ომარ გაბედავა

კომპიუტერის არქიტექტურა

(სახელმძღვანელო)

თბილისი 2008 წელი

681. 3.

წიგნში განხილულია კომპიუტერის ინფორმაციულ-ლოგიკური საფუძვლები, ფუნქციონალური და სტრუქტურული ორგანიზაცია. ძირითადი აქცენტი გაკეთებულია პერსონალურ კომპიუტერებზე. ოცემულია თანამედროვე მდგომარეობა და მახასიათებლები კომპიუტერის ძირითადი კვანძების.

დეტალურადაა განხილული MS Windows და Linux პლათფორმები, წარმოდგენილია 70-მდე საილუსტრაციო ნახაზი.

განკუთვნილია ინფორმატიკის სპეციალობის სტუდენტების, მაგისტრანტების, დოქტორანტების და სპეციალისტებისათვის "მართვის ავტომატიზებულ სისტემებში", რომლებიც დაკავშირებულნი არიან თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიებთან.

რეცენზენტი: ასოც. პროფესორი თ სუხიაშვილი

საგამომცემლო სახლი "ტექნიკური უნივერსიტეტი", 2008წ.

IBSN №978- 9941- 14- 192- 8.

სარჩევი

შესავალი-- 9
თავი 1. მართვა და ინფორმაცია--- 13
1.1. ინფორმაცია და მისი განსაკუთრებულობა----------------- 15
1.2. ინფორმაციის ზომები-- 18
1.2.1. ინფორმაციის სინტაქსური ზომა--------------------------------- 18
1.2.2. ინფორმაციის სემანტიკური ზომა------------------------------ 20
1.2.3. ინფორმაციის პრაგმატული ზომა------------------------------ 21
1.3. ინფორმატიკა-- 22
1.3.1. ინფორმატიკა და მეცნიერება-------------------------------------- 22
1.4. ინფორმაციული ტექნოლოგიები---------------------------------- 23
1.4.1. ინფორმატიკის ინდუსტრია-- 25
თავი 2. კომპიუტერის ორგანიზაციის ძირითადი პრინ-
ციპები--- 26
2.1. კომპიუტერის სტრუქტურა--- 27
2.2. კომპიუტერის ევოლუცია--- 29
2.2.1. კომპიუტერის პირველი თაობა: 1950-1960წწ.----------------- 30
2.2.2. კომპიუტერის მეორე თაობა: 1960-1970წწ.--------------------- 30
2.2.3. კომპიუტერის მესამე თაობა: 1970-1980წწ.--------------------- 31
2.2.4. კომპიუტერის მეოთხე თაობა: 1980-1990წწ.------------------- 32
2.2.5. კომპიუტერის მეხუთე თაობა: 1990წ-დან -------------------- 33
2.2.6. კომპიუტერის მეექვსე და შემდგომი თაობები-------------- 33
თავი 3. თანამედროვე კომპიუტერების ძირითადი კლასები----- 34
3.1. მიკროკომპიუტერები--- 39
3.2. პერსონალური კომპიუტერები ---------------------------------- 40
3.3. პორტატიული კომპიუტერები------------------------------------ 42
3.4. კომპიუტერი – ბლოკნოტი--- 43
3.5. ჯიბის კომპიუტერები-- 44
3.6. ელექტრონული მდივანი--- 45
3.7. ელექტრონული ჩამწერი წიგნი ---------------------------------- 46
თავი 4. მრავალმანქანური და მრავალპროცესორული
გამოთვლითი სისტემები-- 46
4.1. ასოციატიური გამოთვლითი სისტემები---------------------- 50
4.2. ნაკადური გამოთვლითი სისტემები--------------------------- 50
4.3. კლასტერული გამოთვლითი სისტემები----------------------- 51
თავი 5. კომპიუტერში ინფორმაციის წარმოდგენა------------------ 52
5.1. თვლის ორობითი სისტემა-- 53
5.2. რიცხვების წარმოდგენა ფიქსირებული და მცურავი
მძიმით--- 55

5.3. ორობითი რიცხვის ალგებრული წარმოდგენა------------- 57
5.4. სხვა თვლის სისტემები-- 60
5.5. თვლის ორობით-ათობითი სისტემა------------------------------ 60
5.6. თვლის თექვსმეტობითი სისტემა--------------------------------- 61
5.7. კომპიუტერში არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება--- 62
5.8. მცურავი მძიმით რიცხვებზე ოპერაციების შესრულების განსაკუთრებულობა------------------------------ 62
5.9. დამატებით კოდში წარმოდგენილ რიცხვებზე არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება------------------ 63
5.10. შებრუნებულ კოდში ოპერაციების შესრულების განსაკუთრებულობა--- 65
5.11. თვლის თექვსმეტობით სისტემაში არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება-- 66
5.12. კომპიუტერში ინფორმაციის წარმოდგენის თავისებურება--- 66
თავი 6. კომპიუტერის აგების ლოგიკური საფუძვლები----------- 71
6.1. ლოგიკის ალგებრის ელემენტები--------------------------------- 72
6.2. გამოთვლითი სქემების ლოგიკური სინთეზი---------------- 74
6.3. კომპიუტერში ლოგიკური ოპერაციების შეს-რულება--- 77
6.3.1. ლოგიკური შეკრება OR (ან)-- 77
6.3.2. ლოგიკური გამრავლება AND (და)------------------------.------ 78
6.3.3. XOR ("ან" ოპერაცია-- 78
6.3.4. უარყოფის ოპერაცია NOT (არა)------------------------------------ 78
თავი 7. კომპიუტერის ძირითადი ბლოკები. მათი დანიშნ-ულება და ფუნქციონალური მახასიათებლები------------ 79
7.1. მიკროპროცესორი-- 80
7.2. სისტემური სალტე-- 81
7.3. ძირითადი მეხსიერება--- 82
7.4. გარე მეხსიერება-- 83
7.5. კვების წყარო-- 83
7.6. ტაიმერი---.------ 83
7.7. გარე მოწყობილობები--- 84
7.8. დამატებითი ინტეგრალური მიკროსქემები------------------- 86
7.9. პერსონალური კომპიუტერის კონსტრუქციის ელემენტები--- 87
7.10. კომპიუტერის ფუნქციონალური მახასიათებლები-------- 87
7.11. წარმადობა, სწრაფქმედება, ტაქტური სიხშირე----------- 88
7.12. მიკროპროცესორისა და ინტერფეისის კოდური

სალტის თანრიგიანობა-- 89
7.13. სისტემური, ლოკალური და გარე ინტერფეისების ტიპები-- 89
7.14. ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა და ტიპები-- 89
7.15. ხისტ და მოქნილ მაგნიტურ დისკებზე დამაგროვებლების მოცულობები, ტიპები-- 90
7.16. კეშ-მეხსიერების მოცულობა და ტიპები--------------------- 90
7.17. მრავალი ამოცანის რეჟიმში მუშაობის შესაძლებლობა--- 91
თავი 8. მიკროპროცესორები. ჩენტრალური პროცესორი (არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა).---------------- 91
8.1. Pentium 4-ის მიკროპროცესორები---------------------------------- 93
8.2. მიკროპროცესორის ფუნქციონალური სტრუქტურა--- 94
8.3. მართვის მოწყობილობა-- 94
8.4. არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა-------------------- 95
8.5. ინტერფეისული ნაწილი-- 97
თავი 9. პერსონალური კომპიუტერის დამახსოვრების მოწყობილობა--- 99
9.1. სტატიკური და დინამიური ოპერატიული მეხსიერება-- 100
9.2. ძირითადი მეხსიერება-- 100
9.3. ოპერატიული მეხსიერების მოწყობილობა------------------ 101
9.4. რეგისტრული კეშ-მეხსიერება-------------------------------- 101
9.5. ოპერატიული მეხსიერების ტიპები------------------------------ 102
9.6. მუდმივი მეხსიერების მოწყობილობა-------------------------- 102
9.7. ძირითადი მეხსიერების ლოგიკური სტრუქტურა--------- 103
9.8. გარე მეხსიერების მოწყობილობა------------------------------ 108
9.9. დამაგროვებელი ოპტიკურ დისკოზე--------------------------- 111
9.10. ფლეშ-მეხსიერების მოწყობილობა----------------------------- 112
9.11. ვიდეოტერმინალური მოწყობილობები----------------------- 112
9.12. მონიტორის დამცავი ფილტრები-------------------------------- 113
9.13. ბრტყელპანელიანი მონიტორები-------------------------------- 113
9.14. ვიდეოკონტროლერები--- 113
თავი 10. კომპიუტერის გარე მოწყობილობანი----------------------- 116
10.1. კლავიატურა--- 117
10.2. თაგვი გრაფიკული მანიპულატორი--------------------------- 118
10.3. სკანერები-- 118
10.4. დიგიტაიზერები-- 119

10.5. კომპიუტერიდან ინფორმაციის გამომტან გარე მოწყობილობების კლასიფიკაცია---------------------------- 119
10.6. პრინტერები-- 120
10.7. პლოტერები-- 121
თავი 11. კომპიუტერის ინტერფეისული სისტემები------------------ 121
11.1. გაფართოების სალტეები--- 122
11.2. ლოკალური სალტეები-- 123
11.3. პერიფერიული სალტეები--- 124
11.4. უნივერსალური მიმდევრობითი სალტეები----------------- 125
11.5. მიმდევრობითი სალტე USB------------------------------------ 125
11.6. IEEE 1394 სტანდარტი--- 125
11.7. მიმდევრობითი ინტერფეისი SATA---------------------------- 126
11.8. უსადენო ინტერფეისები-- 126
11.9. IrDA ინტერფეისები--- 127
11.10. Bluetooth ინტერფეისები-- 127
11.11. WUSB ინტერფეისი--- 127
11.12. WiFi ინტერფეისების ოჯახი-- 128
11.13. WiMax ინტერფეისი--- 128
11.14. სხვა ინტერფეისები--- 129
თავი 12. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტები------------------------------ 129
12.1. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტების სახე-სხვაობები-- 130
12.2. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტების ჩიპსეტები------------ 131
თავი 13. მულტიმედიის საშუალებები-------------------------------------- 132
13.1. ხმოვანი ტექნოლოგიების უზრუნველყოფის კომპიუტერული საშუალებები----------------------------------- 134
13.2. ვიდეოტექნოლოგიის უზრუნველყოფის კომპიუტერული საშუალებები-- 134
თავი 14. კომპიუტერის ძირითადი მოწყობილობების ტესტირება---136
14.1. კომპიუტერის შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მიღება-- 138
14.2. ვიდეოსისტემის შესახებ ინფორმაციის მიღება--------- 140
14.3. პრინტერის შესახებ ინფორმაციის მიღება--------------- 140
14.4. ძირითადი და ვირტუალური მეხსიერების შესახებ ინფორმაციის მიღება--- 141
14.5. დისკური მეხსიერების შესახებ ცნობების მიღება-- 142
14.6. თაგვისა და კლავიატურის შესახებ ინფორმაციის მიღება--- 143

14.7. კომპიუტერის მულტიმედიური კომპონენტების შესახებ ინფორმაციის მიღება-- 144
14.8. კომპიუტერის ქსელური გარემოცვის შესახებ ცნობების მიღება-- 145
თავი 15. კომპიუტერის ქსელები-- 145
15.1. კომპიუტერული ქსელის აგების განსაკუთრებულობა--- 147
15.2. ინფორმაციულ-გამოთვლითი ქსელის სახეები--------- 148
15.3. გახსნილი სისტემების ურთიერთქმედების მოდელი--- 154
15.4. ქსელური კარტები და მოდემები---------------------------- 157
15.5. ქსელური კარტები--- 160
15.6. ლოკალური გამოთვლითი ქსელები----------------------- 160
15.7. ლოკალური გამოთვლითი ქსელების სახეები--------- 161
15.8. IEEE 802.3/Ethernet ქსელური ტექნოლოგია-------------- 163
15.9. IEEE 802.5/Token Ring ტექნოლოგია------------------------ 163
15.10. ARCNet ტექნოლოგია-- 164
15.11. OC Windows NT მართვით ლოკალური ქსელები------- 164
15.12. გლობალური ინფორმაციული ქსელი ინტერნეტი--- 166
15.13. კომპიუტერის ურთიერთობის პროტოკოლები-------- 167
15.14. კომპიუტერის ჩართვა ინტერნეტში სამუშაოდ------- 168
თავი 16. MS Windows და Linux პროგრამული პლატორმები--- 171
16.1. MS Windows პლათფორმა-- 171
16.2. Windows სამუშაო მაგიდა------------------------------------ 173
16.3. პროგრამების მართვა-- 175
16.4. Help – დახმარება--- 176
16.5. My Computer და ზოგიერთი სერვისული პროგრამა-- 176
16.6. Windows Explorer – ფაილების მართვა--------------------- 178
16.7. Control Panel – ეკრანის და რესურსების მართვა-------- 179
16.8. Accessories – სტანდარტული პროგრამები----------------- 179
16.9. Print – ბეჭდვა-- 180
16.10 Windows 98/00/xp აუცილებელი რესურსები და ინსტალაცია-- 181
16.11. Windows – 2000 ოპერაციული სისტემა---------------------182
16.12. Windows-XP ოპერაციული სისტემა-------------------------185
16.13. Windows NT პლათფორმა-------------------------------------185

16.14. Linux პლათფორმა, Unix-ის მემკვიდრე------------------ 187
16.15. სისტემის ინსტალირება-- 189
16.16. სისტემაში შესვლა და მისგან გამოსვლა---------------190
16.17. Linux-ის ზოგიერთი მახასიათებელი და ტერ-
მინები---191
16.18. დირექტორიები და ფაილები----------------------------------192
16.19. დირექტორიების და ფაილების არქივირება------------194
16.20. ფაილური სისტემის გახსნა-დახურვა----------------------196
16.21. ინფორმაცია სისტემის მდგომარეობის შესახებ------197
16.22. კავშირი Ms Dos – თან და Norton Commander –
თან--197
16.23. Unix სისტემის ბრძანებები-------------------------------------- 198
16.24. Linux-ის კატალოგები და ზოგიერთი ბრძა-
ნებები---198
16.25. Linux-ის გრაფიკული ინტერფეისი--------------------------199
16.26. StarOffice – Linux-ის ოფისური შესაძ-
ლებლობები---200
16.27. Linux-ის ტექსტური რედაქტორები და პროგრამული
კოდების აგება.---204
კითხვები და სავარჯიშოები-- 206
ლიტერატურა--212

შესავალი

თანამედროვე საზოგადოებაში ყველაზე მოთხოვნად რესურს წარმოადგენს პერსონალური კომპიუტერები. შე-ვიდა რა კაცობრიობის ცხოვრებაში კომპიუტერები, ამჟა-მად არის ცივილიზაციის განუყოფელი ნაწილი. მიუხე-დავად იმისა, რომ პირველი კომპიუტერი ავტომატური პროგრამული მართვით შეიქმნა ნახევარი საუკუნის უკან, ამჟამად გვაქვს უკვე კომპიუტერების ხუთი თაობა. ასეთი მკვეთრი განვითარება არ განუცდია არცერთ ტექნოლო-გიას.

თუ პირველი კიმპიუტერი “ენიაკი” (1946წ.), იჭერდა 90მ^2 ფართს, იწონიდა 30ტ. და მოითხოვდა 140კვტ სიმძლავრეს, თანამედროვე მიკროპროცესორი, რომელიც მოიცავს აღნიშნული კომპიუტერის ყველა ელექტრონულ მოწყობილიბას, მოითხოვს 1,5-2სმ^2 ფართობს, რომლის სიმძლავრე აღემატება 60-იან წლებამდე გამოშვებული კომპიუტერების ჯამურ სიმძლავრეს. პირველი კომპიუ-ტერი შეიცავდა 18 ათას ელექტრონულ ნათურას, ამჟამად 0,09-მიკრონული ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა ადა-მიანის განივი ჭრით თმის ღერში მოთავსდეს ათჯერ მე-ტი ელექტრონული კომპონენტები.

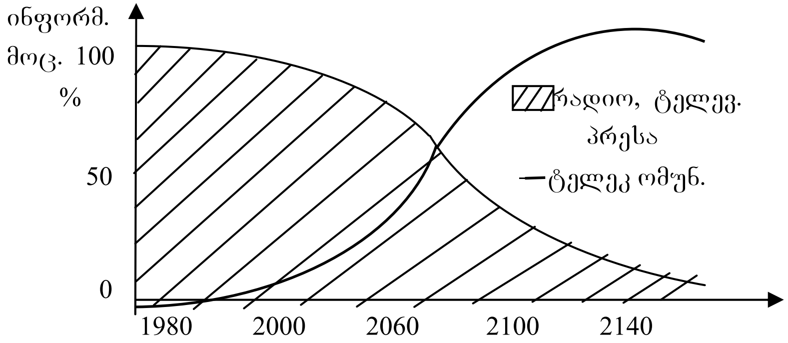
კომპიუტერის განვითარების ტემპებმა გააქარწყლა ყველა პროგნოზი.

გამოთვლითი ტექნიკის განვითარებით ფართოვდება მისი განვითარების სფეროები, იცვლება შესაბამისად ტერმინოლოგიაც.

1970 წლიდან კომპიუტერები აღიჭურვენ მრავალ-რიცხოვანი გარე მოწყობილობებით, რომელთა გაერ-თიანება ქმნის სისტემას.

სპეციალისტები თვლიან, რომ 21-ე საუკუნის დასაწყისში ცივილიზებული ქვეყნების საზოგადოებაში მოხდება ძირითადი ინფორმაციული “გარემოს” შეცვლა. ინფორმაციის მოცულობის ხვედრითი წილი,

რომელსაც იღებს საზოგადოება ტრადიციულად (რადიო, ტელევიზია, პრესა) და კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციებით, შეიძ-ლება მოვახდინოთ ილუსტრირება გრაფიკით ნახ. 1.



ნახ. 1 საზოგადოებაში ინფორმაციული გარემოს მომავალი

ამჟამად გლობალური ინფორმაციული ქსელის – ინტერნეტის მომხმარებლებისათვის პრაქტიკულად ხელ-მისაწვდომია ქსელში არსებული არაკონფიდენციალური ინფორმაცია.

მომხმარებლები ამ სუპერქსელის მეშვეობით ოპერა-
ტიულად იღებს თავისთვის საჭირო მასალებს.

თანამედროვე ეტაპზე პრიორიტეტულია ზემძლავრი და ზემინიატურული პერსონალური კომპიუტერები. მიმდინა-რეობს კვლევითი სამუშაოები მომავალი თაობის კომ-პიუტერების შესაქმნელად ე. წ. ნეიროკომპიუტერები. ნეიროკომპიუტერებში შეიძლება გამოყენებული იქნას სპეციალიზებული ქსელური მიკროპროცესორები – ტრანსპიუტერი. ტრანსპიუტერ – მიკროპროცესორული ქსელი ჩადგმული კავშირების საშუალებებით.

მაგალითად, ტრანსპიუტერს IMS T800 ტაქტური სიხშირით 30 მგც აქვს სწრაფქმედება 15 მლნ ოპერაცია წამში, ხოლო ტრანსპიუტერს Intel WARP 20 მგც სიხშირით – 20 მლნ ოპერაცია წამში (ორივე ტრანსპიუტერი 32 თანრიგიანია.

კომპიუტერის ცალკეული მოწყობილობების შექმნის პროგნოზები: მიკროპროცესორები სისწრაფით 1000 MIPS და ჩადგმული მეხსიერებით 16 მგბაიტი. ჩადგმული ქსელური და ვიდეო-ინტერფეისებით. რტყელი დიდფორ-მატიანი დისპლეები მკვეთრი გამოსახულებით. პორტა-ტიული კომპიუტერები ასანთის ყუთის ზომით, მაგნიტური დისკები 500გბაიტი მოცულობით, ტერაბაიტული დისკური მასივებით. მულტიარხების გამოყენებით ფართოზოლიანი რადიო, ოპტიკური არხების გამოყენებით ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლა კომპიუტერებს შორის შეუზღუდავი გამტარუნარიანობით.

მულტიმედიური საშუალებების დანერგვა პირველ რიგში აუდიო და ვიდეო საშუალებებით ინფორმაციის შეტანა-გამოტანა, საშუალებას მოგვცემს დავამყაროთ კომპიუტერთან ურთიერთობა ადამიანისთვის ბუნებრივ ენაზე.

მულტიმედია არ უნდა გავიგოთ როგორც მულტიმედია პერსონალურ კომპიუტერზე.მხედველობაში უნდა გვქონ-დეს მულტიმედია, რომელიც მოიცავს როგორც კომპი-უტერს, აგრეთვე მოწყობილობების მთელ ჯგუფს, რომელთა მეშვეობითაც ხდება ინფორმაციის გაცვლა-გამოცვლა მომხმარებლებს შორის. ასეთი მიდგომა საშუალებას იძლევა: მედია-სერვერების ტექნოლოგიების შექმნისა, რომელთაც შესწევს უნარი შეკრიბოს, შეინახოს და გადასცეს დიდი რაოდენობის ინფორმაცია ერთდროული მოთხოვნის პირობებში. ძესწრაფი ფარ-თოზოლიანი ინფორმაციული მაგისტრალური სისტე-ები, რომლებიც ერთიან კავშირშია მომხმარებელთა სის-ტემებთან.

