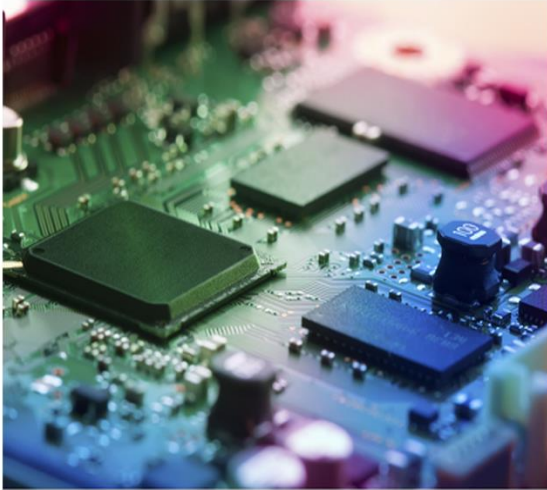


ვ.ოთხოზორია    ბ.ცირამუა    შ.სგანიშვილი

## ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი სპეციალისტი



- კომპიუტერული ტექნიკა  
და არქიტექტურა
- ოპერაციული სისტემების  
საფუძვლები
- კომპიუტერული ქსელების  
საფუძვლები



თბილისი 2015

## შესავალი

წინამდებარე სახელმძღვანელო შედგენილია პროფესიული სტუდენტებისათვის, საგანმანათლებლო პროგრამის „ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდაჭერა“ სწავლებისათვის და მოიცავს ამ პროგრამით გათვალისწინებულ სწავლებად ყველა ძირითად მოდულს.

სახელმძღვანელოში მოცემული საკითხები საინტერესო და აქტუალური იქნება ინფორმაციული ტექნოლოგიებით დაინტერესებული და მოცემული მიმართულებით დასაქმებული ადამიანებისთვის. სახელმძღვანელოში აღწერილია კომპიუტერის არქიტექტურის, ოპერაციული სისტემების, კომპიუტერული ქსელების, გაუმართაობების აღმოფხვრის და პრობლემების პრევენციის საკითხები. სახელმძღვანელოში მოცემული ინსტრუმენტების გამოყენება შესაძლებელია, როგორც სწავლების, ასევე დასაქმებისა და ყოველდღიური საქმიანობის პირობებში.

სახელმძღვანელოში აღწერილია მიმდინარე პერიოდში აქტუალური და ფართოდ გამოყენებადი პროგრამულ-აპარატურული უზრუნველყოფის ელემენტები და სერვისები.

სახელმძღვანელო დაყოფილია 8 ნაწილად (თავი). ყოველი თავი შეესაბამება კონკრეტული მოდულის დასახელებას, შესაბამისი ქვეთავები კი ეხმაურება მოდულის ჩარჩოთი განსაზღვრულ სწავლის შედეგებს. თითოეულ ნაწილში თემატურ ტექსტურ-ილუსტრირებულ მასალასთან ერთად წარმოდგენილია სავარჯიშოები, სახელმძღვანელოს ყოველი თავის ბოლოს შეფასების მიდგომებიდან გამომდინარე დართული აქვს შემაჯამებელი სამუშაო, პრაქტიკული დავალება-სავარჯიშო ან/და ტესტის ნიმუში.

რეცენზენტები: მიხეილ სამხარაძე

განათლების მართვის საინფორმაციო სისტემა(EMIS)

საგანმანათლებლო პროგრამის შემმუშავებელი ჯგუფი, ექსპერტი

დავით კაპანაძე

სტუ-ს პროფესორი, საგამოცდო ცენტრის უფროსი

## სარჩევი

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. კომპიუტერული ტექნიკის არქიტექტურა და ინჟინერია.....                                                                         | 8  |
| 1.1. კომპიუტერული ტექნიკის შემადგენელი ნაწილები:.....                                                                          | 8  |
| პრაქტიკული სამუშაო.....                                                                                                        | 39 |
| ტესტის ნიმუში:.....                                                                                                            | 43 |
| 1.2. ლაბორატორიული პროცედურების ჩატარება ხელსაწყოების გამოყენებით.....                                                         | 46 |
| 1.2.1. მომხმარებლისა და ტექნიკური პერსონალისთვის პოტენციური საფრთხეების და უსაფრთხოების წესების გაცნობა .....                  | 48 |
| 1.2.2. გარემოს დაბინძურებისაგან დასაცავი წესები .....                                                                          | 54 |
| 1.2.3. პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტებისთვის განკუთვნილი პროგრამული უზრუნველყოფები, ინსტრუმენტები და მათი დანიშნულება..... | 59 |
| 1.2.4. პროგრამული უზრუნველყოფები და მათი დანიშნულება .....                                                                     | 64 |
| 1.2.5. საორგანიზაციო ინსტრუმენტები და მათი დანიშნულება.....                                                                    | 70 |
| 1.2.6. შესაბამისი ინსტრუმენტების სწორი გამოყენება.....                                                                         | 72 |
| 1.2.6.1. ანტისტატიკური სამაჯური.....                                                                                           | 73 |
| 1.2.6.2. ანტისტატიკური ხალიჩა.....                                                                                             | 75 |
| 1.2.6.3. ხელსაწყოების მოხმარების წესები .....                                                                                  | 76 |
| 1.2.7. გამწმენდი საშუალებების სწორი გამოყენება .....                                                                           | 80 |
| 1.3. კომპიუტერის აწყობა.....                                                                                                   | 84 |
| 1.3.1. კორპუსის გახსნა.....                                                                                                    | 84 |
| 1.3.2. კვების ბლოკი. კვების ბლოკის დაყენება .....                                                                              | 85 |
| 1.3.3. დედაპლატა შესაბამისი კომპონენტებით .....                                                                                | 86 |
| 1.3.3.1. ცენტრალური პროცესორისა და ვენტილატორი/რადიატორი კვანძის დაყენება                                                      | 86 |
| 1.3.3.2. ოპერატიული დამმახსოვრებელი მოწყობილობის დაყენება .....                                                                | 88 |
| 1.3.3.3. დედაპლატის დაყენება .....                                                                                             | 89 |
| 1.3.4. შიდა დისკების დაყენება .....                                                                                            | 89 |
| 1.3.5. დისკების დაყენება გარე ნაკვეთურებში.....                                                                                | 90 |
| 1.3.6. ადაპტერული პლატების დაყენება .....                                                                                      | 92 |
| 1.3.6.1. კაბელური ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება .....                                                                    | 93 |
| 1.3.6.2. უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება.....                                                                      | 94 |
| 1.3.6.3. ვიდეოადაპტერის პლატის დაყენება.....                                                                                   | 94 |
| 1.3.7. შიდა კაბელების მიერთება .....                                                                                           | 95 |
| 1.3.7.1. კვების კაბელების შეერთება .....                                                                                       | 95 |
| 1.3.7.2. მონაცემთა გადაცემის კაბელების მიერთება.....                                                                           | 96 |
| 1.3.8. გვერდითა პანელების დაყენება და კომპიუტერისთვის გარე კაბელების მიერთება ..                                               | 98 |

|          |                                                                                                    |     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.3.8.1. | გვერდითა პანელების დაყენება.....                                                                   | 99  |
| 1.3.8.2. | გარე კაბელების მიერთება კომპიუტერთან .....                                                         | 99  |
|          | პრაქტიკული სამუშაო.....                                                                            | 102 |
| 1.4.     | ელექტრონიკის ძირითადი პრინციპების გამოყენება.....                                                  | 109 |
| 1.4.1.   | ელექტრული წრედის ელემენტები.....                                                                   | 111 |
| 1.4.2.   | ლოგიკური ელემენტები .....                                                                          | 124 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო.....                                                                            | 130 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო.....                                                                            | 131 |
|          | ტესტის ნიმუში.....                                                                                 | 137 |
| 2.       | ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია - კონფიგურირება.....                                                | 139 |
| 2.1.     | BIOS-ის კონფიგურირება.....                                                                         | 139 |
|          | პრაქტიკული სავარჯიშო.....                                                                          | 160 |
| 2.2.     | კომპიუტერის მომზადება Microsoft Windows-ის ინსტალაციისთვის.....                                    | 162 |
| 2.2.1.   | Microsoft Windows-ის ინსტალაცია.....                                                               | 165 |
|          | პრაქტიკული სავარჯიშო.....                                                                          | 189 |
| 2.3.     | კომპიუტერის მომზადება Linux ოპერაციული სისტემის ოპტიმალური<br>დისტრიბუტივის ინსტალაციისათვის ..... | 190 |
| 2.3.1.   | Linux-ის ინსტალაცია .....                                                                          | 193 |
| 2.3.2.   | Linux სისტემასთან მუშაობა .....                                                                    | 204 |
|          | ტესტის ნიმუში.....                                                                                 | 208 |
| 3.       | ოპერაციული სისტემის დამხმარე პროგრამული უზრუნველყოფა და უსაფრთხოება.....                           | 211 |
| 3.1.     | ოპერაციული სისტემის გამართვა დამხმარე პროგრამული უზრუნველყოფის<br>საშუალებით .....                 | 211 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. არქივირების ხელახლა მომართვა .....                                             | 214 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის აღდგენი დისკი შექმნა .....                                            | 216 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის დაცვის პარამეტრების მომართვა.....                                     | 217 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. აღდგენის წერტილის შექმნა .....                                                 | 219 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის აღდგენა .....                                                         | 219 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. სახელგადარქმეული ფაილის აღდგენა .....                                          | 222 |
|          | ტესტის ნიმუში.....                                                                                 | 225 |
| 3.2.     | ოპერაციული სისტემის პროგრამული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა .....                                     | 230 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. Windows Firewall-ის წესის მომართვა.....                                        | 256 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო. WFAS ფაიერვოლის წესის მომართვა .....                                           | 258 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო.....                                                                            | 262 |
|          | ტესტის ნიმუში.....                                                                                 | 265 |
|          | პრაქტიკული სამუშაო -.....                                                                          | 277 |



|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| ტესტის ნიმუში.....                                                     | 278 |
| 4. სერვერული ოპერაციული სისტემები .....                                | 280 |
| 4.1. სერვერული ოპერაციული სისტემის ვერსიები .....                      | 280 |
| 4.2. ოპერაციული სისტემა Microsoft windows Server 2012 .....            | 280 |
| 4.2.1. აქტიური დირექტორიის დომეინური სერვისის (AD DS) ინსტალაცია ..... | 283 |
| 4.2.2. DHCP სერვისის გამართვა .....                                    | 289 |
| 4.2.3. FTP სერვერის გამართვა .....                                     | 295 |
| პრაქტიკული სამუშაო.....                                                | 301 |
| 5. კომპიუტერული ქსელის საფუძვლები.....                                 | 302 |
| 5.1. ქსელების ფუნდამენტური პრინციპები და ტიპები .....                  | 302 |
| 5.2. ქსელური ტოპოლოგიები.....                                          | 317 |
| პრაქტიკული სამუშაო -.....                                              | 322 |
| პრაქტიკული სამუშაო.....                                                | 324 |
| პრაქტიკული სამუშაო -.....                                              | 332 |
| 5.3. ქსელის მისამართები .....                                          | 337 |
| 5.3.1. თვლის სისტემები და კონვერტაცია .....                            | 337 |
| 5.3.2. ფიზიკური MAC მისამართი .....                                    | 342 |
| 5.3.3. ქსელის ლოგიკური მისამართები.....                                | 344 |
| 5.3.3.1. Ipv4 მისამართი .....                                          | 346 |
| პრაქტიკული სამუშაო:.....                                               | 353 |
| ტესტის ნიმუში.....                                                     | 356 |
| 5.3.3.2. IPv6 მისამართი .....                                          | 359 |
| პრაქტიკული სამუშაო:.....                                               | 374 |
| ტესტის ნიმუში:.....                                                    | 374 |
| 5.4. ქსელის ქვექსელებად დაყოფა.....                                    | 376 |
| ტესტის ნიმუში.....                                                     | 380 |
| 5.5. ქსელში ინფორმაციის მიმოცვლის TCP/IP, OSI მოდელები.....            | 382 |
| 5.5.1. OSI მოდელი .....                                                | 383 |
| 5.5.1.1. OSI დონეების აღწერა .....                                     | 385 |
| 5.5.2. TCP/IP მოდელი.....                                              | 389 |
| ტესტის ნიმუში.....                                                     | 393 |
| 5.6. მარტივი სადენიანი და უსადენო შიდა ქსელის გამართვა.....            | 396 |
| 5.6.1. სადენიანი ქსელი.....                                            | 396 |
| 5.6.2. უკაბელო ქსელი.....                                              | 400 |
| პრაქტიკული სამუშაო.....                                                | 402 |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| პრაქტიკული სამუშაო:.....                                                                                                        | 403 |
| 6. პერიფერიული მოწყობილობების მონტაჟი, მხარდაჭერა და უსაფრთხოება.....                                                           | 405 |
| 6.1. პერიფერიული მოწყობილობების მონტაჟი .....                                                                                   | 405 |
| 6.2. დრაივერების და პროგრამული უზრუნველყოფის ინსტალაცია.....                                                                    | 417 |
| 6.3. ტექნიკური მომსახურება და გაუმართაობების აღმოფხვრა.....                                                                     | 424 |
| პრაქტიკული სამუშაო:.....                                                                                                        | 431 |
| 7. პროგრამული და აპარატურული პრობლემების იდენტიფიცირება და აღმოფხვრა.....                                                       | 432 |
| 7.1. აპარატურული და პროგრამული პრობლემების იდენტიფიცირება .....                                                                 | 433 |
| 7.1.1. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი..... | 433 |
| 7.1.2. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები.....          | 438 |
| 7.2. გაუმართაობის აღმოფხვრა ოპტიმალური გზებით .....                                                                             | 441 |
| 7.2.1. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება.....                   | 441 |
| 7.2.1.1. ლაბ. სამუშაო - ჩატვირთვის პრობლემის გამოსწორება .....                                                                  | 442 |
| 7.2.1.2. პრაქტიკული სამუშაო- ტექნიკური პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში .....                                                     | 443 |
| 7.2.2. ოპერაციული სისტემების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი.....                                    | 446 |
| 7.2.3. ოპერაციული სისტემების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                                                  | 450 |
| 7.2.4. ოპერაციული სისტემების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება .....                                                     | 459 |
| 7.2.4.1. ლაბ.სამუშაო - ოპერაციული სისტემის პრობლემის გამოსწორება .....                                                          | 460 |
| 7.2.4.2. ლაბ. სამუშაო - ოპ. სისტემის პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში.....                                                        | 461 |
| 7.2.5. ქსელური პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი.....                                                  | 464 |
| 7.2.6. გავრცელებული ქსელური პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები.....                                                           | 468 |
| 7.2.7. ქსელური პრობლემების აღმოფხვრის უნარების გამოყენება.....                                                                  | 475 |
| 7.2.7.1. ლაბ. სამუშაო - ქსელური პრობლემის მოგვარება .....                                                                       | 476 |
| 7.2.7.2. ლაბ. სამუშაო - ქსელური პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში .....                                                            | 477 |
| 7.2.8. ლეპტოპების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი.....                                               | 480 |
| 7.2.9. ლეპტოპის გავრცელებული პრობლემები და მათი შესაძლო მოგვარების გზები.....                                                   | 484 |
| 7.2.10. ლეპტოპების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება .....                                                               | 489 |
| 7.2.11. ლაბ. სამუშაო - ლეპტოპის პრობლემის მოგვარება .....                                                                       | 490 |
| 7.2.11.1. ლაბ. სამუშაო - ლეპტოპის პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში .....                                                          | 491 |
| 7.2.12. პრინტერების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი                                                  | 494 |
| 7.2.13. პრინტერების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები.....                                                      | 498 |

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.14. პრინტერის პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება .....                                   | 500 |
| 7.2.15. ლაბორატორიული სამუშაო - პრინტერის პრობლემის მოგვარება .....                                | 501 |
| 7.2.16. ლაბორატორიული სამუშაო - პრინტერის პრობლემის აღმოფხვრა Windows<br>ოპერაციულ სისტემაში ..... | 502 |
| ტესტის ნიმუში .....                                                                                | 505 |
| 8. აპარატურული და პროგრამული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა .....                                       | 512 |
| 8.1. აპარატურული და პროგრამული რისკების შეფასება .....                                             | 513 |
| 8.1.1. უსაფრთხოების პრობლემების ძიებისა და აღმოფხვრის ექსპერტის ეტაპი .....                        | 513 |
| 8.2. შესაძლო რისკების პრევენციული ზომების მიღება .....                                             | 517 |
| 8.2.1. უსაფრთხოების პრობლემების აღმოფხვრის უნარების გამოყენება .....                               | 522 |
| 8.2.1.1. ლაბ. სამუშაო - უსაფრთხოების პრობლემის მოგვარება .....                                     | 523 |
| 8.2.1.2. ლაბორატორიული სამუშაო - წვდომის უსაფრთხოების პრობლემის აღმოფხვრა<br>Windows-ში .....      | 524 |
| 8.3. აღმოჩენილი და აღმოფხვრილი რისკების შესახებ ანგარიშგება .....                                  | 546 |
| დასკვნა .....                                                                                      | 552 |
| გამოყენებული ლიტერატურა .....                                                                      | 553 |

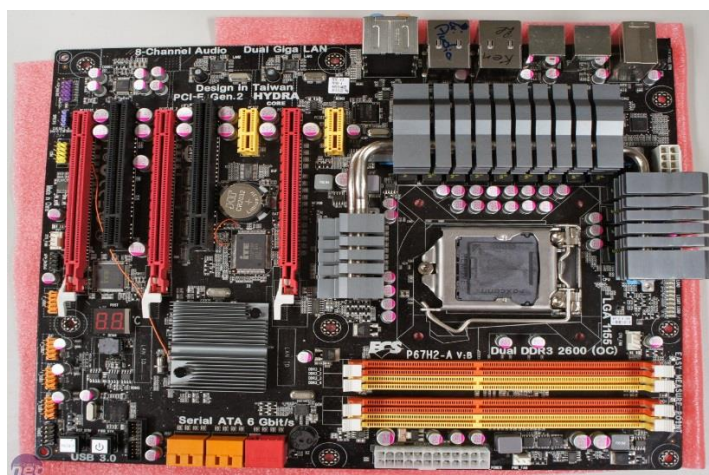
## 1. კომპიუტერული ტექნიკის არქიტექტურა და ინჟინერია

კომპიუტერული სისტემა შედგება აპარატურული და პროგრამული კომპონენტებისაგან. აპარატურულ კომპონენტებად იწოდება ისეთი ფიზიკური მოწყობილობები, როგორებიცაა კორპუსი, ინფორმაციის შემნახველი მოწყობილობები, კლავიატურა, მონიტორი, კაბელები, პრინტერები. ტერმინი „პროგრამული უზრუნველყოფა“ გულისხმობს ოპერაციულ სისტემებსა და პროგრამებს. ოპერაციული სისტემა მართავს კომპიუტერის მუშაობას. ოპერაციები შეიძლება მოიცავდეს ინფორმაციის იდენტიფიკაციას, მასთან კავშირს და დამუშავებას. პროგრამები, ანუ დანართები ასრულებენ სხვადასხვა ფუნქციას. გვხვდება სხვადასხვაგვარი პროგრამა იმ მონაცემთა ტიპების მიხედვით, რომლებსაც ისინი გენერირებენ ან რომლებთანაც აქვთ კავშირი. მაგალითად, საბანკო წიგნაკში ოპერაციების წარმოების ბრძანებები განსხვავდება იმათგან, რომლებიც ახდენენ ინტერნეტის ვირტუალური რეალობის მოდელირებას.

### 1.1. კომპიუტერული ტექნიკის შემადგენელი ნაწილები:

#### *სისტემური პლატა*

სისტემური პლატა (სურ. 1.1.) კომპიუტერის ძირითად ელემენტს წარმოადგენს, რომელზედაც ყენდება და რომელსაც უერთდება კომპიუტერის ყველა სხვა დანარჩენი კომპონენტი.



სურ.1.1 სისტემური პლატა





1. სოკეტი პროცესორისათვის;
2. “წრდილოეთის” ხიდი (ჩიპსეტი);
3. “სამხრეთის” ხიდი(ჩიპსეტი);
4. სლოტები მეხსიერების მოდულისათვის;
5. სლოტები მეხსიერების მოდულისათვის;
6. მოქნილი დისკის (Floppy) დისკამბრავი;
7. განსართი ATA100/ATA133 მოწყობილობისათვის;
8. განსართი Serial ATA მოწყობილობისათვის;
9. PCI სლოტები;
10. PCI-Express x16 სლოტები;
11. PCI-Express x1 სლოტები;
12. 24-კონტაქტიანი ATX განსართი კვების ბლოკისათვის;
13. 8-კონტაქტიანი დამატებითი ATX12v განსართი პროცესორისათვის;
14. განსართი ვიდეო-კარტის კვებისათვის;
15. ძაბვის სტაბილიზატორი;
16. კონტროლერი ინტერფეისისათვის IEEE 1384 (FireWire);
17. აუდიოკონტროლერი;
18. ქსელური კონტროლერი;
19. BIOS ROM (CMOS);
20. BIOS-ის ბატარეა.

**Intel-ის პროცესორზე დაფუძნებული სისტემური პლატის მაგალითი:**

**ASUS RAMPAGE V EXTREME LGA 2011-v3 Intel X99 SATA 6Gb/s USB 3.0 Extended ATX Intel Motherboard**

**მწარმოებელი :** ASUS

**მოდელი :** RAMPAGE V EXTREME

**ჩიპსეტის ტიპი :** Intel X99

**სოკეტი :** LGA 2011-v3

**CPU ტიპი :** i7(LGA 2011-v3)

**მეხსიერება :** სლოტების რაოდენობა : 8×288pin მეხსიერების ტიპი : DDR4  
3300(O.C.) / 3000(O.C.) / 2800(O.C.) / 2666(O.C.) / 2400(O.C.) / 2133 მაქსიმალური  
მეხსიერება : 64GB

**გაფართოების სლოტები :**

PCI Express 3.0 x16 >> 4 (40-lane CPU @ x16, x16/x16, x16/x8/x8 ან x16/x8/x8/x8; 28-lane  
CPU @ x16, x16/x8, x8/x8/x8)

PCI Express 2.0 x16 >> 1 (Max. at x4 mode)

PCI Express x1 >> 1

**დამმასხოვრებელი მოწყობილობების ტიპი :**

SATA 6Gb/s : 8 x SATA 6Gb/s

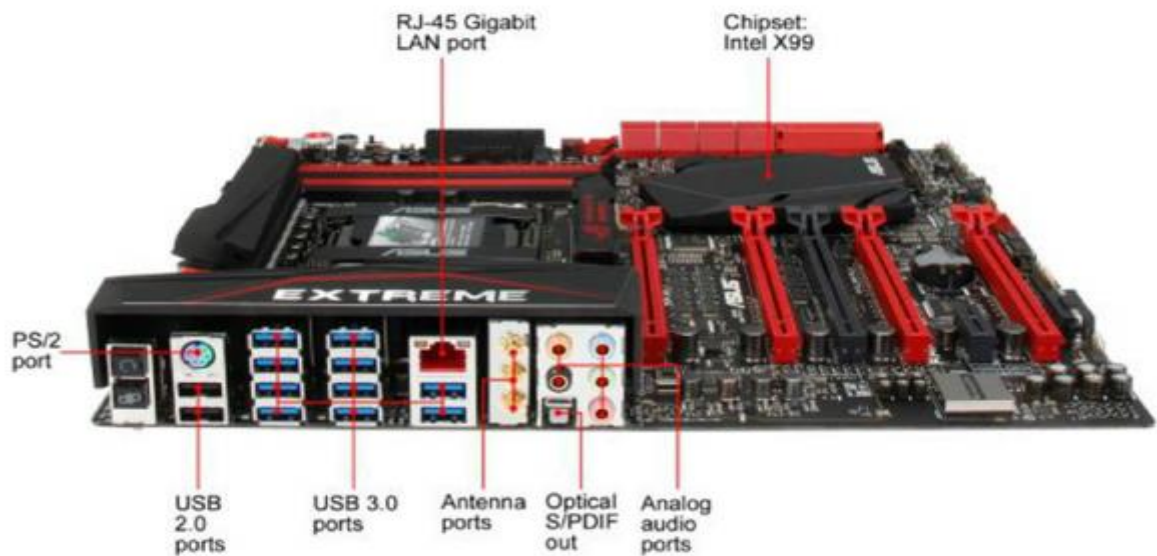
SATA Express : Intel X99

1 x SATA Express port, red, compatible with 2 x SATA 6.0 Gb/s ports

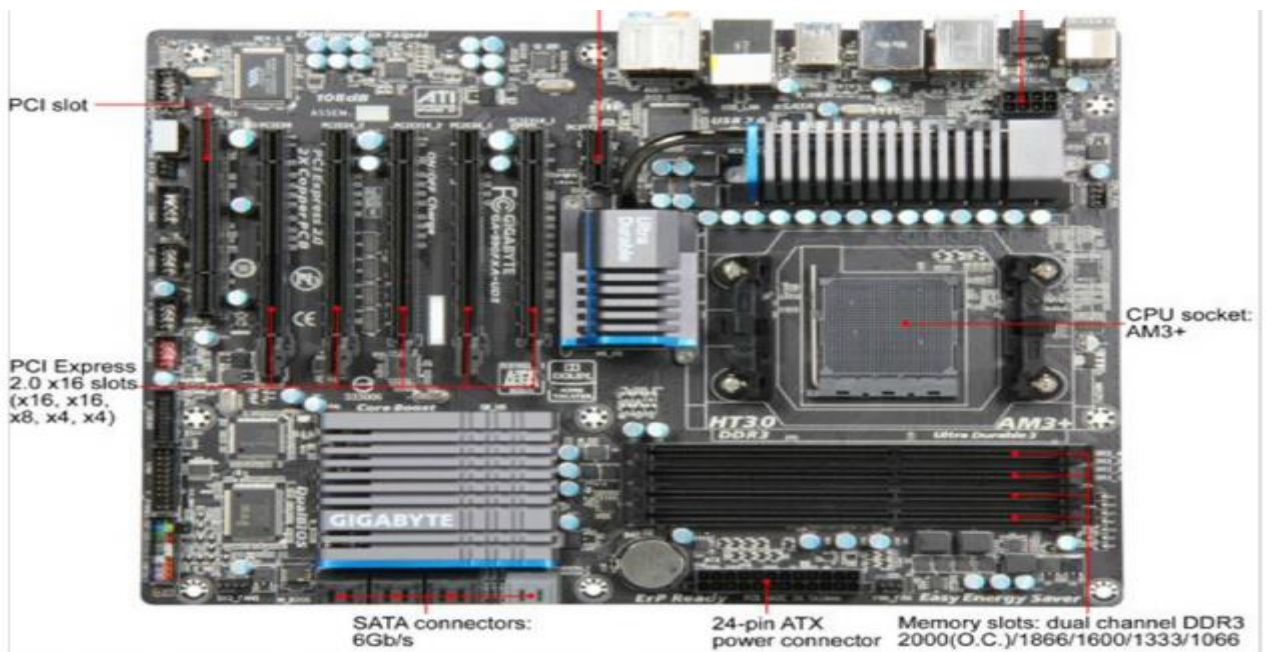
ASMedia SATA Express controller

1 x SATA Express port, red, compatible with 2 x SATA 6.0 Gb/s ports

**დედაპლატის ზომა(ფორმ-ფაქტორი; სტანდარტი) :** Extended ATX, W – L >> 12" x  
10.7"



*AMD-ს პროცესორზე დაფუძნებული სისტემური პლატის მაგალითი:*



მწარმოებელი : GIGABYTE

მოდელი : GA-990FXA-UD5

ჩიპსეტის ტიპი : AMD 990FX , South Bridge : AMD SB950

სოკეტი : AM3+

CPU ტიპი : FX / Phenom II / Athlon II / Sempron 100 Series, FSB : 2600MHz Hyper Transport (5200 MT/s)

მეხსიერება : სლოტების რაოდენობა : 4x240pin მეხსიერების ტიპი : DDR3 2000(O.C.)/1866/1600/1333/1066 მაქსიმალური მეხსიერება : 32GB

გაფართოების სლოტები :

PCI Express 2.0 x16 >> 5 (x16, x16, x8, x4, x4)

PCI Express x1 >> 1

PCI Slots >> 1

**დამმასხვრებელი მოწყობილობები ტიპი :**

SATA 6Gb/s : 8 x SATA 6Gb/s

SATA RAID : 6 x SATA 6Gb/s connectors (SATA3\_0~SATA3\_5) support RAID 0, 1, 5, 10 and JBOD, 2 x SATA 6Gb/s connectors (GSATA3\_6, GSATA3\_7) and 2 x eSATA 6Gb/s support RAID 0, 1

**დედაპლათის ზომა(ფორმ-ფაქტორი; სტანდარტი) :** ATX, W-L >> 12.0" x 9.6"

### **პროცესორი**

პროცესორი (სურ. 1.2) ანუ ცენტრალური პროცესორი (*Central Processor Unit - CPU*), სისტემურ პლატაზე ყენდება და კომპიუტერის “ბირთვს” წარმოადგენს. პროცესორი ძირითად გამომთვლელ ოპერაციებს ასრულებს კომპიუტერში.



სურ.1. 2ცენტრალური პროცესორი

**ცენტრალური პროცესორის მაგალითი:**

*Intel Core i7-3770K Quad-Core Processor 3.5 GHz 8 MB Cache LGA 1155 - BX80637I73770K(Two memory channels supporting up to 32GB of memory)*

მწარმოებელი - Intel

ტაქტური სიხშირე - 3,5 GHz

სოკეტი -LGA 1155

ქეშ-მეხსიერება - 8MB Cache

ბირთვების რაოდენობა : 4

მეხსიერების მხარდაჭერა- MAX 32GB

### **მუდმივი მეხსიერება**

მუდმივი მეხსიერება (სურ. 1.3.) კვებისგან დამოუკიდებელ მეხსიერებას წარმოადგენს, რომელშიც ფირმა-დამამზადებლის მიერ პროგრამა *BIOS* (*Basic input-output system* – შეყვანა-გამოყვანის საბაზო სისტემა) იწერება.



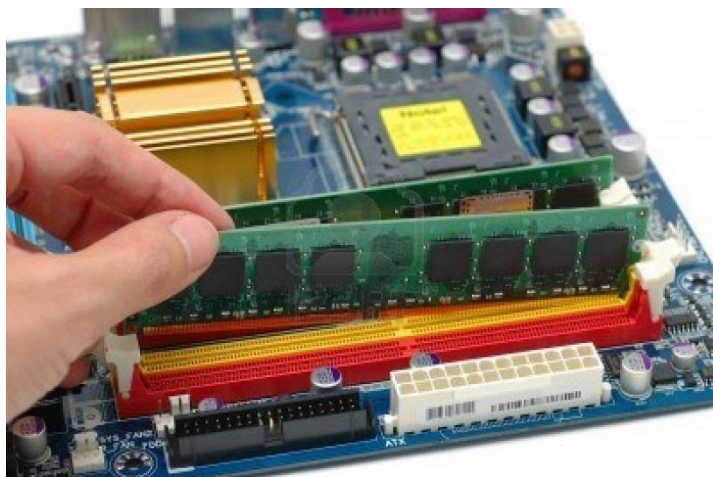
სურ.1. 3 მუდმივი მეხსიერების მიკროსქემა

*BIOS* შეიცავს სასტარტო პროგრამებს, რომლებიც სისტემის ფუნქციონირების დაწყებას უზრუნველყოფს.

### **ოპერატიული მეხსიერება**

სისტემის მეხსიერებას ხშირად უწოდებენ ოპერატიულ მეხსიერებას (*Random Access Memory - RAM*). ოპერატიულ მეხსიერება კვებაზე დამოკიდებული მეხსიერებაა, რომელშიც ის პროგრამები და მონაცემები იწერება, რომლებიც პროცესორის მიერ მუშავდება. სურ. 1.4-ზე წარმოდგენილია კომპიუტერის სისტემურ პლატაზე დაყენებული ძირითადი ოპერატიული მეხსიერების მოდული.





სურ.1. 4 ძირითადი ოპერატიული მეხსიერების მოდული

### ოპერატიული მეხსიერების მაგალითი

Corsair Vengeance 16GB (2x8GB) DDR3 1600 MHz (PC3 12800) Desktop Memory (CMZ16GX3M2A1600C10)

მწარმოებელი : Corsair

მეხსიერების ზომა : 16GB

სიხშირე(სიჩქარე) : DDR3 1600MHz

ტექნოლოგიური ტიპი : DDR3

### გარე მეხსიერება (დამგროვებლები)

პერსონალური კომპიუტერის სტანდარტულ კონფიგურაციას შემდეგი ტიპის დამგროვებლები მიეკუთვნება:

- ვინჩესტერი, ანუ ხისტი დისკური მოწყობილობა \_ HDD (Hard Disk Drive); *ახალი თაობის მყარი დისკები SSD(Solid State Drive)*
- კომპაქტ-დისკური CDD (Compact-Disk Drives) ან უნივერსალური-ციფრული დისკური (DVD) მოწყობილობები
- ფლემეხსიერება (Flash Drive)

### ვინჩესტერი

ვინჩესტერი, ანუ ხისტი დისკური მოწყობილობა (Hard Disk Drive \_ HDD) პერსონალურ კომპიუტერში ინფორმაციის ძირითადი მატარებელია. ვინჩესტერი (სურ. 1.5) დიდი

ტევადობით, მაღალი სწრაფქმედებით და საიმედოობით გამოირჩევა. პროგრამების და მონაცემების უმეტესობა ვინჩესტერში იწერება.

SSD(Solid State Drive) ეს არის ახალი თაობის მყარი დისკები(სურ.1.6), იგი მეხსიერების შენახვისათვის იყენებს მეხსიერების ჩიპებს (როგორც წესი DDR RAM ან FLASH MEMORY) მონაცემების ჩაწერა/წაკითხვისათვის. SSD-ებს ბევრად ნაკლები წვდომის დრო (access time) აქვთ ვიდრე HDD-ებს



სურ.1. 5 HDD



სურ.1. 6 SSD

**მყარი დისკის (HDD) მაგალითი**

*Seagate Desktop HDD 4 TB SATA 6Gb/s NCQ 64MB Cache 7200 RPM,  
3.5-Inch Internal Bare Drive*

**მწარმოებელი :SeaGate**

**მეხსიერების ზომა :4 TB**

**ქეშ-მეხსიერება :64MB Cache**

**ფიზიკური ზომა : 3,5 inch**

*ინტერფეისი: SATA 6GB/s*

*დისკოს ბრუნვის სიჩქარე : 7200*

*ტექნოლოგიური ტიპი : HDD*

*SSD მაგალითი*

*Samsung 840 Series 2.5 inch 120GB SATA III internal Solid State Drive (SSD) MZ-7TD120BW*

### **CD-DVD მოწყობილობა**

კომპაქტ-დისკური (CD) მოწყობილობა (სურ. 1.7) წარმოადგენს დამგროვებელს მოხსნადი მატარებლებით (დისკებით), რომელზედაც ინფორმაციის ჩაწერა/წაკითხვა ოპტიკური ტექნოლოგიის საფუძველზე სრულდება.



*სურ.1. 7 CD/DVD*

### **საღტეები**

კომპიუტერის სხვადასხვა ბლოკებს, კომპიუტერსა და პერიფერიულ მოწყობილობებს შორის მონაცემების გაცვლა ინტერფეისების საშუალებით ხდება.

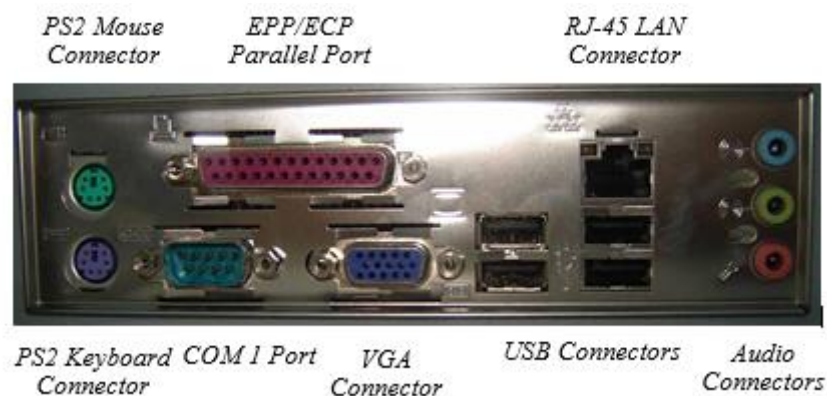
ტერმინი “ინტერფეისი” აღნიშნავს მოწყობილობის სხვადასხვა მახასიათებლების ერთობლიობას, რომლებიც მასსა და სხვა მოწყობილობებს შორის ინფორმაციის გაცვლის

ორგანიზაციას განსაზღვრავენ. ასეთი მახასიათებლებია: ელექტრული და დროითი პარამეტრები, მმართველი სიგნალების კრებული, მონაცემთა გაცვლის პროტოკოლები, შეერთების კონსტრუქციული თავისებურებები და ა. შ.

ინტერფეისით მონაცემთა გაცვლა სიგნალების საშუალებით ხორციელდება. სიგნალების გადაცემა ხდება ელექტრული (ან ოპტიკური) ხაზებით, რომელთაც ინტერფეისის ხაზები ეწოდებათ. ხაზების ერთობლიობას, რომლებიც დაჯგუფებულნი არიან ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით, ინტერფეისის სალტე ეწოდება.

### **პორტები**

პორტი სალტის ისეთ ტიპს წარმოადგენს, რომლის საშუალებითაც კომპიუტერს უშუალოდ უკავშირდება პერიფერიული მოწყობილობა. სურ. 1.8-ზე წარმოდგენილია სისტემურ პლატაზე დამონტაჟებული პორტები.



სურ.1.8 სისტემურ პლატაზე დამონტაჟებული პორტები

### **კონტროლერები**

ინტერფეისების შეუთავსებლობის შემთხვევაში (მაგ. სისტემური სალტის და ვინჩესტერის ინტერფეისები), კონტროლერები გამოიყენება.

### **ვიდეოკონტროლერი**

ვიდეოკონტროლერი (სურ. 1.9) აფორმირებს გამოსახულებას და მართავს ინფორმაციის მონიტორზე გამოსახვის პროცესს.



სურ.1. 9 ვიდეოკონტროლერი

*ვიდეო ადაპტერის მაგალითი*

*XFX AMD Radeon HD 5450 1GB GDDR3 VGA/DVI/HDMI Low Profile PCI-Express  
Video Card ONXFX1PLS2*

*მეხსიერების ზომა 1GB*

*მეხსიერების ტექნოლოგიური ტიპი GDDR3*

*ინტერფეისი... VGA/DVI/HDM*

*პორტები...PCI-Express*

*აუდიოკონტროლერი*

აუდიოკონტროლერი (სურ. 1.10) ახდენს “რთული” ხმების გენერირებას. მას აუდიოსისტემის სხვადასხვა კომპონენტები უკავშირდება.





სურ.1. 10 აუდიოკონტროლერი

### **ქსელური კონტროლერი**

ქსელური კონტროლერის (NIC – Network Interface Card) (სურ. 1.11) საშუალებით კომპიუტერი კომპიუტერულ ქსელს უკავშირდება.



სურ.1. 11 ქსელური კონტროლერი

ვიდეოკონტროლერი, აუდიოკონტროლერი, მოდემი და ქსელური კონტროლერი პლატა-ადაპტერებს წარმოადგენენ, რომლებიც სისტემურ პლატაზე ყენდება. არსებობს ისეთი სისტემური პლატებიც, რომლებსაც “ჩაშენებული” კონტროლერები გააჩნიათ. ამ შემთხვევაში სისტემის ღირებულება მკვეთრად მცირდება. თუმცა უნდა გავითვალისწინოთ, რომ პლატა-ადაპტერების (განსაკუთრებით ვიდეოკონტროლერის) ხარისხობრივი მაჩვენებლები “ჩაშენებული” კონტროლერების ანალოგიურ მაჩვენებლებს მკვეთრად აღემატება.

### **კორპუსი**

კორპუსში (Case) (სურ. 1.12) თავსდება სისტემური პლატა, კვების ბლოკი, დისკური მოწყობილობები და პლატა-ადაპტერები, რომლებიც კონკრეტული პერიფერიული მოწყობილობების მართვას ახორციელებენ.



სურ.1. 12 კომპიუტერის კორპუსი

### კვების ბლოკი

კვების ბლოკი (სურ. 1.13) გამოიმუშავებს სამუშაო ძაბვებს, რომლებიც კომპიუტერის სხვადასხვა კომპონენტებს მიეწოდება.



სურ.1. 13 კვების ბლოკი

### კვების ბლოკის მაგალითი

*Corsair Builder Series CX 500 Watt ATX/EPS 80 PLUS (CX500)*

*მწარმოებელი ... Corsair*

*სიმძლავრე ...500 watt*

*ეფექტურობა ...80 Plus*

*სტანდარტი(ფორმ-ფაქტორი) ...atx/eps*

### კლავიატურა

კლავიატურა (სურ. 1.15) კომპიუტერში ინფორმაციის სტანდარტული შემყვანი მოწყობილობაა. მან კომპიუტერული ტექნიკის განვითარების განმავლობაში მხოლოდ მცირე ცვლილებები განიცადა.



სურ.1. 14 კლავიატურა

### **“მაუსი”**

“მაუსი” (სურ. 1.16) ეკრანზე კურსორის პოზიციონირების ძირითადი საშუალებაა. გრაფიკული გარსების გავრცელებასთან ერთად იგი კომპიუტერის სტანდარტული კონფიგურაციის განუყოფელ ნაწილად იქცა.



სურ.1. 15 „მაუსი“

სხვა ტიპის მანიპულატორების გამოშვების მიუხედავად “მაუსის” დომინირებადი როლი არ შეცვლილა. უმეტესად ოპტიკური და ოპტიკურ-მექანიკური “მაუსები” გამოიყენება.

### **შიდა კაბელები**

დისკების მუშაობისათვის საჭიროა დენისა და მონაცემთა კაბელები. კვების ბლოკში SATA დამგროვებლებისათვის განკუთვნილია SATA კონექტორი, PATA დამგროვებლებისათვის – Molex კვების კონექტორი, ხოლო რბილი დისკებისათვის – 4-კონტაქტიანი კონექტორი Berg. დილაკები და წინა პანელზე განთავსებული შუქდიოდური ინდიკატორები დედაპლათას უერთდება წინა პანელის შესაბამისი კაბელებით.

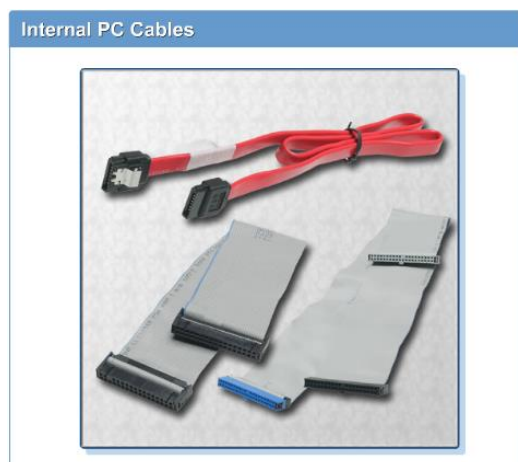
მონაცემთა კაბელები დამგროვებელს უერთდება კონტროლერით, რომელიც სისტემურ ან ადაპტერის პლატაზეა მოთავსებული. ქვემოთ ჩამოთვლილია მონაცემთა კაბელების ყველაზე მეტად გავრცელებული ტიპები:

- მონაცემთა კაბელი PATA (IDE). პარალელური ATA-ს მონაცემთა კაბელი შეიცავს მონაცემთა 40 ხაზს, აქვს ორამდე 40-კონტაქტიანი კონექტორი ვინჩესტერზე შესაერთებლად და ერთი 40-კონტაქტიანი კონექტორი ვინჩესტერის კონტროლერთან შესაერთებლად.

- მონაცემთა კაბელი PATA (EIDE). პარალელური ATA-ს მონაცემთა ეს კაბელი შეიცავს 80 ხაზს (რომელთაგან 40 ისევ მონაცემებია, 40 კი – მათი დამიწება), აქვს ორამდე 40-კონტაქტიანი კონექტორი ვინჩესტერზე შესაერთებლად და ერთი 40-კონტაქტიანი კონექტორი ვინჩესტერის კონტროლერთან შესაერთებლად.

- მონაცემთა კაბელი SATA. სერიული ATA-ს მონაცემთა სალტე შეიცავს 7 კაბელს, ერთ გასაღებიან კონექტორს დამგროვებელზე შესაერთებლად და მეორე ასეთივეს დამგროვებლის კონტროლერზე შესაერთებლად.

- მონაცემთა კაბელი SCSI. SCSI მონაცემთა სალტის სამი ტიპი არსებობს. ვიწრო SCSI მონაცემთა სალტეს 50 კაბელი აქვს, 7-მდე 50-კონტაქტიანი კონექტორი დამგროვებლებზე მისაერთებლად და ერთი 50-კონტაქტიანი კონექტორი დამგროვებლის კონტროლერზე შესაერთებლად, რომელსაც ჰოსტ ადაპტერს უწოდებენ. ფართო SCSI მონაცემთა სალტეს 68 კაბელი აქვს, 15-მდე 68-კონტაქტიანი კონექტორი დამგროვებლებზე შესაერთებლად და ერთი 68-კონტაქტიანი კონექტორი ჰოსტ ადაპტერისათვის. Alt-4 SCSI მონაცემთა სალტეს 80 კაბელი აქვს, 15-მდე 80-კონტაქტიანი კონექტორი დამგროვებლებზე შესაერთებლად და ერთი 80-კონტაქტიანი კონექტორი ჰოსტ ადაპტერისათვის.



სურ.1. 16 მონაცემთა გაცვლის კაბელები

**შენიშვნა:** ფერადი კაბელით სალტეზე აღინიშნება კონტაქტი 1. მონაცემთა სალტის შეერთების დროს ყოველთვის შეამოწმეთ, რომ სალტის კონტაქტი 1 ემთხვეოდეს კონტაქტ 1-ს დისკზე ან დისკის კონტროლერზე. ზოგიერთ სალტეს აქვს გასადები და მისი მიერთება დისკზე ან კონტროლერზე შეიძლება მხოლოდ ერთი მიმართულებით.

### **პორტები და კაბელები**

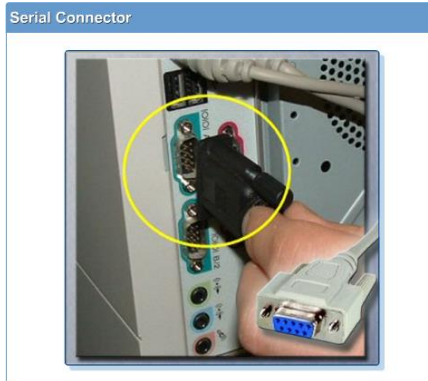
შეტანა/გამოტანის პორტები (I/O) კომპიუტერზე გამოიყენება ისეთი პერიფერიული მოწყობილობების შესაერთებლად, როგორიცაა პრინტერი, სკანერი, პორტატიული დისკები და სხვ. ამ მიზნით იყენებენ შემდეგ პორტებს და კაბელებს:

- სერიული (Serial)
- USB
- FireWire
- პარალელური (Parallel)
- SCSI
- ქსელის (Network) RJ-45
- PS/2
- აუდიო (Audio)
- ვიდეო (Video)

### სერიული პორტები და კაბელები

სერიული პორტი შეიძლება იყოს DB-9 ან DB-25 შტეკერი. სერიული პორტები ატარებენ 1 ბიტს დროის ერთეულში. მიმდევრობითი მოწყობილობების შესაერთებლად, მაგალითად, მოდემის ან პრინტერის აუცილებელია გამოვიყენოთ სერიული კაბელი. სერიული კაბელის მაქსიმალური სიგრძეა 15,2 მ (50 ფუტი).





სურ.1. 17 სერიული პორტი

### USB პორტები და კაბელები

უნივერსალური სერიული პორტი (USB) არის პერიფერიული მოწყობილობების კომპიუტერთან შეერთების სტანდარტული ინტერფეისი. თავიდან ის განკუთვნილი იყო სერიული და პარალელური ინტერფეისების შესაცვლელად. USB მოწყობილობები შეიძლება შევაერთოთ ე.წ. ცხელ რეჟიმში. ეს ნიშნავს, რომ USB მოწყობილობების შეერთება და გამოერთება შეიძლება ჩართულ კომპიუტერზე. კომპიუტერთან მისაერთებლები აქვთ ფოტოაპარატებს, პრინტერებს, სკანერებს, დამგროვებლებს და ბევრ სხვა ელექტრონულ მოწყობილობას. რამდენიმე USB მოწყობილობის მისაერთებლად გამოიყენება USB კონცენტრატორი. კომპიუტერზე ერთ USB პორტს შეიძლება მიუერთდეს 127 სხვადასხვა მოწყობილობა რამდენიმე USB კონცენტრატორის საშუალებით. ზოგიერთ მოწყობილობას USB პორტით შეიძლება დენი მიეწოდებოდეს, რაც გარეშე კვების წყაროს აუცილებლობას გვაცილებს თავიდან. სურათზე ნაჩვენებია USB კაბელები კონექტორებით.



სურ.1. 18 USB კაბელი კონექტორით

სტანდარტი USB 1.1 ახორციელებს გადაცემას 12მბ/წმ-მდე სრული სიჩქარის დროს და 1,5 მბ/წმ-მდე დაბალი სიჩქარის დროს. სტანდარტი USB 2.0 მონაცემებს გადასცემს 480 მბ/წმ-მდე სიჩქარით. USB 3.0 მონაცემებს გადასცემს 5 გბ/წმ-მდე სიჩქარით. USB მოწყობილობებს შეუძლიათ მონაცემების გადაცემა მხოლოდ სპეციფიური პორტის მიერ უზრუნველყოფილი მაქსიმალური სიჩქარით.

### FireWire პორტები და კაბელები



სურ.1. 19 FireWire

FireWire არის მაღალსიჩქარიანი ინტერფეისი, რომელიც განკუთვნილია კომპიუტერთან პერიფერიული მოწყობილობების ცხელ რეჟიმში მისაერთებლად. ერთ FireWire პორტს კომპიუტერზე 63-მდე მოწყობილობის უზრუნველყოფა შეუძლია. ზოგიერთ მოწყობილობას

FireWire პორტით შეიძლება გადაეცეს დენი, რაც გარეშე კვების წყაროს აუცილებლობას გამორიცხავს. FireWire იყენებს სტანდარტს IEEE 1394, რომელიც ასევე ცნობილია, როგორც i.Link. სტანდარტი IEEE 1394a მონაცემებს გადასცემს 400 Mb/s-მდე სიჩქარით 4,5 მ-მდე (15 ფუტამდე) სიგრძის კაბელით. ამ სტანდარტისათვის გამოიყენება 6- ან 4-კონტაქტიანი კონექტორი. სტანდარტი IEEE 1394b მონაცემებს გადასცემს 800 მბ/წმ-ზე მეტი სიჩქარით და იყენებს 9-კონტაქტიან კონექტორს. სურათზე ნაჩვენებია FireWire-ის კაბელები კონექტორებით.

### პარალელური პორტები და კაბელები

კომპიუტერის პარალელური პორტი წარმოადგენს A ტიპის სტანდარტულ DB-25 კონექტორს. პრინტერის პარალელური კონექტორი წარმოადგენს B ტიპის სტანდარტულ 36-კონტაქტიან კონექტორს – Centronics. ზოგიერთ ახალ პრინტერში გამოიყენება მაღალი სიმჭიდროვის 36-კონტაქტიანი C ტიპის კონექტორი. პარალელურ პორტებს ერთდროულად 8 ბიტის გადაცემა შეუძლიათ და იყენებენ სტანდარტს IEEE 1284. პარალელური მოწყობილობების მისაერთებლად, ისეთების, როგორიცაა, მაგალითად, პრინტერი, აუცილებელია გამოვიყენოთ პარალელური კაბელი. პარალელური კაბელის მაქსიმალური სიგრძეა 4,5მ(15 ფუტი).



სურ.1. 20

### SCSI პორტები და კაბელები

SCSI პორტს შეუძლია განახორციელოს მონაცემთა გადაცემა 320 მბ/წმ-ზე მეტი სიჩქარით. მას შეიძლება მიუერთდეს 15-მდე მოწყობილობა. თუკი SCSI პორტზე მიერთებულია ერთი SCSI მოწყობილობა, კაბელის სიგრძე შეიძლება იყოს 24,4 მ (80 ფუტამდე). თუკი SCSI პორტზე მიერთებულია რამდენიმე SCSI მოწყობილობა, მაშინ კაბელის სიგრძე შეიძლება იყოს 12,2 მ (40 ფუტამდე). კომპიუტერზე შეიძლება იყოს სამიდან ერთ-ერთი ტიპის SCSI პორტი. მათი ნიმუშები სურათზეა წარმოდგენილი.

- პორტი DB-25
- 50-კონტაქტიანი მაღალი სიმჭიდროვის პორტი

- 68-კონტაქტიანი მაღალი სიმჭიდროვის პორტი



სურ.1. 21

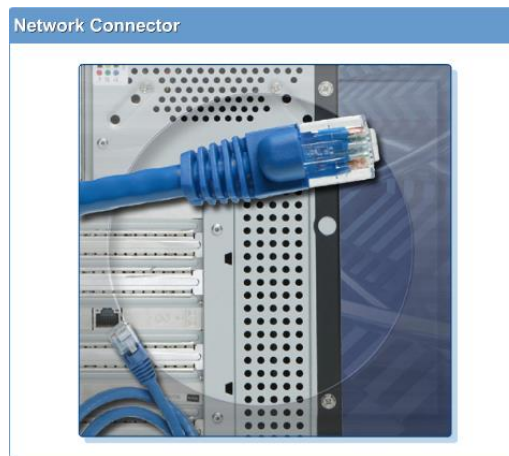
შენიშვნა: SCSI მოწყობილობები უნდა მიუერთდნენ SCSI ქსელის წერტილების კლემებს. შეერთების პროცედურა აღწერილია ინსტრუქციაში, რომელიც აპარატურას მოყვება.

ყურადღება! ზოგიერთი SCSI პორტი ძალიან გავს პარალელურ პორტებს. ყურადღებით იყავით, რომ კაბელი შეცდომით არ შეაერთოთ სხვა პორტში. SCSI ინტერფეისში არსებულმა ძაბვამ შესაძლოა დააზიანოს პარალელური ინტერფეისი. SCSI პორტები მკაფიოდ უნდა იყოს მითითებული.

### ქსელის პორტები და კაბელები

ქსელის პორტი, ასევე ცნობილი როგორც RJ-45, გამოიყენება კომპიუტერის ქსელში ჩასართავად. კომპიუტერის ჩართვის სისწრაფე დამოკიდებულია ქსელის პორტის ტიპზე. სტანდარტული Ethernet-ი მონაცემებს გადასცემს 10Mb/s-მდე სიჩქარით, Fast Ethernet-ი – 100მბ/წმ-მდე სიჩქარით, ხოლო Gigabit Ethernet-ი – 1000მბ/წმ-მდე სიჩქარით. ქსელის კაბელის მაქსიმალური სიგრძე შეადგენს 100 მ-ს (328 ფუტამდე). სურათზე წარმოდგენილია ქსელის კონექტორი.





სურ.1. 22

### PS/2 პორტები

PS/2 პორტი კომპიუტერთან აკავშირებს კლავიატურას და მაუსს. PS/2 პორტი წარმოადგენს 6-კონტაქტიან ბუდეს – mini-DIN. კლავიატურის და მაუსის პორტებს ხშირად სხვადასხვა ფერით აღნიშნავენ, როგორც სურათზეა ნაჩვენები.

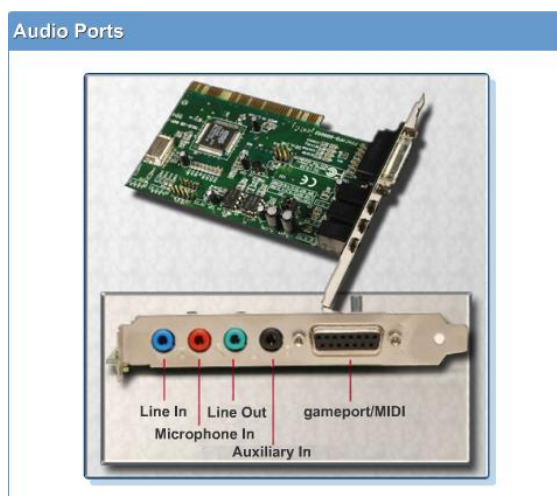


სურ.1. 23

თუ ორივე პორტი ერთი ფერისაა, მაშინ მათ გასარჩევად გვერდზე უნდა ჰქონდეთ კლავიატურის და მაუსის გრაფიკული გამოსახულებები.

### აუდიო პორტები

აუდიო პორტები გამოიყენება კომპიუტერზე აუდიო მოწყობილობების მისაერთებლად. ყველაზე მეტად გავრცელებულია შემდეგი პორტები:

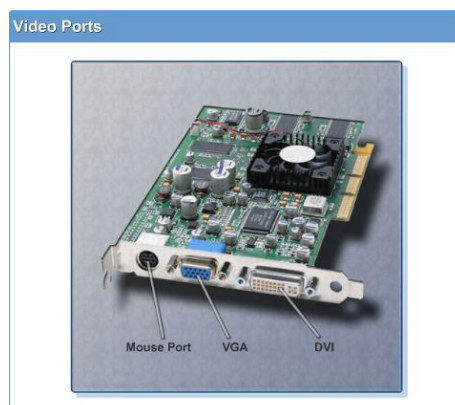


სურ.1. 24

- შემავალი პორტი (Line in) – გარე მოწყობილობების, მაგალითად, სტერეოსისტემის შესაერთებლად
- მიკროფონის პორტი – მიკროფონის შესაერთებლად
- გამომავალი პორტი (Line Out) – ყურსასმენების ან დინამიკების შესაერთებლად
- MIDI პორტი (ე.წ. სათამაშო პორტი) – ჯოისტიკის ან MIDI ინტერფეისის მოწყობილობების მისაერთებლად.

### ვიდეოპორტები და კონექტორები

ვიდეო პორტი გამოიყენება კომპიუტერთან მონიტორის კაბელის მისაერთებლად. სურათზე გამოსახულია გავრცელებული ვიდეო პორტები.



სურ.1. 25

ვიდეო პორტებისა და კონექტორების რამდენიმე ტიპი არსებობს:

- ვიდეოგრაფიკის ლოგიკური მატრიცა (VGA). VGA 3-რიგად განლაგებული 15-კონტაქტიანი კონექტორით უზრუნველყოფს მონიტორისთვის ანალოგიური სიგნალის გადაცემას.

- DVI ინტერფეისი. DVI ინტერფეისი 24- ან 29-კონტაქტიანი კონექტორით უზრუნველყოფს მონიტორზე ციფრული სიგნალების გამოტანას. DVI-I უზრუნველყოფს როგორც ანალოგიური, ისე ციფრული სიგნალების გადაცემას, DVI-D კი – მხოლოდ ციფრული სიგნალების გადაცემას.

- HDMI ინტერფეისი. HDMI ინტერფეისი 19-კონტაქტიანი კონექტორით უზრუნველყოფს ვიდეო და აუდიო ციფრული სიგნალების გადაცემას.

- S-Video. ინტერფეისი S-Video 4-კონტაქტიანი კონექტორით უზრუნველყოფს ანალოგიური ვიდეო სიგნალების გადაცემას.

- Component/RGB პორტი – RCA შტეკერიანი სამი ეკრანირებული კაბელით (წითელი, მწვანე, ლურჯი) უზრუნველყოფს ანალოგიური ვიდეო სიგნალების გადაცემას.

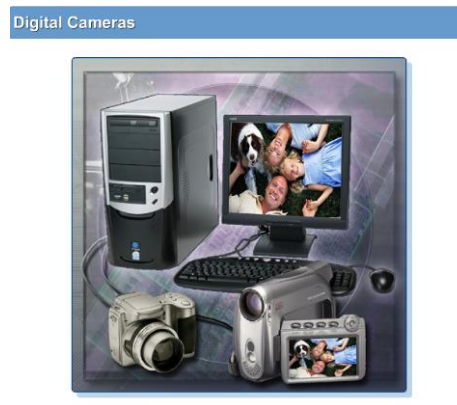
### შემტანი მოწყობილობები

შემტანი მოწყობილობები გამოიყენება კომპიუტერში მონაცემების და ბრძანებების შესატანად. ქვემოთ ჩამოთვლილია ზოგიერთი შემტანი მოწყობილობა:

- კლავიატურა (Keyboard) და მაუსი (Mouse)
- ციფრული ფოტოაპარატი (Digital camera) და ციფრული ვიდეოკამერა (Digital video camera)
- ბიომეტრიული აუტენტიფიკაციის მოწყობილობა
- სენსორული ეკრანი (Touch Screen)
- სკანერი (Scanner)

ყველაზე აქტუალურად გამოყენებული შემტანი მოწყობილობებია კლავიატურა და მაუსი. მაუსი გამოიყენება კომპიუტერის გრაფიკულ სამომხმარებლო ინტერფეისზე (GUI) გადასადგილებლად. კლავიატურა კი – კომპიუტერის მიერ მართული ტექსტური ბრძანებების შესატანად.

ციფრული ფოტოაპარატები და ვიდეოკამერები ქმნიან გამოსახულებას, რომლის შენახვაც შეიძლება ინფორმაციის მაგნიტურ მატარებლებზე. ეს გამოსახულებები ინახება ფაილის სახით, რომელიც შეიძლება გამოვიტანოთ ეკრანზე, დავბეჭდოთ ან შევცვალოთ.



სურ.1. 26

ბიომეტრიული აუტენტიფიკაციისას გამოიყენება თითოეული ადამიანის უნიკალური მახასიათებლები: თითების ანაბეჭდები, ხმა ან თვალის ბადისებრი გარსი. ჩვეულებრივ სახელებთან (usernames) შედარებით ბიომეტრიული მონაცემები გარანტიას იძლევა, რომ მონაცემები ხელმისაწვდომი იქნება მხოლოდ სანქცირებული მომხმარებლისათვის. სურათზე ნაჩვენებია პორტატიული კომპიუტერი, რომელშიც ჩამონტაჟებულია თითების ანაბეჭდების სკანერი.



სურ.1. 27

სენსორულ ეკრანს აქვს გამჭვირვალე პანელი, რომელიც რეაგირებს ზეწოლაზე. კომპიუტერი იღებს ამა თუ იმ ინსტრუქციას იმისდა მიხედვით, ეკრანის რომელ ადგილსაც შეეხება მომხმარებელი.

სკანერი ახდენს დოკუმენტის ან გამოსახულების დიგიტალიზაციას, რომელიც შემდეგ ფაილის სახით ინახება. მისი ეკრანზე გამოტანა, დაბეჭდვა და შეცვლა შეიძლება.

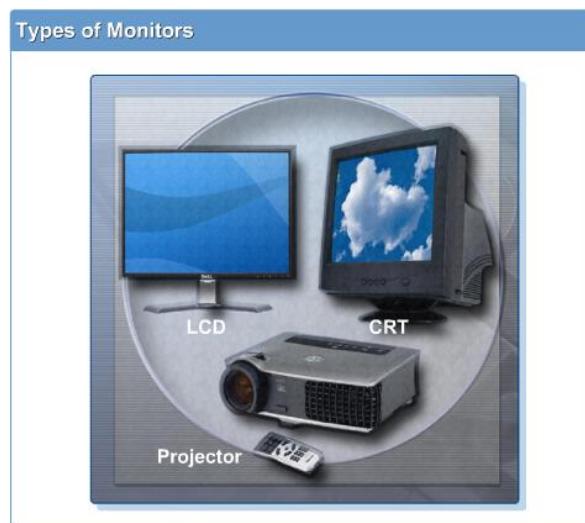
შტრიხკოდის წამკითხველი მოწყობილობა სკანერის სახესხვაობაა. შტრიხკოდი პროდუქციის უნივერსალურ კოდს წარმოადგენს (UPC). ის ფართოდ გამოიყენება პროდუქციის ფასსა და სხვა მონაცემებზე ინფორმაციის მისაღებად.

### გამომტანი მოწყობილობები

ინფორმაციის გამომტანი მოწყობილობები გამოიყენება კომპიუტერიდან მომხმარებლისათვის ინფორმაციის მისაწოდებლად. ქვემოთ ჩამოთვლილია ზოგიერთი გამომტანი მოწყობილობა:

- მონიტორი (Monitor) და პროექტორი (Projector)
- პრინტერი (Printer), სკანერი (Scanner) და ფაქსის აპარატი (Fax mashine)
- დინამიკები (Speakers) და ყურსასმენები (Headphones)

### **მონიტორი და პროექტორი**



სურ.1. 28

მონიტორი და პროექტორი ინფორმაციის გამომტან მთავარ კომპიუტერულ მოწყობილობებს წარმოადგენს. სურათზე ნაჩვენებია მონიტორების სხვადასხვა ტიპი.

მონიტორის ამ ტიპებს შორის მთავარი განსხვავება არის ის ტექნოლოგია, რომელიც გამოსახულების ფორმირებისთვის გამოიყენება.

CRT (Cathode-Ray Tube) – მონიტორის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ტიპია ელექტრონულ სხივურმილაკიანი მონიტორი. ელექტრონების წითელი, მწვანე და ლურჯი კონები ეცემა ფოსფორის შემცველ ლუმინოფორს, რომლითაც დაფარულია ეკრანის შიგა მხარე. როდესაც ელექტრონების კონა მოხვდება ლუმინოფორს, ფოსფორი დაიწყებს ნათებას. ეკრანის ის არე, რომელსაც ელექტრონები არ ეცემა, არ ნათდება. ეკრანზე გამოსახულება მიიღება ანთებული და ჩამქრალი წერტილების კომბინაციით. ტელევიზორების უმრავლესობაშიც ეს ტექნოლოგიაა გამოყენებული.

LCD (Liquid Cristal Display) – თხევად-კრისტალური ეკრანი (LCD) ფართოდ გამოიყენება პორტატიულ კომპიუტერებსა და ზოგიერთ პროექტორში. მათში გამოყენებულია ორი პოლარიზებული ფილტრი, რომელთა შორისაც მოთავსებულია თხევად-კრისტალური ნივთიერება. ელექტრული დენი მიმართავს კრისტალებს ისე, რომ სინათლის სხივი ან გაივლის, ან არ გაივლის მათ შორის. გამოსახულებაც ფორმირდება განსაზღვრულ ადგილებზე სხივის გავლის ან არგავლის ეფექტის მეშვეობით. LCD მონიტორები გვხვდება ორი ტიპის: აქტიური მატრიცით და პასიური მატრიცით.

- აქტიურ მატრიცას ხანდახან თხელფირიან ტრანზისტორს უწოდებენ (TFT-Thin Film Transistor). TFT უზრუნველყოფს თითოეული პიქსელის მართვას, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს ძალიან მკაფიო და ხასხასა ფერებიანი გამოსახულების მიღებას.

- პასიური მატრიცა უფრო იაფი ღირს, ვიდრე აქტიური. გამოსახულების მართვის ასეთ მაღალ დონეს ის ვერ უზრუნველყოფს.

DLP (Digital Light Processing) – სინათლის ციფრული დამუშავება, ეს კიდევ ერთი ტექნოლოგიაა, რომელიც პროექტორებში გამოიყენება. პროექტორებში გამოიყენება მბრუნავი ფერადი დისკი მიკროპროცესორის მიერ მართული სარკის მასივით. ასეთ სისტემას ხანდახან ციფრულ მიკროსარკოვან მოწყობილობასაც უწოდებენ (DMD-Digital Micromirror Device). ყოველი მათგანი შეესაბამება განსაზღვრულ პიქსელს. ყოველი სარკე ირეკლავს შუქს პროექტორის ოპტიკის მიმართულებით ან მისგან. ამის შედეგად მიიღება მონოქრომული გამოსახულება, რომელიც რუხი ფერის 1024 ტონალობას შეიცავს. შემდეგ ფერადი დისკი ამატებს მონაცემებს ფერებზე და ფორმირდება ფერადი გამოსახულება.

გამოსახულების სიმკვეთრის ხარისხს, რომელსაც ეკრანი უზრუნველყოფს, მონიტორის რეზოლუციას უწოდებენ. ქვემოთ წარმოდგენილია ცხრილი მონიტორების ყველაზე მეტად გავრცელებული რეზოლუციებით.



| Display Resolutions |                     |              |
|---------------------|---------------------|--------------|
| Display Standard    | Linear Pixels (HXV) | Aspect Ratio |
| CGA                 | 320x200             | 16:10        |
| EGA                 | 640x350             | 11:6         |
| VGA                 | 640x480             | 4:3          |
| WVGA                | 854x480             | 16:9         |
| SVGA                | 800x600             | 4:3          |
| XGA                 | 1024x768            | 4:3          |
| WXGA                | 1280x800            | 16:10        |
| SXGA                | 1280x1024           | 5:4          |
| WSXGA               | 1600x1024           | 25:16        |
| UXGA                | 1600x1200           | 4:3          |
| HDTV                | 1920x1080           | 16:9         |
| WUXGA               | 1920x1200           | 16:10        |
| QXGA                | 2048x1536           | 4:3          |
| QSXGA               | 2560x2048           | 5:4          |
| WQUXGA              | 3840x2400           | 16:10        |

სურ.1. 29

ყოველი შემდგომი მაღალი რეზოლუცია გამოსახულების უკეთეს ხარისხს შეესაბამება. ეკრანის რეზოლუცია რამდენიმე ფაქტორით განისაზღვრება:

- **პიქსელები (Pixels).** ტერმინში „პიქსელი“ იგულისხმება გამოსახულების მინიმალური ელემენტი. პიქსელები – ესაა პატარა წერტილები, რომლებისგანაც ეკრანი შედგება. ყოველი პიქსელი შედგება წითელი, მწვანე და ლურჯი კომპონენტებისგან.

- **წერტილების ზომა (Dot pitch).** წერტილების ზომა არის ეკრანზე პიქსელებს შორის დაცილება. რაც უფრო მცირეა წერტილების ზომა, მით უფრო მაღალია გამოსახულების ხარისხი.

- **განახლების სისწრაფე (Refresh Rate).** განახლების სისწრაფე განსაზღვრავს, წამში რამდენჯერ ხდება გამოსახულების განახლება. რაც უფრო მაღალია განახლების სისწრაფე, მით უკეთესია გამოსახულების ხარისხი და ნაკლებია ეკრანის ციმციმი.

- **ხაზობრვი/პროგრესული განფენა.** ამგვარ მონიტორებში გამოსახულება ფორმირდება ეკრანის ორმაგი სკანირების საშუალებით. პირველი სკანირებისას გამოჩნდება კენტი სტრიქონები, მეორე სკანირებისას – ლუწი. პროგრესული განფენის ეკრანებში ეკრანის სკანირება ხდება თანდათან, სტრიქონ-სტრიქონ, ზემოდან ქვემოთ. თანამედროვე CRT ეკრანების უმრავლესობას პროგრესული განფენა აქვს.

- **ჰორიზონტალური, ვერტიკალური და ფერთი რეზოლუციები (HVC).** სტრიქონში პიქსელების რაოდენობას ეწოდება ჰორიზონტალური რეზოლუცია, სტრიქონების რაოდენობას

ეკრანზე – ვერტიკალური რეზოლუცია, ხოლო ფერების რაოდენობას, რომელთა მიღებაც არის შესაძლებელი – ფერითი რეზოლუცია.

- ზომათა დამოკიდებულება (Aspect Ratio). ზომათა დამოკიდებულება არის ესაა მონიტორის ხედვითი არის ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზომების დამოკიდებულება. მაგალითად, დამოკიდებულება ზომებისა 4:3 შეესაბამება 16 დუიმი სიგანისა და 12 დუიმი სიმაღლის ხედვით არეს. ზომების ამ დამოკიდებულებას (4:3) შეესაბამება ასევე 24 დუიმი სიგანისა და 18 დუიმი სიმაღლის ხედვითი არე. ხედვით არეს, სიგანით 22 დუიმი და სიმაღლით 12 დუიმი, აქვს ზომათა დამოკიდებულება 11:6.

მონიტორები შეიცავენ მართვის ელემენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ გამოსახულების ხარისხის რეგულირებას. ქვემოთ ჩამოთვლილია მონიტორის ყველაზე მეტად გავრცელებული პარამეტრები:

- სინათლე (Brightness) – გამოსახულების ინტენსივობა
- კონტრასტი (Contrast) – სინათლისა და ჩრდილის დამოკიდებულება
- მდებარეობა (Position) – გამოსახულების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მდებარეობა ეკრანზე
- თავდაპირველი აღდგენა (Reset) – მონიტორისთვის ქარხნული პარამეტრების აღდგენა.

### მონიტორის მაგალითი

*ViewSonic VX2250WM-LED 22-Inch (21.5-Inch Vis) Widescreen Full HD 1080p LED*

*Monitor with Integrated Stereo Speakers*

*მწარმოებელი ... ViewSonic*

*ტექნოლოგიური ტიპი ...LED*

*დიაგონალის ზომა ...22 inch*

**პრინტერი, სკანერი და ფაქსის აპარატი**

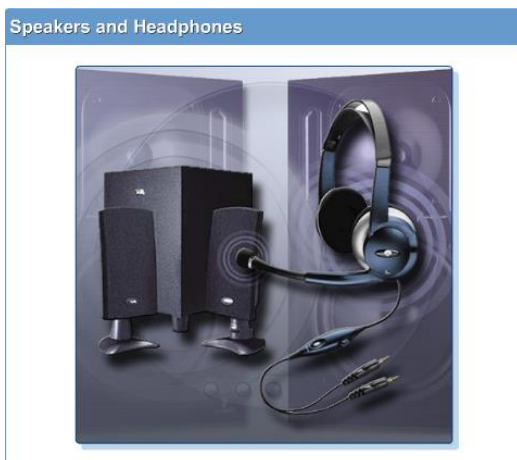
პრინტერი არის ინფორმაციის ისეთი გამომტანი მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს კომპიუტერული ფაილების კოპირებას ქაღალდზე. ზოგიერთი პრინტერი განკუთვნილია მხოლოდ განსაზღვრული პროგრამებით სამუშაოდ, მაგალითად, ფერადი ფოტოების დასაბეჭდად. სხვა, უნივერსალური ტიპის პრინტერები, სურათზე წარმოდგენილის მსგავსნი, განკუთვნილნი არიან სხვადასხვა პროცედურის სარეალიზაციოდ, ისეთების, როგორებიცაა ბეჭდვა, ფაქსიმილური კავშირი და კოპირება.



სურ.1. 30

### დინამიკები და ყურსასმენები

დინამიკები და ყურსასმენები წარმოადგენენ აუდიო სიგნალის გამომტან მოწყობილობებს. კომპიუტერების უმრავლესობაში აუდიო სიგნალების შეტანის და გამოტანის საშუალებები ინტეგრირებულია ან სისტემურ, ან ადაპტერის პლატაზე. ამ საშუალებებს ეკუთვნის აუდიო სიგნალების შეტანისა და გამოტანის პორტები. აუდიო კარტას აქვს გამამდიერებელი ხმის გადასაცემად ყურსასმენებისთვის და გარე დინამიკები.



სურ.1. 31

**პერსონალური კომპიუტერის ძირითადი კომპონენტებით სრული კომპლექტაციის მაგალითი**

- *ASUS P8Z77-V LX LGA 1155 Intel Z77 HDMI SATA 6Gb/s USB 3.0 ATX Intel Motherboard*
- *Intel Core i7-3770K Quad-Core Processor 3.5 GHz 8 MB Cache LGA 1155*
- *Corsair Vengeance 16GB (2x8GB) DDR3 1600 MHz (PC3 12800) Desktop Memory*
- *Samsung 840 Series 2.5 inch 120GB SATA III internal Solid State Drive (SSD) MZ-7TD120BW*
- *XFx AMD Radeon HD 5450 1GB GDDR3 VGA/DVI/HDMI Low Profile PCI-Express Video*
- *Corsair Builder Series CX 500 Watt ATX/EPS 80 PLUS (CX500)*
- *Cooler Master Elite 430 - Mid Tower Computer Case with All-Black Interior and Windowed Side Panel*
- *ViewSonic VX2250WM-LED 22-Inch (21.5-Inch Vis) Widescreen Full HD 1080p LED Monitor with Integrated Stereo Speakers*
- *Keyboard*
- *Mouse*

#### **კითხვები თვითშემოწმებისთვის:**

1. ჩამოაყალიბეთ სისტემური პლატის და პროცესორის დანიშნულება.
2. ჩამოაყალიბეთ მუდმივი, ოპერატიული და გარე მეხსიერების დანიშნულება.
3. ჩამოაყალიბეთ მეხსიერების იერარქიული სტრუქტურის არსი.
4. განმარტეთ ტერმინები: ინტერფეისი, სალტე, პორტი.
5. განმარტეთ ტერმინი “კონტროლერი”. რა დადებითი და უარყოფითი თვისებები გააჩნიათ სისტემურ პლატაში ჩაშენებულ კონტროლერებს პლატა-ადაპტერების სახით რეალიზებულ კონტროლერებთან შედარებით?

#### **დამოუკიდებელი სამუშაო:**

1. მოიყვანეთ პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტების ყველა ძირითადი თანამედროვე მოდელის მაგალითი და აღწერეთ ის

2. მოახდინეთ კომპიუტერის შემადგენელი კომპონენტების სრული კომპლექტაცია (შექმენით შესაბამისი ჩანაწერი), დაიცავით თავსებადობის პრინციპი

## პრაქტიკული სამუშაო

### კომპიუტერის კომპონენტების კვლევა

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული სამუშაო ფურცელი

მოცემულ სამუშაო ფურცელში, გამოიყენეთ ინტერნეტი, ჟურნალ-გაზეთები ან უახლოესი კომპიუტერული მაღაზია, რათა მიიღოთ ინფორმაცია იმ კომპონენტებზე, რომლებიც დაგჭირდებათ თქვენი კლიენტის კომპიუტერის დასაკომპლექტებლად. ინფორმაცია მოწოდებულია იმ კომპონენტებზე, რომლებიც მომხმარებელს უკვე აქვს. გამოიყენეთ ეს მახასიათებლები რათა დარწმუნდეთ, რომ კომპონენტები რომლებსაც თქვენ ეძებთ თავსებადია იმ კომპონენტებთან, რომლებიც მომხმარებელს უკვე აქვს. მზად იყავით თქვენი არჩევანის განსახილველად.

- 1) ჩამოთვალეთ სამი კომპონენტი, რომელთაც უნდა ჰქონდეთ ერთი და იგივე თავსებადი ფორმფაქტორი \_\_\_\_\_
- 2) დაასახელეთ სამი კომპონენტი, რომლებიც უნდა შეესაბამებოდნენ ერთი და იგივე ბუდის (Socket) ტიპს \_\_\_\_\_
- 3) დაასახელეთ ორი კომპონენტი, რომლებიც უნდა იყენებდეს იგივე წინა მხარის სალტის (FSB) სიჩქარეს \_\_\_\_\_
- 4) ჩამოთვალეთ სამი მახასიათებელი, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას ოპერატიული მეხსიერების არჩევისას \_\_\_\_\_
- 5) რომელი კომპონენტი შეიძლება იყოს თავსებადი, კომპიუტერის ყველა სხვა კომპონენტთან? \_\_\_\_\_
- 6) მომხმარებელი უკვე ფლობს სისტემურ ბლოკს (CASE), რომელიც აღწერილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები                                                                                                                                                                                                                                         | ღირებულება |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Cooler Master<br>HAF-932 | EATX Mid Tower<br>ATX, Micro-ATX თავსებადი ფორმფაქტორი<br>7 ცალი გარე 5.25“ დისკამპრავის ნაკვეთური<br>2 ცალი გარე 3.5“ დისკამპრავის ნაკვეთური<br>5 ცალი შიდა 3.5“ დისკამპრავის ნაკვეთური<br>7 ცალი გაფართოების ჭრილი (Slot)<br>USB3.0, firewire, eSata |            |

7) თქვენი კლიენტი უკვე ფლობს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში აღწერილ დედაპლათას (Motherboard):

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ღირებულება |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| GIGABYTE<br>Z77X-UD3H    | LGA 1155<br>DDR3 2666/1600/1333/1066<br>3 x PCI express x 16<br>3 x PCI express x 1<br>1 x PCI<br>2 x SATA 6.0 გბ/წმ ინტერფეისი<br>4 x SATA 3.0 გბ/წმ ინტერფეისი<br>1.5 ვოლტი ოპერატიული მეხსიერების დენის დაზღვა<br>1066/800/533MHz წინა მხარის სალტე (FSB)<br>4 ცალი ოპერატიული მეხსიერების სლოტი<br>ორარხიანი (Dual Channel) მეხსიერების მხარდაჭერა<br>ATA100 კონექტორი<br>RAID 0/1/5/10<br>6 USB 3.0/2.0 პორტი<br>ATX ფორმფაქტორი |            |

8) მომხმარებელს უკვე აქვს მყარი დისკი (HDD), რომელიც აღწერილია ქვედა ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები                                                                              | ღირებულება |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Seagate<br>ST2000DM001   | 2 ტერაბაიტი<br>7200 ბრ/წთ (RPM)<br>64 მეგაბაიტი კეშ-მეხსიერება<br>SATA 3.0 გბ/წმ ინტერფეისი |            |



9) მოძებნეთ ინტერნეტში ან ადგილობრივ მაღაზიებში კვების ბლოკი (Power Supply), რომელიც თავსებადი იქნება იმ კომპონენტებთან, რასაც უკვე ფლობს თქვენი კლიენტი. შეიყვანეთ მახასიათებლები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------|----------------|------------|
|                          |                |            |

10) მოძებნეთ ინტერნეტში ან ადგილობრივ მაღაზიებში ცენტრალური პროცესორი (CPU), რომელიც თავსებადი იქნება იმ კომპონენტებთან, რასაც უკვე ფლობს თქვენი კლიენტი. შეიყვანეთ მახასიათებლები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------|----------------|------------|
|                          |                |            |

11) მოძებნეთ ინტერნეტში ან ადგილობრივ მაღაზიებში გამაგრილებელი მოწყობილობა (Cooling Device), რომელიც თავსებადი იქნება იმ კომპონენტებთან, რასაც უკვე ფლობს თქვენი კლიენტი. შეიყვანეთ მახასიათებლები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------|----------------|------------|
|                          |                |            |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

12) მოძებნეთ ინტერნეტში ან ადგილობრივ მაღაზიებში **ოპერატიული მეხსიერება (RAM)**, რომელიც თავსებადი იქნება იმ კომპონენტებთან, რასაც უკვე ფლობს თქვენი კლიენტი. შეიყვანეთ მახასიათებლები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------|----------------|------------|
|                          |                |            |

13) მოძებნეთ ინტერნეტში ან ადგილობრივ მაღაზიებში **ვიდეო ადაპტერი (Video Adapter Card)**, რომელიც თავსებადი იქნება იმ კომპონენტებთან, რასაც უკვე ფლობს თქვენი კლიენტი. შეიყვანეთ მახასიათებლები ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------|----------------|------------|
|                          |                |            |

ტესტის ნიმუში:

1. *Gigabyte LGA 1155 Intel B75 SATA 6Gb/s USB 3.0 Micro ATX DDR3 1600*, ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი მოწყობილობა არ არის თავსებადი მოცემულ დედაპლათასთან?

- Intel Celeron G1610 2.60GHz LGA 1155 Processor BX80637G1610
- Crucial 8GB Single DDR3 1600 MT/s (PC3-12800) CL11 SODIMM 204-Pin 1.35V/1.5V Memory
- XFX AMD Radeon HD 5450 1GB GDDR3 VGA/DVI/HDMI Low Profile PCI-Express Video Card ONXFX1PLS2
- TP-LINK TG-3468 10/100/1000Mbps Gigabit PCI Express Network Adapter

2. *Intel Core 2 Duo Processor E8500 3.16GHz 1333MHz 6MB LGA775*, მოცემული ჩანაწერის მიხედვით მცდარია მსჯელობა

- a. მოცემული მოწყობილობა თავსებადია LGA775 ტიპის პროცესორთან
- b. მოცემული მოწყობილობა კომპიუტერული სისტემის ინფორმაციის დამუშავებელი მოწყობილობაა
- c. მოცემულ მოწყობილობაში ინტეგრირებული ქეშ-მეხსიერების ზომაა 6 MB
- d. მოცემული მოწყობილობის ტაქტური სიხშირეა 3,16GHz

3. რომელი ინტერფეისი შეესაბამება სურათზე გამოსახულ მოწყობილობას?



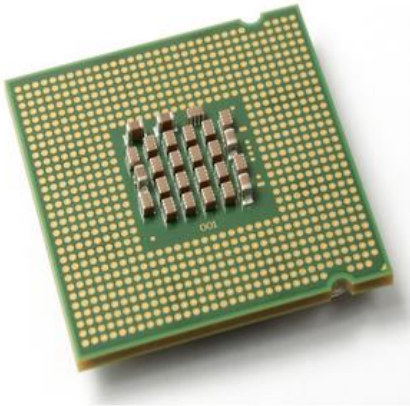
- |           |            |
|-----------|------------|
| – PCI x1  | – AGP      |
| – PCI x16 | – SATA 3.0 |
| – PCI     | – USB 3.0  |

4. რომელი ინტერფეისი შეესაბამება სურათზე გამოსახულ მოწყობილობას?



- PCI x1
- PCI x16
- PCI
- AGP
- SATA
- USB
- ATA

5. ჩაწერეთ სურათზე გამოსახული მოწყობილობის აბრევიატურა



6. P8B75-M LX/S, ASUS Intel P8B75 LGA 1155 1PCIX, 2PCIe+PCI, 2DDR3 Video მოცემული ჩანაწერის მიხედვით - შეუსაბამეთ ერთმანეთს:

- LGA 1155
- Intel P8B75
- ASUS
- 2PCIe
- 2DDR3

| პროცესორის სოკეტი              |
|--------------------------------|
| ბიოსის ტიპი                    |
| მწარმოებელი                    |
| ვიდეო-ადაპტერის სლოტი          |
| ოპერატიული მეხსიერების სლოტები |
| ჩიპსეტის ტიპი                  |

7. დედაპლათასთან მიმართებაში რომელი მსჯელობა არ არის სწორი?  
– დედაპლათას აკავშირებს კომპიუტერული სისტემის ყველა კომპონენტს

– დედაპლატაზე შეუძლებელია იყოს ინტეგრირებული (ჩაშენებული) ვიდეოადაპტერის კონტროლერი

– დედაპლატაზე შესაძლებელია იყოს ინტეგრირებული (ჩაშენებული) აუდიო ადაპტერი (კონტროლერი)

– დედაპლატაზე არსებული ჩიპსეტები არეგულირებენ ცალკეული კომპონენტების ერთმანეთთან კავშირს

#### **8. მყარ დისკთან მიმართებაში რომელი მსჯელობა არ არის სწორი?**

- ☒ მყარი დისკი ენერგოდამოუკიდებელი მეხსიერებაა
- ☐ მყარი დისკის ძირითადი მახასიათებელია ინფორმაციის ტევადობა
- ☐ მყარ დისკის დანიშნულებაა ინფორმაციის გადატანა ინფორმაციის დამგროვებელ სხვა მოწყობილობებზე
- ☐ მყარი დისკი არ არის პერიფერიული მოწყობილობა

#### **9. ცენტრალურ პროცესორთან მიმართებაში რომელი მსჯელობაა სწორი?**

- ცენტრალური პროცესორი კომპიუტერული სისტემის დამხმარე კომპონენტია
- ცენტრალურ პროცესორში ინახება ინფორმაციის დამუშავებისთვის საჭირო ინფორმაცია
- ცენტრალური პროცესორის ძირითადი ხარისხობრივი მახასიათებელია პინების რაოდენობა
- თანამედროვე ცენტრალურ პროცესორებში ინტეგრირებულია ვიდეოკონტროლერი

#### **10. ჩამოთვლილთაგან რომელი არ არის ოპერატიული მეხსიერების დანიშნულება?**

- უშუალოდ დამუშავების პროცესში მყოფი ინფორმაციის შენახვა
- ინფორმაციის მუდმივი შენახვა
- ინფორმაციის დროებით შენახვა
- პროცესორის მიერ დამუშავებული ინფორმაციის დროებით შენახვა

## 1.2. ლაბორატორიული პროცედურების ჩატარება ხელსაწყოების გამოყენებით

მოცემულ ქვეთავში განხილული იქნება სამუშაო ადგილის, აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის უსაფრთხოების ძირითადი პრაქტიკული მეთოდები; ასევე ექსპლუატაციიდან გამოსული სახიფათო მასალის უტილიზაციასთან დაკავშირებული საკითხები. უსაფრთხოების წესები საშუალებას გვაძლევს გავითვალისწინოთ ავარიული შემთხვევა და მომხმარებლის ტრავმა, ასევე დავიცვათ მოწყობილობა დაზიანებისაგან. ზოგიერთი აქ მოყვანილი წესი ეხება გადამუშავებული მასალით გარემოს დაზინძურების პრობლემას. ყურადღებით იყავით იმგვარ სიტუაციებში, რომლებმაც შესაძლოა გამოიწვიონ ტრავმები ან აპარატურის დაზიანება. საშიშროების წინასწარ თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება გამაფრთხილებელი ნიშნები. ყურადღება მიაქციეთ ამ ნიშნებს და მითითების შესაბამისად იმოქმედეთ.



სურ.1.2. 1

აქ წარმოდგენილი მასალის შესწავლის შემდეგ თქვენ გეცოდინებათ:

- სამუშაო და საწარმოო პროცედურების უსაფრთხო პირობების უზრუნველყოფის მნიშვნელობა
- პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტებისათვის საჭირო ინსტრუმენტები, პროგრამული უზრუნველყოფა და მათი დანიშნულება
- შესაბამისი ინსტრუმენტების გამოყენება.



## უსაფრთხო სამუშაო და პროცედურული გარემოს მოწყობის აუცილებლობა

უსაფრთხო სამუშაო გარემო გვეხმარება თავიდან ავიცილოთ ტრავმები და კომპიუტერის კომპონენტების დაზიანება. უსაფრთხოდ ითვლება სუფთა, კარგად ორგანიზებული და განათებული სამუშაო ადგილი. ყოველმა თქვენაგანმა უნდა იცოდეს და დაიცვას უსაფრთხოების წესები.

### Work Areas



სურ.1.2. 2

ტრავმის მიღების, აპარატურის დაზიანების და მონაცემების დაკარგვის რისკის შესამცირებლად დაიცავით კომპიუტერულ ტექნიკასთან მუშაობის შესაბამისი წესები. ნებისმიერმა დაზიანებამ ან მონაცემის დაკარგვამ შესაძლოა გამოიწვიოს ზარალის ანაზღაურების მოთხოვნა აპარატურის და მონაცემების მფლობელის მხრიდან.

გარემოსთვის სახიფათო კომპიუტერის კომპონენტების გადამუშავება ან უტილიზაცია წარმოადგენს გლობალურ პრობლემას. აუცილებლად დაიცავით კონკრეტული მასალის უტილიზაციის ნორმატივები. ორგანიზაციები, რომლებიც დაარღვევენ ამ ნორმატივებს, შესაძლოა დაჯარიმდნენ ან ძვირადღირებული სამართლებრივი პროცედურების გავლა მოუწიოთ.

ამ ნაწილის დასრულებისას თქვენ აითვისებთ:

- უსაფრთხოების ტექნიკის წესებსა და მომხმარებლისა და ტექნიკური პერსონალის პოტენციურ საფრთხეებს
- უსაფრთხოების ტექნიკის წესებს, რათა თავიდან იქნას აცილებული აპარატურის დაზიანება და მონაცემების დაკარგვა
- გარემოს დაბინძურებისაგან დასაცავ წესებს.

### 1.2.1. მომხმარებლისა და ტექნიკური პერსონალისთვის პოტენციური

საფრთხეების და უსაფრთხოების წესების გაცნობა

#### უსაფრთხოების საერთო წესები

იმისათვის, რომ თავიდან აიცილოთ ჭრილობები, დამწვრობები, „დენის დარტყმა“ და მხედველობის დაზიანება, დაიცავით უსაფრთხოების ძირითადი წესები. სახელოსნო საქმიანობის უსაფრთხო ორგანიზებისთვის უმნიშვნელოვანესია ცეცხლსაქრობისა და პირველადი დახმარების კომპლექტის ქონა. ხანძრის ან ტრავმის შემთხვევისთვის. ცხრილში უსაფრთხოების საყოველთაო წესება.

| უსაფრთხოების წესები                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| სამუშაოს დაწყებამდე მოიხსენით საათი და სხვა საიუველირო ნაკეთობანი, მჭიდროდ მოირგეთ ტანსაცმელი |
| სამუშაოების ჩატარების წინ გამოაერთეთ კვებისგან მოწყობილობები                                  |
| წებოვანი ლენტით დაფარეთ კომპიუტერის კორპუსის შიგნით არსებული მახვილი კიდეები                  |
| არასოდეს გახსნათ კვების ბლოკი ან მონიტორი                                                     |
| ნუ შეეხებით პრინტერის გაცხელებულ ან დენში ჩართულ ნაწილებს                                     |
| წინასწარ გაიგეთ, სად არის ცეცხლსაქრობი და გაეცანიტ მისი ხმარების წესს                         |
| სამუშაო ადგილზე ყოველთვის სისუფთავე და წესრიგი უნდა იყოს                                      |
| მძიმე საგნების აწევისას ზურგის ტრავმის თავიდან ასაცილებლად მოხარეთ მუხლები                    |

**ყურადღება!** კვების ბლოკებსა და მონიტორებში ძალიან მაღალი ძაბვაა. მისი რემონტისას არ გაიკეთოთ ანტისტატიკური სამაჯური.

**ყურადღება!** პრინტერის ზოგიერთი ნაწილი მუშაობის პროცესში შეიძლება ძალიან გახურდეს, ხოლო ზოგიერთ მათგანში ძალიან მაღალი ძაბვა იყოს. სანამ რემონტს დაიწყებდეთ, აცადეთ პრინტერს გაგრილება. საექსპლუატაციო დოკუმენტაციაში გაეცანით იმ კომპონენტის მდებარეობას, რომლებშიც შესაძლოა იყოს მაღალი ძაბვა. გახსოვდეთ ზოგიერთ კომპონენტში მაღალი ძაბვა შეიძლება პრინტერის გამორთვის შემდეგაც შენარჩუნდეს.

### *სახანძრო უსაფრთხოების წესები*

დაიცავით სახანძრო უსაფრთხოების წესები, რათა დაიცვათ ხალხი, შენობა და აპარატურა. იმისათვის, რომ აიცილოთ „დენის დარტყმა“ და კომპიუტერის დაზიანება, რემონტის დაწყებამდე გათიშეთ კომპიუტერი და გამორთეთ იგი ქსელიდან.

ცეცხლი შეიძლება ძალიან სწრაფად გავრცელდეს და დიდი ზიანი მოიტანოს. ცეცხლსაქრობის სათანადო გამოყენების შემთხვევაში პატარა ხანძარი არ გამოვა კონტროლიდან. კომპიუტერის კომპონენტებთან მუშაობისას ყოველთვის გაითვალისწინეთ შემთხვევითი აალების შესაძლებლობა და იცოდეთ, როგორ მოიქცეთ ამ შემთხვევაში. ხანძრის დროს დაიცავით უსაფრთხოების შემდეგი წესები:

- არასოდეს არ შეებრძოლოთ ცეცხლს, რომელიც გამოსულია კონტროლიდან ან არ არის ლოკალიზებული.

- ნებისმიერი სამუშაოს დაწყების წინ დარწმუნდით, რომ არსებობს სათანადო სახანძრო გასასვლელი.

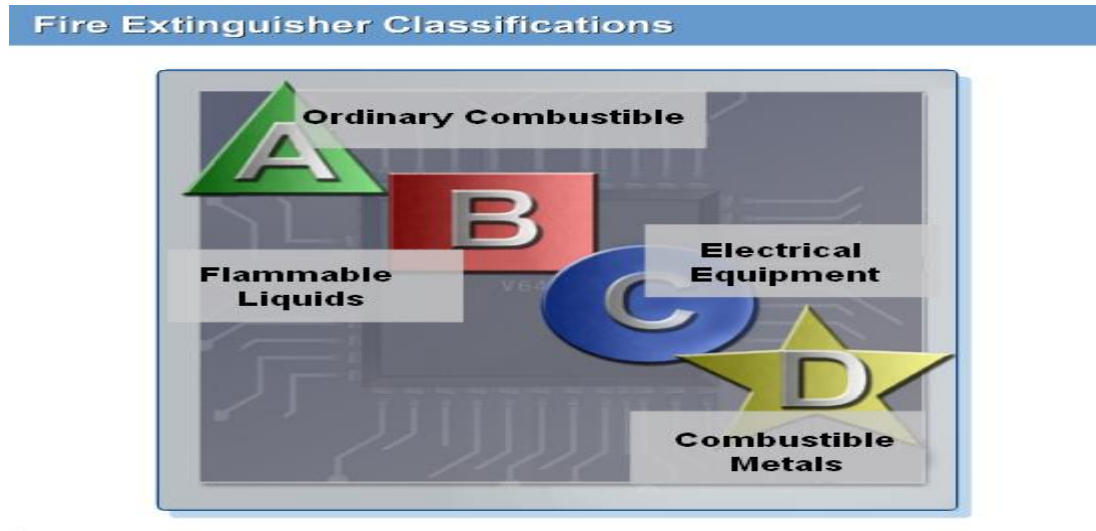
- სწრაფად დატოვეთ შენობა.

- დასახმარებლად მიმართეთ საავარიო სამსახურს.

ვიდრე გამოიყენებდეთ, აუცილებლად მოიძიეთ და გაეცანით ცეცხლსაქრობის მოხმარების ინსტრუქციას.

ოთხი კატეგორიის ცეცხლსაქრობი არსებობს. ყოველ მათგანს საკუთარი ფერი და სიმბოლური აღნიშვნა აქვს A,B, C, D ასოებით.

თითოეულ მათგანში სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობის ნივთიერებაა, რომლებიც განკუთვნილია სხვადასხვა ტიპის ცეცხლთან საბრძოლველად.



სურ.1.2.1. 1

- A კლასი – ქაღალდი, ხე, პლასტმასი, მუყაო
- B კლასი – ბენზინი, ნავთი, ორგანული გამხსნელები
- C კლასი – ელექტროხელსაწყოები
- D კლასი – წვადი (აალებადი) მეტალები.

სხვადასხვა ქვეყანაში შეიძლება ცეცხლსაქრობების სხვაგვარი კლასიფიკაცია გამოიყენებოდეს. გაეცანით მას!

მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ როგორ უნდა გამოიყენოთ ცეცხლსაქრობი:

1. მოხადეთ საცობი
2. მიმართეთ ნაკადი ცეცხლის ალის დასაწყისისკენ (სახეზე ნუ მიისხავთ)
3. დააწეეთ ბერკეტს
4. ამოძრავეთ საფრქვევი ცეცხლმოდებულ ადგილებში.

აპარატურის დაზიანების და მონაცემების დაკარგვის თავიდან აცილების უსაფრთხოების წესები

კომპიუტერული მოწყობილობის დაზიანება შესაძლოა გამოწვეული იყოს ელექტროსტატიკური განმუხტვით (ESD), მკაცრი კლიმატური პირობებით და უხარისხო დენის მიწოდებით. საგანგებო შემთხვევებში იხელმძღვანელოთ აპარატურის მოპყრობის წესებით, გაეცანით, როგორი პრობლემები შეიძლება იყოს დაკავშირებული მოცემულ გარემო პირობებთან და ისარგებლოთ ძაბვის სტაბილიზატორებით, რათა აიცილოთ აპარატურის დაზიანება და მონაცემების დაკარგვა.

სტატიკური ელექტრობა არის დაგროვილი ელექტრული განმუხტვა, რომელიც თავს იყრის ზედაპირზე. სტატიკურმა ელექტრობამ შესაძლოა გადაწვას კომპონენტებში შესაკრავები (ზღუდარები) და გააფუჭოს ისინი. ამას ეწოდება ელექტროსტატიკური განმუხტვა (ESD). ESD-მ შეიძლება დამღუპველი გავლენა იქონიოს კომპიუტერული სისტემის ელექტრონულ კომპონენტებზე.

ადამიანმა რომ შეიგრძნოს ESD, უნდა დაგროვდეს, როგორც მინიმუმ, 3000 ვოლტი სტატიკური ელექტრობა. მაგალითად, სტატიკური ელექტრობა შეიძლება დაგროვდეს ადამიანზე სიარულის დროს და როდესაც ის შეეხება მეორე ადამიანს, ორივე შეიგრძნობს დარტყმას. თუკი განმუხტვა იწვევს ტკივილს ან გამოსცემს ხმას, ეს ნიშნავს, რომ დაგროვდა 10000 ვოლტზე მეტი მუხტი. შედარებისთვის: კომპიუტერული მოწყობილობის დაზიანება შეიძლება გამოიწვიოს 30 ვოლტზე ნაკლები სტატიკური ელექტრობის დაგროვებამ.

#### რეკომენდაციები ESD-ისგან დასაცავად

ESD იწვევს ელექტრული კომპონენტების უთუო დაზიანებას. იმისათვის, რომ ეს თავიდან აიცილოთ, მიყევით შემდეგ რეკომენდაციებს:

- სანამ დაამონტაჟებთ, ყველა კომპონენტი შეინახეთ ანტისტატიკურ პაკეტებში
- სამუშაო ადგილებზე გამოიყენეთ დამმიწებელი საფენები
- საწარმოო ზონებში ისარგებლოთ დამმიწებელი იატაკის საფარით
- კომპიუტერთან მუშაობისას გაიკეთეთ ანტისტატიკური სამაჯური.

#### **კლიმატური პირობები**

კლიმატური პირობები კომპიუტერულ მოწყობილობაზე სხვადასხვაგვარად მოქმედებს:

- თუკი გარემოს ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია, მოწყობილობა შესაძლოა გადახურდეს.
- ძალიან დაბალი ტენიანობის შემთხვევაში იზრდება ESD-ის ალბათობა.
- საკმაოდ მაღალი ტენიანობის შემთხვევაში აპარატურა შეიძლება სინოტივემ დააზიანოს.

ცხრილში ნაჩვენებია, როგორ იზრდება ან მცირდება ESD-ის რისკი ამინდის ცვალებადობისას

| პირობები           | ESD-ის ალბათობა |
|--------------------|-----------------|
| სიცივე და სიმშრალე | მაღალი          |
| სითბო და ტენიანობა | დაბალი          |

### *ელექტროკვების ფლუქტუაციის ტიპები*

ძაბვა არის ძალა, რომელიც ამოძრავებს ელექტრონებს გამტარში. ელექტრონების მოძრაობას დენი ეწოდება. ელექტრონული კომპონენტების მუშაობისათვის კომპიუტერის სადენებში უნდა იყოს ძაბვა და დენი. როდესაც კომპიუტერში ძაბვა არასტაბილურია, მისი კომპონენტები არასწორად მუშაობენ. არასტაბილურ ძაბვას ეწოდება დენის წყაროს ფლუქტუაცია (ძაბვის მერყეობა).

ქვემოთ ჩამოთვლილმა მერყევი ძაბვის ტიპებმა შესაძლოა გამოიწვიონ მონაცემების დაკარგვა ან აპარატურის გაჩერება:

- დენის წყაროს სრული გათიშვა Blackout – სისტემაში ელექტროენერგიის სრული დაკარგვა. ელექტროენერგიის სრული გათიშვა შეიძლება გამოიწვიოს გადამწვარმა დამცველმა, დაზიანებულმა ტრანსფორმატორმა ან დაზიანებულმა კვების სადენმა.

- ძაბვის ნაწილობრივი ვარდნა Brownout – ცვლადი დენის ძაბვის დონის შემცირება განსაზღვრული დროით. ძაბვის ნაწილობრივი ვარდნა წარმოიშობა, როცა სადენებში ძაბვა ჩვეულებრივ დონესთან შედარებით 80%-ზე დაბლა ეცემა. ძაბვის ნაწილობრივი ვარდნა შესაძლოა გამოწვეული იყოს ელექტრული სადენების გადატვირთვით.

- ხმაური Noise – დაბრკოლებები გენერატორისა და განათებისაგან. ხმაურს მივყავართ კვების წყაროს კონფლიქტამდე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს შეცდომები კომპიუტერულ სისტემაში.



- Spike – ძაბვის მოულოდნელი გაზრდა ძალიან მცირე დროში. იგი ჩვეულებრივ აჭარბებს სადენებში არსებული ძაბვის 100%-ს. Spike შეიძლება იყოს გამოწვეული მეხის დაცემისაგან, ასევე შეიძლება წარმოიშვას ელექტრული სისტემის ნორმალურ მდგომარეობაში დაბრუნებისას ელექტროკვების სრული დაკარგვის შემდეგ.

- ძაბვის ნახტომი Power surge – ნორმალურ დონესთან შედარებით გაზრდილი ძაბვა. „ძაბვის ნახტომი“ გრძელდება რამდენიმე ნანოწამის (წამის მემილიარდედი) განმავლობაში.

### **დენით კვების დამცავი მოწყობილობა**

დენის წყაროსთვის ფლუქტუაციის ასარიდებლად ისარგებლეთ დამცავი მექანიზმებით, რომ დაიცვათ მონაცემები და კომპიუტერული მოწყობილობა.

- ძაბვის გადამეტების შემზღუდველი – გვიცავს დაზიანებისაგან, რომელიც შეიძლება წარმოიქმნას ელვისა და ძაბვის გაზრდის გამო. ძაბვის გადამეტების შემზღუდველს გადააქვს ზედმეტი ელექტრული ძაბვა სადენებიდან მიწაში.

- უწყვეტი დენის წყარო (UPS) – გვიცავს დენის მოწოდებასთან დაკავშირებული პრობლემებისაგან, აწვდის რა დენს კომპიუტერსა თუ სხვა მოწყობილობას. UPS-ის მოქმედებისას აკუმულატორი განუწყვეტლივ იმუხტება. UPS-ს შეუძლია მიაწოდოს უწყვეტი დენი ენერგომომარაგების სრული გათიშვისას ან ძაბვის ნაწილობრივი ვარდნისას. ბევრ UPS-ს შეუძლია დაკავშირება უშუალოდ კომპიუტერის ოპერაციულ სისტემასთან, რაც მას საშუალებას აძლევს უსაფრთხოდ გამორთოს კომპიუტერი და შეინახოს მონაცემები მანამ, სანამ დენის მარაგი გამოელევა.

- კვების სარეზერვო სისტემა (SPS) – უზრუნველყოფს დაცვას კვებასთან დაკავშირებული პოტენციური პრობლემებისაგან სარეზერვო აკუმულატორის ხარჯზე, რომელიც აწვდის ენერგიას, როცა შემავალი ძაბვის დონე ჩვეულებრივზე დაბლა ეცემა. მუშაობის ნორმალურ პირობებში აკუმულატორი ლოდინის რეჟიმშია. როდესაც ძაბვა ეცემა, აკუმულატორი აწვდის მუდმივ დენს ძალურ გარდამქმნელს, სადაც ის გარდაიქმნება კომპიუტერისთვის საჭირო ცვლად დენად. ეს მოწყობილობა არ არის ისეთი საიმედო, როგორიც UPS, რადგან აკუმულატორზე გადართვა გარკვეულ დროს მოითხოვს. გადამრთველი მოწყობილობის გათიშვის შემთხვევაში აკუმულატორი ვერ შეძლებს კომპიუტერისთვის დენის მიწოდებას. სურათზე წარმოდგენილია ძაბვის მარეგულირებლის ორი ნიმუში: UPS და SPS.



სურ.1.2.1. 2

**ყურადღება!** არასოდეს არ მიუერთოთ პრინტერი UPS-ს. მწარმოებლები ამას არ გვირჩევენ იმის გამო, რომ შეიძლება პრინტერის ძრავა გადაიწვას.

### 1.2.2. გარემოს დაბინძურებისაგან დასაცავი წესები

კომპიუტერები და პერიფერიული მოწყობილობები შეიცავს მასალებს, რომლებიც შეიძლება საშიში იყოს გარემოსათვის. საშიშ მასალებს ასევე უწოდებენ ტოქსიკურ ნარჩენებს. ეს მასალები შეიძლება შეიცავდნენ მძიმე მეტალებს, კადმიუმს, ტყვიასა და ვერცხლისწყალს დიდი კონცენტრაციით. საშიში მასალების უტილიზაციის ნორმატივები სხვადასხვაა ქვეყნებისა და მიხედვით. თქვენს ქვეყანაში უტილიზაციის სამსახურსა და პროცედურებზე ინფორმაციისათვის დაუკავშირდით უტილიზაციის ან ნარჩენების გადამუშავების ადგილობრივ ორგანოებს.

## Computer Components Containing Hazardous Materials



სურ. 1.2.2. 1

მასალის უსაფრთხოების პასპორტი Material Safety and Data Sheet(MSDS)

მასალის უსაფრთხოების პასპორტი (MSDS) – არის მონაცემების ცხრილი, რომელიც შეიცავს შეჯამებულ ინფორმაციას სხვადასხვა მასალის შესახებ, მათ შორის საშიშ ინგრედიენტებზე, რომლებმაც შეიძლება იმოქმედონ ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ახლავთ აალების რისკი; მასში ასევე არის მითითებები პირველადი დახმარების გასაწევად. სურათზე წარმოდგენილ მასალის უსაფრთხოების პასპორტში არის მონაცემები ქიმიურ აქტივობასა და

### MSDS

**Hazardous Materials Warning Placards**

U.S. Department of Labor  
Occupational Safety and Health Administration  
www.osha.gov

Material Safety Data Sheet  
May be used to comply with OSHA's Hazard Communication Standard, 29 CFR 1910.1200. Standard must be consulted for specific requirements.

U.S. Department of Labor  
Occupational Safety and Health Administration  
(Non-Mandatory Form)  
Form Approved  
OMB No. 1218-0072

IDENTITY (As Used on Label and List)  
Note: Blank spaces are not permitted. If any item is not applicable, or no information is available, the space must be marked to indicate that.

**Section I**

|                                                     |                                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Manufacturer's Name                                 | Emergency Telephone Number       |
| Address (Number, Street, City, State, and ZIP Code) | Telephone Number for Information |
|                                                     | Date Prepared                    |
|                                                     | Signature of Preparer (optional) |

**Section II - Hazardous Ingredients/Identity Information**

|                                                                   |           |                                     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Hazardous Components (Specific Chemical Identity; Common Name(s)) | ACGIH PEL | Other Limits Recommended (optional) |
|                                                                   | TLV       |                                     |

Response begins with identification

სურ. 1.2.2. 2

შეუთავსებლობაზე, მათ შორის ცნობები გამოსხივებაზე, გაჟონვასა და უტილიზაციის პროცედურებზე. მასში ასევე მითითებულია სხვადასხვა უსაფრთხოების ზომები, რომლებიც უკავშირდება მასალის უსაფრთხო გამოყენებას და შენახვას.

იმისათვის რომ განსაზღვროთ, კლასიფიცირებულია თუ არა მოცემული მასალა როგორც საშიში, გაეცანით მასალის თანმხლებ უსაფრთხოების პასპორტს. აშშ-ის შრომისა და ჯანმრთელობის დაცვის ადმინისტრაცია (OSHA) მოითხოვს, რომ ყველა საშიშ მასალას ერთი მფლობელიდან მეორისათვის გადაცემისას თან ერთვოდეს უსაფრთხოების პასპორტი (**MSDS**). უსაფრთხოების პასპორტი, რომელიც თან ერთვის კომპიუტერის ტექნიკური მომსახურებისათვის ან რემონტისთვის შეძენილ მასალას, ტექნიკური სპეციალისტისთვის მნიშვნელოვანი შეიძლება აღმოჩნდეს. OSHA ასევე მოითხოვს, რომ თანამშრომლები ინფორმირებული იყვნენ იმის შესახებ, თუ როგორ მასალებთან მოუწევთ მუშაობა და ასევე წარედგინოთ ინფორმაცია მასალის უსაფრთხოების შესახებ. დიდ ბრიტანეთში საშიშ მასალებთან მოპყრობა რეგულირდება ნორმატიული დოკუმენტებით – Chemicals Hazard Information and Packaging for Supply Regulations 2002 (CHIP3). CHIP3 მოითხოვს ქიმიკატების მიმწოდებლებისგან მათ უსაფრთხო შეფუთვას და ამ მასალის სპეციფიკის შესაბამის ტრანსპორტირებას.

***შენიშვნა.** მასალის უსაფრთხოების პასპორტი (**MSDS**) კარგი საშუალებაა იმის განსაზღვრისთვის, თუ როგორ შეიძლება პოტენციურად საშიში მასალის ყველაზე უსაფრთხო გზით უტილიზება. ყოველთვის გაეცანით ადგილობრივ ნორმატივებს, რომლებიც ეხება ელექტრონული მოწყობილობების უტილიზაციის ხერხებს, სანამ ამას მოიმოქმედებდეთ.*

გაარკვიეთ: რომელი ორგანიზაცია არეგულირებს თქვენს ქვეყანაში საშიში ქიმიკატების გამოყენებას და აუცილებელია თუ არა უსაფრთხოების პასპორტი (**MSDS**).

მასალის უსაფრთხოების პასპორტში (**MSDS**) შედის შემდეგი სასარგებლო ინფორმაცია:

- მასალის დასახელება
- მასალის ფიზიკური თვისებები
- მასალაში შემავალი საშიში ინგრედიენტები
- მონაცემები ქიმიური აქტივობის, მაგალითად, აალებადობის და ფეთქებადობის შესახებ
- გაფანტვის და გაჟონვის პროცედურები

- უსაფრთხოების საგანგებო ზომები
- ჯანმრთელობის რისკფაქტორი
- სპეციალური დამცავი მოთხოვნები.

აღრე თუ გვიან, ქვემოთ ჩამოთვლილი რომელიმე მიზეზის გამო, კომპიუტერები და სხვა გამომთვლელი მოწყობილობები ექვემდებარებიან უტილიზაციას:

- მოწყობილობის დამველებასთან ერთად მისი კომპონენტები უფრო და უფრო ხშირად ანელებს მუშაობას
- კომპიუტერი მოძველებული ხდება იმ გარემოში გამოსაყენებლად, რომლისთვისაც თავდაპირველად იყო განკუთვნილი.
- ახალ მოდელებს უფრო მრავალმხრივი ფუნქციური შესაძლებლობები აქვთ.

სანამ კომპიუტერს ან მის რომელიმე კომპონენტს გადააგდებდეთ, საჭიროა გაეცნოთ მისი უტილიზაციის წესებს.

### აკუმულატორების მართებული უტილიზაცია

აკუმულატორები ხშირად შეიცავენ იშვიათ მეტალებს, რომლებიც საშიში შეიძლება აღმოჩნდნენ გარემოსათვის. პორტატიული კომპიუტერული სისტემების აკუმულატორები შეიძლება შეიცავდნენ ტყვიას, კადმიუმს, ლითიუმს, მანგანუმის ტუტეს და ვერცხლისწყალს. ეს მეტალები არ იშლება და რჩება გარემოში მრავალი წლის მანძილზე. ვერცხლისწყალი, რომელიც ხშირად გამოიყენება აკუმულატორების წარმოებისას, განსაკუთრებით ტოქსიკური და საშიშია ადამიანებისათვის.

ტექნიკურმა სპეციალისტმა უნდა დაიცვას წესები და გაგზავნოს აკუმულატორები გადასამუშავებლად. ყველა აკუმულატორი, მათ შორის ლითიუმ-იონური, ნიკელ-კადმიუმის, ნიკელ-მეტალჰიდრიდული, ტყვიის მჟავის, ექვემდებარება უტილიზაციას ადგილობრივი გარემოს დაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად.

## **მონიტორების და ელექტრონული სხივური მილაკების – CRT-ის მართებული უტილიზაცია**

სიფრთხილით მოეკიდეთ მონიტორებს და CRT-ს. მათში შეიძლება იყოს განსაკუთრებით მაღალი ძაბვა კვების წყაროდან გათიშვის შემდეგაც კი. CRT შეიცავს მინას, მეტალს, პლასტმასებს, ტყვიას, ბარიუმს და იშვიათ მეტალებს. CRT შეიძლება შეიცავდეს დაახლოებით 1,8 კგ (4 ფუნტი) ტყვიას. საჭიროა მონიტორების უტილიზაცია გარემოს დაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად.

## **საღებავი ფხვნილის, კარტრიჯების და გასამჟღავნებლების მართებული უტილიზაცია**

საჭიროა პრინტერში გამოყენებული საღებავი ფხვნილების და კარტრიჯების სათანადო უტილიზაცია ან გადასამუშავებლად გაგზავნა. კარტრიჯების ზოგიერთი მწარმოებელი და მომწოდებელი უკანვე იღებს მათ განმეორებით გასამართად. არსებობს კომპანიები, რომლებიც ცარიელი კარტრიჯების გამართვაზე არიან სპეციალიზებული. არსებობს ჭავჭავაძური პრინტერების კარტრიჯების გასამართი კომპლექტები, მაგრამ მათი სარგებლობა არ არის რეკომენდებული, რამდენადაც მელანი შეიძლება ჩაიღვაროს პრინტერში, რაც აუცილებლად გააფუჭებს მას და შედეგი შესაძლოა საკმაოდ ძვირი დაგვიჯდეს, რადგან შეკეთებული მელნის კარტრიჯების გამოყენების შემთხვევაში გარანტია ჭავჭავაძურ პრინტერზე უქმდება.

## **ქიმიური გამხსნელების და აეროზოლის ბალონების სათანადო უტილიზაცია**

მიმართეთ ადგილობრივ სანიტარულ სადგურს და გაარკვიეთ, სად და როგორ იღებენ უტილიზაციისთვის კომპიუტერის გასაწმენდად გამოყენებულ ქიმიკატებს და გამხსნელებს, არავითარ შემთხვევაში არ გადაღვაროთ ქიმიკატები ან გამხსნელები საზოგადოებრივ კოლექტორებთან დაკავშირებულ საკანალიზაციო ან დრენაჟის მილებში.

ქიმიური გამხსნელების და სხვა გამწმენდი საშუალებების შემცველ ბოთლებს და ბალონებს აუცილებლად ფრთხილად მოეკიდეთ. დარწმუნდით, რომ მათზე არის შესაბამისი ეტიკეტი, რომლის მიხედვითაც ისინი კლასიფიცირდება როგორც მავნე ნარჩენები. მაგალითად, ზოგიერთი აეროზოლის ბალონი, თუკი მისი შიგთავსი სრულად არ არის დახარჯული, შეიძლება აფეთქდეს გახურებისას.



### *1.2.3. პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტებისთვის განკუთვნილი პროგრამული უზრუნველყოფები, ინსტრუმენტები და მათი დანიშნულება*

ყოველი ამოცანის შესასრულებლად განკუთვნილია შესაბამისი ინსტრუმენტი. ვიდრე საქმეს შეუდგებოდეთ, დაფიქრდით, ხომ იცით ინსტრუმენტის სწორად გამოყენება და მოცემული ამოცანის შესასრულებლად შესაბამის ინსტრუმენტს იყენებთ. ინსტრუმენტების და პროგრამული უზრუნველყოფების კვალიფიციური გამოყენება აადვილებს და უზრუნველყოფს ამოცანის სათანადო და უსაფრთხო შესრულებას.

არსებობს პროგრამული საშუალებები, რომლებიც გვეხმარება პრობლემების დიაგნოსტიკაში. გამოიყენეთ ისინი, რათა განსაზღვროთ კომპიუტერის რომელი კომპონენტი მუშაობს არასწორად.



სურ.1.2.3 1

ტექნიკურმა სპეციალისტმა წერილობით უნდა თავის მიერ ჩატარებული ყველა სარემონტო სამუშაო წერილობით. ეს დოკუმენტაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც საცნობარო ინფორმაცია პრობლემების წარმოქმნისას მომავალში ან მისით შეიძლება ისარგებლონ სხვა სპეციალისტებმა, რომელთაც ადრე ასეთი პრობლემა არ შექმნიათ. დოკუმენტაცია შეიძლება ამოიბეჭდოს, მაგრამ უმჯობესია მისი შენახვა ელექტრონული სახით, რამდენადაც ასე უფრო ადვილია მოძიება.

სახელმძღვანელოს ამ ნაწილის დასრულების შემდეგ თქვენ აითვისებთ შემდეგ თემებს:

- აპარატურული საშუალებები და მათი დანიშნულება
- პროგრამული უზრუნველყოფები და მათი დანიშნულება
- საორგანიზაციო ინსტრუმენტები და მათი დანიშნულება.

### **აპარატურული საშუალებებისა და მათი დანიშნულების გაცნობა**

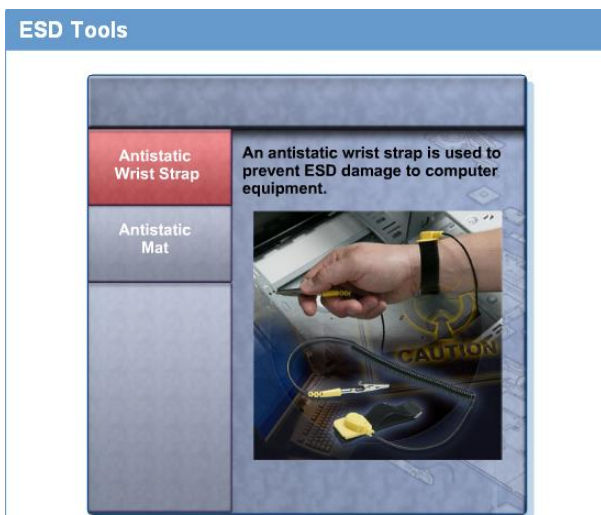
ინსტრუმენტების ნაკრებში უნდა შედიოდეს აპარატურის რემონტისათვის აუცილებელი ყველა ინსტრუმენტი. გარკვეული გამოცდილების შეძენის შემდეგ ზუსტად გეცოდინებათ, რომელი ინსტრუმენტი უნდა გეჭიროთ ხელში ამა თუ იმ ტიპის ამოცანის შესრულებისას. ინსტრუმენტები იყოფა შემდეგ ოთხ კატეგორიად:

- ESD-ისაგან დამცავი საშუალებები – ESD Tools
- ხელსაწყოები – Hand Tools
- გამწმენდი საშუალებები – Cleaning Tools
- სადიაგნოსტიკო ინსტრუმენტები – Diagnostic Tools.

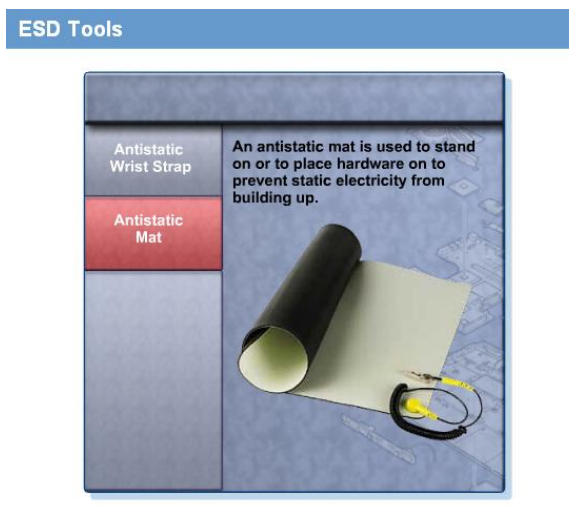
### ***ელექტროსტატიკური მუხტისგან დაცვის საშუალებები***

არსებობს ესმ-გან დაცვის ორი საშუალება: ანტისტატიკური სამაჯური და ანტისტატიკური ხალიჩა.

ანტისტატიკური სამაჯური იცავს კომპიუტერულ მოწყობილობას, როცა არსებობს შასის დამიწება. ანტისტატიკური ხალიჩა კი იცავს კომპიუტერულ მოწყობილობას მოწყობილობაზე ან ტექნიკურ სპეციალისტზე სტატიკური ელექტრული დენის დაგროვების შემთხვევაში (იხ. სურათები).



სურ.1.2.3 3



სურ.1.2.3 2

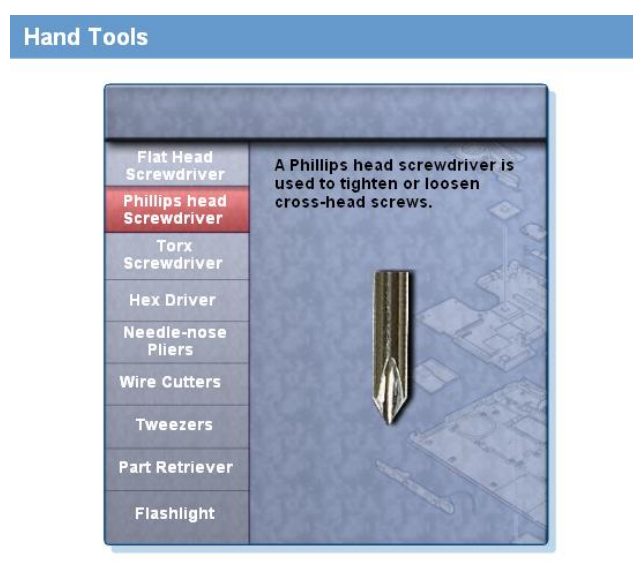
### ხელსაწყოები

კომპიუტერის დაშლისა და აწყობისთვის განკუთვნილი ინსტრუმენტების უმეტესობა სარემონტო კომპლექტის შემადგენლობაშია. კომპლექტები განსხვავდება ერთმანეთისაგან ზომის, ხარისხის და ფასის მიხედვით.

სურათებზე წარმოდგენილია ცალკეული ხელსაწყო და აღწერილია მათი დანიშნულება.



სურ.1.2.3 5



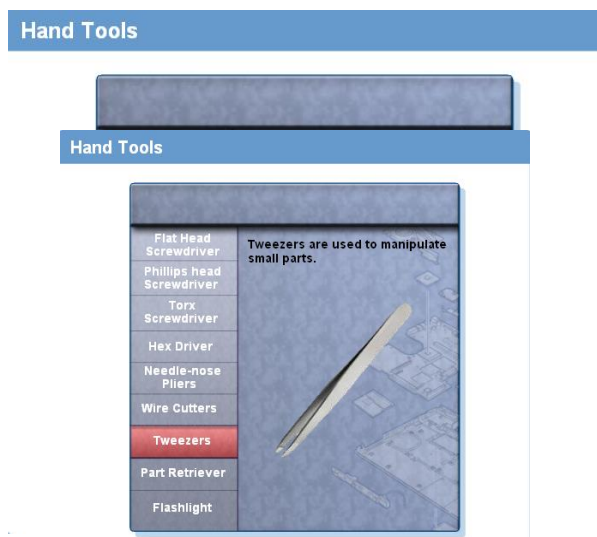
სურ.1.2.3 4



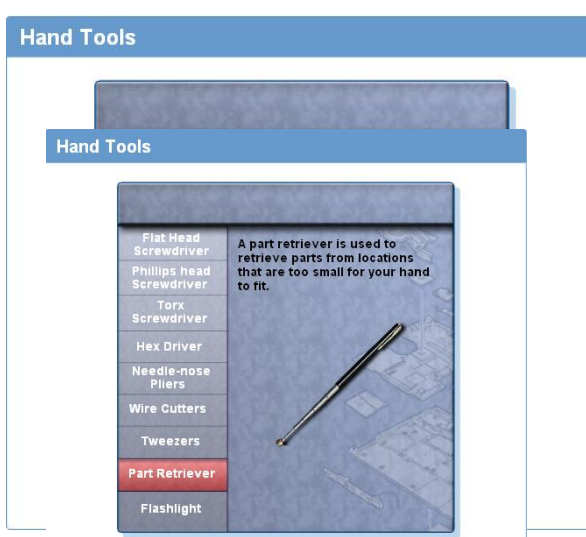
სურ.1.2.3 8



სურ.1.2.3 9



სურ.1.2.3 7



სურ.1.2.3 6

## გამწმენდი საშუალებები

სურ.1.2.3 11

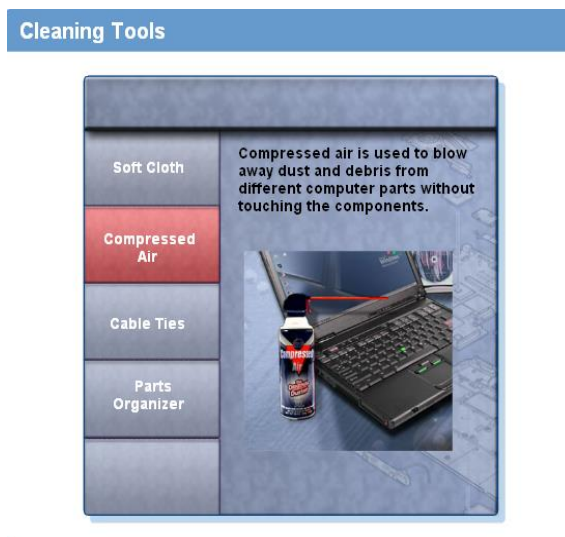
სურ.1.2.3 10



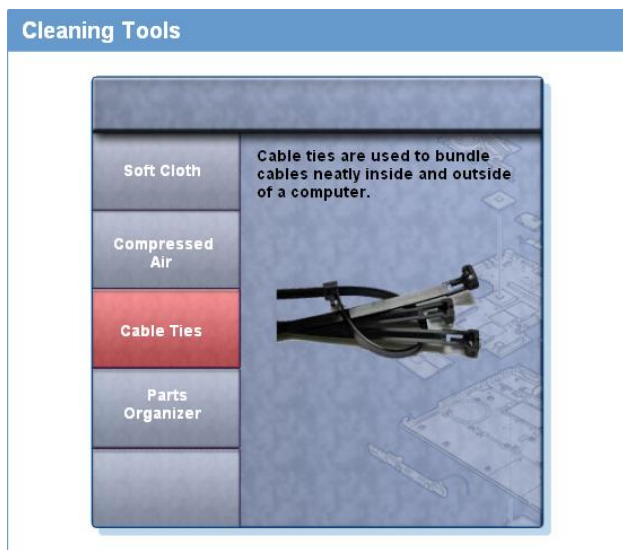
კომპიუტერის რემონტი და მომსახურების დროს მნიშვნელოვანია გეონდეთ გასუფთავების საშუალებები. მათი სწორად გამოყენება იძლევა გარანტიას, რომ გაწმენდისას კომპიუტერი არ დაზიანდება (იხ. სურ).



სურ.1.2.3 12



სურ.1.2.3 13



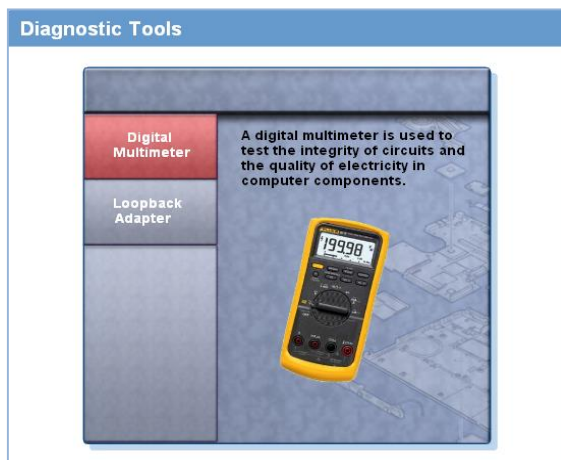
სურ.1.2.3 15



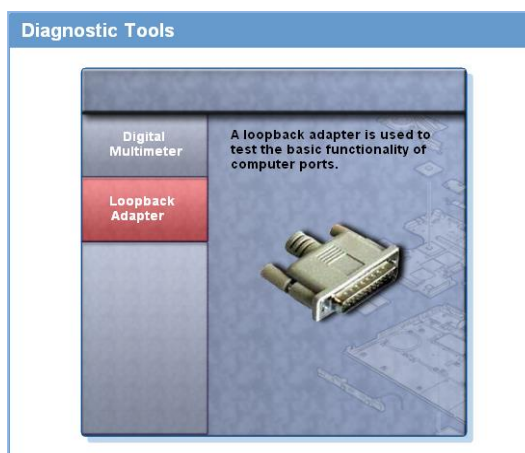
სურ.1.2.3 14

### სადიაგნოსტიკო საშუალებები

აპარატურის ტესტირებისათვის გამოიყენება ციფრული მულტიმეტრი და ადაპტერი *Loopback* კონტროლისათვის.



სურ.1.2.3 17



სურ.1.2.3 16

#### 1.2.4. პროგრამული უზრუნველყოფები და მათი დანიშნულება

ტექნიკურ სპეციალისტს უნდა შეეძლოს რიგი პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენება, რომლებიც გვეხმარებიან პრობლემების დიაგნოსტიკაში, აპარატურული საშუალებების გამოყენებასა და კომპიუტერში შენახული მონაცემების დაცვაში.

#### დისკების სამართავი საშუალებები

თქვენ სწრაფად უნდა შეგეძლოს იმის გააზრება, თუ რომელ სიტუაციაში რომელი პროგრამის გამოყენებაა საჭირო. დისკების მართვის საშუალებები გვეხმარებიან დისკებზე არსებული პრობლემების გამოვლენასა და მათზე არსებული შეცდომებისგან ტექნიკის დაცვაში. ისინი უზრუნველყოფენ უსარგებლო ფაილების წაშლას და დისკების მომზადებას მონაცემთა შესანახად.

ქვემოთ მოყვანილი სურათები წარმოადგენს ეკრანის ფოტოებს, რომლებზეც გამოსახულია ასევე ქვემოთ ჩამოთვლილი დისკების სამართავი პროგრამები.



• **FDisk ან Disk Management** – გამოიყენება მყარ დისკზე დანაყოფების შესაქმნელად და არსებული დანაყოფების წასაშლელად.



სურ.1.2.4 1

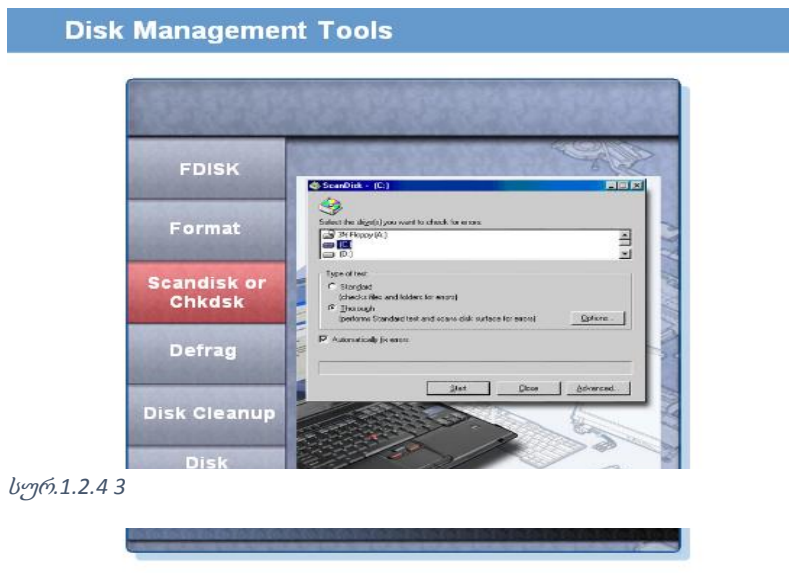
• **Format** – უზრუნველყოფს მყარი დისკის მომზადებას ინფორმაციის შესანახად.



სურ.1.2.4 2

- **Scandisk ან Chkdsk** – გამოიყენება დისკზე არსებული ფაილების და საქაღალდეების სიმთელის შესამოწმებლად, ასკანერებს რა დისკის ზედაპირს, ამჟღავნებს ფიზიკურ შეცდომებს.

- **Defrag** – გამოიყენება მყარ დისკზე მონაცემების განლაგების ოპტიმიზაციისათვის, რათა უზრუნველყოს მონაცემებთან და პროგრამებთან უფრო სწრაფი კავშირი.



სურ.1.2.4 3



სურ.1.2.4 4

- **Disk Cleanup** – გამოიყენება მყარ დისკზე არსებული სივრცის გასაწმენდად, ეძებს რა ფაილებს, რომელთა წაშლაც უსაფრთხოა.



სურ.1.2.4 5

**Disk Management** – არის სისტემური უტილიტა, რომელიც გამოიყენება მყარი დისკების დანაყოფების სამართავად. ის ასრულებს ისეთ ამოცანებს, როგორებიცაა, მაგალითად, დისკების ინიციალიზაცია, დანაყოფების შექმნა და მათი ფორმატირება.



სურ.1.2.4 6

- **System File Checker (SFC)** – ბრძანებათა სტრიქონის უტილიტა, რომელიც ასკანერებს ოპერაციული სისტემის კრიტიკულად მნიშვნელოვან ფაილებს და დაზიანების შემთხვევაში ანაცვლებს მათ.

სისტემური უთანხმოების აღმოსაფხვრელად და დაზიანებული ფაილების აღსადგენად გამოიყენეთ ოპერაციული სისტემის ჩამტვირთავი დისკი. ოპერაციული სისტემის ჩამტვირთავი დისკი განკუთვნილია OS-ის დაკარგული ან დაზიანებული სისტემური ფაილების აღსადგენად და ოპერაციული სისტემის გადასაყენებლად. გაუმართაობების აღმოფხვრისას წარმოქმნილ პრობლემათა მოსაგვარებლად არსებობს სხვადასხვა მწარმოებლის რეკომენდაციები.

### **დამცავი პროგრამული უზრუნველყოფები**

ყოველდღიურად მილიონობით კომპიუტერი უმკლავდება ჯაშუშური თუ სხვა მავნებლური ვირუსების შემოტევებს. ამ შემოტევებმა შესაძლოა დააზიანოს ოპერაციული სისტემა, პროგრამები და მონაცემები. ინფიცირებულ კომპიუტერებში შესაძლოა წარმოიქმნას პრობლემები სიჩქარესა და კომპონენტების მუშაობასთან დაკავშირებით.

მონაცემების, ოპერაციული სისტემის და აპარატურის გამართულობის უზრუნველყოფისათვის გამოიყენეთ შემოტევებისაგან დამცავი და მავნებლური პროგრამების წამშლელი პროგრამული უზრუნველყოფები.

აპარატურული უზრუნველყოფისა და მონაცემების დასაცავად გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის პროგრამები. ქვემოთ წარმოდგენილი სურათები ეკრანის ფოტოებია, რომლებზეც წარმოდგენილია შემდეგი დამცავი პროგრამები:

- OS Security Center
- Antivirus Program
- Spyware Remover
- Firewall

• **Windows Security Center** – უზრუნველყოფს კომპიუტერის უსაფრთხოების მნიშვნელოვანი პარამეტრების მდგომარეობის შემოწმებას. Windows Security Center სისტემატურად ამოწმებს პროგრამული Firewall-ის და ანტივირუსის მუშაობას. ის ასევე



უზრუნველყოფს ავტომატური ჩატვირთვის ფუნქციის პარამეტრების დაყენებას და სისტემის ავტომატურ განახლებას.



სურ.1.2.4 7

• **Antivirus Program (ანტივირუსული პროგრამა)** – იცავს კომპიუტერს ვირუსული შემოტევებისაგან.



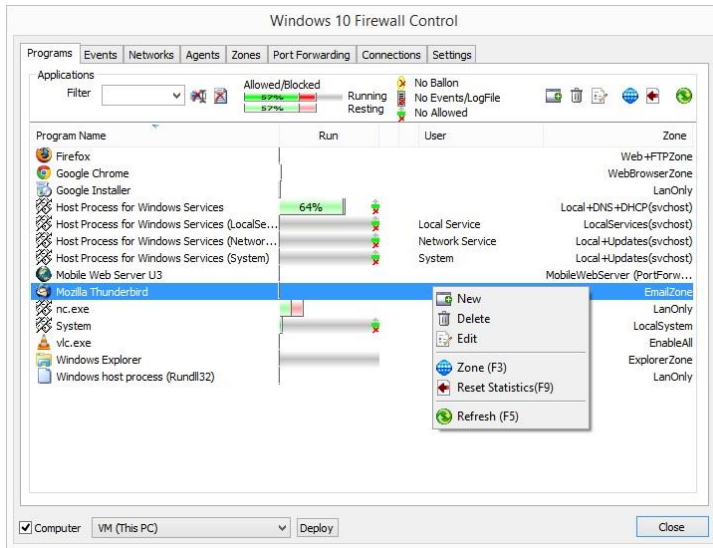
სურ.1.2.4 9



სურ.1.2.4 8

• **Spyware Remover** – იცავს კომპიუტერს პროგრამებისგან, რომლებიც გასცემენ ინფორმაციას იმ ვებსაიტების შესახებ, რომელსაც მომხმარებელი სტუმრობს. ეს ჯაშუშური პროგრამები შეიძლება დაყენებულ იქნან მომხმარებლის დაუკითხავად და მისი თანხმობის გარეშეც კი.

- **Firewall** – არის პროგრამა, რომელიც განუწყვეტლივ მუშაობს და იცავს თქვენს კომპიუტერს არასანქცირებული კავშირებისგან.



სურ.1.2.4 10

### 1.2.5. საორგანიზაციო ინსტრუმენტები და მათი დანიშნულება

მნიშვნელოვანია, რომ ტექნიკურმა სპეციალისტმა წერილობით აღნუსხოს მის მიერ განხორციელებული ყველა მომსახურება და სამუშაო. ეს დოკუმენტები სასურველია ინახებოდეს ცენტრალიზებულად, რათა იყოს სხვა სპეციალისტებისთვის ხელმისაწვდომი. მოცემული დოკუმენტაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც საცნობარო მასალა შემდგომში პრობლემების წარმოქმნის შემთხვევაში. კარგი დახმარების სამსახური აწვდის თავის კლიენტებს პრობლემების და მათი გადაწყვეტის გზების დაწვრილებით აღწერას.

#### პირადი საცნობარო მასალა

პირად საცნობარო მასალებს მიეკუთვნება სახელმძღვანელო გაუმართაობების აღმოფხვრისთვის, მწარმოებლის მიერ გამოცემული სახელმძღვანელოები და ბროშურები და ჟურნალი სარემონტო სამუშაოების აღსანუსხად. ჟურნალში სასურველია შევიდეს პრობლემის



აღწერა, შესაძლო გადაწყვეტები, რომელთა განხორციელებასაც შეეცადა ტექნიკური სპეციალისტი პრობლემის აღმოსაფხვრელად და ასევე საბოლოოდ შესრულებული სარემონტო სამუშაოები. აუცილებლად უნდა იყოს მითითებული, თუკი რემონტისას აპარატურის და სათადარიგო დეტალების კონფიგურაციის რაიმე ცვლილება მოხდა. ეს დოკუმენტაცია სასარგებლო აღმოჩნდება მომავალში, როდესაც ანალოგიურ პრობლემას წააწყდება.

მუშაობის დროს, გზადაგზა, თუ რაიმე შენიშვნა გაგიჩნდათ, ისიც ჩაიწერეთ. ჩანაწერები გამოგადგებათ ანალოგიური ან მსგავსი პრობლემის კვლავ წარმოქმნისას.

ჟურნალში კომპიუტერული პრობლემები და გაწეული სარემონტო სამუშაო დაწვრილებით უნდა აღიწეროს, ამასთან ერთად მიუთითეთ მუშაობის ხანგრძლივობა, გამოყენებული სათადარიგო ნაწილები და კლიენტის მონაცემები. ეს ცნობები დაეხმარება სხვა ტექნიკურ სპეციალისტს განსაზღვროს, თუ რა სამუშაოები იქნა ადრე ჩატარებული მოცემულ კომპიუტერზე.

### **საცნობარო მასალები ინტერნეტში**

ქვემოთ ჩამოთვლილი ინტერნეტრესურსები შეიცავს ბევრ სასარგებლო ინფორმაციას განსაზღვრულ აპარატურულ პრობლემებსა და მათ შესაძლო გადაწყვეტებზე:

- ინტერნეტის საძიებო სისტემები
- სიახლეთა ჯგუფები
- FAQ (ხშირად დასმული შეკითხვების) განყოფილებები მწარმოებლების საიტებზე
- კომპიუტერის საექსპლუატაციო ინტერაქტიული სახელმძღვანელოები
- ფორუმები
- ტექნიკური ვებსაიტები
- სხვა საშუალებები

## Technical Website



სურ.1.2.5. 1

სურათზე წარმოდგენილია კომპიუტერის სათადარიგო კომპონენტები, რომლებიც სარემონტო ინსტრუმენტების კომპლექსში უნდა იქონიოთ. სანამ რომელიმე კომპონენტს გამოიყენებდეთ, დარწმუნდით, რომ ის მუშა მდგომარეობაშია. უეჭველად გამართული სათადარიგო კომპონენტები დაგეხმარებათ სწრაფად განსაზღვროთ, თუ რომელი ნაწილი იწვევს პრობლემას.

## Replacement Computer Parts



1.2.5 2

## 1.2.6. შესაბამისი ინსტრუმენტების სწორი გამოყენება

სამუშაო პირობების და გარემოს უსაფრთხოებაზე ზრუნვა ყველას პასუხისმგებლობაა. შესაბამისი ინსტრუმენტის გამოყენებისას ტრავმის ან აპარატურის დაზიანების ალბათობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

აპარატურის გაწმენდის ან რემონტის წინ დარწმუნდით, რომ ყველა ინსტრუმენტი კარგ მდგომარეობაშია. გაასუფთავეთ, შეარემონტეთ ან შეცვალეთ კომპონენტები, რომლებიც სათანადოდ აღარ ფუნქციონირებენ.

მოცემული ნაწილის დასრულების შემდეგ თქვენ აითვისებთ შემდეგ თემებს:

- ანტისტატიკური სამაჯურით სათანადო სარგებლობა
- ანტისტატიკური ხალიჩის სწორი გამოყენება
- სხვადასხვა ხელსაწყოთა სწორი გამოყენება
- გამწმენდი საშუალებების სწორი გამოყენება.

#### *1.2.6.1. ანტისტატიკური სამაჯური*

ზემოთ უკვე ნახსენები იყო, რომ ESD-ის (ელექტროსტატიკური მუხტი) დროს წარმოიშობა დენის უმნიშვნელო დარტყმა, რომელიც შეიძლება მივიღოთ, თუკი გავივლით ხალიჩაზე და შემდეგ შევეხებით კარის სახელურს. თუმცა დენის უმნიშვნელო დარტყმა ადამიანისათვის საშიში არ არის, მაგრამ იმავე სიდიდის ელექტრული მუხტი თუ კომპიუტერში გაივლის, შეიძლება მისი კომპონენტები დააზიანოს. ანტისტატიკური სამაჯური დაიცავს კომპიუტერულ კომპონენტებს ESD-ის შემთხვევაში. ის თანაბრად გაანაწილებს ელექტრულ მუხტს ტექნიკოსსა და მოწყობილობას შორის. ანტისტატიკური სამაჯური არის გამტარი, რომელიც აკავშირებს ადამიანის სხეულს მოწყობილობასთან, რომელთანაც ის მუშაობს. როდესაც ადამიანის სხეულზე გროვდება სტატიკური ელექტრობა, ანტისტატიკური სამაჯურის არსებობის შემთხვევაში, რომელიც უკავშირდება აპარატურას ან მიწას, ეს ელექტრობა გაივლის სამაჯურზე მიერთებულ გამტარებში.

სურათზე ჩანს, რომ ანტისტატიკური სამაჯური შედგება ორი ნაწილისაგან და ადვილია მისი მორგება:



სურ.1.2.6.1 1

- შემოიხვიეთ სამაჯური მაჯაზე და დაიმაგრეთ სამაგრით. სამაჯურის უკანა მხარეს მოთავსებული მეტალი მუდმივად უნდა ეხებოდეს კანს.

- სადენის ერთ ბოლოს არსებული გასართი მიუერთეთ ანტისტატიკურ სამაჯურს, ხოლო მეორე ბოლო – მოწყობილობას ან დამიწების იმავე წყაროს, რომელთანაც დაკავშირებულია ანტისტატიკური ხალიჩა. სადენის დამიწების ოპტიმალური ადგილია მეტალის კარკასი. სადენის დაკავშირებისას მოწყობილობასთან, რომელთანაც თქვენ მუშაობთ, აირჩიეთ შეუღებავი ლითონის ზედაპირი, რადგან ის უკეთ ატარებს ელექტრობას, ვიდრე შეღებილი.

**შენიშვნა:** სადენი მოწყობილობის იმავე მხარეს მიამაგრეთ, რომელ მხარესაც გეძნებათ სამაჯურიანი ხელი. ამ შემთხვევაში სადენი არ შეგიშლით მუშაობაში ხელს.

მიუხედავად იმისა, რომ ანტისტატიკური სამაჯური გეხმარებათ ESD-ის თავიდან აცილებაში, თავდასაცავად უმჯობესია, რომ შალის, პოლიესტერის ან აბრეშუმის ტანსაცმელი არ გეცვათ. ეს მასალა ზრდის სტატიკური მუხტის წარმოქმნის ალბათობას.

შენიშვნა: ტანსაცმელმა ხელი რომ არ შეუშალოს სარემონტო სამუშაოების მიმდინარეობისას, ტექნიკურმა სპეციალისტმა უნდა აიკეცოს სახელოები, მოიხსნას შარფი ან ჰალსტუხი. დარწმუნდით, რომ საყურეები, ყელსაბამი და სხვა სამკაულები საიმედოდ გაქვთ დამაგრებული.

ყურადღება! მონიტორის და CRT-ის რემონტის დროს არ ღირს ანტისტატიკური სამაჯურის გაკეთება.

#### 1.2.6.2. ანტისტატიკური ხალიჩა

კომპიუტერთან მუშაობა ყოველთვის სათანადოდ აღჭურვილ სამუშაო ადგილას არ გვიწევს. თუკი გაქვთ შესაძლებლობა უზრუნველყოთ შესაბამისი გარემო პირობები, შეეცადეთ მოაწყოთ სამუშაო ადგილი ნოხებისა და ხალიჩებისაგან მოშორებით. ხალიჩებმა შესაძლოა ხელი შეუწყოს ელექტრული მუხტების დაგროვებას. თუკი შეუძლებელია ხალიჩების გატანა, მაშინ, სანამ რომელიმე კომპონენტს შეეხებით, შეეხეთ რომელთანაც მუშაობთ იმ კომპიუტერის კორპუსის შეუღებავ ზედაპირს, რათა მოახდინოთ საკუთარი თავის დამიწება.



სურ.1.2.6.2 1

ანტისტატიკური ხალიჩა ცოტათი ატარებს ელექტრობას. ის აცილებს სტატიკურ ელექტრობას კომპონენტებს და უსაფრთხოდ გადააქვს ის მოწყობილობიდან დამიწების წერტილამდე, როგორც სურათზეა ნაჩვენები:

- დააფინეთ ხალიჩა სამუშაო ადგილას კომპიუტერის კორპუსის ქვეშ ან მის გვერდით.
- მიაკარით ხალიჩა კორპუსს იმისათვის, რომ შეიქმნას დამიწებული ზედაპირი, რომელზედაც შეიძლება გაშალოთ კომპონენტები, როცა მათ მოხსნით სისტემიდან.

ESD-ის აღბათობის შემცირება ასევე ამცირებს მგრძნობიარე სადენების და კომპონენტების დაზიანების აღბათობას.

**შენიშვნა:** მოხსნილი კომპონენტები არასდროს დააწყობთ კომპიუტერის კიდეებზე.

### **სტენდი (Workbench)**

თუკი თქვენ მუშაობთ სტენდზე, დაამიწეთ ის და იატაკის ანტისტატიკური ხალიჩა. თუ დგახართ ხალიჩაზე და ამასთანავე გიკეთიათ ანტისტატიკური სამაჯური, მაშინ თქვენი სხეული შეიცავს ისეთივე მუხტს, როგორსაც მოწყობილობები, რაც ასევე ამცირებს ESD-ის აღბათობას.

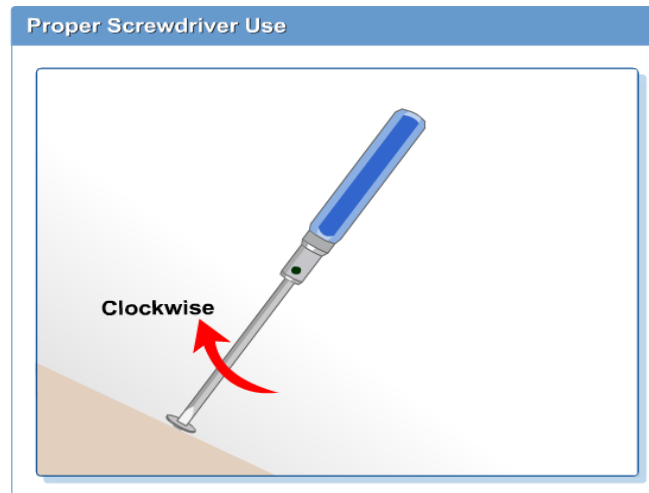
#### *1.2.6.3. ხელსაწყოების მოხმარების წესები*

ტექნიკურ სპეციალისტს უნდა შეეძლოს თავის სარემონტო კომპლექტში შემაგალი ყოველი ინსტრუმენტის სწორად გამოყენება. ამ ნაწილში მიმოხილულია კომპიუტერის რემონტისათვის საჭირო სხვადასხვა ხელსაწყო.

### **ჭანჭიკები (Screws)**

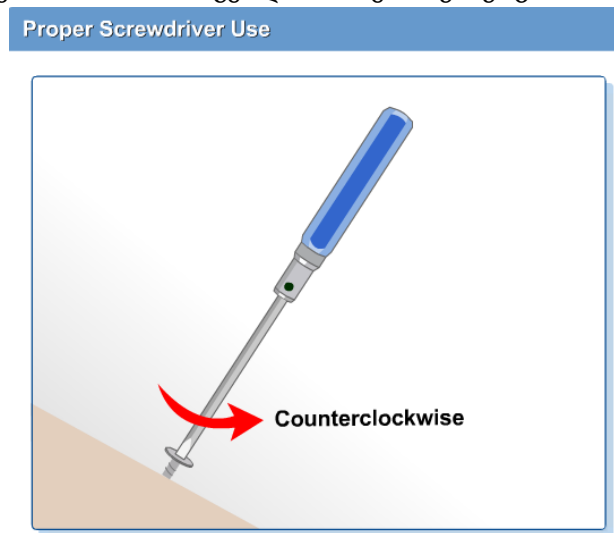


ყოველ ჭანჭიკს აუცილებლად შესაბამისი სახრახნისი უნდა მოარგოთ. სახრახნისის ბოლო ჭანჭიკის თავზე დააყენეთ და დაატრიალეთ საათის ისრის მიმართულებით, თუ მოჭერა გნებავთ. ხოლო მოსახსნელად – საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით.



სურ.1.2.6.3 1

თუკი ჭანჭიკს სახრახნისით ძალიან მაგრად მოუჭერთ, შეიძლება გაიღუნოს კუთხვილები. სურათზე ნაჩვენებია ჭანჭიკი გაღუნული კუთხვილით, რომლის საიმედოდ მოჭერა შეუძლებელია, ასე რომ, არ ისარგებლოთ ასეთი ჭანჭიკით.



სურ.1.2.6.3 2

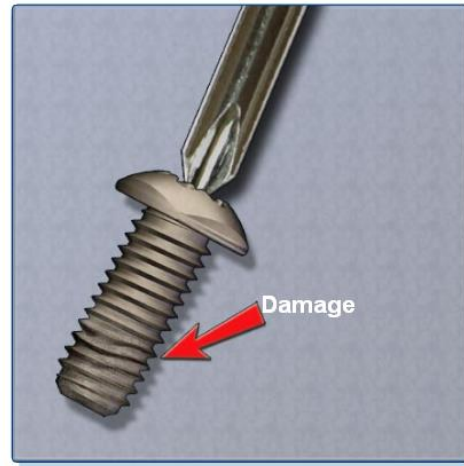
**ჭრილთავიანი  
(Flat Head Screwdriver)**

**ჭანჭიკის სახრახნისი**

სურათზე ნაჩვენებია, რომ ამ სახრახნისის გამოყენება საჭიროა, როცა ჭანჭიკს თავზე ჭრილი აქვს.

არ გამოიყენოთ ასეთი სახრახნისი ჭანჭიკებთან, რომლებსაც გადაკვეთილჭრილიანი თავები აქვთ. არასოდეს გამოიყენოთ სახრახნისი ბერკეტის მაგივრად. თუ ვერ ახერხებთ კომპონენტის მოხსნას, შეამოწმეთ, ხომ არ აქვს გასამაგრებელი მომჭერი ან საკეტი.

Stripped Screw



სურ.1.2.6.3 3

ყურადღება! თუკი კომპონენტის მოხსნა ან დამაგრება საკმაოდ დიდ ძალისხმევას მოითხოვს, ე.ი. რაღაც ვერ არის წესრიგში. შეამოწმეთ კიდევ ერთხელ, ხომ არ გამოგრჩათ მხედველობიდან ჭანჭიკი ან დასაბლოკი მომჭერი, რომელიც კომპონენტს თავის ადგილზე ამაგრებდა. დამატებითი ინფორმაციისთვის ყურადღება მიაქციეთ სქემას ან მოწყობილობის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელოს.

### Phillips Head Screwdriver

როგორც სურათზეა ნაჩვენები, ასეთი სახრახნისის გამოყენებაც მხოლოდ შესაბამისი ჭანჭიკის მოსახსნელად ან დასამაგრებლად შეიძლება. არ გამოიყენოთ ასეთი ტიპის სახრახნისი რამის გასახვრეტად - შეიძლება თავაკი დაუზიანდეს.

Flat Head Screwdriver



სურ.1.2.6.3 4

### ექვსწახნაგა სახრახნისი (Hex Driver)

როგორც სურათზეა ნაჩვენები, ამგვარი სახრახნისის გამოყენება შეიძლება ექვსკუთხა თავის მქონე ჭანჭიკების დასამაგრებლად ან მოსახსნელად. ამ ჭანჭიკების ზედმეტად მოჭერა არ შეიძლება, თორემ შესაძლოა ხვეულები გაელუნოს. არ იხმაროთ სახრახნისი, რომელიც მოცემული ჭანჭიკისთვის საკმარისად დიდია.



სურ.1.2.6.3 5

**ყურადღება!** ზოგიერთი ინსტრუმენტი შეიძლება დამაგნიტდეს. ელექტრონულ მოწყობილობებთან მუშაობისას დარწმუნდით იმაში, რომ ინსტრუმენტები, რომელთა გამოყენებასაც აპირებთ, არ არიან დამაგნიტებული. მაგნიტური ველი საშიში შეიძლება აღმოჩნდეს მონაცემებისათვის, რომლებიც მაგნიტურ მატარებლებზე ინახება. შეამოწმეთ ინსტრუმენტი – მიუახლოვეთ მას ჭანჭიკი. თუკი ჭანჭიკი მიეწება ინსტრუმენტს, არ გამოიყენოთ ის.

### დეტალების მოსახსნელი იარაღები

დეტალების მოსახსნელი იარაღები, ბრტყელტუჩა ან პინცეტი, შეიძლება გამოვიყენოთ იმ დეტალების მოსახსნელად და დასამაგრებლად, რომლებთან მიწვდომაც თითებით ძნელია. ამ ინსტრუმენტების გამოყენებისას ეცადეთ, არ მოგიხვდეთ კომპონენტებზე და არ გაკაწროთ ისინი.

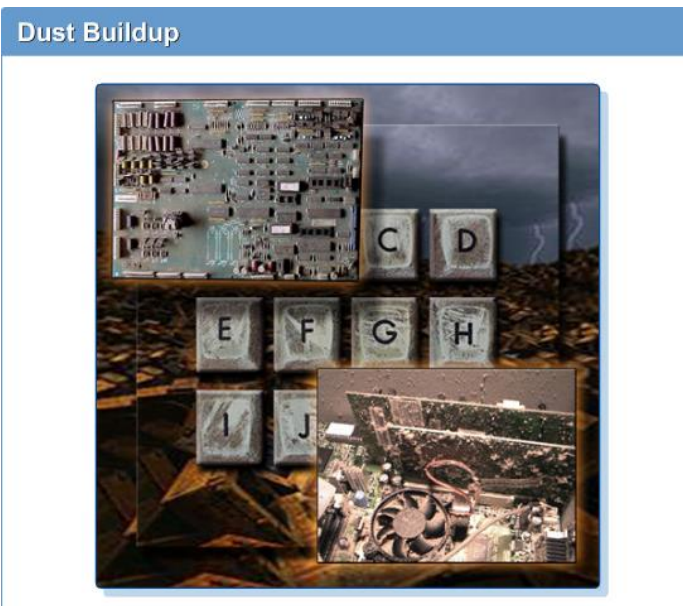


სურ.1.2.6.3 6

**ყურადღება!** არ შეიძლება კომპიუტერის შიგნით გადამრთველების ან შესაკრავების მდებარეობის შეცვლა ფანქრის დახმარებით. გრაფიტი შეიძლება გამტარის როლში აღმოჩნდეს და დააზიანოს კომპონენტები.

### 1.2.7. გამწმენდი საშუალებების სწორი გამოყენება

ტექნიკური მომსახურების პროგრამის მნიშვნელოვანი ნაწილია კომპიუტერის შიგნით სისუფთავის დაცვა. ჭუჭყმა შეიძლება გამოიწვიოს ვენტილატორების მუშაობის შეფერხება და ა.შ



სურ.1.2.7. 1

დაგროვილმა მტვერმა ელექტრულ კომპონენტებზე შესაძლოა იზოლაციის როლი შეასრულოს და გააძნელოს კომპიუტერის ვენტილაცია. ასეთი იზოლაცია გავლენას ახდენს კომპიუტერიდან სითბოს გამოტანაზე და ვენტილატორების მუშაობაზე, რასაც მიყვავართ მიკროსქემების და სადენების გადახურებამდე და დაზიანებამდე.

**ყურადღება!** სანამ რომელიმე მოწყობილობის გაწმენდას დაიწყებდეთ, გამორთეთ ის და მოაშორეთ კვების წყაროს.

### კომპიუტერის კორპუსები და მონიტორები

კომპიუტერის კორპუსის და მონიტორის ზედაპირების გაწმენდა შეიძლება მხოლოდ არაუხეში ტილოთი. რომელიც დანამული იქნება მსუბუქი კონცენტრაციის გამწმენდი საშუალებით. ასეთი ხსნარის მისაღებად ერთი წვეთი ჭურჭლის სარეცხი საშუალება უნდა გახსნათ 100 გ წყალში. თუ წყალი ჩავა კორპუსის შიგნით, დაიცადეთ, სანამ არ გაშრება და მხოლოდ შემდეგ ჩართეთ კომპიუტერი.

## **LCD მონიტორები**

LCD ეკრანების გასაწმენდად არ გამოიყენოთ ამიაკიანი მინის საწმენდი ან სხვა ხსნარი, თუკი ის სპეციალურად ამისთვის არ არის განკუთვნილი. აგრესიული ქიმიკატები დააზიანებენ ეკრანის ზედაპირს, რომელსაც არა აქვს მინის საფარი, ამიტომ ოდნავ დაასველეთ, თან ძალიან ნუ დააწვებით ეკრანს.

## **CRT მონიტორები**

CRT ეკრანების გასაწმენდად ოდნავ დაასველეთ რბილი ტილო გამოხდილი წყლით და გაწმინდეთ ეკრანი ზემოდან ქვემოთ. შემდეგ რბილი მშრალი ტილოთი გაამშრალეთ.

გაწმინდეთ დამტვერილი კომპონენტები შეკუმშულჰაერიანი ბალონით. შეკუმშული ჰაერი არ იწვევს კომპონენტებზე ელექტრული მუხტის დაგროვებას. სანამ გამოიტანთ მტვერს კომპიუტერიდან, დარწმუნდით, რომ შენობა კარგად ნიავედება. მტვერის ნაწილაკები რომ არ შეისუნთქოთ, ისარგებლეთ რესპირატორით.

მტვერს ჰაერის ბალონით ხანმოკლე ინტერვალებით შეუბერეთ. არავითარ შემთხვევაში არ მიმართოთ ჰაერი ზემოიდან ქვემოთ. არ დაუშვათ, რომ ვენტილატორებმა იტრიალონ შეკუმშული ჰაერის ქვეშ. დაიჭირეთ ვენტილატორი უძრავად – თუ ძრავა ჩართული არ არის, ვენტილატორს ფრთები შეიძლება მოტყდეს ტრიალის დროს.

## **კომპონენტების კონტაქტები**

კომპიუტერის კონტაქტების გაწმენდა შეიძლება იზოპროპილის სპირტით. არავითარ შემთხვევაში არ გამოიყენოთ სამედიცინო სპირტი. ის შეიცავს მინარევებს, რომელთაც კონტაქტების გაფუჭება შეუძლიათ. დააკვირდით, რომ კონტაქტებზე არ დარჩეს ტილოს და ბამბის ბუსუსები. დაყენებამდე გაფანტეთ ისინი კონტაქტებიდან შეკუმშული ჰაერის მეშვეობით.

## **კლავიატურა**

კლავიატურა გაწმინდეთ შეკუმშული ჰაერით ან პატარა მტვერსაწმენდი ჯაგრისით.

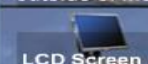
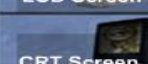
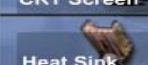
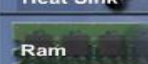
**ყურადღება!** არავითარ შემთხვევაში არ გაწმინდოთ კომპიუტერის ნაწილები ჩვეულებრივი მტვერსასრუტით. მტვერსასრუტის პლასტიკატის ნაწილებზე შეიძლება

დაგროვდეს სტატიკური ელექტრობა, რომელიც განიმუხტება კომპონენტებზე. მხოლოდ ელექტრონული კომპონენტების გასაწმენდად განკუთვნილი სპეციალური მტვერსასრუტი გამოიყენეთ.

## მაუსი

მაუსის გარე ზედაპირი გაწმინდეთ მინის საწმენდით და რბილი ქსოვილით. მინის საწმენდი პირდაპირ მაუსზე არ დაასხათ. ბურთულიანი მაუსიდან უმჯობესია ამოიღოთ ბურთულა და ისე გაწმინდოთ მინის საწმენდით დანამული რბილი ტილოთი. ასეთივე ტილოთი შეიძლება გაიწმინდოს მაუსის შიგა გორგოლაჭები. მათ გასაწმენდად აგრეთვე შეიძლება გამოიყენოთ ხის წვრილი ჩხირები. მაუსის შიგნით არანაირი ხსნარი არ უნდა მოხვდეს.

სურათზე ნაჩვენებია კომპიუტერის ელემენტები, რომელთა გაწმენდაც შეიძლება, და თითოეული მათგანისთვის დასაშვები გამწმენდი საშუალებები.

| Computer Cleaning Chart                                                                                                  |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | Clean With:                                      |
|  Computer case and outside of monitor | Mild cleaning solution and lint-free cloth       |
|  LCD Screen                           | Mild cleaning solution and lint-free cloth       |
|  CRT Screen                           | Mild cleaning solution and lint-free cloth       |
|  Heat Sink                            | Compressed air                                   |
|  Ram                                  | Isopropyl alcohol and lint-free swab             |
|  Keyboard                             | Hand-held vacuum cleaner with a brush attachment |
|  Mouse                                |                                                  |

სურ.1.2.7. 2



## რეზიუმე

თავში მიმოხილული იყო უსაფრთხო ლაბორატორიული პროცედურები, ინსტრუმენტების სწორი გამოყენება და ასევე კომპიუტერული კომპონენტების სათანადო უტილიზაციასთან დაკავშირებული საკითხები. თქვენ გაეცანით ბევრ ინსტრუმენტს, რომლებიც გამოიყენება კომპიუტერის და ელექტრონული კომპონენტების ასაწყობად, შესაკეთებლად და გასაწმენდად. ამის გარდა, თქვენ შეისწავლეთ საორგანიზაციო ინსტრუმენტების მნიშვნელობა და მათი მაქსიმალურად ეფექტური გამოყენება.

ქვემოთ ჩამოთვლილია ყველაზე მნიშვნელოვანი მომენტები, რომლებზეც განსაკუთრებით უნდა გაამახვილოთ ყურადღება:

- დაიცავით უსაფრთხოების წესები, რათა დაიცვათ როგორც მომხმარებლები, ისე აპარატურა.
- დაიცავით უსაფრთხოების ტექნიკის ყველა წესი, რათა თავიდან აიცილოთ თქვენი და გარშემომყოფების ტრავმები.
- გაეცანით, თუ როგორ უნდა დაიცვათ აპარატურა, რათა არ დაზიანდეს ESD-ისგან.
- ისწავლეთ განსაზღვრით ელექტროკვებასთან დაკავშირებული პრობლემები, რომელთაც შეუძლიათ გამოიწვიონ აპარატურის დაზიანება ან მონაცემთა დაკარგვა.
- გაარკვიეთ, რომელი მასალის უტილიზაცია მოითხოვს განსაკუთრებულ პროცედურებს.
- გაეცანით მასალის უსაფრთხოების პასპორტს (MSDS), რათა უზრუნველყოთ უსაფრთხოება, დაადგინოთ შეზღუდვები მასალისა და დეტალების უტილიზაციისა და შეკეთებისას.
- ისწავლეთ ამოცანების შესრულებისას შესაბამისი ინსტრუმენტების გამოყენება.
- დაიმახსოვრეთ, როგორ უნდა გაწმინდოთ უსაფრთხოდ კომპონენტები.
- კომპიუტერის რემონტისას გამოიყენეთ საორგანიზაციო ინსტრუმენტები.

### 1.3. კომპიუტერის აწყობა

ტექნიკური სპეციალისტის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს კომპიუტერის აწყობა. კომპიუტერის კომპონენტებთან მომუშავე ტექნიკურ სპეციალისტს უნდა ჰქონდეს ლოგიკური აზროვნების უნარი და მოქმედებდეს მეთოდურად. კომპიუტერის აწყობის უნარი, როგორც ყველა სხვა უნარი, არსებითად იზრდება გამოცდილების მიღებასთან ერთად.

მოცემული თავის მასალის შესწავლის შემდგომ თქვენ აითვისებთ შემდეგ საკითხებს:

- კორპუსის გახსნა
- კვების ბლოკის დაყენება
- დედაპლატის დაყენება და მისი კომპონენტების მიერთება
- შიგა დისკების დაყენება
- დისკის წამკითხველის მოწყობილობების დაყენება გარე ჭრილებში
- ადაპტერული პლატების დაყენება
- ყველა შიგა კაბელის შეერთება
- გარე კაბელების შეერთება და გვერდითი პანელების დაყენება
- კომპიუტერის საწყისი ჩართვა

#### 1.3.1. კორპუსის გახსნა



სურ.1.3.1. 1

განსხვავებული კონსტრუქციის კომპიუტერის კორპუსები არსებობს. კორპუსის ფორმა და ზომა კონსტრუქციად ან ფორმფაქტორად იწოდება.

კორპუსის გახსნის წინ მოამზადეთ სამუშაო ადგილი. უნდა იყოს კარგი განათება, ვენტილაცია და ნორმალური ტემპერატურა. ყოველი მხრიდან შესაძლებელი უნდა იყოს მაგიდასთან ან სტენდთან მიდგომა. ნუ გადატვირთავთ მაგიდის ან სტენდის ზედაპირს ინსტრუმენტებითა და კომპიუტერის კომპონენტებით. ანტისტატიკური ხალიჩის არსებობა მოგცემთ შესაძლებლობას აიცილოთ მოწყობილობის ფიზიკური და ელექტროსტატიკური მუხტით დაზიანება. პატარა ჭანჭიკები და სხვა ნაწილები აუცილებელია მოათავსოთ მომცრო კონტეინერებში.

არსებობს კორპუსის გახსნის სხვადასხვა მეთოდი. რომ გაიგოთ, როგორაა მიზანშეწონილი ამა თუ იმ კომპიუტერის კორპუსის გახსნა, მიმართეთ მომხმარებლის სახელმძღვანელოს ან მწარმოებლის ვებგვერდს. უმრავლესობა კომპიუტერის კორპუსებისა იხსნება ერთ-ერთი ქვემოთ ჩამოთვლილი მეთოდით:

- კორპუსის სახურავი შეიძლება მოიხსნას როგორც ერთიანი ელემენტი
- შესაძლებელია მოიხსნას კორპუსის ზედა და გვერდითა პანელები
- გვერდითა პანელების მოხსნამდე შესაძლებელია საჭირო გახდეს კორპუსის ზედა პანელის მოხსნა.

### *1.3.2. კვების ბლოკი. კვების ბლოკის დაყენება*

ტექნიკურ სპეციალისტს შეიძლება დასჭირდეს კვების ბლოკის შეცვლა ან დაყენება. კვების ბლოკების უმრავლესობა კომპიუტერის კორპუსში მხოლოდ ერთი პოზიციით შეიძლება დაყენდეს. როგორც წესი, კვების ბლოკი მაგრდება კორპუსში 3-4 ჭანჭიკით. კვების ბლოკებზე გვხვდება ვენტილატორები, რომლებმაც ვიბრაციით შესაძლებელია მოარყიონ არამყარად მოჭერილი ჭანჭიკები. კვების ბლოკის დაყენებისას დარწმუნდით, რომ ყველა ჭანჭიკი სათანადოდაა მოჭერილი.

კვების ბლოკის დაყენების ეტაპები:

1. ჩადგით კვების ბლოკი კორპუსში
2. შეუთავსეთ კვების ბლოკის ჭრილები კორპუსის ჭრილებს
3. მიამაგრეთ კვების ბლოკი კორპუსს შესაბამისი ჭანჭიკებით

### 1.3.3. დედაპლატა შესაბამისი კომპონენტებით

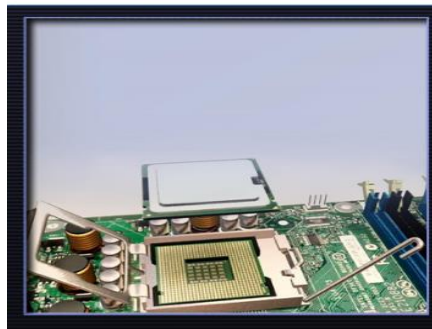
#### დედაპლატის დაყენება და მასზე შესაბამისი კომპონენტების მიერთება

ამ განყოფილებაში დეტალურადაა აღწერილი კომპონენტების დედაპლატაზე მიერთებისა და კომპიუტერის კორპუსში დედაპლატის ჩაყენების ნაბიჯები.

თქვენ აითვისებთ შემდეგ თემებს:

- ცენტრალური პროცესორისა და ვენტილატორი/რადიატორის კვანძის დაყენება
- ოპერატიული მეხსიერების დაყენება
- დედაპლატის დაყენება

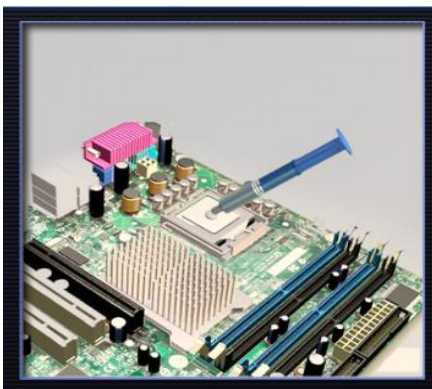
#### 1.3.3.1. ცენტრალური პროცესორისა და ვენტილატორი/რადიატორი კვანძის დაყენება



ცენტრალური პროცესორი და ვენტილატორ/რადიატორის კვანძი შესაძლებელია დავაყენოთ

სურ.1.3.3.1. 1

დედაპლატაზე მანამ, სანამ ის დამაგრდება კომპიუტერის კორპუსში.



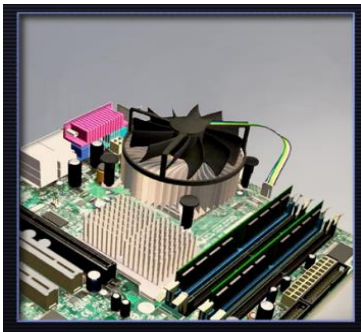
სურათზე ნაჩვენებია ცენტრალური პროცესორი და დედაპლატა. ისინი მგრძნობიარენი არიან ელექტროსტატიკური განმუხტვისადმი. მათთან მუშაობისას გახსოვდეთ, რომ ისინი დამიწებულ ანტისტატიკურ ხალიჩაზე უნდა ეწეონ. ამ კომპონენტებთან მუშაობისას აუცილებელია ანტისტატიკური სამაჯური.

**ყურადღება:** არ შეეხოთ ცენტრალური პროცესორის კონტაქტებს.

დაამაგრეთ ცენტრალური პროცესორი დედაპლატის ბუდეში ფიქსატორის საშუალებით. თანამედროვე პროცესორის ბუდეები წარმოადგენენ ZIF ბუდეებს (ბუდეები ჩასმის ნულოვანი ძალისხმევით). სანამ შეეცდებით პროცესორის დაყენებას, უნდა გაეცნოთ, როგორ მუშაობს ფიქსატორი.

თერმოინტერფეისი გვეხმარება პროცესორის გაგრილების უზრუნველყოფაში. სურათზე ნაჩვენებია პროცესორზე დატანებული თერმოინტერფეისი.

ადრე უკვე გამოყენებული პროცესორის დაყენებისას, ის და რადიატორის ძირი იზოპროპილის სპირტით გაასუფთავეთ. ეს დაგეხმარებათ გაწმინდოთ ძველი თერმოინტერფეისის ნარჩენები. შემდეგ შესაძლებელია ზედაპირზე თერმოინტერფეისის ახალი ფენის წასმა. ამ დროს იხელმძღვანელეთ მწარმოებლის რეკომენდაციებით.



სურ.1.3.3.1. 4



სურ.1.3.3.1. 3

სურათზე გამოსახულია ვენტილატორ/რადიატორის კვანძი, რომელიც წარმოადგენს ორკომპონენტო მოწყობილობას. რადიატორს გამოაქვს სითბო პროცესორიდან, ხოლო ვენტილატორი განარიდებს თბილ ჰაერს რადიატორს. ამ კვანძს, როგორც წესი, გააჩნია 3-კონტაქტიანი კვების გასართი.

ვენტილატორ/რადიატორის კვანძის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ შემდეგი ინსტრუქციით:

1. ცენტრალური პროცესორი იმგვარად დადეთ, რომ შეერთების ინდიკატორი 1 ემთხვეოდეს პროცესორის ბუდის კონტაქტ 1-ს. ეს მოგცემთ საშუალებას, სწორად შეუსაბამოთ ერთმანეთს პროცესორისა და ბუდის გასაღებები.

2. ფრთხილად ჩასვით პროცესორი ბუდეში.

3. დაახურეთ პროცესორს დამჭერი ხუფი (თუ აქვს) და დააფიქსირეთ ბერკეტით.

4. პროცესორის ზედაპირზე თანაბრად გაანაწილეთ მცირეოდენი თერმოინტერფეისი. ამ შემთხვევაშიც იხელმძღვანელეთ მწარმოებლისგან მოწოდებული ექსპლუატაციის ინსტრუქციებით.

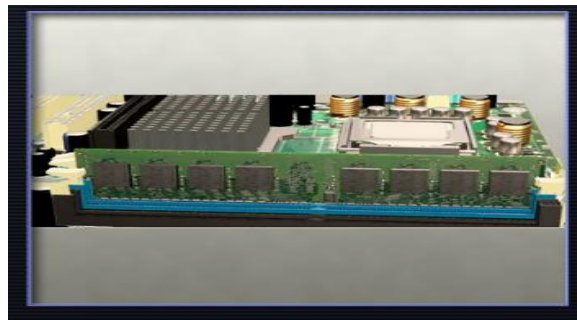
5. შეუთავსეთ ვენტილატორ/რადიატორის კვანძის საყრდენები დედაპლატის ჭრილებს

6. ჩასვით ვენტილატორ/რადიატორის კვანძი პროცესორის ბუდეში. იმოქმედეთ ფრთხილად, რომ არ გამოსდოთ კაბელს.

7. კვანძის საიმედოდ დამაგრებისთვის დააფიქსირეთ ვენტილატორი/რადიატორის კვანძის ფიქსატორები.

8. ვენტილატორი/რადიატორის კვანძის კვების კაბელი დედაპლატის შესაბამის გასართზე ჩასვით.

#### *1.3.3.2. ოპერატიული დამმხსოვრებელი მოწყობილობის დაყენება*



*სურ.1.3.3.2. 1*

ცენტრალური პროცესორისა და ვენტილატორი/რადიატორის კვანძის მსგავსად, ოპერატიული მეხსიერების შესაბამისი მოდულის ჩადგმა დედაპლატაზე შესაძლებელია მანამ, სანამ ის დამაგრდება კომპიუტერის კორპუსზე. დაყენების წინ გაეცანით დედაპლატის შესაბამის დოკუმენტაციას ან მწარმოებლის ვებგვერდს, მოიძიეთ ინფორმაცია მოცემული ოპერატიული მეხსიერების მოდულის დედაპლატასთან თავსებადობის შესახებ.



ოპერატიული მეხსიერება წარმოადგენს პროცესორის მონაცემების დროებით შესანახ ადგილს კომპიუტერის მუშაობის დროს. ის ენერგოდამოკიდებული მეხსიერებაა. ეს ნიშნავს, რომ კომპიუტერის კვების გათიშვისას მისი შემცველობა იკარგება. როგორც წესი, რაც უფრო დიდია ოპერატიული მეხსიერება, მით მეტია კომპიუტერის სიჩქარე.

ოპერატიული მეხსიერების მიკროსქემის დაყენებისას იხელმძღვანელოთ შემდეგი ინსტრუქციით:

1. შეუსაბამეთ ოპერატიული მეხსიერების მოდულის კონტაქტები ბუდის ჭრილებს და მსუბუქად დააჭირეთ, ვიდრე არ გაიგებთ გვერდითა ჩამკეტების წკაპუნს.

2. დარწმუნდით, რომ გვერდითა ჩამკეტებით მოხდა ოპერატიული მეხსიერების მოდულის ბლოკირება.

გაიმეორეთ ეს ქმედებები სხვა მოდულებისთვის.

#### *1.3.3.3. დედაპლათის დაყენება*

დედაპლათის დამაგრებისათვის იყენებენ მეტალის საბჯენებს, რომლებიც ხელს უშლის მის შეხებას კორპუსის მეტალის ნაწილებთან. მხოლოდ ის საბჯენები უნდა დაყენდეს, რომლებიც ემთხვევა დედაპლათის ჭრილებს. დამატებითი საბჯენების დაყენებამ შესაძლოა ხელი შეგვიშალოს კომპიუტერის კორპუსში დედაპლათის სწორ განთავსებაში.

დედაპლათის დაყენებისას იხელმძღვანელოთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციით:

- დააყენეთ საბჯენები კომპიუტერის კორპუსში.
- შეუთავსეთ დედაპლათის უკანა მხარეს არსებული შეტანა/გამოტანის გასართები კორპუსის უკანა პანელზე არსებულ ჭრილებს.
- შეუთავსეთ ჭანჭიკების ჭრილები დედაპლათის საბჯენებს.
- ჩასვით დედაპლათის ყველა ჭანჭიკი.
- მოუჭირეთ დედაპლათის ჭანჭიკები.

#### *1.3.4. შიდა დისკების დაყენება*



სურ.1.3.4. 1

დისკური დამგროვებლები, რომლებიც თავსდება კორპუსის შიგა ნაკვეთურებში, იწოდება შიგა დისკებად. შიგა დისკის მაგალითს წარმოადგენს მყარი დისკი.

მყარი დისკის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი მითითებით:

- მყარი დისკი 3,5 დიუმიან ნაკვეთურში უნდა ჩაჯდეს.
- მყარი დისკის ჭანჭიკების ჭრილები უნდა ემთხვეოდეს კორპუსის შესაბამის ჭრილებს.
- მიამაგრეთ მყარი დისკი კორპუსზე შესაბამისი ჭანჭიკებით.

### 1.3.5. დისკების დაყენება გარე ნაკვეთურებში

ისეთი დისკის წამკითხველი მოწყობილობები, როგორებიცაა ოპტიკური დისკის წამკითხველი მოწყობილობა და დისკის წამკითხველი მოწყობილობა რბილი დისკებისთვის, მონტაჟდება დისკწამყვანების ნაკვეთურებში, რომლებსაც კორპუსის წინა პანელიდან ვუკავშირდებით. ისინი მოწოდებულია გადასატან ინფორმაციის მატარებლებზე ინახავენ. დისკის წამკითხველების ამგვარი მდებარეობის გამო ინფორმაციის მატარებელ ერთეულებთან კავშირი კორპუსის გაუხსნელადაა შესაძლებელი.

წიგნის ამ მონაკვეთის შესწავლის შემდგომ თქვენ შეძლებთ შეასრულოთ შემდეგი ამოცანები:

- ოპტიკური დისკის წამკითხველის დაყენება
- რბილი დისკებისთვის განკუთვნილი დისკის წამკითხველის დაყენება

**ოპტიკური დისკწამყვანის დაყენება**



სურ.1.3.5. 1

ოპტიკური დისკის წამკითხველი დამმახსოვრებელი მოწყობილობაა, რომელიც კითხულობს და იწერს ინფორმაციას კომპაქტდისკებზე (CD და DVD). კვების გასართი Molex-ი უზრუნველყოფს ოპტიკური დისკის წამკითხველი მოწყობილობის ენერგომომარაგებას კვების ბლოკიდან. PATA (ან SATA) კაბელი აკავშირებს ოპტიკურ დისკის წამკითხველს დედაპლათასთან.

ოპტიკური დისკის წამკითხველის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. ოპტიკური დისკის წამკითხველი ჩასვით 5,25 დიუმიან ნაკვეთურში.
2. მისი ჭანჭიკების ჭრილები დაამთხვიეთ კორპუსის შესაბამის ჭრილებს.
3. დაამაგრეთ ოპტიკური დისკის წამკითხველი კორპუსზე შესაბამისი ჭანჭიკებით.

## რბილი(მოქნილი) დისკებისთვის განკუთვნილი დისკის წამკითხველის დაყენება



სურ.1.3.5. 2

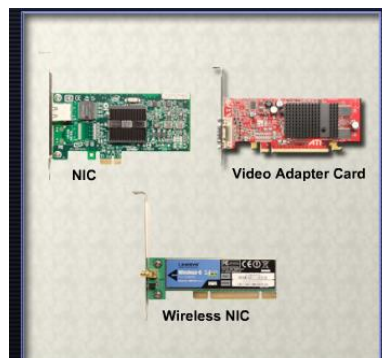
დისკის წამკითხველი რბილი დისკებისათვის (FDD) დამმასხოვრებელი მოწყობილობაა, რომელიც კითხულობს და იწერს ინფორმაციას დისკეტებზე. კვების გასართი Berg უზრუნველყოფს დისკის წამკითხველის ენერგომომარაგებას კვების ბლოკიდან. მონაცემთა კაბელი რბილი დისკებისათვის აკავშირებს დისკის წამკითხველ მოწყობილობას დედაპლათასთან.

რბილი დისკების წამკითხველი თავსდება კორპუსის წინა პანელის 3,5 დიუმიან ნაკვეთურში.

მისი დაყენებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. დისკის წამკითხველი მოათავსეთ 3,5 დიუმიან ნაკვეთურში.
2. მისი ჭანჭიკის ჭრილები შეუთავსეთ კორპუსის ჭრილებს.
3. დაამაგრეთ დისკის წამკითხველი კორპუსზე შესაბამისი ჭანჭიკების მეშვეობით.

### 1.3.6. ადაპტერული პლატების დაყენება



კომპიუტერის ფუნქციური შესაძლებლობების გაზრდისათვის მონტაჟდება ადაპტერული პლატები. ისინი გაფართოების სლოტებს უმდა ეთავსებოდნენ.

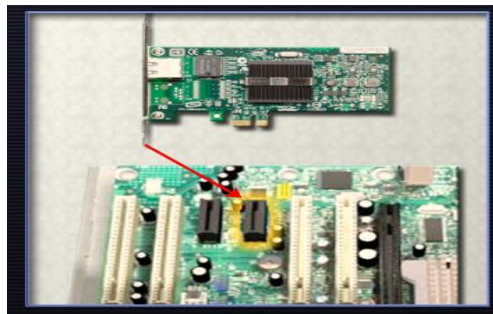
ამ ნაწილში ძირითადი ყურადღება დაეთმობა სამი ტიპის ადაპტერულ პლატას:

1. ქსელური ინტერფეისის პლატას PCIe x1 NIC
2. უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატას PCI Wireless NIC
3. ვიდეოადაპტერის პლატას PCIe x16

*სურ.1.3.6. 1*

ამ მონაკვეთის დასრულების შემდგომ თქვენ შეძლებთ შეასრულოთ შემდეგი ამოცანები:

- ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება
- უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება
- ვიდეოადაპტერის დაყენება



*სურ.1.3.6.1. 1*

#### *1.3.6.1. კაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება*

ქსელური ინტერფეისის პლატა იძლევა კომპიუტერის ქსელში ჩართვის საშუალებას. ქსელური ინტერფეისის პლატებისათვის გამოიყენება დედაპლატის PCI და PCIe გასართები.

ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ აქ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. შეუსაბამეთ ქსელური ინტერფეისის პლატა დედაპლატის შესაბამის გაფართოების სლოტს.
2. ფრთხილად უბიძგეთ ქსელის ადაპტერულ პლატას მანამ, სანამ ის სრულად არ ჩაჯდება სლოტში.
3. მიამაგრეთ ქსელური ადაპტერული პლატის კრონშტეინი კორპუსს შესაბამისი ჭანჭიკით.

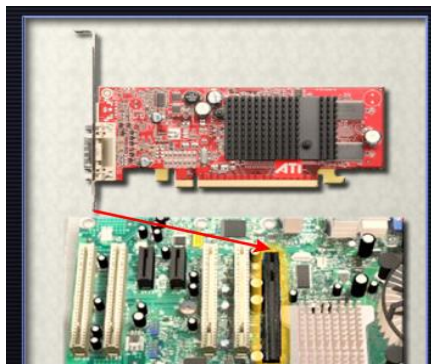
### *1.3.6.2. უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენება*

უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატა იძლევა კომპიუტერის ქსელში უკაბელოდ ჩართვის საშუალებას. უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატებისათვის გამოიყენება დედაპლატის PCI და PCIe გასართები. ზოგიერთი უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატა უერთდება დედაპლატას USB პორტის მეშვეობით.

უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. შეუსაბამეთ უკაბელო ქსელური ინტერფეისის პლატა დედაპლატის შესაბამის გაფართოების სლოტს.
2. ფრთხილად უბიძგეთ უკაბელო ქსელის ადაპტერულ პლატას მანამ, სანამ ის სრულად არ ჩაჯდება სლოტში.
3. მიამაგრეთ უკაბელო ქსელური ადაპტერული პლატის კრონშტეინი კორპუსს შესაბამისი ჭანჭიკით.

### *1.3.6.3. ვიდეოადაპტერის პლატის დაყენება*



*სურ.1.3.6.3. 1*

ვიდეოადაპტერის პლატა წარმოადგენს მონაცემთა გამოსახვისთვის განკუთვნილ ინტერფეისს კომპიუტერსა და მონიტორს შორის. მოდერნიზებული ვიდეოადაპტერის პლატა უზრუნველყოფს საუკეთესო გრაფიკულ შესაძლებლობებს სათამაშო და გრაფიკული პროგრამების გამოყენებისას. ვიდეოადაპტერის პლატებისათვის გამოიყენება დედაპლატის PCI (უკვე მოძველებულია), AGP და PCIe გასართები.



ვიდეოადაპტერის პლატის დაყენებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. შეუსაბამეთ ვიდეოადაპტერის პლატა დედაპლატის შესაბამის გაფართოების სლოტს.
2. ფრთხილად უბიძგეთ ვიდეოადაპტერის პლატას მანამ, სანამ ის სრულად არ ჩაჯდება სლოტში.
3. მიამაგრეთ ვიდეოადაპტერის პლატის კრონშტეინი კორპუსს შესაბამისი ჭანჭიკით.

### *1.3.7. შიდა კაბელების მიერთება*

კვების კაბელები გამოიყენება კვების ბლოკიდან მომავალი ელექტროენერგიის გადასანაწილებლად დედაპლატასა და სხვა კომპონენტებზე. მონაცემთა გადაცემის კაბელებით ხდება ინფორმაციის გადაცემა დედაპლატასა და ისეთ დამმახსოვრებელ მოწყობილობებს შორის, როგორიცაა, მაგალითად, მყარი დისკი. დამატებითი კაბელები აერთებს კომპიუტერის კორპუსის წინა პანელზე განთავსებულ ღილაკებსა და ინდიკატორებს.

ამ ნაწილის შესწავლის შემდეგ თქვენ შეძლებთ შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტას:

- კვების კაბელების შეერთება
- მონაცემთა გადაცემის კაბელების შეერთება.

#### *1.3.7.1. კვების კაბელების შეერთება*

##### **დედაპლატის კვების კაბელების შეერთება**

სხვა კომპონენტების მსგავსად, დედაპლატას მუშაობისთვის სჭირდება კვება. ATX-ის კვების მთავარ გასართს აქვს ან 20 ან 24 კონტაქტი. კვების ბლოკს ასევე შეიძლება ჰქონდეს 4- ან 6- კონტაქტიანი დამატებითი კვების გასართი (AUX) დედაპლატასთან დასაკავშირებლად. 20- კონტაქტიანი გასართი იმუშავებს დედაპლატის 24-კონტაქტიან ბუდეშიც.

დედაპლატის კაბელის მიერთებისათვის შეასრულოთ შემდეგი ქმედებები:

1. მოათავსეთ 20-კონტაქტიანი ATX გასართი დედაპლატის შესაბამის ბუდეში.
2. ფრთხილად აჭირეთ გასართზე მანამ, სანამ არ დაიწაკაპუნებს მომჭერები.

3. მოათავსეთ 4-კონტაქტიანი კვების დამატებითი გასართი დედაპლატის შესაბამის ბუდეში.
4. ფრთხილად აჭირეთ გასართზე მანამ, სანამ არ დაიწაკაპუნებს მომჭერები.

### **SATA კვების გასართები**

SATA კვების ინტერფეისში გამოიყენება 15-კონტაქტიანი გასართი. SATA კვების გასართები გამოიყენება მყარი დისკების, ოპტიკური დისკის წამკითხველებისა და იმ სხვა მოწყობილობების ჩართვისათვის, რომელთაც აქვთ SATA კვების ბუდე.

### **Molex კვების გასართები**

მყარი დისკებისა და ოპტიკური დისკის წამკითხველებისათვის, რომელთაც არა აქვთ SATA კვების ბუდე, გამოიყენება MOLEX კვების გასართი.

**ყურადღება!** არ გამოიყენოთ MOLEX და SATA კვების გასართები ერთდროულად ერთსა და იმავე დისკზე.

### **Berg კვების გასართები**

4-კონტაქტიანი Berg კვების გასართი აწვდის კვებას რბილი დისკის წამკითხველებს.

კვების გასართის მიერთებისას იხელმძღვანელოთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. შეუერთეთ SATA კვების გასართი მყარ დისკს.
2. შეუერთეთ MOLEX კვების გასართი ოპტიკურ დისკის წამკითხველს.
3. შეუერთეთ 4-კონტაქტიანი Berg კვების გასართი რბილი დისკის წამკითხველს.
4. შეუერთეთ 3-კონტაქტიანი ვენტილატორის კვების გასართი დედაპლატის შესაბამის ბუდეს.
5. შეაერთეთ კორპუსის დამატებითი კაბელები შესაბამის გასართებთან.

#### *1.3.7.2. მონაცემთა გადაცემის კაბელების მიერთება*

დისკის წამკითხველები დედაპლათას მონაცემთა გადაცემის კაბელების მეშვეობით უკავშირდება. კაბელის ტიპი დამოკიდებულია დისკის წამკითხველის ტიპზე. გვხვდება **PATA, SATA ტიპის და** ასევე რბილი დისკების წამკითხველი მოწყობილობის შესაბამისი კაბელი.

### **კაბელი PATA**

PATA კაბელს ხშირად უწოდებენ ლენტურ კაბელს, ვინაიდან ის ფართოა და ბრტყელი. PATA კაბელი შეიძლება შედგებოდეს ან 40 ან 80 მავთულისგან. მას, როგორც წესი, აქვს სამი 40-კონტაქტიანი გასართი. ერთი გასართი, როგორც წესი, გამოიყენება დედაპლათასთან შესაერთებლად, დანარჩენი ორი – დისკის წამკითხველების მისაერთებლად. თუ სისტემაში დამონტაჟებულია რამდენიმე მყარი დისკი, მაშინ ძირითადი დისკი ერთდება კიდურა გასართთან, ხოლო ამჟამინდელი დისკი – შუა გასართთან.

ზოლი კაბელზე წარმოაჩენს კონტაქტ 1-ს. შეაერთეთ PATA კაბელი დისკის წამკითხველზე იმგვარად, რომ კაბელზე კონტაქტ 1-ის ინდიკატორი ემთხვეოდეს დისკის წამკითხველის გასართის კონტაქტ 1-ს. დისკის წამკითხველის გასართის კონტაქტი 1, როგორც წესი, მდებარეობს მისი კვების გასართთან ყველაზე ახლოს. უმეტესობა დედაპლათებზე გვხვდება ორი PATA კონტროლერი, რაც გვადლევს მაქსიმუმ 4 PATA დისკის წამკითხველის გამოყენების შესაძლებლობას.

### **კაბელი SATA**

SATA კაბელს აქვს 7-კონტაქტიანი გასართი. ერთი ბოლოთი კაბელი უკავშირდება დედაპლათას, მეორე ბოლო უერთდება ნებისმიერ დისკის წამკითხველს, რომელსაც აქვს SATA გასართი.

### **რბილი დისკის წამკითხველის კაბელი**

რბილი დისკის წამკითხველის კაბელს 34-კონტაქტიანი გასართი აქვს. PATA კაბელის მსგავსად, აქაც გვხვდება ზოლი, რომელიც მიაწოდებს კონტაქტ 1-ის მდებარეობას. კაბელს, როგორც წესი, აქვს სამი 34-კონტაქტიანი გასართი. ერთი გასართი, როგორც წესი, გამოიყენება დედაპლათასთან შესაერთებლად, დანარჩენი ორი – დისკის წამკითხველების მისაერთებლად. თუ სისტემაში დამონტაჟებულია რამდენიმე რბილი დისკის წამკითხველი, მაშინ A: დისკი ერთდება კიდურა გასართთან, ხოლო B: დისკი – შუა გასართთან.

მიუერთეთ კაბელი დისკის წამკითხველს იმგვარად, რომ კაბელზე კონტაქტ 1-ის ინდიკატორი ემთხვეოდეს დისკის წამკითხველის გასართის კონტაქტ 1-ს. დედაპლატებზე გვხვდება ერთი კონტროლერი რბილი დისკის წამკითხველებისათვის, რაც გვამღევს მაქსიმუმ 2 ასეთი დისკის წამკითხველის გამოყენების შესაძლებლობას.

შენიშვნა: თუ კაბელზე კონტაქტ 1-ის ინდიკატორი არ ემთხვევა დისკის წამკითხველის გასართის კონტაქტ 1-ს, მაშინ ეს დისკი არ მუშაობს. ამგვარი შეუთავსებლობა არ აზიანებს დისკის წამკითხველის, მაგრამ მისი აქტიურობის ინდიკატორი მუდმივად ანთებული იქნება. ამ პრობლემის აღმოფხვრისათვის გამორთეთ კომპიუტერი და შეაერთეთ მონაცემთა კაბელი იმგვარად, რომ კონტაქტი 1 გასართსა და კაბელზე ემთხვეოდეს ერთმანეთს და ხელახლა ჩართეთ კომპიუტერი.

მონაცემთა კაბელების შეერთებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი ინსტრუქციებით:

1. PATA კაბელის ბოლო, რომელიც განკუთვნილია დედაპლატასთან შესაერთებლად, ჩასვით დედაპლატის ბუდეში.
2. PATA კაბელის კიდურა ბოლო გასართი ჩასვით ოპტიკურ დისკის წამკითხველის.
3. SATA კაბელის ერთი ბოლო ჩასვით დედაპლატის ბუდეში.
4. SATA კაბელის მეორე ბოლო მიუერთეთ მყარ დისკს.
5. რბილი დისკის წამკითხველის კაბელის ბოლო ჩასვით დედაპლატის ბუდეში.
6. კაბელის კიდურა ბოლო გასართი მიუერთეთ დისკის წამკითხველის დისკეტებისთვის.

### *1.3.8. გვერდითა პანელების დაყენება და კომპიუტერისთვის გარე კაბელების მიერთება*

მას შემდეგ, რაც ყველა შიდა კომპონენტი იქნება დამონტაჟებული და მიერთებული დედაპლატასა და კვების ბლოკთან, შეიძლება თავის ადგილას დავამაგროთ კორპუსის გვერდითა პანელები. ამის შემდგომ კი ვაერთებთ პერიფერიული მოწყობილობების კაბელებს და კვების კაბელს.

სახელმძღვანელოს ამ მონაკვეთის დასრულების შემდგომ თქვენ შეძლებთ შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტას:

- კორპუსის გვერდითა პანელების დაყენებას
- გარე კაბელების კომპიუტერთან მიერთებას.

#### *1.3.8.1. გვერდითა პანელების დაყენება*

უმეტეს კომპიუტერულ კორპუსში გვხვდება ორი პანელი, თითოეული სხვადასხვა მხარეს. ზოგიერთ კომპიუტერულ კორპუსში გვხვდება სამმხრივი სახურავი, რომელიც კორპუსის ჩარჩოში ჯდება.

დაამონტაჟებთ რა სახურავს თავის ადგილზე, დარწმუნდით, რომ ის ყველა სათანადო ადგილასაა დამაგრებული ჭანჭიკებითაა. ზოგიერთ კორპუსში ჭანჭიკი მაგრდება სახრახნისით, ზოგიერთში კი ღილაკის ტიპის ჭანჭიკებია, რომელთა მოჭერა ხელით შეიძლება.

თუ თქვენ ზუსტად არ იცით როგორ მოხსნათ ან შეცვალოთ კომპიუტერის კორპუსი, დაწვრილებითი ინფორმაციისთვის გაეცანით დოკუმენტაციას ან მწარმოებლის ვებგვერდს.

ყურადღება: ფრთხილად მოეპყარით კორპუსის ელემენტებს. ზოგიერთ სახურავს აქვს ბასრი ან კბილოვანი ნაპირები.

#### *1.3.8.2. გარე კაბელების მიერთება კომპიუტერთან*

კორპუსის პანელების დაყენების შემდგომ ვაერთებთ კაბელებს კომპიუტერის უკანა ნაწილში. ქვემოთ ჩამოთვლილია ხშირად გამოყენებული კაბელური შეერთებები:

- მონიტორი
- კლავიატურა
- მაუსი
- USB
- Ethernet
- კვება

კაბელების შეერთებისას დარწმუნდით, რომ ისინი დაკავშირებული არიან კომპიუტერის სათანადო გასართებთან. მაგალითად, მაუსისა და კლავიატურისათვის გამოიყენება ერთი და იმავე ტიპის PS/2 გასართი.

**ყურადღება:** კაბელებს შეერთებისას ნურასოდეს დაატანთ ძალას.

**შენიშვნა:** სასურველია კვების კაბელი შეაერთოთ ყველა სხვა კაბელის მიერთების შემდგომ.

გარე კაბელების შეერთებისას იხელმძღვანელეთ ქვემოთ მოყვანილი მიუთითებებით:

- შეაერთეთ მონიტორის კაბელი ვიდეო პორტთან
- დაამაგრეთ კაბელი გასართზე ჭანჭიკებით
- შეაერთეთ კლავიატურის კაბელი კლავიატურის PS/2 პორტთან
- შეაერთეთ მაუსის კაბელი შესაბამის PS/2 პორტთან
- შეუერთეთ USB კაბელები შესაბამის USB პორტებს
- შეუერთეთ ქსელის კაბელი ქსელის პორტს
- შეერთეთ უკაბელო ანტენა შესაბამის გასართთან
- შეუერთეთ კვების კაბელი კვების წყაროს

სურათზე ნაჩვენებია კომპიუტერის უკანა პანელზე მიერთებული გარე კაბელები.



სურ.1.3.8.2. 1

## რეზიუმე

ამ თავში აღწერილი იყო კომპიუტერის აწყობის ეტაპები. აუცილებელია დაიმახსოვროთ შემდეგი საგულისხმო მომენტები:



- კომპიუტერის კორპუსი შეიძლება იყოს სხვადასხვა ზომისა და კონფიგურაციის. კომპიუტერის კომპონენტები უნდა შეესაბამებოდეს კორპუსის ფორმ-ფაქტორს.

- ცენტრალური პროცესორი დედაპლატაზე მონტაჟდება რადიატორ/ვენტილატორის კვანძთან ერთად.

- ოპერატიული მეხსიერების მოდული მონტაჟდება დედაპლატის შესაბამის სლოტებში.

- ადაპტერული პლატები დედაპლატაზე მონტაჟდება PCI და PCIE (AGP) გაფართოების სლოტებით.

- მყარი დისკები მონტაჟდება კორპუსის შიგნით განლაგებულ 3,5-დიუმიან ნაკვეთურებში.

- ოპტიკური დისკის წამკითხველი მოწყობილობები მონტაჟდება 5,25-დიუმიან ნაკვეთურებში, რომლებსაც კორპუსის გაუხსნელად, გარედანვე ვუკავშირდებით.

- რბილი დისკების წამკითხველები მონტაჟდება 3,5- დიუმიან ნაკვეთურში, რომლებსაც ასევე კორპუსის გაუხსნელად, გარედანვე ვუკავშირდებით.

- კვების ბლოკის კაბელებს უერთებენ დედაპლატას და თითოეულ დისკის წამკითხველ მოწყობილობას.

- მონაცემთა გადაცემის შიგა კაბელებით ხორციელდება მონაცემების გაცვლა ყველა დისკთან.

- გარე კაბელები გამოიყენება კომპიუტერთან პერიფერიული მოწყობილობების დასაკავშირებლად.

## პრაქტიკული სამუშაო

### სპეციალიზირებული კომპიუტერული სისტემის აწყობა

დაბეჭდეთ და შეავსეთ სამუშაო ფურცელი

მოცემულ სამუშაო ფურცელში, გამოიყენეთ ინტერნეტი, ჟურნალ/გაზეთები ან ადგილობრივი მაღაზია საჭირო ინფორმაციის მისაღებად, იმ სპეციალიზირებული კომპიუტერული სისტემის აწყობისთვის, რომელიც მხარს უჭერს იმ ტექნიკურ და პროგრამულ უზრუნველყოფას, რაც მომხმარებელს აძლევს საშუალებას შეასრულოს ის დავალებები, რომლებსაც ვერ ასრულებს არსებულ სისტემაზე. მზად იყავით თქვენი არჩევანის განსახილველად.

ამ სამუშაო ფურცლით თქვენ პასუხისმგებლობას იღებთ, რომ მომხმარებლის სისტემა იქნება თავსებადი იმ ნაწილებთან, რომლებსაც თქვენ შეუკვეთავთ.

1) მომხმარებელი უშვებს აუდიო და ვიდეო რედაქტირების პროგრამებს მუსიკის ჩასაწერად, მუსიკალური CD დისკების შესაქმნელად, CD ჩანაწერებისთვის და საოჯახო ვიდეოების შესაქმნელად. მომხმარებელს სურს განაახლოს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოწერილი კომპონენტები:

| ბრენდი და მოდელის<br>ნომერი | მახასიათებლები | ღირებულება |
|-----------------------------|----------------|------------|
| აუდიო ადაპტერი:             |                |            |
| ვიდეო ადაპტერი:             |                |            |
| მყარი დისკი:                |                |            |
| ორი მონიტორი:               |                |            |

დაასაბუთეთ მიზეზები შეძენილ კომპონენტებზე. რამდენად აკმაყოფილებენ ისინი კლიენტის მოთხოვნებს? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) კლიენტი იყენებს ავტომატიზირებული პროექტირების (CAD) ან ავტომატიზირებული წარმოების (CAM) პროგრამულ უზრუნველყოფას და სურს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოწერილი კომპონენტების განახლება:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი     | მახასიათებლები | ღირებულება |
|------------------------------|----------------|------------|
| პროცესორი (CPU):             |                |            |
| ვიდეო ადაპტერი:              |                |            |
| ოპერატიული მეხსიერება (RAM): |                |            |

დაასაბუთეთ მიზეზები შეძენილ კომპონენტებზე. რამდენად აკმაყოფილებენ ისინი კლიენტის მოთხოვნებს? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) მომხმარებელი იყენებს ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიებს რამდენიმე განსხვავებული ოპერაციული სისტემის გასაშვებად, პროგრამული უზრუნველყოფის

თავსებადობის ტესტირებისთვის და სურს ცხრილში მოცემული კომპონენტების განახლება:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი        | მახასიათებლები | ღირებულება |
|---------------------------------|----------------|------------|
| ოპერატიული მეხსიერება<br>(RAM): |                |            |
| პროცესორი (CPU):                |                |            |

დაასაბუთეთ მიზეზები შეძენილ კომპონენტებზე. რამდენად აკმაყოფილებენ ისინი კლიენტის მოთხოვნებს? \_\_\_\_\_

4) მომხმარებელს სურს განაახლოს სახლის კინოთეატრის პერსონალური კომპიუტერის ქვემოთ მოცემული კომპონენტები:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი             | მახასიათებლები | ღირებულება |
|--------------------------------------|----------------|------------|
| სისტემური ბლოკი (CASE):              |                |            |
| კვების ბლოკი (Power Supply):         |                |            |
| ხმის აკუსტიკა (Surround Sound Audio) |                |            |
| TV tuner და კაბელური<br>ადაპტერები:  |                |            |

დაასაბუთეთ მიზეზები შეძენილ კომპონენტებზე. რამდენად აკმაყოფილებენ ისინი კლიენტის მოთხოვნებს? \_\_\_\_\_

5) მომხმარებელს სურს სათამაშო კომპიუტერის განახლება ქვემოთ ჩამოთვლილი კომპონენტებით:

| ბრენდი და მოდელის ნომერი     | მახასიათებლები | ღირებულება |
|------------------------------|----------------|------------|
| პროცესორი (CPU):             |                |            |
| ვიდეო ადაპტერი:              |                |            |
| ხმის ადაპტერი:               |                |            |
| გამაგრებული სისტემა:         |                |            |
| ოპერატიული მეხსიერება (RAM): |                |            |
| მყარი დისკი (HDD):           |                |            |

დაასაბუთეთ მიზეზები შეძენილ კომპონენტებზე. რამდენად აკმაყოფილებენ ისინი კლიენტის მოთხოვნებს? \_\_\_\_\_

## პრაქტიკული სამუშაო

1) გააქტიურეთ პროგრამა **Aida64**, შეამოწმეთ კომპიუტერის მონაცემები და მასზე დაყრდნობით შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი, თუ ამ პროგრამით მოცემული ინფორმაცია არასაკმარისია, **მოიძიეთ ინტერნეტში**:

### ა) ცენტრალური პროცესორი (CPU):

| მოდელი | კემ-<br>მეხსიერების<br>ზომა (L1,<br>L2, L3) | სოკეტის<br>ტიპი | ტაქტური<br>სიხშირე | მამრავლი<br>მინ/მაქს | კვების<br>მოთხოვნა | ინსტრუქციების<br>ნაკრები | მაქს.<br>ოპერატიული<br>მეხსიერება<br>და<br>სიხშირეები | ბირთვების<br>და<br>ნაკადების<br>რაოდენობა |
|--------|---------------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|        |                                             |                 |                    |                      |                    |                          |                                                       |                                           |

### ბ) დედაპლატა (Motherboard), ჩიპსეტი (Chipset), ბიოსი (BIOS):

| დედაპლა<br>ტის<br>სახელი | სალტი<br>სიხშირ<br>ე | მაქს.<br>ოპერატიული<br>მეხსიერება და<br>სიხშირეები | გაფართოების<br>სლოტები | შეტანა/გამოტან<br>ის პორტები | ფორმფაქტორ<br>ი | ბიოსის და<br>ჩიპსეტის<br>ტიპი და<br>ვერსია |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
|                          |                      |                                                    |                        |                              |                 |                                            |

### გ) ოპერატიული მეხსიერება (RAM):



| მეხსიერების<br>ტიპი | სიხშირე | კვების<br>მოთხოვნა | ტაიმინგები<br>(ყველაზე<br>მაღალ<br>სიხშირეზე) | ვირტუალური<br>მეხსიერების<br>ზომა | ECC-ს<br>მხარდაჭერა | მეხსიერების<br>ზომა | მწარმოებელი |
|---------------------|---------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|-------------|
|                     |         |                    |                                               |                                   |                     |                     |             |

**დ) ვიდეო ადაპტერი (Video Card), მონიტორი (Monitor):**

| მოდელი | მეხსიერე<br>ბის ზომა | ინტერფეისის<br>სიგანე<br>(ბიტი) | პორტები | კვების<br>მოთხოვნა | GPU-ს მაქს.<br>ტემპერატურა | სალტის<br>სიხშირე | მეხსიერე<br>ბის<br>ინტერფეისი | მონიტორის<br>მოდელი,<br>დიაგონალი,<br>განახლების<br>სიჩქარე,<br>გარჩევადობა |
|--------|----------------------|---------------------------------|---------|--------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|        |                      |                                 |         |                    |                            |                   |                               |                                                                             |

**ე) მყარი დისკი (HDD), ოპტიკური დისკი (ODD)**

| მწარმოებელი | ფორმაფაქტორი | ინტერფეისი | კეშ-<br>მეხსიერების<br>ზომა | მოცულობა | მაქს. ბრუნის წუთში |
|-------------|--------------|------------|-----------------------------|----------|--------------------|
|             |              |            |                             |          |                    |

ვ) სენსორი (Sensor)

| დედაპლათის<br>ტემპერატურა | პროცესორის<br>ტემპერატურა | მყარი დისკის<br>ტემპერატურა | ქულერის<br>ბრუნნი | დამატებითი<br>ქულერი | კვების მნიშვნელობები |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
|                           |                           |                             |                   |                      |                      |

2) შექმენით აპარატურასთან დაკავშირებული გვერდის ანგარიში (**Report**) და შეინახეთ **HTML** ფორმატში.

3) გაუშვით სისტემის სტაბილურობის ტესტი და დაახლოებით **5-10** წუთი დააკვირდით: ტემპერატურებს, ძაბვებს, სიხშირეებს და გაგრილების სისტემებს. ჩაუტარეთ ანალიზი ამ მაჩვენებლებს და დაადგინეთ ნორმალურია თუ არა ეს მნიშვნელობები;

4) ჩაუტარეთ მონიტორს დიაგნოსტიკა, შეამოწმეთ ყველანაირ მახასიათებელზე;

5) გადმოწერეთ **Memtest** პროგრამა და შეამოწმეთ ოპერატიული მეხსიერება შეცდომებზე, უფრო ზუსტი შედეგის მისაღებად დამატებით გამოიყენეთ **Windows**-ში არსებული პროგრამა **Windows Memory Diagnostic**;

6) გადმოწერეთ და დააინსტალირეთ პროგრამა **HD Tune**. გაუშვით შეცდომების სკანირებაზე და მისი დამთავრების შემდეგ **Health** განყოფილებაში შეამოწმეთ ხომ არ აქვს რაიმე პრობლემა მყარ დისკს. ასევე შეამოწმეთ დისკი ჩაწერა/წაკითხვის სიჩქარეზე.

#### 1.4. ელექტრონიკის ძირითადი პრინციპების გამოყენება

ელექტრონიკა - მეცნიერებაა, რომელიც სწავლობს ელექტრონებისა და სხვა ელექტრონული, მაგნიტური და ელექტრო-მაგნიტური მუხტის მქონე ნაწილაკების ურთიერთქმედებას, რაც წარმოადგენს იმ ელექტრონული მოწყობილობებისა და ხელსაწყოების მუშაობის ფიზიკურ საფუძველს, რომლებიც გამოიყენება ინფორმაციის გადაცემა-დამუშავება-შენახვისათვის.

ელექტრონიკის ძირითადი მიმართულებებია: ვაკუუმური, მყარსხეულოვანი, კვანტური

მყარსხეულოვანი ელექტრონიკა - წყვეტს მყარსხეულიანი მასალების (როგორიცაა ნახევარგამტარები, დიელექტრიკები, მაგნიტური და სხვ.), თვისებების შესწავლასთან დაკავშირებულ ამოცანებს. ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს:

ნახევარგამტარული ელექტრონიკა - დაკავშირებულია სხვადასხვა ტიპის ნახევარგამტარული ხელსაწყოების აგებასთან

მიკროელექტრონიკა - დაკავშირებულია ინტეგრალური სქემების შექმნასთან

ნახევარგამტარული ელექტრონიკის განვითარება უკავშირდება 1948 წელს წერტილოვანი ტრანზისტორის გამოგონებას, შემდგომ 1950 წელს ბიპოლარული, ხოლო 1952 წელს უნიპოლარული ტრანზისტორების შექმნას

ტრანზისტორებთან ერთად შემუშავებულ იქნა და ფართო გამოყენება ჰპოვა სხვა ნახევარგამტარულმა ხელსაწყოებმა: სხვადასხვა ტიპისა და კლასის დიოდები, ოპტიკოელექტრონული ხელსაწყოები...

ტრანზისტორების შექმნა წარმოადგენდა მძლავრ სტიმულს ნახევარგამტარების ფიზიკისა და ნახევარგამტარულ ხელსაწყოთა ტექნოლოგიების კვლევის სფეროში. ნახევარგამტარული ელექტრონიკის პრაქტიკული რეალიზაციისათვის საჭირო შეიქმნა ზესუფთა ნახევარგამტარული და სხვა სახის მასალები; სპეციალური ტექნოლოგიური და გამზომი მოწყობილობები. სწორედ ამ ბაზაზე დაიწყო მიკროელექტრონიკის განვითარება.

ნახევარგამტარული თვისებებით ხასიათდება მხოლოდ 12 ქიმიური ელემენტი. მათგან ნახევარგამტარული მოწყობილობების წარმოებისთვის ყველაზე მისაღები შეიქმნა გერმანიუმი (Ge) და სილიციუმი (Si). ნახევარგამტარული მოწყობილობების შესაქმნელად გამოიყენება გერმანიუმი და სილიციუმი, მაგრამ ისინი არ წარმოადგენენ კონკურირებად ელემენტებს, რამეთუ მოწყობილობებს ანიჭებენ სხვადასხვა თვისებებს. Ge და Si გამოიყენება ნახევარგამტარული

მოწყობილობების ძირითად კომპონენტებად, ხოლო ისეთი ელემენტები როგორიცაა ბორი, ფოსფორი, დარიშხანი, ანტიმონი, ინდიუმი, გალიუმი, ალუმინი გამოიყენება მინარევების სახით. ბოლო ხანს გამოიყენება ისეთი ნაერთები, როგორიცაა გალიუმის არსენიდი GaAs, ინდიუმის ანტიმონიდი InSb და სხვ.

## ელექტრობა და ომის კანონი

ელექტრობის საზომი ოთხი ძირითადი ერთეული არსებობს:

- ძაბვა (V)
- დენის ძალა (I)
- სიმძლავრე (P)
- წინაღობა (R)

• ძაბვა არის ძალა, რომელიც გამტარში მუხტების გადასადგილებლად არის საჭირო. ის იზომება ვოლტებით (V). კომპიუტერის კვების ბლოკი როგორც წესი, რამდენიმე სახის ძაბვას წარმოქმნის.

• დენის ძალა – გამტარში დროის ერთეულში გამავალი მუხტების რაოდენობა. ის იზომება ამპერებით (I). კვების ბლოკებში ძაბვის ყოველ მნიშვნელობას დენის ძალის სხვადასხვა მნიშვნელობა შეესაბამება.

• სიმძლავრე არის ის ენერგია, რომელიც გამტარში ელექტრონების გადაადგილებისას იხარჯება. იგი ძაბვისა და დენის ძალის ნამრავლით მიიღება და იზომება ვატებით (P). კვების ბლოკების ნომინალური სიმძლავრე მიეთითება ვატებით.

• წინაღობა, ანუ გამტარის წინააღმდეგობა არის დენის სიდიდეზე გამტარის გავლენა. იგი იზომება ომებით (R). გამტარში დენის გავლისას დაბალი წინააღობისთვის საჭიროა მეტი დენის ძალა და ძაბვა. კარგ გამტარს დაბალი, თითქმის ნულის ტოლი წინააღობა უნდა ჰქონდეს.

დენის ძალის, ძაბვისა და წინააღობის კავშირი გამოიხატება ფორმულით, რომელსაც ომის კანონი ეწოდება. იგი გვიჩვენებს, რომ ძაბვა ტოლია დენისა და წინააღობის ნამრავლის.

$$V = IR$$

ხოლო სიმძლავრე ელექტრულ სისტემაში ტოლია ძაბვისა და დენის ძალის ნამრავლის.

$$P = IV$$

გამტარში დენის ძალის ან ძაბვის გაზრდა იწვევს სიმძლავრის გაზრდას.

თუ ავიღებთ უბრალო გამტარს 9-ვოლტიანი ნათურით, რომელიც 9-ვოლტიან ელემენტზე არის მიერთებული, ნათურის საწყისი სიმძლავრეა 100 ვატი. ზემოთ მოყვანილი ტოლობის მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია გამოვთვალოთ ის დენის ძალა ამპერებში, რომელიც საჭიროა ამ 100 ვატის მისაღებად.

ამისათვის გვაქვს შემდეგი მონაცემები:

$$P = 100 \text{ ვტ}$$

$$V = 9 \text{ ვ}$$

$$I = 100 \text{ ვტ} / 9 \text{ ვ} = 11,11 \text{ ამპერი}$$

რა იქნებოდა, თუკი იმავე 100 ვტ სიმძლავრის მისაღებად 12-ვოლტიან ელემენტს და 12-ვოლტიან ნათურას გამოვიყენებდით?

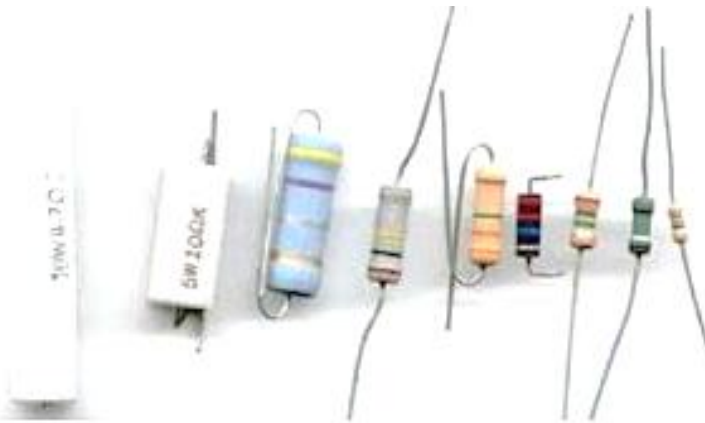
$$100 \text{ ვტ} / 12 \text{ ვ} = 8,33 \text{ ამპერი}$$

სისტემა იმავე სიმძლავრეზე იმუშავებს, მხოლოდ უფრო დაბალ დენზე.

#### 1.4.1. ელექტრული წრედის ელემენტები

**რეზისტორი** (ინგლ. resistor. ლათინური - resisto - ვეწინააღმდეგებიდან) — ქართულად წინაღობა. გერმანელმა ფიზიკოსმა გეორგ ომმა 1826 წელს დაადგინა რომ ელექტრულ წრედში ჩართული ლითონის მავთულის ბოლოებზე ძაბვის შეფარდება მასში გამავალ დენის ძალასთან მუდმივი რჩებოდა:  $V / I = \text{const} = R$  (ანუ თუ ძაბვას 2-ჯერ გავზრდით დენიც 2-ჯერ იზრდება) ამ  $R$  სიდიდეს უწოდებენ გამტარის ელექტრულ წინაღობას. მისი საზომი ერთეულია 1 ომი. გარდა ამისა ფართოდ გამოიყენება 1 კილო ომი=1000 ომი და 1მეგაომი=1000 კილომს. სქემებზე აღინიშნება  $R$  ასოთი. რეზისტორის მეორე უმნიშვნელოვანეს პარამეტრს წარმოადგენს მასში დენის გატარებისას გამოყოფილი სიმძლავრის მაქსიმალური დასაშვები მნიშვნელობა, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით  $P = I * V$ , სადაც  $I$  – წარმოადგენს რეზისტორში გამავალი დენის ძალას,  $V$  – მის ბოლოებზე მოდებული ძაბვას

სქემის კომპონენტების შერჩევისას, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას გამოსაყენებელი რეზისტორის დასაშვები სიმძლავრე, რომელიც განისაზღვრება სქემის გათვლის დროს. თუ სქემაში მუშაობისას რეზისტორში გამოყოფილმა სიმძლავრემ გადააჭარბა დასაშვებ მაქსიმალურ მნიშვნელობას – იგი გადაიწვება. სიმძლავრის მაქსიმალური დასაშვები მნიშვნელობა განსაზღვრავს რეზისტორის გეომეტრიულ ზომებს. დასაშვები სიმძლავრის სტანდარტულ რიგს წარმოადგენს 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10, ... ვატი. სურათზე წარმოდგენილია სხვადასხვა დასაშვები სიმძლავრის მქონე რეზისტორების გამოსახულებები..

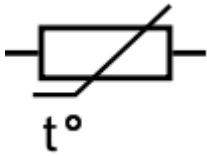


სურ.1.4.1. 1

რეზისტორის სხვა პარამეტრებს შორის აღსანიშნავია მისი ნომინალის სიზუსტე და წინააღობის ტემპერატურული კოეფიციენტი.

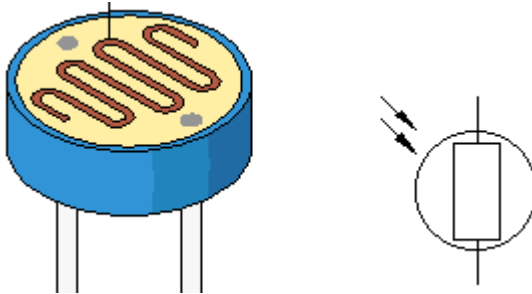
ეს უკანასკნელი განსაზღვრავს, რამდენად სტაბილურია რეზისტორის წინააღობა გარემოს ტემპერატურის ცვლილებისას. რაც უფრო ნაკლებია ტემპერატურული კოეფიციენტი, მით უფრო ნაკლებად არის დამოკიდებული რეზისტორის წინააღობა ტემპერატურაზე და მით უფრო კარგი ხარისხის არის ასეთი რეზისტორი. თუმცა ზოგჯერ სასურველია რეზისტორი მნიშვნელოვნად იცვლიდეს წინააღობას ტემპერატურის ცვლილების დროს და მათ სპეციალურად ამზადებენ ისეთი ნივთიერებებისაგან, რომელთა ტემპერატურული კოეფიციენტი რამდენიმე ათეულჯერ აღემატება მეტალებისას. ასეთ რეზისტორებს თერმორეზისტორები ან თერმისტორები ეწოდება. თერმისტორები გამოიყენება ელექტრულ თერმომეტრებში, თერმოსტაბილიზაციის სქემებში. სურათზე ნაჩვენებია თერმისტორის აღნიშვნა.





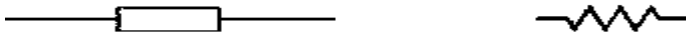
სურ.1.4.1. 2

რეზისტორის კიდევ ერთ ნაირსახეობას წარმოადგენს ფოტორეზისტორი – ნახევარგამტარული ხელსაწყო, რომლის წინაღობა იცვლება მისი მუშა ზედაპირის განათებისას.



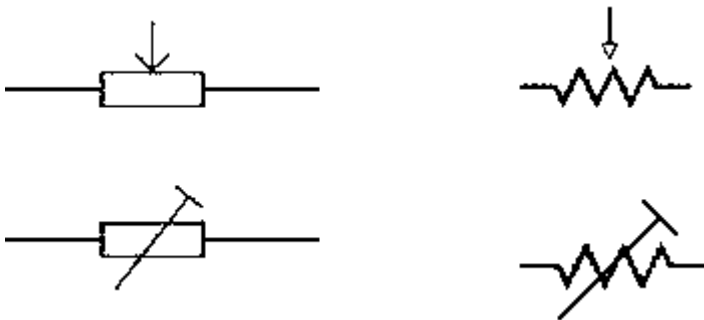
სურ.1.4.1. 3

მუდმივი რეზისტორი აღინიშნება:



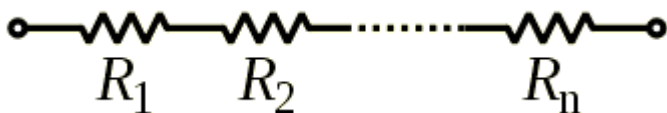
სურ.1.4.1. 4

ცვლადი რეზისტორი აღინიშნება:



სურ.1.4.1. 5

რეზისტორების მიმდევრობითი შეერთებით მიღებული წრედის საერთო წინაღობა ცალკეული რეზისტორების წინაღობების ჯამის ტოლია.

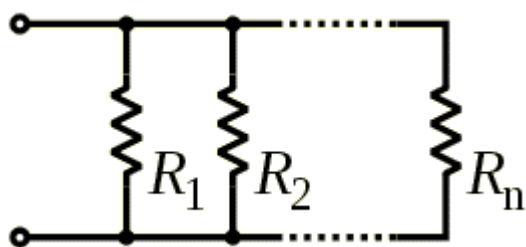


სურ.1.4.1. 6

ანუ, რეზისტორების მიმდევრობითი შეერთებისას წინალობები იკრიბება

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

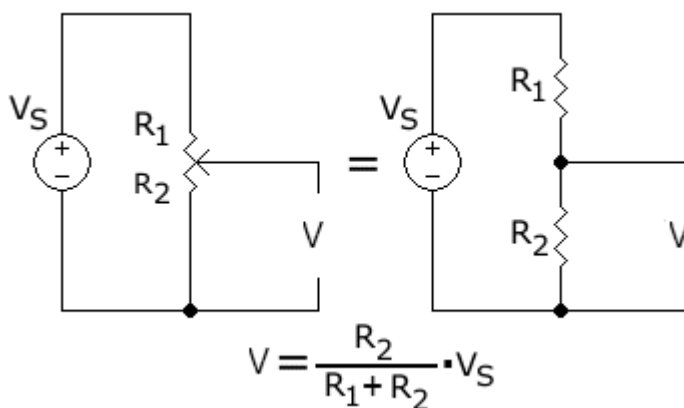
რეზისტორების პარალელური შეერთებისას იკრიბება მათი შებრუნებული სიდიდეები



სურ.1.4.1. 7

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

მუდმივი რეზისტორებისაგან განსხვავებით, ცვლად რეზისტორებს სამი გამომყვანი აქვთ. მესამე გამომყვანი მიერთებულია მცოცთან, რომელიც დასრიალებს გამტარ ელემენტზე, სრიალის დროს წინალობა მცოცის გამომყვანსა და ორ დანარჩენ გამომყვანს შორის იცვლება. ასეთ ცვლად რეზისტორებს პოტენციომეტრები ეწოდებათ. სურათზე ნაჩვენებია პოტენციომეტრის ერთერთი კონსტრუქცია.



სურ.1.4.1. 8

მუდმივი რეზისტორების წინაღობის ნომინალური მნიშვნელობის მარკირებისათვის გამოიყენება რეზისტორის კორპუსზე დატანილი ფერადი ხაზების ან ფერადი წერტილების კოდი. ხაზების ან წერტილების რაოდენობა შეიძლება იყოს 4-დან 6-მდე. 5 და 6 ხაზიან კოდში პირველ 3 ხაზს შეესაბამება ნომინალის რიცხვითი მნიშვნელობები, მე-4 ხაზი გამოიყენება ამ მნიშვნელობის მამრავლად, მე-5 ხაზი აღნიშნავს ნომინალის სიზუსტეს პროცენტებში, მე-6 ხაზი (6 ხაზიან კოდში) – ნომინალის ტემპერატურულ კოეფიციენტს. 4 ხაზიან კოდში პირველ 2 ხაზს შეესაბამება ნომინალის რიცხვითი მნიშვნელობები, მე-3 ხაზი გამოიყენება ამ მნიშვნელობის მამრავლად, მე-4 ხაზი აღნიშნავს ნომინალის სიზუსტეს პროცენტებში.

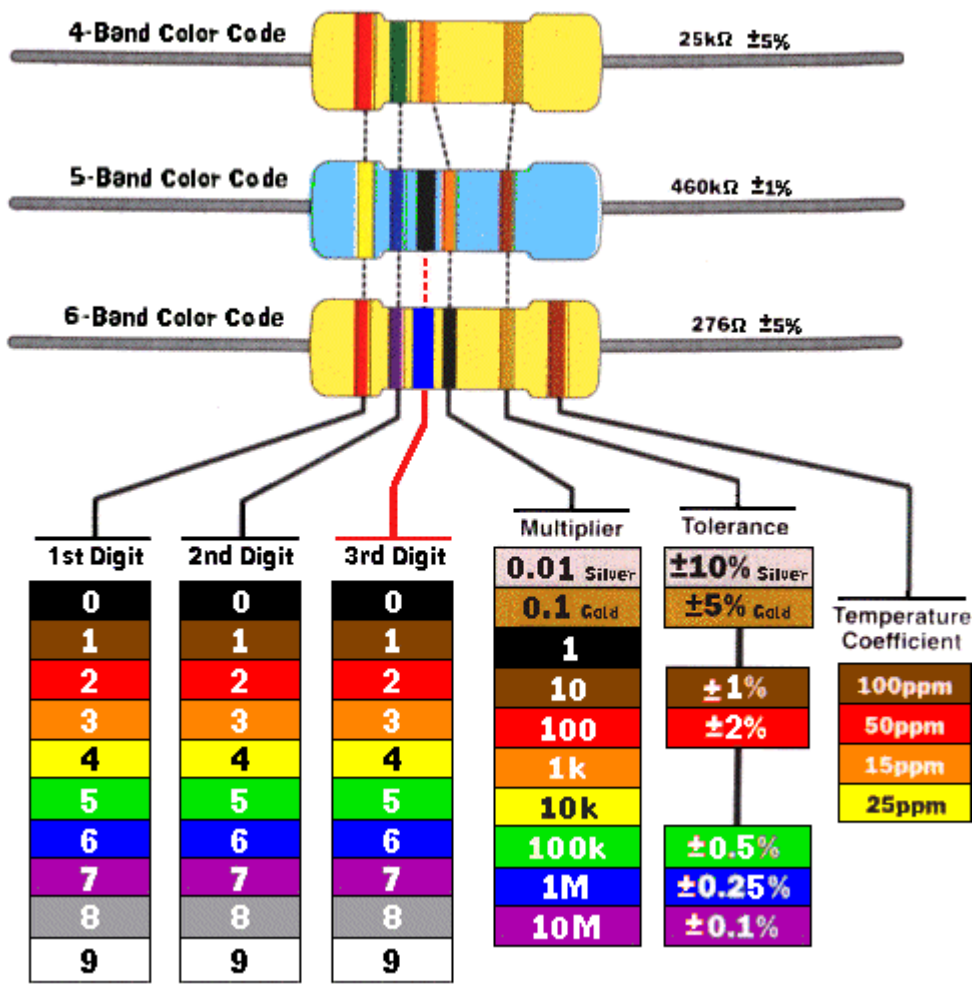
მაგ. : 4 ხაზიანი კოდისთვის 430 კილოომის ნომინალისთვის გვექნება ყვითელი, ნარინჯი, შავი, ნარინჯი.

მაგ. : 5 ხაზიანი კოდისთვის 5 პროცენტის სიზუსტის 430 კილოომის ნომინალისთვის გვექნება ყვითელი, ნარინჯი, შავი, ნარინჯი, ოქრო.

| შპრი       | წინააღობა (ომი) |            |            |           | სიზუსტე % |
|------------|-----------------|------------|------------|-----------|-----------|
|            | 1-ლი ციფრი      | მე-2 ციფრი | მე-3 ციფრი | მამრავლი  |           |
| შერცხლი    | .               | .          | .          | $10^{-2}$ | + 10      |
| ომი        | .               | .          | .          | $10^{-1}$ | + 5       |
| შავი       | .               | 0          | 0          | 1         | .         |
| მავისშპრი  | 1               | 1          | 1          | 10        | + 1       |
| წითელი     | 2               | 2          | 2          | $10^2$    | + 2       |
| ნარინჯი    | 3               | 3          | 3          | $10^3$    | .         |
| ყვითელი    | 4               | 4          | 4          | $10^4$    | .         |
| მწვანე     | 5               | 5          | 5          | $10^5$    | + 0,5     |
| ცისშპრი    | 6               | 6          | 6          | $10^6$    | + 0,25    |
| ოისშპრი    | 7               | 7          | 7          | $10^7$    | + 0,1     |
| ნაცრისშპრი | 8               | 8          | 8          | $10^8$    | + 0,05    |
| ოქრო       | 9               | 9          | 9          | $10^9$    | .         |



სურ.1.4.1. 9



სურ.1.4.1. 10

**კონდენსატორი** (ლათ.სიტყვიდან-condense-„ვაგროვებ“) - წარმოადგენს ორ გამომყვანიან პასიურ ელექტრონულ კომპონენტს, რომელიც ელექტრულ სქემებში ელექტრული ტევადობის ფუნქციას ასრულებს და განკუთვნილია ელექტრული მუხტის დასაგროვებლად.



სურ.1.4.1. 11

კონდენსატორის ძირითად მახასიათებელს წარმოადგენს მისი ელექტრული ტევადობა. ეს მახასიათებელი გვიჩვენებს, თუ რა რაოდენობის მუხტს დაიგროვებს კონდენსატორი მისი 1 ვოლტი ძაბვამდე დამუხტვისას. რაც ფრო მეტია კონდენსატორის ელექტრული ტევადობა, მით მეტ მუხტს იგროვებს იგი ერთი და იგივე ძაბვამდე დამუხტვის დროს.

$$Q=C \cdot V$$

სადაც  $C$  – კონდენსატორის ტევადობაა,  $V$ -ძაბვა,  $Q$  -დაგროვილი მუხტი.

კონდენსატორის ელექტრული ტევადობა იზომება ფარადებში. 1 ფარადი ისეთი კონდენსატორის ტევადობაა, რომელიც 1 ვოლტამდე დაიმუხტება, თუ მას 1 კულონ მუხტს გადავცემთ. 1 ფარადი ძალიან დიდი სიდიდეა. პრაქტიკაში იყენებენ უფრო პატარა სიდიდეებს. მკვ (მიკროფარადი)=0.000001 ფ, ნფ (ნანოფარადი)=0,001 მკვ, პფ (პიკოფარადი)=0.000001 მკვ.

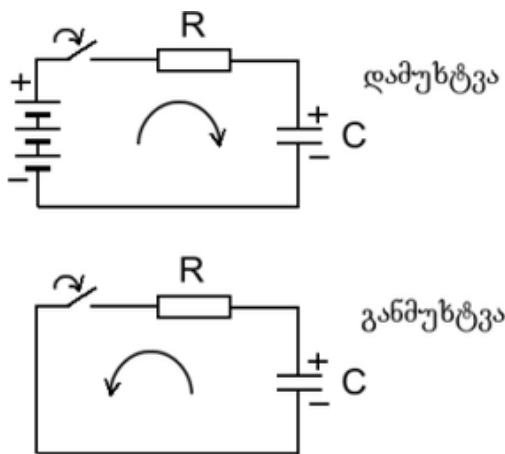
დიდი ელექტრული ტევადობით (1მკვ – 10 000მკვ ) გამოირჩევიან ე.წ. ელექტროლიტური კონდენსატორები. ასეთი კონდენსატორების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი პოლარიზებულნი არიან და მათი ჩართვა სქემაში უნდა მოხდეს პოლარობის დაცვით.

კონდენსატორის მეორე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მისი მუშა ძაბვა. კონდენსატორის არჩევისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული ეს პარამეტრი, რადგან კონდენსატორის ჩართვა უფრო დიდი ძაბვის წრედში, გამოიწვევს მის მწყობრიდან გამოსვლას.



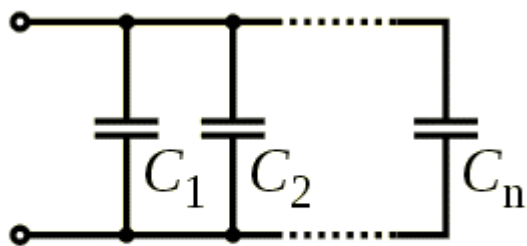
სურ.1.4.1. 12

თუ კონდენსატორს მივაერთებთ ბატარეასთან, ისე, როგორც ეს ნახაზზეა ნაჩვენები, მუხტები ბატარეიდან დაიწყებენ გადასვლას კონდენსატორზე, რაც გამოიწვევს წრედში დენის გაჩენას; კონდენსატორი დაიწყებს დამუხტვას; ძაბვა მის გამომყვანებზე დაიწყებს მატებას და რაღაც დროის შემდეგ კონდენსატორი დაიმუხტება ძაბვამდე, რომელიც კვების წყაროს (ბატარეის) ძაბვის ტოლია. ამ დროს დენი წრედში შეწყდება.



სურ.1.4.1. 13

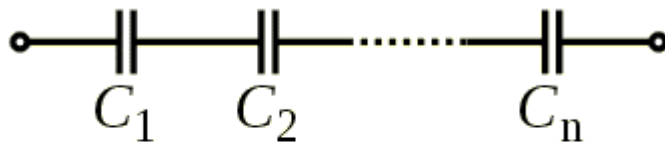
კონდენსატორების პარალელურად შეერთების შედეგად მიღებული წრედის ელექტრული ტევადობა ცალკეული კონდენსატორების ტევადობების ჯამის ტოლია – პარალელური შეერთებისას კონდენსატორების ტევადობები იკრიბება.



$$C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

სურ.1.4.1. 14

კონდენსატორების მიმდევრობითი შეერთებისას იკრიბება მათი ტევადობების შებრუნებული სიდიდეები.

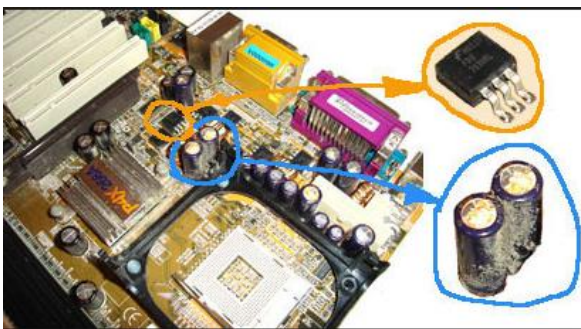


$$\frac{1}{C_{\text{eq}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

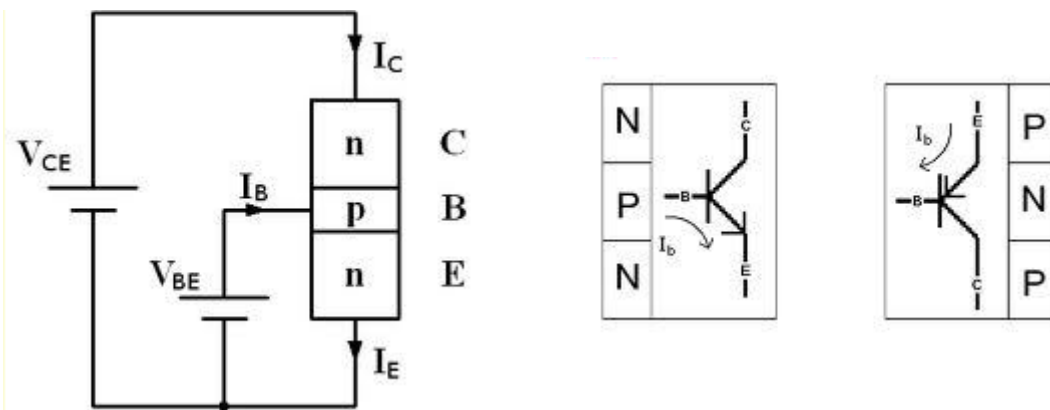
სურ.1.4.1. 15



**ტრანზისტორი** (ინგლ. transfer "გადატანა" და resistor "წინაღობა") – სამელექტროდიანი ნახევარგამტარი მოწყობილობა, რომელშიც ორ ელექტროდს შორის ძაბვა იმართება მესამე ელექტროდით. ეს ელექტრული წრედის აქტიური ელემენტია. სქემებზე აღინიშნება VT სიმბოლოთი: ამ სამ ელექტროდს ქვია ემიტერი, კოლექტორი და ბაზა. სქემებზე აღინიშნება E, C, B. თუ რა სიდიდის დენი გაივლის ემიტერსა და კოლექტორს შორის, დამოკიდებულია ამ ორ ელექტროდს შორის მოდებულ ძაბვაზე და ბაზა-ემიტერის დენზე. თუ კოლექტორ-ემიტერის ძაბვა საკმარისად დიდია, მაშინ ბაზა-ემიტერის დენის მცირე მნიშვნელობისთვისაც კი, კოლექტორ-ემიტერის წინაღობის შემცირება გამოიწვევს ამ ელექტროდებს შორის მნიშვნელოვანი სიდიდის დენის გავლას. ამრიგად მიიღწევა დენის გაძლიერება



სურ.1.4.1. 16

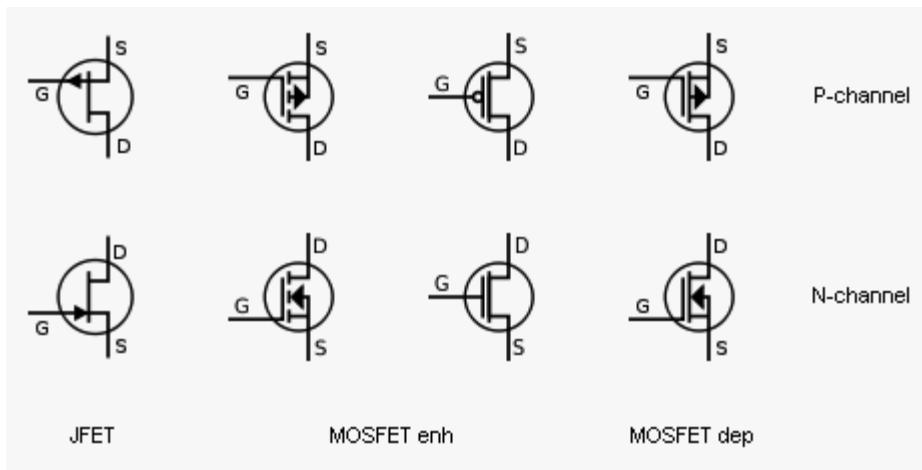


სურ.1.4.1. 17

პოლარობის მიხედვით განასხვავებენ ორი სახის ტრანზისტორებს: P-N-P და N-P-N სტრუქტურის. (ანუ პოზიტივი-ნეგატივი-პოზიტივი და პირიქით). რუსული ბიპოლარული ტრანზისტორების პირობითი აღნიშვნა ასე ხდება: 1 სიმბოლო არის ასო K-სილიციუმის ან Γ-გერმანიუმის კრისტალი. მე-2 სიმბოლოა T-ასო, რაც ტრანზისტორს აღნიშნავს. შემდეგ მოდის 3 ან 4-ნიშნა რიცხვი რაც ახასიათებს ტრანზისტორის სიმძლავრესა და სიხშირეს. მაგ: KT315B, ΓT403. გარდა ასეთი აღნიშვნისა არსებობდა ძველი აღნიშვნაც მაგ. П210, П217 და ა.შ. ამ აღნიშვნით

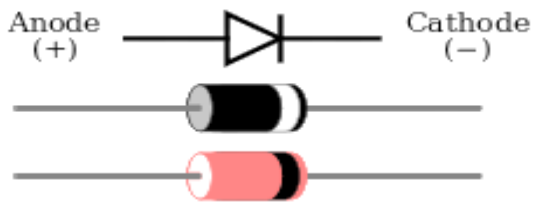
ემიტერ-კოლექტორ-ბაზის განლაგებას ვერ ვიგებთ. მისი გაგება შეიძლება ტესტერისა ან სპეციალური ტაბულების დახმარებით. ასევე გვხვდება ტრანზისტორების სხვა აღნიშვნებიც, მაგ: S9014- ფილიპსის ფირმის n-p-n ტიპის სილიციუმის ტრანზისტორი.

ბიპოლარული ტრანზისტორების გარდა, გამოყენებას პოულობენ აგრეთვე, ე.წ. ველით მართული ტრანზისტორები (FET). ასეთ ტრანზისტორებში გამტარი არხის წინააღობის ცვლილება ხდება არა დენის მეშვეობით, არამედ ელექტრული ველის პოტენციალის (მაბვის) ცვლილებით სპეციალურ ელექტროდზე, რომელსაც ჩამკეტი (gate) ეწოდება. ტრანზისტორის ორი დანარჩენი გამომყვანიც სხვა დასახელებებს ატარებენ – „წყარო“ და „ჩანადენი“ (source; drain). ანსხვავებენ JFET და MOSFET ტრანზისტორებს. უკანასკნელი იმით გამოირჩევიან, რომ სამართავი ელექტროდი საერთოდ იზოლირებულია ნახევარგამტარის კრისტალისაგან მეტალის ჟანგის მეშვეობით. JFET ტრანზისტორებში იზოლაცია მიიღწევა იმით, რომ სამართავი ელექტროდი ჩართულია p-n გადასასვლელის უკუ მიმართულებით. ყოველი ჩამოთვლილი სახეობის ტრანზისტორი შეიძლება დამზადებული იქნას როგორც p-ტიპის, ისე n-ტიპის ნახევარგამტარისაგან. სურათზე მოყვანილია ველით მართვადი ყველა სახეობის ტრანზისტორების სქემატური აღნიშვნები.



სურ.1.4.1. 18

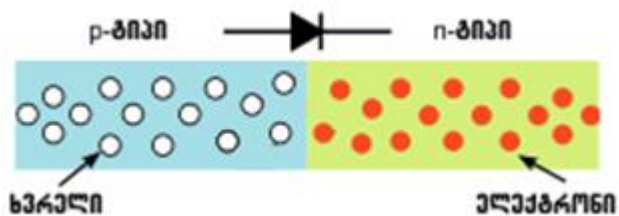
**დიოდი** ეწოდება ორელექტროდიან ელექტრონულ ხელსაწყოს, რომელიც დენს ატარებს ერთი მიმართულებით, ანოდიდან კათოდისაკენ. ანოდი მიერთებულია დენის წყაროს დადებით პოლუსთან, კათოდი კი -უარყოფით პოლუსთან. თანამედროვე ტექნიკაში ძირითადად ნახევარგამტარულ დიოდებს იყენებენ.



სურ.1.4.1. 19

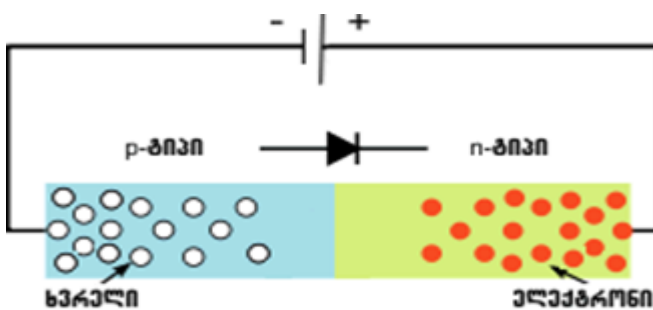
გამტარებლობის ხარისხის და გვარობის შეასაცვლელად ნახევარგამტარებს უმატებენ სხვადასხვა ნივთიერების მინარევებს. ამ პროცესს ლეგირება ეწოდება. ლეგირების შედეგად, ნახევარგამტარში დენის გატარებისას, მუხტის გადამტანები შეიძლება იყვნენ უარყოფითი ნაწილაკები – ელექტრონები, ან დადებითი ნაწილაკები – ხვრელები. პირველ შემთხვევაში ნახევარგამტარს n – ტიპის ნახევარგამტარი ეწოდება. მეორე შემთხვევაში – p-ტიპის.

თუ ნახევარგამტარის კრიტალის ერთ ნაწილს ისეთ ლეგირებას გავუკეთებთ, რომ იგი p-ტიპის გახდება, ხოლო მეორე ნაწილს კი ისეთს, რომ იგი n-ტიპის ნახევარგამტარად იქცეს, მივიღებთ ნახევარგამტარულ ხელსაწყოს, რომელსაც ნახევარგამტარული დიოდი ეწოდება.



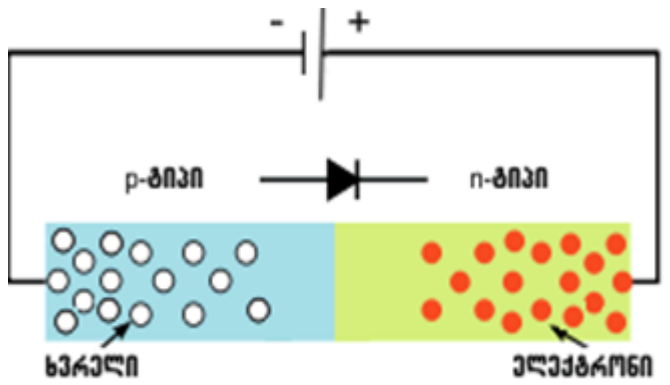
სურ.1.4.1. 20

თუ ასეთ სტრუქტურას ელექტრულ წრედში ჩავრთავთ ისე, რომ კვების წყაროს დადებით პოლუსს p-ტიპის ნაწილს მივუერთებთ, ხოლო უარყოფით პოლუსს – n-ტიპის ნაწილს, მაშინ ელექტრონები წავლენ დადებითი პოლუსისაკენ, ხოლო ხვრელები – უარყოფითისაკენ და ადგილი ექნება მუხტის გადატანას, ე.ი. წრედში დენი გაივლის.



სურ.1.4.1. 21

თუ კვების წყაროს ჩართვის პოლარობას შევცვლით, მაშინ ელექტრონები თავს მოიყრიან დადებით პოლუსთან, ხოლო ხვრელები უარყოფით პოლუსთან და წრედში დენი არ გაივლის.

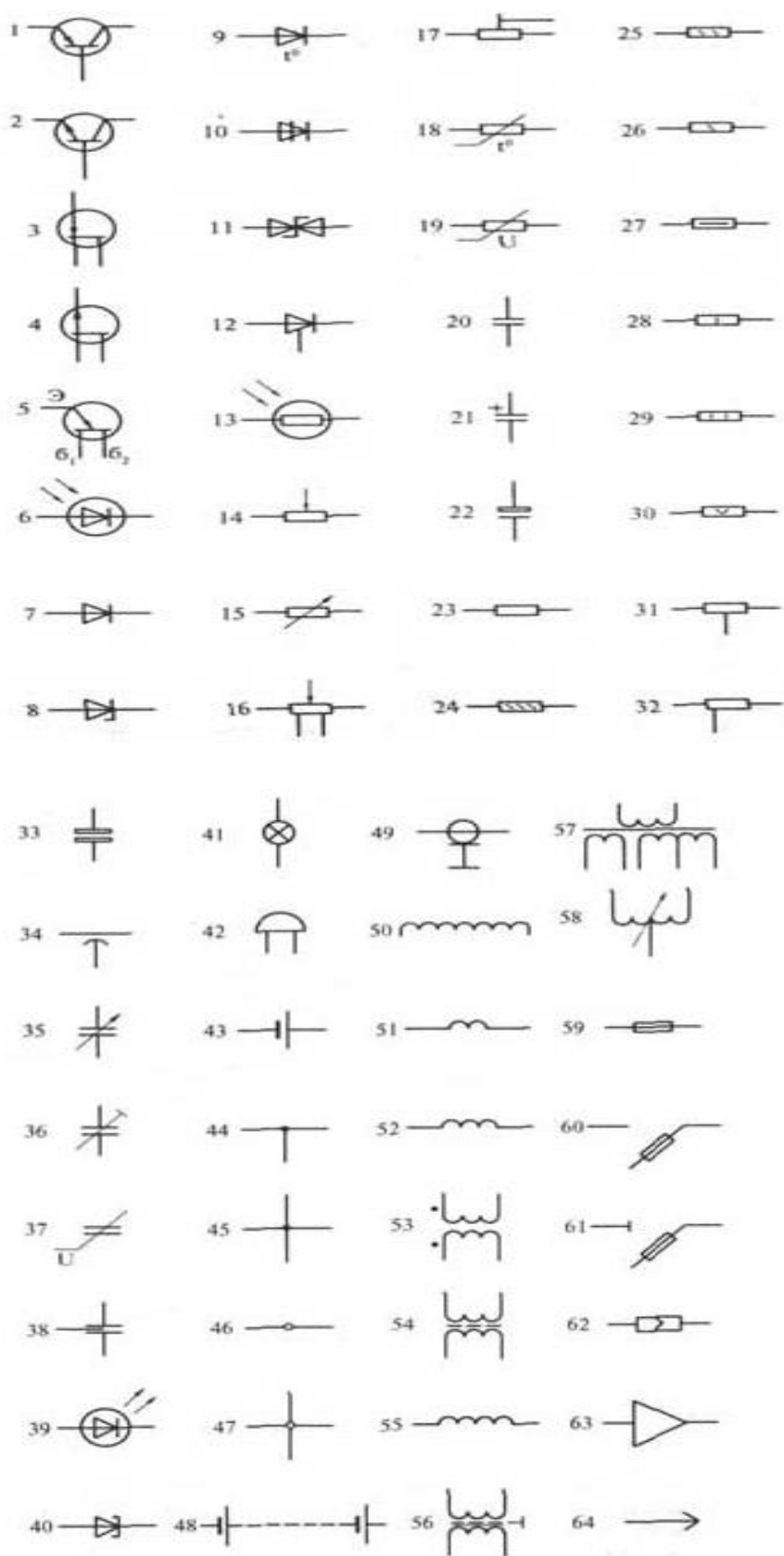


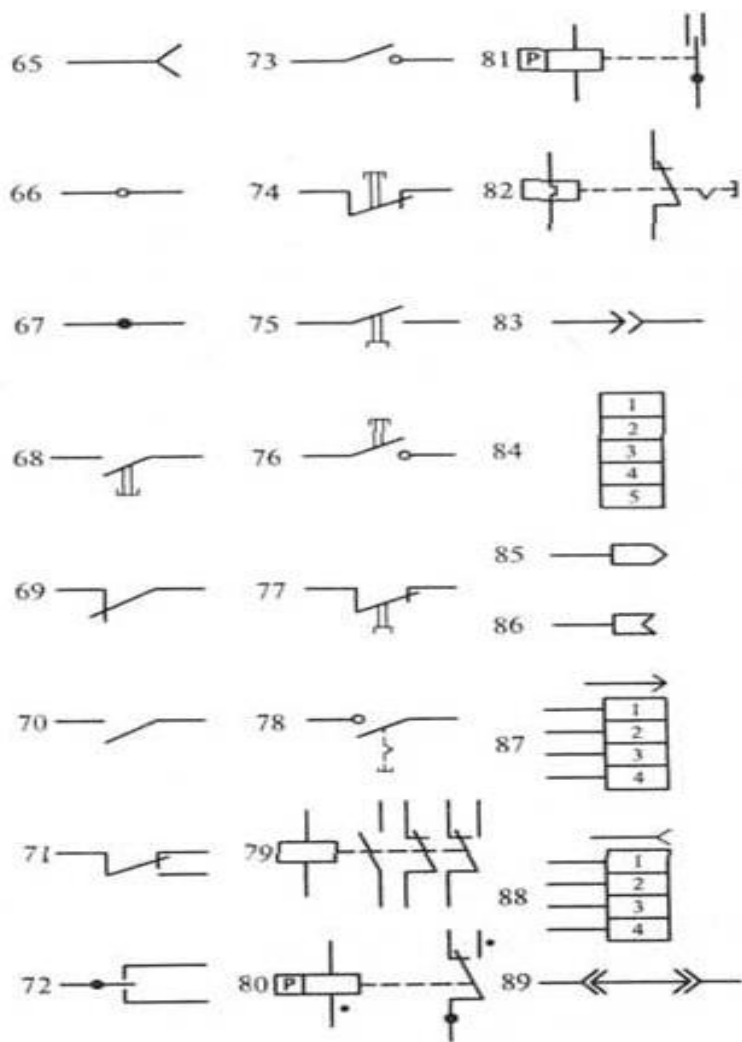
სურ.1.4.1. 22

p და n ნაწილების გამყოფ არეს p-n გადასასვლელი (p-n junction) ეწოდება.

დიოდის თვისებები დამოკიდებულია p-n გადასასვლელის სისქეზე, მალეგირებელი ნივთიერებების და თვით საწყისი ნახევარგამტარის გვარობაზე. ამ პარამეტრების შეჩევით ხდება სრულიად განსხვავებული თვისებებისა და დანიშნულების მქონე დიოდების დამზადება. მაგალითად, შესაძლებელია ისეთი დიოდის დამზადება, რომელიც გამტარებლობას იცვლის სინათლის ზემოქმედებით – ე.წ. **ფოტოდიოდი**; **შუქდიოდი** კი პირიქით, მასში დენის გატარებისას ასხივებს ხილულ სინათლეს; **ზენერის დიოდი** (სტაბილიტრონი) წრედში უკუღმა ჩართვისას ახორციელებს მასზე მოდებული ძაბვის სტაბილიზაციას – ძაბვა თითქმის არ არის დამოკიდებული გამავალ დენზე; **ვარიკაპის** ელექტრული ტევადობა დამოკიდებულია მოდებულ ძაბვაზე და ამიტომ იგი გამოიყენება როგორც ძაბვის საშუალებით მართვადი კონდენსატორი; **ტუნელური დიოდები** გამოიყენება გენერატორების სქემებში; **დინისტორი** ისეთი დიოდია, რომელიც დენის გატარებას მხოლოდ რაიმე კონკრეტულ ძაბვაზე იწყებს; **გამმართველი დიოდები** გამოიყენება ცვლადი დენის მუდმივში გარდასაქმნელად. ისინი განსხვავდებიან სიმძლავრით, და მუშა სიხშირით; ეს არ არის დიოდების ტიპების სრული ჩამონათვალი. მათ მართლაც ფართო გამოყენება აქვთ თანამედროვე ელექტრონიკაში.

**დამოუკიდებელი სამუშაო (საშინაო დავალება)** - შეუსაბამეთ კომპონენტების გრაფიკულ აღნიშვნებს, შესაბამისი დასახელებები



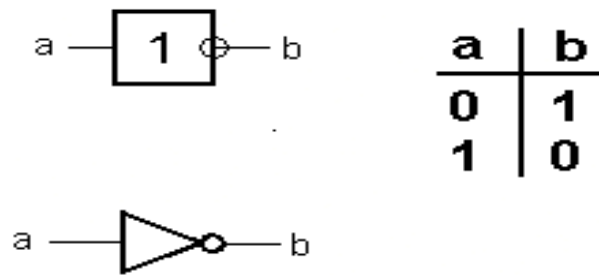


#### 1.4.2. ლოგიკური ელემენტები

ლოგიკური ელემენტები ეწოდებათ ელექტრონულ მოწყობილობებს, რომლებიც ელექტრონულ სქემებში ახორციელებენ ლოგიკურ ფუნქციებს.

უმარტივესი ლოგიკური ელემენტი ახორციელებს ფუნქციას ლოგიკური „არა“ (NOT). სურათზე მოცემულია მისი აღნიშვნები ევროპული და ამერიკული სტანდარტების მიხედვით და ე.წ. ჭეშმარიტების ცხრილი, რომელშიც მოყვანილია შესასვლელი და გამოსასვლელი სიგნალების ლოგიკური მნიშვნელობები.

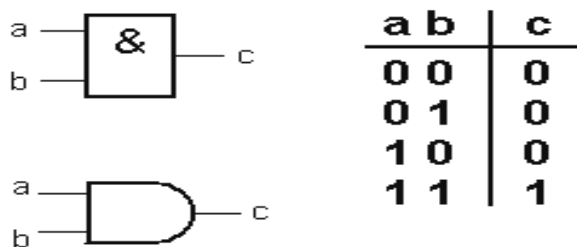




სურ.1.4.2. 1

ამ ელემენტს კიდეც ინვერტორს უწოდებენ, რადგანაც მის გამოსასვლელზე მიიღება შესასვლელი სიგნალის ინვერსია  $b = \text{NOT}(a)$ .

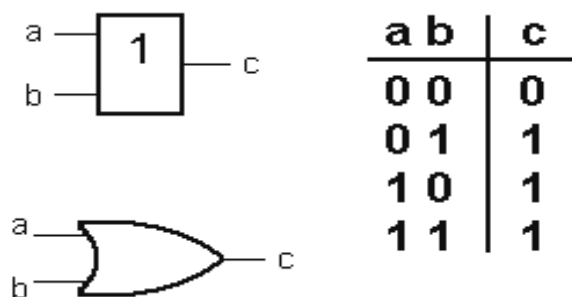
ქვემოთ მოყვანილია ელემენტი, რომელიც ახორციელებს ლოგიკურ ფუნქციას „და“ (AND).



სურ.1.4.2. 2

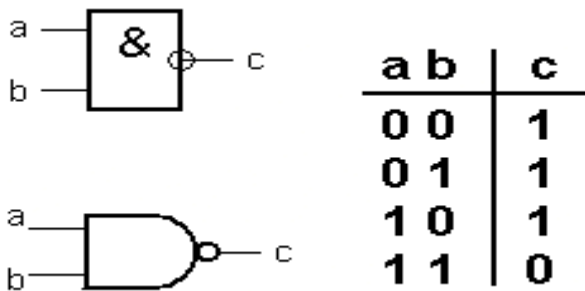
ეს ელემენტი ახორციელებს შესასვლელი ლოგიკური სიგნალების ლოგიკურ გამრავლებას.

კიდეც ერთი ლოგიკური ელემენტი ახორციელებს სიგნალების ლოგიკურ შეკრებას. მას ლოგიკური ან (OR) ელემენტი ეწოდება.



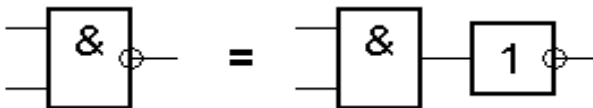
სურ.1.4.2. 3

ამ სამიდან მხოლოდ ორი სახეობის ელემენტები (NOT და AND) ანდა ( NOT და OR) საკმარისია ნებისმიერი ლოგიკური ფუნქციის რეალიზებისათვის. ხშირად იყენებენ ლოგიკურ ელემენტებს, რომლებიც ახორციელებენ კომბინირებულ ფუნქციებს. ასეთი ელემენტების მაგალითს წარმოადგენს NAND ელემენტი.



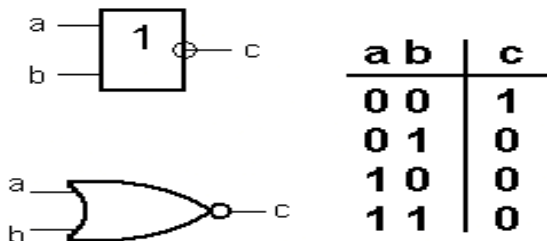
სურ.1.4.2. 4

როგორც ნახაზიდან ჩანს, NAND ელემენტი, უბრალოდ, NOT და AND ელემენტების კომბინაციას წარმოადგენს.



სურ.1.4.2. 5

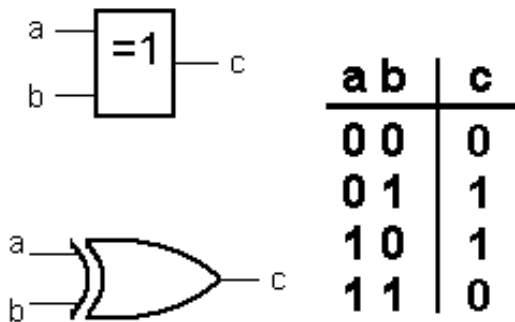
ანალოგიურად NOT და OR ელემენტებით მივიღებთ NOR ელემენტს.



სურ.1.4.2. 6

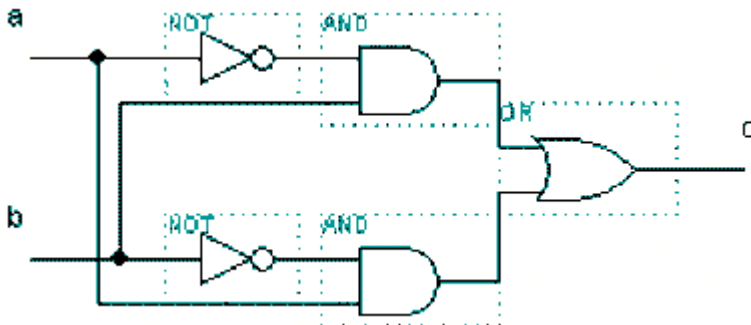
AND, OR, NAND, NOR არ არიან აუცილებლად ორ შესასვლელიანი ელემენტები, შესასვლელების რაოდენობა შეიძლება იყოს ნებისმიერი. ამ ელემენტების შესაბამისი ლოგიკური ფუნქციები მრავალი არგუმენტის ფუნქციებს წარმოადგენენ.

კიდევ ერთ კომბინირებულ ელემენტს წარმოადგენს გამომრიცხავი ან (XOR) ელემენტი



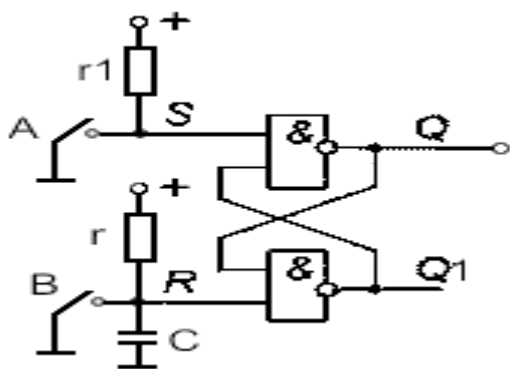
სურ.1.4.2. 7

XOR ელემენტის ექვივალენტური სქემა ასეთია:



სურ.1.4.2. 8

ქვემოთ მოყვანილ სქემაზე მოყვანილია ლოგიკური ელემენტების შეერთება რომელსაც ტრიგერი ეწოდება.



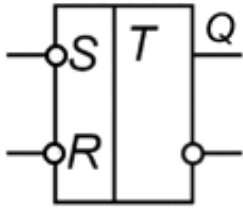
სურ.1.4.2. 9

განვიხილოთ მისი მუშაობის პრინციპი: თავიდან, კვების წყაროს ჩართვის მომენტში, C კონდენსატორი განმუხტულია, ამიტომ R შესასვლელზე ლოგიკური „0“ გავქვს, ხოლო S შესასვლელზე – ლოგიკური „1“. C კონდენსატორი იწყებს დამუხტვას და რაღაც დროის გასვლის შემდეგ, ძაბვა R შესასვლელზე მიაღწევს ლოგიკური „1“-ს მნიშვნელობას. მაგრამ ეს არ გამოიწვევს Q და Q1 გამოსასვლელების მდგომარეობების ცვლილებას (იხილეთ NAND ელემენტის მდგომარეობების ცხრილი). A ღილაკზე დაჭერა გამოიწვევს S შესასვლელის გადართვას ლოგიკური „0“-ის მდგომარეობაში და Q, Q1 გამოსასვლელები საპირისპირო ლოგიკურ მდგომარეობებში გადაირთვება. A ღილაკის აშვება ისევ გადართავს S შესასვლელს ლოგიკური „1“-ს მდგომარეობაში, მაგრამ ეს არ გამოიწვევს Q, Q1 გამოსასვლელების ლოგიკური მდგომარეობების შეცვლას. A ღილაკზე შემდგომი დაჭერებიც არ ცვლიან სქემის გამოსასვლელების მდგომარეობას. ტრიგერმა დაიმახსოვრა ის ფაქტი, რომ A ღილაკი ერთხელ უკვე იყო დაჭერილი.

მის საწყის მდგომარეობაში გადართვისათვის, საჭიროა R შესასვლელს მივაწოდოთ ლოგიკური „0“ (მაგ., B ღილაკზე დაჭერით).

ამრიგად, აღწერილ სქემას გააჩნია ორი სტაბილური მდგომარეობა – ერთი, რომელსაც შეესაბამება Q გამოსასვლელზე ლოგიკური „0“ და მეორე, რომელსაც შეესაბამება Q გამოსასვლელზე ლოგიკური „1“. ასეთი სქემა წარმოადგენს მახსოვრობის უმარტივეს

მოწყობილობას. ასეთი ტრიგერის გადართვა ერთი მდგომარეობიდან მეორეში ხორციელდება ორი, R და S შესასვლელების მეშვეობით (RESET, SET -გამართვა, ჩართვა), ამიტომ მას RS – ტრიგერი ეწოდება. მისი სქემატური აღნიშვნა ნაჩვენებია სურათზე.



სურ.1.4.2. 10

## პრაქტიკული სამუშაო

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული სამუშაო ფურცელი.

ამ სამუშაო ფურცელზე, თქვენ უნდა უპასუხოთ ელექტრობასა და ომის კანონზე დაფუძნებულ კითხვებს. განიხილეთ ყველა ეტაპი ამოცანის გადაჭრის დროს.

**შენიშვნა:** რაოდენობები რომლებიც გამოყენებულია მოცემულ ამოცანაში შეიძლება არ იყოს რეალური.

1. რომელია ელექტრობის ოთხი ძირითადი ერთეული? ჩაწერეთ ცვლადის სახელი და სიმბოლო, ასევე ერთეულის სახელი და სიმბოლო.

---

2. დაწერეთ ომის კანონის ფორმულა.

---

3. გადააკეთეთ ომის კანონის ფორმულა, ქვემოთ მოცემული ამოცანის ამოსახსნელად:

$I =$  \_\_\_\_\_

$R =$  \_\_\_\_\_

4. სიმძლავრე უდრის ძაბვა გამრავლებული დენის ძალაზე. შეავსეთ გამოტოვებული ინფორმაცია თითოეულ სიმძლავრის გამოსათვლელ ფორმულაში.

$P = V$  \_\_\_\_\_

$P = R$  \_\_\_\_\_

$P = V^2$  \_\_\_\_\_

5. კვების ბლოკზე მიერთებული ყვითელი კაბელი ატარებს 12 V-ს. თუ კვების ბლოკი აწვდის 60W სიმძლავრეს ყვითელ კაბელს. რამდენი დენის ძალა გაივლის ყვითელ კაბელში?

---

6. კვების ბლოკის ნარინჯისფერ კაბელში გადის 3.3V ძაბვა, ხოლო წინააღობა ამ კაბელში არის 0.025 ომი. რა სიმძლავრე მიეწოდება ნარინჯისფერ კაბელს კვების ბლოკიდან?

---

7. კვების ბლოკის კაბელი ატარებს 120 W სიმძლავრეს და 24A დენის ძალას. რა ფერის კაბელში მოხდება ამ მონაცემების სიმძლავრის და დენის ძალის გატარება?

---



## პრაქტიკული სამუშაო

### მულტიმეტრის და კვების ბლოკის ტესტერის გამოყენება



#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული დავალება

ამ სამუშაოში თქვენ ისწავლით ხელის მულტიმეტრის და კვების ბლოკის ტესტერის გამოყენებას.

რეკომენდებული მოწყობილობა:

- ციფრული მულტიმეტრი - Fluke 110 სერიის ან მსგავსი
- მულტიმეტრის ინსტრუქცია
- ელემენტი
- კვების ბლოკის ტესტერი
- ტესტერის ინსტრუქცია
- კვების ბლოკი

**შენიშვნა:** მულტიმეტრი არის მგრძნობიარე ელექტრონული სატესტო მოწყობილობა. არ დააგდოთ ან არ მოეპყრათ დაუდევრად. ფრთხილად იყავით, შემთხვევით არ გადაყვლიფოთ ან გადაჭრათ წითელი ან შავი კაბელები. იმის გამო რომ, ამ მოწყობილობით შესაძლებელია მაღალი ძაბვის შემოწმება, დიდი ყურადღებაა საჭირო რათა დავიდან იქნას აცილებული ელექტრული შოკი.

### **ნაწილი №1: მულტიმეტრი**

#### **პირველი ეტაპი: მულტიმეტრის გამართვა**

ა. ჩასვით წითელი და შავი სადენები საზომის სწორ ბუდეში. შავი კაბელი უნდა იჯდეს COM ბუდეში, ხოლო წითელი + (Plus) ბუდეში.

ბ. ჩართეთ მულტიმეტრი (იხელმძღვანელეთ ინსტრუქციებით თუ მას არ აქვს ჩართვა/ გამორთვის გადამრთველი)

რომელი მოდელის მულტიმეტრს იყენებთ?

---

რა მოქმედებები უნდა შესრულდეს საზომის ჩასართავად?

---

#### **მეორე ეტაპი: გაეცანით მულტიმეტრის გაზომვის სხვა ფუნქციებს**

ა. დააყენეთ მულტიმეტრი სხვა პარამეტრის გაზომვაზე. მაგალითად, მულტიმეტრი შეიძლება დაყენებულ იქნას ომის გაზომვაზე.

რამდენი განსხვავებული გადართვის პოზიცია აქვს მულტიმეტრს?

---

რომელია ეს გადართვის პოზიციები?

---

ბ. გადართეთ ან გადაატრიალეთ მულტიმეტრი ძაბვის გაზომვის პოზიციაზე

რა სიმბოლოა გამოსახული ამ პოზიციაზე?

---

**მესამე ეტაპი: ელემენტის ძაბვის გაზომვა**

მოათავსეთ ელემენტი მაგიდაზე. შეახეთ წითელი კაბელის (დადებითი) წვერი ელემენტის დადებით მხარეს. შეახეთ შავი კაბელის (უარყოფითი) წვერი ელემენტის მეორე (უარყოფითი) მხარეს.

რას აჩვენებს მულტიმეტრის ეკრანი?

---

თუ მულტიმეტრი არ აჩვენებს ელემენტის ძაბვის შესაბამის ციფრებს, შეამოწმეთ მულტიმეტრის პარამეტრები და დარწმუნდით რომ ის მომართულია ძაბვის გაზომვის რეჟიმზე, ან შეცვალეთ ელემენტი ისეთი ელემენტით რომელიც იცით რომ კარგია. თუ ეკრანზე არსებული ციფრები ნაჩვენებია უარყოფითი რიცხვებით, მაშინ კონტაქტებს გაუცვალეთ ადგილები.

რა არ უნდა გააკეთოთ მულტიმეტრის გამოყენების დროს (დაასახელეთ ერთი მაინც)?

---

მულტიმეტრის ერთი მთავარი ფუნქციის სახელი:

---

გამოაერთეთ მულტიმეტრი ელემენტიდან. გადართეთ მულტიმეტრი OFF-ზე. ლაბორატორიის პირველი ნაწილი შესწულებულია. შეამოწმებინეთ ინსტრუქტორს თქვენი შესრულებული სამუშაო.

რატომ არის ციფრული მულტიმეტრი ტექნიკოსის აღჭურვილობის აუცილებელი ნაწილი? ახსენით თქვენი პასუხი.

---

## ნაწილი №2: კვების ბლოკის ტესტირება

შეასრულეთ მხოლოდ იმ კონექტორების შემოწმების ეტაპები, რომელსაც მხარს უჭერს თქვენს მიერ გამოყენებული კვების ბლოკის ტესტირება.

### პირველი ეტაპი: შეამოწმეთ კვების ბლოკის ტესტირების შემმოწმებელი პორტები

უმეტესობა კვების ბლოკის ტესტირებას აქვს კონექტორის პორტები, კვების ბლოკის შემდეგი კონექტორების შესამოწმებლად:

- 20 ან 24 კონტაქტიანი დედაპლათის კონექტორი
- 4-კონტაქტიანი Molex კონექტორი
- 6-კონტაქტიანი PCI-E კონექტორი
- P4 + 12V კონექტორი
- P8 + 12 EPS კონექტორი
- 4-კონტაქტიანი Berg კონექტორი
- 15-კონტაქტიანი SATA კონექტორი

რომელი კონექტორები აქვს იმ კვების ბლოკის ტესტირებას, რომელსაც თქვენ იყენებთ?

---

შეასრულეთ შემდეგი ეტაპები იმ კონექტორებისთვის, რომელსაც მხარს უჭერს თქვენს მიერ გამოყენებული კვების ბლოკის ტესტირება

### მეორე ეტაპი: შეამოწმეთ კვების ბლოკის დედაპლათის კონექტორი

ა. დააყენეთ კვების ბლოკის გადამრთველი (თუ ასეთი არსებობს) OFF (ან 0) პოზიციაზე.

ბ. შეაერთეთ 20 ან 24-კონტაქტიანი დედაპლათის კონექტორი ტესტირებაში

გ. შეაერთეთ კვების ბლოკი მუდმივი დენის როზეტში

დ. დააყენეთ კვების ბლოკის გადამრთველი (თუ ასეთი არსებობს) ON (ან 1) პოზიციაზე.

თუ კვების ბლოკი მუშაობს, აინთება LED ნათურები და გაიგონებთ სიგნალის ხმას. თუ LED ნათურები არ ანათებს, შესაძლებელია კვების ბლოკი დაზიანებულია ან დედაპლათის კონექტორს აქვს პრობლემა. ამ მაგალითში თქვენ უნდა შეამოწმოთ ყველა შეერთება, დარწმუნდით რომ კვების ბლოკის გადამრთველი (თუ ასეთი არსებობს) დაყენებულია ON (ან 1) პოზიციაზე და სცადეთ თავიდან. თუ LED ნათურები კიდევ არ ანათებს, გაიარეთ კონსულტაცია ინსტრუქტორთან.

შესაძლო LED ნათურები მოიცავს: +5V, -5V, +12V, +5VSB, PG, -12V, +3.3V.

რომელი LED ნათურები ანთია?

---

#### მესამე ეტაპი: შეამოწმეთ კვების ბლოკის Molex კონექტორი

შეაერთეთ 4-კონტაქტიანი Molex კონექტორი ტესტერში. LED ნათურები აინთება +12V-ზე და +5V-ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურები არ აინთება).

რომელი LED ნათურები ანათებს?

---

#### მეოთხე ეტაპი: შეამოწმეთ 6-კონტაქტიანი PCI-E კონექტორი

შეაერთეთ 6-კონტაქტიანი PCI-E კონექტორი ტესტერში. LED ნათურა აინთება +12V-ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურა არ აინთება).

ანთია თუ არა LED ნათურა?

---

#### მეხუთე ეტაპი: 5-კონტაქტიანი SATA კონექტორის შემოწმება

შეაერთეთ 5-კონტაქტიანი SATA კონექტორი ტესტერში. LED ნათურები აინთება +12V-ზე, +5V-ზე და +3.3V -ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურები არ აინთება).

რომელი LED ნათურები ანათებს?

---

#### მეექვსე ეტაპი: 4-კონტაქტიანი Berg კონექტორის შემოწმება

შეაერთეთ 4-კონტაქტიანი Berg კონექტორი ტესტერზე. LED ნათურები აინთება +12V-ზე და +5V-ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურები არ აინთება).

რომელი LED ნათურები ანათებს?

---

#### მეშვიდე ეტაპი: P4/P8 კონექტორების შემოწმება

ა. შეაერთეთ P4 + 12V კონექტორი ტესტერში. LED ნათურა აინთება +12V-ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურა არ აინთება).

ბ. შეაერთეთ P8 + 12V კონექტორი ტესტერში. LED ნათურა აინთება +12V-ზე. (თუ გამომავალი კვება დაზიანებულია, LED ნათურა არ აინთება).

გ. რომელი LED ნათურები ანათებს?

---

თუ შესაძლებელია გადართეთ კვების ბლოკი OFF (ან 0) პოზიციაში. გამორთეთ კვების ბლოკი მუდმივი დენის წყაროდან. გამოაერთეთ კვების ბლოკი, კვების ბლოკის ტესტერიდან. პრაქტიკული სამუშაოამით დამთავრებულია. შეამოწმებინეთ ინსტრუქტორს თქვენი ნამუშევარი.

რატომ არის კვების ბლოკის ტესტერი ტექნიკოსის აღჭურვილობის აუცილებელი ნაწილი? ახსენით თქვენი პასუხი.

---

---

---

### ტესტის ნიმუში

რომელ ლოგიკურ ელემენტს შეესაბამება ქვემოთ მოყვანილი ფუნქციონირების ცხრილი?

| A | B | X |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

☐

და

☐

არა

☐

და-არა

☐

ან-არა

რომელ ლოგიკურ ელემენტს შეესაბამება ქვემოთ მოყვანილი ფუნქციონირების ცხრილი?

| A | B | X |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

☐

და

☐

ან-არა

☐

და-არა

☐

ან

რომელ ლოგიკურ ელემენტს შეესაბამება ქვემოთ მოყვანილი ფუნქციონირების ცხრილი?

| A | B | X |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |



- ☐ ან-არა
- ☐ და-არა

- ☐ და
- ☐ ან

რომელ ლოგიკურ ელემენტს შეესაბამება ქვემოთ მოყვანილი ფუნქციონირების ცხრილი?

| A | B | X |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |

- ☐ ან-არა
- ☐ და-არა
- ☐ არა

- ☐ და
- ☐ არც ერთი პასუხი არ არის სწორი

რომელ ლოგიკურ ელემენტს შეესაბამება ქვემოთ მოყვანილი ფუნქციონირების ცხრილი?

| A | B | X |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

- ☐ და
- ☐ არა
- ☒ ან

- ☐ ან-არა
- ☐ არც ერთი პასუხი არ არის სწორი

## 2. ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია - კონფიგურირება

### 2.1. BIOS-ის კონფიგურირება

#### **BIOS: შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემა**

კომპიუტერის ჩართვისას ოპერაციული მეხსიერება ცარიელია. მუშაობის დასაწყებად საჭიროა ოპერაციულ მეხსიერებაში გადაწერილი იქნეს საჭირო პროგრამები. ამ გადაწერისათვის საჭიროა ოპერაციულ მეხსიერებაში ოპერაციული სისტემის არსებობა. ოპერაციული სისტემა კი მოთავსებულია ვინჩესტერზე, რომელთანაც მიმართვა ვერ მოხერხდება ოპერაციული სისტემის გარეშე. მაშ საიდან უნდა მოხვდეს ოპერაციულ მეხსიერებაში ოპერაციული სისტემა? ამისათვის კომპიუტერის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია მუდმივი მეხსიერება (ROM, Read Only Memory). ამ მეხსიერებაში მონაცემები იწერება სპეციალური მოწყობილობის - პროგრამატორის საშუალებით. ბოლო დროს, მუდმივი მეხსიერების ნაცვლად გამოიყენება გადაპროგრამირებადი მუდმივი მეხსიერება (PROM - Programable Read Only Memory). ეს მეხსიერება ფიზიკურად წარმოადგენს ერთ მიკროსქემას. მუდმივი მეხსიერება კვებისგან დამოუკიდებელი მეხსიერებაა, რომელიც კვების გამორთვის შემდეგაც ინარჩუნებს ინფორმაციას. მუდმივ მეხსიერებაში (სურ.1) ფირმა-დამამზადებლის მიერ იწერება პროგრამა BIOS (Basic input-output system - შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემა). IBM სტანდარტის პერსონალური კომპიუტერებისთვის BIOS-ს American Megatrends Inc. (AMI), Award Software და Phoenix Software კომპანიები აწარმოებენ. სისტემა შემდეგნაირადაა მოწყობილი: როცა პროცესორის შესასვლელზე გაჩნდება კვების ძაბვა, პროცესორი ავტომატურად აკეთებს მიმართვას BIOS-ის საწყის მისამართზე და გაიშვება კომპიუტერის მოწყობილობების ავტომატური ტესტირების პროგრამები. ტესტირების წარმატებით დამთავრების შემდეგ კი გაიშვება სპეციალური პროგრამა, რომელიც მიმართვას გააკეთებს მყარ დისკთან და გადმოტვირთავს ოპერაციული სისტემის ბირთვს ოპერაციულ მეხსიერებაში.

BIOS-ი შედგება ორი ნაწილისგან. პირველი ნაწილის მოვალეობაა, ჩართვის შემდეგ დაუკავშირდეს კომპიუტერის ყველა მოწყობილობას, შეამოწმოს მათი მზადყოფნა, დაუკავშირდეს სისტემური დისკის ჩამტვირთავ სექტორს (MBR) და გადასცეს მას

კომპიუტერის შემდგომი მართვა. ამ პროცესს POST ეწოდება. პოსტის დროს შავი ფონის ეკრანზე თეთრი წარწერებით გამოდის კომპიუტერის ძირითადი მახასიათებლები: ბიოსის ვერსია, პროცესორის ტიპი და პარამეტრები, ოპერატიული მეხსიერების ზომა, IDE დისკის წამკითხველების განლაგება სტატუსის მიხედვით, მათი სტანდარტი, გაფართოების სლოტებსა და შეტანა-გამოტანის პორტებზე მიერთებული ადაპტერებისა და მოწყობილობების პარამეტრები, არხების IRQ.



სურ.2.1. 1მუდმივი მეხსიერება, რომელშიც ჩაწერილია BIOS

BIOS-ი გააჩნია არა მარტო სისტემურ პლათას, არამედ სხვადასხვა კონტროლერსაც, მაგალითად, ვიდეო-პლათას, აუდიოპლათას, მოდემს და ა.შ. კონტროლერების BIOS-ები ინდივიდუალურ დრაივერებს წარმოადგენენ და სისტემური BIOS-ის დრაივერების ჩატვირთვის შემდეგ იტვირთებიან.

BIOS იტვირთება ავტომატურად, კომპიუტერის ჩართვისთანავე. თანმიმდევრობით სრულდება BIOS-ის შემდეგი ქვეპროგრამები:

- POST - პროცესორის, ოპერატიული მეხსიერების, სისტემური პლათის მიკროსქემების კრებულის, ვიდეოადაპტერის, დისკური მოწყობილობების და კლავიატურის კონტროლერების ტესტირების პროგრამა;
- BIOS-ის პარამეტრების დასაყენებელი პროგრამა (Setup BIOS) - სისტემის პარამეტრების კონფიგურირება. ეს პროცედურა მხოლოდ მომხმარებლის სურვილის შემთხვევაში, სპეციალური კლავიშების დაჭერით სრულდება. მაგალითად, Award BIOS ამ მიზნით DELETE კლავიშს, ან CTRL-ALT-ESC კლავიშების კომბინაციას იყენებს;

- აპარატურული დრაივერები;

- ოპერაციული სისტემის ჩამტვირთავი - ქვეპროგრამა, რომელიც ეძებს ჩამტვირთავ სექტორებს დისკურ მოწყობილობებში. ასეთი სექტორის აღმოჩენისას შესაბამისი დისკიდან (ჩვეულებრივ ვინჩესტერიდან) იტვირთება ოპერაციული სისტემა.

ნებისმიერ სისტემურ პლატაზე მოთავსებულია მუდმივი მეხსიერების მიკროსქემა, რომელშიც ჩაწერილია პროგრამა BIOS. BIOS შეიცავს სასტარტო პროგრამებს და დრაივერებს, რომლებიც აუცილებელია სისტემის საწყისი ფუნქციონირებისათვის. BIOS აგრეთვე შეიცავს POST (თვითტესტირება კომპიუტერის ჩართვის დროს) პროცედურას და სისტემური კონფიგურაციის მონაცემებს (CMOS Setup). თუმცა ეს უკანასკნელი იწერება არა მუდმივი მეხსიერების მიკროსქემაში, არამედ სისტემური პლატის მიკროსქემების კრებულის (Chipset) ერთ-ერთ მიკროსქემაში, რომელიც ე.წ. CMOS- მეხსიერებას შეიცავს. CMOS Setup-ის მუდმივი მეხსიერების გარეთ შენახვა იმ ფაქტორითაა განპირობებული, რომ მის კონფიგურირებას ადმინისტრატორი ასრულებს, ხოლო მუდმივ მეხსიერებაში, ჩვეულებრივ, ცვლილებების შეტანა შეუძლებელია.

მაშასადამე, პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში გამოიყენება მუდმივი მეხსიერების კიდევ ერთი სქემა, ესაა CMOS RAM. მეხსიერების ამ სქემას გააჩნია დაბალი სწრაფმედება და მინიმალური ენერგომოთხოვნილება, იკვებება აკუმულატორიდან. მასში ინახება ინფორმაცია კონფიგურაციის შესახებ, კომპიუტერის მოწყობილობების შემადგენლობა და ინფორმაცია მათი მუშაობის რეჟიმების შესახებ. CMOS მეხსიერების შიგთავსი იცვლება სპეციალური პროგრამის (Setup) საშუალებით.

CMOS (ინგლისური სიტყვიდანაა Complementary Metaal-Oxi-semiconductor) - ენერგო დამოუკიდებელი მეხსიერება რომელიც ინახავს ინფორმაციას კომპიუტერის კონფიგურაციის შესახებ. ეს სახელწოდება მიიღო მიკროსქემის დამზადების ტექნოლოგიიდან. მას აქვს ძალიან დაბალი ელექტრო ენერგიის მოხმარების მაჩვენებელი, ამიტომ მასში შენახული ინფორმაციის შენარჩუნებისათვის საკმარისია მცირე ტევადობის ელემენტი, რომელიც განთავსებულია დედა პლატაზე. ბევრი მომხმარებელი BIOS-ის და CMOS-ის არსს ერთმანეთში ურევნ. BIOS-ეს არის პროგრამების ნაკრები, რომელიც

კომპიუტერის მუშაობისთვის გამოიყენება, ხოლო CMOS-მიკროსქემების დამზადების ტექნოლოგია, რომელიც გამოიყენება BIOS-ის შეცვლადი ინფორმაციის შესანახად. კომპიუტერის ჩატვირთვისთვის აუცილებელ ინფორმაციას შეიცავს CMOS მეხსიერების მიკრო სქემა: მყარი დისკის პარამეტრს, კლავიატურის, მონიტორის, პროცესორის მუშაობის პარამეტრები, ჩიპსეტების, ოპერაციული მეხსიერების და ა.შ.

ESCD (ინგლისური სიტყვიდანაა Extended System Configuration Data, კონფიგურაციის გაფართოებული მონაცემები) - ენერგო დამოუკიდებელი მეხსიერების არე Plug and Play დინამიურად კონფიგურირებადი მოწყობილობის პარამეტრების შესანახად. ახალი მოწყობილობის დამატების დროს და არსებულის შეცვლისას. კონფიგურაციის ცხრილის შემდეგ მონიტორზე უნდა გამოჩნდეს წარწერა „Updating ESCD... Success“, რომელიც ESCD არეში მონაცემებს წარმატებით განახლებას აღნიშნავს. BIOS-ის ეს არე კონფიგურაციის შეცვლისას მომხმარებლის ჩარევის გარეშე ავტომატურად ახლდება.

NVRAM (ინგლისური სიტყვიდანაა Non Volatile) - ენერგოდამოუკიდებელი მეხსიერება. ენერგოდამოუკიდებელი მეხსიერების რამოდენიმე ტიპი არსებობს. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ქვემოთ ჩამოთვლილები.

EPROM (ინგლისური სიტყვიდანაა ინგლისური სიტყვიდანაა Erasable Programmable Read Only Memory) - მუდმივი მეხსიერების მიკროსქემა, რომლის შიგთავსი ულტრა იისფერი გამოსხივების დახმარებით იშლება. BIOS-თვის ესეთი მიკროსქემები გამოიყენებოდნენ უფრო სრულყოფილის გამოჩენამდე.

EEPROM (ინგლისური სიტყვიდანაა Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)-მუდმივი მეხსიერების მიკროსქემა, რომლის შიგთავსი სპეციალური ელექტრო სიგნალის მეშვეობით იშლება. კვების წყაროს გამორთვის შემდეგაც ინახება მასში მონაცემები. მეხსიერების ამ სპეციალურ სახეს Flash ROM-ი ეწოდება. შესაძლებელია პირდაპირ კომპიუტერში მასში არსებული ინფორმაციის ახლიდან გადაწერა.

PnP BIOS (Plug and Play BIOS)-BIOS, რომელიც Plug and Play ტექნოლოგიას ხელს უწყობს.ის აუცილებლად Flash ROM მიკროსქემაზე უნდა იყოს ჩაწერილი.

RTC (Real Time Clock)- რეალური დროის საათი. როგორც წესი, CMOS მეხსიერების (იმავე აკუმულატორიდან იკვებებიან კვების წყაროდან გამორთვის შემდეგ) ერთ მიკროსქემაში არიან გაერთიანებული.

ჩვეულებრივ BIOS-ის პროგრამული უზრუნველყოფისათვის თანამედროვე დედაპლათის შექმნაზე, ამაზე სპეციალიზირებული რამდენიმე კომპანია მუშაობს. თუმცა პლათის რამოდენიმე მწარმოებელი (მაგალითად IBM, Intel) ხანდახან BIOS-ის შექმნას თავისთავზე იღებენ. ძირითადი წარმოებლებს შორის ოთხის გამოყოფა შეიძლება:

Award Software- ოფიციალური საიტი <http://www.award.com/> , AWARD BIOS;

Phoenix Technologies LTD-ოფიციალური საიტი <http://www.ptltd.com/>, Phoenix BIOS;

American Megatrends Inc-ოფიციალური საიტი <http://www.megatrends.com/>, AMI BIOS;

Microid Research- ოფიციალური საიტი <http://www.mrbios.com/>, MR BIOS.

მწარმოებლების ოფიციალურ საიტზე BIOS-ის კონკრეტულ ვერსიაზე ყოველთვის შეგეძლება დაწვრილებითი ინფორმაციის ნახვა და გადმოწეროთ მისი განახლება.

ყველაზე პოპულარულ და გავრცელებულ ვერსიებს დღეს წარმოადგენს AWARD BIOS და AMI BIOS მაგიდური სისტემისთვის და ნოუთბუქებისთვის Phoenix BIOS.

### **BIOS-ში შესასვლელი პაროლის მოხსნა.**

თუ დაგვავიწყდა BIOS-ში შესასვლელი პაროლი, მაშინ კომპიუტერი არ ჩაიტვირთება. პაროლის მოხსნა შეიძლება ისეთი პროგრამებით, როგორიცაა: Amipass, Passcmos და სხვ. მაგრამ ზოგჯერ აღნიშნული პროგრამები ვერ უზრუნველყოფენ პაროლის მოხსნას. ამ შემთხვევაში საჭიროა გავხსნათ სისტემური ბლოკის კორპუსი და ვნახოთ BIOS-ი, რომელიც დამაგრებულია დედა პლატაზე. BIOS-ის ყველა მონაცემი ჩაწერილია



ე.წ. CMOS-ს მეხსიერებაში. თითქმის ყველა თანამედროვე სისტემურ პლატაზე CMOS-ის გასუფთავების (წაშლის) შესაკრავი ე.წ.ჯამპერი (რუსულად-перемычка), იმყოფება ელემენტის გვერდით. ძირითადად გააჩნია 4 კონტაქტი. ნორმალური მდგომარეობის შემთხვევაში მე-2 და მე-3 კონტაქტია შეერთებული. პაროლის მოხსნისათვის საჭიროა პირველი და მეორე ან მესამე და მეოთხე კონტაქტების გადაერთება. ზოგჯერ მეორე და მესამე კონტაქტების გადაერთებაც აკეთებს ჩამოყრას. თუ ასეთი შესაკრავი ვერ ვიშოვეთ, მაშინ უნდა ავიღოთ ელექტროსადენი და ერთი წვერი მივადოთ კორპუსის შეუღებაზე ნაწილს, რათა კარგი კონტაქტი გვქონდეს და მეორე წვერი მივადოთ ყველა მიკროსქემის გამომყვანებს (ფეხებს), გარდა პროცესორისა. თუ დედა პლატაზე დამონტაჟებულია მიკროსქემა ორ რიგად განლაგებული 24 გამომყვანით, მაშინ ჯობია დავიწყოთ ამ მიკროსქემიდან. ასეთ მოქმედებას CMOS მეხსიერების გაწმენდის დიდი ალბათობა გააჩნია. შემდეგ ჩავრთოთ კომპიუტერი და ვნახოთ გაეშვება თუ არა. თუ გაეშვა ე.ი. CMOS მეხსიერება გაწმენდილია და შესაბამისად პაროლიც მოხსნილია.

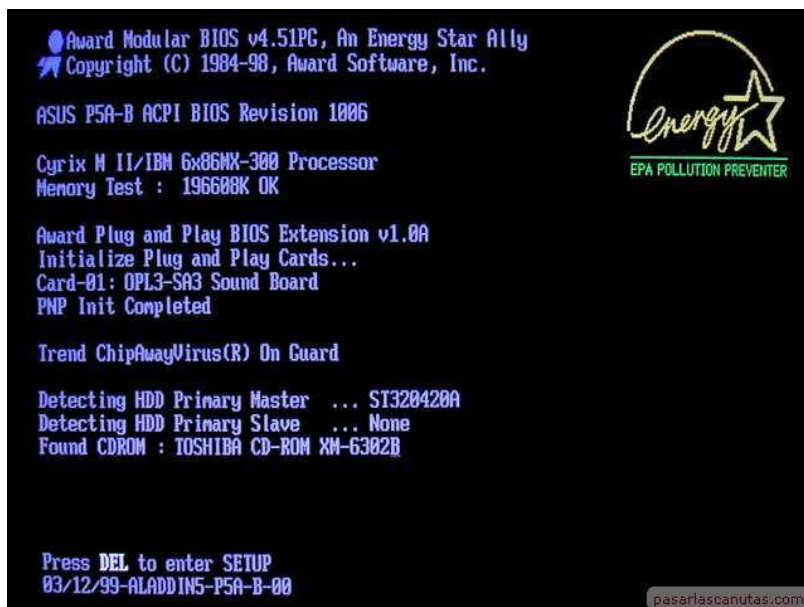
ზოგჯერ პაროლის მოსახსნელად ხსნიან ელემენტს ან ამოკლებენ, რომელსაც სასურველ შედეგამდე ვერ მივყავართ CMOS-ის დამოკლება იწვევს მის ნაადრევ გამოსვლას მწყობრიდან.

### **წყვეტა და ზოგიერთი სხვა ინფორმაცია**

თუ კომპიუტერის კონფიგურაცია სწორად არის შერჩეული, მართვა გადაეცემა ჩამტვირთავი დისკის MBR-ს და ოპერაციული სისტემა გაეშვება. იმ შემთხვევაში, თუ არასწორად გვაქვს მიერთებული აპარატურა ან ბიოსი ვერ იპოვის ჩამტვირთავ კოდს რომელიმე დისკზე, სისტემა არ გაეშვება და ამის შესახებ შეგვატყობინებს.



## POST



სურ.2.1. 2

BIOS-ის მეორე ნაწილს ეწოდება Setup. მისი გაშვებისათვის საჭიროა კომპიუტერის ჩართვის მომენტში, როცა მიმდინარეობს პოსტი, კლავიატურაზე დავაჭიროთ კლავიშს DEL (ზოგიერთი ბიოსისათვის კი Esc, Ins, Home, F1 ან ავკრიფოთ ეკრანზე მითითებული სხვადასხვა კლავიშის კომბინაცია). პროგრამა Setup ეკრანზე გაგვიხსნის ბიოსის მენიუს ცისფერ ეკრანზე თეთრი წარწერებით (ზოგიერთ ვერსიას სხვა ფერის მენიუ აქვს). მენიუში წარმოდგენილია კომპიუტერის უამრავი პარამეტრი, რომლებსაც კიდეც თავისი ქვემენიუები აქვთ. პარამეტრები ჩვენი შეხედულებისამებრ შეგვიძლია ვცვალოთ ქვემოთ მოყვანილი წესებისა და რეკომენდაციების გათვალისწინებით. ეკრანის ბოლოს მითითებულია მენიუში მოძრაობისა და პარამეტრების შეცვლის კლავიშები. მენიუს პარამეტრების განხილვა მოყვანილია ქვემოთ. ჩვენი რჩევაა, სანამ უფრო ღრმად გაერკვეოდეთ ბიოსის პარამეტრებში და მიეჩვეოდეთ მათთან მუშაობას, იქ, სადაც შესაძლებელია, მიუთითოთ მდგომარეობა Auto, ხოლო თუ ისე აურიეთ ყველაფერი, რომ თავს და ბოლოს ვეღარ უგებთ, ბიოსი გადაიყვანეთ საწყის (Default) მდგომარეობაში მენიუს შესაბამისი პუნქტიდან. მენიუდან გამოსვლის წინ შეცვლილი პარამეტრები უნდა შეინახოთ შესაბამისი პუნქტიდან ან F10 კლავიშზე დაჭერით.

ჩვენ მიერ შეცვლილი პარამეტრები ინახება დროებითი მეხსიერების ჩიპში NVRAM და კომპიუტერი მათ შესაბამისად მუშაობს. პარამეტრები რომ არ დაგვეკარგოს, საჭიროა ჩიპს

მუდმივად მიეწოდებოდეს კვება, ამისათვის გამოიყენება პატარა ელემენტი, რომელიც ძალიან დიდხანს ძლებს. ამიტომ როდესაც კომპიუტერი გამორთულია, შენახული პარამეტრები არ იკარგება.

პროგრამა BIOS-ს წერს რამდენიმე კომპანია დედაპლატების მწარმოებლების შეკვეთით. ჩვენთან ძირითადად გვხვდება Award, AMI, Phoenix კომპანიების ბიოსები. ისინი ხშირად ანახლებენ თავიანთ პროგრამებს და ამიტომ გვხვდება ბიოსის უამრავი ვერსია, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან, მაგრამ თუ კარგად გავერკვევით ზოგადად ბიოსის არსში, არც ერთ ვერსიასთან მუშაობა არ გაგვიჭირდება. ქვემოთ მოყვანილია ბიოსის ძირითადი პარამეტრები და რეკომენდაციები მათთან სამუშაოდ.

### **PC Health Status - კომპიუტერის მდგომარეობა**

#### **Current CPU/System**

მიმდინარე ტემპერატურა პროცესორი/სისტემა გამოსახება მიმდინარე ტემპერატურა პროცესორის/სისტემის.

#### **Current CPUFan/ SYSFan Speed**

მიმდინარე მდგომარეობა პროცესორის ვენტილატორის/ სისტემის ვენტილატორის გამოსახება ვენტილატორის მიმდინარე სიჩქარე პროცესორი/სისტემა.

### **Frequency/Voltage Control - ძაბვის და სიხშირის მართვა**

**CPU Vcore Select** ( 1.5~3.5V ) პროცესორის კვების ძაბვა ( 1.5~3.5V ). პროცესორის ბირთვის კვების მართვა.

**Clock By Slight Adjust** (100~800MHz) სისტემური საღტის სიხშირის შერჩევა (100~800MHz),

**CPU Clock Ratio** ( 7~22 ) პროცესორის გამრავლების კოეფიციენტის არჩევა ( 7~22 )

| Phoenix - Award Workstation BIOS CMOS Setup Utility                                                                                           |              |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| PC Health Status                                                                                                                              |              |              |
| Shutdown Temperature                                                                                                                          | [60°C/140°F] | Item Help    |
| CPU Warning Temperature                                                                                                                       | [ 50]        | Menu Level ▶ |
| Current System Temp                                                                                                                           | 30°C / 86°F  |              |
| Current CPU Temperature                                                                                                                       | 42°C / 107°F |              |
| Chipset Fan Speed                                                                                                                             | 6490 RPM     |              |
| CPU Fan Speed                                                                                                                                 | 2343 RPM     |              |
| System Fan Speed                                                                                                                              | 0 RPM        |              |
| Vcore                                                                                                                                         | 1.54V        |              |
| +12V                                                                                                                                          | 12.51V       |              |
| VCC 5 (V)                                                                                                                                     | 5.13V        |              |
| VCC 3.3(V)                                                                                                                                    | 3.29V        |              |
| VBAT (V)                                                                                                                                      | 2.83V        |              |
| 3.3USB (V)                                                                                                                                    | 3.28V        |              |
| Smart Fan2 Temperature                                                                                                                        | [55°C/131°F] |              |
| Fan2 Tolerance Value                                                                                                                          | [ 5]         |              |
| F1++:Move Enter:Select +/-:PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help<br>F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults |              |              |

სურ.2.1. 3

**Load Fail-Safe Defaults** – ჩაიტვირთოს ყველაზე უსაფრთხო პარამეტრები გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ მიმდინარე BIOS-ის კონფიგურაცია ისეა არეული, რომ ვერაფერს არკვევთ, არადა რაღაც არ მუშაობს. ამ შემთხვევაში ამოირჩიეთ **BIOS Fail-Safe რეჟიმი**. შემდეგ პარამეტრების შეცვლა შეიძლება.

**Load Optimized Defaults** – თვით სახელწოდება ამბობს ყველაფერს, ამ შემთხვევაში იტვირთება BIOS-ის ოპტიმიზირებული პარამეტრები.

**Set Supervisor Password** – დავაყენოთ ადმინისტრატორის პაროლი. ამის შემდეგ Setup-სა და სისტემაში შეცვლისას ყოველთვის იქნება მოთხოვნილი პაროლი. ადმინისტრატორის პაროლი უფლებას გაძლევთ შეცვალოთ BIOS-ის პარამეტრები. თუ პაროლი დაგავიწყდებათ, მოგიწევთ CMOS-ის წაშლა.

**Set User Password** – მომხმარებლის პაროლის დაყენება ამ შემთხვევაში Setup-სა ან სისტემაში ყოველი შესვლისას იქნება მოთხოვნილი პაროლი. მომხმარებლის პაროლით თქვენ BIOS-ის პარამეტრებს ვერ შეცვლით. პაროლის დავიწყების შემთხვევაში ადმინისტრატორის პაროლით შეიძლება ახლის დაყენება.

### კომპიუტერის დიაგნოსტიკა და შეკეთება ბიოსის გამოყენებით

ბიოსის თანამედროვე ვერსიებს აქვთ განვითარებული დიაგნოსტიკური შესაძლებლობები, რომელთა გამოყენებითაც შესაძლებელია გაუმართავი ან არასწორად

დაყენებული მოწყობილობების იდენტიფიკაცია. ბიოსიდან პრობლემის შესახებ ინფორმაცია შეიძლება მივიღოთ: ხმოვანი სიგნალების დახმარებით, მონიტორზე შეტყობინების გამოტანით ან POST კოდებით.

### ბიოსის ხმოვანი სიგნალები და პრობლემის მოგვარების მაგალითები

კომპიუტერის საწყის ტესტირებას როგორც ყოველთვის თან ახლავს ერთი მოკლე ხმოვანი სიგნალი, რომელიც გვატყობინებს POST პროცედურა წარმატებით დასრულდა და მზადაა ოპერაციული სისტემის ჩასატვირთად. თუ გამოვლინდა სერიოზული შეცდომა, სისტემა შეწყვეტს მუშაობას და გამოსცემს ხმოვან სიგნალს ან ეკრანზე გამოიტანს შეტყობინებას პრობლემის შესახებ. ხმოვანი სიგნალები გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა პრობლემა არ იძლევა საშუალებას ეკრანზე გამოჩნდეს შეცდომის შესახებ შეტყობინება. ისინი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, იმისათვის რომ მიიპყრონ მომხმარებლის ყურადღება ვიზუალური შეტყობინების გამოტანისას.

ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში მოცემულია AMIBIOS-ისა და AwardBIOS-ის ხმოვანი სიგნალები. აღსანიშნავია, რომ სისტემური პლატის ზოგიერთმა მწარმოებელმა შეიძლება შეცვალოს სიგნალების მნიშვნელობა ან დაამატოს ახალი. თუ გაიგონებთ უცნობ სიგნალს, სცადეთ მოძებნოთ მისი განმარტება სისტემური პლატის ინსტრუქციაში ან მწარმოებლის ვებ-გვერდზე.

### ცხრილი №1. AMIBIOS-ის ხმოვანი სიგნალები

| სიგნალი         | მნიშვნელობა                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 მოკლე სიგნალი | შეცდომა არ დაფიქსირებულა, სისტემის ჩატვირთვა გრძელდება                                                                                                                             |
| 2 მოკლე სიგნალი | ოპერატიული მეხსიერების პარიტეტის შეცდომა. მეხსიერების მოდული პარიტეტის კონტროლით (ECC) საშუალებას იძლევა გარანტირებულ იქნას შენახული მონაცემების მთლიანობა (შეცდომების გარეშე), თუ |

|                          |                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | შეცდომა მაინც დაფიქსირდა, შეწყდება კომპიუტერის მუშაობა. ეს შესაძლებლობა განსაკუთრებით აქტუალურია სერვერებში და მძლავრ სამუშაო სადგურებში (კომპიუტერებში). |
| 3 მოკლე სიგნალი          | გაუმართავია ოპერატიული მეხსიერების პირველი 64 კილობაიტი                                                                                                   |
| 4 მოკლე სიგნალი          | სისტემური მრიცხველის (ტაიმერი) გაუმართაობა                                                                                                                |
| 5 მოკლე სიგნალი          | პროცესორის გაუმართაობა                                                                                                                                    |
| 6 მოკლე სიგნალი          | კლავიატურის კონტროლერის გაუმართაობა                                                                                                                       |
| 7 მოკლე სიგნალი          | სისტემული პლატის გაუმართაობა                                                                                                                              |
| 8 მოკლე სიგნალი          | ვიდეომეხსიერების შეცდომა                                                                                                                                  |
| 9 მოკლე სიგნალი          | ბიოსის არასწორი საკონტროლო ჯამი                                                                                                                           |
| 10 მოკლე სიგნალი         | CMOS მეხსიერებაში ჩაწერის შეცდომა                                                                                                                         |
| 11 მოკლე სიგნალი         | კემ-მეხსიერების შეცდომა                                                                                                                                   |
| 1 გრძელი 2 მოკლე სიგნალი | ვიდეო ადაპტერის გაუმართაობა                                                                                                                               |
| 1 გრძელი 3 მოკლე სიგნალი |                                                                                                                                                           |
| 2 გრძელი 2 მოკლე სიგნალი | რბილი დისკის (Floppy) კონტროლერის შეცდომა                                                                                                                 |
| სიგნალი არ არსებობს      | კვების ბლოკის ან სისტემური პლატის გაუმართაობა                                                                                                             |

## ცხრილი №2. AwardBIOS-ის ხმოვანი სიგნალები

| სიგნალი         | მნიშვნელობა                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 1 მოკლე სიგნალი | შეცდომა არ დაფიქსირებულა, სისტემის ჩატვირთვა გრძელდება |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| უწყვეტი ან მოკლე განმეორებადი სიგნალი   | კვების ბლოკის გაუმართაობა, მოკლე ჩართვა კვების ჯაჭვში ან ოპერატიული მეხსიერების შეცდომა                                                                                                                                                       |
| 1 გრძელი ან გრძელი განმეორებადი სიგნალი | დაფიქსირდა ოპერატიული მეხსიერების შეცდომა                                                                                                                                                                                                     |
| 1 გრძელი 2 მოკლე სიგნალი                | სისტემა ვერ აღიქვამს ვიდეოდაპტერს ან დაფიქსირდა ვიდეომეხსიერების შეცდომა                                                                                                                                                                      |
| 1 გრძელი 3 მოკლე სიგნალი                | ეს სიგნალი ასახავს ვიდეოდაპტერის ან კლავიატურის შეცდომას (გააჩნია ბიოსის ვერსიას).                                                                                                                                                            |
| 3 გრძელი სიგნალი                        | კლავიატურის კონტროლერის შეცდომა                                                                                                                                                                                                               |
| 1 გრძელი 9 მოკლე სიგნალი                | ბიოსის წაკითხვის შეცდომა ან ბიოსის მიკროსქემის გაუმართაობა.                                                                                                                                                                                   |
| 2 მოკლე სიგნალი                         | დაფიქსირდა არაკრიტიკული შეცდომა. ეს სიგნალი როგორც წესი თან ახლავს ეკრანზე შეტყობინებას, შეცდომის უფრო კონკრეტული აღწერით. მომხმარებელს შეუძლია განაგრძოს ჩატვირთვა F1 ღილაკზე დაჭერით ან შეუძლია შევიდეს ბიოსის პარამეტრებში Delete ღილაკით. |
| სიგნალი არ არსებობს                     | კვების ბლოკის ან სისტემური პლატის გაუმართაობა                                                                                                                                                                                                 |

### შეტყობინებები შეცდომებზე

კომპიუტერის ჩართვისას თუ ვიდეოდაპტერს ან მონიტორს პრობლემა არ აქვს ეკრანზე გამოდის შეტყობინებები მოწყობილობების შესახებ და შემდეგ გრძელდება ჩატვირთვა. კრიტიკული შეცდომების აღმოჩენის შემთხვევაში, ჩატვირთვა ჩერდება და ეკრანზე გამოდის პრობლემის შესაბამისი შეტყობინება. იმ შემთხვევაში თუ შეცდომა არაკრიტიკულია, მაშინ შეტყობინება მის შესახებ მაინც გამოვა თუმცა ჩატვირთვა გაგრძელდება. მე-3 ცხრილში მოცემულია შეცდომების შესახებ ძირითადი შეტყობინებები AMIBIOS-ისა და AwardBIOS-ისთვის.



**ცხრილი №3. შეცდომების შესახებ შეტყობინებების განმარტებები AMIBIOS-სა და AwardBIOS-ში.**

|                                                                          |                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8042 Gate – A20 Error;<br><br>Gate 20 Error                              | A20 ხაზის შეცდომა, რომელიც იმართება კლავიატურის კონტროლერით. შესაძლებელია დაზიანებულია და საჭიროებს შეცვლას                                                                |
| Address Line Short                                                       | მეხსიერების დამისამართების სქემის შეცდომა. თუ გადატვირთვის შემდეგ შეცდომა არ გაქრა, ე.ი დაზიანებულია ჩიპსეტი                                                               |
| Bad Cache Memory – Do not Enable                                         | კემ-მეხსიერების გაუმართაობა                                                                                                                                                |
| Bad PNP Serial ID Cheksum                                                | Plug and Play მოწყობილობის საიდენტიფიკაციო ნომრის საკონტროლო ჯამის შეცდომა. ეს შეტყობინება შეიძლება გამოტანილ იქნას მოწყობილობის გაუმართაობის ან არასწორად მიერთების გამო. |
| BIOS ROM Cheksum error – System halted                                   | სისტემა დაბლოკილია ბიოსის არასწორი საკონტროლო ჯამის გამო. აუცილებელია ბიოსის კოდის აღდგენა.                                                                                |
| BIOS Update For Installed CPU Failed                                     | შეცდომა ცენტრალური პროცესორის მიკროკოდის განახლებაში. შესაძლოა ბიოსის მიმდინარე ვერსია არ უჭერს მხარს გამოყენებული პროცესორის მოდელს.                                      |
| BootSector Write!                                                        | მყარი დისკის ჩამტვირთავ სექტორში დაფიქსირდა ჩაწერის მცდელობა, რაც ნიშნავს ვირუსის არსებობას ჩამტვირთავ სექტორში, რომელიც ცდილობს ჩამტვირთავი ფაილის (MBR) მოდიფიკაციას.    |
| C: (D:) Drive Error;<br><br>C: Drive Failure;<br><br>Drive Error C: (D:) | შეცდომა C: ან D: მყარ დისკზე. ეს შეტყობინება შეგვხვდება მოძველებულ სისტემურ პლატებზე. მიზეზი და                                                                            |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | პრობლემის აღმოფხვრა - იხ. Primary Master Hard Disk Fail.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Cache Memory Bad                                                          | გაუმართავია კეშ-მეხსიერება და საჭიროებს შეცვლას. სისტემის ჩატვირთვა შეიძლება მოხდეს კეშ-მეხსიერების გათიშვით ბიოსიდან, მაგრამ ამ შემთხვევაში სისტემის წარმადობა მნიშვნელოვნად დაეცემა.                                                                                                                                             |
| CH-2 Timer Error                                                          | სისტემური პლატის მეორე ტაიმერის შეცდომა                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Checking NVRAM                                                            | ამ დროს ხდება კომპიუტერის კონფიგურაციის განახლება. წარმატებით დასრულების შემთხვევაში გამოჩნდება შეტყობინება Update OK, წინააღმდეგ შემთხვევაში - Update Failed.                                                                                                                                                                     |
| CMOS Battery State Low;<br>CMOS Battery Failed;<br>System Battery Is Dead | CMOS კვების ელემენტი, რომელიც მოთავსებულია სისტემურ პლატაზე დამჯდარია და საჭიროა მისი შეცვლა. ხშირად ამ შეცდომის მიზეზი შეიძლება იყოს ელემენტის ცუდი ხარისხის კონტაქტები, ამ შემთხვევაში საჭიროა მათი გასუფთავება.                                                                                                                 |
| CMOS Checksum Failure;<br>CMOS Checksum Error – Defaults Loaded           | CMOS-ის საკონტროლო ჯამის შეცდომა, რის გამოც ბიოსის ყველა პარამეტრი დაყენდება საწყის მდგომარეობაზე. ამ შეცდომის მიზეზი არის CMOS-ის მონაცემების დაზიანება, რომელიც შეიძლება გამოწვეულ იქნას ელემენტის დაჯდომით, ვირუსით ან პარამეტრების იძულებითი ჩამოყრით. პრობლემის მოსაგვარებლად საჭიროა ხელმეორედ მოიმართოს ბიოსის პარამეტრები. |
| CMOS Memory Size Mismatch;                                                | ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა არ ემთხვევა CMOS-ის მონაცემებს.                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                    |                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memory size has changed since last boot                            | შეამოწმეთ BIOS Setup-ში დაყენებული მეხსიერების რაოდენობა.                                                                                             |
| CMOS System Options Not Set                                        | CMOS-ში შენახულ მნიშვნელობებში ან დაშვებულია შეცდომა ან საერთოდ არ არსებობს ეს მნიშვნელობები. შეცდომა შეიძება გამოწვეული იყოს ელემენტის გაუმართაობით. |
| CMOS Time and Date Not Set                                         | CMOS -ში შენახულ თარიღისა და დროის მონაცემებში ან დარღვევაა ან არაა დაყენებული საერთოდ. საჭიროა მათი შემოწმება.                                       |
| CPU Has Been Changed or CPU Ratio Changed Fail                     | პროცესორში შეცვლილ იქნა სალტის სიხშირე ან მამრავლის კოეფიციენტი. (ხშირად აჩქარების წარუმატებელი მცდელობის შედეგი).                                    |
| Disk Boot Failure, Insert System Disk And Press Enter              | არ მოიძებნა ჩამტვირთავი მოწყობილობა, როგორცაა (მყარი დისკი, CD,DVD დისკი ან ფლეშ მოწყობილობა ან გარე მყარი დისკი)                                     |
| Diskette Boot Failure                                              | შეცდომა დისკეტის (Floppy) ჩატვირთვისას                                                                                                                |
| DMA Error;<br>DMA #2 Error;<br>DMA #1 Error;<br>DMA Bus Time out   | DMA კონტროლერის შეცდომა. შეიძლება მითითებული იყოს არხის ნომერი: DMA #1 ან #2                                                                          |
| ECC Error;<br>Multi-Bit ECC Error;<br>Uncorrectable ECC Dram Error | მოხდა მეხსიერების პრობლემა, რომელსაც არ შეუძლია გამოასწოროს შეცდომების კორექცია სქემა (ECC). ამ შემთხვევაში აუცილებელია პრობლემატური მოდულის შეცვლა.  |
| ERROR – Can't Write ESCD                                           | შეუძლებელია კონფიგურაციის შესახებ ინფორმაციის ჩაწერა სისტემაში.                                                                                       |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | სავარაუდოთ დაზიანებულია NVRAM მიკროსქემა.                                                                                                                                                                                                                           |
| Error Encountered Initializing Hard Drive;<br><br>Error Initializing Hard Disk Controler                                | შეცდომა მყარი დისკის ან IDE კონტროლერის განსაზღვრისას                                                                                                                                                                                                               |
| FDD Controler Failure;<br><br>Floppy Disk(s) Fail (80);<br><br>Floppy Disk Controller Error Or No Controler Present     | შეცდომა დისკწამყვანის ან მისი კონტროლერის განსაზღვრისას. შეამოწმეთ დისკწამყვანის შეერთების სისწორე, შეცვალეთ შლეიფი ან გაასწორეთ დისკწამყვანის პარამეტრები ბიოსში. თუ პრობლემა არ მოგვარდა ე.ი დაზიანებულია დისკწამყვანი ან შესაბამისი კონტროლერი სისტემურ პლატაზე. |
| Floppy Disk(s) fail (40)                                                                                                | Floppy დისკწამყვანის არასწორი ტიპი. შეამოწმეთ მისი პარამეტრები ბიოსში. თუ ამ დროს მუდმივად ანთია ინდიკატორი (ნათურა) დისკწამყვანზე, მაშინ შესაძლოა პრობლემა იყოს შლეიფის შეერთებაში.                                                                                |
| HARD DISK initializing. Please wait a moment                                                                            | ეს შეტყობინება შეიძლება გამოვიდეს ზოგიერთი მოძველებული დისკის განსაზღვრისას, რომელიც ამ პროცედურისთვის მოითხოვს დამატებით დროს.                                                                                                                                     |
| Hard Disk (s) fail;<br><br>Hard Disk (s) Diagnosis fail;<br><br>Hard Disk Install Failure;<br><br>HDD Controler Failure | შეცდომა მყარი დისკის ან IDE კონტროლერის განსაზღვრისას სისტემურ პლატაზე. შეამოწმეთ დისკის შეერთების სისწორე, შლეიფის გამართულობა, ჯამპერის დაყენების სისწორე და დისკის პარამეტრები ბიოსში.                                                                           |
| INTR #1 Error;<br><br>INTR #2 Error;                                                                                    | წყვეტის პირველი (INTR#1) ან მეორე (INTR #2) კონტროლერის შეცდომა                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Invalid Boot Diskette                                                                                                                                     | შეცდომა დისკეტიდან ჩატვირთვის დროს                                                                                                                                                                                                                                         |
| KB/Interface Error;<br>Keyboard Error;<br>Keyboard controler error;<br>Keyboard error or no keyboard present;<br>Keyboard failure, press (F1) to continue | კლავიატურის ან მისი კონტროლერის შეცდომა. შეამოწმეთ კლავიატურის შეერთების სისწორე სისტემურ ბლოკზე. დარწმუნდით, რომ მასზე არ არის რომელიმე ღილაკი ჩაჭედებული.<br><br>თუ კლავიატურის შეცვლით არ აღმოიფხვრა პრობლემა, ე.ი დაზიანებულია კლავიატურის კონტროლერი.                 |
| Keyboard is locked... Unlock it;<br>Keyboard is locked out... Unlocked key                                                                                | აუცილებელია კლავიატურაზე ბლოკის მოხსნა, დამცავი ღილაკის დახმარებით                                                                                                                                                                                                         |
| Mem Optimal Error                                                                                                                                         | მოცულობა მეხსიერების არხში არ ემთხვევა არხში მოცულობას ან რომელიმე მეხსიერების წარმადობა საგრძნობლად დაეცა.                                                                                                                                                                |
| Memory Parity Error                                                                                                                                       | შეცდომა მეხსიერების პარიტეტის კონტროლზე. დამატებით შესაძლებელია მითითებული იყოს შეცდომის მისამართი                                                                                                                                                                         |
| Memory test fail;<br>Memory verify error at xxxx                                                                                                          | ოპერატიული მეხსიერების შემოწმებისას დაფიქსირდა შეცდომა. დამატებით შესაძლებელია გამოტანილ იქნას ინფორმაცია მათ ტიპზე და მისამართზე.                                                                                                                                         |
| Missing Operation System;<br>Missing OS;<br>No ROM BASIC;<br>No Operating System Found;<br>Not Boot Device Available                                      | არ არსებობს (დაზიანდა) ოპერაციული სისტემა, ან მიუწვდომელია მოწყობილობა ჩატვირთვისთვის. შეამოწმეთ ჩატვირთვის პარამეტრების სისწორე ბიოსში, ჩამტვირთავი მოწყობილობის (ხშირ შემთხვევაში მყარი დისკი) პარამეტრები და შეერთება, ასევე მასში ოპერაციული სისტემის ხელმისაწვდომობა. |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NVRAM Checksum Error;<br><br>NVRAM Cleared;<br><br>NVRAM Data Invalid      | NVRAM მონაცემების მცდარი საკონტროლო ჯამი. NVRAM-ის მონაცემები წაშლილია.                                                                                                                                                  |
| NVRAM Cleared by Jumper                                                    | NVRAM-ის მონაცემები წაშლილ იქნა, სისტემურ პლატაზე არსებული ჯამპერის საშუალებით.                                                                                                                                          |
| OC fail, please enter setup to change<br>OC Fail settings                  | სისტემის აჩქარების მცდელობა დასრულდა წარუმატებლად. შეამოწმეთ სისტემური სალტის სიხშირის მნიშვნელობა და პროცესორის მამრავლის კოეფიციენტი.                                                                                  |
| Operating System Not Found                                                 | ჩამტვირთა მოწყობილობაში ვერ მოიძებნა ოპერაციული სისტემა. იხ. Missing Operation System                                                                                                                                    |
| Override enabled – Defaults loaded                                         | CMOS-ის მიმდინარე პარამეტრების გამოყენებით ვერ მოხერხდა სისტემის ჩატვირთვა, ამიტომ ჩატვირთულ იქნა CMOS-ის საწყისი (Defaults) მნიშვნელობები.                                                                              |
| Parity Error;<br><br>RAM parity error – checking for segment               | შეცდომა პარიტეტის კონტროლზე. დამატებით შეიძლება მითითებული იყოს შეცდომის წყარო ან მისამართი.                                                                                                                             |
| PCI I/O Port Conflict;<br><br>PCI IRQ Conflict;<br><br>PCI Memory Conflict | ორი PCI - მოწყობილობა ცდილობს გამოიყენოს ერთიდაიგივე რესურსი: შეტანა-გამოტანის პორტი (I/O Port), წყვეტა (IRQ) ან ადგილი მეხსიერებაში (Memory). შეამოწმეთ მოწყობილობის გამართულობა და რესურსების განსაზღვრის პარამეტრები. |
| Press a key to reboot                                                      | ნებისმიერი ღილაკის დაჭერის შემთხვევაში სისტემა გადაიტვირთება. ეს შეტყობინება ჩნდება რაიმე კრიტიკული შეცდომის შემთხვევაში.                                                                                                |
| Press ESC to skip Memory Test                                              | მოცემული შეტყობინების გამოჩენის დროს შეგვიძლია დავაჭიროთ ESC ღილაკს,                                                                                                                                                     |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | მეხსიერების სრული ტესტის გამოტოვებისთვის, რაც აჩქარებს POST ტესტის გავლას, თუმცა სრულად არ ხდება მეხსიერების შემოწმება.                                                                                                                                                                    |
| Press F1 to disable NMI, F2 to reboot                           | შეცდომა არამასკირებულ წყვეტაზე (NMI – Not Masked Interrupt). F1 ღილაკზე დაჭერით მოხდება NMI-ს დაბლოკვა, ხოლო F2 ღილაკით გადატვირთვა.                                                                                                                                                       |
| Press TAB to show POST Screen                                   | შეტყობინება გვეუბნება, რომ TAB ღილაკზე დაჭერის შემდეგ მომხმარებელს ექნება საშუალება დაინახოს POST შეტყობინებების ფანჯარა, ეს იმ შემთხვევაში, როცა ჩატვირთვის დროს გამოდის მწარმოებლის ლოგო ან სხვა გამოსახულება.                                                                           |
| Primary Boot Device Not Found                                   | ვერ მოიძებნა მოწყობილობა, რომელიც ბიოსში მითითებულია როგორც „პირველადი ჩამტვირთავი“. იხ. Missing Operation System                                                                                                                                                                          |
| Primary IDE channel no 80 conductor cable installed             | პირველად IDE არხზე გამოიყენება 40-წვერიანი კაბელი, 80 წვერიანი კაბელის ნაცვლად, რომელიც საგრძნობლად ამცირებს მონაცემთა გაცვლის სიჩქარეს მყარ დისკსა და კონტროლერს შორის.                                                                                                                   |
| Primary Master Hard Disk Fail;<br>Primary Slave Hard Disk Fail; | მყარი დისკის შეცდომა, რომელიც შეერთებულია Primary Master ან Primary Slave IDE არხთან. შეამოწმეთ დისკის შეერთების და ჯამპერის დაყენების სისწორე, სცადეთ 40 ან 80 წვერიანი შლეიფის შეცვლა ახლით. შეამოწმეთ დისკის პარამეტრები ბიოსში და აუცილებლობის შემთხვევაში მიუთითეთ სწორი მნიშვნელობა. |
| Primary Master Hard Disk S.M.A.R.T. Status Bad                  | მყარი დისკის თვითტესტირების ფუნქცია S.M.A.R.T. ავრთხილებს მომხმარებელს კვების გაუმართაობაზე,                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            | რომელიც შეერთებულია Primary Master ან Primary Slave არხთან.                                                                                                                                                                                                                                    |
| PS2 Keyboard not found;<br>PS2 Mous not found                                                              | სისტემამ ვერ აღმოაჩინა კლავიატურა ან მაუსი, რომელიც მიერთებულია PS/2 პორტთან. შეამოწმეთ მათი შეერთება სისტემურ ბლოკთან, თუ შეცდომა არ გამოსწორდა კლავიატურის ან მაუსის ახლით შეცვლით, ე.ი დაზიანებულია PS/2 კონტროლერი.                                                                        |
| Resuming from disk, Press Tab to show POST screen                                                          | შეტყობინება გამოდის მყარი დისკიდან სისტემის აღდგენის დროს. TAB ღილაკზე დაჭერით შეგვიძლია გამოვიძახოთ POST შეტყობინებათა ფანჯარა.                                                                                                                                                               |
| Secondary Master Hard Disk Fail;<br>Secondary Slave Hard Disk Fail                                         | მყარი დისკის შეცდომა, რომელიც შეერთებულია Secondary Master ან Secondary Slave IDE არხთან. შეამოწმეთ დისკის შეერთების და ჯამპერის დაყენების სისწორე, სცადეთ 40 ან 80 წვერიანი შლეიფის შეცვლა ახლით. შეამოწმეთ დისკის პარამეტრები ბიოსში და აუცილებლობის შემთხვევაში მიუთითეთ სწორი მნიშვნელობა. |
| Secondary Master Hard Disk<br>S.M.A.R.T. Status Bad;<br>Secondary Slave Hard Disk<br>S.M.A.R.T. Status Bad | მყარი დისკის თვითტესტირების ფუნქცია S.M.A.R.T. აფრთხილებს მომხმარებელს კვების გაუმართაობაზე, რომელიც შეერთებულია Secondary Master ან Secondary Slave არხთან.                                                                                                                                   |
| Software Port NMI Inoperational                                                                            | არამასკირებული NMI წყვეტის პორტის შეცდომა                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Serial Presence Detect (SPD) Device<br>data missing or inconclusive                                        | SPD ჩიპიდან მონაცემების წაკითხვის შეცდომა, ამ ჩიპში ინახება ოპერატიული მეხსიერების პარამეტრები.                                                                                                                                                                                                |
| System halted,<br>(CTRL+ALT+DELETE) to reboot                                                              | სისტემა დაბლოკილია სერიოზული შეცდომის გამო. CTRL+ALT+DELETE კლავიშთა კომპინაციაზე დაჭერა                                                                                                                                                                                                       |



|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | უზრუნველყოფს კომპიუტერის<br>გადატვირთვას.                                                                                                                                                                                               |
| Unknown PCI Error                                                                                                                                          | PCI სალტის უცნობი პრობლემა.<br>საჭიროა ყველა PCI მოწყობილობის<br>შემოწმება.                                                                                                                                                             |
| Update Failed;<br><br>Update OK                                                                                                                            | შეტყობინება ჩნდება სისტემური<br>კონფიგურაციის განახლების შემდეგ (იხ.<br>Checking NVRAM) და გვიჩვენებს პროცესის<br>წარმატებით (Update OK) ან წარუმატებლად<br>(Update Failed) დასრულებას.                                                 |
| VIRUS: Continue (Y/N)?                                                                                                                                     | სისტემამ დააფიქსირა ვირუსის<br>აქტივობის ნიშნები, მაგალითად მცდელობა<br>დააფორმატიროს მყარი დისკის ცილინდრი,<br>თავსართი ან სექტორი. მომხმარებელს<br>შეუძლია დააჭიროს Y ღილაკს ოპერაციის<br>გასაგრძელებლად ან N ღილაკს<br>გასაუქმებლად. |
| Warning! CPU has been changed or<br>Overclock fail;<br><br>Warning! Now system is in Safe<br>Mode. Please reset overclocking Features<br>in the setup Menu | სისტემა იტვირთება უსაფრთხო<br>რეჟიმში, კომპიუტერის აჩქარების<br>წარუმატებელი მცდელობის შემდეგ.<br>შეამოწმეთ სისტემური სალტის სიხშირე და<br>პროცესორის მამრავლის კოეფიციენტი.                                                            |
| Your computer case had been<br>opened. Press SPACE to continue;<br><br>Intruder Detection Error                                                            | ზოგიერთ სისტემაში არის ფუნქცია,<br>რომელიც აკონტროლებს სისტემური<br>ბლოკის კორპუსის გახსნას. თუ კორპუსი<br>გახსნილია, ეკრანზე გამოჩნდება შესაბამისი<br>შეტყობინება. SPACE ღილაკის დახმარებით<br>შესაძლებელია ჩატვირთვის გაგრძელება.     |

## *პრაქტიკული სავარჯიშო*

- 1) ჩართეთ კომპიუტერი და გამოიძახეთ შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემა (BIOS), გამოიყენეთ შემდეგი ღილაკები (DELETE, F2, ESC);
- 2) მთავარ მენიუში შეამოწმეთ კომპიუტერის მონაცემები, სისტემური დრო;
- 3) შეცვალეთ ოპერატიული მეხსიერების ძაბვის მიწოდება (დააყენეთ მნიშვნელობა შედარებით დაბალზე) და სიხშირეები (დააყენეთ მნიშვნელობა შედარებით მაღალზე);
- 4) თუ გამორთულია ჩართეთ ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიის მხარდაჭერა, ასევე ჩართეთ S.M.A.R.T Monitoring (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) ტექნოლოგია.
- 5) მოახდინეთ პროცესორის (CPU) FSB სალტის აჩქარება 30 მეგაჰერცით, თუ FSB-ს აჩქარება დაბლოკილია მწარმოებლის მიერ, მაშინ გაზარდეთ მამრავლი (Multiplayer) ერთი ერთეულით;
- 6) განსაზღვრეთ გრაფიკული ადაპტერის პრიორიტეტი, თუ მხოლოდ ინტეგრირებული ვიდეო ადაპტერი გიყენიათ, მაშინ უბრალოდ გაუზარდეთ მეხსიერების ზომა ოპერატიული მეხსიერების (RAM) ხარჯზე, თუ სისტემურ პლატაზე აყენია ინტეგრირებული გრაფიკული ადაპტერიც და დამატებითი ვიდეო მეხსიერებაც, მაშინ წამყვან ადაპტერად დააყენეთ არაინტეგრირებული.
- 7) ჩართეთ ინტეგრირებული ქსელის ადაპტერიდან ჩატვირთვის ფუნქცია;
- 8) პარამეტრები მომართეთ ისე, რომ შესაძლებელი იყოს კომპიუტერის ჩართვა კლავიატურისა და მაუსის დახმარებით;
- 9) ჩართეთ კვების მართვის გაფართოებული რეჟიმი (ACPI);
- 10) შეამოწმეთ კომპიუტერის მოწყობილობების ტემპერატურები, ქულერების ბრუნვის სიხშირე და ძაბვები. ჩაუტარეთ ანალიზი მონაცემებს და მის საფუძველზე დაადგინეთ ნორმის ფარგლებშია თუ არა მოცემული მნიშვნელობები.
- 11) განსაზღვრეთ ჩატვირთვის პრიორიტეტები შემდეგნაირად:
  - პირველ ადგილზე დააყენეთ მყარი დისკი (HDD);
  - მეორე ადგილზე დააყენეთ ოპტიკური დისკწამკითხველი (CD/DVD);

- მესამეზე დააყენეთ მნიშვნელობა **Disabled**.