სპეციალისტები წინასწარმეტყველობენ, რომ ახლო მომავაში შესაძლებელია რეალური სამყაროს კომპი-უტერული მოდელის შექმნა, ისეთი ვირტუალური სის-ტემის რომელშიც აქტიურად ვიცხოვროთ და მოვახ-დინოთ მისი ობიექტების მანიპულირება. მომავალში შესაძლებელია ჩვენი ყოველდღიური ცხოვრების ვირტუ-ალურ რეალობაზე, როდესაც ოთახში განლაგებული იქნება ასობით კომპიუტერული მოწყობილობა ავტომა-ტური ჩართვა-გამორთვით სიტუაციების მიხედვით, რომ-ლებიც აქტიურად განსაზღვრავენ ჩვენს ადგილ-სამყოფელს, მუდმივად მოგვაწვდიან ყველა საჭირო ინფორმაციას, ჩვენც შესაძლებლობა გვექნება მიღებული ინფორმაციის შესაბამისად ვმართოთ სხვადასხვა ტექნიკური საშუალებები. კომპიუტერთან მუშაობისას ადამიანი თვალნათლივ შეძლებს ვირტუალური მოსაუ-ბრის დანახვას, აქტიურად დაამყარებს ურთიერთობას მასთან ბუნებრივ ენაზე აუდიო და ვიდეო მოწყო-ბილობების მეშვეობით. გრეთვე შესაძლებელი გახდება მოსწავლემ ურთიერთობა დაამყაროს ვირტუალურ პედა-გოგთან.

თავი 1. მართვა და ინფორმაცია

მნიშვნელოვანი და გადამწყვეტი როლი კომპიუტერის შექმნასა და ევოლუციაში ითამაშა კიბერნეტიკულმა მეც-ნიერებამ. კიბერნეტიკული მეცნიერების ფორმირება დაი-წყო 50-იან წლებში.

კიბერნეტიკული მეცნიერების ფუძემდებელია ამერი-კელი მეცნიერი ნორბერტ ვინერი. მან დააფუძნა კონ-ცეფცია ერთიანი მიდგომისა სხვადასხვა ბუნების სის-ტემებში, მართვის პროცესების განხილვისას. ამ კონ-ცეფციის ძალა მდგომარეობს იმაში, რომ გარდა მეთო-ოლოგიური მსჯელობის ზოგადი განხილვისა შემოთა-ვაზებული იქნა რთული მართვის ამოცანების გადაწყვე-
ტის რაოდენობრივი აღწერის მძლავრი აპარატი, რომე-ლიც დაფუძნებული იყო გამოყენებით მათემატიკაზე.

კიბერნეტიკა არის მეცნიერება ნებისმიერი ბუნების სისტემებში, მართვის პროცესების ზოგადი კანონზო-მიერების შესახებ.

კიბერნეტიკის შესწავლის საგანს წარმოადგენს ინ-ფორმაციული პროცესები, რომლებიც აღწერენ სისტე-მების მდგომარეობას.

შესწავლის მიზანი არის პრინციპების, მეთოდების და ტექნიკური საშუალებების შექმნა, ეფექტური მართვი-სათვის სისტემებში.

კიბერნეტიკული მეცნიერება კავშირშია ობიექტზე ინფორმაციის გადაცემისა და დამუშავების კანონ-ზომიერების, პროცესებისა და მოვლენების კვლევასთან, რომლებიც წარმოიქმნება ბუნებასა და საზოგადოებაში.

კიბერნეტიკის ძირითადი განსაკუთრებულება რო-გორც დამოუკიდებელი სამეცნიერო არე მდგომარეობს შემდეგში:

1. კიბერნეტიკის მეშვეობით მოხდა ის, რომ სამყაროს შესახებ კლასიკური წარმოდგენა, რომ ის შედგება მატერიისა და ენერგიისაგან, შეიცვალა და

ჩამოყალიბდა ამგვარად: მატერია, ენერგია და ინფორმაცია. Iნფორმაციის გარეშე შეუძლებელია ორგანიზებული სისტემების არსებობა.

2. კიბერნეტიკა სამართავ სისტემებს განიხილავს არა სტატიკაში, არამედ დინამიკაში ე. ი. განვითარებით მჭიდრო კავშირში სხვა სისტემებთან. ეს საშუალებას იძლევა გამოვავლინოთ კანონზომიერებები და დავად-გინოთ ფაქტები.

3. როგორ დეტალურად და მკაცრად არ შევი-სწავლოთ რთული სისტემები, ვერასდროს ვერ გა-ვითვალისწინებთ ყველა ფაქტორის სრულ სიმრავლეს, რომლებიც პირდაპირ ან არაპირდაპირ ზემოქმედებენ მის მოქმედებაზე. ამიტომ ყოველთვის შემოგვაქვს შეზ-ღუდვები, სხვადასხვა შემთხვევითი ფაქტორების გათვალისწინებით რომლებიც მოქმედების შედეგები პროცესებს, მოვლენებსა და კავშირებზე. კიბერნეტიკა ფართოდ იყენებს ალბათური კვლევის მეთოდებს ალბათურ ასპექტებში, რომლებიც საშუალებას იძლევიან მკაცრად და მკვეთრად ვიწინასწარმეტყველოთ რთული სისტემის მდგომარეობა.

4. კიბერნეტიკაში ხშირად იყენებენ სისტემის კვლევის მეთოდს “შავი ყუთის” გამოყენებით. “შავი ყუთის” ქვეშ იგულისხმება ისეთი სისტემა, რომელშიც მკვლევარისათვის ხელმისაწვდომია მხოლოდ შესას-ვლელი და გამოსასვლელი ინფორმაცია ამ სისტემის, შიდა მოწყობილობა უცნობია. “შავი ყუთის” კლასიკური მაგალითია – ტელევიზორი.

5. კიბერნეტიკის მნიშვნელოვან მეთოდს წარმოადგენს მოდელირების მეთოდი.

მოდელი – სხვა ობიექტია, პროცესი ან ფორ-მალიზებული აღწერა, უფრო მოსახერხებელი განხილ-ვისათვის, კვლევისათვის, მართვისათვის, ჩვენთვის საინტერესო მახასიათებლები რომლებიც რეალური ობ-იექტის მსგავსია.ასეთი ცვლილების დროს იკვლევენ არა პირველად ობიექტს არამედ მის

მოდელს.ასეთი კვლევის შედეგები ვრცელდება პირველად ობიექტზე.
ანალოგური მოქმედების კომპიუტერებში იქმნება საკვლევი ობიექტის ფიზიკური მოდელი.

ციფრული მოქმედების კომპიუტერებში იქმნება მისი აბსტრაქტული მათემატიკური მოდელი. ამოცანის მათე-მატიკური მოდელის გადასაწყვეტად კომპიუტერზე აღი-წერება მისი გადაწყვეტა პროგრამულად.

ბუნებრივია, რომ რთული სისტემების საკვლევად და მართვის ამოცანების გადასაწყვეტად, რომელზედაც ორი-ენტირებულია მეცნიერება მართვის შესახებ – კიბერ-ნეტიკა, აუცილებელია კომპიუტერი. ამიტომ, ნორბერტ ვინერმა მოახდინა თავისი კონცეფციის ფორმულირება იმ დროისათვის არარსებული დამახსოვრებული პროგრამით კომპიუტერის შექმნა.

1.1 ინფორაცია და მისი განსაკუთრებულობა

ინფორმაცია არის მართვის მნიშვნელოვანი რესურსი. კიბერნეტიკის პოზიციისგან, მართვა არის იფორმაციის მიზანმიმართული გადამუშავების პროცესი. ინფორმაცია წარმოადგენს როგორც შრომის საგანს, ასევე შრომის პროდუქტს მართვაში.

არქიტექტურის სწორად გაგებისათვის და კომპიუტე-რის ეფექტურად გამოყენებისათვის აუცილებელია გავეც-ნოთ ინფორმაციის ძირითად თვისებებს.

სიტყვა ინფორმაცია აღნიშნავს განმარტებას, შეტყო-ბინებას. ინფორმაციის ქვეშ იგულისხმება ყველა ის ცნო-ბა, რომლებიც ამცირებენ ჩვენი ცოდნის განუსაზღვრე-ლობის ხარისხს კონკრეტული ობიექტის შესახებ.

ინფორმაცია არის ცნობა, რომელიც ცვლის ჩვენს ცოდნას სამყაროს შესახებ და გვაგებინებს მას.

თავის მხრივ ინფორმაცია შეიძლება მივაკუთვნოთ აბსტრაქტულ კატეგორიას როგორც მათემატიკური, მაგრამ მთელი რიგი მისი თვისებებისა გვაახლოებს მატერიალურ ობიექტებთან. ასე მაგალითად, ინფორმაცია შეიძლება მივიღოთ, ჩავწეროთ, წავშალოთ, გადავცეთ, ინფორმაცია არაფრისაგან არ წარმოიშვება. მაგრამ, ინფორმაციის გავრცელებასთან ერთად წარმოიშვება ისე-თი თვისება, რომელსავ კავშირი არ აქვს მატერიალურ ობიექტებთან: ინფორმაციის ერთი სისტემიდან მეორეში გადაცემის დროს ინფორმაციის რაოდენობა არ იცვლება, უფრო მეტიც, მიმღებ სისტემაში ის იზრდება.

ამრიგად, ინფორმაცია არ არის მატერიალური, მაგრამ ინფორმავია არის მატერიის თვისება და არ შეიძლება არსებობდეს თავისი მატერიალური მატარებლის გარეშე – დამახსოვრების საშუალებანი ან ინფორმაციის გადატანით სივრცეში დროის შესაბამისად. ინფორმაციის მატარებლად შეიძლება იყოს როგორც ფიზიკური ობი-ექტი ასევე ენერგეტიკული სუბსტრაქტი. უკანასკნელ შემთხვევაში ინფორმაცია წარმოიდგინება სიგნალების სახით: სინათლის, ხმოვანი, ელექტრულად და ა. შ.

ინფორმაცია მატარებელზე კოდირდება, ე. ი. მას მიენიჭება შესაბამისი ფორმა, ფერი, სტრუქტურა და სხვა პარამეტრები.

ინფორმაციის მატარებლის ამორჩევა და კოდირების ხერხის შერჩევა განსაზღვრავს მართვის სისტემის ფუნქციონირების ეფექტურობას. მართვის სისტემაში, როგორც წესი ინფორმაცია რამოდენიმეჯერ იცვლის არამარტო თავის კოდს, არამედ მატარებლის ტიპსაც. ინფორმაციის კოდირების ყველაზე უფრო გავრცე-ლებული ხერხია მისი წარმოდგენა განსაზღვრული ალფავიტის მიმდევრობით სიმბოლოებად წარმოდგენა. როდესაც ვკითხულობთ წიგნს, ჩვენ აღვიქვამთ ინ-ფორმაციას ჩაწერილს გვერდებზე კოდირებული კომ-ბინაციების სახით (სიტყვები), რომელიც შედგება მიმდევრობითი

სიმბოლოებისაგან (ასო, ციფრი) მო-ცემული ალფავიტისათვის. ანალოგიურად შეიძლება ვიმ-სჯელოთ ინფორმაციის შესახებ, რომელიც მუშავდება გამოთვლით სისტემებში.

ინფორმაციის სახესხვაობას წარმოადგენს ეკონო-მიკური ინფორმაცია, მისი განმასხვავებელი ის არის, რომ ხდება მართვის პროცესების კავშირი ხალხთან, ორგანოზაციასთან. ეკონომიკურ ინფორმაციას თან ერ-თვის საწარმოო პროცესები, მატერიალური ფასეუ-ლობების მოხმარება და გაცვლა, მისი მნიშვნელოვანი ნაწილი დაკავშირებულია საზოგადოებრივ წარმოებასთან.

ეკონომიური ინფორმაცია არის საწარმოო – სამე-ურნეო, კომერციულ და ფინანსურ პროცესებში მიღე-ბული ცნობების თავმოყრა, ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მართვისათვის.

ინფორმაციის ადექვატურობა სემიოტიკა (მეცნიერება ნიშნების სისტემაზე), შეიძლება გამოისახოს სამი სახით: 1. სინტაქსური; 2. სემანტიკური; 3. პრაგმატული.

1. სინტაქსურ დონეზე ითვალისწინებენ: ინფორმაციის მატარებლის ტიპს, ინფორმაციის წარმოდგენის ხერხს, გადაცემის სისწრაფეს და ინფორმაციის დამუშავებას, ინფორმაციის წარმოდგენის კოდების ფორმატს, ინფორ-მაციის გარდაქმნის საიმედოობას და სიზუსტეს და ა. შ.

სინტაქსური პოზიციიდან განხილულ ინფორმაციას უწოდებენ მონაცემებს.

2. სემანტიკური ასპექტი გულისხმობს ინფორმაციის აზრობრივ შინაარს. ამ დონეზე ანალიზი უკეთდება იმ ცნობებს, რომელიც ასახავს ინფორმაციას, განიხილება აზრობრივი კავშირები ინფორმაციის წარმომდგენ კოდებს შორის.

3. ინფორმაციის განხილვის პრაგმატული ასპექტი დაკავშირებულია სასარგებლო ინფორმაციასთან, მარ-თვის გადაწყვეტილების გამომუშავების შემთხვევაში.

ამ თვალსაწრისით ანალიზი ანალიზი უკეთდება ინფორ-მაციის მომხმარებლურ თვისებას.

პირველი საფეხური შეესაბამება გარე სტრუქტურული მახასიათებლების აღქმას, ე. ი. Iნფორმაციის სინტაქსურ მხარეს.

მეორე საფეხური უზრუნველყოფს ცნებებისა და წარმოდგენების ფორმირებას, აზრობრივ გამოვლენას, ინფორმაციის შინაარსს.

მესამე საფეხური უშუალოდ დაკავშირებულია ინფორმაციის პრაქტიკულ გამოყენებასთან, სისტემის მიზნობრივი მოქმედებისათვის.

1. 2. ინფორმაციის ზომები

შესაბამისად სამივე ფორმისათვის ადექვატურად სრულდება ინფორმაციის შეფასება. ტერმინოლოგიურად შეიძლება ვიმსჯელოდ ინფორმაციის რაოდენობასა და მონაცემთა მოცულობის შესახებ.

1. 2. 1. ინფორმაციის სინტაქსური ზომა

შეტყობინებაში მონაცემთა მოცულობა იზომება მასში სიმბოლოთა რაოდენობის მიხედვით. ხშირად ინფორ-მაციის კოდირება ამა თუ იმ სისტემაში ხდება რიცხვითი კოდებით. ბუნებრივია, რომ ერთიდაიმავე თანრიგთა რაოდენობით თვლის სხვადასხვა სისტემაში გადაიცემა ობიექტის სხვადასხვა მდგომარეობა.

მაგალითად, $N=m^n$, სადაც N- ყველა შესაძლო მდგომარეობათა ასახვის რაოდენობა, m – თვლის სისტემის ფუძე (ალფავიტში გამოყენებული სიმბოლოთა ცხვადასხვაობა), n – შეტყობინებაში თანრიგთა (სიმბოლოთა) რაოდენობა.

ამიტომ თვლის სხვადასხვა სისტემაში თითოეულ თანრიგს აქვს სხვადასხვა წონა. შესაბამისად იცვლება მონაცემთა ზომის ერთეული. ასე მაგალითად, თვლის

ორობით სისტემაში ზომის ერთეულია ბიტი (ორობითი თანრიგი), თვლის ათობით სისტემაში – დიტი (ათობითი თანრიგი).

თანამედროვე კომპიუტერებში ბიტთან ერთად გამო-იყენება ერთეული ბაიტი, რომელიც ტოლია 8 ბიტის.

ინფორმაციის რაოდენობის განსაზღვრა სინტაქსურ დონეზე შეუძლებელია სისტემის განუსაზღვრელი მდგო-მარეობის (ენტროპია) გარეშე.

ინფორმაციის მიღება დაკავშირებულია მიმღების მიერ სისტემის მდგომარეობაზე შეუცნობადობის ხარისხის ცვლილებით. ინფორმაციის მიღებამდე მიმღებს შეიძლება ჰქონდეს წინასწარი (აპრიორული) ცნობა სისტემის შესახებ α; სისტემის შესახებ შეუცნობადობის ზომა $H(\alpha)$ წარმოადგენს მისთვის სისტემის მდგომარეობის განუ-საზღვრელობის ზომას. რომელიღაც შეტყობინების β მიღების შემდეგ მიმღები მიიღებს დამატებით ინფორ-მაციას $I_\beta(\alpha)$, რომელიც ამცირებს მის აპრიორულ შეუცნობადობას ისე, რომ (β შეტყობინების მიღების შემდეგ) მდგომარეობის განუსაზღვრელობა გახდება $H(\alpha/\beta)$.

მაშინ, ინფორმაციის რაოდენობა $I_\beta(\alpha)$, α სისტემისათვის, β შეტყობინების მიღებით განისაზღვრება როგორც $I_\beta(\alpha) = H(\alpha) - H(\alpha/\beta)$.

ამგვარად, ინფორმაციის რაოდენობა იზომება სისტემის მდგომარეობის განუსაზღვრელობის ცვლილე-ბით.

თუ საბოლოო განუსაზღვრელობა $H(\alpha/\beta)$ გახდება ნულის ტოლი, მაშინ საწყისი არასრული ცოდნა შეი-ცვლება საწყისი ცოდნით და ინფორმაციის რაოდენობა ტოლი იქნება $I_\beta(\alpha) \approx H(\alpha)$.

სისტემის ენტროპია $H(\alpha)$ შეიძლება განვიხილოთ როგორც ზომა მიუღებელი ინფორმაციის.

სისტემის ენტროპია $H(\alpha)$, რომელსაც გააჩნია N შესაძლო მდგომარეობები, შენონის ფორმულის თანახმად ტოლია

$$H(\alpha) = -\sum P_i \log P_i$$

სადაც P_i - ალბათობა იმისა, რომ სისტემა იმყოფება I – ურ მდგომარეობაში. შემთხვევისათვის როდესაც ყველა მდგომარეობა თანაბრადალბათურია, ე. ი. $P_I = 1/N$, სისტემის ენტროპია ტოლი იქნება

$$H(\alpha) = -\sum 1/N \log 1/N \approx \log N$$

1. 2. 2. ინფორმაციის სემანტიკური ზომა

ინფორმაციის რაოდენობის სინტაქსური ზომა ზოგადად არ შეიძლება უშუალოდ გამოყენებული იყოს აზრობრივი შინაარსის გასაზომად, არამედ მისი გამოყენება შეიძლება იმ ინფორმაციის გასაზომად, რომელიც არ გამოხატავს აზრობრივ ურთიერთობებს.

ინფორმაციის აზრობრივი შინაარსის გაზომვისათვის , ე. ი. სემანტიკურ დონეზე მისი რაოდენობისა აღიარება აქვს ინფორმაციის თეზაურუსულ ზომას. იგი აკავშირებს ინფორმაციის სემანტიკურ თვისებას მომხმარებლისა აღიქვას მოწოდებული შეტყობინება. მომხმარებლის თეზაურუსი ეს არის ცნობების ერთობლიობა, რომელსაც მოიცავს მოცემული სისტემა.

თანაფარდობა ინფორმაციის აზრობრივ შინაარსსა S^* და მომხმარებლის თეზაურუსს S_n შორის, იცვლება სემანტიკური ინფორმაციის რაოდენობა I_c, რომელსაც აღიქვამს მომხმარებელი და რომელსაც იყენებს შემდგომში თეზაურუსში: როდესაც $S_n \approx 0$, მომხმარებელი ვერ აღიქვამს შემოსულ ინფორმაციას: როდესაც $S_n \to \infty$ მომხმარებელი ფლობს სრულ ინფორმაციას. ორივე შემთხვევაში $I_c \approx 0$.

აქედან გამომდინარე, შეტყობინებაში სემანტიკური ინფორმაციის რაოდენობა, ახალი ცოდნის რაოდენობა, რომელსაც იღებს მომხმარებელი, არის შეფარდებითი სიდიდე: ერთიდაიგივე შეტყობინებას შეიძლება

ჰქონდეს აზრობრივი შინაარსი კომპეტენტური მომხმარებლისაღვის და შეიძლება იყოს უაზროც (სემანტიკური ხმაურით) არაკომპეტენტური მომხმარებლისათვის. მასთან ერთად გასაგები, მხოლოდ კომპეტენტური მომხმარებლისათვის ინფორმაცია წარმოადგენს მისთვის სემანტიკურ ხმაურს.

მართვის სისტემის უზრუნველყოფის ინფორმაციის დამუშავების დროს უნდა ვისწრაფოდ სიდიდეების S* და S_n შეთანხმებას ისეთნაირად, რომ სისტემაში მბრუნავი ინფორმაცია იყოს ხელმისაწვდომი და ფლობდეს S – თვის მაქსიმალური შინაარსის შემცველობას ე. ი.

$$S = I_c \ / \ V_d$$

1. 2. 3. ინფორმაციის პრაგმატულიზომა

ინფორმაციის პრაგმატული ზომა – სასარგებლო ინფორმაცია მომხმარებლისათვის (მართვისათვის). ეს ზომაც არის შეფარდებითი სიდიდე, რომელიც გან-პირობებულია ინფორმაციის გამოყენებით ამათუიმ მარ-თვის სისტემაში. ინფორმაციის შეფასება მიზანშე-წონილია გაიზომოს იმავე ერთეულებში (ან მასთან ახლოს), რომელშიც იზომება სისტემის მართვის მიზ-ნობრივი ფუნქცია. მაშინ მართვის სისტემაში ინფორ-მაციის შეფასება განისაზღვრება მის საფუძველზე განხორციელებული ეკონომიკური მართვის ეფექტურობა, ანუ მართვის სისტემის ფუნქციონირების ეკონომიური ეფექტის ზრდა განპირობებული ინფორმაციის პრაგმა-ტული თვისებებით: $I_{э\beta}(\alpha) = Э(\alpha/\beta) – Э(\alpha)$, სადაც $I_{э\beta}$ - α მართვის სისტემისათვის β ინფორმაციული შეტყობინების შეფასება; α მართვის სისტემის ფუნქციონირების მოსალოდნელი ეკონომიური ეფექტი $Э(\alpha)$; $Э(\alpha/\beta)$ - სისტემის

ფუნქციონირების მოსალოდნელი ეფექტი იმ პირობით, რომ მართვისათვის გამოყენებული იქნება β შეტყობინებაში შემცველი ინფორმაცია. რადგანაც მარ-თვის სისტემის ფუნქციონირების ეკონომიური ეფექტი იკრიბება ცალკეული ფუნქციონალური ამოცანების გადაწყვეტის შედეგად მიღებული ეკონომიური ეფექ-ტებისაგან, ამიტომ $I_э$ გამოთვლისათვის უნდა განი-საზღვროს:

Z_β - ამოცანათა სიმრავლე, რომელთა გადაწყვეტისათვის გამოიყენება β ინფორმაცია;

F – დროში თითოეული ამოცანის გადაწყვეტის სიხშირე, რომლისთვისაც ფასდება ეკონომიური ეფექტი;

R_β - β ინფორმაციული შეტყობინების გავლენის ხარისხი ამოცანის გადაწყვეტის სისწორეზე, $0 < R < 1$.

მაშინ $I_{э\beta}(\alpha) = Э(\alpha/\beta) - Э(\alpha) = \sum F_j R_\beta Э_{j,o}$

სადაც: Эj – სისტემაში j-ური ამოცანის გადაწყვეტიდან მიღებული ეკონომიური ეფექტი

1.3. ინფორმატიკა

სიტყვა “ინფორმატიკა” მრავალმნიშვნელოვანია და საჭი-როა გავარჩიოთ ინფორმატიკა – მეცნიერება, ინფორმატი-კა – ინფორმაციული ტექნოლოგიები და ინფორმატიკა – მრეწველობის დარგი. ვნახოთ რა იგულისხმევა ამ სიტ-ყვების მნიშვნელობების ქვეშ.

1. 3. 1. ინფორმატიკა მეცნიერება

ინფორმატიკა არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის თვისებას, სტრუქტურასა და ინფორმაციული სისტემის ფუნქციებს, მისი დაპროექტების საფუძვლებს, შექმნას, შეფასებას და

გამოყენებას, აგრეთვე ინფორმაციულ პროცესებს, რომლებიც მასში წარმოიქმნებიან.

ინფორმაციული სისტემის ქვეშ იგულისხმება სისტემა, რომელიც ახდენს ორგანიზებას, ინფორმაციის შენახვას და გადამუშავებას, ე. ი. სისტემას შრომის პროდუქტითა და ძირითადი საგნებით რომელშიც წარმოდგენილია ინფორმატიკა.თანამედროვე რთული ინფორმაციული სისტემების დიდი ნაწილი ავტომატიზებულია – კომპი-უტერიზებულია; მათ ფუნქციონირებაში მონაწილეობას იღებს ადამიანთა პერსონალი და ტექნიკური საშუა-ლებები.

ინფორმატიკა მჭიდროდ არის დაკავშირებული კიბერ-ნეტიკასთან, მას არ ცვლის, მას აქვს თავისი კვლევის არე. იბერნეტიკა სწავლობს ნებისმიერი ბუნების მქონე სისტემების მართვის პროცესების კანონზომიერებას. ინ-ფორმატიკა შეისწავლის ინფორმაციული სისტემებისა და პროცესების ზოგად თვისებებს, მათი წინასწარი დი-ფერენცირებით (მმართველ, სამედიცინო, სასწავლო, შემსწავლელ, საინფორმაციო-საძებნ სისტემებს და ა. შ.).

ინფორმატიკის გამოჩენამ მართვის სისტემებში გამო-იწვია შინაარსის გააზრება და ინფორმაციის მნიშ-ვნელობა მარტივი ოპერაციების ავტომატიზაციის გადა-სვლით კომპლექსურ ავტომატიზაციაზე; კომპიუტერული სისტემებიდან მონაცემთა დამუშავების, ცოდნის დამუ-შავების, რომლებიც ახორციელებენ ლოგიკურ შედეგებს ინფორმაციის გარდაქმნით; მონაცემთა ბაზიდან ცოდნის ბაზებამდე.

1.4. ინფორმაციული ტექნოლოგიები

ინფორმაციული ტექნოლოგია არის ინფორმაციის გარდაქმნის პროცედურების სისტემა მიზნებისათვის: ფო--რმირება, ორგანიზაცია, დამუშავება, ინფორმაციის გავრცელება და გამოყენება. თანამედროვე ინფორმაცი-

ული ტექნოლოგიების საფუძველს წარმოადგენს: მოცე-მული ალგორითმის მიხედვით ინფორმაციის კომპიუ-ტერული დამუშავება; მანქანურ მატარებლებზე დიდი რაოდენობით ინფორმაციის შენახვა; ინფორმაციის გა-დაცემა ნებისმიერ მანძილზე შემოსაზღვრულ დროში.

შესაძლებელია ვაჩვენოთ შემდეგი ძირითადი განმა-სხვავებელი ნიშნები თანამედროვე ინფორმაციული ტექ-ნოლოგიების:

1. მომხმარებლის მიერ კომპიუტერის პროგრამული და აპარატურული ინტერფეისების ურთიერთ შეთან-ხმებული ურთიერთობა, მონაცემთა დამუშავების ფუნ-ქციის განშტოებული მენიუ (მომხმარებელი შეიძლება მუშაობდეს არა პროგრამულ რეჟიმში, არამედ მონაცემთა მანიპულირების რეჟიმში; შეიძლება დაინახოს და იმოქ-მედოს).

2. ინტერაქტიური (დიალოგური) რეჟიმი ამოცანის გადაწყვეტის პირობებში ფართო შესაძლებლობებით, ოპე-რატიულად ჩაერიოს ამოცანის გადაწყვეტის პროცესში.

3. ინფორმაციის გარდაქმნის ყველა ეტაპის მხარდაჭერა გამჭოლად ინტეგრირებული მონაცემთა ბაზების მეშვე-ობით, ინფორმაციის წარმოდგენის უნიფიცირებული ფო-რმების გამოყენების შესაძლებლობა.

4. ამოცანის გადაწყვეტის კოლექტიური შესაძლებ-ლობა ტელეკომუნიკაციური და ინფორმაციული ქსელე-ბის საფუძველზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ მომხმა-რებლის ოპერატიულ დაშვებას ნებისმიერ ტექნიკურ, პროგრამულ და ინფორმაციულ რესურსებთან.

5. ქაღალდის გარეშე ტექნოლოგია, რომლის დროსაც ძირითად მატარებლად ითვლება არა ქაღალდის, არამედ ელექტრონული დოკუმენტი, რომელიც ფორმირდება მან-ქანური მატარებლის სახით (კომპიუტერის მეხსიერებაში) და მიეწოდება მომხმარებელს დისპლეის ეკრანის მეშ-ვეობით.

ინფორმაციის გარდაქმნის ტექნოლოგიური პროცესი ზოგადად მოიცავს შემდეგ პროცედურებს: მიღება; შეკ-რება და რეგისტრაცია; გადაცემა; დამახსოვრება; და-მუშავება; დამუშავებული ინფორმაციის გაცემა; გადა-წყვეტილების მიღება მმართველი ზემოქმედებების გამომუშავებისათვის.

ტექნოლოგიური პროცესების ყველა სტადიაზე, პირ-ველი და ბოლო სტადიის გარდა, ინფორმაციის გარ-დაქმნა ხორციელდება სინტაქსურ დონეზე. ინფორმაციის დამუშავების სტადიაზე, როდესაც ხდება არითმეტიკული და ლოგიკური ინფორმაციების დამუშავება , ოპერაციები სრულდება მონაცემებზე. იუხედავად იმისა, რომ ეს ოპერაციები განპირობებულია სემანტიკური და პრაგ-მატული ინფორმაციის თვისებით. ალგორითმის დამუ-შავების შემდეგ, ინფორმაციის აზრობრივი შინაარსიდან შეიძლება აბსტრაგირების მოხდენა.

ამრიგად, ინფორმაცია დაფიქსირებული მანქანურ მატარებლებზე, გარე სამყაროსა და ობიექტის მართვის მდგომარეობის ანალიზის შემდეგ მიღებული, ფიქსირ-დებიან მონაცემებად, ხოლო საბოლოო მონაცემები მისი გამოყენების პროცესებში ისევ გარდაიქმნება ინფორ-მაციად. აქედან გამომდინარე, ინფორმაციის გარდაქმნის ტექნოლოგიური პროცესი, პირველი და ბოლო სტადიის გარდა, ჩვეულებრივად იწოდება მონაცემთა დამუშავების პროცესად, ხოლო თვით სისტემა – მონაცემთა დამუშა-ვების სისტემად.

1. 4. 1. ინფორმატიკის ინდუსტრია

ინფორმატიკა, როგორც წარმოების ცალკე სფერო მოიცავს ყველა ძირითად ორგანიზაციებსა და წარმო-ებებს მონაცემების დამუშავების, ალგორითმისა და პროგრამების დამმუშავებელ და გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებებს.

ინფორმატიკის ინდუსტრია არის ინფრასტრუქტურის დარგი, რომელიც ემსახურება მატერიალური წარმოების და არაწარმოებით დარგებს, რომელთაც უზრუნველყოფს ინფორმაციული რესურსებით მათი ეფექტური ფუნქცი-ონირებისათვის.

ძირითად ელემენტებად მოცემული დარგის საწარმოო სტრუქტურებს შეიძლება მივაკუთვნოთ: საწარ-მო, რომელიც აწარმოებს გამოთვლით ტექნიკასა და მის ელემენტებს; სხვადასხვა დანიშნულებისა და ტიპის გამო-თვლითი ცენტრები; ლოკალური და განაწილებული გამოთვლითი ქსელების პუნქტები, რომელთაც გააჩნიათ კომპიუტერული ტექნიკა; მონაცემთა ტელედამუშავების სისტემების სააბონენტო პუნქტები; კავშირის სისტემები და გამოთვლით ქსელების შემადგენლობაში მონაცემთა გადაცემებით; საწარმოები, რომლებიც ახორციელებენ მას-ის დაპროექტებას და პროგრამულ საშუალებებს; ორ-განიზაციები, რომლებიც ემსახურებიან პროგრამებისა და ალგორითმების ფონდს; გამოთვლითი ტექნიკის ტექნი-კური მომსახურების სადგურები

თავი 2. კომპიუტერის ორგანიზაციისძირითადი პრინციპები

ჯონ ფონ ნეიმანის მიხედვით კომპიუტერის ორგა-ნიზაციის ძირითადი პრინციპებია:

1. ორობითი კოდირების პრინციპი. კომპიუტერმა უნ-და იმუშაოს არა ათობით თვლის სისტემაში, არამედ თვლის ორობით სისტემაში.

2. პროგრამული მართვის პრინციპი. კომპიუტერი ახ-დენს გამოთვლებს პროგრამის შესაბამისად. პროგრამა შედგება ბრძანებების ანაკრებისაგან, რომლებიც სრულ-დებიან ერთმანეთის მიყოლებით ავტომატურად განსაზ-ღვრული თანმიმდევრობით.

3. პროგრამის დამახსოვრების პრინციპი. მოცანის გადაწყვეტის პროცესში პროგრამა უნდა მოთავსდეს კომ-პიუტერის დამახსოვრების მოწყობილობაში, რომელსაც გააჩნია ჩაწერისა და ამორჩევის მაღალი სისწრაფე.

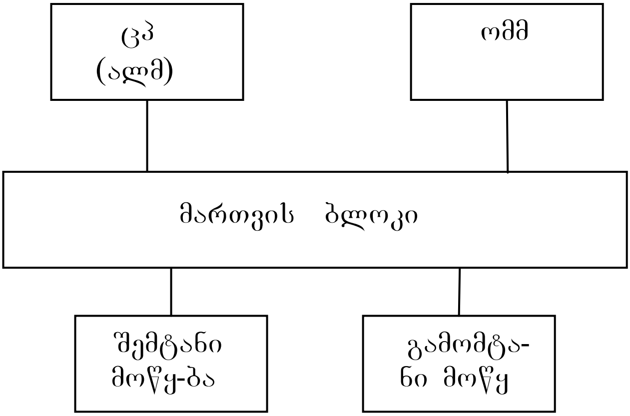
4. რიცხვებისა და ბრძანებების წარმოდგენის ერთტიპიურობის პრინციპი. პროგრამა, როგორც რიცხვ-ები, რომლითაც ოპერირებას აკეთებს კომპიუტერი ჩაი-წერება ორობით კოდში. ამგვარად, ფორმით ბრძანებებისა და რიცხვების წარმოდგენა ერთტიპიურია, ეს აძლევს კომპიუტერს საშუალებას შეასრულოს ოპერაციები პროგ-რამის ბრძანებებზე.

5. იერარქიული მეხსიერების პრინციპი. ერთიანი მოცულობითი სწრაფქმედი დამახსოვრების მოწყობილობა მოითხოვს მეხსიერების იერარქიულ აგებას. უნდა იყოს სულ მცირე იერარქიის ორი დონე: ძირითადი მეხსიერება და გარე მეხსიერება.

6. ძირითადი მეხსიერების დამისამართების პრინცი-პი. ძირითადი მეხსიერება უნდა შედგებოდეს დანომრილი უჯრედებისაგან, თითოეული მათგანი ხელმისაწვდომი უნ-და იყოს დროის ნებისმიერ მომენტში ორობითი მისა-მართისათვის ან უჯრედზე მინიჭებული სახელისათვის. (სახელი უჯრედს ენიჭება პროგრამაში, ამ სახელის შე-საბამისად მისამართი უნდა ინახებოდეს ძირითად მეხ-სიერებაში პროგრამის შესრულების მთელი დროის გან-მავლობაში).

2.1. კომპიუტერის სტრუქტურა

ფონ ნეიმანის მიერ შემოთავაზებული სტრუქტურა მო-იცავს შემდეგ მოწყობილობებს: ცენტრალური პროცე-სორი (ცპ) ანუ არითმეტუკულ-ლოგიკური მოწყობილობა (ალმ); ოპერატიული დამახსოვრების მოწყობილობა (ოდმ) მართვის ბლოკს (მბ); შემტანი მოწყობილობა (შმ); გამომტანი მოწყობილობა (გმ). ნახ. 2.1.1.



ნახ. 2. 1. 1. ფონ – ნეიმანის კომპიუტერის სტრუქტურა

პერსონალური კომპიუტერის “ტვინს” წარმოადგენს ცენტრალური პროცესორი (ცპ). ცენტრალური პროცესო-რი ასრულებს გამოთვლებს და მონაცემთა დამუშავებას (ზოგიერთი მათემატიკური ოპე-რაციების გამოკლებით, რომელიც სრულდება კომპი-უტერში თანაპროცესორის არსებობის შემთხვევაში). ყვე-ლა IBM ფირმის თავსებად კომპიუტერებში გამოიყენება პროცესორი Intel – ის ფირმის ოჯახიდან.

მიკროპროცესორების კლასიფიცირება შეიძლება მოვა-ხდინოთ ორი ძირითადი პარამეტრის მიხედვით: თან-რიგიანობა და სწრაფქმედება. სწრაფქმედება იზომება მგჰ-ში; 1 მგჰ ტოლია 1 წამში მილიონი ტაქტისა. პროცესორის თანრიგიანობა უფრო რთული ცნებაა. პროცესორში არის სამი მნიშვნელოვანი მოწყობილობა, რომელთა ძირითადი პარამეტრებია მონაცემთა შეტანა-გამოტანის სალტის თანრიგიანობა; შიდა რეგისტრები; მეხსიერების მისამართის სალტე.

ოპერატიული მეხსიერების მოწყობილობა (ომმ) არის კომპიუტერის პროცესორის სამუშაო არე. მასში მუ-შაობის პროცესში ინახება მონაცემები და პროგრამები. ოპერატიული მეხსიერება ხშირად

განიხილება როგორც დროებითი შემნახველი, რადგანაც მონაცემები და პროგრამები ინახება ვიდრე კომპიუტერი ჩართულია ან ღილაკზე "ჩამოყრა" ხელის დაჭერამდე. კომპიუტერის გამორთვის წინ აუცილებელია მონაცემები და პრო-გრამები შევინახოთ დამმახსოვრებელ მოწყობილობაზე – მანქანურ მატარებელზე ან ხისტ მაგნიტურ დისკოზე – ვინჩესტერზე. კომპიუტერის ჩართვის შემთხვევაში შენა-ხული ინფორმაცია ჩაიტვირთება ოპერატიულ მეხსი-ერებაში.

მართვის ბლოკი (მბ) უზრუნველყოფს კომპიუტერის ყველა კვანძის სინქრონულ მუშაობას.

შემტანი მოწყობილობა (შმ) უზრუნველყოფს ინფორმაციის შეტანას კომპიუტერში. ის გამოიყენება მომხმარებლის კომპიუტერთან ურთიერთობისათვის. შემტან მოწყობილობებს შორის მნიშვნელოვანია კლავიატურა. გრეთვე შემტან მოწყობილობებს შორის მნიშვნელოვანია ე. წ. თაგვი, ის გამოიყენება გრაფიკულ სამომხმარებლო ინტერფეისებში, მაგალითად როგორიც არის Windows. გრეთვე განიხილება სათამაშო ინტერ-ფეისები, სათამაშო ფარების მისაერთებლად კომპი-უტერთან.

კლავიატურა არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მოწყო-ბილობა კომპიუტერის, რომელიც გამოიყენება სისტემის მონაცემებისა და ბრძანებების შესატანად. არსებობს კლავიატურის ძირითადი ტიპები: 83 – კლა-ვიშიანი კლავიატურა PC და XT; 84 – კლავიშიანი კლა-ვიატურა AT; 101 – კლავიშიანი გაფართოებული კლავი-ატურა; 104 – კლავიშიანი გაფართოებული კლავიატურა Windows.

ინფორმაციის გამომტანი მოწყობილობის (გმ) დანიშ-ნულებაა ინფორმაციის გამოტანა კომპიუტერიდან. ერთ-ერთ ტექნიკურ საშუალებას წარმოადგენს საბეჭდი მოწ-ყობილობა – პრინტერი. იგი წარმოადგენს აუცილებელ აქსესუარს კომპიუტერისათვის. ტექნიკური შესრულების მიხედვით

პრინტერები იყოფიან: ლაზერული; მატრიცული; ჭავლიანი-მელნით და ა. შ.

2. 2. კომპიუტერის ევოლუცია

1950-იანი წლებიდან დაწყებული კარდინალურად ახლდებოდა კომპიუტერის გამოყენების, კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური და ალგორითმულ-პროგრამული პრინცი-პები. მასთან დაკავშირებით მიზანშეწონილია ვისაუბ-როთ კომპიუტერის თაობების შესახებ.

2.2.1. კომპიუტერის პირველი თაობა: 1950-1960-იანი წლები.

ლოგიკური სქემები აგებული იყო დისკრეტული მოქმედების რადიოდეტალებზე და ელექტრონულ ვაკუ-უმურ ნათურებზე. ოპერატიული დამახსოვრების მოწყო-ბილობაში გამოიყენებოდა მაგნიტური დოლები, ელექ-ტრომაგნიტური დაყოვნების ხაზები და სხვ. ადარე დამა-ხსოვრების მოწყობილობად გამოიყენებოდა მაგნიტურ ლენტზე დამაგროვებლები, პერფობარათები, პერფოლენ-ტები და გადამრთველები. კომპიუტერებს კვებისათვის ესაჭიროებოდა რამოდენიმე ათეული კვტ ელექტრო ენ-ერგია. ტაქტური სიხშირე განისაზღვრებოდა ასობით კილოჰერცებით. ინფორმაციის შეტანა-გამოტანა ხორცი-ელდებოდა პერფობარათებით, პერფოლენტებით, მაგნი-ტური ლენტებით ან კლავიატურის მეშვეობით. კომ-პიუტერების პროგრამირება ხდებოდა თვლის

ორობით სისტემაში, მანქანურ ენაზე ანუ პროგრამა ხისტად იყო ორიენტირებული კონკრეტულ მოდელზე.

2.2.2. კომპიუტერის მეორე თაობა: 1960-1970 წლები.

ლოგიკური სქემების აგება ხდებოდა დისკრეტული მოქმედების ნახევარგამტარულ და მაგნიტურ ელემენ-ტებზე (დიოდები, ბიპოლიარული ტრანზისტორები, ტოროიდალური ფერიტული მიკროტრანსფორმატორები). კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიურ საფუძვლად გამოიყენე-ბოდა სქემები ნაბეჭდი ფირფიტების სახით. ფართოდ გამოიყენებოდა ბლოკური კონსტრუირების პრინციპი, რო-მელიც საშუალებას იძლეოდა ძირითად მოწყობილობაზე მიერთებული ყოფილიყო დიდი რაოდენობის გარე მოწ-ყობილობანი, რაც იძლეოდა კომპიუტერის მოქნილად გამოყენების საშუალებას. ტაქტური სიხშირე ამაღლდა ასეულობით კჰ-მდე, მოხმარებული სიმძლავრე შემცირდა ასობით ვატამდე. ოპერატიული დამახსოვრების მოწყობი-ლობაში იყენებდნენ მინიატურულ ტოროიდალურ ფერი-ტულ გულანებს. დაიწყეს გამოყენება გარე დამაგ-როვებლების ხისტ მაგნიტურ დისკოზე და ფლოპ-დის-კებზე. მეორე თაობის კომპიუტერებს გამოიყენებდნენ არა მარტო სამეცნიერო-ტექნიკური ამოცანების გადასაწ-ყვეტად, არამედ მართვის ორგანიზაციული და ტექნო-ლოგიური პროცესების ავტომატიზაციისათვის. ნახევარ-გამტარული კომპიუტერების ბაზაზე წარმატებით იგე-ბოდა ტექნოლოგიური პროცესების და საწარმოთა მარ-თვის ავტომატიზებული სისტემები.