12) გამორთეთ სწრაფი ჩატვირთვის ფუნქცია (საჭიროა ოპერატიული მეხსიერების საფუძვლიანი ტესტირება);

13) პარამეტრები მომართეთ ისე, რომ კომპიუტერის ჩართვისას **BIOS**-ის ლოგოს მაგივრად გამოვიდეს ეკრანი, რომელზეც მოცემული იქნება კომპიუტერის მონაცემები, ასევე გამორთეთ **Num-Lock** ღილაკი (მხოლოდ ჩატვირთვისას);

14) **POST** პროცედურის შემდეგ თუ დაფიქსირდა რაიმე პრობლემა მოწყობილობებთან მიმართებაში, შეწყდეს ჩატვირთვის პროცესი და ეკრანზე გამოვიდეს **F1** ღილაკი, რომლის დაჭერის შემთხვევაშიც ჩატვირთვა გაგრძელდება პრობლემის მიუხედავად;

15) მომართეთ **BIOS**-ის უსაფრთხოების პარამეტრები, კერძოდ, დააყენეთ ადმინისტრატორ და სტანდარტ მომხმარებლებისთვის პაროლები (**1234** და **123456**), ამავედროულად სტანდარტ მომხმარებელს მიანიჭეთ შეზღუდული (**Limited**) უფლებები **BIOS**-თან მუშაობის დროს;

16) შეინახეთ ბიოსის პარამეტრები და გამოდით სისტემიდან, შემდეგ ხელახლა ჩაიტვირთეთ ბიოსში, შეიყვანეთ ზემოთ დაყენებული პაროლი და დააბრუნეთ სისტემა საწყის პარამეტრებზე.

## 2.2. კომპიუტერის მომზადება Microsoft Windows-ის ინსტალაციისთვის

### სისტემური მოთხოვნები Windows 8.1-ის დასაყენებლად

ისტორიულად ჩამოყალიბდა ტენდენცია, რომ Windows-ის ყოველ ახალ ვერსიას ჰქონდა უფრო მეტი სისტემური მოთხოვნები, ვიდრე მის წინამორბედს. Windows 7-მა Windows 8-მ, Windows 8.1-მა დაარღვიეს ეს ტრადიცია, მათ შეუძლიათ იმუშაონ იმ აპარატურით, რომელზეც მუშაობდა 2007 წლის Windows Vista. მინიმალური სისტემური მოთხოვნები სისტემის ინსტალაციისა და მუშაობისთვის შემდეგია:

- პროცესორი არანაკლებ 1 გჰც ტაქტური სიხშირით. სისტემის 64 ბიტის ვარიანტის დაყენებისთვის საჭიროა პროცესორს ჰქონდეს 64 ბიტის ინსტრუქციების მხარდაჭერა.
- 1 გიგაბაიტი ოპერატიული მეხსიერება 32 ბიტის სისტემისათვის ან 2 გიგაბაიტი - 64 ბიტის ვერსიისათვის;
- 16 გიგაბაიტი თავისუფალი ადგილი მყარ დისკზე 32 ბიტის სისტემისათვის ან 20 გიგაბაიტი - 64 ბიტისათვის.
- ვიდეოადაპტერი DirectX 9.0-ის მხარდაჭერით;

კომპიუტერზე მხოლოდ მინიმალური კონფიგურაციით შეუძლებელი იქნება Windows 8.1 შესაძლებლობების გამოყენება, ამიტომ ნორმალური მუშაობისათვის ასევე საჭიროა:

- CD/DVD დისკწამყვანი;
- მოწყობილობა ხმოვანი სიგნალის გამოტანისთვის (მაგალითად, ხმის ადაპტერი და დინამიკები);
- ვიდეოადაპტერს Aero ეფექტების ვიზუალური ჩვენების მხარდასაჭერად უნდა გააჩნდეს არანაკლებ 128 მეგაბაიტი ვიდეო მეხსიერება და მხარს უნდა უჭერდეს შემდეგ შესაძლებლობებს: DirectX 9.0 ინტერფეისი, WDDM დრაივერი, ფუნქცია Pixel Shader 2.0, ფერთა სიღრმე 32 ბიტის რაოდენობით. ყველა თანამედროვე ვიდეოადაპტერებში, ინტეგრირებულია ეს მოთხოვნები.
- მოდემი, ქსელის ადაპტერი ან სხვა მოწყობილობა ინტერნეტთან სამუშაოდ.

პრაქტიკულად ნებისმიერი 2009 წლის ბოლოს გამოშვებული კომპიუტერი ხასიათდება მითითებულზე მაღალი მახასიათებლებით, ამიტომ ახალი კომპიუტერის ყიდვისას უნდა ვიყოთ დარწმუნებული რომ **Windows 8.1** მასზე იმუშავებს. ერთადერთი რაზეც გვმართებს ყურადღების გამახვილება, ეს არის ოპერატიული მეხსიერება, რომელიც კომფორტული მუშაობისთვის უნდა შედგებოდეს 2-4 ან მეტი გიგაბაიტისგან. დღესდღეობით მეხსიერება შედარებით იაფია და მასზე ეკონომიის გაკეთება არ ღირს.

დამატებითი (არააუცილებელი) მოთხოვნები, რომლებიც საჭიროა ზოგიერთი შესაძლებლობების რეალიზებისთვის:

- მოწყობილობა სენსორული ეკრანით ან სენსორული მონიტორი, სენსორული შესაძლებლობების გამოყენებისათვის;

- ინტერნეტთან წვდომა **Microsoft** აპლიკაციების მაღაზიიდან დამატებითი აპლიკაციების გადმოსატვირთად და დასაინსტალირებლად, ასევე ოპერაციული სისტემის აქტივაციისთვის;

ეკრანის გარჩევადობა უნდა იყოს 1366x768 და მეტი (აუცილებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ გვინდა ერთდროულად ორი **Metro** დანართის გამოსატანად ეკრანზე.

## **Windows 8.1-ის 32 და 64 ბიტანი ვერსიები**

**Windows 8.1** ყველა ვერსიას აქვს ორი ვარიანტი: პირველი წარმოდგენილია 32 ბიტან სისტემაზე დასაყენებლად, მეორე - 64 ბიტანზე. 32 ბიტანი ვერსია შეგვიძლია დავაყენოთ ნებისმიერ კომპიუტერზე, შესაბამისი მინიმალური სისტემური მოთხოვნებით, რაც შეეხება 64 ბიტანს - მხოლოდ 64 ბიტან პროცესორებზე. 64 ბიტან პროცესორზე შეგვიძლია დავაყენოთ **windows 8.1**-ის როგორც 32, ისე 64 ბიტანი ვერსია.

64 ბიტან ვერსიებს 32 ბიტანისაგან განსხვავებით აქვთ შემდეგი ძირითადი შესაძლებლობები:

- არ აქვს შეზღუდვა მაქსიმალურად გამოიყენოს 4 გიგაბაიტანი ოპერატიული მეხსიერება. მეხსიერების ხელმისაწვდომობა 64 ბიტანი ვერსიებისათვის შემდეგია: 4 გიგაბაიტი - **Windows RT 8.1**-სთვის, 128 გიგაბაიტი - **Windows 8.1**-სთვის და 512 გიგაბაიტი - **Windows 8.1 Pro** და **Windows 8.1 Enterprise** ვერსიებისთვის.

- მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი სისტემის უსაფრთხოება. ასე მაგალითად, 64 ბიტის ვერსიებში სისტემის ბირთვი მთლიანად დაცულია მესამე მხარის ჩარევისაგან, ასევე აკრძალულია ციფრული ხელმოწერის არმქონე დრაივერების დაყენება, რომლებიც მუშაობენ ბირთვის რეჟიმში.

- 64 ბიტის სისტემებში შეუძლებელია მოწყობილობების 32 ბიტის დრაივერების დაყენება და 16 ბიტის პროგრამების გაშვება.

- 64 ბიტის პროგრამების გამოყენებისას, სისტემის წარმადობა მნიშვნელოვნად იზრდება. თუ 64 ბიტის სისტემაზე გავუშვენთ 32 ბიტის პროგრამულ დანართებს, მათი წარმადობა შეიცვლება ისე თითქოს გვეყენოს 32 ბიტის ოპერაციული სისტემა.

შეუძლებელია **Windows 8.1**- ის 32 თანრიგა ვერსიის განახლება 64 თანრიგამდე.

### 2.2.1. Microsoft Windows-ის ინსტალაცია

#### ჩატვირთვის პრიორიტეტის განსაზღვრა

ოპერაციული სისტემის ინსტალაციის წინ აუცილებელია შევცვალოთ კომპიუტერის ჩატვირთვის პრიორიტეტი ისე, რომ პირველ ჩამტვირთავ მოწყობილობად დავაყენოთ ოპტიკური დისკვამკითხავი ან ფლემ მუხსიერება, იმის მიხედვით საიდანაც ვახდენთ ინსტალაციას.

თუ კომპიუტერის მყარ დისკზე ადრე არ ყოფილა ინსტალირებული ოპერაციული სისტემა, ერთადერთი ჩამტვირთავი ჩანაწერი იქნება ჩადებულ საინსტალაციო დისკზე ან მიერთებულ ფლემ მუხსიერებაზე, ამ შემთხვევაში არავითარი ჩატვირთვის პრიორიტეტის განსაზღვრა არ გვიჭირდება და ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია დაიწყება ყოველგვარი დამატებითი მოქმედებების გარეშე. თუ მყარ დისკზე უკვე არსებობს ძველი ოპერაციული სისტემა, რომლის შეცვლაც გვინდა ახლით, მაშინ ჩამტვირთავი მოწყობილობის არჩევა იქნება აუცილებელი.

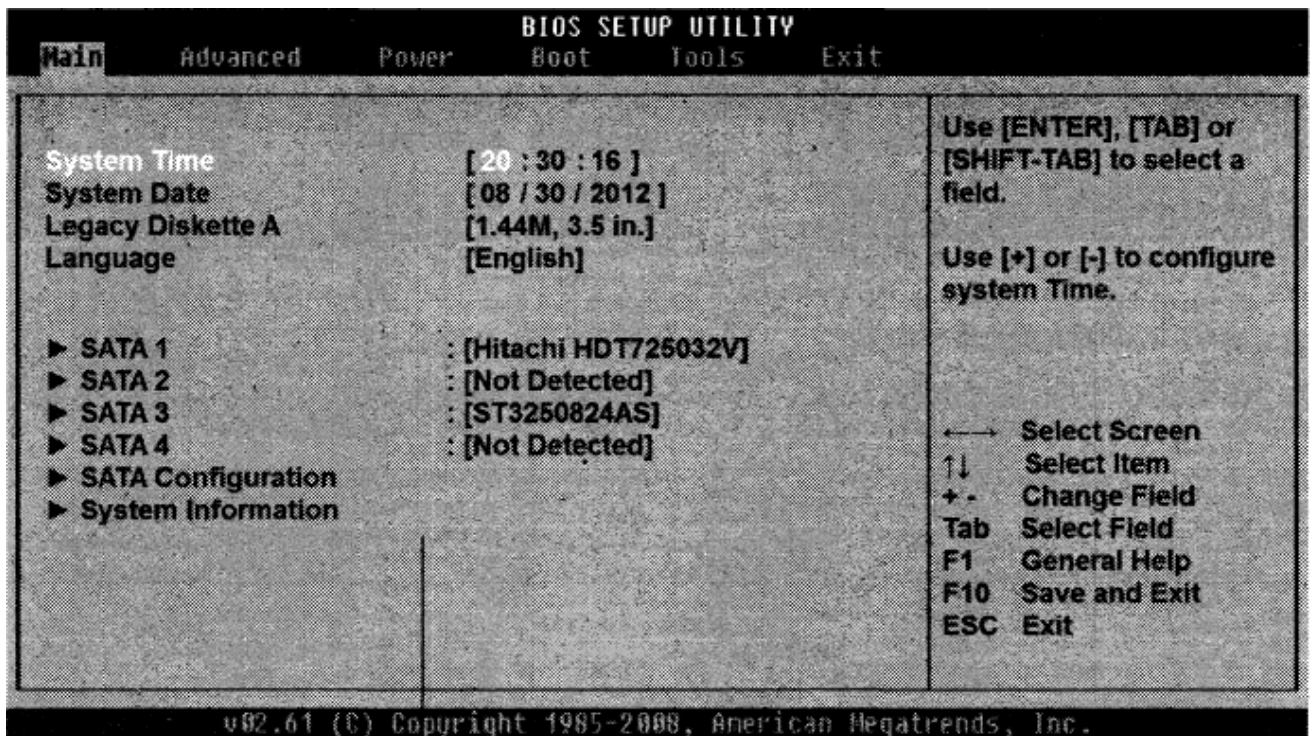
იმ შემთხვევაში თუ მყარ დისკს აქვს უფრო მაღალი პრიორიტეტი, კომპიუტერიც ამ მოწყობილობიდან ჩაიტვირთება. მაგრამ **Windows**-ის ინსტალაციისთვის აუცილებელია კომპიუტერი ჩაიტვირთოს საინსტალაციო დისკიდან, რის გამოც ბიოსში საჭიროა სწორად განვსაზღვროთ კომპიუტერზე მიერთებული მოწყობილობების ჩატვირთვის პრიორიტეტები. მოცემულ სიტუაციაში ჩვენ არ შეგვიძლია შესასრულებელი მოქმედებების ზუსტი მიმდევრობების მითითება ჩატვირთვის პრიორიტეტის შესაცვლელად. მიზეზი მდგომარეობს **BIOS**-ის მრავალფეროვნებაში. დედაპლათის თითოეული მწარმოებელი თავის პროდუქციაში იყენებს ბიოსის განსხვავებულ ვერსიას. ჩატვირთვის პარამეტრების მომართვის უფრო ზუსტი ინსტრუქციები შეგიძლიათ მიიღოთ კონკრეტული მოწყობილობის დოკუმენტიდან ან მწარმოებლის ვებ-გვერდიდან. ჩვენს შემთხვევაში განვიხილავთ ტიპური **BIOS**-ის პარამეტრების მომართვას, რომელიც გამოიყენება დღეს არსებულ უმეტესობა დედაპლატებში.

იმისათვის რომ გამოვიძახოთ ბიოსი, საჭიროა კომპიუტერის ჩართვის დროს განსაზღვრულ მომენტში დავაჭიროთ კონკრეტულ ღილაკს (იშვიათად - კლავიშთა



კომბინაციას). ყველაზე ხშირად გამოიყენება შემდეგი ღილაკები: **Delete**, **F1**, **F2** ან **ESC**. იმის გასაგებად, თუ რომელი ღილაკი გამოიყენება თქვენი კომპიუტერის ბიოსში შესასვლელად, იხილეთ დედაპლატის ინსტრუქცია. ხშირად კომპიუტერის ჩართვისას ჩნდება შემდეგი შეტყობინება: **Hit Del to Run Setup**. ასეთი შეტყობინების დროს ბიოსში შესასვლელად საჭიროა დავაწვეთ **Delete** ღილაკს. ღილაკზე დაჭერა უნდა მოვასწოროთ იქამდე სანამ მოცემული შეტყობინება ჩანს, ანუ დაახლოებით 2 წამი გვაქვს ამისათვის. ნოუთბუქისა და დედაპლატის ზოგიერთ მოდელში შეიძლება ასეთი შეტყობინება საერთოდ არ გამოჩნდეს, ასეთ შემთხვევაში მოგვიწევს დედაპლატის ან ნოუთბუქის ინსტრუქციების გადახედვა.

ჩავთვალოთ რომ დააჭირეთ ბიოსში შესასვლელ საჭირო ღილაკს დროის საჭირო მომენტში. ხშირ შემთხვევაში ეკრანზე გამოჩნდება შემდეგი ინტერფეისი (სურ. 2.2.1.1). ზოგ შემთხვევებში ინტერფეისი შეიძლება განსხვავებული იყოს, მნიშვნელოვნადაც კი, მაგრამ ჩვენ განვიხილავთ ყველაზე გავრცელებულ მაგალითს.

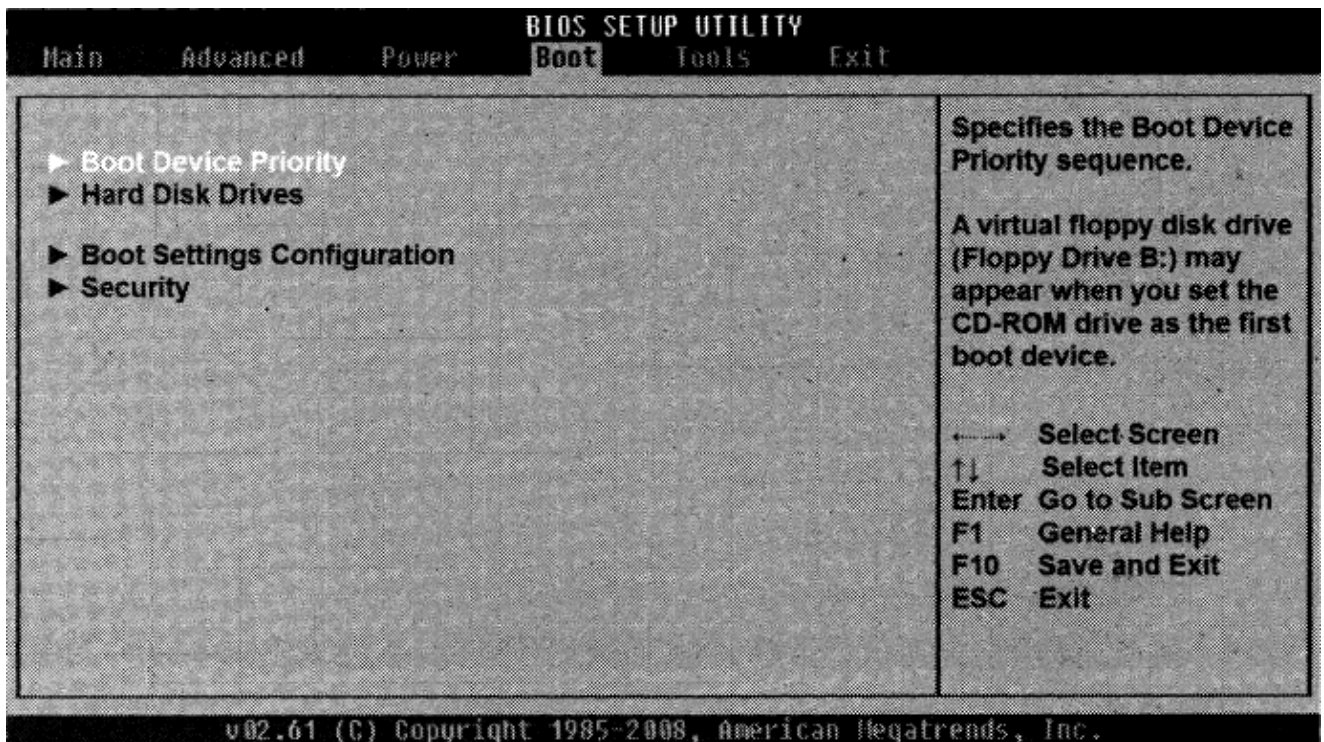


სურ.2.2.1.1 *BIOS პროგრამის პარამეტრების მომართვის ინტერფეისი*

თქვენს წინ მოცემულია ბიოსის პარამეტრების მომართვის ინტერფეისი. ბიოსი (BIOS) შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემა (**Base Input-Output System**) არის პროგრამა, რომელიც

მართავს კომპიუტერს ოპერაციული სისტემის ჩატვირთვის დაწყებამდე. ის ასევე უზრუნველყოფს აპარატურულ მოწყობილობებსა და პროგრამულ გარემოს შორის კავშირს. ამ პროგრამას გააჩნია ძალიან ბევრი პარამეტრი, მაგრამ ჩვენს შემთხვევაში გვაინტერესებს მხოლოდ ჩატვირთვის პრიორიტეტების განსაზღვრა. ხშირ შემთხვევაში ყველანაირი ოპერაცია ბიოსში სრულდება კლავიატურის დახმარებით, მაგრამ ახალ მოდელებში უკვე გამოიყენება მაუსიც.

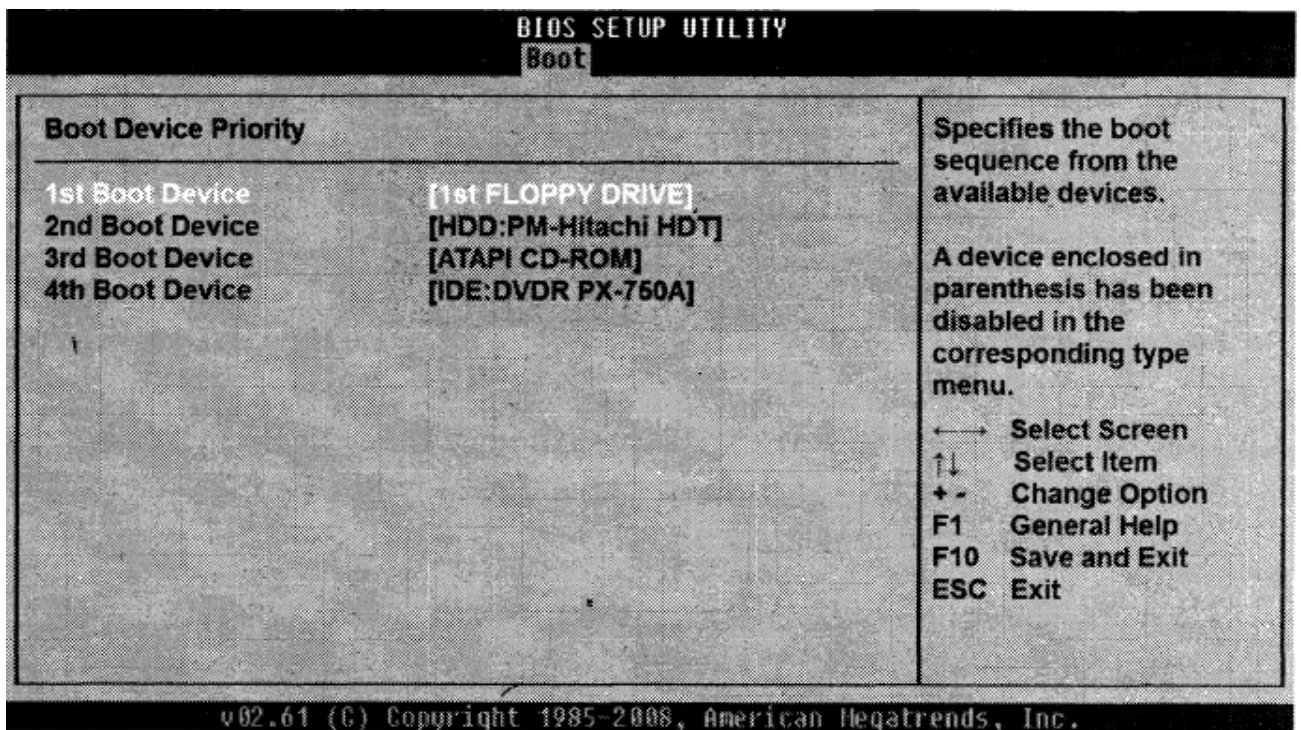
შემდეგ ეტაპზე აუცილებელია ბიოსში ვიპოვოთ პარამეტრი, რომელიც დაკავშირებულია კომპიუტერის ჩატვირთვისთან. ჩვენს მაგალითში ეს არის ჩანართი **Boot**. გადავდივართ მოცემულ ჩანართზე კლავიატურის მარცხენა ან მარჯვენა ღილაკზე დაჭერით. **Boot** მენიუს აქვს შემდეგი ინტერფეისი (სურ. 2.2.1.2).



სურ.2.2.1. 2 **Boot** პარამეტრების განყოფილება

ზემოთ მოცემულ ფანჯარაში ჩამოვშალოთ პარამეტრების ჯგუფი **Boot Device Priority**. ამისათვის ზედა და ქვედა ისრებიანი კლავიშების დახმარებით გამოვყოთ მოცემული პუნქტი და დავაჭიროთ **Enter** ღილაკს (სურ. 2.2.1.3):





სურ.2.2.1. 3 ჩატვირთვის პრიორიტეტის განსაზღვრა

ჩამოშლილი პარამეტრების ჯგუფში არის რამდენიმე სტრიქონი. ჩვენს შემთხვევაში მათი რაოდენობა არის ოთხი, სხვადასხვა ბიოსების ვერსიაში მათი რაოდენობა შეიძლება იყოს მეტი ან პირიქით ნაკლები. ჩამტვირთავი ჩანაწერის (**Boot Record**) ძებნა ინფორმაციის მატარებლის მოთხოვნის შემთხვევაში შესრულდება ზუსტად იმ მიმდევრობით, როგორცაა განსაზღვრული მოცემულ ჩამონათვალში. პირველ რიგში მოთხოვნილ იქნება ინფორმაციის მატარებელი, რომელიც მითითებულია **1st Boot Device** სტრიქონში. იმ შემთხვევაში თუ მოცემულ ჩანაწერში მითითებულ მოწყობილობას გააჩნია ჩამტვირთავი, მაშინ კომპიუტერის ჩატვირთვა მოხდება სწორედ ამ ინფორმაციის მატარებლიდან. თუ პირველ ადგილზე მითითებულ მოწყობილობაში არ აღმოჩნდა ჩამტვირთავი ჩანაწერი, მაშინ მოთხოვნილი იქნება ის ინფორმაციის მატარებელი, რომელიც მითითებულია **2nd Boot Device** განყოფილებაში, და ა.შ, სანამ არ იქნება გამოძახებული მოცემულ ჩამონათვალში არსებული ყველა მოწყობილობა. ჩვენი დავალებაა გავაკეთოთ ისე, რომ პირველ ჩამტვირთავ მოწყობილობად არჩეულ იქნას ოპტიკური დისკწამყვანი, საიდანაც უნდა მოხდეს ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია. ამიტომ ოპტიკური დისკწამყვანი უნდა მივუთითოთ **1st Boot Device** პუნქტში, ხოლო მყარი დისკი უნდა დავაყენოთ მეორე წამკითხავ მოწყობილობად და მივუთითოთ **2nd Boot Device** პუნქტში, რათა დისკიდან

ოპერაციული სისტემის ფაილების გადატანის შემდეგ მოხდეს მყარი დისკიდან ჩატვირთვა.

იმისათვის რომ ავირჩიოთ პირველი წამკითხავი მოწყობილობა, საჭიროა შევასრულოთ შემდეგი მოქმედებები:

1. ზედა და ქვედა მიმართულების ღილაკების დახმარებით ავირჩიოთ **1st Boot Device** პუნქტი;
2. დავაჭიროთ **Enter** ღილაკს. გამოჩნდება კომპიუტერზე მიერთებული ინფორმაციის მატარებლების ჩამონათვალი (სურ. 2.2.1.4):



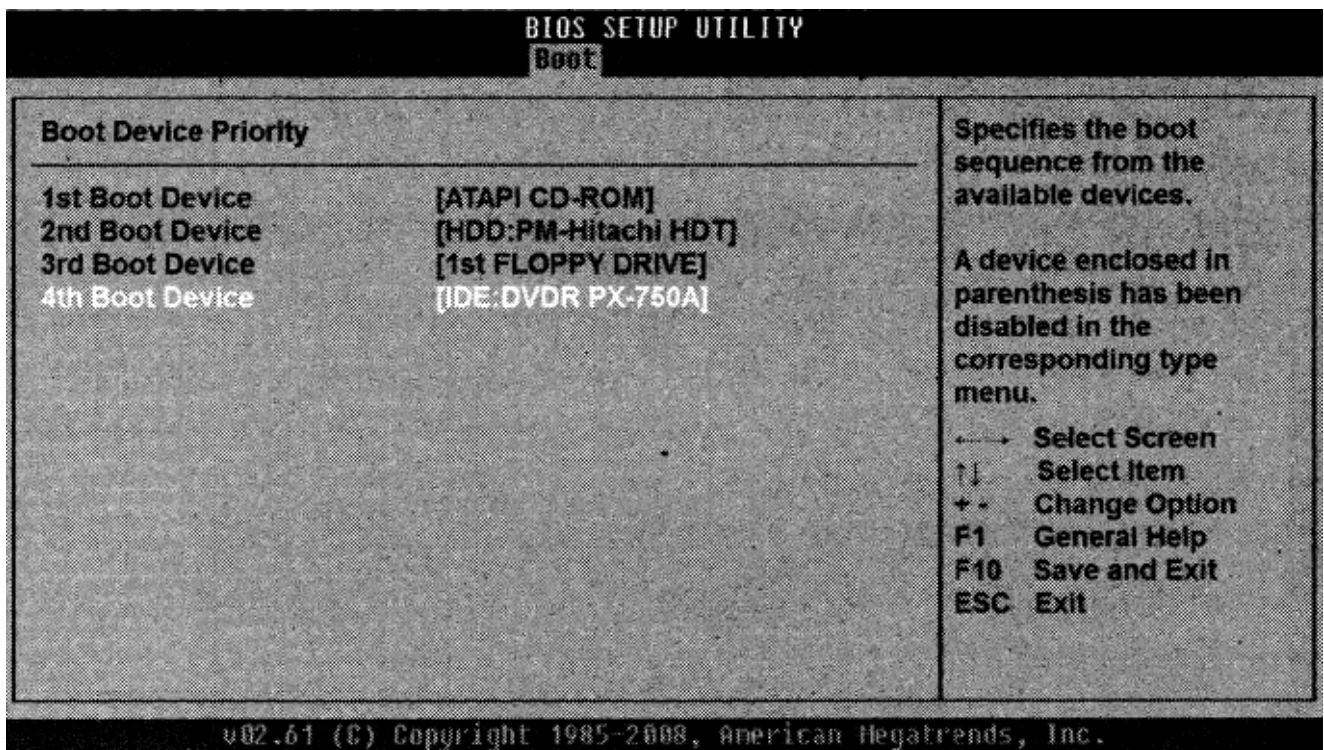
სურ.2.2.1. 4 დისკური მოწყობილობების ჩამონათვალი

3. ზედა და ქვედა მიმართულების ღილაკების დახმარებით ჩამონათვალიდან ავირჩიოთ ოპტიკური დისკწამყვანი (ის შეიძლება აღნიშნული იყოს როგორც **CD-ROM**, **DVD-ROM**, **DVD-RW** და ა.შ.).
4. დავაჭიროთ **Enter** ღილაკს. შერჩეული ოპტიკური დისკწამყვანი დადგება **1st Boot Device** განყოფილებაში.

შემდეგ ეტაპზე უნდა დავაყენოთ მეორე ჩამტვირთავ მოწყობილობად მყარი დისკი, რომელზეც მოხდება ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია.

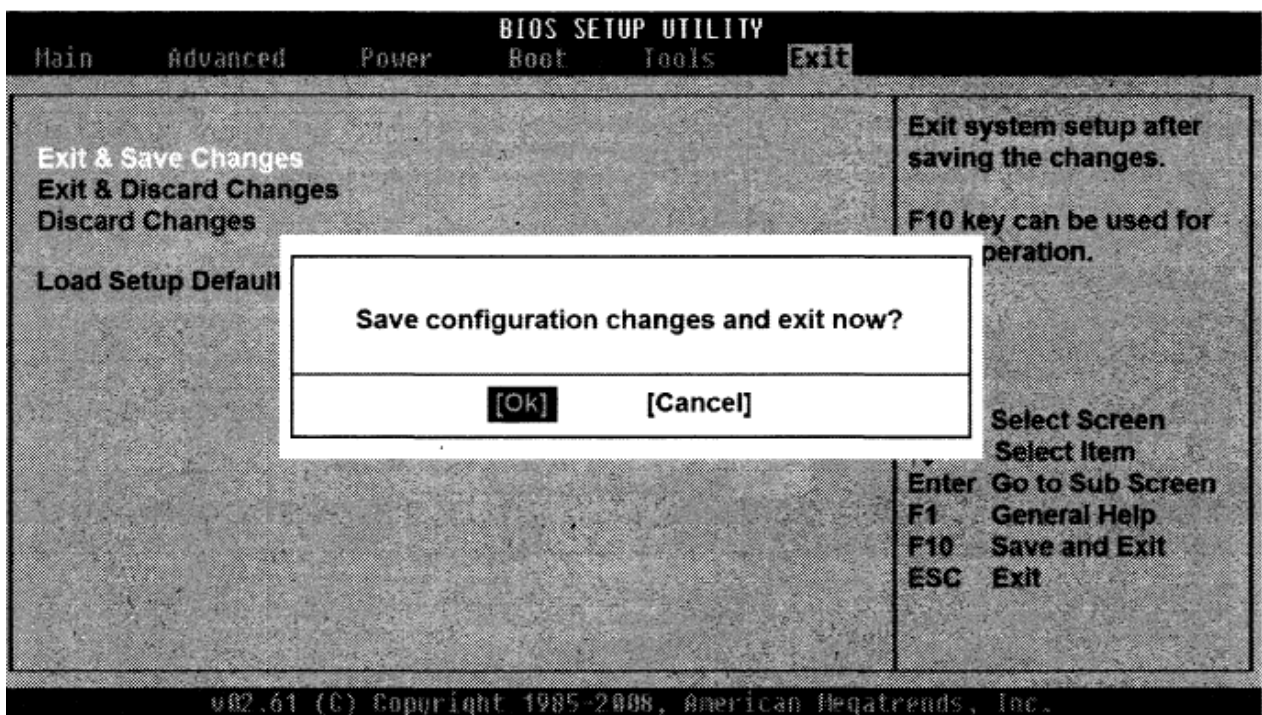
1. აირჩიეთ **2nd Boot Device** განყოფილება და დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. გამოჩნდება მიერთებული ინფორმაციის მატარებლების ჩამონათვალი.
2. გამოტანილ ჩამონათვალში აირჩიეთ მყარი დისკი (ხშირ შემთხვევაში ჩამონათვალში მითითებულია მყარი დისკის კონკრეტული მოდელი) და დააჭირეთ **Enter** ღილაკს (სურ. 2.2.1.5):





სურ.2.2.1. 5 ჩატვირთვის მიმდევრობა შეცვლილია

ახლა რადგან ჩატვირთვის მიმდევრობა განესაზღვრეთ, აუცილებელია ამ ცვლილებების შენახვა ბიოსში. პარამეტრების შენახვა და ასევე ბიოსიდან გამოსვლა სრულდება **Exit** ჩანართიდან. მანამდე აუცილებელია დავრწმუნდეთ იმაში, რომ ყველა სხვა ჩანართი ხელმისაწვდომია. ჩვენს მაგალითში ვერ ვხედავთ სხვა ჩანართების პარამეტრებს, რადგან ვიმყოფებით ერთ-ერთი ჩანართის ქვეგანყოფილებაში, კონკრეტულად **Boot**-ში (სურ. 2.5). ქვეგანყოფილებიდან გამოსასვლელად დააჭირეთ **ESC** ღილაკს. შემდეგ მარცხენა და მარჯვენა ისრებიანი ღილაკების დახმარებით უნდა ავირჩიოთ **Exit** ჩანართი და მასში ბრძანება **Exit&Save Changes**. ამ ბრძანების არჩევის და **Enter** ღილაკზე დაჭერის შემდეგ გამოჩნდება დიალოგური ფანჯარა, სადაც უნდა დავადასტუროთ ცვლილებების შენახვა (სურ. 2.2.1.6). ამისათვის უნდა ავირჩიოთ ღილაკი **OK, Yes** ან **Save** (დამოკიდებულია ბიოსის ვერსიაზე) და დავაჭიროთ **Enter** ღილაკს. ცვლილებები შეინახება, დაიხურება **BIOS**-პროგრამა და გაგრძელდება კომპიუტერის ჩატვირთვა, მაგრამ ახლა უკვე თქვენს მიერ განსაზღვრული პრიორიტეტის შესაბამისად.



სურ.2.2.1. 6 ბიოსის პარამეტრების შენახვა

უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს მიერ მომართული ბიოსის პარამეტრები შენახული იქნება კომპიუტერის შემდეგი ჩატვირთვის დროსაც. მათი ცვლილება მოხდება მხოლოდ ჩვენი ჩარევის შემდეგ ზემოთ აღნიშნული ეტაპების გავლის შემთხვევაში.

## Windows 8.1-ის ინსტალაცია ახალ კომპიუტერზე

Windows-ის ახალ კომპიუტერზე ინსტალაცია გულისხმობს ოპერაციული სისტემის ინსტალაციას ცარიელ მყარ დისკზე ან იმ მყარ დისკზე, სადაც არ არის საჭირო მონაცემები, რომელთა შენახვაც აუცილებელია. სხვა განმარტებით, ოპერაციული სისტემის „სუფთა“ ინსტალაცია - ეს არის ინსტალაცია ყველა მონაცემის წაშლით, რომელიც იმყოფება სისტემურ დისკზე (დისკი ან დანაყოფი, რომელზეც სრულდება ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია). ამ ტიპის ინსტალაცია საჭიროებს მოსამზადებელი მოქმედებების მინიმალურ რაოდენობას (საჭირო ფაილების არ არსებობის გამო არ ხდება მათი შენახვა სხვა დანაყოფზე), რაც თავისთავად დროის ეკონომიაა. ამ შემთხვევაში ჩვენ მხოლოდ გვჭირდება ჩამტვირთავის პრიორიტეტის განსაზღვრა.

მაშ ასე გვაქვს ის კომპიუტერი რომელიც აკმაყოფილებს **Windows 8.1**-ის მინიმალურ სისტემურ მოთხოვნებს და საინსტალაციო დისკი. ეს არის ყველაფერი რაც გვჭირდება **Windows**-ის დასაყენებლად კომპიუტერზე.

**Windows** ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია ხანგრძლივი პროცესია. კომპიუტერის პარამეტრებიდან გამომდინარე ის შეიძლება გაგრძელდეს 10 წუთიდან 40 წუთამდე, აქედან გამომდინარე დაახლოებით ერთი საათი უნდა გამოვყოთ მხოლოდ ინსტალაციისთვის.

1. ჩადეთ **Windows 8.1**-ის საინსტალაციო დისკი კომპიუტერის ან ნოუთბუქის ოპტიკურ დისკწამყვანში ან მიაერთეთ ფლემ მუხსიერება, რომელზეც წინასწარ არის ჩაწერილი ოპერაციული სისტემა (**Bootable Flash**).

2. ჩართეთ კომპიუტერი (ან გადატვირთეთ თუ უკვე ჩართულია). რამდენიმე წამში კომპიუტერი ჩაიტვირთება ოპტიკური დისკწამყვანიდან ან ფლემიდან, რის შემდეგაც გაეშვება **Windows 8.1**-ის ინსტალაციის ოსტატი (სურ. 2.2.1.7):



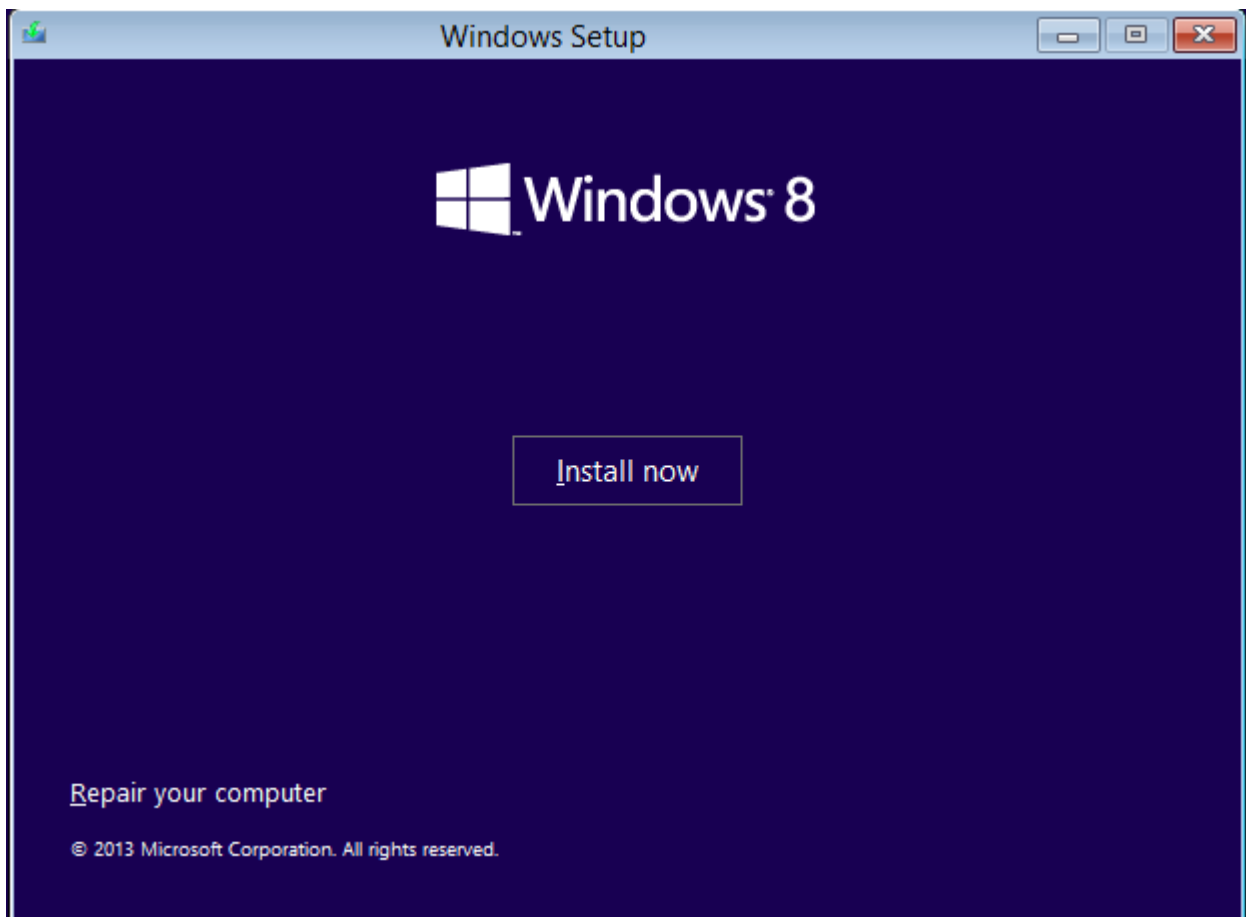
სურ.2.2.1. 7 ენობრივი პარამეტრების დაყენება



**Windows**-ის ინსტალაციის ოსტატი პირველ ფანჯარაში გვთავაზობს ოპერაციული სისტემის ინტერფეისის ენის არჩევანს, კლავიატურის განლაგებას და დროისა და ფულადი ფორმატის წარმოდგენის რეგიონალურ ფორმატს.

1. ინტერფეისის ენის (**Language to install**), დროისა და ფულადი ფორმატის (**Time and currency format**), კლავიატურის განლაგებისა ან ინფორმაციის შეტანის მეთოდის (**Keyboard or input method**) ჩამოშლად ველებში აირჩიეთ სასურველი პარამეტრები ან დატოვეთ უცვლელად. შეგახსენებთ რომ მათი შეცვლა შესაძლებელია ინსტალაციის დასრულების შემდეგაც მართვის პანელის (**Control Panel**) **Region** და **Language** უტილიტების საშუალებით.

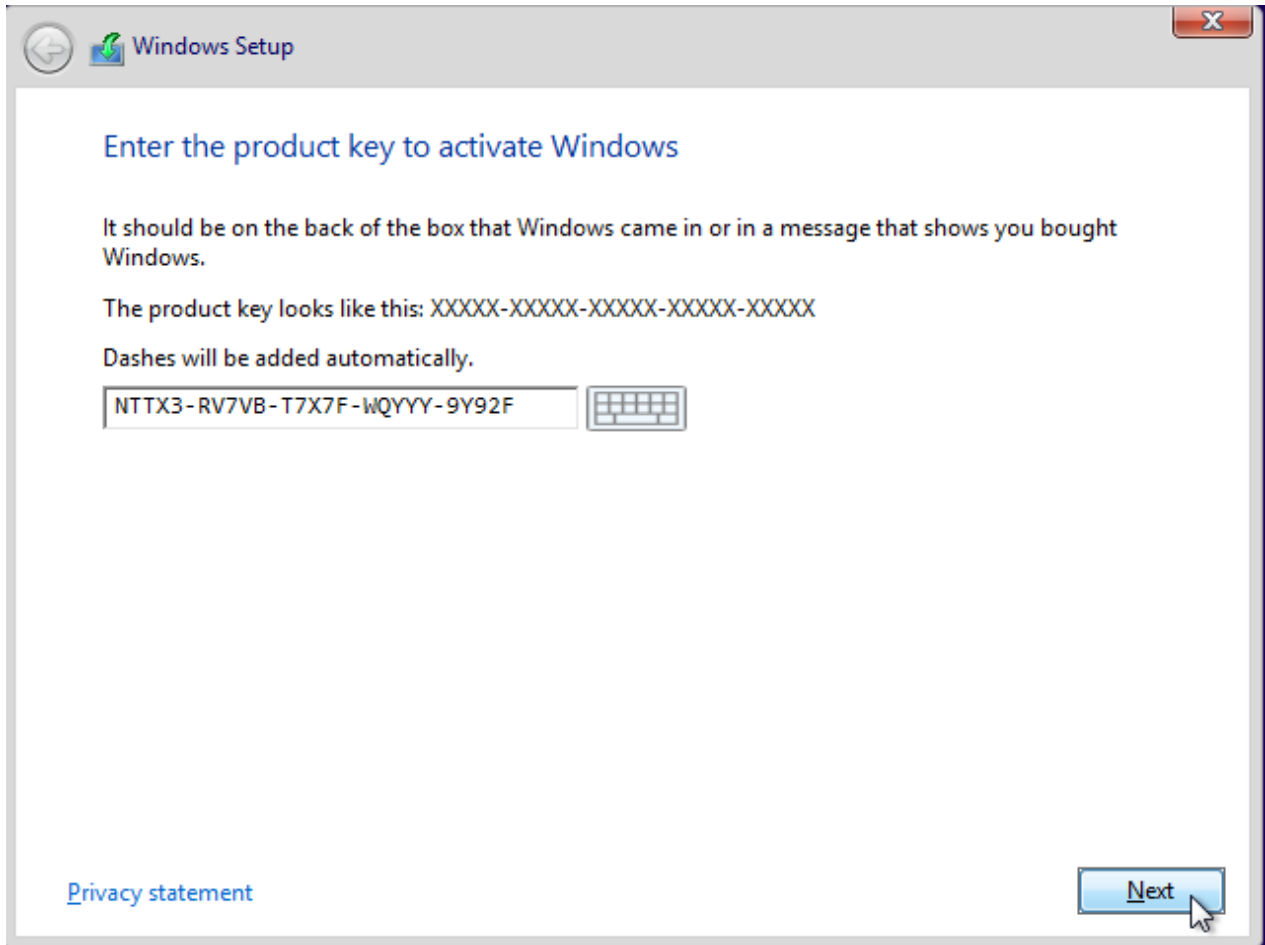
2. დააჭირეთ **Next** ღილაკს. ეკრანზე გამოვა ინსტალაციის ოსტატის მომდევნო ფანჯარა (სურ. 2.2.1.8), რომელიც შეიცავს მხოლოდ ერთ ღილაკს (**Install now**) და **Repair your computer** ბმულს, რომელიც გამოიყენება დაზიანებული ოპერაციული სისტემის ან სისტემის კომპონენტების აღდგენის დროს.



სურ.2.2.1. 8

3. მოცემულ ფანჯარაში დააწეკით **Install now** ღილაკს.

გამოსულ ფანჯარაში (სურ. 2.2.1.9) აუცილებელია მივუთითოთ **Windows**-ის ლიცენზიის გასაღები (**License Code**). გასაღები როგორც წესი მითითებულია საინსტალაციო დისკის ყუთზე ან დაკრულია კომპიუტერის სისტემური ბლოკის უკანა მხარეს/ნოუთბუქის ქვედა მხარეს (ეს იმ შემთხვევაში, როდესაც ვიყიდეთ კომპიუტერი უკვე ინსტალირებული ლიცენზირებული **Windows 8.1** ოპერაციული სისტემით).



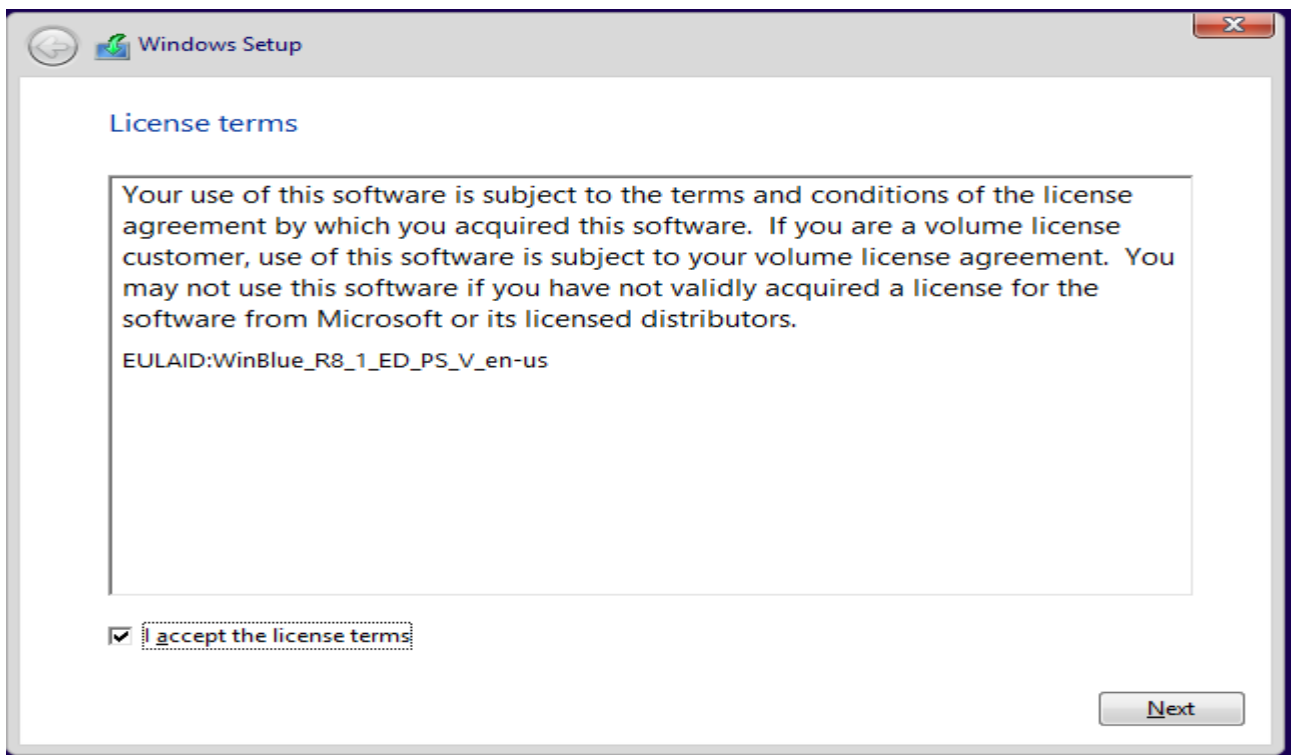
სურ.2.2.1. 9 სალიცენზიო კოდის შეყვანა

შესაძლებელია მოხდეს ისე, რომ ინსტალაციის დროს არ იქნას მოთხოვნილი ლიცენზიის კოდი. ეს იმ შემთხვევაში ხდება, როცა შეძენილი გვაქვს კომპიუტერი, რომელზეც წინასწარ არის დაყენებული **Windows 8.1** და რომელიც უკვე „მიბმულია“ კომპიუტერში ჩაყენებულ კონკრეტულ მოწყობილობასთან, და არ შეიძლება ამ სისტემის დაინსტალირება სხვა კომპიუტერებზე.

1. ლიცენზიის კოდისთვის გამოყოფილ ველში შეიყვანეთ 25 ციფრიანი კოდი. ტირეების ხელით მითითება არ არის საჭირო ის ავტომატურად მიეთითება ყოველი 5 ციფრის შეყვანის შემდეგ. ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ კლავიატურის განლაგება იდგეს ინგლისურ ენაზე რადგან ლიცენზიის კოდი მოცემულია ლათინური შრიფტით. მოცემულ ეტაპზე ენებს შორის გადართვა ხდება **Alt+Shift** კლავიშთა კომბინაციით.

2. დააჭირეთ **Next** ღილაკს. ეკრანზე გამოჩნდება სალიცენზიო შეთანხმების ტექსტი.

სალიცენზიო შეთანხმების ტექსტში შედის **Window**-ის გამოყენების პირობები. ეს არის შეთანხმება ჩვენსა და პროგრამული უზრუნველყოფის მწარმოებელს შორის, რომელზეც აუცილებელია თანხმობა რათა გავაგრძელოთ ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია. ინსტალაციის გაგრძელებისთვის საჭიროა დავაყენოთ ალამი **I accept the license terms** (შეთანხმები ლიცენზიის პირობებს) პუნქტზე (სურ. 2.2.1.10): ამით ვადასტურებთ რომ გავეცანით და ბოლომდე წავიკითხეთ სალიცენზიო შეთანხმების პირობები და ყველაფერზე ვართ თანახმა. დააჭირეთ **Next** ღილაკს. გამოჩნდება ფანჯარა, სადაც უნდა ავირჩიოთ ინსტალაციის ვარიანტი.

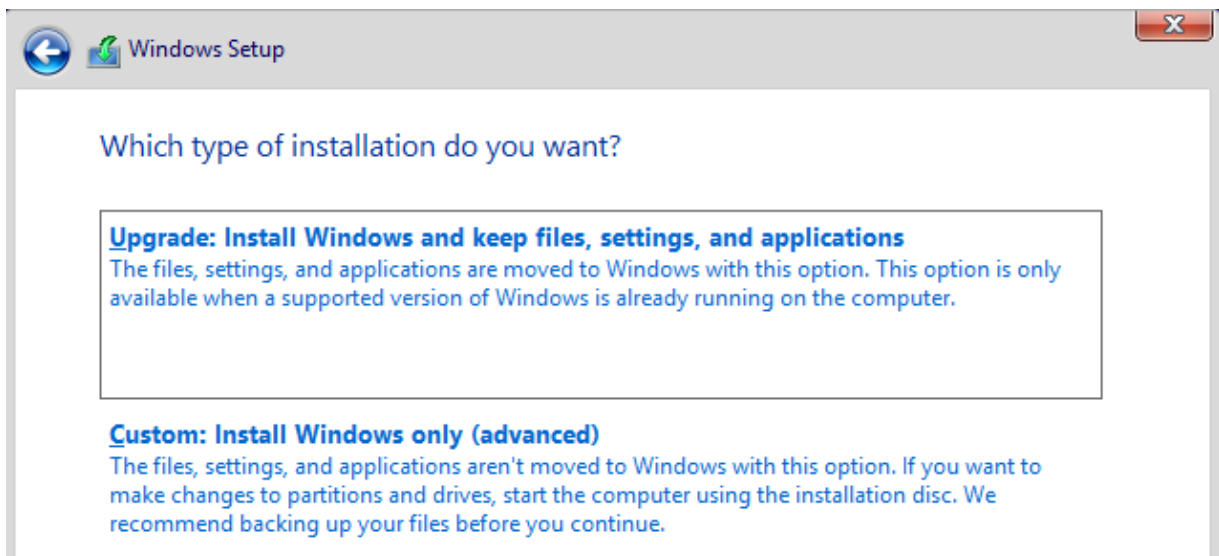


სურ.2.2.1. 10 სალიცენზიო შეთანხმების პირობები

**Windows 8.1**-ის ინსტალაცია შეიძლება შესრულდეს ორი საშუალებით (სურ. 2.2.1.11):

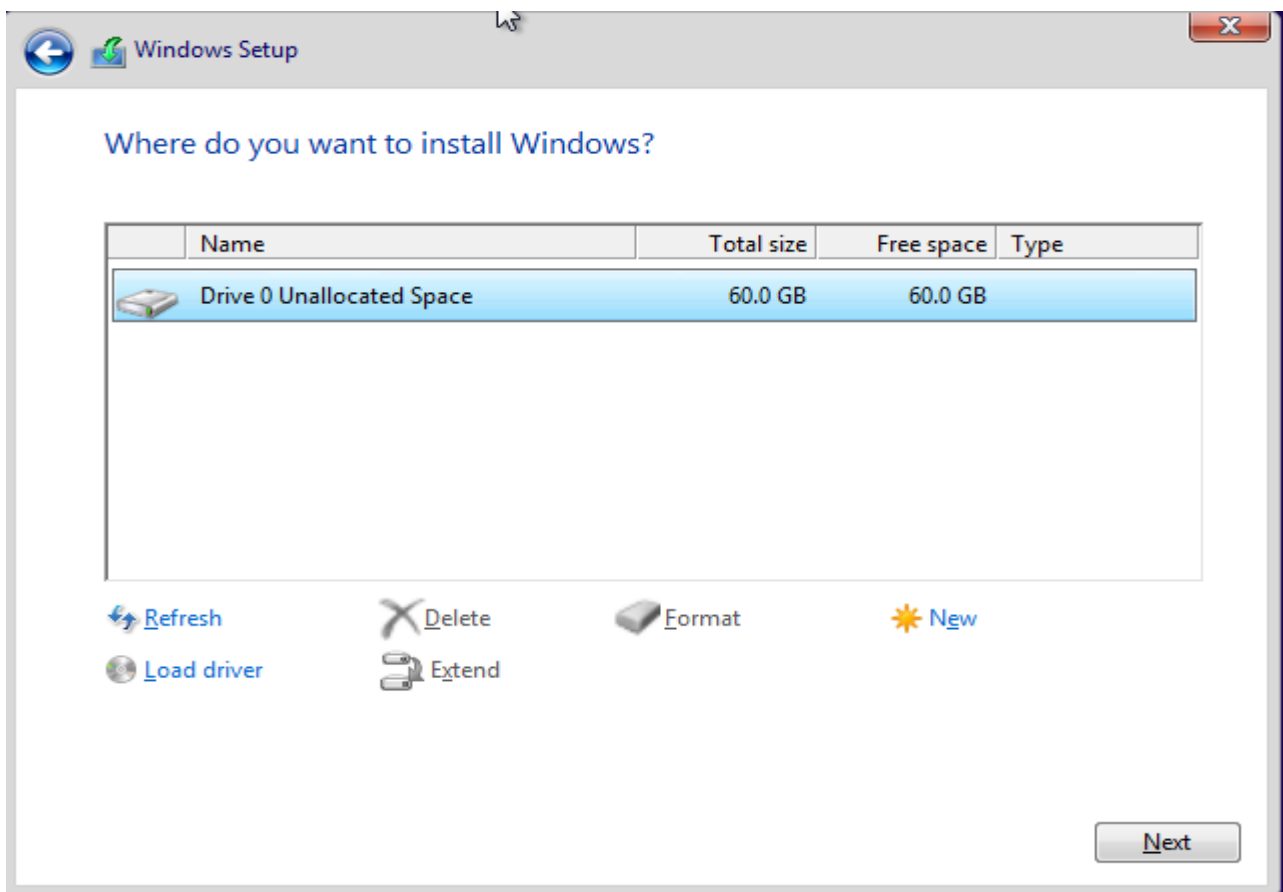
❖ განახლება (**Upgrade**). ეს ვარიანტი გამოიყენება მაშინ, როდესაც ვახდენთ ადრე ინსტალირებული **Windows** ოპერაციული სისტემის განახლებას ახალი ვერსიით. მაგალითად, თუ კომპიუტერზე იყო დაინსტალირებული **Windows 7** ოპერაციული სისტემა, და იყო მუშა მდგომარეობაში, ჩვენ შეგვიძლია შევასრულოთ ინსტალაცია განახლების რეჟიმში. ამ შემთხვევაში კომპიუტერზე შეინახება დაინსტალირებული პროგრამები, დრაივერები, მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერის და მომხმარებლის პარამეტრები. რეკომენდებულია თუ გააკეთებთ საჭირო ფაილების სარეზერვო ასლს.

❖ შერჩევითი (**Custom**). ინსტალაციის მოცემულ ვარიანტში იგულისხმება ძველი ვერსიის **Windows**-ის, ინსტალირებული პროგრამების, დრაივერებისა და მომხმარებლის პარამეტრების მთლიანად წაშლა იმ დანაყოფიდან, რომელზეც ვაპირებთ ახალი სისტემის ინსტალაციას.



სურ.2.2.1. 11 ინსტალაციის ვარიანტის არჩევა

**Custom (Advanced)** დილაკზე დაჭერით გამოვა შემდეგი ფანჯარა (სურ. 2.2.1.12):



სურ.2.2.1. 12 მყარ დისკზე ზომების დანაწილება

გვაქვს ორი ვარიანტი:

1. დაინსტალება შეიძლება მყარი დისკის ლოგიკურ დისკებად დაყოფის გარეშე მთლიან ვინჩესტერზე, შემდეგ კი, სპეციალური პროგრამების მეშვეობით, შესაძლებელია მისი დაყოფა სასურველი ზომის ლოგიკურ დისკებად;

2. წინასწარ განვსაზღვროთ, რა ზომის დანაყოფი (განყოფილება) გვჭირდება სისტემისათვის, გამოვყოთ ამ ზომის ლოგიკური დისკი და შემდეგ სწორედ მასზე დავაინსტალოთ სისტემა. ბუნებრივია, ეს დისკი იქნება პირველადი ლოგიკური დისკი.

**თავიდანვე გაითვალისწინეთ:** თუ ერთ კომპიუტერზე ორი ოპერაციული სისტემის ჩაწერას აპირებთ, უმჯობესია, პირველი სისტემისათვის წინასწარ გამოყოთ ლოგიკური დისკი და დარჩენილი ნაწილი დაუფორმატებელი დაუტოვოთ მეორე სისტემას.

როგორც აღვნიშნეთ, ამ დროს წინასწარ უნდა განისაზღვროს სისტემური დისკის ზომა. მყარ დისკზე ზომების დანაწილება - ყველაზე საპასუხისმგებლო ეტაპია ოპერაციული სისტემის ინსტალაციისას. მყარი დისკზე ზომების დანაწილების

მოქმედებების შესრულების მიმდევრობა დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე (იმ დავალებებზე რისი შესრულებაც მოუწევს ოპერაციულ სისტემას, დისკის ზომაზე, მყარი დისკების რაოდენობაზე კომპიუტერში, ასევე გვანტერესებს ახალია თუ არა მყარი დისკი, თუ უკვე შეიცავს რაიმე ინფორმაციას). ჩვენ განვიხილავთ შემთხვევას როცა სისტემა ინსტალირდება ახალ მყარ დისკზე ან მთლიანად ვშლით ფაილებს იმ დანაყოფზე, რომელზეც ვაყენებთ ოპერაციულ სისტემას. ამ შემთხვევაში უბრალოდ ვირჩევთ იმ დანაყოფს რომელზეც ხდება **Windows**-ის ინსტალაცია. მიაქციეთ ყურადღება თითოეული დანაყოფის მთლიან ზომას (**Total size**). ჩვენ უნდა ავირჩიოთ ის დანაყოფი, რომლის ზომაც საკმარისი იქნება როგორც ოპერაციული სისტემისთვის, ასევე სხვა დასაინსტალირებელი პროგრამებისთვის. ზოგადად სასურველია ხელმისაწვდომი იყოს 50-100 გიგაბაიტი მოცულობა იმ დანაყოფზე სადაც ხდება სისტემის ინსტალაცია.

**გაითვალისწინეთ:** თუ თქვენი კომპიუტერის დანიშნულება მხოლოდ საოფისე პროგრამების გამოყენებით და ინტერნეტის სარგებლობით შემოიფარგლება, მაშინ საკმარისია 50 გიგაბაიტის გამოყოფა. თუ გსურთ გრაფიკული პაკეტების დაინსტალებაც და სხვა დამატებითი პროგრამების დაყენება, მაშინ გამოყავით 100 გიგაბაიტი, სხვადასხვა შემთხვევაში (მაგალითად, თუ ვიყენებთ ვირტუალურ მანქანას) შეიძლება დაგჭირდეთ 200 გიგაბაიტამდე დისკის მოცულობის გამოყოფაც, მაგრამ 100 გიგაბაიტზე მეტის გამოყოფას **Windows 8.1**-ისთვის და სისტემური კომპონენტებისთვის უბრალოდ აზრი არ აქვს. თამაშები და სხვა განსაკუთრებით დიდი პროგრამული პაკეტები, როგორც წესი, მიზანშეწონილია, დაინსტალდეს დამატებით დისკზე, მაგალითად **D:-ზე**.

**სურ. 2.2.1.12** მონიშნულია დაუყოფელი, მთლიანი მყარი დისკი. აქ უნდა განსაზღვროთ სისტემური დისკის ზომა.

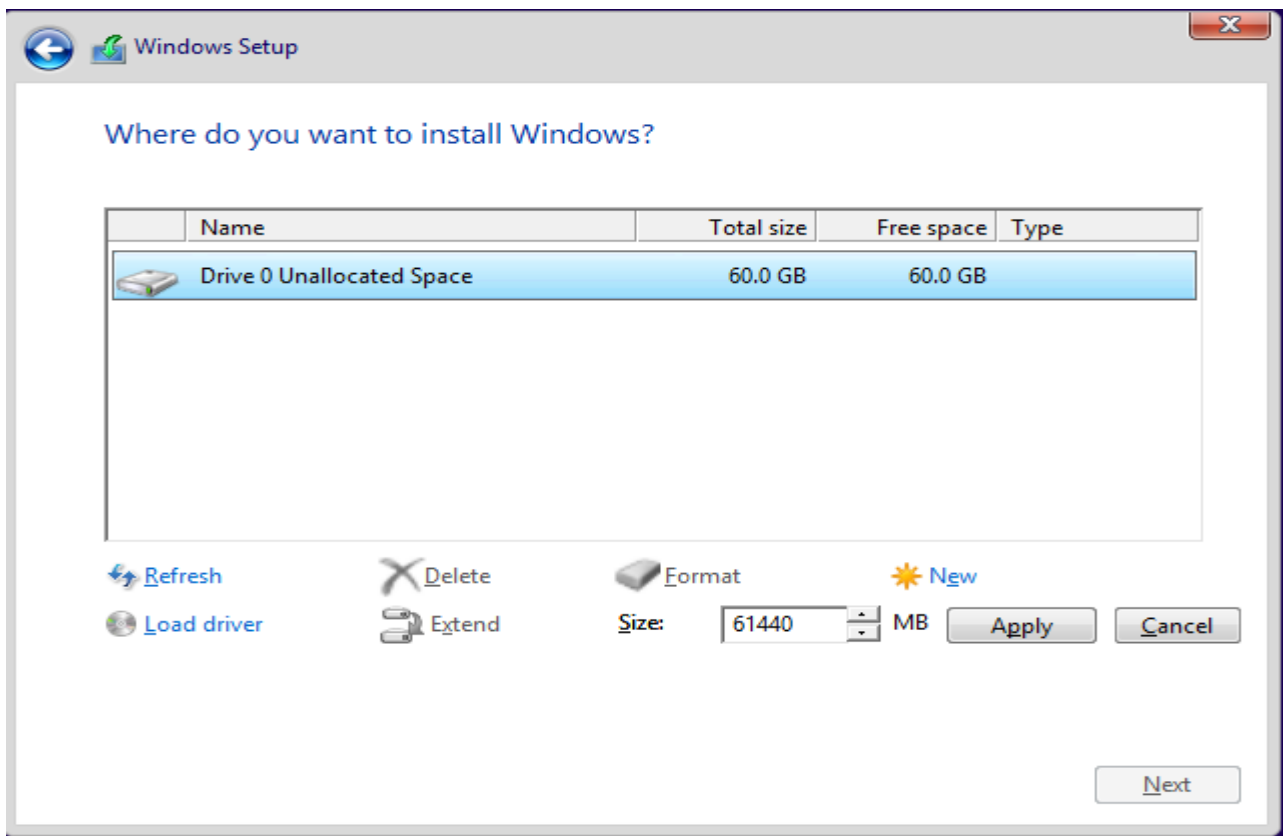
ფანჯარაში შემოთავაზებულია მოქმედების გაგრძელების შემდეგი საშუალებები (სურ. 2.2.1.12):

- მონიშნული ელემენტის **Windows 8.1**-ის ინსტალაციისათვის გამოყენების მიზნით დააჭირეთ **Next**-ს;

- ახალი დანაყოფის შესაქმნელად დააჭირეთ **New**-ს;

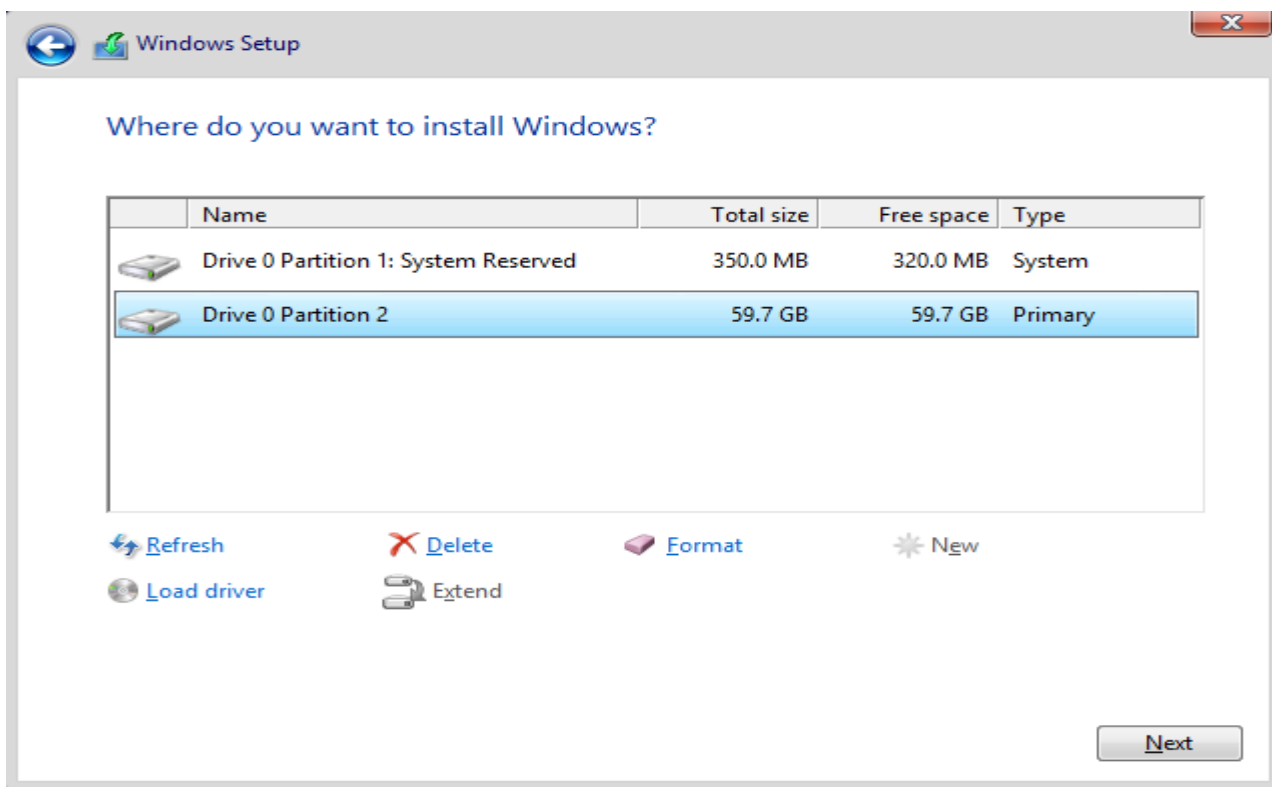
შევქმნათ ახალი დანაყოფი





სურ.2.2.1. 13 ახალი დანაყოფის შექმნა

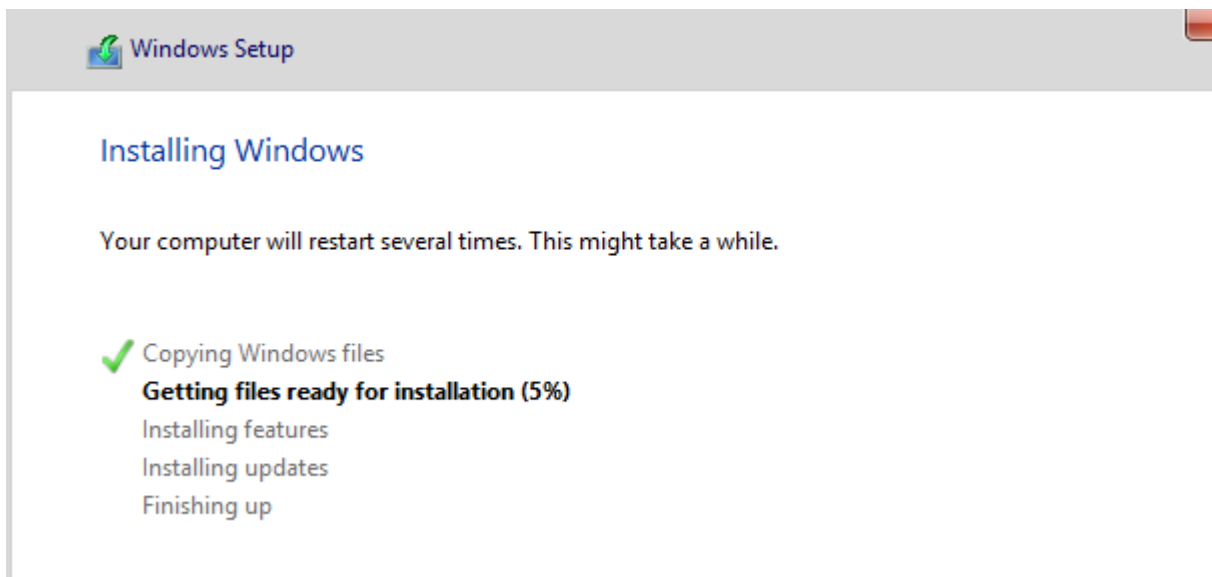
ჩვენს მიერ განხილულ ფანჯარაში (სურ. 2.2.1.13) ჩანს 61440 მეგაბაიტი, ეს ამ შემთხვევაში, მყარი დისკის სრული მოცულობაა. თუ გვინდა, რომ ახალი დანაყოფის ზომა იყოს იგივე, დატოვებთ უცვლელად შესავსები ველი, დააჭირებთ **Apply**-ს და დაბრუნდებით წინა ფანჯარაში (სურ. 2.14) განსხვავება იქნება ის, რომ ერთი მთლიანი დისკი ორად გაიყო. მივიღეთ ერთი 350 მეგაბაიტისანი დანაყოფილება ჩამტვირთავი ფაილების შესანახად და დანარჩენი (59.7 გბ) ოპერაციული სისტემისა და პროგრამების საინსტალაციოდ. ჩვენს შემთხვევაში რადგან მყარი დისკის ზომა გვაქვს 60 გიგაბაიტი, მის გაყოფას აზრი არ აქვს. უფრო მეტი ზომის მყარი დისკის არსებობის შემთხვევაში შეგვეძლო დაგვეყოფა 4 ნაწილად. მაგალითად, მყარი დისკის ზომაა 500 გიგაბაიტი, ერთ დანაყოფს გავაკეთებდით 350 მეგაბაიტისანს ჩამტვირთავი ფაილებისთვის, მეორეს 100 გიგაბაიტისანს (შემდგომში C: დისკი) - ოპერაციული სისტემისა სხვა პროგრამული უზრუნველყოფის საინსტალაციოდ, მესამეს 200 გიგაბაიტისანს (შემდგომში D: დისკი) - თამაშების, სარეზერვო ასლებისა და სხვა საინსტალაციო ფაილების შესანახად, ხოლო მეოთხესაც 200 გიგაბაიტისანს (შემდგომში E: დისკი) - საჭირო დოკუმენტების შესანახად.



სურ.2.2.1. 14 დანაყოფებთან მუშაობა

ამგვარად, სისტემის დაინსტალებისთვის გამოვყავით 59,7 ათას მეგაბაიტის (60 გიგაბაიტი) განყოფილება (სურ. 2.2.1.14).

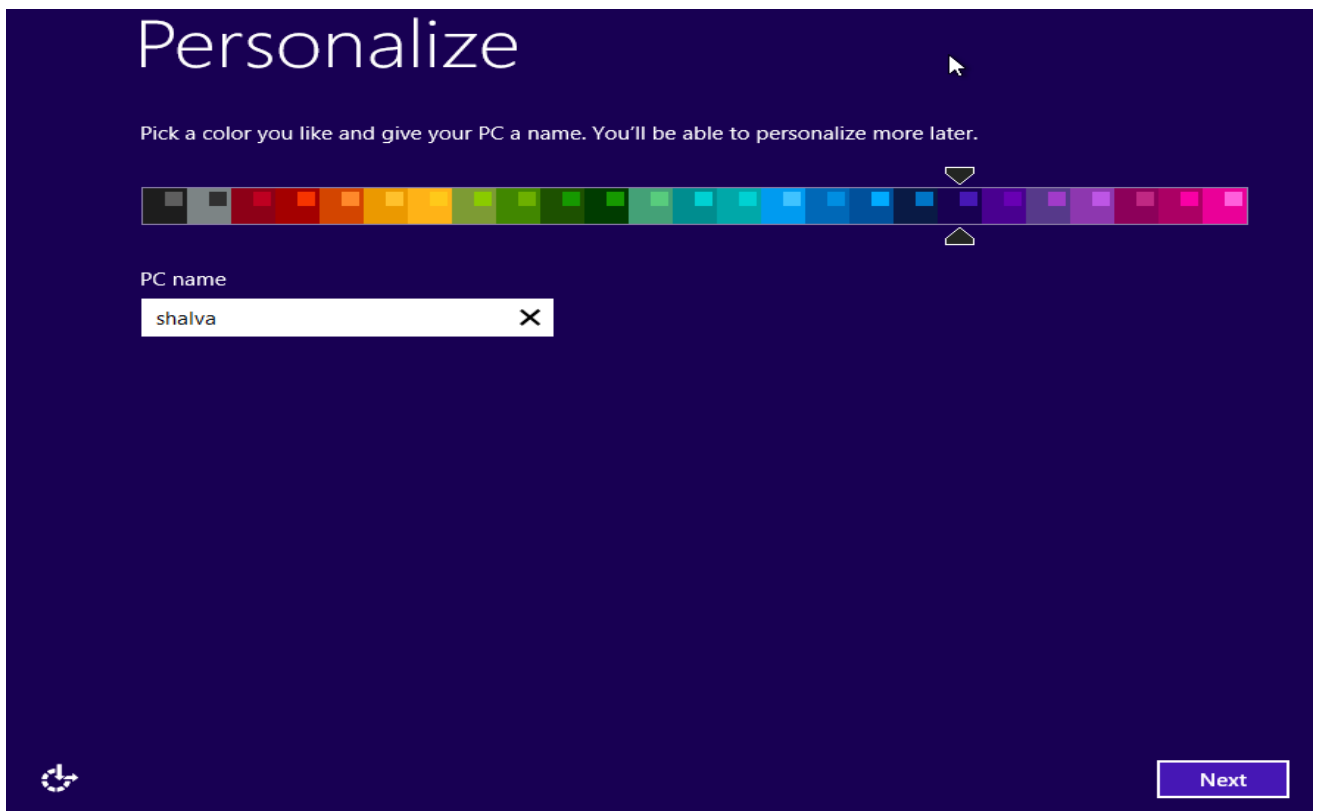
დაბლითა მხარეს ჩანს ღილაკები **Delete** (დანაყოფის წასაშლელად) და **Format** (დასაფორმატებლად). ავირჩიოთ 60 გიგაბაიტის ლოგიკური დისკი, რადგან პირველ დანაყოფზე მისი სხვა დანიშნულებიდან გამომდინარე ვერ მოვახდენთ სისტემის დაყენებას და დავაჭიროთ **Next** ღილაკს. დაიწყება მყარ დისკზე **Windows**-ის საინსტალაციო ფაილების ასლის გადმოტანისა ინსტალაციის პროცესი (სურ. 2.2.1.15):



სურ.2.2.1. 15 *Windows 8.1-ის ინსტალაციის პროცესი*

მოცემული ეტაპი არის ყველაზე ხანგრძლივი და არ საჭიროებს მომხმარებლისგან რაიმე დამატებით მოქმედებებს. ინსტალაციის პროცესში კომპიუტერი შეიძლება რამდენიმეჯერ ავტომატურად გადაიტვირთოს. ჩვენ უბრალოდ უნდა დაველოდოთ ოპერაციული სისტემის ინსტალაციის დამამთავრებელ ეტაპს. მათთვის ვისაც ადრე უკვე აქვს დაინსტალირებული **Windows Vista** და **Windows 7** ოპერაციული სისტემები, ყველა ზემოთაღწერილი მოქმედებები ნაცნობია, **Windows 8.1**-ის ინსტალაციაში არ შეცვლილა არაფერი, დამამთავრებელი ეტაპის გარდა.

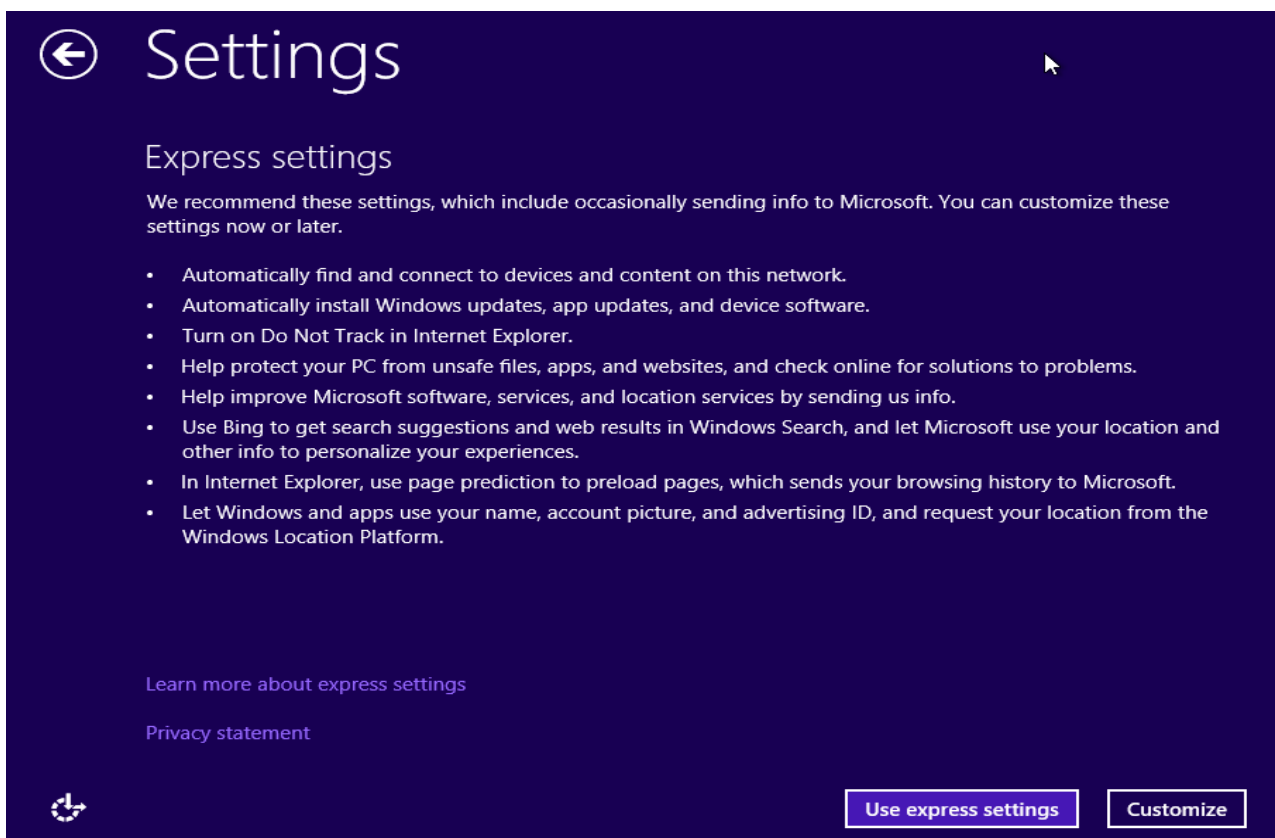
**Windows 8.1**-ის ინსტალაციის დამამთავრებელი ეტაპი მიმდინარეობს ახალ ინტერფეისში **Metro** (სურ. 2.2.1.16), სადაც კლავიატურასა და მაუსთან ერთად უკვე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სენსორული ფუნქციების მქონე მონიტორი. პერსონალიზაციის (**Personalize**) პირველ ფანჯარაში შემოთავაზებულია ავირჩიოთ საწყისი ეკრანის ფონური ფერი და მივუთითოთ კომპიუტერის სახელი.



სურ.2.2.1. 16 *Windows 8.1-ის პერსონალიზაციის ფანჯარა*

1. აირჩიეთ საწყისი ეკრანის ფერი მცოცავის გადაადგილებით.
2. **PC name** ველში ჩაწერეთ კომპიუტერის სასურველი სახელი. ამ ეტაპზე ენებს შორის გადართვა შესაძლებელია **Win+Space** კლავიშთა კომბინაციის დახმარებით. თუ გსურთ გამოიყენოთ ეკრანის კლავიატურა, დააჭირეთ მარცხენა ქვედა კუთხეში მოთავსებულ ლილაკზე  და გამოსულ მენიუში აირჩიეთ **On-Screen Keyboard** პუნქტი.

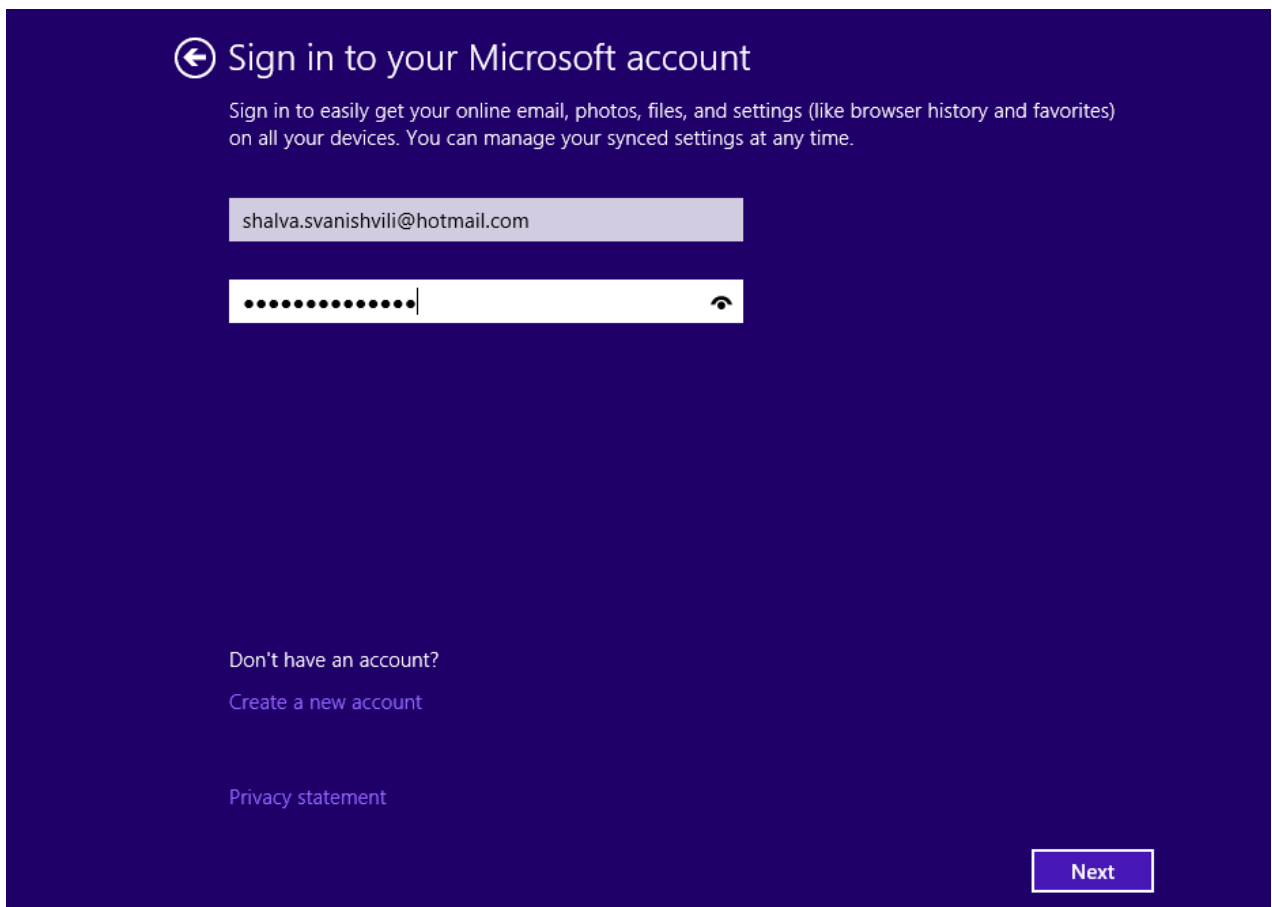
დააწექით **Next** ლილაკს. გამოჩნდება ფანჯარა, სადაც უნდა მოვმართოთ **Windows**-ის პარამეტრები (სურ. 2.2.1.17):



სურ.2.2.1. 17 *Windows-ის პარამეტრების მომართვის ეკრანი*

მოცემულ ეტაპზე შესაძლებელია შევასრულოთ პარამეტრების ცვლილებების მთელი სერია. პარამეტრები შესაძლებელია შესრულდეს ავტომატურ რეჟიმში (ნებისმიერ მომენტში შესაძლებელია მათი შეცვლა) ან ხელით. ამ ყველაფერს განვიხილავთ **Windows 8.1** ოპერაციული სისტემის შესწავლისას, ახლა უბრალოდ ავირჩიოთ სტანდარტული პარამეტრები.

დააწეკით ღილაკს **Use express settings** (გამოყენებულ იქნას სტანდარტული პარამეტრები). გამოვა **Sign in to your Microsoft account** (სისტემაში შესვლა მაიკროსოფტის სააღრიცხვო ჩანაწერით) ეკრანი (სურ. 2.2.1.18):



სურ.2.2.1. 18 სისტემის რეგისტრაცია Windows Live სააღრიცხვო ჩანაწერით

**Windows 8.1** ოპერაციულ სისტემაში შესასვლელად შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ლოკალური სააღრიცხვო ჩანაწერი (ისე როგორც იყო **Windows**-ის წინა ვერსიებში), ისე **Windows Live** სააღრიცხვო ჩანაწერი. ეს უკანასკნელი იძლევა საშუალებას დავუკავშირდეთ **Microsoft**-ის ონლაინ სერვისებს და ღრუბლოვანი (**Cloud**) საცავებს, ასევე გადმოვწეროთ და დავაინსტალიროთ აპლიკაციები **Windows**-ის აპლიკაციების მაღაზიიდან. თუ უკვე ხართ რეგისტრირებული **Hotmail.com**-ზე, **Live.com**-ზე ან **Outlook.com**-ზე, მაშინ უბრალოდ შეავსეთ მომხმარებლის სახელისა და პაროლის ველები და დააწექით **Next** ღილაკს, თუ არ ხართ რეგისტრირებული, მაშინ აირჩიეთ **Create a new account** (ახალი სააღრიცხვო ჩანაწერის შექმნა) ბმული. გამოვა ფანჯარა სადაც რეგისტრაციისთვის უნდა შეავსოთ მოთხოვნილი ველები (სურ. 2.2.1.19):



← Create a Microsoft account

Begin with an email address that you regularly use. If you already use Xbox Live, Outlook.com, Windows, Phone, or OneDrive, use that account here to bring all of your info together on this PC.

First name

Last name

Email address  @ outlook.com ▼  
Or use your favorite email

Create password

Reenter password

Country/region  ▼

[Sign in without a Microsoft account](#)

Next

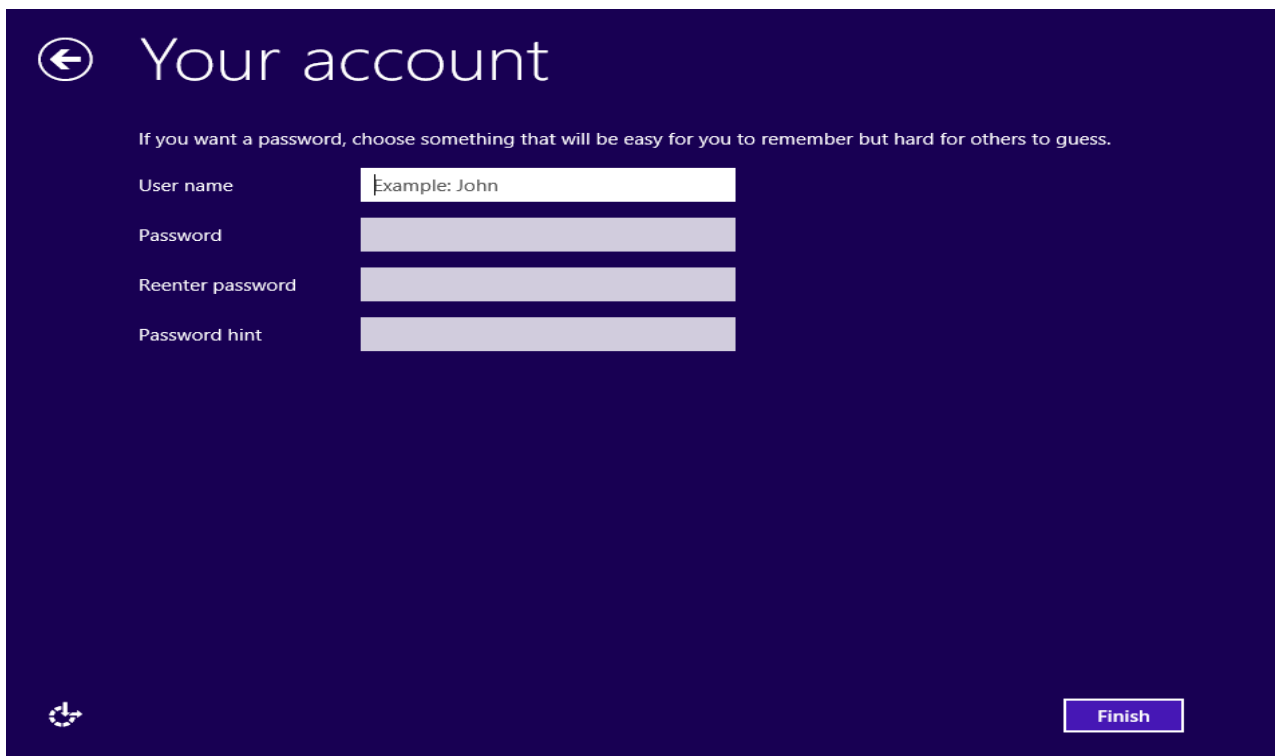
სურ.2.2.1. 19 *Windows Live* სააღრიცხვო ჩანაწერის შექმნა

თუ არ გსურთ **Microsoft**-ის სააღრიცხვო ჩანაწერის გამოყენება სისტემაში შესასვლელად, მაშინ მიყევით ქვემოთ მოცემულ მიმდევრობას:

1. დააწექით მაუსით **Sign in without a Microsoft account** (შესვლა **Microsoft**-ის სააღრიცხვო ჩანაწერის გარეშე) ბმულს. ეკრანზე გამოჩნდება სააღრიცხვო ჩანაწერის სახელის, პაროლის და პაროლის შემახსენებელი ფრაზის (**Password Hint**) შესავსები ველები (სურ. 2.2.1.20).

2. **User name** (მომხმარებლის სახელი) ველში შეიყვანეთ სააღრიცხვო ჩანაწერის სახელი. ის არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება ემთხვეოდეს უკვე დარქმეული კომპიუტერის სახელს.

3. **Password** (პაროლი) და **Reenter password** (გაიმეორეთ პაროლი) ველებში მიუთითეთ რაც შეიძლება რთული პაროლი (გამოიყენეთ: დიდი პატარა სიმბოლო, ციფრები, სიმბოლოები) თუ გსურთ დაიცვათ კომპიუტერი არასანქცირებული წვდომისაგან. შეგახსენებთ, რომ პაროლის მითითება არ წარმოადგენს აუცილებელ პირობას, თუმცა სასურველია უსაფრთხოებიდან გამომდინარე.



სურ.2.2.1. 20 *ლოკალური სააღრიცხვო ჩანაწერის შექმნა*

4. **Password hint** (პაროლის შემახსენებელი სიტყვა-ფრაზა) ველში ჩაწერეთ რაიმე ტექსტი, რომელიც პაროლის დავიწყების შემთხვევაში დაგეხმარებათ მის გახსენებაში.

5. დააწექით **Finish** ღილაკს.

შემდეგ ეტაპზე გამოვა **Help us protect your info** ფანჯარა. იმ შემთხვევაში თუ თქვენ **Microsoft**-ის სააღრიცხვო ჩანაწერში მითითებული გაქვთ ტელეფონის ნომერი, მაშინ შესავსებ ველში (სურ. 2.2.1.21) ჩაწერეთ მობილური ტელეფონის ბოლო 4 ციფრი, რათა დაადასტუროთ რომ მოცემული ნომერი ნამდვილად თქვენ გეკუთვნით. დააჭირეთ **Next** ღილაკს. რის შემდეგაც მოგივით მოკლეთექსტური შეტყობინება, სადაც ეწერება დასტურის კოდი, რომელიც უნდა ჩაწეროთ შესაბამის ველში. თუ ტელეფონის ნომერი არ გაქვთ მითითებული, **How would you like to get this code?** ჩამოშლად ველში (სურ. 2.2.1.21) აირჩიეთ ელექტრონული ფოსტით აქტივაცია (მაგალითად. **Email sh.s...@.....li**) და დააწექით **Next** ღილაკს, ამ შემთხვევაში დასტურის კოდი მოგივით თქვენს ელექტრონულ ფოსტაზე, რომელსაც ჩაწერთ შესაბამის ველში.

⬅ Help us protect your info

When accessing sensitive info from your account or device, or if we detect suspicious account activity, we'll ask for a security code to verify your identity. (If you sign in frequently on this device, we won't ask you to verify after this.)

How would you like to get this code?

Text \*\*\*\*\*34 ▼

To verify that this is your phone number, enter the last 4 digits including 34, and then click "Next" to receive your code.

Last 4 digits of phone number

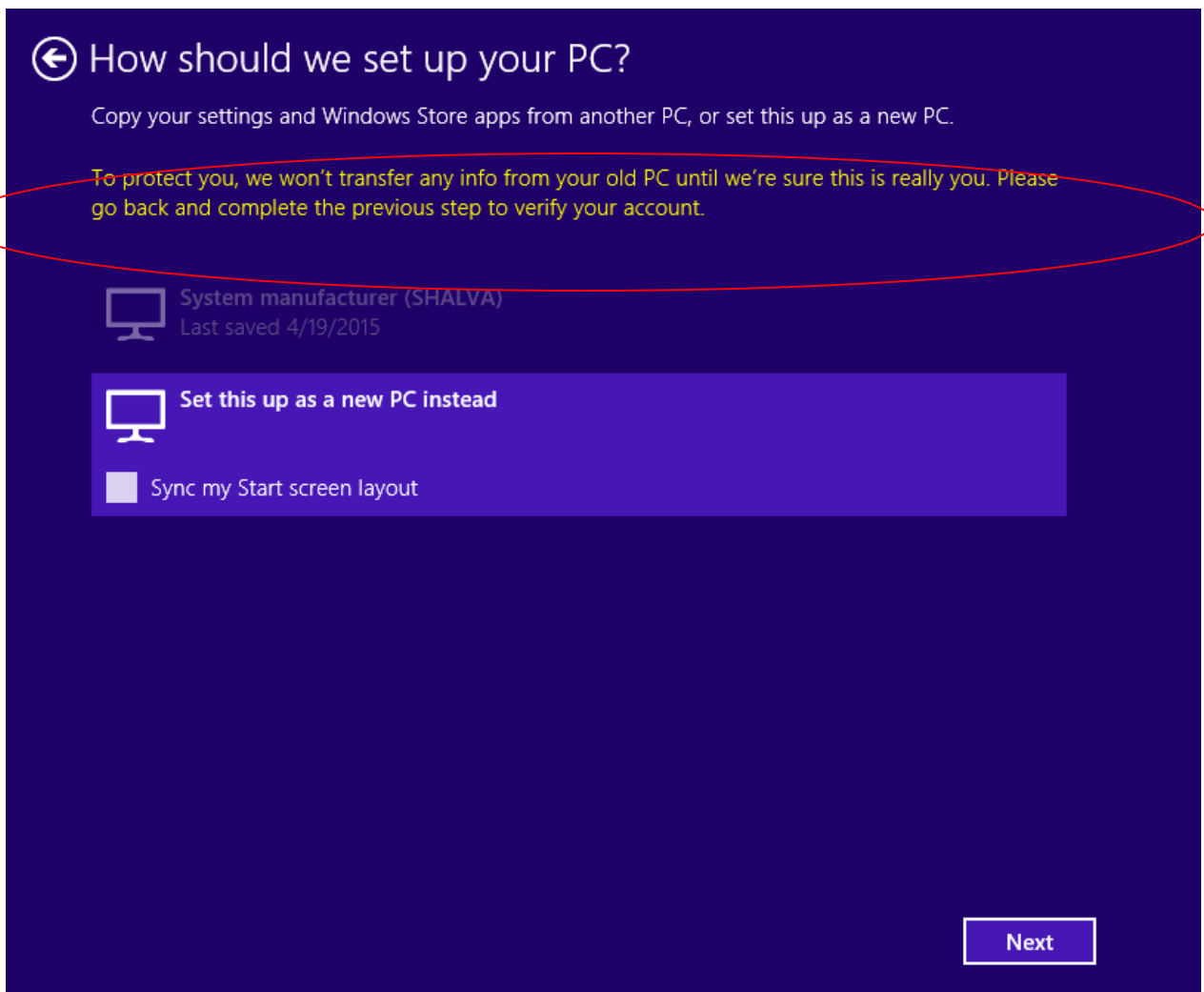
[I have a code](#)

[I can't do this right now](#)

[Next](#)

*სურ.2.2.1. 21 მითითებული მონაცემების ვერიფიკაციის პროცესი*

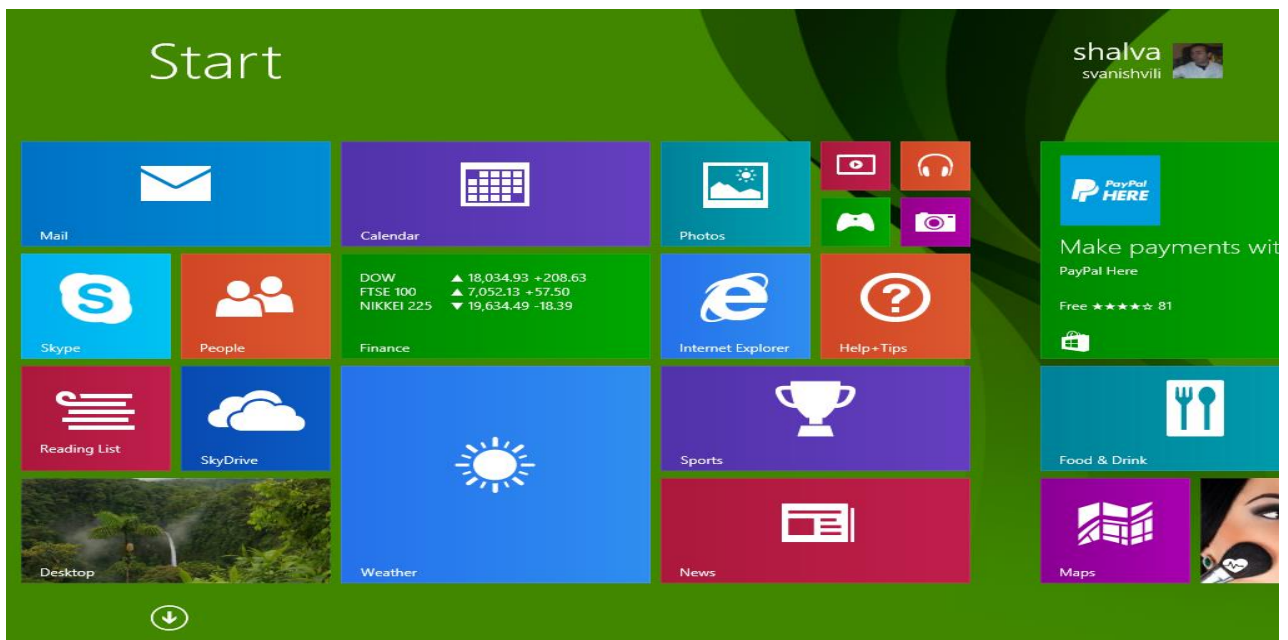
იმ შემთხვევაში თუ ერთ ოპერაციულ სისტემაში უკვე გააქტიურებული გაქვთ **Microsoft**-ის სააღრიცხვო ჩანაწერი და ცდილობთ სხვა კომპიუტერზეც იგივე ჩანაწერით რეგისტრაციას, მაშინ გამოგივთ ასეთი ფანჯარა (სურ.2.2.1.22):



სურ.2.2.1. 22ერთი და იგივე სააღრიცხვო ჩანაწერის გამოყენება ორ სხვადასხვა ოპ. სისტემაზე

თქვენი უსაფრთხოებიდან გამომდინარე, ჩვენ არ გამოგიგზავნით არანაირ ინფორმაციას თქვენი ძველი კომპიუტერიდან, სანამ არ დავრწმუნდებით, რომ თქვენ ხართ ავტორიზებული მომხმარებელი. გთხოვთ დაბრუნდეთ უკან და გაიაროთ ვერიფიკაციის ეტაპი (ტელეფონით ან ელექტრონული ფოსტის მეშვეობით).

მოცემულ ფანჯარაში უბრალოდ დააწეეთ **Next** ღილაკს. რამდენიმე წამის ან წუთის განმავლობაში შესრულდება სისტემის დამამთავრებელი პარამეტრები, რის შემდეგაც ეკრანზე გამოჩნდება სასტარტო მენიუ (სურ. 2.2.1.23):



სურ.2.2.1. 23 სასტარტო მენიუ

ოპერაციული სისტემა **Windows 8.1** დაინსტალირებულია თქვენს კომპიუტერზე და მზადაა გამოსაყენებლად.ოპერაციული სისტემა **Windows 8.1**-ის ინსტალაცია

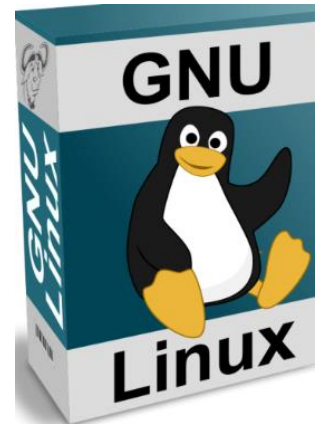
### პრაქტიკული სავარჯიშო

- ოპერაციული სისტემის ენა - ინგლისური;
  - თარიღის, ფულადი და წერის რეჟიმები - ინგლისური;
  - ოპერაციული სისტემა **Windows 8.1 Professional 32** ბიტისანი;
  - შექმენით მყარი დისკის ორი დანაყოფი ზომებით: I დანაყოფი - **100GB**, II – **200GB**;
- III – 200GB**;
- დააფორმატეთ სამივე ლოგიკური დისკი;
  - სისტემა დააყენეთ I დანაყოფზე;
  - კომპიუტერს დაარქვით თქვენი სახელი;
  - პაროლი დაადეთ **123456**, ხოლო პაროლის შემხსენებელი იყოს **1234**;
  - გამოიყენეთ ოპერაციული სისტემის რეკომენდებული პარამეტრები;
  - აირჩიეთ (**UTC+04:00**)-იანი ნებისმიერი სასაათო ზოლი;
  - ქსელური შეერთება აირჩიეთ - საშინაო **.(Home)**

## 2.3. კომპიუტერის მომზადება Linux ოპერაციული სისტემის ოპტიმალური დისტრიბუტივის ინსტალაციისათვის

ლინუქსი (Linux) წარმოადგენს მრავალფუნქციონალურ მძლავრ უფასო ოპერაციულ სისტემას, რომელიც იუნიქს (UNIX) მაგვარი ოპერაციული სისტემების ერთ-ერთი ნაირსახეობაა.

Linux არის თავისუფალად გავრცელებადი GPL ლიცენზიაზე დამყარებული ოპერაციული სისტემა, რომელიც შეიქმნა UNIX მაგვარი ოპერაციული სისტემა Minix-ის ბაზაზე. Linux შექმნილია მრავალრიცხოვან UNIX



პროგრამისტთა და ინტერნეტის ქსელში მომუშავე ენთუზიასტთა დახმარებით. Linux-ის მეტი წილი პროგრამები შექმნილია GNU Free Software Foundation პროექტის ჩარჩოში, კემბრიჯში მასაჩუსეტსის შტატში, ასევე მის შექმნაში მონაწილეობა თითქმის მთელი მსოფლიოს პროგრამისტებმა მიიღეს.

Linux-ის ბაზაზე შექმნილი პროგრამების უმეტესობა არის უფასო და არის გახსნილი პროგრამული კოდით (open source).

### Linux-ის უპირატესობანი:

- უფასოა



სურ.2.3. 1

• სრული პროგრამულ პაკეტი - რომელშიც შედის მომხმარებლისთვის საჭირო ყველა პროგრამა: ინტერნეტის ბროუზერი, ელ-ფოსტა, ჩატი, ოფისი, სახატავი პროგრამა, ვიდეოების საყურებელი პროგრამა, ფოტოების დასათვალიერებელი პროგრამები და ა.შ. გარდა ამისა ლინუქსს აქვს გამზადებული პროგრამების ღია ინტერნეტ-საწყობები, ე.წ.



"რეპოზიტორები" (Software repositories) საიდანაც უამრავი პროგრამის არჩევა შეიძლება, და რომელიც საკმაოდ იოლად ყენდება კომპიუტერზე.

- მას ბევრად ნაკლები „მტერი“ ჰყავს და ანტივირუსები არ გვჭირდება

- შესაძლებელია მისი გამოყენება სხვა ოპერაციული სისტემების(მაგ.: Windows-ის) გვერდით



სურ.2.3. 2

- არსებობს სისტემის კომპაქტური ვარიანტები, რომელიც საერთოდ არ საჭიროებს კომპიუტერზე "დაყენებას" და შეუძლია ლაზერული დისკიდან იმუშაოს



სურ.2.3. 3

- ლინუქსი გაძლევს ვინდოუსის ნებისმიერი პროგრამის გამოყენების შესაძლებლობას \_ არსებობს პროგრამა Wine, რომელიც ასეთ პროგრამებს "ვინდოუსის გარემოს" უქმნის და ისინი ჩვეულებრივად მუშაობს

- ლინუქსის სხვადასხვა დისტრიბუციები არ ებრძვიან ერთმანეთს - ყოველთვის შეგიძლია პაკეტის ერთი ნაწილი მეორეთი ჩაანაცვლო

- მიმდევრების "საზოგადოებების"(ფორუმების) გახსნილობა და კეთილგანწყობა, ღია და თავისუფალი პროგრამირების ფილოსოფია



სურ.2.3. 4

### Linux-ის ნაკლოვანებები

- ლინუქსი არის ღია და უფასო, მაგრამ არ არის "მზამზარეული,,

○თქვენს კონკრეტულ კომპიუტერზე თქვენს მიერ შერჩეული ლინუქსის პაკეტის რაღაც ნაწილმა შეიძლება კარგად არ იმუშაოს. ამიტომ შეიძლება მოგიწიოთ პაკეტის ამ ნაწილის გამოცვლა, ან მთლიანად ლინუქსის სხვა პაკეტის დაყენება, ან კომპიუტერის რაღაც ნაწილის გამოცვლა ან განახლება.

- ლინუქსი არ იძლევა არავითარ გარანტიას: გარანტიას იმისა, რომ თქვენ მას კომპიუტერზე უპრობლემოდ დააყენებთ, ან იმისა, რომ არაფერი დაგიზიანდებათ, რომ უპრობლემოდ განახლებთ და ა.შ..

○პასუხს ვერავის მოსთხოვთ - საკუთარი თავის გარდა. ეს ხომ თავისუფლების ერთ-ერთი მახასიათებელია - თავად წყვეტ, რას აკეთებ და თავადვე აგებ პასუხს საკუთარი ქმედებისთვის.

ვინაიდან ლინუქსი ღია და თავისუფალი პროგრამაა, მის დახვეწაზე დამოუკიდებლად ბევრი ჯგუფი მუშაობს. დღეს ლინუქსის 600-მდე განსხვავებული პაკეტი არსებობს (List of Linux distributions). ყველა მათგანი ხელმისაწვდომია ინტერნეტში.



სურ.2.3. 5

### 2.3.1. Linux-ის ინსტალაცია

იმისთვის, რომ კონკრეტული კომპიუტერისთვის შესაფერისი ლინუქსი ავარჩიოთ, უპრიანია ინტერნეტში თითოეული ამ ლინუქსის ფორუმი გადავათვალიეროთ.

გარდა ამისა, კარგი იქნება, თუ ამოწერთ თქვენი ომპიუტერის მახასიათებლებს და სათითაოდ დამებნით თუ რას ამბობენ ამ ფორუმზე მათ შესახებ

- [Ubuntu](#)
- [Debian](#)
- [Mandriva](#)
- [Red Hat](#)
- [SUSE](#)
- [Fedora](#)
- ...



სურ.2.3.1. 1

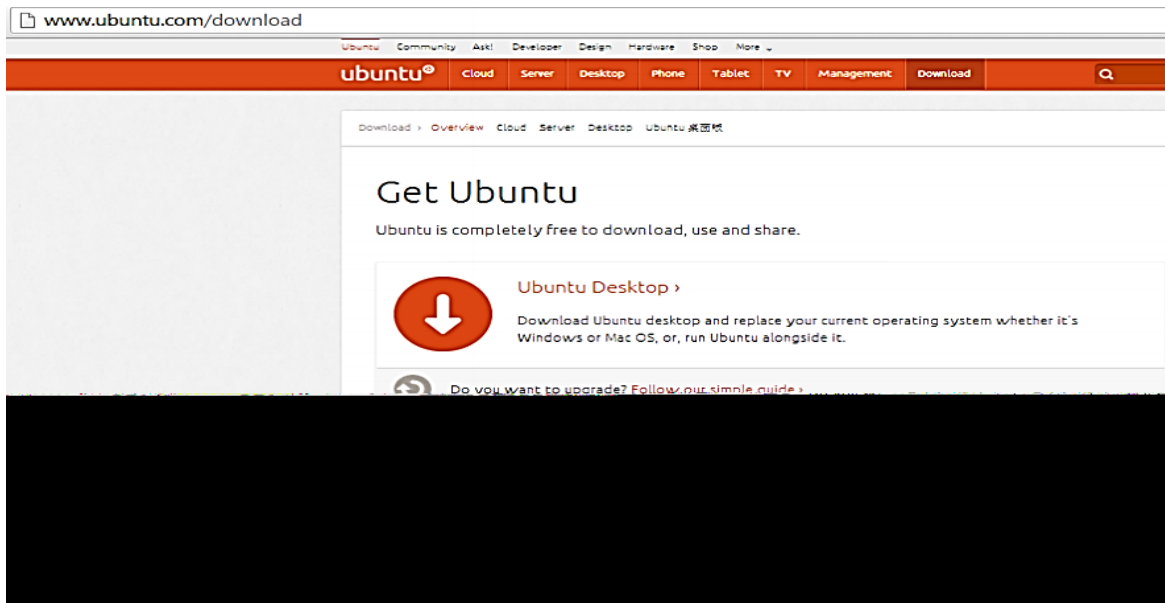
თითოეულ ჩამოთვლილ დისტრიბუციას აქვს სხვადასხვა მიზნისთვის მორგებული ვარიაციები.

– მაგალითად, Ubuntu-ს ვარიაციებია: Ubuntu, Xubuntu, Lubuntu, Kubuntu, Edubuntu, Mythubuntu, Ubuntu Studio. გარდა ამისა, არსებობს სამაგიდო კომპიუტერისთვის (Ubuntu Desktop), ნეტბუქისთვის (Ubuntu Netbook) და სერვერისთვის (Ubuntu Server).

### ინსტალაციის წინა ეტაპები:

1. აირჩიეთ თქვენთვის სასურველი ლინუქსის პაკეტი/დისტრიბუცია;
2. გადით მის ოფიციალურ ინტერნეტ-გვერდზე;
3. იპოვეთ ყველაზე ახალი და ამავე დროს მდგრადი ვერსია;
4. ჩამოტვირთეთ საინსტალაციო პაკეტი;
5. ჩაწერეთ იგი ლაზერულ დისკზე ან USB "ფლეშკაზე";
6. გადატვირთეთ კომპიუტერი და გაუშვით იგი დისკიდან ან "ფლეშკიდან".
7. აირჩიეთ ინსტალაციის ან ინსტალაციის გარეშე გამოყენების მეთოდი

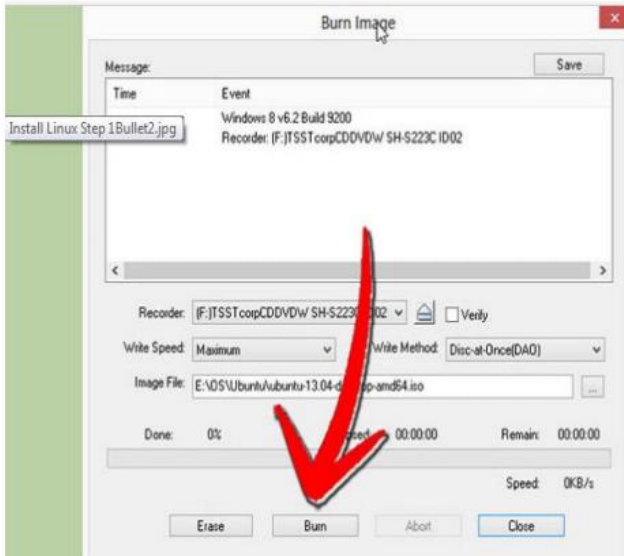
### ნაბიჯი 1 - შერჩეული Linux-ის პაკეტის გადმოწერა (Ubuntu-ს მაგალითზე)



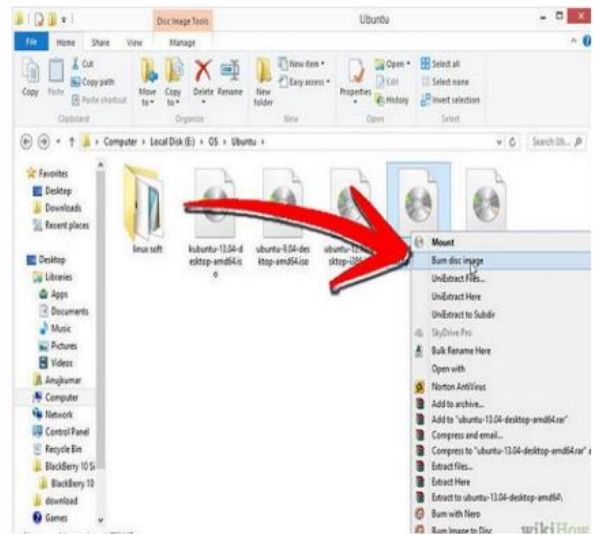
სურ.2.3.1. 2

### ნაბიჯი 2 - გადმოწერილი image (ISO) ფაილის ჩაწერა (ამოარქივირება) დისკზე

## ISO ფაილის ჩაწერა დისკზე დამხმარე პროგრამით



## ISO ფაილის ჩაწერა დისკზე OS გარემოდან

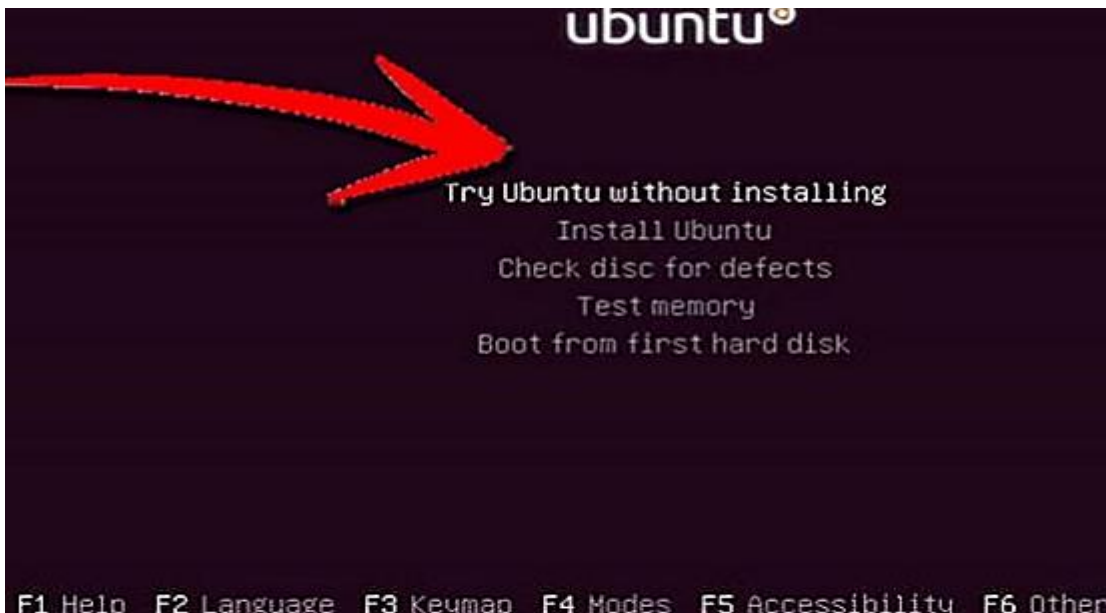


სურ.2.3.1. 3

### ნაბიჯი 3 - დისკიდან ჩატვირთვა

BIOS-ის Setup მენიუში I ჩამტვირთავ მოწყობილობად CD/DVD დისკწამკითხველის არჩევის შემდგომ მივიღებთ ქვემოთ მოცემულ ინსტალაციის ფანჯარას

– Linux-ის შემეცნებისთვის შეგვიძლია ავირჩიოთ ინსტალაციის გარეშე გამოყენების შესაძლებლობა



სურ.2.3.1. 4



## წავიგეთ Linux-ის გარემოში ინსტალაციის გარეშე

შეგვიძლია გავეცნოთ Linux-ში  
ინფორმაციის ორგანიზების  
სისტემას

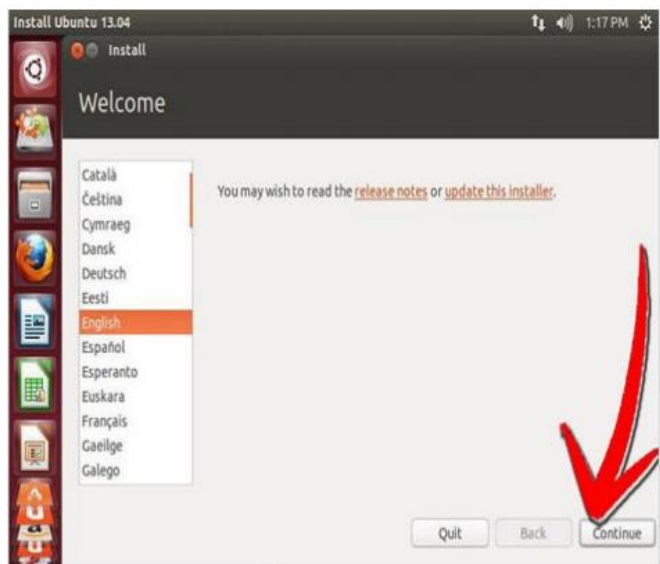


შეგვიძლია ინსტალაცია  
დავიწყოთ მოცემული  
გარემოდან

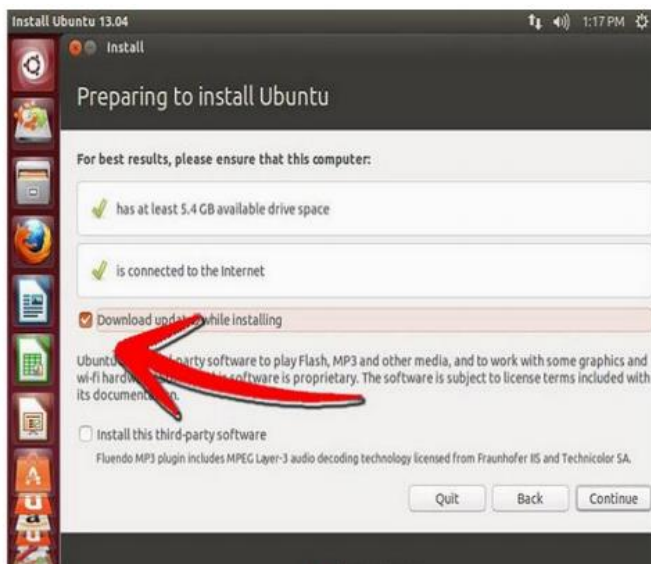


სურ.2.3.1. 5

ინსტალაციის დაწყებამდე სასურველია დავრწმუნდეთ, რომ გვაქვს 5 GB-მდე თავისუფალი სივრცე და ინტერნეტ კავშირი



სურ.2.3.1. 6





Linux-ის ინსტალაციის მეთოდები

განაყოფის(Partition) ზომის შერჩევა

ინსტალაცია ძველი  
ოპერაციული სისტემის (მაგ.:  
Win XP-ის) წაშლის პირობით

ინსტალაცია ძველი  
ოპერაციული სისტემის (მაგ.:  
Win XP-ის) არ წაშლის პირობით



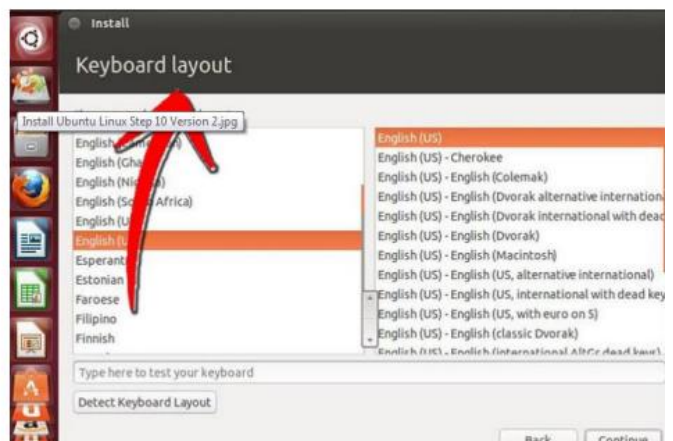
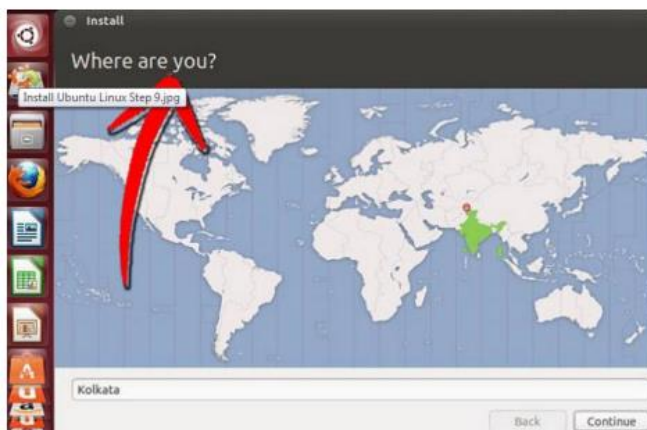
სურ.2.3.1. 8

გრაფიკული მაჩვენებლით შეგვიძლია განვსაზღვროთ იმ განაყოფის ზომა სადაც ვახდენთ Linux-ის ინსტალაციას

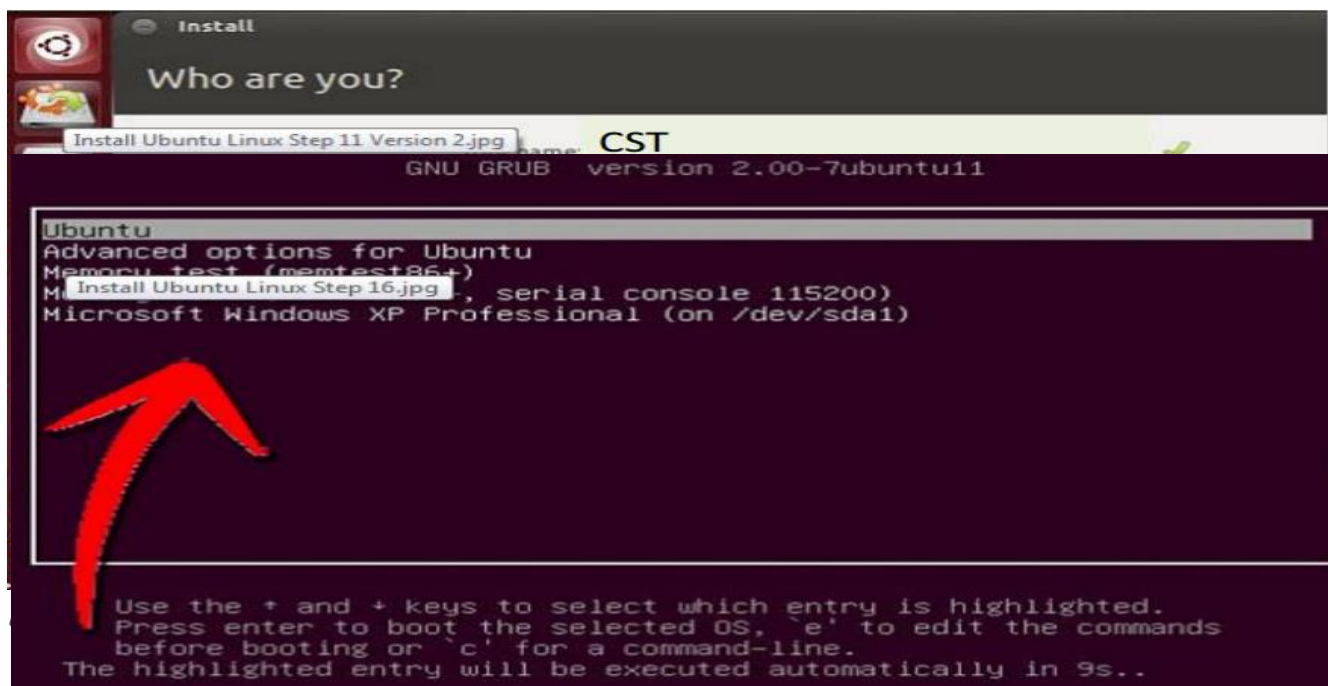
ინსტალაციის პროცესი

ვირჩეთ გეოგრაფიულ  
მდებარეობას

ვირჩევთ კლავიატურის  
განლაგებას



## მომხმარებლის ანგარიშის შექმნა

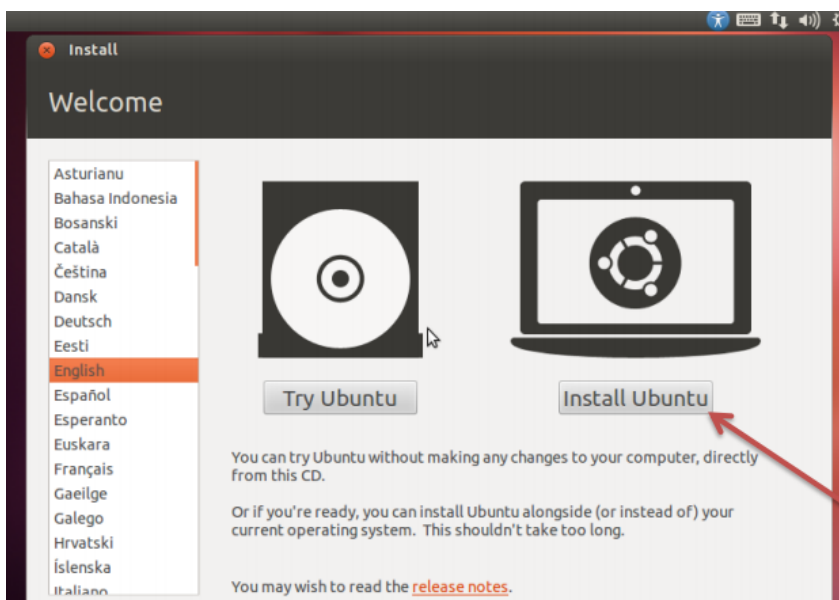


სურ.2.3.1. 11

ინსტალაციის დასრულების შემდგომ გადავტვირთოთ კომპიუტერი და ავირჩიოთ სასურველი ოპერაციული სისტემა(თუ რასაკვირველია გვაქვს ალტერნატივა)

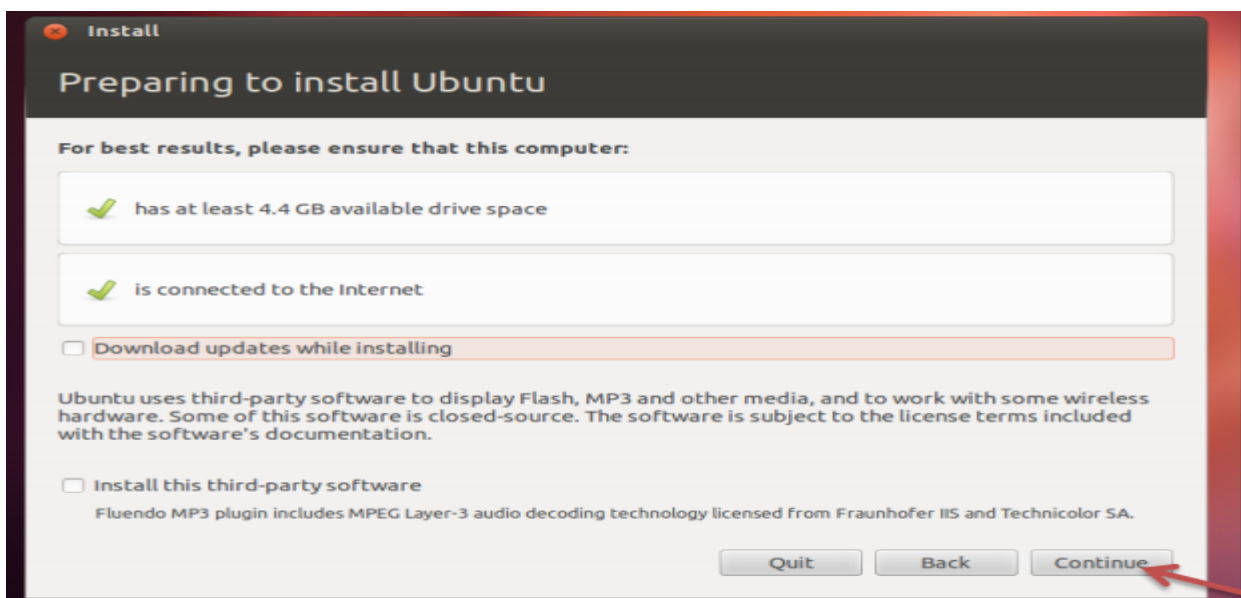
Linux-ის ინსტალაცია ჩამტვირთავი დისკიდან

ნაბიჯი 1



სურ.2.3.1. 12

## ნაბიჯი 2

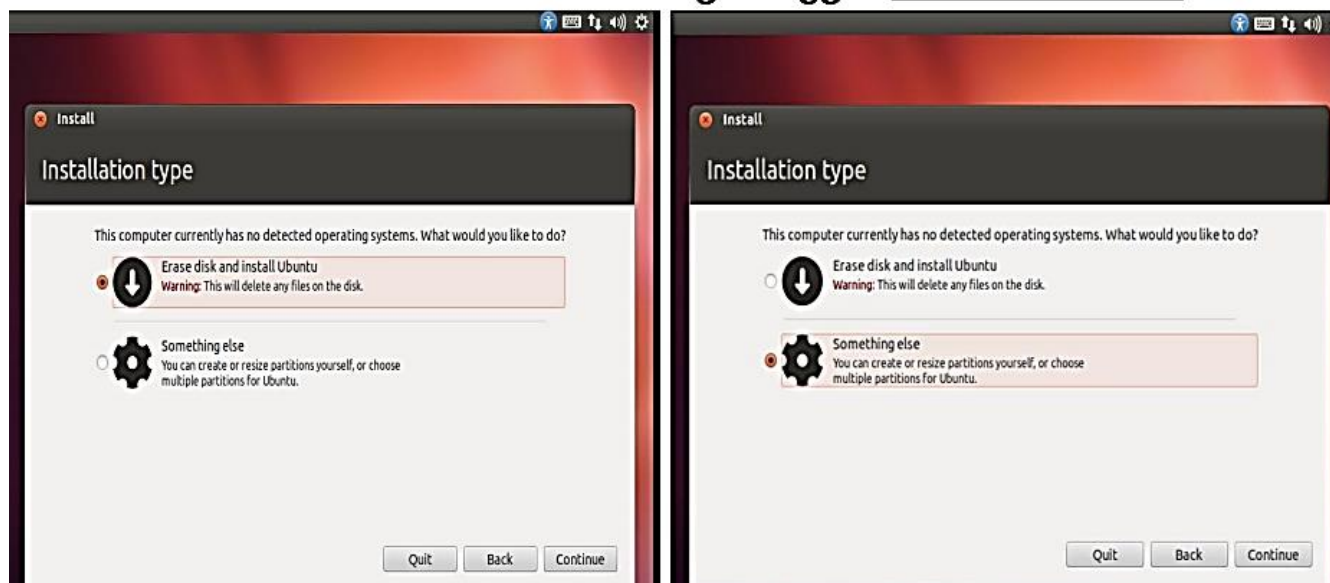


სურ.2.3.1. 13

### ნაბიჯი 3

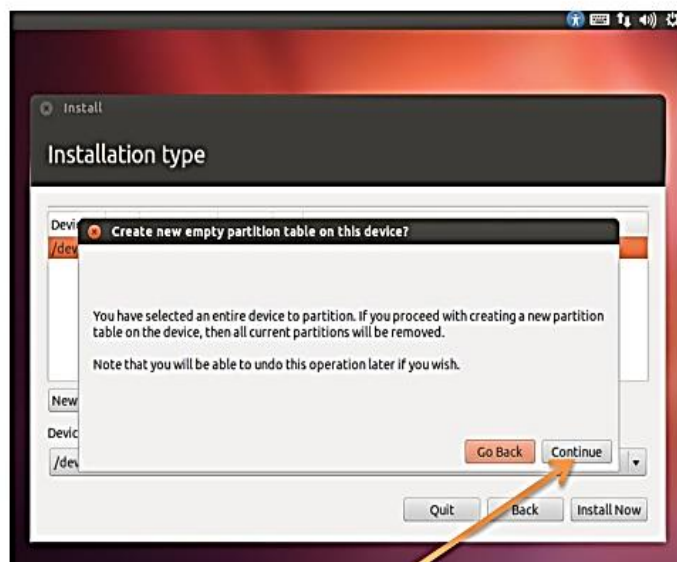
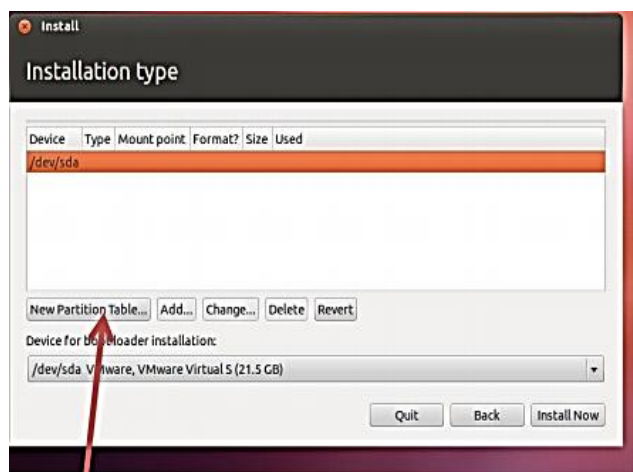
ვარიანტი 1 - თუ გვსურს  
არსებული დანაყოფზე  
ფაილების წაშლა ვირჩევთ  
erase disk and install Ubuntu

ვარიანტი 2 - თუ გვსურს  
არსებული დანაყოფების  
რედაქტირება ან ახალი  
დანაყოფების შექმნა  
ვირჩევთ Something else



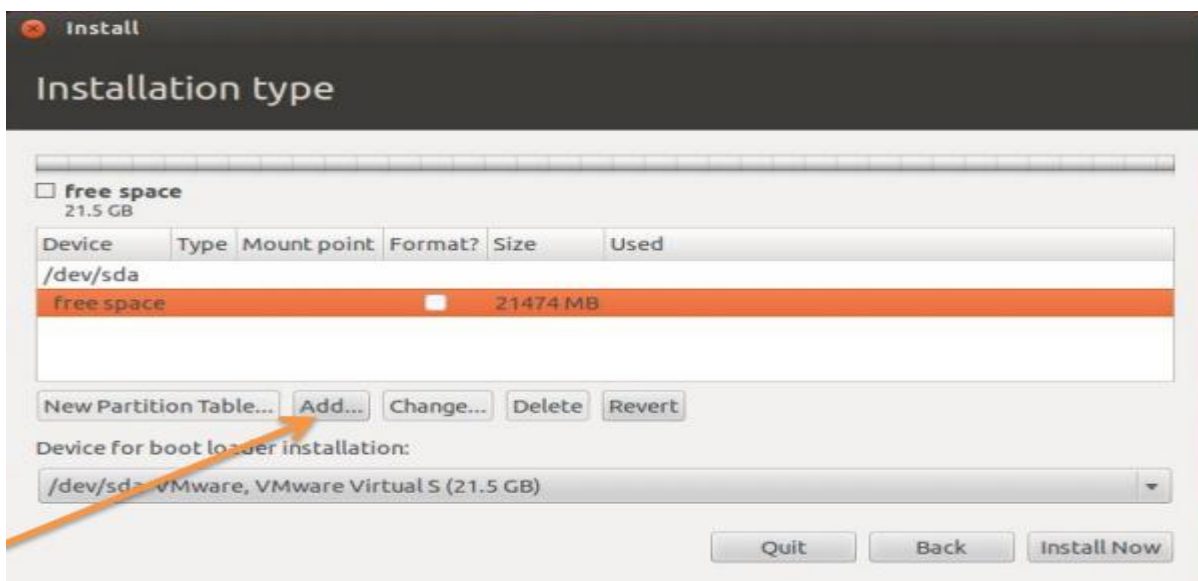
სურ.2.3.1. 14

### ნაბიჯი 4 - დანაყოფების სტრუქტურის შექმნა



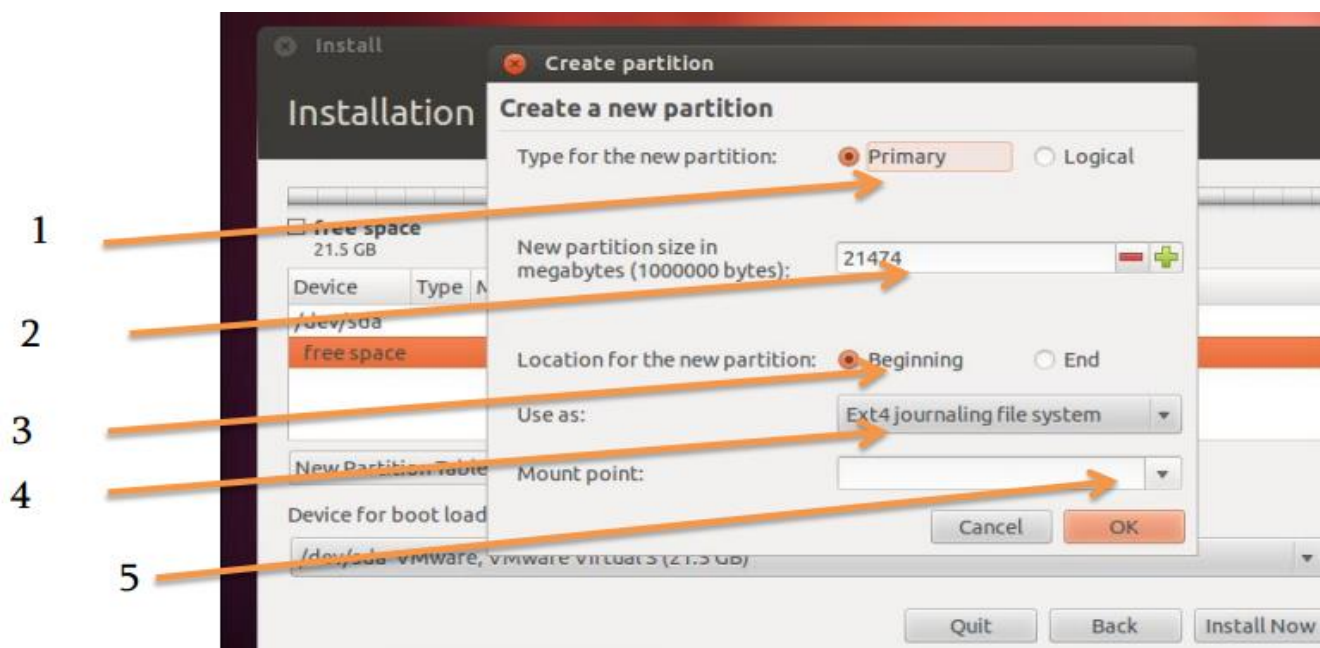
სურ.2.3.1. 15

## ნაბიჯი 5 დანაყოფების შექმნა



სურ.2.3.1. 16

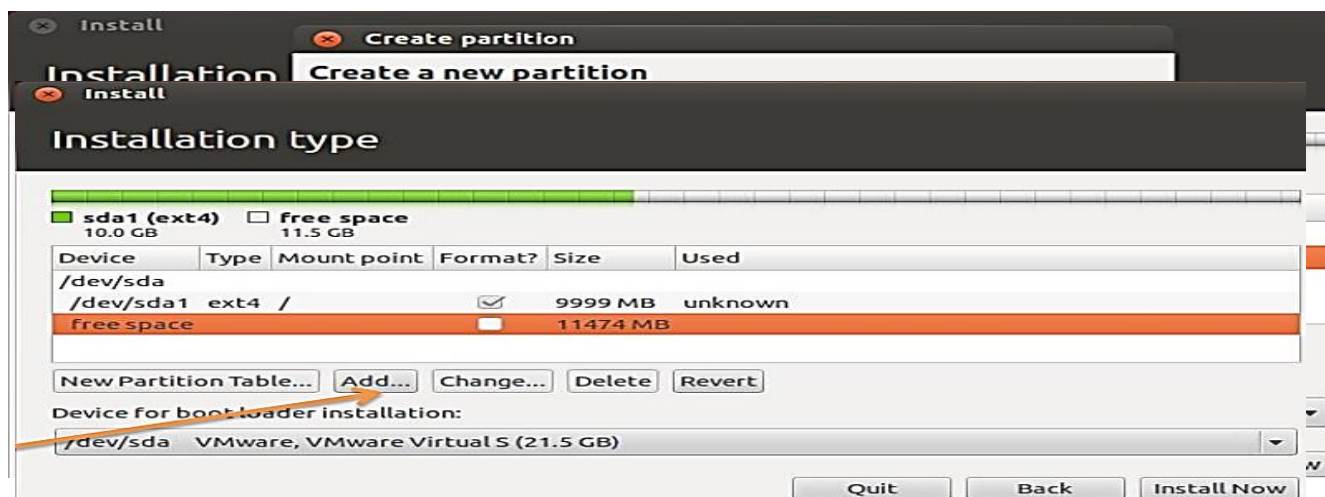
## ნაბიჯი 6 დანაყოფისთვის ტიპის; ზომის; მდებარეობის; ფაილური სისტემის შერჩევა



სურ.2.3.1. 17



ძირითადი დანაყოფისთვის ვირჩევთ შემდეგ პარამეტრებს



სურ.2.3.1. 18

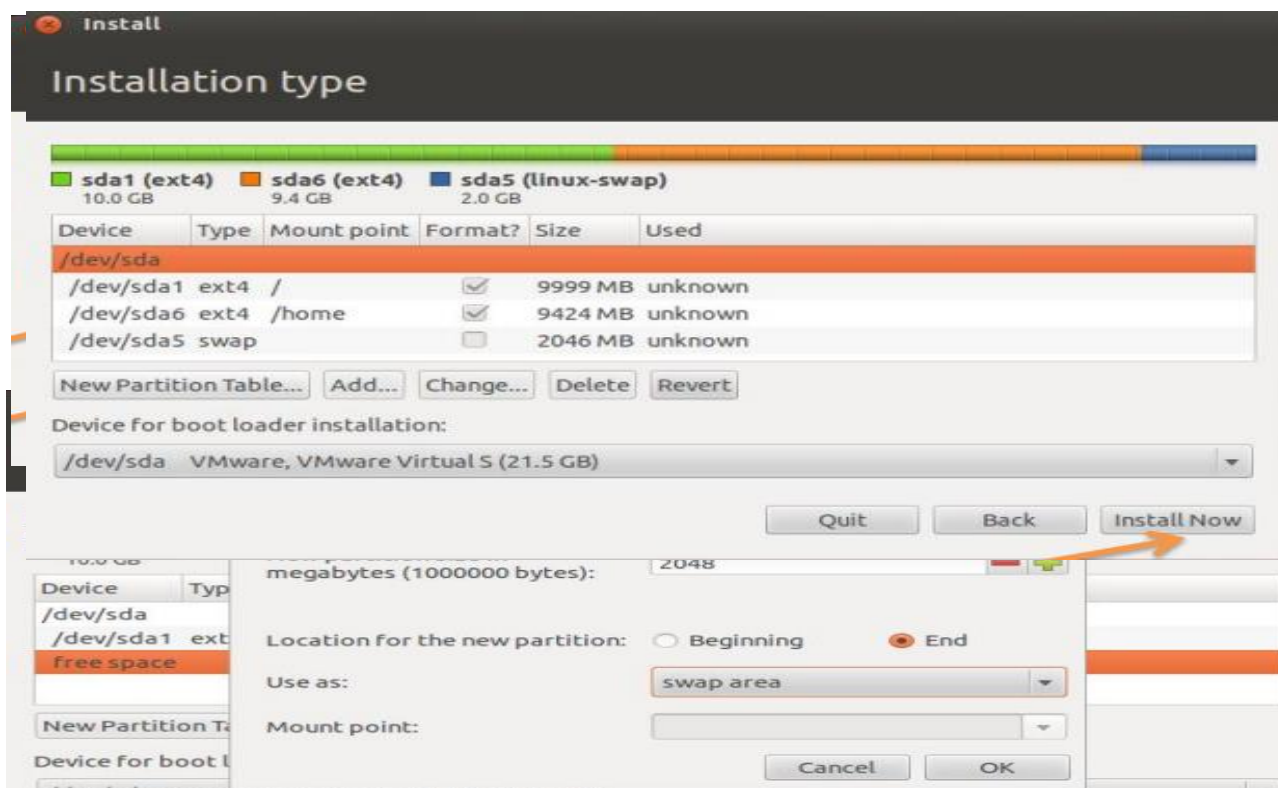
სურ.2.3.1. 19

ნაბიჯი 7 Swap დანაყოფის შექმნა

Swap დანაყოფისთვის ვირჩევთ შემდეგ პარამეტრებს

დამატებითი დანაყოფის შექმნა

ფორმირებული დანაყოფების ცხრილი



სურ.2.3.1. 20

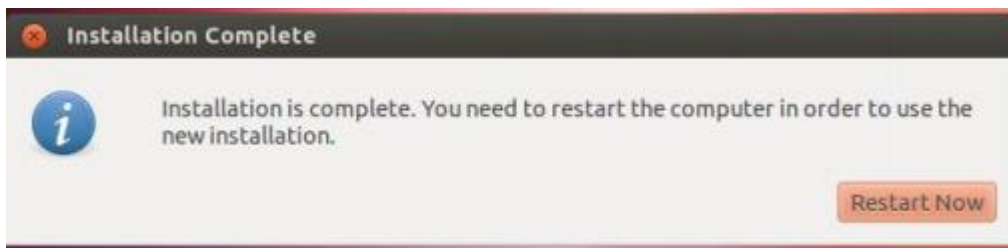


## ნაბიჯი 8 - ინსტალაციის დაწყება

### ინსტალაციის პროცესი

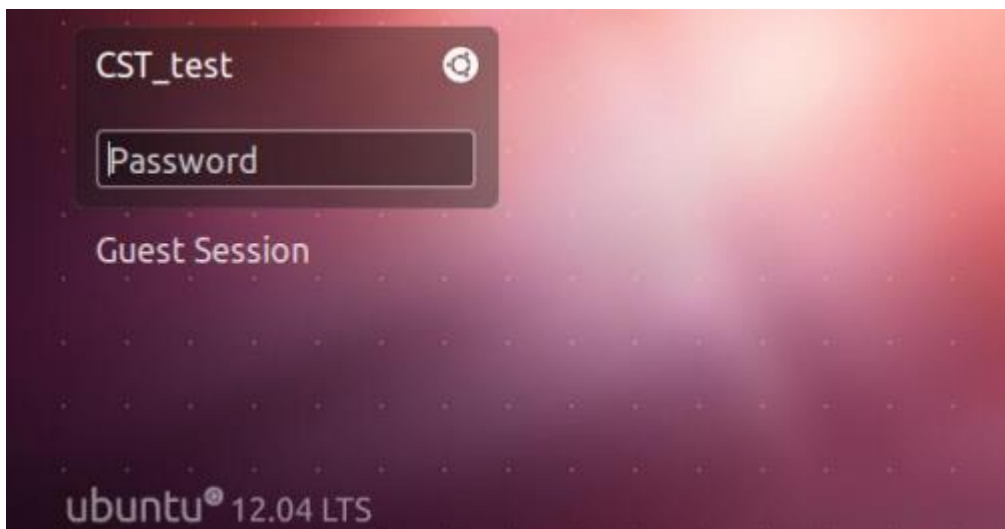


### ინსტალაციის დასრულება



სურ.2.3.1. 23

## Ubuntu-სთან მუშაობის დაწყება



სურ.2.3.1. 24

## 2.3.2. Linux სისტემასთან მუშაობა

### ორიენტაცია ტერმინალში

გახსენით ტერმინალის ფანჯარა. მიაქციეთ ყურადღება, რომ ფანჯარაში, მოციმციმე კურსორამდე, რაღაც ტექსტი წერია. ეს ე.წ. მოკარნახეა, ანუ “პრომპტი” (prompt). ის გვარნახობთ, თუ ვინ ხართ თქვენ, რა კომპიუტერს იყენებთ და ამ კომპიუტერის რომელ დირექტორიაში იმყოფებით ეხლა. საქმე იმაშია, რომ ლინუქსით შესაძლებელია ერთ ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი სპეციალისტი

კომპიუტერზე ბევრი მომხმარებელი ერთდროულად მუშაობდეს (ბუნებრივია ამისთვის ყველა მათგანს თავისი ეკრანი და კლავიატურა უნდა ჰქონდეს), ან პირიქით – ერთი მომხმარებელი რამოდენიმე კომპიუტერზე მუშაობდეს. ამიტომ, ზუსტი ორიენტაციისთვის, ტერმინალი გვარნახობთ, რომელი მომხმარებლის სახელით ხართ შესული, რომელ კომპიუტერში და მის რომელ დირექტორიაში.

პრომპტი გამოიყურება ასე:

user@comp:~\$

სადაც user-ის მაგივრად წერია მომხმარებლის ის სახელი, რომელიც თქვენ ლინუქსის დაყენებისას აირჩიეთ და comp-ის მაგივრად წერია სახელი, რომელიც თქვენ ამ კომპიუტერს დააქრვით (ისევ და ისევ ლინუქსის დაყენებისას). ნიშანი ~ (ტილდა) ნიშნავს დირექტორიას, რომელსაც იგივე დასახელება აქვს, რაც თქვენი user სახელია (ლინუქსში კომპიუტერის ყველა ახალი მომხმარებლის დარეგისტრირებისას ამ კომპიუტერში ავტომატურად იქმნება მისი დასახელების დირექტორია). ნიშანი \$ ნიშნავს, რომ თქვენ ჩვეულებრივი მომხმარებელი ხართ და არა ე.წ. “პირეული მომხმარებელი” (ანუ ადმინისტრატორი, root). სხვათა შორის, თქვენ ყოველთვის შეგიძლიათ შეიცვალოთ სტატუსი root-მომხმარებელზე (ბოლოს და ბოლოს, ეს ხომ თქვენი კომპიუტერია!). თუმცა საჭიროების გარეშე სტატუსის შეცვლა ლინუქსში “ცუდ ტონად” ითვლება. ჩვეულებრივი მომხმარებელი უფრო დაცულია შეცდომებისგან, ასე რომ ჯობია ამ სტატუსზე დარჩეთ.

ის, თუ რომელ დირექტორიაში “იმყოფებით ახლა” მნიშვნელოვანია, ვინაიდან თუ თქვენ სპეციალურად სხვა მისამართი არ მიუთითეთ, ტერმინალი გულისხმობს, რომ ყველა თქვენი ბრძანება ამ დირექტორიას (მომავალში ჩვენ მას “მიმდინარე დირექტორიად” მოვიხსენიებთ) ეხება.

განვიხილოთ ბრძანებები. ჩაწერეთ ტერმინალში შემდეგი ბრძანება:

ls

(არ გამოიყენოთ დიდი ასოები! მხოლოდ პატარა ლათინური “l” და “s”, ინტერვალის გარეშე) დააჭირეთ Enter კლავიშს და დაელოდეთ. კომპიუტერი ჩამოწერს მიმდინარე დირექტორიის შემადგენლობას. ანუ ls ბრძანება არსებითად ნიშნავს list, ანუ ჩამოთვალე.

ეხლა ჩაწერეთ ტერმინალში შემდეგი:

## man ls

(პატარა ასოებით, man-სა და ls-ს შორის ინტერვალი) დააჭირეთ Enter კლავიშს და დაელოდეთ. გაიხსნება ტერმინალის ბრძანებების აღმწერი სახელმძღვანელოს (Manual) ის სტატია, რომელიც ls ბრძანებას აღწერს. თავიდან გამოჩნდება სტატიის მხოლოდ პირველი გვერდი. კლავიატურის ისრებით შეგიძლიათ ეკრანი მართოთ ისე, რომ სტატია ბოლომდე დაათვალიეროთ. რაიმეს ჩაწერა აქ შეუძლებელია. ეს უბრალოდ საცნობარო ინფორმაციაა თქვენთვის.

სახელმძღვანელოდან გამოსასვლევად დააჭირეთ კლავიატურის Q ასოს. დაიწერება პრომპტი. ანუ თქვენ ისევ ტერმინალის “ბრძანებების რეჟიმში” ხართ და იგი თქვენს შემდგომ ბრძანებებს ელოდება.

აკრიფეთ ასეთი ბრძანება:

## ls -l

(ლათინური პატარა ასოებით “ლ”, “ს”, შემდეგ ინტერვალი, მინუსის ნიშანი და “ლ”) და დააჭირეთ Enter-ს. ჩამოიწერება დირექტორიის შემადგენლობა ე.წ. “გრძელ” (long) ფორმატში:

```
-rw-r--r--  1 user user   6783 2011-04-05 19:43 file1
-rw-r--r--  1 user user   4990 2011-03-23 08:38 file2
-rw-r--r--  1 user user 776192 2011-04-01 07:49 file3
drwxr-xr-x  3 user user   4096 2011-03-09 20:26 Desktop
drwxr-xr-x 10 user user   4096 2011-04-02 08:50 Documents
drwxr-xr-x  4 user user   4096 2011-04-02 20:21 Downloads
drwxr-xr-x  2 user user   4096 2011-03-09 20:11 Music
drwxr-xr-x  3 user user   4096 2011-03-04 19:02 Notes
drwxr-xr-x  2 user user   4096 2011-02-05 22:35 Pictures
```

მიმდინარე დირექტორიის თითოეული შემადგენელი ნაწილისთვის აქ მითითებულია: ფაილია ის თუ დირექტორია (აღწერა თუ – ნიშნით იწყება, ეს ფაილია, თუ d ასოთი – ეს დირექტორიაა), ვის აქვს მისი წაკითხვის (r), შეცვლის (w) და შესრულების (x)

უფლება (პირველი სამი ნიშანი აღწერს ფაილის/დირექტორიის პატრონის უფლებებს, მეორე სამი ნიშანი – მისი ჯგუფის წევრების, ბოლო სამი ნიშანი – ყველა სხვების. – ნიშნავს რომ უფლება არ აქვს. r, w ან x ნიშნავს, რომ შესაბამისი უფლება აქვს), მისი კავშირების რაოდენობა, ვის ეკუთვნის იგი (მომხმარებლის სახელი და იმ ჯგუფის სახელი, რომელსაც ეს მომხმარებელი მიეკუთვნება – ამ შემთხვევაში ეს ორივე ერთი და იგივეა და თქვენი სახელი ეწერება აქ), რა ზომისაა, როდის შეიცვალა ბოლოს და რა ჰქვია მას.

ამ ინფორმაციის საფუძველზე ამოვირჩიოთ რომელიმე დირექტორია. მაგალითად Downloads. გვინდა მასში გადასვლა. ამისთვის უნდა ავკრიფოთ ბრძანება:

### **cd Downloads**

(ზუსტად დაიცავით სინტაქსი: ინტერვალი და დიდი ასო მხოლოდ იქ, სადაც წერია!) და დააჭირეთ Enter კლავიშს. ტერმინალი დაწერს:

**user@comp:~/Downloads\$**

ეს ნიშნავს, რომ მიმდინარე დირექტორია ეხლა არის დირექტორია Downloads. მიეცით აქ ls ან ls -l ბრძანება და ნახავთ, რომ მისი შემადგენლობა წინა დირექტორიისგან განსხვავდება. აირჩიეთ აქაც რამე დირექტორია და გადადით მასში. პრომპტი მაშინვე გაჩვენებთ თქვენს ახალ ადგილმდებარეობას.

მოკლედ, მიხვდით ალბათ, რომ cd ბრძანება ნიშნავს change directory, ანუ შეცვალე (მიმდინარე) დირექტორია. მისი დახმარებით შეგიძლიათ “იპრომილოთ” კომპიუტერში. სცადეთ! რომ არ დაიკარგოთ, დაიხსოვეთ ორი სასარგებლო რამ:

ნებისმიერი დირექტორიის დედა-დირექტორიაში გადასვლა ხდება ბრძანებით

**cd ..**

(ანუ ლათინური პატარა ასოებით “ც”, “დ”, ინტერვალი, წერტილი, წერტილი და მერე Enter კლავიში).

ნებისმიერი დირექტორიიდან საწყის მდგომარეობაში (ანუ თქვენი user სახელის მქონე დირექტორიაში) დაბრუნდებით ასე:

შენიშვნა: ლინუქსში დირექტორია (directory) იგივეა რაც ვინდოუსში “ფოლდერი” (folder).

### ტესტის ნიმუში

1) რომელი ბრძანება აგზავნის ტექსტს ტერმინალის ეკრანზე?

ა) show

ბ) print

გ) echo

დ) type

2) ქვემოთ მოცემულთაგან, რომელ ბრძანებას ვიყენებთ ფაილურ სისტემაში მიმდინარე ადგილმდებარეობის გამოსაჩენად?

ა) dir

ბ) whereami

გ) cwd

დ) pwd

3) \_\_\_\_\_ ბრძანება გვიჩვენებს ინფორმაციას Linux-ის ბირთვზე. შეავსეთ გამოტოვებული სიტყვა:

ა) linux

ბ) real

გ) kern

დ) uname

4) ბრძანებათა ველის (Command line) ბაზისური ფორმა არის:

ა) ბრძანება [პარამეტრები...] არგუმენტები...

ბ) ბრძანება [არგუმენტები...] პარამეტრები

გ) ბრძანება არგუმენტები პარამეტრები

დ) ბრძანება [პარამეტრები...] [არგუმენტები...]

5) რომელია სისტემაში შესვლის ორი ტიპი?



ა) URI და CLI

ბ) CLI და GUI

გ) URI და CLU

დ) URI და CLI

6) ბრძანება შეიძლება იყოს (აირჩიეთ სამი):

ა) ფსევდონიმი (An alias)

ბ) Shell-ში ჩაშენებული პროგრამა

გ) ცვლადი

დ) კონფიგურაციის ფაილი

ე) ფუნქცია

ვ) ბლოკი

7) პროგრამული უზრუნველყოფის ძირითადი კომპონენტი, რომელიც უთითებს ტექნიკურ უზრუნველყოფას თუ რა მოქმედება უნდა გააკეთოს, არის \_\_\_\_\_?

შეავსეთ გამოტოვებული სიტყვა:

ა) კომპილატორი (compiler)

ბ) გადამცემი (transmitter)

გ) ბირთვი (Kernel)

8) ჩამოთვლილთაგან რომელია სწორ ბრძანებათა სერია?

ა) ls -/etc

ბ) ls /etc -l

გ) -l ls /etc

დ) ls -l/etc

9) თქვენ გსურთ გამოიყენოთ **is** ბრძანება შემდეგ ორ პარამეტრთან ერთად: **-r** და **-l**. მოცემულთაგან რომელია ამ ბრძანების გაშვების სწორი გზა (აირჩიეთ სამი):

ა) ls -r --l

ბ) ls -rl

გ) ls -r -l

დ) ls -l -r

ე) ls rl

ვ) rl ls

10) ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან, რომელი მეთოდის დახმარებითაა შესაძლებელი, გრძელი პარამეტრებისათვის, არგუმენტების გადაცემა:

ა) --არჩევანი~არგუმენტი

ბ) --არჩევანი {არგუმენტი}

გ) --არჩევანი არგუმენტი

დ) --არჩევანი=არგუმენტი

11) რომელი ორი სიმბოლო გამოიყენება იმ ბრძანების მისათითებლად, რომ თქვენ დაამთავრეთ პარამეტრების მიწოდება და რომ დანარჩენი მონაცემები ბრძანებათა ველში არის არგუმენტები?

ა) \*\*

ბ) --

გ) ||

დ) ##

12) Kernel (ბირთვი)-ის ერთ-ერთი ფუნქცია არის:

ა) ერთი მანქანიდან მეორეზე ელექტრონული შეტყობინების გადაცემა

ბ) სისტემური რესურსების მართვა

გ) წყარო კოდის ჩართვა მანქანურ კოდში

დ) კომპიუტერის ჩართვის შემდეგ, ოპერაციული სისტემის გაშვება

13) რომელ ენაზეა დაწერილი Linux-ი?