მეორე თაობის კომპიუტერებში პირველად იყო რეა-ლიზებული ინფორმაციის ტელედამუშავების და პაკე-ტური დამუშავების რეჟიმები.

2.2.3. კომპიუტერის მესამე თაობა: 1970-1980 წლები

მესამე თაობის კომპიუტერის ლოგიკური სქემები სრულად აგებული იყო მცირე ინტეგრალურ სქემებზე – მიკროსქემებზე. ტაქტური სიხშირის მნიშნელობამ მიაღ-წია 1 მგჰც. შემცირდა საჭირო სიმძლავრის მნიშვნელობა. მკვეთრად ამაღლდა საიმედობა და სწრაფქმედება. ოპე-რატიული დამახსოვრების მოწყობილობაში გამოიყე-ნებოდა მინიატურული ფერიტული გულანები, ფერიტული ფირფიტები და სხვ. გარე მეხსიერების მოწყობილობად გამოიყენებოდა დისკური დამაგროვებლები. ამოჩნდა და-მახსოვრების მოწყობილობის ორი დონე: ზეოპერატიული დამახსოვრების მოწყობილობა და სწრაფქმედი კეშ-მეხსიერება. პერაციული სისტემა საშუალებას იძლეოდა ვირტუალური მეხსიერების გამოყენებისას. ამ თაობის პირველი კომპიუტერები იყო ერთიანი სისტემის დიდი მანქანები და მცირე სიმძლავრის კომპიუტერები. მეორე თაობის კომპიუტერებში დიდი ყურადღება ექცეოდა პროგრამირების შრომისტევადობის შემცირებას, პროგ-რამის ეფექტურ გამოყენებას და ოპერატორის ურთიერ-თობას კომპიუტერთან. ამოჩნდა ეფექტური ვიდეო-ტერმინალური მოწყობილობა – დისპლეი. თანამედროვე ტელედამუშავების სისტემები, რომლებიც საშუალებას იძლეოდნენ დაშორებული ტერმინალებით ინფორმაციის მიღება და გადაცემა მომხდარიყო კავშირის არხებით.

მესამე თაობის კომპიუტერის ბაზაზე ორგანიზება გაუკეთდა მრავალრიცხოვან დანიშნულებისა და ტიპის ინფორმაციულ-გამომთვლელ ქსელებს. კომპიუტერის გა-მოყენების აქცენტი გადავიდა გამოთვლითი სამუშა-ოებიდან ინფორმაციულზე. დიდი განვითარება ჰპოვა სხვადასხვა სახეობის შეტანა-გამოტანის მოწყობილო-ბების დამზადებამ.

კომპიუტერის მოდულურმა ორგანიზაციამ და მათი ოპერაციული სისტემის მოდულურმა აგებამ დიდი შესაძლებლობები შექმნეს გამოთვლითი სისტემების კონფიგურაციის შეცვლისათვის.

2.2.4. კომპიუტერის მეოთხე თაობა: 1980-1990 წლები.

რევოლუციურ მოვლენად ჩაითვალა დიდი და ზედიდი ინტეგრალური სქემების – მიკროპროცესორების და პერ-სონალური კომპიუტერების შექმნა. 1980 წლიდან დაწყე-ბული პრაქტიკულად ყველა კომპიუტერი აგებული იქნა მიკროპროცესორებზე – მეოთხე თაობის კომპიუტერები. ყველაზე მოთხოვნადი გახდა პერსონალური კომპიუ-ტერები. კომპიუტერში ლოგიკური ინტეგრალური სქემები აგებული იყო უნიპოლარულ ტრანზისტორებზე უშუალო კავშირებით, რომლებიც მუშაობდნენ დაბალ ძაბვაზე, მოითხოვდნენ მცირე სიმძლავრეს. ოპერატიული დამახსოვრების მოწყობილობა აგაბული იყო ინტეგრალურ ტრანზისტორულ სქემაზე, მათში უშუალოდ დამახსოვრების ელემენტს შეადგენდა პარაზიტული ტევადობა ელექტროდებს შორის.

პირველი პერსონალური კომპიუტერი შეიქმნა 1976 წელს. თანამედროვე პირობებში გამოიყენება IBM PC ტიპის კომპიუტერი. ირველი პერსონალური კომპიუტერი მიკროპროცესორებით Pentium შეიქმნა 1994 წელს.

2.2.5. კომპიუტერის მეხუთე თაობა: 1990 წლიდან დღემდე

მოკლედ ძირითადი კონცეფცია მეხუთე თაობის კომპიუტერში შეიძლება ფორმულირდეს შემდეგი სახით:

1. კომპიუტერები აგებული მიკროპროცესორებზე პა-რალელურ-ვექტორული სტრუქტურით, რომლებიც ერთ-დროულად ასრულებენ ათობით მიმდევრობით პროგ-რამულ ინსტრუქციებს.
2. კომპიუტერები, რომლებიც მუშაობენ პარალელურ პროცესორებზე, საშუალებას იძლევიან აიგოს ცოდნისა და მონაცემთა დამუშავების სისტემები, ეფექტური ქსე-ლური კომპიუტერული სისტემები.

2.2.6. კომპიუტერების მეექვსე და შემდგომი თაობები

ელექტრონული და ოპტოელექტრონული კომპიუტერები მასობრივი პარალელიზმით, ნეირონული სტრუქტურით, განაწილებული ქსელით (ათობით ათასი), ნეირონულ ბი-ოლოგიური სისტემის არქიტექტურის მოდელირებით.

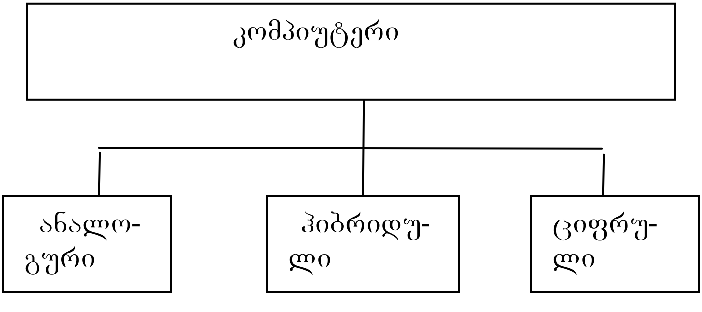
თანამედროვე პირობებში კომპიუტერის გამოყენების ძირითადი მიზანია: მართვა და ინფორმაციული მომ-სახურება, ამჟამად სისტემები და კომპიუტერები ასრუ-ლებენ ინფორმაციულ-გამოთვლითი სისტემების ფუნ-ქციებს.

თავი 3. თანამედროვე კომპიუტერების ძირითადი კლასები

კომპიუტერი არის ტექნიკურ საშუალებათა კომპლექსი, რომლის დანიშნულებაა ინფორმაციული და გამოთვლითი ამოცანების გადაწყვეტის პროცესში, ინფორმაციის ავტომატური დამუშავება.

კომპიუტერები შეიძლება იყოს კლასიფიცირებული სხვადასხვა ნიშანთვისების მიხედვით, ასე მაგალითად: მოქმედების პრინციპით; ელემენტური ბაზის და შექმნის ეტაპების მიხედვით; დანიშნულების მიხედვით; გამოთვლითი პროცესის ორგანიზაციის მეთოდების მიხედვით; გამოთვლითი სიმძლავრეებისა და ზომის მიხედვით; ფუნქციონალური შესაძლებლობით; პროგრამის პარალელური შესრულებით და სხვ.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით კომპიუტერები იყოფიან სამ დიდ კლასად: ანალოგური, ციფრული და ჰიბრიდული. (ნახ. 3.1.).



ნახ. 3.1. კომპიუტერების კლასიფიკაცია მოქმედების პრინციპის მიხედვით

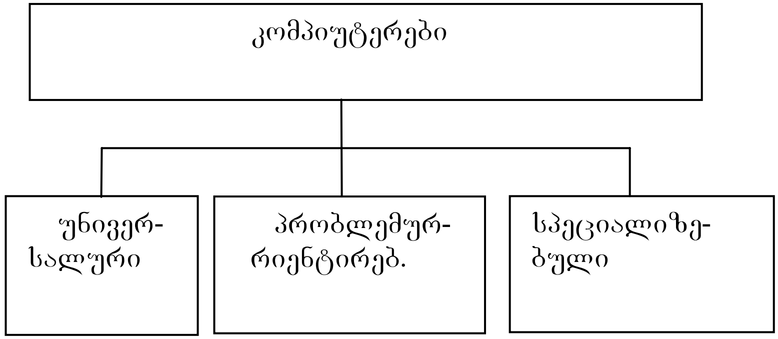
ციფრული მოქმედების კომპიუტერი ანუ დის- კრეტული მოქმედების, მუშაობენ დისკრეტული სახით წარმოდგენილ ინფორმაციაზე ანუ ციფრული ფორმით წარმოდგენილ ინფორმაციაზე.

ანალოგური კომპიუტერები ანუ უწყვეტი მოქმედების კომპიუტერები მუშაობენ უწყვეტი (ანალოგური) სახით წარმოდგენილ ინფორმაციაზე.

ჰიბრიდული ანუ კომბინირებული მოქმედების კომპიუტერები მუშაობენ როგორც ციფრული ასევე ანა-ლოგური სახით წარმოდგენილ ინფორმაციაზე. ჰიბრი-დული კომპიუტერები მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ რთული სწრაფქმედი ტექნიკური კომპლექსის მართვის ამ-ოცანის გადაწყვეტის პირობებში.

თანამედროვე პირობებში ძირითადად გამოიყენება ციფრული მოქმედების კომპიუტერები, მას ხშირად მო-იხსენებენ როგორც უბრალოდ კომპიუტერს, მისი ციფ-რული ხასიათის გარეშე.

დანიშნულების მიხედვით კომპიუტერები შეიძლება დავყოთ სამ ჯგუფად: უნივერსალური (ზოგადი და-ნიშნულების); პრობლემურ-ორიენტირებული; სპეციალიზე-ბული. (ნახ. 3.2.).



ნახ. 3.2. დანიშნულების მიხედვით კომპიუტერების კლასიფიკაცია.

უნივერსალური კომპიუტერების დანიშნულებაა სხვადა-სხვა ინჟინრულ-ტექნიკური, ეკონომიური, მათემატიკური, ინფორმაციული ამოცანების გადაწყვეტა, რომლებიც გა-მოირჩევიან ალგორითმის

სირთულით და დიდი მოცუ-ლობის მონაცემთა დამუშავებით. ისინი ფართოდ გამო-იყენებიან გამოთვლით ცენტრებში და სხვა მძლავრ გამო-თვლით კომპლექსებში.

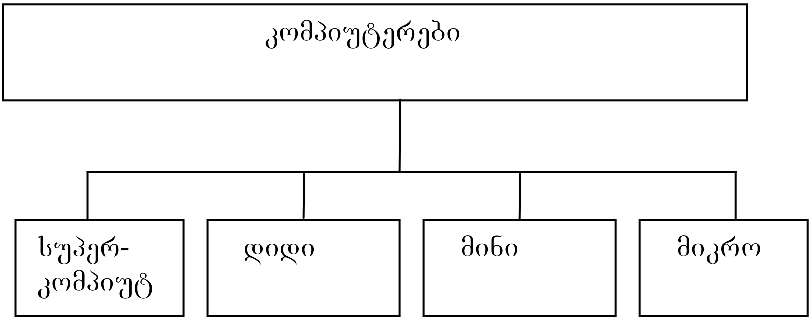
უნივერსალური კომპიუტერების დამახასიათებელ ნიშნებს წარმოადგენენ: მაღალი მწარმოებლურობა; დასამუშავებელი მონაცემების სხვადასხვა ფორმა: ორ-ობითი, ათობითი,სიმბოლოების მეშვეობით მათი ცვლი-ლების დიდი დიაპაზონით და მათი წარმოდგენის დიდი სიზუსტით; შესრულებული ოპერაციების ფართო ნომენკლატურით, როგორც არითმეტიკული, ლოგიკური, სპეციალური; ოპერატიული მეხსიერების დიდი მოცუ-ლობა; ინფორმაციის შემტან-გამომტანი განვითარებული სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახის გარე მოწყობილობის მიერთებას.

პრობლმურ-ორიენტირებული კომპიუტერების დანიშ-ნულებაა შედარებით ვიწრო წრის ამოცანების გა-დაწყვეტა, რომლებიც დაკავშირებულია ტექნოლოგიური ობიექტების მართვასთან; მონაცემების რეგისტრაცია, დაგროვება და დამუშავება; არართული ალგორითმების გამოთვლა; ისინი მოიცავენ შედარებით ნაკლებ აპარა-ტურულ და პროგრამულ რესურსებს.

სპეციალიზებული კომპიუტერების დანიშნულებაა მცირე მაშტაბის მქონე ამოცანების გადაწყვეტა ან მკაც-რად განსაზღვრული ჯგუფის ფუნქციების რეალი-ზაცია.კომპიუტერის ასეთი ვიწრო ორიენტაცია საშუ-ალებას იძლევა მკვეთრად მოვახდინოთ მისი სტრუქ-ტურის სპეციალიზაცია, არსებითად შევამციროთ მისი სირთულე და ღირებულება, საიმედოობის შენარჩუნებით. სპეციალიზებულ კომპიუტერებს შეიძლება მივაკუთვნოთ პროგრამირებადი მიკროპროცესორი სპეციალური დანიშ-ნულებით; ადაპტერები და კონტროლერები, რომლებიც ასრულებენ ცალკეული ტექნიკური მოწყობილობის მარ-თვის ლოგიკურ ფუნქციას;

გამოთვლითი სისტემის კვან-ძებთან მოწყობილობების შეუღლებას.

გამოთვლების შესაძლებლობისა და ზომის მიხედ-ვით კომპიუტერები შეიძლება დაიყოს: ზედიდი (სუპერ-კომპიუტერები); დიდი; მცირე; ზემცირე (მიკროკომპიუ-ტერები) ნახ. 3.3.



ნახ. 3.3. გამოთვლითი შესაძლებლობისა და ზომის მიხედვით კომპიუტერების კლასიფიკაცია.

სუპერკომპიუტერებს მიეკუთვნება მძლავრი მრავალ-პროცესორიანი გამომთვლელი მანქანები, რომელთა სისწრაფე ასეულ მილიონობით მილიარდ ოპერაციას შეადგენს წამში (მფლოპს).

პირველი სუპერკომპიუტერი შეიქმნა 1972 წელს. ამ-ჟამად მსოფლიოში მრავალი ათასი სუპერკომპიუტერია, დაწყებული მარტივი საოფისე Cray EL – დან მძლავრ Cray 4, Cray Y-MPC90 –ით დასრულებული. თანამედროვე სუპერკომპიუტერის ტიპიური მოდელია: ზეპარალელური მრავალპროცესორიანი გამოთვლითი სისტემა 100000 მფლოპს სისწრაფით; ოპერატიული მეხსიერების მოცუ-ლობა 10 გბაიტი, დისკური მეხსიერება 1-10 ტბაიტი (1 ტბაიტი-1024 გბაიტი); თანრიგიანობა 64-128 ბიტი.

დიდ კომპიუტერებს საზღვარგარეთ უწოდებენ მეინ-ფრეიმებს; მათ მიეკუთვნება კომპიუტერები ,

რომელთაც აქვთ: წარმადობა არანაკლებ 100 MIPS; ძირითადი მეხ-სიერების მოცულობა 512-დან 10000 მბაიტამდე; გარე მეხსიერება არანაკლებ 100 გბაიტი; მუშაობის მრავალ-მომხმარებლიანი რეჟიმით.

მეინფრეიმის ეფექტური მოხმარების მიმართულებაა სამეცნიერო-ტექნიკური ამოცანების გადაქყვეტა, ინფორ-მაციის პაკეტური დამუშავებით, მუშაობა დიდი მოცუ-ლობის მონაცემთა ბაზებთან,გამოთვლითი ქსელებისა და მათი რესურსების მართვით. უკანასკნელ პერიოდში მე-ინფრეიმებს გამოიყენებენ გამოთვლით ქსელებში დიდ სერვერებად.

მეინფრეიმები ხშირად მოიხსენებიან როგორც დიდი სერვერები (სერვერი-მეინფრეიმი). სერვერი არის მრა-ვალმომსახურე კომპიუტერი, რომელიც გამოიყენება გამოთვლით ქსელებში. სუპერსერვერები მიახლოებულნი არიან სუპერკომპიუტერებთან. ექსპერტების მონაცემებით კომპიუტერული ინფორმაციის 70% ინახება მეიფრეიმებზე; ამერიკაში მოქმედებს ასეულ ათასობით მეინფრეიმი.

მცირე კომპიუტერები (მინი-კომპიუტერები) არის საიმედო, იაფი და მოსახერხებელი ექსპლუატაციაში, რომლებიც ფლობენ შედარებით მცირე შესაძლებლობებს.

მინი-კმპიუტერების ყველა მოდელი დამუშავებულია მიკროპროცესორების ანაკრებზე 32, 64 და 128 თანრიგებით. მათი ძირითადი განსაკუთრებულობა: წარმა-დობის დიდი დიაპაზონი და გამოყენება კონკრეტულ პირობებში; ინფორმაციის შეტანა-გამოტანის ფუნქციების აპარატურული რეალიზაცია; მრავალპროცესორული და მრავალმანქანური სისტემების მარტივად რეალიზება; წყვეტის დამუშავების მაღალი სისწრაფე; სხვადასხვა სიგრძის ფორმატებთან მუშაობის შესაძლებლობა.

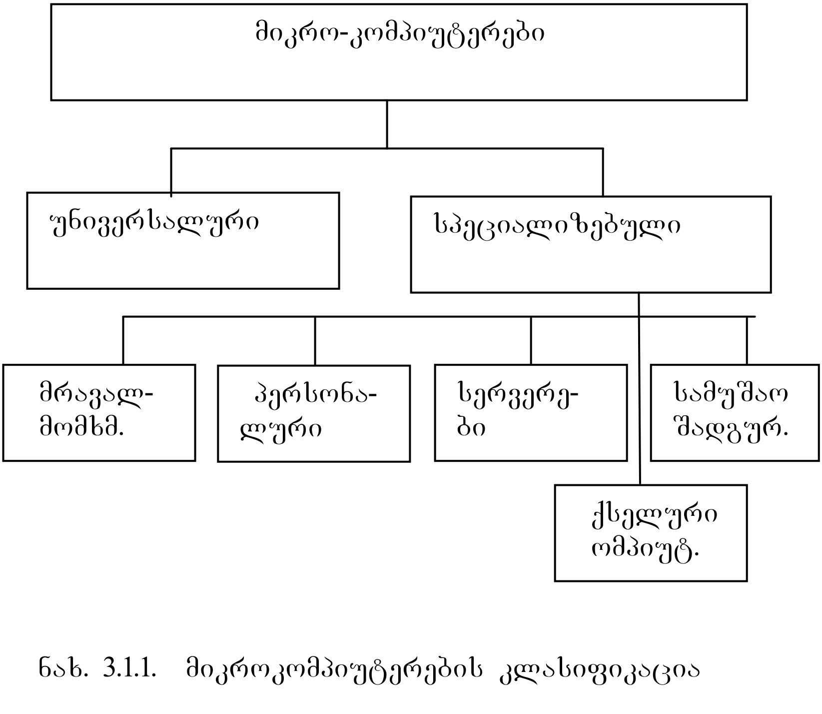
მინი-კომპიუტერების მიღწევად შეიძლება აღინიშნოს: სპეციფიკური არქიტექტურა

მოდულურობის პრინციპით; საუკეთესო შეფარდება წარმადობა/ფასი; გამოთვლების დიდი სიზუსტე.

მინი-კომპიუტერები ორიენტირებულები არიან მმარ-თველ-გამომთვლელ კომპლექსებში გამოსაყენებლად. აგ-რეთვე წარმატებით გამოიყენებიან მრავალი მოხმარების გამოთვლით სისტემებში,ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემებში, მამოდელირებელ სისტემებში, ხელოვნური ინტელექტის სისტემებში.

3.1. მიკროკომპიუტერები

მიკროკომპიუტერები არის ძალიან მრავალრიცხოვანი, სხვადასხვა სახის. მათ შორის შეიძლება გამოვყოთ რა-მოდენიმე ქვეკლასი. (ნახ.3.1.1.).



ნახ. 3.1.1. მიკროკომპიუტერების კლასიფიკაცია

მრავალიმოხმარების მიკროკომპიუტერები არის მძლა-ვრი კომპიუტერები, შეიარაღებულნი არიან რამოდენიმე ვიდეოტერმინალით და ფუნქციონირებენ დროითი დაყო-ფის რეჟიმში. რაც საშუალებას იძლევა მასთან ეფექ-ტურად იმუშაოს ერთდროულად რამოდენიმე მომხმა-რებელმა.

პერსონალური კომპიუტერები არის ერთმომხმარებლი-ანი მიკროკომპიუტერები, რომლებიც აკმაყოფილებს მოთ-ხოვნას საერთო დაშვების და მოხმარების უნივერსა-ლობისას.

სამუშაო სადგურები წარმოადგენს ერთმომხმარებ-ლიან მიკროკომპიუტერებს, ხშირად სპეციალიზებული სხვადასხვა სახის სამუშაოსათვის (გრაფიკული, ინჟი-ნრული, საგამომცემლო და ა. შ.).

სერვერები არის მრავალი მოხმარების მძლავრი მიკ-როკომპიუტერები გამოთვლით ქსელებში, რომლებიც ახ-დენენ ყველა სამუშაო სადგურებიდან მიღებული შეკი-თხვების დამუშავებას.