ა) Perl    ბ) C    გ) Java    დ) .NET    ე) C++

14) თუ გსურთ იმ ანგარიშის (Report) დაწერა, რომლის დაბეჭდვაც უნდა მოხდეს, გამოიყენებთ შემდეგ პროგრამას:

ა) Firefox

ბ) A wiki

გ) Chrome

დ) LibreOffice

ე) Adobe Flash

### 3. ოპერაციული სისტემის დამხმარე პროგრამული უზრუნველყოფა და უსაფრთხოება

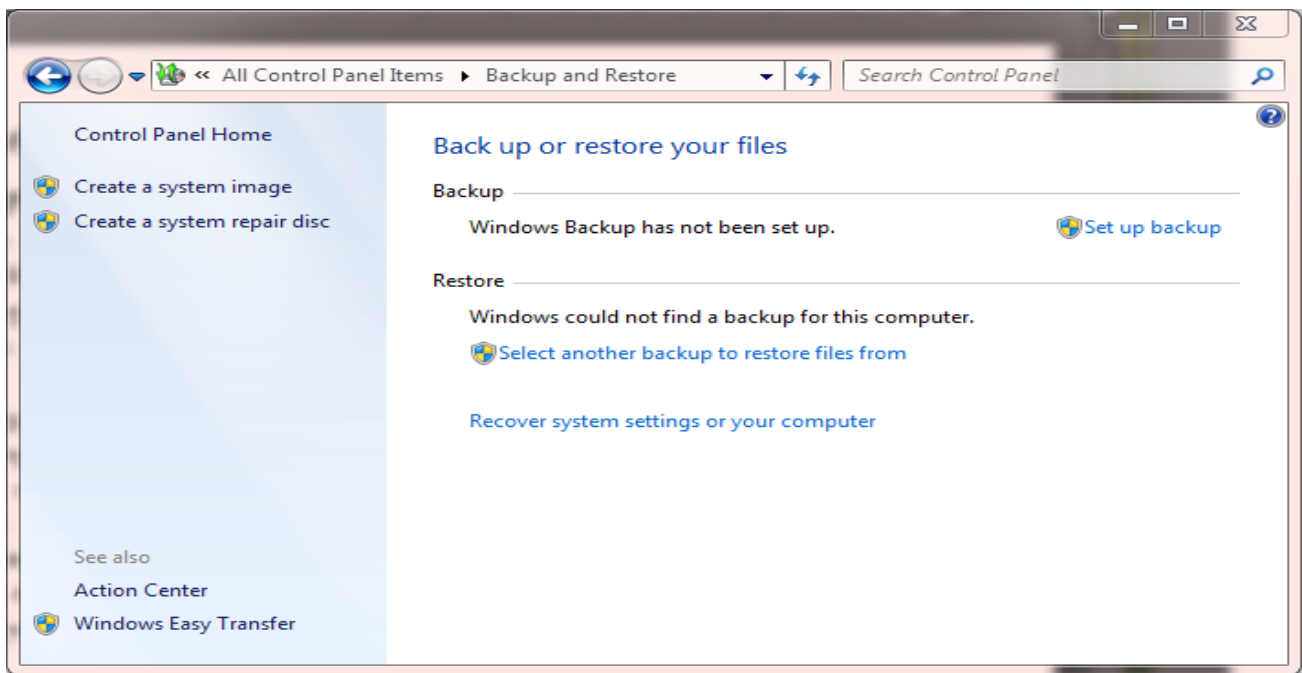
#### 3.1. ოპერაციული სისტემის გამართვა დამხმარე პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებით

##### სარეზერვო ასლის შექმნა და აღდგენა Windows-ში

**სისტემის იმიჯი** - ეს არის ყველა ფაილის და საქაღალდის ასლი კომპიუტერის სისტემურ დისკზე (სხვა მყარ დისკებზე). სისტემის იმიჯის დაარქივებული ასლი განკუთვნილია კომპიუტერის აღსადგენად იმ მდგომარეობაში, რა მომენტშიც შეიქმნა დაარქივებული იმიჯი.

##### დაარქივება გეგმის მიხედვით

**Windows 7** არქივაციის სისტემაში, ფაილთა მომენტალური კადრების შესაქმნელად გამოიყენება „ჩრდილოვანი“ ასლი. რაც უზრუნველყოფს ფაილების სრულ არქივირებას, იმ შემთხვევაშიც კი თუ ისინი გახსნილია. სარეზერვო ასლის პარამეტრების მომართვა და დაგეგმვა სრულდება **Backup and Restore** კონსოლში. მისი გამოძახება შესაძლებელია მართვის პანელის **System and Security** კატეგორიიდან. **Backup and Restore** ბრძანების პირველად გახსნისას, როცა არქივაციის გეგმის მიხედვით შესრულება კომპიუტერზე ჯერ კიდევ არაა მომართული, ის გამოიყურება ისე როგორც სურათზეა ნაჩვენები:



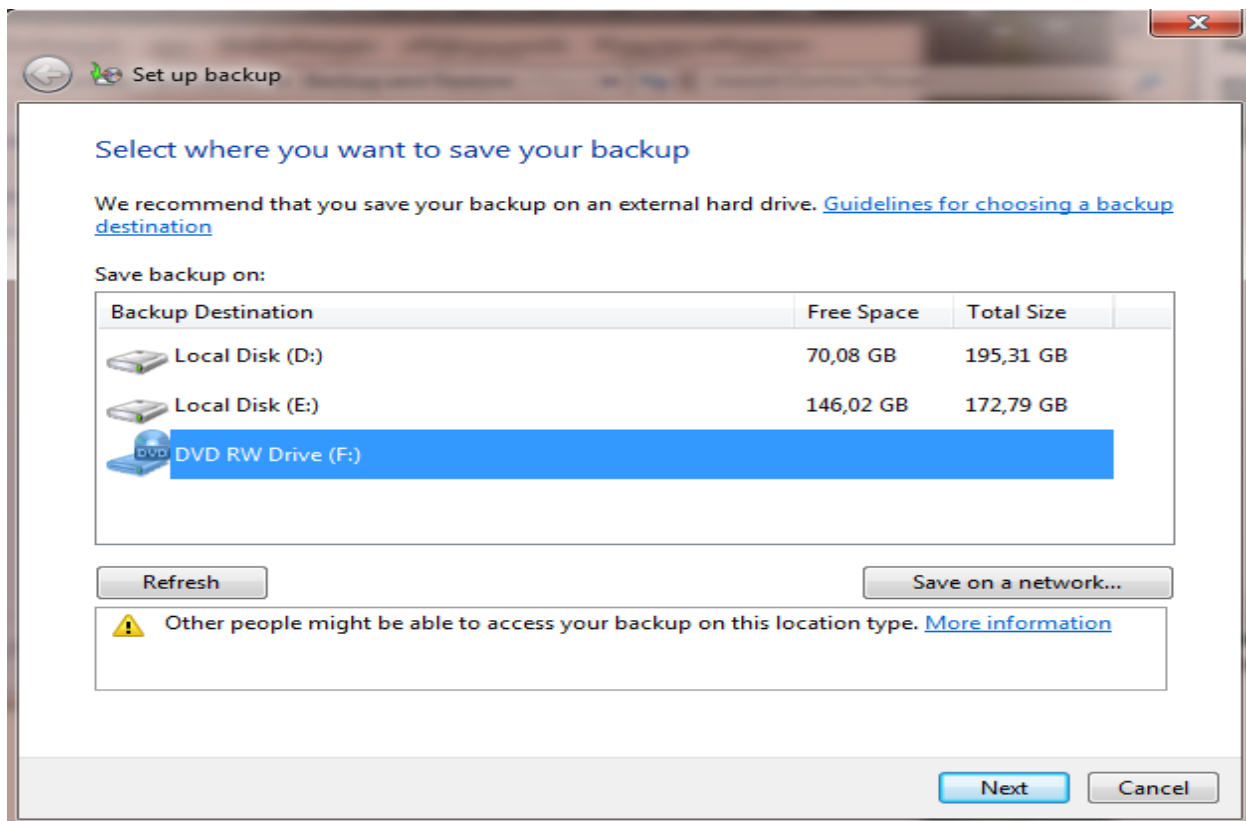
სურ.3.1. 1

დააჭირეთ **Set up backup** მიმართვას და მომართეთ არქივაციის რეგულარული შესრულება. გამოვა ფანჯარა სადაც უნდა მივუთითოთ არქივის ადგილმდებარეობა

ხელმისაწვდომია შემდეგი ტიპის შესანახი ადგილები:

- **მეორე ჩაშენებული მყარი დისკი** - მყარი დისკები უსაფრთხოა (განსაკუთრებით თუ ისინი დაფორმატებულნი არიან **NTFS**-ით), შედარებით იაფი და როგორც წესი ხელმისაწვდომი. დისკი შეგვიძლია ჩავაყენოთ სხვა კომპიუტერში და აღვადგინოთ დაარქივებული მონაცემები ამ კომპიუტერზე. თუმცა კომპიუტერზე მეორე მყარი დისკის ჩაყენება და ამ დისკის სხვა კომპიუტერზე გადაადგილება უფრო რთულია, ვიდრე გარე მოწყობილობებთან მუშაობა. თუ კომპიუტერზე არის ორი ჩაშენებული მყარი დისკი, მაგრამ მომართულია ორვარიანტიანი ჩატვირთვა (თითოეულ დისკზე ჩაწერილია ოპერაციული სისტემა), ჩვენ ვერცერთს ვერ გამოვიყენებთ სხვა დისკის სარეზერვო ასლის შესანახად.

**შენიშვნა:** ნუ შეინახავთ სარეზერვო ასლს იმავე მყარი დისკის ლოგიკურ დანაყოფებზე. თუ დისკი დაზიანდება ან გახდება ვირუსული შეტევის მსხვერპლი, სარეზერვო ასლი დაიკარგება.



სურ.3.1. 2 სარეზერვო ასლის ადგილმდებარეობის არჩევა

▪ **გარე მყარი დისკი** - გარე მყარი დისკები უფრო ძვირია ვიდრე ჩაშენებული, მაგრამ სამაგიეროდ ადვილია იქიდან ინფორმაციის ამოღება და დაცულ ადგილზე შენახვა. მეორეს მხრივ მათი უმეტესობა მუშაობს უფრო ნელა ვიდრე ჩაშენებული მყარი დისკები და ნაკლებად საიმედოა რადგან ხშირად ის დაფორმატებულია **FAT**-ით. ჩვენ არ შეგვიძლია გამოვიყენოთ გარე მყარი დისკი სისტემის იმიჯის არქივაციისთვის, სანამ არ შევცვლით მის ფაილურ სისტემას **NTFS**-ით. და ბოლოს გარე მყარი დისკი არ გამოგვადგება დაგეგმილი არქივაციის დროს.

▪ **DVD დისკი** - ოპტიკური დისკები იაფია და შეიძლება მათი შენახვა უსაფრთხო ადგილას. არქივირება შესაძლებელია როგორც **CD**, ისე **DVD** დისკებზე, მაგრამ მათი ზომიდან გამომდინარე **CD** დისკები უფრო მეტი დაგვჭირდება ვიდრე **DVD** დისკები. **DVD**-ზე არ შეგვიძლია გეგმით გაწერილი სისტემის იმიჯის შენახვა. დროთა განმავლობაში **DVD** დისკები შეიძლება გაფუჭდეს, მაგრამ ისინი დიდხანს სძლებენ.

## *პრაქტიკული სამუშაო. არქივირების ხელახლა მომართვა*

ამ დავალების მიზანია ხელახლა მოიმართოს არქივირების პარამეტრები. თქვენს კომპიუტერზე მიუთითეთ ფაილები და საქაღალდეები, რომელთა არქივაცია უნდა შესრულდეს რეგულარულად, წინასწარ გაწერილი გეგმის მიხედვით. მოსალოდნელია, რომ კომპიუტერზე უკვე მომართული იყოს არქივაციის ნაგულისხმევი პარამეტრები.

1. შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
2. მართვის პანელში დააჭირეთ მიმართვას **System and Security**, შემდეგ კი აირჩიეთ ბრძანება **Backup and Recovery**;

3. **Backup and Recovery** ფანჯარაში აირჩიეთ ბრძანება **Change Settings**;

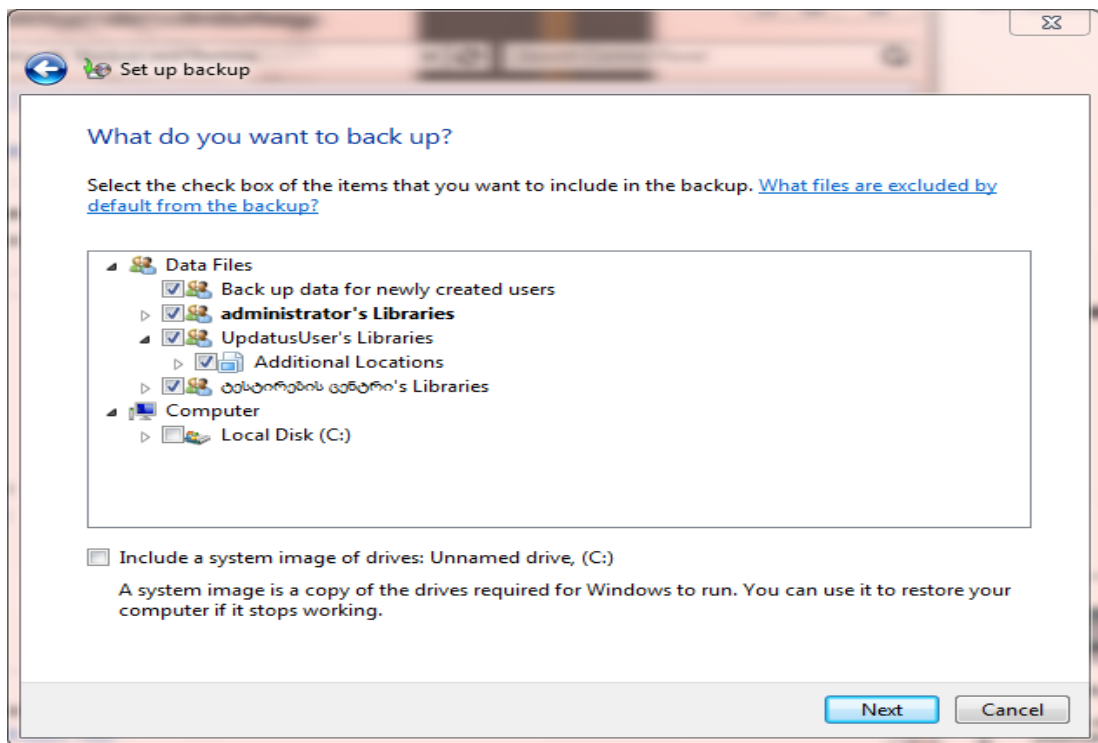
**შენიშვნა:** თუ კომპიუტერზე არ არის მითითებული გეგმის მიხედვით არქივირება და არქივაცია არ შესრულებულა, **Change Settings** ბრძანება მიუწვდომელია.

4. აირჩიეთ სამიზნე ლოგიკური დისკი (ანუ ადგილი სადაც უნდა მოხდეს არქივის შენახვა), მაგალითად, მეორე ჩაშენებული მყარი დისკი ან გარე მყარი **USB** დისკი;

5. დააჭირეთ ღილაკს **Next**. მომდევნო ფანჯარაში (**What do you want to back up** - რისი ასლის შექმნა გვინდა) აირჩიეთ ბრძანება **Let me choose** და დააწექით **Next** ღილაკს;

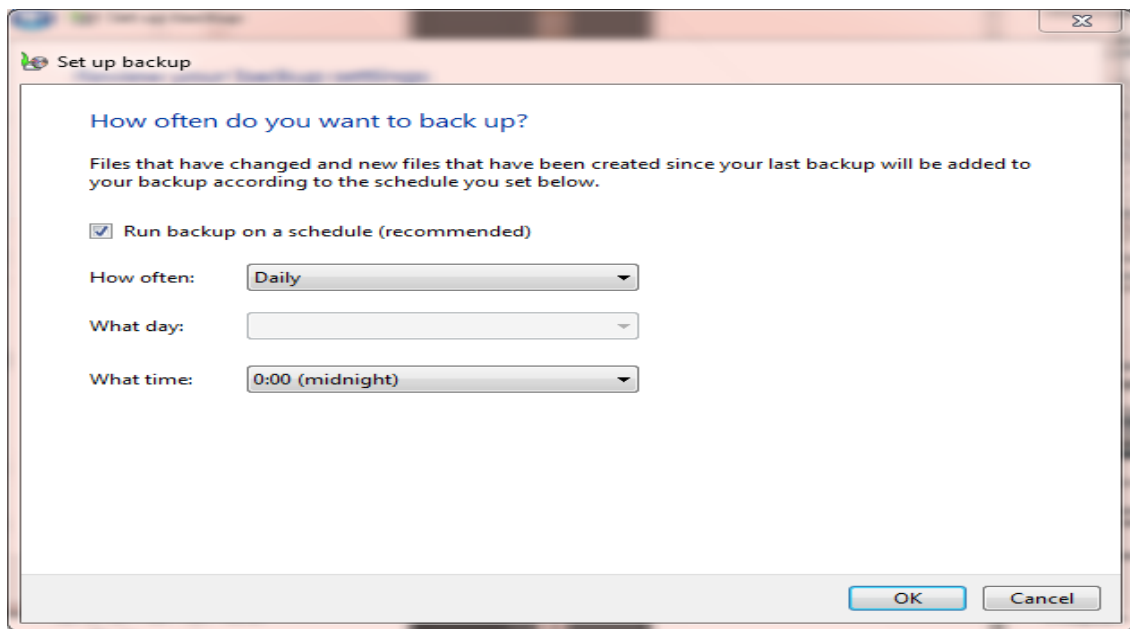
6. აირჩიეთ ფაილები, რომელიც უნდა შევიდეს არქივში. არ დააყენოთ ალამი **Include A system image of** (სისტემის იმიჯის ჩართვა არქივში) პუნქტზე, **Windows**-ის მიერ შერჩეული ნებისმიერი სისტემური დანაყოფისთვის;





სურ.3.1. 3 დასაარქივებელი ფაილების არჩევა

7. დააჭირეთ ღილაკს **Next** (შემდეგი);
8. **Review your backup settings** (სარეზერვო ასლის პარამეტრების შემოწმება)  
ფანჯარაში დააჭირეთ მიმართვას **Change Schedule** (დაგეგმვის ცვლილება);
9. მომართეთ არქივაციის გეგმით შესრულება: ყოველდღე 00:00 სთ-ზე (ღამის), ისე როგორც ნაჩვენებია სურათზე



სურ.3.1. 4 არქივაციის დაგეგმვა

10. დააჭირეთ **OK** ღილაკს. განიხილეთ არქივაციის პარამეტრები. თუ გაკმაყოფილებთ, მაშინ აირჩიეთ ბრძანება **Save settings and exit** (პარამეტრების შენახვა და გამოსვლა).

### *პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის აღმდგენი დისკი შექმნა*

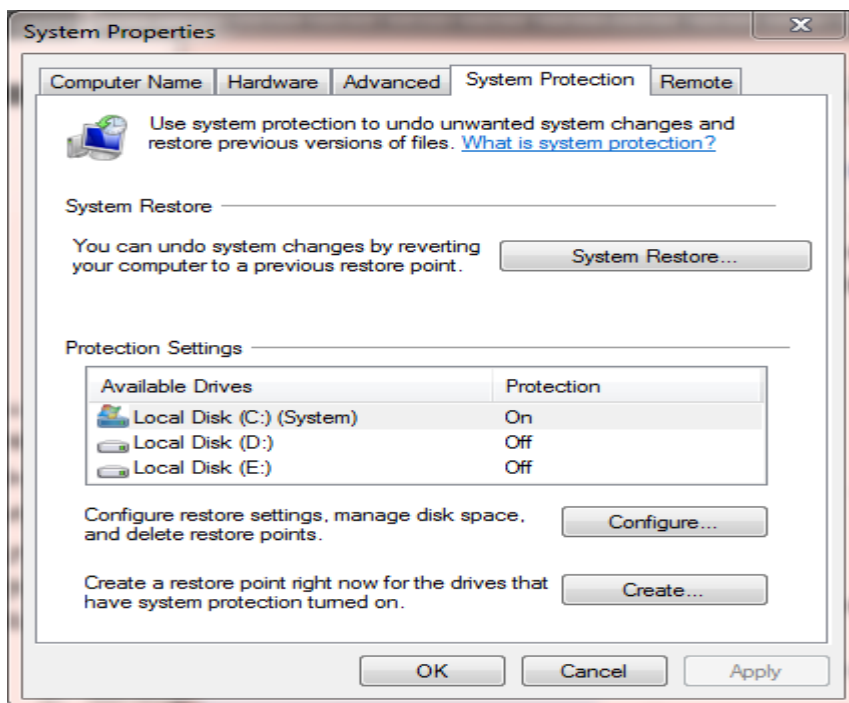
შექმენით თქვენი კომპიუტერის სისტემის აღმდგენი დისკი

1. შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
2. მართვის პანელში დააჭირეთ მიმართვას **System and Security**, შემდეგ კი აირჩიეთ ბრძანება **Backup and Recovery**;
3. **Backup and Recovery** ფანჯარაში აირჩიეთ ბრძანება **Create A system Repair disk** (სისტემის აღმდგენი დისკის შექმნა);
4. დისკწამყვანში ჩადეთ სუფთა **DVD** დისკი;
5. დააჭირეთ ღილაკს **Create Disk** (დისკის შექმნა). დაელოდეთ დისკზე ჩაწერის დასრულებას;
6. გამოსულ დიალოგურ ფანჯარაში **Creating A system Repair Disk** დააჭირეთ ღილაკს **Close** (დახურვა).

## პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის დაცვის პარამეტრების მომართვა

მოცემულ დავალებაში უნდა მომართოთ სისტემის დაცვა იმ მყარ დისკზე, რომელზეც არაა სისტემური დანაყოფი, და ამიტომ სისტემის დაცვა ნაგულისხმევად გამორთულია. აირჩიეთ ნებისმიერი მყარი დისკი, მაგრამ სასურველია მეორე ჩაშენებული მყარი დისკის გამოყენება, თუ ასეთი არსებობს. თუ სარეზერვო ასლს ინახავთ გარე მყარ დისკზე, დარწმუნდით რომ ის დაფორმატებულია **NTFS** ფაილური სისტემით. არ არის რეკომენდებული სისტემის დაცვის ჩართვა იმ მოწყობილობაზე, რომელიც გამოიყენება არქივის შესანახად. უფრო დაწვრილებით ინფორმაცია სისტემის დაცვის პარამეტრების მომართვის შესახებ მოცემულია მე-3 დავალებაში. შეასრულეთ შემდეგი მოქმედებები:

1. შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
2. მართვის პანელში დააჭირეთ მიმართვას **System and Security**, შემდეგ კი აირჩიეთ ბრძანება **System**;
3. გამოსულ ფანჯარაში აირჩიეთ **System Protection** (სისტემის დაცვა) პუნქტი. **System Properties** (სისტემის თვისებები) დიალოგურ ფანჯარაში გაიხსნება ჩანართი **System Protection**:



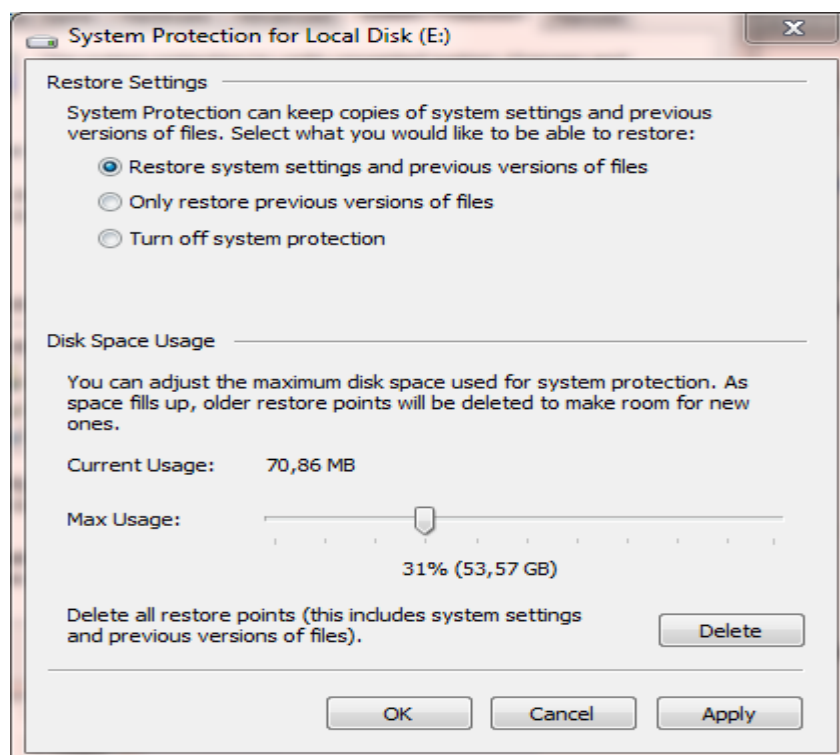
სურ.3.1. 5 System Protection ჩანართი სისტემის თვისებების ფანჯარაში

4. აირჩიეთ დისკი, რომელზეც უნდა მოიმართოს დაცვის სისტემა და დააჭირეთ ღილაკს **Configure**;

5. არჩეული დისკის **System Protection** დიალოგურ ფანჯარაში დააყენეთ გადამრთველი **Restore System settings and previous versions of files** პუნქტზე (სურ.). მცოცავის დახმარებით დააყენეთ პარამეტრის მნიშვნელობა მაქსიმალურზე (**Maximum Usage**). **Maximum Usage** - ეს არის დისკის მაქსიმალური სივრცე, რომელიც გამოიყენება აღდგენის წერტილის შესანახად;

6. დააჭირეთ **OK** ღილაკს;

7. სისტემის თვისებების დიალოგური ფანჯრის **System Protection** ჩანართში დარწმუნდით, რომ არჩეულ დისკზე ჩართულია სისტემის დაცვა და დააწექით **OK** ღილაკს.

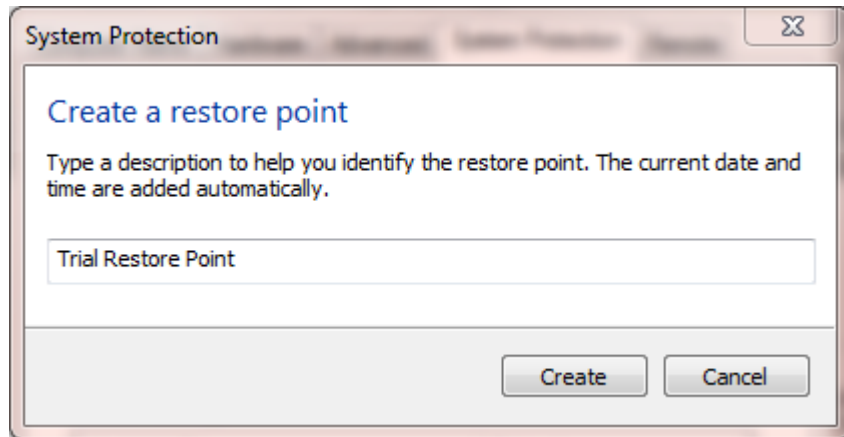


სურ.3.1. 6 შერჩეულ დისკზე დაცვის პარამეტრების მომართვა

### *პრაქტიკული სამუშაო. აღდგენის წერტილის შექმნა*

ამ დავალებაში თქვენ შექმნით აღდგენის წერტილს სახელით „**Trial Restore Point**”

1. ჩართეთ კომპიუტერი ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით და გახსენით დიალოგური ფანჯარა **System Properties**, **System Protection** ჩანართში, ისე როგორც აღწერილია 1-ლ დავალებაში;
2. დააჭირეთ **Create** (შექმნა) ღილაკს;



სურ.3.1. 7

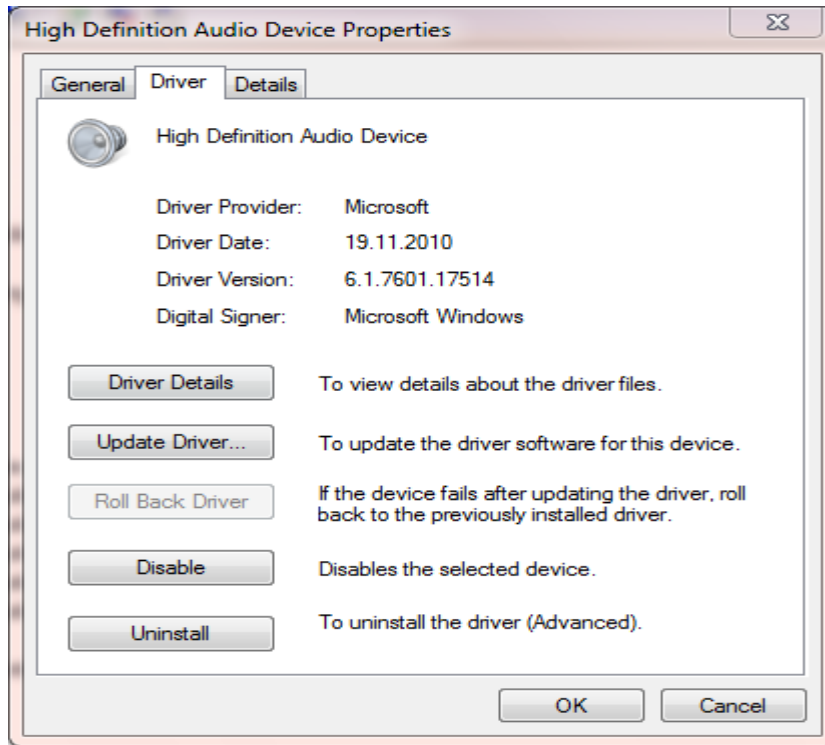
3. გამოსული ფანჯრის **Create a Restore Point** ველში (იხ. სურ.) ჩაწერეთ **Trial Restore Point**. დააჭირეთ ღილაკს **Create**. აღდგენის წერტილის შექმნას დასჭირდება რამდენიმე წამი.
4. ბოლოს დააჭირეთ ღილაკს **Close**.

### *პრაქტიკული სამუშაო. სისტემის აღდგენა*

ამ დავალებაში თქვენ შეიტანთ ცვლილებებს სისტემაში. შემდეგ მოგიწევთ სისტემის აღდგენა **Trial Restore Point** აღდგენის წერტილში და სისტემური ცვლილების შემოწმება.

1. ჩართეთ კომპიუტერი ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
2. სტარტ მენიუში დააჭირეთ მარჯვენა ღილაკით **Computer** ღილაკს და აირჩიეთ ბრძანება **Manage** (მართვა).

3. გამოსულ **Computer Management** ფანჯარაში აირჩიეთ **Device Manager** ბრძანება;
4. აირჩიეთ მოწყობილობა, რომელსაც არ იყენებთ მოცემულ მომენტში. დააჭირეთ მასზე და მარჯვენა ღილაკით გამოიძახეთ ბრძანება **Properties** (თვისებები);
5. გადადით **Driver** ჩანართში, რომელიც ნაჩვენებია სურათზე:



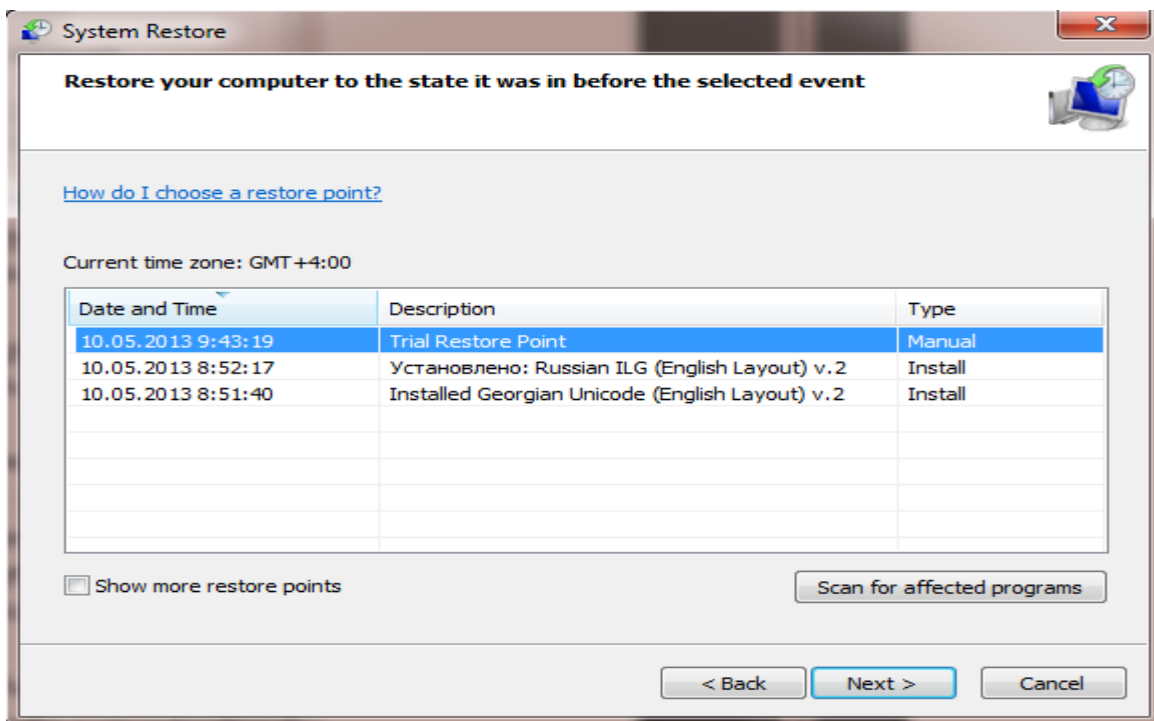
სურ.3.1. 8 არჩეული მოწყობილობის Driver ჩანართი

6. დააჭირეთ **Uninstall** ღილაკს და **OK**, რათა დაადასტუროთ დრაივერის წაშლა;
7. **System Properties** დიალოგურ ფანჯარაში გახსენით **System Protection** ჩანართი, ისე როგორც აღწერილია 1-ლ დავალებაში;
8. ვაწვებით ღილაკს **System Restore** (სისტემის აღდგენა);
9. გამოვა სისტემის აღდგენის ოსტატის ფანჯარა (**System Restore Wizard**), სადაც ვაწვებით **Next** ღილაკს;
10. **Restore your Computer to the state it was in before the selected event** (კომპიუტერის აღდგენა წინა მდგომარეობაში) დიალოგურ ფანჯარაში დარწმუნდით, რომ არჩეულია **Try Restore Point** წერტილი. დააჭირეთ **Next** ღილაკს;



**შენიშვნა:** დავალების შემდეგ ეტაპზე კომპიუტერი გადაიტვირთება. ამიტომ სანამ გააგრძელებთ დარწმუნდით, რომ ყველა სამუშაო შენახულია და ყველა გამოუყენებელი დანართი დახურულია.

11. დააჭირეთ **Finish** ღილაკს და შემდეგ **Yes**, რათა დავადასტუროთ ოპერაციის გაგრძელება. სისტემის აღდგენის დროს კომპიუტერი გადაიტვირთება;
12. ისევ შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
13. სისტემაში შესვლისთანავე გამოვა შეტყობინება სისტემის წარმატებით აღდგენის შესახებ, რაზედაც დააჭირეთ ღილაკს **Close**;
14. გახსენით **Driver** ჩანართი ადრე არჩეული მოწყობილობისთვის (იხ. 2-5 პუნქტები);
15. დარწმუნდით, რომ მოწყობილობის დრაივერი არაა წაშლილი. მარტივად რომ მიხვდეთ, **Uninstall** ღილაკი უნდა იყოს ხელმისაწვდომი.



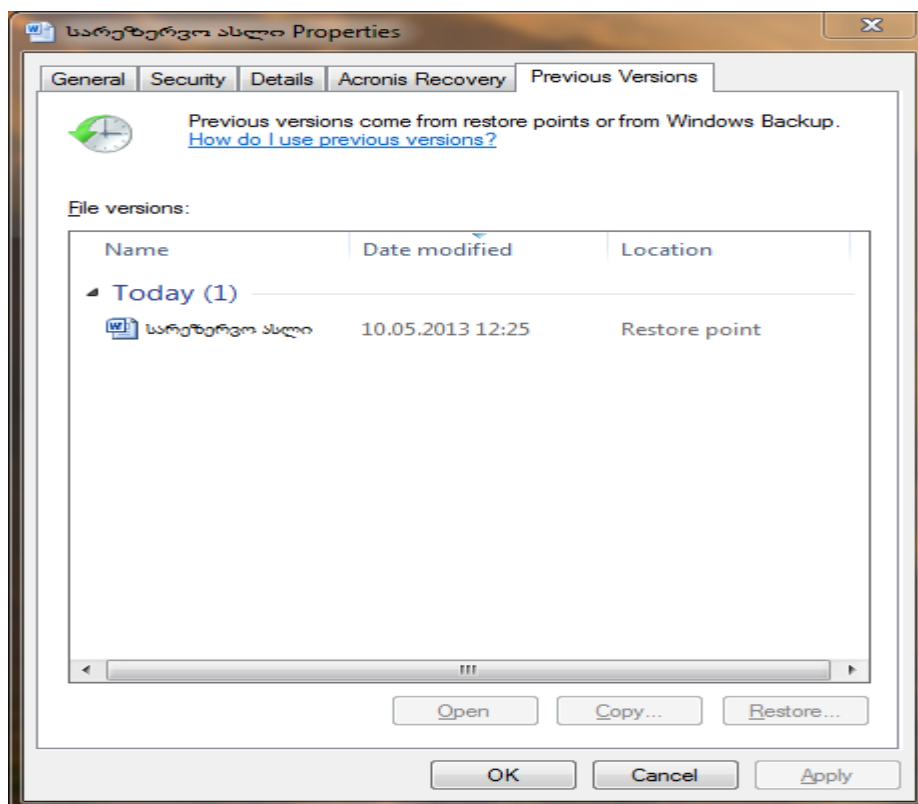
სურ.3.1. 9 აღდგენის წერტილის არჩევა

## *პრაქტიკული სამუშაო. სახელგადარქმეული ფაილის აღდგენა*

მოცემულ დავალებაში აირჩიეთ ფაილი, რომელსაც აქვს რამდენიმე წინა ვერსია, და გადაარქვით სახელი. შემდეგ უნდა დავამტკიცოთ, რომ საჭიროა ფაილის წინა ვერსიის აღდგენა. თქვენ მას აღადგენთ ფაილის საწყისი დასახელებით. დავალების შესასრულებლად არ მოითხოვება გაზრდილი უფლებამოსილება, რადგან ჩვენს მაგალითში გამოყენებულია ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერი, ამიტომაც სახელგადარქმეული ფაილის აღდგენა ადმინისტრატორის საზრუნავია.

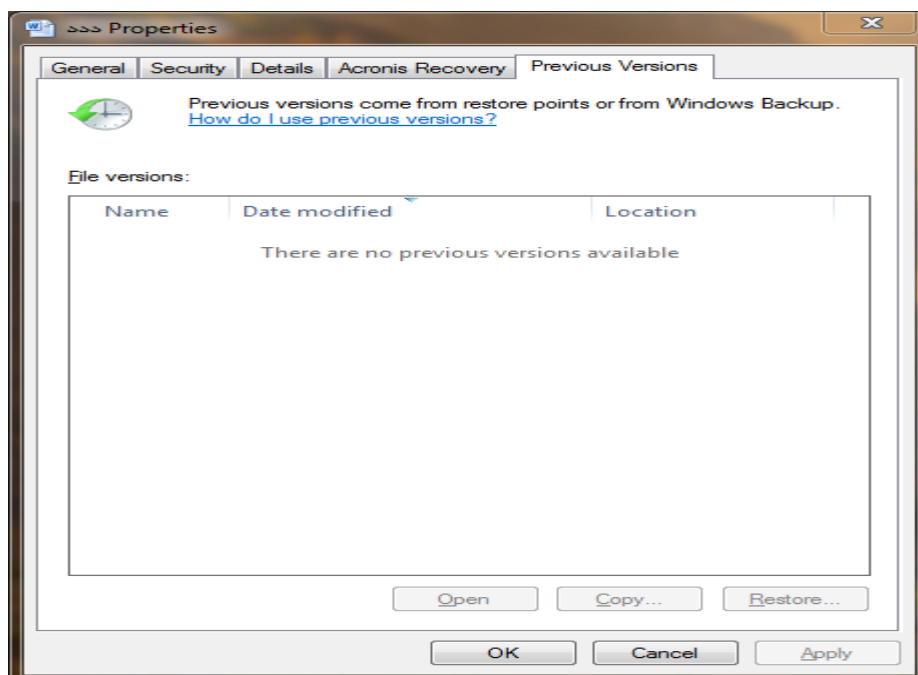
პროცედურის შესასრულებლად აუცილებელია მოვძებნოთ ფაილი (მაგალითად, **Word**-ის დოკუმენტი ან ელექტრონული ცხრილი **Excel**), რომელსაც აქვს რამდენიმე წინა ვერსია. იმედია კომპიუტერზე გაქვთ ასეთი რამდენიმე ფაილი. თუ ასეთი ვერ აღმოაჩინეთ, მაშინ შექმენით ახალი, შესასრულებელი ფაილების და საქაღალდეების არქივაცია, შეცვალეთ ფაილი და შექმენით აღდგენის წერტილი (ისე როგორც ზემოთ აღვწერეთ). სახელგადარქმეული ფაილის წინა ვერსიის აღსადგენად შეასრულეთ შემდეგი მოქმედებები:

1. ჩართეთ კომპიუტერი ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით;
2. გახსენით გამცილებელი (**Internet Explorer**);
3. მოძებნეთ პირადი ფაილების საქაღალდე;
4. გახსენით საქაღალდე და დააჭირეთ ხშირად ცვალებად ფაილს მაუსის მარჯვენა ღილაკით. აირჩიეთ ბრძანება **Restore Previous Versions** ( ძველი ვერსიის აღდგენა);
5. შეამოწმეთ წინა ვერსიის ფაილის ხელმისაწვდომობა (იხ. სურ.);
6. დახურეთ ფაილის თვისებების დიალოგური ფანჯარა;
7. დააჭირეთ ფაილს მაუსის მარჯვენა ღილაკით და გადაარქვით სახელი;



სურ.3.1. 10 შერჩეული ფაილის წინა ვერსია

8. მონიშნეთ მარჯვენა ღილაკით სახელგადარქმეული ფაილი. როგორც ხედავთ **Restore Previous Versions** (წინა ვერსიის აღდგენა) ბრძანება უკვე მიუწვდომელია (სურ.);



სურ.3.1. 11 სახელგადარქმეულ ფაილს არ აქვს წინა ვერსია

9. იმისათვის რომ აღვადგინოთ ძველი ვერსია, დააჭირეთ მარჯვენა ღილაკით იმ საქაღალდეს, სადაც იმყოფება ფაილი, და აირჩიეთ **Restore Previous Versions** ბრძანება;

10. აირჩიეთ საქაღალდის ის ვერსია, რომელშიც თქვენი აზრით მოთავსებულია აღსადგენი ფაილი და დააჭირეთ ღილაკს **Open** (გახსნა);

11. აღსადგენი ფაილის ძველი ვერსია შეიძლება იყოს საქაღალდის წინა ვერსიაში. მონიშნეთ ფაილი მაუსის მარჯვენა ღილაკით და დააკოპირეთ.

დახურეთ საქაღალდის წინა ვერსია. ჩასვით ფაილი ნებისმიერ ადგილას. სასურველია გახსნათ ფაილი და დარწმუნდეთ, რომ ეს არის ის ვერსია, რომელიც გჭირდებათ.

## ტესტის ნიმუში

1) კლიენტ კომპიუტერზე, რომელზეც ინსტალირებულია Windows 8.1 ოპერაციული სისტემა, ფაილების და საქაღალდეების არქივაცია სრულდება მეორე ინტეგრირებულ მყარ დისკზე, ყოველ კვირას 19:00 სთ-ზე. ორგანიზაციის პოლიტიკის მიხედვით, ყველა კომპიუტერზე, დასაარქივებელი ობიექტების შერჩევა სრულდება ავტომატურად. მომხმარებელმა კომპიუტერზე შექმნა საქაღალდე C:\Contracts და მას სურს რომ ასევე შესრულდეს ამ საქაღალდის არქივირება. რა უნა გააკეთოს ამისთვის?

ა) უნდა გახსნას Backup and Restore კონსოლი და დააჭიროს Change Settings მიმართვას. What do you want to back up გვერდზე აირჩოს ვარიანტი Let me choose და მიუთითოს საქაღალდე C:\ Contracts;

ბ) უნდა გახსნას Backup and Restore კონსოლი და დააჭიროს Backup now ღილაკს;

გ) უნდა გახსნას Backup and Restore კონსოლი და დააჭიროს Change Settings მიმართვას, შემდეგ შენახვის ადგილი უნდა მიუთითოს საერთო ქსელური რესურსი, რომელიც განთავსებულია ორგანიზაციის ფაილურ სერვერზე.

დ) დაამატოს C:\ Contracts საქაღალდე Documents ბიბლიოთეკაში.

2) დახმარების ცენტრში რეკავს მომხმარებელი. მან შემთხვევით წაშალა ფაილი, რომელზეც მუშაობდა მთელი დღე. მის კომპიუტერზე ყოველ საღამოს სრულდება არქივაცია, ასევე ორი დღის წინ დაყენებულ იქნა ახალი გრაფიკული დრაივერი. ჩამოთვლილთაგან რომელია სწორი რეკომენდაცია ფაილის აღსადგენად?

ა) ფაილის აღდგენა Restore previous versions ბრძანების დახმარებით;

ბ) სანაგვე ყუთის გახსნა, ფაილზე მარჯვენა ღილაკის დაჭერა და Restore ბრძანების არჩევა

გ) სისტემის აღდგენის შესრულება

დ) ფაილის აღდგენა სარეზერვო ასლიდან, Backup and Restore კონსოლში

3) მომხმარებელი რეკავს დახმარების ცენტრში. ვირუსული შეტევის შედეგად კომპიუტერზე დაზიანდა ერთადერთი შიდა მყარი დისკი. მან სამი თვის წინ შეასრულა

სისტემის იმიჯის არქივაცია, ასევე მისი პირადი ფაილები არქივირდება ავტომატურად, ყოველ საღამოს. სარეზერვო ასლები ინახება, NTFS ფაილური სისტემით დაფორმატებულ USB-დისკზე. ყველა პირადი ფაილი ინახება Documents ბიბლიოთეკაში. რა შეგიძლიათ ურჩიოთ მომხმარებელს? (მიუთითეთ ყველა შესაძლო ვარიანტი; თითოეული პასუხი არის პრობლემის გადაწყვეტის ნაწილი):

ა) სისტემის აღდგენის შესრულება (System Restore)

ბ) Documents ბიბლიოთეკის აღდგენა ჩრდილოვანი ასლიდან (Shadow copy), Restore previous versions ბრძანების დახმარებით

გ) Documents ბიბლიოთეკის აღდგენა Backup and Restore კონსოლში, Restore My Files ბრძანების დახმარებით

დ) სისტემის იმიჯის (System Image) აღდგენის შესრულება

4) კომპიუტერზე, რომელზეც ინსტალირებულია Windows 8.1, ოპერაციული სისტემა, არის ორი ლოგიკური დისკი. ნაგულისხმევად სისტემის დაცვა ჩართულია C დისკზე, რომელზეც ჩაწერილია ოპერაციული სისტემა. NTFS-ით დაფორმატებული 500 გიგაბაიტის მოცულობის D დისკი, გამოიყენება პირადი ფაილების შესანახად. თქვენ გსურთ, რომ წინა ვერსიები შენახულ იქნას რამდენიმე თვის განმავლობაში და ამისათვის აპირებთ გამოყოთ 200 გბ დისკის მოცულობა სისტემის დაცვისთვის. არცერთი ლოგიკური დისკი არ გამოიყენება არქივაციისთვის. სარეზერვო ასლები ინახება გარე, 1 ტერაბაიტის USB დისკზე. როგორ მოვმართოთ სისტემის დაცვა D დისკზე? (მიუთითეთ ყველა აუცილებელი პირობა; თითოეული პასუხი არის პრობლემის გადაწყვეტის ნაწილი):

ა) System Protection ფანჯარაში დავაყენოთ პარამეტრი (Max Usage) 4%-ზე

ბ) System Protection ფანჯარაში ჩავრთოთ პარამეტრი Restore system settings and previous versions of files

გ) System Protection ფანჯარაში ჩავრთოთ პარამეტრი Only restore previous versions of files

დ) System Protection ფანჯარაში დავაყენოთ პარამეტრი (Max Usage) 40%-ზე

5) დახმარების ცენტრში რეკავს ორგანიზაციის თანამშრომელი, რომელსაც დაუზიანდა Favorites სია. ორგანიზაციის ყველა კომპიუტერზე, ყოველ საღამოს



სრულდება ფაილებისა და საქაღალდეების არქივაცია სტანდარტული პარამეტრებით. აღდგენის წერტილი ყველა კლიენტ კომპიუტერზე შეიქმნა 24 საათის წინ, რადგან დაყენებულ იქნა მოწყობილობის ახალი დრაივერი. სამი კვირის წინ შესრულებულ იქნა ორგანიზაციის ყველა კომპიუტერის სისტემის იმიჯის არქივაცია. მომხმარებელი კარგად ვერ ერკვევა კომპიუტერებში, და ამიტომ თქვენ უნდა დაეხმაროთ მას. დაასახელეთ ამ პრობლემის მოგვარების უფრო ეფექტური საშუალება:

ა) უნდა მოხდეს სისტემის იმიჯის აღდგენა

ბ) უნდა აღდგეს Favorites საქაღალდე, მომხმარებლის პროფილის არქივიდან, Restore files wizard ბრძანებით

გ) უნდა გაიხსნას Favorites მენიუს History ჩანართი, მოიძებნოს ადრე გახსნილი საიტები და დაემატოს ისინი რჩეულთა კატეგორიაში

დ) უნდა მოხდეს სისტემის აღდგენა (System Restore)

6) რისთვის არის საჭირო სისტემაში აღდგენის წერტილის (Restore Point) შექმნა?

ა) აღდგენის წერტილი შეგვიძლია შევინახოთ ფლეშზე და აღვადგინოთ იგი სხვა კონფიგურაციის კომპიუტერზე

ბ) მისი საშუალებით შეგვიძლია ოპერაციული სისტემა დაზიანების შემთხვევაში დავაბრუნოთ იმ მდგომარეობაში, როცა კარგად მუშაობდა

გ) აღდგენის წერტილი იცავს სისტემას ვირუსებისგან

დ) აღდგენის წერტილის შექმნის შემთხვევაში, დამახსოვრებულ იქნება ფაილების და საქაღალდეების მიმდინარე მდგომარეობა, რაც ფაილების დაზიანებისა და წაშლის შემთხვევაში საშუალებას იძლევა დავაბრუნოთ ისინი თავდაპირველ მდგომარეობაში.

7) ბრძანებათა რომელი თანმიმდევრობით ხდება სისტემის დაბრუნება სასურველ დროზე:

ა) Start=>Default Programs=>System Restore ბრძანებით

ბ) ვიდახვით Computer-ის კონტექსტურ მენიუს და ვირჩევთ Properties, შემდეგ ვირჩევთ ბრძანებას System Protection და System Restore

გ) Start=>Control Panel=>System Restore ბრძანებით

დ) Start=>All Programs=>Accessories=>System Tools=>System Restore

8) რამდენი აღდგენის წერტილი (Restore Point) შეგვიძლია გვეჩვენოს სისტემაში:

ა) მაქსიმუმ სამი

ბ) რამდენიც დაეტევა კონკრეტულ ლოგიკურ დისკზე

გ) მხოლოდ ერთის

დ) არცერთის, დაუშვებელია მისი სისტემაში შენახვა

9) თქვენ ტესტავთ ციფრული ხელმოწერის არმქონე დრაივერს კომპიუტერზე. ვიდეო გამოსახულების დრაივერის დაინსტალირების და გადატვირთვის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ მონიტორზე გამოსახულება არ მიიღება. შემდეგ თქვენ გადატვირთეთ კომპიუტერი და დააჭირეთ F8 ღილაკს. ჩატვირთვის რომელი ვარიანტები დაგვეხმარება პრობლემის აღმოსაფხვრელად? (ჩამოთვალეთ ყველა ვარიანტი):

ა) Last Known Good Configuration (Advanced) (ბოლო კარგი კონფიგურაცია)

ბ) Disable Driver Signature Enforcement (დრაივერის ხელმოწერაზე შემოწმების გამორთვა)

გ) Enable Boot Logging (ჩატვირთვის ლოგირების ჩართვა)

დ) Enable Low Resolution Video (დაბალი გარჩევადობის ვიდეო რეჟიმის ჩართვა)

ე) უსაფრთხო რეჟიმი (Safe Mode)

10) მომხმარებელი ირჩევს მოწყობილობას, რომელზეც უნდა მოიმართოს სისტემის დაცვა. ნაგულისხმევად დაცვა ჩართულია C დისკზე, რომელიც შეიცავს სისტემურ ფაილებს. კომპიუტერის დანარჩენ მოწყობილობებზე დაცვა გამორთულია. ჩამოთვლილთაგან რომელ მოწყობილობაზეა შესაძლებელი დაცვის ჩართვა?

ა) FAT-ით დაფორმატებულ გარე მყარ დისკზე

ბ) ფლეშ მოწყობილობაზე

გ) NTFS-ით დაფორმატებულ მეორე შიდა მყარ დისკზე

დ) ვირტუალურ მყარ დისკზე (VHD), რომელიც შექმნილია მეორე ჩაყენებულ მყარ დისკზე

ე) ოპტიკური დისკების წამკითხავზე (DVD-R, DVD-RW)

11) Windows 8.1 ოპერაციულ სისტემაში შეიმჩნეოდა მუშაობის არასტაბილურობა და ხარვეზები ჩატვირთვის დროს. თქვენ მოახდინეთ სისტემის ჩატვირთვა Last Known good configuration რეჟიმში და შეასრულეთ სისტემის აღდგენა. გადატვირთვის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ პრობლემა არ არის აღმოფხვრილი და გსურთ გააუქმოთ (Undo) სისტემის აღდგენა. შესაძლებელია თუ არა ამის გაკეთება? პასუხი დაასაბუთეთ.

ა) დიახ. სისტემის აღდგენის გაუქმება შესაძლებელია ყოველთვის, მიუხედავად კომპიუტერის ჩატვირთვის რეჟიმებისა და აღდგენის საშუალებებისა

ბ) არა. სისტემის აღდგენის გაუქმება (Undo) შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის შესრულებულ იქნა სისტემის აღდგენის საშუალებით, საინსტალაციო დისკიდან (Repair your computer)

გ) დიახ. შესაძლებელია აღდგენის გაუქმება, ნორმალური ჩატვირთვის შესრულებით (Start windows normally) ან ბოლო კარგი კონფიგურაციის რეჟიმის გამოყენებით (Last known good configuration)

დ) არა. სისტემის აღდგენის გაუქმება (Undo) შესაძლებელია მხოლოდ ნორმალური ჩატვირთვის შემთხვევაში (Start windows normally)

12) ვთქვათ ვქმნით C: ლოგიკური დისკის სარეზერვო ასლს, შესაძლებელია თუ არა ამ ასლის შენახვა იმავე ლოგიკურ დანაყოფზე?

ა) შესაძლებელია

ბ) შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ამ ლოგიკურ დანაყოფზე შევქმნით ცალკე საქალაქდეს, სადაც მოხდება შემდგომში სარეზერვო ასლის ჩაწერა

გ) არ არის შესაძლებელი

დ) შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ არ მივუთითებთ გაფართოებას

### 3.2. ოპერაციული სისტემის პროგრამული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა

#### სისტემის დაცვა მავნე პროგრამებისაგან

მავნე პროგრამა - **Malicious software** ანუ **Malware** - ეს არის პროგრამა, რომელიც წინასწარი განზრახვით არის შექმნილი კომპიუტერის დასაზიანებლად. ასეთი პროგრამების რიცხვს განეკუთვნება:

- **Virus**- ვირუსული პროგრამა - იგი უნებართვოდ ეკრობა სხვა პროგრამებსა და დოკუმენტებს და მათთან ერთად ვრცელდება ქსელში, სხვადასხვა ტიპის მავნე მოქმედებებით იწვევს სისტემის ნორმალური ფუნქციონირების დარღვევას;

- **Worm** - ჭია - ვირუსის ნაირსახეობაა, რომელსაც გააჩნია მომხმარებლისაგან შეუმჩნეველი თვითგამრავლების უნარი და აზიანებს სხვა პროგრამებს, კომპიუტერებსა და ქსელებს;

- **Tojan horse** – "ტროას ცხენი" - ვრცელდება ჩვეულებრივი პროგრამის სახით, თუმცა შეიცავს სისტემისათვის მავნე კოდს, ან "ქსელის გასატეხ" პროგრამას. თვითგამრავლების უნარი ასეთ ვირუსს, როგორც წესი, არ გააჩნია;

- **Spyware** - მსტოვარი პროგრამა, რომელიც ინტერნეტიდან მომხმარებლის ნებართვის გარეშე ინსტალდება მის კომპიუტერზე და ამ კომპიუტერიდან მონაცემებს სხვა კომპიუტერზე გადასცემს. ასეთ პროგრამას შეუძლია გადასცეს მომხმარებლის ელექტრონული წერილები, კომპიუტერში მის მიერ შეტანილი ინფორმაცია, პაროლები და ა.შ.

**Windows**- ში სისტემის დასაცავად მავნე პროგრამებისაგან შემდეგი ხერხები გამოიყენება:

- **Windows Firewall** - დამცავი ზღუდე - პროგრამული ან აპარატურული დაცვა მავნე პროგრამებისაგან;

- ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა;

- **Windows Defender** - ვინდოუს-მცველი - მსტოვარი პროგრამებისაგან დამცავი უტილიტა;

➤ **Windows Update** - ვინდოუს სისტემის განახლება.

განვიხილოთ თითოეული მათგანი ცალ-ცალკე.

**დამცავი ზღუდე - Windows Firewall**

ფაიერვოლის ძირითადი დავალებაა პაკეტების ფილტრაცია. ის ამოწმებს ყველა პაკეტის თავსართს, რომლებიც გადაიცემა კომპიუტერის ქსელურ ინტერფეისებზე და ამ პაკეტებზე ასრულებს იმ მოქმედებებს, რომლებიც შეესაბამება ფაიერვოლში მომართულ წესებს.

ფაიერვოლი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ერთი კომპიუტერის დასაცავად (მაგალითად ინტერნეტში ჩართული პერსონალური კომპიუტერი), ასევე მთლიანი ქსელის დასაცავად. ქსელის შემთხვევაში ფაიერვოლი ყენდება **Gateway** („კარიბჭე“) - კომპიუტერზე, რომელიც უზრუნველყოფს ქსელის დანარჩენი კომპიუტერების ინტერნეტში წვდომას. მოცემულ თავში ჩვენ არ განვიხილავთ ქსელურ ფაიერვოლს, არამედ განვიხილავთ იქნება **Windows (7, 8.1)** ოპერაციულ სისტემაში ჩაშენებული პერსონალური ფაიერვოლი.

ლოკალური ფაიერვოლის მთავარი ფუნქციებია:

- კომპიუტერის დაცვა ყველა შესაძლო შეტევისაგან;
- კომპიუტერის დაცვა ქსელური „ჭიებისაგან“ (**Worm**);
- ზიანისმომტანი პროგრამების და არასასურველი ტრაფიკის დაბლოკვა.

დაწვრილებით განვიხილოთ ფაიერვოლის მუშაობის პრინციპი. როგორც ვიცით ქსელში მონაცემები გადაიცემიან არა მთლიანად, არამედ პატარა ნაწილებად - პაკეტებად. წარმოიდგინეთ ინფორმაცია ერთიანად რომ გადაიცემოდეს ქსელში - სანამ ქსელის ერთი წევრი იწერს ფილმს, ქსელის ყველა დანარჩენი კლიენტი ელოდება გადმოწერის დასრულებას. ამიტომ გადასაცემი მონაცემები იყოფა პაკეტებად და თითოეული პაკეტი ცალკე გადაიცემა. პაკეტი შედგება ორი ნაწილისაგან - თავსართი (**Header**) და ტანი (**Body** - მონაცემთა სივრცე). თავსართი შეიცავს ისეთ ინფორმაციას როგორიცაა: გამგზავნის მისამართი, მიმღების მისამართი, გამგზავნის და მიმღების პორტი, გადასაცემი

მონაცემების ზომა და ა.შ. პაკეტის ტანი შეიცავს თვითონ მონაცემებს, მაგალითად, გადასაცემი ფაილის ნაწილი, ელექტრონული ფოსტა, ხმოვანი შეტყობინება და სხვა.

ფაიერვოლი აანალიზებს ყველა პაკეტის თავსართს, რომლებიც გადიან ქსელური ინტერფეისის საშუალებით. თავსართის თითოეული ველი (გამგზავნის **IP**-მისამართი, მიმღების **IP**-მისამართი და ა.შ.) ემორჩილება ფაიერვოლის წესების ნაკრებს. წესების ნაკრები (**Rules**) იქმნება სისტემური ადმინისტრატორის მიერ. ნაგულისხმევად, ფაიერვოლს უკვე აქვს წესების ნაკრები, რომელიც აუცილებლობის შემთხვევაში შეგვიძლია შევცვალოთ. ყოველი წესი იძლევა პაკეტების და მოქმედებების შერჩევის კრიტერიუმებს, რომელიც უნდა შესრულდეს პაკეტზე. მაგალითად, გვინდა ავკრძალოთ ყველა შემომავალი კავშირი: ჩვენი კომპიუტერი არ არის სერვერი, ამიტომ ინტერნეტის მომხმარებლებს არა აქვთ მასთან კავშირი; შეგვიძლია ავკრძალოთ რაიმე პროგრამის ინტერნეტთან წვდომა. ასევე შესაძლებელია კონკრეტულ კვანძთან წვდომის აკრძალვა (მაგალითად, მათთან, რომელთაც თვლით საზიანოდ - რათა მასთან წვდომის საშუალება არ ჰქონდეს ჩვენი კომპიუტერის სხვა მომხმარებლებს); შესაძლებლობა გვაქვს ავკრძალოთ განსაზღვრული პორტი, რათა დავხუროთ ქსელის რომელიმე სერვისი, მაგალითად, **5190** ნომრის მქონე პორტის დაბლოკვით, ჩვენ ვკრძალავთ **ICQ** პროგრამასთან მუშაობას.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ფაიერვოლები აუცილებლად ყენდება **Gateway**-კომპიუტერებზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ სხვა კომპიუტერების ინტერნეტთან წვდომას. ასეთი ფაიერვოლები ძირითადად ასრულებენ მარშრუტიზაციის ფუნქციას, ე.ი. პროვაიდერის ქსელიდან პაკეტების გადამისამართებას ინტერნეტის სხვა მარშრუტიზატორებზე. რა თქმა უნდა მათზე ასევე სრულდება პაკეტების ფილტრაცია, იმგვარად რომ პროვაიდერის ქსელის რესურსების გამოყენება შეუძლიათ მხოლოდ მის კლიენტებს და სხვას არავის. მაგრამ ასეთ ფაიერვოლებს არ შეუძლიათ ლოკალური კომპიუტერების დაცვა ქსელური ჭიებისაგან (**Worm**) ან მომხმარებლის კომპიუტერზე რაიმე პროგრამის ინტერნეტთან წვდომის აკრძალვა. ამიტომ კომპიუტერზე პერსონალური ფაიერვოლის გარეშე მუშაობა უბრალოდ არ შეიძლება.

ღირს თუ არა **Windows**-ის პერსონალური ფაიერვოლის გამორთვა და სხვა ფაიერვოლის დაყენება? **Windows XP**-ის ფაიერვოლი არის „საცერის“ მსგავსი ერთი საათი



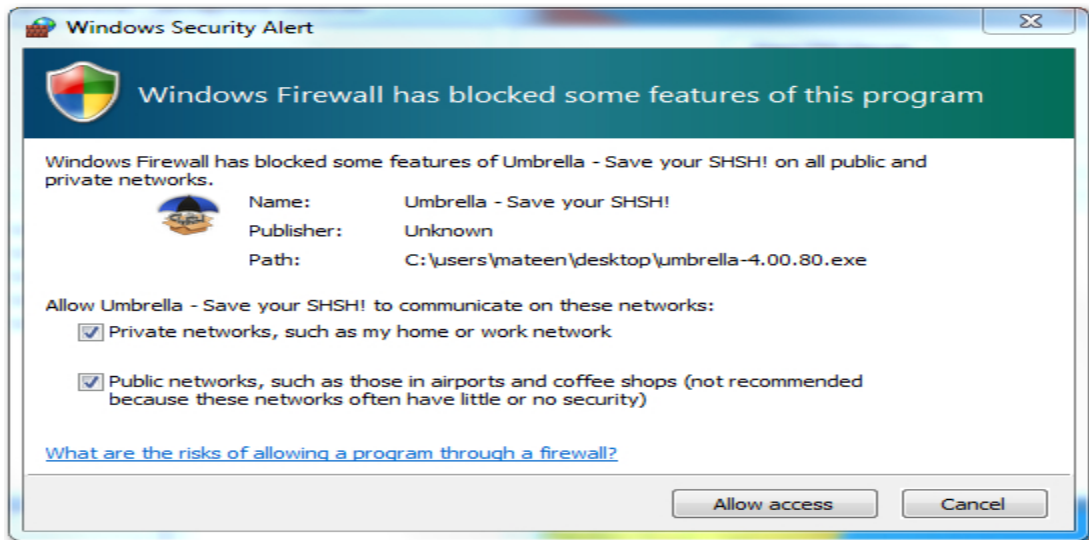
გატარებული ინტერნეტში ანტივირუსის და დამატებითი ფაიერვოლის გარეშე - და ვირუსი უკვე თქვენს კომპიუტერზეა. **Windows 7, 8.1** ფაიერვოლი წარმატებით ართმევს თავს დაკისრებულ მოვალეობებს. ინტერნეტში ოთხთვიანი მუშაობის შემდეგ, დამატებითი ფაიერვოლისა და ანტივირუსის გარეშე, გადავწყვიტე შემემოწმებინა კომპიუტერი **DrWeb**-ის უტილიტა **CureIt**-ით და შედეგად კომპიუტერში ქსელური ვირუსები არ აღმოჩნდა. **Windows** ოპერაციული სისტემის ფაიერვოლი პარამეტრების მოხერხებული კონფიგურაციით, არ ჩამოუვარდება ფასიან ფაიერვოლებს. სურვილის შემთხვევაში შეგიძლიათ დახარჯოთ დამატებითი რესურსი სხვა ფაიერვოლის შეძენაზე. ყველაზე კარგი ვარიანტია შეიძინოთ **Total Internet Security** ან **Kaspersky Internet Security**. ეს პროგრამული პაკეტები შეიცავენ ფაიერვოლის და ანტივირუსის ფუნქციებს, ორივეს ერთად. ასევე შესაძლებელია გამოიყენოთ **Outpost Security Suite Pro** - შესანიშნავი ფაიერვოლი, რომელიც შეგიძლიათ მიმოიხილოთ მოცემულ მისამართზე: [www.agnitum.ru/products](http://www.agnitum.ru/products).

ფაიერვოლების გამოყენება აუცილებელია თქვენი კომპიუტერისათვის. როგორც კი კომპიუტერი დაკავშირდება საზოგადო ქსელში (**public Network**), ავტომატური პროგრამა-სკანერები იწყებენ მისი ქსელური ინტერფეისის შემოწმებას, რათა იპოვონ დაუცველი ადგილები შემოჭრისთვის. დღესდღეისობით მომხმარებლები ხშირად იყენებენ საზოგადო ქსელს (**public Network**), **WiFi**-ს კაფეში ან აეროპორტში. უფასო **WiFi** ქსელში ჩართვისას, ვერ იქნებით დარწმუნებულნი, რომ ორ მაგიდას იქით მჯდარი კლიენტი არ ცდილობს პორტების სკანირებას, რათა აღმოაჩინოს დაუცველი ადგილები თქვენს კომპიუტერში. ფაიერვოლი აუცილებელია მუდმივად, არამარტო საზოგადო ქსელში (**public Network**) ჩართვისას, არამედ ასევე კორპორაციულთანაც, რადგანაც ყოველთვის არსებობს კომპიუტერში შემოჭრის რისკი.

**Windows** -ის ფაიერვოლი უზრუნველყოფს კომპიუტერის უსაფრთხოებას, ის იცავს მას ოფისის დაცულ ქსელთან (**Home** ან **Work Network**) ან საზოგადო ქსელთან (**public Network**) კაფეებსა და აეროპორტებში მიერთებისას.

ფაიერვოლები განსაზღვრავენ ქსელურ ტრაფიკს მომართული წესების ერთობლიობის საფუძველზე. ეს წესები ცნობილია როგორც გამონაკლისები (**Exception**).

როცა ტრაფიკი ხვდება ფაიერვოლით დაცულ ქსელურ ინტერფეისზე, ფაიერვოლი გაანალიზებს და წესების შესაბამისად გაატარებს ან დაბლოკავს მას. **Windows**-ში არის ორი ფაიერვოლი: **Windows Firewall** და **Windows Firewall** უსაფრთხოების გაძლიერებულ რეჟიმში (**WFAS - Windows Firewall with Advanced Security**). მათ შორის ძირითადი განსხვავება დაკავშირებულია წესების სირთულესთან, რომლებიც მოიმართება თვითონ მოცემულ ფაიერვოლებში. **Windows Firewall**-ში გამოიყენება მარტივი წესები, რომლებიც



სურ.3.2. 1

პირდაპირ უკავშირდება პროგრამას ან სერვისს. **WFAS**-ში გამოიყენება უფრო რთული წესები, რომლებიც ფილტრავენ ტრაფიკს პორტების, პროტოკოლების და მისამართების საფუძველზე.

ფაიერვოლის პრინციპების შესწავლისას გახსოვდეთ: თუ არ არსებობს წესი, რომელიც კონკრეტული სახის ტრაფიკს გაატარებს, ფაიერვოლი უბრალოდ დაბლოკავს მას. ზოგადად დაშვებულია საჭირო ტრაფიკის ფაიერვოლით გატარება, თუმცა შეიძლება შეიქმნას სიტუაცია, როცა აუცილებელია ამკრძალავი წესების შემოღება. ავტომატურად **Windows Firewall**-სა და **WFAS**-ს აქვთ წესების მინიმალური ნაკრები, რომლებიც ქსელებთან ურთიერთქმედების საშუალებას იძლევა. ეს ნიშნავს, რომ თქვენ შეგიძლიათ ფაიერვოლის მომართვის გარეშე დაათვალიეროთ ქსელი, მაგრამ თუ შეეცდებით გამოიყენოთ დანართი, რომლისთვისაც არ არის მომართული წესები, მაგალითად **FTP**, მიიღებთ გამაფრთხილებელ შეტყობინებას. ეს რეჟიმი განსხვავდება **Windows**-ის წინა

ვერსიებისგან მაგალითად **Windows XP**-გან, სადაც ფაიერვოლი ბლოკავდა მხოლოდ შემომავალ ტრაფიკებს და არ ბლოკავდა გამავალს. სტანდარტულად **Windows**-ის ფაიერვოლი ბლოკავს შემოსული ტრაფიკის დიდ ნაწილს. პროგრამის პირველად დაბლოკვისას, ფაიერვოლისაგან მიიღებთ შეტყობინებას (იხ. სურ.), რაც საშუალებას იძლევა დავუშვათ გამონაკლისი, რომელიც შემდგომში გაატარებს მოცემული ტიპის ტრაფიკს

**Windows 7** ფაიერვოლი იყენებს სრული ფარულობის (**Full stealth**) ფუნქციას. ფარულობა ბლოკავს გარე ჰოსტის მიერ ოპერაციული სისტემის ანაბეჭდის შექმნას. ოპერაციული სისტემის ანაბეჭდის შექმნა (**OS fingerprinting**) - ეს არის ტექნიკა, რომლის საშუალებითაც ბოროტმოქმედი განსაზღვრავს კომპიუტერის ოპერაციულ სისტემას, აგზავნის რა სპეციალურ ტრაფიკს კომპიუტერის გარე ქსელურ ინტერფეისზე. როცა ბოროტმოქმედი შეიტყობს, თუ რომელი ოპერაციული სისტემა მუშაობს კომპიუტერზე, მას შეუძლია აირჩიოს შეტევის საშუალებები. დაუშვებელია ფარულობის ფუნქციის გათიშვა **Windows 7**-ში.

ფილტრაცია ჩატვირთვის მომენტში (**Boot time filtering**), **Windows 7**-ის კიდეც ერთი ახალი ფუნქცია გარანტიას იძლევა, რომ **Windows** ფაიერვოლი მუშაობს იმ მომენტიდან, როცა აქტიურდება ქსელური ინტერფეისები. უფრო ძველ ოპერაციულ სისტემებში, მაგალითად **Windows XP**-ში, ფაიერვოლი ირთვება მხოლოდ ამ პროცესის დასრულების შემდეგ. ეს დრო არის მოკლე ხანგრძლივობის, მაგრამ მნიშვნელოვანი პერიოდი, როცა ქსელური ინტერფეისი უკვე აქტიურია, მაგრამ არაა დაცული ფაიერვოლით. ფილტრაცია ჩატვირთვის მომენტში გამორიცხავს ამ სივრცეს.

იმისათვის რომ გავარკვიოთ **Windows** ფაიერვოლის მუშაობის პრინციპი, აუცილებელია გავეცნოთ ქსელთან მუშაობის რამდენიმე ძირითად კონცეფციას:

- პროტოკოლი (**protocol**). **Windows Firewall**-ში საწყისი თვალსაზრისით აუცილებელია სამი პროტოკოლი - **TCP (Transmission Control Protocol)**, **UDP (User Datagram Protocol)** და **ICMP (Internet Control Message Protocol)**. **TCP** პროტოკოლი უფრო საიმედოა. ის გამოიყენება ინტერნეტ-ტრაფიკის დიდი ნაწილისთვის. პროტოკოლი **UDP** გამოიყენება

ფართომაუწყებლობითი და დიდმისამართიანი მონაცემებისთვის, ასევე ტრაფიკისთვის, რომელიც დაკავშირებულია ონლაინ-თამაშებთან. **ICMP** პროტოკოლი ძირითადად გამოიყენება დიაგნოსტიკისთვის.

- პორტი (**port**) ეს არის საიდენტიფიკაციო ნომერი **TCP** ან **UDP** პაკეტის სათაურში. პორტები გამოიყენება იმისათვის, რომ „დავაკავშიროთ“ ქსელური ტრაფიკი კონკრეტულ სერვისთან ან პროგრამასთან. მაგალითად, **80** ნომერი პორტი დარეზერვებულია **WWW** ტრაფიკისთვის, ხოლო პორტი **25** - ელექტრონული ფოსტის ინტერნეტით გადასაცემად.

- **IPSec (Internet Protocol Security)**. **IPSec** - არის საშუალება, რომელიც უზრუნველყოფს ქსელური ტრაფიკის უსაფრთხოებას შიფრაციის და ციფრული ხელმოწერის მეშვეობით. შიფრაცია გარანტიას იძლევა, რომ ბოროტმოქმედი ვერ შეძლებს წაიკითხოს გადაცემული ტრაფიკი. ხელმოწერა საშუალებას აძლევს ტრაფიკის ადრესატს, ამოიცნოს გამგზავნი.

- ქსელის მისამართი (**network address**). ქსელის ყველა ჰოსტს აქვს საკუთარი მისამართი. ფაიერვოლში შესაძლებელია მოვმართოთ ტრაფიკის სხვადასხვა დამუშავება, მთელი ქსელის გამავალ ტრაფიკთან დამოკიდებულებით ან გამავალი ქსელის შემომავალ ტრაფიკთან დამოკიდებულებით.

- შემომავალი ტრაფიკი (**inbound traffic**) - ქსელური მონაცემები, რომლებიც გამოდიან გარე ჰოსტიდან და მომართულნი არიან ჩვენს კლიენტ **Windows 7**-ზე.

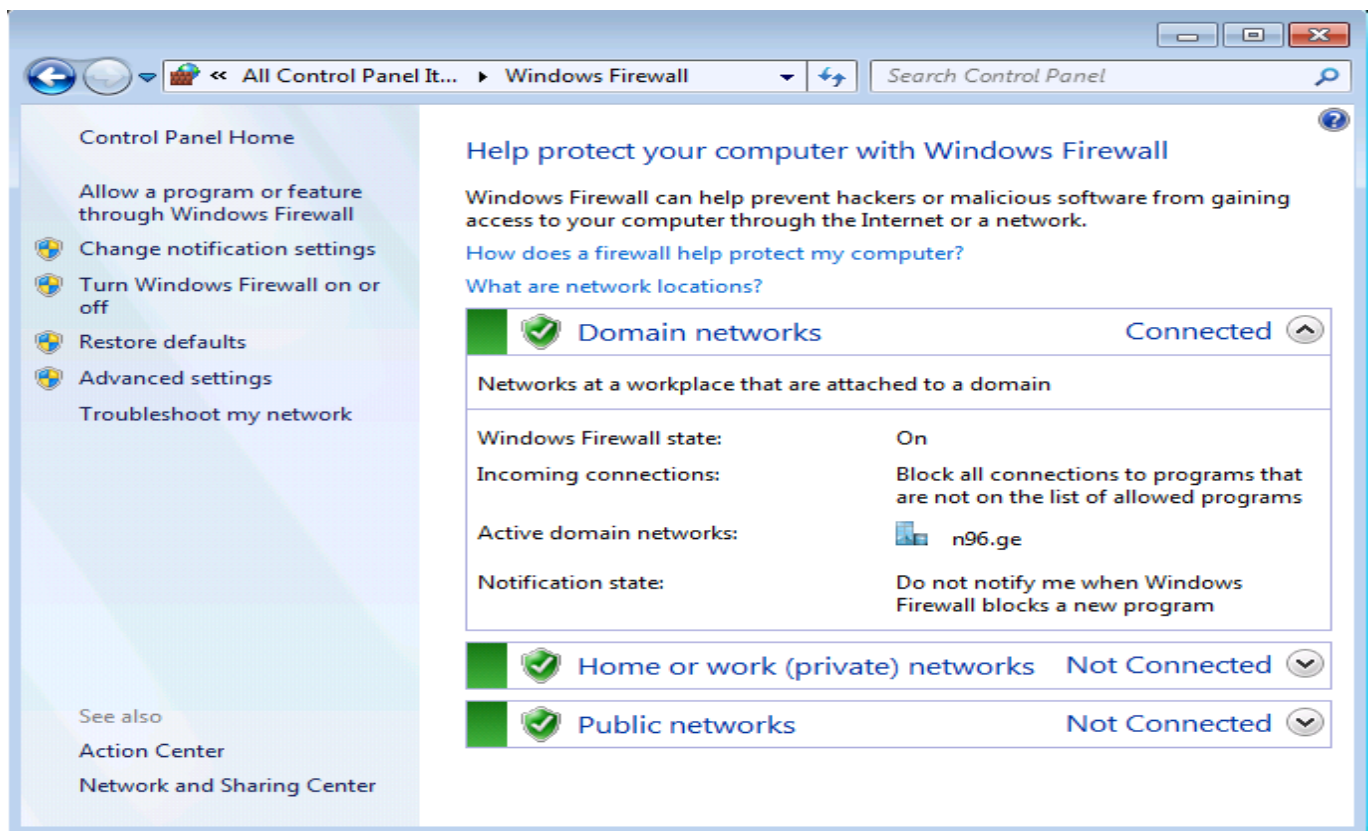
- გამავალი ტრაფიკი (**outbound traffic**). ტრაფიკი, რომელსაც ჩვენი კლიენტი, **Windows 7**, აგზავნის გარე ჰოსტთან ქსელის საშუალებით.

- ქსელური ინტერფეისი (**network interface**). ქსელური ინტერფეისი შეიძლება იყოს ფიზიკურ კავშირში ლოკალური ქსელით, უკაბელო შეერთებით, მოდემის საშუალებით ან ვირტუალური დაცული ქსელის (**VPN**) მეშვეობით.

## ქსელის ადგილმდებარეობა

ინფორმაცია ქსელურ ადგილმდებარეობაზე (**Network Location Awareness, NLA**) საშუალებას აძლევს **Windows 7**-ს დანიშნოს ქსელური პროფილი ქსელური შეერთების თვისებების საფუძველზე. როგორც სურათზეა ნაჩვენები, **Windows 7** იყენებს სამ ქსელურ

პროფილს: დომენურ ქსელს (**Domain Networks**), საშინაო ან სამუშაო (კერძო) ქსელებს (**Home Or Work (Private) Networks**) და საზოგადო ქსელს (**Public Networks**). როცა ვუკავშირდებით ახალ ქსელს, **Windows 7**-ს გამოაქვს დიალოგური ფანჯარა, სადაც უნდა დავაზუსტოთ ქსელის ტიპი - საშინაო, სამუშაო ან საზოგადო. შემდგომში ქსელის ტიპი ასოცირდება მის თვისებებთან რათა ასახულ იქნას კომპიუტერის ამ ქსელში შეერთება მომდევნო ეტაპზე. შესაძლებელია ქსელის ტიპის შეცვლა ქსელის მართვისა და საერთო წვდომის (**Network and Sharing Center**) ფანჯრიდან. დომენური ქსელური პროფილი გამოიყენება **Active Directory Domain Services (AD DS)** დომეინში სამუშაოდ.

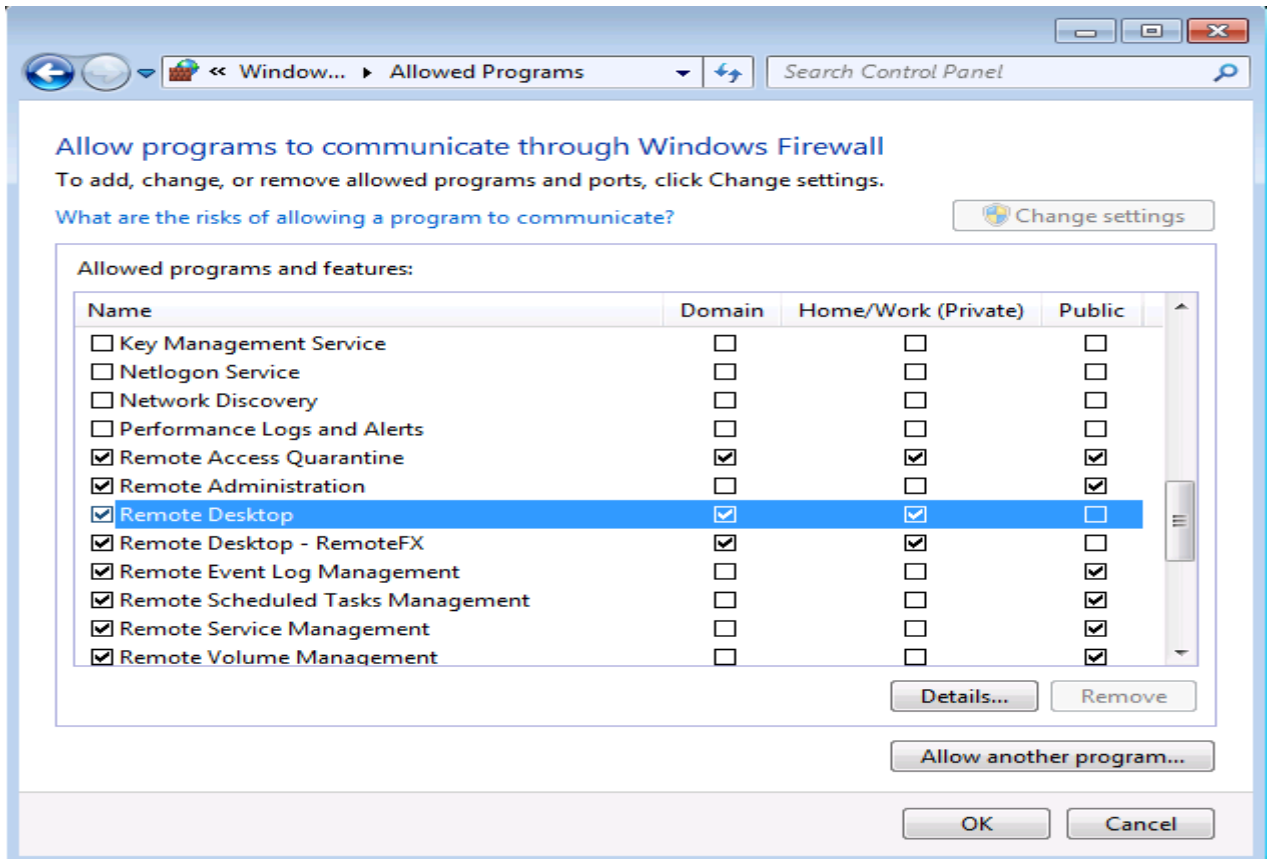


სურ.3.2. 2 *Windows Firewall-ის ფანჯარა*

ქსელური პროფილები საშუალებას იძლევიან გავრცელდეს ფაიერვოლის სხვადასხვა წესების ერთობლიობა, იმისდა მიხედვით თუ რომელ ქსელშია ჩართული კომპიუტერი. 3.2.3 სურათზე ნაჩვენებია, რომ **Remote Desktop** უფლება აქტიურია დომენურ (**Domain**) და საშინაო ან სამუშაო (**Home or Work (Private)**) პროფილებში, მაგრამ არაა აქტიური საზოგადო (**Public**) პროფილში. ძირითადი განსხვავება **Windows Vista**-სა და **Windows 7**-ს შორის მდგომარეობს იმაში, რომ **Windows 7**-ში პროფილი ვრცელდება თითოეული



ქსელური ინტერფეისისთვის ცალკე. თუ თქვენ გაქვთ ერთი ქსელური ადაპტერი, რომელიც დაკავშირებულია ინტერნეტთან, და მეორე საოფისე უკაბელო ადაპტერი, თითოეული კავშირისთვის გავრცელებული იქნება საკუთარი წესების ერთობლიობა. **Windows Vista**-ს ფაიერვოლი ირჩევს მაქსიმალურად მკაცრ ქსელურ პროფილს იმ შემთხვევაში, როცა კომპიუტერი ჩართულია განსხვავებული ტიპის ქსელებში და ავრცელებს უფრო შეზღუდული წესების ერთობლიობას ყველა ინტერფეისზე.



სურ.3.2. 3

შესაძლებელია შერჩევით გავააქტიუროთ **Windows** ფაიერვოლი თითოეული ქსელური პროფილისათვის, ისე როგორც ნაჩვენებია სურათზე. ასევე შეგვიძლია თითოეულისთვის მოვმართოთ შემდეგი ორი პარამეტრი:

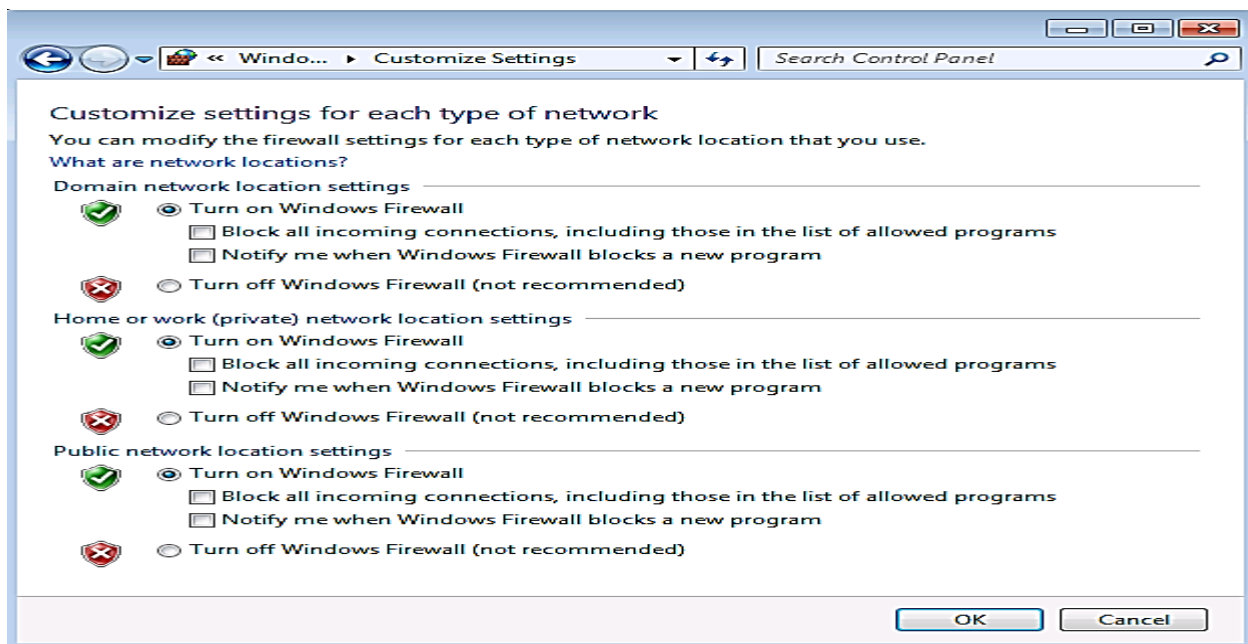
- **Block all incoming connections, including those in the list of allowed programs** - დაიბლოკოს ყველა შემომავალი კავშირი, იმის გამოკლებით, რომლებიც დაშვებულია ფაიერვოლის წესების ერთობლიობით;



▪ **Notify me when Windows Firewall blocks a new program** - იმ შემთხვევაში თუ ფაიერვოლი დაბლოკავს ახალ პროგრამას, მოხდეს მისი შეტყობინების სახით გამოტანა სამუშაო მაგიდაზე.

მომხმარებლებს შეუძლიათ შექმნან ტრაფიკთან სამუშაო წესები, რომლებზეც ისინი გაფრთხილებულნი იყვნენ ფაიერვოლის მიერ, მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ მათ აქვთ ლოკალური ადმინისტრატორის უფლებები.

როგორც წესი **Windows Firewall**-ი ითიშება ყველა პროფილისათვის იმ შემთხვევაში, თუ თქვენ იყენებთ სხვა მწარმოებლის ფაიერვოლს და გსურთ რომ სწორედ მან დაიცვას თქვენი კომპიუტერი. მნიშვნელოვანია, რომ თქვენ არ გათიშეთ **Windows Firewall**-ი მხოლოდ იმიტომ, რომ ქსელში **Windows 7**-სა და ინტერნეტს შორის არის სხვა ფაიერვოლი, მაგალითად მარშრუტიზატორი ან აპარატურული ფაიერვოლი. სრულიად შესაძლებელია რომ ბოროტმოქმედმა დააინფიცირა ლოკალური ქსელის სხვა კომპიუტერი. უსაფრთხოების თვალსაზრისით ყველა ქსელი უნდა იქნას განხილული როგორც პოტენციურად საშიში.



სურ.3.2. 4

### პროგრამის ინტერნეტთან წვდომის უზრუნველყოფა

არსებობს პროგრამის ინტერნეტთან წვდომის აკრძალვის ან დაშვების ორი ხერხი. პირველი მდგომარეობს იმაში რომ, ვუთითებთ პროგრამის გამშვებ ფაილს და

„ვეუბნევით“, რომ ამ პროგრამის ინტერნეტთან წვდომა აკრძალულია ან დაშვებულია. ამ შემთხვევაში ვკრძალავთ ან ვუშვებთ კონკრეტული პროგრამის გამშვები ფაილის წვდომას. დავუშვათ რომ ჩვენ მივეცით ინტერნეტთან წვდომის უფლება **qip.exe** პროგრამას. თუ ვინმე მის გამშვებ ფაილს შეუცვლის სახელს და დაარქმევს **qip1.exe**-ს, ამ შემთხვევაში ასეთი პროგრამის ინტერნეტთან წვდომა იქნება აკრძალული, რამეთუ ფაიერვოლმა არაფერი იცის ამ პროგრამის შესახებ - ის ცნობს მხოლოდ **qip.exe** პროგრამას.

წვდომის აკრძალვა/დაშვების მეორე ხერხი დაფუძნებულია პორტებზე. ამ შემთხვევაში ჩვენ შეგვიძლია დავუშვათ ან ავკრძალოთ წვდომა განსაზღვრული კლასის ყველა პროგრამისთვის. მაგალითად, სერვისი **ICQ** იყენებს პორტს **5190**. თუ ავკრძალავთ **5190** პორტს, მაშინ ვერცერთი პროგრამა, რომელიც იყენებს ამ პორტს, - იქნება ეს **qip.exe**, **qip1.exe** თუ **icq.exe** - ვერ მიიღებს წვდომას ინტერნეტთან ამ პორტით. მეორე ხერხი უფრო საიმედოა, მაგრამ ამისათვის საჭიროა იმ პორტების ცოდნა, რომლებსაც იყენებს მოცემული პროგრამა. პორტის ნომერი შეგვიძლია დავაზუსტოთ პროგრამის დოკუმენტაციაში ან პროგრამის მწარმოებლის საიტზე. ძირითადი **TCP** პორტები აღწერილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში:

**ცხრილი №1**

| პორტი | სერვისი                                     | რა მოხდება, თუ ავკრძალავთ ამ პორტთან წვდომას                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21    | <b>FTP (File Transfer Protocol)</b>         | ვერცერთი <b>FTP</b> კლიენტი ვერ შეძლებს <b>FTP</b> სერვერთან დაკავშირებას. <b>FTP</b> -დან ფაილების გადმოწერა იქნება შეუძლებელი. სასარგებლოა, თუ გსურთ ტრაფიკის ეკონომია - <b>FTP</b> სერვერებზე ინახება უამრავი ტრაფიკი და თუ ჩვენს გარდა კომპიუტერს იყენებს სხვა მომხმარებელიც, მაშინ შესაძლებელია <b>FTP</b> სერვერთან წვდომის აკრძალვა, ზიანის თავიდან ასაცილებლად. |
| 25    | <b>SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)</b> | მოცემულ პორტთან წვდომის აკრძალვით, ვბლოკავთ ფოსტის გაგზავნას ყველა საფოსტო კლიენტთან.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|       |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 53    | DNS<br>(Domain Name System)            | ამ პორტის აკრძალვა არ შეიძლება, რამეთუ სისტემა ვერ შეძლებს დომენური სახელის IP-მისამართებში გარდასახვას, ე.ი. ვერ შევძლებთ ინტერნეტში მუშაობას (ვერ გავხსნით ვებ-გვერდებს, არ მოხდება ელექტრონული ფოსტის გაგზავნა და მიღება და ა.შ.)                       |
| 80    | HTTP<br>(Hyper Text Transfer Protocol) | ჰიპერტექსტური ინფორმაციის გადაცემის პროტოკოლი. ეს არის WWW-ს ძირითადი პროტოკოლი. ამ პორტთან წვდომის აკრძალვით, ყველა ბრაუზერს ვუკრძალავთ ნებისმიერ საიტზე შესვლას. დანარჩენი სერვისები (ფოსტა, FTP) იმუშავებენ, თუ რა თქმა უნდა ისინიც დაბლოკილი არ გაქვთ. |
| 110   | POP (Post Office Protocol)             | ეს არის პროტოკოლი რომლითაც ვიღებთ ელექტრონულ ფოსტას. თუ აკრძალავთ ამ პორტის გამოყენებას, ვერ შევძლებთ მოცემული პროტოკოლით ელექტრონული წერილების მიღებას.                                                                                                   |
| 443   | SSL (Secure Socket Layer)              | ამ პორტის აკრძალვის შემდეგ შეგვიძლია დავივიწყოთ უსაფრთხო კავშირი (HTTPS), რომლებიც ყენდება 443 პორტზე                                                                                                                                                      |
| 5190  | ICQ                                    | მოცემულ პორტს იყენებს შეტყობინებათა სწრაფი გაცვლის პოპულარული კლიენტი ICQ. 5190 პორტის წვდომის შეზღუდვით ვკრძალავთ ინტერნეტ წვდომას ყველა ICQ კლიენტისათვის (ICQ, QIP, Miranda და ა.შ.)                                                                    |
| 44583 | Skype                                  | 44583 პორტი გამოიყენება Skype პროგრამის შემომავალი კავშირისთვის. თუ დავბლოკავთ ამ პორტს, Skype აღარ იმუშავებს.                                                                                                                                             |

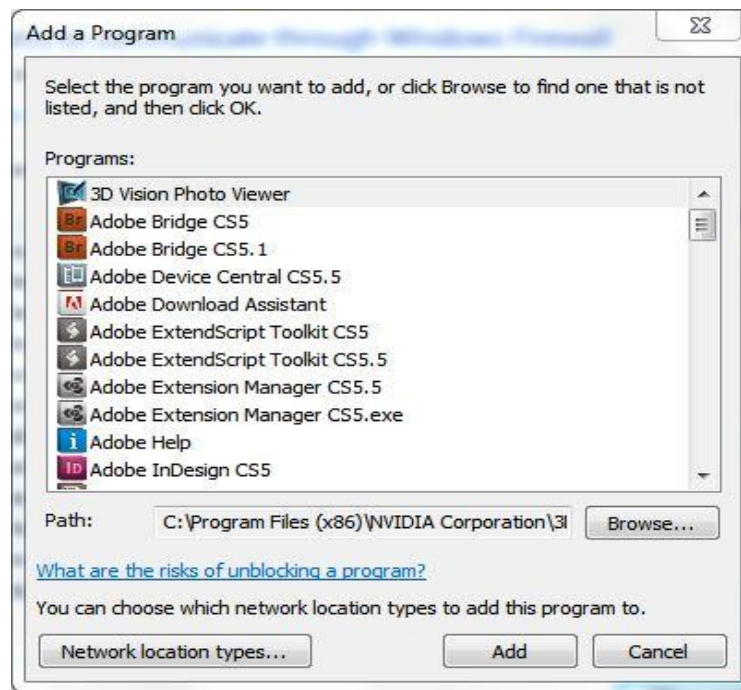
### პროგრამების დაშვების უზრუნველყოფა Windows Firewall-ში

Windows Firewall ბრანდმაუერი საშუალებას იძლევა დავუშვათ გამონაკლისები პროგრამებთან მიმართებაში. ამით განსხვავდება იგი Windows Vista-სგან, სადაც ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი სპეციალისტი

ფაიერვოლი საშუალებას იძლეოდა დაეშვა გამონაკლისები პორტის მისამართის მიხედვით.

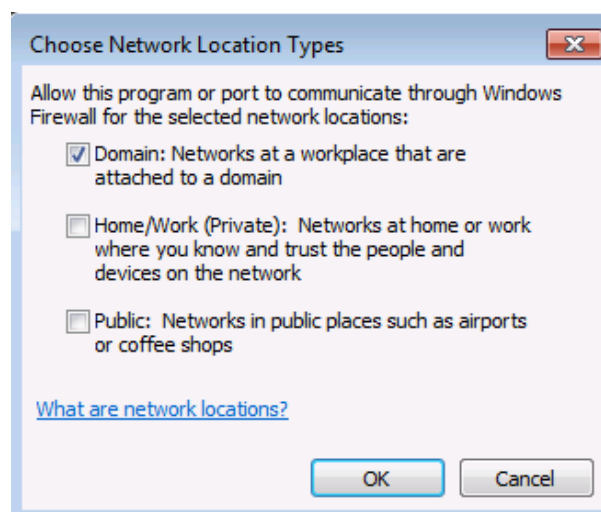
თქვენ ჯერ კიდევ შეგიძლიათ შექმნათ წესები პორტის მისამართის მიხედვით, **WFAS**-ის გამოყენებით, რომლის შესახებაც შემდეგში გვექნება საუბარი. ასევე შეგიძლიათ ფაიერვოლის საშუალებით მუშაობის უფლება დართოთ **Windows 7**-ის კონკრეტულ კომპონენტს, მაგალითად **Windows Virtual PC**. იმისათვის რომ დავამატოთ წესი ნებისმიერი კომპონენტისთვის ან პროგრამებისთვის, დააჭირეთ მაუსის მარცხენა ღილაკი ბრძანებას **Allow A Program Or Feature Through Windows Firewall** (დაშვებულ იქნას პროგრამების და კომპონენტის მუშაობა **Windows Firewall**-ის მეშვეობით), მართვის პანელის **Windows Firewall** განყოფილებაში. დიალოგურ ფანჯარაში (სურ.) გამოჩნდება დაინსტალირებული პროგრამების და კომპონენტების სია, რომელთათვისაც შექმნილია წესები, ასევე პროფილები, რომელშიც გააქტიურებულია წესი, დაკავშირებული მოცემულ პროგრამებთან და კომპონენტებთან.

ამ გვერდის პარამეტრების შესაცვლელად დააჭირეთ ღილაკზე **Change Settings**. ფაიერვოლის პარამეტრების ცვლილების უფლება აქვთ მხოლოდ ლოკალური ჯგუფის ადმინისტრატორ წევრებს ან მომხმარებლებს რომლებიც იქნენ დელეგირებულნი შესაბამისი სრულუფლებიანობით.



სურ.3.2. 5 პროგრამა-გამონაკლისის დამატება

თუ პროგრამა, რომლისთვისაც გვინდა წესის შექმნა, არ არის ამ ჩამონათვალში, დააჭირეთ ღილაკზე **Allow Another Program** (დაშვებულ იქნას სხვა პროგრამა). გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Add a Program** (სურ.3.2.5). თუ ამ სიაშიც არ არის პროგრამა, რომლისთვისაც ვქმნით წესს, დააჭირეთ ღილაკს **Browse**. გამოიყენეთ ღილაკი **Network Location Types**, რათა მიუთითოთ ქსელური პროფილი, რომლისთვისაც წესი იქნება აქტიური.



სურ.3.2. 6 ქსელური პროფილის შეცვლა

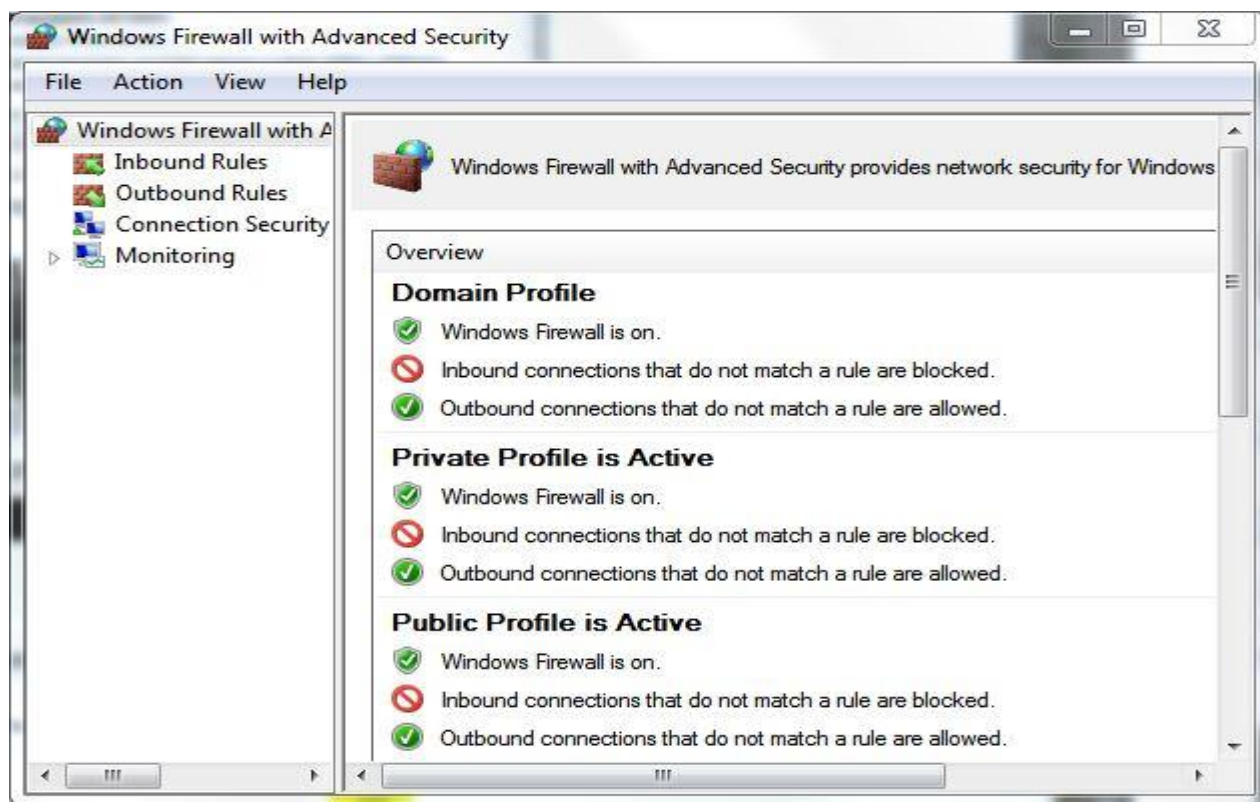
**შენიშვნა:** იმისათვის რომ დავაბრუნოთ **Windows Firewall** ან **WFAS** საწყის მდგომარეობაში, **Command Prompt**-ში ჩაწერეთ ბრძანება **netsh advfirewall reset** სისტემური ადმინისტრატორის უფლებით ან მართვის პანელის **Windows Firewall** ფანჯარაში დააჭირეთ მიმართვას **Restore Defaults**.

### **Windows Firewall** უსაფრთხოების გაძლიერებულ რეჟიმში

**Windows Firewall** გაძლიერებულ უსაფრთხოების რეჟიმში (**WFAS**) საშუალებას იძლევა შეიქმნას უფრო დეტალიზებული წესი. მომხმარებელთა უმეტესობისთვის კომპიუტერების უსაფრთხოების შესანარჩუნებლად სრულიად საკმარისია პარამეტრები, რომელიც ხელმისაწვდომია ჩვეულებრივი **Windows Firewall**-ით. უფრო რთულის სიტუაციებისთვის გამოიყენება **WFAS (Windows Firewall With Advanced Security)**, რათა:

- მოვმართოთ წესები შემომავალი და გამავალი ტრაფიკისთვის. **Windows Firewall**-ი არ იძლევა საშუალებას შეიქმნას წესი ტრაფიკის ტიპის საფუძველზე;
- მოვმართოთ წესები კონკრეტული პროტოკოლებისთვის ან პორტებისთვის;
- მოვმართოთ წესი იმ ტრაფიკისთვის, რომელიც მიმართულია კონკრეტული სერვისისკენ, და არა კონკრეტული დანართისკენ;
- შევზღუდოთ ტრაფიკის წესის მოქმედების არე განსაზღვრული წყაროსთვის ან განსაზღვრული სამიზნე მისამართისთვის;
- მოვმართოთ წესები, რომლებიც დაუშვებენ მხოლოდ ავტორიზებულ ტრაფიკს.
- მოვმართოთ კავშირის უსაფრთხოების წესები.



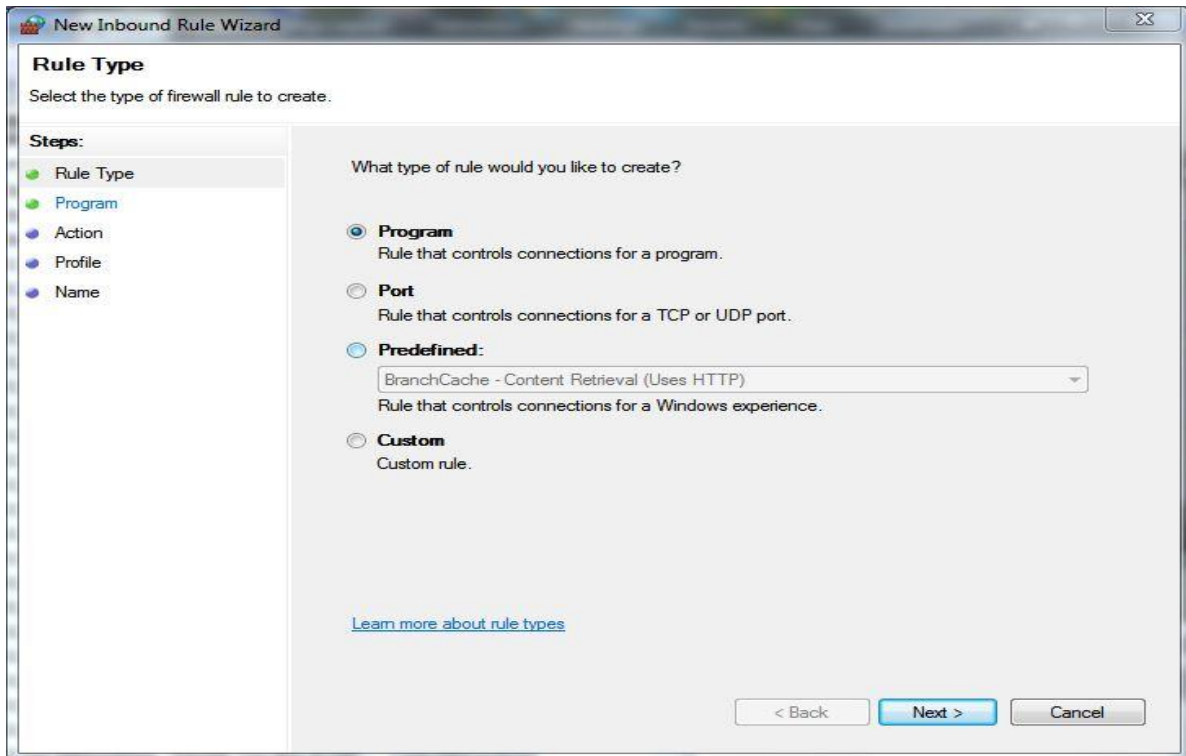


სურ.3.2. 7 **WFAS** კონსოლი აქტიურია ორი ქსელური პროფილისთვის

იმისათვის რომ გავხსნათ **WFAS** კონსოლი, ჩაწერეთ სტარტ მენიუში **Windows Firewall With Advanced Security** ან მართვის პანელის **Windows Firewall** დიალოგურ ფანჯარაში დააჭირეთ მიმართვას **Advanced Settings** (დამატებითი პარამეტრები). **WFAS** კონსოლში ასახულია ქსელური პროფილები, რომლებიც აქტიურია მოცემულ მომენტში. ისევე როგორც **Windows Firewall**-ის შემთხვევაში, იმისდა მიხედვით როგორი პროფილია აქტიური მოცემულ მომენტში კონკრეტული ქსელური ადაპტერისთვის, მოქმედებს განსხვავებული წესების ნაკრები. მაგალითად სურათზე ნაჩვენებია, რომ აქტიურია **Home or Work (Private)** და საზოგადო (**public**) პროფილები. შეგვიძლია გავააქტიუროთ წესი, რომელიც დაუშვებს ტრაფიკს მე-80 პორტიდან დომენური პროფილისთვის, მაგრამ ვერ გავააქტიურებთ მას საზოგადო პროფილისთვის. იგივე დომენში მყოფ ჰოსტებს, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან კომპიუტერთან უკაბელო ქსელური ადაპტერით, შეუძლიათ მიიღონ წვდომა მოცემულ კომპიუტერზე განთავსებულ ვებ-სერვერზე, რაც შეეხება ჰოსტებს, რომლებიც ცდილობენ მიიღონ წვდომა იგივე ვებ-სერვერზე ინტერნეტის საშუალებით, იქნებიან დაბლოკილნი.

## WFAS-ისთვის წესის შექმნა

შემომავალი და გამავალი წესების მომართვის პროცესი, ფაქტობრივად, იდენტურია: **WFAS** კონსოლში აირჩიეთ კვანძი, წესის ტიპის შესაბამისად, რომელიც გინდათ რომ შექმნათ და დააჭირეთ ბრძანებას წესის შექმნა (**New Rule**). გაიხსნება წესის შექმნის ოსტატი ახალი შემომავალი (გამავალი) შეერთებისთვის (**New Inbound (or Outbound) Rule**).

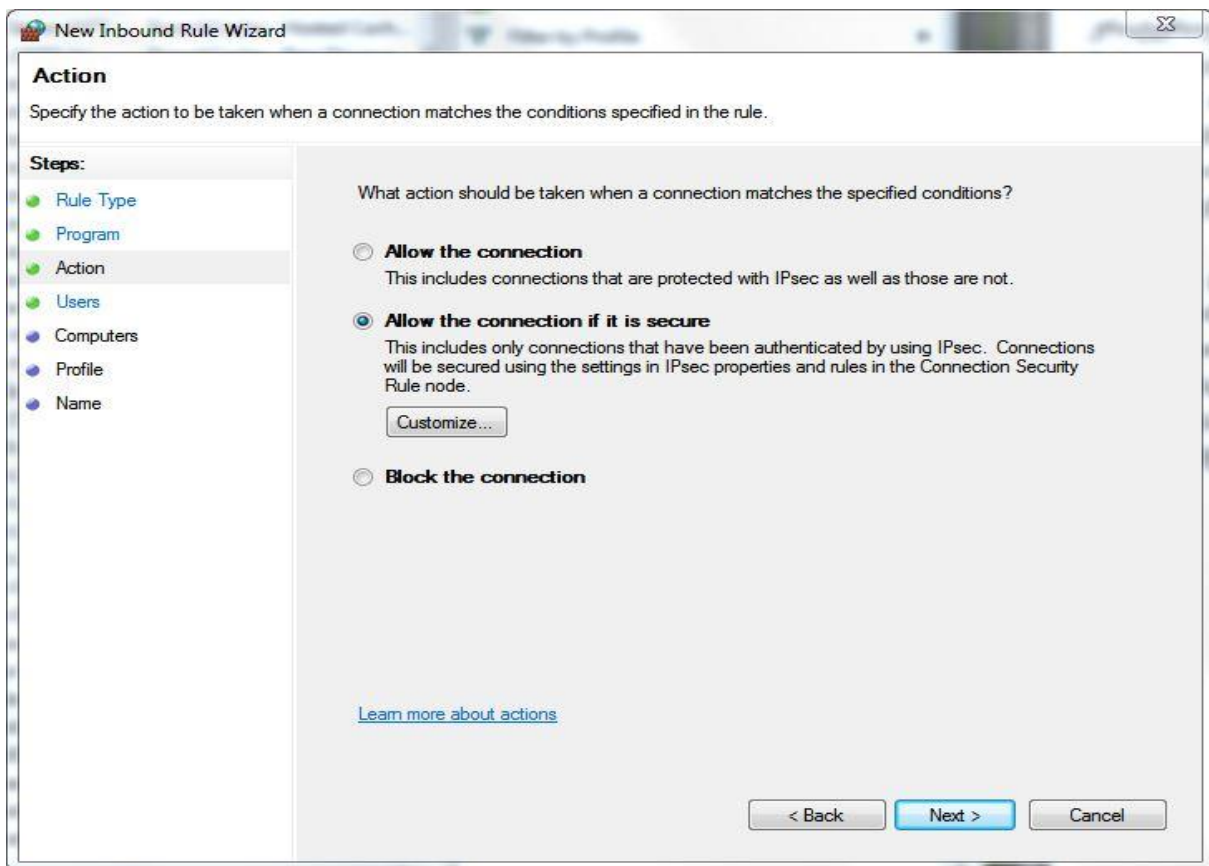


სურ.3.2. 8 წესის შექმნის ოსტატი ახალი შემომავალი შეერთებისთვის

პირველი გვერდი, რომელიც ნაჩვენებია სურათზე, საშუალებას იძლევა დავაზუსტოთ წესის ტიპი, რომელსაც ვქმნით. წესებს შორის შესაძლებელია ავირჩიოთ პროგრამის წესი (**Program**), პორტის წესი (**Port**), წინასწარგანსაზღვრული (**Predefined**) ან მორგებული (**Custom**) წესი. პროგრამების წესები და წინასწარგანსაზღვრული წესები ანალოგიურია, რომლებიც იქმნებიან **Windows Firewall**-ში. მორგებული წესები იქმნება იმ კრიტერიუმების საფუძველზე, რომლებსაც არ შეიცავს სხვა ვარიანტი. ის აუცილებელია იმ შემთხვევაში, თუ გვჭირდება წესი, რომელიც ვრცელდება კონკრეტულ სერვისზე, და არა პორტზე ან პროგრამაზე. ასევე შეგვიძლია გამოვიყენოთ მორგებული (**Custom**) წესი, თუ გვჭირდება ჩავრთოთ მასში, როგორც კონკრეტული პროგრამა, ასევე პორტების

ერთობლიობა. მაგალითად, თუ გსურთ დაუშვათ მონაცემების გაცვლა კონკრეტული პროგრამებისთვის, კონკრეტული პორტით, მაშინ გვჭირდება შევექმნათ მორგებული (Custom) წესი.

თუ გადაწყვეტთ შექმნათ წესი პროგრამისთვის, მაშინ აუცილებლად მოგიწევთ იმ პროგრამის მითითება, რომელზეც ვრცელდება წესი. თუ ავირჩევთ პორტის წესს, მაშინ უნდა მივუთითოთ პროტოკოლი (TCP ან UDP), რომელზეც ვრცელდება წესი, ასევე უნდა დავუზუსტოთ პორტის ნომერი. შემდეგ ეტაპზე ვაზუსტებთ როგორი მოქმედება უნდა ჩატარდეს, როცა ფაიერვოლი დაუპირისპირდება ტრაფიკს, წესების შესაბამისი პირობებით. ხელმისაწვდომია შემდეგი ვარიანტები:

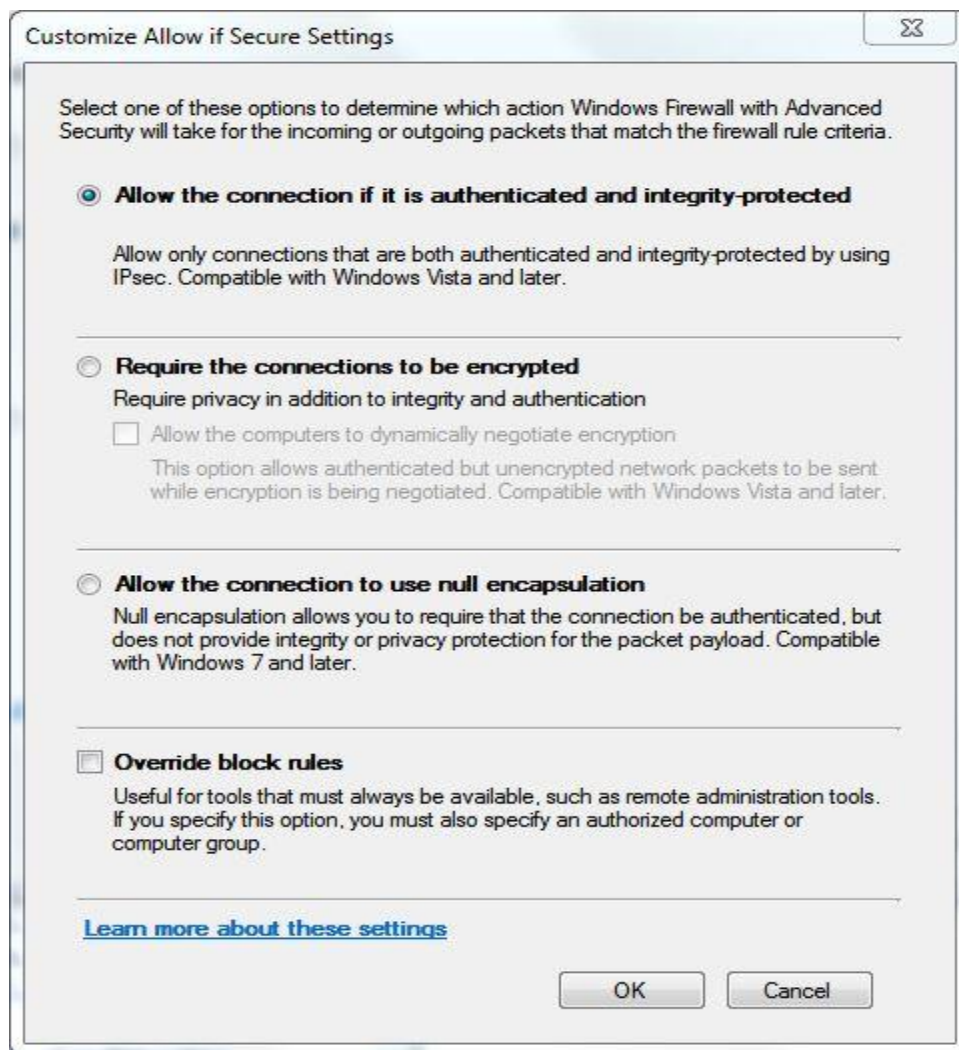


სურ.3.2. 9

▪ **Allow the connection** (შეერთების დაშვება) - **WFAS** ფაიერვოლი უშვებს შეერთებას, თუ ტრაფიკი შესაბამისობაშია წესების პირობებთან;

▪ **Block the connection** (შეერთების დაბლოკვა) - **WFAS** ფაიერვოლი ბლოკავს შეერთებას, თუ ტრაფიკი შესაბამისობაშია წესების მოთხოვნებთან;

▪ **Allow the connection if it is secure** (დაშვებულ იქნას უსაფრთხო შეერთება) - **WFAS** ფაიერვოლი უშვებს შეერთებას, თუ ტრაფიკი შესაბამისობაშია წესების მოთხოვნებთან და გაიარა ავთენტურობის შემოწმება ერთ-ერთი მეთოდის გამოყენებით, რომელიც მითითებულია შეერთების უსაფრთხოების წესებში. უსაფრთხოების პარამეტრები ნაჩვენებია სურათზე .



სურ.3.2. 10

სტანდარტულად მოთხოვნილია, რომ შეერთებამ გაიაროს შემოწმება ავთენტურობაზე და მთლიანობაზე, რაც შეეხება შიფრაციას, ის არ მოითხოვება. დააყენეთ გადამრთველი **Require The Connection To Be Encrypted** პუნქტზე, თუ გსურთ რომ

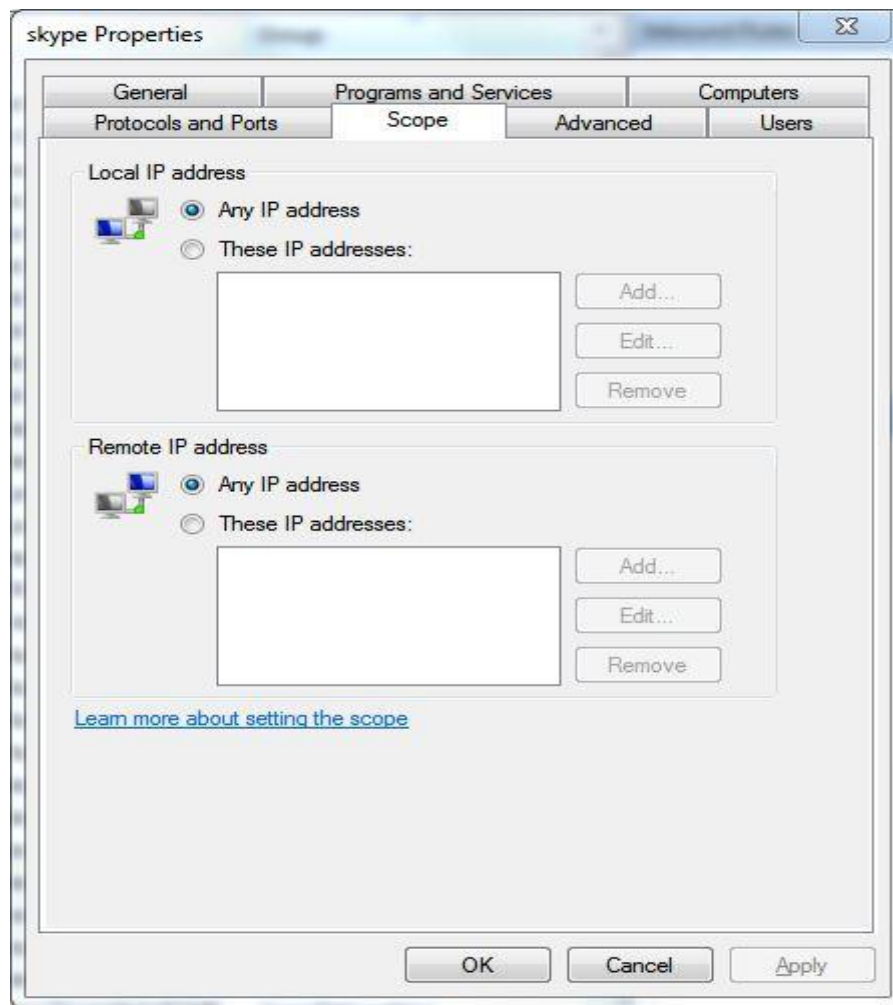
ფაიერვოლის წესებმა მოითხოვოს არა მხოლოდ ავთენტურობის და მთლიანობის შემოწმება, არამედ მონაცემების შიფრაციაც. დაბლოკვის წესების განსაზღვრა საშუალებას გვაძლევს მივუთითოთ კომპიუტერის სააღრიცხვო ჩანაწერი ან კომპიუტერების ჯგუფი, რომლებსაც შეეძლება გვერდი აუარონ ბლოკირების მოქმედ წესებს.

### წესის მოქმედების არე (Rule Scope)

წესის მოქმედების არე (**Rule Scope**) საშუალებას გვაძლევს დავაკონკრეტოთ, ვრცელდება თუ არა წესი კონკრეტულ საწყის და სამიზნე მისამართზე. თუ გსურთ შექმნათ წესი, რომელიც დაუშვებს კონკრეტული ტიპის ტრაფიკს, და შეზღუდოთ იგი კონკრეტული ქსელური მისამართებით, აუცილებელია შეიცვალოს წესების მოქმედების არე. მოქმედების არე შექმნის პროცესში შეიძლება მივუთითოთ მხოლოდ მორგებული (**Custom**) წესისთვის. პროგრამების ან პორტის წესებისთვის სამოქმედო არე მიეთითება შემდეგ, წესის თვისებების რედაქტირების მეშვეობით, როგორც ნაჩვენებია სურათზე 3.2..11. ჩვენ შეგვიძლია მივუთითოთ **IP**-მისამართი ან **IP**-მისამართების დიაპაზონი, ასევე გამოვიყენოთ ერთი რომელიმე წინასწარგანსაზღვრული იმ კომპიუტერების ერთობლიობიდან, რომლებიც მოიცავენ შლიუს (**Gateway**), **WINS**-სერვერებს, **DHCP**-სერვერებს, **DNS**-სერვერებს და ლოკალურ ქვექსელს. დიაპაზონებში დაშვებულია როგორც **IPv4**, ასევე **IPv6** მისამართების გამოყენება.

წესის მოქმედების არის შესაცვლელად შევასრულოთ შემდეგი მოქმედებები:





სურ.3.2. 11

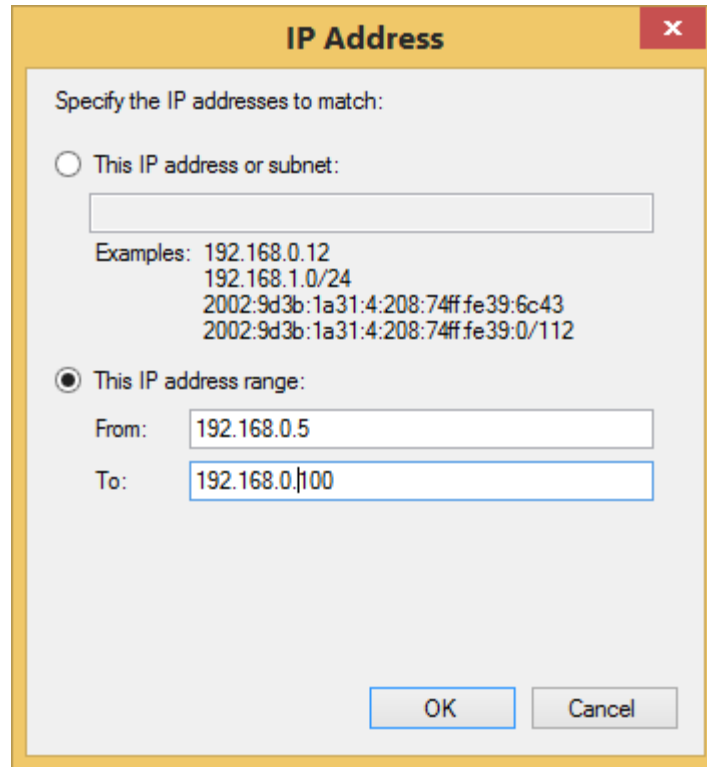
1. **WFAS** კონსოლში მაუსის მარჯვენა ღილაკით დააჭირეთ წესზე და აირჩიეთ ბრძანება **Properties** (თვისებები). გაიხსნება წესის თვისებების დიალოგური ფანჯარა. გადადით **Scope** ჩანართში;

2. იმისათვის რომ გამოვიყენოთ წესები ლოკალურ **IP** მისამართთან (მაგალითად, იმ შემთხვევაში, როცა ქსელურ ადაპტერს მინიჭებული აქვს რამდენიმე მისამართი ან კომპიუტერზე დაყენებულია რამდენიმე ქსელური ადაპტერი), დააყენეთ გადამრთველი **These IP Addresses** (მითითებული **IP**-მისამართები) **Local IP-Address** განყოფილებაში. დააჭირეთ ღილაკს **Add** (დამატება) და მიუთითეთ, რომელ მისამართსა თუ მისამართებზე ვრცელდება მოცემული წესი;

3. თუ გსურთ შეზღუდოთ წესის მოქმედება დაშორებული **IP** მისამართებისთვის (მაგალითად, წესები უნდა გავრცელდეს მხოლოდ კონკრეტული ქვექსელიდან შემომავალ



ტრაფიკებზე), დააყენეთ გადამრთველი **These IP Addresses** (მითითებული IP-მისამართები) **Remote IP-Address** განყოფილებაში. დააჭირეთ ღილაკს **Add** (დამატება), რომ მიუთითოთ ცალკეული IP მისამართები, ქსელის მისამართი ან IP მისამართების დიაპაზონები (სურ.):



სურ.3.2. 12

წესის თვისებების ფანჯრის **Advanced** ჩანართი საშუალებას იძლევა დავაკონკრეტოთ, რომელ ქსელურ ინტერფეისზე ვრცელდება წესი. ეს პროცედურა ლოკალური IP მისამართების შეზღუდვის ანალოგიურია, რომელშიც ვრცელდება წესი, მაგრამ ამ შემთხვევაში ირჩევა კონკრეტული მოწყობილობა, და არა მისამართი, რომელიც ამ მოწყობილობისთვისაა განკუთვნილი. **Advanced** ჩანართში ასევე მიეთითება, თუ როგორ რეაგირებს წესები იმ ტრაფიკზე, რომელიც გაივლის სასაზღვრო მოწყობილობას, მაგალითად, **NAT** მარშრუტიზატორს. ხელმისაწვდომია შემდეგი ვარიანტები:

- ბლოკირება კვანძების გვერდის ავლით (**Block edge traversal**) - წესის სამოქმედო ობიექტი იბლოკება ინტერნეტიდან არამოთხოვნილი ტრაფიკი **NAT** მოწყობილობის საშუალებით;

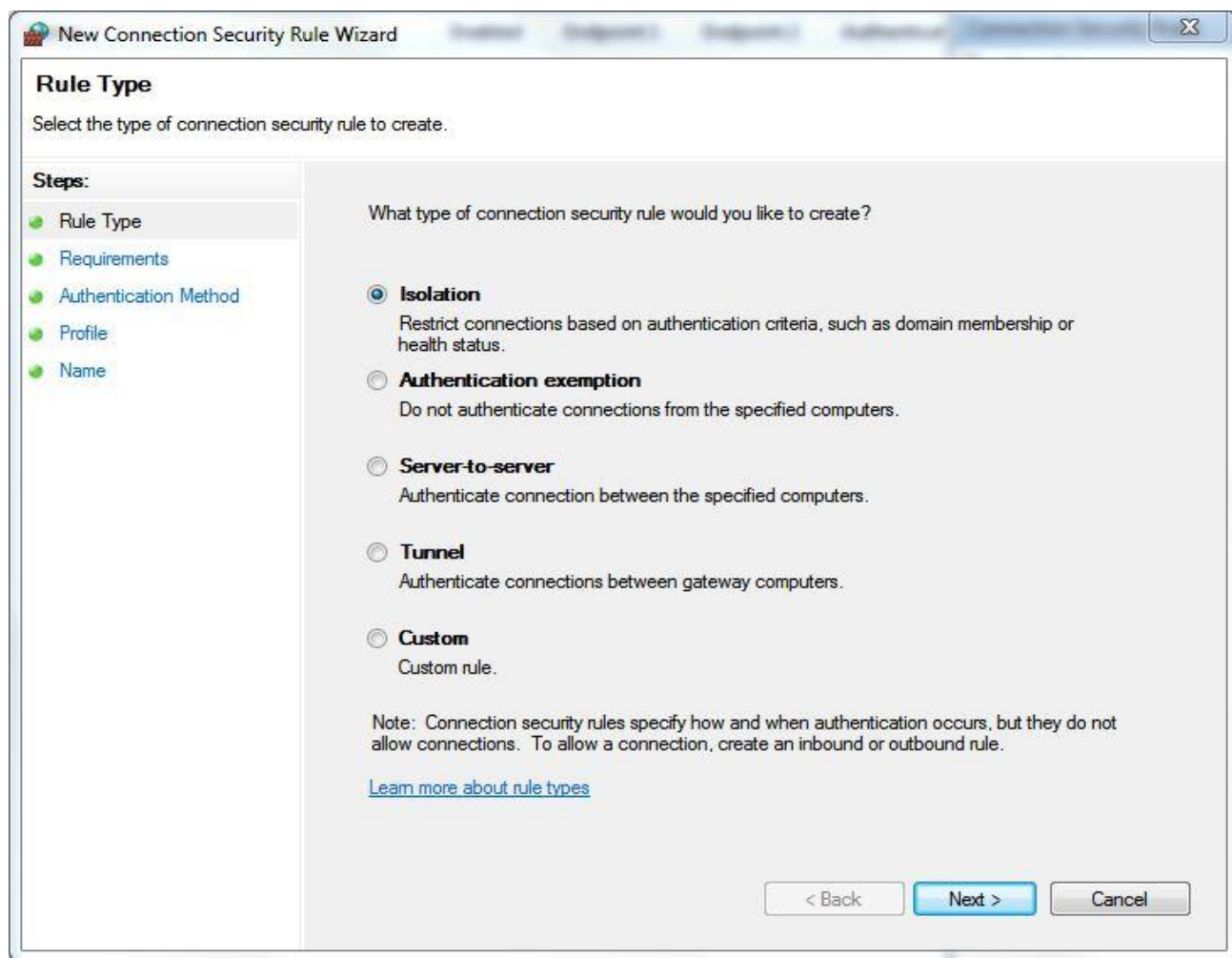
- დაშვება კვანძების გვერდის ავლით (**Allow edge traversal**) - წესის სამოქმედო ობიექტი დაამუშავებს არამოთხოვნილ ტრაფიკს, რომელიც მიღებულია ინტერნეტიდან NAT მოწყობილობის საშუალებით;

- მომხმარებლისთვის გადაცემა (**Defer to user**) - მომხმარებელი იღებს შეტყობინებას, რომელიც ატყობინებს NAT მოწყობილობიდან ტრაფიკის შემოსვლას. თუ მომხმარებელს აქვს საკმარისი უფლებამოსილება, მას შეუძლია ხელით დაბლოკოს ან დაუშვას მონაცემთა გაცვლა;

- ჩანართებზე გადაცემა (**Defer to application**) - NAT მოწყობილობიდან შემომავალი ტრაფიკის მიღება ან დაბლოკვა განისაზღვრება დანართების პარამეტრებით.

### შეერთების უსაფრთხოების წესები

შეერთების უსაფრთხოების წესები (**connection security rules**) - ეს არის წესების განსაკუთრებული ტიპი, რომელიც დაკავშირებულია ტრაფიკის შემოწმების გავლასა და დაშიფრვასთან. შეერთების უსაფრთხოების წესები გამოიყენება კომუნიკაციების სამართავად ქსელის სხვადასხვა ჰოსტებს შორის. მათ შესაქმნელად გამოიყენება წესების შექმნის ოსტატი, ახალი უსაფრთხო შეერთებისათვის (**New Connection Security Rule**), როგორც ნაჩვენებია სურ.3.2.13-ზე. შეერთებამ შეიძლება გაიაროს შემოწმება **Kerberos V5** პროტოკოლის დახმარებით, რომელსაც ესაჭიროება წვდომა დომენთან და მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერთან ან კომპიუტერთან რომელიც ზის დომეინში. თუ ავირჩევთ დამატებით პარამეტრებს, შევძლებთ შეერთების ნამდვილობის შემოწმებას **NTMLv2** პროტოკოლის, სერტიფიცირების ცენტრის მიერ გაცემული კომპიუტერის სერტიფიკატების ან წინასწარ არჩეული გასაღების დახმარებით.



სურ.3.2. 13 შეერთების უსაფრთხოების ახალი წესები

შეერთების უსაფრთხოების სხვადასხვა წესები მუშაობს შემდეგნაირად:

- **იზოლაცია (Isolation)** - იზოლაციის წესები ზღუდავს მხოლოდ ჰოსტების კომუნიკაციას, რომლებმაც გაიარეს შემოწმება ნამდვილობაზე კონკრეტული სააღრიცხვო მონაცემების გამოყენებით. მაგალითად, შეგვიძლია გამოვიყენოთ იზოლაციის წესები, იმისათვის რომ გამოვრიცხოთ მონაცემთა გაცვლიდან ის ჰოსტები, რომლებიც არ არიან **Active Directory Domain System (AD DS)**-ს წევრები. იზოლაციის წესებში შეიძლება ჩავრთოთ შემომავალი და გამავალი ტრაფიკების ნამდვილობის შემოწმების მოთხოვნა, მოვითხოვოთ როგორც შემომავალი, ასევე გამავალი შეერთების ნამდვილობის შემოწმება ან მოვითხოვოთ ყველანაირი ტიპის შეერთების ნამდვილობის შემოწმება.

- **ნამდვილობის შემოწმებისაგან განთავისუფლება (Authentication exemption)** - ეს წესები იძლევა იზოლაციის წესებისგან გამონაკლისების დაშვების საშუალებას.

ნამდვილობის შემოწმებისგან გათავისუფლების პარამეტრებს მომართავენ იმ შემთხვევაში, მაგალითად, თუ გვინდა დავუშვათ კომპიუტერი დაუკავშირდეს **DHCP** და **DNS** სერვერებს ავტორიზაციის აუცილებლობის გარეშე.

- სერვერი სერვერთან (**Server-to-server**) - ეს წესები იცავენ შეერთებას კონკრეტულ კომპიუტერებს შორის. ისინი განსხვავდებიან იზოლაციის წესებისაგან იმით, რომ ის ვრცელდება არა მთელ შეერთებაზე, არამედ მხოლოდ კონკრეტულ მისამართსა და ჰოსტს შორის შეერთებაზე.

- გვირაბი (**Tunnel**) - ეს წესები **Server-to-server**-ის ანალოგიურია, მაგრამ გამოიყენება დაშორებულ საიტთან „გვირაბული“ შეერთებისას. მაგალითად, საიტიდან საიტზე.

**შენიშვნა:** ურთიერთობა შეერთების უსაფრთხოების წესებსა და **IPSec** პოლიტიკას შორის ანალოგიურია, **AppLocker**-სა და პროგრამების გამოყენების შეზღუდვის პოლიტიკას შორის ურთიერთობის. წესთა ორივე ნაკრები ასრულებენ ერთი და იგივე ფუნქციას და არჩევანი დამოკიდებულია ოპერაციულ სისტემაზე, რომელსაც იყენებს ჩვენი ორგანიზაციის კლიენტის კომპიუტერი. **Windows 7**-ისა და **Windows Vista**-ს ყველა ვერსია მხარს უჭერს შეერთების უსაფრთხოების წესებს. **Windows XP** კი ამ ყველაფერს მხარს არ უჭერს.

### ფაიერვოლის კონფიგურაციის იმპორტი და ექსპორტი

ბევრ ორგანიზაციაში, სადაც კლიენტის კომპიუტერები იყენებენ **Windows 7** ოპერაციულ სისტემას, ფაიერვოლის წესები ვრცელდება ჯგუფური პოლიტიკის მეშვეობით. თუ თქვენ აუცილებლად გჭირდებათ გარკვეული რაოდენობის ავტონომიური კლიენტის კომპიუტერი **Windows 7**-ით, ფაიერვოლის ერთნაირი პარამეტრები უზრუნველყოფენ იმპორტისა და ექსპორტის ფუნქციებს. ისინი ასევე უზრუნველყოფენ ფაიერვოლის მიმდინარე პარამეტრების შენახვას, სანამ არ მოხდება მასში ექსპერიმენტული ცვლილებების შეტანა. პარამეტრები ექსპორტირდება **.wfw** გაფართოების ფაილში. მათში გამოიყენება ორმაგი ფორმატი, და არა **XML** ფორმატი, ისე როგორც **Windows 7**-ის ბევრ სხვა კონფიგურაციის ფაილებში. ფაიერვოლის პარამეტრების იმპორტი და ექსპორტი

სრულდება **.wfw** ფორმატში, **netsh advfirewall export** და **netsh advfirewall import** ბრძანებების დახმარებით.

### WFAS ფაიერვოლის მართვა Netsh ბრძანების დახმარებით

WFAS წესების სამართავად შესაძლებელია გამოვიყენოთ **Command Prompt**-ის უტილიტა **Netsh.exe**, მომხმარებლის სრული უფლებების შემთხვევაში. მისი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს რომ, **Netsh**-ი შესაძლებელია გამოვიყენოთ კომბინირებულად **Windows Remote Shell (WinRS)**-თან ერთად, იმისათვის რომ ვმართოთ WFAS ფაიერვოლის წესები ქსელის იმ კომპიუტერებზე, რომელზეც დაყენებულია **Windows 7** ოპერაციული სისტემა. ასევე შეგვიძლია **Netsh.exe** ბრძანების გამოყენება ფაიერვოლის პარამეტრების სცენარის შესამუშავებლად ავტონომიურ კომპიუტერებზე, რომლებიც არ არიან **AD DS** დომენის წევრები, შესაბამისად, არ არიან ჯგუფური პოლიტიკის მოქმედების ქვეშ.

იმისათვის რომ გამოვიყენოთ **Netsh.exe**, **WFAS** ფაიერვოლის წესების შესაქმნელად, საჭიროა ის იყოს **advfirewall firewall** კონტექსტში. ქვემოთ მოცემულია **WFAS**-ის გამოყენების რამდენიმე მაგალითი, ფაიერვოლის წესების შესაქმნელად:

- **WebServerRule** წესების შესაქმნელად, რომელიც ვრცელდება დომენურ პროფილში და უშვებს შემომავალ ტრაფიკს მე-80 პორტზე, შეიყვანეთ **Command Prompt**-ში შემდეგი ბრძანება: **netsh advfirewall firewall add rule name="WebServerRule" profile=domain protocol=TCP dir=in localport=80 action=allow;**

- **AllowCalc** წესების შესაქმნელად, რომელიც უშვებს შემომავალ ტრაფიკს **Calc.exe** დანართთან ყველა ქსელური პროფილისათვის, შეიყვანეთ **Command Prompt**-ში შემდეგი ბრძანება: **netsh advfirewall firewall add rule name="Calc" dir=in program="c:\windows\system32\calc.exe" action=allow;**

- **BlockFTP** წესების შესაქმნელად, რომელიც ბლოკავს გამავალ ტრაფიკს **Ftp.exe** დანართიდან, შეიყვანეთ შემდეგი ბრძანება **Command Prompt**-ში: **netsh advfirewall firewall add rule name="BlockFTP" dir=out program="c:\windows\system32\ftp.exe" action=block.**

## თემის მოკლე მიმოხილვა

▪ **Windows Firewall** და **WFAS** ფაიერვოლები კლიენტის **Windows 7** კომპიუტერზე მუშაობენ ერთად.

▪ **Windows Firewall** უშვებს ბაზისური წესის შექმნას, რომელიც ვრცელდება **Windows 7**-ის პროგრამებზე და კომპონენტებზე. მისი საშუალებით შეუძლებელია წესის მოქმედების არის მომართვა ან შემოწმების მითითება ნამდვილობაზე.

▪ ქსელური პროფილები საშუალებას იძლევიან გავრცელდეს ფაიერვოლის განსხვავებული წესების ერთობლიობა, ქსელური შეერთების თვისებებიდან გამომდინარე. არსებობს სამი ქსელური პროფილი: დომენური (**Domain**), საზოგადო (**Public**) და საშინაო ან სამუშაო (კერძო) (**Home Or Work (Private)**).

▪ **Windows Firewall** ბრანდმაუერის წესები შესაძლებელია მივანიჭოთ ხელით, კონკრეტული ქსელური პროფილისთვის. სხვადასხვა ქსელური პროფილები შესაძლებელია ერთდროულად მოქმედებდეს განსხვავებულ ქსელურ ინტერფეისებთან.

▪ **WFAS** უზრუნველყოფს მომხმარებლის შემომავალი და გამავალი ტრაფიკის წესი პორტისთვის, პროგრამისთვის და სერვისისთვის.

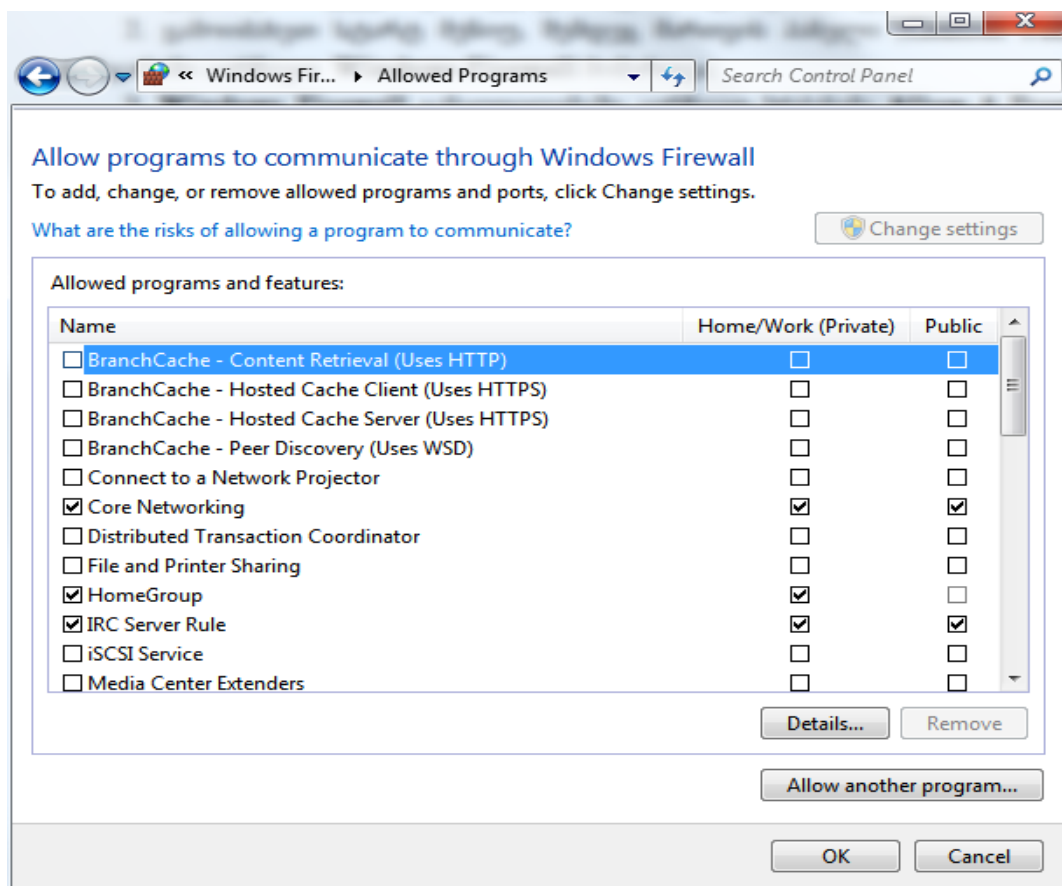
▪ **WFAS** უზრუნველყოფს მომხმარებლის წესის მოქმედების არე და ნამდვილობის შემოწმება.

### *პრაქტიკული სამუშაო. Windows Firewall-ის წესის მომართვა*

ამ სავარჯიშოში თქვენ მომართავთ წესებს, რომელიც დაუშვებს შემომავალ ტრაფიკს **Internet Backgammon** დანართისთვის. შეასრულეთ შემდეგი მოქმედებები:

1. შედით კომპიუტერზე სისტემური ადმინისტრატორის უფლებებით;
2. გამოიძახეთ სტარტ მენიუ, შემდეგ მართვის პანელი (**Control Panel**), გამოსულ ფანჯარაში აირჩიეთ **Windows Firewall** მიმართვა;
3. **Windows Firewall** განყოფილებაში აირჩიეთ ბრძანება **Allow A Program Through Windows Firewall** (პროგრამების გაშვების ნების დართვა ფაიერვოლით);



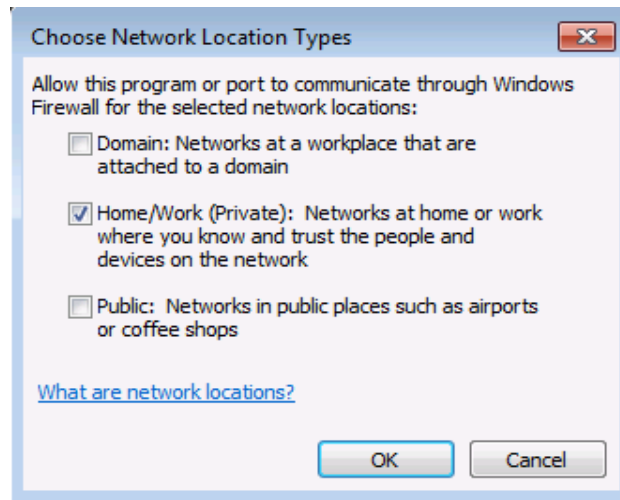


სურ.3.2. 14 პროგრამების გაშვების ნების დართვა ფაიერვოლით

4. გამოსულ დიალოგურ ფანჯარაში, რომელიც ნაჩვენებია სურ-3.2.14-ზე, დააჭირეთ ღილაკს **Change settings**;

5. შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს **Allow another program...** (დაშვებულ იქნას სხვა პროგრამა). გაიხსნება დიალოგური ფანჯარა **Add A Program** (პროგრამის დამატება). ვაწვებით **Browse** ღილაკს და გადავდივართ **Program Files\Microsoft Games\Multiplayer\Backgammon** ფაილში. აირჩიეთ ფაილი **Bckgzm.exe** და დააჭირეთ **Open** ღილაკს;

6. დააწექით ღილაკზე **Network Location Types** (ქსელის მდებარეობის ტიპი) და დარწმუნდით, რომ პარამეტრები ემთხვევა სურათზე გამოსახულ პარამეტრებს (სურ.3.2.15). დააჭირეთ **OK**-ს და **Add** ღილაკს;



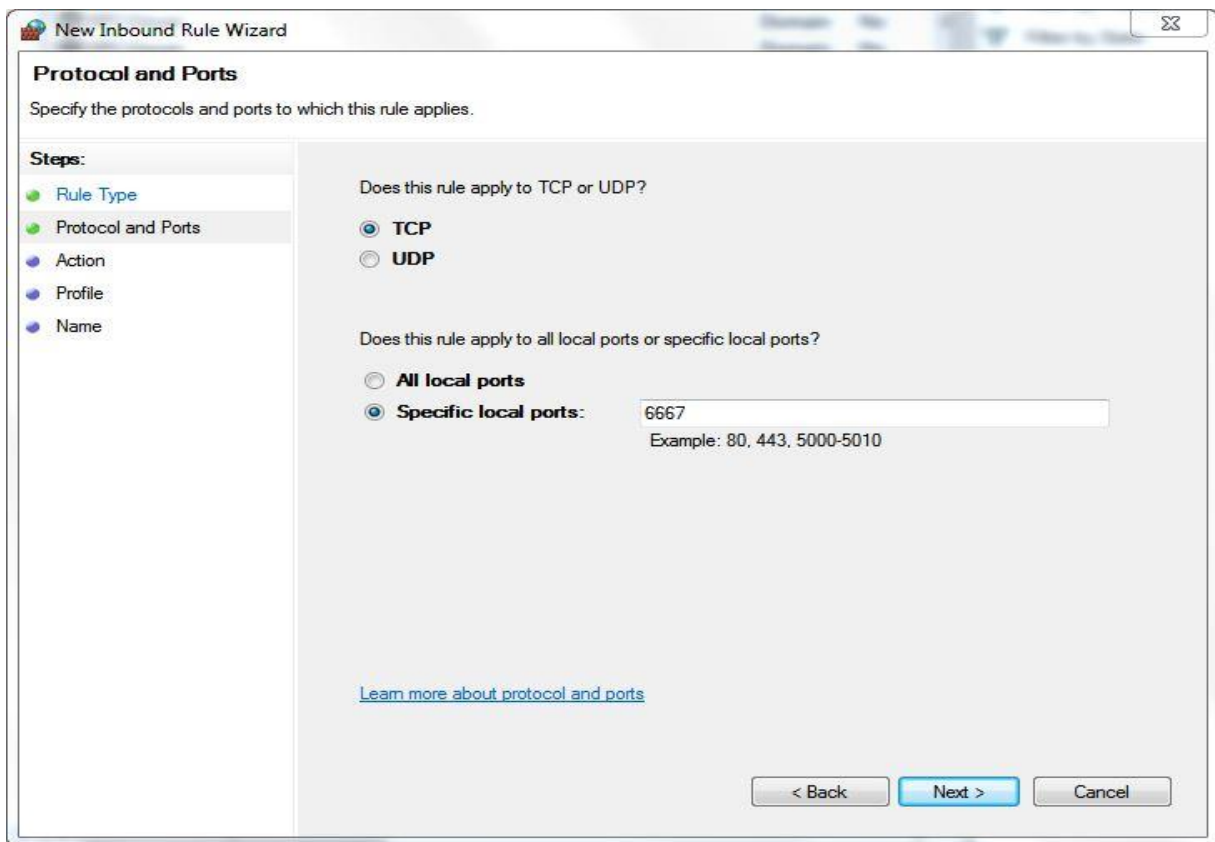
სურ.3.2. 15 აირჩიეთ ქსელის მდებარეობის ტიპი

7. დარწმუნდით, რომ წესი **Internet Backgammon**-სთვის ჩანს **Allowed Programs And Features** (დაშვებული პროგრამები და კომპონენტები) სიაში და მონიშნულია პროფილი **Home/work (Private)** (საშინაო ან სამუშაო (კერძო)), და არა საზოგადო (**Public**) ან დომეინ (**Domain**) პროფილი. შემდეგ დააწექით **OK** ღილაკს.

### *პრაქტიკული სამუშაო. WFAS ფაიერვოლის წესის მომართვა*

ამ სავარჯიშოში თქვენ მომართავთ **WFAS** ფაიერვოლის წესს **IRC**-სერვერისთვის, რომელიც განთავსებულია კლიენტის **Windows 7**-იან კომპიუტერზე. წესმა უნდა დაუშვას მიერთება მხოლოდ შემოწმებაგავლილ ჰოსტებთან, კონკრეტული ქვეყნებიდან:

1. შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის უფლების მქონე მომხმარებლით;
2. დააჭირეთ სტარტს და საძიებო ველში შეიყვანეთ დასახელება **Windows Firewall with Advanced Security** (**Windows** ფაიერვოლი უსაფრთხოების დამატებითი პარამეტრებით) და დააწექით **Enter**-ს. გაიხსნება **Windows Firewall with Advanced Security** კონსოლი;
3. გამოყავით კვანძი **Inbound Rules** (წესი შემომავალი შეერთებისთვის). მოქმედების არეში აირჩიეთ ბრძანება **New Rule** (ახალი წესის შექმნა).



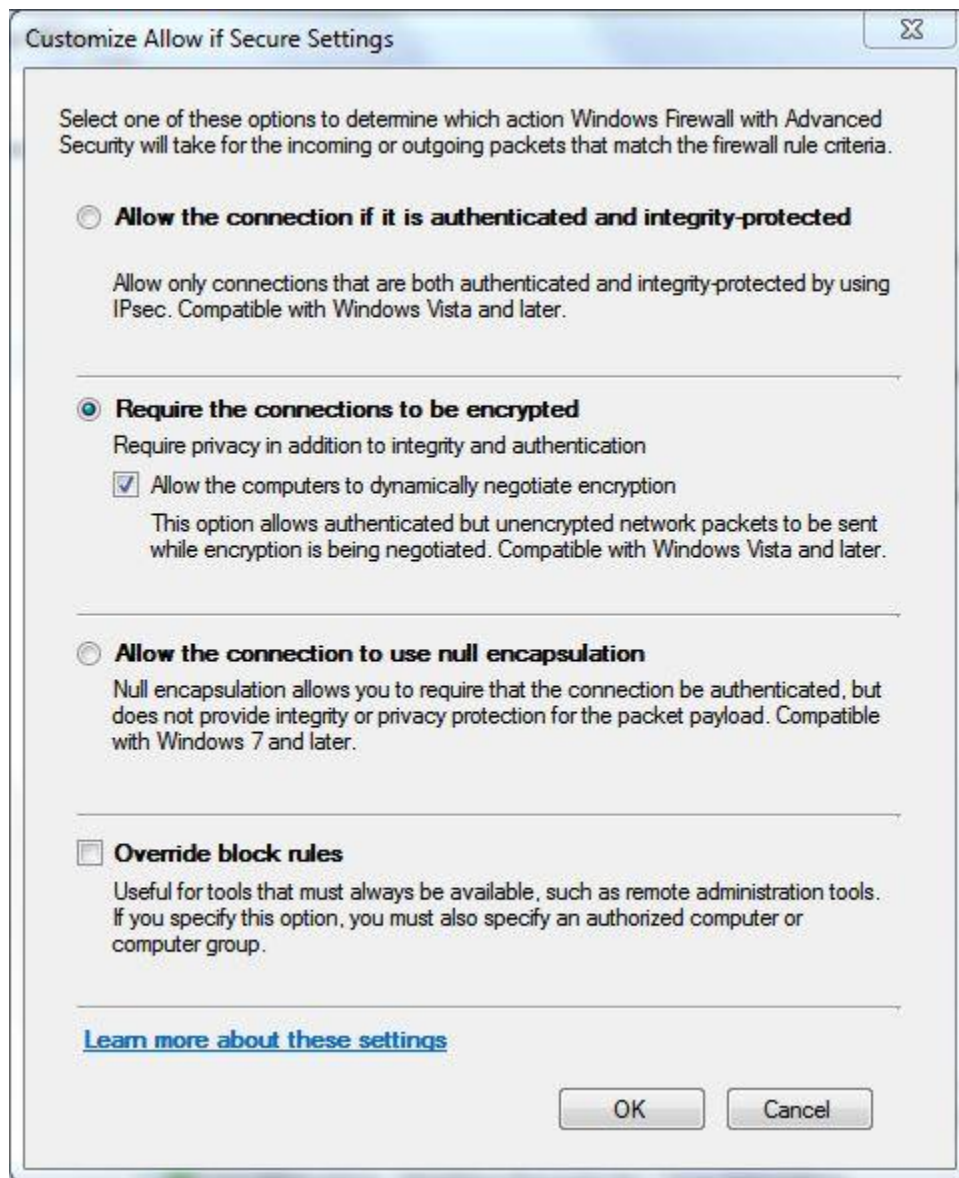
სურ.3.2. 16 მიუთითეთ TCP-პორტი 6667

4. წესის ტიპის (**Rule Type**) გვერდზე აირჩიეთ პორტი (**Port**) და დააჭირეთ **Next** ღილაკს;

5. პროტოკოლისა და პორტის (**Protocols And Ports**) გვერდზე, **Specific Local Ports** (განსაზღვრული ლოკალური პორტი) ველში ჩაწერეთ **6667**, ისე როგორც ნაჩვენებია სურათზე, შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს **Next**;

6. **Action** (მოქმედება) გვერდზე აირჩიეთ ვარიანტი **Allow The Connection If It Is Secure** (დაშვებულ იქნას უსაფრთხო შეერთება) და დააჭირეთ **Customize** ღილაკზე;

7. გამოსულ დიალოგურ ფანჯარაში დააყენეთ გადამრთველი **Require The Connections To Be Encrypted** (მოთხოვნილ იქნას შეერთების შიფრაცია) პუნქტზე, ასევე დააყენეთ ალამი **Allow The Computers To Dynamically Negotiate Encryption** (დაშვებულ იქნას კომპიუტერები რათა დინამიურად დაეთანხმონ შიფრაციას) პუნქტზე, ისე როგორც ნაჩვენებია სურათზე. დააჭირეთ **OK** ღილაკს.



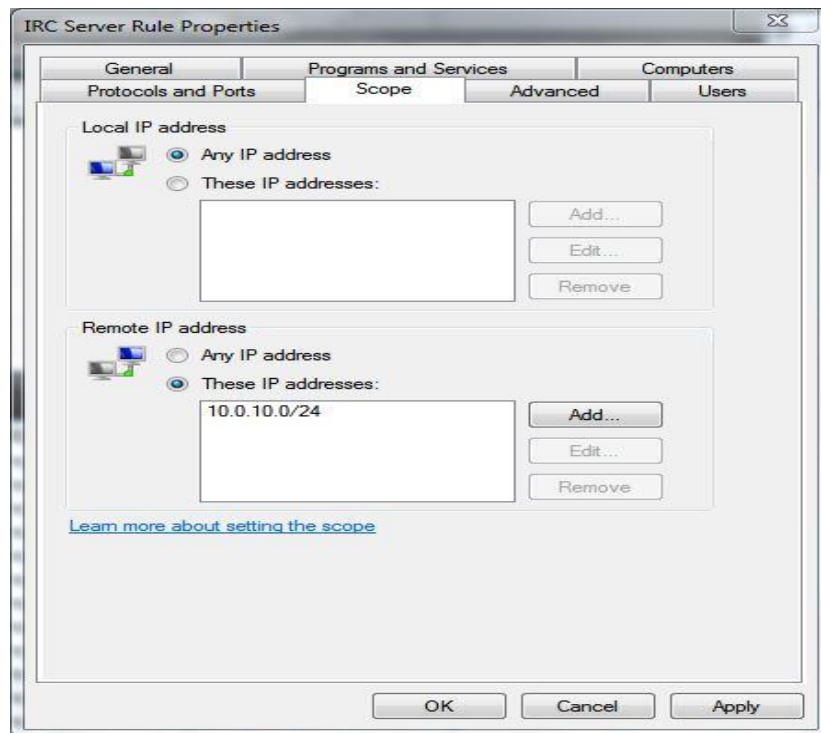
სურ.3.2. 17 უსაფრთხო შეერთების ინდივიდუალური პარამეტრები

8. დააჭირეთ **Next** ღილაკს. გვერდზე მომხმარებლები (**Users**) ასევე დააწექით **Next**-ს;
9. გვერდზე კომპიუტერები (**Computers**) ვაწვებით **Next** ღილაკს;
10. წესი მომართეთ ისე, რომ ის გავრცელდეს დომენურ (**Domain**) და კერძო (**Private**) პროფილებში და დააწექით **Next** ღილაკს.
11. სახელის (**Name**) გვერდზე შეიყვანეთ დასახელება **IRC Server Rule** და დააჭირეთ **Finish** ღილაკს;
12. შემომავალი შეერთების (**Inbound Rules**) წესების სიაში მარჯვენა ღილაკით მონიშნეთ წესი **IRC Server Rule** და აირჩიეთ ბრძანება **Properties** (თვისებები).

13. გადადით **Scope** ჩანართში. **Remote IP-Address** (დამორებული IP-მისამართები) განყოფილებაში დააყენეთ გადამრთველი პუნქტზე **These IP Addresses** (მითითებული IP-მისამართი) და დააჭირეთ ღილაკს **Add**;

14. **This IP Address Or Subnet** ველში შეიყვანეთ **10.0.10.0/24** და დააჭირეთ **OK**-ს;

15. დარწმუნდით რომ **IRC Server Rule** წესის თვისებების ფანჯარა გამოიყურება, ისე როგორც ნაჩვენებია სურათზე, და დააწექით **OK** ღილაკს.



სურ.3.2. 18 წესის მოქმედების არის მომართვა

### *პრაქტიკული სამუშაო*

- 1) შეამოწმეთ ჩართულია თუ არა ფაიერვოლი თქვენს ოპერაციულ სისტემაში, თუ არაა ჩართული მოახდინეთ მისი ჩართვა;
- 2) პარამეტრები მომართეთ ისე რომ დაშვებულ იქნას **Remote Desktop** და **Remote Assistance** პროგრამების გამოყენება ფაიერვოლის მიერ;
- 3) **Windows Firewall**-ში მიეცით უფლება შიდა და საზოგადო (**Public**) ქსელში არსებულ ყველა მომხმარებელს აღმოაჩინონ ჩვენი კომპიუტერი და ასევე ჰქონდეთ შესაძლებლობა საზიარო რესურსების გამოყენების;
- 4) ფაიერვოლში დაამატეთ **Windows Media Player** პროგრამა, ისე რომ მისი გამოყენების საშუალება ჰქონდეთ მხოლოდ კერძო (**Private**) ქსელის მომხმარებლებს;
- 5) ფაიერვოლში დაამატეთ ახალი გამავალი წესი, რომელიც დაუშვებს **SMTP** პროტოკოლის გამოყენებას მხოლოდ შემოწმება გავლილი ტრაფიკისთვის **192.168.0.2 – 192.168.0.100** დიაპაზონში. სახელი დაარქვით **SMTP**;
- 6) დაუშვით **Skype**-ის შემომავალი კავშირი, მხოლოდ ავთენტურობაზე შემოწმება გავლილი და **192.168.0.150 – 192.168.0.200** დიაპაზონის კომპიუტერებისათვის;
- 7) შექმენით ახალი გამავალი წესი, რომელიც დაბლოკავს **53**-ე პორტს, რომელსაც იყენებს **DNS (Domain Name System)** სერვისი, სახელი დაარქვით **DNS**;
- 8) შექმენით წესი, რომელიც დაბლოკავს **POP (Post Office Protocol – 110)** პროტოკოლით ელექტრონული წერილების მიღებას;
- 9) შექმენით წესი, რომელიც აკრძალავს **SSL (Secure Socket Layer)** პროტოკოლის გამოყენებას, მხოლოდ საზოგადო (**Public**) და **Domain** ქსელური ინტერფეისებისათვის, სახელი დაარქვით **SSL**;



10) ფაიერვოლის შემომავალ და გამავალ წესებში დაამატეთ ახალი წესი, რომელიც დაუშვებს **HTTPs** პროტოკოლის გამოყენებას მხოლოდ **192.168.0.5 – 192.168.0.30** დიაპაზონის შიდა ქსელის მისამართებიდან. სახელი დაარქვით **HTTPs**;

11) შექმენით ახალი წესი ფაიერვოლში, რომელიც დაუშვებს **Fax** სერვისს, მხოლოდ **CASE** მომხმარებლებისათვის და **192.168.0.25 - 192.168.0.100** დიაპაზონში. დაშვება უნდა მოხდეს მხოლოდ **Private** ქსელური ინტერფეისისათვის;

12) შექმენით ახალი წესი, რომელიც დაბლოკავს ნებისმიერი პორტის გამოყენებას **217.147.232.100 – 217.147.232.120** დაშორებული ქსელის მისამართების დიაპაზონში, ამავდროულად ტრაფიკი უნდა შემოწმდეს ნამდვილობაზე და შიფრაციაზე;

13) **Netsh.exe** უტილიტის დახმარებით შექმენით **WebServerRule** წესები, რომელიც ვრცელდება დომენურ პროფილში და უშვებს შემომავალ ტრაფიკს მე-80 პორტზე;

14) **Netsh.exe** უტილიტის დახმარებით შექმენით **BlockFTP** წესები, რომელიც ბლოკავს გამავალ ტრაფიკს **Ftp.exe** დანართიდან;

15) მოახდინეთ შემომავალი და გამავალი წესების ექსპორტი სამუშაო მაგიდაზე და დაარქვით **CASE**. შექმენით ახალი საქაღალდე, მოახდინეთ მისი გაზიარება ისე რომ ქსელის ყველა მომხმარებელს შეეძლოს მასში ცვლილებების განხორციელება, შემდეგ შექმნილი **CASE** დოკუმენტი ჩააგდეთ გაზიარებულ საქაღალდეში;

16) გადმოტვირთეთ მეზობელი კომპიუტერის ფაიერვოლის წესები და გააკეთეთ მისი იმპორტი სისტემაში;

17) **Public** და **Private** ქსელური პროფილისათვის დაბლოკეთ ყველა შემომავალი კავშირი, იმის გამოკლებით, რომლებიც დაშვებულია ფაიერვოლის წესების ერთობლიობით;

18) იმ შემთხვევაში თუ ფაიერვოლი დაბლოკავს ახალ პროგრამას კერძო (**Private**) ან საზოგადო (**Public**) ქსელში, მოხდეს მისი შეტყობინების სახით გამოტანა სამუშაო მაგიდაზე;

19) ფაიერვოლის წესები დააბრუნეთ საწყის მდგომარეობაში: გრაფიკული რეჟიმის და **Netsh** უტილიტის დახმარებით. (**netsh advfirewall reset**)

## ტესტის ნიმუში

1) რა დანიშნულება აქვს ოპერაციულ სისტემაში დამცავ ზღუდეს (Windows Firewall):

- ა) მისი საშუალებით ხდება ოპერაციული სისტემის განახლება ინტერნეტიდან
- ბ) ის ეძებს სისტემაში ვირუსებს და ანადგურებს მათ
- გ) გამოიყენება სისტემის „მსტოვარი პროგრამებისაგან“ დასაცავად

დ) იგი აანალიზებს ინტერნეტიდან ან ქსელიდან მიღებულ ინფორმაციას და ატარებს მხოლოდ იმ ფაილებს, როლებიც უსაფრთხოა სისტემისათვის

2) Action Center დიალოგურ ფანჯარაში ყვითელი ფერით გამოტანილი შეტყობინება Network Firewall-ის გასწვრივ ნიშნავს?