ქსელური კომპიუტერები არის გამარტივებული მიკროკომპიუტერები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ქსელ-ში მუშაობას და ქსელურ რესურსებთან დაშვებას. ხში-რად ისინი სპეციალიზირებულნი არიან ცალკეული სა-მუშაოს შესასრულებლად (ქსელის დაცვა არასანქცი-რებული ქმედებისაგან, ქსელური რესურსების დათვა-ლიერების ორგანიზაციისაგან, ელექტრონული ფოსტა და ა. შ.).

3.2. პერსონალური კომპიუტერები

პერსონალური კომპიუტერები (პკ) განეკუთვნებიან მიკროკომპიუტერების კლასს, მაგრამ მათი მასობრივი გავრცელების გამო იმსახურებენ განსაკუთრებულ ყურა-დღებას. პერსონალური კომპიუტერი გამოყენების უნივე-რსალობის გამო უნდა ფლობდეს შემდეგ თვისებებს:

ა) მცირე ღირებულება, რომელიც მისაღები იქნება ინ-დივიდუალური მყიდველისათვის.
ბ) ექსპლუატაციის ავტონომიურობა, გარემო პირობების სპეციალური მოთხოვნებისა და პირობების გარეშე.
გ) არქიტექტურის მოქნილობა, რომელიც უზრუნველ-ყოფს მართვის სხვადასხვა სფეროში ადაპტირებას (მეც-ნიერება, განათლება, საყოფაცხოვრებო და სხვ.).
დ) ოპერაციულ სისტემებთან და პროგრამულ უზრუნ-ველყოფასთან მარტივი ურთიერთობა, რომელიც გა-რანტია იქნება მომხმარებლისათვის პროფესიული მომ-ზადების გარეშე მასთან მუშაობისა.
ე) მუშაობის მაღალი საიმედობა (5000 საათზე მეტი სამუშაო დრო მტყუნების გარეშე).

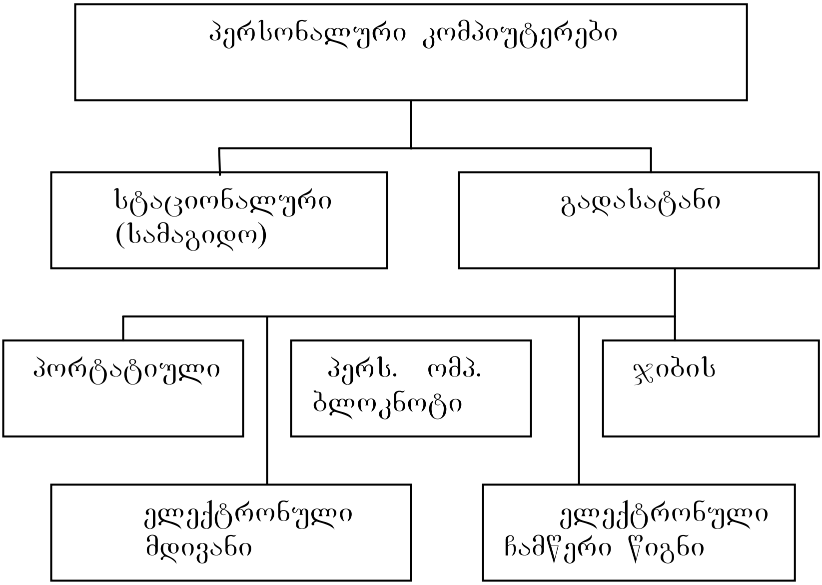
თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებს შორის პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს კომპიუტერები ამერი-კული ფირმიდან IBM - IBM PC მიკროპროცესორებზე Pentium - Pentium 4 (64 თანრიგიანი).

ამჟამად კომპიუტერების მსოფლიო პარკი შეადგენს მილიარდის მეოთხედ ცალს, მათგან 90% პერსონალური კომპიუტერებია (IBM PC ტიპის კომპიუტერები შეადგენს მთელი რაოდენობის 80%).

IBM PC – Pentium 4 ტიპის კომპიუტერების ძირითადი გასაშუალებული მაჩვენებლებია:

ტაქტური სიხშირე, მგჰც --------------------------1000-2000
თანრიგიანობა, ბიტების---------------------------64
ოდმ-ის მოცულობა, მბაიტებში--------------128,256,512.
კეშ-მეხს. მოცულობა, კბაიტებში-----512, 1024, 2048.
მდდ-ის მოცულობა, გბაიტებში---------20,0 – 50,0.

პერსონალური კომპიუტერის კონსტრუქციული შესრულების მიხედვით კლასიფიკაცია მოცემულია ნახ. 3.2.1.



ნახ. 3.2.1. პერსონალური კომპიუტერის კონსტრუქციული შესრულების მიხედვით კლასიფიკაცია.

3.3. პორტატიული კომპიუტერები

რადგანაც თანამედროვე განვითარების პირობებში კომპიუტერის გარეშე შეუძლებელია ეფექტური მუშაობა, ამიტომ ყველა დარგის სპეციალისტი ფართოდ გამოი-ყენებს პორტატიული ტიპის კომპიუტერებს, საოფისე და არასაოფისე პირობებში. თავისი შესაძლებლობის პირო-ბებში პორტატიული კომპიუტერები არ ჩამოუვარდებიან საოფისე კომპიუტერებს.

ოფისში მუშაობის პირობებში შეიძლება ჩვეუ-ლებრივი კლავიატურის და ვიდეომონიტორის მიერთება, აგრეთვე შესაძლებელია ტერმინალის სახით

კომპიუტერ-თან მიერთება, შესაძლებელია ინტერნეტის ქსელში ჩა-რთვაც.

პორტატიული კომპიუტერები არის პერსონალური კომპიუტერების სწრაფად განვითარებადი ქვეკლასი. ვი-დეომონიტორად გამოიყენება ბრტყელი თხევად კრის-ტალური დისპლეი.

პორტატიულ კომპიუტერებს უერთდება სპეციალური კონსტრუქციის ნაბეჭდი ფირფიტა – PC Card, რომელიც ასრულებს: მოდემის, ქსელური და ინტერფეისული ადაპ-ტერის, კონტროლერის, გამოიყენება ფლეშ-მეხსიერების, ხისტი დისკოს, ხმოვანი სიგნალის შესაუღლებლად.

პორტატიულ კომპიუტერებში უფრო ინტენსიურად გა-მოიყენება მუდმივი მეხსიერების მოწყობილობა,დისკური მეხსიერების ნაცვლად. გამოიყენება კლავიატურა 84-86 კლავიშიანი (პერსონალურ კომპიუტერში გამოიყენება 101 კლავიშიანი).

გრაფიკული ინფორმაციის მანიპულიატორად გამო-იყენება არა თაგვი არამედ ტრეკბოლი, ტრეკპოინტი ან ტრეკპადი.

ტრეკბოლი არის პლასტმასის ბურთულა, რომელიც ბრუნავს ნებისმიერი მიმართულებით. თრეკპოინტი არის სპეციალური მოქნილი კლავიში კლავიატურაზე, რომლის მოძრაობითაც ხდება კურსორის გადაადგილება დის-პლეის ეკრანზე. თრეკპოდი არის მცირე ზომის პლანშეტი თხელი საფარით, მასზე თითის მოძრაობით ხდება კურ-სორის გადაადგილება ეკრანზე. გრეთვე გამოიყენება სენსორული ეკრანები.

3.4. კომპიუტერი – ბლოკნოტი

კომპიუტერი – ბლოკნოტი ანუ ნოუტბუქი ასრულებს პერსონალური კომპიუტერის ყველა ფუნქციას, მასში შე-იძლება გამოყენებული იქნას

იგივე ოპერაციული სისტე-მები და პროგრამები. ნოუტბუქში ფლოპ-დისკი გამო-იყენება იშვიათად იგი შეცვალა ფლეშ-დისკმა.

კომპიუტერ-ბლოკნოტის ბევრ მოდელს აქვს მოდე-მები კავშირების არხებთან მისაერთებლად. მოდემების უმრავლესობას აქვს მოწყობილობა უსადენო ქსელური ინტერფეისისა WiFi და ინფრაწითელი მოქმედების პორ-ტები. უკანასკნელი უზრუნველყოფს კომპიუტერებს შო-რის კავშირს რამოდენიმე ათეული მეტრის დაშორებით. კომპიუტერი-ბლოკნოტები იყოფიან კლასებად მათი გა-ბარიტების შესაბამისად (სქელი და თხელი), ეკრანის ზომებით, ხშირად მასში გამოყენებული მიკროპროცესო-რების მიხედვით. პრაქტიკულად ყველა ნოუტბუქი მუშა-ობს OC Widows XP მართვით.

3.5. ჯიბის კომპიუტერები

ჯიბის კომპიუტერები არის ყველაზე სწრაფად გან-ვითარებადი პორტატიული კომპიუტერების კლასი. ჟიბის კომპიუტერებში გამოიყენება თავისი ოპერაციული სის-ტემა, პერსონალური კომპიუტერისაგან განსხვავებით. ჯი-ბის კომპიუტერები არის სრულფასოვანი კომპიუტერები, რომელთაც აქვთ მიკროპროცესორები, ოპერატიული მეხ-სიერება, ფერადი თხევადკრისტალური დისპლეი, პორ-ტატიული ფიზიკური ან ვირტუალური კლავიატურა, პორტები (ხშირად უსადენო) გარე მოწყობილობასთან მისაერთებლად. ინფორმაციის დიდი ხნით შენახვა შეიძლება მხოლოდ ფლეშ-მეხსიერებაში; მაგნიტური ან ოპტიკური დისკები; ბაზური პროგრამული უზრუნველ-ყოფა თავიდან შეიტანება მუდმივი დამახსოვრების მოწ-ყობილობაში. განსაზღვრული დროით ინფორმაცია შეი-ნახება ოპერატიულ მეხსიერებაში, აკუმულატორების განმუხტვამდე. თუ ჯიბის კომპიუტერს გააჩნია პორტი ფლეშ-მეხსიერების

მისაერთებლად, მაშინ შესაძლებელია ალტერნატიული ოპერაციული სისტემის გამოყენებაც.

თანამედროვე ჯიბის კომპიუტერების მნიშვნელოვანი მახასიათებლები: სხვა კომპიუტერებთან მონაცემების გა-ცვლის შესაძლებლობა; ლოკალურ კომპიუტერულ ქსელ-თან უსადენო მიერთება; უსადენო კავშირები მობილურ ტელეფონთან და ინტერნეტთან; SD სტანდარტით ფლეშ-მეხსიერების მისაერთებელი პორტი; SDIO სტანდარტით პრაქტიკულად ყველა სახის პერიფერიის მიერთება და უსადენო ინტერფეისთან WiFi მიერთება; შესაძლებელია ტექსტის შეტანა და დამახსოვრება; სისტემური და გამოყენებითი პროგრამების გადმოტანა სხვა კომპიუტე-რიდან; შესაძლებელია ელექტრონულ ცხრილებთან მუშაობა და გამოთვლების წარმოება; შესაძლებელია პრინტერის მიერთება და ლისტინგების მიღება; ფაქსის გადაცემა და მიღება; დიდი ხნით მუშაობა ავტონომიურ რეჟიმში; აუდიოსისტემებთან მუშაობა; ადამიანის ხელნაწერის ამოცნობა და მათი გადაყვანა ნაბეჭდ ფორმაში.

მრავალ მოდელს აქვს შესაძლებლობა თავისი ფუნქციების გაზრდისა პორტების მეშვეობით.

3.6. ელექტრონული მდივანი

ელექტრონულ მდივანს ხშირად უწოდებენ Hand Help (ხელით დამხმარეს), რომელსაც აქვს ჯიბის კომპიუტერის ფორმატი. მოწყობილობას გააჩნია ფართო ფუნქციონა-ლური შესაძლებლობა. ის აღჭურვილია აპარატურულ და ჩადგმული პროგრამული უზრუნველყოფით, ორიენტი-რებულია ელექტრონული ცნობარის ორიენტაცი-აზე, რომელიც ინახავს სახელს, მისამართს და ტელეფონების ნომრებს,დღის განრიგისა და შეხვედრების ინფორმაციას, მიმდინარე საქმეების სიას, დანახარჯების შესახებ ჩანაწერებს და სხვ. ქვს

ჩადგმული ტექსტური და გრაფიკული რედაქტორები, ელექტრონული ცხრი-ლები.

უმთავრესად ასეთ მოწყობილობებს აქვთ მოდემები სხვა კომპიუტერებთან ინფორმაციის გასაცვლელად, თუ მიერთებული იქნება გამოთვლით ცენტრთან შესაძლე-ბელი ხდება ელექტრონული ფოსტისა და ფაქსის გაგ-ზავნა. ზოგიერთ მათგანს აქვს ავტომატური ნომრის ამკრები. უსადენო, დინსტანციური ინფორმაციის გასაც-ვლელად გამოიყენება რადიომოდემები და ინფრაწითელი პორტები. ძოგიერთ მოდელს აქვს სენსორული ეკრანი მა-ჩვენებელით.

3.7. ელექტრონული ჩამწერი წიგნაკი

ელექტრონული ჩამწერი წიგნაკი – ორგანაიზერი მიეკუთვნება პორტატიულ კომპიუტერებს (ამ კატეგორიას ამის გარდა ეკუთვნის კალკულატორები, ელექტრონული მთარგმნელები და ა. შ.). ორგანაიზერი მომხმარებლის მიერ არ პროგრამირდება, მაგრამ აქვს მეხსიერება 2-256კბაიტი, რომელშიდაც შეიძლება ჩაიწეროს აუცილე-ბელი ინფორმაცია და მოხდეს მისი რედაქტირება, (აქვს ჩადგმული ტექსტური რედაქტორი); მეხსიერებაში შეიძ-ლება შენახული იქნას სატელეფონო და სამისამართო წიგნები, საქმიანი წერილები, შეთანხმების ტექსტი, კონტრაქტი, დღის განრიგი და საქმიანი შეხვედრების განრიგი. პგანაიზერში არის შიდა ტაიმერი და შესაძ-ლებლობა ხმოვანი სიგნალით მოგვცეს შეტყობინება საქმის შესახებ მოცემულ დროში. შესაძლებელია ინფორ-მაციის დაცვა არასანქცირებული ქმედებისაგან, ჩვეულებ-რივი პაროლის მეშვეობით.

თავი 4. მრავალმანქანური და მრავალპროცესორული გამოთვლითი სისტემები

გამოთვლითი სისტემები შესაძლებელია აგებული იქნას კომპიუტერბის ან ცალკეული პროცესორების სა-ფუძველზე. პირველ შემთხვევაში გამოთვლითი სისტემები იქნება მრავალმანქანური, მეორეში – მრავალპროცესო-რული.

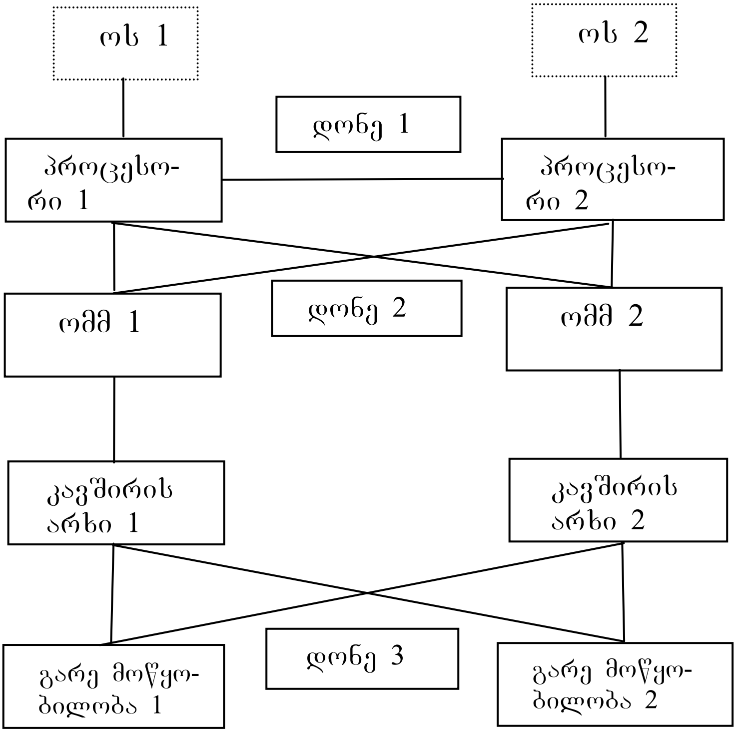
მრავალმანქანური გამოთვლითი სისტემები არის სისტემები, რომლებიც შეიცავენ რამოდენიმე ერთნაირ ან სხვადასხვა დამოუკიდებელ კომპიუტერს ერთმანეთთან ინფორმაციის გაცვლისათვის დაკავშირებული კავშირის არხებით. ასეთ შემთხვევაში საქმე გვაქვს იფორმაციულ-გამოთვლით სისტემებთან.

მრავალმანქანურ გამოთვლით სისტემაში თითოეული კომპიუტერი მუშაობს თავისი ოპერაციული სისტემის მართვით. რადგანაც ინფორმაციის გაცვლა მანქანებს შორის სრულდება სხვადასხვა ოპერაციული სისტემის მართვით, რომლებიც ურთიერთქმედებენ ერთმანეთზე, უარესდება გაცვლის პროცედურა. კომპიუტერების ინფ-ორმაციული ურთიერთქმედების დროს მრავალმანქანურ გამოთვლით სისტემებში შეიძლება იყოს ორგანიზებული შემდეგ დონეზე: პროცესორების; ოპერატიული მეხ-სიერების; კავშირის არხებით.

ურთიერთქმედება ოპერატიული მეხსიერების დონეზე დაიყვანება ოპერატიული მეხსიერების საერთო ველის პროგრამულ რეალიზაციამდე, რაც შედარებით მარტივია, მაგრამ ამავე დროს საჭიროა ოპერაციული სისტემის მოდიფიკაცია. საერთო ველის ქვეშ იგულისხმება მეხ-სიერების მოდულებთან თანაბარ მიმართებას: როდესაც მეხსიერების ყველა მოდული ხელმისაწვდომია ყველა პროცესორისათვის და კავშირის არხებისათვის.

კავშირის არხების დონეზე ურთიერთქმედების ორგა-ნიზება შედარებით მარტივია, შესაძლებელია პროგრა-მული დრაივერების მეშვეობით (ფორმირდება გარე მეხ-სიერების საერთო ველი და საერთო დაშვება შეტანა-გამოტანის მოწყობილობებთან.

ყველა ზემოთ აღნიშნული ილუსტრირებულია ნახ. 4.1.-ზე.

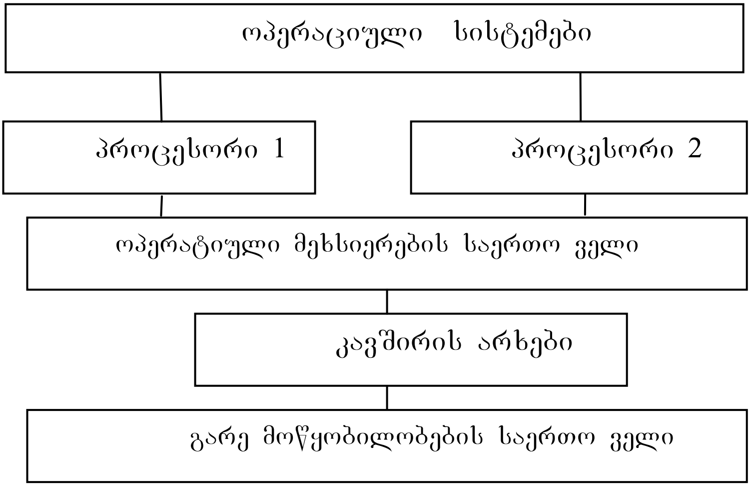


ნახ. 4.1. კომპიუტერების ურთიერთქმედების სქემა

მრავალპროცესორული გამოთვლითი სისტემები შეიცა-ვენ რამოდენიმე პროცოსორს, ურთიერთ შორის ინფო-რმაციული ურთიერთქმედებით ან პროცესორული მეხსიე-რების ან ოპერატიული მეხსიერების დონეზე.

ურთიერთობის ბოლო ტიპი მისაღებია ხშირ შემთხვევაში, რადგანაც მისი ორგანიზაცია არის მარტივი, დაიყვანება ყველა პროცესორისათვის ოპერატიული მეხსიერების საერთო ველის შექმნამდე. გარე მეხსიერე-ბასთან და შეტანა-გამოტანის მოწყობილობებთან ზოგადი დაშვება უზრუნველყოფილია ოპერატიული მეხსიერების არხებით. ნიშვნელოვანს წარმოადგენს ის, რომ მრავალ-პროცესორული გამოთვლითი სისტემა მუშაობს ერთიანი ოპერაციული სისტემის მართვით. ეს არსებითად აუმჯო-ბესებს გამოთვლითი სისტემის დინამიურ მახასიათებ-ლებს, მაგრამ მოითხოვს რთულ ოპერაციულ სისტემას.

პროცესორების ურთიერთქმედება გამოთვლით სისტე-მაში ნაჩვენებია ნახ. 4.2.-ზე.



ნახ. 4.2. პროცესორების ურთიერთქმედების სქემა

მრავალმანქანური გამოთვლითი სისტემის ტიპიური მაგალითია კომპიუტერული ქსელი, მრავალპროცესორული გამოთვლითი სიტემისა – სუპერკომპიუტერი.