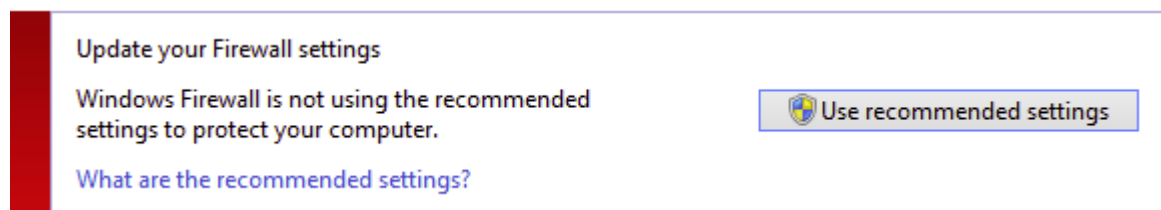
ა) შეტყობინება გვამცნობს, რომ დამცავი ზღუდე ამ კომპიუტერში გამორთულია და იმართება სისტემური ადმინისტრატორის მიერ

ბ) არ იქმნება ფაილების სარეზერვო ასლი

გ) შეტყობინება გვამცნობს, რომ დამცავი ზღუდე ამ კომპიუტერში ჩართულია და განიცდის ვირუსების შეტევას

დ) სისტემაში არ არის დაყენებული ანტივირუსული პროგრამა

3) ქვემოთ მოცემულ სურათზე ჩანს, რომ Windows Firewall-ი გამორთულია. Use recommended settings ღილაკზე დაჭერით მოხდება მისი ჩართვა და რეკომენდებული პარამეტრების ავტომატურად მომართვა. რა იგულისხმება რეკომენდებული პარამეტრების მომართვაში?



ა) დამცავი ზღუდის უტილიტა ჩართულია ყველა ტიპის ქსელისათვის: საშინაო (Home), სამსახურეობრივი (Work), საზოგადოებრივი (Public) და დომენის (Domain)

ბ) დამცავი ზღუდის უტილიტა ბლოკავს ყველა შემომავალ შეერთებას, გარდა სპეციალურად ნებადართულისა

გ) დამცავი ზღუდის უტილიტა ბლოკავს აბსოლუტურად ყველა შემომავალ შეერთებას

დ) დამცავი ზღუდის უტილიტა ჩართულია ყველა ქსელური შეერთებისათვის

4) ბრძანებათა რომელი თანმიმდევრობით ხდება Windows Firewall-ის ჩართვა/გამორთვა:

ა) შევდივართ Start=>Control Panel=> Windows Firewall მენიუში და გამოსულ ფანჯარაში ვაწვებით ღილაკს Advanced Settings შემდეგ კი Turn Windows Firewall on or off

ბ) შევდივართ Start=>Control Panel და ვაწვებით ღილაკს Turn on Windows Firewall

გ) შევდივართ Start=>Control Panel=> Windows Firewall მენიუში და გამოსულ ფანჯარაში ვაწვებით ღილაკს Restore Defaults

დ) შევდივართ Start=>Control Panel=> Windows Firewall მენიუში და გამოსულ ფანჯარაში ვაწვებით ღილაკს Turn Windows Firewall on or off

5) თქვენ სასწავლებელში პასუხისმგებელი ხართ სტუდენტების ნოუთბუქების მართვაზე. თქვენ გსურთ აუკრძალოთ მათ ფაილების ატვირთვა FTP-სერვერზე, მაგრამ არ კრძალავთ ელექტრონული ფოსტის გაშვებას SMTP პროტოკოლის გამოყენებით. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელ წესს გამოიყენებთ ამ მიზნის მისაღწევად?

ა) გამავალი წესები

ბ) ნამდვილობის შემოწმების გამოტოვების წესები

გ) იზოლაციის წესები

დ) შემომავალი წესები

6) ქსელის ადმინისტრატორს სურს შექმნას ფაიერვოლის წესი, რომელიც უშვებს შემომავალ კავშირს პორტ 80-ზე, როცა ლეპტოპი მიერთებულია საოფისე ქსელთან, მაგრამ საშინაო ქსელში მუშაობისას, იმავე პორტზე ბლოკავს შემომავალ კავშირს. რომელი უტილიტების გამოყენებითაა შესაძლებელი ამ წესის შექმნა? (აირჩიეთ ყველა შესაძლო ვარიანტი):

#### ა) Windows Firewall With Advanced Security (WFAS)

ბ) Windows Firewall

#### გ) Netsh

დ) Netstat

7) რას გამოიწვევს ბრძანებათა ველში (Command Prompt) შემდეგი ბრძანების შეყვანა: `netsh advfirewall firewall add rule name="CustomRule" profile=domain protocol=TCP dir=in localport=80 action=allow`:

ა) შეიქმნება გამავალი წესი დომენური (Domain) პროფილისათვის, რომელიც ბლოკავს ტრაფიკს პორტ 80-ზე

ბ) შეიქმნება შემომავალი წესი დომენური (Domain) პროფილისათვის, რომელიც უშვებს ტრაფიკს პორტ 80-ზე

გ) შეიქმნება შემომავალი წესი დომენური (Domain) რომელიც ბლოკავს ტრაფიკს პორტ 80-ზე

დ) შეიქმნება გამავალი წესი დომენური (Domain) პროფილისათვის, რომელიც უშვებს ტრაფიკს პორტ 80-ზე

8) სისტემური ადმინისტრატორი ქმნის ფაიერვოლის წესებს ორგანიზაციის კომპიუტერზე. მას სურს დაუშვას შემომავალი ტრაფიკი Application.exe დანართისათვის, მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მან გაიარა შემოწმება. ჩამოთვლილთაგან რომელს გამოიყენებს ადმინისტრატორი ამ მიზნის მისაღწევად:

ა) Authorization Manager

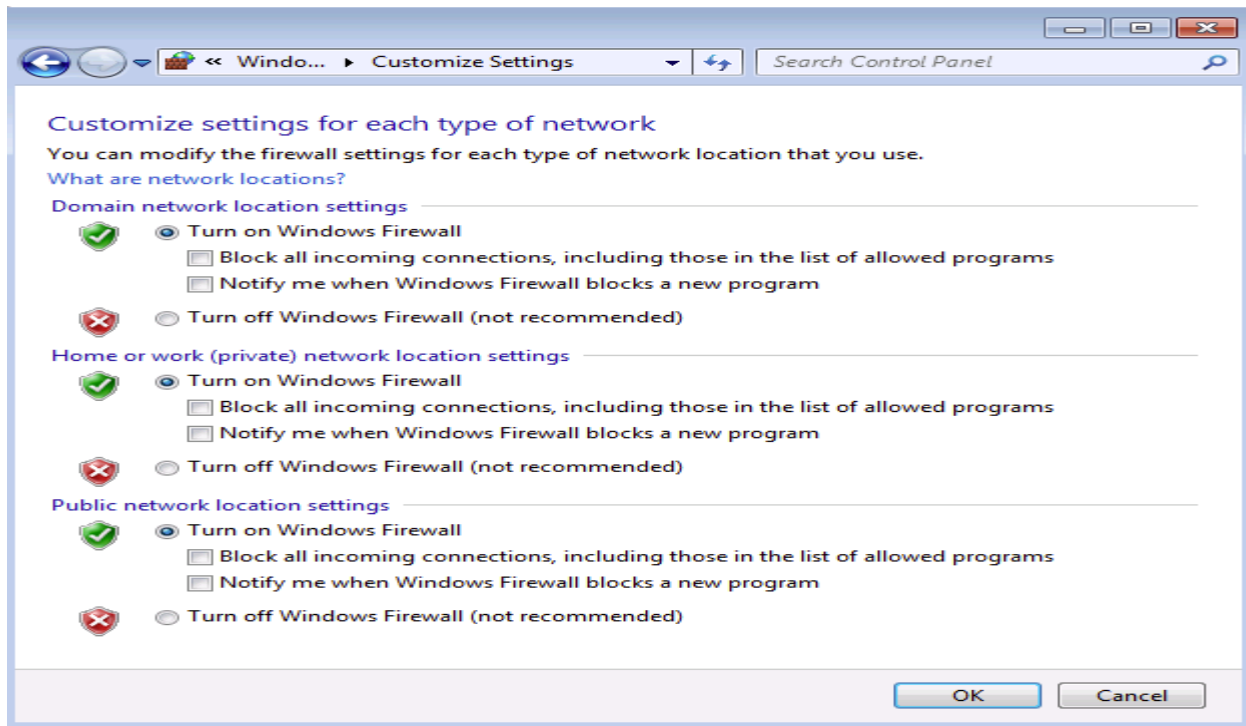
ბ) Credential Manager

#### გ) WFAS (Windows Firewall with Advanced Security)

დ) Windows Firewall

9) კომპიუტერზე გვსურს მივიღოთ შეტყობინება იმ შემთხვევაში, თუ ფაიერვოლი დაბლოკავს ახალ პროგრამას ორგანიზაციის საშინაო ქსელთან მიერთებისას. შეტყობინება იმის შესახებ, რომ ფაიერვოლმა დაბლოკა ახალი პროგრამა საერთოწვდომის (Public) ქსელთან მიერთებისას არ არის მოთხოვნილი (იხ. სურათი). ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან

რომელი პარამეტრები უნდა მოვმართოთ? (აირჩიეთ შესაბამისი ვარიანტები. ყოველი პასუხი წარმოადგენს პრობლემის გადაჭრის ნაწილს):



ა) Home or work (private) network location settings განყოფილებაში დავაყენოთ Turn on Windows Firewall გადამრთველი და Notify me when Windows Firewall blocks a new program ალაბი

ბ) Public network location settings განყოფილებაში დავაყენოთ Turn on windows Firewall გადამრთველი და Notify me when Windows Firewall blocks a new program ალაბი

გ) Public network location settings განყოფილებაში დავაყენოთ Turn on windows Firewall გადამრთველი და ამოვრთოთ Notify me when Windows Firewall blocks a new program ალაბი

დ) Home or work (private) network location settings განყოფილებაში დავაყენოთ Turn on Windows Firewall გადამრთველი და ამოვრთოთ Notify me when Windows Firewall blocks a new program ალაბი

10) Windows Firewall-ში ჩვენ არ შეგვიძლია დავამატოთ პროგრამა, რომელზეც შესრულდება დაშვება/აკრძალვის მოთხოვნა:

ა) ჭეშმარიტია

ბ) მცდარია



## ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა

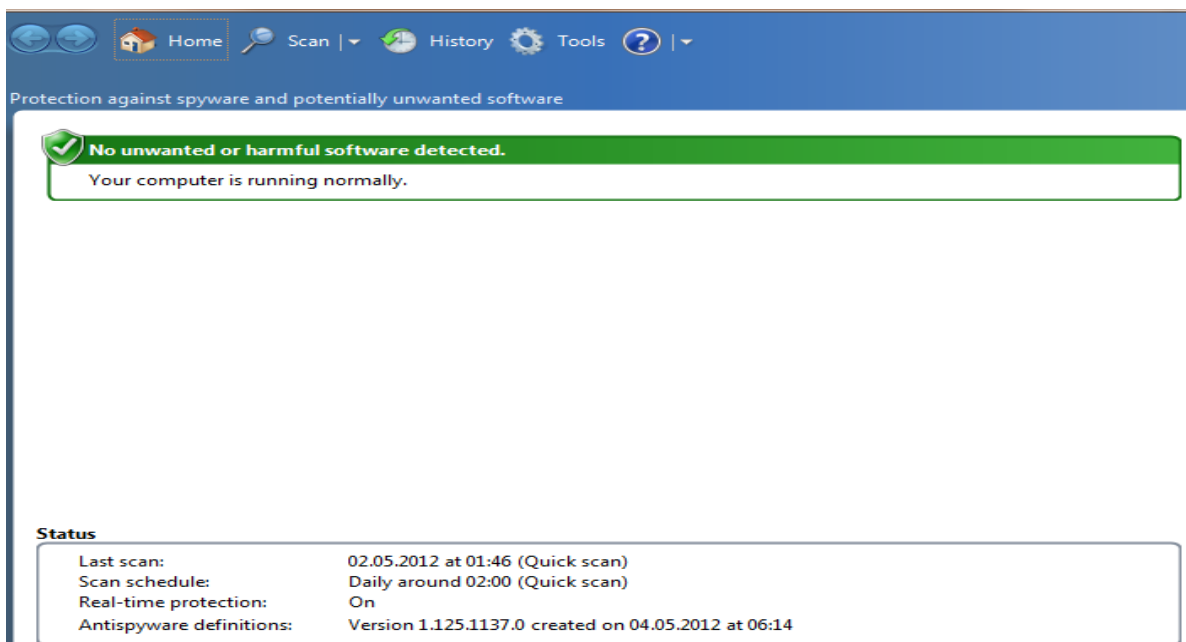
**Windows 7** ოპერაციულ სისტემას საკუთარი ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა არ გააჩნია. ასეთ სისტემას, როგორც წესი, კომპიუტერის მომწოდებელი ან მომხმარებელი თავად აინსტალირებს მასზე.

ანტივირუსული პროგრამები ამოწმებენ ელექტრონულ ფოსტასა და სხვა ფაილებს. დავირუსებულ ფაილებს ან კურნავენ, ან იზოლირებას უკეთებენ - კარანტინში ათავსებენ, ან კიდევ შლიან.

მნიშვნელოვანია, რომ ანტივირუსულ პროგრამულ უზრუნველყოფას გააჩნია ვირუსების ბაზის ავტომატური განახლების ფუნქცია, ვინაიდან მოძველებული ბაზის მქონე სისტემამ შეიძლება ვერ აღმოაჩინოს ახლად შექმნილი ვირუსი.

### ვინდოუს - მცველი - Windows Defender

**Windows 7** სისტემის მართვის პანელიდან (**Control Panel**) შეიძლება **Windows Defender** პროგრამის გაშვება (სურ.3.2.19), რომელიც კომპიუტერის „მსტოვარი პროგრამებისაგან“ დასაცავად გამოიყენება.



სურ.3.2. 19

„მსტოვარი პროგრამები“ მომხმარებლის დაუკითხავად უშვებენ სხვადასხვა რეკლამას, აგროვებენ კომპიუტერში არსებულ ინფორმაციას მომხმარებლის შესახებ,

ცვლიან სისტემის პარამეტრებს, მაგალითად, ფანჯარაში ამატებენ არასაჭირო ინსტრუმენტულ პანელებს, რჩეულთა მენიუში - მიმართვებს და ა.შ.

„მსტოვარი პროგრამა“ შეიძლება ინტერნეტიდან გადმოწერილ უფასო პროგრამას მოყვეს თან, თუმცა შეიძლება რომელიმე ვებ-საიტზე მხოლოდ ვიზიტითაც გაჩნდეს.

გულისხმობის პრინციპით პროგრამა **Windows Defender** ჩართულია. ასეთ შემთხვევაში იგი ავტომატურად ეშვება და ამოწმებს სისტემას გარკვეული პერიოდულობით - წინასწარ დაყენებული გრაფიკის მიხედვით.

გულისხმობის პრინციპით ასევე ჩართულია **Real-time protection** ოფცია, რომელსაც დაუყოვნებლივ გამოაქვს ეკრანზე შეტყობინება, როდესაც „მსტოვარი პროგრამა“ ცდილობს კომპიუტერზე დაინსტალირებას. იგი იძლევა შეტყობინებას იმ შემთხვევაშიც, როდესაც რაიმე პროგრამა ცდილობს კომპიუტერის მნიშვნელოვანი პარამეტრების შეცვლას.

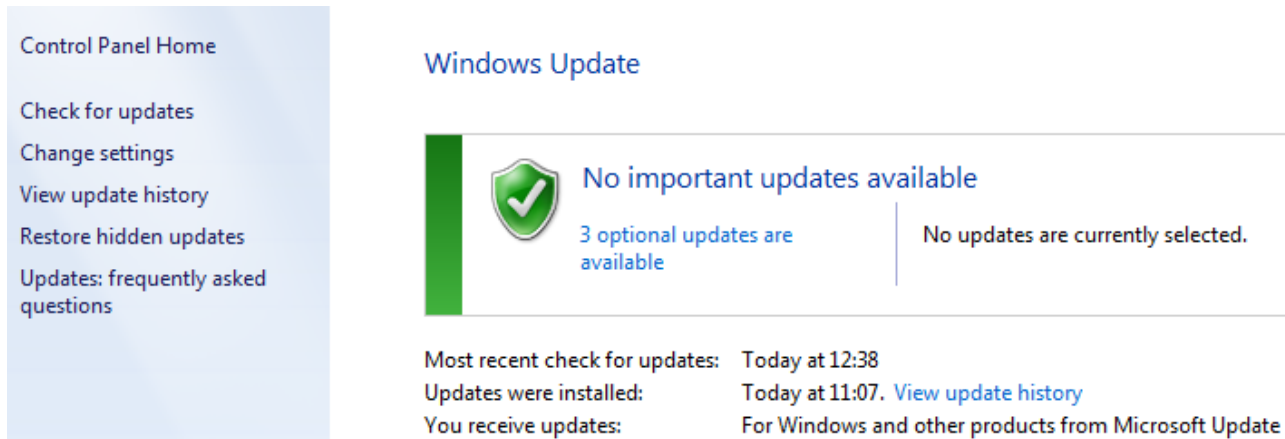
**Windows Defender-ის Tools / Options** დიალოგური ფანჯრიდან ხდება დამცავი პროგრამის ჩართვა/ გამორთვა, სისტემის შემოწმების გრაფიკის დადგენა და სხვა პარამეტრების დაყენება.

### ვინდოუს სისტემის განახლება - Windows Update

**Microsoft Windows** სისტემა მუდმივ სრულყოფას განიცდის. მისი მოდიფიცირებული კომპონენტების მომხმარებლის კომპიუტერზე სარეალიზაციოდ არ არის საჭირო **Windows 7-ის** გაუმჯობესებული ვარიანტის მოძიება და ხელახალი ინსტალაცია. მართვის პანელში განთავსებულია **Windows Update** ღილაკი, რომლის საშუალებით ინტერნეტიდან ყოველთვის შეიძლება ლოკალურ კომპიუტერზე სისტემის განახლება. ყველაზე ხშირად ახლდება სისტემის უსაფრთხოების კომპონენტები.

**Check for updates** ბრძანების შესრულების შემდეგ ამუშავდება სისტემის განმახლებელი სპეციალური პროგრამა. ინტერნეტით დაამყარებს კავშირს **Microsoft** ფირმის სერვერთან, პარალელურად მოძებნის ლოკალური კომპიუტერის სისტემის მოძველებულ კომპონენტებს და ფანჯარაში გამოჩნდება (სურ.) მომხმარებლის

კომპიუტერის **Windows 7** სისტემის იმ კომპონენტთა სია, რომელთა განახლებაც შესაძლებელია სერვერიდან.



სურ.3.2. 20

სიის ელემენტზე დაწკაპუნებით მიიღება შესაბამისი დაწვრილებითი ინსტრუქცია, რომელიც მომხმარებელს ეხმარება გადაწყვეტილების მიღებაში კომპონენტის განახლების შესახებ.

კომპონენტების გასახელებლად საკმარისია სიაში შესაბამისი ჩამრთველის ჩართვა და **OK** ღილაკზე დაწკაპუნება. პროგრამა-ოსტატი გადმოიწერს შესაბამის კომპონენტს სერვერიდან და თავად მოახდენს მის ინსტალაციას.

**Change settings** ბრძანებით ეკრანზე გამოვა პარამეტრების დასაყენებელი დიალოგური ფანჯარა, სადაც შეიძლება სისტემის ავტომატური განახლების დაყენება და შესაბამისი გრაფიკის მითითება.

## Choose how Windows can install updates

When your computer is online, Windows can automatically check for important updates and install them using these settings. When new updates are available, you can also install them before shutting down the computer.

[How does automatic updating help me?](#)

### Important updates



- Install updates automatically (recommended)
- Install updates automatically (recommended)
- Download updates but let me choose whether to install them
- Check for updates but let me choose whether to download and install them
- Never check for updates (not recommended)

### Recommended updates

- ☒ Give me recommended updates the same way I receive important updates

### Who can install updates

- ☒ Allow all users to install updates on this computer

### Microsoft Update

- ☒ Give me updates for Microsoft products and check for new optional Microsoft software when I update Windows

### Software notifications

- ☒ Show me detailed notifications when new Microsoft software is available

Note: Windows Update might update itself automatically first when checking for other updates. [Read our privacy statement online.](#)

სურ.3.2. 21

**Important updates** განყოფილებიდან შევარჩიოთ სასურველი ვარიანტი:

- ❖ **Install updates automatically (recommended)** - განახლებების ავტომატური ინსტალაცია ჩვენს მიერ შერჩეულ დროს. ეს განყოფილება არის რეკომენდირებული;
- ❖ **Download updates but let me choose whether to install them** - მოხდება განახლებების ავტომატური გადმოწერა, მაგრამ სისტემა გვითვებს უფლებას ავირჩიოთ სასურველი და მხოლოდ ის დავაინსტალიროთ.
- ❖ **Check for updates but let me choose whether to download and install them** - სისტემა ავტომატურად მოძებნის განახლებებს მაიკროსოფტის საიტზე და შეგვეკითხება რომელი გადმოწეროს და დააინსტალიროს.
- ❖ **Never check for updates (not recommended)** - არასდროს მოხდეს განახლებების მოძებნა და ინსტალაცია.

ამავე ფანჯარაში თუ ჩავრთავთ **Give me recommended updates the same way I receive important updates** პუნქტს, მაშინ ჩვენ ყოველთვის მივიღებთ შეტყობინებას გასაახლებელი პროგრამების შესახებ.

ხოლო **Allow all users to install updates on this computer** პუნქტის ჩართვა / გამორთვით შეგვიძლია მივცეთ ან ავუკრძალოთ სისტემის სხვა მომხმარებლებს განახლებების ინსტალაციის უფლება.

**უსაფრთხოების წესები ინტერნეტითა და ელექტრონული ფოსტით სარგებლობისას**

- სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ ელექტრონულ წერილზე მიმაგრებული ფაილის გახსნისას. უცნობ წერილზე მიმაგრებული ფაილის გახსნა საერთოდ არ არის რეკომენდებული;

- ელექტრონულ წერილში მოთავსებულ მიმართვაზე უბრალო დაწკაპუნებამ შეიძლება მსტოვარი პროგრამის ან სხვა ტიპის ვირუსის გააქტიურება გამოიწვიოს, ამიტომ აქაც მხოლოდ სანდო მიმართვების გამოყენებაა მიზანშეწონილი;

- სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ ინტერნეტში პერსონალური ინფორმაციის გამოყენებისას: ისეთი მონაცემები, როგორიცაა, მაგალითად, საკრედიტო ბარათის ნომერი ან სხვა საბანკო ინფორმაცია, მხოლოდ სანდო ვებ გვერდზე უნდა შეივსოს;

- ინტერნეტის რაიმე სისტემაში ან საკუთარი ელექტრონული ფოსტის სერვერზე უცხო კომპიუტერიდან შესვლისას მომხმარებელმა უნდა დაიცვას უსაფრთხოების წესები, მაგალითად, არ ჩართოს უცხო კომპიუტერზე პაროლის დამახსოვრების ჩამრთველი და ა.შ.

- იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია ინფორმაციის დაცვა გარეშე პირისაგან, ასეთი ტიპის კონფიდენციალური, ფინანსური თუ სამსახურებრივი მოხმარების სხვა ინფორმაციის შემცველი გზავნილის მიღება-გაგზავნა უნდა მოხდეს დაშიფრული სახით, რისთვისაც გამოყენებული უნდა იყოს კრიპტოგრაფიული საშუალებები.

### **უსაფრთხოების ცენტრი - Action Center**

უსაფრთხოების ცენტრი **Windows** სისტემის სიახლეა. იგი მართავს: **Windows Firewall** - დამცავი ზღუდის, **Windows Defender** - ვინდოუს-მცველის , **Windows Update** -

ვინდოუსის განახლების, მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერებისა და ინტერნეტის უსაფრთხოების პარამეტრებს, მონიტორინგს უწევს კომპიუტერის ტექნიკურ პარამეტრებს, გამოაქვს შეტყობინებები და ეხმარება მომხმარებელს პრობლემების აღმოფხვრაში.

პროგრამული პანელის შეტყობინებათა არეში მოთავსებულია **Action Center**

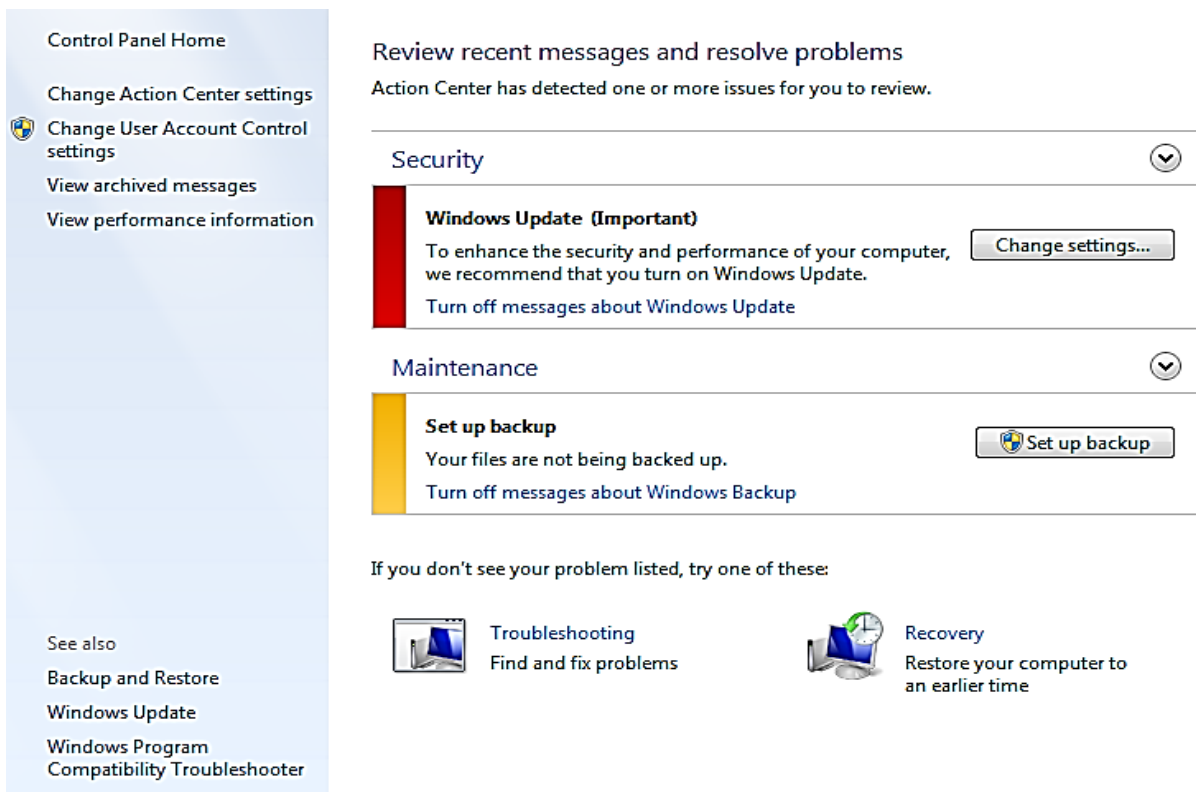
პროგრამის  იარლიყი. წრეში ჩასმული ჯვარი იარლიყზე იმის მანიშნებელია, რომ უსაფრთხოების ცენტრი კრიტიკულ შეტყობინებას შეიცავს და მომხმარებლის ყურადღებას ითხოვს. ამ იარლიყზე დაწკაპუნებით გამოჩნდება შეტყობინებათა ჩამონათვალი, ხოლო ჩამონათვალის ბოლოს **Open Action Center** მიმართვაზე დაწკაპუნებით ეკრანზე გამოვა **Action Center** ფანჯარა, სადაც მოყვანილია უსაფრთხოებისა და ტექნიკური პარამეტრები, რომლებიც ყურადღებას ითხოვენ. იგივე ფანჯრის გამოძახება შეიძლება მართვის პანელიდან (**Control Panel**) **Action Center** ღილაკზე დაჭერით.

ქვემოთ მოყვანილ სურათზე ჩანს შემდეგი პრობლემები:

**Security** განყოფილებაში:

- **Windows Update (Important)** - სისტემაში არ არის ჩართული ავტომატური განახლების ფუნქცია. ეს ფუნქცია მნიშვნელოვანია, ამიტომ წითლად შეფერილი ზოლი დაყვება თან.





სურ.3.2. 22

ამავე განყოფილებაში შეიძლება დაგვხვდეს შემდეგი პრობლემები:

- **Virus protection (Important)** – სისტემაში არ არის დაყენებული ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა.

- **Network Firewall** – შეტყობინება გვამცნობს, რომ დამცავი ზღუდე ამ კომპიუტერში გამორთულია და იმართება სისტემური ადმინისტრატორის მიერ. ეს შეტყობინება არ არის კრიტიკული, ამიტომ მას გაფრთხილების მაჩვენებელი ყვითელი ზოლი დასდევს ხოლმე თან.

**Maintenance** განყოფილებაში:

- **Set up backup** – ფაილების სარეზერვო ასლები არ ინახება. მასაც აქვს გამაფრთხილებელი ყვითელი ფერის ზოლი მარცხენა კუთხეში.

ამავე განყოფილებაში შეიძლება დაგვხვდეს შემდეგი პრობლემები:

- **Address a problem with your laser printer** – ლაზერული პრინტერის დრაივერი არ შეესაბამება **Windows 7** ვერსიას, რის გამოც შესაძლოა ბეჭდვისას პრობლემები შეიქმნას. ეს შეტყობინება, არ არის კრიტიკული, ამიტომ მას გაფრთხილების მაჩვენებელი ყვითელი ზოლი დაყვება თან;

- **Address a problem with your sound card** - ხმის პლატის დრაივერი არ შეესაბამება

**Windows 7** ვერსიას;

- და ბევრი სხვა ასეთი პრობლემა.

მომხმარებელმა უნდა მიიღოს ზომები აღნიშნული პრობლემების აღმოსაფხვრელად, ან, შეუძლია ზომების მიუღებლად გამორთოს კონკრეტული შეტყობინება მის ბოლოში **Turn off** მიმართვაზე დაწკაპუნებით.

უსაფრთხოების ცენტრის პარამეტრების დაყენება შეიძლება **Action Center** ფანჯრის მარცხენა პანელზე **Change Action Center settings** მიმართვაზე დაწკაპუნებით მიღებული ფანჯრიდან:

### Turn messages on or off

For each selected item, Windows will check for problems and send you a message if problems are found.  
[How does Action Center check for problems?](#)

#### Security messages

- |                                                                |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Windows Update             | <input checked="" type="checkbox"/> Spyware and related protection |
| <input checked="" type="checkbox"/> Internet security settings | <input checked="" type="checkbox"/> User Account Control           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Network firewall           | <input checked="" type="checkbox"/> Virus protection               |

#### Maintenance messages

- |                                                             |                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Windows Backup          | <input checked="" type="checkbox"/> Check for updates |
| <input checked="" type="checkbox"/> Windows Troubleshooting |                                                       |

სურ.3.2. 23

აქედან განისაზღვრება, თუ რა ტიპის შეტყობინებები გამოიტანოს უსაფრთხოების ცენტრმა და რა ტიპის - არა.

## პრაქტიკული სამუშაო -

### მესამე მხარის ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფა

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული აქტივობა

ამ დავალებაში თქვენ გამოიყენებთ ინტერნეტს, ჟურნალ/გაზეთებს ან ადგილობრივ მაღაზიებს მესამე მხარის ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფის შესახებ ინფორმაციის მისაღებად.

1. ინტერნეტის დახმარებით მოძებნეთ ორი განსხვავებული ანტივირუსული პროგრამული უზრუნველყოფის აპლიკაციები. მიების შედეგების მიხედვით შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი.

| კომპანია/პროგრამული უზრუნველყოფის<br>სახელი<br>ვებგვერდის მისამართი | პროგრამული უზრუნველყოფის ფუნქციები<br>გამოწერის ხანგრძლივობა<br>(თვე/წელი/მომსახურების ხანგრძლივობა)<br>ღირებულება |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     |                                                                                                                    |
|                                                                     |                                                                                                                    |

2. რომელ ანტივირუსულ პროგრამულ უზრუნველყოფას შეიძენთ? ჩამოწერეთ თქვენი არჩევანის მიზეზები.

---

---

## ტესტის ნიმუში

### 1) რა დანიშნულება აქვს ოპერაციულ სისტემაში უტილიტას Windows Defender:

ა) მისი საშუალებით ხდება ოპერაციული სისტემის განახლება ინტერნეტიდან

ბ) გამოიყენება სისტემის „ჯაშუშური პროგრამებისაგან“ დასაცავად

გ) ის ეძებს სისტემაში ვირუსებს და ანადგურებს მათ

დ) იგი აანალიზებს ინტერნეტიდან ან ქსელიდან მიღებულ ინფორმაციას და ატარებს

მხოლოდ იმ ტრაფიკს, რომლებიც უსაფრთხოა სისტემისათვის

### 2) რა დანიშნულება აქვს ოპერაციულ სისტემაში უტილიტას Windows Update:

ა) იგი აანალიზებს ინტერნეტიდან ან ქსელიდან მიღებულ ინფორმაციას და ატარებს

მხოლოდ იმ ტრაფიკს, რომლებიც უსაფრთხოა სისტემისათვის

ბ) მისი საშუალებით ხდება სისტემაში ვირუსების მოძებნა და წაშლა

გ) მისი საშუალებით ხდება ოპერაციული სისტემის განახლება ინტერნეტიდან

დ) გამოიყენება სისტემის „ჯაშუშური პროგრამებისაგან“ დასაცავად

### 3) სისტემის სკანირების რომელი ვარიანტი არ გვაქვს Windows Defender-ში:

ა) Custom scan

ბ) Full scan

გ) Slow scan

დ) Quick scan

### 4) ჩამოთვლილთაგან რომელი ახასიათებს ანტივირუსულ პროგრამას:

ა) ბაზის განახლების მხარდაჭერა

ბ) ევრისტიკული ანალიზი

გ) ჩაშენებული Firewall-ი

დ) ვინდოუსის განახლება

### 5) ჩამოთვლილთაგან რომელია ანტივირუსული პროგრამა:

ა) BitDefender

ბ) Kaspersky

გ) Symantec Endpoint Protection

დ) Dr. Web

ე) Microsoft Security Essentials

ვ) NetFramework

ზ) Adobe Flash Protection

6) ჩამოთვლილთაგან რომელი ტიპის ვირუსები არსებობს (მონიშნეთ ყველა სწორი პასუხი):

ა) Random virus (შემთხვევითი ვირუსი)

ბ) Network virus (ქსელური ვირუსი)

გ) Bootable virus (ჩამტვირთავი ვირუსი)

დ) Macro virus (მაკრო ვირუსი)

ე) Script virus (სკრიპტ ვირუსი)

ვ) File infector (ფაილური ვირუსი)

## 4. სერვერული ოპერაციული სისტემები

### 4.1. სერვერული ოპერაციული სისტემის ვერსიები

ინფორმაციული ტექნოლოგიების სფეროში, სერვერი წარმოადგენს კომპიუტერულ პროგრამას, რომელიც აწვდის სერვისებს(მომსახურებას) სხვა კომპიუტერულ პროგრამებს იმავე ან სხვა კომპიუტერებში.

კომპიუტერს, რომელშიც ჩაწერილია(აქტიურია) სერვერული კომპიუტერული პროგრამა ასევე იწოდება როგორც სერვერი.

როგორც პერსონალური კომპიუტერის ოპერაციული სისტემების შემთხვევაში, სერვერებშიც ფართოდ გავრცელებულია Windows და Linux ოპერაციული სისტემების სერვერული ვერსიები.

სურათზე მოცემულია Windows ოპერაციული სისტემის თანამედროვე სერვერული ვერსიები

| Name                   | Release date | Release version number | Editions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Windows Server 2016    | 2016         | NT 10.0                | <ul style="list-style-type: none"><li>• N/A</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Windows Server 2012 R2 | 2013         | NT 6.3                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Server 2012 R2 Foundation</li><li>• Windows Server 2012 R2 Essentials</li><li>• Windows Server 2012 R2 Standard</li><li>• Windows Server 2012 R2 Datacenter</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Windows Server 2012    | 2012         | NT 6.2                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Server 2012 Foundation</li><li>• Windows Server 2012 Essentials</li><li>• Windows Server 2012 Standard</li><li>• Windows Server 2012 Datacenter</li><li>• Windows MultiPoint Server 2012</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Windows Server 2008 R2 | 2010         | NT 6.1                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Server 2008 R2 Foundation</li><li>• Windows Server 2008 R2 Standard</li><li>• Windows Server 2008 R2 Enterprise</li><li>• Windows Server 2008 R2 Datacenter</li><li>• Windows Server 2008 R2 for Itanium-based Systems</li><li>• Windows Web Server 2008 R2</li><li>• Windows Storage Server 2008 R2</li><li>• Windows HPC Server 2008 R2</li><li>• Windows Small Business Server 2011</li><li>• Windows MultiPoint Server 2011</li><li>• Windows Home Server 2011</li><li>• Windows MultiPoint Server 2010</li></ul> |
| Windows Server 2008    | 2008         | NT 6.0                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows Server 2008 Standard</li><li>• Windows Server 2008 Enterprise</li><li>• Windows Server 2008 Datacenter</li><li>• Windows Server 2008 for Itanium-based Systems</li><li>• Windows Server Foundation 2008</li><li>• Windows Essential Business Server 2008</li><li>• Windows HPC Server 2008</li><li>• Windows Small Business Server 2008</li><li>• Windows Storage Server 2008</li><li>• Windows Web Server 2008</li></ul>                                                                                             |

სურ.4.1. 1

### 4.2. ოპერაციული სისტემა Microsoft windows Server 2012



სიახლეები წინა ვერსიებთან შედარებით:

- ახალი სამომხმარებლო ინტერფეისი Modern UI
- გაუმჯობესებული ბრძანებათა ველის ინტერფეისი PowerShell
- გაუმჯობესებული ამოცანათა დისპეჩერი
- Server Core გახდა ინსტალაციის რეკომენდირებული ვარიანტი, ხოლო გადართვა კლასიკური სამუშაო მაგიდის რეჟიმსა და Server Core რეჟიმებს შორის შესაძლებელია სერვერის გადაყენების გარეშე
- განახლებული **IPAM** (IP Address Management) IPv4 და IPv6 მისამართების სივრცის მართვისა და აუდიტისათვის
- ცვლილებები Active Directory -ს სერვისში
- ახალი ვერსია Hyper-V 3.0. ახალი ფაილური სისტემა ReFS (Resilient File System).
- ახალი ვერსია IIS 8.0 (Internet Information Services).

Windows Server 2012- ს აქვს შემდეგი აპარატურული უზრუნველყოფის მხარდაჭერა:

| სპეციფიკაცია                                         | Windows Server 2012 | Windows Server 2012 R2 |
|------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| ფიზიკური<br>პროცესორები (CPU)                        | 64                  | 64                     |
| ლოგიკური<br>პროცესორები (როცა Hyper-V<br>გამორთულია) | 640                 | 256                    |
| ლოგიკური<br>პროცესორები (როცა Hyper-V<br>აქტიურია)   | 320                 | 64                     |
| ოპერატიული<br>მეხსიერება                             | 4 TB                | 2 TB                   |

Windows Server 2012-ის მინიმალური სისტემური მოთხოვნები

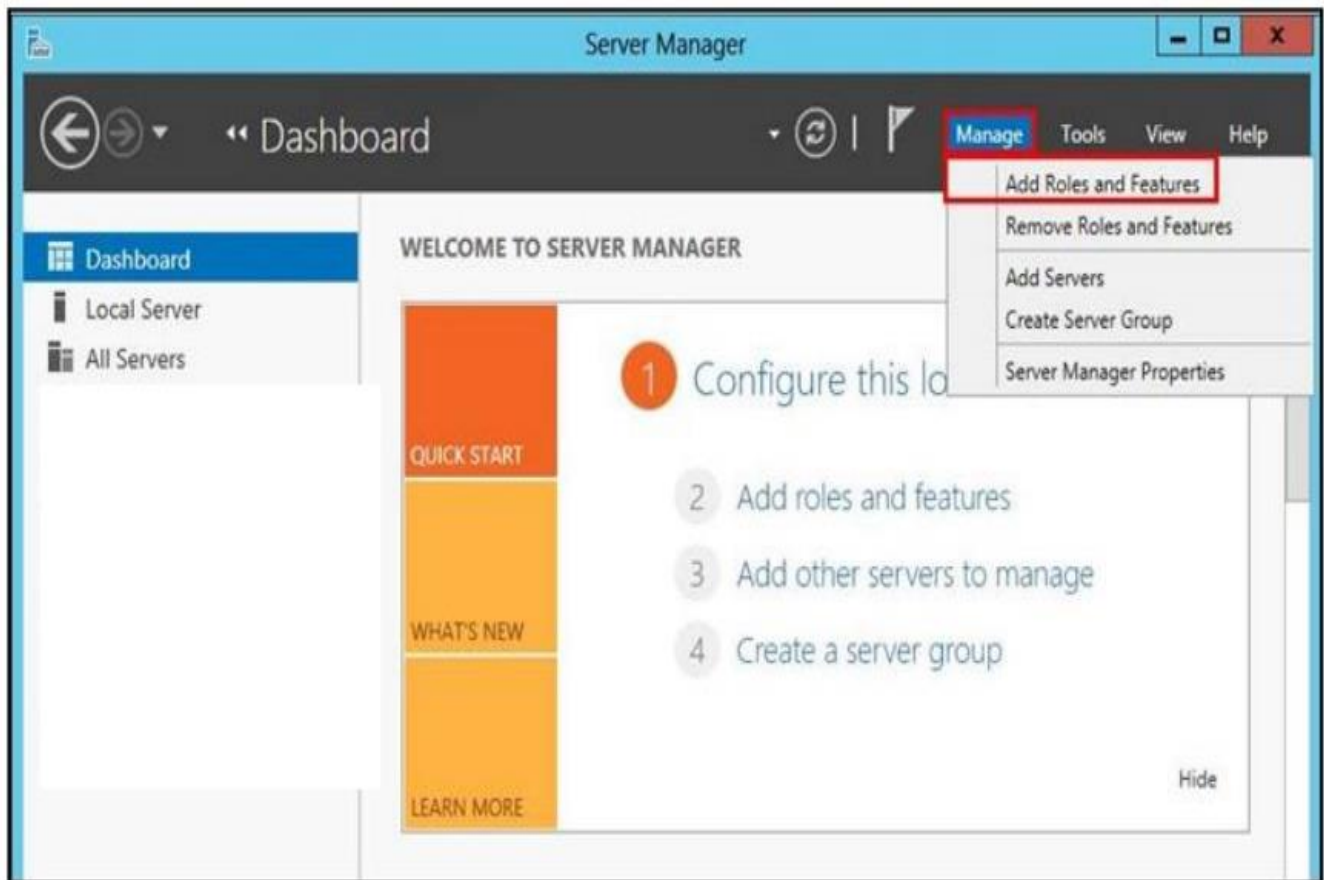
|                          |                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| პროცესორი                | 1,4 GHz x64                                                |
| ოპერატიული<br>მეხსიერება | 512 MB                                                     |
| ადგილი მყარ დისკზე       | 32 GB (უფრო მეტი 16 GB და მეტი ოპერატიულის<br>შემთხვევაში) |

**Microsoft Windows Server 2012-ის ინსტალაცია გრაფიკული ინტერფეისით** არსებითად არ განსხვავდება Windows-ის სხვა ვერსიების ინსტალაციისგან, შესაბამისი მასალა Windows 8.1.-ის მაგალითზე განხილულია წინა თავებში

#### 4.2.1. აქტიური დირექტორიის დომეინური სერვისის (AD DS) ინსტალაცია

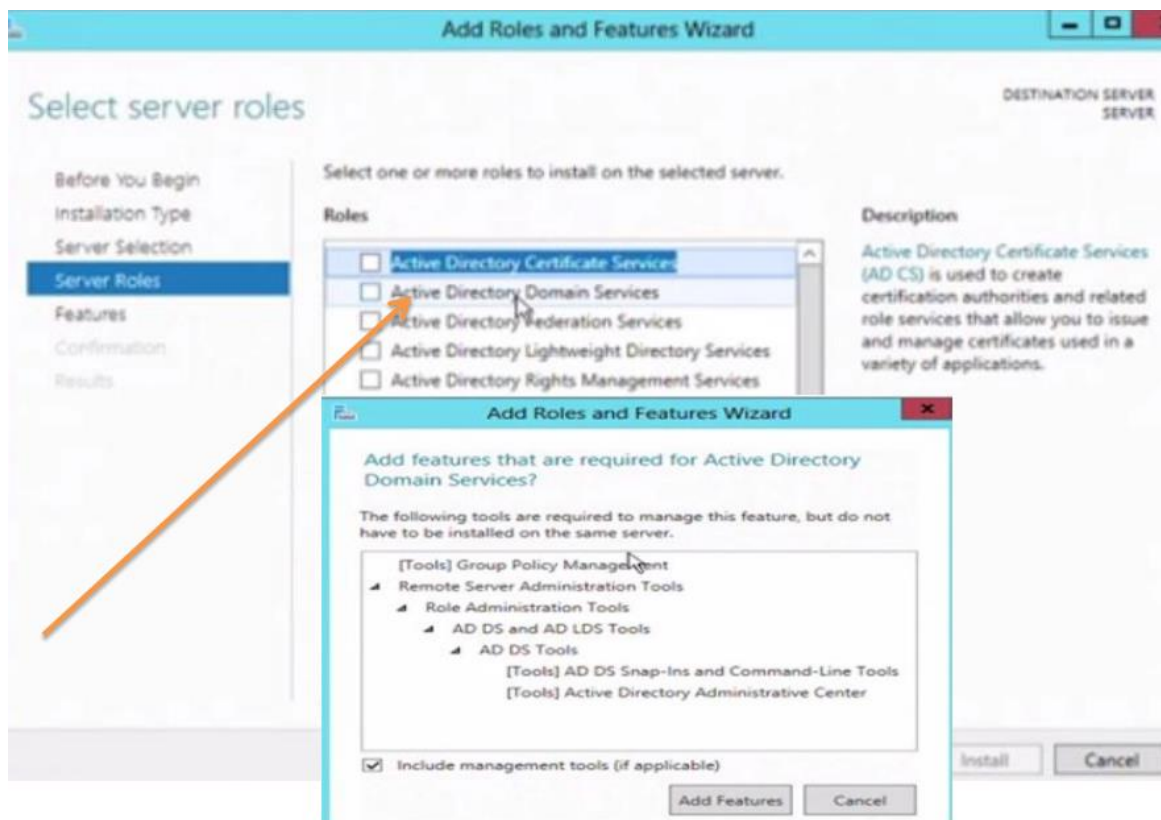
##### ნაბიჯი 1- Add Roles and Features მენიუს გააქტიურება

- On the **Start** screen, type **Server Manager**, and open it from the results displayed.
- On the **Server Manager** window, click **Manage** on the Title bar, and then click **Add Roles and Features**.

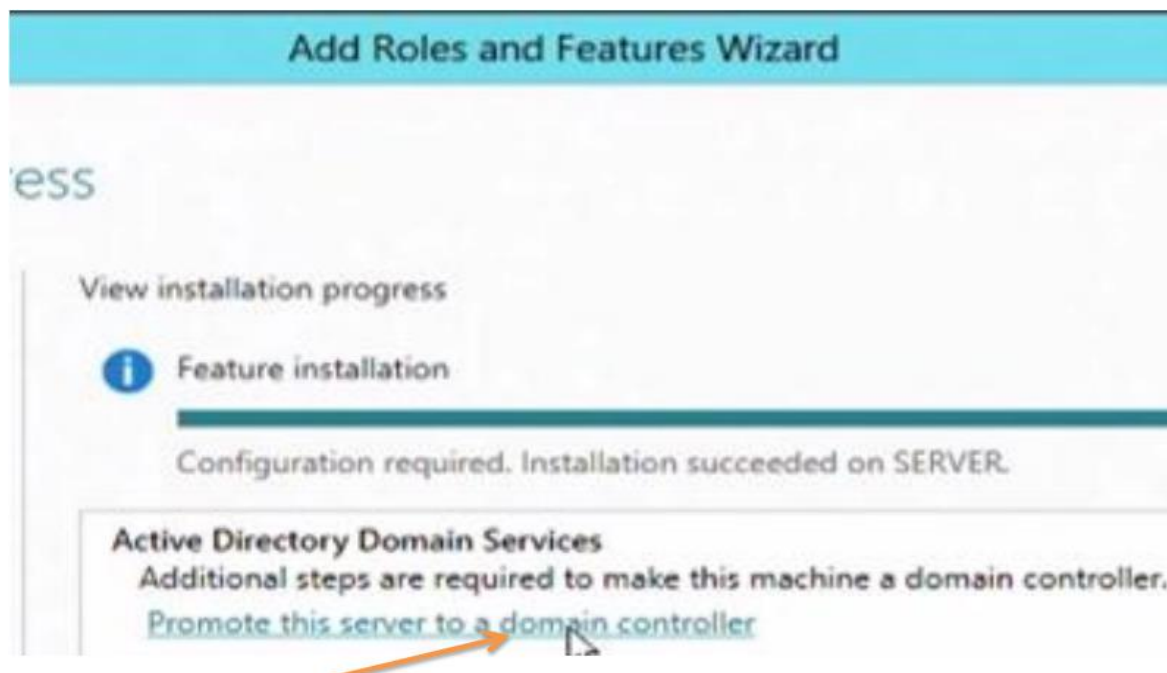


სურ.4.2.1. 1

## ნახივი 2- AD DS სერვისის არჩევა და Domain Controller-თან დაკავშირება

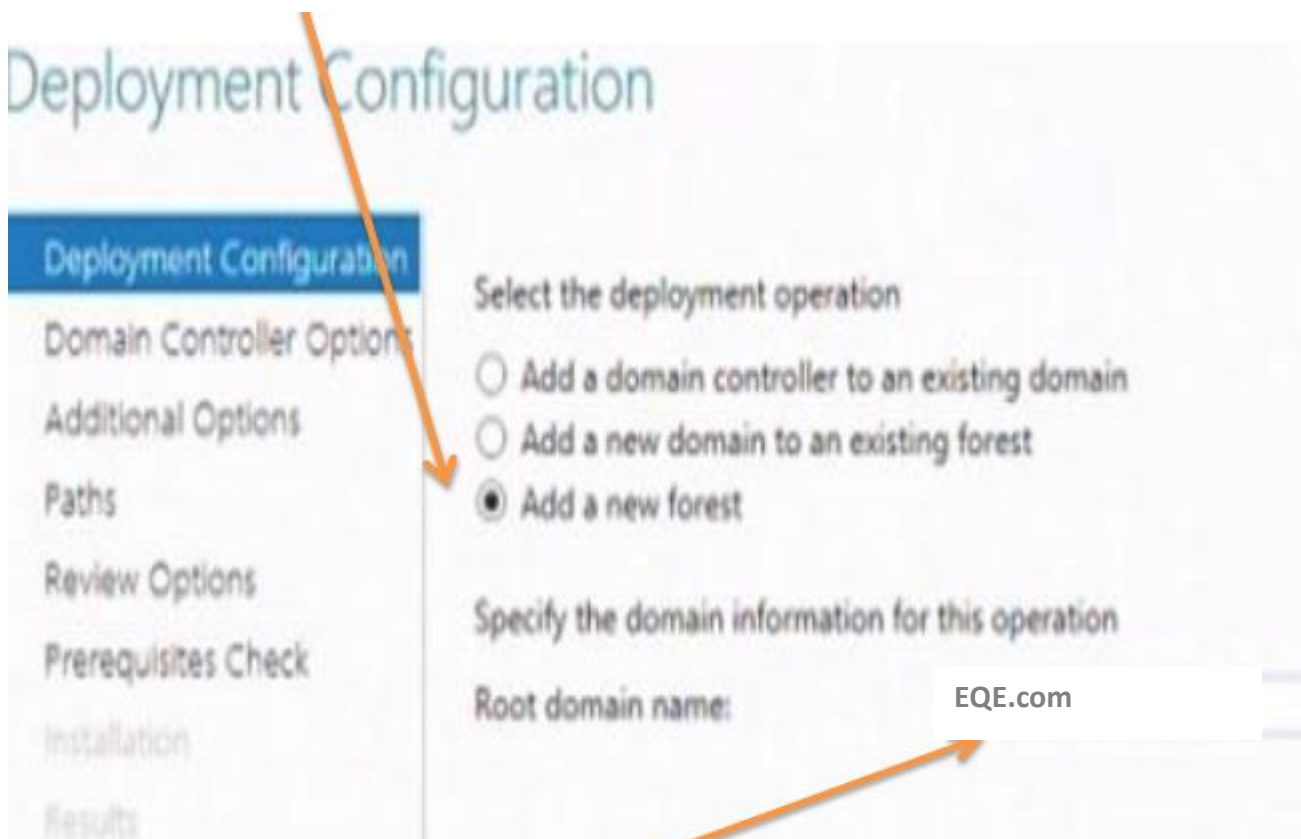


სურ.4.2.1. 2



სურ.4.2.1. 3

**ნაბიჯი 3- დომენის გაწევრიანება არსებულ დომენში( ან forest) ან ახალ forest-ში დამატება**

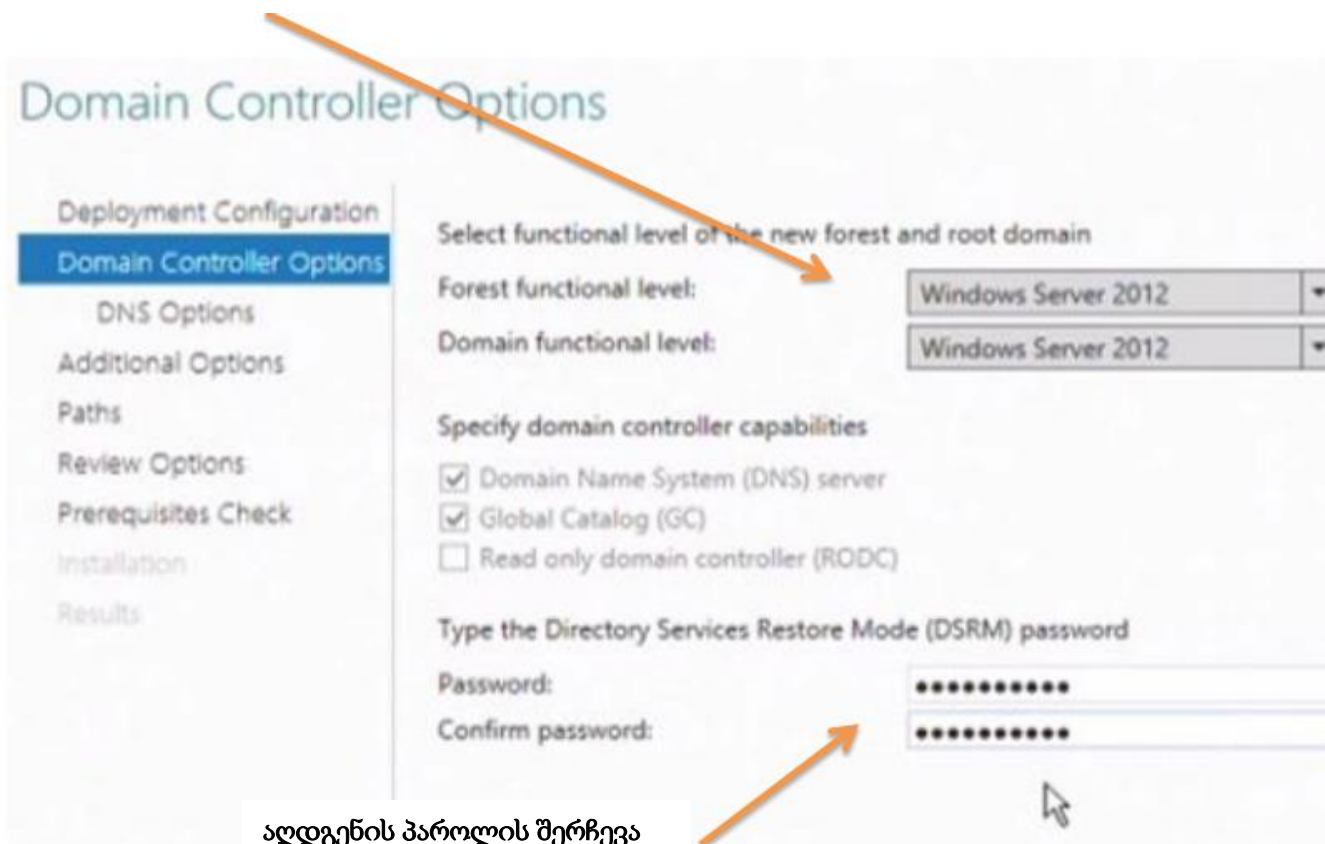


Root დომეინ სახელის შერჩევა

5

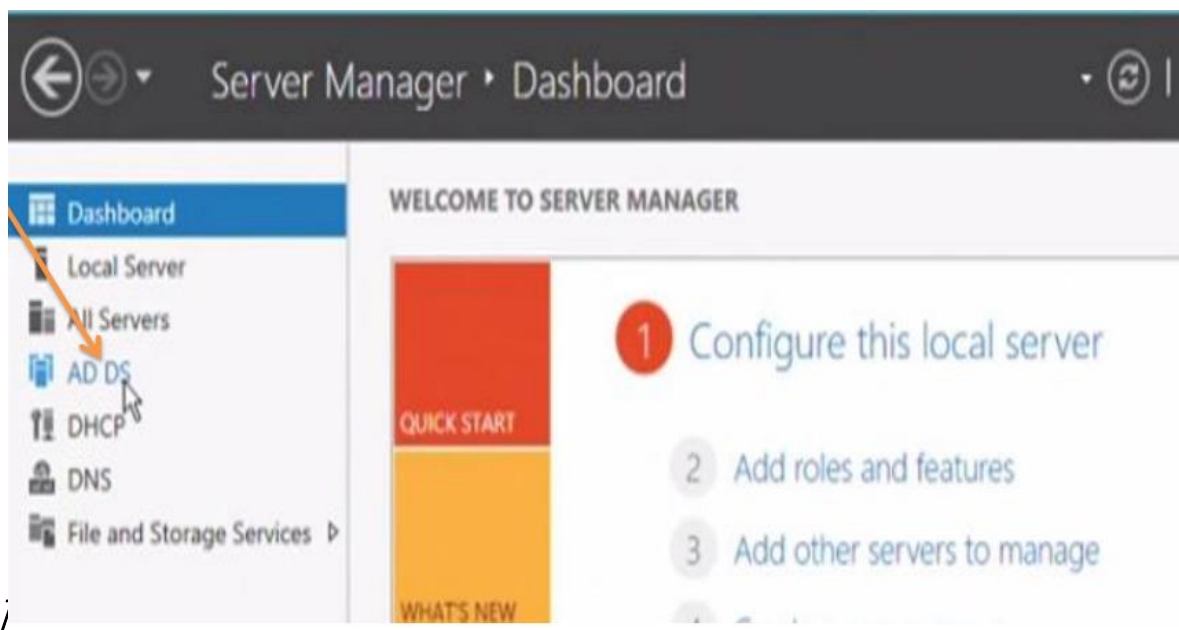
სურ.4.2.1. 4

**ნაბიჯი 4 - ახალი Forest-ისა და Root Domain-ის ფუნქციონალური დონის განსაზღვრა**



სურ.4.2.1. 5

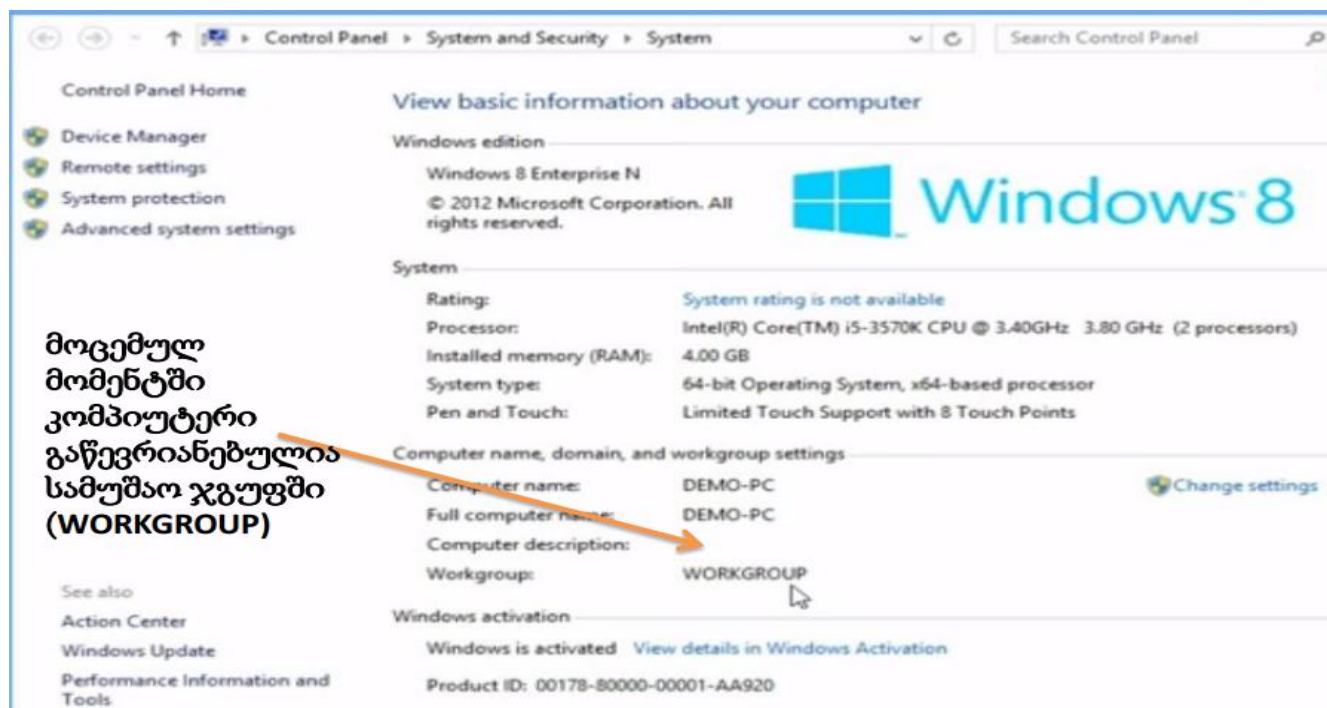
### ინსტალაციის შემდგომი ფანჯარა



სურ.4.2.1. 6



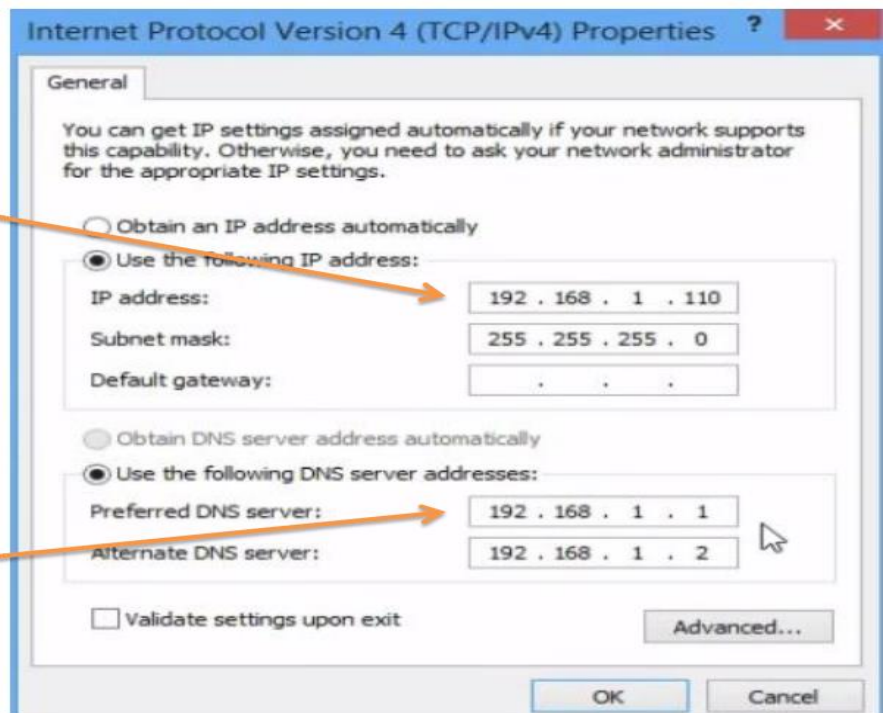
## ნაბიჯი 5 - კლიენტი კომპიუტერის გაწევრიანება დომენში



სურ.4.2.1. 7

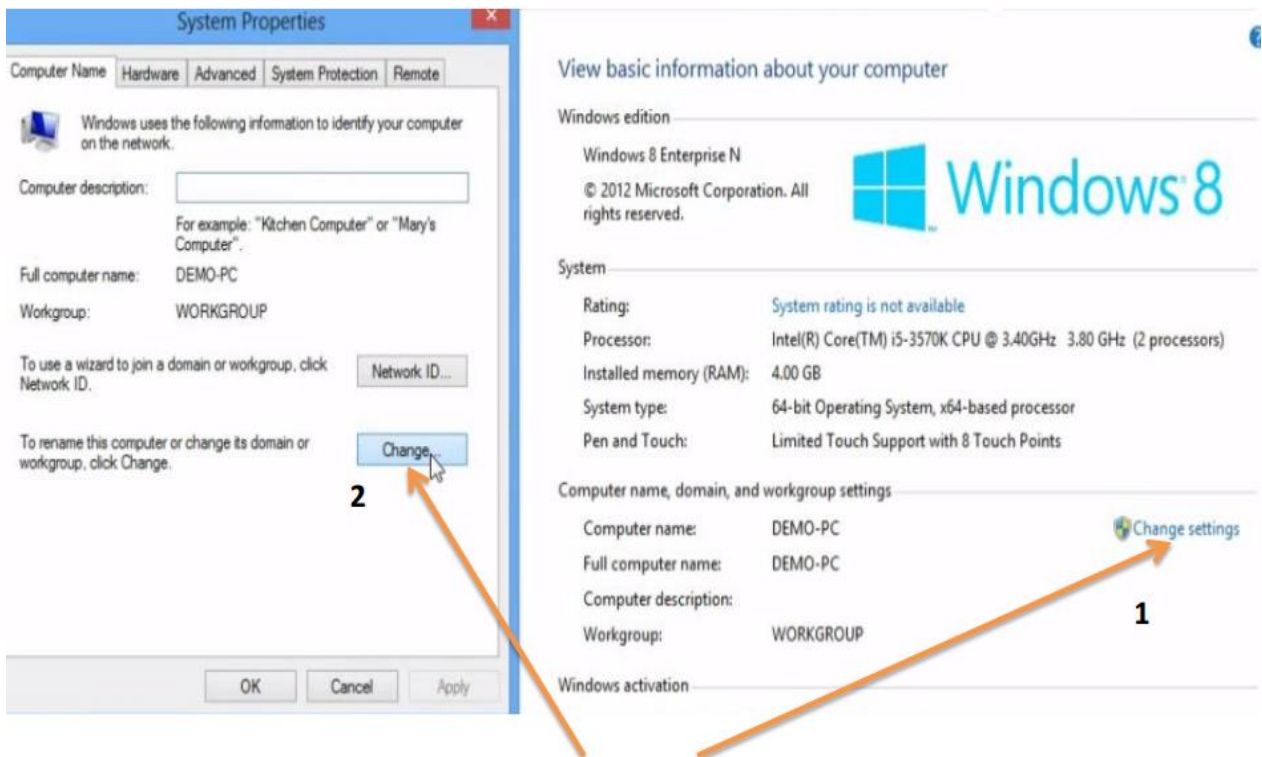
მოცემულ კომპიუტერი  
იმავე ქსელში უნდა  
იყოს  
იდენტიფიცირებული,  
რომელი ქსელის  
მისამართიც აქვს  
გასაწევრიანებელი  
დომენის შესაბამის  
სერვერ-ს

DNS სერვერის  
მისამართი  
მითითებული  
მისამართი უნდა  
შესაბამებოდეს  
დომენური სერვერის IP  
მისამართს

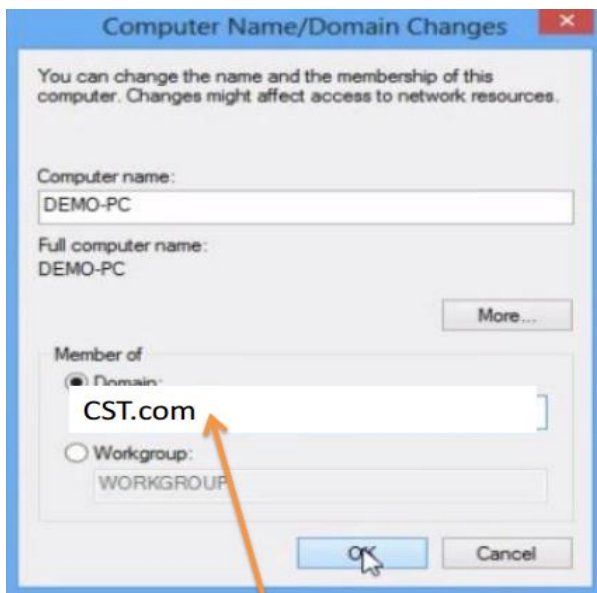


სურ.4.2.1. 8

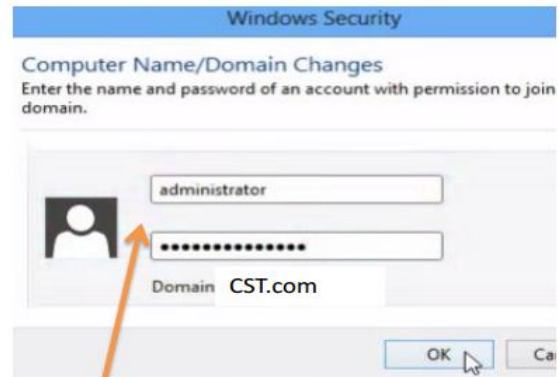
შესაბამის მენიუებში ვირჩევთ სათანადო ბრძანებებს (იხილეთ სურათი)



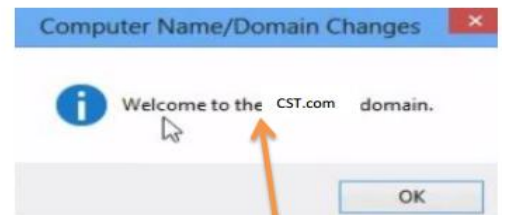
სურ.4.2.1. 9



დომენური სახელის ველში  
მივუთითოთ  
გასაწევრიანებელი  
დომენის სახელი



მივუთითოთ  
ადმინისტრატორის  
უფლების მქონე  
ანგარიშის სახელი და  
პაროლი



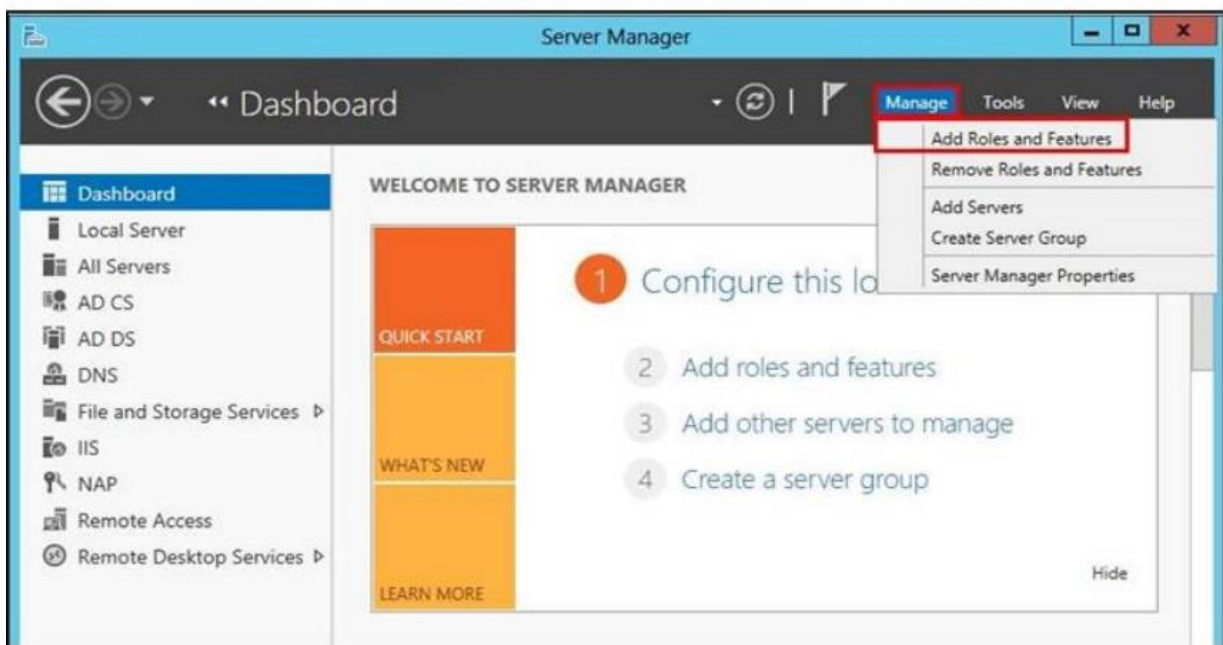
წარმატებით  
გაწევრიანების  
მაგალითი

სურ.4.2.1. 10

#### 4.2.2. DHCP სერვისის გამართვა

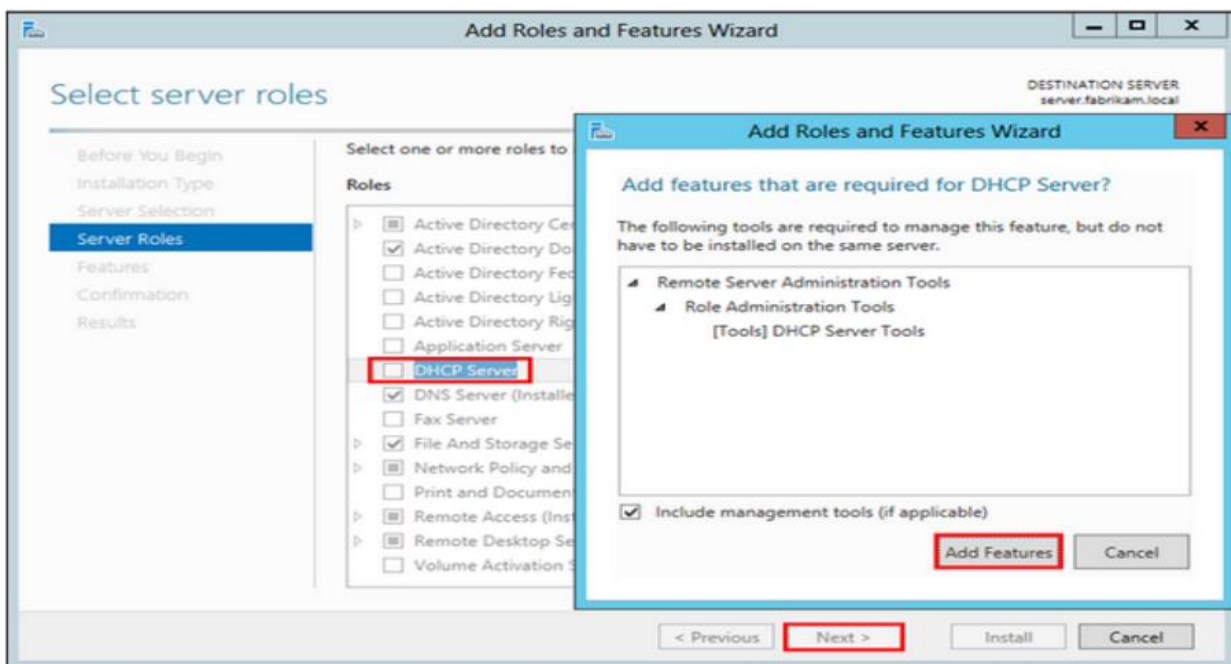
#### ნაბიჯი 1- Add Roles and Features მენიუს გააქტიურება

- On the **Start** screen, type **Server Manager**, and open it from the results displayed.
- On the **Server Manager** window, click **Manage** on the Title bar, and then click **Add Roles and Features**.



სურ.4.2.2. 1

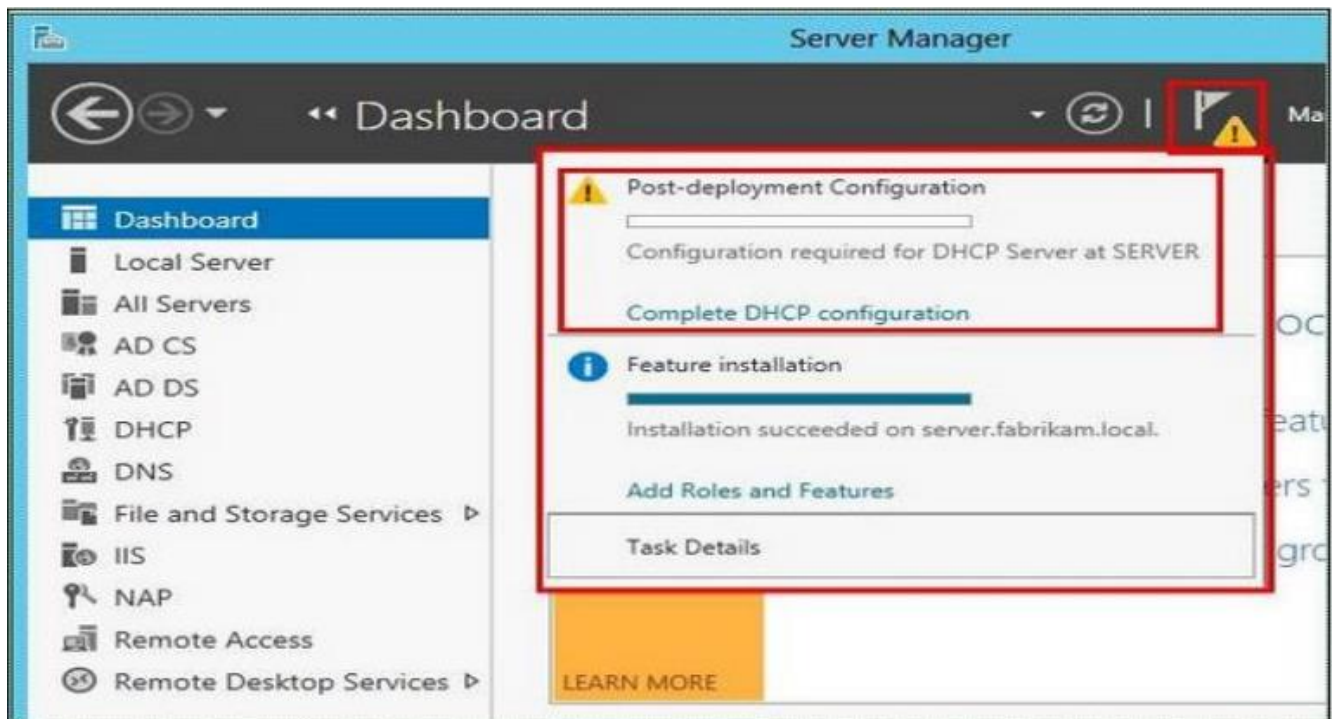
## ნაბიჯი 2- DHCP სერვისის არჩევა



სურ.4.2.2. 2

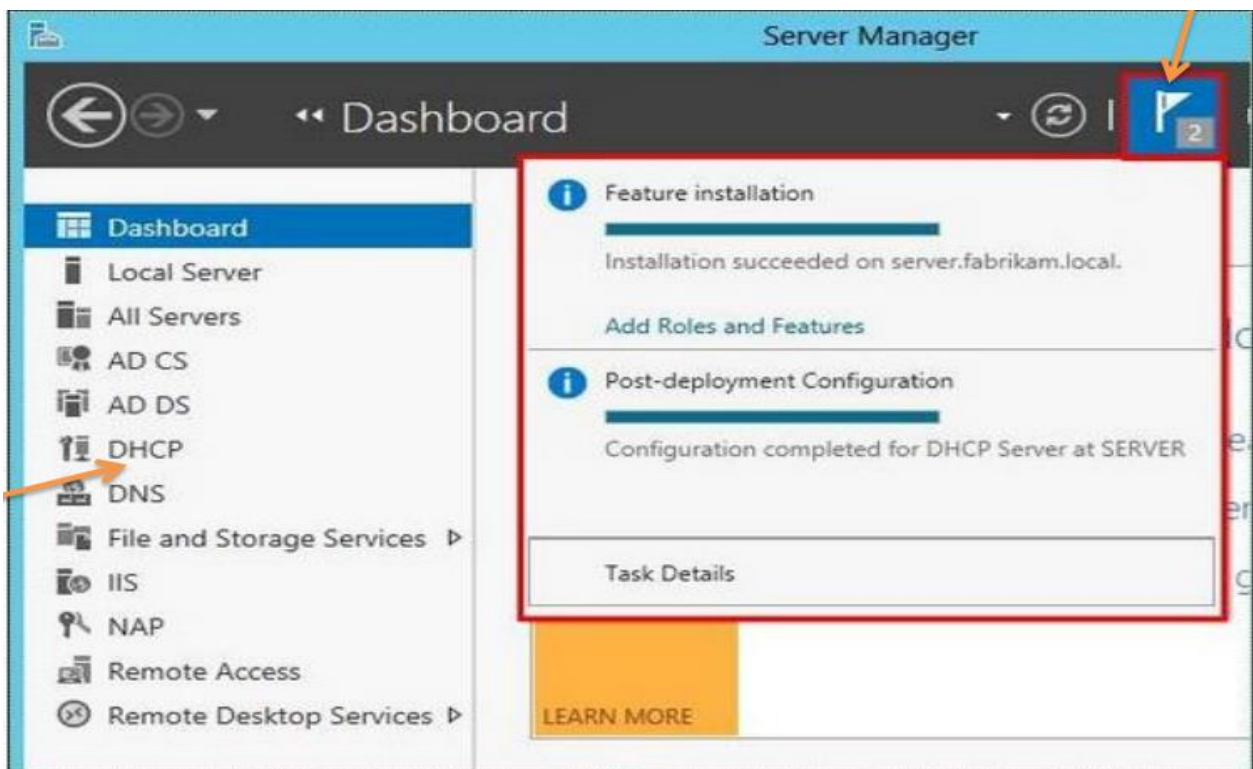


### ნაბიჯი 3- DHCP სერვისის ინსტალაციის დასრულება



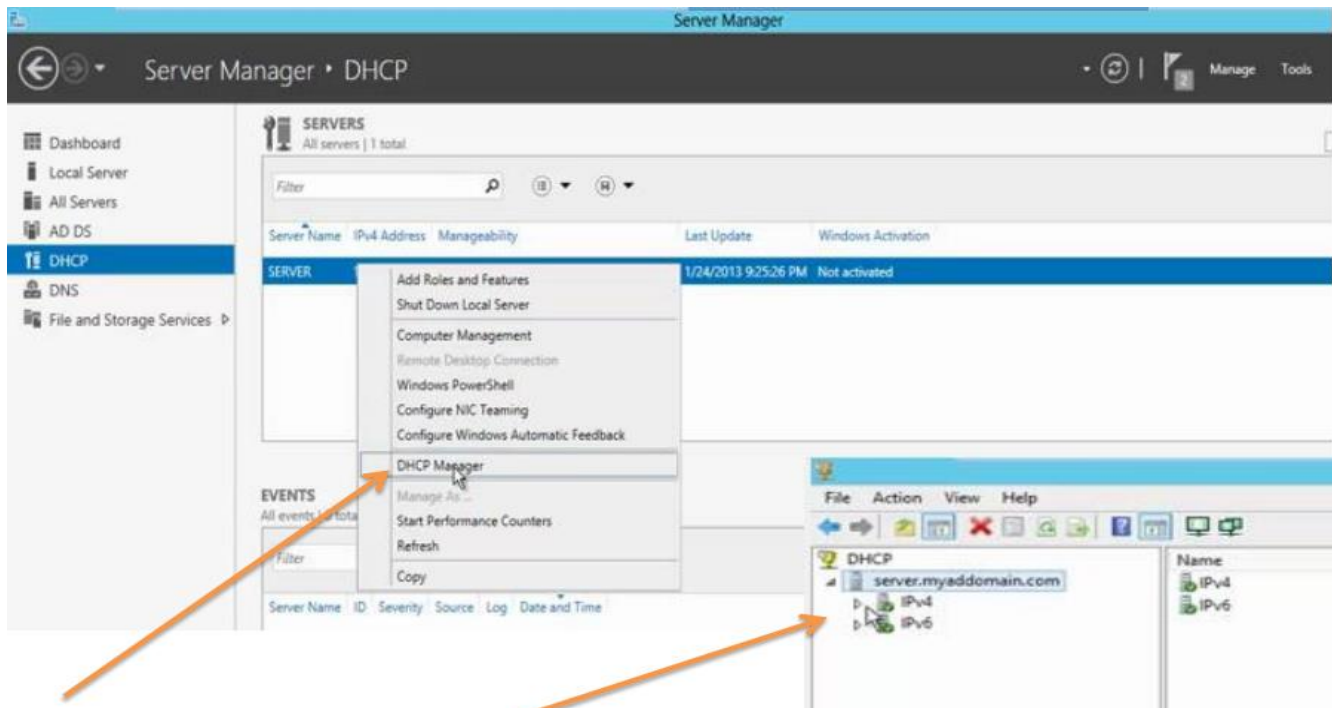
სურ.4.2.2. 3

### ინსტალაციის ფინალური ფანჯარა



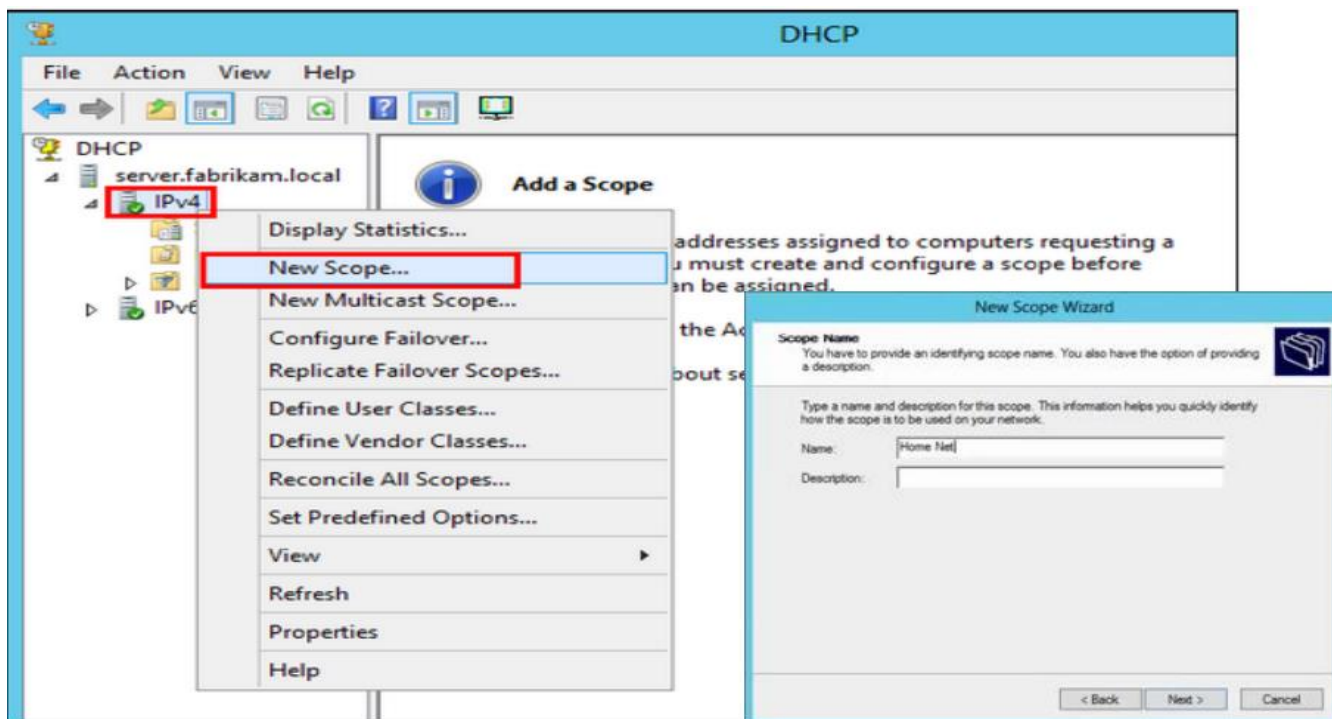
სურ.4.2.2. 4

### ნაბიჯი 3 - DHCP კონფიგურირება - DHCP Manager-ის გააქტიურება



სურ.4.2.2. 5

### DHCP კონფიგურირება

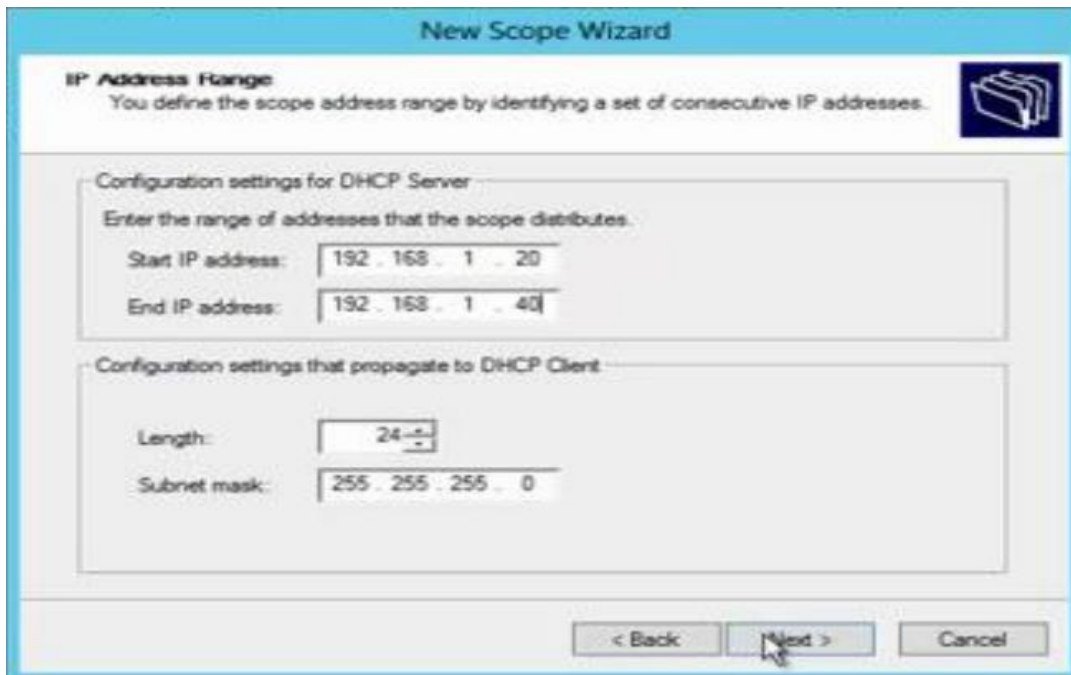


სურ.4.2.2. 6



### *IP მისამართების დიაპაზონის (range) განსაზღვრა*

*მიითითებული მისამართები უნდა იყოს საკუთრივ სერვერის შესაბამისი ქსელის მისამართები*



სურ.4.2.2. 7

*დარეზერვებული მისამართების დიაპაზონის განსაზღვრა (არ არის აუცილებელი შესავსები ველი)*

### New Scope Wizard

**Add Exclusions and Delay**

Exclusions are addresses or a range of addresses that are not distributed by the server. A delay is the time duration by which the server will delay the transmission of a DHCP OFFER message.

Type the IP address range that you want to exclude. If you want to exclude a single address, type an address in Start IP address only.

Start IP address:  End IP address:

Excluded address range:

Subnet delay in millisecond:

სურ.4.2.2. 8

## Gateway და DNS მისამართის შერჩევა

### New Scope Wizard

**Router (Default Gateway)**

You can specify the routers, or default gateways, to be distributed by this scope.

To add an IP address for a router used by clients, enter the address below.

IP address:

სურ.4.2.2. 10

### New Scope Wizard

**Domain Name and DNS Servers**

The Domain Name System (DNS) maps and translates domain names used by clients on your network.

You can specify the parent domain you want the client computers on your network to use for DNS name resolution.

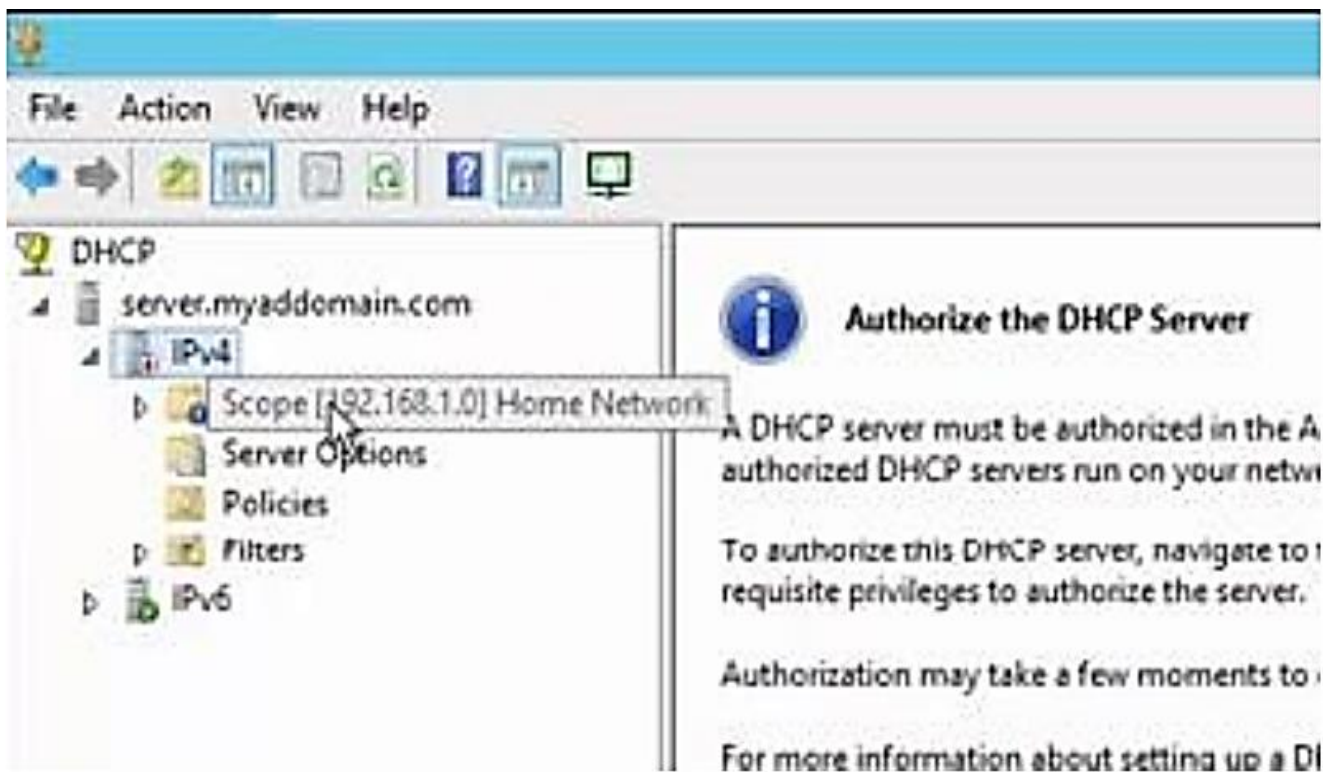
Parent domain:

To configure scope clients to use DNS servers on your network, enter the IP addresses for those servers.

Server name:  IP address:

სურ.4.2.2. 9

### ძირითადი კონფიგურირების ელემენტებით მიღებული DHCP scope ჩანაწერი



სურ.4.2.2. 11

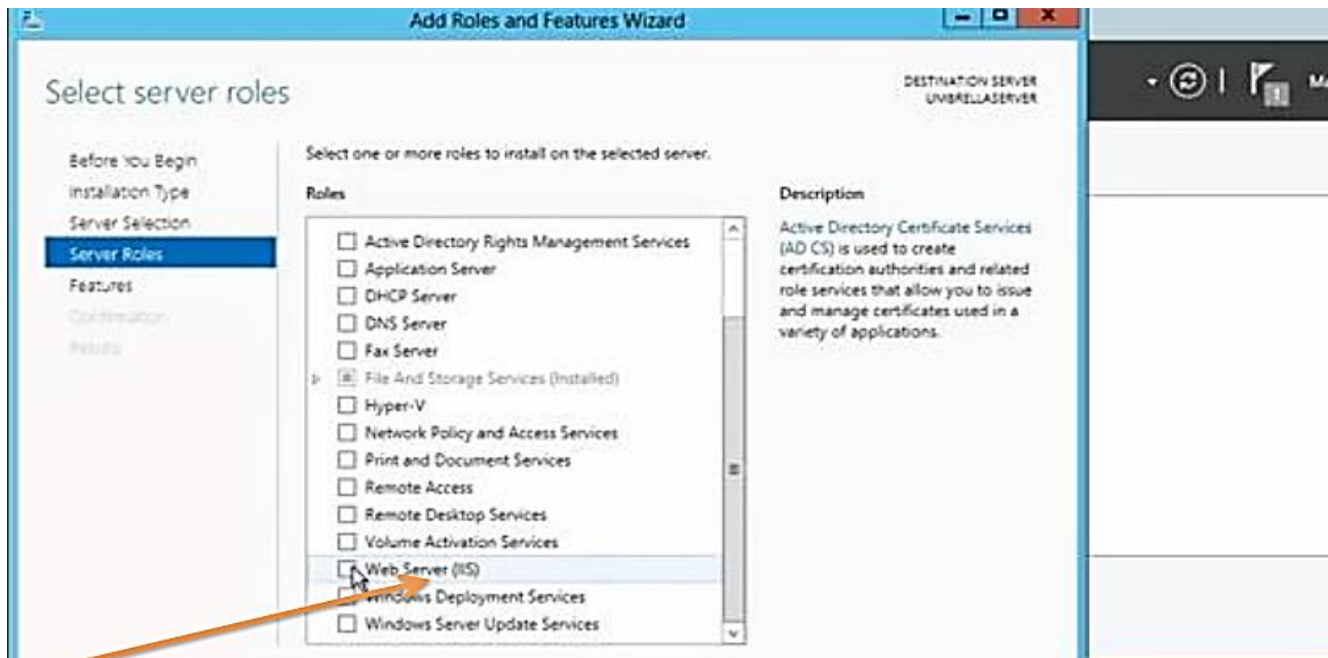
### 4.2.3. FTP სერვერის გამართვა

#### ნაბიჯი 1- Add Roles and Features მენიუს გააქტიურება

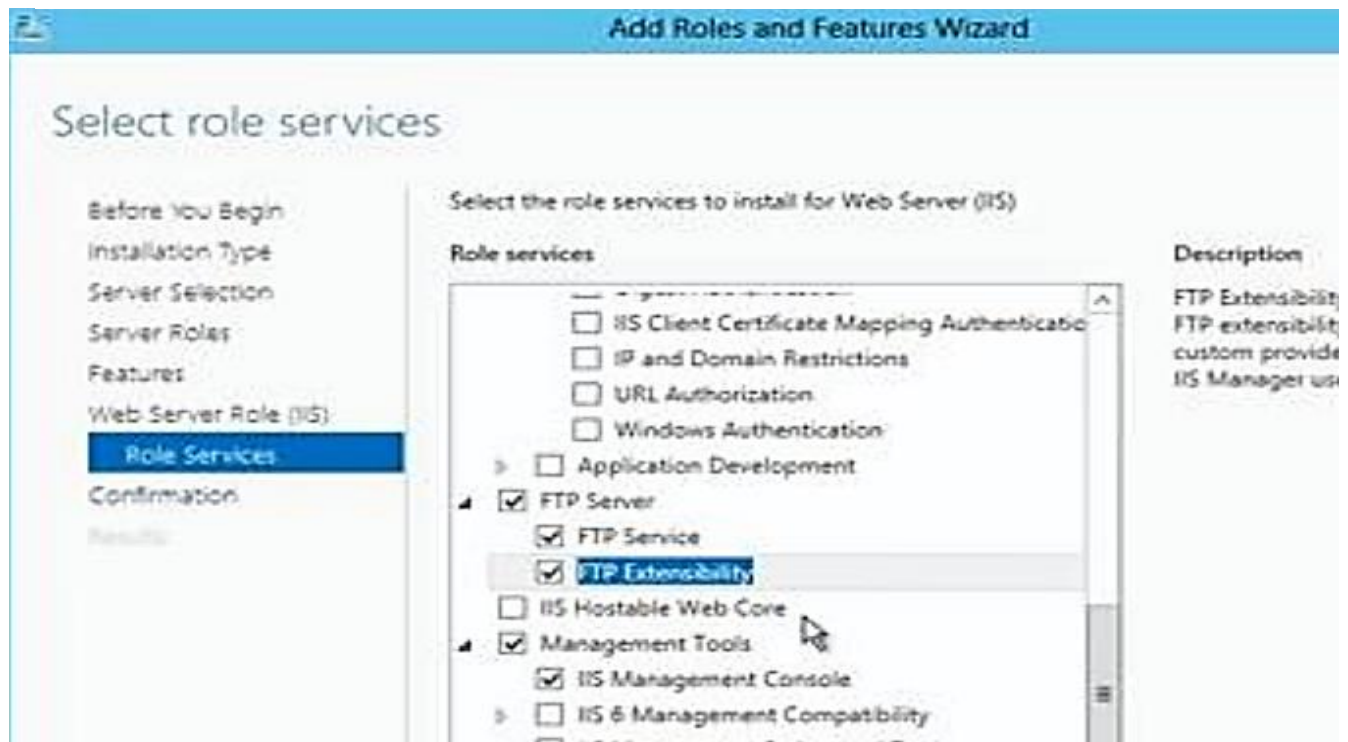


სურ.4.2.3. 1

## ნაბიჯი 2- Web Server (IIS) სერვისის არჩევა

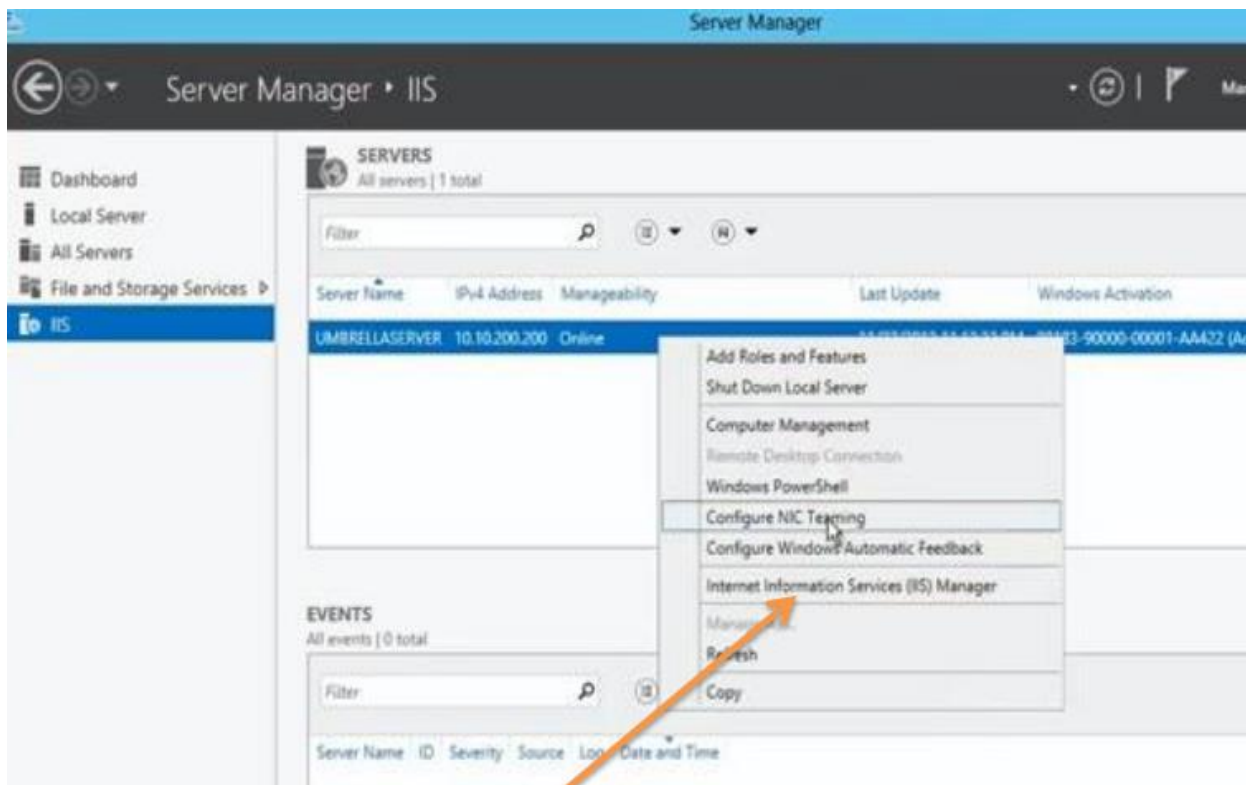


ნაბიჯი 3- Select Role Services დიალოგურ ფანჯარაში FTP Server სერვისების მონიშვნა სურ.4.2.3. 2



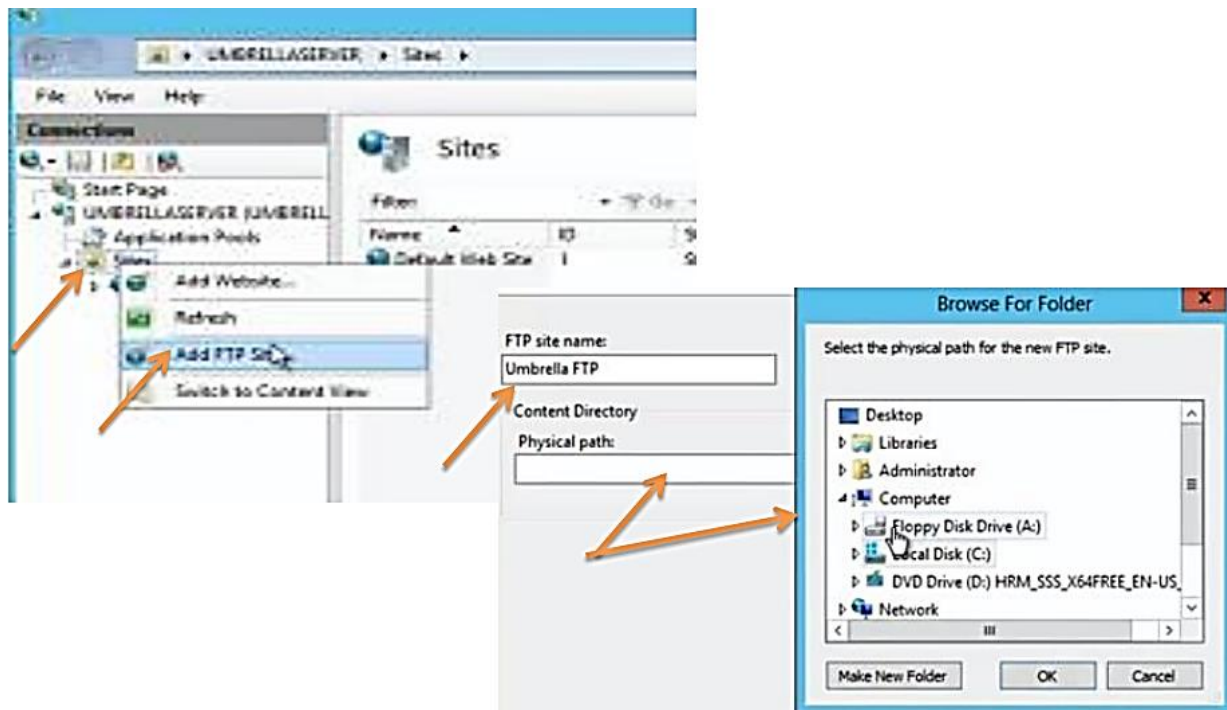
სურ.4.2.3. 3

## ნაბიჯი 4- Web Server (IIS) კონფიგურირება-IIS Manager-ის გააქტიურება



სურ.4.2.3. 4

**ნაბიჯი 5- FTP საიტის დამატება; სახელის შერჩევა, დირექტორიის არჩევა-მითითება**



სურ.4.2.3. 5

**ნაბიჯი 6 - სერვერის IP მისამართის და პორტის ნომრის მითითება**



**Binding and SSL Settings**

**Binding**

IP Address: All Unassigned ▼

Port:

Virtual Host (example: ftp.contoso.com):

☒ Start FTP site automatically

**SSL**

☒ No SSL

☐ Allow SSL

☐ Require SSL

SSL Certificate: Not Selected

სურ.4.2.3. 6

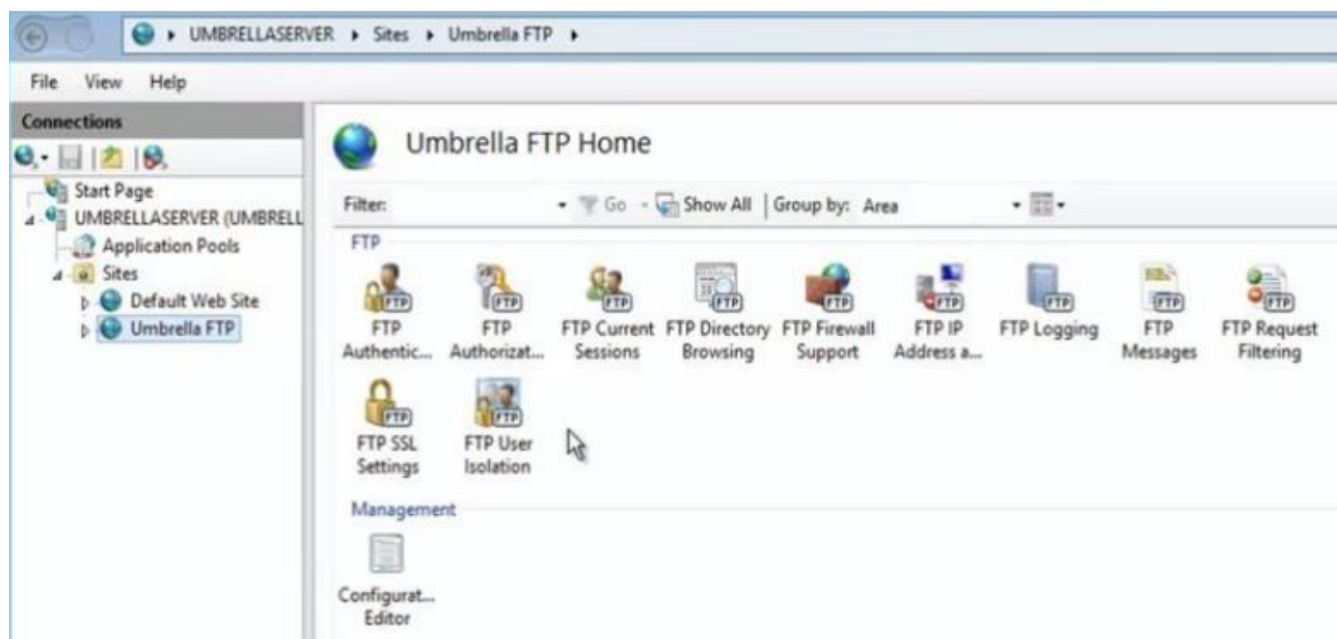
*ნახიჯი 7 - დაშვებაზე მომხმარებელთა ჯგუფის და წვდომის მეთოდის განსაზღვრა*





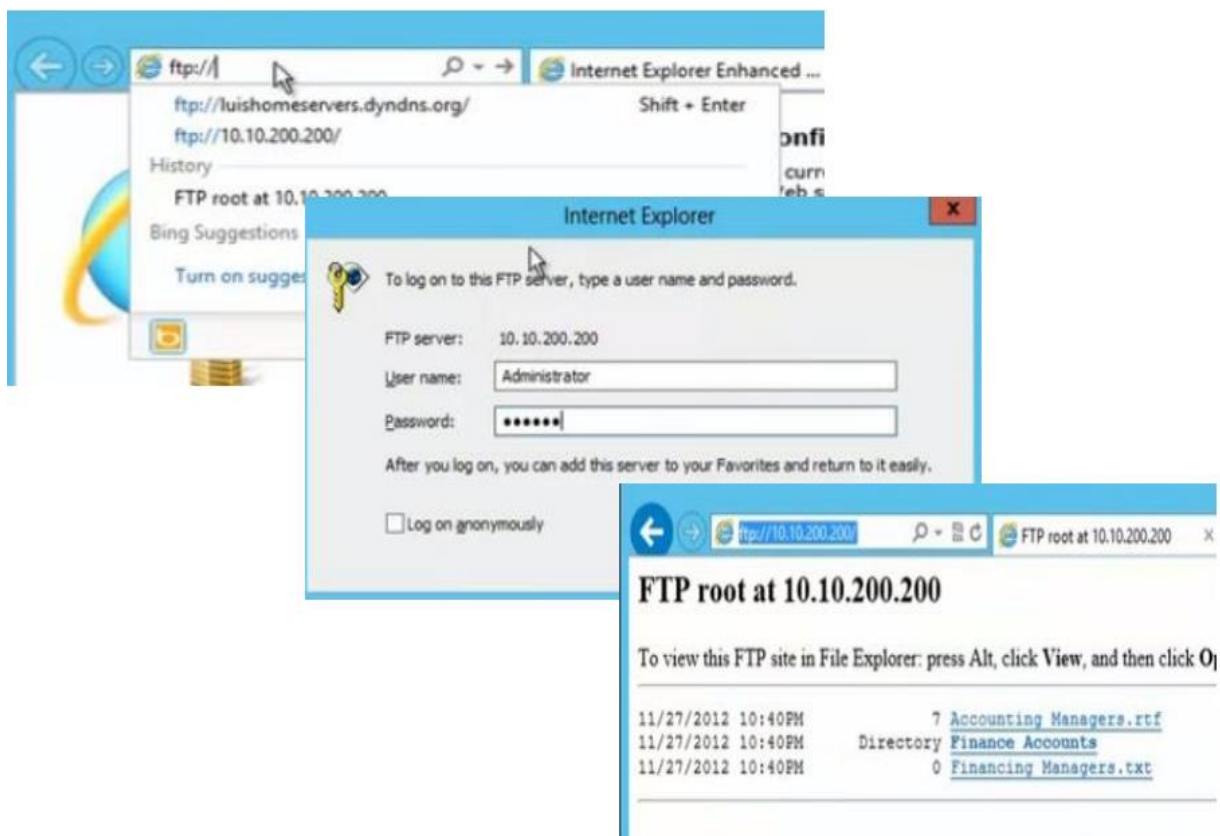
სურ.4.2.3. 7

*ძირითადი კონფიგურირების ელემენტებით მიღებული FTP საიტის ჩანაწერი*



სურ.4.2.3. 8

*წვდომა ბრაუზერის ფანჯრიდან FTP://სერვერის IP მისამართი*



სურ.4.2.3. 9

## თემატური ბმულები

FTP სერვერის კონფიგურირება

<https://www.youtube.com/watch?v=YJBlyvLtTfs>

GPO and Organization Unit

<https://www.youtube.com/watch?v=KSTKGChQus0>

File server resource manager 2012

<https://www.youtube.com/watch?v=eTCTGci3uHg>

Windows Deployment Services

<http://www.youtube.com/watch?v=-D59eaKkVPI>

### *პრაქტიკული სამუშაო*

1. მოახდინეთ Windows Server 2012-ის ინსტალაცია
2. გააქტიურეთ (დააინსტალირეთ) AD DS სერვისი
3. გამართეთ DHCP სერვერი
4. გამართეთ FTP სერვერი

## 5. კომპიუტერული ქსელის საფუძვლები

ადამიანებს შორის კომუნიკაცია მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მათ ცხოვრებაში. მათ სჭირდებათ მიიღონ ინფორმაცია ერთმანეთზე, ახალ ამბებზე, ამინდზე, ფინანსურ მაჩვენებლებზე და ა.შ. ინფორმაციის მიღების და გადაცემის მეთოდები იცვლებოდა და ვითარდებოდა წლების განმავლობაში. ინფორმაციულ საუკუნეში რომელშიც ჩვენ ვცხოვრობთ ინფორმაციის დროული მიღება და ფლობა უაღრესად მნიშვნელოვანია. ამიტომ ინფორმაციის მიღებასა და გადაცემაში კომპიუტერული ქსელი უმნიშვნელოვანეს როლს თამაშობს. კომპიუტერული ქსელი ეხმარება ადამიანებს უსწარაფესად გადასცენ ინფორმაცია მსოფლიოს ნებისმიერ ადგილას. მსოფლიოში მონაცემების გადაცემა გახდა კომპიუტერული სისტემების ფუნდამენტური ნაწილი. კომპიუტერული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ მოითხოვა კომპიუტერული სისტემების საიმედო, სწრაფი და დაცული კავშირების უზრუნველყოფა. ამიტომ კომპიუტერული ქსელების დაპროექტების, აგების და მართვის სისტემები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიებში.

### 5.1. ქსელების ფუნდამენტური პრინციპები და ტიპები

**რა არის ქსელი?** - ქსელი (Network) - ინფორმაციის გაცვლისა და რესურსების ერთობლივად გამოყენებისათვის, ერთმანეთთან ფიქსირებულად ან/და მობილურად დაკავშირებული კომპიუტერების ჯგუფი.

საინფორმაციო ქსელები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან სხვადასხვა შესაძლებლობებით, მაგრამ ყველა ქსელს გააჩნია ოთხი ძირითადი საერთო ელემენტი:

- წესები (პროტოკოლი), თუ როგორ უნდა მოხდეს ინფორმაციის გაგზავნა და მიღება;
- ინფორმაცია ან ინფორმაციის ერთეული, რომელიც იგზავნება ერთი მოწყობილობიდან მეორეში;
- მედია საშუალება, რომლითაც ხდება ამ მოწყობილობების დაკავშირება;
- ქსელური მოწყობილობები, რომლებიც ცვლიან ერთმანეთთან ინფორმაციას.



სურ.5.1. 1

**ქსელში გამოყენებული რესურსები** - პროგრამები, მონაცემთა ფაილები, აგრეთვე პრინტერები და ქსელში სხვა ერთობლივად მოხმარებადი პერიფერიული მოწყობილობები.

**ქსელში შეიძლება იყოს გაზიარებული მრავალი ტიპის რესურსი -**

- სერვისები, როგორც არის ამობეჭდვა და სკანირება.
- მონაცემების შესანახი სივრცე და მოძრავი(removable) მოწყობილობები, როგორებიც არის მყარი და ოპტიკური დისკები
- პროგრამები, მონაცემთა ბაზები.

კომპიუტერული ქსელი წარმოადგენს ურთიერთდაკავშირებულ და შეთანხმებულად ფუნქციონირებად პროგრამული და აპარატურული კომპონენტების რთულ კომპლექსს. ის არის კომპიუტერების და პერიფერიული მოწყობილობების ერთიანობა, რომლებსაც სპეციალური საკომუნიკაციო საშუალებების და პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებით შეუძლიათ ინფორმაციის გაცვლა. კომპიუტერულ ქსელში კომპიუტერების რაოდენობა ორიდან რამდენიმე ათასამდე შეიძლება იცვლებოდეს.

კომპიუტერული მონაცემთა ქსელი არის ჰოსტების(Host კვანძი) ერთობლიობა, დაკავშირებული ერთმანეთთან ქსელური მოწყობილობების საშუალებით. ჰოსტი არის ნებისმიერი მოწყობილობა რომელიც აგზავნის და ღებულობს ინფორმაციას ქსელში. ჰოსტებთან დაკავშირებულ მოწყობილობებს ეწოდებათ პერიფერიული მოწყობილობები. მაგ. პრინტერი დაკავშირებული ქსელში ჩართულ კომპიუტერთან. თუმცა თუ პრინტერი არის დაკავშირებული პირდაპირ ისეთ ქსელურ მოწყობილობასთან როგორც არის კონცენტრატორი, კომუტატორი ან მარშრუტიზატორი, ამ შემთხვევაში პრინტერიც არის ჰოსტი.

შესაძლებელია კომპიუტერული ქსელების კლასიფიკაციის მრავალი სხვადასხვა ხერხი, მათ შორის რაოდენობისა და ქსელის ზომის მიხედვით, მონაცემთა გადაცემის ტიპის მიხედვით, ინფორმაციის გადაცემის სიჩქარის მიხედვით.

ქსელები შეიძლება დავყოთ 3 ძირითად კლასად:

**ლოკალური ქსელი (LAN - Local Area Network)** - ერთმანეთთან დაკავშირებული, ერთი ადმინისტრირების ქვეშ მოქცეული კომპიუტერების შედარებით მცირე ჯგუფი.

მნიშვნელოვანია დავიმახსოვროთ, რომ ლოკალური ქსელის ელემენტები იმყოფება ადმინისტრირების ერთი ჯგუფის მართვის ქვეშ, რომელიც განსაზღვრავს ქსელში მომქმედ წვდომის მართვასთან დაკავშირებულ პოლიტიკასა და უსაფრთხოებას ამ კონტექსტში სიტყვა "ლოკალური" მიანიშნებს ერთობლივ "ლოკალურ" მართვას და არა კომპონენტებს შორის ფიზიკურ სიახლოვეს

**რეგიონალური ქსელი (MAN – Metropolitan Area Network)**- ქსელი, რომელიც აერთიანებს ბევრ ლოკალურ ქსელს ერთი რაიონის, ქალაქის ან რეგიონის ფარგლებში.

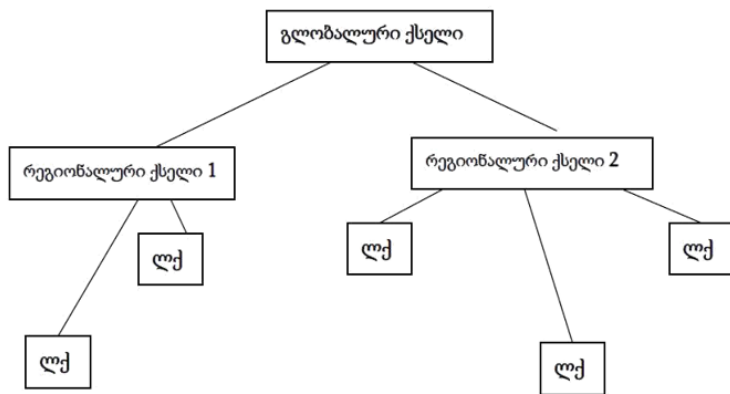
**გლობალური ქსელი (WAN – Wide Area Network)**- ქსელი, რომელიც აერთიანებს სხვადასხვა ქალაქების, რეგიონების და სახელმწიფოების კომპიუტერებს.

გლობალური ქსელის თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს ინტერნეტი (Internet). Internet-ი ეს გახლავთ ფართო გლობალური ქსელი, რომელიც თავის თავში მოიცავს მილიონობით ურთიერთდაკავშირებულ ლოკალურ ქსელს. ლოკალურ ქსელებს შორის კავშირის რეალიზაციას ახდენენ ტელეკომუნიკაციური მომსახურების მომწოდებლები.

ლოკალური ქსელები შეიძლება შედიოდეს რეგიონულ ქსელებში კომპონენტების სახით; რეგიონალური ქსელები - გაერთიანდნენ გლობალური ქსელის შემადგენლობაში; გლობალურმა ქსელებმა შეიძლება შექმნან უფრო მსხვილი სტრუქტურები. პლანეტა დედამიწის მასშტაბით დღეისათვის კომპიუტერული ქსელების ყველაზე დიდი გაერთიანებაა "ქსელთა ქსელი" - ინტერნეტი.

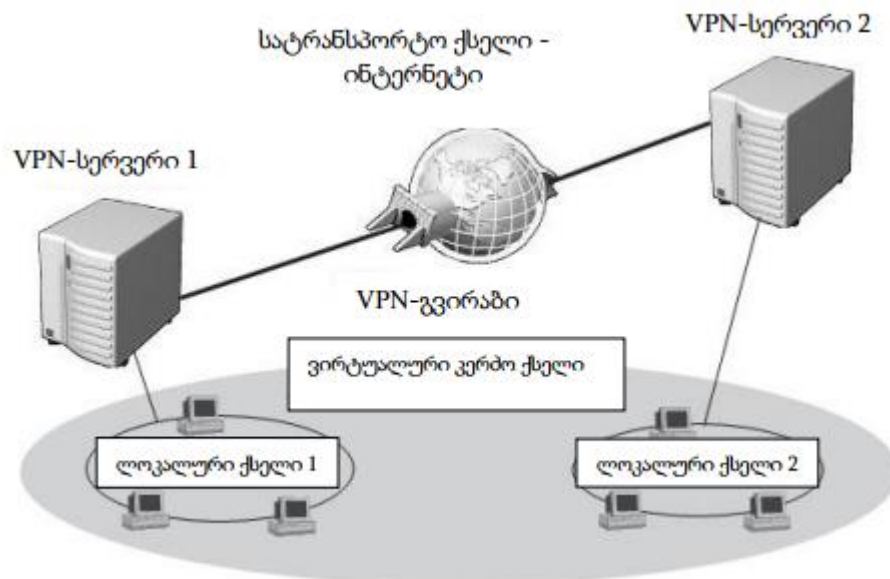
გლობალური, რეგიონალური და ლოკალური ქსელების გაერთიანება იძლევა მრავალდონიანი იერარქიების შექმნის საშუალებას, რომლებიც თავის მხრივ იძლევა მონაცემთა უზარმაზარი მასივების დამუშავებისა და ინფორმაციული რესურსებისადმი პრაქტიკულად შეუზღუდავი ხელმისაწვდომობის მძლავრ საშუალებებს





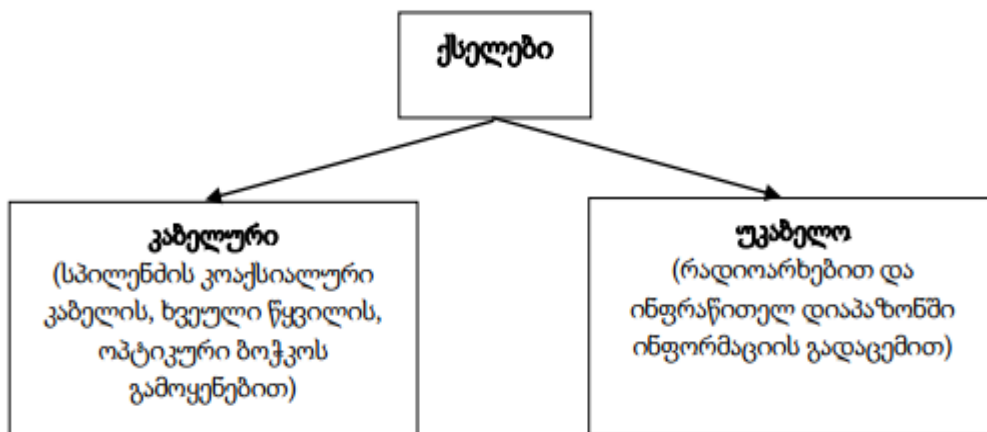
სურ.5.1. 2

ლოკალური და გლობალური ქსელების გაერთიანების საინტერესო მაგალითია **ვირტუალური კერძო ქსელი (Virtual Private Network, VPN)**. ასე ეწოდება ორგანიზაციის ქსელს, რომელიც მიიღება ორი ან რამოდენიმე ტერიტორიულად განცალკევებული ლოკალური ქსელის გაერთიანებით საყოველთაოდ ხელმისაწვდომი გლობალური ქსელების არხების დახმარებით, მაგალითად, ინტერნეტით.



სურ.5.1. 3

მონაცემების გადაცემის ტიპის მიხედვით ქსელები იყოფა **კაბელურ და უკაბელო ქსელებად**

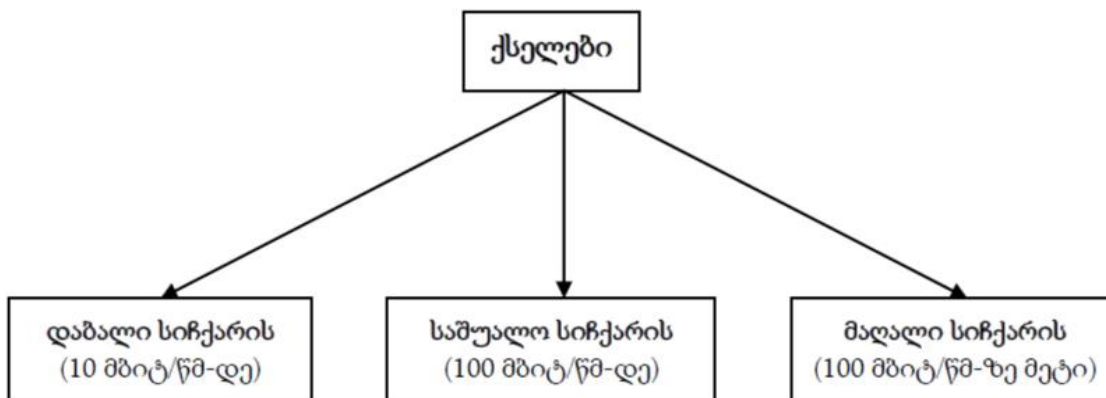


სურ.5.1. 4

ქსელური მოწყობილობები ურთიერთდაკავშირებულნი არიან სხვადასხვა ტიპის კავშირის საშუალებებით:

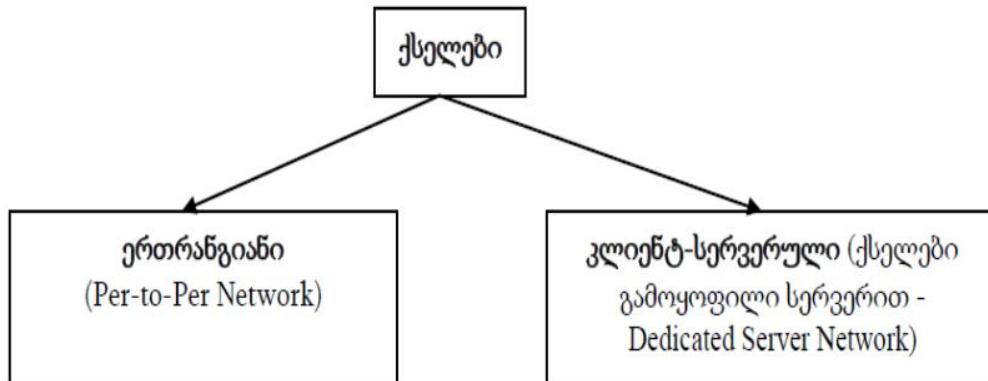
- **სპილენძის კაბელებით** - მოწყობილობებს შორის მონაცემთა გადასაცემათ იყენებს დენის სიგნალს.
- **ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელებით** - იყენებს შუშას და პლასტმასის სადენს, ე.წ. ბოჭკოვანს, რათა გადასცეს სინათლის სხივის იმპულსების მეშვეობით ინფორმაცია.
- **უკაბელო კავშირი** - იყენებს რადიო სიგნალებს, ინფრაწითელ ტექნოლოგიას (ლაზერებს), ან სატელიტურ კავშირებს.

ინფორმაციის გადაცემის სიჩქარის მიხედვით ქსელები შეიძლება დავყოთ **დაბალი, საშუალო, და მაღალი სიჩქარის ქსელებად**:



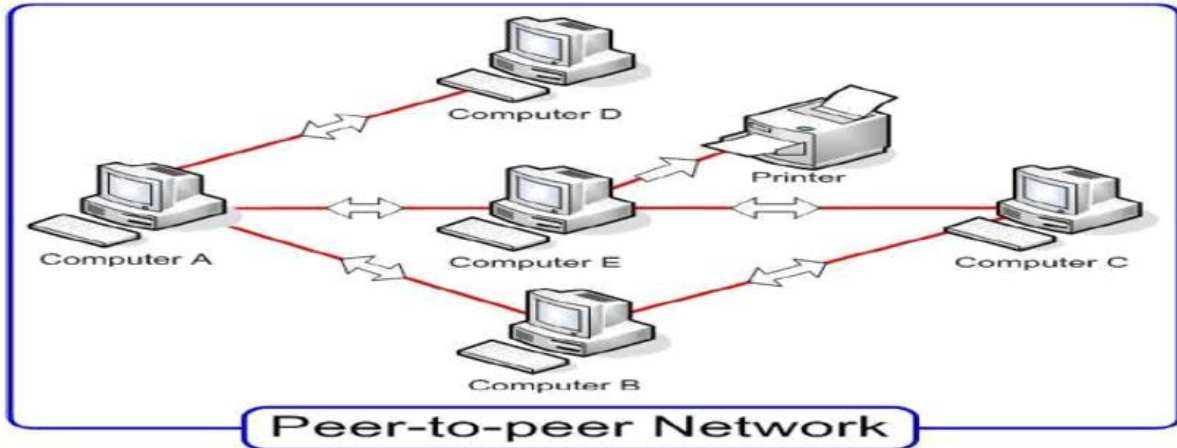
სურ.5.1. 5

კომპიუტერებს შორის როლების განაწილების თვალსაზრისით ქსელები არსებობენ ერთრანგიანი და კლიენტ-სერვერული



სურ.5.1. 6

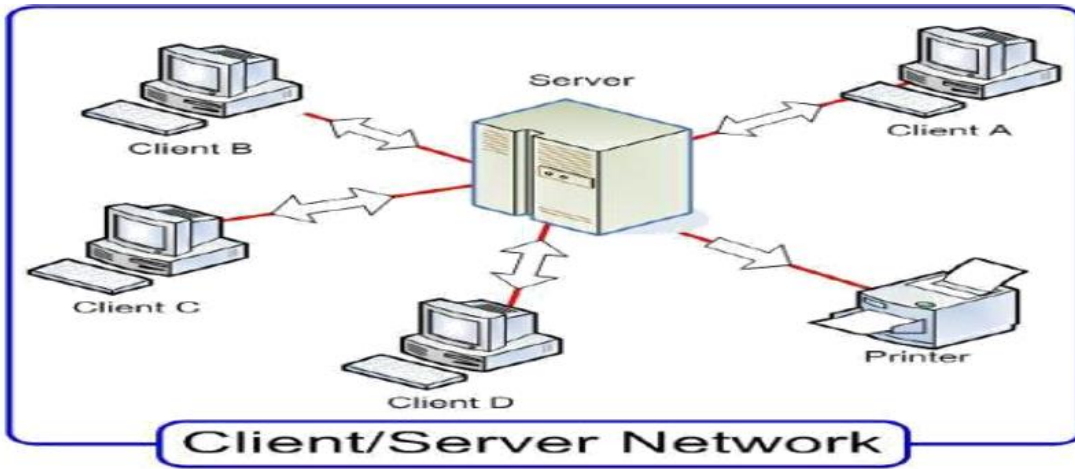
**ერთრანგიანი ქსელები** - ერთრანგიან ქსელში ყველა კომპიუტერი თანასწორუფლებიანია. ყოველ მათგანს შეუძლია შეასრულოს როგორც სერვერის როლი, ე. ი. მიაწოდოს ფაილები და აპარატურული რესურსები (დამგროვებლები, პრინტერები და სხვა) დანარჩენ კომპიუტერებს, ასევე კლიენტის როლი, რომელიც სარგებლობს სხვა კომპიუტერების რესურსებით



სურ.5.1. 7

**ქსელები გამოყოფილი სერვერით ("კლიენტ-სერვერ" ტიპის ქსელები)** - ასეთ ქსელებში ხდება ერთი ან რამოდენიმე კომპიუტერის გამოყოფა - სერვერების სახით, რომელთა ამოცანაც მდგომარეობს სხვა კომპიუტერების - კლიენტების მრავალრიცხოვანი მოთხოვნების სწრაფ და ეფექტურ დამუშავებაში. ამავე დროს კლიენტური მოთხოვნები შეიძლება იყოს სრულიად

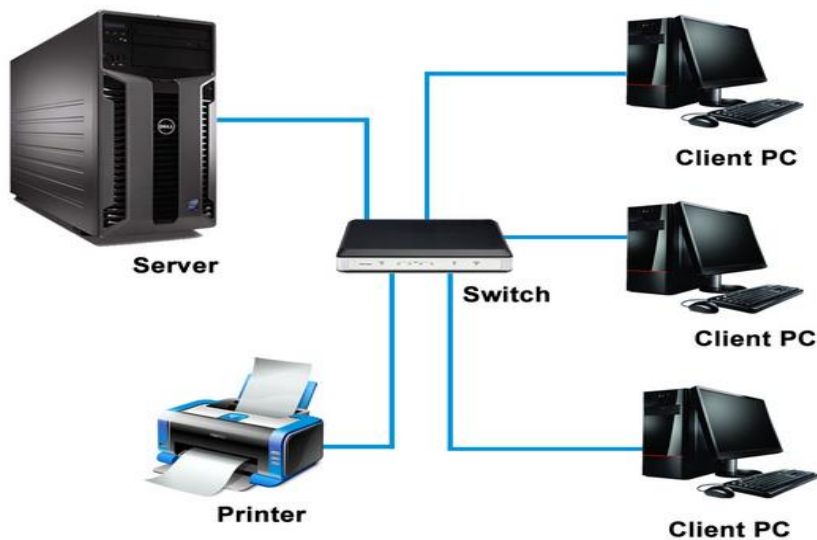
განსხვავებული, დაწყებული უმარტივესით - სისტემაში შესვლისას მომხმარებლის სახელის და პაროლის შემოწმებით, დამთავრებული მონაცემთა ბაზებისადმი რთული საძიებო მოთხოვნებით.



სურ.5.1. 8

**სერვერი** - სპეციალურად გამოყოფილი მაღალმწარმოებლური კომპიუტერი, აღჭურვილი შესაბამისი სერვერული პროგრამული უზრუნველყოფით, რომელიც ცენტრალიზებულად მართავს ქსელის მუშაობას და/ან აწვდის ქსელის სხვა კომპიუტერებს თავის რესურსებს

**კლიენტური კომპიუტერი (კლიენტი, მუშა სადგური)** - ქსელის რიგითი მომხმარებლის კომპიუტერი, რომელიც ღებულობს დაშვებას სერვერის (სერვერების) რესურსებისადმი.



სურ.5.1. 9

**ქსელის უპირატესობები:**

– ქსელში საჭიროა ნაკლები პერიფერიული მოწყობილობა.

ომის გამო რომ ქსელში გვაქვს შესაძლებლობა გავანაწილოთ რესურსები და მივცეთ დაშორებულ კომპიუტერებს წვდომა ჩვენს პერიფერიულ მოწყობილობებზე, გამოირიცხა მიზეზი, რომ თითოეულ კომპიუტერს შეიძლებოდა დასჭირვებოდა ცალკე პრინტერი თუ სკანერი ან სხვა მოწყობილობა

– ქსელის მეშვეობით იზრდება კავშირგაბმულობის შესაძლებლობები

◦ ქსელი გვამლევს სხვადასხვა ტიპის ხელსაწყოების გამოყენების შესაძლებლობას კავშირგაბმულობისათვის - იქნება ეს ფორუმები, ჩეთები, იმეილები, აუდიო თუ ვიდეო კავშირის საშუალებები, ამ ხელსაწყოების გამოყენებით ადამიანებს შეუძლიათ გაცვალონ ინფორმაცია, დაუკავშირდნენ თავიანთ მეგობრებს, ოჯახის წევრებსა და კოლეგებს.

– ფაილების დუბლირებისა და დაზიანებისაგან დაცვა

◦ სერვერი განაგებს ქსელურ რესურსებს, ის ინახავს მონაცემებს და ანაწილებს მათ მომხმარებლებს შორის, კონფიდენციალური მონაცემების დაცვა შეიძლება განხორციელდეს და მასზე წვდომა იყოს დაშვებული მხოლოდ განსაკუთრებული მომხმარებლებისათვის.

– ლიცენზირების უფრო დაბალი ფასი

◦ პროგრამების ლიცენზიები ხშირად უფრო ძვირია ინდივიდუალურ მანქანებზე დასაყენებლად. ბევრი მწარმოებელი კომპანია იძლევა ე.წ. "Site license"-ის შემოთავაზებას - ლიცენზია ქსელებისათვის, რაც ნიშნავს რომ ერთი კონკრეტული ფასით, ადამიანთა რაიმე ჯგუფს ან კომპანიის ყველა თანამშრომელს შეუძლია ჰქონდეს წვდომა შესაბამის პროგრამულ უზრუნველყოფაზე

– ცენტრალიზირებული ადმინისტრირება

◦ ცენტრალიზირებული ადმინისტრირება ამცირებს ხალხის რაოდენობას, რომელიც საჭიროა ქსელური მოწყობილობებისა და ქსელში მონაცემების სამართავად, რაც თავის მხრივ ამცირებს კომპანიის დანახარჯებს როგორც ფინანსურს ასევე დროითს, ინდივიდუალურ მომხმარებლებს არ სჭირდებათ თავიანთი მონაცემებისა და მოწყობილობების მართვა, ერთ ადმინისტრატორს შეუიძლია მართოს მონაცემები, მოწყობილობები და მომხმარებლების დაშვების უფლებები ქსელში, მონაცემების რეზერვირებაც მარტივდება, რადგან ისინი სრულად ინახება ერთ ცენტრალურ ადგილზე.

– რესურსების ეკონომია

◦ სამუშაო შეიძლება იქნას გადანაწილებულ იქნას რამოდენიმე კომპიუტერს შორის და შედეგად არ მოხდეს ინფორმაციის გადამუშავებით არცერთი ცალკე აღებული კომპიუტერის გადატვირთვა

### კითხვები თვითშემოწმებისთვის:

5. რა არის ქსელი?
6. როგორი ტიპის ქსელები იცით?
7. როგორ უპირატესობებს იძლევა ქსელი?
8. რა არის ერთრანგიანი ქსელი? როგორია მისი უპირატესობები და ნაკლოვანებები?
9. რა არის "კლიენტ-სერვერული" ქსელი? როგორია მისი უპირატესობები და ნაკლოვანებები?
10. რას გულისხმობს ცნება "ქსელის ადმინისტრირება"?
11. როგორი აპარატურული და პროგრამული საშუალებებია საჭირო ქსელში კომპიუტერების ურთიერთქმედების უზრუნველსაყოფად?

### ქსელში ჩართვა

ნებისმიერი კომპიუტერული მოწყობილობის ქსელში ჩასართავად მას უნდა ჰქონდეს ქსელის ადაპტერი(NIC) განკუთვნილი კაბელები ან უკაბელო შეერთებისთვის



სურ.5.1. 10

კომპიუტერი ქსელის ადაპტერით - კაბელით (სპილენძის გრეხილი წყვილი TP ან ოპტიკურ-ბოჭკოვანი fiber optic) ან უსადენოდ უკავშირდება რომელიმე ქსელურ მოწყობილობას





სურ.5.1. 11

### ქსელური კაბელების სახელები, დანიშნულება და მახასიათებლები კოაქსიალური კაბელი და მისი შეერთება ქსელის ადაპტერთან

კოაქსიალური კაბელი ყველაზე მეტად იყო გავრცელებული თავისი ფასის, წონისა და პრაქტიკულობის და ასევე დაყენების სიმარტივის გამო. მარტივი კოაქსიალური კაბელი შედგება სპილენძის გამტარისაგან, ირგვლივ შემოხვეული საიზოლაციო შრისაგან, მეტალის წნულისაგან (ეკრანისაგან) და გარე გარსისაგან. ზოგჯერ მეტალის წნულის გარდა აქვს ფოლგის ფენაც და ასეთს ეწოდება კაბელი ორმაგი ეკრანიზაციით. კოაქსიალური კაბელი შეფერხებების მიმართ უფრო გამძლეა, ვიდრე ხვეულა წყვილი და სიგნალების მიღევაც ნაკლებია მასში. სიგნალის მიღევა არის კაბელში გავლისას სიგნალების შესუსტება.

კოაქსიალური კაბელის ორი ტიპი არსებობს: წვრილი კოაქსიალური კაბელი (thinnet) და მსხვილი კოაქსიალური კაბელი (thicknet).

წვრილი კაბელი მოქნილია, ასეთ კაბელებს ინფორმაციის დაუმახინჯებლად გადაცემა შეუძლია 185 მ-მდე. სქელი კოაქსიალური კაბელი შედარებით ხისტია, დიამეტრი 1 სმ-მდე აქვს. სქელ კოაქსიალური კაბელს მონაცემთა დაუმახინჯებლად გადაცემა შეუძლია 500 მ-დე მანძილზე.



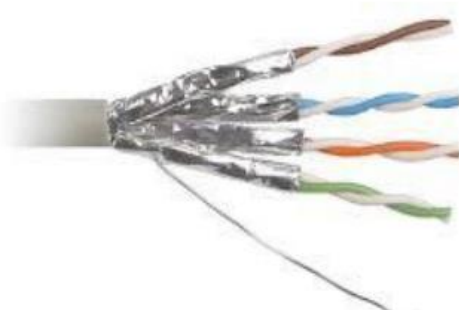
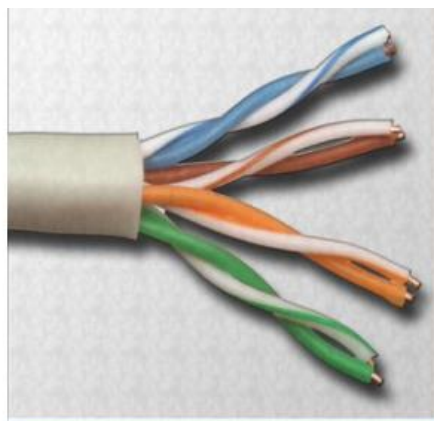
სურ.5.1. 12

### გრებილი წყვილი –TP (Twisted Par)

- UTP (Unshielded twisted pair)
- STP (Shielded twisted pair)
- FTP (Foiled Twisted Pair)

თავის მხრივ UTP კაბელები  
4 კატეგორიისა:

- UTP 3,
- UTP 5,
- UTP 5e
- UTP 6.



სურ.5.1. 13

UTP კაბელით მონაცემთა გადაცემა შესაძლებელია 100 მეტრამდე მანძილზე, უფრო შორს სიგნალების გადასაცემად საჭიროა ყოველ 100 მეტრში ჩავაყენოთ ქსელური მოწყობილობა, თუმცა 500 მეტრზე შორს ამ კაბელის გამოყენება აღარ შეიძლება, ანუ ერთ გზაზე შეგვიძლია ჩავაყენოთ მხოლოდ 4 ქსელური მოწყობილობა.

ამ კაბელებს ხვიურ წყვილებს იმიტომ უწოდებენ, რომ შედგება სადენთა 4 წყვილისაგან, რომელთაგან თითოეული ერთმანეთზეა დახვეული. ეს შემთხვევით არ არის ასე, ცნობილია, რომ

სადენთა ერთმანეთზე გადახვევა ხელს უშლის ელექტრო-მაგნიტური ველის შექმნას, ე.ი. კაბელში მონაცემთა დამახინჯებას. თითოეული წყვილი განსხვავდება თავისი ფერით. ერთმანეთზე დახვეულია ლურჯი და თეთრი-ლურჯი ზოლით, მწვანე და თეთრი-მწვანე ზოლით, ნარინჯისფერი და თეთრი-ნარინჯისფერი ზოლით, ყავისფერი და თეთრი-ყავისფერი ზოლით. ფერთა ეს განლაგება ყველა კაბელში ერთნაირია და ამას თავისი მიზეზი აქვს, რასაც მოგვიანებით გავიგებთ. UTP 5e-ს განსხვავებით UTP 5-ისგან მეტი გრეხილი აქვს. ხოლო UTP 6 კაბელი შეიცავს „პლასტიკურ გამყოფს“ წყვილებს შორის. რაც ხელს უშლის ხარვეზებს (დაბრკოლებებს).

### ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი



სურ.5.1. 14

ოპტიკურ-ბოჭკოვან კაბელში მონაცემთა გადაცემა ხდება მოდულირებული სინათლის იმპულსების სახით. იგი მონაცემთა გადაცემის შედარებით დაცული ხერხია. ასეთი ტიპის ხაზები გამოიყენება დიდი მოცულობის მონაცემების გადასაცემად დიდი სისწრაფით (10 გიგაბიტი/წამამდე). მათში სიგნალების მიღება და დამახინჯება თითქმის არ ხდება. ოპტიკური ბოჭკო წვრილი შუშის ცილინდრია (5-60 მიკრონი), რომელსაც ქვია შუშის ფენით დაფარული სასიგნალო გამტარი. ყოველი ოპტიკური ბოჭკო სიგნალს გადაცემს ერთი მიმართულებით, ამიტომ ყოველი კაბელი შედგება ორი ოპტიკური ბოჭკოსგან, რომლებსაც აქვთ დამოუკიდებელი კონექტორები; ერთი მათგანი გამოიყენება გადასაცემად, მეორე – მიმღებად. დღესდღეობით კომპიუტერულ ქსელებში გამოიყენება სამივე ტიპის კაბელი, მაგრამ ყველაზე პერსპექტიულია ოპტიკურ-ბოჭკოვანი, ის გამოიყენება მაგისტრალების ასაგებად.

ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელით ინფორმაციის გადაცემის დროს მასზე არ მოქმედებს ელექტრული შეფერხებები, არ ხდება სიგნალის დამახინჯება და მიღება, ამიტომ გადაცემა ხდება ძალიან დიდი, წამში ასობით მეგაბიტი, სიჩქარით, რომლის თეორიული ზღვარი 200000 მგბტ/წმ-ის ტოლია. არსებობს ორი ტიპის ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი:

- Multimode - ამ ტიპის კაბელს სქელი „გული“ აქვს, შესაბამისად მისი დამზადება უფრო ადვილია. სინათლის წყაროდ შესაძლებელია გამოვიყენოთ უფრო მარტივი წყარო (შუქდიოდი). ის კარგად მუშაობს რამდენიმე კილომეტრზე.

- Singlemode - მას გააჩნია ძალიან თხელი „გული“ აქვს და შესაბამისად მისი დამზადებაც უფრო ძვირია. ის სინათლის წყაროდ იყენებს ლაზერს და თავისუფლად შეუძლია გადასცეს ინფორმაცია ათეულობით კილომეტრზე.

### ქსელური მოწყობილობების სახელები, დანიშნულება და მახასიათებლები

- ✓ მოდემი (Modem)
- ✓ კონცენტრატორი (Hub)
- ✓ კომუტატორი (Switch)
- ✓ მარშრუტიზატორი (Router)
- უკაბელო წვდომის წერტილები (Wireless Access Point)
- მრავალფუნქციური მოწყობილობები



სურ.5.1. 15

### მოდემი



სურ.5.1. 16

მოდემი - ელექტრონული მოწყობილობაა, რომელიც სატელეფონო ხაზებში, ანალოგური სიგნალის მეშვეობით გადასცემს ინფორმაციას კომპიუტერებს შორის.

მოდემი ინფორმაციის გადაცემისას გარდაქმნის ციფრულ მონაცემებს ანალოგურ სიგნალად, ხოლო მიღებისას ანალოგურ სიგნალს გარდაქმნის ციფრულ მონაცემებად, რომლის ინტერპრეტირებაც ხდება კომპიუტერის მიერ. ეს პროცესი იწოდება მოდულაცია/დემოდულაციად.

### კონცენტრატორი (Hub)



სურ.5.1. 17

უზრუნველყოფს ერთ ქსელში რამოდენიმე კომპიუტერის ჩართვას(პორტების რაოდენობის მიხედვით) შემოსულ პაკეტებს უგზავნის ყველა კომპიუტერს, მიუხედავად იმისა, არის თუ არა მისთვის განკუთვნილი. ამის გამო ხდება ქსელში მოძრაობის, იგივე ტრაფიკის (Traffic), გადატვირთვა.

ჰაბს შეიძლება ჰქონდეს 6, 12 და მეტი RJ 45 პორტი.

### კომუტატორი (Switch)



სურ.5.1. 18

უზრუნველყოფს ერთ ქსელში რამოდენიმე კომპიუტერის ჩართვას(პორტების რაოდენობის მიხედვით)

ჰაბისაგან განსხვავებით კომუტატორს შეუძლია პაკეტის თავსართში ამოიკითხოს MAC მისამართი, გაარკვიოს რომელი ქსელის ადაპტერს(NIC) ეკუთვნის პაკეტი და გაუგზავნის ადრესატ კომპიუტერს. ანუ სვიჩი მონაცემებს უგზავნის იმ კომპიუტერს, რომლისთვისაცაა განკუთვნილი. არსებობს ორი სახის სვიჩი: გამჭოლი და შემნახველი. გამჭოლი სვიჩები ჩვეულებრივ მიიღებენ პაკეტებს და გადაუგზავნიან შესაბამის კომპიუტერებს, ხოლო შემნახველ სვიჩებს აქვთ საკუთარი პროცესორი და მეხსიერების ბუფერი. ისინი აგროვებენ შემოსულ პაკეტებს, ამოწმებენ შეცდომებს, შემდეგ ისევ ანაწილებენ და გადასცემენ შესაბამის კომპიუტერებს. მუშაობის პრინციპიდან გამომდინარე, სვიჩებს უფრო მეტი შესაერთებლები აქვთ და ჰაბების მსგავსად მათი ერთმანეთთან მიერთებაც შეიძლება.



## მარშრუტიზატორი (Router)



სურ.5.1. 19

გამოიყენება სხვადასხვა ქსელების ერთმანეთთან დასაკავშირებლად, განსაზღვრავს მარშრუტს დამორებული ქსელებში ინფორმაციის გადაცემისას

## უკაბელო წვდომის წერტილები (Wireless Access Point)



სურ.5.1. 20

უკაბელო წვდომის წერტილებთან შესაძლებელია მოხდეს დაკავშირება კომპიუტერებით, რომლებსაც აქვთ უკაბელო ქსელური ადაპტერი. ისინი კომუნიკაციისათვის რადიოტალღებს იყენებენ. მათი დაფარვის ზონა შეზღუდულია. დიდ ქსელებს ესაჭიროებათ რამდენიმე ასეთი წერტილი ადეკვატური დაფარვისათვის.

## მრავალფუნქციური მოწყობილობები

არსებობს მოწყობილობები, რომლებსაც ერთად რამდენიმე ფუნქცია აქვთ ჩაშენებული. გაცილებით მოხერხებულია ამგვარი მოწყობილობებით სარგებლობა, განსაკუთრებით საცხოვრებელ ბინებში. ერთ ამგვარ მოწყობილებას შეუძლია შეითავსოს მარშრუტიზატორის, კომპიუტატორის და უკაბელო წვდომის წერტილის ფუნქციები.





სურ.5.1. 21

## 5.2. ქსელური ტოპოლოგიები

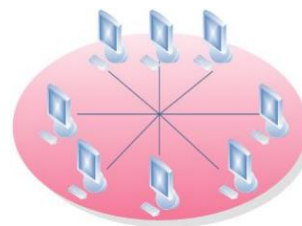
ქსელური ტოპოლოგია - ქსელური მოწყობილობებისა და კაბელური ინფრასტრუქტურის ურთიერთშერწყმული კომპლექტაცია

–სწორად შერჩეული ქსელური ტოპოლოგია უზრუნველყოფს ქსელის საიმედო და ეფექტურ მუშაობას, ქსელური მოწყობების ნაკადების მოხერხებულ მართვას.

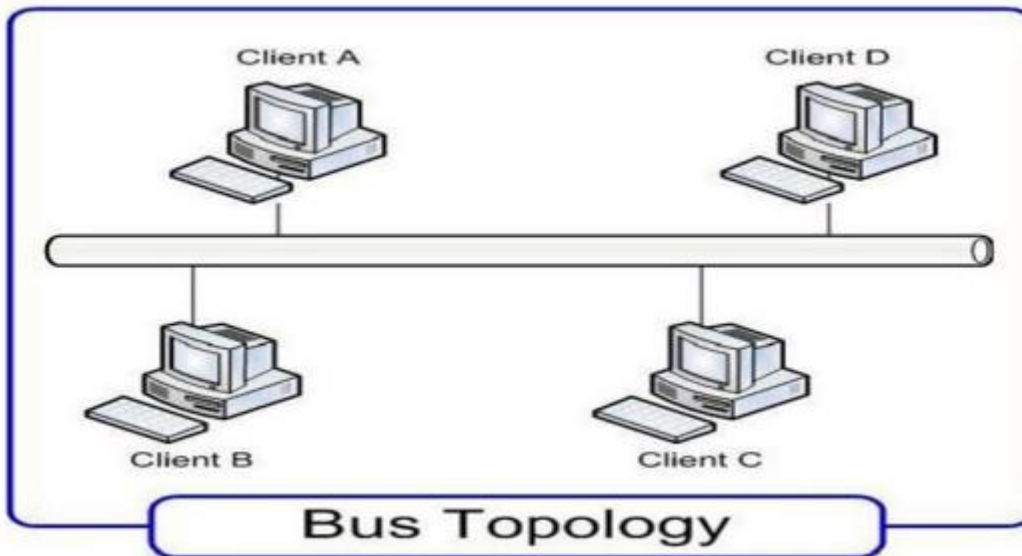
–სწორად შერჩეული ქსელური ტოპოლოგიით ქსელი უნდა გამოვიდეს ღირებულებით შედარებით იაფი, მაგრამ ამავე დროს დარჩეს შესაძლებლობა მისი შემდგომი გაფართოებისათვის

### საბაზო ქსელური ტოპოლოგიები

- "სალტე" (Bus)
- "რგოლი" (Ring). (წრიული)
- ვარსკვლავი (Star)
- აქტიური "ვარსკვლავი" (Active Star).
- "ვარსკვლავი-სალტე" (Star-Bus) ანუ "პასიური ვარსკვლავი"
- ტოპოლოგია "ხე" (Tree), (რამოდენიმე "ვარსკვლავის" გაერთიანება)
- ზადისებრი (mesh) ტოპოლოგია



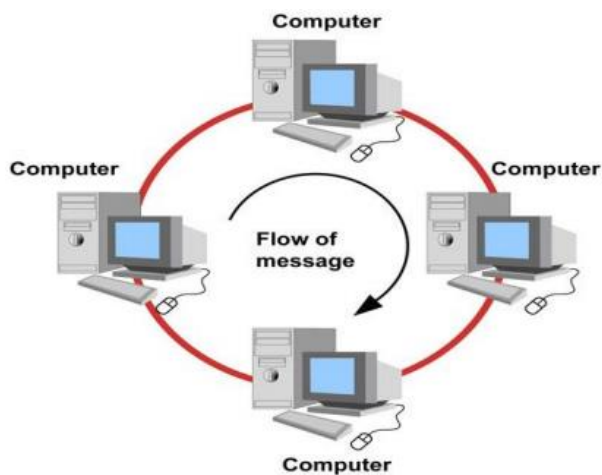
## ”სალტე” (Bus)



სურ.5.2. 1

- ამ ტოპოლოგიაში ყველა კომპიუტერი შეერთებულია ერთმანეთთან ერთი კაბელით
- ასეთ ქსელში გაგზავნილი მონაცემები გადაეცემა ამ ქსელის ყველა კომპიუტერს, მაგრამ მონაცემებს დაამუშავებს მხოლოდ ის კომპიუტერი, რომლის ქსელური ადაპტერის აპარატურული MAC-მისამართი ჩაწერილია კადრში, როგორც მიმღების მისამართი.
- ”სალტეს” ტოპოლოგიისათვის დამახასიათებელმა პრობლემებმა მიგვიყვანეს იქამდე, რომ ერთ დროს პოპულარული ქსელები ამჟამად პრაქტიკულად არ გამოიყენება.

## ”რგოლი” (Ring)



სურ.5.2. 2

მოცემულ ტოპოლოგიაში ყოველი კომპიუტერი შეერთებულია ორ სხვასთან ისე, რომ ერთისგან მიიღოს ინფორმაცია, ხოლო მეორეს გადასცეს. ბოლო კომპიუტერი უერთდება პირველს, და რგოლი იკვრება.

### **აქტიური ტოპოლოგია "ვარსკლავი" (Active Star).**

ამ ტოპოლოგიაში მძლავრ ცენტრალურ კომპიუტერს უერთდებოდა ქსელის ყველა დანარჩენი აბონენტი.

– ასეთი კონფიგურირებისას მონაცემთა მთელი ნაკადი გადიოდა ცენტრალურ კომპიუტერში; თავადაც იყო მთლიანად პასუხისმგებელი ქსელის ყველა მონაწილეს შორის ინფორმაციული გაცვლის მართვაზე. ურთიერთქმედების ასეთი ორგანიზებისას კონფლიქტები ქსელში შეუძლებელია, მაგრამ ცენტრალური კომპიუტერის დატვირთვა იმდენად დიდი იყო, რომ როგორც წესი, ქსელის მართვის გარდა ვერაფერს აკეთებდა. მისს მწყობრიდან გამოსვლას მოყვებოდა მთელი ქსელის მტყუნება, მაშინ როდესაც პერიფერიული კომპიუტერის მტყუნება ან მასთან კავშირის გაწყვეტა დანარჩენი ქსელის მუშაობაზე გავლენას ვერ ახდენდა.

### **"ვარსკვლავი-სალტე" (Star-Bus) ანუ "პასიური ვარსკვლავი"**

აქ პერიფერიული კომპიუტერები, უერთდება არა ცენტრალურ კომპიუტერს, არამედ პასიურ კონცენტრატორს ანუ ჰაბს (hub).

– უკანასკნელს, ცენტრალური კომპიუტერისგან განსხვავებით, მონაცემთა ნაკადების მართვაზე არავითარი პასუხისმგებლობა არა აქვს, არამედ ასრულებს იგივე ფუნქციებს, რასაც გამემორბეული, ე. ი. აღადგენს შემომავალ სიგნალებს და გადაუგზავნის მასთან მიერთებულ ყველა კომპიუტერსა და მოწყობილობას. სწორედ ამის გამო, მოცემული ტოპოლოგია ფიზიკურად გამოიყურება როგორც "ვარსკვლავი", მაგრამ ლოგიკურად არის ტოპოლოგია "სალტე" (რაც ასახულია კიდეც მის სახელწოდებაში).

#### **უპირატესობები:**

**საიმედოობა** - ცენტრალურ კონცენტრატორთან მოწყობილობის მიერთება ან მისგან გამორთვა არ აისახება დანარჩენი ქსელის მუშაობაზე; კაბელის წყვეტები მოქმედებენ კომპიუტერთაგან მხოლოდ ერთეულებზე; ტერმინატორები არ არის საჭირო.

სიადვილე - მომსახურებისას და პრობლემების აღმოფხვრისას - ყველა კომპიუტერი და ქსელური მოწყობილობა უერთდება ცენტრალურ კონცენტრატორს, რაც საგრძნობლად ამარტივებს ქსელის მომსახურებასა და შეკეთებას

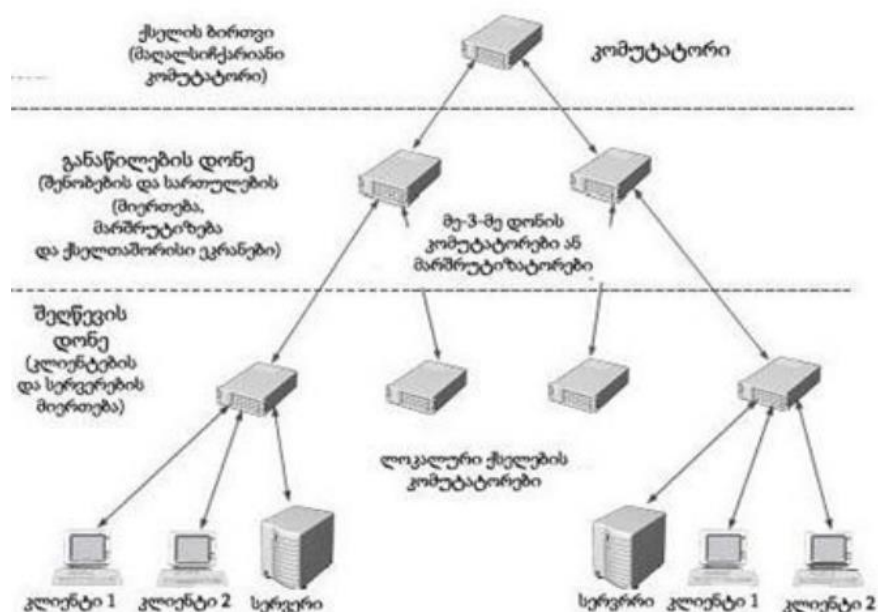
დაცულობა - მიერთების წერტილების კონცენტრაცია ერთ ადგილას საშუალებას იძლევა ადვილად შეიზღუდოს შეღწევა ქსელის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ობიექტებისადმი.

კონცენტრატორების ნაცვლად უფრო "ინტელექტუალური" მოწყობილობების გამოყენებით (ხიდები, კომუტატორები და მარშრუტიზატორები) - მიიღება "შუალედური" ტიპის ტოპოლოგია აქტიურსა და პასიურ ვარსკვლავებს შორის. ამ შემთხვევაში ტელეკომუნიკაციური მოწყობილობა მიღებულ სიგნალებს არა მხოლოდ რეტრანსლირებს, არამედ ახორციელებს მათი გაცვლის მართვასაც.

რეალური კომპიუტერული ქსელები მუდმივად ფართოვდება და მოდერნიზირდება, ამიტომ ასეთი ქსელი თითქმის ყოველთვის არის ჰიბრიდული - ე.ი. მისი ტოპოლოგია წარმოდგენილია რამოდენიმე საბაზო ქსელის კომბინაციით.

- **ჰიბრიდული ტოპოლოგიები** - წარმოადგენენ "ვარსკვლავის" და "სალტეს" ან "რგოლისა" და "ვარსკვლავის" კომბინაციებს.

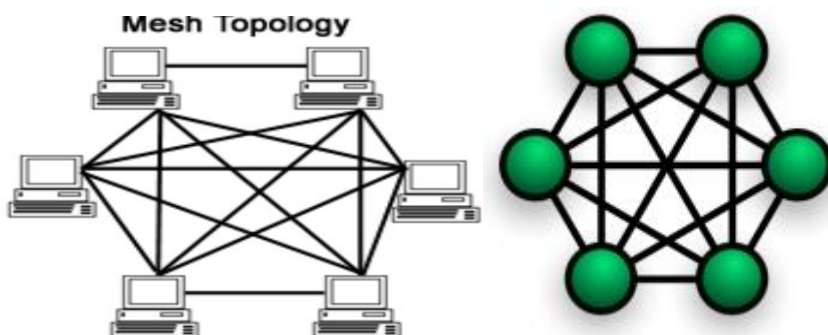
- განსაკუთრებით უნდა გამოიყოს **ტოპოლოგია "ხე" (Tree)**, რომელიც შეიძლება განვიხილოთ როგორც რამოდენიმე "ვარსკვლავის" გაერთიანება. სწორედ ასეთი ტოპოლოგიაა დღეს ყველაზე პოპულარული ლოკალური ქსელების აგებისას.



სურ.5.2. 3

### ბადური (mesh) ტოპოლოგია

მოცემულ ტოპოლოგიაში ყველა ან ნაწილი კომპიუტერებისა და სხვა მოწყობილობებისა უშუალოდაა მიერთებული ერთმანეთთან



სურ.5.2. 4

– ბადური ტოპოლოგიები (უფრო ხშირად არა სრული, არამედ ნაწილობრივი) გამოიყენება იქ, სადაც მაქსიმალურად უნდა გამოირიცხოს მტყუნება

– ასეთი ტოპოლოგია განსაკუთრებულად საიმედოა, ნებისმიერი არხის დაზიანებისას მონაცემთა გადაცემა არ წყდება, რადგან აქტუალურია ინფორმაციის დაგზავნის რამოდენიმე მარშრუტი.

– მაგრამ რასაკვირველია, მოგვიწევს მეტის გადახდა, საგრძნობლად იზრდება კაბელის ხარჯი, რთულდება ქსელური მოწყობილობა და მისი გაწყობა.

## პრაქტიკული სამუშაო -

### პირდაპირი შეერთების (Straight-Through) და ჯვარედინი შეერთების (Crossover) UTP კაბელების აწყობა

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ დავალებაში თქვენ უნდა ააწყოთ და შეამოწმოთ პირდაპირი (Straight-Through) და ჯვარედინი (Crossover) შეერთების არაეკრანირებული, გრეხილი წყვილი (UTP) Ethernet ქსელის კაბელი.

**შენიშვნა:** პირდაპირი შეერთების (Straight-through) კაბელის დროს, სადენის ფერი, რომელიც გამოყენებულია ერთი მხარის დაბოლოების პირველ კონტაქტზე არის იგივე ფერის, რომელიც გამოყენებულია მეორე მხარის დაბოლოების პირველ კონტაქტზე. ასევეა დანარჩენი შვიდი კონტაქტიც. კაბელი შეიძლება შექმნილი იყოს TIA/ EIA T568A ან T568B Ethernet სტანდარტის გამოყენებით, რომელიც განსაზღვრავს სადენის ფერს, რაც გამოყენებულია თითოეულ შესასვლელში. პირდაპირი შეერთების (Straight-Through) კაბელები როგორც წესი გამოიყენება ჰოსტის უშუალოდ დასაკავშირებლად კონცენტრატორთან (Hub), კომპუტატორთან (Switch) ან კედელზე დასამაგრებელ აუთლეტთან ოფისში.

ჯვარედინი შეერთების (Crossover) კაბელის დროს, მეორე და მესამე წყვილები კაბელის ერთი ბოლოს RJ-45 კონექტორზე არის საპირისპირო კაბელის მეორე ბოლოზე. კაბელის ერთი მხარის კონტაქტები არის T568A სტანდარტის, ხოლო მეორე მხარეს - T568B სტანდარტი. ჯვარედინი შეერთების კაბელი (Crossover) როგორც წესი გამოიყენება კონცენტრატორების (Hub) და კომპუტატორების (Switch) დასაკავშირებლად ან ორი კომპიუტერის პირდაპირ შესაერთებლად, მარტივი ქსელის შექმნისთვის.

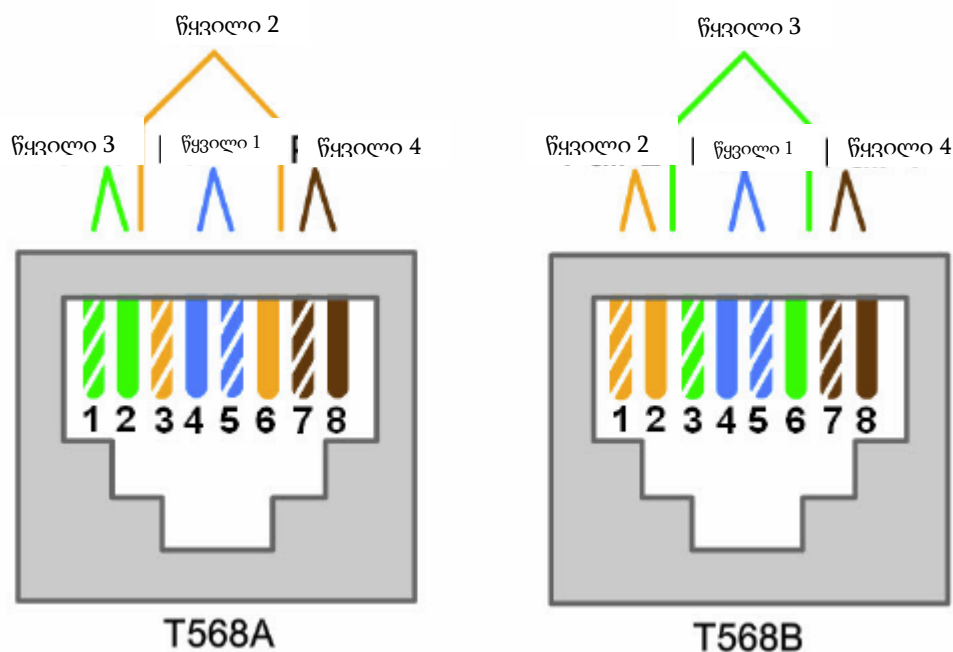
#### რეკომენდებული მოწყობილობები:

- ორი 0.6-დან 0.9 მეტრამდე სიგრძის 5 ან 5e კატეგორიის (Cat5, Cat5e) კაბელი



- მინიმუმ ოთხი ცალი **RJ-45** კონექტორი (მეტი შეიძლება საჭირო გახდეს არასწორად დამზადების შემთხვევაში)
- **RJ-45 Crimping tool**
- ორი კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია **Windows 8.1** ან **7** სისტემა
- სადენის საჭრელი
- კაბელის გარსის შემოსაცლელი (**Wire stripper**)

### კაბელის სადენების დიაგრამა



სურ.5.2. 5

| T568A სტანდარტი     |                   |                    |                |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| კონტაქტის<br>ნომერი | წყვილის<br>ნომერი | სადენის ფერი       | ფუნქცია        |
| 1                   | 3                 | თეთრი/მწვანე       | გადაცემა       |
| 2                   | 3                 | მწვანე             | გადაცემა       |
| 3                   | 2                 | თეთრი/ნარინჯისფერი | მიღება         |
| 4                   | 1                 | ლურჯი              | არ გამოიყენება |
| 5                   | 1                 | თეთრი/ლურჯი        | არ გამოიყენება |
| 6                   | 2                 | ნარინჯისფერი       | მიღება         |
| 7                   | 4                 | თეთრი/ყავისფერი    | არ გამოიყენება |
| 8                   | 4                 | ყავისფერი          | არ გამოიყენება |

| T568B სტანდარტი     |                |                    |                |
|---------------------|----------------|--------------------|----------------|
| კონტაქტის<br>ნომერი | წყვილის ნომერი | სადენის ფერი       | ფუნქცია        |
| 1                   | 2              | თეთრი/ნარინჯისფერი | გადაცემა       |
| 2                   | 2              | ნარინჯისფერი       | გადაცემა       |
| 3                   | 3              | თეთრი/მწვანე       | მიღება         |
| 4                   | 1              | ლურჯი              | არ გამოიყენება |
| 5                   | 1              | თეთრი/ლურჯი        | არ გამოიყენება |
| 6                   | 3              | მწვანე             | მიღება         |
| 7                   | 4              | თეთრი/ყავისფერი    | არ გამოიყენება |
| 8                   | 4              | ყავისფერი          | არ გამოიყენება |

### პრაქტიკული სამუშაო

#### პირდაპირი შეერთების (Straight-through) კაბელის აწყობა და შემოწმება

##### პირველი ეტაპი: კაბელის მიღება და მომზადება

ა. განსაზღვრეთ საჭირო კაბელის სიგრძე. ეს შეიძლება იყოს მანძილი კომპიუტერიდან კომპუტატორამდე ან მოწყობილობასა და **RJ-45** აუთლეტის ბუდეს შორის. დაამატეთ მინიმუმ 30.48 სმ (12 ინჩი) მანძილი. **TIA/EIA** სტანდარტით მაქსიმუმი სიგრძე არის 5 მეტრი (16.4 ფუტი). სტანდარტული **Ethernet** კაბელის სიგრძეები, როგორც წესი არის: 6 მ (2 ფუტი), 1.83 მ (6 ფუტი) ან 3.05 მეტრი (10 ფუტი).

ბ. რა სიგრძის კაბელი აირჩიეთ და რატომ აირჩიეთ ამ სიგრძის კაბელი?

გ. მოჭერით სასურველი სიგრძის კაბელი. სტანდარტული **UTP** კაბელი გამოიყენება პატჩ კაბელებისთვის (კაბელები საბოლოო ქსელურ მოწყობილობასა, კომპიუტერის ჩათვლით, და **RJ-45** კონექტორს შორის) იმიტომ რომ ის არის მეტად გამძლე მრავალჯერადი მოკეცვის დროს. სტანდარტული ჰქვია იმიტომ რომ კაბელის თითოეული სადენი შედგება წვრილი სპილენძის გამტარის ბევრი

ბოჭკოსაგან, ერთი მყარი გამტარის ნაცვლად. მყარი სადენი გამოიყენება კაბელური ტრასისთვის, **RJ-45** ბუდესა და **Punch-down** ბლოკს შორის.

დ. სადენის გარსის შემოსაცლელის გამოყენებით, მოაცილეთ 5.08 სმ (2 ინჩი) კაბელის გარსი კაბელის ორივე მხარის ბოლოში.

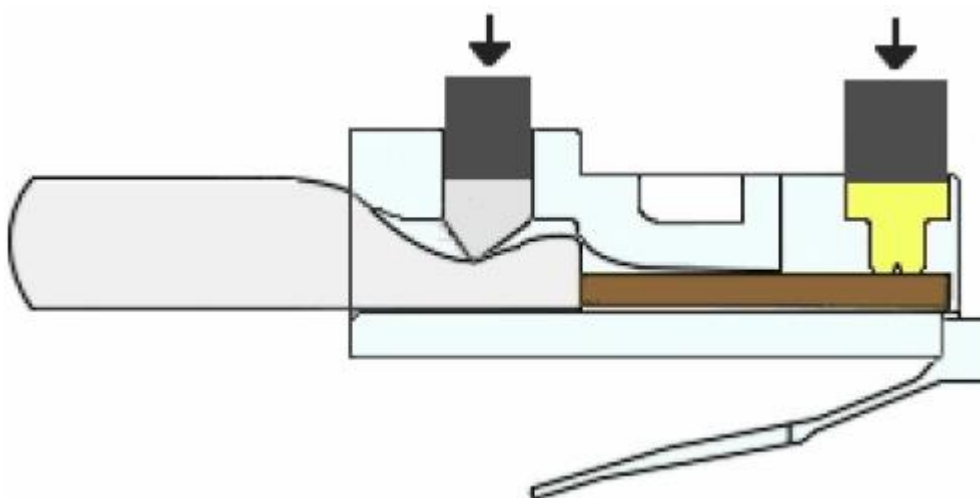
#### მეორე ეტაპი. სადენების მომზადება და ჩასმა

- ა. განსაზღვრეთ კაბელის რომელი სტანდარტი იქნება გამოყენებული. შემოხაზეთ სტანდარტი: **[T568A | T568B]**
- ბ. მოძებნეთ სწორი ცხრილი ან სურათი „კაბელების დიაგრამიდან“, რომელიც დაფუძნებულია გამოყენებული კაბელების სტანდარტზე.
- გ. გაცალკევეთ კაბელის წყვილები და დაალაგეთ ისინი შერჩეული სტანდარტის შესაბამისად.
- დ. დაშალეთ მოკლე სიგრძის ხვეული წყვილები და დაალაგეთ ისინი იმ მიმდევრობით, რომელსაც სტანდარტი მოითხოვს. დალაგება დაიწყეთ მარცხნიდან მარჯვნივ პირველი კონტაქტიდან. მნიშვნელოვანია ხვეული წყვილების ძალიან მცირედით დაცალკეება. წყვილები არის აუცილებელი იმიტომ, რომ ისინი უზრუნველყოფენ ხმაურის გაუქმებას.
- ე. გაასწორეთ და გაათანაბრეთ წვერები ცერა და საჩვენებელ თითებს შორის.
- ვ. დარწმუნდით რომ კაბელის წვერები არის სწორი მიმდევრობით დალაგებული, როგორც სტანდარტი მოითხოვს.
- ზ. მოჭერით კაბელი სწორხაზოვნად კაბელის გარსიდან დაახლოებით 1.25-დან 1.9 სანტიმეტრამდე (1/2-დან 3/4 ინჩი). თუ კაბელის გარსი უფრო მოკლეა ვიდრე წვერები, კაბელი იქნება მგრძნობიარე ხელის შემშლელ ხმაურთან მიმართებაში (ერთი წვერის ბიტების მიერ ხელის შეშლა მეზობელი წვერისთვის).
- თ. გასაღები (კბილი, რომელიც მიწებებულია **RJ-45** კონექტორზე) უნდა იყოს ქვედა მხრისკენ მიმართული, როდესაც ხდება სადენების ჩასმა კონექტორში.

დარწმუნდით რომ წვერები არის დალაგებული მარცხნიდან მარჯვნივ, დაწყებული პირველი კონექტორიდან. ჩასვით წვერები **RJ-45** კონექტორში, სანამ ყველა წვერი შეძლებისდაგვარად ბოლომდე არ მივა კონექტორის ბოლოში.

#### მესამე ეტაპი: დათვალიერება, დაჯექვა და შემოწმება

- ა. ვიზუალურად დაათვალიერეთ კაბელი და დარწმუნდით რომ სწორი ფერთა კოდებია შეერთებული სწორ კონტაქტების ნომრებთან.
- ბ. ვიზუალურად შეამოწმეთ კონექტორის ბოლო. რვავე წვერი უნდა იყოს მყარად დაჭერილი **RJ-45** კონექტორის ბოლოში. კაბელის გარსის ნაწილი შეიძლება მოექცეს კონექტორის პირველ სექციაში, რაც უზრუნველყოფს კაბელის დაწოლისაგან გათავისუფლებას. თუ კაბელის გარსი არ არის საკმარისად შესული კონექტორში, ამან შეიძლება გამოიწვიოს კაბელის დაზიანება.
- გ. თუ ყველაფერი სწორადაა დალაგებული და ჩასმული, მოათავსეთ **RJ-45** კონექტორი და კაბელი დასაჯექვ მოწყობილობაში (**Crimper**). დასაჯექვი მოწყობილობა დაუშვებს ქვემოთ ორ დგუმს **RJ-45** კონექტორზე.



- დ. ვიზუალურად დაათვალიერეთ კონექტორი. თუ არასწორადაა დამზადებული, მოაჭერით ბოლო და გაიმეორეთ პროცესი.

#### მეოთხე ეტაპი: კაბელის მეორე მხარის დასრულება

- ა. გამოიყენეთ ზემოთ აღწერილი ეტაპები **RJ-45** კონექტორის დასაკავშირებლად კაბელის მეორე მხარეზე.
  - ბ. ვიზუალურად გადაამოწმეთ კონექტორი. თუ არასწორადაა გაკეთებული მოაჭერით ბოლო და გაიმეორეთ პროცესი.
  - გ. **Patch** კაბელის რომელი სტანდარტია **[T568A|T568B]** გამოყენებული თქვენს სასწავლებელში?
- 

### მეხუთე ეტაპი: კაბელის ტესტირება

- ა. გამოიყენეთ კაბელი პერსონალური კომპიუტერის ქსელთან დასაკავშირებლად.
  - ბ. ვიზუალურად შეამოწმეთ ქსელის ადაპტერის **LED** ნათურების მდგომარეობა. თუ ისინი ჩართულია (როგორც წესი მწვანე ან ქარვისფერი) ე.ი კაბელი არის ფუნქციური.
  - გ. პერსონალურ კომპიუტერზე გახსენით ბრძანებათა სტრიქონი
  - დ. აკრიფეთ **ipconfig** ბრძანება
  - ე. ქვემოთ ჩაწერეთ ნაგულისხმევი გასასვლელი **IP** მისამართი.
- 

- ვ. ბრძანებათა ველში აკრიფეთ **Ping <ნაგულისხმევი გასასვლელი IP მისამართი>**. თუ კაბელი ფუნქციურია, **Ping**-ი უნდა გავიდეს წარმატებულად (იმ პირობით, რომ სხვა ქსელური პრობლემა არ არსებობს და ნაგულისხმევი გასასვლელი მარშრუტიზატორი დაკავშირებული და ფუნქციური).
  - ზ. დასრულდა **Ping**-ი წარმატებით?
- 

თ. თუ **Ping**-ი ჩავარდა, გაიმეორეთ ლაბორატორიული სამუშაო.

## Ethernet ჯვარედინი შეერთების კაბელის აწყობა და ტესტირება

### პირველი ეტაპი: კაბელის მიღება და მომზადება

ა. განსაზღვრეთ მოთხოვნილი კაბელის სიგრძე. ეს შეიძლება იყოს კონცენტრატორიდან (Hub) კონცენტრატორამდე, კონცენტრატორიდან კომპუტატორამდე (Switch), კომპუტატორიდან კომპუტატორამდე, კომპიუტერიდან მარშრუტიზატორამდე (Router), ან ერთი კომპიუტერიდან სხვა კომპიუტერამდე. დაამატეთ დაახლოებით 30.48 სანტიმეტრი (12 ინჩი) მანძილი. რა სიგრძის კაბელი აირჩიეთ და რატომ აირჩიეთ ეს სიგრძე?

---

---

ბ. მოჭერით სასურველი სიგრძის კაბელის ნაჭერი და წვერების გასასუფთავებელი მოწყობილობით (Wire strippers) მოაწალეთ 5.08 სანტიმეტრი (2 ინჩი) კაბელის გარსი, კაბელის ორივე დაბოლოვებაზე.

### მეორე ეტაპი : T568A წყვილების მომზადება და ჩასმა

ა. იპოვეთ **T568A** ცხრილი ლაბორატორიული სამუშაოს დასაწყისში

ბ. გააცალკევეთ კაბელის წყვილები და დაალაგეთ ისინი შერჩეული **T568A** სტანდარტის შესაბამისად.

გ. გააცალკევეთ მოკლე სიგრძის ხვეული წყვილები და დაალაგეთ ისინი იმ მიმდევრობით, რომელსაც სტანდარტი მოითხოვს. დალაგება დაიწყეთ მარცხნიდან მარჯვნივ პირველი კონტაქტიდან. მნიშვნელოვანია ხვეული წყვილების ძალიან მცირედით დამორება ერთმანეთისგან. წყვილები არის აუცილებელი იმიტომ, რომ ისინი უზრუნველყოფენ ხმაურის გაუქმებას.

დ. გაასწორეთ და გაათანაბრეთ წვერები ცერა და საჩვენებელ თითებს შორის.

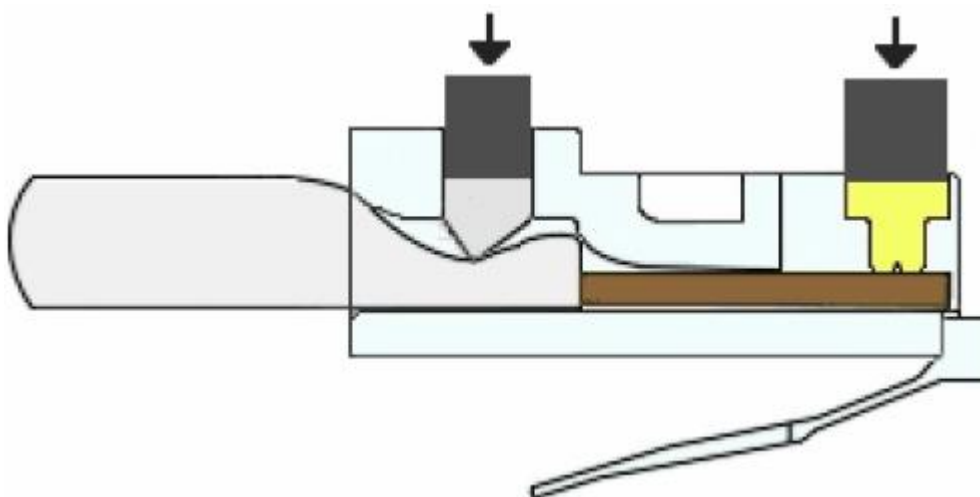
ე. დარწმუნდით რომ კაბელის წვერები არის სწორი მიმდევრობით დალაგებული, როგორც სტანდარტი მოითხოვს.



- ვ. მოჭერით კაბელი სწორხაზოვნად კაბელის გარსიდან დაახლოებით 1.25-დან 1.9 სანტიმეტრამდე ( $1/2$ -დან  $3/4$  ინჩი). თუ კაბელის გარსი უფრო მოკლეა ვიდრე წვერები, კაბელი იქნება მგრძნობიარე ხელის შემშლელ ხმაურთან მიმართებაში (ერთი წვერის ბიტების მიერ ხელის შემლა მეზობელი წვერისთვის).
- ზ. გასაღები (კბილი, რომელიც მიწებებულია **RJ-45** კონექტორზე) უნდა იყოს ქვედა მხრისკენ მიმართული, როდესაც ხდება სადენების ჩასმა კონექტორში. დარწმუნდით რომ წვერები არის დალაგებული მარცხნიდან მარჯვნივ, დაწყებული პირველი კონექტორიდან. ჩასვით წვერები **RJ-45** კონექტორში, სანამ ყველა წვერი შეძლებისდაგვარად ბოლომდე არ მივა კონექტორის ბოლოში.

### მესამე ეტაპი: დათვალიერება, დაჯეკვა და შემოწმება

- ა. ვიზუალურად დაათვალიერეთ კაბელი და დარწმუნდით რომ სწორი ფერთა კოდებია შეერთებული სწორ კონტაქტების ნომრებთან.
- ბ. ვიზუალურად შეამოწმეთ კონექტორის ბოლო. რვავე წვერი უნდა იყოს მყარად დაჭერილი **RJ-45** კონექტორის ბოლოში. კაბელის გარსის ნაწილი შეიძლება მოექცეს კონექტორის პირველ სექციაში, რაც უზრუნველყოფს კაბელის დაწოლისაგან გათავისუფლებას. თუ კაბელის გარსი არ არის საკმარისად შესული კონექტორში, ამან შეიძლება გამოიწვიოს კაბელის დაზიანება.
- გ. თუ ყველაფერი სწორადაა დალაგებული და ჩასმული, მოათავსეთ **RJ-45** კონექტორი და კაბელი დასაჯეკ მოწყობილობაში (**Crimper**). დასაჯეკი მოწყობილობა დაუშვებს ქვემოთ ორ დგუმს **RJ-45** კონექტორზე.



დ. ვიზუალურად დაათვალიერეთ კონექტორი. თუ არასწორადაა დამზადებული, მოაჭერით ბოლო და გაიმეორეთ პროცესი.

#### მეოთხე ეტაპი: T568B კაბელის მეორე მხარის დასრულება

- ა. გამოიყენეთ ზემოთ აღწერილი ეტაპები (მაგრამ გამოიყენეთ **T568B** ცხრილი და სტანდარტი) **RJ-45** კონექტორის დასაკავშირებლად კაბელის მეორე მხარეზე.
- ბ. ვიზუალურად გადაამოწმეთ კონექტორი. თუ არასწორადაა გაკეთებული მოაჭერით ბოლო და გაიმეორეთ პროცესი.
- გ. **Patch** კაბელის რომელი სტანდარტს [T568A|T568B] იყენებთ სახლის პირობებში, თუ თქვენ გაქვთ ან გინდათ გქონდეთ საშინაო ქსელი?

#### მეხუთე ეტაპი: კაბელის ტესტირება

- ა. გამოიყენეთ კაბელი პერსონალური კომპიუტერის ქსელთან დასაკავშირებლად.
- ბ. ვიზუალურად შეამოწმეთ ქსელის ადაპტერის **LED** ნათურების მდგომარეობა. თუ ისინი ჩართულია (როგორც წესი მწვანე ან ქარვისფერი) ე.ი კაბელი არის ფუნქციური.
- გ. ორივე პერსონალურ კომპიუტერზე გახსენით ბრძანებათა სტრიქონი

დ. ორივე კომპიუტერზე აკრიფეთ **ipconfig** ბრძანება

ე. ქვემოთ ჩაწერეთ ორივე კომპიუტერის **IP** მისამართი.

კომპიუტერი №1\_\_\_\_\_

კომპიუტერი №2\_\_\_\_\_

ვ. ერთ-ერთი კომპიუტერის ბრძანებათა ველში აკრიფეთ **Ping < მეორე კომპიუტერის IP მისამართი>**. თუ კაბელი ფუნქციურია, **Ping**-ი უნდა გავიდეს წარმატებულად. შეასრულეთ **Ping** ბრძანება ახლა უკვე მეორე კომპიუტერიდან.

ზ. დასრულდა **Ping**-ი წარმატებით?

\_\_\_\_\_

თ. თუ **Ping**-ი ჩავარდა, გაიმეორეთ ლაბორატორიული სამუშაო.

## პრაქტიკული სამუშაო -

### ფიზიკური ტოპოლოგიები

#### შესწავლის მიზანი

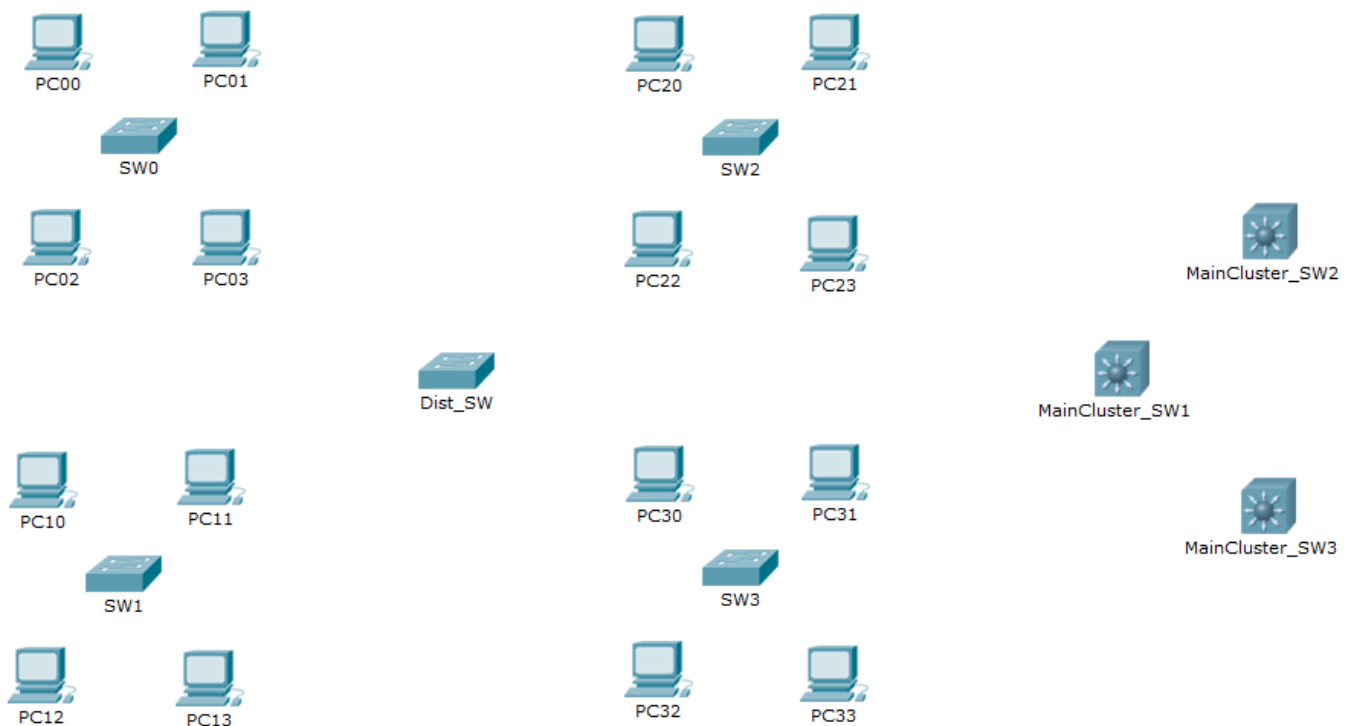
გაეცნოს სტუდენტი ვარსკვლავურ (**Star**), გაფართოებულ ვარსკვლავურ (**Extended Star**) და სრულკავშირიან/ზადისებრ (**Mesh**) ტოპოლოგიებში

#### შესავალი

მოცემულ დავალებაში თქვენ უნდა ააწყოთ რამდენიმე განსხვავებული ფიზიკური ტოპოლოგია, ქვემოთ ნაჩვენები მოწყობილობების გამოყენებით. ამ დავალებაში შესწავლილია შემდეგი ტოპოლოგიები:

- ვარსკვლავი (**Star**)
- გაფართოებული ვარსკვლავი (**Extended Star**)
- სრულკავშირიანი/ზადისებრი (**Mesh**)

მას შემდეგ რაც, მოწყობილობები იქნებიან დაკავშირებულნი მითითებული ფიზიკური ტოპოლოგიის მიხედვით, თქვენ მოგიწევთ ტოპოლოგიების ურთიერთდაკავშირება.



**დავალება №1: მოწყობილობის შეერთება ფიზიკურ Star (ვარსკვლავი) ტოპოლოგიაში**

**პირველი ეტაპი: პირველი ვარსკვლავი ტოპოლოგიის მოწყობილობების დაკავშირება**

ა) მოძებნეთ შემდეგი მოწყობილობები: **PC00, PC01, PC02, PC03** და **SW0**. ისინი მოთავსებულნი არიან **Packet Tracer**-ის სამუშაო სივრცის მარცხენა ზედა კუთხეში. ეს მოწყობილობები ჩაერთვებიან ვარსკვლავურ ტოპოლოგიაში.

ბ) **Connections** მენიუში აირჩიეთ კაბელის ტიპი **Copper Straight-Through**.

შენიშვნა: რამდენიმე შეერთების დასამატებლად, კაბელის ტიპის არჩევისას დააჭირეთ **Ctrl** ღილაკს.

გ) დააკავშირეთ მოცემული კომპიუტერები **SW0** სვიჩთან. შეაერთეთ მოწყობილობები **SW0** სვიჩთან შემდეგნაირად: **PC00** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/1** პორტთან, **PC01** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/2** პორტთან, **PC02** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/3** პორტთან, **PC03** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/4** პორტთან.

**დავალება №2: სხვა ვარსკვლავი ტოპოლოგიის შექმნა**

**პირველი ეტაპი: მეორე ვარსკვლავი ტოპოლოგიის მოწყობილობების დაკავშირება**

ა) მოძებნეთ შემდეგი მოწყობილობები: **PC10, PC11, PC12, PC13** და **SW1**. ისინი მოთავსებულნი არიან **Packet Tracer**-ის სამუშაო სივრცის მარცხენა ქვედა კუთხეში.

ბ) პირველი დავალების მსგავსად დააკავშირეთ კომპიუტერები მეორე ვარსკვლავ ტოპოლოგიაში. ამისათვის **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Straight-Through** კაბელის ტიპი.

გ) დააკავშირეთ მოცემული კომპიუტერები **SW1** სვიჩთან. შეაერთეთ მოწყობილობები **SW1** სვიჩთან შემდეგნაირად: **PC10** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/1** პორტთან, **PC11** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/2** პორტთან, **PC12** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/3** პორტთან, **PC13** კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/4** პორტთან.

### მეორე ეტაპი: მესამე ვარსკვლავი ტოპოლოგიის მოწყობილობების დაკავშირება

ა) მოძებნეთ შემდეგი მოწყობილობები: PC20, PC21, PC22, PC23 და SW2. ისინი მოთავსებულნი არიან **Packet Tracer**-ის სამუშაო სივრცის ზედა ცენტრალურ ნაწილში.

ბ) ჩართეთ მოწყობილობები მესამე ვარსკვლავში. ამისათვის **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Straight-Through** კაბელის ტიპი.

გ) დააკავშირეთ კომპიუტერები SW2 სვიჩთან: PC20 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/1** პორტთან, PC21 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/2** პორტთან, PC22 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/3** პორტთან და PC23 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/4** პორტთან.

### მესამე ეტაპი: მეოთხე ვარსკვლავი ტოპოლოგიის მოწყობილობების დაკავშირება

ა) მოძებნეთ შემდეგი მოწყობილობები: PC30, PC31, PC32, PC33 და SW3. ისინი მოთავსებულნი არიან **Packet Tracer**-ის სამუშაო სივრცის ქვედა ცენტრალურ ნაწილში.

ბ) ჩართეთ მოწყობილობები მეოთხე ვარსკვლავ ტოპოლოგიაში. ამისათვის **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Straight-Through** კაბელის ტიპი.

გ) დააკავშირეთ კომპიუტერები SW3 სვიჩთან: PC30 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/1** პორტთან, PC31 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/2** პორტთან, PC32 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/3** პორტთან და PC33 კომპიუტერი **Fast-Ethernet0/4** პორტთან.

### დავალეზა №3: გაფართოებული ვარსკვლავი ტოპოლოგიის შექმნა

ა) მოძებნეთ შემდეგი მოწყობილობები: SW0, SW1, SW2, SW3 და Dist\_SW

ბ) **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Cross-Over** კაბელის ტიპი.

გ) დააკავშირეთ SW0, SW1, SW2, SW3 და Dist\_SW მოწყობილობები ქვემოთ მოცემული ცხრილის შესაბამისად:

| მოწყობილობა | სვიჩის პორტი      | Dist_SW მოწყობილობის პორტი |
|-------------|-------------------|----------------------------|
| SW0         | Fast-Ethernet0/24 | Fast-Ethernet0/10          |
| SW1         | Fast-Ethernet0/24 | Fast-Ethernet0/11          |
| SW2         | Fast-Ethernet0/24 | Fast-Ethernet0/12          |
| SW3         | Fast-Ethernet0/24 | Fast-Ethernet0/13          |



დ. საბოლოოდ მივიღებთ გაფართოებულ ვარსკვლავ ტოპოლოგიას, სადაც ოთხი პატარა ვარსკვლავი მონაწილეობს.

#### დავალეზა №4: სრულკავშირიანი (ზადისებრი) ტოპოლოგიის შექმნა

პირველი ეტაპი: მაგისტრალური კომუტატორების (Switch) დაკავშირება

ა) მოძებნეთ მოწყობილობები: **MainCluster\_SW1**, **MainCluster\_SW2** და **MainCluster\_SW3**. ეს მოწყობილობები მოთავსებულნი არიან **Packet Tracer** პროგრამის სამუშაო არის მარჯვენა ნაწილში.

ბ) **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Cross-Over** კაბელის ტიპი.

გ) დააკავშირეთ მაგისტრალური მოწყობილობები ქვემოთ მოცემული სქემის მიხედვით:

| საწყისი<br>მოწყობილობა | საწყისი<br>პორტი   | დანიშნულების<br>მოწყობილობა | დანიშნულების<br>პორტი |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|
| MainCluster_SW1        | GigabitEthernet0/1 | MainCluster_SW2             | GigabitEthernet0/1    |
| MainCluster_SW1        | GigabitEthernet0/2 | MainCluster_SW3             | GigabitEthernet0/1    |
| MainCluster_SW2        | GigabitEthernet0/2 | MainCluster_SW3             | GigabitEthernet0/2    |

დ) ახლა რადგან ყველა **MainCluster** კომუტატორები დაკავშირებულნი არიან ერთმანეთთან, მათ შორის შეიქმნა სრულკავშირიანი ტოპოლოგია.

#### მეორე ეტაპი: ჰიბრიდული ტოპოლოგიის შექმნა

ა) **Connections** მენიუში აირჩიეთ **Copper Cross-Over** კაბელის ტიპი.

ბ) **MainCluster\_SW1** მოწყობილობის **Fast-Ethernet0/24** პორტი დააკავშირეთ **Dist\_SW** მოწყობილობის **Fast-Ethernet0/24** პორტთან. სრულკავშირიანი ტოპოლოგიისა და „გაფართოებული ვარსკვლავ“-ის დაკავშირების შედეგად მივიღეთ ჰიბრიდული ტოპოლოგია.

#### დავალეზა №5: საკითხის დასმა

პირველი ეტაპი. დაზიანებული წერტილების ანალიზი (და წარმადობის გაზრდა)

ა. რამდენი დაზიანებული წერტილი შენიშნეთ? \_\_\_\_\_

ბ. როგორ შეგიძლიათ დაზიანებული წერტილების რაოდენობის შემცირება?

---

---

---

### 5.3. ქსელის მისამართები

ნებისმიერი ორი სისტემის საკომუნიკაციოდ, ეს სისტემები უნდა იყოს იდენტიფიცირებული ქსელში. იდენტიფიცირებისთვის გამოიყენება ლოგიკური(IP) და ფიზიკური(MAC) მისამართები. მათი სტანდარტები დაფუძნებულია თვლის 2-ით და 16-ით სისტემებზე

#### 5.3.1. თვლის სისტემები და კონვერტაცია

თვლის სისტემა ეს არის რიცხვების ჩაწერის და წაკითხვის მეთოდების ერთობლიობა, რიცხვის გამოსახვა სიმბოლოებით, რომელთაც გააჩნიათ განსაზღვრული რაოდენობრივი მნიშვნელობები.

იმის და მიხედვით თუ როგორ გამოისახება რიცხვი თვლის სისტემაში განასხვავებენ: პოზიციურ და არაპოზიციურ თვლის სისტემებს.

თვლის პოზიციურ სისტემაში ყოველი ციფრის რაოდენობრივი მნიშვნელობა დამოკიდებულია მის ადგილზე რიცხვში. მაგ.: რიცხვში 757,7 პირველი შვიდიანი აღნიშნავს 7 ასეულს, მეორე 7 ერთეულს, მესამე – შვიდ მეათედ ნაწილს. 757,7 წარმოადგენს შემდეგი გამოსახულების შემოკლებულ ჩანაწერს:  $700+50+7+0.7=7*10^2+5*10^1+7*10^0+7*10^{-1}$

არაპოზიციურ თვლის სისტემაში რიცხვი არ იცვლის თავის რაოდენობრივ მნიშვნელობას მისი ადგილის ცვლილებით რიცხვში. მაგ.: თვლის რომაულ სისტემაში რიცხვში XXXII, ციფრ X-ის წონა ნებისმიერ პოზიციაში ათის ტოლია.

თვლის ნებისმიერ პოზიციურ სისტემას გააჩნია თავისი ფუძე. თვლის სისტემის ფუძე შეიძლება იყოს ნებისმიერი 2-ზე არანაკლები მთელი რიცხვი.

თვლის სისტემის დასახელება შეესაბამება მის ფუძეს (ათობითი, ორობითი და ა.შ.)

- ორობითი სისტემა იყენებს ციფრებს 0 და 1;
- რვაობითი სისტემა იყენებს ციფრებს 0, 1, ... 7;
- თექვსმეტობით სისტემაში პირველი ათი ციფრისათვის გამოიყენება ციფრები 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, მომდევნო რიცხვებისათვის 10-დან 15-ის ჩათვლით სიმბოლოები A, B, C, D, E, F.

| ათობითი | ორობითი | რვაობითი | თექვსმეტობითი |
|---------|---------|----------|---------------|
| 0       | 0       | 0        | 0             |
| 1       | 1       | 1        | 1             |
| 2       | 10      | 2        | 2             |
| 3       | 11      | 3        | 3             |
| 4       | 100     | 4        | 4             |
| 5       | 101     | 5        | 5             |
| 6       | 110     | 6        | 6             |
| 7       | 111     | 7        | 7             |
| 8       | 1000    | 10       | 8             |
| 9       | 1001    | 11       | 9             |
| 10      | 1010    | 12       | A             |
| 11      | 1011    | 13       | B             |
| 12      | 1100    | 14       | C             |
| 13      | 1101    | 15       | D             |
| 14      | 1110    | 16       | E             |
| 15      | 1111    | 17       | F             |
| 16      | 10000   | 20       | 10            |
| 17      | 10001   | 21       | 11            |
| 18      | 10010   | 22       | 12            |
| 19      | 10011   | 23       | 13            |

სურ.5.3.1.1 1

**როგორ გადავიყვანოთ მთელი რიცხვი თვლის ათობითი სისტემიდან ნებისმიერ სხვა თვლის პოზიციურ სისტემაში?**

მთელი ათობითი  $N$  რიცხვის გადასაყვანად თვლის სისტემაში, რომლის ფუძეა  $q$ , საჭიროა  $N$  ნაშთიანი გაყოფით გავყოთ  $q$ -ზე, რომელიც ჩაწერილია თვლის ათობით სისტემაში. შემდეგ მიღებული შედეგი ისევ გავყოთ  $q$ -ზე მანამ, სანამ მიღებული შედეგი  $q$ -ზე ნაკლები არ გახდება.  $N$  რიცხვის წარმოდგენა ახალ თვლის სისტემაში იქნება გაყოფის შედეგად მიღებული ნაშთების მიმდევრობა. რიცხვის შედგენა უნდა დავიწყოთ ბოლოს მიღებული ნაშთიდან

მაგალითი: გადავიყვანოთ რიცხვი 75 ათობითი სისტემიდან ორობითში და თექვსმეტობითში

|    |   |   |                     |  |
|----|---|---|---------------------|--|
| 75 | 2 | 1 | $75_{10}=1001011_2$ |  |
| 37 | 2 | 1 |                     |  |
| 18 | 2 | 0 |                     |  |
| 9  | 2 | 1 |                     |  |
| 4  | 2 | 0 |                     |  |
| 2  | 2 | 0 |                     |  |
| 1  | → | 1 | ↑                   |  |

|    |    |    |     |
|----|----|----|-----|
| 75 | 16 | 11 | (B) |
| 4  | →  | 4  | ↑   |

  
 $75_{10}=4B_{16}$ 

### წესიერი ათწილადის გადაყვანა თვლის სხვა პოზიციურ სისტემაში

წესიერი F ათწილადის q ფუძის მქონე თვლის სისტემაში გადასაყვანად საჭიროა F გავამრავლოთ q-ზე, რომელიც ჩაწერილია იმავე ათობით სისტემაში, შემდეგ მიღებული ნამრავლის წილადი ნაწილი ისევ გავამრავლოთ q-ზე და ა. შ., მანამ სანამ მორიგი ნამრავლის წილადი ნაწილი არ გახდება ნულის ტოლი ან არ მიიღწევა F რიცხვის q სისტემაში გამოსახვის მოთხოვნილი სიზუსტე. F რიცხვის წილადი ნაწილის თვლის ახალ სისტემაში წარმოდგენა იქნება მიღებული ნამრავლების მთელი ნაწილების თანმიმდევრობა, რომელიც ჩაწერილი იქნება მათი მიღების თანმიმდევრობით.

გადავიყვანოთ რიცხვი 0,36 ათობითი სისტემიდან ორობითსა და თექვსმეტობითში:

|    |         |
|----|---------|
| 0, | 36<br>2 |
| 0  | 72<br>2 |
| 1  | 44<br>2 |
| 0  | 88<br>2 |
| 1  | 76<br>2 |
| 1  | 52      |



| მთელი<br>ნაწილი | წილადი<br>ნაწილი | მამრავლი |
|-----------------|------------------|----------|
| 0               | 65625            | 2        |
| 1               | 31250            | 2        |
| 0               | 62500            | 2        |
| 1               | 25000            | 2        |
| 0               | 50000            | 2        |
| 1               | 00000            |          |

$$0,65625_{10} = 0,10101_2$$

$$0,36_{10} = 0,01011_2$$

(ამ შემთხვევაში მოთხოვნილი სიზუსტეა  
ჰიმის შემდეგ ხუთი ნიშანი).

$$0,36_{10} = 0,5C_{16}$$

|    |          |
|----|----------|
| 0, | 36<br>16 |
| 5  | 76<br>16 |
| 12 | 16       |

სურ.5.3.1.1 2

რიცხვებისთვის, რომელთაც აქვთ როგორც მთელი, ასევე წილადი ნაწილი, ათობითი სისტემიდან თვლის სხვა სისტემაში გადაყვანა ხდება ცალკე მთელი და ცალკე წილადი ნაწილისათვის ზემოთ აღწერილი წესების მიხედვით.

რიცხვის გადაყვანა თვლის ორობითი და თექვსმეტობითი სისტემიდან ათობითში

$$1011,1_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 11,5_{10}$$

$$1F3_{16} = 1 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 499_{10}$$

ქვემოთ იხილეთ გადაყვანის მაგალითები:



| გადაყვანა          |   |   | 1 | გადაყვანა                                                                                                          |
|--------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10→2               |   |   | 5 | 2→10                                                                                                               |
|                    |   |   |   | $\begin{array}{r} 543210 \\ 101110_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 46_{10} \\ \text{პასუხი: } 46_{10} \end{array}$     |
| 46                 | 2 | 0 |   |                                                                                                                    |
| 23                 | 2 | 1 |   |                                                                                                                    |
| 11                 | 2 | 1 | 6 | 2→16                                                                                                               |
| 5                  | 2 | 1 |   | $101110_2 = 10\ 1110 = 2E_{16}$                                                                                    |
| 2                  | 2 | 0 |   | ↓ ↓                                                                                                                |
| 1                  | → | 1 |   | 2 E პასუხი: $2E_{16}$                                                                                              |
| პასუხი: $101110_2$ |   |   | 7 | 8→2                                                                                                                |
|                    |   |   |   | $\begin{array}{r} 56_8 = 101\ 110_2 \\ \downarrow \downarrow \\ 5\ 6 \quad \text{პასუხი: } 101\ 110_2 \end{array}$ |

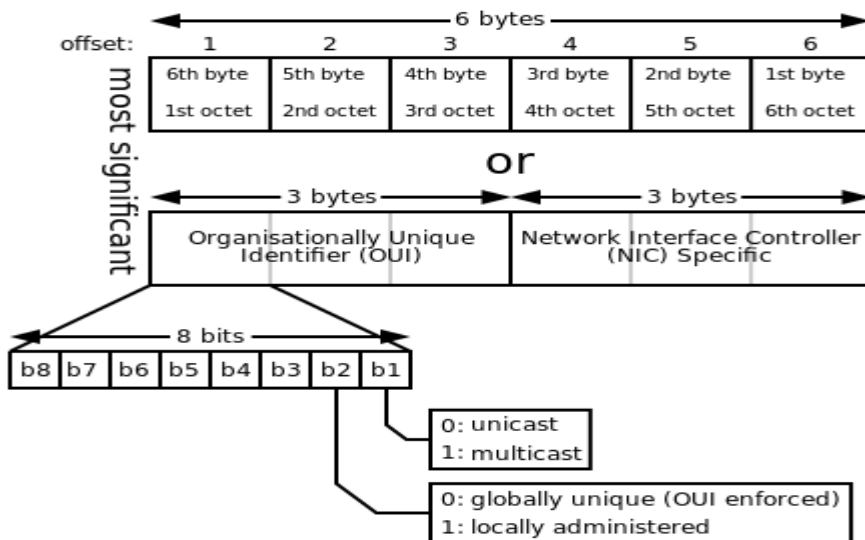
სურ.5.3.1.13

| 10→8                                                                                                     |        |        |    | 8→10                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46<br>5                                                                                                  | 8<br>→ | 6<br>5 | 8  | პასუხი: $46_{10} = 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 46_{10}$                                                                                           |
|                                                                                                          |        |        | 9  | $8 \rightarrow 16$<br>$56_8 = 101\ 110_2 = 10\ 1110_2 = 2E_{16}$<br>$\downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow$<br>5 6 2 E პასუხი: $2E_{16}$ |
| პასუხი: $56_8$                                                                                           |        |        |    |                                                                                                                                                   |
| 10→16                                                                                                    |        |        |    |                                                                                                                                                   |
| 46                                                                                                       | 16     | 14(E)  |    |                                                                                                                                                   |
| 2                                                                                                        | →      | 2      | 10 | $16 \rightarrow 2$<br>$2E_{16} = 0010\ 1110_2$<br>$\downarrow\ \downarrow$<br>2 E პასუხი: $101110_2$                                              |
| პასუხი: $2E_{16}$                                                                                        |        |        |    |                                                                                                                                                   |
| $2 \rightarrow 8$<br>$101110_2 = 101\ 110_2 = 56_8$<br>$\downarrow\ \downarrow$<br>5 6<br>პასუხი: $56_8$ |        |        | 11 | $16 \rightarrow 8$<br>$2E_{16} = 10\ 1110_2 = 101\ 110_2 = 56_8$<br>$\downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow$<br>2 E 5 6 პასუხი: $56_8$    |
|                                                                                                          |        |        | 12 | $16 \rightarrow 10$<br>$2E_{16} = 2 \cdot 16^1 + E \cdot 16^0 = 46_{10}$<br>პასუხი: $46_{10}$                                                     |

სურ.5.3.1.1 4

### 5.3.2. ფიზიკური MAC მისამართი

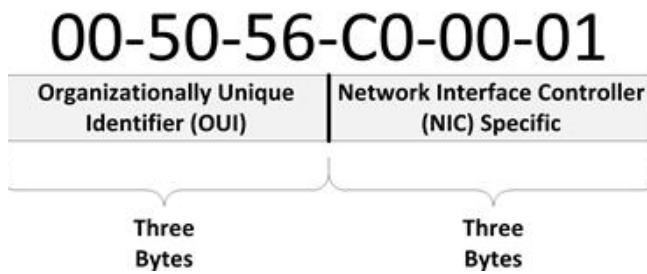
ყველა კომპიუტერს გააჩნია უნიკალური ფიზიკური მისამართი, რომელიც ცნობილია როგორც MAC მისამართი. ეს მისამართი ენიჭება მწარმოებელი ფირმის მიერ ქსელურ ადაპტერს.



სურ.5.3.2. 1

Ethernet MAC მისამართი ჩვეულებრივ გამოისახება 16-ით ფორმატში და შედგება 2 ნაწილისგან:

- Organizationally Unique Identifier (OUI) – OUI არის 24-ბიტისანი ( 6 თექვსმეტობითი სიმბოლო) მწარმოებლის კოდი, მინიჭებული IEEE სტანდარტიზაციის ორგანოს მიერ.
- Device Identifier – მოწყობილობის იდენტიფიკატორი არის უნიკალური 24-ბიტისანი (6 თექვსმეტობითი სიმბოლო) მნიშვნელობა, რომელიც მიენიჭება უშუალოდ მწარმოებლის მიერ და OUI-სთან ერთად ქმნის საერთო უნიკალურ მისამართს.



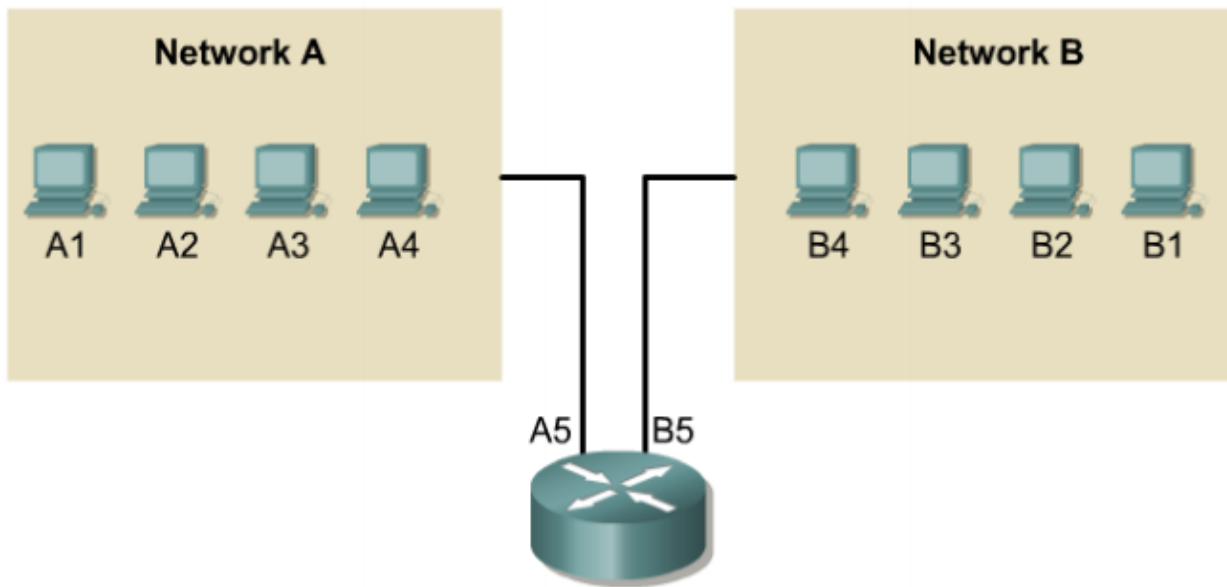
სურ.5.3.2. 2

### 5.3.3. ქსელის ლოგიკური მისამართები

კვანძს(Host) ქსელში(მათ შორის ინტერნეტის ქსელში) იდენტიფიცირებისათვის უნდა ჰქონდეს შემდეგი ლოგიკური მისამართები:

- **IP address** - აი-პი მისამართი , უშუალოდ კვანძის უნიკალური მისამართი
- **Subnet mask** - ქვექსელის ნიღაბი , განსაზღვრავს ქსელის ზომას
- **Default Gateway** – ”შლუზი”(კარიბჭე სხვა ქსელებში), იმ მოწყობილობის მისამართი, რომელიც მოცემულ ქსელს(რომელშიც კონკრეტული კვანძია ჩართული) აკავშირებს სხვა ქსელებთან(ჩვეულებრივ ასეთი მოწყობილობაა მარშრუტიზატორი(Router))
- **Domain Name System Server Address**- დომენური სახელების სისტემის სერვერის მისამართი.

ნებისმიერი ორი სისტემის საკომუნიკაციოდ, ეს სისტემები უნდა იყოს იდენტიფიცირებული ქსელში.

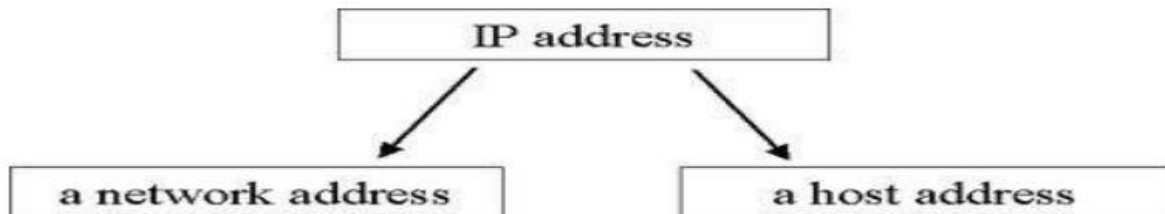


სურ.5.3.3. 1

– კომპიუტერი უნდა იყოს დაკავშირებული არა უმცირეს ერთ ქსელთან, შესაბამისად მას უნდა ქონდეს არა უმცირეს ერთი მისამართი.

– ყოველი მისამართი იდენტიფიცირებულია სხვადასხვა ქსელში.

– IP მისამართი ლოგიკურად გაყოფილია ორ ნაწილად, ქსელის მისამართი და ჰოსტის მისამართი



სურ.5.3.3. 2

– ქსელის მისამართისა და ჰოსტის მისამართის კომბინაცია იძლევა უნიკალურ მისამართს ქსელის ყოველი მოწყობილობისთვის

– ეს მისამართი მუშაობს ქსელურ დონეზე და იძლევა შესაძლებლობას ერთმა კომპიუტერმა აღმოაჩინოს მეორე კომპიუტერი ქსელში

არსებობს IP-მისამართების მინიჭების ორი ხერხი:

- **სტატიკური IP-დამისამართება.** ამ შემთხვევაში ქსელის ყოველი კომპიუტერისათვის IP-მისამართის, ქვექსელის ნიშნისა და **TCP/IP** პროტოკოლის სხვა პარამეტრების შეყვანა ხდება ხელით.

- **დინამიკური IP-დამისამართება.** ქსელში ჩართვისას კომპიუტერი ავტომატურად იღებს **TCP/IP** პარამეტრებს. ამისათვის ქსელის ერთ-ერთმა კომპიუტერმა უნდა შეასრულოს **DHCP**-სერვერის ფუნქცია, ე.ი. „დაურიგოს“ **IP**-მისამართები ყველა ხელახლა მიერთებულ კომპიუტერს.

გვაქვს IP მისამართის 32 ბიტისანი IPv4 და 128 ბიტისანი IPv6 სტანდარტები.

#### *5.3.3.1. Ipv4 მისამართი*

- IP მისამართი არის 32 ბიტისანი რიცხვი.
- IP მისამართებთან ადვილად სამუშაოდ, მთლიანი მისამართი დაყოფილია 4 ნაწილად, ანუ 4 ბაიტად წერტილების საშუალებით დაწარმოდგენილია ათობითი ფორმატით.
  - მაგალითად ერთი კომპიუტერის IP მისამართი შეიძლება იყოს
    - 192.168.7.1
    - მეორესი 172.16.2.2.
  - ყოველი ნაწილს უწოდებენ ოქტეტებს, რადგანაც თითოეულში შედის 8 ბიტი.
    - მაგალითად IP მისამართი **192.168.1.8** ორობით ფორმატში იქნება
      - **11000000.10101000.00000001.00001000**
    - ყოველი ოქტეტი იცვლება 0 დან 255-მდე.
    - ასეთი სისტემის მისამართებს იერარქიულ მისამართებსაც უწოდებენ, რადგან ისინი შედგება ორი ნაწილისაგან, ჯამში ციფრი უნდა იყოს უნიკალური, წინააღმდეგ შემთხვევაში შეუძლებელი გახდება მარშუტიზაცია

**IP მისამართები იყოფა კლასებად**



| Class A | Network | Host |   |   |
|---------|---------|------|---|---|
| Octet   | 1       | 2    | 3 | 4 |

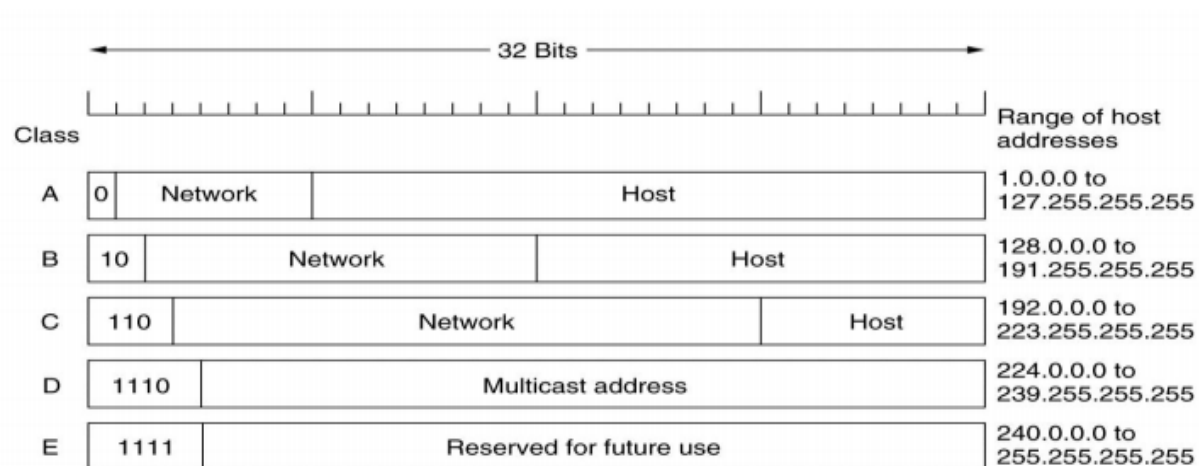
| Class B | Network |   | Host |   |
|---------|---------|---|------|---|
| Octet   | 1       | 2 | 3    | 4 |

| Class C | Network |   |   | Host |
|---------|---------|---|---|------|
| Octet   | 1       | 2 | 3 | 4    |

| Class D | Host |   |   |   |
|---------|------|---|---|---|
| Octet   | 1    | 2 | 3 | 4 |

სურ.5.3.3.1 1

მეხუთე კლასი E გამოიყენება ექსპერიმენტული მიზნებისთვის



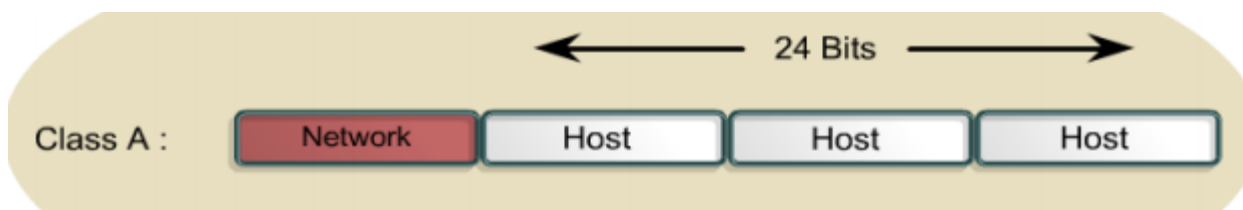
სურ.5.3.3.1 2

## A კლასი

ყოველი 32 ბიტის IP მისამართი იყოფა ქსელის და ჰოსტის ნაწილად, პირველი ბიტი ან ბიტების ჯგუფი განსაზღვრავს მისამართების კლასს

➤ A კლასის მისამართები ენიჭება დიდ ქსელებს, B კლასის მისამართები საშუალო ზომის ქსელებს, ხოლო C კლასის მისამართები მცირე ზომის ქსელებს

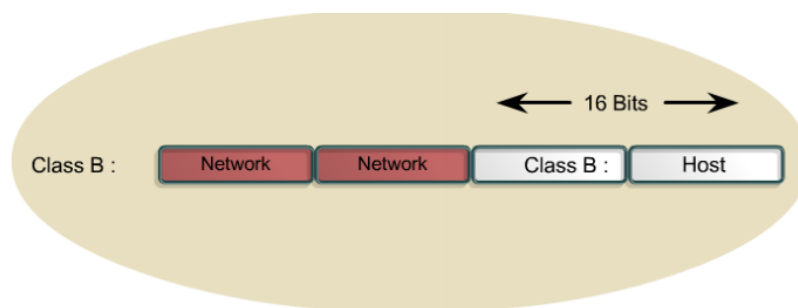
- A კლასი გამოიყენება დიდი ქსელების დასამისამართებლად
- ერთი A კლასის ქსელი დაახლოებით შეიცავს 16 მილიონი ჰოსტის მისამართს.
- ამ კლასში ქსელის მისამართი არის პირველი ოქტეტი, დანარჩენი 3 ოქტეტი არის ამ ქსელში ჰოსტის მისამართი.
- აქედან გამომდინარე ყველაზე მცირე რაოდენობით არის A კლასის ქსელები, მაგრამ თითოეულში ჰოსტების მისამართების დიდი რაოდენობით.



სურ.5.3.3.1 3

- პირველი ბიტი A კლასის მისამართში ყოველთვის არის 0.
- ყველაზე დაბალი რიცხვი რომელიც პირველი ბიტის 0-ის არსებობის შემთხვევაში არის ორობითში-00000000. ათობითში - 0.
- უდიდესი რიცხვი კი 01111111, ათობითში 127.
- რიცხვები 0 და 127 არის რეზერვირებული და არ გამოიყენება ქსელის მისამართად.
- დანარჩენი მისამართები კი 1 დან 126 წარმოადგენს A კლასის ქსელის მისამართებს.
- 127.0.0.0 ქსელი არის რეზერვირებული loopback ტესტირებისთვის.

### B კლასი



სურ.5.3.3.1 4

- B კლასის მისამართები შეიქმნა საშუალო ზომის ქსელების დასამისამართებლად.

- B კლასის მისამართი იყენებს პირველ ორ ოქტეტს ქსელის დასამისამართებლად, ხოლო დანარჩენ ორ ოქტეტს ჰოსტების დასამისამართებლად

- პირველი ორი ბიტი B კლასის მისამართში არის 10.

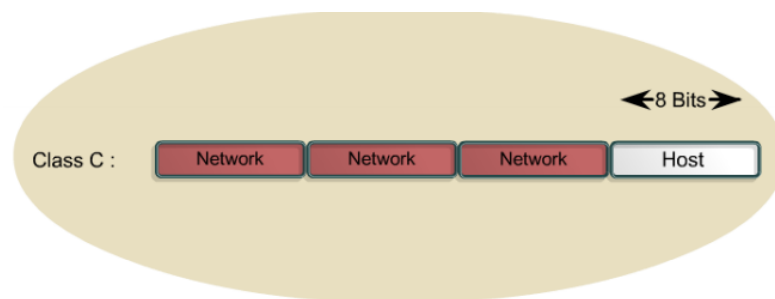
- დანარჩენი 6 ბიტი ივსება 0 და 1 –ით.

- ყველაზე დაბალი რიცხვი წარმოდგენილია 10000000. ათობითში არის 128.

- უდიდესი რიცხვი კი 10111111, ათობითში არის 191.

- B კლასის ქსელის მისამართების პირველი ოქტეტი მოქცეულია დიაპაზონში 128-191.

### C კლასი



სურ.5.3.3.1 5

- C კლასის მისამართები არის ყველაზე გამოყენებადი.

- ის უზრუნველყოფს მცირე ქსელების დამისამართებას, მაქსიმუმ 254 ჰოსტი.

- C კლასის მისამართები იწყება 110... ყველაზე დაბალი რიცხვი წარმოდგენილია 11000000. ათობითში არის 192.

- უდიდესი რიცხვი კი 11011111, ათობითში არის 223. • B კლასის ქსელის მისამართების პირველი ოქტეტი მოქცეულია დიაპაზონში 192- 223.

### D კლასი

- D კლასის მისამართები გამოიყენება მულტიმუალტულობისთვის ანუ ერთდროული შეტყობინებების დასაგზავნად.

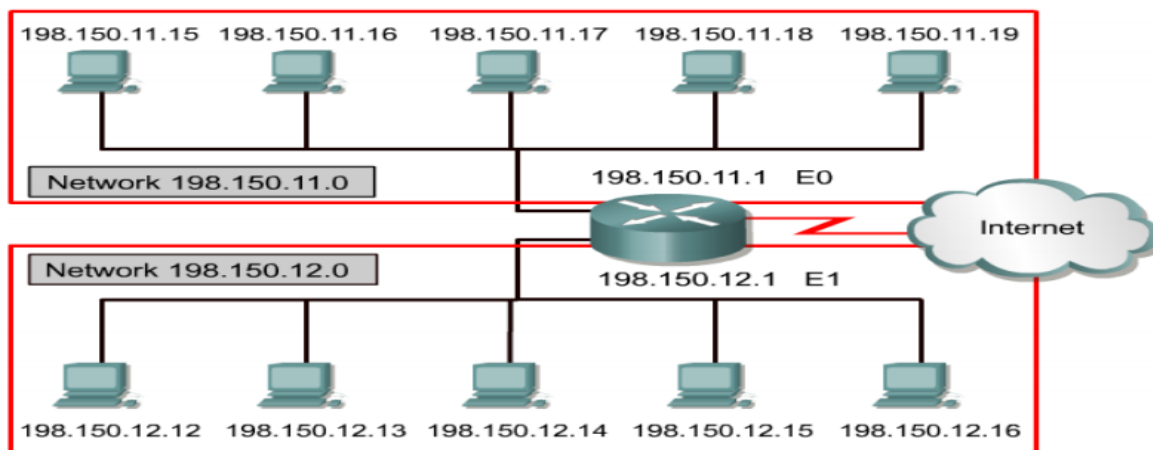
- პირველი ოთხი ბიტი იწყება 1110, უმცირესი რიცხვი არის 11100000 ხოლო უდიდესი 11101111.

- ანუ 224 და 239.

| IP address class | IP address range (First Octet Decimal Value) |
|------------------|----------------------------------------------|
| Class A          | 1-126 (00000001-01111110) *                  |
| Class B          | 128-191 (10000000-10111111)                  |
| Class C          | 192-223 (11000000-11011111)                  |
| Class D          | 224-239 (11100000-11101111)                  |
| Class E          | 240-255 (11110000-11111111)                  |

სურ.5.3.3.1 6

არსებობს რამოდენიმე მისამართი რომელიც არ შეიძლება მინიჭებული იქნას ჰოსტზე. ასეთი მისამართია ქსელის მისამართი. ქსელის მისამართი განსაზღვრავს მთლიანად ქსელს



სურ.5.3.3.1 7

სურათზე ზედა ოთკუთხედში წარმოდგენილია 198.150.11.0 ქსელი, მონაცემები რომლებიც იგზავნება ნებისმიერი ჰოსტიდან (198.150.11.1- 198.150.11.254) ქსელში გარედან ჩანს, როგორც **198.150.11.0 ქსელი**. ქვედა ოთკუთხედშიც მოცემულია იგივე ქსელის სტრუქტურა რაც ზედა ოთკუთხედში , ოღონდ განსხვავებულია მხოლოდ ქსელის მისამართი **198.150.12.0**

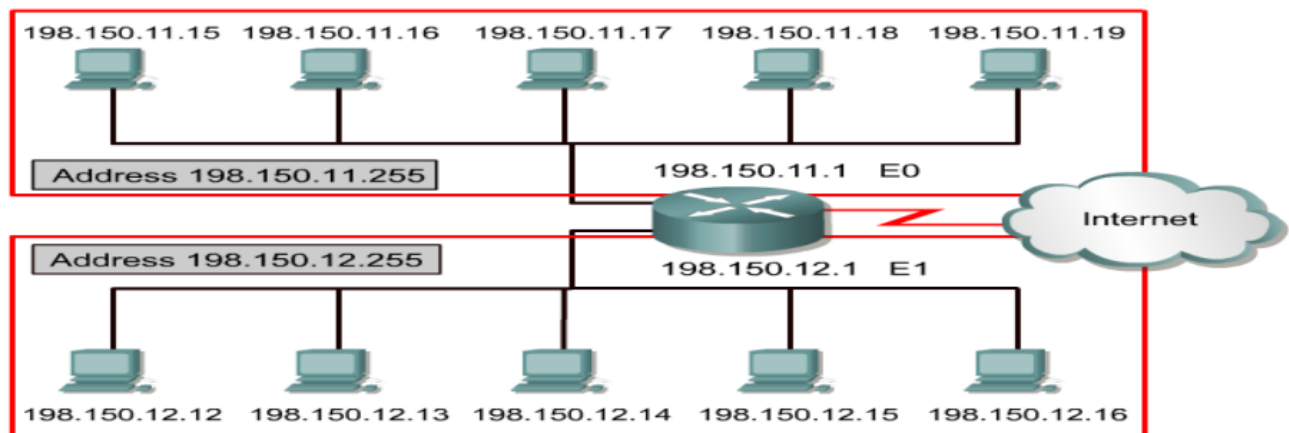
IP მისამართი, რომლის ჰოსტისთვის განკუთვნილ სამისამართო ბიტებში წერია 0 , ასეთი მისამართი რეზერვირებულია ქსელის მისამართად.

- მაგალითად A კლასის ქსელში, მისამართი 113.0.0.0 არის ქსელის IP მისამართი, მარშუტიზატორი სწორედ ამ მისამართებს იყენებს როდესაც ის იღებს გადაწყვეტილებას პაკეტების მარშუტიზაციის დროს.

- B კლასის ქსელის მისამართში პირველი ორი ოქტეტი არის ქსელის მისამართი. ბოლო ორი ოქტეტი კი შეიცავს 0-ებს, ეს 16 ბიტი არის ჰოსტისთვის განკუთვნილი ანუ იმ მოწყობილობების დასამისამართებლად რომლებიც მიერეთებული იქნებიან ამ ქსელში. B კლასის ქსელში მაგალითად ქსელის IP მისამართი შეიძლება იყოს 176.10.0.0

- C კლასის ქსელის მისამართში პირველი სამი ოქტეტი არის ქსელის მისამართი. ბოლო ოქტეტი კი შეიცავს 0-ებს, ეს 8 ბიტი არის ჰოსტისთვის განკუთვნილი ანუ იმ მოწყობილობების დასამისამართებლად რომლებიც მიერეთებული იქნებიან ამ ქსელში. C კლასის ქსელში მაგალითად ქსელის IP მისამართი შეიძლება იყოს 192.168.5.0

მეორე მისამართი რომელიც არ შეიძლება იქნას მინიჭებული ჰოსტზე არის ფართომუწყებლობითი მისამართი(Broadcast address)



სურ.5.3.3.18

სურათზე ზედა ოთკუთხედში წარმოდგენილია მისამართი **198.150.11.255** . რომელიც წარმოადგენს ფართომუწყებლობით მისამართს. მონაცემები რომლებიც იგზავნება ამ მისამართზე გადაეცემა ყველა ამ ქსელში ჩართულ ჰოსტს(198.150.11.1- 198.150.11.254) და დამუშავდება მათ მიერ.

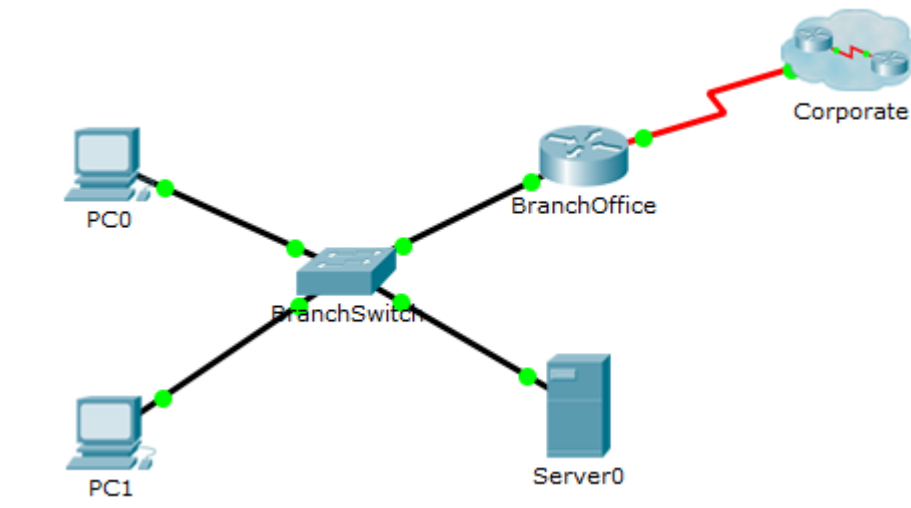
- ინფორმაციის ყველა ქსელში ჩართული ჰოსტისთვის ერთდროულად გასაგზავნად გამოიყენება - ფორმირდება ფართომუწყებლობითი მისამართი. რომ

მივიღოთ აღნიშნული მისამართი ჰოსტისთვის განკუთვნილ სამისამართო ბიტებში იწერება 1-ები. მაგალითად ფართომაუწყებლობითი მისამართი არის 176.10.255.255.



## პრაქტიკული სამუშაო:

### კომპიუტერების დამატება არსებულ ქსელში



### დავალება

- მომართეთ კომპიუტერები DHCP-ის გამოყენებისთვის.
- მომართეთ სტატიკური დამისამართება.
- გამოიყენეთ ipconfig ბრძანება ჰოსტზე IP ინფორმაციის მისაღებად.
- გამოიყენეთ Ping კავშირის შესამოწმებლად.

მოცემულ დავალებაში თქვენ უნდა დაამატოთ ორი კომპიუტერი ფილიალის ქსელში. კომპანიაში დინამიური დამისამართებისათვის ყველა კომპიუტერზე გამოიყენება **DHCP**.

### პირველი ეტაპი. ტოპოლოგიის შესწავლა

ტოპოლოგიაში შედის ორი კომპიუტერი, სვიჩი, სერვერი, როუტერი და ღრუბელი.

ა) მიაქციეთ ყურადღება რომ პერსონალური კომპიუტერები დაკავშირებულნი არიან **BranchSwitch** კომპუტატორთან **Copper Straight-Through** (პირდაპირი შეერთება) კაბელით. **Packet Tracer**-ში პირდაპირი შეერთების კაბელი აღინიშნება სწორი ხაზით.

ბ) ასევე მიაქციეთ ყურადღება მწვანე წერტილებს შეერთების ბოლოებში (თითოეულ კომპიუტერთან და **BranchSwitch** კომპუტატორთან). მწვანე წერტილები კაბელის ორივე ბოლოში აღნიშნავენ, რომ ამ მოწყობილობების დასაკავშირებლად არჩეულია სწორი კაბელის ტიპი.

**შენიშვნა:** მწვანე წერტილები უნდა ჩანდეს კაბელის ორივე დაბოლოებაზე. თუ მწვანე წერტილები საერთოდ არ ჩანს, გადადით პროგრამის **Options>Preferences** მენიუში და დააყენეთ ალამი **Show Link Lights** პუნქტზე.

**მეორე ეტაპი. DHCP პარამეტრების მომართვა პერსონალურ კომპიუტერზე:**

- დააჭირეთ **PC0** კვანძს. გამოვა **PC0** დიალოგური ფანჯარა;
- გამოსულ ფანჯარაში გადადით **Desktop** ჩანართში;
- დააჭირეთ **IP Configuration** ლილავს და მონიშნეთ **DHCP** პუნქტი, რის შემდეგაც გამოვა შემდეგი შეტყობინება: **DHCP request successful**;
- დახურეთ **PC0** ფანჯარა;
- დააჭირეთ **PC1** კვანძს, გამოვა **PC1** ფანჯარა;
- დიალოგურ ფანჯარაში აირჩიეთ **Desktop** ჩანართი;
- დააჭირეთ **IP Configuration** ლილავს და მონიშნეთ **DHCP** პუნქტი, რათა კომპიუტერმა მიიღოს **DHCP** კლიენტის მახასიათებლები;
- დახურეთ **PC1** დიალოგური ფანჯარა;

**მესამე ეტაპი. თითოეული კომპიუტერის IP პარამეტრების ინფორმაციასთან გაცნობა**

- დააჭირეთ **PC0** კომპიუტერს;
- გადადით **Desktop** ჩანართში;
- აირჩიეთ **Command Prompt** მენიუ;
- **PC>** ბრძანებათა სტრიქონში შეიყვანეთ ბრძანება **ipconfig /all**
- ჩაიწერეთ **IP** მისამართი, ქვეყსელის ნილაბი, ნაგულისხმევი კარიბჭე (**Default Gateway**) და **DNS** სერვერის მისამართი, რომლებიც დინამიურადაა დანიშნული **DHCP**-ით მოცემული **PC0** კომპიუტერისთვის.
- ჩაიწერეთ **IP** მისამართი, ქვეყსელის ნილაბი, ნაგულისხმევი კარიბჭე (**Default Gateway**) და **DNS** სერვერის მისამართი, რომლებიც დინამიურად დანიშნულია **DHCP**-ით მოცემული **PC1** კომპიუტერისთვის.
- **Ping** ბრძანების გამოყენებით შეამოწმეთ კავშირი კომპიუტერებს შორის და გამოყენებულ როუტერს შორის.
- **PC0>** ბრძანებათა ველში შეიყვანეთ ბრძანება **ping <IP – address PC1>**

- PC0> ბრძანებათა ველში შეიყვანეთ ბრძანება **ping <IP – address router>**
- PC1> ბრძანებათა ველში შეიყვანეთ ბრძანება **ping <IP – address PC0>**
- PC1> ბრძანებათა ველში შეიყვანეთ ბრძანება **ping <IP – address router>**

### მეოთხე ეტაპი: სტატიკურ დამისამართებაზე გადასვლა

DHCP დინამიური დამისამართების მთელი რიგი უპირატესობების მიუხედავად, ზოგჯერ აუცილებელია სტატიკური სქემის გამოყენება. შეცვალეთ PC1 კომპიუტერის პარამეტრები DHCP-დან სტატიკურ დამისამართებაზე.

- დააჭირეთ PC1 კვანძს, მისი პარამეტრების ფანჯრის გასახსნელად;
- გადადით **Desktop** ჩანართში;
- აირჩიეთ **IP configuration** მენიუ;
- მონიშნეთ პუნქტი **Static**;
- შეიყვანეთ ქვემოთ მოცემული IP მონაცემები:
  - **IP-Address: 172.16.1.20**
  - **Subnet Mask: 255.255.255.0**
  - **Default Gateway: 172.16.1.254**
  - **DNS: 200.75.100.10**
- ახლა PC1 მომართულია სტატიკურ მისამართზე;
- დახურეთ **IP Configuration** ფანჯარა.

### მეხუთე ეტაპი: კავშირის შემოწმება

- დააჭირეთ PC1 კვანძს, მისი პარამეტრების ფანჯრის გასახსნელად;
- გადადით **Desktop** ჩანართში;
- აირჩიეთ **Command Prompt** მენიუ;
- გაგზავნეთ **echo** მოთხოვნა მთავარ **Gateway**-ზე **Ping 172.16.1.254** ბრძანების დახმარებით. **Echo** ტესტირება უნდა განხორციელდეს წარმატებით;
- გაგზავნეთ **echo** მოთხოვნა **Server0**-ზე **Ping 172.16.1.100** ბრძანების დახმარებით. **Echo** ტესტირება უნდა განხორციელდეს წარმატებით;

- გაგზავნეთ **echo** მოთხოვნა როუტერზე, რომელიც გამოყენებულია როგორც **Corporate** ღრუბელში (**Cloud**) შესვლის წერტილი **Ping 172.16.200.1** ბრძანების დახმარებით. **Echo** ტესტირება უნდა განხორციელდეს წარმატებით;
- გაგზავნეთ **echo** მოთხოვნა სერვერზე, რომელიც განთავსებულია **Corporate** ღრუბლის შიგნით, **Ping 200.75.100.10** ბრძანების დახმარებით. **Echo** ტესტირება უნდა განხორციელდეს წარმატებით;
- სრული კავშირი ქსელში მიღწეულია.

### ტესტის ნიმუში

- შეუსაბამეთ ერთმანეთს:

|                                                              |         |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| კვანძის (Host) ინდივიდუალური ლოგიკური მისამართი              | DNS     |
| ქსელის ადაპტერის ჩაშენებული ფიზიკური მისამართი               | Gateway |
| იმ მოწყობილობის მისამართი, რომლის მეშვეობითაც ვუკავშირდების  | S/M     |
| სხვა ქსელებს                                                 | MAC     |
| იმ სერვერის მისამართები, რომელიც დომენურ სახელებს გარდაქმნის | IP      |
| IP მისამართად                                                |         |

- შეუსაბამეთ ერთმანეთს:

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| მონაცემთა გადაცემა სტანდარტების მიხედვით | სპილენძის გრებილი  |
| 185 და 500 მეტრზე                        | წყვილი             |
| მონაცემთა გადაცემა 100 მეტრზე            | ოპტიკურ-ბოჭკოვანი  |
| მონაცემთა გადაცემა მოდულირებული სინათლის | კაბელი             |
| იმპულსების სახით                         | კოაქსიალური კაბელი |

• **შეუსაბამეთ ერთმანეთს:**

|                                                        |        |
|--------------------------------------------------------|--------|
| სხვადასხვა ქსელების კავშირი ერთმანეთთან                | Switch |
| გარე ქსელებში ინფორმაციის მარშრუტის განსაზღვრა         | Modem  |
|                                                        | Router |
| ერთ ქსელში რამოდენიმე კომპიუტერის ჩართვის უზრუნველყოფა | Access |
| სიგნალის გარდაქმნა (მოდულაცია-დემოდულაცია)             | Point  |

• **შეუსაბამეთ ერთმანეთს:**

|                                                                                                                          |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ამ ტოპოლოგიაში ყველა კომპიუტერი შეერთებულია ერთმანეთთან ერთი კაბელით                                                     | სალტე<br>(BUS)       |
| მოცემულ ტოპოლოგიაში ყოველი კომპიუტერი შეერთებულია ორ სხვასთან ისე, რომ ერთისგან მიიღოს ინფორმაცია, ხოლო მეორეს გადასცეს. | ვარსკვლავი<br>(Star) |
| მოცემულ ტოპოლოგიაში ყველა ან ნაწილი კომპიუტერებისა და სხვა მოწყობილობებისა უშუალოდაა მიერთებული ერთმანეთთან              | რგოლი<br>(Ring)      |
| მოცემულ ტოპოლოგიაში კვანძები (Host) დამოუკიდებლად მიერთებული არის ქსელურ მოწყობილობასთან                                 | ბადე (Mesh)          |

• **რა ტიპისაა ერთიანი ადმინისტრირების ქვეშ მოქცეული რამოდენიმე ლოკალური ქსელის გაერთიანება?**

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| <input type="radio"/> MAN  | <input type="radio"/> WAN     |
| <input type="radio"/> LANS | <input type="radio"/> Network |

• **რომელი მსჯელობაა მცდარი?**

- ☐ კომპიუტერული მონაცემთა ქსელი არის ჰოსტების ერთობლიობა, დაკავშირებული ერთმანეთთან ქსელური მოწყობილობების საშუალებით
- ☐ ჰოსტი არის ნებისმიერი მოწყობილობა რომელიც აგზავნის და ღებულობს ინფორმაციას ქსელში
- ☐ ქსელის მეშვეობით იზრდება კავშირგაბმულობის შესაძლებლობები
- ☐ ლოკალური ქსელის თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს ინტერნეტი (Internet)

• რომელი მსჯელობაა სწორი?

☐ ვარსკვლავურ ტოპოლოგიაში ცალკეული კვანძის(Host) დაზიანება იწვევს მთლიანი ქსელის გათიშვას

☐ რგოლი (Ring) ტოპოლოგიაში აუცილებელია "ტერმინატორების" გამოყენება

☐ ზადისებრ (Mesh) ტოპოლოგიაში მაქსიმალურად არის გამორიცხული მტყუნება

☐ სალტე (Bus) ტოპოლოგია ბაზისურ ტოპოლოგიებს შორის ყველაზე საიმედო ტოპოლოგიაა

• ჩამოთვლილთაგან რომელი არ შეიძლება მიენიჭოს კვანძს(Host)?

☐ 127.12.15.89

☐ 10.0.0.255

☐ 192.168.14.16

☐ 172.255.0.254



### 5.3.3.2. IPv6 მისამართი

IPv4-მისამართის 32 ბიტი თეორიულად 232, ანუ 4294967296 მისამართს იტევს ( 4.3 მილიარდამდე) ბოლო წლებში მომრავლებული ქსელური მოწყობილობების წყალობით IP-მისამართების დეფიციტი მივიღეთ

– IPv6 128 ბიტ-ინფორმაციას შეიცავს და კოლოსალური რაოდენობის ქსელური მოწყობილობების დამისამართება შეუძლია(  $2^{128}$  რაც ოცდაცხრამეტნიშნა რიცხვია!)

| Number Name   | Scientific Notation | Number of Zeros                                   |
|---------------|---------------------|---------------------------------------------------|
| 1 Thousand    | $10^3$              | 1,000                                             |
| 1 Million     | $10^6$              | 1,000,000                                         |
| 1 Billion     | $10^9$              | 1,000,000,000                                     |
| 1 Trillion    | $10^{12}$           | 1,000,000,000,000                                 |
| 1 Quadrillion | $10^{15}$           | 1,000,000,000,000,000                             |
| 1 Quintillion | $10^{18}$           | 1,000,000,000,000,000,000                         |
| 1 Sextillion  | $10^{21}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000                     |
| 1 Septillion  | $10^{24}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000,000                 |
| 1 Octillion   | $10^{27}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000             |
| 1 Nonillion   | $10^{30}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000         |
| 1 Decillion   | $10^{33}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000     |
| 1 Undecillion | $10^{36}$           | 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 |

სურ.5.3.3.2. 1

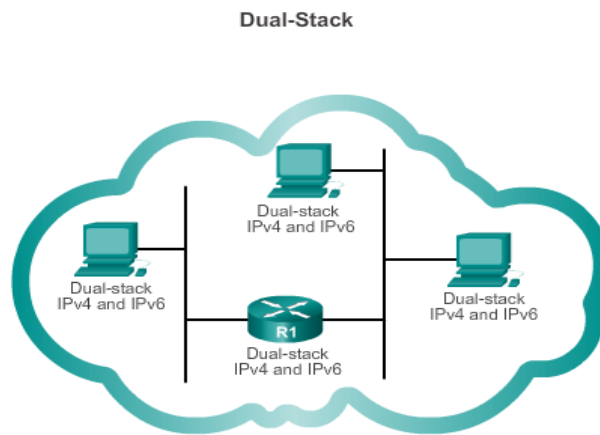
ახლო მომავალში, ორივე - IPv4 და IPv6 სტანდარტი იქნება თანაარსებობის პირობებში.

პრობლემა ისაა, რომ IPv6 ძველ მოწყობილობებთან არათავსებადია. თუ ერთ მშვენიერ დღეს, მთელი ინტერნეტი პროტოკოლის ახალ ვერსიაზე გადავა, ყველას ძველი ქსელური მოწყობილობის ახლით შეცვლა მოუწევს

IETF ქმნის სხვადასხვა პროტოკოლებს, რათა დაეხმაროს ქსელის ადმინისტრატორებს მოახდინონ მათი ქსელების მიგრაცია IPv6-ში.

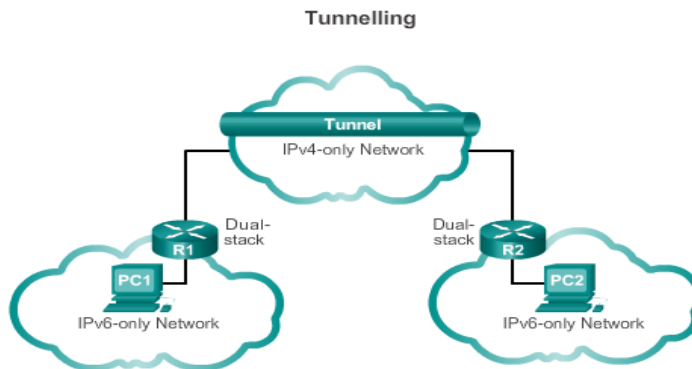
#### IPv4-დან IPv6-ზე გადასვლის კატეგორიები

1. **Dual-Stack** - მოწყობილობებს Dual-Stack მხარდაჭერით, ძალუბთ ერთს და იმავე ქსელში ორივე ოქმის გამოყენებაDual



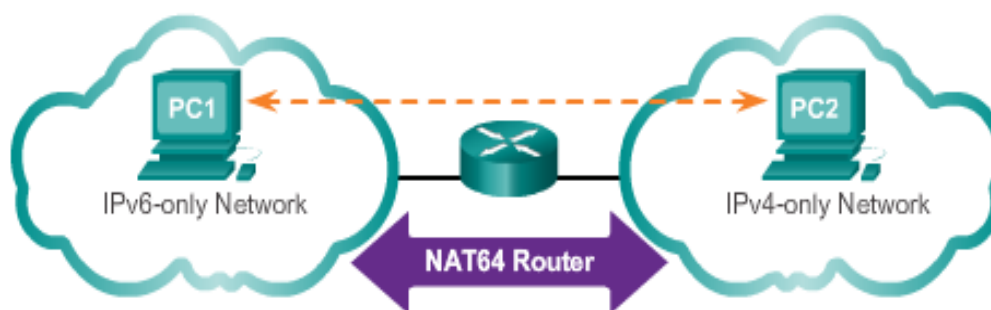
*სურ.5.3.3.2. 2*

2. **Tunnelling** - Tunnelling მეთოდის დროს ხდება - IPV4 პაკეტის შიგნით IPV6 პაკეტის ინკაპსულირება



*სურ.5.3.3.2. 3*

3. **Translation** - მოცემული მეთოდის დროს ხდება - IPV6 პაკეტის გარდაქმნა IPV4-ში და პირიქით



სურ.5.3.3.2. 4

### IPv6 მისამართის წარმოდგენის ფორმატი

- IPv6 მისამართები წარმოდგენილია 16-ით ფორმატში

| Representing Hexadecimal Values |         |        | Hexadecimal Conversions of Binary Octets |         |           |
|---------------------------------|---------|--------|------------------------------------------|---------|-----------|
| Hexadecimal                     | Decimal | Binary | Hexadecimal                              | Decimal | Binary    |
| 0                               | 0       | 0000   | 00                                       | 0       | 0000 0000 |
| 1                               | 1       | 0001   | 01                                       | 1       | 0000 0001 |
| 2                               | 2       | 0010   | 02                                       | 2       | 0000 0010 |
| 3                               | 3       | 0011   | 03                                       | 3       | 0000 0011 |
| 4                               | 4       | 0100   | 04                                       | 4       | 0000 0100 |
| 5                               | 5       | 0101   | 05                                       | 5       | 0000 0101 |
| 6                               | 6       | 0110   | 06                                       | 6       | 0000 0110 |
| 7                               | 7       | 0111   | 07                                       | 7       | 0000 0111 |
| 8                               | 8       | 1000   | 08                                       | 8       | 0000 1000 |
| 9                               | 9       | 1001   | 0A                                       | 10      | 0000 1010 |
| A                               | 10      | 1010   | 0F                                       | 15      | 0000 1111 |
| B                               | 11      | 1011   | 10                                       | 16      | 0001 0000 |
| C                               | 12      | 1100   | 20                                       | 32      | 0010 0000 |
| D                               | 13      | 1101   | 40                                       | 64      | 0100 0000 |
| E                               | 14      | 1110   | 80                                       | 128     | 1000 0000 |
| F                               | 15      | 1111   | C0                                       | 192     | 1100 0000 |
|                                 |         |        | CA                                       | 202     | 1100 1010 |
|                                 |         |        | F0                                       | 240     | 1111 0000 |
|                                 |         |        | FF                                       | 255     | 1111 1111 |

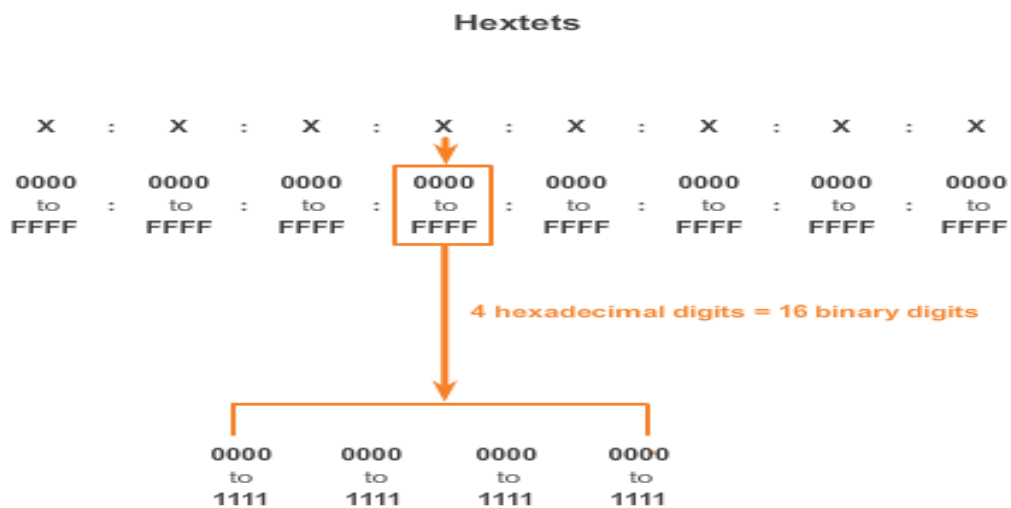
- IPV6 როგორც 128 ბიტის მისამართი, წარმოდგენილია 8 ჰექსეტის სახით;

- სურ.5.3.3.2. 5

თითოეულ

ჰექსეტში გვაქვს 4 16-ითის სიმბოლო რაც წარმოადგენს 16 ბიტის რიცხვს ორობითში;

- ჰექსეტები : (2 წერტილით) გამოიყოფა



სურ.5.3.3.2. 6

- ჰექსტეტებში შესაძლებელია ჩაწერის დროს 0-ის გამოტოვება

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Preferred     | 2001:0DB8:0000:1111:0000:0000:0000:0200 |
| No leading 0s | 2001: DB8: 0:1111: 0: 0: 0: 200         |

სურ.5.3.3.2. 7

- მიჯრით განლაგებული მთლიანად 0-ის შემცველი ჰექსტეტების ნაცვლად შეგვიძლია ჩაწეროთ ::

|               |                                         |
|---------------|-----------------------------------------|
| Preferred     | 2001:0DB8:0000:0000:ABCD:0000:0000:0100 |
| No leading 0s | 2001: DB8: 0: 0:ABCD: 0: 0: 100         |
| Compressed    | 2001:DB8::ABCD:0:0:100                  |
| or            |                                         |
| Compressed    | 2001:DB8:0:0:ABCD::100                  |

Only one :: may be used.

სურ.5.3.3.2. 8

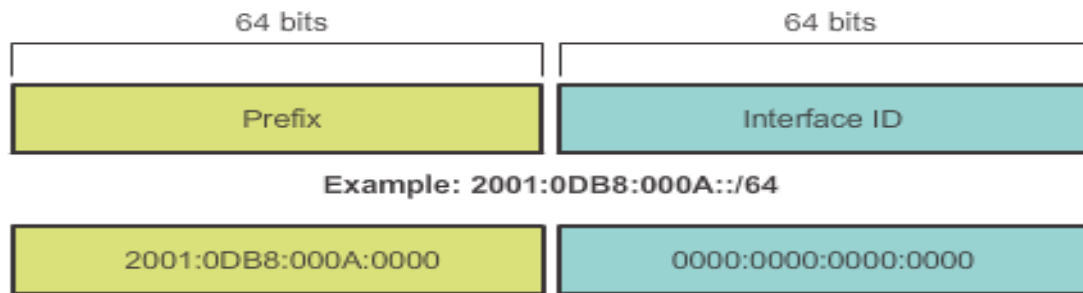
## IPV6 მისამართების ტიპები

**Unicast** - აღწერს IPv6-თავსებადი მოწყობილობის ინტერფეისს (პაკეტი გაგზავნილი ამგვარ მისამართზე მიუვა მხოლოდ(ერთადერთ) შესაბამის ინტერფეისს)

**Multicast** – IPv6 მისამართი, რომელიც გამოიყენება ერთი და იმავე პაკეტის რამოდენიმე მიმართულებით(Destination) დაგზავნისათვის (პაკეტი გაგზავნილი ამგვარ მისამართზე მიუვა ყველა იმ ინტერფეისს, რომელიც მიბმულია მრავალმისამართიანი დაგზავნის ჯგუფს)

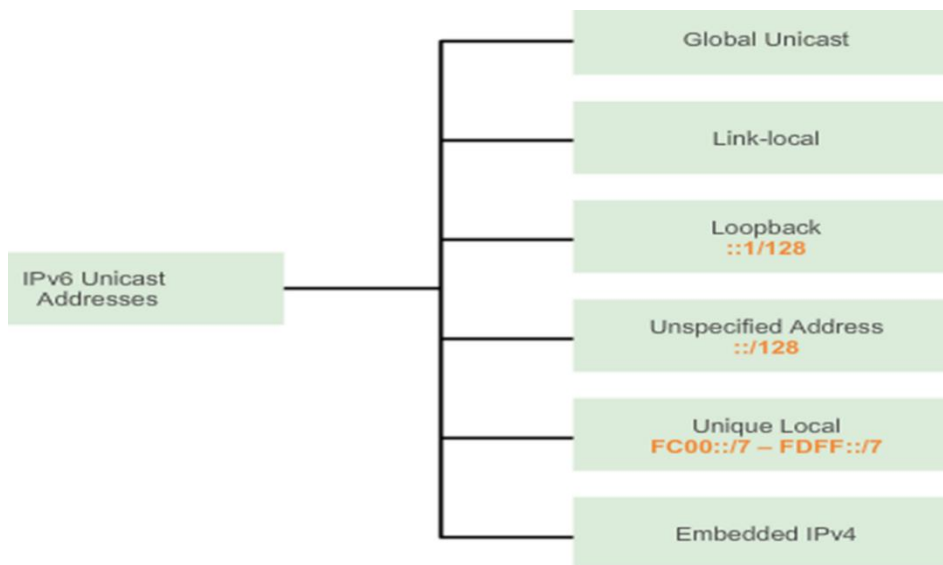
**Anycast** – Unicast IPv6 მისამართი, რომელიც შესაძლებელია მიენიჭოს რამოდენიმე კვანძს(Host). დაგზავნისას პაკეტი მიუვა ამ მისამართის მქონე უახლოეს კვანძს(Host) (პაკეტი გაგზავნილი ამგვარ მისამართზე მიუვა მარშრუტიზატორის მეტრიკით განსაზღვრულ უახლოეს კვანძს, მოცემული მისამართი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მარშრუტიზატორებში)

**IPv6 მისამართში პრეფიქსით გამოიყოფა ქსელური და ჰოსტის ნაწილები**, უმრავლეს ქსელებში გავრცელებულია /64 პრეფიქსი, რაც ნიშნავს -, რომ 128 ბიტიათი მისამართიდან 64 ბიტი ეკუთვნის ქსელს და დანარჩენი 64 ჰოსტს



სურ.5.3.3.2. 9

### IPv6-ში Unicast მისამართების 6 ტიპი არსებობს



სურ.5.3.3.2. 10

**Global Unicast მისამართი-** Global unicast მისამართი public IPv4 (გლობალური IP) მისამართის ანალოგურია ამგვარი მისამართები უნიკალურია გლობალური მასშტაბით, მოცემული მისამართები შეიძლება კონფიგურირებულ იყოს სტატიკურად ამ მიენიჭოს დინამიურად



სურ.5.3.3.2. 11



ამჟამად პირველ 3 ბიტში მხოლოდ 001 ან 2000::/3 Global unicast მისამართებია გამოყენებაში

➤ Global unicast მისამართი შედგება 3 ნაწილისგან

○ Global routing prefix - ქსელის მისამართი, რომელიც პროვაიდერის მიერ მიენიჭება

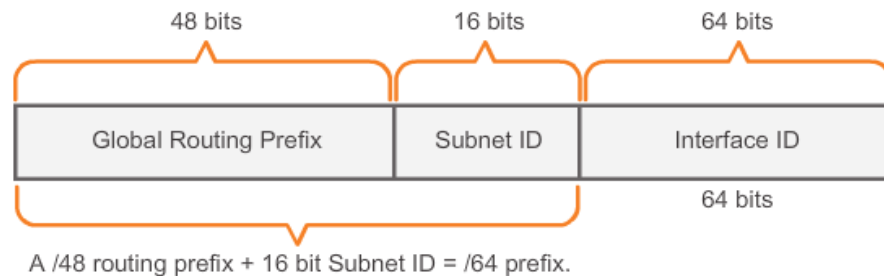
მომხმარებელს

○ Subnet ID - გამოიყენება ორგანიზაციების მიერ მის ქსელში არსებული ქვექსელების

იდენტიფიცირებისათვის

○ Interface ID - ანალოგიურია რაც ჰოსტის ნაწილი IPv4-ში

➤ 2001:0DB8::/32 მისამართი დარეზერვებულია



სურ.5.3.3.2. 12

### Link-local მისამართი

– ამგვარი მისამართები მიკუთვნებულია ერთი ცალკეული ქვექსელისთვის (Link)

– მოცემული მისამართები შესაძლებელია შევადაროთ APIPA პროტოკოლით კონფიგურირებულ მისამართებს IPv4 სტანდარტში

– მოცემული მისამართების უნიკალურობა ვრცელდება შესაბამის ქვექსელზე, რამეთუ მარშრუტიზატორები(Routers) არ გადაამისამართებენ Link-Local მისამართის მქონე წყაროდან ან Link-Local მისამართზე მიმავალ პაკეტებს

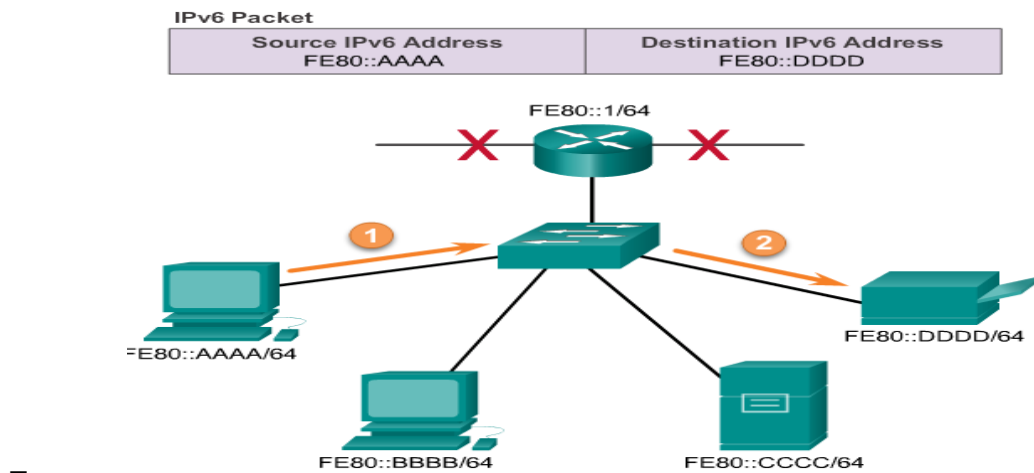
– გამოიყენება:

- როგორც წყაროს მისამართი მარშრუტიზატორების აღმოსაჩენად(RS და RA შეტყობინებები)

- იმავე ქსელში ჩართული კვანძების აღმოსაჩენად

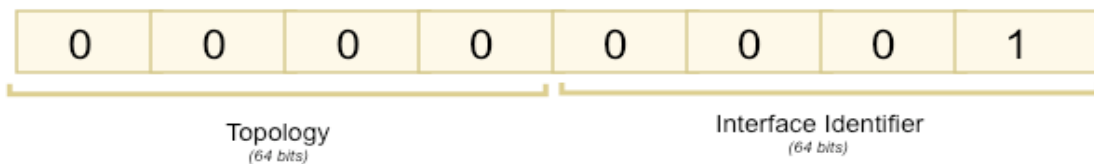
- როგორც next-hop მისამართი

– მოცემული მისამართების დიაპაზონია FE80::/10 ანუ პირველი 10 ბიტია - 1111 1110 1000 0000 (FE80) -დან 1111 1110 1011 1111(FEBF)-მდე.



სურ.5.3.3.2. 13

### Loopback მისამართი



სურ.5.3.3.2. 14

- Loopback მისამართი კვანძის(Host) მიერ, პაკეტების თვითდაგზავნისთვის გამოიყენება და ამიტომაც შეუძლებელია მიენიჭოს ფიზიკურ ინტერფეისს

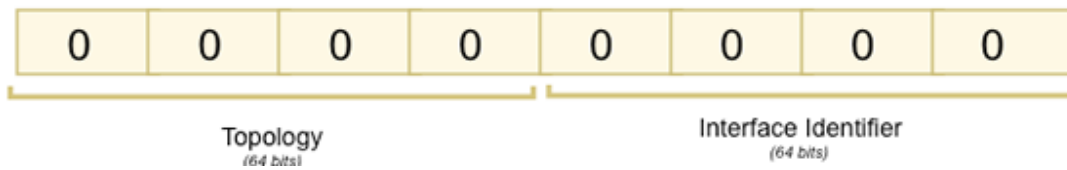
- IPv6 Loopback მისამართი წარმოადგენს ყველა ნულს გარდა ერთი ბოლო ბიტისა და გამოისახება ამგვარად:

- ✓ 0:0:0:0:0:0:1/128

- ✓ ::1/128 ან ::1 შეკუმშულ ფორმატში

- IPv6 Loopback მისამართი IPv4-ში 127.0.0.1/8 მისამართის ანალოგიურია

### Unspecified address (დაუზუსტებელი) მისამართი



სურ.5.3.3.2. 15

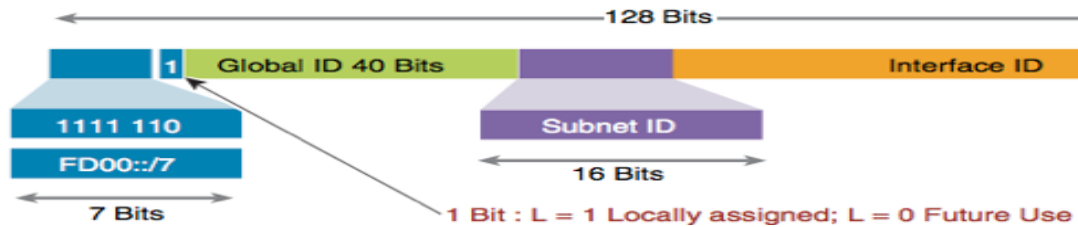
- მისამართი მთლიანად 0-სგან არის წარმოდგენილი

– ::/128 ან ::

• Unspecified address მისამართი შეუძლებელია მიენიჭოს ინტერფეისს და შესაძლებელია გამოყენებულ იყოს მხოლოდ როგორც ინფორმაციის წყაროს მისამართი IPv6 პაკეტში

– ის წარმოიქმნება როგორც წყაროს მისამართი, როდესაც მოწყობილობას ჯერ კიდევ არ აქვს მუდმივი IPv6 მისამართი ან როცა პაკეტის წყარო - დანიშნულების მისამართის არარელევანტურია

### Unique local უნიკალური ლოკალური მისამართი



სურ.5.3.3.2. 16

• Unique local addresses(უნიკალური ლოკალური მისამართი) გამოიყენება ლოკალური დამისამართებისათვის

– ეს მისამართები არ ექვემდებარება მარშრუტიზაციას გლობალურ IPv6-ში.

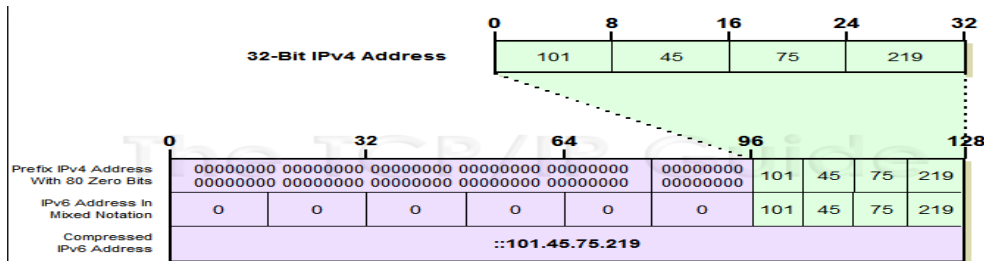
– Unique local addresses (უნიკალური ლოკალური მისამართი) დიაპაზონია **FC00::/7**

- **FDFF::/7**

- ამ მისამართების გამოყენების აქტუალობაა შიდა მოწყობილობის დამალვა(დაცვა) ინტერნეტის ქსელიდან

### IPv4 embedded ჩაშენებული IPv4 მისამართი

- ჩაშენებული IPv4 მისამართი გამოიყენება IPv4 მისამართის - IPv6 მისამართში გადასაყვანად



სურ.5.3.3.2. 17

### SLAAC & DHCPv6

მოწყობილობებს შეუძლიათ ავტომატურად მიიღონ IPv6 global unicast address მისამართი, შემდეგი 2 გზით:

- Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC)
- DHCPv6

Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC) - არის მეთოდი, როდესაც მოწყობილობები იღებენ prefix, prefix length და default gateway address ინფორმაციას IPv6 მარშრუტიზატორიდან(router) DHCPv6 სერვერის გამოყენების გარეშე.

იყენებენ რა SLAAC, მოწყობილობები ემყარებიან ლოკალური როუტერების ICMPv6 Router Advertisement (RA) შეტყობინებებს სათანადო ინფორმაციის მისაღებად

მარშრუტიზატორებზე IPv6 Routing-ი Default არ არის ნებადართული და საჭიროა გააქტიურება



სურ.5.3.3.2. 18

## RA შეტყობინება

– **Option 1 - SLAAC Only** – ჰოსტი იღებს prefix, prefix-length, და default gateway address ინფორმაციას, რომელსაც შეიცავს RA message. სხვა ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია DHCPv6 სერვერიდან.

– **Option 2 – SLAAC and DHCPv6** – RA შეტყობინებიდან მიღებული მისამართების გარდა, ჰოსტი DHCPv6 სერვერისგან იღებს დამატებით ინფორმაციას, მაგ.: DNS სერვერის მისამართს.

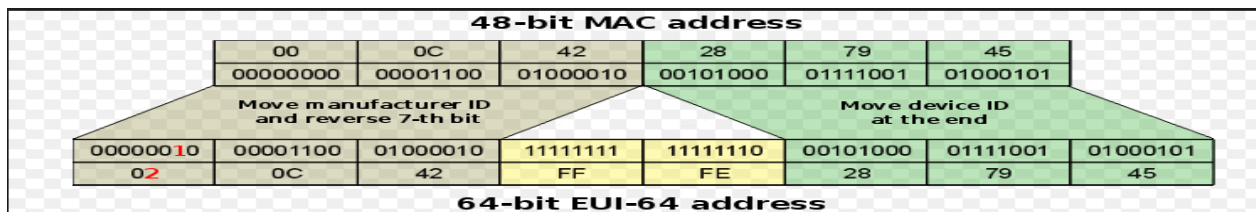
– **Option 3 – DHCPv6 only** – ამ შემთხვევაში ჰოსტი არ იყენებს RA შეტყობინებას და სრულ ინფორმაციას იღებს DHCPv6 სერვერისგან - IPv6 global unicast address, prefix length, a default gateway address, and the addresses of DNS servers

## The Interface ID

თუ კლიენტი კომპიუტერი არ იყენებს RA შეტყობინების შემცველ ინფორმაციას და ყერდნობა უშუალოდ DHCPv6-ს, სერვერი მიაწვდის მთლიან Unicast გლობალურ მისამართს, პრეფიქსის და ინტერფეისის(ჰოსტის) იდენტიფიკატორის ჩათვლით

- თუ გამოიყენება ვარიანტი 1(მხოლოდ SLAAC) ან ვარიანტი 2 (SLAAC და DHCPv6), კლიენტი ვერ იღებს მთლიანი მისამართის ჰოსტის ნაწილს (Interface ID).

- კლიენტმა მოწყობილობამ უნდა განსაზღვროს 64 ბიტის ინტერფეისის იდენტიფიკატორი ან EUI-64 პროცესის ან 64 ბიტის რიცხვის შემთხვევითი გენერირებით.



სურ.5.3.3.2. 19

## EUI-64 პროცესი

ეს პროცესი იყენებს ჰოსტის 48 ბიტის Ethernet MAC მისამართს და ჩასვამს დანარჩენ 16 ბიტს 48 ბიტის MAC მისამართის შუაში, რათა მიიღოს 64 ბიტის Interface ID(ჰოსტის იდენტიფიკატორი).

## EUI-64 ინტერფეისის ID

• EUI-64 ინტერფეისის მისამართი წარმოჩენილია ორობით ფორმატში და შედგება 3 ნაწილისგან:

– 24-ბიტის OUI, ჰოსტის MAC-მისამართიდან, იმ პირობით, რომ მე-7 ბიტი (უნივერსალური / ლოკალური (U / L) ბიტი) იცვლება საპირისპიროთი. ეს ნიშნავს, რომ თუ მე-7 ბიტი 0-ია - მაშინ ის გახდება 1 და პირიქით

– 16-ბიტის მნიშვნელობა FFFE (თექვსმეტობით ფორმატში)

– 24-ბიტის ჰოსტის იდენტიფიკატორი კლიენტი კომპიუტერის MAC მისამართიდან

EUI-64 პროცესის ილუსტრირება FC99:4775:CEE0 MAC მისამართის მაგალითზე:

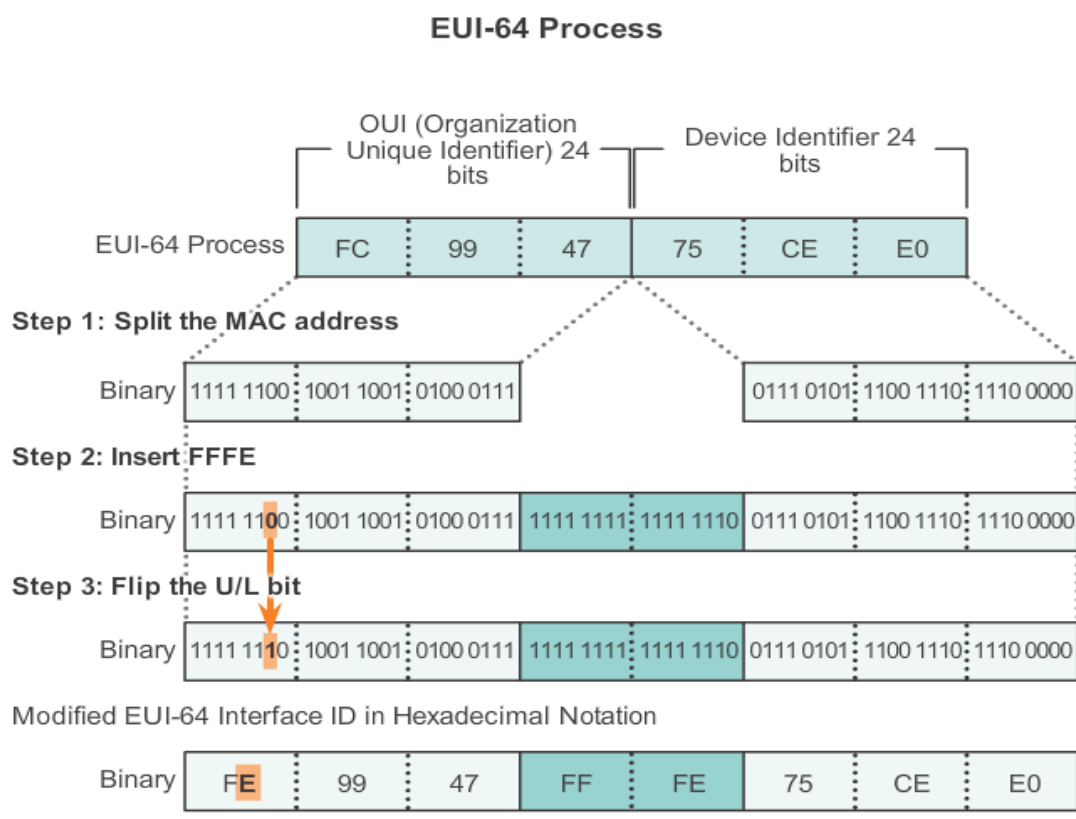
✓ ნაბიჯი 1: ხდება MAC მისამართის დაყოფა OUI და მოწყობილობის იდენტიფიკატორ მისამართებად

✓ ნაბიჯი 2: თექვსმეტობითი ფორმატის მნიშვნელობის FFFE ჩასმა, ორობითში: 1111 1111 1111 1110

✓ ნაბიჯი 3: პირველ ჰექსეტში(ორობითში გარდაქმნილი ფორმით) (უნივერსალური / ლოკალური (U / L) ბიტი) იცვლება საპირისპიროთი ანუ მე-7 ბიტი 0 იცვლება 1-ით.

შედეგად მივიღებთ EUI-64 პროცესით გენერირებულ ინტერფეისის ID მისამართს: **FE99:47FF:FE75:CEE0.**





სურ.5.3.3.2. 20

### შემთხვევითად გენერირებული ინტერფეისის მისამართი Interface ID

- EUI-64 პროცესით მიღებულმა ინტერფეისის იდენტიფიკატორმა მომხმარებლებში გამოიწვია შიში, რომ Mac მისამართის გამოყენებამ შესაძლოა მათი ფიზიკური კომპიუტერების დაუცველობა გამოიწვიოს
- შესაბამისად ალტერნატივად გამოყენებულია მისამართის შემთხვევითი გენერირების პროცესი
- ამა თუ იმ მეთოდით Interface ID-ის ფორმირების შემდეგ ხდება მისი კომბინირება IPv6 prefix-თან და მიიღება - გლობალური ან ლოკალური(Link-Local) IPv6 მისამართი

### IPv6 Multicast Addresses

IPv6 multicast მისამართები მსგავსია IPv4 multicast მისამართებისა:

- IPv6 multicast მისამართებს აქვს პრეფიქსი FF00::/8.
- Multicast მისამართები შეიძლება იყოს მხოლოდ დანიშნულების და არა წყაროს მისამართი

▪ არსებობს 2 ტიპის IPv6 multicast მისამართი:

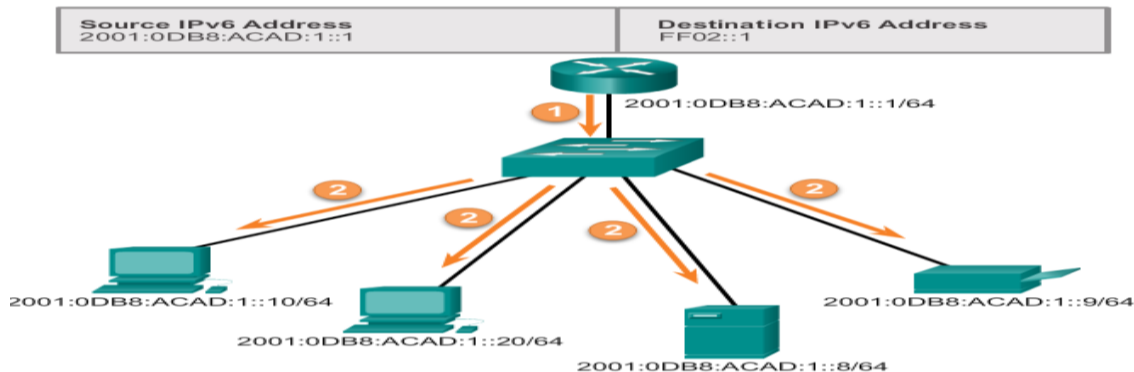
- Assigned(დანიშნული) multicast - ამგვარი მისამართები დარეზერვებულია მოწყობილობათა გარკვეული ჯგუფისთვის

- Solicited (მოთხოვნილი) multicast - დანიშნული Multicast მისამართი ჩვეულებრივ წარმოადგენს ერთ მისამართს, რომელიც იძლევა იმ მოწყობილობათა ჯგუფთან წვდომის საშუალებას, რომლებიც თავის მხრივ მუშაობს საერთო პროტოკოლით(მაგ.: DHCPv6) ან სერვისით

#### **Assigned(დანიშნული) multicast**

- FF02::1 All-nodes multicast group - კვანძების მულტიკასტ მრავალმისამართიან ჯგუფს შესაძლებელია მიუერთდეს ყველა IPv6 მოწყობილობა

- IPv6 როუტერი აგზავნის ICMPv6 (Internet Control Message Protocol version 6) RA შეტყობინებას ყველა კვანძის მულტიკასტ ჯგუფთან, რათა მიაწოდოს სამისამართო ინფორმაცია, როგორიცაა: prefix, prefix length და default gateway.



სურ.5.3.3.2. 21

- ✓ FF02::2 All-routers multicast group - როუტერების მულტიკასტ მრავალმისამართიან ჯგუფს შესაძლებელია მიუერთდეს ყველა IPv6 როუტერი

- როუტერი ხდება ამ ჯგუფის წევრი, როდესაც ის შესაბამისი ბრძანებით (ipv6 unicast-routing global configuration command) კონფიგურირებულია როგორც IPv6 router

ყველა პაკეტი გაგზავნილი ამ ჯგუფის მისამართზე მიუვა და დამუშავდება სემენტის ან ქსელის ყველა IPv6 როუტერის მიერ

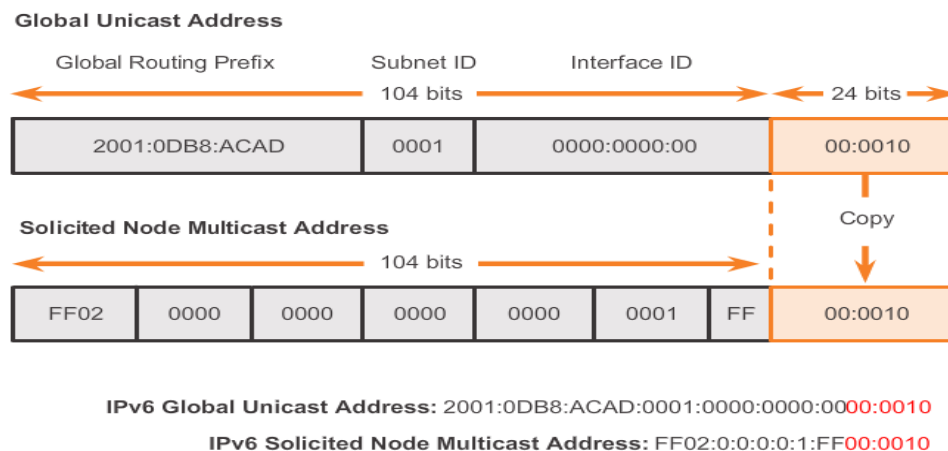
A solicited-node multicast Solicited (მოთხოვნილი) multicast მისამართი

- მოცემული მისამართი მსგავსია All-nodes multicast მისამართის, რომელიც თავის მხრივ IPv4 Broadcast მისამართის ანალოგურია.
- იმ მოწყობილობათა რიცხვის შესამცირებლად, რომლებმაც უნდა დაამუშაონ დაგზავნილი პაკეტები - გამოიყენება solicited-node multicast მისამართი



სურ.5.3.3.2. 22

- solicited-node multicast ის მისამართია, რომელსაც შეესატყვისება მოწყობილობის IPv6 გლობალური unicast მისამართის ბოლო 24 ბიტი. პაკეტებს დამუშავებენ მხოლოდ ის მოწყობილობები რომელთა ჰოსტის ნაწილის მისამართში (Interface ID) აქვთ იგივე 24 ბიტის შესაბამისი ჩანაწერი
- The IPv6 solicited-node multicast მისამართი მიიღება FF02:0:0:0:1:FF00::/104 პრეფიქსის კომბინირებით - unicast მისამართის ბოლო 24 ბიტთან



Եզր.5.3.3.2. 23

*პრაქტიკული სამუშაო:*

შესაბამისი ფაილი ჩამოტვირთეთ ბმულიდან <http://sdrv.ms/1fc0TMN>

*ტესტის ნიმუში:*

**EUI-64 პროცესთან მიმართებაში, რომელი მსჯელობაა სწორი?**

- ☐ ეს პროცესი იყენებს ჰოსტის 48 ბიტან Ethernet MAC მისამართს და ჩასვამს დანარჩენ 16 ბიტს 48 ბიტანი MAC მისამართის შუაში, რათა მიიღოს 64 ბიტანი Interface ID(ჰოსტის იდენტიფიკატორი)
- ☒ ეს პროცესი იყენებს ჰოსტის 24 ბიტან Ethernet MAC მისამართს და ჩასვამს დანარჩენ 40 ბიტს 24 ბიტანი MAC მისამართის შუაში, რათა მიიღოს 64 ბიტანი Interface ID(ჰოსტის იდენტიფიკატორი)
- ☐ ეს პროცესი იყენებს ჰოსტის 48 ბიტან Ethernet MAC მისამართს და ჩასვამს დანარჩენ 8 ბიტს 48 ბიტანი MAC მისამართის შუაში, რათა მიიღოს 56 ბიტანი Interface ID(ჰოსტის იდენტიფიკატორი)
- ☐ ეს პროცესი იყენებს ჰოსტის 32 ბიტან Ethernet MAC მისამართს და ჩასვამს დანარჩენ 32 ბიტს 32 ბიტანი MAC მისამართის შუაში, რათა მიიღოს 64 ბიტანი Interface ID(ჰოსტის იდენტიფიკატორი)

**IPv6 თავსებადი მოწყობილობა აგ ზავნის მონაცემების პაკეტს FF02::1 მისამართზე. ჩამოთვლილთაგან რომელი მოწყობილობისთვის ან მოწყობილობებისთვის არის ის განკუთვნილი?**

- ☐ ყველა IPv6 სერვერი
- ☐ ყველა IPv6 კვანძი(Host) ლოკალურ ქსელში (Local Link )
- ☒ ყველა IPv6 კონფიგურირებული როუტერი ლოკალურ ქსელში (Local Link )
- ☐ ყველა IPv6 კონფიგურირებული როუტერი მთელს ქსელში (Across the Network)

**IPv6 მისამართთან მიმართებაში რომელი მსჯელობაა მცდარი?**

- ☒ IPv6 როგორც 128 ბიტის მისამართი, წარმოდგენილია 4 ჰექსტეტის სახით
- ☐ IPv6 მისამართის თითოეულ ჰექსტეტში გვაქვს 4 16-იტის სიმბოლო
- ☐ IPv6 მისამართის ჰექსტეტები : (2 წერტილით) გამოიყოფა
- ☐ IPv6 მისამართი წარმოდგენილია 8 ჰექსტეტის სახით

**OSI მოდელის რომელ დონეზე მუშაობს IPv6 პროტოკოლი?**

- ☒ Network
- ☐ Data Link
- ☐ Internet
- ☐ Application
- ☐ Transport

**მოცემულთაგან IPv6 მისამართის რომელი ჩანაწერი არ არის სწორი?**

- ☐ ::1
- ☐ FF02:0DBF::ACAD:0:1
- ☒ 2001:0DBF::ACAD::0:1
- ☐ FF02:0DBF:ACAD::1

**2001:0DB8::4775:9 /64 მოცემული Global Unicast IPv6 მისამართიდან გამოყავით და ჩაწერეთ მხოლოდ Interface ID ნაწილი სრულ შეკუმშულ ფორმატში:**

**FC00:ACAD:0:1::1 ჩაწერეთ მოცემული შეკუმშული IPv6 მისამართი სრულად:**

**რამდენი ბიტით აღიწერება IPv6 მისამართის ერთი ჰექსტეტი? (ჩაწერეთ მხოლოდ რიცხვი)**

*ჩაწერეთ 16-ის რიცხვი FF ორობითში (გამოტოვების გარეშე)*

*ჩაწერეთ FE80:0000:0000:0000:02AA:0000:FE9A:4CA3 მისამართი სრულ შეკუმშულ ფორმატში*

#### 5.4. ქსელის ქვექსელებად დაყოფა

რატომ გვჭირდება ქსელის ქვექსელებად დაყოფა?

✓ გლობალური IP მისამართები შეზღუდულია და მათი რაციონალური გამოყენებისთვის აუცილებელია ქსელის ქვექსელებად დაყოფა

✓ ლოკალური ქსელის ზომების ჰოსტების რაოდენობასთან მოსარგებად, მაგ.: გვინდა რომ ქსელში შესაძლებელი იყოს 30 კვანძის ჩართვა

ქვექსელების შესაქმნელად საჭიროა ქვექსელის ნილაბის შეცვლა

ქვექსელის ნილაბში (ორობით ფორმატში) 1 არის ქსელის ბიტი, ხოლო 0 კვანძის(Host)

მაგ.:

• 255.255.255.0 - ათობითში

• 11111111.11111111.11111111.00000000 - ორობითში

ე.ი. აქ გვაქვს 24 ქსელის ბიტი და 8 კვანძის (Host)

მაგ.:

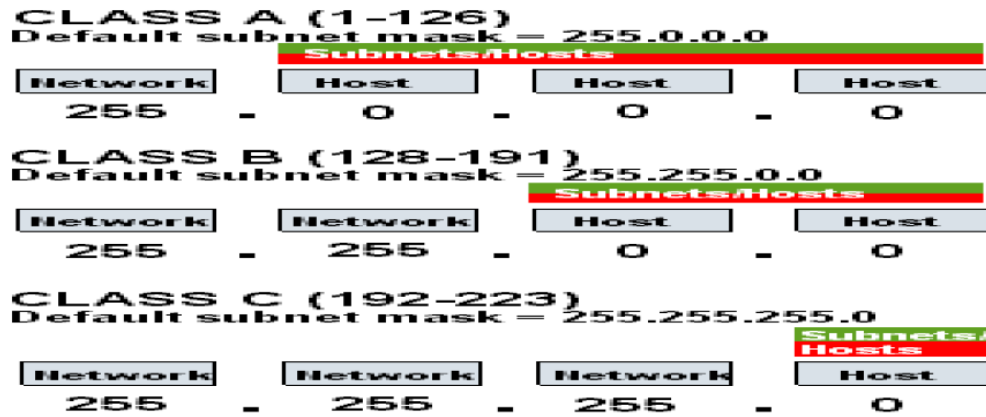
• 255.255.0.0 - ათობითში

• 11111111.11111111.00000000.00000000 - ორობითში

ე.ი. აქ გვაქვს 16 ქსელის ბიტი და 16 კვანძის (Host)



## ქვექსელის ნილაბი ქსელის კლასების მიხედვით



სურ.5.4. 1

როგორც სურათიდან ჩანს - A კლასს შეესაბამება 255.0.0.0 ქვექსელის ნილაბი; B კლასს 255.255.0.0; ხოლო C კლასს - 255.255.255.0

მაგ: IP 10.0.2.15                      IP 147.15.20.8                      IP 192.168.14.16

          SM 255.0.0.0                      SM 255.255.0.0                      SM 255.255.255.0

## ქვექსელის ნილაბი ქსელის ქვექსელებად დაყოფისას

გვაქვს C კლასის 192.168.14.0 ქსელი, მისი ნილაბი(Mask) არის 255.255.255.0 ანუ

- ✓ ქსელს ეკუთვნის 24 ბიტი და კვანძს 8 ბიტი
- ✓ ანუ ქსელში შესაძლებელია ჩართულ იქნას 256 – 2 (192.168.14.0 და 192.168.14.255

დარეზერვებულია) =254 კვანძი (Host)

თუ ნილაბში ჰოსტის ბიტს შევცვლით ქსელის ბიტით მივიღებთ:

გვქონდა - 11111111.11111111.11111111.00000000 ანუ 255.255.255.0

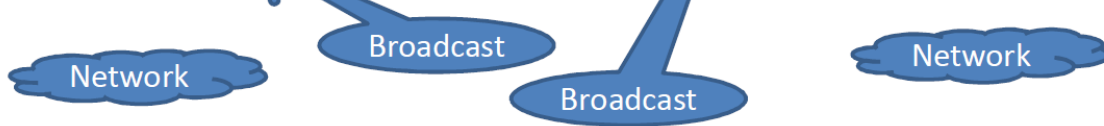
მივიღეთ - 11111111.11111111.11111111.10000000 ანუ 255.255.255.128

ანუ

- ✓ ქსელს ეკუთვნის 25 ბიტი და კვანძს 7

ე.ი. მივიღეთ 2 ქვექსელი (იხ. სურ)

- ✓ გვაქვს 2 ქვექსელი 192.168.14.0 – 192.168.14.127 და 192.168.14.128-192.168.14.255
- ✓ თითოეულ ქვექსელში შეგვიძლია ჩავრთოთ  $128-2 = 126$  კვანძი



სურ.5.4. 2

ჩვენ განვიხილეთ შემთხვევა სადაც ქსელს უკეთვნიდა 25 ბიტი ან როგორც აღინიშნება /25

თუ წინა განხილულ მაგალითში კვალავ გავზრდით ქსელების ბიტს მივიღებთ შემდეგ ქვექსელის ნიღაბის მისამართებს:

- /26 - 11111111.11111111.11111111.11000000 ანუ 255.255.255.192
- /27 - 11111111.11111111.11111111.11100000 ანუ 255.255.255.224
- /28 - 11111111.11111111.11111111.11110000 ანუ 255.255.255.240

და ა.შ

• /26- ის შემთხვევაში ქვექსელის დიაპაზონი იქნება  $256-192=64$  ანუ გვექნება  $256 / 64 = 4$  ქვექსელი, თითოეულში  $64-2=62$  კვანძით(Host)

• /27- ის შემთხვევაში ქვექსელის დიაპაზონი იქნება  $256-224=32$  ანუ გვექნება  $256 / 32 = 8$  ქვექსელი, თითოეულში  $32-2=30$  კვანძით(Host)

• /28- ის შემთხვევაში ქვექსელის დიაპაზონი იქნება  $256-240=16$  ანუ გვექნება  $256 / 16 = 16$  ქვექსელი, თითოეულში  $16-2=14$  კვანძით(Host)

და ა.შ.

/16 - /24

255.255.0.0 -255.255.255.0

ზემოთ მოცემულ დიაპაზონში ქსელის ბიტების შეცვლა გამოიწვევს ქვექსელის ნიღაბის მისამართის შეცვლას მე-3 ოქტეტში

• /17 11111111.11111111.10000000.00000000 ანუ 255.255.128.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 2 ქვექსელი თითოეულში  $(256-128=128)*2=256-2$  კვანძით

• /18 11111111.11111111.11000000.00000000 ანუ 255.255.192.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 4 ქვექსელი თითოეულში  $(256 - 192 = 64) * 256 - 2$  კვანძით

• /19 11111111.11111111.11100000.00000000 ანუ 255.255.224.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 8 ქვექსელი თითოეულში  $(256 - 224 = 32) * 256 - 2$  კვანძით

და ა.შ

/8 - /16

255.0.0.0 - 255.255.0.0

ზემოთ მოცემულ დიაპაზონში ქსელის ბიტების შეცვლა გამოიწვევს ქვექსელის ნიღაბის მისამართის შეცვლას მე-2 ოქტეტში

• /9 11111111.10000000.00000000.00000000 ანუ 255.128.0.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 2 ქვექსელი თითოეულში  $(256 - 128 = 128) * 256 - 2$  კვანძით

• /10 11111111.11000000.00000000.00000000 ანუ 255.192.0.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 4 ქვექსელი თითოეულში  $(256 - 192 = 64) * 256 - 2$  კვანძით

• /11 11111111.11100000.00000000.00000000 ანუ 255.224.0.0 ამ შემთხვევაში გვაქვს 8 ქვექსელი თითოეულში  $(256 - 224 = 32) * 256 - 2$  კვანძით

და ა.შ

### გვახსოვდეს

• ქვექსელის ნიღაბი მოცემული IP მისამართის მიხედვით გაგვაგებინებს შესაბამისი ქსელის დიაპაზონს (ქსელის მისამართს(Network), ფართომავუწყებლობით მისამართს(Broadcast) და ქსელში კვანძების რაოდენობას(Host) )

✓ მაგ.: გვაქვს 192.168.14.14 /25 ე.ი S/M 255.255.255.128

– Network Address 192.168.14.0

– Broadcast Address 192.168.14.127

– Host Numbers 126

✓ მაგ.: გვაქვს 140.168.14.14 /20 ე.ი S/M 255.255.192.0

– I Network Address 140.168.0.0

– Broadcast Address 140.168.63.255

– Host Numbers 62

✓ მაგ.: გვაქვს 10.168.14.14 /11 ე.ი S/M 255.224.0.0

- Network Address 10.160.0.0
- Broadcast Address 10.191.255.255
- Host Numbers 30

### სასარგებლო ბმულები

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Subnetwork>
- <http://www.subnet-calculator.com/>
- [http://www.youtube.com/results?search\\_query=subnet%20Mask&search=Search&sa=X&oi=spe&resnum=0&spell=1](http://www.youtube.com/results?search_query=subnet%20Mask&search=Search&sa=X&oi=spe&resnum=0&spell=1)

### ტესტის ნიმუში

მოცემულია შემდეგი IP მისამართი 112.79.79.158 /18, ჩაწერეთ შესაბამისი ფართომუშეუცებლობითი მისამართი (Broadcast Address)

რამდენი კვანძის(Host) დამისამართებაა შესაძლებელი, შემდეგი ქვესელის ნილაბით? - 255.255.255.192

☐ 64

☐ 66

☒ 62

☐ 68

ქვესელის ნილაბში(Subnet Mask) ქსელს ეკუთვნის 16 ბიტი. ჩაწერეთ შესაბამისი ქვესელის ნილაბის მისამართი -

მოცემულია შემდეგი ქსელის მისამართი (Network Address) 204.237.128.0 საჭიროა მოცემული ქსელი დაიყოს 9 ქვესელად, ჩაწერეთ II ქვესელის პირველი კვანძის(Host) მისამართი

მოცემულია შემდეგი ქსელის მისამართი (Network Address) 133.140.0.0 საჭიროა მოცემული ქსელი დაიყოს 53 ქვექსელად, ჩაწერეთ შესაბამისი ქვექსელის ნიღაბის(Subnet Mask) მისამართი

მოცემულია შემდეგი IP მისამართი 112.79.79.158 /28, ჩაწერეთ შესაბამისი ქსელის მისამართი (Network Address)

ჩამოთვლილთაგან რომელია ქსელის (Network) მისამართი?

- ☐ 157.254.45.192/26
- ☐ 117.214.145.0/20
- ☐ 98.253.160.255/24
- ☐ 97.141.244.63/26

ჩამოთვლილთაგან რომელი არ შეიძლება მიენიჭოს კვანძს(Host)?

- ☐ 17.12.15.89 /24
- ☐ 10.0.0.255 /16
- ☐ 192.168.14.16 /24
- ☐ 172.0.255.0 /24

მოცემულია შემდეგი ქსელის მისამართი (Network Address) 133.140.0.0 საჭიროა მოცემული ქსელი დაიყოს 53 ქვექსელად, ჩაწერეთ რამდენი კვანძის (Host) ჩართვა იქნება შესაძლებელი ამგვარად დაყოფის შედეგად მიღებულ თითოეულ ქვექსელში

## 5.5. ქსელში ინფორმაციის მიმოცვლის TCP/IP, OSI მოდელები

### კომპიუტერული ქსელის ელემენტები

სურათზე მოცემულია კომპიუტერული ქსელის ელემენტები რომლებიც მონაწილეობენ კომუნიკაციაში. იგი შეიცავს: მოწყობილობებს, მედიას (საშუალება რითაც ხდება მონაცემების გადაცემა ფიზიკურ გარემოში), რომლებიც ერთმანეთთან მუშაობენ გარკვეული წესების დაცვით, იმისათვის, რომ მოხდეს ინფორმაციის მიღება და გადაცემა.



სურ.5.5. 1

მოწყობილობებს, რომლებიც ერთმანეთთან არიან დაკავშირებულნი და ცვლიან ერთმანეთს შორის ინფორმაციას, უნდა ქონდეთ საერთო გაცვლის წესები ანუ პროტოკოლები.

**პროტოკოლი** - ეს არის წესები, რომელსაც იყენებენ ქსელური მოწყობილობები ერთმანეთთან დასაკავშირებლად. დღესდღეობით სტანდარტად მიღებულია პროტოკოლები რომლებსაც ეწოდება TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). TCP/IP პროტოკოლები განსაზღვრავენ ფორმატიზაციას, დამისამართებას და მარშრუტიზაციას, რომლებიც იძლევა გარანტიას, რომ ინფორმაციის მიწოდება მოხდება დანიშნულ ადგილას და უშეცდომოდ.

ინფორმაციის გადაცემისას ერთი მოწყობილობიდან მეორეზე, ინფორმაცია გადის მომზადების რთულ პროცესს, სადაც აღწერილია, თუ რა ეტაპები უნდა გაიაროს ინფორმაციამ, რომ მოხდეს მისი ისეთი მომზადება, რომ შესაძლებელი იყოს მისი ფიზიკურ მედიაში გადაცემა, და შესამაბისად, რა ეტაპები უნდა გაიაროს, რომ მოხდეს ფიზიკური მედიიდან ორიგინალური ინფორმაციის მისაღებად.

ეს ეტაპები კომპიუტერულ ქსელებში წარმოდგენილია დონეების სახით. თითოეულ დონეზე მუშაობს გარკვეული ტიპის პროტოკოლი, რომელიც პასუხისმგებელია მის ზემოთ არსებული დონიდან მიღებული ინფორმაცია დაამუშაოს და გადასცეს მის ქვემდგომ დონეს. ამ პროცესს ენკაფსულაციას უწოდებენ.

აღნიშნული დონეები ქმნიან პროტოკოლების ნაკრებს (სტეკს). ანუ სტეკი არის პროტოკოლების ნაკრები, რომელიც უზრუნველყოფს ნებისმიერი ტიპის ინფორმაციის მომზადებას და გადაგზავნას ფიზიკურ მედიაში და პირიქით - ფიზიკური მედიიდან მის აღდგენას იმ სახით რა სახითაც იქნა გადაცემული.

კომპიუტერულ ქსელებში არსებობს პროტოკოლების სხვადასხვა ნაკრები. როგორც წესი ისინი არათავსებადი არიან ერთმანეთთან.

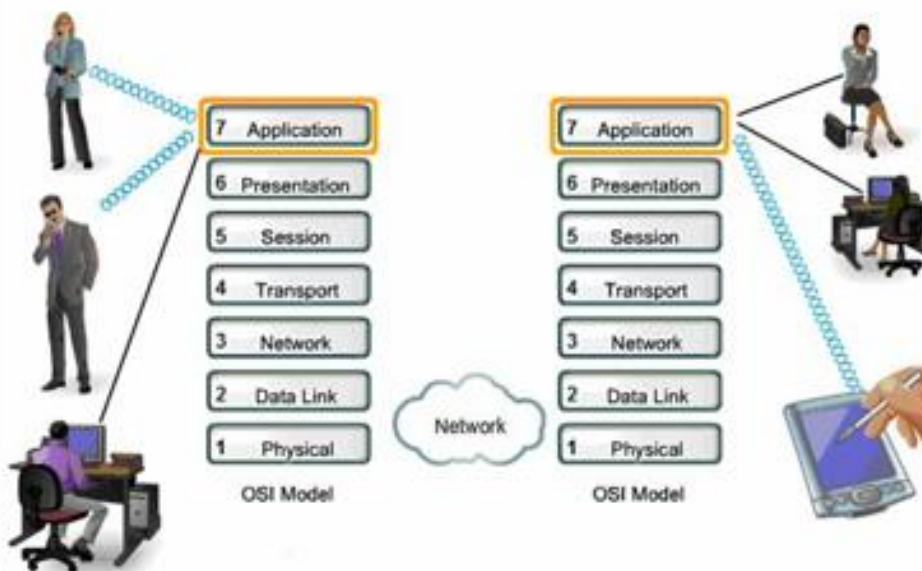
რათა წარმოვსახოთ ურთიერთქმედება სხვადასხვა პროტოკოლებს შორის, გამოიყენება დონეებად დაყოფის მოდელი. იგი აღწერს პროტოკოლების ოპერაციებს, რომლებსაც ადგილი აქვთ თითოეულ დონეზე, და ასევე ურთიერთქმედებას მის ზედა და ქვედა დონეებთან.

### *5.5.1. OSI მოდელი*

80-იან წლებში საერთაშორისო ორგანიზაციებმა დაამუშავეს OSI (Open System Interconnection) – ღია სისტემების ურთიერთკავშირის მოდელი, რომელმაც დიდი როლი ითამაშა ქსელების განვითარებაში. ამ მოდელის შემუშავებაში გარკვეული როლი ითამაშა შემდეგმა ფაქტორმა. სანამ ამ მოდელზე დაიწყებდნენ ფიქრს, მანამდე კომპანიები რომლებიც იმ დოროისთვის აწარმოებდნენ ქსელურ აპარატურას, გასაიდუმლოებულ ვითარებაში ქმნიდნენ პროტოკოლებს რათა გაეერთიანებინათ ქსელური მოწყობილობები. ამიტომ სხვადასხვა მწარმოებელმა შექმნა ინფორმაციის გაცვლის სხვადასხვა დონიანი ინფორმაციის გაცვლის პროტოკოლების სტეკი. აღსანიშნავია ის, რომ სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ შექმნილი ქსელური მოწყობილობები ერთმანეთთან ვერ ცვლიდნენ ინფორმაციას. ეს კი იმ პერიოდისთვის მნიშვნელოვანი შემაფერხებელი გარემოება იყო. ამიტომ გახდა საჭირო შემუშავებულიყო ისეთი პროტოკოლების სტეკი, რომელიც საერთო იქნებოდა ყველა სისტემისთვის.



OSI არის ეტალონური მოდელი, რომელმაც მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა თანამედროვე კომპიუტერული ქსელების კონცეფციების განვითარებაში. OSI მოდელში ურთიერთქმედების საშუალებები იყოფა შვიდ დონედ: გამოყენებითი, წარმოდგენითი, სეანსის, ტრანსპორტის, ქსელის, არხის და ფიზიკური. ყოველ დონეს სხვადასხვა ქსელური ოპერაციები შეესაბამება. ყოველი დონე გადამცემ კომპიუტერზე მუშაობს ისე, თითქოს ის შეესაბამებოდეს მიმღები კომპიუტერის შესაბამის დონეს. ეს ლოგიკური ანუ ვირტუალური კავშირი ნაჩვენებია სურათზე. რეალური კავშირი კი მხოლოდ მეზობელ დონეებს შორის ხორციელდება.

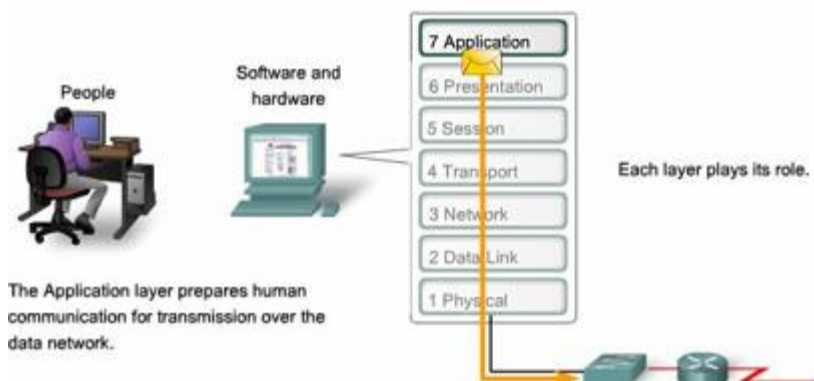


სურ.5.5.1. 1

OSI მოდელს ხშირად იყენებენ კომპიუტერული ქსელების აგებისას. მისი მთავარი თვისებაა სხვადასხვა დონეების ერთმანეთთან დაკავშირება, რაც ასევე უზრუნველყოფს ერთ დონეზე მომუშავე მწარმოებლის მიერ შემუშავებული აპარატურის სხვა დონეზე მომუშავე აპარატურასთან მუშაობას, თუ ამ აპარატურის ყოველი პროტოკოლი დოკუმენტირებულია და მისი აღწერილობა არსებობს. ეს აღწერილობა TCP/IP-ზე მომუშავე საზოგადოებისთვის ჩვეულებრივ ცნობილია როგორც RFC-ს დოკუმენტაცია (Request for Comments).

| OSI მოდელი  |                     |              |                                                     |
|-------------|---------------------|--------------|-----------------------------------------------------|
|             | მონაცემების ერთეული | დონე         | ფუნქცია                                             |
| პროგრამული  | მონაცემები          | გამოყენებითი | ინფორმაციის მომზადება ქსელში გადასაცემად            |
|             |                     | წარმოდგენითი | მონაცემების შიფრაცია და წარდგენა                    |
|             |                     | სესიის       | კვანძთაშორისი კავშირი                               |
|             | სეგმენტები          | ტრანსპორტის  | კავშირი ორ უკიდურეს წერტილს შორის და საიმედოობა     |
| აპარატურული | პაკეტები            | ქსელის       | გზის განსაზღვრა და ლოგიკური დამისამართება (IP)      |
|             | კადრები             | არხის        | ფიზიკური მისამართები (MAC და LLC)                   |
|             | ბიტები              | ფიზიკური     | მატარებელი ხაზი(მედია), სიგნალი და ორობითი გადაცემა |

#### 5.5.1.1. OSI დონეების აღწერა



სურ.5.5.1. 2

#### დონე 7: გამოყენებითი დონე (Application Layer)

გამოყენებითი დონე უზრუნველყოფს ქსელურ პროგრამებს ქსელური სერვისებით. გამოყენებითი დონე ესაა სხვადასხვა პროტოკოლების ნაკრები, რომლის საშუალებით

ქსელის მომხმარებელი უკავშირდება საერთო რესურსებს, როგორცაა ფაილები, პრინტერი ან web გვერდები. პროტოკოლების მაგალითებია: Telnet, File Transfer Protocol (FTP), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) და Hypertext Transfer Protocol (HTTP) პროტოკოლები.

#### **დონე 6: წარმოდგენითი დონე (Presentation Layer)**

წარმოდგენითი დონე გარდაქმნის მონაცემებს პროგრამული დონის სტანდარტული ინტერფეისისათვის გასაგებ ენაზე. MIME კოდირება, მონაცემების შეკუმშვა, მონაცემების კოდირება და ზემდგომი დონის მოთხოვნის ფარგლებში მისი წარმოდგენა. მაგალითად: EBCDIC-ით კოდირებული ტექსტური ფაილის ASCII-კოდირებულ ფაილად გარდაქმნა, ობიექტების და სხვა მონაცემთა სტრუქტურის XML-ში გარდაქმნა და ა.შ.

#### **დონე 5: სესიის დონე (Session Layer)**

სესიის დონე აკონტროლებს დიალოგს (სესიებს) კომპიუტერებს შორის. ის იწყებს, მართავს და წყვეტს კავშირებს ადგილობრივ და შორეულ პროგრამებთან. ის იძლევა დუბლექსური ან ნახევრადდუბლექსური კავშირის დამყარების საშუალებას და ახდენს საბოლოო კავშირის შესრულების შემოწმებას, რეგულირებას, შეწყვეტას და განახლებას. OSI მოდელში ეს დონე პასუხისმგებელია სესიების "მშვიდობიან დახურვაზე", რაც TCP პროტოკოლის და ინტერნეტ პროტოკოლის უმნიშვნელოვანესი ნაწილია.

#### **დონე 4: ტრანსპორტის დონე (Transport Layer)**

ტრანსპორტის დონე უზუნველყოფს მომხმარებლებს შორის მონაცემების გამჭვირვალე, ეფექტურ გადაცემას და ამ დავალებისგან ზედა დონეების განთავისუფლებას. ტრანსპორტის დონე ამოწმებს საიმედოობას ნაკადების მართვით, სეგმენტირებით/დესეგმენტირებით და შეცდომების შემოწმებით.

მეოთხე დონის ზოგიერთი პროტოკოლი მოითხოვს ორმაგი კავშირის დამყარებას. ეს ნიშნავს, რომ ტრანსპორტის დონეს შეუძლია პაკეტების დროებით შენახვა და დანაკარგების შემთხვევაში მათი თავიდან გაგზავნა. მსგავსი პროტოკოლია (TCP) Transmission Control Protocol. ეს არის დონე, რომელიც გარდაქმნის შეტყობინებებს TCP, (UDP) User Datagram Protocol, (SCTP) Stream Control Transmission Protocol და სხვა პაკეტებში.

#### **დონე 3: ქსელის დონე (Network Layer)**

ქსელური დონე უზრუნველყოფს მონაცემების მიმდევრობების წყაროდან დანიშნულების ადგილამდე ერთი ან რამოდენიმე ქსელის გავლით გადაცემას ტრანსპორტის დონის მიერ მოთხოვნილი მომსახურების ხარისხის (QoS) დაცვით. ქსელური დონე აწარმოებს ქსელური მარშრუტიზაციის ფუნქციებს, და ასევე შეუძლია სეგმენტირება/დესეგმენტირება და შეცდომების შეტყობინება. მარშრუტიზატორები მუშაობენ სწორედ ამ დონეზე და აგზავნიან პაკეტებს ერთი ქსელიდან მეორეში, რაც საბოლოოდ შეიძლება ქსელის მომხმარებლის ინტერნეტამდე წვდომას უზრუნველყოფდეს (ასევე არსებობს მესამე დონის კომპუტატორები (ხშირად მათ IP-კომპუტატორებს უწოდებენ). ეს არის მისამართების ლოგიკური სქემა – მნიშვნელობები შეირჩევა ქსელური ინჟინერის მიერ, მისამართების სქემა იერარქიულია. მესამე დონის პროტოკოლის საუკეთესო მაგალითია ინტერნეტ პროტოკოლი (IP).

## **დონე 2: მონაცემთა გადაცემის არხის დონე (Data Link Layer)**

მონაცემთა გადაცემის არხის დონე უზრუნველყოფს ქსელურ ობიექტებს შორის მონაცემების ელემენტარულ გადაცემას და ფიზიკურ დონეზე მომხდარი შეცდომების აღმოჩენას და შესაძლო აღმოფხვრას. მისამართების სქემა ფიზიკურია (MAC მისამართები). რაც ნიშნავს, რომ ისინი აპარატურულ ნაწილში ფიქსირდება წარმოების დროს. მეორე დონის პროტოკოლის მაგალითებია: Ethernet, HDLC, ADCCP. (შენიშვნა: IEEE 802 სტანდარტის ლოკალურ ქსელებში და ზოგიერთ არა-IEEE 802 ქსელებში, მაგალითად FDDI-ში, ეს დონე იყოფა ორად: MAC დონედ და IEEE 802.2 LLC დონედ, ამ დონეზე მუშაობენ ქსელური ხიდები და კომპუტატორები. არსებობს არგუმენტი, რის მიხედვითაც ამ დონეს უწოდებენ "2.5 დონეს", რადგან თვისობრივად ის მეორე დონეს მკაცრად არ უტოლდება).

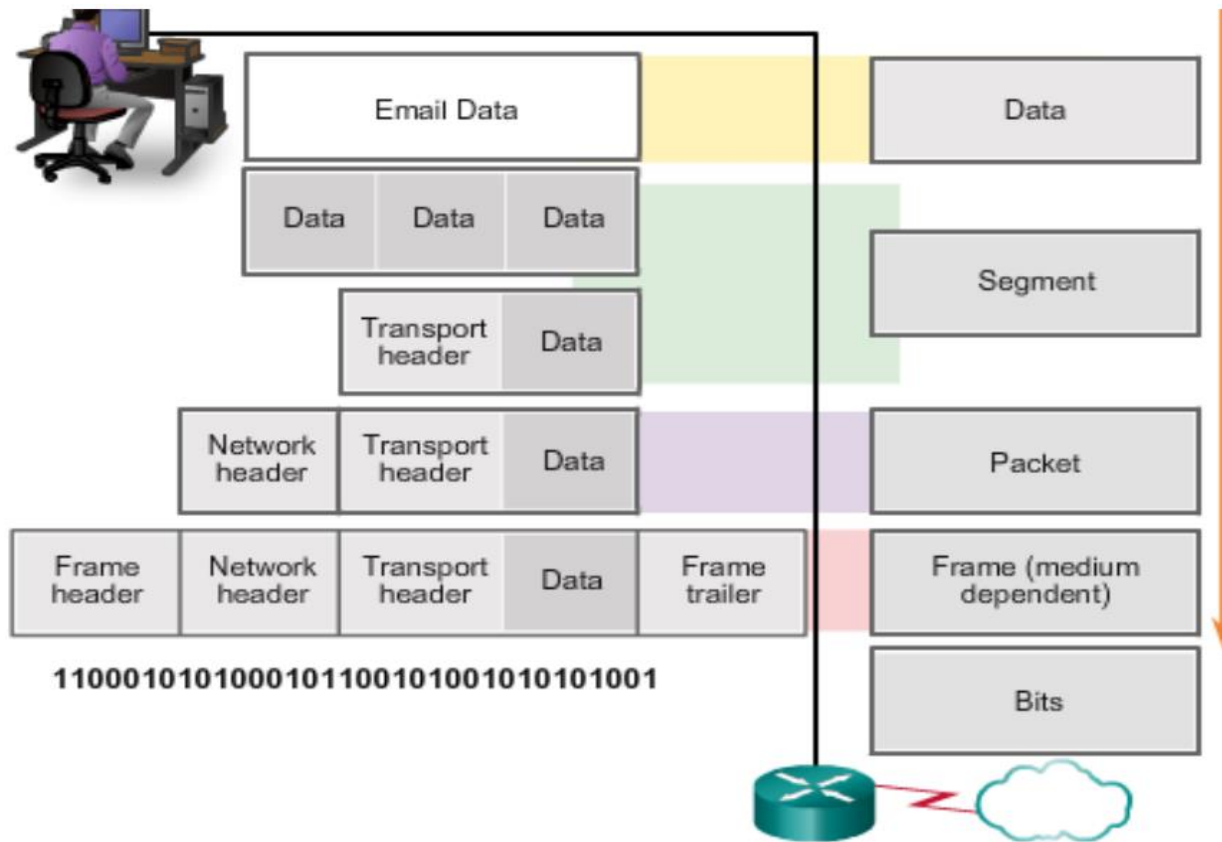
## **დონე 1: ფიზიკური დონე (Physical Layer)**

ფიზიკური დონე განსაზღვრავს მოწყობილობების ყველა ფიზიკურ და ელექტრულ თვისებებს. ის მოიცავს კაბელების ტიპს, მის განლაგებას, კაბელის პარამეტრებს, ტალღის სიხშირეს და ა.შ. კონცენტრატორები პირველი დონის მოწყობილობებია.

ფიზიკური დონის ძირითადი ფუნქცია და დანიშნულებაა:

- ელექტრული კავშირის დამყარება და გაწყვეტა ინფორმაციის მატარებელთან;

- მრავალ მომხმარებელს შორის საკომუნიკაციო რესურსების ეფექტურად განაწილება. მაგალითად, კავშირის მოთხოვნა და დინების მართვა;
- მოდულაცია, ან ციფრული მონაცემების გადამცემა არხებში გასატარებლად. მაგალითად ეს არის სიგნალები ფიზიკურ კაბელში (როგორც მავთული, ასევე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი) და ეთერში.



სურ.5.5.1. 3

### 5.5.2. TCP/IP მოდელი

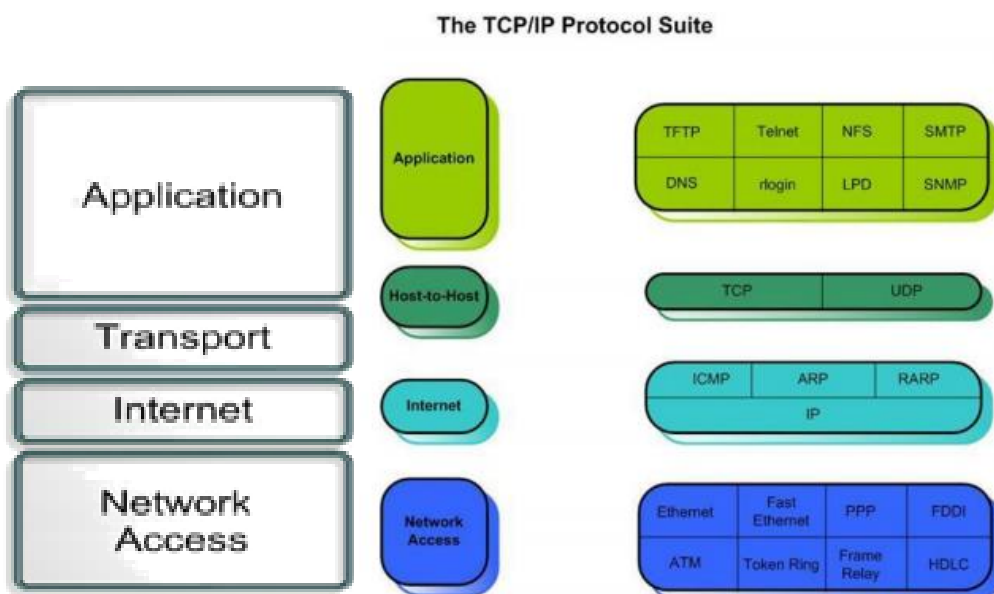
ინტერნეტი შეიქმნა და განვითარდა იმისათვის, რომ მომხდარიყო სხვადასხვა ტიპის ქსელები გააერთიანება. ინტერნეტი მუშაობს TCP/IP პროტოკოლის გამოყენებით. TCP/IP პროტოკოლის დიზაინი იდეალურია ინტერნეტის დეცენტრალიზაციისა და განვითარებისთვის.

საჭიროა ვიცოდეთ ორივე TCP/IP და OSI ქსელური მოდელი. ყოველ მოდელს გააჩნია საკუთარი სტრუქტურა, თუ როგორ უნდა იმუშაოს ქსელმა. მაგრამ ორივე მოდელს ასევე აქვს ბევრი საერთო.

TCP/IP მოდელი შედგება 4 დონისგან:

გამოყენებითი; ტრანსპორტის; ინტერნეტის და ქსელში შეღწევის დონე.

ზოგიერთ TCP/IP მოდელის დონეს აქვს საერთო დასახელება, როგორიც აქვს OSI მოდელს.



სურ.5.5.1. 4

#### გამოყენებითი დონე

გამოყენებითი დონეში შედის მაღალი დონის პროტოკოლები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მონაცემების წარმოდგენას, კოდირებას და სეანსის კონტროლს. ამ დონის პროტოკოლებია:



File Transfer Protocol (FTP) - FTP არის კავშირზე ორიენტირებული, გარანტირებული გადაცემის სერვისი, რომელიც ტრანსპორტის დონეზე იყენებს TCP პროტოკოლს;

Trivial File Transfer Protocol (TFTP) – TFTP არის კავშირზე არაორიენტირებული, არაგარანტირებული გადაცემის სერვისი, რომელიც ტრანსპორტის დონეზე იყენებს UDP პროტოკოლს;

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) – SMTP უზრუნველყოფს ელექტრონული ფოსტის გადაგზავნას ქსელის საშუალებით;

Telnet – Telnet უზრუნველყოფს ერთი კომპიუტერიდან მეორე კომპიუტერში შესვლას და ბრძანებების გაშვებას რომელის სრულდება დაშორებულ კომპიუტერში.

### **ტრანსპორტის დონე**

ტრანსპორტის დონე უზრუნველყოფს ლოგიკურ კავშირს ინიციატორ ჰოსტსა და ადრესატ ჰოსტს შორის. სატრანსპორტო პროტოკოლი უკეთებს სეგმენტაციას ზედა დონის პროტოკოლიდან მოსულ ბაიტურ ნაკადს და უზრუნველყოფს მის აწყობას მეორე მხარეს, რათა გადასცეს ის ზედა დონეს მთლიან ნაკადად.

ტრანსპორტის დონის ძირითადი ფუნქციაა - უზრუნველყოს გადაცემაში მონაწილე ჰოსტებს შორის კონტროლი და მონაცემების გარანტირებული გადაცემა ქსელში. ტრანსპორტის დონის პროტოკოლებია TCP და UDP.

TCP და UDP ფუნქციები:

- გამოყენებითი დონის მონაცემების სეგმენტაცია;
- სეგმენტების გადაცემა ერთი ჰოსტიდან მეორეში.

TCP ფუნქციაა:

- ჰოსტებს შორის კავშირის დამყარება;
- მონაცემთა ნაკადის მართვა მცოცავი ფანჯრის გამოყენებით;
- საიმედოობის უზრუნველყოფა სპეციალური სისტემის გამოყენებით.



## ინტერნეტის დონე

ინტერნეტის დონის ფუნქციაა უზრუნველყოს საუკეთესო გზის არჩევა ინტერნეტში პაკეტების მარშრუტიზაციისას. მთავარი პროტოკოლი რომელიც ამ დონეზე მუშაობს არის IP.

TCP/IP-ში ინტერნეტის დონეზე მუშაობს შემდეგი პროტოკოლები:

- IP უზრუნველყოფს კავშირზე არაორიენტირებულ, მაგრამ საუკეთესო გზით პაკეტების გადაცემას;
- Internet Control Message Protocol (ICMP) უზრუნველყოფს კონტროლისა და შეტყობინებების გაგზავნას;
- Address Resolution Protocol (ARP) უზრუნველყოფს IP მისამართის საშუალებით ფიზიკური MAC მისამართის დადგენას;
- Reverse Address Resolution Protocol (RARP) უზრუნველყოფს IP მისამართის დადგენას ცნობილი ფიზიკური MAC მისამართის საშუალებით.

## ქსელში შეღწევის დონე

ქსელში შეღწევის დონე უზრუნველყოფს პაკეტების გადაცემას ფიზიკურ გარემოში. ამ დონეზე მუშაობს, როგორც ლოკალური ასევე გლობალური ქსელის ტექნოლოგიები.

ქსელში შეღწევის დონე აგრეთვე აკეთებს IP პაკეტების ენკაპსულაციას ფრეიმებში. ეს დონე განსაზღვრავს ფიზიკური მედიის კავშირის ტიპს დამოკიდებულს ფიზიკურ მოწყობილობაზე და ქსელურ ინტერფეისზე.

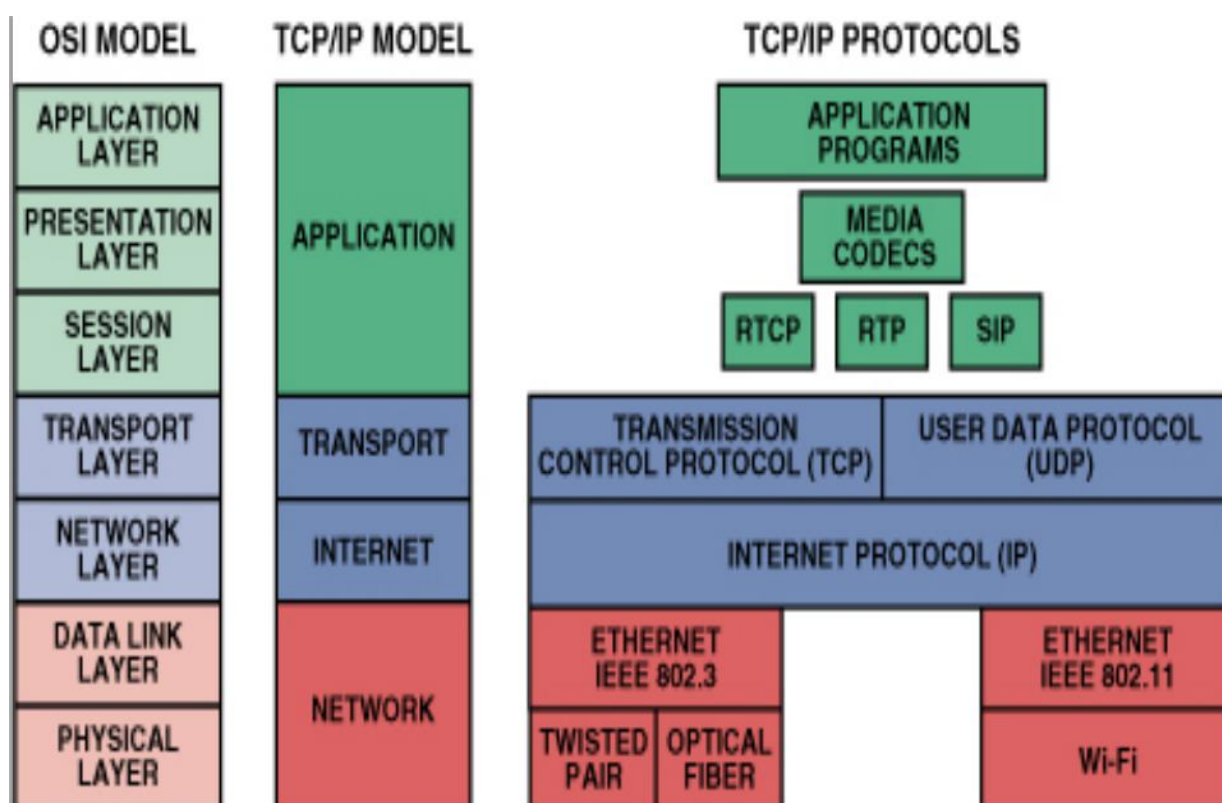
## ფიზიკური დონე

ინფორმაციის გადაცემის გარემო ესაა კომპიუტერების ერთმანეთთან დაკავშირების საშუალება, რომლითაც ხდება ინფორმაციის გაცლა. კომპიუტერულ ქსელებში გადაცემის გარემოდ გამოყენებულია კაბელები და უგამტარო კავშირები.