მაღალმწარმოებლური გამოთვლითი სისტემის შექ-მნა ერთ მიკროპროცესორზე შეუძლებელია. მის გამო იგი აიგება პარალელური მრავალპროცესორული გამოთლითი სისტემების სახით (გამოთვლითი სისტემები მასიური პარალელიზმით). პარალელური გამოთვლითი სისტემების ძირითადი სახესხვაობებია: 1. მაგისტრალური გამოთ-ვლითი სისტემები, სადაც პროცესორი ასრულებს ერთ-დროულად სხვადასხვა ოპერაციებს დამუშავებული მონაცემების მიმდევრობით ნაკადებზე; 2. ვექტორული გამოთვლითი სისტემები, სადაც ყველა პროცესორი ერთ-დროულად ასრულებს ერთ ბრძანებას სხვადასხვა მონა-ცემებით; 3. მატრიცული გამოთვლითი სისტემები, სადაც მიკროპროცესორი ერთდროულად ასრულებს სხვადასხვა ოპერაციებს დამუშავებული მონაცემების მიდევრობით ნა-კადებზე.

ასოციატიური და ნაკადური გამოთვლითი სისტემები არის პარალელური მიკროპროცესორული გამოთვლითი სისტემების სახესხვაობები.

4.1. ასოციატიური გამოთვლითი სისტემები

ასოციატიური გამოთვლითი სისტემები აიგება ორგა-ნიზებული ასოციატიური მეხსიერების მასივების სახით. ასეთი ტიპის მეხსიერებასთან მიმართვა ხორციელდება არა მისამართის მიხედვით, არამედ მისი შემცველობის შესაბამისად. თუ უჯრედში მოთავსებულია ინფორმაცია, რომელიც შეიცავს მოცემულ ნიშანთვისებას, მაშინ ეს ინფორმაცია წაიკითხება. მონაცემების ასოციატიური ამო-რჩევის ელემენტები გამოიყენება მიკროპროცესორში კეშ-მეხსიერების შესავსებად.

4.2. ნაკადური გამოთვლითი სისტემები

ეფექტური ტექნოლოგია, რომელიც უზრუნველყოფს პარალელურ გამოთვლებს გამოთვლით სისტემებში, წარმოადგენს მართვის ტექნოლოგიას, მონაცემთა ნაკადის პროგრამული ბრძანებების მიმდევრობით შესრულებას. ტრადიციულ ფონ-ნეიმანის კომპიუტერებში ბრძანებების შესრულების მიმდევრობა იმართება ბრძანებათა მთვლე-ლით; ბრძანებები სრულდება მკაცრად იმ მიმდევრობით, როგორი მიმდევრობითაც ისინი განლაგებულნი არიან კომპიუტერის მეხსიერებაში (ბუნებრივია, თუ არ არის მართვის გადაცემის ბრძანება). ეს მდგომარეობა ართუ-ლებს ერთდროულად პროგრამის რამოდენიმე ბრძანების პარალელურ შესრულებას.

თეორიულად არსებობს რამოდენიმე მოდელი კომპიუ-ტერში ბრძანების შესრულების მიმდევრობის მართვისა: პროგრამაში ბრძანების მიმდევრობითი ძებნის; მონაცემთა ნაკადები; მოთხოვნის მიხედვით.

გამოთვლით სისტემებს, რომელშიც პროგრამის ბრძა-ნების შესრულების მიმდევრობა იმართება მონაცემთა ნა-კადით, ეწოდება ნაკადური გამოთვლითი სისტემები.

4.3. კლასტერული გამოთვლითი სისტემები

ამჟამად ვითარდება ტექნოლოგიები დიდი და სუპერ-კომპიუტერების აგებისათვის კლასტერული გადაწყვეტის ბაზაზე. ცალკეული, დამოუკიდებელი სუპერკომპიუტე-რების შესაცვლელად უნდა გამოჩნდეს მაღალმწარმოებ-ლური სერვერების ჯგუფები, რომლებიც გაერთიანე-ბულნი იქნებიან კლასტერში.

კლასტერული გამოთვლითი სისტემების აგების პერ-სპექტივა იმაში მდგომარეობს, რომ შესაძლებელია

მოქ-ნილად ვარეგულიროთ სისტემის აუცილებელი წარმა-დობა. ეს მიიღწევა კლასტერთან სპეციალური აპარა-ტული და პროგრამული ინტერფეისების მიერთებით ჩვე-ულებრივი სერიული სერვერები მივიყვანოთ სუპერკომპი-უტერამდე მოთხოვნილი სიმძლავრის მიხედვით. კლას-ტერიზაცია საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ სერვერთა ჯგუფის მანიპულირება როგორც ერთი სისტემისა, გა-ვამარტივოთ მართვა და გავზარდოთ საიმედო-ბა.კლასტერის განსაკუთრებულებას წარმოადგენს ნების-მიერი სერვერის ნებისმიერ ბლოკთან დაშვების უზრუნველყოფა , როგორც ოპერატიული ასევე დისკური მეხსიერებისათვის.

კლასტერული სუპერკომპიუტერული სისტემის ძირი-თადი ღირსებებია: მაღალი ჯამური წარმადობა; სისტემის მუშაობის მაღალი საიმედობა; საუკეთესო თანაფარდობა წარმადობა/ფასი; სერვერებს შორის დატვირთვების დინა-მიური გადანაწილების შესაძლებლობა; მსუბუქი მაშტაბურობა, ე. ი. გამოთვლითი სიმძლავრეების გაზრდა დამატებითი სერვერების მიერთებით; მართვის მოხერხე-ბულება და სისტემის მუშაობის კონტროლი.

თავი 5. კომპიუტერში ინფორმაციის წარმოდგენა

კომპიუტერში ინფორმაცია კოდირდება ორობით ან ორობით-ათობით თვლის სისტემებში.

თვლის სისტემა არის რიცხვის გამოსახვა სიმბოლო-ებით, რომელთაც გააჩნიათ განსაზღვრული რაოდენობ-რივი მნიშვნელობები. იმისდამიხედვით თუ როგორ გამოი-სახება რიცხვი თვლის სისტემაში განასხვავებენ: პოზი-ციურ და არაპოზიციურ თვლის სისტემებს.

თვლის პოზიციურ სისტემაში ყოველი ციფრის რაო-დენობრივი მნიშვნელობა დამოკიდებულია მის

ადგილზე რიცხვში. რაპოზიციურ თვლის სისტემაში რიცხვი არ იცვლის თავის რაოდენობრივ მნიშვნელობას მისი ად-გილის ცვლილებით რიცხვში.

სხვადასხვა ციფრის რაოდენობა (P), რომელიც გამო-იყენება რიცხვის გამოსახვისათვის თვლის პოზიციურ სისტემაში, ეწოდება თვლის სისტემის ფუძე. ციფრის მნი-შვნელობა არის საზღვრებში 0-დან P-1-მდე. ზოგად შემ-თხვევაში ნებისმიერი შერეული რიცხვის ჩაწერა თვლის სისტემაში P ფუძით, შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით:

$$N=a_{m1}\, P^{m-1} + a_{m-2}\, P^{m-2} + \ldots + a_k\, P^k + \ldots + a_0\, P^0 + a_{-1}\, P^{-1} + \ldots + a_{-s}\, P^{-s} \quad (1)$$

ქვედა ინდექსები საზღვრავენ ციფრის ადგილმდება-რეობას რიცხვში (თანრიგი); ინდექსების დადებითი მნიშვნელობა რიცხვის მთელი ნაწილისათვის (m თანრი-გები); უარყოფითი მნიშვნელობა წილადი ნაწილისათვის (s თანრიგები).

მაქსიმალური მთელი რიცხვი, რომლებიც შეიძლება წარმოვიდგინოთ m თანრიგებით:

$$N_{max} = P^m - 1 \quad (2)$$

მინიმალური მნიშვნელობა 0-ის არატოლი რიცხვის დროს, რომელიც შეიძლება ჩაიწეროს წილად ნაწილში s თანრიგებში იქნება:

$$N_{min} = P^{-s}$$

თუ თუ გვექნება მთელ ნაწილში m რიცხვი, წილად ნაწილში s თანრიგები, მაშინ შესაძლებელია P^{m+s} სხვადასხვა რიცხვის ჩაწერა.

5.1. თვლის ორობითი სისტემა

თვლის ორობით სისტემაში ფუძე P=2 და გამოიყენე-ბა ინფორმაციის წარმოდგენისათვის ორი ციფრი – 0 და 1.

არსებობს რიცხვების გადაყვანის წესები თლის ერთი სისტემიდან თვლის სხვა სისტემაში, რომელიც დაფუძნე-ბულია თვით ამ რივხვზე და (1) ტოლობაზე.

მაგალითად, ორობითი რიცხვი 101110, 101 თვლის ათობით სისტემაში ტოლია 46, 625 რიცხვის.

$$101110{,}101_2 = 1\cdot2^5 + 0\cdot2^4 + 1\cdot2^3 + 1\cdot2^2 + 1\cdot2^1 + 0\cdot2^0 + 1\cdot2^{-1} + + 0\cdot2^{-2} + 1\cdot2^{-3} = 46{,}625_{10}$$

პრაქტიკულად თვლის ორობითი სისტემიდან თვლის ათობით სისტემაზე გადასვლა შედარებით მარტივია, თითოეულ ორობით რიცხვს ზემოთ მიეწერება “წონითი” კოეფიციენტები, შემდეგ ეს კოეფიციენტები მრავლდება შესაბამის თანრიგებზე და იკრიბება.

ორობითი რიცხვი 1000001_2 ტოლია 65_{10} მართლაც, 64.1 + 1.1 = 65.

წონა	128	64	32	16	8	4	2	1
ციფრი	0	1	0	0	0	0	0	1

ამგვარად, რიცხვის გადაყვანისათვის თვლის პოზი-ციური სისტემიდან ნებისმიერი ფუძით თვლის ათობით სისტემაში, შეიძლება ვისარგებლოთ (1) გამოსახულებით. უკუ გადასვლა თვლის ათობითი სისტემიდან თვლის სისტემაში სხვა ფუძით, უშუალოდ (1) ფორმულით საკ-მაოდ რთულია, რადგანაც ყველა არითმეტიკული მოქ-მედება უნდა შესრულდეს თვლის იმ სისტემაში, რომ-ელშიდაც რიცხვი გადაგვყავს. უკუ გადასვლა სრულ-დება მარტივად, თუ წინასწარ გარდავქმნით მთელ $N_{цел}$ და წილად ნაწილს $N_{др}$ (1) გამოსახულებისა შემდეგი სახით:

$$N_{цел} = (((\ldots(a_{m-1}\,.\,P + a_{m-2})\,.\,P + \ldots + a_2)\,.\,P + a_0);$$

$N_{др} = N^{-1} . (a_{-1} + P^{-1} . (a_{-2} + P^{-1} . (a_{-3} +…+ P^{-1} . (a_{-s+1} + P^{-1} .a_{-s})…)))$.

რიცხვის გადაყვანის ალგორითმი თვლის ათობითი სისტემიდან Pფუძით, დაფუძნებულია ამ გამოსახულებებზე, შეიძლება მოვახდინოთ ოპერირება რიცხვებზე თვლის იმ სისტემაში, და შეიძლება მოვახდინოთ შემდეგი სახით:

1. შერეული რიცხვის გადაყვანის დროს უნდა გადავიყვანოთ ამ რიცხვის მთელი და წილადი ნაწილი ცალ-ცალკე.
2. რიცხვის მთელი ნაწილის გადაყვანისათვის, ამ რიცხვს ვყოფთ თვლის სისტემის ფუძეზე P მანამ, სანამ განაყოფი ნაკლები არ აღმოჩნდება გამყოფზე. მიღებული განაყოფები მარჯვნიდან მარცხნივ მიმდევრობით ქმნის რიცხვის მთელ ნაწილს თვლის P სისტემაში.
3. წილადი ნაწილის გადაყვანისას ამ რიცხვის წილად ნაწილს თანმიმდევრულად მრავლდება თვლის სისტემის ფუძეზე, მანამ სანამ არ მივიღებთ სასურველი სიდიდის სიზუსტეს.წილადი ნაწილის მიღებული შედეგი ჩაიწერება მარცხნიდან მარჯვნივ, რომელიც ქმნის რიცხვის წილად ნაწილს.

განვიხილოთ შერეული რიცხვის გადაყვანის მაგალითი თვლის ათობითი სისტემიდან თვლის ორობით სისტემაში, ავიღოთ რიცხვი 46, 625. გადავიყვანოთ რიცხვის მთელი ნაწილი: 46/2 = 23 (ნაშთი 0). 23/2 = 11 (ნაშთი 1). 11/2 = 5 (ნაშთი 1). 5/2 = 2 ნაშთი 1). 2/2 = 1 ნაშთი 0). = 0 (ნაშთი 1). ჩავწეროთ ნაშთები მიმდევრობით მარჯვნიდან მარცხნივ – 101110, ე. ი. $46_{10} = 101110_2$. ეხლა გადავიყვანოთ რიცხვის წილადი ნაწილი:

0, 625 . 2 = 1, 250; 0, 250 . 2 = 0, 500; 0, 500 . 2 = 1, 000.

ჩავწეროთ მთელი ნაწილი მძიმის შემდეგ მიმდევრობით მარცხნიდან მარჯვნივ – 0, 101, ე. ი. 0, 625_{10} = 0, 101_2 . საბოლოოდ მივიღებთ 46, 625_{10} = 101110, 101_2.

5.2. რიცხვების წარმოდგენა ფიქსირებული და მცურავი მძიმით

კომპიუტერში გამოიყენება ორობითი რიცხვის წარმო-დგენის ორი ფორმა:

1. რიცხვის წარმოდგენა ფიქსირებული მძიმით ანუ რიცხვის წარმოდგენის ბუნებრივი ფორმა.
2. რიცხვის წარმოდგენა მცურავი მძიმით ანუ რიცხვის წარმოდგენის ნორმალური ფორმა.

რიცხვის წარმოდგენისას ფიქსირებული მძიმით, ყველა ციფრი გამოსახულია რიცხვთა მიმდევრობით მძი-მით გამოიყოფა მთელი ნაწილი წილადი ნაწილისაგან.

მაგალითად, თვლის ათობით სისტემაში ჩაწერილი რიცხვი, რომელსაც მთელ ნაწილში აქვს ხუთი თანრიგი და წილად ნაწილშიც ხუთი თანრიგი, მაშინ ეს რიცხვი ასე გამოისახება:

+ 00721, 35500; + 00000, 000328; - 10301, 20260.

ბუნებრივია, ეს ფორმა უფრო მარტივია, მაგრამ მას აქვს რიცხვის წარმოდგენის მცირე დიაპაზონი, ამიტომ გამოთვლებში ხშირად არ იხმარება. N რიცხვის ჩაწერისას თვლის სისტემაში P ფუძით, როდესაც მას აქვს მთელ ნაწილში m თანრიგი და წილად ნაწილში s თანრიგი (რიცხვის ნიშნის გათვალისწინების გარეშე) ექნება ასეთი სახე:

$$P^{-s} \leq N \leq P^m - P^{-s}$$

მაგალითად, როდესაც P = 2, m = 10 და s = 6 რიცხვი იცვლება დიაპაზნში 0, 015 < N < 1024.

თუ ოპერაციების საფუძველზე მიიღება რიცხვი, რომელიც გამოდის დიაპაზონიდან, მოხდება თანრიგთა ბადის გადავსება და შემდგომი გამოთვლები აზრს

დაკა-რგავს. თანამედროვე კომპიუტერებში რიცხვის წარმოდ-გენის ბუნებრივი ფორმა გამოიყენება, როგორც დამხმარე და ისიც მხოლოდ მთელი რიცხვებისათვის.

რიცხვის წარმოდგენისას მცურავი მძიმით თითოეული რიცხვი გამოისახება ციფრთა ორი ჯგუფის სახით. ჩიფრების პირველ ჯგუფს ეწოდება მანტისა, მეორე ჯგუფს რიგი. ანტისის აბსოლუტური მნიშვნელობა უნდა იყოს ერთზე ნაკლები,რიგი კი – მთელი რიცხვი. ზოგადი სახით რიცხვი მცურავი მძიმით შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ასეთ სახით:

$$N = \pm M P^{\pm r}$$

სადაც M რიცხვის მანტისაა (|M| < 1); r – რიცხვის რიგი (მთელი რიცხვი); P – თვლის სისტემის ფუძე.

მაგალითად, ზემოთ მოყვანილი რიცხვები ჩაიწერება ასე: + 0, 721355 . 10^3; + ო, 328 . 10^{-3} ; - 0, 103012026 . 10^5 .

რიცხვის წარმოდგენის ნორმალურ ფორმას აქვს რიც-ხვის ასახვის დიდი დიაპაზონი და წარმოადგენს ძირი-თადს თანამედროვე კომპიუტერებში. ღნიშნული რიცხვე-ბის დიაპაზონი თვლის სისტემაში P ფუძით მანტისაში m თანრიგით და რიგში s თანრიგებით (მანტისისა და რიგისათვის ნიშნის თანრიგის გათვალისწინების გარეშე) იქნება:

$$P^{-m} . P^{-(ps-1)} \leq N \leq (1-P^{-m}) P^{(ps-1)}$$

მაგალითად, როცა P = 2, m = 22 და s = 10 რიცხვის დიაპაზონი მიახლოებით იქნება 10^{-300} დან 10^{300} –მდე.

უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა რიცხვი მცურავი მძი-მით კომპიუტერში შენახული წარმოადგენს ნორმალიზე-ბულს. ორმალიზებულს უწოდებენ ისეთ რიცხვს, რომლის მანტისის უფროს თანრიგში ჩაწერილია 1. შესაბამისად ნორმალიზებულ ორობით რიცხვშიც 0, 5 < |M| < 1.

5.3. ორობითი რიცხვის ალგებრული წარმოდგენა

რიცხვის ნიშანი ჩვეულებრივ კოდირდება ორობითი ციფრით, ამიტომ კოდი – 0 აღნიშნავს “+” ნიშანს (პლიუ-სი), კოდი – 1 ნიშანს “-“ – (მინუსი). რიცხვის ალგებ-რული წარმოდგენისათვის ე. ი. რიცხვის წარმოდგენისას მისი ნიშნის ჩვენებით, კომპიუტერში გამოიყენება სპეცია-ლური კოდები: რიცხვის პირდაპირი კოდი;

ა) რიცხვის პირდაპირი კოდი;

ბ) რიცხვის შებრუნებული კოდი;

გ) რიცხვის დამატებითი კოდი.

ორი უკანასკნელი კოდი საშუალებას იძლევა კომპიუ-ტერისათვის უხერხული ოპერაცია გამოკლება შეცვალოს შეკრების ოპერაციით.

დამატებითი კოდი უზრუნველყოფს ოპერაციების სწრაფად შესრულებას, ამიტომ კომპიუტერში ხშირად გა-მოიყენება ეს კოდი.

1\. 1. რიცხვის პირდაპირი კოდი $N–[N]_{пр}$. Пусть $N=a_1 a_2 a_3 \ldots a_m$;

თუ $N > 0$, то $[N]_{пр} =0,\ a_1 a_2 a_3 \ldots a_m$;

თუ $N < 0$, то $[N]_{пр} = 1,\ a_1 a_2 a_3 \ldots a_m$;

თუ $N = 0$, მაშინ ადგილი აქვს მრავალმნიშვნელობას: $[0]_{пр} =0,0\ldots$ ან $= 1,0\ldots$

შედეგების განზოგადებით მივიღებთ:

$$[N]_{пр} = \begin{cases} N, \text{ если } N \geq 0, \\ 1 - N, \text{ если } N < 0. \end{cases}$$

შეკრების ოპერაციის დროს, თუ ორივე შესაკრებს აქვს ერთნაირი ნიშანი, მაშინ შეკრების ოპერაცია სრულ-დება ჩვეულებრივად. თუ შეკრების

დროს შესაკრებებს აქვთ სხვადასხვა ნიშანი, მაშინ ჯერ უნდა გამოვლინდეს უდიდესი თავისი აბსოლუტური მნიშვნელობით და შემდეგ დიდ მნიშვნელობას უნდა გამოაკლდეს მცირე და მიენიჭოს სხვაობას დიდი რიცხვის ნიშანი.

პირდაპირ კოდში გამრავლებისა და გაყოფის ოპე-რაციის შესრულება ხდება ჩვეულებრივად, მაგრამ შედე-გის ნიშანი განისაზღვრება ნიშნების თანხვედრით ოპე-
რაციაში მონაწილე რიცხვებს შორის.

გამოკლების ოპერაცია ამ კოდში არ შეიცვლება შეკრების ოპერაციით, ამის გამო იქმნება სირთულეები. მასთან დაკავშირებით პირდაპირი კოდი კომპიუტერში არ გამოიყენება.

2. 2. რიცხვის შებრუნებული კოდი N–[N]обр

აღნიშვნა $\bar{a}$ ნიშნავს a –ს ინვერსიას, მაშინ თუ

a = 1, მაშინ $\bar{a}$ = 0, და პირიქით:

თუ N > 0, то [N] обр. = [N] пр = 0, $a_1 a_2 a_3 ... a_m$;

თუ N < 0, то [N]обр = 1, $a_1 a_2 a_3 ... a_m$;

თუ N = 0, მაშინ ადგილი აქვს მრავალმნიშვნე-ლიანობას, [0] обр.= 0, 00...0 или =1, 11...1.

იმისათვის, რომ მივიღოთ უარყოფითი რიცხვის შებრუ-ნებული კოდი, აუცილებელია ამ რიცხვის ინვერტირება მოვახდინოთ, ე. ი. ნიშნის თანრიგში ჩავწეროთ 1, სხვა თანრიგებში ნულები შევცვალოთ ერთიანებით და პირი-ქით.

მაგალითად, რიცხვი N = 0, 1011, [N]обр. = 0, 1011. რიცხვი N = - 0, 1011, [N] обр. = 1, 0100. იმ შემთხვევაში, თუ N < 0, [N] обр.=10 – 1.10^{-n} + N, то есть [N] обр. = 1, 1111 + N.