## შედარება OSI და TCP/IP მოდელს შორის

პროტოკოლები რომლებიც შედიან TCP/IP მოდელის შენადგენლობაში შესაძლებელია იქნან აღწერილი OSI მოდელის განმარტებით. OSI მოდელში ქსელში შეღწევის დონე და TCP/IP მოდელის გამოყენებითი დონე არის დაყოფილი რათა აღწეროთ ფუნქციები რომლებსაც ადგილი ექნებათ ამ დონეებზე.

ქსელური შეღწევის დონეზე TCP/IP პროტოკოლების ნაკრები არ განსაზღვრავს თუ რომელი პროტოკოლი გამოიყენება ფიზიკურ გარემოში ინფორმაციის გადასაცემად. ის მხოლოდ აღწერს დამოკიდებულებას ინტერნეტ დონიდან ქსელის ფიზიკურ პროტოკოლებამდე. OSI მოდელის 1 და 2 დონეები განიხილავენ აუცილებელ პროცედურებს, რათა მიიღონ შეღწევის უფლება მედიაზე და ფიზიკურ საშუალებებზე, რათა გააგზავნოს მონაცემი ქსელში.



სურ.5.5.1. 5

ძირითადი განსხვავება ორ ქსელურ მოდელს შორის ხდება OSI მოდელის მე-3 და 4 დონეზე. OSI მოდელის მე-3 დონე ეს არის ქსელური დონე, რომელიც უნივერსალურად

გამოიყენება რათა განიხილოს და დოკუმენტაცია გაუკეთოს პროცესების დიაპაზონს, რომლებიც ხდება ყველა ინფორმაციის გადამცემ ქსელში, რათა დაამისამართოს და დაამარშუტიროს შეტყობინება ქსელში გადასაცემად. ინტერნეტ პროტოკოლი (IP) წარმოადგენს TCP/IP პროტოკოლების ნაკრებს, რომელიც შეიცავს მე-3 დონის ფუნქციონალურ შესაძლებლობებს.

OSI მოდელის მე-4 დონე არის ტრანსპორტის დონე. იგი ხშირად გამოიყენება რათა აღიწეროს საერთო ფუნქციები ან მომსახურებები, რომელსაც განსაზღვრავენ (მართავენ) გამგზავნი და მიმღები ჰოსტები ერთმანეთში ინდივიდუალური ურთიერთობისას. ეს ფუნქციები შეიცავენ დასტურს (acknowledgement), შეცდომების აღმოფხვრას (error recovery) და თანმიმდევრობას (sequencing). ამ დონეზე TCP/IP პროტოკოლების TCP (Transmission Control Protocol) და UDP (User Datagram Protocol) პროტოკოლები უზრუნველყოფენ აუცილებელ ფუნქციებს.

### *ტექსტის ნიმუში*

#### **1. დაალაგეთ OSI მოდელის დონეთა თანმიმდევრობა:**

|   |               |
|---|---------------|
| 1 | ფიზიკური დონე |
| 2 | გამოყენებითი  |
| 3 | სესიის        |
| 4 | არხის         |
| 5 | ქსელის        |
| 6 | ტრანსპორტის   |
| 7 | წარმოდგენითი  |

#### **2. დაალაგეთ TCP/IP მოდელის დონეთა თანმიმდევრობა:**

|   |              |
|---|--------------|
| 1 | ინტერნეტის   |
| 2 | გამოყენებითი |
| 3 | ტრანსპორტის  |

3. შეუსაბამეთ ერთმანეთს ქსელური დონე და ენკაპსულაციის შედეგად ფორმირებული ინფორმაციის წარმოდგენის ფორმა

ტრანსპორტი (Transport)

არხი (Data Link)

ფიზიკური (Physical)

გამოყენებითი (Application)

მონაცემები (Data)

სეგმენტი (Segment)

ბიტი (Bit)

კადრი (Frame)

თავსართი (Header)

4. შეუსაბამეთ ერთმანეთს:

FTP პროტოკოლი

UDP პროტოკოლი

IP პროტოკოლი

IEEE 802.3 პროტოკოლი

ინტერნეტი (Internet)

ტრანსპორტი (Transport)

გამოყენებითი (Application)

ქსელში წვდომის (Network Access)

5. OSI მოდელში, რომელ დონეზე მუშაობს IPv4 და IPv6 პროტოკოლები?

☐ გამოყენებითი (Application)

☐ ტრანსპორტის (Transport)

☐ წარდგენის (Presentation)

☐ ქსელის (Network)

☐ არხის (Data link)

6. OSI მოდელში, რომელი დონე აწარმოებს მარშრუტიზაციის ფუნქციებს?

☐ გამოყენებითი (Application)

☐ ტრანსპორტის (Transport)

☐ წარდგენის (Presentation)

☐ ქსელის (Network)

☐ არხის (Data link)

☐ ფიზიკური (Physical)

7. TCP/IP მოდელში, რომელ დონეზე მუშაობენ პროტოკოლები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მონაცემების წარმოდგენას, კოდირებას და სეანსის კონტროლს?

- ☐ გამოყენებითი (Application)
- ☐ ტრანსპორტის (Transport)
- ☐ ინტერნეტის (Internet)
- ☐ ქსელში შეღწევის (Network Access)
- ☐ არხის (Data link)

8. რომელი მსჯელობაა მცდარი?

- OSI მოდელს აქვს ვერტიკალური სტრუქტურა, რომელშიც ყველა ქსელური ფუნქცია განაწილებულია შვიდ დონეს შორის

- OSI მოდელის თითოეული ქვედა დონის ამოცანაა - მიიღოს მონაცემები ზედა დონიდან, დაამატოს თავისი ე. წ. სამსახურეობრივი ინფორმაცია და გადასცეს მონაცემები შემდეგს

- ქსელური მოდელის ყველაზე დაბალი, ფიზიკური დონის მიღწევისას, ინფორმაცია მოხვდება გადაცემის გარემოში

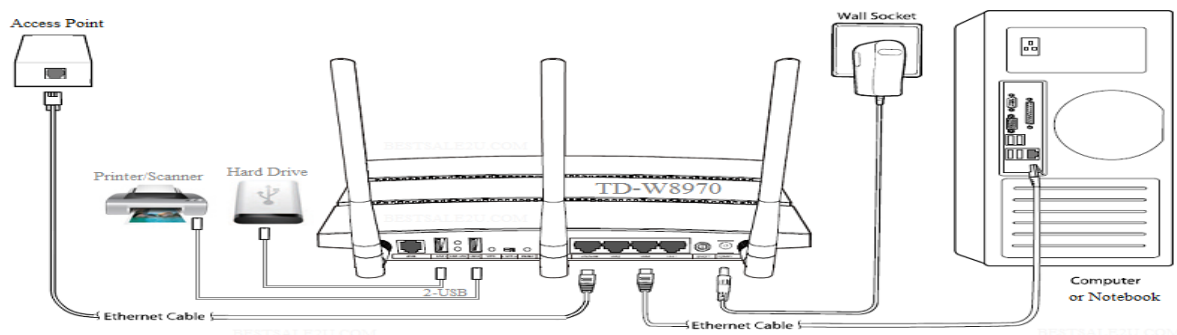
- OSI მოდელის ოთხივე დონეს შეესაბამება, მკაცრად განსაზღვრული ოპერაციები, მოწყობილობები და პროტოკოლები

9. რომელი დონეზე ხდება მონაცემთა ფორმატის განსაზღვრა?

- ☐ გამოყენებითი (Application)
- ☐ ტრანსპორტის (Transport)
- ☐ წარდგენის (Presentation)
- ☐ ქსელის (Network)
- ☐ არხის (Data link)
- ☐ ფიზიკური (Physical)

## 5.6. მარტივი სადენიანი და უსადენო შიდა ქსელის გამართვა

### 5.6.1. სადენიანი ქსელი



სურ.5.6.1. 1

მცირე ზომის ქსელებში სადენის სახით უმრავლეს შემთხვევაში გამოიყენება სპილენძის გრებილი წყვილი –TP (Twisted Par). ამ კაბელებს ხვიურ წყვილებს იმიტომ უწოდებენ, რომ შედგება სადენთა 4 წყვილისაგან, რომელთაგან თითოეული ერთმანეთზე დახვეული. ეს შემთხვევით არ არის ასე, ცნობილია, რომ სადენთა ერთმანეთზე გადახვევა ხელს უშლის ელექტრო-მაგნიტური ველის შექმნას, ე.ი. კაბელში მონაცემთა დამახინჯებას. თითოეული წყვილი განსხვავდება თავისი ფერით. ერთმანეთზე დახვეულია ლურჯი და თეთრი-ლურჯი ზოლით, მწვანე და თეთრი-მწვანე ზოლით, ნარინჯისფერი და თეთრი-ნარინჯისფერი ზოლით, ყავისფერი და თეთრი-ყავისფერი ზოლით. ფერთა ეს განლაგება ყველა კაბელში ერთნაირია

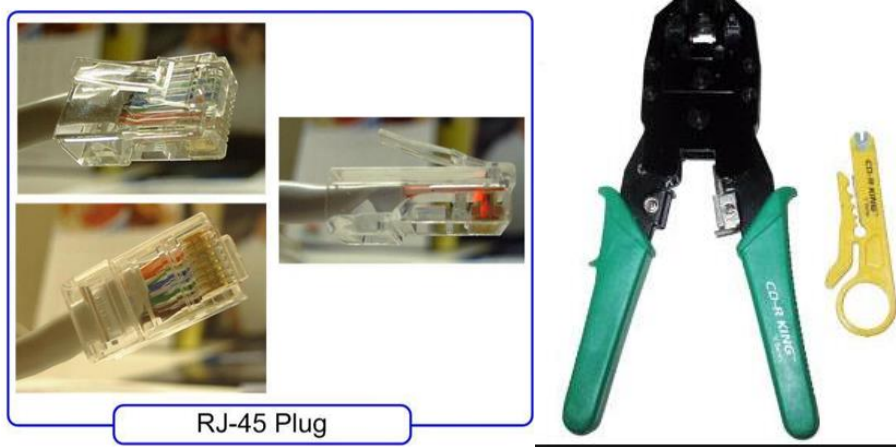


სურ.5.6.1. 2

სიიაფის, დაყენების სიმარტივისა და უნივერსალურობის გამო (შეიძლება გამოვიყენოთ ქსელური ტექნოლოგიების უმრავლესობაში), ამჟამად ლოკალური ქსელების აგებისას ყველაზე გავრცელებული ტიპის კაბელია არაეკრანირებული ხვეული

წყვილი. მიუხედავად ხელშეშლების წინააღმდეგ მდგრადობისა, მონტაჟის სირთულის გამო (საჭიროა ზრუნვა დამიწებაზე), არაეკრანირებულ ხვეულ წყვილთან შედარებით, ეკრანირებული ხვეული წყვილი მეტი სიხისტის გამო არ არის ფართოდ გავრცელებული.

ხვეული წყვილი უერთდება კომპიუტერსა და სხვა მოწყობილობებს რვაკონტაქტიანი გასართით (კონექტორით) RJ-45 (Registered Jack 45). ეს კონექტორი ჰგავს სატელეფონო ქსელებში გამოყენებად RJ-11 კონექტორს, ოღონდ მასზე ცოტათი მოზრდილია.



სურ.5.6.1. 3

სურათზე მოყვანილია RJ-45 კონექტორში "ხვეული წყვილი" კაბელის ჩამაგრების ხერხები EIA/TIA 568A და EIA/TIA 568 B სტანდარტების შესაბამისად; ეს ოპერაცია სრულდება სპეციალური დასაწნეხი ინსტრუმენტით. (თუ გასართს განვალაგებთ კონტაქტებით ზემოთ და მივმართავთ ჩვენგან, მაშინ კონტაქტები უნდა დაინომროს მარცხნიდან მარჯვნივ 1-ნ 8-დე).

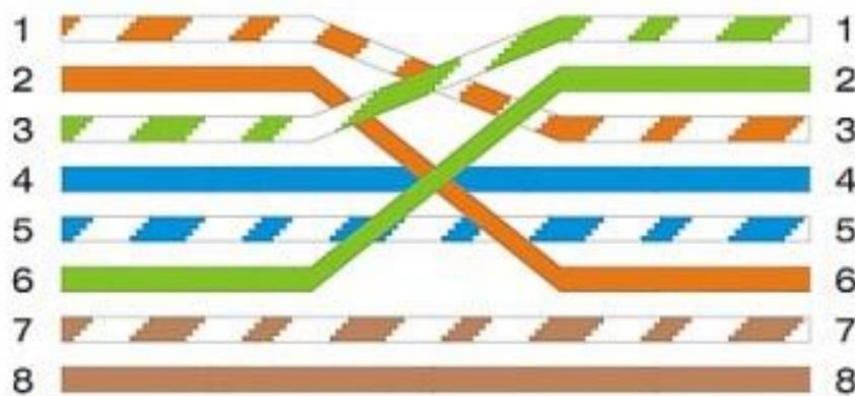




| კონტაქტი | მავთულის წნულის ფერი |                     |
|----------|----------------------|---------------------|
|          | 568A                 | 568B                |
| 1        | თეთრი და მწვანე      | თეთრი და ვარდისფერი |
| 2        | მწვანე               | ვარდისფერი          |
| 3        | თეთრი და ვარდისფერი  | თეთრი და მწვანე     |
| 4        | ცისფერი              | ცისფერი             |
| 5        | თეთრი და ცისფერი     | თეთრი და ცისფერი    |
| 6        | ვარდისფერი           | მწვანე              |
| 7        | თეთრი და ყავისფერი   | თეთრი და ყავისფერი  |
| 8        | ყავისფერი            | ყავისფერი           |



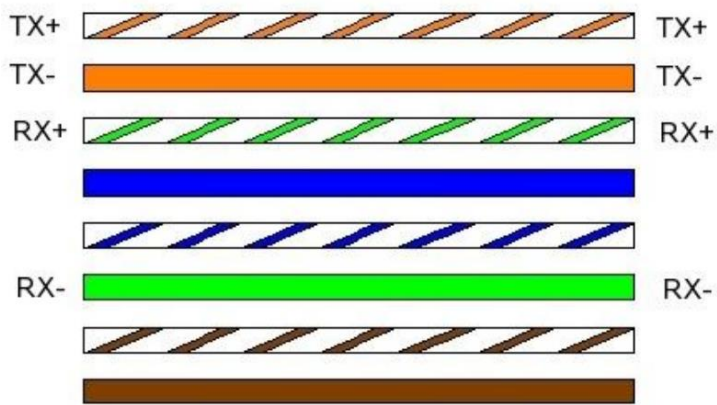
ერთი დონის მოწყობილობების (კომპიუტერი-კომპიუტერთან; კომპუტატორი(Switch)- კომპუტატორთან(Switch); მარშრუტიზატორი(Router) - მარშრუტიზატორთან(Router) პირდაპირი შეერთებისას გამოიყენება „Crossover” ჯვარედინი შეერთება. იხ. სურათი



სურ.5.6.1. 4

როგორც სურათზე ჩანს, 1,2,3 და 6 კონტაქტები კონტაქტები გადაჯვარედინებულია კაბელის თავსა და ბოლოში

სხვადასხვა დონის მოწყობილობების (კომპიუტერი-კომპუტატორი(Switch); კომპუტატორთან(Switch) - მარშრუტიზატორი(Router)) შეერთებისას გამოიყენება „Straight” პირდაპირი შეერთება. იხ. სურათი



სურ.5.6.1. 5

ანუ კაბელის თავსა და ბოლოში სადენტა ფერების იდენტური განლაგებით.

შენობაში კაბელის ჩაგებისას, გაყვანილობას ჩვეულებრივ ჩაამაგრებენ კედელში, ათავსებენ სპეციალურ სივრცეებში შიგნით და შემდეგ გამოყავთ გარეთ კედლის ქსელური როზეტები.

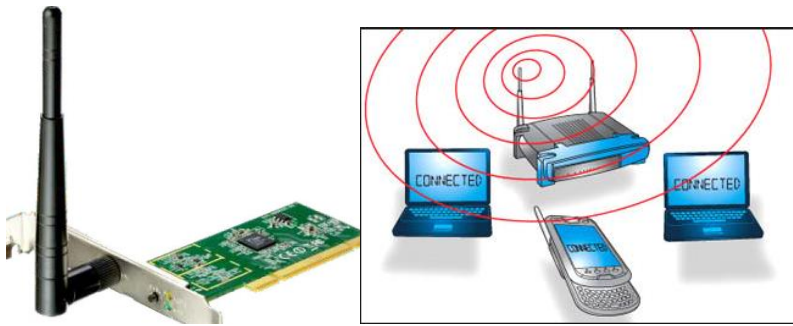
თუ კაბელის გაყვანა ვერ ხერხდება მითითებულ ადგილას, მაშინ იყენებენ კედლის (უფრო იშვიათად - იატაკის) კაბელ-არხებს (კოლოფებს). კოლოფი (box) - პლასტიკური, ჩვეულებრივად მართკუთხა, ასაწყობ-დასაშლელი ცარიელი მილი, რომელშიც გაჰყავთ ქსელური კაბელები, უფრო ხშირად ელექტრულთან ერთად.



სურ.5.6.1. 6

ქსელის კომპონენტების ფიზიკური შეერთების შემდგომ აუცილებელია ლოგიკური მისამართების შერჩევა. მისამართები როგორც უკვე ვიცით შესაძლებელია დავნიშნოთ სტატიკურად ან მოგვეწოდოს დინამიურად DHCP პროტოკოლით.

### 5.6.2. უკაბელო ქსელი



სურ.5.6.2. 1

უკაბელო ქსელები, რომლებიც **802.11 (Wi-Fi)** ოჯახის ერთ-ერთი სტანდარტით მუშაობენ, უფრო და უფრო ფართო გავრცელებას პოულობენ მოწყობილობის ხელმისაწვდომობის, მომართვის სიმარტივით და შემაერთებული კაბელების არ არსებობის წყალობით. მაგრამ ამ ქსელებს აქვთ გარკვეული ნაკლოვანებებიც. მაგალითად, მონაცემთა გადაცემის დაბალი სიჩქარე, საკაბელო ქსელებთან შედარებით და მგრძნობელობა სხვადასხვა სახის შეფერხებებისა და წინაღობის დროს. ამ მიზეზით მხოლოდ პერსონალური კომპიუტერების არსებობისას უმჯობესია საკაბელო ქსელის შექმნა, რომელიც იმუშავებს სწრაფად და საიმედოდ.

პრაქტიკულად თითქმის ყველა თანამედროვე მობილურ კომპიუტერულ სისტემაში არის ჩაშენებული **Wi-Fi** ადაპტერი და მისი საკაბელო ქსელთან მიერთება ძალიან მოუხერხებელია. ამიტომ მათთვის უკაბელო ქსელი ხშირად წარმოადგენს ოპტიმალურ ვარიანტს. პერსონალური კომპიუტერის უკაბელო ქსელში ჩასართავად საჭიროა სისტემურ ბლოკში **Wi-Fi** ადაპტერის დაყენება გაფართოებული პლატის სახით ან/და გამოყენებულ იქნეს **USB**-პორტში ჩასართავი ადაპტერი ცალკე მოწყობილობის სახით.

უკაბელო ქსელის შექმნისას ასევე საჭიროა ერთ-ერთი შემდეგი მოწყობილობა:

- **წვდომის უკაბელო წერტილი (Wireless Access Point)** - გამოიყენება რამდენიმე კომპიუტერის უკაბელო ქსელში გასაერთიანებლად და უკაბელო ქსელის საკაბელოსთან მისაერთებლად. იმისათვის რომ უკაბელო ქსელის ყველა მომხმარებელი შევიდეს ინტერნეტში, ქსელში ასევე უნდა არსებობდეს მოწყობილობა, რომელიც როუტერის ფუნქციას შეასრულებს (ეს შეიძლება იყოს **ADSL**- მოდემი).

- **უკაბელო როუტერი (მარშრუტიზატორი)** - წვდომის წერტილისაგან განსხვავებით, ქსელში აერთიანებს არა მარტო რამდენიმე უკაბელო მომხმარებელს, არამედ ასევე საშუალებას აძლევს, რომ მათ მიიღონ ინტერნეტი ერთი ჩქაროსნული შეერთებიდან.

- **უკაბელო ADSL-როუტერი** - ეს მოწყობილობა ითავსებს **ADSL-** მოდემისა და უკაბელო როუტერის ფუნქციებს. ასეთი მოწყობილობის შეძენა ხელსაყრელია ინტერნეტში საერთო წვდომის მქონე უკაბელო ქსელის შესაქმნელად ბინაში ან მცირე ოფისში.

თანამედროვე უკაბელო მოწყობილობები მომართულია ვებ-ინტერფეისის საშუალებით. ამისათვის საჭიროა მოწყობილობის კომპიუტერთან მიერთება საკაბელო ქსელის დახმარებით, **Internet Explorer**-ის სამისამართო სტრიქონში უნდა შევიტანოთ მოწყობილობის მისამართი, შემდეგ მივუთითოთ მომხმარებლის სახელი და პაროლი. ყველა ამ მონაცემის გაგება შესაძლებელია მოწყობილობაზე თანდართული დოკუმენტაციიდან, სადაც ასევე მოცემულია უკაბელო ქსელის დაყენების წესები თანმიმდევრობით. უკაბელო მოწყობილობის კონფიგურირებისათვის ასევე შესაძლებელია სპეციალური უტილიტების გამოყენება მოწყობილობაზე თანდართული კომპაქტ-დისკიდან.

უკაბელო მოწყობილობის მომართვის შემდეგ, შესაძლებელია კომპიუტერის ან ნოუტბუქის მიერთება შექმნილ ქსელთან. ამისათვის შევასრულოთ შემდეგი მოქმედებები:

1. **Control panel**-ის დათვალიერების არეში დავაწკაპუნოთ ქსელის ნიშანზე.
2. გამოსულ ფანჯარაში გამოჩნდება არსებული ადაპტერის რადიუსის ყველა ქსელის ჩამონათვალი.
3. დააწკაპუნეთ საჭირო ქსელის დასახელებაზე და დააჭირეთ ღილაკს შეერთება. იმისათვის რომ შემდეგში შეერთება მოხდეს ავტომატურად, თქვენ ასევე შეგიძლიათ დააყენოთ შესაბამისი ალამი მიერთების ღილაკის გვერდით.

4. შემდეგ ფანჯარაში აუცილებლობის შემთხვევაში შეიყვანეთ უსაფრთხოების გასაღები და დააჭირეთ ღილაკს **OK**. ეს გასაღები ჩვეულებრივ გამოდის ქსელის დაყენებისას წვდომის წერტილზე ან უკაბელო როუტერთან.

5. მას შემდეგ რაც, მოხდება მიერთება ახალ უკაბელო ქსელთან, გამოჩნდება ფანჯარა ქსელის განთავსების ასარჩევად.

### *პრაქტიკული სამუშაო*

- გაამზადეთ TP კაბელები შესაბამისად Crossover და Straight შეერთებებისთვის
- დაუკავშირეთ კომპიუტერები კომუტატორს, მიაწიქეთ ლოგიკური მისამართები, შეამოწმეთ კავშირი
- დაუკავშირეთ კომპიუტერი მრავალფუნქციურ მოწყობილობას, შეცვალეთ მოწყობილობის ქსელური სახელი და პაროლი, დაუკავშირეთ უკაბელო ქსელის ადაპტერით აღჭურვილი მოწყობილობები მრავალფუნქციურ მოწყობილობას

### *პრაქტიკული სამუშაო:*

#### ქსელის ადაპტერის კონფიგურაცია, ქსელის შექმნა (Homegroup, Workgroup, Domain) და მისი პარამეტრების მომართვა

- 1) შეამოწმეთ მუშაობს თუ არა ქსელის ადაპტერი თუ რაიმე პრობლემა აქვს განაახლეთ ან გადმოწერეთ და თავიდან დააინსტალირეთ შესაბამისი დრაივერი.
- 2) კომპიუტერს მიანიჭეთ **IPv4** მისამართები და ასევე დაუნიშნეთ ალტერნატიული მისამართები, ქვემოთ მოცემული მონაცემების მიხედვით:
  - **IPv4** მისამართი - **192.168.1.100 (101)**, ნილაბი - **255.255.255.0**, **Default Gateway** – **192.168.1.1**, **DNS Server** – **192.168.1.1**;
  - **ალტერნატიული მისამართი** - **192.168.1.102 (103)**, ნილაბი - **255.255.255.0**, **Default Gateway** – **192.168.1.1**, **DNS Server** – **192.168.1.1**;
- 3) **Ipconfig /all** ბრძანებით შეამოწმეთ მიიღო თუ არა მითითებული მისამართები;
- 4) დაადგინეთ კომპიუტერის ფიზიკური **MAC** მისამართი;
- 5) შეცვალეთ ქსელური კავშირის სახელი და დაარქვით **Support LAN**;
- 6) შეამოწმეთ კავშირი **DNS** სერვერთან, **google**-თან და **youtube**-თან;
- 7) დაადგინეთ თქვენი გარე **IP** მისამართი, რომელიც ფიქსირდება ნებისმიერ საიტზე შესვლის დროს;
- 8) შეცვალეთ კომპიუტერის სახელი და დაარქვით **ITsupport001** და ჩასვით **Support** სამუშაო ჯგუფში (**Workgroup**). ცვლილების განსახორციელებლად გადატვირთეთ ოპერაციული სისტემა.
- 9) შეცვალეთ ქსელის ტიპი **Home network** **Work Network**-ით და პარამეტრები მომართეთ შემდეგნაირად:
  - გავთიშოთ ქსელში კომპიუტერების აღმოჩენის ფუნქცია;
  - გამორთეთ ფაილების და პრინტერის გაზიარების მხარდაჭერა;
  - ქსელის სხვა მომხმარებელს აუკრძალეთ საერთო ფაილებში ჩაწერა/წაშლის უფლება. დაუტოვეთ მხოლოდ ნახვის უფლება;
  - ჩართეთ **Media streaming** ფუნქცია და გახსენით წვდომა სურათებზე და მუსიკებზე;
  - ჩართეთ **AES** დაშიფრვის მხარდაჭერა;

➤ ჩართეთ გაზიარებული ფაილების პაროლით დაცვის ფუნქცია;

10) შეამოწმეთ ჩანს თუ არა ქსელში არსებული კომპიუტერები ორი მეთოდით: 1) კომპიუტერები მოძებნეთ სახელით და 2) კომპიუტერი მოძებნეთ **IP** მისამართით;

11) **See Full Map** ფუნქციის გამოყენებით შეამოწმეთ ქსელში არსებული მოწყობილობები;

12) ქსელში არსებული ნებისმიერი პრობლემის შემთხვევაში გამოიყენეთ **Troubleshooting** ფუნქცია და აღმოფხვერთ პრობლემა;



## 6. პერიფერიული მოწყობილობების მონტაჟი, მხარდაჭერა და უსაფრთხოება

### 6.1. პერიფერიული მოწყობილობების მონტაჟი

ხშირად გამოყენებული პერიფერიული მოწყობილობებიდან განვიხილოთ პრინტერისა და სკანერის მონტაჟი. მონტაჟი გულისხმობს კომპიუტერულ სისტემასთან არა მხოლოდ ფიზიკურ მიერთებას არამედ პროგრამული უზრუნველყოფის ელემენტების ინსტალაციის გზით მისი ფუნქციონალური შესაძლებლობების სრულად გამოყენებას.

ინტერფეისების საშუალებით ხდება მონაცემების გაცვლა კომპიუტერის სხვადასხვა ბლოკებს, კომპიუტერსა და პერიფერიულ მოწყობილობებს შორის.

პერიფერიული მოწყობილობების პერსონალურ კომპიუტერთან დაკავშირება ისეთნაირად უნდა ხდებოდეს, რომ მომხმარებლის მიერ მიწოდებული მონაცემები არა მარტო კორექტულად უნდა მიეწოდებოდეს კომპიუტერს, არამედ ეფექტურად უნდა ხდებოდეს მათი დამუშავებაც. ინფორმაცია, რომელიც მონიტორს, პრინტერს და სხვა პერიფერიულ მოწყობილობებს მიეწოდება, წინასწარ ისე უნდა დამუშავდეს, რომ კონკრეტული გამომყვანი მოწყობილობის სპეციფიკაციას შეესაბამებოდეს.

პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტებს შორის მონაცემთა გაცვლა მხოლოდ მათი ინტერფეისების თავსებადობის შემთხვევაშია შესაძლებელი.

თანამედროვე ეტაპზე პერიფერიული მოწყობილობების აბსოლუტური უმრავლესობა კომპიუტერულ სისტემას უკავშირდება USB პორტის(ინტერფეისის) მეშვეობით.

1993 წელს შვიდი კომპანიის (Compaq, DEC, IBM, Intel, Micro-soft, NEC, Northern Telecom) წარმომადგენლები შეიკრიბნენ, რათა შეემუშავებინათ ისეთი სალტე, რომელიც ოპტიმალური იქნებოდა დაბალსიჩქარული მოწყობილობების შესაერთებლად. შემდეგ მათ სხვა კომპანიებიც შეუერთდნენ. მუშაობის შედეგი აღმოჩნდა USB სალტე (Universal Serial Bus), რომელიც ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში. USB



პორტები განკუთვნილია კომპიუტერთან სხვადასხვა პერიფერიული მოწყობილობების მისაერთებლად (მაუსი, კლავიატურა, ციფრული კამერა, პრინტერი, სკანერი და ა.შ.).

USB სალტე აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

– მომხმარებლებს ადარ სჭირდებათ დააყენონ გადამრთველები და ჯამპერები პლატებსა და მოწყობილობებზე;

– ახალი მოწყობილობების დასაყენებლად კომპიუტერის გახსნა არაა საჭირო;

– კაბელის მხოლოდ ერთი ტიპის საშუალებით შესაძლებელია სხვადასხვა მოწყობილობის შეერთება;

– ერთ კომპიუტერს შეიძლება მიუერთდეს 127 სხვადასხვა მოწყობილობა;

– მოწყობილობის მიერთება შესაძლებელია კომპიუტერის მუშაობის დროსაც;

USB ინტერფეისის სტანდარტები

– USB 1.1-ის გადაცემის მაქსიმალური სიჩქარეა 12Mbit/s,

– USB 2.0-ის გადაცემის მაქსიმალური სიჩქარე კი 480Mbit/s.

– USB 3.0 - მონაცემთა გადაცემა 4,8 - 5 გბიტ/წმ-მდე

– USB 3.1 - მონაცემთა გადაცემა 10 გბიტ/წმ-მდე

მიუხედავად ხარისხობრივი მახასიათებლებისა, ამ სტანდარტის განსართები იდენტურია.



სურ.6.1. 1

USB ინტერფეისის მიერთებული მოწყობილობები შეუძლია უზრუნველყოს კვებით, ამიტომაც მათ შეუძლიათ მუშაობა დამატებითი კვების გარეშე (თუ მოწყობილობა 5V-ზე 500 mA-ზე მეტ დენს არ მოითხოვს).

### პრინტერის მონტაჟი

მიუხედავად იმისა, რომ პრინტერის ყველა ტიპი რამდენადმე განსხვავდება ერთმანეთისაგან პარამეტრებით და მიერთების ვარიანტებით, არის პროცედურები, რომლებიც ყველა მათგანზე ვრცელდება. მისი გახსნისა და საჭირო ადგილას მოთავსების შემდეგ შეაერთეთ კომპიუტერთან, ქსელში ან ბეჭდვის სერვერზე და შემდეგ ჩართეთ ქსელში ელექტროენერგია.

- შეამოწმეთ ყუთი და დარწმუნდით, რომ ადგილზეა ყველა აუცილებელი კაბელი
- მოხსენით პრინტერს მთელი შესაფუთი მასალა
- მოაშორეთ პლასტიკური საცობები სახარჯ მასალას
- დარწმუნდით, რომ პრინტერის დაყენების ადგილას არ მოხდება გადახურება
- დააყენეთ ფურცლის მისაწოდებელი მექანიზმი
- ჩადეთ ქაღალდი
- წაიკითხეთ ექსპლუატაციის ინსტრუქცია და დაიცავით ის

პრინტერიდან შესაფუთი მასალის მოცილებისა და მისი დაყენების შემდგომ მიუერთეთ ის კომპიუტერს, ქსელს ან ბეჭდვის სერვერს, შემდგომ კი ჩართეთ ელექტრო კვების ქსელში.

თავდაპირველად მიუერთეთ მონაცემთა გაცემის შესაბამისი კაბელი პრინტერის უკანა ნაწილში განთავსებულ კავშირის პორტს. თუ პრინტერს აქვს USB, FireWire ან პარალელური პორტი, შესაბამისი კაბელის ერთი ბოლო მიუერთეთ პრინტერის პორტს. ხოლო მეორე ბოლო - კომპიუტერის უკანა პანელის შესაბამის პორტს. ქსელური

პრინტერის დაყენებისას ქსელური კაბელი ქსელურ პორტს მიუერთეთ. მონაცემთა გადაცემის კაბელის პრინტერთან სწორი მიერთების შემდგომ მიუერთეთ პრინტერს კვების კაბელი, რომელსაც მეორე ბოლოთი ჩასვამთ ჩამრთველში.

**გაფრთხილება.** ნურასოდეს მიუერთებთ პრინტერს უწყვეტი კვების წყაროს (UPS).

პრინტერის ჩართვისას წარმოქმნილი ძაბვის ნახტომი აზიანებს UPS-ის მოდულს.

პრინტერთან კვების კაბელისა და მონაცემთა გაცვლის კაბელის მიერთების შემდეგ ოპერაციულ სისტემას შეუძლია აღმოაჩინოს პრინტერი და ეცდება დააყენოს შესაბამისი დრაივერი. თუ თქვენ გაქვთ დრაივერების დისკი, მოწოდებული მწარმოებლის მიერ, გამოიყენეთ ის. დრაივერი, რომელიც კომპლექტში მოჰყვება პრინტერს, უფრო ახალია, ვიდრე ის დრაივერები, რომლებსაც ოპერაციული სისტემა იყენებს.

სურათზე გამოსახულია პრინტერის დაყენების

ოსტატის ფანჯარა, რომელიც ასევე

შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას პრინტერის დასაყენებლად



სურ.6.1. 2

### პრინტერის დრაივერები

პრინტერის დრაივერები არის კომპიუტერისა და პრინტერის დამაკავშირებელი პროგრამები, ამას გარდა, დრაივერები უზრუნველყოფენ მომხმარებლის ინტერფეისს პრინტერის პარამეტრების მომართვისათვის. ყოველ მოდელს უნიკალური დრაივერი აქვს. მწარმოებლები ხშირად ანახლებენ დრაივერებს პრინტერის წარმადობის გასაზრდელად, ფუნქციური შესაძლებლობების გასაფართოებლად და შესაძლო პრობლემების აღმოსაფხვრელად. ახალი დრაივერების ჩამოტვირთვა ხორციელდება მწარმოებლის ვებგვერდიდან.

## **დრაივერის დაყენების ეტაპები:**

### **ეტაპი 1. გაარკვეეთ, არსებობს თუ არა დრაივერის ახალი ვერსია**

შედით მწარმოებლის ვებგვერდზე, უმეტესი მათგანის ძირითად გვერდზე არის დრაივერების გვერდის ლინკი. დარწმუნდით, რომ დრაივერი, რომელსაც თქვენ აახლებთ, თქვენი კომპიუტერის შესაბამისია.

### **ეტაპი 2. დრაივერის ჩატვირთვა**

პრინტერის დრაივერის ფაილები ჩატვირთეთ კომპიუტერში. ფაილების უმრავლესობა წარმოდგენილია შეკუმშული, დაარქივებული სახით. ჩამოტვირთეთ ფაილი საქალაქდებში და გახსენით. ინსტრუქციები და დოკუმენტაციები შეინახეთ კომპიუტერში ცალკე საქალაქდებში.

### **ეტაპი 3. დააყენეთ ჩამტვირთავი დრაივერი**

დრაივერი დააყენეთ ავტომატურად ან ხელით. უმრავლეს დრაივერს აქვს გამშვები ფაილი, რომელიც ავტომატურად ეძებს სისტემაში ძველ დრაივერებს და ცვლის მათ ახლით. თუ ასეთი ფაილი არ არსებობს, მაშინ მიჰყევით მწარმოებლის ინსტრუქციას.

### **ეტაპი 4. მოახდინეთ პრინტერის ახალი დრაივერის ტესტირება**

შეასრულეთ რამდენიმე შემოწმება და დარწმუნდით, რომ პრინტერი მუშაობს გამართულად. დაბეჭდეთ რამდენიმე სხვადასხვა ტიპის დოკუმენტი სხვადასხვა დანართიდან. შეცვალეთ პრინტერის ყოველი პარამეტრი და მოახდინეთ მათი ტესტირება.

პრინტერის ფიზიკური მიერთება არ არის საკმარისი, რათა კომპიუტერმა ბეჭდვა შეძლოს. საჭიროა ოპერაციული სისტემამ წინასწარ „იცოდეს“, თუ რომელ საბეჭდო მოწყობილობასთან აქვს საქმე. ამისათვის საჭიროა პრინტერის ინსტალაცია.

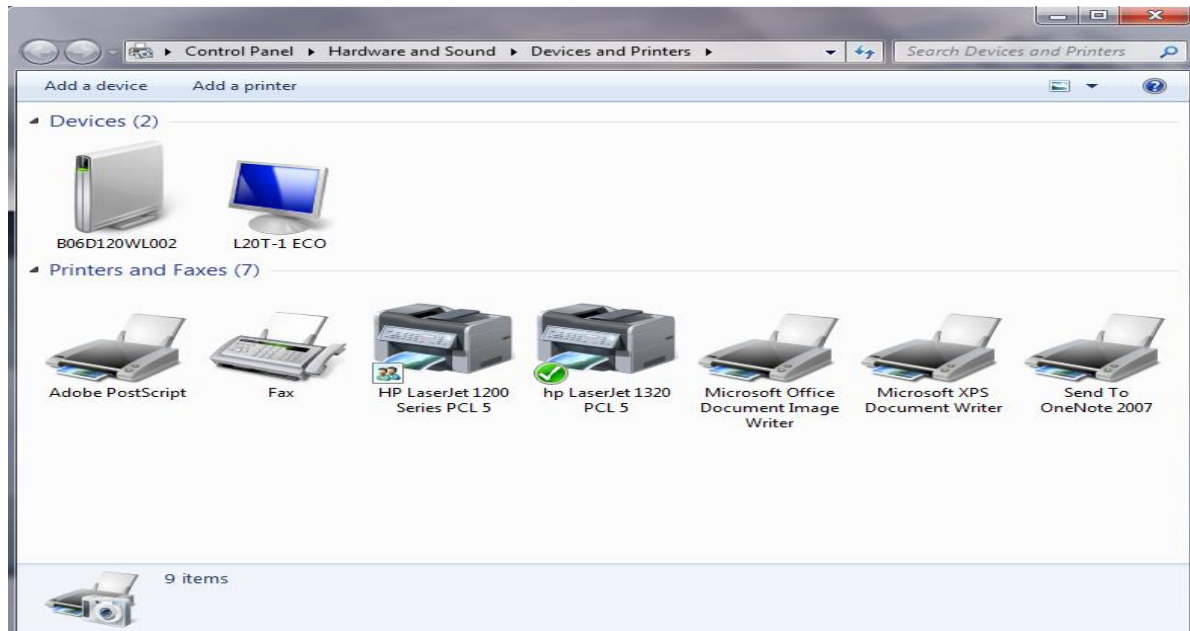
პრინტერის ინსტალაცია სპეციალური პროცედურაა, რომელიც სწორედ ოპერაციული სისტემის მიერ პრინტერის სახელისა და, შესაბამისად, პარამეტრების

დამახსოვრებას გულისხმობს. მხოლოდ ამის შემდეგ შეუძლია მას ბეჭდვის პროცესის სწორად წარმართვა.

**USB** მოდელის თანამედროვე პრინტერს კომპიუტერზე ლოკალურად მიერთებისას **ოპერაციული სისტემა** ავტომატურად აღმოაჩენს და დააინსტალირებს. დაინსტალირებული პრინტერების სიის ნახვა შესაძლებელია **Start / Devices and Printers** ბრძანებით ან მართვის პანელიდან **Devices and Printers** ფანჯრის გამოძახებით.

კომპიუტერზე დაინსტალირებული პრინტერების ჩამონათვალი მოცემულია **Printers and Faxes** განყოფილებაში. პრინტერის გამოსახულებიანი თითოეული პიქტოგრამა ცალკეულ პრინტერს შეესაბამება. ეს ნიშნავს, რომ მოცემულ კომპიუტერს ამჯერად მხოლოდ აქ ჩამოთვლილ პრინტერებზე შეუძლია ბეჭდვა.

იმისათვის, რომ კომპიუტერმა ამ სიის გარეშე სხვა პრინტერზე დაბეჭდოს, საჭიროა ახალი დასახელების პრინტერის ინსტალაცია. ინსტალაციის შემდეგ ახალი პრინტერის სახელიც გამოჩნდება ამ ჩამონათვალში.



სურ.6.1.3

კონკრეტული პროგრამიდან დოკუმენტის ქაღალდზე ბეჭდვისას საჭიროა პრინტერის მითითება. რომელი პროგრამიდანაც არ უნდა ხდებოდეს ბეჭდვა, დაბეჭდვის წინ პრინტერების ერთი და იგივე სია გამოიძახება. ეს არის სწორედ დაინსტალირებულ

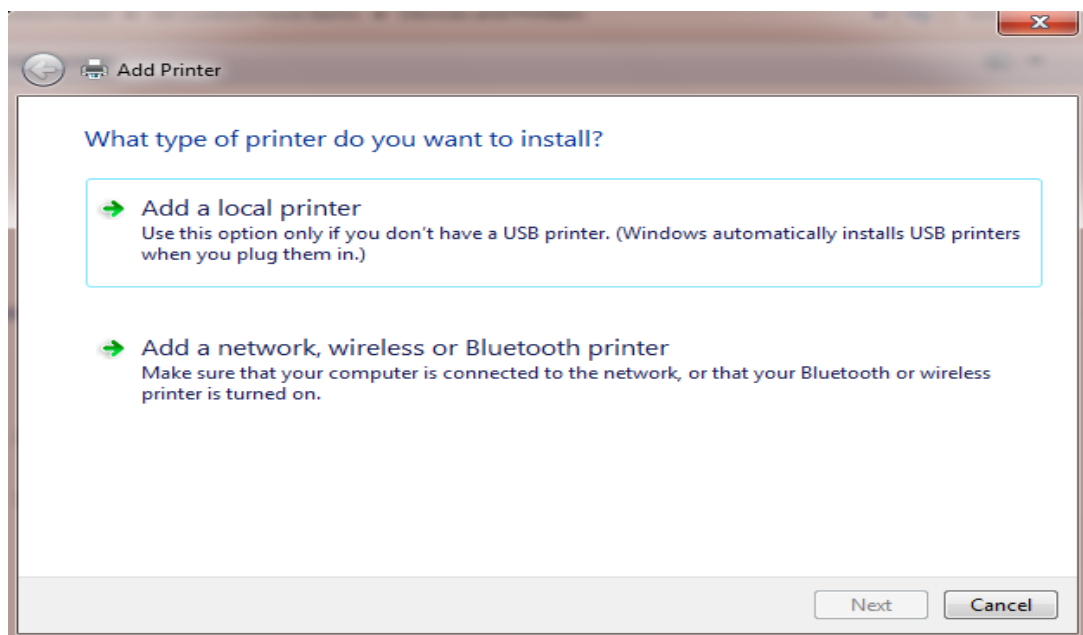


პრინტერთა სია. თუ ბეჭდვის ბრძანებისას მომხმარებელმა არ მიუთითა პრინტერი, მასალა დაიბეჭდება გულისხმობის პრინციპით დაყენებულ პრინტერზე, რომელიც ყოველთვის ერთია და რომელიც ამ სიაში  ნიშნით არის მონიშნული.

### ლოკალური პრინტერის ინსტალაცია

როდესაც პრინტერი კომპიუტერთან მიმდევრობითი ან პარალელური პორტით არის დაკავშირებული, მაშინ შეიძლება ხელით გახდეს ინსტალაცია საჭირო. ამისათვის ასე უნდა მოვიქცეთ:

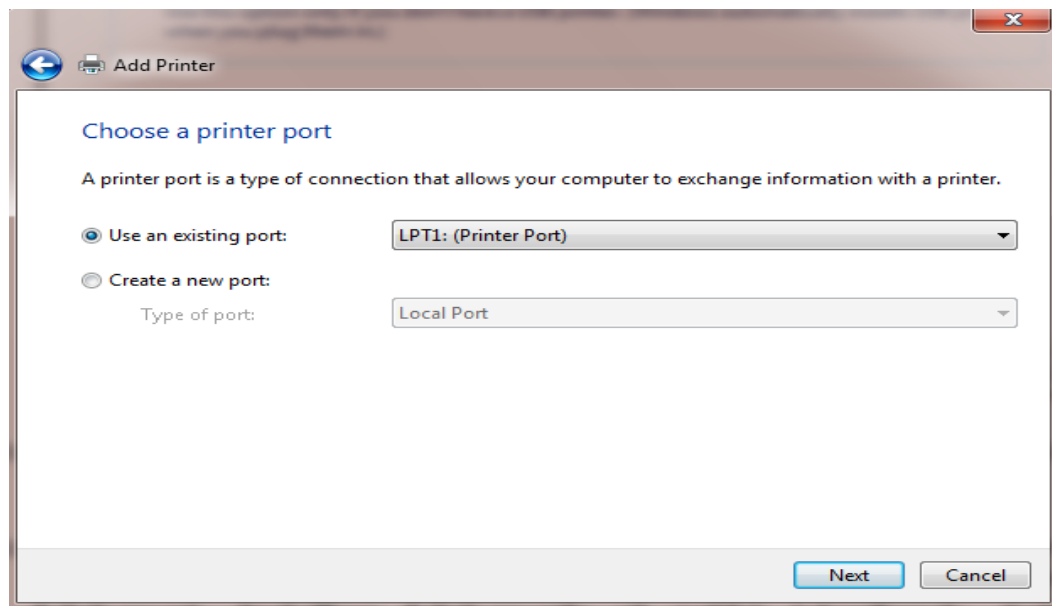
- 1) ზემოთ გამოძახებულ **Devices and Printers** ფანჯარაში ინსტრუმენტული პანელიდან ან **File** მენიუდან შევასრულოთ **Add a printer** ბრძანება;
- 2) მიღებულ ფანჯარაში (სურ.6.1.4) დავაწკაპუნოთ **Add a local printer** მიმართვაზე;



სურ.6.1. 4

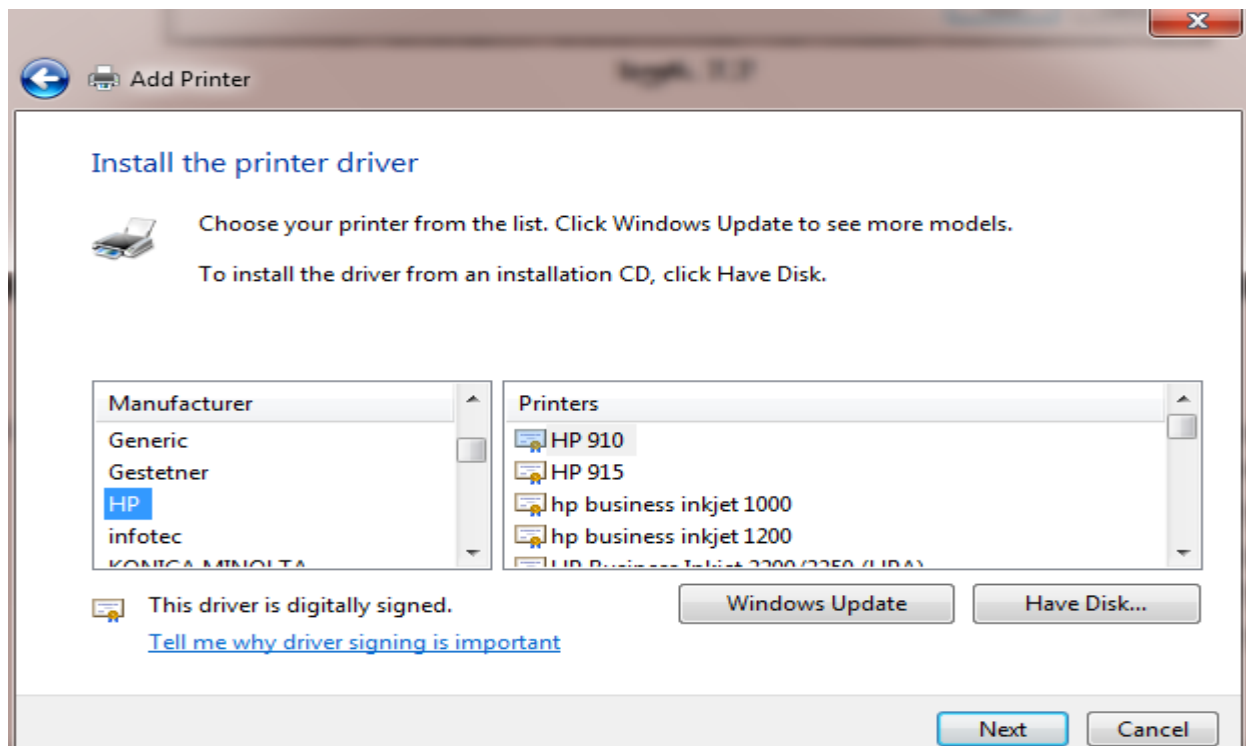
- 3) მომდევნო ფანჯარაში (სურ. 6.1.5) მიეთითება პორტის დასახელება, რომელზეც პრინტერია მიერთებული. დავაწკაპუნოთ **Next** ღილაკზე;





სურ.6.1. 5

4) მიიღება **Install the printer driver** ფანჯარა (სურ. 6.1.6). იგი ორი ნაწილისაგან შედგება. მარცხენა განყოფილება - **Manufacturer** - შეიცავს პრინტერების მწარმოებელი ფირმების ჩამონათვალს. მოვნიშნოთ ჩამონათვალში იმ ფირმის სახელწოდება, რომელსაც ეკუთვნის დასაინსტალერებელი საბეჭდი მოწყობილობა. შედეგად ფანჯრის მარჯვენა - **Printers** განყოფილებაში გამოჩნდება იმ პრინტერების დასახელებათა სია, რომელსაც უშვებს აღნიშნული ფირმა. **Printers** განყოფილებაში მოვნიშნოთ დასაინსტალირებელი პრინტერის სახელწოდება და დავაწკაპუნოთ **Next** ღილაკზე.

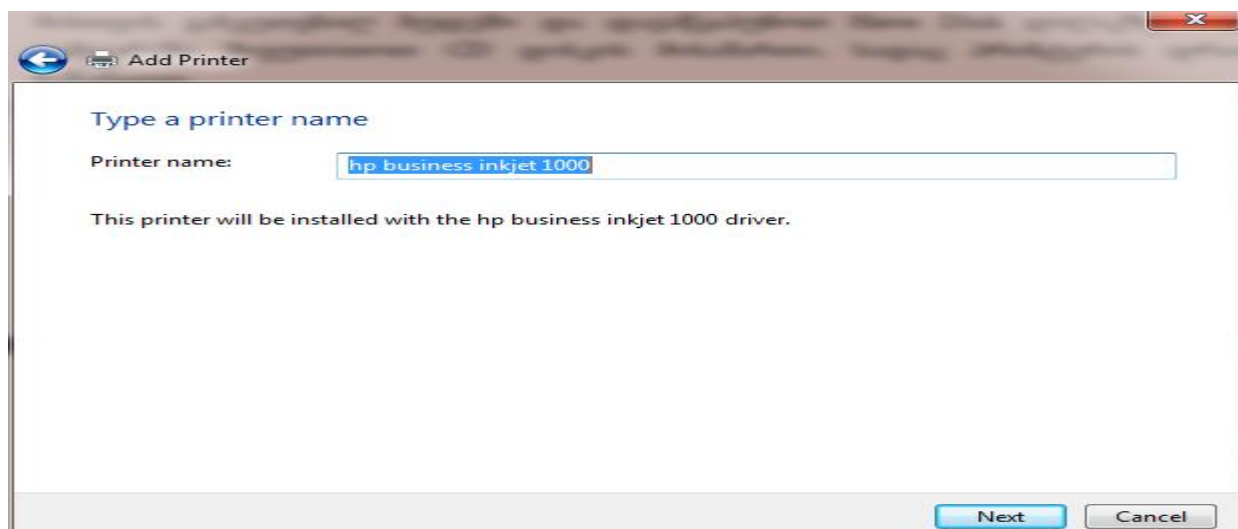


სურ.6.1. 6

5) თუ **Printers** სიაში პრინტერის საჭირო დასახელება არ აღმოჩნდა, **Windows Update** ღილაკით სისტემა შეეცდება ინტერნეტში მოძებნოს შესაბამისი დრაივერი;

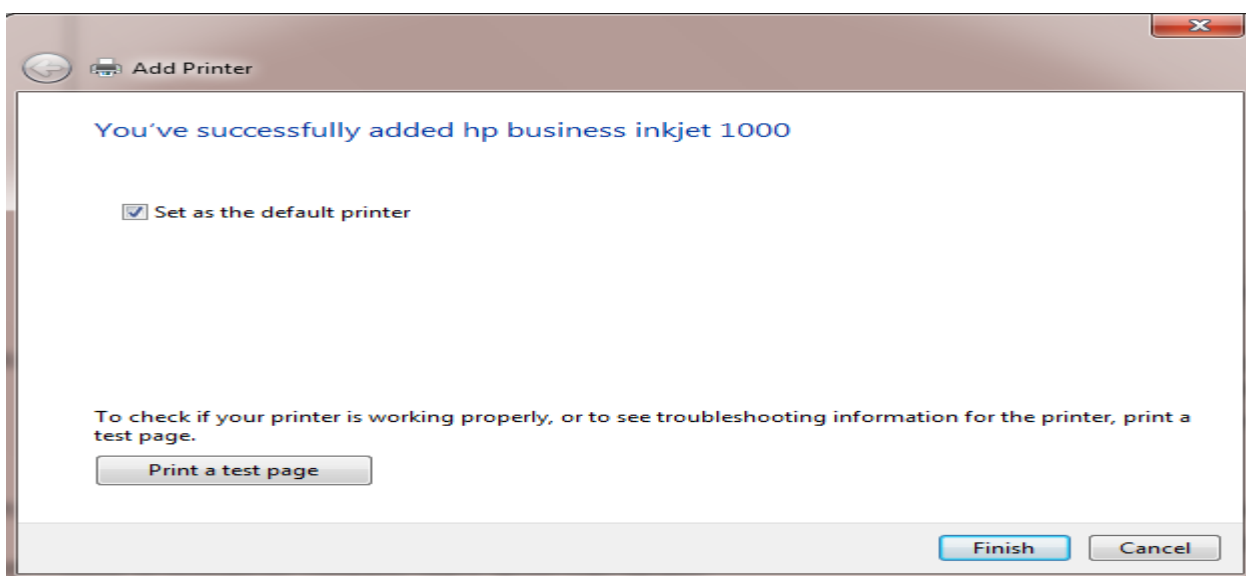
6) თუ პრინტერს თან ახლავს საინსტალაციო **CD** დისკი, ჩავდეთ იგი სისტემური ბლოკის მისთვის განკუთვნილ ბუდეში და დავაწკაპუნოთ **Have Disk** ღილაკზე. მიღებულ ფანჯარაში მივუთითოთ **CD** დისკის მისამართი, სადაც პრინტერის დრაივერია ჩაწერილი.

7) დავაწკაპუნოთ **Next** ღილაკზე. შემდეგი დიალოგური ფანჯრის (სურ.) **Printer Name** ველში საჭიროა პრინტერის სახელის ჩაწერა. ეს სახელი გამოჩნდება სხვადასხვა **Windows**-პროგრამებიდან კონკრეტული ფაილის ბეჭდვის წინ ეკრანზე გამოტანილ პრინტერთა სიაში. არ არის აუცილებელი, რომ სახელი ემთხვეოდეს საკუთრივ პრინტერის დასახელებას. ეს სახელი მომხმარებლისთვის არის განკუთვნილი. იგი ისე უნდა შეირჩეს, რომ მომხმარებელი ადვილად მიხვდეს, თუ რომელ პრინტერზეა საუბარი;



სურ.6.1. 7

8) ბოლო დიალოგურ ფანჯარაში (სურ.) **Set as the default printer** ჩამრთველით განისაზღვრება ახალი პრინტერის პრიორიტეტულობა. მისი ჩართვის შემთხვევაში სხვა პრინტერს, რომელსაც ამ მომენტისათვის მინიჭებული ჰქონდა პრიორიტეტი, იგი ავტომატურად გაუქრება, რადგან **Default Printer** მხოლოდ ერთი შეიძლება იყოს;



სურ.6.1. 8

9) ამავე ფანჯარაში **Print a test page** ღილაკით დაიბეჭდება ტექსტური ფურცელი, რომელიც ინსტალაციის სისწორისა და ბეჭდვის ხარისხის შეფასების შესაძლებლობას იძლევა;

10) **Finish** ბრძანებით ინსტალაცია დასრულდება.

ინსტალაციის დამთავრების შემდეგ **Devices and Printers** ფანჯარაში გაჩნდება ახლად დაინსტალირებული პრინტერის პიქტოგრამა.

ამ სიიდან რომელიმე პრინტერის ამოსაღებად საჭიროა კონტექსტური მენიუდან **Remove device** ბრძანების შესრულება.

ქსელური პრინტერის ინსტალაციის პროცედურა ანალოგიური ნაბიჯებისაგან შედგება და მკითხველს შეუძლია თავად გაარჩიოს.

პრინტერის პარამეტრების დასარეგულირებლად საჭიროა **Devices and Printers** ფანჯარაში მისი პიქტოგრამის კონტექსტური მენიუდან (ან **File** მენიუდან) **Printer Properties** ბრძანების შესრულება. მიღებულ დიალოგურ ფანჯარას სხვადასხვა პრინტერისათვის სხვადასხვა სახე ექნება, რადგან პარამეტრების ერთობლიობა დამოკიდებულია პრინტერის მოდელზე.

## სკანერი

სკანერი გამოიყენება ბეჭდური ან გამოსახულების მონაცემების ელექტრონულ ფორმატად გარდასაქმნელად. სკანირებული გამოსახულება, როგორც ნებისმიერი სხვა ფაილი, შეგვიძლია შევინახოთ, შევცვალოთ ან, თუნდაც, გავაგზავნოთ ელექტრონული ფოსტით. არსებობს სხვადასხვა ტიპის სკანერი, თუმცა მათი უმრავლესობა ერთსა და იმავე ოპერაციებს ასრულებს. სურათზე სკანერის ტიპები და მათზე დამატებითი ინფორმაციაა.

მონაცემთა გადაცემის უზრუნველყოფისათვის კომპიუტერსა და სკანერს უნდა ჰქონდეთ შესაბამისი ინტერფეისები. პრინტერების ინტერფეისები და კაბელები, როგორც წესი, იდენტურია სკანერების ინტერფეისებისა და კაბელების.



**All-in-one (ყველა ერთში) –** მრავალფუნქციური მოწყობილობა, რომელსაც შეუძლია სკანირება, ამობეჭდვა, კოპირება (ასლის გადაღება) და ფაქსის გაგზავნა.

**პლანშეტური –** ერთი დანიშნულების (ერთ მიზანზე) გათვლილი მოწყობილობა, რომელიც მყარი ასლის მონაცემებს გარდაქმნის ელექტრონულ გამოსახულებად.



**დოკური –** მაღალი ხარისხის სკანერი, რომელშიც ფირი ბრუნავს დოკის ირგვლივ, მაშინ როდესაც ლაზერული ან სხვა სხივი იჭერს (მოიცავს) მბრუნავ გამოსახულებას.

**ხელის –** პორტატიული სკანერი, საკმაოდ პატარა, რის გამოც მიზანშეწონილია თვით მისი გადატარება ტექსტზე წიგნში ან სხვა წყაროებზე.

სურ.6.1. 9

ახალი სკანერის კომპლექტში, როგორც წესი, შედის მწარმოებლის მიერ მოწოდებული დაყენებისა და მომართვის ინსტრუქცია. კომპლექტში ასევე შედის კომპაქტდისკი, რომელიც შეიცავს დრაივერებს, მომსახურებისა და დიაგნოსტიკის პროგრამულ უზრუნველყოფებს. ამავე ინსტრუმენტების ჩამოტვირთვა შესაძლებელია მწარმოებლის ვებგვერდიდანაც.

სკანერის გახსნის შემდგომ მიუერთეთ კვებისა და მონაცემთა გადაცემის კაბელები. სახელმძღვანელოდ გამოიყენეთ სკანერის დოკუმენტაცია ან მოიძიეთ მწარმოებლის ვებგვერდზე განთავსებული ინსტრუქციები.

### **დრაივერის დაყენება და განახლება**

სკანერის მიერთებისა და ჩართვის შემდგომ კომპიუტერის ოპერაციული სისტემა იპოვის მას PnP პროცესის მეშვეობით. თუ აღმოჩენილ იქნა სკანერი, ოპერაციულმა სისტემამ შესაძლებელია ავტომატურად დააყენოს დრაივერი.

სკანერის მომართვის შემდგომ დააყენეთ მწარმოებლის მიერ სკანერთან ერთად მოწოდებული პროგრამა-დრაივერი. ჩვეულებრივ, დრაივერის ეს უფრო ახალი ვერსიაა ხოლმე კომპიუტერში უკვე არსებულთან შედარებით. როგორც წესი, ის შეიცავს Windows-ის საბაზისო დრაივერებთან შედარებით უფრო მეტ ფუნქციურ შესაძლებლობას.

როგორც პრინტერების შემთხვევაში, თქვენ შეგიძლიათ დამატებითი ფუნქციური შესაძლებლობების, სადიაგნოსტიკო ინსტრუმენტებისა და გაუმართაობების აღმოფხვრის უტილიტების მოპოვების მიზნით მწარმოებლის ვებგვერდიდან დააყენოთ დრაივერები.

ჩამოტვირთეთ პროგრამული უზრუნველყოფა მწარმოებლის ვებგვერდიდან და იხელმძღვანელოთ თქვენი სკანერის პროგრამებისა და უტილიტების დაყენების ინსტრუქციებით. სკანირების ზოგიერთ პროგრამას აქვს განახლებების, დრაივერებისა და ჩაშენებული პროგრამული უზრუნველყოფის ავტომატური დაყენების ფუნქცია. ამგვარი ფაილების დაყენებისას იხელმძღვანელოთ განახლების უტილიტაში წარმოდგენილი ინსტრუქციებით.

## **6.2. დრაივერების და პროგრამული უზრუნველყოფის ინსტალაცია**

### **მუშაობა მოწყობილობების დრაივერებთან**

**მოწყობილობის დრაივერი** - ეს არის პროგრამული პაკეტი (როგორც წესი, EXE-ფაილი, რომელიც ინსტალირდება INF-ფაილის დახმარებით), რომლის საშუალებითაც

ოპერაციული სისტემა ურთიერთქმედებს მოწყობილობებთან. იმისათვის რომ ახალმა მოწყობილობამ შეძლოს მუშაობა ოპერაციულ სისტემაში, საჭიროა შესაბამისი დრაივერის ინსტალაცია. თუ ის **PnP**-მოწყობილობაა, დრაივერი დაყენდება ავტომატურად. თუ დრაივერის ავტომატური ინსტალაცია არ ხერხდება, მაშინ ხდება მისი ხელით დაყენება. მოწყობილობის დრაივერის დასაყენებლად, გასაახლებლად, აპარატურული პარამეტრების შესაცვლელად, ასევე პრობლემების მოსაძებნად და აღმოსაფხვრელად შექმნილია მოწყობილობათა მმართველი (**Device Manager**).

მოწყობილობათა მმართველში (**Device Manager**) შესაძლებელია შემდეგი მოქმედებების შესრულება:

- თითოეული მოწყობილობის დრაივერის მოძებნა და მათზე ინფორმაციის მიღება;
- შეგვიძლია გავიგოთ სწორად მუშაობს თუ არა მოწყობილობა და მისი დრაივერი;
- ჩავრთოთ, გამოვრთოთ ან წავშალოთ მოწყობილობა;
- განვიხილოთ მოწყობილობა ტიპის, კომპიუტერთან შეერთების გზის ან რესურსების გამოყენების მიხედვით;
- შევცვალოთ აპარატურის კონფიგურაციის პარამეტრები;
- მოწყობილობის განახლებული დრაივერის ინსტალაცია;
- დრაივერის ძველი ვერსიის დაბრუნება (**Rollback Driver**);
- მოწყობილობის დამატებითი პარამეტრებისა და თვისებების ცვლილება;
- დაფარული მოწყობილობების დათვალიერება.

როგორც წესი მოწყობილობათა მმართველში (**Device Manager**) სრულდება აპარატურის მდგომარეობის შემოწმება და კლიენტ კომპიუტერზე დრაივერის განახლება. უფრო მეტიც მოწყობილობათა მმართველი უზრუნველყოფს დიაგნოსტიკას, მოწყობილობის კონფლიქტების დაშვებას და რესურსების პარამეტრების ცვლილებას. თუმცა, სისტემაში რესურსები ნაწილდება ავტომატურად, მოწყობილობის დაყენების დროს, ამიტომ იშვიათია მათი შეცვლის მიზეზი.

**Windows** სისტემას მრავალ სხვა ტიპის მოწყობილობებთან უწევს ურთიერთობა:

- მიკროსქემები/ადაპტერები, რომლებიც ინტეგრირებულია დედაპლატაზე, ან სპეციალურ ბუდეებში თავსდება და სისტემური ბლოკის შიგნით ინახება. პორტატულ



მოწყობილობებზე ეს ბუდეები გამოტანილია უკანა ან გვერდით პანელზე. მიკროსქემების/ადაპტერების უმრავლესობას გარედან აქვს სხვადასხვა მოწყობილობის მისაერთებელი;

- სხვადასხვა ტიპის დისკები: დისკეტა, CD, DVD, ZIP. ასეთი მოწყობილობები, როგორც წესი ორი კაბელით ერთდება: ერთი მიდის დედაპლატაზე, მეორე - სისტემური ბლოკის კვების ბლოკზე.

- გარე მოწყობილობები - პრინტერი, სკანერი, ციფრული კამერა და სხვა - უერთდება სისტემური ბლოკის უკანა პანელზე განთავსებულ პორტებს (პარალელური LPT და მიმდევრობითი - COM) ან USB პორტებს.

მოწყობილობის დრაივერის კორექტულად დაყენება ძალზე მნიშვნელოვანია. სწორედ დრაივერი განსაზღვრავს, თუ რამდენად სრულად შეუძლია სისტემას გამოიყენოს მოწყობილობის შესაძლებლობები. როგორც წესი, **ოპერაციული სისტემა** ავტომატურად განსაზღვრავს მიერთებული მოწყობილობების ტიპს და შესაბამის დრაივერს უყენებს მას. ასეთ შემთხვევაში, როგორც წესი, მოწყობილობამ ნორმალურად უნდა იმუშაოს.

ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლოა საჭირო იყოს დისკის გამოყენება, რომელიც მოწყობილობას თან ახლავს და რომელზეც დრაივერია ჩაწერილი.

ამავდროულად აქტუალურია დრაივერის განახლების საკითხი, რაც შესაბამისი მოწყობილობის ფუნქციონალური შესაძლებლობების სრულად რეალიზების აუცილებელი წინა პირობაა

### მოწყობილობათა მმართველის გაშვება

იმისათვის რომ გავხსნათ მოწყობილობათა მმართველი კომპიუტერზე, საჭიროა შევიდეთ ნებისმიერ საადრიცხვო ჩანაწერში. სტანდარტულად, მოწყობილობის შეცვლა, დრაივერის დაყენება, წაშლა ან უკან დაბრუნება შეუძლიათ მხოლოდ ადმინისტრატორებს.

არსებობს მოწყობილობათა მმართველის (**Device Manager**) გახსნის რამდენიმე ხერხი:

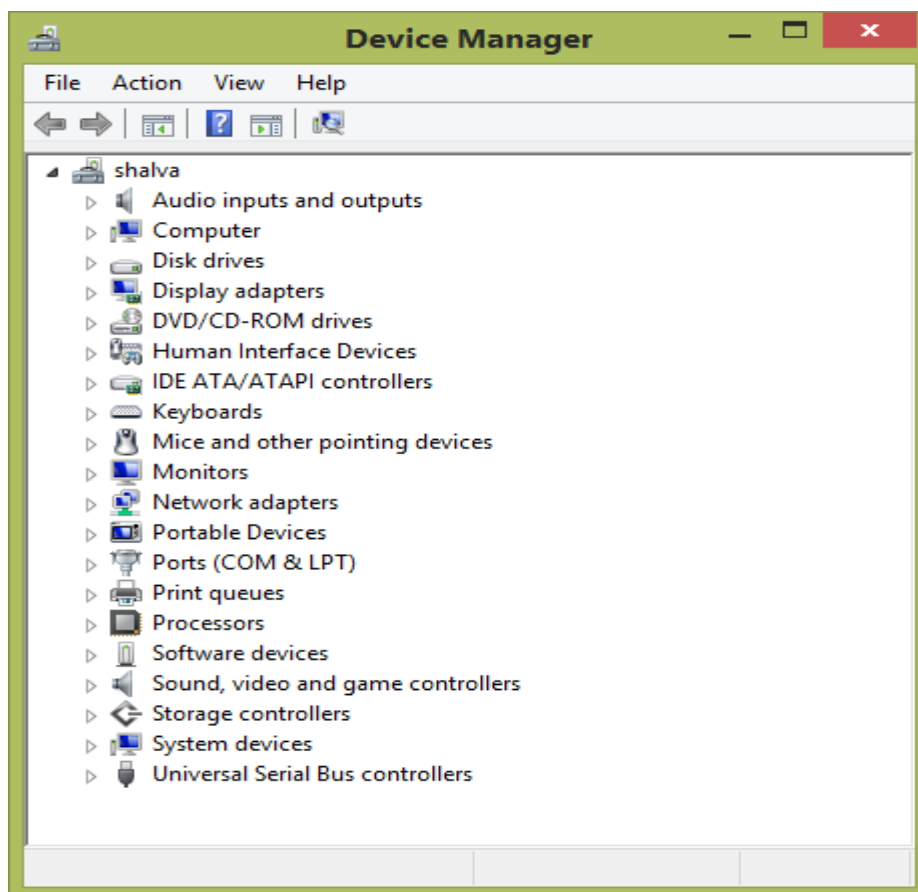
- მართვის პანელის ფანჯარაში დააჭირეთ **Hardware And Sound. Devices and Printers** განყოფილებაში აირჩიეთ **Device manager**.

▪ სასტარტო მენიუში დააჭირეთ მარჯვენა ღილაკი **Computer**-ს და კონტექსტურ მენიუში აირჩიეთ ბრძანება **Manage** (მართვა). გამოსული **Computer Management** ფანჯარის მარცხენა მხარეს აირჩიეთ **Device Manager** მიმართვა.

▪ გახსენით ბრძანებათა ველი (**Command Prompt**) ადმინისტრატორის უფლებით და შეასრულეთ ბრძანება **mmc devmgmt.msc**. გაითვალისწინეთ რომ თუ ბრძანებათა ველი გახსნილია ადმინისტრატორის უფლების გარეშე, მოწყობილობათა მმართველი გაშვებული იქნება „მხოლოდ დათვალიერების“ რეჟიმში.

შესაძლებელია მოწყობილობათა მმართველის გაშვება დაშორებულ კომპიუტერზე. გახსენით კომპიუტერის მართვის (**Computer Management**) კონსოლი და **Action** მენიუში აირჩიეთ ბრძანება **Connect To Another Computer** (სხვა კომპიუტერთან დაკავშირება). შეიყვანეთ დაშორებული კომპიუტერის სახელი ან მოძებნეთ ის **Browse** ღილაკის გამოყენებით. დააჭირეთ **OK** ღილაკს. ახლა უკვე შესაძლებელია დაშორებული კომპიუტერის მოწყობილობათა მმართველში მოწყობილობების და მათი პარამეტრების დათვალიერება, მაგრამ არ გვაქვს ყველაფრის უფლება, მაგალითად: არ შეგვიძლია პარამეტრების ცვლილება, დრაივერების დაყენება, წაშლა ან ძველი ვერსიის დაბრუნება.

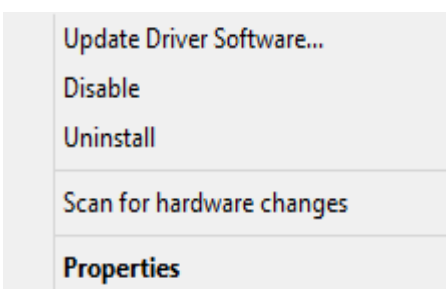
რომელი მეთოდიტაც არ უნდა გავხსნათ მოწყობილობათა მმართველი, შედეგი ერთი და იგივეა (იხ. სურ.6.2.1):



სურ.6.2. 1 მოწყობილობათა მმართველი

საჭირო ტიპის მოწყობილობათა სანახავად დავაწვეთ შესაბამისი პუნქტის წინ გამოსახულ პატარა სამკუთხედზე. შეფერვებით მომუშავე მოწყობილობას ყვითელი მახლის ნიშანი აქვს გამოსახული, ხოლო გამორთულ ან არასწორად დაყენებულ მოწყობილობას - წითელი ჯვარი. თუ დრავიერი საერთოდ არაა ინსტალირებული მაშინ ჩამონათვალში კითხვის ნიშნით აღინიშნება.

კონკრეტული მოწყობილობის კონტექსტური მენიუ საკუთარ ბრძანებებს შეიცავს, თუმცა მათი დიდი ნაწილისათვის სტანდარტულია შემდეგი ბრძანებები (სურ.6.2.2):

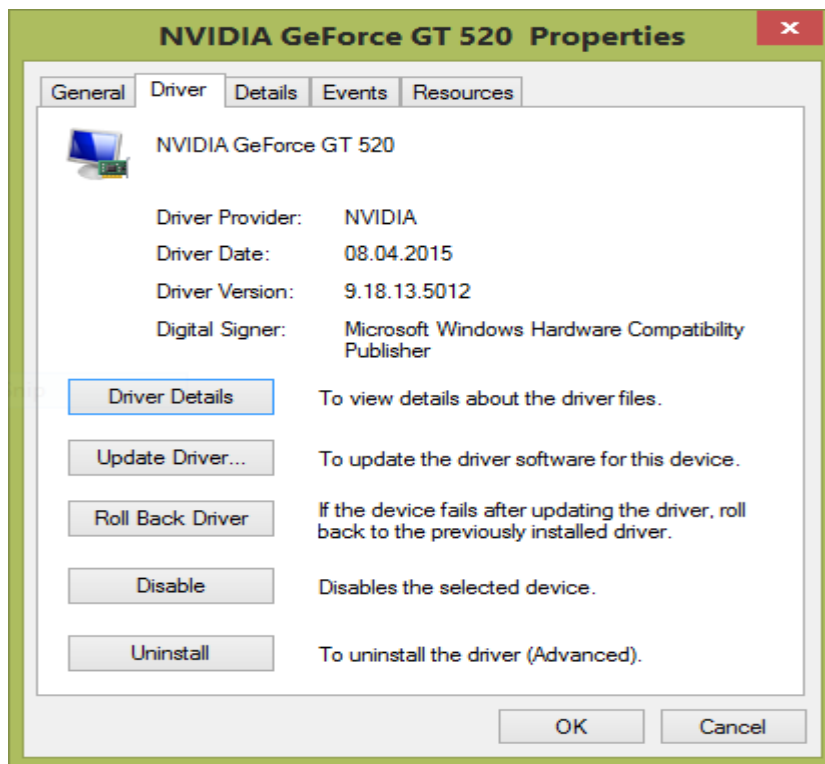


სურ.6.2. 2 კონკრეტული მოწყობილობის კონტექსტური მენიუ

- **Update Driver Software...** - დრაივერის განახლება;
- **Disable/Enable** - მოწყობილობის ჩართვა/გამორთვა;
- **Uninstall** - მოწყობილობის ამოღება სისტემიდან მის დრაივერთან ერთად;
- **Scan for hardware changes** - მოწყობილობის კონფიგურაციის განახლება;
- **Properties** - მოწყობილობის პარამეტრების დიალოგური ფანჯარა;

დრაივერის შესახებ ინფორმაციის გასაგებად:

1. გამოვიძახოთ **Properties** დიალოგური ფანჯარა და გავაქტიუროთ მასში **Driver** ჩანართი
2. **Drivers Details** ლილაკზე დაწკაპუნებით გამოვიძახოთ **Driver File Details** ფანჯარა (სურ.6.2.3), სადაც შეიძლება დრაივერის მწარმოებლისა და ვერსიის შესახებ ინფორმაციის მიღება.

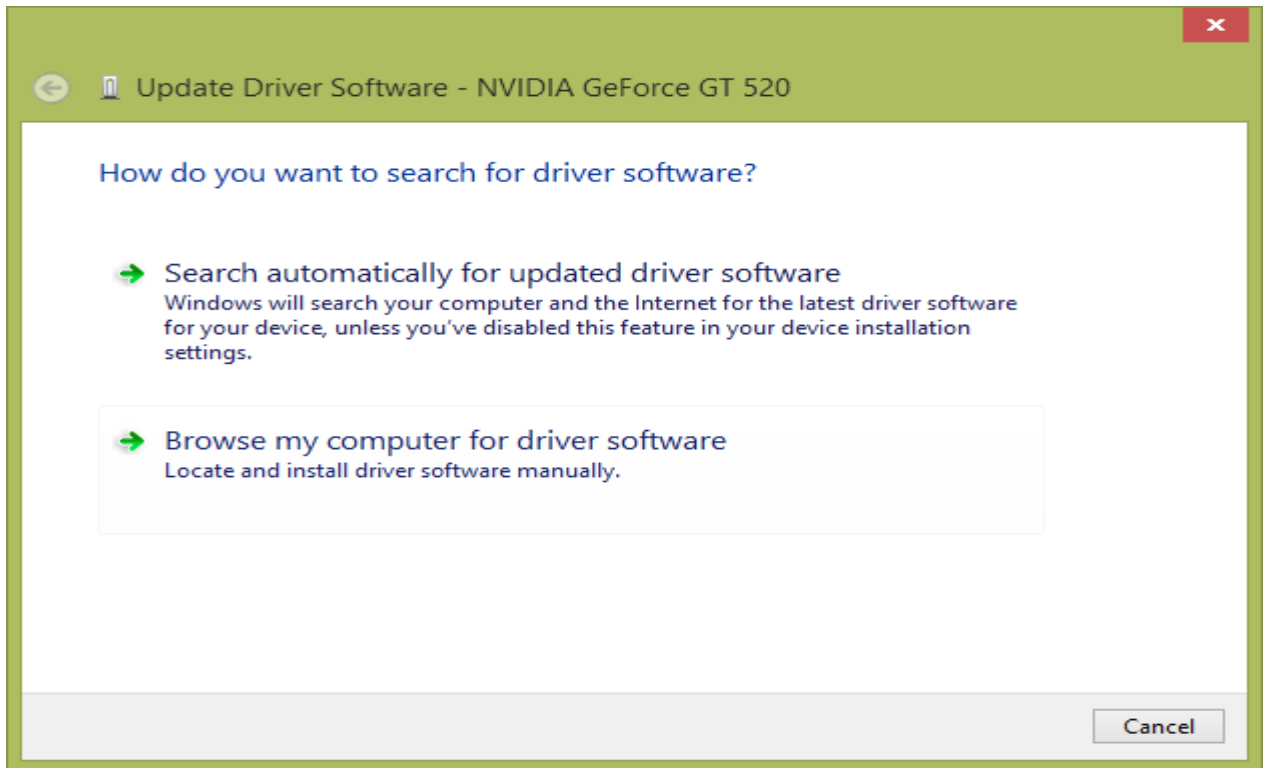


სურ.6.2.3 ვიდეო ადაპტერის დრაივერის პარამეტრები

### დრაივერის განახლება

მოწყობილობის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია დრაივერის დროული განახლება. ამავე ფანჯარაში **Update Driver Software** ლილაკზე დაწკაპუნებით (ან

თავად დრაივერის დასახელების კონტექსტური მენიუდან) ამუშავდება დრაივერის განახლების პროგრამა-ოსტატი:



სურ.6.2. 4 ვიდეო ადაპტერის დრაივერის განახლება

პროგრამა-ოსტატს დრაივერის დაყენების ორი ვარიანტი გააჩნია (სურ.):

- **Search automatically for updated driver software** - უტილიტა ავტომატურად მოძებნის ლოკალურ კომპიუტერსა და ინტერნეტში დრაივერის ბოლო ვერსიას და დააინსტალირებს;

- **Browse my computer for driver software** - მომხმარებელმა თავად უნდა მიუთითოს დრაივერის ფაილი.

იმ შემთხვევაში თუ განახლებულმა დრაივერმა არ გაამართლა, შესაძლებელია მისი გაუქმება და წინა ვერსიაზე დაბრუნება. ამისათვის **Properties** დიალოგური ფანჯრის **Driver** ჩანართში უნდა დავაჭიროთ **Roll Back Driver** ღილაკზე.

მოწყობილობის (მასთან ერთად დრაივერის) მოქმედების შესაჩერებლად გამოიყენება ამ ფანჯრის **Disable** ღილაკი (სურ. 6.2.3), ხოლო გაუქმებული მოწყობილობის დრაივერის წასაშლელად - **Uninstall** ღილაკი.

### 6.3. ტექნიკური მომსახურება და გაუმართაობების აღმოფხვრა

პრინტერებისა და სკანერების მოძრავი კომპონენტები ხანგრძლივი ექსპლუატაციის შედეგად შესაძლებელია გაცვდეს. მოწყობილობის გამართული მუშაობისათვის აუცილებელია რეგულარული ტექნიკური მომსახურება.

მოძრავი კომპონენტების მუშაობაზე გავლენის მოხდენა შეუძლია მტვერს და შიგ მოხვედრილ ნაწილაკებს. მწარმოებლობის შემცირებისა და სარემონტო ხარჯების თავიდან აცილების მიზნით რეგულარულად გაასუფთავეთ პრინტერი და სკანერი.

#### პრინტერის ტექნიკური მომსახურება



სურ.6.3. 1

პრინტერი, რომელსაც მრავალი მოძრავი ნაწილი აქვს, სხვა ელექტრონულ მოწყობილობებთან შედარებით, უფრო მაღალი ხარისხის ტექნიკურ მომსახურება სჭირდება. მუშაობისას წარმოქმნილი ჭუჭყი გროვდება შიგა კომპონენტებში და დროულად თუ არ მოვაცილეთ, შესაძლოა პრინტერმა ვეღარ იმუშაოს გამართულად. პრინტერის ტექნიკური მომსახურების გრაფიკს გაეცნობით მოწყობილობის სახელმძღვანელოსა და მწარმოებლის ვებგვერდზე.

**ყურადღება:** ნებისმიერი ტექნიკური მომსახურების წინ დარწმუნდით, რომ ის გამორთულია ელექტრო ქსელიდან.

პრინტერების უმრავლესობა მწარმოებლისგან მომხმარებელს მიეწოდება დიაგნოსტიკებისა და კონტროლის პროგრამებთან ერთად, რომლებსაც შეუძლიათ დახმარება ტექნიკური მომსახურებისას. განსაკუთრებული ყურადღებით გაეცანით პრინტერისა და სკანერის შემდეგი კომპონენტების გასუფთავების ინსტრუქციებს:

- პრინტერის გორგოლაჭების ზედაპირი
- პრინტერისა და სკანერის ფურცლების მიწოდებისა და ჩალაგების მექანიზმები

მელნისა და ქაღალდის ხარისხმა და ტიპმა შესაძლოა გავლენა იქონიოს პრინტერის მომსახურების ვადაზე.

**ქაღალდის შერჩევა.** მაღალხარისხიან ქაღალდებს ძალუძთ პრინტერის ეფექტური მუშაობის უზრუნველყოფა ხანგრძლივი დროით. არსებობს ქაღალდის მრავალი ტიპი, მათ შორის ჭავლური და ლაზერული პრინტერებისთვის. პრინტერის მწარმოებელმა შესაძლოა რეკომენდაცია გაუწიოს ქაღალდის ტიპს უკეთესი შედეგისთვის. ქაღალდის ზოგიერთ ტიპს, განსაკუთრებით ფოტოქაღალდებსა და დიაპოზიტივებს (გამჭვირვალე ქაღალდები), აქვს წაღმა და უკანა მხარეები. ქაღალდი ყოველთვის ინსტრუქციის შესაბამისად ჩადეთ.

**მელნის შერჩევა.** მწარმოებელი რეკომენდაციას უწევს მელნის მარკასა და ტიპსაც. თუ დამონტაჟებულია შეუფერებელი ტიპის მელანია, პრინტერმა შესაძლოა საერთოდ არ იმუშაოს ან უხარისხოდ დაბეჭდოს. უმჯობესია თავი შეიკავოთ მელნიანი კარტრიჯისგან, ვინაიდან მოსალოდნელია მელნის გამოჟონვა.

## **სკანერის ტექნიკური მომსახურება**





სურ.6.3. 2

აუცილებელია სკანერის ზედაპირის სუფთად შენახვა. თუ შუშა დაბინძურდა, იხელმძღვანელებთ მწარმოებლის მიერ მოწოდებულ მომხმარებლის სახელმძღვანელოში აღწერილი გასუფთავების ინსტრუქციით. სკანერის კორპუსში სითხის მოხვედრის თავიდან ასარიდებლად, არ დაასხათ შუშის გასასუფთავებელი საშუალება უშუალოდ მოწყობილობას. დაასველეთ ქსოვილი და ფრთხილად გაწმინდეთ შუშა.

თუ დაბინძურებულია შუშის შიგა ნაწილი, გაეცანით მოდულის გახსნის ან სკანერიდან შუშის ამოღების ინსტრუქციებს. შეძლებისდაგვარად ფრთხილად გაწმინდეთ შუშის ორივე მხარე და კვლავ თავის ადგილას დაამონტაჟეთ. თუ სკანერით არ სარგებლობენ, სახურავი დახურული უნდა იყოს. ხელის სკანერი უსაფრთხო ადგილას შეინახეთ. გარდა ამისა, ნურასოდეს დაადებთ სკანერს სიმძიმეს, რამეთუ შესაძლებელია კორპუსისა და შიგა კომპონენტების დაზიანება.

### **პრინტერებსა და სკანერებში გაუმართაობების აღმოფხვრა**

პრინტერებსა და სკანერებთან დაკავშირებული პრობლემების წარმოშობის მიზეზი შეიძლება იყოს აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფა, ქსელი ან ამ სამი ფაქტორის კომბინაცია. კომპიუტერის სპეციალისტს უნდა შეეძლოს პრობლემის გაანალიზება და პრინტერის გაუმართაობის აღმოფხვრის მიზნით შეცდომის წარმოშობის მიზეზის დადგენა. ეს პროცესი იწოდება გაუმართაობების ძიებისა და აღმოფხვრის პროცესად.

გაუმართაობების მიებისა და აღმოფხვრის პროცესის პირველი ეტაპია კლიენტისაგან ინფორმაციის შეკრება. ცხრილში წარმოდგენილია ის დახურული და ღია კითხვები, რომელთა დასმაც მიზანშეწონილია კლიენტისთვის.

| <b>ნაბიჯი I. კლიენტისგან ინფორმაციის შეკრება</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ღია კითხვები</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• რა პრობლემებს წააწყდით პრინტერისა და სკანერის ექსპლუატაციის პროცესში?</li> <li>• ბოლოს პერიოდში რომელი პროგრამული უზრუნველყოფა იქნა დაყენებული თქვენს კომპიუტერში?</li> <li>• რა მოიმოქმედეთ პრობლემის აღმოჩენის შემდეგ?</li> <li>• შეცდომებთან დაკავშირებულ რას სახის შეტყობინებებს ღებულობდით?</li> <li>• პრინტერისა და სკანერის დაკავშირების რა ტიპს იყენებთ?</li> </ul>                                           |
| <b>დახურული კითხვები</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• აქვს თუ არა თქვენს პორტატიულ კომპიუტერს საგარანტიო ვადა?</li> <li>• ახლა აკუმულატორიდან მუშაობს თქვენი პორტატიული კომპიუტერი?</li> <li>• დამუხტულია თუ არა აკუმულატორი 50%-ზე მაღალ ნიშნულამდე?</li> <li>• შესაძლებელია თუ არა პორტატიულმა კომპიუტერმა იმუშაოს კვების ადაპტორის დახმარებით?</li> <li>• იტვირთება თუ არა პორტატული კომპიუტერი და შეუძლია თუ არა ოპერაციული სისტემის სამუშაო მაგიდის ასახვა?</li> </ul> |

კლიენტთან გასაუბრების შემდგომ თქვენ უნდა მოსინჯოთ პრობლემის გადაწყვეტის აშკარა გზები. ქვემოთ ცხრილში მოტანილია პრინტერებსა და სკანერებთან დაკავშირებული ზოგიერთი გავრცელებული შემთხვევა

| <b>ნაბიჯი II. აშკარა პრობლემების შემოწმება</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოშვებული კაბელური შეერთებები</li> <li>• ფურცლის გაჭედვა</li> <li>• მოწყობილობის ელექტროკვება</li> <li>• შეტყობინება მელნის დაბალ ხარისხზე</li> <li>• ფურცლის ჩარჩოებს მიღმა ბეჭდვა</li> <li>• შეცდომები მოწყობილობის ეკრანზე</li> <li>• შეცდომები კომპიუტერის ეკრანზე</li> </ul> |

პრობლემის გადაწყვეტის აშკარა გზების შემოწმების შემდგომ შეეცადეთ შეასრულოთ სწრაფადრეალიზებადი გადაწყვეტილებები. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია პრინტერებსა და სკანერებთან დაკავშირებული ზოგიერთი სწრაფადრეალიზებადი გადაწყვეტილება.

| <b>ნაბიჯი III. თავდაპირველად სცადეთ სწრაფი გადაწყვეტილებების მიღება</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------|

- გადატვირთვით პრინტერი ან სკანერი
- გამოაერთეთ და ხელახლა შეაერთეთ კაბელები
- გადატვირთვით კომპიუტერი
- შეამოწმეთ, ხომ არ არის ქაღალდი გაჭედებული პრინტერში
- აკურატულად ჩადეთ ქაღალდი პრინტერში
- გახსენით და დახურეთ დახურეთ ქაღალდის ჩასადები
- დარწმუნდით, რომ პრინტერის ნეკვეთურები (კარი) ჩაკეტილია

თუ სწრაფადრეალიზებადი გადაწყვეტილებების შემდეგ პრობლემა არ აღმოიფხვრა, გააუარესეთ გაუმართაობების ძიებისა და აღმოფხვრის პროცესის IV ნაბიჯი – კომპიუტერიდან ამოკრიბეთ მონაცემები. ქვემოთ ცხრილში წარმოდგენილია კომპიუტერით პრობლემის შესახებ ინფორმაციის შეგროვების სხვადასხვა გზა.

#### ნაბიჯი IV

- დარწმუნდით, რომ საჭირო პრინტერი გამოიყენება Default რეჟიმში
- შეამოწმეთ, გამოიყენება თუ არა სწორი მომსახურების ფუნქციები
- „მოწყობილობათა დისპეტჩერი“-ს ფანჯარაში შეამოწმეთ აპარატურული პრობლემის არსებობა
- შეამოწმეთ პრინტერის კონფიგურაციის პარამეტრების სისწორე

ამ ეტაპზე თქვენ გაქვთ საკმაო ინფორმაცია როგორც პრობლემის შეფასებისთვის, ასევე შესაძლო გადაწყვეტილებების ძიებისა და რეალიზაციისათვის. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია შესაძლო გადაწყვეტილებების რესურსები.

#### ნაბიჯი V. პრობლემის შეფასება და გადაწყვეტილების რეალიზება

- პრობლემების გადაწყვეტის გამოცდილება
- სხვა სპეციალისტები
- ძიება ინტერნეტში
- ინფორმაციის ჯგუფები (კლასიფიკაცია)<sup>1</sup>
- ხშირად დასმული კითხვების განყოფილება მწარმოებლის ვებგვერდზე
- კომპიუტერის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო
- მოწყობილობათა ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო
- ქსელური ფორუმები
- ტექნიკური ვებგვერდები

პრინტერსა და სკანერთან დაკავშირებული პრობლემების გადაწყვეტის შემდგომ აუცილებელია კლიენტთან ურთიერთობის დამთავრება. ქვემოთ ცხრილში არის ამ ეტაპის შესრულებისთვის საჭირო ამოცანათა ჩამონათვალი.

#### ნაბიჯი VI. კლიენტთან შეთანხმების დადება

<sup>1</sup> იგულისხმება ინფორმაციული ჯგუფები და კატალოგები ინტერნეტში

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ კლიენტთან თქვენ მიერ რეალიზებული გადაწყვეტილება</li> <li>• კლიენტი უნდა დარწმუნდეს, რომ პრობლემა გადაწყდა</li> <li>• მიეცით კლიენტს სრული დოკუმენტაცია</li> <li>• დააფიქსირეთ პრობლემის გადაწყვეტისთვის განხორციელებული ნაბიჯები სამუშაოს შესრულების შეკვეთისა და ტექნიკური სპეციალისტის ჟურნალში</li> <li>• მიუთითეთ, რომელი კომპონენტები იქნა გამოყენებული რემონტისას</li> <li>• აღნიშნეთ პრობლემის გადაჭრისთვის დახარჯული დრო</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

პრინტერებსა და სკანერებთან დაკავშირებული ერთი სახის პრობლემების გადაწყვეტა გვიხდება უფრო ხშირად, ვიდრე სხვების. ცხრილში ასახულია პრინტერებსა და სკანერებთან დაკავშირებული უფრო გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები.

| <i><b>პრობლემის სიმპტომები</b></i>                         | <i><b>შესაძლო გადაწყვეტა</b></i>                        |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| პრინტერი არ ბეჭდავს                                        | ჯერ გააუქმეთ და შემდეგ ხელახლა მიეცით ბრძანება „ბეჭდვა“ |
| პრინტერი ბეჭდავს უცნობ სიმბოლოებს                          | ამოშალეთ და ხელახლა დააყენეთ პრინტერის დრაივერი         |
| ლაზერული პრინტერი აყოლებს ზოლებს ან წერტილებს ყოველ გვერდს | კარტრიჯი ტონერით შეცვალეთ                               |

## რეზიუმე

- ზოგიერთ პრინტერსა და სკანერს აქვს მცირე მწარმოებლურობა, ამიტომაც ის გამოსადეგია მხოლოდ საყოფაცხოვრებო გარემოში, სხვა პრინტერებსა და სკანერებს კი აქვთ მაღალი მწარმოებლურობა და განკუთვნილია კომერციული გამოყენებისთვის.

- პრინტერებს შესაძლებელია ჰქონდეთ ბეჭდვის სხვადასხვა ხარისხი და სიჩქარე.

- ადრე გამოშვებულ პრინტერებსა და სკანერებში გამოიყენება პარალელური კაბელები და პორტები. ახალ პრინტერებსა და სკანერებში, როგორც წესი, გამოიყენება USB გასართები და კაბელები.

- დიდ პრინტერებსა და სკანერებში ასევე შესაძლებელია შეგვხვდეს ქსელში ჩართვისათვის განკუთვნილი ქსელური ინტერფეისის პლატა.

- ახალ პრინტერებსა და სკანერებს აქვთ PnP უზრუნველყოფა და კომპიუტერი ავტომატურად აყენებს დრაივერებს.

- თუ მოწყობილობების დრაივერები კომპიუტერის მიერ ავტომატურად არ ყენდება, თქვენ მოგიწევთ დრაივერის დაყენება კომპაქტდისკიდან ან მისი ჩამოტვირთვა მწარმოებლის ვებგვერდიდან.

- ოპტიმიზაციის ოპერაციის უმთავრესი ნაწილი სრულდება პროგრამული დრაივერებისა და უტილიტების დახმარებით.

- პრინტერისა და სკანერის დაყენების შემდგომ თქვენ შეგიძლიათ ქსელის სხვა მომხმარებლებს მისცეთ ამ მოწყობილობებთან დაკავშირების შესაძლებლობა. ეს სქემა ეკონომიურად მომგებიანია, ვინაიდან ამგვარ შემთხვევაში თითოეული მომხმარებელი არ საჭიროებს ცალკეულ პრინტერსა და სკანერს.

- პროფილაქტიკური მომსახურების კარგი პროგრამა გაახანგრძლივებს პრინტერისა და სკანერის მომსახურების ვადას.

- სკანერთან და პრინტერთან დაკავშირებული გაუმართაობების აღმოფხვრისას ტექნიკურმა სპეციალისტმა უნდა განსაზღვროს პრობლემა, აღმოფხვრას ის და შემდეგ ყველაფერი წერილობით გააფორმოს.

## *პრაქტიკული სამუშაო:*

### **• მოახდინეთ პრინტერის მონტაჟი**

- a. მიაერთეთ პრინტერი კომპიუტერს შესაბამისი ინტერფეისით
- b. შეამოწმეთ და საჭიროების შემთხვევაში მოახდინეთ სათანადო დრაივერის მოძიება და ინსტალაცია-განახლება
- c. მოახდინეთ ტესტური ფურცლის ბეჭდვა

### **• მოახდინეთ სკანერის მონტაჟი**

- a. მიაერთეთ სკანერი კომპიუტერს შესაბამისი ინტერფეისით
- b. შეამოწმეთ და საჭიროების შემთხვევაში მოახდინეთ სათანადო დრაივერის მოძიება და ინსტალაცია-განახლება
- c. მოახდინეთ დოკუმენტის სკანირება



## 7. პროგრამული და აპარატურული პრობლემების იდენტიფიცირება და აღმოფხვრა

თქვენი, როგორც ტექნიკოსის კარიერაში აუცილებელია განვითარება და კვალიფიკაციის ამაღლება კომპიუტერის კომპონენტების, ოპერაციული სისტემების, ქსელების, პორტატული მოწყობილობების, პრინტერების და უსაფრთხოების საკითხებში პრობლემების აღმოფხვრის ტექნიკასა და დიაგნოსტიკის მეთოდებში. პრობლემის გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის პროცესი შეიძლება ნიშნავდეს, რომ პრობლემა არის უნიკალური ან იმას რომ მისი გადაწყვეტა არის რთული შესასრულებელი. ხშირად პრობლემის გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის პროცესი ნიშნავს, რომ ძნელია პრობლემის ზუსტი მიზეზის დადგენა.

როდესაც მუშაობთ კომპიუტერის აპარატურულ ნაწილთან თუ პროგრამულ უზრუნველყოფასთან, პრობლემის ძიებისა და აღმოფხვრის პროცესში გამოიყენება არა მხოლოდ თქვენი დიაგნოსტიკის უნარები, არამედ კლიენტსა და ტექნიკოსს ან სხვა ტექნიკოსებთან ურთიერთობა. იმ საშუალებამ, რომლითაც მუშაობთ მომხმარებლებთან და სხვა ტექნიკოსებთან, შეიძლება განსაზღვროს რამდენად სწრაფად და სრულად იქნება პრობლემის დიაგნოზი დასმული და აღმოფხვრილი. დამატებით გამოიყენეთ თქვენი რესურსები, სხვა ტექნიკოსები და ონლაინ ტექნიკოსები რათა მიიღოთ პასუხები პრობლემებზე. თქვენ ასევე შეგიძლია დაეხმაროთ სხვა სპეციალისტებს პრობლემის მოგვარებაში.



სურ.7. 1



## 7.1. აპარატურული და პროგრამული პრობლემების იდენტიფიცირება

### 7.1.1. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი გვეხმარება კომპიუტერისა თუ პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემების გადაწყვეტაში. პრობლემები მერყეობს მარტივიდან, როგორიცაა დისკწამყვანის განახლება, შედარებით რთულ დავალებამდე, როგორიცაა პროცესორის ინსტალაცია. გამოიყენეთ პრობლემის გადაწყვეტის ეტაპები, როგორც სახელმძღვანელო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის დიაგნოსტიკასა და გამოსწორებაში.

პრობლემის აღმოფხვრის პირველი ეტაპი არის პრობლემის იდენტიფიკაცია. 7.1.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დაუსვათ მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• როგორი ტიპის კომპიუტერი გაქვთ?</li><li>• რომელი ბრენდის და მოდელისაა კომპიუტერი?</li><li>• შეგიძლიათ აღწეროთ რა ხდება კომპიუტერის ჩატვირთვისას?</li><li>• რამდენად ხშირად არ ეშვებოდა კომპიუტერი?</li><li>• პირველი ეკრანი, რომელსაც ხედავთ კომპიუტერის ჩართვისას?</li><li>• როგორ ხმას გამოსცემს კომპიუტერი ჩართვისას?</li></ul>                                              |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• ვინმემ ხომ არ სცადა აქამდე კომპიუტერის შეკეთება?</li><li>• სხვაც ხომ არ იყენებდა კომპიუტერს?</li><li>• რაიმე დისკი ხომ არ დევს ფლოპი ან ოპტიკურ დისკწამყვანში?</li><li>• კომპიუტერს აქვს თუ არა რაიმე USB მოწყობილობა მიერთებული?</li><li>• შესაძლებელია თუ არა კომპიუტერის გამოყენება უკაბელო ქსელში?</li><li>• არის თუ არა კომპიუტერი დაცული ღამით ჩაკეტილ ოთახში?</li></ul> |

### სურ. №7.1.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ, თქვენ უკვე შეგიძლიათ განსაზღვროთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 7.1.2 სურათზე ნაჩვენებია კომპიუტერის ან პერიფერიული მოწყობილობების ყველაზე გავრცელებული შესაძლო მიზეზები.

#### მეორე ეტაპი: ჩამოყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ტექნიკური<br>პრობლემების<br>გავრცელებული<br>მიზეზები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერის კვების პრობლემა</li> <li>• სუსტად შეერთებული გარე კაბელები</li> <li>• სუსტად შეერთებული მონაცემთა კაბელები</li> <li>• სუსტად შეერთებული ადაპტერი</li> <li>• დაზიანებული ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• მოწყობილობის არასწორი დრაივერი</li> <li>• მტვრიანი გამაგრილებელი სისტემები</li> <li>• გადამრთველების (Jumper) არასწორი კონფიგურაცია</li> <li>• CMOS ელემენტის პრობლემა</li> <li>• არასწორი Firmware</li> <li>• გაუმართავი ნაწილები</li> </ul> |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### სურ. №7.1.2

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 7.1.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოასწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოასწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

#### მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები

|                                                 |                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიზეზის<br>დადგენის<br>გავრცელებული<br>ნაბიჯები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• გამოაერთეთ და თავიდან შეაერთეთ გარე კაბელები</li> <li>• გამოაერთეთ და თავიდან შეაერთეთ შიდა კაბელები</li> </ul> |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კარგად დაამაგრეთ ადაპტერები</li> <li>• შეცვალეთ ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• უკან დააბრუნეთ ან ხელახლა დააინსტალირეთ მოწყობილობის დრაივერი</li> <li>• გაასუფთავეთ მტვრიანი გამაგრილებელი სისტემები</li> <li>• ხელახლა დააკონფიგურეთ გადამრთველები (Jumper)</li> <li>• კარგად ჩასვით ან შეცვალეთ CMOS ელემენტი</li> <li>• განაახლეთ Firmware</li> <li>• მოუსმინეთ კომპიუტერის ხმებს</li> <li>• თვალი გადაავლეთ შეცდომის კოდებს ან შეტყობინებებს</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### სურ. №7.1.3

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 7.1.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

| მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი</li> <li>• სხვა სპეციალისტები</li> <li>• მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები</li> <li>• ტექნიკური ვებ-გვერდები</li> <li>• სიახლეები</li> <li>• კომპიუტერის/მოწყობილობის ინსტრუქციები</li> <li>• ონლაინ ფორუმები</li> <li>• ინტერნეტში ძიება</li> </ul> |

### სურ. №7.1.4

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 7.1.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

| მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• ხელახლა ჩართეთ გარე მოწყობილობები</li> <li>• შეამოწმეთ წვდომები ყველა მოწყობილობასთან და გაზიარებულ რესურსებთან</li> <li>• დაბეჭდეთ დოკუმენტი</li> <li>• დაათვალიერეთ და ჩაწერეთ რაიმე ყველა შემნახველ მოწყობილობაში</li> <li>• შეამოწმეთ ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა, პროცესორი, სიჩქარე და დრო და თარიღი</li> <li>• შეამოწმეთ ქსელთან კავშირი</li> <li>• ისარგებლეთ ხშირად გამოყენებადი პროგრამებით</li> </ul> |

#### სურ. №7.1.5

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 7.1.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

| მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. №7.1.6

### 7.1.2. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები

კომპიუტერის პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური ან ამ სამიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში მოცემულია ყველაზე ხშირი პრობლემები და მათი შესაძლო გადაწყვეტის გზები.

| კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                    | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                                                                                         | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| კომპიუტერის ჩართვის დროს ჩნდება შემდეგი ტიპის შეტყობინება: „OS not found“                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარი დისკის პრობლემა</li> <li>• გადამრთველების (Jumpers) არასწორი კონფიგურაცია მყარ დისკზე</li> <li>• არასწორად განსაზღვრული ჩატვირთვის პრიორიტეტები ბიოსში</li> <li>• დაზიანდა MBR-ი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ მყარი დისკი</li> <li>• შეცვალეთ გადამრთველების კონფიგურაცია მყარ დისკზე</li> <li>• შეცვალეთ ჩატვირთვის პრიორიტეტები ბიოსში, რათა ჩართვა მოხდეს სწორი მყარი დისკიდან</li> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი Recovery Console-ში. ბრძანებათა ველში (Command Prompt), გამოიყენეთ Bootrec /fixmbr ან Bootrec /fixboot ბრძანებები Windows 7-სა და Windows vista-ში ან fixmbr ბრძანება Windows XP-ში.</li> </ul> |
| RAID-ი ვერ მოიძებნა                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარ დისკთან დამაკავშირებელი კაბელები არასწორადაა შეერთებული</li> <li>• გარე RAID კონტროლერი ვერ იღებს კვებას</li> <li>• დაზიანდა RAID კონტროლერი</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ ყველა იმ მყარ დისკის კაბელების შეერთება, რომლებიც ჩართული არიან RAID მასივში</li> <li>• შეამოწმეთ RAID კონტროლერის კვების შეერთება</li> <li>• შეცვალეთ RAID კონტროლერი</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბიოსის პარამეტრები არის არასწორი</li> </ul>                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააკონფიგურეთ RAID მასივებისთვის განკუთვნილი ბიოსის პარამეტრები</li> </ul>                                                                                                        |
| RAID-მა შეწყვიტა მუშაობა                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გარე RAID კონტროლერი ვერ იღებს კვებას</li> <li>• დაზიანდა RAID კონტროლერი</li> <li>• ბიოსის პარამეტრები არის არასწორი</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ RAID კონტროლერის კვების შეერთება</li> <li>• შეცვალეთ RAID კონტროლერი</li> <li>• ხელახლა დააკონფიგურეთ RAID მასივების პარამეტრები ბიოსში</li> </ul>                              |
| კომპიუტერი მუშაობს დაბალი წარმადობით                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერს არ აქვს საკმარისი ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• კომპიუტერი ამუშავებს ძალიან ბევრ პროგრამას</li> <li>• მყარი დისკი სავსეა</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დააყენეთ დამატებითი ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• დახურეთ არასაჭირო პროგრამები</li> <li>• გაუშვით Disk Cleanup პროგრამა ან შეცვალეთ მყარი დისკი მეტი მოცულობის მყარი დისკით</li> </ul> |
| კომპიუტერი ვერ აღიქვავს SCSI დისკს                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCSI მოწყობილობას აქვს არასწორი SCSI ID კოდი</li> <li>• SCSI ჯაჭვის დასასრული არ არის სწორად დაყენებული</li> <li>• გარე SCSI მოწყობილობა არ იქნა ჩართული კომპიუტერის ჩატვირთვამდე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააკონფიგურეთ SCSI ID</li> <li>• დარწმუნდით რომ SCSI ჯაჭვი სრულდება სწორი საბოლოო წერტილით</li> <li>• ჩართეთ გარე SCSI დისკი კომპიუტერის ჩატვირთვამდე</li> </ul>                  |
| კომპიუტერი ვერ აღიქვავს გარე ინფორმაციის მატარებელს დისკებს | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ოპერაციულ სისტემას არ აქვს გარე დისკებთან სამუშაო საჭირო დრაივერები</li> <li>• USB პორტზე შეერთებულია ბევრი მოწყობილობა, რაც იწვევს</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადმოწერეთ გარე დისკების წაკითხვისთვის საჭირო სწორი დრაივერი</li> <li>• მიაერთეთ გარე კვება მოწყობილობას ან გამორთეთ USB პორტიდან ზოგიერთი მოწყობილობა</li> </ul>                         |



|                                                                                                                                                                       | არასაკმარისი კვების მიწოდებას.                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CMOS Firmware-ის განახლების შემდეგ კომპიუტერი არ ირთვება                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMOS Firmware-ის განახლებები დაინსტალირდა არასწორად</li> </ul>                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღადგინეთ ორიგინალი Firmware ჩაშენებული სარეზერვო ასლიდან, თუ ის ხელმისაწვდომია</li> <li>• დაუკავშირდით დედაპლატის მწარმოებელს, რათა მიიღოთ ახალი CMOS ჩიპი.</li> <li>• თუ დედაპლატას გააჩნია ორი CMOS ჩიპი, შეგიძლიათ მეორე ჩიპის გამოყენება.</li> </ul> |
| კომპიუტერი გაფრთხილების გარეშე ახდენს გადატვირთვას, ეკიდება, ან აჩვენებს შეცდომების შესახებ შეტყობინებებს ან ლურჯ ეკრანს (Blue Screen of Death)                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• წინა მხარის სალტე (FSB) დაყენებულია ძალიან მაღალ მნიშვნელობაზე</li> <li>• პროცესორის მამრავლი დაყენებულია ძალიან მაღალ მნიშვნელობაზე</li> <li>• პროცესორის ძაბვა დაყენებულია ძალიან მაღალ მნიშვნელობაზე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დააბრუნეთ საწყის მნიშვნელობებზე (Factory Default) დედაპლატა</li> <li>• შეამცირეთ FSB-ს მნიშვნელობა</li> <li>• შეამცირეთ პროცესორის მამრავლი</li> <li>• შეამცირეთ პროცესორის ძაბვის მნიშვნელობები</li> </ul>                                               |
| ერთბირთვიანი პროცესორიდან ორბირთვიან პროცესორამდე განახლების შემდეგ, კომპიუტერი ეშვება ძალიან ნელა და დავალებათა მმართველში (Task Manager) აჩვენებს მხოლოდ ერთ ბირთვს | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბიოსი ვერ აღიქვავს მრავალბირთვიან პროცესორებს</li> </ul>                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განაახლეთ CMOS Firmware, რათა ბიოსს ჰქონდეს მრავალბირთვიანი პროცესორების მხარდაჭერა</li> </ul>                                                                                                                                                            |

## 7.2. გაუმართაობის აღმოფხვრა ოპტიმალური გზებით

### 7.2.1. კომპიუტერის კომპონენტებისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

პირველი ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას კომპიუტერისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემის აღმოფხვრისას. თქვენ უნდა შეამოწმოთ და გამოასწოროთ კომპიუტერი, რომელიც არ იტვირთება.

მეორე ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი საკომუნიკაციო და პრობლემის აღმოფხვრის უნარების განმტკიცებას. თქვენ უნდა შეასრულოთ შემდეგი ეტაპები:

**ეტაპი 1.** სამუშაო ბრძანების მიღება.

**ეტაპი 2.** გაესაუბრეთ მომხმარებელს სხვადასხვა მოქმედებების საშუალებებით, რათა სცადოთ და გამოასწოროთ პრობლემა.

**ეტაპი 3.** მოახდინეთ პრობლემისა და მოგვარების გზის დოკუმენტირება.

მესამე, მეოთხე და მეხუთე ლაბორატორიული დავალებები მიზნად ისახავს თქვენი უნარების განმტკიცებას კომპიუტერისა და პერიფერიული მოწყობილობების პრობლემებით თქვენ უნდა ჩაუტაროთ დიაგნოსტიკა და შეაკეთოთ კომპიუტერი, რომელსაც აქვს ერთზე მეტი პრობლემა.

### 7.2.1.1. ლაბ. სამუშაო - ჩატვირთვის პრობლემის გამოსწორება

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

მოცემულ დავალებაში თქვენ უნდა აღმოფხვრათ პრობლემა და გამოასწოროთ მუშაობა კომპიუტერზე, რომელიც არ იტვირთება.

#### რეკომენდებული მოწყობილობები:

- კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows 7/8.1 ოპერაციული სისტემა
- ანტისტატიკური სამაჯური
- ხელსაწყოების ნაკრები

#### სცენარი

კომპიუტერი არ ეშვება და მუდმივად გამოსცემს ხმოვან სიგნალებს

#### მოქმედება №1

გამოაერთეთ კვების კაბელი კომპიუტერიდან. შეამოწმეთ სხვა გარე კაბელები. დარწმუნდით, რომ ყველა გარე კაბელი არის სწორად და საიმედოთ შეერთებული. დარწმუნდით, რომ კვების გადამრთველი დაყენებულია „off“ ან „0“ მდგომარეობაში.

#### მოქმედება №2

გახსენით სისტემური ბლოკი და შეამოწმეთ შიდა მონაცემთა და კვების კაბელების შეერთება. დარწმუნდით, რომ ადაპტერები და ოპერატიული მეხსიერების მოდულები ჩასმულია ბოლომდე და სწორად.

#### მოქმედება №3

მოიხსენით ანტისტატიკური სამაჯური. თუ კვების ბლოკზე არის კვების გადამრთველი, დააყენეთ ის „on“ ან „1“ მდგომარეობაში. ჩართეთ კომპიუტერი.

რა მოქმედებებს შეასრულებთ ამ პრობლემის მოსაგვარებლად?

### 7.2.1.2. პრაქტიკული სამუშაო- ტექნიკური პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ ლაბორატორიულ დავალებაში ინსტრუქტორი გაგაცნობთ სხვადასხვა ტექნიკურ პრობლემებს და თქვენ უნდა დასვათ ამ პრობლემების დიაგნოზი და მოაგვაროთ ისინი.

#### რეკომენდებული მოწყობილობა

დავალებისთვის მოითხოვება შემდეგი მოწყობილობა:

- კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა

#### სცენარი

თქვენ უნდა გადაჭრათ მომხმარებლის ტექნიკური პრობლემები. შეიძლება დაგჭირდეთ კომპიუტერზე გამოყენებული ორივე - ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფების პრობლემის აღმოფხვრა. დოკუმენტურად დაასაბუთეთ და მოაგვარეთ პრობლემები, შემდეგ მოახდინეთ გადაწყვეტის გზების დოკუმენტირება.

სისტემაში არის რამდენიმე შესაძლო პრობლემა. გადაწყვეტეთ ერთი პრობლემა, სანამ არ შეძლებთ კომპიუტერების წარმატებით ჩართვას და სანამ ყველა მოწყობილობა არ იქნება სრულად ფუნქციონალური. როცა საჭირო იქნება შეგიძლიათ ჰკითხოთ ინსტრუქტორს ტექნიკის შესახებ.

#### მოქმედება №1

ჩართეთ კომპიუტერი

წარმატებით ჩაიტვირთა კომპიუტერი?

---

თუ კომპიუტერზე წარმატებით ჩაიტვირთა Windows ოპერაციული სისტემა, შედით ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით.

შეამოწმეთ ყველა შიდა და გარე ტექნიკური მოწყობილობა

მუშაობს თუ არა ყველა მოწყობილობა წარმატებით?

---

თუ კომპიუტერი წარმატებით გაეშვა და ყველა მოწყობილობა სრულად ფუნქციონირებს, ე.ი თქვენ წარმატებით გადაწყვეტეთ ყველა ტექნიკური პრობლემა. გადაეცით შესრულებული დავალება ინსტრუქტორს.

თუ კომპიუტერი წარმატებით არ გაეშვა და ყველა მოწყობილობა არ მუშაობს სრულად, განაგრძეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი.

დაიწყეთ კომპიუტერზე პრობლემების გადაწყვეტის პროცესი. თითოეული გადაჭრილი პრობლემის შემდეგ უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს. ინსტრუქტორმა შეიძლება წინასწარ გაცნობოთ აღმოსაფხვრელი პრობლემების რაოდენობა.

### პრობლემა №1

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

---

## პრობლემა №2

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

---

## პრობლემა №3

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

---

### 7.2.2. ოპერაციული სისტემების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი

გაუმართაობების აღმოფხვრის პროცესი გვეხმარება ოპერაციული სისტემების პრობლემების გადაწყვეტაში. გამოიყენეთ გაუმართაობების აღმოფხვრის ეტაპები, როგორც სახელმძღვანელო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემების დადგენასა და გამოსწორებაში.

გაუმართაობების აღმოფხვრის პირველი ეტაპი მოიცავს პრობლემის იდენტიფიკაციას. 7.1.3.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დავუსვათ კომპიუტერის მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• რომელი ოპერაციული სისტემაა ინსტალირებული კომპიუტერზე?</li><li>• რომელი პროგრამები დაინსტალირდა ბოლოს?</li><li>• რომელი განახლებები ან სერვის-პაკეტი იქნა დაინსტალირებული?</li><li>• რა შეცდომები მიიღეთ ბოლოს?</li><li>• რას აკეთებდით როდესაც პრობლემა დაფიქსირდა?</li></ul> |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• სხვასაც ხომ არ ჰქონდა იგივე პრობლემა?</li><li>• პაროლი ხომ არ შეგიცვლიათ ბოლო დროს?</li><li>• შეცვალეთ თუ არა რაიმე კომპიუტერზე?</li><li>• თქვენს გარდა ვინმეს ხომ არ აქვს წვდომა კომპიუტერთან?</li><li>• ადრეც დაფიქსირებულა თუ არა იგივე შეცდომა?</li></ul>                 |

სურ. №7.1.3.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ თქვენ შეგიძლიათ ჩამოაყალიბოთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 7.1.3.2 სურათზე ნაჩვენებია ოპერაციული სისტემების ყველაზე გავრცელებული პრობლემების შესაძლო მიზეზები.

#### მეორე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები



|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ოპერაციული<br/>სისტემების<br/>პრობლემების<br/>გავრცელებული<br/>მიზეზები</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაზიანებული ან დაკარგული სისტემური ფაილები</li> <li>• შეუსაბამო მოწყობილობის დრაივერი</li> <li>• წარუმატებლად დაინსტალირებული განახლებები და სერვის პაკეტები</li> <li>• დაზიანებული რეგისტრები</li> <li>• გაუმართავი მყარი დისკი</li> <li>• არასწორი პაროლი</li> <li>• ვირუსებით ინფიცირება</li> <li>• ჯაშუშური პროგრამები (Spyware)</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### სურ. №7.1.3.2

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 7.1.3.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოასწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოასწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

| მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>მიზეზის<br/>დადგენის<br/>გავრცელებული<br/>ნაბიჯები</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• შეამოწმეთ ღონისძიებების ჟურნალი (Event Log)</li> <li>• გაუშვით sfc / scannow ბრძანება</li> <li>• უკან დააბრუნეთ ან ხელახლა დააინსტალირეთ მოწყობილობის დრაივერი</li> <li>• წაშალეთ ბოლო განახლებები და სერვის პაკეტები</li> <li>• გაუშვით სისტემის აღდგენა (System Restore)</li> <li>• გაუშვით CHKDSK ბრძანება</li> <li>• სისტემაში შედით სხვა მომხმარებლით</li> <li>• ჩატვირთეთ სისტემა ბოლო კარგი კონფიგურაციის რეჟიმში</li> <li>• შეამოწმეთ სისტემა ვირუსებზე</li> </ul> |

**სურ. №7.1.3.3**

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 7.1.3.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

| <b>მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი</li> <li>• სხვა სპეციალისტები</li> <li>• მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები</li> <li>• ტექნიკური ვებ-გვერდები</li> <li>• სიახლეები</li> <li>• კომპიუტერის ინსტრუქციები</li> <li>• მოწყობილობის ინსტრუქციები</li> <li>• ონლაინ ფორუმები</li> <li>• ინტერნეტში ძიება</li> </ul> |

**სურ. №7.1.3.4**

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 7.1.3.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

| <b>მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• შეამოწმეთ წვდომები ყველა მოწყობილობასთან და გაზიარებულ რესურსებთან</li> <li>• შეამოწმეთ ღონისძიებების ჟურნალი, რათა დარწმუნდეთ, რომ არ არის ახალი გაფრთხილება შეცდომებზე</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ მოწყობილობათა მმართველი, რათა დარწმუნდეთ, რომ არ არის ახალი გაფრთხილება შეცდომებზე</li> <li>• დარწმუნდით, რომ აპლიკაციები მუშაობს წარმატებით</li> <li>• შეამოწმეთ ინტერნეტთან წვდომა</li> <li>• დაათვალიერეთ დავალებათა მმართველი, რათა დარწმუნდეთ, რომ არ არის გაშვებული უცნობი პროგრამები.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. №7.1.3.5

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 7.1.3.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

| მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |

სურ. №7.1.3.6

### *7.2.3. ოპერაციული სისტემების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები*

ოპერაციული სისტემის პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური ან ამ სამიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ ოპერაციული სისტემის რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა. წყვეტის შესახებ შეცდომა არის ტექნიკური ან პროგრამული გაუმართაობა, რომელიც იწვევს სისტემის ბლოკირებას. მოცემული ტიპის შეცდომის მაგალითი ცნობილია, როგორც სიკვდილის ლურჯ ეკრანი - Blue Screen of Death (BSOD), რომელიც ჩნდება მაშინ როდესაც სისტემას არ შეუძლია შეცდომის გამოსწორება. ლურჯი ეკრანი როგორც წესი გამოწვეულია მოწყობილობის დრაივერის შეცდომებით.

ღონისძიებების ჟურნალი და სხვა დიაგნოსტიკის უტილიტები შეგვიძლია გამოვიყენოთ წყვეტის შეცდომებისა და ლურჯი ეკრანის შეცდომების გამოსაკვლევად. ამ ტიპის შეცდომების თავიდან ასაცილებლად შეამოწმეთ თავსებადია თუ არა ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფების დრაივერები. დამატებით დააინსტალირეთ Windows-ის ბოლო პატჩები (Patches) და განახლებები. როდესაც სისტემა ეკიდება ჩართვის პროცესში, კომპიუტერი შეიძლება გადაიტვირთოს ავტომატურად. გადატვირთვა გამოწვეულია Windows-ში ჩაშენებული ავტომატური ხელახლა ჩატვირთვის ფუნქციით, რის გამოც რთულდება შეცდომის შესახებ შეტყობინების ნახვა.

ავტომატური ხელახლა ჩატვირთვის ფუნქციის გამორთვა შესაძლებელია ჩატვირთვის დამატებითი პარამეტრების მენიუდან (Advanced Startup Options menu). 7.1.4.1 სურათზე მოცემულია ოპერაციული სისტემის გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები.

## ოპერაციული სისტემების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები

| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                           | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კომპიუტერს თვითტესტირების რეჟიმის (POST) გავლის შემდეგ გამოაქვს შემდეგი სახის შეცდომა: „Invalid Boot Disk“        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დისკწამყვანში ჩადებულია დისკი, რომელზეც არაა ჩაწერილი ოპერაციული სისტემა</li> <li>• ჩატვირთვის პრიორიტეტები არ არის სწორად დაყენებული ბიოსის პარამეტრებში.</li> <li>• ვერ მოხერხდა მყარი დისკის აღმოჩენა ან გადამრთველები (Jumpers) არ აყენია სწორად</li> <li>• მყარ დისკზე არ არის ინსტალირებული ოპერაციული სისტემა</li> <li>• დაზიანებულია MBR</li> <li>• კომპიუტერს აქვს ჩამტვირთავი სექტორის ვირუსი</li> <li>• გაუმართავი მყარი დისკი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ამოიღეთ ნებისმიერი დისკი დისკწამყვანიდან</li> <li>• ბიოსის პარამეტრებში შეცვალეთ ჩატვირთვის პრიორიტეტები ისე, რომ სისტემის გაშვება მოხდეს ჩამტვირთავი მოწყობილობიდან</li> <li>• გამოაერთეთ და თავიდან შეაერთეთ მყარი დისკის კაბელები ან სწორად დააყენეთ გადამრთველები</li> <li>• დააინსტალირეთ ოპერაციული სისტემა</li> <li>• გამოიყენეთ bootrec /fixmbr ბრძანება სისტემის აღდგენის პარამეტრებიდან Windows 7-სა და Windows Vista-ში.</li> <li>• გაუშვით fdisk /mbr ბრძანება ბრძანებათა სტრიქონიდან მხოლოდ Windows XP-ში</li> <li>• გაუშვით წასაშლელი რაიმე პროგრამა</li> <li>• შეცვალეთ მყარი დისკი</li> </ul> |
| კომპიუტერს თვითტესტირების რეჟიმის (POST) გავლის შემდეგ გამოაქვს შემდეგი სახის შეცდომა: „Inaccessible Boot Device“ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბოლოს ინსტალირებული მოწყობილობის დრაივერი არ არის თავსებადი ჩატვირთვის კონტროლერთან</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერის ჩასართავად გამოიყენეთ ბოლო ცნობილი კარგი კონფიგურაციის რეჟიმი (Last Known Good Configuration)</li> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი უსაფრთხო რეჟიმში (Safe Mode) და გაუშვით სისტემის აღდგენა</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOOTMGR ფაილი დაზიანებულია Windows 7-ში ან Windows Vista-ში</li> <li>• დაზიანებულია NTLDR ფაილი Windows XP-ში</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | <p>ახალი აპარატურული უზრუნველყოფის ინსტალაციამდე</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღადგინეთ BOOTMGR ფაილი Windows 7-ის ან Windows Vista-ს საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• აღადგინეთ NTLDR ფაილი Windows XP-ის საინსტალაციო დისკიდან.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| <p>კომპიუტერს თვითტესტირების რეჟიმის (POST) გავლის შემდეგ გამოაქვს შემდეგი სახის შეცდომა Windows 7-ში ან Windows Vista-ში: „BOOTMGR is missing”</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაზიანებულია ან დაკარგული BOOTMGR ფაილი</li> <li>• ჩატვირთვის კონფიგურაციის მონაცემები დაკარგულია ან დაზიანებული</li> <li>• ჩატვირთვის პრიორიტეტები არის არასწორად დაყენებული ბიოსის კონფიგურაციაში</li> <li>• დაზიანებული MBR</li> <li>• გაუმართავი მყარი დისკი</li> <li>• მყარი დისკის გადამრთველები დაყენებულია არასწორად</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღადგინეთ BOOTMGR ფაილი ოპერაციული სისტემის საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• აღადგინეთ ჩატვირთვის კონფიგურაციის მონაცემები საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• ბიოსის პარამეტრებში შეცვალეთ ჩატვირთვის პრიორიტეტები ისე, რომ სისტემის გაშვება მოხდეს ჩამტვირთავი მოწყობილობიდან</li> <li>• გაუშვით chkdsk /F /R ბრძანება აღდგენის კონსოლიდან</li> <li>• სწორად დააკონფიგურეთ მყარი დისკის გადამრთველები (Jumpers)</li> </ul> |
| <p>კომპიუტერს თვითტესტირების რეჟიმის (POST) გავლის შემდეგ გამოაქვს შემდეგი სახის შეცდომა Windows XP-ში: „Missing NTLDR”</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• NTLDR ფაილი დაკარგულია ან დაზიანებული</li> <li>• ntdetect.com დაზიანებულია ან დაკარგული</li> <li>• Boot.ini დაზიანებულია ან დაკარგული</li> <li>• ჩატვირთვის პრიორიტეტები არის</li> </ul>                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღადგინეთ NTLDR ფაილი საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• აღადგინეთ ntdetect.com ოპერაციული სისტემის საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• აღადგინეთ boot.ini ფაილი საინსტალაციო დისკიდან</li> <li>• ბიოსის პარამეტრებში შეცვალეთ ჩატვირთვის პრიორიტეტები ისე, რომ</li> </ul>                                                                                                                                                     |



|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <p>არასწორად დაყენებული ბიოსის კონფიგურაციაში</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაზიანებულია MBR</li> <li>• გაუმართავი მყარი დისკი</li> <li>• მყარი დისკის გადამრთველები დაყენებულია არასწორად</li> </ul>                                                                                                                                             | <p>სისტემის გაშვება მოხდეს ჩამტვირთავი მოწყობილობიდან</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაუშვით fdisk /mbr ბრძანებათა სტრიქონში (Command Prompt)</li> <li>• გაუშვით chkdsk /F /R ბრძანება ალდგენის კონსოლიდან</li> <li>• სწორად დააკონფიგურეთ მყარი დისკის გადამრთველები (Jumpers)</li> </ul>                                    |
| <p>ვერ მოხერხდა სერვისის გაშვება კომპიუტერის ჩატვირთვის შემდეგ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სერვისი არ არის ჩართული</li> <li>• სერვისი დაყენებულია ხელით მართვაზე</li> <li>• მოცემული სერვისი ითხოვს სხვა სერვისს გასაშვებად</li> </ul>                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ სერვისი</li> <li>• დააყენეთ სერვისის პარამეტრი ავტომატურზე</li> <li>• გადატვირთეთ ან ხელახლა დააინსტალირეთ მოთხოვნილი სერვისი</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <p>კომპიუტერის ჩატვირთვის შემდეგ არ გაეშვა მოწყობილობა</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გარე მოწყობილობა არაა ჩართული</li> <li>• მონაცემთა ან კვების კაბელი არ არის მიერთებული მოწყობილობასთან</li> <li>• მოწყობილობა გამორთულია ბიოსის პარამეტრებიდან</li> <li>• მოწყობილობა დაზიანდა</li> <li>• მოცემულ მოწყობილობას აქვს კონფლიქტი ახალ დაყენებულ მოწყობილობასთან</li> <li>• გაუმართავია დრაივერი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ გარე მოწყობილობა</li> <li>• შეაერთეთ კვების ან მონაცემთა კაბელი მოწყობილობასთან</li> <li>• ჩართეთ მოწყობილობა ბიოსის პარამეტრებიდან</li> <li>• შეცვალეთ მოწყობილობა</li> <li>• მოხსენით ახლად დაყენებული მოწყობილობა</li> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ ან უკან დააბრუნეთ დრაივერი</li> </ul> |



|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯერ კიდევ არაა დაინსტალირებული დრაივერი</li> </ul>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| პროგრამა ვერ იქნა ნაპოვნი რეესტრში                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ერთი ან რამდენიმე პროგრამის ფაილები წაიშალა</li> <li>• დეინსტალაციის პროგრამა არ მუშაობს სწორად</li> <li>• წაშლილია საინსტალაციო კატალოგი</li> <li>• დაზიანდა მყარი დისკი</li> <li>• კომპიუტერს აქვს ვირუსები</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ პროგრამა</li> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ პროგრამა და გაუშვით დეინსტალაციის პროგრამა ისევ</li> <li>• გაუშვით Chkdsk /F /R ბრძანება მყარი დისკის ჩანაწერების გამოსასწორებლად</li> <li>• შეამოწმეთ კომპიუტერი ვირუსებზე და არსებობის შემთხვევაში წაშალეთ</li> </ul> |
| კომპიუტერი განუწყვეტლივ რესტარტდება სამუშაო მაგიდის გამოჩენის გარეშე | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერის პარამეტრი დაყენებულია ისე, რომ რაიმე შეცდომის შემთხვევაში ავტომატურად გადაიტვირთოს სისტემა</li> <li>• გამშვები ფაილები დაზიანდა</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დააჭირეთ F8 ღილაკს POST რეჟიმის შემდეგ, გახსენით Advanced Options Menu და აირჩიეთ Disable Automatic restart on system failure ბრძანება</li> <li>• გაუშვით chkdsk /F /R ბრძანება ალდგენის კონსოლიდან</li> </ul>                                                                          |
| კომპიუტერი აჩვენებს შავ ან ლურჯ სიკვდილის ფანჯარას (BSOD)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დრაივერი არ არის თავსებადი მოწყობილობასთან</li> <li>• დაზიანდა ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• დაზიანდა კვების ბლოკი</li> <li>• დაზიანდა პროცესორი</li> <li>• დაზიანდა დედაპლატა</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოიკვლიეთ შემაჩერებელი შეცდომა (Stop Error) და იმ მოდულის სახელი, რომელმაც მოგვცა შეცდომა</li> <li>• შეცვალეთ ნებისმიერი დაზიანებული მოწყობილობა ახლით ან ისეთით, რომელიც მუშა მდგომარეობაშია</li> </ul>                                                                              |
| კომპიუტერი „ეკიდება“ (იბლოკება) შეცდომის                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროცესორის ან FSB-ს პარამეტრები არის არასწორი დედაპლატაზე</li> </ul>                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ და ხელახლა დააკონფიგურეთ პროცესორის და FSB-ს პარამეტრები</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| შეტყობინების გარეშე          | <p>ან ბიოსის კონფიგურაციაში</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროცესორი გადახურდა</li> <li>• განახლებამ დააზიანა ოპერაციული სისტემა</li> <li>• დაზიანდა ოპერაციული მეხსიერება</li> <li>• დაზიანდა მყარი დისკი</li> <li>• დაზიანდა კვების ბლოკი</li> <li>• კომპიუტერს აქვს ვირუსი</li> </ul>                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ და თუ საჭიროა შეცვალეთ ნებისმიერი გამაგრებელი სისტემა</li> <li>• წაშალეთ პროგრამული უზრუნველყოფის განახლება ან შეასრულეთ სისტემის აღდგენა</li> <li>• გაუშვით chkdsk /F /R ბრძანება აღდგენის კონსოლიდან</li> <li>• შეცვალეთ ნებისმიერი დაზიანებული მოწყობილობა ახლით ან ისეთით, რომელიც მუშა მდგომარეობაშია</li> <li>• შეამოწმეთ კომპიუტერი ვირუსებზე და არსებობის შემთხვევაში წაშალეთ</li> </ul>                                         |
| ვერ ინსტალირდება აპლიკაციები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადმოწერილი აპლიკაციის საინსტალაციო პაკეტი შეიცავს ვირუსს და ის დაბლოკილია ანტივირუსული პროგრამის მიერ</li> <li>• საინსტალაციო დისკი ან ფაილი დაზიანებულია</li> <li>• საინსტალაციო აპლიკაცია არ არის თავსებადი ოპერაციულ სისტემასთან</li> <li>• გაშვებულია ბევრი პროგრამა და არ არის ინსტალაციისთვის საჭირო საკმარისი სივრცე ოპერაციულ მეხსიერებაში</li> <li>• ტექნიკური უზრუნველყოფა ვერ აკმაყოფილებს მინიმალურ მოთხოვნებს</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოიძიეთ ახალი საინსტალაციო დისკი ან წაშალეთ და თავიდან გადმოწერეთ აპლიკაციის საინსტალაციო პაკეტი</li> <li>• გაუშვით საინსტალაციო პროგრამა თავსებადობის რეჟიმში</li> <li>• დახურეთ გაშვებული აპლიკაციები სანამ ინსტალირდება ახალი პროგრამა</li> <li>• დააყენეთ ის ტექნიკური უზრუნველყოფა, რომელიც აკმაყოფილებს ინსტალაციისთვის საჭირო მინიმალურ მოთხოვნებს</li> <li>• გაუშვით ინსტალაცია თავიდან და დაეთანხმეთ უსაფრთხოების შეტყობინებას</li> </ul> |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არ მოხდა სისტემის უსაფრთხოების შესახებ შეტყობინების გათვალისწინება ან უბრალოდ გაუქმდა გაშვების ბრძანება</li> </ul>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| კომპიუტერზე სადაც ინსტალირებულია Windows 7 ოპერაციული სისტემა, ვერ ეშვება Aero ეფექტები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერი ვერ აკმაყოფილებს ტექნიკური უზრუნველყოფის მინიმალურ მოთხოვნებს Aero ეფექტის გასაშვებად</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განაახლეთ პროცესორი, ოპერატიული მეხსიერება ან ვიდეო ადაპტერი, რათა დაკმაყოფილდეს Aero ეფექტისთვის გათვალისწინებული Microsoft-ის მოთხოვნები</li> </ul>                                                                                                                                  |
| მეზნის ფუნქცია დიდ დროს ანდომებს შედეგის გამოსატანად                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ინდექსირების სერვისი არ არის გააქტიურებული</li> <li>• ინდექსირების სერვისი არ ახდენს ინდექსაციას სწორ ადგილებში</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაუშვით ინდექსირების სერვისი Services.msc ბრძანების გამოყენებით</li> <li>• შეცვალეთ ინდექსირების სერვისის პარამეტრები Advanced Options პანელიდან.</li> </ul>                                                                                                                           |
| UAC აღარ ითხოვს მომხმარებლისგან ნებართვას                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UAC გამორთულია</li> </ul>                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ UAC, Start – Control Panel – User Accounts – Change User Accounts Control Settings ბრძანებათა თანმიმდევრობით</li> </ul>                                                                                                                                                         |
| გაჯეტები არ ჩანს სამუშაო მაგიდაზე                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაჯეტები არ ყოფილა დაინსტალირებული საერთოდ ან წაიშალა</li> <li>• აუცილებელია XML, რათა აღმოვაჩინოთ გაჯეტები დაზიანებულია თუ საერთოდ არაა ინსტალირებული</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დააჭირეთ სამუშაო მაგიდაზე მაუსის მარჯვენა ღილაკით და გამოსულ მენიუში აირჩიეთ Gadgets პუნქტი, მარჯვენა ღილაკით დააჭირეთ გაჯეტზე და აირჩიეთ ბრძანება Add.</li> <li>• დაარეგისტრირეთ msxml3.dll ფაილი, ამისათვის ბრძანებათა ველში (CMD) შეიყვანეთ ბრძანება regsvr32 msxml3.dll</li> </ul> |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კომპიუტერი<br>ემულებს ნელა და<br>იდლევა<br>დაგვიანებულ<br>პასუხებს                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროცესი იყენებს ძალიან ბევრ პროცესორის რესურსს</li> <li>• ტექნიკური უზრუნველყოფა ვერ აკმაყოფილებს Aero ეფექტის მოთხოვნებს</li> </ul>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთვით პროცესი Services.msc ბრძანების საშუალებით</li> <li>• თუ პროცესი საერთოდ არაა საჭირო, დაასრულეთ ის, დავალებათა მმართველის გამოყენებით</li> <li>• გადატვირთვით კომპიუტერი</li> <li>• გამორთეთ Aero ეფექტი</li> </ul>                                                                                     |
| დაიკარგა, არ<br>პასუხობს<br>ოპერაციული<br>სისტემა                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დანაყოფის პარამეტრი არაა დაყენებული როგორც აქტიური (Active)</li> <li>• დაიკარგა Windows-ის გამშვები ფაილები</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სისტემის აღდგენის პარამეტრებიდან (System Recovery Options), diskpart უტილიტის გამოყენებით მომართეთ აქტიური დანაყოფი.</li> <li>• გაუშვით Windows Startup Repair ბრძანება</li> </ul>                                                                                                                                  |
| პროგრამის<br>გაშვების დროს<br>გამოდის<br>შეტყობინება<br>დაკარგული ან<br>დაზიანებული DLL<br>ფაილის შესახებ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ერთი ან რამდენიმე პროგრამა, რომელიც იყენებდა ამ DLL ფაილს წაიშალა და მასთან ერთად წაიშალა სხვა პროგრამისთვის საჭირო იგივე DLL ფაილიც</li> <li>• DLL ფაილი არ არის რეგისტრირებული</li> <li>• წარუმატებელი ინსტალაციის დროს დაზიანდა DLL ფაილი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ ის პროგრამა, რომელსაც აქვს დაკარგული ან დაზიანებული DLL ფაილი</li> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ ის აპლიკაცია, რომელმაც წაშალა ეს DLL ფაილი.</li> <li>• დაარეგისტრირეთ DLL ფაილი Regsvr32 ბრძანების საშუალებით</li> <li>• გაუშვით sfc /scannow ბრძანება უსაფრთხო რეჟიმში (Safe Mode)</li> </ul> |
| RAID მასივი<br>ვერ იქნა<br>აღმოჩენილი<br>ინსტალაციის<br>დროს                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 7-ს არ აქვს სწორი დრაივერები RAID მასივების ამოსაცნობად</li> <li>• ბიოსში დაყენებულია RAID მასივების არასწორი პარამეტრები</li> </ul>                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დააინსტალირეთ შესაბამისი დრაივერები</li> <li>• შეცვალეთ ბიოსის პარამეტრები RAID მასივის ჩასართავად</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| დაზიანდა<br>სისტემური ფაილი                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერი გაითიშა არასწორად</li> </ul>                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეაკეთეთ კომპიუტერი Advanced startup options მენიუდან</li> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი უსაფრთხო რეჟიმში (Safe Mode) და გაუშვით sfc /scannow ბრძანება</li> </ul>                               |
| გაქრა<br>გრაფიკური<br>ინტერფეისი - GUI<br>ყველა<br>მომხმარებლისთვის<br>ან ვერ ხერხდება<br>მისი ჩატვირთვა | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაიკარგა Windows-ის გამშვები ფაილები</li> <li>• Windows-ის განახლებებმა დააზიანა ოპერაციული სისტემა</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეაკეთეთ კომპიუტერი Advanced startup options მენიუდან</li> <li>• გაუშვით Windows Startup Repair ბრძანება ან ხელახლა დააინსტალირეთ ოპერაციული სისტემა.</li> </ul>                             |
| კომპიუტერი<br>ითიშება<br>გაფრთხილების<br>გარეშე                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროგრამა იწვევს ოპერაციული სისტემის მოულოდნელად გათიშვას</li> </ul>                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩაიტვირთეთ უსაფრთხო რეჟიმით და მოახდინეთ გამშვები აპლიკაციების მართვა msconfig ბრძანებით, CMD-ს გამოყენებით.</li> </ul>                                                                      |
| კომპიუტერი<br>იტვირთება<br>უსაფრთხო რეჟიმში                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროგრამა რომელიც დაინსტალირდა კომპიუტერზე იწვევს უსაფრთხო რეჟიმში ჩატვირთვას</li> <li>• კომპიუტერი დაკონფიგურებულია ისე რომ, ჩაიტვირთოს პირდაპირ უსაფრთხო რეჟიმში</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოიყენეთ msconfig ბრძანება პროგრამების გაშვების პარამეტრების შესაცვლელად.</li> <li>• სწორად ჩატვირთვისთვის, გამოიყენეთ msconfig ბრძანება, ჩატვირთვის კონფიგურაციის შესაცვლელად.</li> </ul> |
| კომპიუტერი<br>იტვირთება<br>მხოლოდ VGA<br>რეჟიმში                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაზიანებული ვიდეო ადაპტერის დრაივერი</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააინსტალირეთ ვიდეო ადაპტერის დრაივერი</li> </ul>                                                                                                                                    |

სურ. №7.1.4.1

#### *7.2.4. ოპერაციული სისტემების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება*

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

პირველი ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას ოპერაციული სისტემის პრობლემის აღმოფხვრისას. თქვენ უნდა შეამოწმოთ ალდგენის წერტილი Windows-ის განახლებამდე და განახლების შემდეგ.

მეორე ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი საკომუნიკაციო და პრობლემის აღმოფხვრის უნარების განმტკიცებას. თქვენ უნდა შეასრულოთ შემდეგი ეტაპები:

**ეტაპი 1.** სამუშაო ბრძანების მიღება.

**ეტაპი 2.** გაესაუბრეთ მომხმარებელს სხვადასხვა მოქმედებების საშუალებებით, რათა სცადოთ და გამოასწოროთ პრობლემა.

**ეტაპი 3.** მოახდინეთ პრობლემისა და მოგვარების გზის დოკუმენტირება.

მესამე, მეოთხე და მეხუთე ლაბორატორიული დავალებები მიზნად ისახავს თქვენი უნარების განმტკიცებას ოპერაციული სისტემის პრობლემებით. თქვენ უნდა ჩაუტაროთ დიაგნოსტიკა და შეაკეთოთ კომპიუტერი, რომელსაც აქვს ერთზე მეტი პრობლემა.



#### *7.2.4.1. ლაბ.სამუშაო - ოპერაციული სისტემის პრობლემის გამოსწორება*

### **შესავალი**

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

მოცემულ დავალებაში თქვენ უნდა აღმოფხვრათ პრობლემა და გამოასწოროთ მუშაობა კომპიუტერზე, რომელსაც არ აქვს ქსელთან კავშირი.

### **რეკომენდებული მოწყობილობები:**

- კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა
- Linksys E2500 უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორი
- Ethernet კაბელი

### **სცენარი**

კომპიუტერი ვერ უკავშირდება ინტერნეტს, გაზიარებულ ქსელურ რესურსებს, ან ქსელურ პრინტერებს.

### **მოქმედება №1**

გახსენით ბრძანებათა სტრიქონი (CMD). გამოიყენეთ CMD-ს ბრძანებები კომპიუტერის IP მისამართის, ქვექსელის ნიშნის და ნაგულისხმევი გასასვლელის (Default Gateway) გასაგებად.

### **მოქმედება №2**

გამოიყენეთ Windows-ის უტილიტები Ethernet ქსელური ადაპტერის სტატუსის დასადგენად.

### **მოქმედება №3**

გამოასწოროთ Ethernet კავშირი კომპიუტერის აღდგენის საშუალებით

### **მოქმედება №4**

რა მოქმედებებს შეასრულებთ ამ ქსელური პრობლემის მოსაგვარებლად?



#### 7.2.4.2. ლაბ. სამუშაო - ოპ. სისტემის პრობლემის აღმოფხვრა Windows-ში

### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ ლაბორატორიულ დავალებაში ინსტრუქტორი გაგაცნობთ ოპერაციული სისტემის სხვადასხვა პრობლემებს, თქვენ უნდა დასვათ ამ პრობლემების დიაგნოზი და მოაგვაროთ ისინი.

### რეკომენდებული მოწყობილობა

დავალებისთვის მოითხოვება შემდეგი მოწყობილობა:

- კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა

### სცენარი

თქვენ უნდა გადაჭრათ მომხმარებლის ოპერაციული სისტემის პრობლემები. დოკუმენტურად დაასაბუთეთ და მოაგვარეთ პრობლემები, შემდეგ მოახდინეთ გადაწყვეტის გზების დოკუმენტირება.

სისტემაში არის რამდენიმე შესაძლო პრობლემა. გადაწყვეტეთ პრობლემები, სანამ არ შეძლებთ კომპიუტერების წარმატებით ჩატვირთვას, სამუშაო მაგიდაზე მოცემული არ იქნება შესაბამისი ღია პროგრამები და ეკრანზე არ იქნება დაყენებული სწორი გარჩევადობა, ან ის გარჩევადობა რომელიც მიუთითა ინსტრუქტორმა.

### მოქმედება №1

ჩართეთ კომპიუტერი

კომპიუტერზე იტვირთება თუ არა სამუშაო მაგიდა?

---

თუ კომპიუტერზე წარმატებით ჩაიტვირთა Windows ოპერაციული სისტემა, შედით ადმინისტრატორის საადრიცხო ჩანაწერით.

თუ კომპიუტერზე არ გაეშვა Windows-ი, მოაგვარეთ ოპერაციული სისტემის პრობლემა, სანამ კომპიუტერი წარმატებით არ ჩაიტვირთება. რადგან ყველა ტექნიკური

მოწყობილობა სწორად მუშაობს, მოცემულ დავალებაში არ არის საჭირო ტექნიკური პრობლემების აღმოფხვრა.

თუ ოპერაციულ სისტემას დაკარგული ან დაზიანებული აქვს ჩატვირთვისთვის საჭირო ფაილები, შეცვალეთ ისინი კომპიუტერზე Windows საინსტალაციო მედია საშუალების ჩატვირთვით. გამოიყენეთ Startup Repair ფუნქცია დაკარგული ფაილების შესაცვლელად.

ეკრანზე თუ არ არის რეკომენდებული გარჩევადობა, ან ის გარჩევადობა, რომელიც ინსტრუქტორმა მიუთითა, მოახდინეთ მისი კონფიგურაცია Windows-ის ეკრანის პარამეტრებიდან.

თუ კომპიუტერი წარმატებულად გაეშვა, სამუშაო მაგიდა შეიცავს შესაბამის ღია პროგრამებს და ეკრანზე დაყენებულია რეკომენდებული გარჩევადობა, ე.ი თქვენ წარმატებით აღმოფხვრით ოპერაციული სისტემის ყველა პრობლემა. გადაეცით შესრულებული დავალება ინსტრუქტორს.

თუ კომპიუტერი არ ჩაირთო წარმატებულად, სამუშაო მაგიდაზე არ არის შესაბამისი ღია პროგრამები და ეკრანზე არ არის რეკომენდებული გარჩევადობა დაყენებული, მაშინ განაგრძეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი.

დაიწყეთ კომპიუტერზე პრობლემების გადაწყვეტის პროცესი. თითოეული გადაჭრილი პრობლემის შემდეგ უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს. ინსტრუქტორმა შეიძლება წინასწარ გაცნობოთ აღმოსაფხვრელი პრობლემების რაოდენობა.

### **პრობლემა №1**

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

## პრობლემა №2

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

---

## პრობლემა №3

რა პრობლემა აღმოაჩინეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში.

---

## 7.2.5. ქსელური პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის

### ექვსი ეტაპი

ქსელური პრობლემის აღმოფხვრის დაწყებამდე, აუცილებელია პრობლემის წყაროს პოვნა. შეამოწმეთ მხოლოდ ერთ მომხმარებელს აქვს პრობლემა, თუ მომხმარებელთა ჯგუფს. თუ მხოლოდ ერთ მომხმარებელს აქვს პრობლემა, მაშინ დაიწყეთ მოცემული მომხმარებლის კომპიუტერის გაუმართაობის ძიების პროცესი.

გაუმართაობების აღმოფხვრის პირველი ეტაპი მოიცავს პრობლემის იდენტიფიკაციას. 7.1.5.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დავუსვათ კომპიუტერის მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• როდის დაიწყო პრობლემები?</li><li>• რომელი ქსელური LED-ნათურები ანთია?</li><li>• რა პრობლემებს ხედავთ სისტემაში ?</li><li>• კიდევ რისი თქმა შეგიძლიათ პრობლემის შესახებ?</li><li>• რა პრობლემები აქვთ სხვა მომხმარებლებს?</li><li>• შეგიძლიათ ამიღწეროთ თქვენი ქსელის კონფიგურაცია?</li></ul> |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• ხომ არ შეცვლილა რომელიმე ქსელური მოწყობილობა?</li><li>• დაემატა თუ არა რაიმე პერიფერიული მოწყობილობა კომპიუტერზე?</li><li>• სხვა კომპიუტერები ხომ არ დამატებულა ქსელში?</li><li>• გადატვირთეთ თუ არა თქვენი კომპიუტერი?</li></ul>                                                            |

სურ. №7.1.5.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ თქვენ შეგიძლიათ ჩამოაყალიბოთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 7.1.5.2 სურათზე ნაჩვენებია ქსელებში ყველაზე გავრცელებული პრობლემების შესაძლო მიზეზები.

| მეორე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ქსელური პრობლემების                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• არასწორი IP ინფორმაცია</li><li>• არასწორი უკაბელო შეერთების კონფიგურაცია</li><li>• გათიშული ქსელური შეერთება</li></ul> |

|                       |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| გავრცელებული მიზეზები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ უკაბელო შეერთების მარშრუტიზატორის კონფიგურაცია</li> <li>• შეამოწმეთ კაბელები და მათი შეერთება</li> <li>• შეამოწმეთ ქსელური მოწყობილობის პარამეტრები</li> </ul> |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**სურ. №7.1.5.2**

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 7.1.5.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოასწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოასწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

| <b>მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიზეზის დადგენის გავრცელებული ნაბიჯები                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ ქსელური მოწყობილობა</li> <li>• განაახლეთ IP მისამართი</li> <li>• ხელახლა შეაერთეთ ყველა ქსელური კაბელი</li> <li>• შეამოწმეთ უკაბელო შეერთების მარშრუტიზატორის კონფიგურაცია</li> <li>• შეამოწმეთ კავშირი ლოკალურ ჰოსტთან</li> <li>• შეამოწმეთ კავშირი ნაგულისხმევ გასასვლელთან</li> <li>• შეამოწმეთ კავშირი გარე ვებ-გვერდებთან</li> <li>• შეამოწმეთ ქსელური მოწყობილობის პარამეტრები</li> </ul> |

**სურ. №7.1.5.3**

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 7.1.5.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

| <b>მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევაა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი</li> <li>• სხვა სპეციალისტები</li> <li>• მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები</li> <li>• ტექნიკური ვებ-გვერდები</li> <li>• სიახლეები</li> <li>• კომპიუტერის ინსტრუქციები</li> <li>• მოწყობილობის ინსტრუქციები</li> <li>• ონლაინ ფორუმები</li> <li>• ინტერნეტში ძიება</li> </ul> |

სურ. №7.1.5.4

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 7.1.5.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

| <b>მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ ყველა ქსელური მოწყობილობა</li> <li>• გადატვირთეთ ყველა ის კომპიუტერი, რომელსაც ჰქონდა ქსელური პრობლემა</li> <li>• შეამოწმეთ ყველა LED-ნათურა ქსელურ მოწყობილობაზე</li> <li>• გამოიყენეთ <code>ipconfig /all</code> ბრძანება ყველა ქსელური ადაპტერის IP მისამართების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად</li> <li>• გამოიყენეთ <code>ping</code> ბრძანება გარე ვებ-გვერდებთან კავშირის შესამოწმებლად</li> <li>• გამოიყენეთ <code>nslookup</code> ბრძანება თქვენი DNS სერვერის მისამართის მისაღებად</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოიყენეთ net view ბრძანება ქსელში ყველა ხელმისაწვდომი გაზიარებული რესურსების დასათვალიერებლად</li> <li>• დაბეჭდეთ ქსელურ პრინტერზე</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**სურ. №7.1.5.5**

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 7.1.5.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

| <b>მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |

**სურ. №7.1.5.6**



## 7.2.6. გავრცელებული ქსელური პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები

ქსელური პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ან ამ ორიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ ქსელის რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა, ხოლო სხვა პრობლემამ შეიძლება მოითხოვოს პრობლემის აღმოფხვრის უფრო სიღრმისეული ცოდნა.

### ქსელური შეერთების პრობლემები

ქსელური შეერთების პრობლემების მიზეზები ხშირად დაკავშირებულია არასწორ TCP/IP კონფიგურაციასთან, ფაიერვოლის პარამეტრებთან, ან მოწყობილობებთან, რომლებმაც შეწყვიტეს მუშაობა. 7.1.6.1 სურათზე მოცემულია გავრცელებული ქსელური პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები:

| გავრცელებული ქსელური პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                    | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                     | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                                 |
| კომპიუტერს შეუძლია დაკავშირება ქსელურ მოწყობილობასთან IP მისამართით, მაგრამ ვერ უკავშირდება ჰოსტის სახელით | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არასწორი ჰოსტის სახელი</li> <li>• არასწორი DNS პარამეტრები</li> <li>• DNS სერვერი არ ფუნქციონირებს</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა შეიყვანეთ ჰოსტის სახელი</li> <li>• ხელახლა მიუთითეთ DNS სერვერის IP მისამართი</li> <li>• გადატვირთეთ DNS სერვერი</li> </ul>                                                                              |
| კომპიუტერი ვერ იღებს ან აახლებს IP მისამართს                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერი იყენებს სტატიკურ IP მისამართს</li> <li>• დაზიანებული ქსელური კაბელი</li> <li>• ფაიერვოლი ბლოკავს DHCP-ს</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მომართეთ ქსელური ადაპტერის პარამეტრები, ისე რომ მიიღოს IP მისამართი ავტომატურად</li> <li>• შეამოწმეთ კაბელის შეერთება</li> <li>• შეცვალეთ ფაიერვოლის პარამეტრები, ისე რომ დაშვებული იყოს DHCP ტრაფიკი</li> </ul> |

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ქსელში ახალი კომპიუტერის ჩართვისას ჩნდება შეტყობინება IP მისამართების კონფლიქტის შესახებ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქსელში ერთი და იგივე IP მისამართი მინიჭებულია ორ სხვადასხვა მოწყობილობაზე</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მიანიჭეთ თითოეულ მოწყობილობას უნიკალური IP მისამართი</li> </ul>                                                                          |
| კომპიუტერს აქვს წვდომა ქსელთან, მაგრამ არ აქვს წვდომა ინტერნეტთან                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არასწორი გასასვლელი IP მისამართი</li> <li>• მარშრუტიზატორი დაკონფიგურებულია არასწორად</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ მარშრუტიზატორი და ხელახლა მომართეთ მისი პარამეტრები</li> </ul>                                                               |
| კომპიუტერს ავტომატურად მინიჭებული აქვს 169.254.x.x IP მისამართი, მაგრამ არ აქვს წვდომა ქსელთან | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DHCP სერვერი არ არის ჩართული</li> <li>• კომპიუტერი ვერ უკავშირდება DHCP სერვერს</li> <li>• სხვა კომპიუტერს მინიჭებული აქვს სტატიკური IP მისამართი, რომელიც მიიღო DHCP პულიდან.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ DHCP სერვერი</li> <li>• გაუშვით ipconfig /release ბრძანება და შემდეგ ipconfig /renew</li> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> </ul> |
| მომხმარებლებს აწუხებთ უკაბელო ქსელში დაბალი გადაცემის სიჩქარე                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• უკაბელო შეერთების უსაფრთხოება არ ახორციელებს არაავტორიზებული მომხმარებლების დაშვებას</li> <li>• ერთდროულად ბევრი მომხმარებელია დაკავშირებული უკაბელო ქსელის მოწყობილობასთან</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განახორციელეთ უკაბელო შეერთების უსაფრთხოების გეგმა</li> <li>• დაამატეთ სხვა უკაბელო ქსელის მოწყობილობა</li> </ul>                        |
| მომხმარებლებს დროგამოშვებით უწყდებათ უკაბელო ქსელთან კავშირი                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მომხმარებელი შორსაა წვდომის წერტილიდან</li> </ul>                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დარწმუნდით რომ უკაბელო ქსელის მოწყობილობა ცენტრშია განთავსებული</li> </ul>                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• უკაბელო სიგნალი ზიანდება გარე წყაროებიდან</li> <li>• ერთდროულად ბევრი მომხმარებელი დაკავშირებული უკაბელო ქსელის მოწყობილობასთან</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ უკაბელო ქსელის სიხშირე</li> <li>• დაამატეთ სხვა უკაბელო ქსელის მოწყობილობა</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### სურ. №7.1.6.1

### ელექტრონული ფოსტის პრობლემა

ელექტრონული წერილების მიღება გაგზავნის პრობლემა ხშირად გამოწვეულია არასწორი საფოსტო პროგრამული უზრუნველყოფის პარამეტრებით, ფაიერვოლის პარამეტრებით და ტექნიკური კავშირის ხარვეზებით. 7.1.6.2 სურათზე ნაჩვენებია გავრცელებული ელექტრონული ფოსტის პრობლემები და მათი შესაძლო გადაწყვეტის გზები.

| ელექტრონული ფოსტის პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები   |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                   | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                                                    | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                       |
| კომპიუტერი ვერ აგზავნის ან იღებს ელექტრონულ შეტყობინებებს | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კომპიუტერს აქვს არასწორი საფოსტო კლიენტის პარამეტრები</li> <li>• საფოსტო სერვერი გათიშულია</li> <li>• დაზიანებულია ან გამოერთებულია ქსელის კაბელი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა დააკონფიგურეთ საფოსტო კლიენტის პარამეტრები</li> <li>• გადატვირთეთ საფოსტო სერვერი ან შეატყობინეთ თქვენი ფოსტის სერვისის მომწოდებელს</li> </ul> |
| კომპიუტერს შეუძლია ფოსტის გაგზავნა, მაგრამ მიღება - არა   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შემომავალი შეტყობინებების ყუთი სავსეა</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაარქივით ან წაშალეთ შეტყობინებები ადგილის გამოსათავისუფლებლად</li> </ul>                                                                              |
| კომპიუტერი ვერ იღებს                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• საფოსტო დანართი ძალიან დიდი ზომისაა</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეატყობინეთ გამომგზავნს რომ დაყოს დანართი მცირე</li> </ul>                                                                                             |

|                                                               |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კონკრეტულ საფოსტო დანართს                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეტყობინებაზე მიბმული ფაილი შეიცავს ვირუსს და შესაბამისად დაიბლოკა ანტივირუსის მიერ</li> </ul> | <p>ნაწილებად და ისე გამოაგზავნოს ცალ-ცალკე</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეატყობინეთ გამომგზავნს, რომ გამოგზავნამდე შეამოწმოს დანართი ვირუსების არსებობაზე</li> </ul> |
| კომპიუტერი ვერ გადის ნამდვილობის შემოწმებას საფოსტო სერვერთან | <ul style="list-style-type: none"> <li>• საფოსტო სერვერის პარამეტრები არასწორია</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეიყვანეთ სწორი საფოსტო სერვერის პარამეტრები</li> </ul>                                                                                     |

სურ. №7.1.6.2

### FTP და დაცული ინტერნეტ კავშირის პრობლემები

ფაილების გაცვლის პრობლემები FTP კლიენტსა და სერვერს შორის ხშირად გამოწვეულია არასწორი IP მისამართის და პორტის პარამეტრებით, ან უსაფრთხოების პოლიტიკით. დაცული ინტერნეტ კავშირის პრობლემები უმეტესად გამოწვეულია სერტიფიკატის არასწორი პარამეტრებით და პროგრამული ან აპარატურული უზრუნველყოფის მიერ დაბლოკილი პორტებით. 7.1.6.3 სურათზე ნაჩვენებია FTP და დაცული ინტერნეტ კავშირების გავრცელებული პრობლემები და შესაძლო გადაწყვეტის გზები:

| FTP და დაცული ინტერნეტ კავშირების პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                            |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                | სავარაუდო მიზეზები                                                                                         | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                      |
| მომხმარებელს არ აქვს წვდომა FTP სერვერთან                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პორტის გადამისამართება არ არის ჩართული მარშრუტიზატორზე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ პორტის გადამისამართება მარშრუტიზატორზე, რათა მოხდეს 21-ე პორტის გადაცემა FTP სერვერის IP მისამართზე</li> </ul> |

|                                                                    |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მიღწეულ იქნა მომხმარებლების მაქსიმალური რაოდენობა სერვერზე</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაზარდეთ FTP სერვერთან ერთდროულად მომუშავე FTP მომხმარებლების რაოდენობის ლიმიტი</li> </ul>                                                                                                              |
| FTP კლიენტის პროგრამული უზრუნველყოფა ვერ პოულობს FTP სერვერს       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FTP კლიენტს აქვს არასწორი IP მისამართი ან პორტის პარამეტრი</li> <li>• FTP სერვერი არ არის გაშვებული</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეიყვანეთ სწორი IP მისამართი და პორტის პარამეტრები FTP კლიენტზე</li> <li>• გადატვირთეთ FTP სერვერი</li> </ul>                                                                                           |
| FTP სერვერი წყვეტს კავშირს კლიენტთან, არააქტიურობის მცირე პერიოდში | FTP სერვერი არ აძლევს დაკავშირებულ კლიენტებს საშუალებას კვლავ დარჩნენ კავშირზე, როცა არავითარი ბრძანება არაა გაგზავნილი FTP სერვერზე                    | გაზარდეთ იმ დროის ხანგრძლივობა, როცა FTP კლიენტი დაშვებული იქნება კვლავ დარჩეს კავშირზე რაიმე მოქმედების შესრულების გარეშე                                                                                                                       |
| კომპიუტერს არ აქვს წვდომა კონკრეტულ HTTPS საიტებთან                | ბრაუზერის SSL სერტიფიკატის პარამეტრები არასწორია                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• წაშალეთ SSL სტატუსი</li> <li>• დაამატეთ სანდო ფუძის (trusted root) სერტიფიკატი</li> <li>• აირჩიეთ Tools &gt; Internet Options &gt; Advanced ჩანართი და დარწმუნდით რომ SSL მოსანიშნი ჩართულია</li> </ul> |

სურ. №7.1.6.3

### პრობლემები რომლებიც გამოვლინდა CLI ბრძანებებით

გაუთვალისწინებელი შეტყობინება, რომელიც გამოტანილია CLI ბრძანებების გაშვების შემდეგ, ხშირად გამოწვეულია არასწორი IP მისამართის პარამეტრებით, ფიზიკური შეერთების პრობლემებით და ფაიერვოლის პარამეტრებით.

| ქსელური პრობლემების აღმოფხვრის უტილიტების გამოყენების დროს დაფიქსირებული შეცდომები და მათი შესაძლო გადაწყვეტის გზები |                    |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                              | სავარაუდო მიზეზები | შესაძლო გადაწყვეტის გზები |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კომპიუტერს შეუძლია კავშირის შემოწმება (ping) IP მისამართით, მაგრამ არა - ჰოსტის სახელით                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არასწორი ჰოსტის სახელი</li> <li>• არასწორი კომპიუტერის DNS პარამეტრები</li> <li>• DNS სერვერი არ ფუნქციონირებს</li> <li>• NetBIOS არ არის ჩართული TCP/IP-ზე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩაწერეთ სწორი ჰოსტის სახელი</li> <li>• შეიყვანეთ სწორი DNS პარამეტრები</li> <li>• გადატვირთეთ DNS სერვერი</li> <li>• ჩართეთ NetBIOS-ი TCP/IP-ზე</li> </ul>                           |
| ერთი ქსელის კომპიუტერი ვერ ამოწმებს კავშირს (ping) სხვა ქსელის კომპიუტერთან                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ცუდი შეერთება ან დაზიანებული მოწყობილობა ორ ქსელს შორის</li> <li>• ICMP ექო მოთხოვნა არის გათიშული</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოიყენეთ tracert ბრძანება, რათა გავიგოთ თუ რომელი კავშირია გათიშული და გამოვასწოროთ აღნიშნული კავშირი</li> <li>• დარწმუნდით რომ ICMP ექო მოთხოვნა ჩართულია</li> </ul>              |
| Nslookup ბრძანება იძლევა შემდეგ შეტყობინებას: „Can't find server name for address 127.0.0.0: timed out”                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNS IP მისამართი არ არის კონფიგურირებული ლოკალურ კომპიუტერზე</li> <li>• არასწორი DNS IP მისამართი</li> </ul>                                                           | LAN ადაპტერის TCP/IP ფანჯარაში დაამატეთ სწორი DNS სერვერის IP მისამართი                                                                                                                                                       |
| კომპიუტერი ვერ უკავშირდება გაზიარებულ ქსელურ საქაღალდეს net use ბრძანების გამოყენებით                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• საქაღალდე არ არის გაზიარებული</li> <li>• კომპიუტერი არ იმყოფება იგივე სამუშაო ჯგუფში</li> </ul>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• net share ბრძანების გამოყენებით დარწმუნდით, რომ ქსელური საქაღალდე გაზიარებულია</li> <li>• ჩასვით კომპიუტერი იმავე სამუშაო ჯგუფში, რომელშიც იმყოფება გაზიარებული საქაღალდე</li> </ul> |
| როცა ცდილობთ გამოიყენოთ ipconfig /release ან ipconfig /renew ბრძანება, გამოდის შეტყობინება: „No operation can be performed on | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქსელის კაბელი არის გამოერთებული</li> <li>• კომპიუტერზე დაყენებულია</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა მიუერთეთ ქსელური კაბელი</li> <li>• შეცვალეთ LAN ადაპტერის TCP/IP</li> </ul>                                                                                                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| the adapter while its media is disconnected.”                                                                                                                                                                                                                            | სტატიკური IP<br>მისამართი                                                                                                                                             | პარამეტრები, ისე რომ გამოიყენოთ DHCP                                                                                                                                                            |
| კომპიუტერიდან ვერ ხერხდება telnet-ით შესვლა დაშორებულ კომპიუტერზე                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• telnet სერვისი შეჩერებულია</li> <li>• დაშორებული კომპიუტერი არ არის კონფიგურებული ისე რომ დაუშვას telnet შეერთება</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაუშვით telnet სერვისი დაშორებულ კომპიუტერზე</li> <li>• მომართეთ დაშორებული კომპიუტერის პარამეტრები, ისე რომ დაშვებულ იქნას telnet შეერთება</li> </ul> |
| შეტყობინებათა არის ქსელური ღილაკი აჩვენებს ყვითელ გამაფრთხილებელ ნიშანს. როცა ცდილობთ ipconfig /release ან ipconfig /renew ბრძანების გამოყენებას, იღებთ შემდეგი სახის შეტყობინებას: „The operation failed as no adapter is in the state permissible for this operation.” | ქსელურ ინტერფეისზე მინიჭებულია სტატიკური IP მისამართი                                                                                                                 | შეცვალეთ ქსელის ადაპტერის პარამეტრები ისე რომ, კომპიუტერმა ავტომატურად მიიღოს IP მისამართი                                                                                                      |

სურ. №7.1.6.4



### 7.2.7. ქსელური პრობლემების აღმოფხვრის უნარების გამოყენება

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

პირველი ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას ქსელური პრობლემების აღმოფხვრისას. თქვენ უნდა მოაგვაროთ პრობლემა კომპიუტერზე, რომელსაც არ აქვს ქსელთან კავშირი.