ავაზოგადოთ შედეგები და მივიღე

$$[N]_{обр.} = \begin{cases} N, \text{ если } N \geq 0, \\ 10 - 1.10^{-n} + N, \text{ если } N < 0. \end{cases}$$

3. რიცხვის დამატებითი კოდი N – $[N]_{доп.}$

თუ $N \geq 0$, то $[N]_{доп} = [N]_{пр.} = 0,\ a_1\, a_2\, a_3 \ldots a_m$;

$\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad$ - - - -

თუ $N < 0$, то $[N]_{доп.} = 1,\ a_1\, a_2\, a_3 \ldots a_m + 0,\ 000 \ldots 1$.

იმისათვის, რომ მივიღოთ უარყოფითი რიცხვის დამატებითი კოდი აუცილებელია მოვახდინოთ ყველა რიცხ-ვის ინვერტირება (ნიშნის თანრიგში ჩავწეროთ ერთიანი, დანარჩენ თანრიგებში ნულების ნაცვლად ჩავწეროთ ერ-თიანები, ერთიანების ნაცვლად – ნულები).

მაგალითად, N = 0,1011, $[N]_{доп.}$ =0, 1011; N = - 0, 1100, $[N]_{доп.}$ = 1, 0100; N = - 0, 0000, $[N]_{доп.}$ = 10, 0000 = 0, 0000 (1 გადაიგდება).

თუ განვაზოგადებთ შეიძლება ჩავწეროთ:

$$[N]_{доп.} = \begin{cases} N, \text{თუ } N \geq 0, \\ 10 + N, \text{ თუ } N < 0. \end{cases}$$

ემპირიული წესი: უარყოფითი რიცხვის დამატებითი კოდის მისაღებად აუცილებელია მოვახდინოთ რიცხვების ინვერსია, ბოლო თანრიგის გარდა (უმცროსი თანრიგი), იგი შევავსოთ ერთამდე.

5.4. სხვა თვლის სისტემები

ზემოთ განხილული თვლის სისტემების გარდა, პროგ-რამისტები და მომხმარებლები ხშირად იყენებენ კომპიუ-ტერთან მუშაობის დროს აგრეთვე თვლის ორობით-ათო-ბით და თვლის თექვსმეტობით სისტემებს.

5.5. თვლის ორობით – ათობითი სისტემა

თვლის ორობით-ათობითი სისტემა ფართოდ გამოიყე-ნება თანამედროვე კომპიუტერებში, რადგანაც აქ შედარე-ბით მარტივია მისი გადაყვანა თვლის ათობით სისტემაში და პირიქით. ის გამოიყენება მაშინ, როდესაც ყურადღება ექცევა არა ტექნიკური აგების სიმარტივეს, არამედ მომ-ხმარებლის მოხერხებულ მუშაობას. თვლის ამ სისტემაში ყველა ათობითი რიცხვი ცალ-ცალკე კოდირდება ოთხთ-ანრიგა ორობითი რიცხვებით და ასეთი სახით ჩაიწერება მიმდევრობით.

ორობით-ათობითი სისტემა არაეკონომიურია რეალი-ზაციის თვალსაზრისით (დაახლოებით 20% -ით იზრდება ტექნიკური მოწყობილობა), მაგრამ მოსახერხებელია ამო-ცანების მოსამზადებლად და პროგრამირებისათვის. თვლის ორობით-ათობით სისტემაში თვლის სისტემის ფუძეა 10, მაგრამ ყოველი მეათე ციფრი (0, 1, ... 9) კო-დირდება ორობითი ციფრებით. ციფრის წარმოდგენი-სათვის საჭიროა ოთხი ორობითი თანრიგი.

თვლის ორობით-ათობით სისტემაში ორობითი თან-რიგების “წონებია” 8, 4, 2, 1. ცხრილი 5.5.1.

ცხრილი 5.5.1.

ციფრი	კოდი	ჩიფრი	ოდი
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001

2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	011	F	1111

მაგალითად, ათობითი რიცხვი 9703 ორობით-ათობით სი-სტემაში იქნება: 1001011100000011.

5.6. თვლის თექვსმეტობითი სისტემა

პროგრამირების დროს იყენებენ თვლის თექვსმეტობით სისტემას, რომლიდანაც რიცხვის გადაყვანა თვლის ორო-ბით სისტემაში მარტივია, ის სრულდება თანრიგების მი-ხედვით (მსგავსად რიცხვის გადაყვანისა თვლის ორო-ბით-ათობითი სისტემისა). ცხრაზე მეტი რიცხვის ჩასა-წერად თვლის თექვსმეტობით სისტემაში, გამოიყენება ლათინური ალფავიტის ასოები

A = 10; B = 11; C = 12; D = 13; E = 14; F = 15.

მაგალითად, თექვსმეტობითი რიცხვი F17B თვლის ორობით სისტემაში ასე ჩაიწერება: 1111000101111ო11.

5.7. კომპიუტერში არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება

თვლის ორობით სისტემაში არითმეტიკული ოპერაცი-ების შესრულების წესი ანალოგიურია, ოპერაციის შეს-რულების წესებთან თვლის ათობითი სისტემისა.

მაგალითად:

შეკრება	101110 + 001011	გამოკლება	101110 - 001011
შედეგი	111001	შედეგი	100011
ამრავლება	101101 x 101 101101 000000 101101	გაყოფა	101101 / 101 01 010 0101
შედეგი	11100001	შედეგი	1001

5.8. მცურავი მძიმით რიცხვებზე ოპერაციების შესრულების განსაკუთრებულობა

მცურავი მძიმით რიცხვების შეკრებისას (გამოკლე-ბისას) ერთნაირი რიგის შემთხვევაში მათი მანტისები იკ-რიბება (აკლდება), შედეგს მიენიჭება რიგი საერთო რო-მელიც ჰქონდათ საწყის რიცხვებს.
თუ საწყისი რიცხვების რიგები სხვადასხვაა, მაშინ და-საწყისში ეს რიგები თანაბრდება, შემდეგ სრულდება შეკრების (გამოკლების) ოპერაციები რიგების. თუ შეკ-რების ოპერაციის შესრულების დროს მანტისში მოხდა გადავსება, მაშინ მანტისების ჯამის დაძვრა მოხდება მა-რჯვნივ ერთი თანრიგით, ხოლო რიგი ჯამის გაიზრდება ერთი თანრიგით.

რიცხვების გამრავლების შემთხვევაში მცურავი მძი-მით მათი მანტისები გადამრავლდება, რიგები შეიკრი-ბება.

მცურავი მძიმით რიცხვების გაყოფის დროს გასა-ყოფი იყოფა გამყოფის მანტისაზე, რიგები აკლდება. იმ შემთხვევაში თუ გამყოფის მანტისა მეტია გასაყოფის მანტისაზე, მაშინ უნდა მოხდეს ერთი თანრიგით დაძვრა მარჯვნივ და ერთი თანრიგით უნდა გაიზარდოს რიგი.

5.9. დამატებით კოდში წარმოდგენილ რიცხვებზე არითმეტუკული ოპერაციების შესრულება

არითმეტიკული ოპერაციების შესრულების დროს კომ-პიუტერში გამოიყენება მოდიფიცირებული კოდები. მო-დიფიცირებული კოდი ჩვეულებრივისაგან განსხვავდება ნიშნის თანრიგში ჩაწერილი თანრიგებით. მოდიფი-ცირებულ კოდის ნიშნის თანრიგში ჩაიწერება ორი თან-რიგი. მეორე ნიშნის თანრიგით ავტომატურად მოინახება თანრიგობრივი ბადის გადავსება. გადავსების არ არსე-ბობის შემთხვევაში ორივე თანრიგს უნდა ჰქონდეს ერთნაირი რიცხვები (ნულები ან ერთები), თანრიგობრივი ბადის გადავსების შემთხვევაში ციფრები იქნება სხვა-დასხვა. გადავსების შემთხვევაში შედეგი უნდა დაიძრას ერთი თანრიგით მარჯვნივ.

შეკრება ხდება ორობითი რიცხვის შეკრების წესით: გადატანის ერთიანი, რომელიც წარმოიქმნება ნიშნის თანრიგების უფროს თანრიგში – გადაიგდება.

შეკრების მაგალითები:

11 0). X = - 1101;   Y = 1001. შეკრების შედეგი: 11, 0011 + 00, 1001 = 11, 1100 (или – 0100);

X = 1101; Y = 1001. შეკრების შედეგი: 00, 1101 + 00, 1001 = 01, 0110 (გადავსება, მარჯვნივ დაძვრით მივიღებთ 00, 10110, или + 10110);

X =1101; Y = - 1001. შეკრების შედეგი: 00, 1101 + 11, 0111 = 100, 0100 (или 00, 0100);

X = - 1101; Y = - 1001. შეკრების შედეგი: 11, 0011 + 11, 0111 = 10, 1010 (გადაცსება, მარჯვნივ დაძვრით მივიღებთ 11, 01010, или – 10

დამატებით კოდში რიცხვების გამრავლება ხორციელ-დება ორობითი რიცხვების გამრავლების ჩვეულებრივი წესით. ერთადერთ განსაკუთრებულებას წარმოადგენს ის, რომ თუ მამრავლი არის უარყოფითი

გამრავლების ოპერაციის მაგალითები:

X = 00,111.00, 101 = 00, 100011 00, 111 x 00,101 ——— 00111 00000 00111 00000 00000 ——— 00100011	X= 00,111.11111,011=11,011101 00, 111 x 11111, 011 ——— 00111 00111 00000 00111 00111 00111 00111 00111 ——— 0011011,010101→11,011101
X=11111,00100,101= 11,011101 11111,001 x 00,101 ——— 11111001 00000000 11111001	X = 11111,001 . 11111,011 = = 00, 100011 11111,001 x 11111,011 ——— 11111001 11111001 00000000

00000000 00000000 001011,011101→ 11,01101	11111001 11111001 11111001 11111001 11111001 1111010000,100011→00,100011

რიცხვი, მაშინ ოპერაციის დაწყების წინ უნდა მიუწეროთ იმდენი ერთიანი მარცხნივ, რამდენი ერთიანიც არის სამ-რავლის ათწილად ნაწილში. შედეგები ყოველთვის მიი-ღება დამატებით კოდში.

უარყოფითი რიცხვებისათვის მარცხნივ ერთიანების დამატება არ ცვლის რიცხვის მნიშვნელობას, ისევე რო-გორც დადებითი რიცხვების შემთხვევაში მარცხნივ ნუ-ლების მიწერა.

5.10. შებრუნებულ კოდში ოპერაციების შესრულების განსაკუთრებულობა

შებრუნებული კოდები შეიძლება შევკრიბოთ როგორც ჩვეულებრივი ორობითი რიცხვები, ნიშნის თანრიგები ვიგულისხმოთ როგორც ჩვეულებრივი თანრიგები. იმ შემ-თხვევაში თუ საჭიროა ერთიანის გადატანა ის უნდა მი-უმატოთ ჯამური კოდების უმცროს თანრიგს. ეს უკანას-კნელი ზრდის ოპერაციის შესრულების დროს შებრუ-ნებულ კოდში, ამიტომ კომპიუტერებში ხშირად იყენებენ დამატებით კოდებს.

5.11. თვლის თექვსმეტობით სისტემაში არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება

თვლის თექვსმეტობით სისტემაში არითმეტიკული ოპე-რაციები კომპიუტერში არ სრულდება. შეკრებისა და გა-მოკლების ოპერაციები ზოგჯერ სრულდება პროგრამი-რებისას. მაგალითად, მეხსიერების უჯრედის სრული მისამართების გამოთვლისას (სეგმენტის, ბაზების, ინდე-ქსების, წანაცვლების მისამართების შეკრებისა და გამოკ-ლებისას.). მათი შესრულების წესები ჩვეულებრივია პო-ზიციური თვლის სისტემებისათვის.

შეკრების ოპერაციის მაგალითები:

A 5 8 + 3 4 C = D A 4;

5 B A C + 2 A 45 = 8 5 F 1;

6 7 8 5 1 + B E F A = 7 3 7 4 B.

5.12. კომპიუტერში ინფორმაციის წარმოდგენის თავისებურება

რიცხვითი ინფორმაცია კომპიუტერში კოდირდება ორ-ობით ან ორობით-ათობით თვლის სისტემებში. ნე-ბისმიერი ინფორმაციის შეტანა-გამოტანის დროს გამოი-ყენება ინფორმაციის წარმოდგენის სპეციალური კოდი – ASCII, ეს კოდები გამოიყენება ალფავიტური და სიმბოლური ინფორმაციის კოდირებისათვის კომპიუტერ-ში.

მუშაობის გასაადვილებლად შემოტანილია ტერმინე-ბი, რომლებიც აღნიშნავენ ორობითი თანრიგების თავ-მოყრას (ცხრილი 5.12.1.).

ორობითი	ზომის ერთეულების

თანრიგების რაოდენობა	დასახელება
1	ბიტი
8	ბაიტი
16	პარაგრაფი
8 . 1024	კბ (კილობაიტი)
$8 . 1024^2$	მგბ (მეგა ბაიტი)
$8 . 1024^3$	გბ (გიგაბაიტი)
$8 . 1024^4$	ტბ (ტერაბაიტი)
$8 . 1024^5$	პბ (პეტაბაიტი)

ეს ტერმინები გამოიყენება კომპიუტერში დამახსოვ-რებული ან დასამუშავებელი ინფორმაციის მოცულობის საზომ ერთეულებად.

რამოდენიმე ბიტის ან ბაიტის მიმდევრობას ხშირად უწოდებენ მონაცემთა ველს.

რიცხვში ბიტი (სიტყვაში, ველში და ა. შ.) ინომრება მარჯვნიდან მარცხნივ დაწყებული 0 თანრიგიდან. კომ-პიუტერში შეიძლება დამუშავდეს მუდმივი და ცვალებადი სიგრძის ველები.

მუდმივი სიგრძის ველი: სიტყვა – 2 ბაიტი; ორმაგი სიტყვა – 4 ბაიტი; ნახევარსიტყვა – 1 ბაიტი; გაფართო-ებული სიტყვა – 8 ბაიტი.

რიცხვს ფიქსირებული მძიმით აქვს სიტყვის ან ნა-ხევარსიტყვის ფორმატი; მცურავი მძიმის მქონე რიცხვს – ორმაგი ან გაფართოებული სიტყვის ფორმატი (IBM PC მათემატიკური თანაპროცესორები მუშაობენ 10 ბაიტიანი სიტყვებით).

ცვლადი სიგრძის ველს შეიძლება ჰქონდეთ ზომა 0-დან 255 ბაიტამდე, მაგრამ აუცილებლად ბაიტის მთელი რიცხვის ტოლი.

ორობითი რიცხვის სტრუქტურული ჩაწერა - 11000001_2 ტოლია - 193_{10} ათობითი რიცხვის,

კომპიუტერის თანრი-გობრივ ბადეში გამოისახება შემდეგი სახით ნახ. 5.12.1.; 5.12.2.

თანრ.	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ციფრ.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	რიცხ ნიშ														

ნახ. 5.12.1. რიცხვი ფიქსირებული მძიმით ფორმატში სიტყვა ნიშნით

თანრიგ	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20		
ციხვი	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0		
	რიცხვ ნიშანი	А ве	Б л	Со и	Л ч	Ю и	Т н	Н н	А а	я				

19	18	17	16	15	....	1	0
0	0	0	1	0	....	0	0

ნახ. 5.12.2. რიცხვი მცურავი მძიმით ფორმატში ორმაგი სიტყვა.

ორობითი რიცხვით კოდირებული ათობითი რიცხვი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს კომპიუტერში შეფუთული ნახ. 5.12.3. ან გაშლილი ფორმატით ნახ. 5.12.4. შეფუთულ ფორმატში ყოველ მეათე ციფრს გამოეყოფა 4 ორობითი თანრიგი (ნახევარ ბაიტი), ამ შემთხვევაში რიცხვის ნიშანი კოდირდება განაპირა მარჯვენა ნახევარბაიტში (1100 – ნიშანი "+" და 1101 – ნიშანი "–".

ცფ	ცფ	ცფ	ცფ	....	ცფ	ნიშანი

ნახ. 5.12.3. შეკრული ფორმატის ველის სტრუქტურა

აქ და შემდეგშიც: ცფ – ციფრი; ნიშანი – რიცხვის ნიშანი. შეფუთული (შეკრული) ფორმატი გამოიყენება კომპიუტერში ორობით-ათობით რიცხვებზე შეკრებისა და გამოკლების ოპერაციების შესრულების დროს.

ზონა	ჩფ		ჩფ	.....	ზონა	ცფ	ნიშანი	ცფ

ნახ. 5.12.4. გაშლილი ფორმატის ველის სტრუქტურა

გაშლილ ფორმატში ყველა ათობითი რიცხვისათვის გამოიყოფა მთელი ბაიტი, ამ დროს უფროსი ნახევარბაიტები (ზონა) ყოველი ბაიტის (უმცროსი თანრიგის გარდა) კომპიუტერში დაიმახსოვრება 0011 კოდით (შესაბამისად ASCII კოდთან), უმცროს (მარცხენა) ნახევარბაიტში ჩვეულებრივად კოდირდება ათობითი ციფრები. უფროსი ნახევარბაიტი (ზონა) უმცროს (მარ-ჯვენა) ბაიტის გამოიყენება რიცხვის ნიშნის კოდირე-ბისათვის.

გაშლილი ფორმატი გამოიყენება კომპიუტერში შე-ტანა-გამოტანის ინფორმაციის დროს, აგრეთვე ორობით-ათობით რიცხვებზე გამრავლებისა და გაყოფის ოპერა-ციების დროს.

მაგალითად, რიცხვი - 193_{10} = - $000110010011_{2\text{-}10}$

კომპიუტერში წარმოიდგინება:

ა) შეკრულ (შეფუთულ) ფორმატში:

0001	1001	0011	1101

ბ) გაშლილ ფორმატში:

0011	0001	0011	1001	1101	0011

კოდი ASCII არის ამერიკული სტანდარტული კოდი ინფორმაციის გაცვლისათვის, მას აქვს ძირითადი სტან-დარტი და მისი გაფართოება. ძირითადი სტანდარტი სიმ-ბოლოების კოდირებისათვის იყენებს თექვსმეტობით კო-დებს 00 – 7F, გაფართოებული სტანდარტი – 80 – FF.

ძირითადი სტანდარტი არის საერთაშორისო და გა-მოიყენება მმართველი სიმბოლოების, ციფრების, ნიშ-ნების ლათინური ალფავიტის და სხვა სიმბოლოების კოდირებისათვის. აფართოებულ სტანდარტში კოდირ-დება ნაციონალური ალფავიტისა და ფსევდოგრაფიკის სიმბოლოები. ცხრილით სარგებლობა მარტივია.

ნებისმიერი სიმბოლო ცხრილში (ნახ. 5.12.5.) წარმოდგენილი DOS-ში მუშაობის დროს, შეიძლება შე-ვიტანოთ კომპიუტერში კლავიატურიდან მისთვის ათო-ბითი კოდის აკრებით (შეესაბამება თექვსმეტობითს).

ASCII კოდთან ერთად ინტერნეტის ქსელში გამოი-ყენება, ყველა ქვეყნისათვის საერთო უნივერსალური კოდი Unikode. ეს კოდი დაფუძნებულია წყვილ ბაიტზე – მანანური სიტყვა. თექვსმეტი ბიტი საკმარისია 65535 ნიშ-ნის ასახვისათვის. სეთი რაოდენობა საკმარისია ყველა არსებული ალფავიტისათვის (ე. ი. მსოფლიოს უმრავლესი ქვეყნის ალფავიტი თავსდება ამ კოდის სტანდარტში).

ნახ. 5.12.5. ASCII კოდის ცხრილი

თავი 6. კომპიუტერის აგების ლოგიკური საფუძვლები

კომპიუტერში კოდები 0 და 1 წარმოდგენილია ელ-ექტრული სიგნალების სახით, რომელთაც გააჩნიათ ორი სხვადასხვა მდგომარეობა. ყველაზე უფრო გავრცე-ლებულ მეთოდად ინფორმაციის ფიზიკური წარმოდგე-ნისათვის არის: იმპულსური და პოტენციალური. მაღალი პოტენციალი შეესაბამება ლოგიკურ “1”, დაბალი პოტენ-ციალი – “0”. Iმპულსი ხასიათდება ამპლიტუდით და ხანგრძლიობით, ხანგრძლიობა უნდა იყოს მანქანურ ტაქ-ტზე ნაკლები.

ზემოთ აღნიშნული განაპირობებს იმას, რომ კომპიუტერში სქემის ანალიზისა და სინთეზის დროს ფართოდ გამოიყენება მათემატიკური აპარატი ლოგიკის ალგებრა. იგი აგრეთვე ოპერირებს ორი ცნებით "ჭეშ-მარიტი" ან "მცდარი". ლოგიკის ალგებრა გამოიყენება ამ-ოცანის გადაწყვეტის ალგორითმიზაციისა და პროგრა-მირების დროს.

6.1. ლოგიკის ალგებრის ელემენტები

ლოგიკის ალგებრა არის მათემატიკური ლოგიკის გა-ნაყოფი, ყველა ელემენტის მნიშვნელობა (ფუნქციები, არ-გუმენტები) რომლებიც განსაზღვრულია ორელემენტიანი სიმრავლით: 0 და 1. ლოგიკის ალგებრა ოპერირებს ლო-გიკური გამოთქმებით.

გამოთქმა არის ნებისმიერი წინადადება, რომლის შე-
სახებაც აზრი აქვს მტკიცებას მისი ჭეშმარიტობის ან მცდარობის შესახებ. თვლიან, რომ გამოთქმა გამორიცხავს მესამეს ე. ი. ყოველი გამოთქმა არის ან ჭეშმარიტი ან მცდარი, ერთდროულად არ შეიძლება იყოს ორივე ერთად.