მეორე ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი საკომუნიკაციო და პრობლემის აღმოფხვრის უნარების განმტკიცებას. თქვენ უნდა შეასრულოთ შემდეგი ეტაპები:

**ეტაპი 1.** სამუშაო ბრძანების მიღება.

**ეტაპი 2.** გაესაუბრეთ მომხმარებელს სხვადასხვა მოქმედებების საშუალებებით, რათა სცადოთ და გამოასწოროთ პრობლემა.

**ეტაპი 3.** მოახდინეთ პრობლემისა და მოგვარების გზის დოკუმენტირება.

მესამე, მეოთხე და მეხუთე ლაბორატორიული დავალებები მიზნად ისახავს თქვენი უნარების განმტკიცებას ქსელური პრობლემებით. თქვენ უნდა ჩაუტაროთ დიაგნოსტიკა და შეაკეთოთ კომპიუტერი, რომელსაც აქვს ერთზე მეტი პრობლემა.

### 7.2.7.1. ლაბ. სამუშაო - ქსელური პრობლემის მოგვარება

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ დავალებაში თქვენ უნდა აღმოფხვრათ კომპიუტერის პრობლემა, რომელიც ვერ უკავშირდება ქსელს. არ აქვს ქსელთან.

#### რეკომენდებული ტექნიკა:

- კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა
- Linksys E5200 უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორი
- Ethernet patch კაბელი

#### სცენარი

კომპიუტერი ვერ უკავშირდება ინტერნეტს, გაზიარებულ ქსელურ რესურსებს ან ქსელურ პრინტერს.

**პირველი ეტაპი:** გახსენით ბრძანებათა ველი და გამოიყენეთ ბრძანებათა ველის უტილიტები, კომპიუტერის IP მისამართის, ქვექსელის ნიღაბის და ნაგულისხმევი გასასვლელის დასადგენად.

**მეორე ეტაპი:** გამოიყენეთ ბრძანებათა ველის უტილიტები ქსელური შეერთების პრობლემის აღმოფხვრის მცდელობისთვის.

**მესამე ეტაპი:** შეამოწმეთ პარამეტრები, უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორის კონფიგურაციის ფანჯრებში

**მეოთხე ეტაპი:** რა ნაბიჯები შეასრულეთ ქსელური პრობლემის გამოსასწორებლად?

---

---

---

## შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული დავალება.

ამ დავალებაში ინსტრუქტორი წარმოგიდგენთ სხვადასხვა ქსელურ პრობლემებს. სტუდენტმა უნდა შესაძლო მიზეზის დიაგნოზი და გადაჭრას პრობლემები.

## რეკომენდებული ტექნიკა

ამ ამოცანის შესასრულებლად მოთხოვნილია შემდეგი ტექნიკა:

- ორი კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია **Windows** ოპერაციული სისტემა
- **Linksys E5200** უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორი
- ორი **Ethernet** კაბელი
- ინტერნეტთან წვდომა

## სცენარი

თქვენ უნდა გადაჭრათ მომხმარებლის ქსელური პრობლემები. შეიძლება საჭირო იყოს როგორც მარშრუტიზატორის, ისე ორივე კომპიუტერის პრობლემის გამოსწორება. დარწმუნდით თქვენს ჩანაწერში და გადაწყვიტეთ პრობლემები. ბოლოს მოახდინეთ გადაწყვეტილებების დოკუმენტირება.

აქ არის რამდენიმე შესაძლო შეცდომა. გადაჭერით პრობლემა იმ დრომდე, სანამ თქვენ წარმატებულად არ მოახდენთ ორი კომპიუტერის ერთმანეთთან დაკავშირებას.

იმისათვის რომ უკეთესად განვსაზღვროთ, თუ რა ეტაპების გავლაა საჭირო კომპიუტერზე, ლაბორატორიულ დავალებაში კომპიუტერები მოხსენიებულნი იქნებიან როგორც **computer01**, **computer02** ან ორივე.

## პირველი ეტაპი

მიუთითეთ კომპიუტერის სახელი, რომელიც გამოყენებული იქნება **computer01** და **computer02**-სთვის. გამოიყენეთ ეს სახელები როგორც კი ლაბორატორიული დავალება შეეხება **computer01**-ს და **computer02**-ს.

**computer01:** \_\_\_\_\_

**computer02:** \_\_\_\_\_

შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ველები **computer01**-დან.

შედიტ კომპიუტერში ადმინისტრატორის საადრიცხვო ჩანაწერით.

დააჭირეთ **Start>Network**.

ხედავთ თუ არა **computer02**-ს? \_\_\_\_\_

თუ თქვენ გეჩნებათ ზედა კითხვაზე დადებითი პასუხი, ორჯერ დააჭირეთ **computer02**-ს.

მოხერხდა კავშირის გახსნა? \_\_\_\_\_

სტუდენტები იწყებენ კომპიუტერის გაუმართაობების აღმოფხვრის პროცესს. უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს მას შემდეგ რაც მოხდება თითოეული პრობლემის გადაწყვეტა. ინსტრუქტორმა შესრულებისთვის შეიძლება მოგცეთ ინფორმაცია აღმოსაფხვრელი პრობლემების რაოდენობის შესახებ.

### პრობლემა №1

რა პრობლემა იპოვეთ?

\_\_\_\_\_

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

\_\_\_\_\_

რა არის პრობლემის მიზეზი?

\_\_\_\_\_

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### პრობლემა №2

რა პრობლემა იპოვეთ?

\_\_\_\_\_

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

\_\_\_\_\_

რა არის პრობლემის მიზეზი?

\_\_\_\_\_

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### პრობლემა №3

რა პრობლემა იპოვეთ?

\_\_\_\_\_

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

\_\_\_\_\_

რა არის პრობლემის მიზეზი?

\_\_\_\_\_

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### პრობლემა №4

რა პრობლემა იპოვეთ?

\_\_\_\_\_

რა ეტაპები გაიარეთ პრობლემის დასადგენად?

\_\_\_\_\_

რა არის პრობლემის გამომწვევი მიზეზი?

\_\_\_\_\_

ჩამოწერეთ ყველა ის ეტაპი, რომელიც გაიარეთ პრობლემის მოგვარების მომენტში\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 7.2.8. ლეპტოპების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი

გაუმართაობების აღმოფხვრის პროცესი გვეხმარება ლეპტოპების პრობლემების გადაწყვეტაში. ეს პრობლემები შეიძლება იყოს მარტივი, როგორიცაა დრაივერის განახლება, და უფრო რთული, მაგალითად გადამყვანის შეცვლა. გამოიყენეთ გაუმართაობების აღმოფხვრის ეტაპები, როგორც სახელმძღვანელო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემების დადგენასა და გამოსწორებაში.

გაუმართაობების აღმოფხვრის პირველი ეტაპი მოიცავს პრობლემის იდენტიფიკაციას. 7.1.8.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დავუსვათ კომპიუტერის მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ გარემოში იყენებთ ლეპტოპს?</li> <li>• როდის დაიწყო პრობლემა ლეპტოპზე?</li> <li>• რა პრობლემები ფიქსირდება სისტემაში?</li> <li>• რა ხდება როცა ლეპტოპი იტვირთება?</li> <li>• დამატებით რისი თქმა შეგიძლიათ პრობლემის შესახებ?</li> </ul>                                                     |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აქამდე ვინმეს ხომ არ ჩაუტარებია შეკეთებითი სამუშაო ლეპტოპზე?</li> <li>• იყენებს თუ არა ლეპტოპს სხვა მომხმარებელი?</li> <li>• აქვს ლეპტოპს კავშირი ინტერნეტთან?</li> <li>• ლეპტოპში ჩაყენებულია თუ არა უკაბელო ქსელის ადაპტერი?</li> <li>• ადრეც დაფიქსირებულა თუ არა მსგავსი შეცდომა?</li> </ul> |

სურ. №7.1.8.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ თქვენ შეგიძლიათ ჩამოაყალიბოთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 7.1.8.2 სურათზე ნაჩვენებია ლეპტოპებში ყველაზე გავრცელებული პრობლემების შესაძლო მიზეზები.

### მეორე ეტაპი: ჩამოყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ლექტორის პრობლემების გავრცელებული მიზეზები</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ლექტორის ელემენტი არ არის დამუხტული</li> <li>• არ იტენება ლექტორის ელემენტი</li> <li>• არასაიმედოთ შეერთებული კაბელები</li> <li>• არ მუშაობს ინვერტერი</li> <li>• არ მუშაობს გარე კლავიატურა</li> <li>• ჩართულია Num Lock ღილაკი</li> <li>• ცუდათ ჩასმული ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• გამორთულია Fn ღილაკის ფუნქცია</li> <li>• ღილაკით ან გადამრთველით გათიშულია უკაბელო კავშირი</li> </ul> |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### სურ. №7.1.8.2

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 7.1.8.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოსაწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოსაწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

### მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>მიზეზის დადგენის გავრცელებული ნაბიჯები</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამოიყენეთ მუდმივი დენის წყარო ელემენტის მაგივრად</li> <li>• შეცვალეთ მუდმივი დენის ადაპტერი</li> <li>• ამოიღეთ და თავიდან ჩადეთ ელემენტი</li> <li>• შეცვალეთ ელემენტი</li> <li>• შეამოწმეთ ბიოსის პარამეტრები</li> <li>• გამოაერთეთ და ხელახლა შეაერთეთ კაბელები</li> <li>• შეცვალეთ ინვერტერი</li> <li>• შეამოწმეთ Fn ღილაკის პარამეტრები</li> </ul> |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ უკაბელო ქსელის კავშირის ღილაკი ან გადამრთველი სწორ მდგომარეობაშია თუ არა</li> <li>• ხელახლა შეაერთეთ პერიფერიული მოწყობილობები</li> <li>• შეამოწმეთ Num Lock ღილაკი გათიშულია თუ არა</li> <li>• ხელახლა ჩასვით ოპერატიული მეხსიერების ბარათ(ებ)ი</li> <li>• გადატვირთეთ ლეპტოპი</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### სურ. №7.1.8.3

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 7.1.8.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

| მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევაა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი</li> <li>• სხვა სპეციალისტები</li> <li>• მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები</li> <li>• ტექნიკური ვებ-გვერდები</li> <li>• სიახლეები</li> <li>• კომპიუტერის ინსტრუქციები</li> <li>• მოწყობილობის ინსტრუქციები</li> <li>• ონლაინ ფორუმები</li> <li>• ინტერნეტში ძიება</li> </ul> |

#### სურ. №7.1.8.4

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 7.1.8.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

**მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთვით კომპიუტერი</li> <li>• მიაერთეთ ყველა პერიფერიული მოწყობილობა</li> <li>• ამუშავეთ ლეპტოპი მხოლოდ ელემენტზე</li> <li>• დაბეჭდეთ რაიმე დოკუმენტი</li> <li>• აკრიფეთ მარტივი ტექსტი კლავიატურის შესამოწმებლად</li> <li>• შეამოწმეთ ღონისძიებების ჟურნალი (Event Viewer) შეცდომებზე და გაფრთხილებებზე</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. №7.1.8.5

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 7.1.8.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

**მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება**

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. №7.1.8.6

## 7.2.9. ლეპტოპის გავრცელებული პრობლემები და მათი შესაძლო

### მოგვარების გზები

ლეპტოპის პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური ან ამ სამიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ ლეპტოპის რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა.

თუ გსურთ ლეპტოპის კომპონენტების შეცვლა, დარწმუნდით რომ გაქვთ სწორი ჩამნაცვლებელი კომპონენტი და მწარმოებლის მიერ რეკომენდებული უტილიტები.

7.1.9.1 სურათზე მოცემულია ლეპტოპების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები. ლეპტოპის ნაწილების შეცვლამდე დარწმუნებული უნდა იყოთ რომ გაქვთ შეცვლისთვის საჭირო უნარები.

| ლეპტოპის ეკრანის გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                                        |                                                                   |                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                   | სავარაუდო მიზეზები                                                | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                 |
| ლეპტოპის ეკრანი შავად აჩვენებს ან ძალიან ჩამუქებულია. ასევე გამოსცემს ხმებს                               | დაზიანებულია ლეპტოპის ეკრანის ინვერტერი ან უკანა ნათების ნათურები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ეკრანის ინვერტერი</li> <li>• შეცვალეთ უკანა ნათების ნათურები</li> </ul> |
| ლეპტოპის ეკრანი აჩვენებს მხოლოდ ვერტიკალურ ხაზებს, რომელსაც შეუძლია ფერების შეცვლა                        | ლეპტოპის ეკრანის პრობლემა                                         | შეცვალეთ ლეპტოპის ეკრანი                                                                                                  |
| ლეპტოპის გარე პორტზე მიერთებულ მონიტორზე გამოსახულება მიიღება, მაგრამ ლეპტოპის ეკრანი არაფერს არ აჩვენებს | ლეპტოპის ეკრანი არ არის მომართული გარე ჩვენებისთვის               | გამომავალი ჩვენების ლეპტოპის ეკრანზე გამოსატანად, დააჭირეთ Fn ღილაკს შესაბამის მულტიფუნქციურ ღილაკთან ერთად               |

|                                                                                                                           |                                                                                           |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლექტოპის ეკრანი და გარე მონიტორი არ აჩვენებს გამოსახულებას, როცა მყარი დისკი და გამაგრებული სისტემები მუშაობენ ნორმალურად | დაზიანდა ლექტოპის დედაპლატა ან ვიდეო ადაპტერი                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ლექტოპის დედაპლატა თუ მასზეა ინტეგრირებული ვიდეო ადაპტერი</li> <li>• შეცვალეთ ვიდეო ადაპტერი</li> </ul> |
| ლექტოპი არ ბრუნდება ლოდინის (Standby) ან ძილის რეჟიმიდან (Hibernate) ნორმალურ მდგომარეობაში                               | ლექტოპს აქვს კონფლიქტი ბიოსის პარამეტრებსა და Windows-ის კვების მართვის პარამეტრებს შორის | ხელახლა მომართეთ ბიოსის და Windows-ის კვების მართვის პარამეტრები                                                                                          |

სურ. 7.1.9.1

7.1.9.2 სურათზე მოცემულია შემნახველი მოწყობილობებისა და ოპერატიული მეხსიერების პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები. შემნახველი მოწყობილობებისა და მეხსიერების შეცვლისთვის მიჰყევით ინსტალაციის ზოგად ინსტრუქციას.

| ლექტოპის შემნახველი მოწყობილობებისა და ოპერატიული მეხსიერების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                                                   |                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                         | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                  |
| ლექტოპის მყარ დისკს აქვს მონაცემთა წვდომის შეცდომა და გამოსცემს არასაჭირო ხმებს                                 | დაზიანდა მყარი დისკი                                                                                                              | შეცვალეთ მყარი დისკი                                                                                                       |
| ლექტოპი არ იტვირთება ან არ აქვს წვდომა ახალ დაყენებულ მყარ დისკთან                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარი დისკი არასწორადაა მიერთებული</li> <li>• ბიოსი ვერ ცნობს ახალ მყარ დისკს</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა შეაერთეთ მყარი დისკი</li> <li>• განაახლეთ ლექტოპის მყარი დისკი</li> </ul> |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლექტოპს აქვს ზედმეტი წვდომა მყარ დისკთან                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ვირტუალური მეხსიერება მომართულია არასწორად</li> <li>• საჭიროა დამატებითი ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• შეზღუდულია მყარი დისკის თავისუფალი სივრცე</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ვირტუალური მეხსიერების პარამეტრები</li> <li>• ჩააყენეთ დამატებითი ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• წაშალეთ ან ამოიღეთ არასაჭირო ფაილები და აპლიკაციები</li> </ul> |
| ლექტოპს აქვს გაბმული სიგნალის ხმა ახალი ოპერატიული მეხსიერების ჩაყენების შემდეგ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სხვა ტიპის ოპერატიული მეხსიერებაა დაყენებული</li> <li>• ოპერატიული მეხსიერება დაყენებულია არასწორად</li> <li>• ოპერატიული მეხსიერება, რომელიც დაინსტალირდა, დაზიანებულია</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩააყენეთ შესაბამისი ტიპის ოპერატიული მეხსიერება</li> <li>• მოხსენით და თავიდან ჩააყენეთ მეხსიერება</li> <li>• შეცვალეთ დაზიანებული ოპერატიული მეხსიერება</li> </ul>        |
|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |

სურ.7.1.9.2

7.1.9.3 სურათი მოიცავს კვებისა და შემტანი მოწყობილობების პრობლემებსა და მათი გადაჭრის გზებს. ლექტოპის ელემენტის შეცვლისთვის მიჰყევით ინსტალაციის ზოგად ინსტრუქციას.

| ლექტოპის შემტანი მოწყობილობებისა და კვების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                      | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                              | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                         |
| ლექტოპის LED კვების ნათურა არაა ჩართული, როცა ლექტოპს ვაერთებთ                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივი კვების წყარო არ მუშაობს</li> <li>• ძაბვის კაბელი კარგად არ არის შეერთებული ლექტოპზე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეაერთეთ ლექტოპი მოქმედ კვების წყაროში</li> <li>• გამორთეთ და საიმედოდ შეაერთეთ ძაბვის კაბელი</li> </ul> |

| მუდმივი წყაროში კვების                                            | • დაზიანებულია მუდმივი კვების ადაპტერი                                                                                                                                                                  | • შეცვალეთ მუდმივი კვების ადაპტერი                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლექტოპი არ ირთვება, როცა ვამუშავებთ მხოლოდ ელემენტზე              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ელემენტი არ არის სწორად მიერთებული</li> <li>• ელემენტი არ არის დამუხტული</li> <li>• დაზიანებულია ელემენტი</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოხსენით და თავიდან შეაერთეთ ელემენტი</li> <li>• დამუხტეთ ელემენტი</li> <li>• შეცვალეთ დაზიანებული ელემენტი</li> </ul>                                           |
| ლექტოპის ელემენტზე მუშაობის დრო არის ძალიან ცოტა                  | ელემენტი არის მოძველებული                                                                                                                                                                               | შეცვალეთ ელემენტი                                                                                                                                                                                         |
| ლექტოპის ყოველი ჩართვის დროს, თარიღი და დრო არასწორია             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMOS ელემენტს აქვს პრობლემა</li> <li>• CMOS ელემენტი ჩასმულია არასაიმედოთ</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ CMOS ელემენტი</li> <li>• მოხსენით და თავიდან დააყენეთ CMOS ელემენტი</li> </ul>                                                                          |
| ლექტოპის სენსორული პანელი ან მიმთითებელი მოწყობილობა არ რეაგირებს | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ლექტოპის სენსორული პანელი ან მიმთითებელი მოწყობილობა გამორთულია</li> <li>• ლექტოპის სენსორული პანელი ან მიმთითებელი მოწყობილობა დაზიანებულია</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ მიმთითებელი მოწყობილობა მართვის პანელიდან</li> <li>• შეცვალეთ მიმთითებელი მოწყობილობა</li> <li>• გამოიყენეთ მაუსი ახალ მიმთითებელ მოწყობილობად</li> </ul> |
| ლექტოპის კლავიატურა ან კონკრეტული ღილაკი არ მუშაობს               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კლავიატურა დაზიანდა რაიმე სითხით</li> <li>• არასაიმედოდაა შეერთებული ლექტოპის კლავიატურა</li> <li>• კლავიატურა დიდი ხანია გამოყენებაშია ან მოძველდა</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაწმინდეთ კლავიატურა</li> <li>• ხელახლა შეაერთეთ კლავიატურა</li> <li>• შეცვალეთ ლექტოპის კლავიატურა</li> <li>• გამოიყენეთ გარე კლავიატურა</li> </ul>             |

სურ. 7.1.9.2



7.1.9.3 სურათზე მოცემულია ვენტილაციის, ცენტრალური პროცესორის, ხმის და გაფართოების ბარათების გავრცელებული პრობლემები და მათი მოგვარების გზები. ყველა PC გაფართოების ბარათი, ExpressCard-ის ჩათვლით, იხსნება და ერთდება ერთნაირად და არ საჭიროებს რაიმე დამატებით ინსტრუქციას.

| ლექტოპის სხვა პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                     | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                                                                                           | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                            |
| ლექტოპი ითიშება შემთხვევით ან უჩვეულოდ ცხელდება                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ლექტოპს აქვს გასაწმენდი სავენტილაციო სისტემა</li> <li>• ლექტოპს დაზიანებული აქვს გამაგრილებელი ფენი</li> <li>• პროცესორის გამაგრილებელი რადიატორი გასაწმენდია ან მყარად არაა დამაგრებული</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაწმინდეთ ყველა სავენტილაციო ადგილი</li> <li>• შეცვალეთ ნებისმიერი დაზიანებული გამაგრილებელი ფენი</li> <li>• გაწმინდეთ და ხელახლა ჩასვით გამაგრილებელი რადიატორი</li> </ul> |
| ლექტოპი არ ეშვება და მხოლოდ გამაგრილებელი სისტემები და LED ნათურები მუშაობს | დაზიანდა ცენტრალური პროცესორი                                                                                                                                                                                                                | შეცვალეთ პროცესორი                                                                                                                                                                                                   |
| ლექტოპის ინტეგრირებული დინამიკები არ გამოსცემენ ხმას                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აუდიო გათიშულია ბიოსიდან</li> <li>• ხმას აქვს ჩაწეული ბოლომდე</li> <li>• დაზიანებულია ინტეგრირებული დინამიკები</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩართეთ აუდიო ბიოსში</li> <li>• აუწიეთ ხმას ოპ. სისტემიდან</li> <li>• შეცვალეთ დინამიკები</li> <li>• გამოიყენეთ გარე დინამიკები</li> </ul>                                   |
| ვერ ხერხდება PC Card-ის მიერთება ლექტოპზე                                   | • ლექტოპი მხარს არ უჭერს მოცემული ტიპის PC Card-ს                                                                                                                                                                                            | • შეცვალეთ PC ბარათი Express ბარათით                                                                                                                                                                                 |



|  |                                                                                                 |                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• საბარათე ბუდეში ჩასმულია პლასტიკური დამცავი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ამოიღეთ პლასტიკური დამცავი საბარათე ბუდიდან</li> <li>• შეიძინეთ PC ბარათის Express ბარათზე გადამყვანი</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### სურ.7.1.9.3

#### 7.2.10. ლეპტოპების პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

სამუშაო ფურცლები გამოიყენება სამუშაო ბრძანების ინფორმაციის შესამოწმებლად და მხარდამჭერი ვებ-გვერდების და ლეპტოპის შემკეთებელი კომპანიების მოსაძიებლად.

ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას ლეპტოპების ტექნიკური და პროგრამული პრობლემის აღმოფხვრისას. თქვენ უნდა მოაგვაროთ პრობლემა ან შეაკეთოთ ლეპტოპი, რომელსაც აქვს რამოდენიმე პრობლემა

### 7.2.11. ლაბ. სამუშაო - ლეპტოპის პრობლემის მოგვარება

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ დავალებაში თქვენ უნდა მოძებნოთ და აღმოფხვრათ ლეპტოპის პრობლემა, რომელსაც მიუერთეს მეორე მონიტორი, რომელზეც არ მიიღება გამოსახულება.

რეკომენდებული ტექნიკა:

- ლეპტოპი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა
- მეორე მონიტორი

#### სცენარი

მეორე მონიტორი არ აჩვენებს არაფერს ლეპტოპიდან.

#### პირველი ეტაპი:

დარწმუნდით რომ ვიდეო კაბელი სწორადაა მიერთებული მეორე მონიტორის უკან.

#### მეორე ეტაპი:

დარწმუნდით რომ მეორე მონიტორი შეერთებულია და აქვს დენი.

#### მესამე ეტაპი:

შეამოწმეთ, რომ Fn ღილაკი მულტიფუნქციურ ღილაკთან ერთად, გარე ეკრანზე გადასართველად არ იმუშავებს.

#### მეოთხე ეტაპი:

რა მოქმედებებს შეასრულებთ ჩვენების პრობლემის გადასაჭრელად?

### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო.

ამ დავალებაში ინსტრუქტორი გაგაცნობთ ლეპტოპის სხვადასხვა პრობლემებს. სტუდენტმა უნდა დასვას შესაძლო მიზეზების დიაგნოზი და გადაწყვიტოს პრობლემები.

### რეკომენდებული ტექნიკა

ამ ამოცანის შესასრულებლად მოითხოვება შემდეგი ტექნიკა:

- ლეპტოპი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა

### სცენარი

თქვენ მიიღეთ შეტყობინება, რომ უნდა მოაგვაროთ პრობლემები მომხმარებლის ლეპტოპზე. შეიძლება დაგჭირდეთ როგორც ტექნიკური ისე პროგრამული პრობლემის მოძიება ლეპტოპზე. დარწმუნდით თქვენი დოკუმენტის სისწორეში და გადაწყვიტეთ პრობლემები, შემდეგ მოახდინეთ გადაჭრის გზების დოკუმენტირება.

აქ არის რამდენიმე შესაძლო შეცდომა. გადაჭერით ერთი-ერთი პრობლემა სანამ ლეპტოპი არ ჩაიტვირთება შეცდომების გარეშე, დაუკრავს მუსიკას და სენსორული პანელი არ იმუშავებს გამართულად.

**შენიშვნა:** აუცილებელია რომ თქვენ ამჯერად გადაწყვიტოთ მხოლოდ ერთი პრობლემა. მოიძიეთ, აღმოფხვრით და მოახდინეთ დოკუმენტირება მხოლოდ ერთი პრობლემის, სანამ გადახვალთ შემდეგ პრობლემაზე.

დაიწყეთ ლეპტოპის პრობლემის მოძიებისა და აღმოფხვრის პროცესი. უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს თითოეული გადაჭრილი პრობლემის შემდეგ. ინსტრუქტორმა შეიძლება წინასწარ შეგატყობინოთ შესასრულებელი აღმოსაფხვრელი პრობლემების რაოდენობა.

## პრობლემა №1

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

## პრობლემა №2

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

---

### პრობლემა №3

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

---

### პრობლემა №4

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

## 7.2.12. პრინტერების პრობლემების გაფართოებული ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი

პრინტერის პრობლემების განხილვით, ტექნიკოსი შეძლებს დაადგინოს პრობლემა მოწყობილობაშია, კაბელის შეერთებაში, თუ კომპიუტერზე, რომელზეც პრინტერია მიერთებული. მიჰყევით ამ თავში მოცემულ ნაბიჯებს, რათა სწორად მოახდინოთ პრობლემის იდენტიფიკაცია, გამოსწორება და დოკუმენტირება. მოცემულ თავში თქვენ შეაკეთებთ ლოკალური და ქსელური კონფიგურაციის პრინტერებს.

გაუმართაობების აღმოფხვრის პირველი ეტაპი მოიცავს პრობლემის იდენტიფიკაციას. 7.1.10.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დავუსვათ კომპიუტერის მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორი ტიპის პრინტერი გაქვთ?</li> <li>• რა არის თქვენი პრინტერის ბრენდი და მოდელი?</li> <li>• როგორი ტიპის ფურცლებს იყენებთ?</li> <li>• რა პრობლემები აქვს თქვენს პრინტერს?</li> <li>• ბოლო დროს, რა პროგრამული თუ ტექნიკური უზრუნველყოფა შეიცვალა კომპიუტერზე?</li> <li>• რას აკეთებდით, როცა პრობლემა დაფიქსირდა?</li> <li>• შეცდომის შესახებ რა შეტყობინება მიიღეთ?</li> </ul>                                                   |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აქვს თუ არა პრინტერს გარანტია?</li> <li>• შეგიძლიათ დაბეჭდოთ სატესტო გვერდი?</li> <li>• პრინტერი ახალია?</li> <li>• პრინტერი ჩართულია?</li> <li>• პრობლემა ყველა გვერდზე ფიქსირდება?</li> <li>• ბოლოს ფურცელი შეცვალეთ თუ არა?</li> <li>• პრობლემა მხოლოდ ამ პრინტერთანაა?</li> <li>• დაფიქსირდა თუ არა პრობლემა, როცა იყენებდით სხვა აპლიკაციებს?</li> <li>• თქვენი პრინტერი უკაბელო შეერთებითაა დაკავშირებული ქსელთან?</li> </ul> |

სურ. 7.1.10.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ თქვენ შეგიძლიათ ჩამოაყალიბოთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 7.1.10.2 სურათზე ნაჩვენებია პრინტერებში ყველაზე გავრცელებული პრობლემების შესაძლო მიზეზები.

| <b>მეორე ეტაპი: ჩამოყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრინტერის<br>პრობლემების<br>გავრცელებული<br>მიზეზები       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ცუდათ დაკავშირებული კაბელები</li> <li>• ქაღალდის საცობები</li> <li>• მოწყობილობის კვება</li> <li>• საღებავი ფხვნილის ნაკლებობის შესახებ გაფრთხილება</li> <li>• ფურცელი გათავდა</li> <li>• შეცდომა მოწყობილობის ეკრანზე</li> <li>• შეცდომა კომპიუტერის ეკრანზე</li> <li>• არასაკმარისი კარტრიჯის ფხვნილი</li> <li>• ბეჭდვის სერვერი არ მუშაობს</li> <li>• პრინტერი ვერ ახერხებს დაკავშირებას უკაბელო კავშირის ქსელთან</li> </ul> |

სურ.7.1.10.2

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 7.1.10.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოსწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოსწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

| <b>მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები</b> |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიზეზის<br>დადგენის<br>გავრცელებული<br>ნაბიჯები                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ პრინტერი</li> <li>• გამორთეთ და თავიდან შეაერთეთ კაბელები</li> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• შეამოწმეთ პრინტერი, ფურცელი ხომ არაა გაჭედილი</li> </ul> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩადეთ ფურცლები ფურცლების უჯრაში</li> <li>• გახსენით და დახურეთ ფურცლების უჯრა</li> <li>• დარწმუნდით რომ პრინტერის „კარებები“ დახურულია</li> <li>• გაასუფთავეთ პრინტერზე გაშვებული დავალებები</li> <li>• გადატვირთეთ ბეჭდვის რიგითობის მართვის (Spooler) სერვისი</li> <li>• თავიდან დააინსტალირეთ პრინტერის პროგრამული უზრუნველყოფა</li> <li>• მოხსენით შესაფუთი ლენტი ჭავლური პრინტერის კარტრიჯიდან</li> <li>• გადატვირთეთ ბეჭდვის სერვერი</li> <li>• ხელახლა მომართეთ პრინტერის უკაბელო შეერთების პარამეტრები</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. 7.1.10.3

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 7.1.10.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

| <b>მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი</li> <li>• სხვა სპეციალისტები</li> <li>• მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები</li> <li>• ტექნიკური ვებ-გვერდები</li> <li>• სიახლეები</li> <li>• კომპიუტერის ინსტრუქციები</li> <li>• მოწყობილობის ინსტრუქციები</li> <li>• ონლაინ ფორუმები</li> <li>• ინტერნეტში ძიება</li> </ul> |

სურ. 7.1.10.4

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 7.1.10.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

| <b>მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გადატვირთეთ კომპიუტერი</li> <li>• გადატვირთეთ პრინტერი</li> <li>• პრინტერის სამართავი პანელიდან დაბეჭდეთ სატესტო გვერდი</li> <li>• დაბეჭდეთ რაიმე დოკუმენტი ტექსტური რედაქტორიდან</li> <li>• ხელახლა დაბეჭდეთ მომხმარებლის პრობლემების დოკუმენტი</li> </ul> |

**სურ. 7.1.10.5**

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 7.1.10.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

| <b>მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |

**სურ. 7.1.10.6**

### 7.2.13. პრინტერების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები

პრინტერის პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური ან ამ სამიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ პრინტერის რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა. 7.1.11.1 სურათზე მოცემულია პრინტერების ყველაზე ხშირი პრობლემები და მათი გადაჭრის გზები.

| პრინტერის გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                     | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                                                           |
| პრინტერი ბეჭდავს უცნობ სიმბოლოებს                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პრინტერი შესაძლოა შეერთებულია UPS-ზე</li> <li>• დაინსტალირებულია პრინტერის არასწორი დრაივერი</li> <li>• პრინტერის კაბელები არ არის კარგად შეერთებული</li> <li>• პრინტერი დაყენებულია Pause Printing რეჟიმზე</li> <li>• პრინტერის პარამეტრები დაყენებულია Offline რეჟიმზე სამუშაოდ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეაერთეთ პრინტერი პირდაპირ დენის წყაროსთან</li> <li>• წაშალეთ არასწორი დრაივერი და დააინსტალირეთ სწორი დრაივერი</li> <li>• მყარად შეაერთეთ პრინტერის კაბელები</li> <li>• დააყენეთ პრინტერის პარამეტრები ონლაინ რეჟიმზე სამუშაოდ</li> </ul> |
| ფურცელი იჭედება ბეჭდვის დროს                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არასწორი ფურცლის ტიპია გამოყენებული</li> <li>• ტენიანობა არის ფურცლის ერთ ადგილას გაჩერების მიზეზი</li> </ul>                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ფურცელი მწარმოებლისგან რეკომენდებული ფურცლის ტიპით</li> <li>• ფურცლების უჯრაში ჩადეთ ახალი ფურცელი</li> </ul>                                                                                                                     |
| პრინტერი ვერ ბეჭდავს ფართო ან რთულ სურათებს                 | პრინტერს არ აქვს საკმარისი მეხსიერება                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | დაამატეთ მეტი მეხსიერება პრინტერზე                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლაზერული<br>პრინტერი<br>ბეჭდავს<br>ვერტიკალურ<br>ხაზებს ან<br>ზოლებს ყოველ<br>გვერდზე                                               | დაზიანებულია<br>ბარაბანი                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ბარაბანი ან შეცვალეთ კარტრიჯის ფხვნილი</li> <li>• ამოიღეთ და შეარხიეთ კარტრიჯი</li> </ul>           |
| დაბეჭდილ<br>გვერდზე ჩანს<br>სურათის<br>ჩრდილები                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბარაბანი გაკაწრულია ან გასაწმენდი</li> <li>• ბარაბნის შუშის მწმენდავები მოძველებულია</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეცვალეთ ბარაბანი ან კარტრიჯის ფხვნილი</li> </ul>                                                            |
| ფხვნილი არ<br>ეკვრება<br>ფურცელს                                                                                                    | დაზიანებულია<br>თერმოფიქსატორი                                                                                                                                                           | შეცვალეთ<br>თერმოფიქსატორი                                                                                                                            |
| ფურცელი<br>გაიზარდა<br>ბეჭდვის შემდეგ                                                                                               | მიმღები გორგოლაჭები<br>ჩაშლილია, დაზიანებული ან<br>გასაწმენდი                                                                                                                            | გაწმინდეთ ან შეცვალეთ<br>მიმღები გორგოლაჭები                                                                                                          |
| ვერ<br>ხერხდება<br>ფურცლის<br>მიწოდება<br>პრინტერში                                                                                 | მიმღები გორგოლაჭები<br>ჩაშლილია, დაზიანებული ან<br>გასაწმენდი                                                                                                                            | გაწმინდეთ ან შეცვალეთ<br>მიმღები გორგოლაჭები                                                                                                          |
| ქსელური<br>პრინტერის<br>ყოველი<br>გადატვირთვისას,<br>მომხმარებელი<br>იღებს შემდეგ<br>შეტყობინებას:<br>„Document failed to<br>print” | <ul style="list-style-type: none"> <li>• პრინტერის IP კონფიგურაცია დაყენებულია DHCP-ზე</li> <li>• ქსელში რომელიმე მოწყობილობას აქვს იგივე IP მისამართი, რაც - ქსელურ პრინტერს</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მიაწიქეთ სტატიკური IP მისამართი პრინტერს</li> <li>• მიაწიქეთ სხვა სტატიკური IP მისამართი პრინტერს</li> </ul> |

სურ.7.1.11.1

#### *7.2.14. პრინტერის პრობლემის აღმოფხვრის უნარების გამოყენება*

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

პირველი ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას პრინტერის პრობლემის აღმოფხვრისას.

მეორე ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი საკომუნიკაციო და პრობლემის აღმოფხვრის უნარების განმტკიცებას პრინტერებში. თქვენ უნდა შეასრულოთ შემდეგი ეტაპები:

**ეტაპი 1.** სამუშაო ბრძანების მიღება.

**ეტაპი 2.** გაესაუბრეთ მომხმარებელს სხვადასხვა მოქმედებების საშუალებებით, რათა სცადოთ და გამოასწოროთ პრობლემა.

**ეტაპი 3.** მოახდინეთ პრობლემისა და მოგვარების გზის დოკუმენტირება.

მესამე, მეოთხე და მეხუთე ლაბორატორიული დავალებები მიზნად ისახავს თქვენი უნარების განმტკიცებას პრინტერის პრობლემებით. თქვენ უნდა მოაგვაროთ და გამოასწოროთ ბეჭდვის მრავალი პრობლემა.

### 7.2.15. ლაბორატორიული სამუშაო - პრინტერის პრობლემის მოგვარება

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული დავალება.

ამ დავალებაში თქვენ უნდა მოიძიოთ და აღმოფხვრათ პრინტერის პრობლემა, რომელიც არ ბეჭდავს მომხმარებლის დოკუმენტებს.

**რეკომენდებული ტექნიკა:**

- დაახლოებით ორი კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა;
- პრინტერი, რომელიც დაინსტალირებულია და დაკავშირებული ერთ-ერთ კომპიუტერთან;
- პრინტერი, რომელიც დაინსტალირებულია როგორც ქსელური პრინტერი სხვა კომპიუტერ(ებ)ისთვის;
- კომპიუტერები, რომლებიც ქსელში ჩართულნი არიან კომუტატორის (Switch), კონცენტრატორის (Hub) ან უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორის (Wireless Router) გამოყენებით.

**სცენარი**

*პრინტერი ვერ ბეჭდავს მომხმარებლის დოკუმენტებს*

**პირველი ეტაპი:** პრინტერის ტექნიკური უზრუნველყოფის შემოწმება

**მეორე ეტაპი:** ქსელური პრინტერის ინსტალაციის შემოწმება კლიენტ კომპიუტერ(ებ)ზე

**მესამე ეტაპი:** ქსელური შეერთების შემოწმება კომპიუტერზე, რომელიც ვერ ბეჭდავს

**მეოთხე ეტაპი:** პრინტერის ინსტალაციის შემოწმება, რომელიც პირდაპირ უკავშირდება კომპიუტერს.

**მეხუთე ეტაპი:** პრობლემის აღმოფხვრის დოკუმენტირება

რა ეტაპები გაიარეთ პრინტერის პრობლემის მოსაგვარებლად?

---

---

## 7.2.16. ლაბორატორიული სამუშაო - პრინტერის პრობლემის აღმოფხვრა

### Windows ოპერაციულ სისტემაში

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ დავალებაში ინსტრუქტორი გაგაცნობთ პრინტერის სხვადასხვა პრობლემებს. სტუდენტმა უნდა დასვას შესაძლო მიზეზების დიაგნოზი და მოაგვაროს პრობლემა.

#### რეკომენდებული ტექნიკა

ამოცანის შესასრულებლად მოთხოვნილია შემდეგი ტექნიკა:

- კომპიუტერი რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა
- კომპიუტერთან დაკავშირებული პრინტერი

#### სცენარი

თქვენ უნდა მოაგვაროთ მომხმარებლის პრინტერის პრობლემები. შესაძლოა დაგჭირდეთ როგორც პრინტერის ისე კომპიუტერის პრობლემის მოძიება და აღმოფხვრა. დარწმუნდით თქვენი დოკუმენტის სისწორეში და მოაგვარეთ პრობლემები, შემდეგ მოახდინეთ გადაწყვეტის გზების დოკუმენტირება.

აქ არის რამდენიმე შესაძლო შეცდომა. მოაგვარეთ ერთ-ერთი პრობლემა სანამ წარმატებით არ შეძლებთ Notepad პროგრამიდან დოკუმენტის დაბეჭდვას.

#### პირველი ეტაპი:

შედიით კომპიუტერში ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერით.

დააჭირეთ Start > Search programs and files (ფაილებისა და პროგრამების მოძიება)> აკრიფეთ Notepad > დააწეით Enter ღილაკს.

Notepad-ის დოკუმენტში აკრიფეთ ტექსტი, პრინტერის პრობლემა მოგვარებულია <თქვენი სახელი, გვარი > მიერ.

შეინახეთ დოკუმენტი სამუშაო მაგიდაზე, Printer Works სახელით.

სცადეთ „Printer Works“ დოკუმენტის დაბეჭდვა.



სტუდენტებმა დაიწყეს კომპიუტერის პრობლემების მოძიებისა და აღმოფხვრის პროცესით. უპასუხეთ ქვემოთ მოცემულ კითხვებს თითოეული მოგვარებული პრობლემის შემდეგ. ინსტრუქტორმა შეიძლება წინასწარ გითხრათ მოსაგვარებელი პრობლემების რაოდენობა.

### პრობლემა №1

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

### პრობლემა №2

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

### პრობლემა №3

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

### პრობლემა №4

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

## ტესტის ნიმუში

1) ტექნიკოსი პრობლემის იდენტიფიკაციის პროცესში ეკითხება კლიენტს: „შეგიძლიათ ამიღწეროთ პრობლემა?“ მომხმარებელი პასუხობს, „ყველა ელექტრონულ შეტყობინებას, რომელსაც ვაგზავნი აქვს არასწორი თარიღი. გადავტვირთე კომპიუტერი რამდენიმეჯერ, მაგრამ პრობლემას მაინც არ ეშველა.“ რა შეიძლება იყოს ამის მიზეზი?

### ▪ დაზიანდა CMOS ელემენტი

- მყარი დისკი ნელ-ნელა გამოდის მწყობრიდან
- დაზიანდა მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი (MBR)
- პროცესორის ძაბვა დაყენებულია დაბალ მნიშვნელობაზე

2) მომხმარებელს, რომელიც იყენებს Windows XP ოპერაციულ სისტემას, აქვს პრობლემა, ახალი ბარათის წამკითხავი არ მუშაობს. ტექნიკოსმა შეამოწმა ბარათის წამკითხავი Windows 7 ოპერაციულ სისტემაზე, სადაც არანაირი პრობლემა არ დაფიქსირებულა. ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელი ორით არის შესაძლებელი პრობლემის გადაწყვეტა XP კომპიუტერზე? (აირჩიეთ ორი პასუხი)

- ბიოსის პარამეტრების შეცვლით
- CMOS firmware განახლებით
- დამატებითი ოპერატიული მეხსიერების ჩაყენებით

▪ მწარმოებლის საიტიდან ბარათის წამკითხველის დრაივერის გადმოწერით და ინსტალაციით

▪ ბარათის წამკითხველისთვის განკუთვნილი CD დისკიდან დრაივერის ინსტალაციით

3) ტექნიკოსი ცვლის შიდა მყარ დისკს, რომელიც კომპიუტერში გამოიყენებოდა როგორც დამატებითი დისკი. ახალი მოწყობილობის მიერთების და კომპიუტერის ჩართვის შემდეგ გამოვიდა შეცდომის შესახებ შეტყობინება: „OS not found“. რა შეიძლება იყოს ამ შეცდომის შეტყობინების გამოტანის შესაძლო მიზეზი?

▪ USB პორტზე მიერთებულია ბევრი მოწყობილობა, რათა მიწოდებულ იქნას სათანადო ძაბვა

▪ დედაპლათას არ აქვს ახალი მყარი დისკის მხარდაჭერა, ამიტომ აუცილებელია მისი შეცვლა

- ბიოსის სჭირდება განახლება
- დაზიანებულია კვების ბლოკი

▪ მყარი დისკის გადამრთველები (Jumpers) დაყენებულია არასწორად

4) ტექნიკოსი აახლებს ძველ კომპიუტერს ახალი ორ ბირთვიანი პროცესორით. კომპიუტერის გადატვირთვის შემდეგ კომპიუტერი უფრო ნელი გახდა ვიდრე განახლებამდე იყო. დავალებათა მმართველის წარმადობის ჩანართი აჩვენებს მხოლოდ ერთი პროცესორის გრაფას. რა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის შესაძლო მოგვარების გზა?

- საჭიროა ბიოსის Firmware-ს განახლება, ორბირთვიანი პროცესორის

#### მხარდასაჭერად

- უნდა გაიზარდოს ოპერაციული მეხსიერების მოცულობა
- შეეცვალოთ მყარი დისკი უფრო დიდი მოცულობის მყარი დისკით
- ავაჩქაროთ პროცესორი

5) ლეპტოპზე, სადაც ინსტალირებულია Windows XP ოპერაციული სისტემა, POST რეჟიმის გავლის შემდეგ გამოდის შეტყობინება: „Missing NTLDR“. ქვემოთ მოცემულთაგან, რომელი ორი შეიძლება იყოს ამ პრობლემის შესაძლო მიზეზი? (აირჩიეთ ორი)

- სისტემას აქვს კონფლიქტი ახალ დაყენებულ მოწყობილობასთან
- ინდექსირების სერვისი არ ახდენს ინდექსირებას სწორ ადგილებში
- Boot.ini ფაილი დაკარგულია ან დაზიანებული
- ჩატვირთვის პრიორიტეტები არ არის სწორად მომართული ბიოსში
- დაზიანებულია BOOTMGR ფაილი

6) ბოლო რამდენიმე დღის განმავლობაში, მომხმარებელს რამდენჯერმე გამოუვიდა „ლურჯი ეკრანი“ (Blue Screen of Death) ლეპტოპის USB პორტში გარე მყარი დისკის მიერთებისას. რა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის გადაჭრის შესაძლო გზა?

- აუცილებელია ოპერაციული სისტემის განახლება
- საჭიროა ჩატვირთვის შეცდომების სიგნალის კოდების გამოკვლევა, შეცდომის წყაროს იდენტიფიკაციისთვის
- საჭიროა წყვეტის შეცდომების და იმ მოდულის სახელის გამოკვლევა, რომელმაც მოგვცა შეცდომა

- ხელახლა დავაინსტალიროთ ოპერაციული სისტემა

7) კომპიუტერი პერიოდულად იბლოკება ყოველგვარი შეცდომის შეტყობინების გარეშე. რომელი ორი პირობა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის მიზეზი? (აირჩიეთ ორი)

- ინდექსირების სერვისი არ არის გაშვებული
- კომპიუტერს აქვს ვირუსი
- განახლებებმა დააზიანა ოპერაციული სისტემა
- UAC გამორთულია
- მომხმარებელმა დაარღვია უსაფრთხოების პოლიტიკა
- პროცესორს სჭირდება განახლება

8) რა არის პრობლემის გადაჭრის ორი შესაძლო გზა, როცა კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია ნებისმიერი Windows ოპერაციული სისტემა, ახდენს გადატვირთვას განუწყვეტლივ და სამუშაო მაგიდაზე არაფერს არ აჩვენებს? (აირჩიეთ ორი)

- საჭიროა პროცესორის განახლება

▪ ჩატვირთვისას უნდა დავაჭიროთ F8 ღილაკს, გავხსნათ დამატებითი პარამეტრების (Advanced Options) მენიუ და ავირჩიოთ Disable Automatic Restart on System Failure (გაითიშოს ავტომატური გადატვირთვა სისტემური პრობლემის დროს)

- ბიოსში უნდა შეიცვალოს ჩატვირთვის პრიორიტეტები
- აღდგენის კონსოლიდან გავუშვათ chkdsk /f /R
- განვაახლოთ ვიდეო ადაპტერი
- ხელახლა დავაყენოთ მყარი დისკის გადამრთველები (Jumpers)

9) კომპიუტერს არ შეუძლია დაკავშირება უკაბელო ქსელთან. Loopback-ის ping-ით შემოწმებამ წარმატებით გაიარა, მაგრამ გასასვლელი (gateway) ვერ იქნა ნაპოვნი. ქსელურ კომპუტატორზე ყველა ინტერფეისის ნათურა ანთია, გარდა იმ ინტერფეისისა, რომელზეც მიერთებულია კომპიუტერი. ქსელის ადაპტერზე LED ნათურა გათიშულია. რა შეიძლება იყოს მსგავსი პრობლემის მიზეზი?

- გასასვლელი (gateway) საჭიროებს გამოსწორებას
- დაზიანებულია ქსელის კაბელი
- დაზიანებულია ქსელის კომპუტატორი
- კომპიუტერს აქვს DNS სერვერის არასწორი IP მისამართი

10) მომხმარებლებს, რომელთაც ახლახანს დააყენეს უკაბელო ქსელი, აწუხებთ მონაცემთა დაბალი გატარების და კავშირის ხშირად დაკარგვის პრობლემა. ტექნიკოსმა ნახა, რომ უკაბელო ქსელის უსაფრთხოება სწორად არის დანერგილი, და არც არაავტორიზებული მომხმარებლები არიან ქსელში. რომელ ორ პრობლემის არსებობას შეიძლება ეჭვობდეს ტექნიკოსი? (აირჩიეთ ორი)

- გარე წყაროებიდან ხდება ჩარევა
- დაზიანებულია DHCP სერვერი
- ძალიან სუსტია უკაბელო ქსელის სიგნალი
- წვდომის წერტილის (Access Point) ანტენა ძალიან მძლავრია
- საჭიროა ქსელის პაროლების თავიდან მიცემა მომხმარებლებისათვის

11) მომხმარებელთა ჯგუფს არ შეუძლია ქსელთან დაკავშირება. რამოდენიმე კომპიუტერის შემოწმებისა და ipconfig ბრძანების გაშვების შემდეგ, ტექნიკოსმა შეიტყო, რომ ყველა ამ კომპიუტერს მინიჭებული აქვთ IP მისამართები 169.254.x.x დიაპაზონიდან. რა შეიძლება იყოს მსგავსი პრობლემის მიზეზი?

- გათიშულია ინტერნეტ კავშირი
- არ ფუნქციონირებს DHCP სერვერი
- არასწორი გასასვლელი (gateway) მისამართი
- არ ფუნქციონირებს DNS სერვერი

12) ტექნიკოსი მუშაობს ლეპტოპთან, რომლის ეკრანიც არის ჩაბნელებული. გარე მონიტორის მიერთების და მისი მუშაობის შემოწმების შემდეგ, ტექნიკოსს გაუჩნდა უკეთესი იდეა პრობლემის შესახებ. რა შეიძლება იყოს პრობლემა?

- LCD ეკრანის კვების ინვერტერი ან უკანა ნათების ნათურები არის დაზიანებული
- დაზიანდა პროცესორი
- დედაპლატა არის დაზიანებული
- არასწორი გამოსახულების დრაივერი

13) ტექნიკოსმა შეცვალა ლეპტოპის კლავიატურა, რომელიც აღარ ფუნქციონირებდა, და შეამოწმა რომ ახლად შეცვლილი კლავიატურა მუშაობს სწორად. რომელია პრობლემის აღმოფხვრის ბოლო ეტაპი, რომელიც ტექნიკოსმა უნდა შეასრულოს მოცემულ მომენტში?

- მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება
- ჩაატაროს პროფილაქტიკური ღონისძიებები
- გამოიკვლიოს პრობლემა
- დასვას დახურული კითხვები

14) მომხმარებელს აქვს პრობლემა, როცა ის ბეჭდავს რაიმე ფაილს ლაზერულ პრინტერზე და დაბეჭდილ გვერდს ეხება, „ნაცხი“ ძვრება. რა არის ამის შესაძლო მიზეზი?

- დაზიანდა თერმოფიქსატორი
- მიმღები გორგოლაჭები გამოვიდა მწყობრიდან
- დაზიანებულია ბარაბანი
- ლაზერის ნაკრები არ მუშაობს

15) ტექნიკოსმა აღმოაჩინა, რომ ქსელური პრინტერის გადატვირთვის შემდეგ, კლიენტს არ შეუძლია მასზე ბეჭდვა და იღებს შემდეგ შეტყობინებას „Document failed to print“. რა არის ამის შესაძლო მიზეზი?

▪ პრინტერი დაკონფიგურებულია ისე, რომ IP მისამართს იღებს DHCP-ის საშუალებით

- კარტრიჯში ფხვნილის მოცულობა არის დაბალი
- დაზიანებულია ბარაბანი
- პრინტერს არ აქვს საკმარისი მეხსიერება
- დაზიანებულია პრინტერის კვების ბლოკი

16) პრინტერს ბეჭდვის დროს გამოაქვს შემთხვევითი სიმბოლოები, სასურველი დოკუმენტის ნაცვლად. რა არის ამის შესაძლო მიზეზი?

- კომპიუტერზე ინსტალირებულია პრინტერის არასწორი დრაივერი
- პრინტერს არ აქვს საკმარისი მეხსიერება
- პრინტერი გასაწმენდია მტვრისა და ნარჩენებისაგან
- დაზიანებულია მიმღები გორგოლაჭები



17) ახლად ინსტალირებული Windows 7 ოპერაციული სისტემის მქონე ლეპტოპი ჩართეს ქსელში და გაუწერეს IP მისამართი. ტექნიკოსმა შემდეგ სცადა ping ბრძანების გაშვება ლეპტოპიდან სხვა კომპიუტერზე. სანამ ლეპტოპი დაუკავშირდა სხვა მოწყობილობას, ping მოთხოვნები დასრულდა წარუმატებლად. რა შეიძლება იყოს სავარაუდო მიზეზი?

▪ Windows ფაიერვოლი ბლოკავს ping მოთხოვნებს

- არასწორი პორტის სიჩქარე ქსელის ადაპტერზე
- გასაახლებელია ქსელის ადაპტერის დრაივერი
- TPM მოდული უნდა იყოს ჩართული

18) კომპიუტერს ჩატვირთვის დროს გამოაქვს შემდეგი შეტყობინება: „MBR has been changed or modified (მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი შეიცვალა ან გადაკეთდა).” რა შეიძლება იყოს მოცემული პრობლემის მიზეზი?

▪ ჩამტვირთავი სექტორის ვირუსმა შეცვალა მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი

- ვირუსმა შეცვალა Windows-ის ბირთვი (kernel)
- დაზიანდა CMOS ელემენტი
- ოპერატიული მეხსიერების მოდული ბოლომდე არ არის ჩასმული მეხსიერების ბუდეში

19) მომხმარებელმა მიიღო Spam შეტყობინება ელექტრონული სააღრიცხვო ჩანაწერიდან, რომელიც ეკუთვნის მის თანამშრომელს. რა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის მიზეზი?

▪ თანამშრომლის ელექტრონული სააღრიცხვო ჩანაწერი მიტაცებულია საზიანო პროგრამის მიერ

- თანამშრომლის საფოსტო კლიენტის პარამეტრები არასწორადაა მომართული
- თანამშრომლის კომპიუტერის ქსელის ადაპტერი ცუდათ მუშაობს
- ვირუსმა დააზიანა თანამშრომლის კომპიუტერის მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი (MBR)

20) ტექნიკოსი ცდილობს ლეპტოპის პრობლემის გადაწყვეტას, რომელსაც კვების ნათურა ჩართული აქვს და მყარი დისკიც ბრუნავს. სამწუხაროდ, ლეპტოპი აჩვენებს მხოლოდ ვერტიკალურ ხაზებს, რომელიც იცვლის ფერს. რა არის პრობლემა?

- დაზიანდა LCD ეკრანის ინვერტერი
- უკანა ნათების ნათურები დაზიანდა
- დაზიანდა LCD ეკრანი
- დაზიანდა ბიოსი

21) ტექნიკოსი აგვარებს ლაზერული პრინტერის პრობლემას, რომელსაც გამოაქვს ცარიელი ფურცელი ყოველი დავალების გაშვებისას, სატესტო გვერდის ჩათვლით. რა არის ამ პრობლემის შესაძლო მიზეზი?



- ბარაბანს არ შეუძლია მუხტის შენარჩუნება
- ბარაბანის შუშის საწმენდები დაბინძურებულია
- ლაზერულ პრინტერს არ აქვს შესაბამისი მეხსიერება
- დაზიანდა თერმოფიქსატორი

22) ტექნიკოსი აგვარებს პრობლემას Windows 7 ოპერაციული სისტემის მქონე ვირუსით დაინფიცირებულ ლეპტოპზე, რომელმაც დააზიანა მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი. ტექნიკოსმა ჩატვირთა ლეპტოპი საინსტალაციო მედია საშუალების გამოყენებით და ცდილობს აღადგინოს ლეპტოპის ფუნქციონირება ბრძანებათა ველის ინტერფეისის გამოყენებით. რომელი ორი ბრძანება შეუძლია გამოიყენოს ტექნიკოსმა, დაზიანებული მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერის შესაკეთებლად?

- bootrec /fixboot
- bootrec /fixmbr
- chkdsk
- regedit
- regedt32

23) ტექნიკოსი აგვარებს ქსელის პრობლემას და ეჭვი აქვს, რომ დაზიანებული კომპიუტერი, რომელიც იმყოფება ქსელის გზაზე, არის მიზეზი პაკეტების დაზიანების. ტექნიკოსს აქვს მხოლოდ საბოლოო მოწყობილობის IP მისამართი და არანაირი ინფორმაცია არ გააჩნია შუალედურ მოწყობილობებზე. რომელი ბრძანება შეუძლია გამოიყენოს ტექნიკოსმა დაზიანებული კვანძის იდენტიფიცირებისთვის?

- tracert
- ping
- ipconfig /flushdns
- ipconfig /displaydns

24) ტექნიკოსი აგვარებს პრობლემას 4 წლის წინ ნაყიდ კომპიუტერზე, რომელსაც დიდი დრო სჭირდება ჩატვირთვაზე, და ყოველი ჩატვირთვისას ბიოსი ხელახლა ახდენს მოწყობილობების აღმოჩენას. ტექნიკოსი ფიქრობს, რომ CMOS ელემენტი არის დასატენი. რა შეიძლება იყოს პრობლემის აღმოფხვრის შემდეგი ნაბიჯი?

- ჩამოყალიბებული თეორიების პრაქტიკულად შემოწმება
- პრობლემის იდენტიფიცირება
- შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბება
- სამოქმედო გეგმის ჩამოყალიბება პრობლემის მოსაგვარებლად

25) ტექნიკოსმა შეცვალა დაზიანებული კლავიატურა ლეპტოპზე. ინსტალაციის შემდეგ ტექნიკოსმა აღმოაჩნა, რომ არ მუშაობს არც ერთი ღილაკი კლავიატურაზე. რა უნდა გააკეთოს ტექნიკოსმა შემდეგ ეტაპზე?

- უნდა შეამოწმოს კაბელი სწორადაა თუ არა შეერთებული

- დააინსტალიროს ახალი დრაივერი
- ჩართოს კლავიატურა ბიოსში
- უნდა გახსნას მოწყობილობათა მმართველი და გამოიყენოს ოპცია Scan for New Hardware (ახალ მოწყობილობაზე შემოწმება)

26) მომხმარებელმა შეიტყო რომ ზოგიერთი პროგრამა, რომელიც ინსტალირებული იყო სისტემის განახლებამდე (Windows 7-მდე), აღარ მუშაობს. რა უნდა გააკეთოს მომხმარებელმა პრობლემის მოსაგვარებლად?

- უნდა შეცვალოს ფაილური სისტემა FAT16-ით
- განაახლოს გრაფიკული ადაპტერის დრაივერი
- ხელახლა უნდა დააინსტალიროს პროგრამები თავსებადობის რეჟიმში
- უნდა დაუწიოს UAC-ს პარამეტრი Change User Account Control Settings დიალოგურ ფანჯარაში

27) მომხმარებელი აინსტალირებს ახალი ხმის ადაპტერის დრაივერს კომპიუტერზე, რომელიც მუშაობს გამართულად. დრაივერის ინსტალაციის შემდეგ კომპიუტერს შეექმნა პრობლემა ჩატვირთვისას. პრობლემის სწრაფად გადაწყვეტის რომელი მეთოდი უნდა გამოიყენოს მომხმარებელმა, სისტემის წინა მუშა მდგომარეობაში დასაბრუნებლად?

- უნდა ჩატვირთოს კომპიუტერი ავარიული აღდგენის რეჟიმში
- ჩატვირთოს სისტემა Last Known Good Configuration რეჟიმში
- უნდა ჩატვირთოს სისტემა აღდგენის კონსოლიდან
- გაუშვას სისტემა Start Windows Normally რეჟიმით

28) ტექნიკოსმა დააყენა ახალი ქსელის ადაპტერი კომპიუტერზე და სურს ქსელთან კავშირის შემოწმება. ping ბრძანება პასუხს იღებს მხოლოდ ლოკალური კომპიუტერიდან. რა შეიძლება იყოს ამის მიზეზი?

- ქსელის ადაპტერის დრაივერი არის გასაახლებელი
- ოპერაციული სისტემა არ არის თავსებადი დაშორებულ საიტებთან
- TCP/IP პროტოკოლების სტეკი არ არის ჩატვირთული
- არ არის მითითებული ნაგულისხმევი გასასვლელი (Default Gateway)

29) მომხმარებელს აღარ შეუძლია ზოგიერთი ფაილის გახსნა, რომელსაც ხშირად იყენებდა. ფაილებთან მიმართვის დროს სისტემას გამოაქვს შეტყობინება: „Files are corrupted“. რა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის მიზეზი?

- მყარ დისკი ნელ-ნელა გამოდის მუშა მდგომარეობიდან
- ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა არ არის საკმარისი
- ბიოსს სჭირდება განახლება
- პროცესორს სჭირდება განახლება

30) მომხმარებელს უნდა გახსნას ფაილები, რომლებიც გაზიარებულია დაშორებულ კომპიუტერზე. სამწუხაროდ, როდესაც მომხმარებელი ცდილობს რომელიმე ფაილის ან საქაღალდის გახსნას, გამოდის შეტყობინება: „Access Denied“. რა არის ამის შესაძლო მიზეზი?

- TPM მოდული არ არის ჩართული
- ბიოსის პარამეტრები არ არის სწორად მომართული
- ფაიერვოლი ბლოკავს წვდომას მოცემულ რესურსებთან
- მომხმარებელი არ არის იმ ჯგუფის წევრი, რომელსაც აქვს წვდომა მოცემულ რესურსებთან

31) ქსელის მომხმარებელი ცდილობს ელექტრონულ ფოსტასთან წვდომას, მაგრამ საფოსტო კლიენტი განმეორებით ითხოვს მომხმარებლის სახელისა და პაროლის შეყვანას. იგივე დაწესებულების სხვა მომხმარებლებს არ აქვთ პრობლემა საფოსტო სერვისთან. რა არის მსგავსი პრობლემის ორი შესაძლო მიზეზი? (აირჩიეთ ორი)

- კომპიუტერზე დაყენებულია არასწორი ნაგულისხმევი გასასვლელი (Default gateway)
- მითითებული მომხმარებლის სახელი და პაროლი არ არის სწორი
- არ არსებობს კავშირი DHCP სერვერთან
- საფოსტო სერვერი არ ფუნქციონირებს
- ქსელის კაბელი არ არის მიერთებული კომპიუტერზე
- კლავიატურაზე ჩართულია Caps Lock ღილაკი

32) ლეპტოპი ითიშება ყოველგვარი შეტყობინების გარეშე, როცა პირდაპირ დენის წყაროზეა შეერთებული. რა შეიძლება იყოს ამ პრობლემის მიზეზი?

- ლეპტოპი არის გადახურებული
- ლეპტოპის ელემენტი არ ზის სწორად
- ბიოსის სჭირდება განახლება
- კვების პარამეტრები არ არის სწორად მომართული

33) მომხმარებლის ინფორმაციით, კომპიუტერის ყოველი ჩართვის დროს თარიღი და დრო არასწორია. რა პრობლემა შეიძლება იყოს კომპიუტერზე?

- დაზიანდა LCD კვების ინვერტერი
- დრაივერი არ არის სწორად კონფიგურირებული
- CMOS ელემენტი არის შესაცვლელი
- დედაპლათის კონექტორი დაზიანებულია ან აქვს მოკლე ჩართვა

## 8. აპარატურული და პროგრამული უსაფრთხოების

### უზრუნველყოფა

## 8.1. აპარატურული და პროგრამული რისკების შეფასება

### 8.1.1. უსაფრთხოების პრობლემების ძიებისა და აღმოფხვრის ექვსი ეტაპი

კომპიუტერის ტექნიკოსს უნდა შეეძლოს საფრთხეების ანალიზი და აქტივების დაცვისა და დაზიანების შეკეთების შესაბამისი მეთოდების განსაზღვრა.

გაუმართაობების აღმოფხვრის პირველი ეტაპი მოიცავს პრობლემის იდენტიფიკაციას. 8.1.1.1 სურათზე მოცემულია ღია და დახურული კითხვების ჩამონათვალი, რომელიც უნდა დავუსვათ კომპიუტერის მომხმარებელს.

| პირველი ეტაპი: პრობლემის იდენტიფიკაცია |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ღია კითხვები                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• რა პრობლემებს ხედავთ სისტემაში?</li><li>• როდის დაიწყო პრობლემები?</li><li>• როგორ ხართ დაკავშირებული ინტერნეტთან?</li><li>• რა ტიპის ფაიერვოლს იყენებთ?</li><li>• უსაფრთხოების რომელი პროგრამებია დაინსტალირებული თქვენს კომპიუტერზე?</li><li>• რომელ ქსელურ რესურსებთან გაქვთ წვდომა უკაბელო ქსელით?</li><li>• წვდომის რა უფლებები გაქვთ რესურსებთან?</li></ul>                                                                                                                                                       |
| დახურული კითხვები                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• გაქვთ თუ არა ფაიერვოლი?</li><li>• სხვა მომხმარებელს ხომ არ გამოუყენებია თქვენი კომპიუტერი?</li><li>• განახლებულია თუ არა თქვენი უსაფრთხოების პროგრამები?</li><li>• ბოლო დროს შეამოწმეთ თუ არა კომპიუტერი ვირუსების არსებობაზე?</li><li>• აქამდე ხომ არ გქონიათ იგივე პრობლემა?</li><li>• ამ ბოლო დროს პაროლი ხომ არ შეგიცვლიათ?</li><li>• მიიღეთ თუ არა რაიმე ტიპის შეცდომის შესახებ შეტყობინება კომპიუტერზე?</li><li>• პაროლი ხომ არ მიგიციათ ვინმესთვის?</li><li>• გაქვთ თუ არა რესურსებთან წვდომის უფლება?</li></ul> |

სურ. 8.1.1.1

მომხმარებელთან გასაუბრების შემდეგ თქვენ შეგიძლიათ ჩამოაყალიბოთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები. 8.1.1.2 სურათზე ნაჩვენებია უსაფრთხოების ყველაზე გავრცელებული პრობლემების შესაძლო მიზეზები.

### მეორე ეტაპი: ჩამოყალიბეთ თეორიულად შესაძლო მიზეზები

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>უსაფრთხოების პრობლემების გავრცელებული მიზეზები</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გათიშულია მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერი</li> <li>• მომხმარებელი იყენებს არასწორ მომხმარებლის სახელს და პაროლს</li> <li>• მომხმარებელს არ აქვს საქაღალდეზე ან ფაილზე სწორი დაშვების უფლება</li> <li>• არასწორი ფაიერვოლის კონფიგურაცია</li> <li>• მომხმარებლის კომპიუტერი დავირუსებულია</li> <li>• უკაბელო ქსელის უსაფრთხოების პარამეტრები არასწორია კლიენტის მხარეს</li> <li>• უკაბელო ქსელის წვდომის წერტილზე დაყენებულია უსაფრთხოების არასწორი კონფიგურაცია</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### სურ. 8.1.1.2

შესაძლო მიზეზების თეორიების ჩამოყალიბების შემდეგ, პრაქტიკულად შეამოწმეთ თქვენი თეორიები პრობლემის დასადგენად. 8.1.1.3 სურათზე ნაჩვენებია სწრაფი პროცედურების სია, რომელსაც შეუძლია დაადგინოს პრობლემის ზუსტი მიზეზი ან მოაგვაროს პრობლემა. თუ სწრაფი პროცედურა გამოასწორებს პრობლემას, მაშინ შეგიძლიათ გადახვიდეთ ეგრევე მეხუთე ეტაპზე და შეამოწმოთ სისტემის სრული ფუნქციონირება. თუ სწრაფმა პროცედურამ ვერ გამოასწორა შეცდომა, მაშინ საჭიროა პრობლემის დამატებითი გამოკვლევა, ზუსტი მიზეზის დასადგენად.

### მესამე ეტაპი: პრაქტიკულად გადაამოწმეთ ჩამოყალიბებული თეორიები

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>მიზეზის დადგენის გავრცელებული ნაბიჯები</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერის პარამეტრები</li> <li>• ხელახლა დააყენეთ მომხმარებლის პაროლი</li> <li>• შეამოწმეთ მომხმარებლის დაშვების უფლებები საქაღალდეებთან და ფაილებთან</li> <li>• შეამოწმეთ ფაიერვოლის ჟურნალი შეცდომებზე</li> <li>• შეამოწმეთ ფაიერვოლის პარამეტრები</li> <li>• შეამოწმეთ და წაშალეთ ვირუსები კომპიუტერიდან</li> <li>• შეამოწმეთ უკაბელო ქსელის უსაფრთხოების პარამეტრები კლიენტ კომპიუტერზე</li> </ul> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ უსაფრთხოების პარამეტრები უკაბელო ქსელის წვდომის წერტილზე (Access Point)</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### სურ. 8.1.1.3

მას შემდეგ რაც დაადგინეთ პრობლემის ზუსტი მიზეზი, ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად. 8.1.1.4 სურათზე ნაჩვენებია რამდენიმე წყარო, რომელიც დაგეხმარებათ პრობლემის მოგვარებისათვის საჭირო დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად.

#### მეოთხე ეტაპი: ჩამოაყალიბეთ სამოქმედო გეგმა პრობლემის მოსაგვარებლად და გადაწყვეტის რეალიზებისთვის

იმ შემთხვევაში თუ წინა ეტაპზე შედეგს ვერ მიაღწიეთ, დამატებითი კვლევა საჭირო პრობლემის გადაწყვეტის რეალიზებისთვის

- ტექნიკური მომსახურების სარემონტო ჟურნალი
- სხვა სპეციალისტები
- მწარმოებლისთვის ხშირად დასმული კითხვები
- ტექნიკური ვებ-გვერდები
- სიახლეები
- კომპიუტერის ინსტრუქციები
- მოწყობილობის ინსტრუქციები
- ონლაინ ფორუმები
- ინტერნეტში ძიება

### სურ. 8.1.1.4

პრობლემის გამოსწორების შემდეგ, აუცილებელია სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება, თუ საჭიროა, ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები. 8.1.1.5 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემის გადაწყვეტის სისწორის შემოწმების ნაბიჯები.

#### მეხუთე ეტაპი: შეამოწმეთ სისტემის სრული ფუნქციურობა და თუ საჭიროა ჩაატარეთ პრევენციული ღონისძიებები

პრობლემის გადაწყვეტის და სისტემის სრული ფუნქციურობის შემოწმება

- გადატვირთეთ კომპიუტერი
- შედით კომპიუტერში

|  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაუკავშირდით ქსელს უკაბელო შეერთების საშუალებით</li> <li>• შეამოწმეთ ფაილებთან და საქაღალდეებთან წვდომა</li> <li>• დარწმუნდით რომ შემოწმების შემდეგ ვირუსები არ იქნა ნაპოვნი კომპიუტერზე</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### სურ. 8.1.1.5

პრობლემის აღმოფხვრის პროცესის ბოლო ეტაპზე უნდა მოახდინოთ მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება. 8.1.1.6 სურათზე ნაჩვენებია პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის დოკუმენტირების მოთხოვნილი ამოცანები.

| მეექვსე ეტაპი: მოცემულობების, მოქმედებების და შედეგების დოკუმენტირება |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მიღებული ინფორმაციის დოკუმენტირება                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• განიხილეთ განხორციელებული გადაწყვეტები მომხმარებელთან</li> <li>• მომხმარებელს მიეცით საშუალება შეამოწმოს, პრობლემა მართლა მოგვარდა თუ არა</li> <li>• მიაწოდეთ მომხმარებელს ყველა საჭირო დოკუმენტი</li> <li>• მოახდინეთ პრობლემის გამოსწორების ყველა ეტაპის დოკუმენტირება სამუშაო ოქმში და ტექნიკურ ჟურნალში</li> <li>• ჩაწერეთ ყველა ის კომპონენტი, რომელიც გამოიყენეთ შეკეთებისას</li> <li>• მიუთითეთ პრობლემის მოგვარებაში დახარჯული დრო</li> </ul> |

#### სურ. 8.1.1.6



## 8.2. შესაძლო რისკების პრევენციული ზომების მიღება

უსაფრთხოების პრობლემა შეიძლება იყოს ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური ან ამ სამიდან რომელიმეს კომბინაცია. თქვენ შეიძლება გადაწყვიტოთ ქსელის რომელიმე ტიპის პრობლემა უფრო ხშირად ვიდრე სხვა.

### საზიანო პროგრამების (Malware) პარამეტრები

საზიანო პროგრამებისგან დაცვის პრობლემები გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის არასწორი პარამეტრებით ან კონფიგურაციით. ამ არასრულყოფილი პარამეტრების შედეგად, კომპიუტერზე შეიძლება გამოჩნდეს ერთი ან რამდენიმე სიმპტომი, რომელიც გამოწვეულია საზიანო პროგრამებით ან ჩამტვირთავი სექტორის ვირუსებით, როგორც ნაჩვენებია 8.2.1 სურათზე:

| საზიანო პროგრამებთან დაკავშირებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                                                                                         |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                                                                         | სავარაუდო მიზეზები                                                      | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                       |
| კომპიუტერის ჩატვირთვისას ჩნდება შეტყობინება: „MBR has been changed or modified”                                                                                 | ჩამტვირთავი სექტორის ვირუსმა შეცვალა მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი (MBR) | ჩატვირთეთ კომპიუტერი მედია ჩამტვირთავით და გაუშვით ანტივირუსი ჩამტვირთავი სექტორის ვირუსის წასაშლელად                                                                                                                                           |
| კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია Windows 7 ან Windows Vista ოპერაციული სისტემა, ეშვება შემდეგი ტიპის შეცდომის შეტყობინებით: „Error Loading Operating System” | ვირუსმა დააზიანა მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი საინსტალაციო მედია საშუალებით</li><li>• Install Windows ფანჯარაში აირჩიეთ Repair your computer</li><li>• ბრძანებათა სტრიქონში (CMD) გაუშვით ბრძანება bootrec.exe /fixmbr</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია Windows 7 ან Windows Vista ოპერაციული სისტემა, ეშვება შემდეგი ტიპის შეცდომის შეტყობინებით: „Caution: this hard disk may be infected by virus!“. | ვირუსმა დააზიანა ჩამტვირთავი სექტორი                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი საინსტალაციო მედია საშუალებით</li> <li>• Install Windows ფანჯარაში აირჩიეთ Repair your computer</li> <li>• ბრძანებათა სტრიქონში (CMD) გაუშვით ბრძანება bootrec.exe /fixboot</li> </ul> |
| კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია Windows XP არ იტვირთება                                                                                                                         | ვირუსმა დააზიანა ჩამტვირთავი სექტორი                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი XP-ის საინსტალაციო მედია საშუალებით</li> <li>• გამოსულ ფანჯარაში დააჭირეთ R-Recovery Console ლილაკს</li> <li>• ბრძანებათა სტრიქონში (CMD) გამოიყენეთ fixmbr ბრძანება</li> </ul>        |
| კომპიუტერი, რომელზეც ინსტალირებულია Windows 7 არ იტვირთება                                                                                                                          | ვირუსმა დააზიანა Windows-ის სისტემური ფაილები                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჩატვირთეთ კომპიუტერი Windows PE მედია საშუალებით</li> <li>• გაუშვით Windows Startup Repair უტილიტა, დაზიანებული სისტემური ფაილების აღსადგენად.</li> </ul>                                                   |
| თქვენს კონტაქტებში არის მიღებული სპამი, საფოსტო სააღრიცხვო ჩანაწერიდან                                                                                                              | თქვენი საფოსტო სააღრიცხვო ჩანაწერი მიტაცებულია ვირუსის ან ჯაშუშური პროგრამის მიერ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გაუშვით ანტივირუსული პროგრამა, აღადგინეთ, წაშალეთ დაინფიცირებული ფაილები ან მოახდინეთ მათი სისტემისგან იზოლირება</li> <li>• გაუშვით ანტიჯაშუშური პროგრამული უზრუნველყოფა და წაშალეთ</li> </ul>              |

|  |  |                                                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | ნებისმიერი ჯამშური პროგრამა<br>• კომპიუტერის გაწმენდის შემდეგ, შეცვალეთ საფოსტო სააღრიცხვო ჩანაწერის პაროლი |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

სურ. 8.2.1

### მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერები და წვდომის უფლებები

არასანქცირებული წვდომა ან აკრძალული წვდომა შეიძლება გამოწვეულ იქნას არასწორი სააღრიცხვო ჩანაწერის პარამეტრებით ან არასწორი წვდომის უფლებებით.

| მომხმარებლის წვდომის უფლებებთან დაკავშირებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                                                                 |                                                                                                |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                                                            | სავარაუდო მიზეზები                                                                             | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                            |
| მომხმარებელს შეუძლია სისტემაში შესვლა, მაგრამ საქაღალდეებთან და ფაილებთან წვდომის მცდელობის დროს იღებს შემდეგი სახის შეტყობინებას: „Access Denied” | მომხმარებელი არ არის იმ ჯგუფის წევრი, რომელთაც აქვთ ფაილებთან და საქაღალდეებთან წვდომის უფლება | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაამატეთ მომხმარებელი სწორ ჯგუფში</li> <li>• მომართეთ მოცემული მომხმარებლისთვის ფაილებსა და საქაღალდეებზე წვდომის სწორი უფლებები</li> </ul> |
| მომხმარებელს შეუძლია ფაილის განთავსება სერვერზე, მაგრამ იქიდან გადმოწერა არ შეუძლია                                                                | არასწორი მომხმარებლის დაშვების უფლებები                                                        | შეცვალეთ მომხმარებლის დაშვების უფლებები ისე რომ მას შეეძლოს ნახვა და გამოყენება                                                                                                      |
| მომხმარებელმა მიიღო წვდომა იმ ქვესაქაღალდეზე, რომელზეც წესით წვდომის უფლება არ უნდა ჰქონიყო                                                        | მოცემულმა ქვესაქაღალდემ მემკვიდრეობით მიიღო დაშვების უფლებები ზედა დონის საქაღალდისგან         | შეცვალეთ ქვესაქაღალდის წვდომის პარამეტრები, ისე რომ მან აღარ მიიღოს უფლებები მემკვიდრეობით მშობელი საქაღალდისგან.<br>ქვესაქაღალდეზე დააყენეთ სწორი წვდომის უფლებები                  |

|                                                                                                      |                                                              |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ჯგუფის წევრი მომხმარებელი ვერ ხედავს საქალაქდეს, რომელზეც წესით უნდა ჰქონდეს წვდომა                  | საქალაქდეს წვდომის უფლებები დააყენებულია აკრძალვაზე (Deny)   | შეცვალეთ საქალაქდეს წვდომის უფლებები და დააყენეთ დაშვებაზე (Allow)                                   |
| დაშიფრული ფაილები, რომელიც გადატანილი იქნა ქსელის საშუალებით ახალ კომპიუტერზე, აღარ არიან დაშიფრულნი | ახალ კომპიუტერს არ აქვს NTFS ფაილური სისტემის მქონე დანაყოფი | მოახდინეთ ახალი კომპიუტერის დანაყოფის კონვერტირება NTFS ფაილურ სისტემაში და ხელახლა დაშიფრეთ ფაილები |

სურ. 8.2.2

### კომპიუტერის უსაფრთხოება

კომპიუტერის უსაფრთხოების პრობლემები შეიძლება გამოწვეულ იქნას ბიოსში ან მყარ დისკზე არასწორი უსაფრთხოების პარამეტრებით.

| კომპიუტერის უსაფრთხოების პარამეტრების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები |                                                                                                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                 | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                   |
| კომპიუტერი ეშვება მაღიან ნელა ყოველი დღის კონკრეტულ დროს                                | ანტივირუსული პროგრამის პარამეტრები დაყენებულია ისე, რომ კომპიუტერის შემოწმება მოხდეს ყოველ დღე ერთი და იგივე დროს | შეცვალეთ ანტივირუსული პროგრამის კონფიგურაცია ისე, რომ სისტემის შემოწმება მოხდეს მაშინ, როცა კომპიუტერი არ არის გამოყენებაში |
| მომხმარებელი წუხს იმის გამო, რომ ბიოსის პარამეტრები ხშირად იცვლება                      | ბიოსზე არ არის დაყენებული პაროლი, რაც საშუალებას აძლევს სხვა მომხმარებლებს შეცვალონ ბიოსის პარამეტრები            | დააყენეთ პაროლი რათა დაიცვათ ბიოსის პარამეტრები უცხო პირთა წვდომისაგან                                                      |
| TPM არ ჩანს მოწყობილობათა მმართველში                                                    | TPM გათიშულია                                                                                                     | ჩართეთ TPM-ის მხარდაჭერა ბიოსიდან                                                                                           |

სურ. 8.2.3

## ფაიერვოლის და პროქსის პარამეტრები

ქსელურ რესურსებთან ან ინტერნეტთან დაბლოკილი კავშირები გამოწვეულია ფაიერვოლის და პროქსის არასწორი წესებით, და არასწორი პორტის პარამეტრებით.

| ფაიერვოლის ან პროქსი პარამეტრების გავრცელებული პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები                    |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| პრობლემის იდენტიფიკაცია                                                                                | სავარაუდო მიზეზები                                                                                                                                  | შესაძლო გადაწყვეტის გზები                                                                                                                                                                                                                                                 |
| კომპიუტერი ვერ ახერხებს ქსელის სხვა კომპიუტერთან კავშირის შემოწმებას (Ping)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows-ის ფაიერვოლი ბლოკავს ping მოთხოვნებს</li> <li>• მარშრუტიზატორი ბლოკავს ping მოთხოვნებს</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მომართეთ Windows-ის ფაიერვოლის პარამეტრები ისე, რომ დაშვებულ იქნას ping მოთხოვნები</li> <li>• მომართეთ მარშრუტიზატორის პარამეტრები ისე, რომ დაშვებულ იქნას ping მოთხოვნები</li> </ul>                                            |
| ლეპტოპის ფაიერვოლი გამონაკლისის სახით უშვებს არავტორიზებულ კავშირს „თაღლითი“ (Rogue) კომპიუტერებისაგან | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არასწორი Windows ფაიერვოლის პარამეტრები</li> <li>• გათიშული Windows ფაიერვოლი</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მომართეთ Windows ფაიერვოლის პარამეტრები შემდეგნაირად: „არ იქნას დაშვებული გამონაკლისები, როცა ვიყენებთ საზოგადო ქსელს“ (“Do not allow exceptions when using a public network”)</li> <li>• ჩართეთ Windows-ის ფაიერვოლი</li> </ul> |
| კომპიუტერი ვერ უკავშირდება telnet-ით სხვა კომპიუტერს                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows ფაიერვოლი ნაგულისხმევად ბლოკავს 23-ე პორტს</li> <li>• მარშრუტიზატორი ბლოკავს 23-ე პორტს</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გახსენით Windows ფაიერვოლში 23-ე პორტი</li> <li>• გახსენით მარშრუტიზატორში 23-ე პორტი</li> </ul>                                                                                                                                 |
| საფოსტო პროგრამა სწორადაა კონფიგურირებული, მაგრამ ვერ                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• საფოსტო სერვერი გათიშულია</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეამოწმეთ მუშაობს თუ არა საფოსტო სერვერი</li> </ul>                                                                                                                                                                              |

|                                                                                            |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| უკავშირდება<br>საფოსტო სერვერს                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows ფაიერვოლი ბლოკავს საფოსტო პროგრამას</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამონაკლისის სახით დაუშვით საფოსტო პროგრამა Windows ფაიერვოლში</li> </ul>                                                                                                    |
| კომპიუტერი უშვებს ping ბრძანებას<br>ლოკალური ქსელის გარეთ, მაგრამ არ აქვს ინტერნეტ კავშირი | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows ფაიერვოლი ბლოკავს მე-80 პორტს</li> <li>• მარშრუტიზატორი ბლოკავს მე-80 პორტს</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• გახსენით Windows ფაიერვოლში მე-80 პორტი</li> <li>• დაუშვით მარშრუტიზატორის კონფიგურაციაში მე-80 პორტის გატარება</li> </ul>                                                   |
| კომპიუტერი უშვებს ping ბრძანებას პროქსი სერვერთან, მაგრამ არ აქვს ინტერნეტ კავშირი         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბრაუზერის პროქსი სერვერის არასწორი პარამეტრები</li> <li>• პროქსი სერვერი არის Offline-ში</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხელახლა შეიყვანეთ პროქსი სერვერის პარამეტრები: IP მისამართი, პროქსი სერვერის პორტი და ნებისმიერი განსაზღვრული გამონაკლისები</li> <li>• გადატვირთეთ პროქსი სერვერი</li> </ul> |

სურ. 8.2.4

### 8.2.1. უსაფრთხოების პრობლემების აღმოფხვრის უნარების გამოყენება

მას შემდეგ რაც შევისწავლეთ პრობლემის აღმოფხვრის პროცესი, დროა გამოიყენოთ თქვენი მოსმენისა და დიაგნოსტიკის უნარები.

პირველი ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი უნარების შემოწმებას უსაფრთხოების პრობლემების აღმოფხვრისას. თქვენ უნდა შეაკეთოთ ან გამოასწოროთ კომპიუტერი, რომელსაც აქვს უსაფრთხოების პრობლემა, რაც არ აძლევს საშუალებას დაუკავშირდეს უკაბელო ქსელს.

მეორე ლაბორატორიული დავალება მიზნად ისახავს თქვენი საკომუნიკაციო და პრობლემის აღმოფხვრის უნარების განმტკიცებას. თქვენ უნდა შეასრულოთ შემდეგი ეტაპები:

**ეტაპი 1.** სამუშაო ბრძანების მიღება.

**ეტაპი 2.** გაესაუბრეთ მომხმარებელს სხვადასხვა მოქმედებების საშუალებებით, რათა სცადოთ და გამოასწოროთ პრობლემა.



**ეტაპი 3.** მოახდინეთ პრობლემისა და მოგვარების გზის დოკუმენტირება.

მესამე, მეოთხე და მეხუთე ლაბორატორიული დავალებები მიზნად ისახავს თქვენი უნარების განმტკიცებას უსაფრთხოების პრობლემებით. თქვენ უნდა შეაკეთოთ და გამოასწოროთ ქსელი, რომელსაც აქვს რამდენიმე უსაფრთხოების პრობლემა.

*8.2.1.1. ლაბ. სამუშაო - უსაფრთხოების პრობლემის მოგვარება*

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული დავალება.

ამ დავალებაში თქვენ მიიღებთ ინფორმაციას მომხმარებლისგან და შემდეგ უნდა აუხსნათ მას თუ როგორ მოაგვაროს უსაფრთხოების პრობლემა, რომელიც არ იძლევა უკაბელო ქსელთან მიერთების საშუალებას.

**რეკომენდებული ტექნიკა:**

- კომპიუტერი **Windows** ოპერაციული სისტემით
- **Linksys E5200** უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორი
- **Ethernet patch** კაბელი

**სცენარი:** კომპიუტერი ვერ უკავშირდება ინტერნეტს.

**პირველი ეტაპი:** გახსენით ბრძანებათა სტრიქონი და გამოიყენეთ ბრძანებათა ველის უტილიტები, კომპიუტერის IP მისამართის, ქვექსელის ნიშნის და ნაგულისხმევი გასასვლელის დასადგენად.

**მეორე ეტაპი:** გამოიყენეთ ბრძანებათა ველის უტილიტები ქსელური შეერთების პრობლემის მოგვარების მცდელობისთვის.

**მესამე ეტაპი:** შეამოწმეთ პარამეტრები უკაბელო ქსელის მარშრუტიზატორის კონფიგურაციის ეკრანზე.

**მეოთხე ეტაპი:** დოკუმენტირება.: რა ეტაპების შესრულება დაგჭირდათ ქსელის პრობლემის მოსაგვარებლად?

---

---



### 8.2.1.2. ლაბორატორიული სამუშაო - წვდომის უსაფრთხოების პრობლემის

#### აღმოფხვრა Windows-ში

#### შესავალი

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო.

ამ დავალებაში ინსტრუქტორი გაგაცნობთ წვდომისა და უსაფრთხოების სხვადასხვა პრობლემებს. სტუდენტმა უნდა დაადგინოს მიზეზები და მოაგვაროს პრობლემები.

#### რეკომენდებული ტექნიკა:

ამ ამოცანის შესასრულებლად მოთხოვნილია შემდეგი ტექნიკა:

- ერთი კომპიუტერი, რომელზეც გაშვებულია **Windows** ოპერაციული სისტემა **NTFS** დანაყოფზე

#### სცენარი

კომპანიამ დაიქირავა სალომე სასწავლო დეპარტამენტის სამართავად. ახესალომე ასევე დაქირავებულ იქნა როგორც დროებითი თანამშრომელი, შალვას შესაცვლელად, რომელიც აღარ მუშაობს კომპანიაში. თქვენ უნდა მოაგვაროთ წვდომის უსაფრთხოების პრობლემები სასწავლო დეპარტამენტისთვის. თქვენ შეიძლება დაგჭირდეთ წვდომა კომპიუტერის თითოეული მომხმარებლის და ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერებთან. შეამოწმეთ თქვენი დოკუმენტაცია და მოაგვარეთ პრობლემები, შემდეგ მოახდინეთ გადაწყვეტების დოკუმენტირება.

აქ არის რამდენიმე შესაძლო შეცდომა. მოაგვარეთ ერთი პრობლემა იქამდე, სანამ აღარ იარსებებს უსაფრთხოების დარღვევის და წვდომის პრობლემები. გამოიყენეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილები პრობლემის მოგვარების დროს. მომხმარებლის სააღრიცხვო ჩანაწერის ინფორმაცია მოცემულია პირველ ცხრილში. გამოიყენეთ მხოლოდ მეორე ცხრილში ნაჩვენები ჯგუფები, ისინი შექმნილია შესაბამისი უფლებებით. ინსტრუქტორი მოგაწვდით ადმინისტრატორის სააღრიცხვო ჩანაწერის ინფორმაციას.

#### ცხრილი №1: სააღრიცხვო ჩანაწერები (Accounts)

| მომხმარებლის სახელი                    | პაროლი                     | მომხმარებლის ჯგუფი |
|----------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| შალვა                                  | Cisco2001                  | Guests             |
| აბესალომი                              | Cisco2010                  | Guests             |
| სალომე                                 | Cisco2100                  | Academy Student    |
| ადმინისტრატორი<br>მომხმარებლის სახელი: | ადმინისტრატორის<br>პაროლი: | Administrators     |

## ცხრილი №2: ჯგუფები (Groups)

| ჯგუფები         | ჯგუფების უფლებები                                                                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Academy Student | წაკითხვა & გამოყენება (Read & Execute), საქაღალდის შემცველობის დათვალიერება (List Folder Contents), წაკითხვა (Read), ჩაწერა (Write) |
| Guests          | წაკითხვა & გამოყენება (Read & Execute), საქაღალდის შემცველობის დათვალიერება (List Folder Contents), წაკითხვა (Read)                 |
| Administrators  | სრული კონტროლი (Full Control)                                                                                                       |

**შენიშვნა:** მოცემულია ფაილი შეტყობინებით, C:\CiscoCCNA\Exploration საქაღალდეში.

**პირველი ეტაპი:**

შედიტ კომპიუტერში, როგორც შალვა მომხმარებელი და სცადეთ ფაილში ტექსტის შენახვა.

- შეუძლია შალვა მომხმარებელს კომპიუტერში შესვლა? \_\_\_\_\_
- შეუძლია შალვას ფაილთან წვდომა? \_\_\_\_\_

თუ თქვენ უპასუხეთ „დიახ“ რომელიმე კითხვაზე, მაშინ სისტემაში არის უსაფრთხოების დარღვევა.

- შეუძლია აბესალომი მომხმარებელს კომპიუტერში შესვლა? \_\_\_\_\_

- აბესალომი მომხმარებელს აქვს თუ არა ფაილის მხოლოდ წაკითხვის უფლება? \_\_

თუ თქვენ უპასუხეთ „არა“ რომელიმე კითხვაზე, მაშინ სისტემაში არის წვდომის პრობლემა.

- შეუძლია თუ არა სალომე მომხმარებელს კომპიუტერში შესვლა? \_\_\_\_\_
- სალომეს შეუძლია ტექსტის შენახვა ფაილში? \_\_\_\_\_

თუ თქვენ უპასუხეთ „არა“ რომელიმე კითხვაზე, მაშინ სისტემაში არის წვდომის პრობლემა.

შეგხვდათ უსაფრთხოების ან წვდომის რაიმე პრობლემა? \_\_\_\_\_

თუ დააფიქსირეთ უსაფრთხოების ან წვდომის დარღვევა, შედით კომპიუტერში ადმინისტრატორის საადრიცხო ჩანაწერი.

დაიწყეთ კომპიუტერში დაფიქსირებული უსაფრთხოებისა და წვდომის ნებისმიერი პრობლემის აღმოფხვრა. ინსტრუქტორმა შეიძლება შეგატყობინოთ შესასრულებელი პრობლემების აღმოფხვრის რაოდენობა.

### პრობლემა №1

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

---

დარწმუნდით რომ პრობლემა აღარ არსებობს. როგორ შეამოწმებთ გასწორებულ  
შეცდომებს? \_\_\_\_\_

### პრობლემა №2

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

---

დარწმუნდით რომ პრობლემა აღარ არსებობს. როგორ შეამოწმებთ გასწორებულ  
შეცდომებს? \_\_\_\_\_

### პრობლემა №3

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

---

დარწმუნდით რომ პრობლემა აღარ არსებობს. როგორ შეამოწმებთ გასწორებულ  
შეცდომებს? \_\_\_\_\_

#### **პრობლემა №4**

რა პრობლემა იპოვეთ?

---

რა ეტაპები გაიარეთ ამ პრობლემის დასადგენად?

---

რა არის პრობლემის მიზეზი?

---

ჩამოწერეთ პრობლემის აღმოფხვრის დროს გავლილი ეტაპები.

---

---

დარწმუნდით რომ პრობლემა აღარ არსებობს. როგორ შეამოწმებთ გასწორებულ  
შეცდომებს? \_\_\_\_\_

### 8.2.1.3 - ლაბორატორიული სამუშაო - საადრიცხო ჩანაწერების, მონაცემების და კომპიუტერის უსაფრთხოება Windows-ში

დაბეჭდეთ და შეავსეთ მოცემული ლაბორატორიული სამუშაო

ამ დავალებაში თქვენ შეისწავლით თუ როგორ უნდა დაიცვათ საადრიცხო ჩანაწერები, მონაცემები და კომპიუტერი Windows ოპერაციულ სისტემაში.

#### რეკომენდებული ტექნიკა

ამ დავალების შესასრულებლად მოთხოვნილია ქვემოთ მოცემული აპარატურა:

- დავალების შესასრულებლად საჭიროა კომპიუტერული სისტემა, რომელზეც გაშვებულია Windows ოპერაციული სისტემა

#### პირველი ეტაპი:

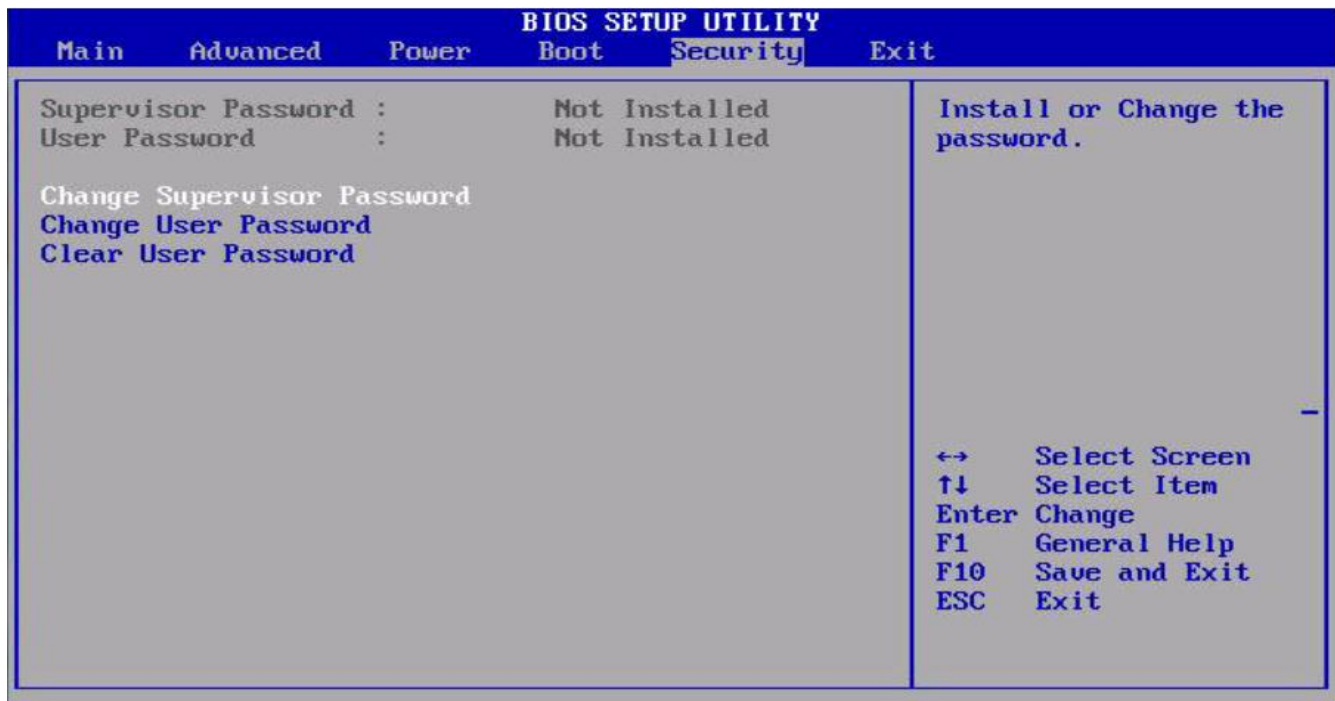
ჩატვირთეთ კომპიუტერი და დააჭირეთ ღილაკ(ებ)ს, რომელიც საჭიროა “ბიოსის გამართვის უტილიტების“ ფანჯარაში შესასვლელად.

**შენიშვნა:** ვინაიდან არსებობს რამდენიმე მექანიზმი და ფუნქცია განსხვავებულ ბიოსებში, თქვენ უნდა მოძებნოთ ის შესაძლებლობები, რომელზეც საუბარია მოცემულ დავალებაში. თუ თქვენი ბიოსი მხარს არ უჭერს იმ ფუნქციას, რომელზეც ლაპარაკია ამ ლაბორატორიულ სამუშაოში, გადადით შემდეგ ფუნქციაზე.

გადადით **Security** ჩანართში.

მომხმარებლის პაროლის დასაყენებლად აირჩიეთ **Change User Password** ბრძანება და დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. აკრიფეთ პაროლი **us3rIT** და ისევ დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. ახალი პაროლის დადასტურებისთვის აკრიფეთ **us3rIT**, შემდეგ დააწექით **Enter** ღილაკს და **OK**.

ადმინისტრატორის პაროლის დასაყენებლად აირჩიეთ **Change Supervisor Password** ბრძანება და დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. აკრიფეთ პაროლი **sup3IT** და ისევ დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. ახალი პაროლის დადასტურებისთვის აკრიფეთ **sup3IT**, შემდეგ დააწექით **Enter** ღილაკს და **OK**.



მომხმარებლის დაშვების დონის მოსამართლად აირჩიეთ **User Access Level** პუნქტი და დააჭირეთ **Enter** ღილაკს. აირჩიეთ **No Access**, შემდეგ დააწეეთ **Enter**-ს. გადადით **Exit** ჩანართში, აირჩიეთ **Exit Saving Changes** ბრძანება და დააჭირეთ **OK** ღილაკს.

#### მეორე ეტაპი:

როცა კომპიუტერი გადაიტვირთება დააჭირეთ ღილაკ(ებ)ს, რომელიც საჭიროა “ბიოსის გამართვის უტილიტების“ ფანჯარაში შესასვლელად. შეიყვანეთ მომხმარებლის პაროლი: **us3rIT**.

გაქვთ თუ არა წვდომა ბიოსთან? \_\_\_\_\_

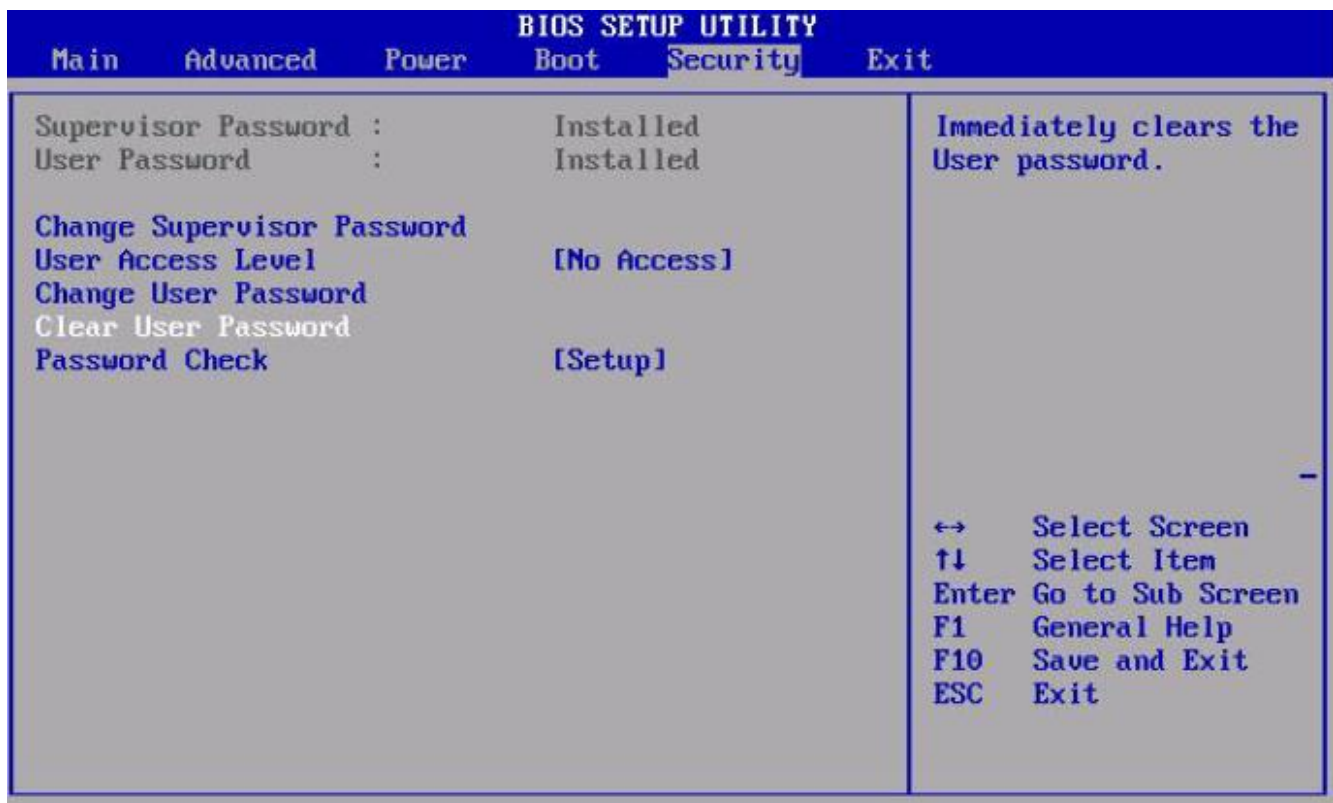
თუ საჭიროა გადატვირთეთ კომპიუტერი, დააჭირეთ ღილაკ(ებ)ს, რომელიც საჭიროა “ბიოსის გამართვის უტილიტების“ ფანჯარაში შესასვლელად. შეიყვანეთ ადმინისტრატორის პაროლი **sup3IT**.

გაქვთ თუ არა წვდომა ბიოსთან? \_\_\_\_\_





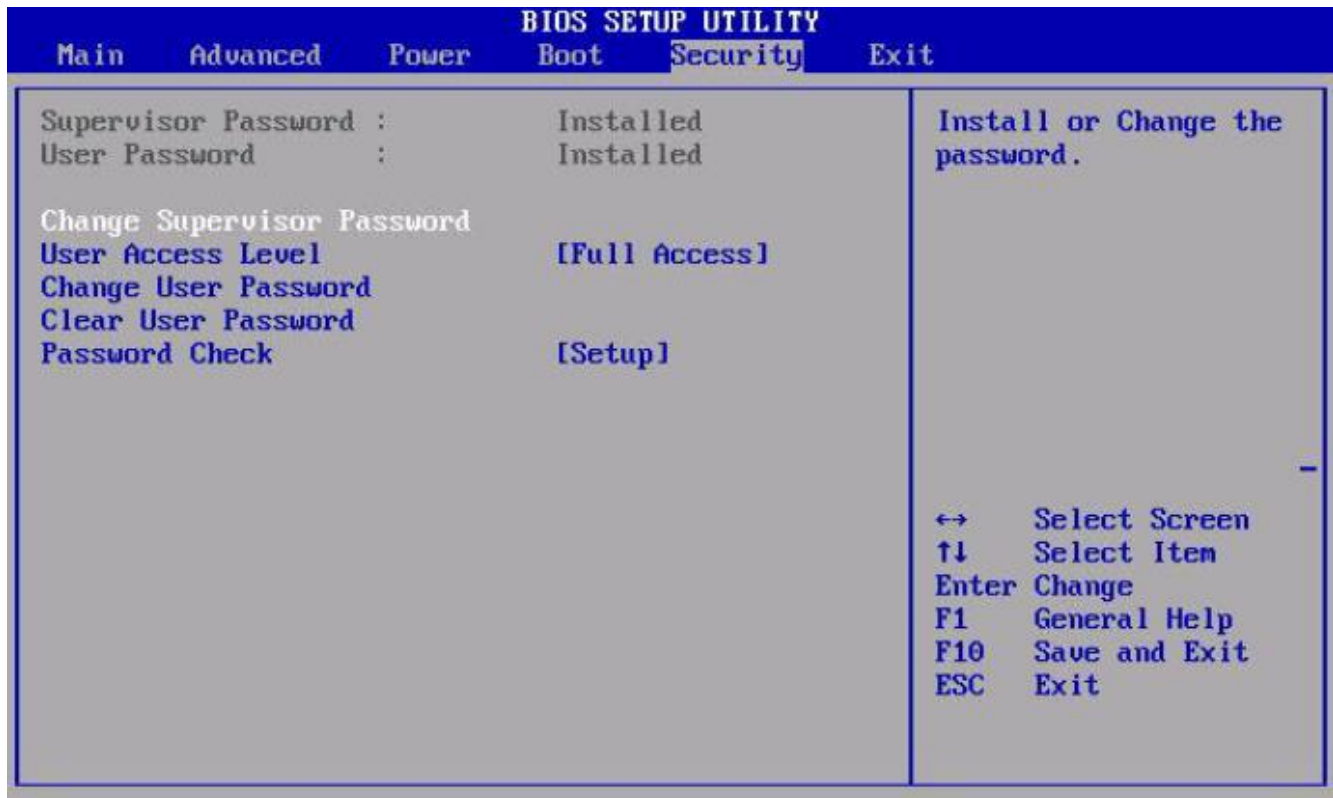
გადადით **Security** ჩანართში. მომხმარებლის პაროლის გასასუფთავებლად აირჩეთ ბრძანება **Clear User Password**, შემდეგ დააწეეთ **Enter** ღილაკს და **OK**.



ადმინისტრატორის პაროლის მოსახსნელად, აირჩიეთ **Change Supervisor Password**, შემდეგ დააჭირეთ **Enter**-ს > აკრიფეთ **sup3IT** > **Enter**. ახალი პაროლისთვის დააწეეთ **Enter** ღილაკს.

რა შეტყობინება გამოჩნდა ეკრანზე? \_\_\_\_\_

დააჭირეთ **Enter**-ს თანხმობისთვის.

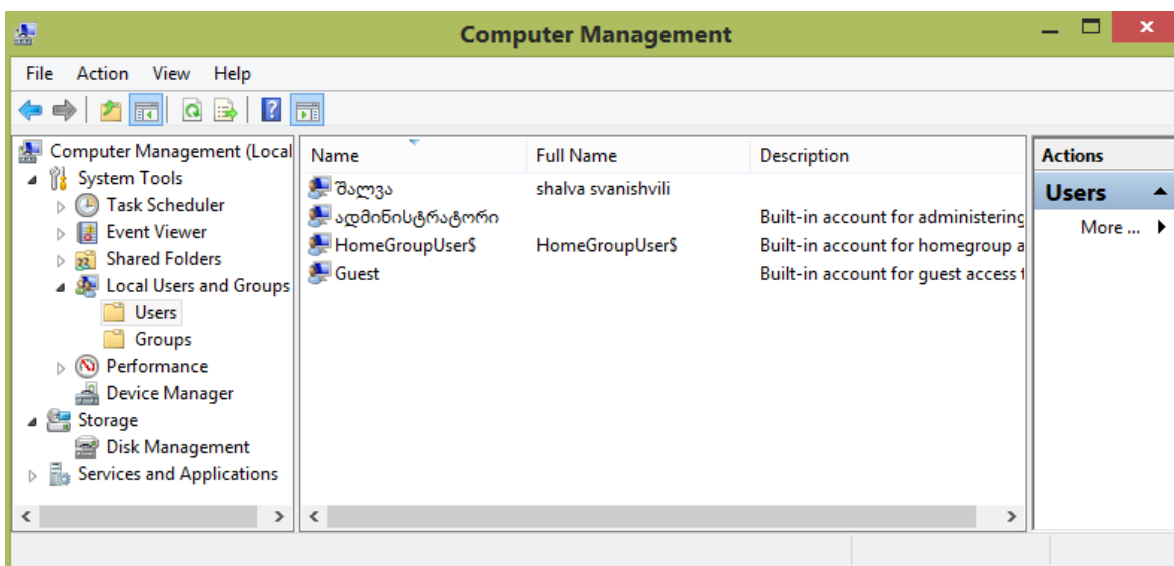


ახლა ყველა პაროლი მოხსნილია. გადადით **Exit** ჩანართში, აირჩიეთ **Exit Saving Changes** ბრძანება და > **OK**.

მესამე ეტაპი:

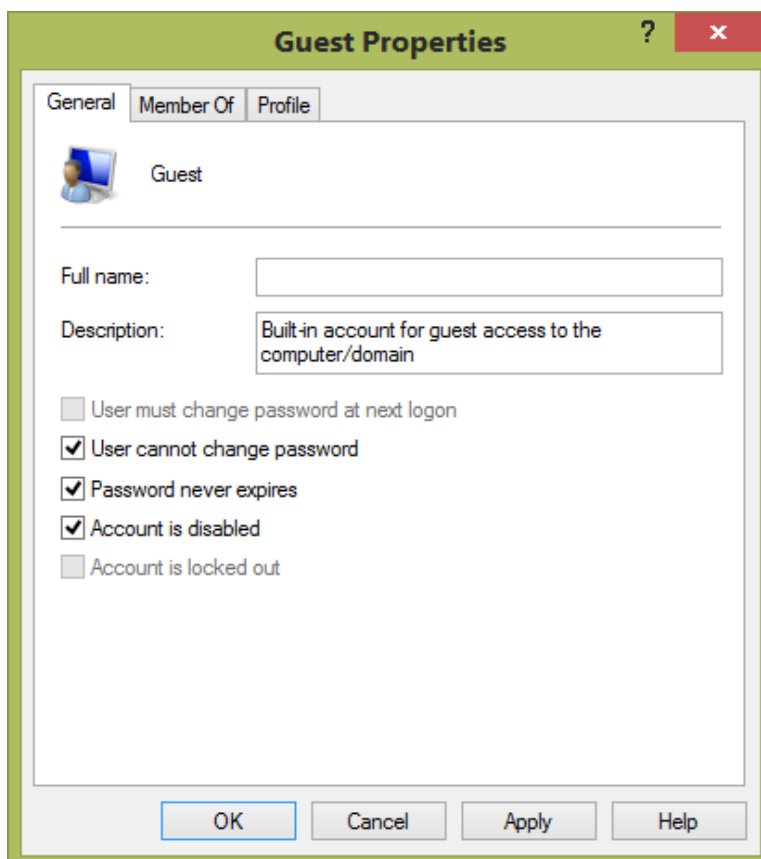
შედიტ კომპიუტერში ადმინისტრატორის საადრიცხო ჩანაწერით. დააჭირეთ **Start** > **Computer** > **Local Disk (C:)**. აირჩიეთ **New Folder** ბრძანება> სახელი დაარქვით **No Access**.

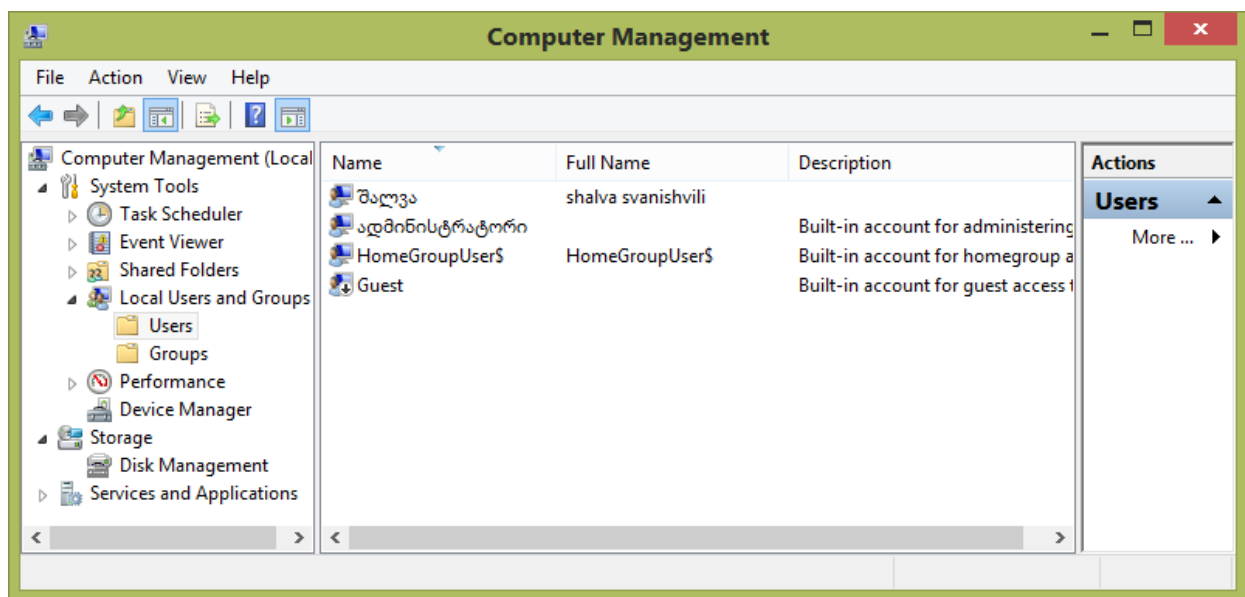
დააწეეთ **Start** > **Control Panel** > **Administrative Tools** > **Computer Management**. გაიხსნება “**Computer Management**” დიალოგური ფანჯარა.



ჩამოშალეთ **Local Users and Groups** (ლოკალური მომხმარებლები და ჯგუფები) მენიუ > აირჩიეთ **Users** (მომხმარებლები).

მარჯვენა ღილაკით დააჭირეთ **Guest**-ს > შემდეგ აირჩიეთ **Properties** > მონიშნეთ **Account is Disabled** პუნქტი > OK

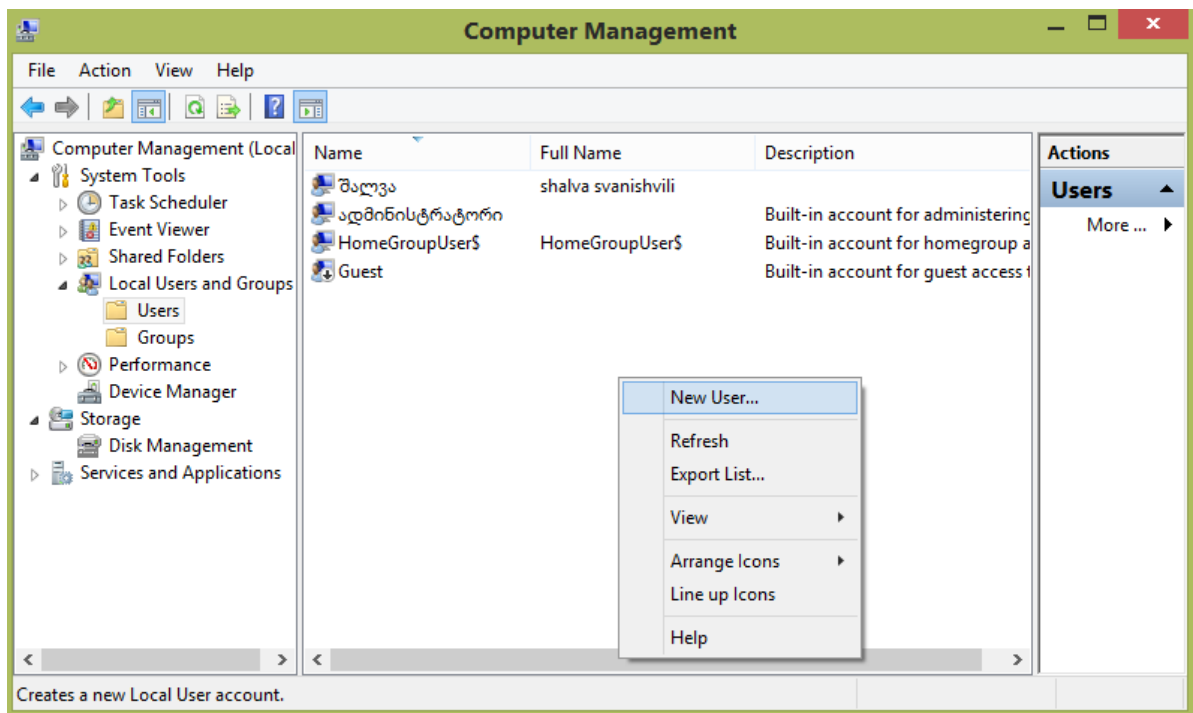




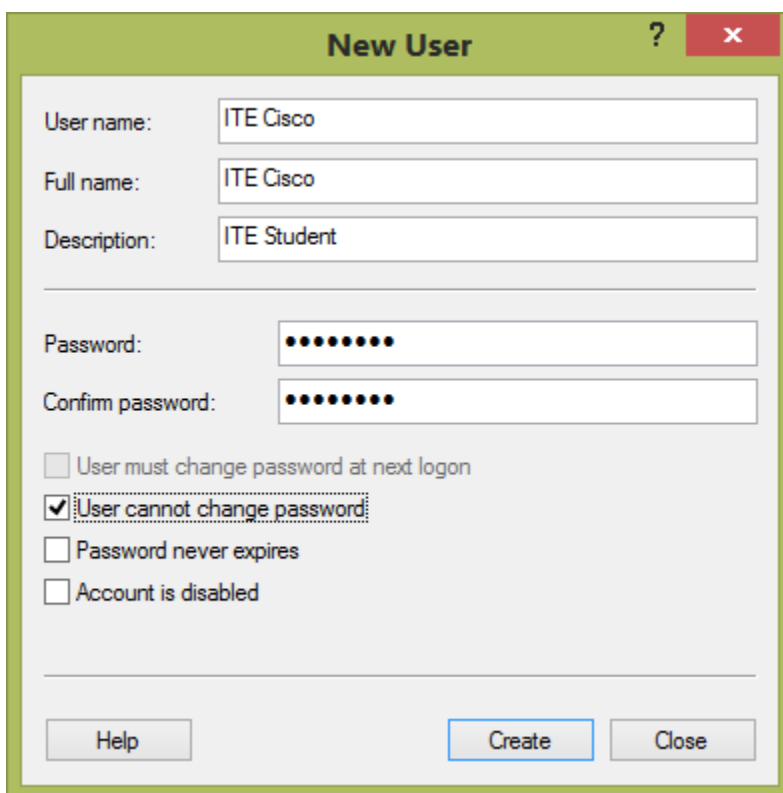
რას ამჩნევთ **Guest** სააღრიცხვო ჩანაწერის ღილაკზე?

მეოთხე ეტაპი:

“Computer Management” დიალოგური ფანჯრის შუა ნაწილის თავისუფალ ადგილზე დააჭირეთ მაუსის მარჯვენა ღილაკით. აირჩიეთ **New User** ბრძანება



გაიხსნება „New User” ფანჯარა:



შეიტანეთ საადრიცხო ჩანაწერის შემდეგი ინფორმაცია:

- მომხმარებლის სახელი (**User Name**): **ITE Cisco**
- სრული სახელი (**Full Name**): **ITE Cisco**
- აღწერილობა (**Description**): **ITE Student**
- პაროლი და განმეორებითი პაროლი (**Password and Confirm password**): **Tc!15Kwz**

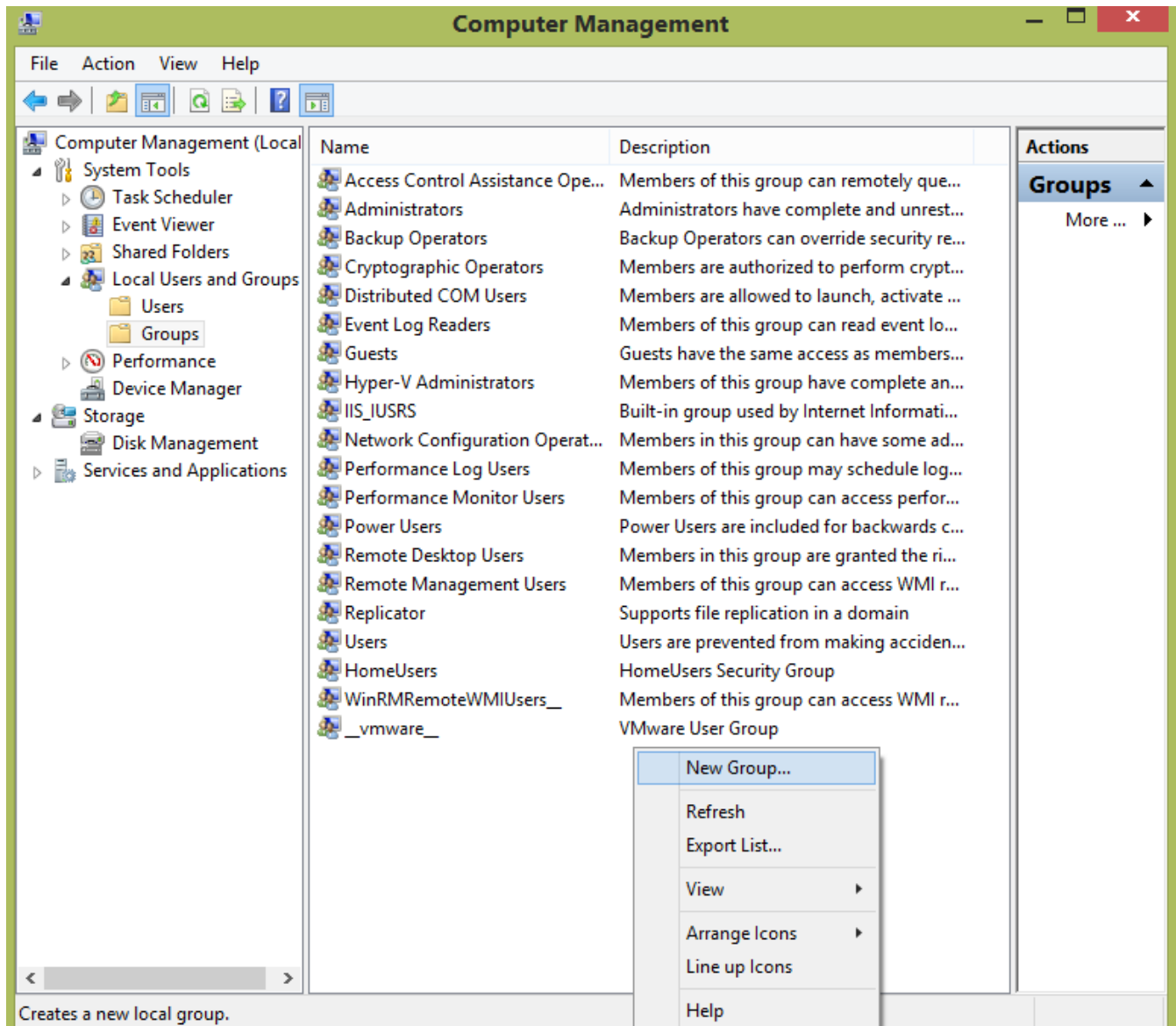
მოხსენით მონიშვნა **User must change password at the next logon**-ზე (მომხმარებელს შეუძლია პაროლის შეცვლა შემდეგ შესვლაზე).

მონიშნეთ **User cannot change password** (მომხმარებელს არ შეუძლია პაროლის შეცვლა) პუნქტი, დააჭირეთ **Create** (შექმნა) ღილაკს > შემდეგ **Close** (დახურვა).

მეხუთე ეტაპი:

გახსნილია „Computer Management” ფანჯარა

ჩამოშალეთ **Local Users and Groups** (ლოკალური მომხმარებლები და ჯგუფები) მენიუ > აირჩიეთ **Groups** (ჯგუფები). ფანჯრის შუა ნაწილის თავისუფალ ადგილზე დააჭირეთ მაუსის მარჯვენა ღილაკი და აირჩიეთ **New Group** ბრძანება.



გაიხსნება “New Group” ფანჯარა.

**New Group** ? x

Group name: Temp Account

Description: Temporary Users

Members:

Add... Remove

Help Create Close

შეიყვანეთ შემდეგი ინფორმაცია:

- ჯგუფის სახელი (**Group name**): Temp Account
- აღწერილობა (**Description**): Temporary Users

დააწექით **Add** ღილაკს. გაიხსნება “Select Users” ფანჯარა.

**Select Users** x

Select this object type:  
Users or Built-in security principals Object Types...

From this location:  
SHALVA Locations...

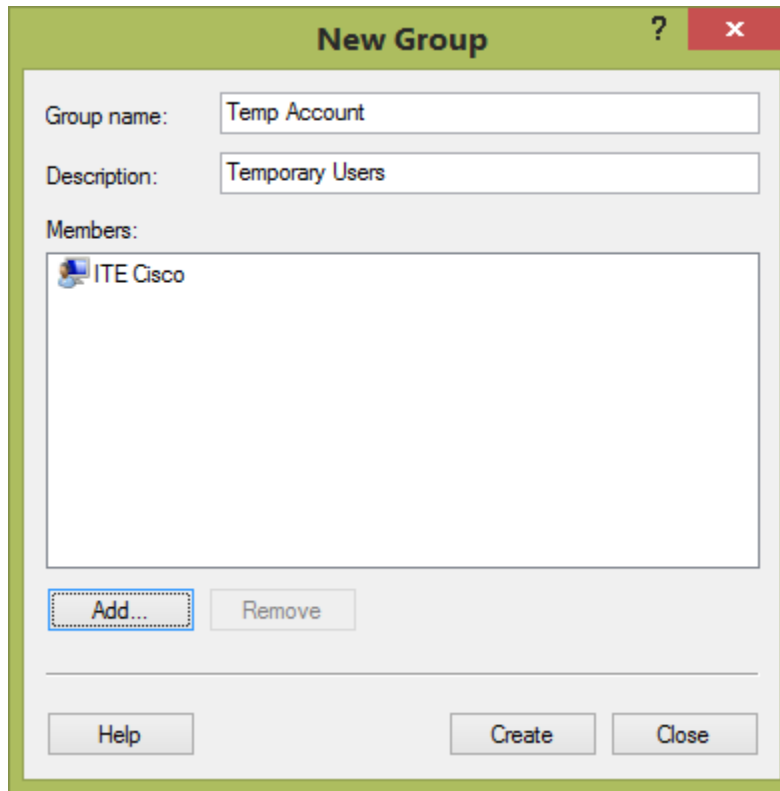
Enter the object names to select (examples):  
ITE Cisco Check Names

Advanced... OK Cancel



**Enter the object names to select** (ასარჩევად შეიყვანეთ ობიექტის სახელი) ველში აკრიფეთ **ITE Cisco** > დააჭირეთ **OK**-ს

გამოჩნდება ისევ **“New Group”** (ახალი ჯგუფი) ფანჯარა:

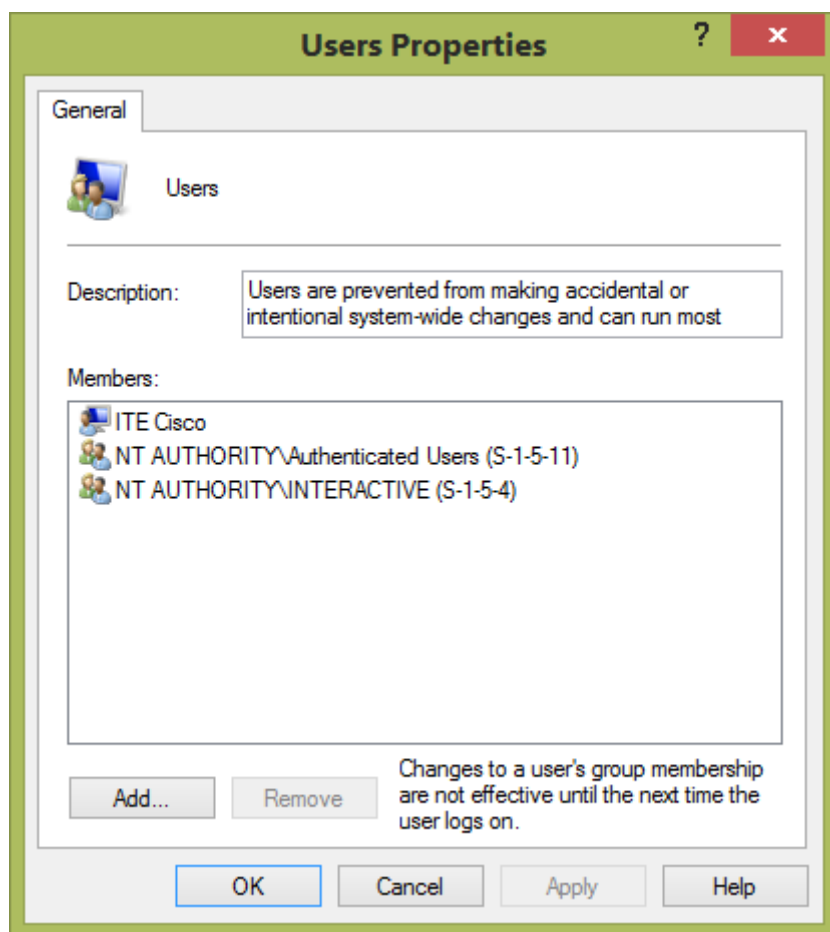


სად დაემატა **ITE Cisco** საადრიცხოვო ჩანაწერი?

---

დააჭირეთ **Create** ღილაკს, შემდეგ **Close**.

ორჯერ დააწეკით Users ჯგუფს

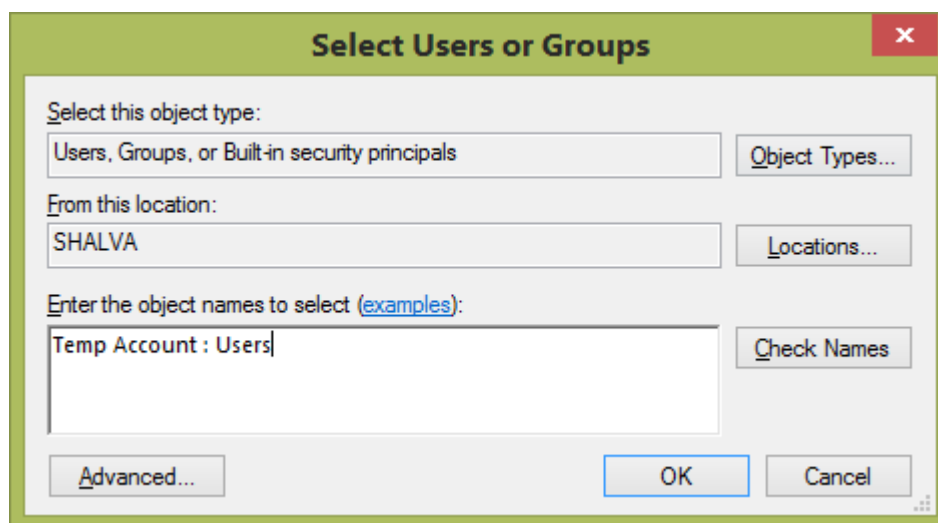


ნაგულისხმევად **ITE Cisco** დამატებულ იქნა ამ ჯგუფში. ფანჯრის დასახურად დააჭირეთ **Cancel** ღილაკს. დახურეთ ყველა გახსნილი ფანჯარა.

**მეექვსე ეტაპი:**

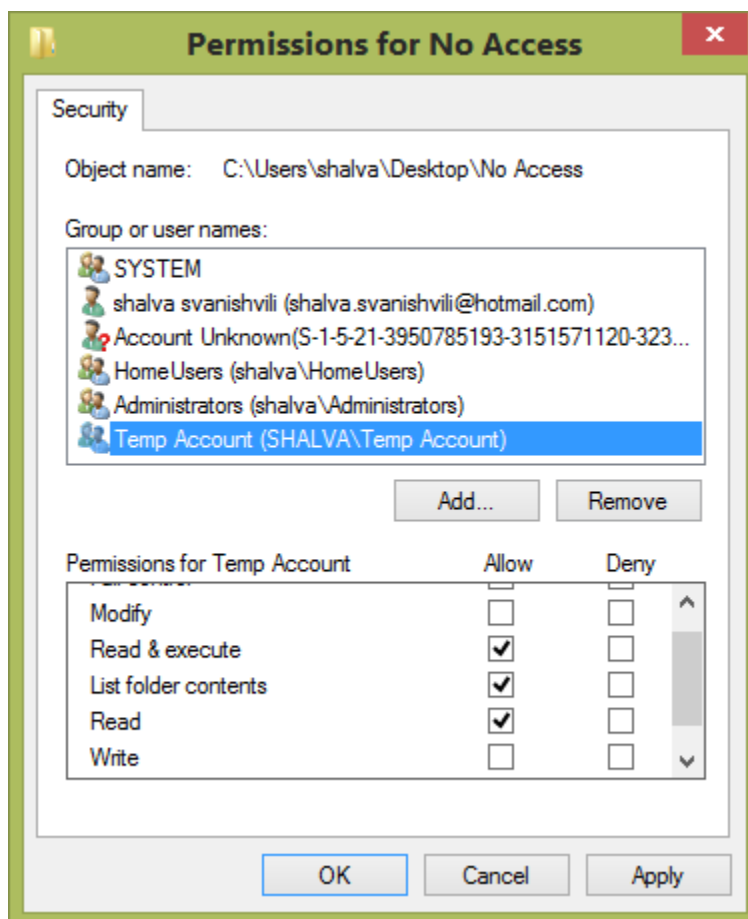
მაუსის მარჯვენა ღილაკით მონიშნეთ სამუშაო მაგიდაზე არსებული **No Access** საქალაღდე > **Properties** (თვისებები) > **Security** (უსაფრთხოება) ჩანართი > **Edit** (რედაქტირება) > **Add** (დამატება).

გაიხსნება “Select Users or Groups” ფანჯარა



აკრიფეთ Temp Account; Users > დააჭირეთ OK-ს

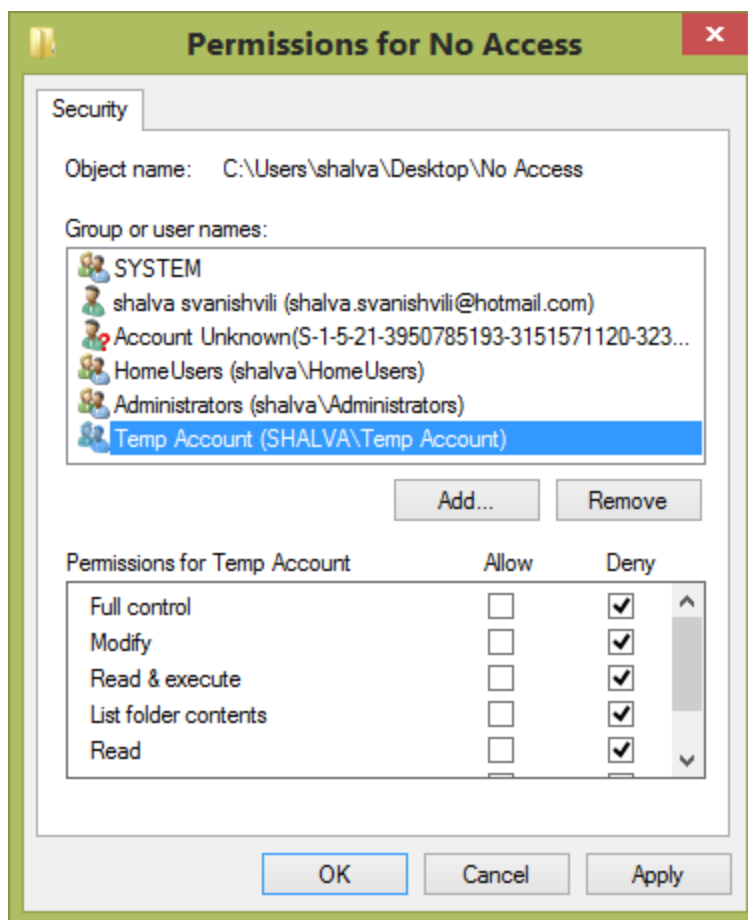
გამოვა „No Access საქაღალდის უფლებების (Permissions) დიალოგური ფანჯარა



ნაგულისხმევად რა უფლებებია გააქტიურებული Temp Account ჯგუფისა და Users Group-ისთვის?

---

მონიშნეთ Temp Account ჯგუფი

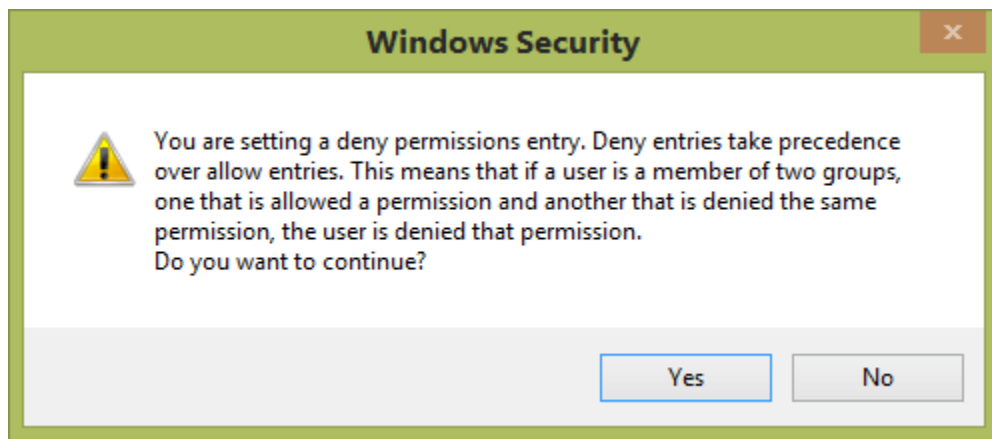


**Deny** განყოფილებაში მონიშნეთ **Full Control** (სრული კონტროლი)

რას ვაკეთებთ ამ მოქმედებით? \_\_\_\_\_

---

დააჭირეთ **OK** ღილაკს. გამოვა “Windows Security” ფანჯარა



რა შეიძლება მოხდეს თუ **Temp Account** ჯგუფის წევრი მივაკუთნეთ სხვა ჯგუფს,

სადაც დაშვებულია წვდომა **No Access** საქაღალდესთან? \_\_\_\_\_

დააწექით **Yes** ღილაკს. დააჭირეთ **OK**-ს “**No Access Properties**” ფანჯრის დასახურად.  
დახურეთ ყველა ფანჯარა.

**მეშვიდე ეტაპი:**

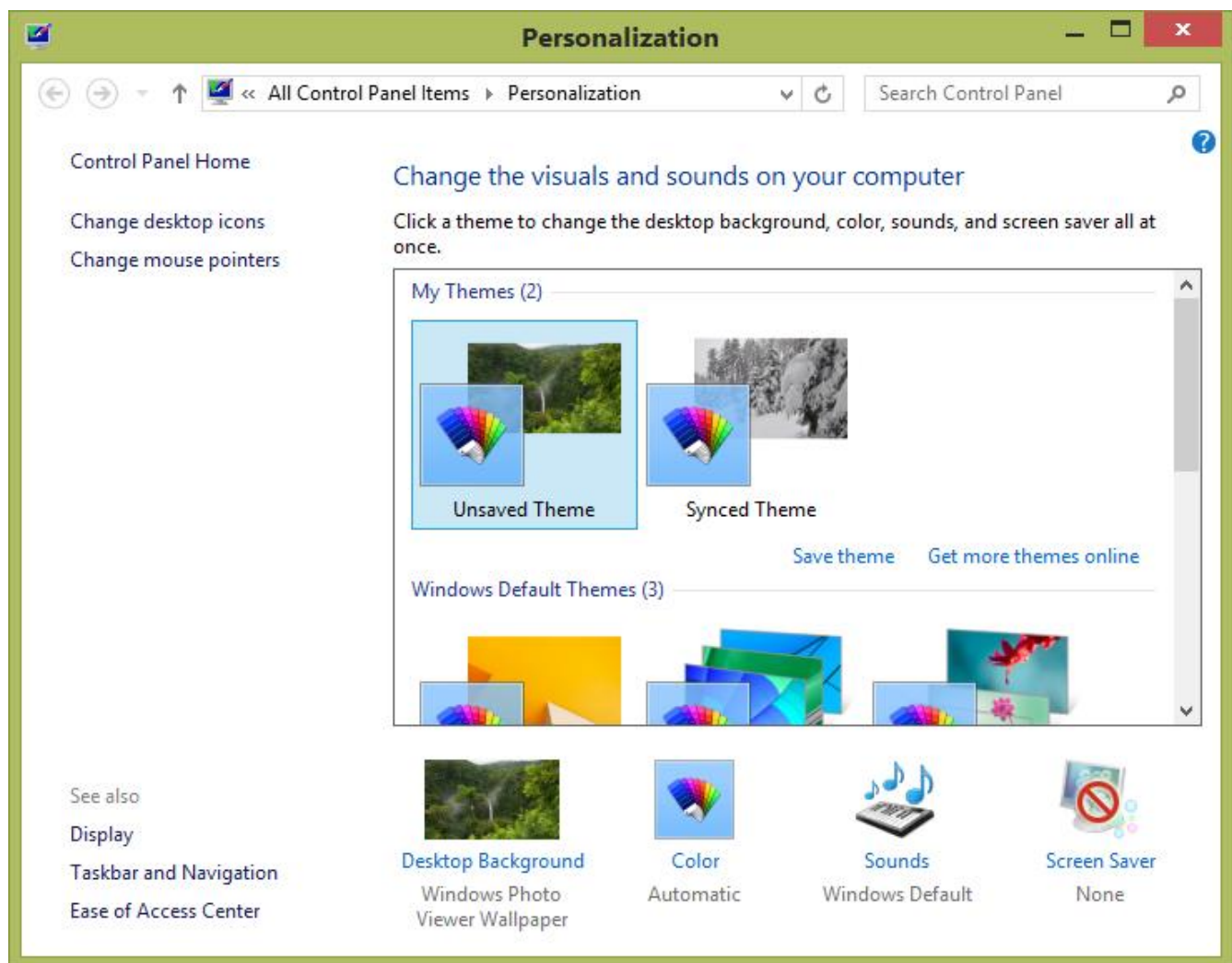
გამოდით მიმდინარე სააღრიცხვო ჩანაწერიდან და შედით როგორც **ITE Cisco** მომხმარებელი. დააწექით **Start > Computer > Local Disk (C:) > ორჯერ დააჭირეთ No Access** საქაღალდეს.

შეგიძლიათ მოცემულ საქაღალდესთან წვდომა **ITE Cisco** სააღრიცხვო ჩანაწერიდან?

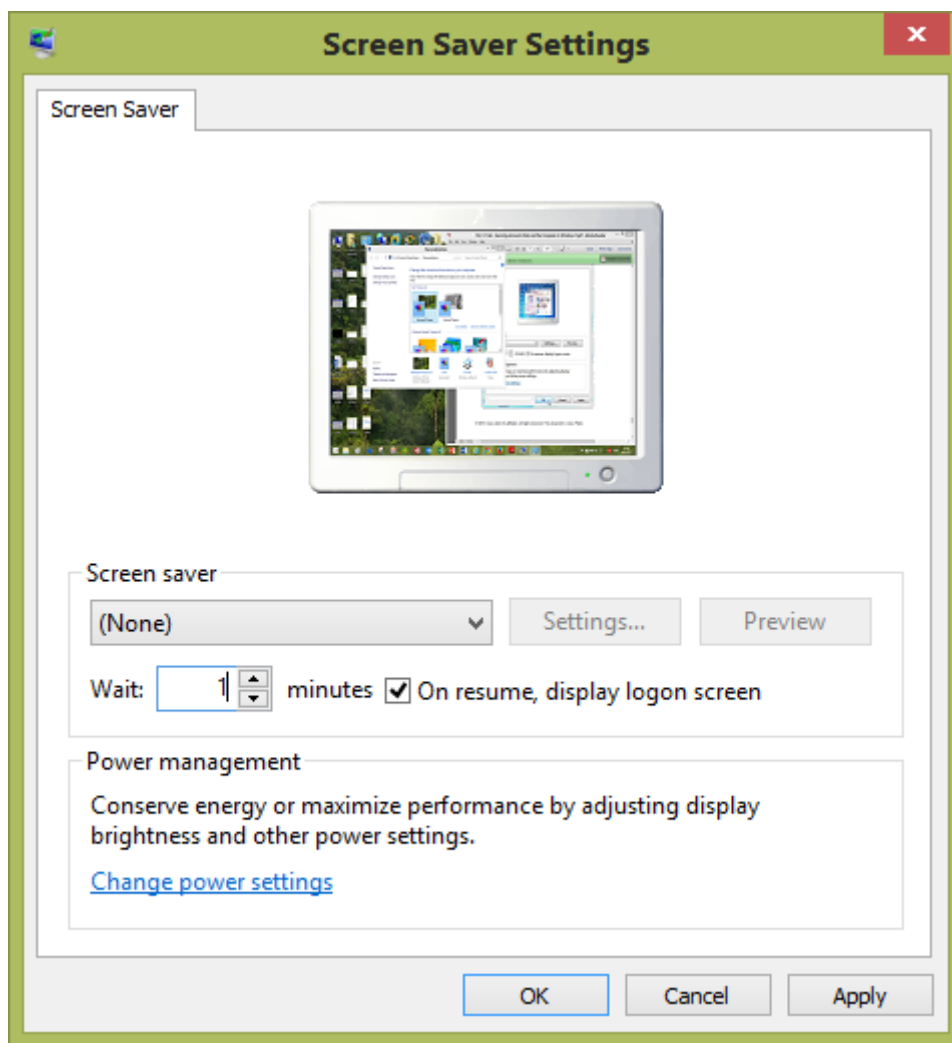
დახურეთ ნებისმიერი გახსნილი ფანჯარა.

**მერვე ეტაპი:**

სამუშაო მაგიდის თავისუფალ ადგილზე დააჭირეთ მაუსის მარჯვენა ღილაკი > **Personalize > Screen saver**



გაიხსნება „დამცველი ფარდის (Screen Saver) შესაბამისი ფანჯარა



აირჩიეთ დამცველი ფარდა ჩამოშლადი სიიდან და მონიშნეთ **On resume, display logon screen** განყოფილება.

დარწმუნდით რომ **Wait** განყოფილებაში აყენია 1 წუთი. დააწექით **OK**-ს. დაიცადეთ ერთი წუთი.

რა ხდება ეკრანზე?\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



მეცხრე ეტაპი:

დაბრუნდით უკან **“Screen Saver Settings”** ფანჯარაში. **Screen Saver** ჩამოშლად მენიუში აირჩიეთ **(None)** და მოხსენით მონიშვნა **On resume, display logon screen** განყოფილებაში > დააჭირეთ **OK** ღილაკს.

გამოდით მიმდინარე სააღრიცხვო ჩანაწერიდან და ჩაიტვირთეთ როგორც ადმინისტრატორი.

დააწექით **Start > Computer > Local Disk (C:)**. მარჯვენა ღილაკით დააჭირეთ **No Access** საქალაქდებზე > შემდეგ **Delete > Yes**.

გამოიძახეთ **Start > Control panel > Administrative Tools > Computer Management >** ჩამოშალეთ **Local Users and Groups** მენიუ. აირჩიეთ **Users >** მარჯვენა ღილაკით მონიშნეთ **ITE Cisco > Delete > Yes**.

მაუსის მარჯვენა ღილაკით მონიშნეთ **Guest** სააღრიცხვო ჩანაწერი > **Properties >** მოხსენით მონიშვნა **Account is disabled** (სააღრიცხვო ჩანაწერი გამორთულია) პუნქტზე > **OK**.

მონიშნეთ **Groups >** მარჯვენა ღილაკით აირჩიეთ **Temp Account > Delete > Yes**.

### 8.3. აღმოჩენილი და აღმოფხვრილი რისკების შესახებ ანგარიშგება

ჩვენ განვიხილავთ რისკების მართვას ინფორმაციული უსაფრთხოების ადმინისტრირების დონეზე, ვინაიდან მხოლოდ ორგანიზაციის ხელმძღვანელობას შეუძლია გამოყოს საჭირო რესურსი, ინიცირება და კონტროლირება გაუწიოს შესაბამისი პროგრამების შესრულებას.

საზოგადოდ, რისკების მართვა, ისევე როგორც საკუთარი უსაფრთხოების პოლიტიკის გამომუშავება აქტუალურია მხოლოდ ისეთი ორგანიზაციებისათვის, რომლების ინფორმაციული სისტემები და/ან დასამუშავებელი მონაცემები შეიძლება აითვალოს არა სტანდარტულად. ჩვეულებრივ ორგანიზაციას სრულიად აკმაყოფილებს ტიპიური დაცვითი ღონისძიებები, რომლებიც აგებულია ტიპიური რისკების საფუძველზე ან ყოველგვარი რისკების ანალიზის გარეშე. ანალოგიად შეიძლება მოვიყვანოთ ინდივიდუალური სახლის მშენებლობა და ბინის მიღება მასიური მშენებლობის რაიონში. პირველ შემთხვევაში საჭიროა მრავალი გადაწყვეტილების მიღება, ბევრი სხვადასხვა ქაღალდების გაფორმება, მეორეში კი საკმარისი მხოლოდ რამდენიმე პარამეტრის მითითება.

ინფორმაციული სისტემების გამოყენება დაკავშირებულია გარკვეული რისკების ერთობლიობასთან. როდესაც შესაძლო ზარალი ძალიან დიდია, საჭიროა ეკონომიკურად გამართლებული დაცვის ღონისძიებების მიღება. რისკების პერიოდული შეფასება საჭიროა უსაფრთხოების სფეროში მოღვაწეობის კონტროლისათვის და მდგომარეობის ცვლილების გათვალისწინებისათვის.

რიცხობრივი თვალსაზრისით რისკის დონე წარმოადგენს გარკვეული საფრთხის რეალიზაციის ალბათობის და შესაძლო ზარალის ფუნქციას.

ამრიგად, რისკების მართვის ღონისძიებების არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მოხდეს მათი ზომის შეფასება, გამოვიმუშაოთ ეფექტური და ეკონომიკურად გამართლებული ღონისძიებები რისკების შესამცირებლად, ხოლო შემდეგ დავრწმუნდეთ, რომ რისკები გათვალისწინებულია მისაღებ ფარგლებში. შესაბამისად რისკების მართვა მოიცავს ორი სახის ღონისძიებას, რომლებიც ციკლურად მეორდებიან:

- რისკების შეფასება (ხელახალი შეფასება, გაზომვა) ;

• ეფექტური და ეკონომიური დაცვითი ღონისძიებები (რისკების ნეიტრალიზაციისათვის).

გამოვლენილი რისკების მიმართ შესაძლებელია შემდეგი მოქმედებები:

- რისკის ლიკვიდაცია (მაგალითად, მიზეზის აღკვეთის გზით);
- რისკის შემცირება (მაგალითად, დამატებითი დაცვის საშუალებების გამოყენებით);
- რისკის მიღება (ანუ რისკის მოხდენის შემთხვევისთვის მოქმედების გეგმის შემუშავება);
- რისკის გადამისამართება (მაგალითად, სადაზღვევო ხელშეკრულების დადების გზით).

რისკების მართვის პროცესი შეიძლება დავყოთ შემდეგ ეტაპებად:

1. გასაანალიზებელი ობიექტების და მათი განხილვის დეტალიზაციის დონის არჩევა;
2. რისკების შეფასების მეთოდოლოგიის არჩევა;
3. აქტივების იდენტიფიცირება;
4. საფრთხეებისა და მათი შედეგების ანალიზი, დაცვაში სუსტი ადგილების გამოვლენა;
5. რისკების შეფასება;
6. დაცვის ღონისძიებების შერჩევა;
7. შერჩეული ღონისძიებების რეალიზაცია და გასინჯვა;
8. დარჩენილი რისკების შეფასება.

6 და 7 პუნქტები მიეკუთვნება დაცვის საშუალებების შერჩევას (რისკების ნეიტრალიზაციას), დანარჩენები - რისკების შეფასებას.

ჩამოთვლილი ეტაპები აჩვენებს, რომ რისკების მართვა - ციკლური პროცესია. ბოლო ეტაპი - ესაა ციკლის ბოლო ოპერატორი, რომელიც მოითხოვს თავში დაბრუნებას. რისკები მუდმივად უნდა კონტროლდებოდეს, პერიოდულად უნდა ხდებოდეს მათი გადაფასება.

### **რისკების მართვის მოსაშზადებელი ეტაპები**

გავიხილოთ რისკების მართვის პირველი სამი ეტაპი.

გასაანალიზებელი ობიექტების და მათი განხილვის დეტალიზაციის დონის არჩევა - ესაა რისკების შეფასების პირველი ნაბიჯი. მცირე ორგანიზაციისათვის დასაშვებია მთლიანი ინფრასტრუქტურის განხილვა; მაგრამ თუ ორგანიზაცია დიდია, ყოვლის მომცველმა შეფასებამ შეიძლება მოითხოვოს მიუღებლად დიდი დროისა და ძალების დახარჯვა. ამ შემთხვევაში საჭიროა კონცენტრირება მოვახდინოთ უმნიშვნელოვანეს სერვისებზე, თან წინასწარ უნდა შეთანხმდეს დაახლოებითი საბოლოო შეფასება. თუ ასეთი სერვისებიც ბევრია, აირჩევა ისეთები, რომელთა რისკები დიდია ან უცნობია.

მიზანშეწონილია ორგანიზაციის ინფორმაციული სისტემის რუქების შედგენა. რისკების მართვისათვის ასეთი რუქა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, ვინაიდან იგი ცხადად აჩვენებს რომელი სერვისებია არჩეული ანალიზისათვის, რომლებია უგულვებელყოფილი. თუ ინფორმაციული სისტემა იცვლება, ხოლო რუქა რჩება აქტუალურ მდგომარეობაში, მაშინ რისკების გადაფასებისას მაშინვე გახდება ცნობილი რომელი ახალი ან მნიშვნელოვნად გადაკეთებული სერვისებია განსახილველი.

საზოგადოდ, ინფორმაციული სისტემის ყოველი კომპონენტი შესაძლოა სუსტი ადგილი იყოს - დაწყებული ქსელური კაბელიდან, რომელიც შეიძლება თავგებმა დაღრღნან, მონაცემთა ბაზებამდე, რომელიც შეიძლება დაზიანდეს ადმინისტრატორის არაკორექტული მოქმედებების შედეგად. როგორც წესი, ანალიზის სფეროში შეუძლებელია ყოველი ჭანჭიკის და ყოველი ბაიტის ჩართვა. ამიტომ გვიწევს დეტალიზაციის რაღაც დონეზე შეჩერება, თან უნდა გვახსოვდეს, რომ შეფასებები მიახლოებითია. ახალი სისტემებისათვის უმჯობესია დეტალური ანალიზი, ძველი სისტემა, რომელმაც მოდიფიცირება განიცადა, შესაძლებელია უფრო ზედაპირულად გაანალიზდეს.

ძალიან მნიშვნელოვანია რისკების შეფასების გონივრული მეთოდოლოგიის ჩამოყალიბება. შეფასების მიზანია პასუხი მივიღოთ ორ კითხვაზე: მისაღებია თუ არა არსებული რისკები, და თუ არა, რა დაცვითი საშუალებები უნდა იქნას გამოყენებული. ამრიგად შეფასება უნდა იყოს რიცხობრივი, რომელიც უშვებს შედარებას წინასწარ დადგენილი დასაშვები საზღვრების და ახალი დაცვითი რეგულატორების რეალიზაციის ხარჯებთან. რისკების მართვა ტიპიური ოპტიმიზაციის ამოცანაა და არსებობს მრავალი

პროგრამული პროდუქტი, რომელიც გვეხმარება ამ ამოცანების გადაწყვეტაში. პრინციპული სირთულე საწყისი მონაცემების უზუსტობაშია ხოლმე.

მოზრდილი ორგანიზაციის ინფორმაციულ საფუძველს წარმოადგენს ქსელი, ამიტომ აპარატურულ აქტივებში შეიძლება ჩავრთოთ კომპიუტერები (სერვერები, სამუშაო სადგურები, პერსონალური კომპიუტერები), პერიფერიული მოწყობილობები, გარე ინტერფეისები, საკაბელო მეურნეობა, აქტიური ქსელური მოწყობილობები კომუტატორები, მარშრუტიზატორები და სხვა). პროგრამულ აქტივებს მიეკუთვნება ოპერაციული სისტემები (ქსელური, სერვერული, კლიენტური), გამოყენებითი პროგრამები, ინსტრუმენტალური სშუალებები, ქსელის მართვის საშუალებები და სხვა. მნიშვნელოვანია დაფიქსირდეს, სად ინახება პროგრამული უზრუნველყოფა და რომელი კვანძებიდან ხდება მისი გამოყენება. ინფორმაციული აქტივების მესამე სახეა მონაცემები, რომლებიც ინახება, მუშავდება და იგზავნება ქსელში. საჭიროა მონაცემების კლასიფიცირება ტიპების და კონფიდენციალობის ხარისხის მიხედვით, დადგინდეს მათი შენახვის და დამუშავების ადგილები, მათზე წვდომის მეთოდები. ყველაფერი ეს მნიშვნელოვანია ინფორმაციული უსაფრთხოების დარღვევის შედეგების შესაფასებლად.

### **რისკების მართვის ძირითადი ეტაპები**

ეტაპები, რომლებიც წინ უძღოდა საფრთხეების ანალიზს, შეიძლება ჩაითვალოს მოსამზადებლად, ვინაიდან ისინი პირდაპირ რისკებს არ უკავშირდებიან. რისკი წარმოიშობა იქ სადაც საფრთხეა.

ზემოთ ჩვენ მოკლედ ჩამოვთვალეთ გავრცელებული საფრთხეები. სამწუხაროდ, პრაქტიკაში საფრთხეები გაცილებით მეტია, თან ყველა ისინი კომპიუტერული ხასიათის არაა.

საფრთხეების ანალიზის პირველი ნაბიჯია - მათი იდენტიფიკაცია. განსახილველი საფრთხეების სახეები უნდა ავირჩიოთ საღი აზრის გათვალისწინებით (გამოვრიცხვით მაგალითად, მიწისძვრები), მაგრამ არჩეულ სახეებში უნდა ჩავატაროთ მაქსიმალურად დეტალური ანალიზი.

მიზანშეწონილია გამოვავლინოთ არა მარტო თვით საფრთხეები, არამედ მათი გამომწვევი წყაროები, რაც დაგვეხმარება დაცვის დამატებითი საშუალებების შერჩევაში.

მაგალითად, სისტემაში არალეგალური შესვლა შეიძლება იყოს შედეგი საწყისი დიალოგის უკანონო წარმოების, პაროლის მორგების ან სისტემაში არავტორიზებული მოწყობილობის მიერთების. ცხადია თითოეულ ამ ხერხის აღსაკვეთად საჭიროა თავისი დაცვის მექანიზმები.

საფრთხეების იდენტიფიცირების შემდეგ საჭიროა შეფასდეს მათი განხორციელების ალბათობა. ასეთ შემთხვევაში დასაშვებია სამბალიანი სკალი გამოყენება (დაბალი -1, საშუალო - 2, მაღალი - 3 ალბათობები).

ხდომილების ალბათობების გარდა, მნიშვნელოვანია პოტენციური ზარალის ზომა. მაგალითად, ხანძრები ხშირად არ ხდება, მაგრამ მათგან ზარალი, როგორც წესი დიდია. ზარალის სიმძიმეც შესაძლებელია სამბალიანი სკალით შეიძლება შევაფასოთ.

ზარალის ზომის შეფასებისას, საჭიროა გათვალისწინებული იქნას არა მარტო მოწყობილობებსა და ინფორმაციის აღდგენის ხარჯები, არამედ უფრო შორეულებიც, როგორიცაა რეპუტაციის შელახვა, ბაზარზე პოზიციების დასუსტება და სხვა.

სუსტი ადგილების არსებობას აქვს თვისება მოიზიდოს არამარტო ბოროტმზრახველები, არამედ შედარებით პატიოსანი ხალხიც. ყველა ვერ უძლებს ცდუნებას ცოტათი მოუმატოს თავის შემოსავალს თუ დარწმუნებულია, რომ ეს მას გამოუვა. ამიტომ, საფრთხის მოხდენის ალბათობის შეფასებისას, მიზანშეწონილია გამოვიდეთ არამარტო საშუალო სტატისტიკური შეფასებებიდან, არამედ გავითვალისწინოთ კონკრეტული ინფორმაციული სისტემის სპეციფიკა.

მას შემდეგ რაც დაგროვდება საწყისი მონაცემები და შეფასდება გაურკვევლობის ხარისხი, შეიძლება ინფორმაციის დამუშავებაზე ანუ თვით რისკების შეფასებაზე გადასვლა. დასაშვებია გამოყენებული იქნას ისეთი მარტივი მეთოდი, როგორიცაა საფრთხის მოხდენის ალბათობის ნამრავლი შესაძლო ზარალზე. თუ საფრთხის ალბათობისთვის და ზარალის რაოდენობისთვის გამოვიყენებთ 3 ბალიან შეფასებებს, შედეგად მივიღებთ 6 შესაძლო ნამრავლს: 1,2,3,4,6,9. პირველი ორი შედეგი შეიძლება მივაკუთვნოთ დაბალ რისკს, მესამე და მეოთხე საშუალოს, ბოლო ორი მაღალს, რომლის შემდეგ კვლავ ვღებულობთ სამბალიან სკალას. ამ სკალის მიხედვით უნდა მოვახდინოთ რისკების მისაღები შეფასებები.

თუ რაიმე რისკები აღმოჩნდა დაუშვებლად მაღალი, საჭიროა მათი ნეიტრალიზება დაცვის დამატებითი საშუალებებით. როგორც წესი, სუსტი ადგილების, რომლებიც საფრთხეს რეალურს ხდიან, ლიკვიდაციის ან ნეიტრალიზაციისათვის არსებობს უსაფრთხოების რამდენიმე მექანიზმი, რომლებიც განსხვავდებიან თავიანთი ეფექტურობით და ღირებულებით.

დაცვითი ღონისძიებების ღირებულების შეფასებისას, გათვალისწინებული უნდა იქნას არა მარტო პირდაპირი ხარჯები მოწყობილობების და/ან პროგრამების შესაძენად, არამედ სიახლის დანერგვის ხარჯებიც, კერძოდ, პერსონალის სწავლისა და გადამზადების. ეს დანახარჯიც შეიძლება შეფასდეს სამბალიანი შკალით და შემდეგ იგი შედარდეს გამოთვლილ და დასაშვები რისკების სხვაობას. თუ ამ მახასიათებლით ახალი საშუალება ეკონომიურად მომგებიანი გამოვა, ის შეიძლება გათვალისწინებული იქნას. თუ საშუალება ძვირი გამოვიდა, თუ გავითვალისწინებთ გამოთვლების მიახლოებითობას, მისი პირდაპირ გადაგდება არაა გამართლებული.

როდესაც შერჩეულ ზომებს განვახორციელებთ, საჭიროა შემოწმდეს დარჩენილი რისკები არის თუ არა მისაღე ფარგლებში. თუ ეს ასეა, შეიძლება დაიგეგმოს უახლოესი გადაფასების თარიღი, ხოლო წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭიროა გაანალიზდეს დაშვებული შეცდომები და დაუყოვნებლივ ჩატარდეს რისკების მართვის ახალი სეანსი.



## დასკვნა

ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერ სპეციალისტს უნდა გააჩნდეს ბაზისური ცოდნა ინფორმაციული ტექნოლოგიების ძირითად მიმართულებებში: კომპიუტერის არქიტექტურა, კომპიუტერული ქსელები, ოპერაციული სისტემები.

თანაბრად აუცილებელია როგორც სიახლეებისადმი თვალყურის დევნება და მათი შემეცნება, ასევე გავრცელებული ტექნოლოგიების, აპარატურული და პროგრამული უზრუნველყოფის ელემენტების მრავალფეროვნების სიღრმისეული ცოდნა.

ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი სპეციალისტისთვის, მნიშვნელოვანია პრაქტიკული უნარების ქონა, რაც გაუმართაობების პრევენციის, იდენტიფიცირებისა და აღმოხვრის უნარებში გამოიხატება.

ზემოთ აღწერილი ამოცანების გადაწყვეტისთვის IT სპეციალისტი სათანადოდ უნდა იყენებდეს შესაბამის ხელსაწყოებს, ერკვეოდეს ელ. ტექნიკის საფუძვლებში და იცავდეს უსაფრთხოების წესებს.

სამუშაო სპეციფიკიდან გამომდინარე IT სპეციალისტს უნდა ქონდეს შესასრულებელი სამუშაოს დაგეგმვის, მიმდინარე და შესრულებული სამუშაოების დოკუმენტირების უნარი.

მოცემულ სახელმძღვანელოში აღწერილი საკითხები დაეხმარება პროფესიულ სტუდენტებს დაეუფლოს შესაბამის ცოდნას და მიიღოს ინფორმაციული ტექნოლოგიების მხარდამჭერი სპეციალისტის კვალიფიკაცია.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. Cisco IT Essential 5.0 (Cisco.netacad.com)
2. Cisco CCNA Discovery (Cisco.netacad.com)
3. ვ. ადამია, ნ. არაბული, ზ. ცირამუა „კომპიუტერული ქსელები“ , საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“ ISBN 978-9941-14-646-6
4. ზ. ცირამუა, ვ. ოთხოზორია. „ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძვლები - კომპიუტერული ტექნიკა და არქიტექტურა, ოპერაციული სისტემების საფუძვლები, კომპიუტერული ქსელების საფუძვლები“ თბილისი: გამომცემლობა „საუნჯე“ ; ISBN 978-9941-9260-3-7
5. Modern Operating Systems (Third Edition). Andrew S. Tanenbaum
6. Upgrading AND Repairing PCs, Scot Mueller
7. ა. ბენაშვილი „ ოპერაციული სისტემა Windows 7“
8. ა. ბენაშვილი „ პერსონალური კომპიუტერის არქიტექტურა“
9. Paul Cobbaut “Linux Fundamentals”
10. <https://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/>