გამოთქმებია:

"ამჟამად მოდის თოვლი" ეს მტკიცება შეიძლება იყოს როგორც მცდარი ასევე ჭეშმარიტი.

"თბილისი საქართველოს დედაქალაქია" ჭეშმარიტი მტკიცება.

"ათი გავყოთ ორზე უდრის სამს" მცდარი მტკიცება.

ლოგიკის ალგებრაში ყველა გამოთქმას აღნიშნავენ ასოებით a, b, c,.... გამოთქმის შინაარსი გაითვალისწინება მხოლოდ მაშინ, თუ შემოტანილი იქნება მათი ასოებით აღნიშვნა, რადგანაც შემდგომში მოქმედებები ხორციელდება აღნიშვნებზე.

ლოგიკის ალგებრაში მარტივ ოპერაციას წარმოად-გენს ლოგიკური გამრავლების ოპერაცია (სხვანაირად – “ან” ოპერაცია (OR), დიზიუნქციის ოპერაცია), ლოგიკური გამრავლება (სხვანაირად “და” ოპერაცია (AND) კონი-უნქციის ოპერაცია). ლოგიკური შეკრების ოპერაციის აღ-ნიშვნისათვის გამოიყენება სიმბოლოები + ან ∨, ლოგი-კურ გამრავლებაში – სიმბოლოები . ან ∧. ლოგიკის ალ-გებრაში ოპერაციების შესრულების წესები განსაზ-ღვრულია მთელი რიგი აქსიომებით, თეორემებით და კვლევებით. ოგიკის ალგებრისათვის მისაღებია კანონე-ბი:

1. ჯგუფთებადობის:

   $(а + в) + с = а + (в + с);$

   $(а . в) . с = а . (в . с).$

2. გადანაცვლებადობის:

   $(а + в) = (в + а);$

   $(а . в) = (в . а).$

3. განაწილებითი:

   $а . (в + с) = а . в + (а . с),$

   $(а + в) . с = а . с + в . с.$

მართებულია თანაფარდობა:

$а + а = а,$ $а + в = в,$ если $а \le в,$

$а . а = а,$ $а . в = а,$ если $а \le в,$

$а + а . в = а,$ $а . в = в,$ если $а \ge в,$

$а + в = а,$ если $а \ge в.$

ლოგიკის ალგებრაში უმცირეს ელემენტად გამოიყენე-ბა 0, უდიდეს ელემენტად 1. ლოგიკის ალგებრაში ჩართულია კიდევ ერთი ოპერაცია – უარყოფა (ოპერაცია “არა” (NOT) ინვერსია), აღინიშნება ელემენტის თავზე ხა-ზით.

განსაზღვრების შესაბამისად:

= – – – –

$$a + a = 1, \quad a . a = 0, \quad 0 = 1, \quad 1 = 0.$$

მართებულია ასეთი თანაფარდობები:

$$\bar{a} = a, \quad \overline{a + в} = \bar{a} . \bar{в}, \quad \overline{a . в} = \bar{a} + \bar{в}$$

ლოგიკის ალგებრაში ფუნქცია არის გამოსახულე-ბა, რომელიც შეიცავს ლოგიკის ალგებრის ელემენტებს a, b, c და სხვ. ლოგიკის ალგებრაში განსაზღვრული ოპე-რაციათა კავშირებით.

ლოგიკური ფუნქციების მაგალითები:

$$f(a, в, c) = a + \bar{a} . \bar{в} . \bar{c} + \overline{a + c},$$

$$f(a, в, c) = a . \bar{в} + в . c + a . \overline{в . c}.$$

შედგენილობის მიხედვით ფუნქციის განლაგების შესა-ბამისად, ნებისმიერი ფუნქცია ექვემდებარება შემდეგს:

$$f(a) = f(1) . a + f(0) . a,$$

$$f(a, в) = f(1, в) . a + f(0, в) . \bar{a} =$$

$$= f(1, 1) . a . в + f(1, 0) . a . \bar{в} + f(0, 1) . \bar{a} . в + f(0, 0) . \bar{a} . \bar{в}$$

ეს თანაფარდობები გამოიყენება გამოთვლით სისტემებ-ში ლოგიკური ფუნქციის სინთეზისათვის.

6.2. გამოთვლითი სქემების ლოგიკური სინთეზი

განვიხილოთ გამოთვლითი სქემის ლოგიკური სინთე-ზი ერთთანრიგიანი ორობითი ამჯამავის მაგალითზე (ნა-ხევარ ამჯამავი), რომელსაც აქვს ორი შესასვლელი (a, b) და ორი გამოსასვლელი (S, P) და ასრულებს შეკრების ოპერაციას ცხრილის

შესაბამისად (ასეთი ცხრილები ლოგიკის ალგებრაში ცნობილია როგორც – ჭეშმარიტე-ბის ცხრილები).

ცხრილი 6.2.1. ლოგიკური თანაფარდობები ნახევარ ამჯამავის სინთეზისათვის.

A	B	F_1 (a, в) = S	F_2 (a, в) = P
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

f_1 (a, в) = S – მოცემულ თანრიგში ჯამური მნიშვნელობა;

F_2 (a, в) = P – შემდეგ თანრიგში გადატანის ციფრი.

თანაფარდობის თანახმად შეგვიძლია ჩავწეროთ:

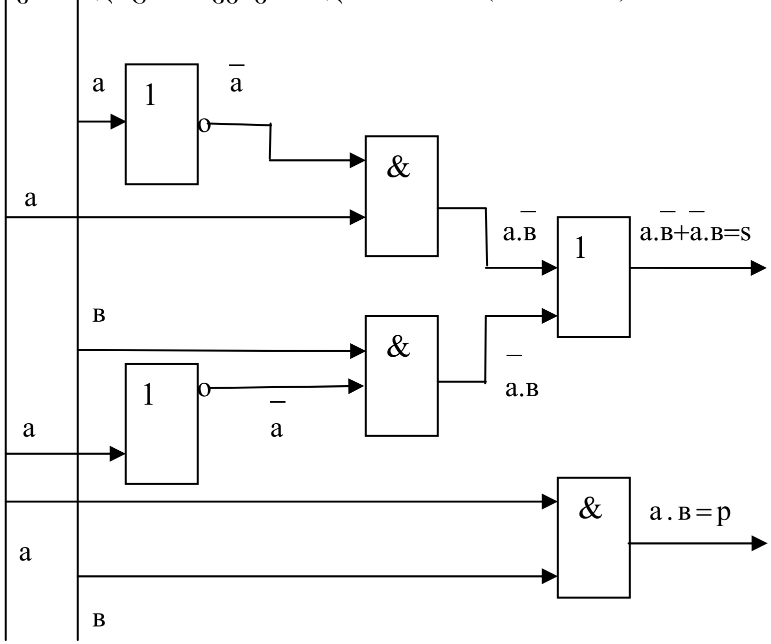
$$S = f(a, в) = 0 \cdot a \cdot в + 1 \cdot \bar{a} \cdot в + 1 \cdot a \cdot \bar{в} + 0 \cdot \bar{a} \cdot \bar{в} = a \cdot \bar{в} + \bar{a} \cdot в;$$

$$P = f(a, в) = 1 \cdot a \cdot в + 0 \cdot \bar{a} \cdot в + 0 \cdot a \cdot \bar{в} + 0 \cdot \bar{a} \cdot \bar{в} = a \cdot в$$

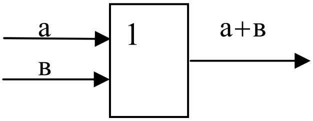
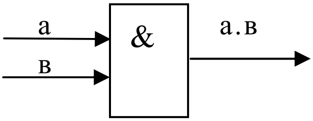
მოწყობილობის ბლოკ-სქემა, რომელიც რეალიზაციას უკეთებს მოცემულ ფუნქციას მოცემულია ნახ. 6.2.1. ამ სქემაზე გამოსახული ლოგიკური ბლოკები შეესაბამება საერთაშორისო სტანდარტებს.

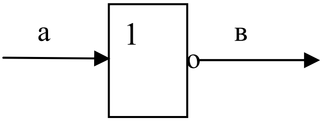
ხშირ შემთხვევაში მოწყობილობის ლოგიკური ბლოკ-სქემის აგების წინ, ლოგიკის ალგებრის თანაფარდობების გამოყენებით, ახდენენ საწყის ლოგიკური ფუნქციის მინიმიზირებას. ლოგიკური გამოსახულებებისათვის – “ან”, “და”, “არა” – არსებობს ტიპიური ტექნიკური სქემე-ბი, დისკრეტულ ელემენტებზე, რომლებიც რეალიზაციას უკეთებენ მათ. თანამედროვე კომპიუტერებში უნიფიკაცი-ის მიზნით

გამოიყენება ერთ-ერთი სქემებიდან: “და-არა”, (NAND), შეფერის შტრიხი , “ან-არა” (NOR, პირსის ისარი). იშვიათად გამოიყენება “და-ან-არა” (NORAND)



ნახ. 6.2.1. ნახევარ ამჯამავის ლოგიკური ბლოკ-სქემა

	“ან” (ИЛИ) სქემა, ლოგიკური შეკრება
	“და” (И) სქემა, ლოგიკური გამრავლება

	“არა” (НЕ) სქემა, ლოგიკუ-რი ინვერსია

ნახ.. 6.2.2. ბლოკების სტანდარტული აღნიშვნის გრაფიკული გამოსახულება.

6.3. კომპიუტერში ლოგიკური ოპერაციების შესრულება

მანქანური ბრძანებების ჩამონათვალში, რომლებიც გა-მოიყენება პროგრამირების დროს, აუცილებლად მონაწი-ლეობს სხვადასხვა ლოგიკური ოპერაციები. NOT (არა) და XOR (შეკრება მოდული ორით, სხვაგვარად ოპერაცია “ან”).

6.3.1. ლოგიკური შეკრება **OR** (ან).

ბრძანება ასრულებს თანრიგების მიხედვით დიზიუნ-ქციის ოპერაციას (ლოგიკური შეკრება – ოპერაცია OR) ორი რიცხვის ბიტებით; თუ საწყის შესაკრების ერთ თან-რიგში მაინც იყო 1 შედეგში მიიღება 1.

OR ოპერაციის ჭეშმარიტების ცხრილი:

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
a OR в	0	1	1	1

6.3.2. ლოგიკური გამრავლება - AND (და).

ბრძანება ასრულებს თანრიგების მიხედვით კონიუნ-ქციის ოპერაციას (ლოგიკური გამრავლება – ოპერაცია AND), ორი რიცხვის ბიტებზე; შეკრების შედეგად მიი-ღება 1 მხოლოდ მაშინ, თუ ორივე შესაკრებში იყო 1 ჩა-წერილი.

AND ოპერაციის ჭეშმარიტების ცხრილი:

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
A AND в	0	0	0	1

6.3.3. XOR (“ან” ოპერაცია).

ბრძანება ასრულებს შეკრების ოპერაციას ორის მო-დულით, შედეგში 1 მიიღება მხოლოდ მაშინ, როდესაც შესაკრები თანრიგები განსხვავებულია ერთმანეთისაგან.

XOR ოპერაციის ჭეშმარიტების ცხრილი:

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
A XOR в	0	1	1	0

6.3.4. უარყოფის ოპერაცია NOT (არა).

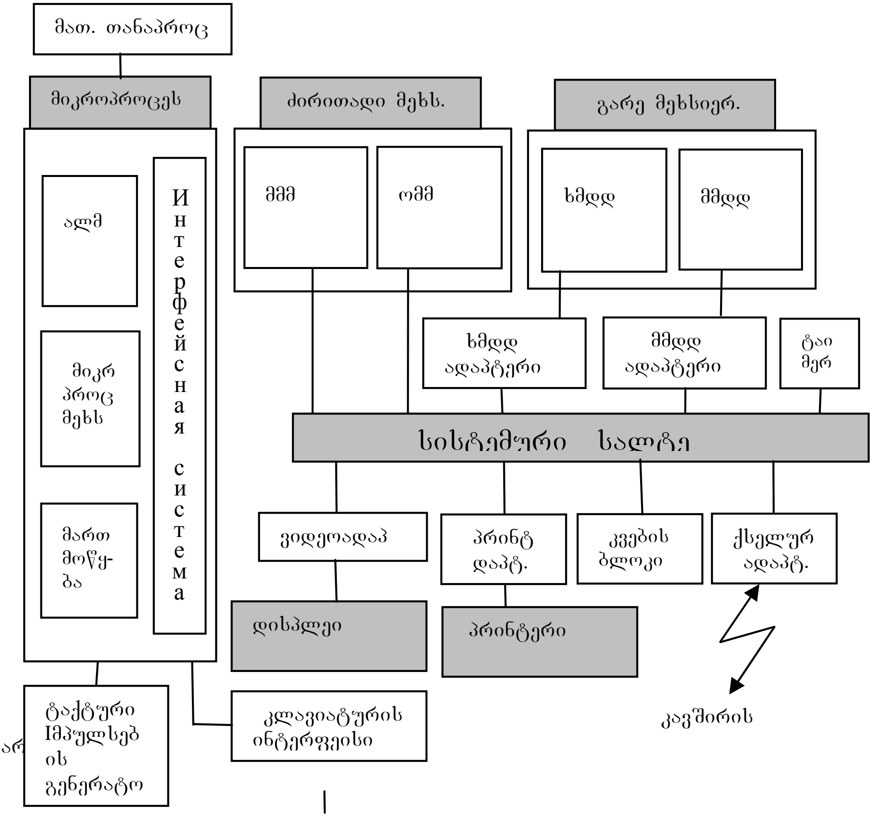
ბრძანება იძლევა რიცხვში ბიტების მნიშვნელობის შებრუნებულ მნიშვნელობას (ინვერსიის ოპერაცია).

NOT ოპერაციის ჭეშმარიტების ცხრილი:

A	0	1
NOT a	1	0

თავი 7. კომპიუტერის ძირითადი ბლოკები, მათი დანიშნულება და ფუნქციონალური მახასიათებლები

პერსონალური კომპიუტერის სტრუქტურული სქემა მოცემულია ნახ. 7.1. – ზე.,,



ნახ 7.1. პერსონალურიკომპიუტერის სტრუქტურული სქემა

7.1. მიკროპროცესორი

მიკროპროცესორი არის პერსონალური კომპიუტერის ცენტრალური მოწყობილობა, რომლის დანიშნულებაა კო-მპიუტერის ყველა ბლოკის მართვა და ინფორმაციაზე არითმეტიკული და ლოგიკური ოპერაციების შესრულება.

მიკროპროცესორის შემადგენლობაში შედის რამოდე-ნიმე კომპონენტი:

მართვის მოწყობილობა (მმ); იგი აფორმირებს და დროის საჭირო მომენტში აწვდის კომპიუტერის ყველა ბლოკს მმართველ სიგნალებს; ახდენს მეხსიერების უჯრედების მისამართების ფორმირებას და გადასცემს მათ კომპიუტერის შესაბამის ბლოკებს; საყრდენ იმპულ-სებს იგი იღებს ტაქტური იმპულსების გენერატორიდან.

არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა (ალმ), მისი დანიშნულებაა ყველა არითმეტიკული და ლოგიკური ოპ-ერაციების შესრულება რიცხვებზე და სიმბოლურ ინფორმაციაზე (სხვადასხვა მოდელებში ოპერაციების შესრულების დასაჩქარებლად მიერთებულია მათემატი-კური თანაპროცესორი).

მიკროპროცესორული მეხსიერება, დანიშნულია მცირე ხნით დამახსოვრება, ჩაწერა და ინფორმაციის გაცემა. იგი აგებულია რეგისტრებზე, რომელიც უზრუნველყოფს კომპიუტერის სწრაფქმედებას. რეგისტრები არის სხვადა-სხვა სიგრძის სწრაფქმედი მეხსიერების უჯრედები.

მიკროპროცესორის ინტერფეისული სისტემის დანიშ-ნულებაა შეუღლება და კავშირები კომპიუტერის სხვა მოწყობილობებთან; იგი მოიცავს აგრეთვე შიდა ინ-ტერფეისებს, ბუფერული დამახსოვრების რეგისტრებს და შეტანა-გამოტანისა და სისტემური სალტის მმართველ სქემებს.

ამრიგად, ინტერფეისი არის შეუღლებისა და კომ-პიუტერის მოწყობილობებთან კავშირის საშუალებათა

თავმოყრა, რომელიც უზრუნველყოფს მათ ეფექტურ ურ-თიერთქმედებას.

შეტანა-გამოტანის პორტი არის კომპიუტერის სისტე-მური ინტერფეისის ელემენტები, რომელთა მეშვეობითაც კომპიუტერი ახორციელებს ინფორმაციის გაცვლას სხვა მოწყობილობებთან.

ტაქტური იმპულსების გენერატორი ახდენს ელექტრუ-ლი იმპულსების გენერირებას, რომლის სიხშირეც გან-საზღვრავს მიკროპროცესორის ტაქტურ სიხშირეს. მე-ზობელ იმპულსებს შორის დრო განსაზღვრავს ერთი ტა-ქტის დროს ან უბრალოდ მანქანის მუშაობის ტაქტს.ტაქტური იმპულსების გენერატორის სიხშირე არის კომპიუტერის ძირითადი მახასიათებელი და განსაზ-ღვრავს მისი მუშაობის სისწრაფეს. თითოეული ოპერაცია კომპიუტერში სრულდება განსაზღვრული ტაქტების რაოდენობით.

7.2. სისტემური სალტე

სისტემური სალტე არის კომპიუტერის ძირითადი ინ-ტერფეისული სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს კომპი-უტერის ყველა მოწყობილობის შეუღლებას და კავ-შირებს ურთიერთ შორის. სისტემური სალტე მოიცავს: მონაცემთა კოდურ სალტეს, რომელიც ახდენს რიცხვითი კოდის (მანქანური სიტყვის) პარალელურ გადაცემას; მისამართის კოდური სალტე, რომელიც ახდენს ძირითადი მეხსიერების უჯრედების მისამართების ან გარე მოწ-ყობილობის შეტანა-გამოტანის პორტების თანრიგების პარალელურ კავშირს; ინსტრუქციების კოდური სალტე, რომლითაც გადაიცემა კომპიუტერის ყველა ბლოკში ინს-ტრუქციები; კვების სალტე – ენერგოკვებისათვის.

სისტემური სალტე უზრუნველყოფს ინფორმაციის გა-დაცემის სამ მიმართულებას: მიკროპროცესორსა და ძი-რითად მეხსიერებას შორის; მიკროპროცესორსა და

შე-ტანა-გამოტანის პორტებს შორის; ძიტითად მეხსიერებასა და შეტანა-გამოტანის პორტებს შორის.

ყველა ბლოკი, მათი შეტანა-გამოტანის პორტები უნი-ფიცირებული შემაერთებლით უერთდება სალტეს: უშუა-ლოდ ან ადაპტერის მეშვეობით. ინფორმაციის გაცვლა გარე მოწყობილობებსა და სისტემურ სალტეს შორის ხორციელდება ASCII სტანდარტული კოდით.

7.3. ძირითადი მეხსიერება

ძირითადი მეხსიერება (ძმ) დანიშნულია დამახ-სოვრებისა და კომპიუტერის სხვა ბლოკებთან ინფორ-მაციის ოპერატიული გაცვლისათვის. ძირითადი მეხსი-ერება შეიცავს ორი სახის მეხსიერების მოწყობილობას: მუდმივი მეხსიერების მოწყობილობა (მმმ) და ოპერატი-ული მეხსიერების მოწყობილობა (ომმ).

მმმ (ROM) დანიშნულებაა მუდმივი ინფორმაციის შენახვა, პროგრამული და საცნობარო ინფორმაციის. იგი საშუალებას იძლევა მხოლოდ წავიკითხოთ ინფორმაცია, რომელიც მასში ინახება.

ომმ (RAM) დანიშნულებაა ინფორმაციის ოპერატი-ული ჩაწერა, შენახვა და წაკითხვა (პროგრამებისა და მონაცემების), რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ გამ-ოთვლით პროცესებში.

მთავარი ღირსება ომმ-ის არის მისი სწრაფქმედება და მეხსიერების თითოეულ უჯრედთან მიმართვის შესა-ძლებლობა. არყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს ის, რომ კომპიუტერის გამორთვის შემდეგ მასში ინფორმაცია არ ინახება.

ძირითადი მეხსიერების გარდა კომპიუტერის სისტე-მურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე განთავსებულია ენერგოდამო-უკიდებელი მეხსიერება CMOS RAM, რომელიც მუდმივად იკვებება აკუმულატორებით; მასში ინახება კომპიუტერის აპარატურული კოფიგურაციის

შესახებ ინფორმაცია, რომელიც მოწმდება სისტემის ჩართვის დროს.

7.4. გარე მეხსიერება

გარე მეხსიერება მიეკუთვნება კომპიუტერის გარე მოწყობილობებს და გამოიყენება ნებისმიერი ინფორმაციის დიდი ხნით შენახვისათვის, რომელიც შესაძლებელია საჭირო გახდეს ამათუიმ ამოცანის გადაწყვეტის დროს. გარე მეხსიერებაში ინახება კომპიუტერის მთლია-ნი პროგრამული უზრუნველყოფა. გარე მეხსიერება წარ-მოდგენილია სხვადასხვა სახით, მაგრამ ყველაზე გავრ-ცელებულია: დამაგროვებელი ხისტ მაგნიტურ დისკოზე და დამაგროვებელი მოქნილ მაგნიტურ დისკოზე.

დამაგროვებლების დანიშნულებაა დიდი მოცულობის ინფორმაციის შენახვა, ჩაწერა და გაცემა მოთხოვნის მი-ხედვით ომმ-ში. არე მეხსიერებად გამოიყენება დამაგ-როვებელი ოპტიკურ დისკოზე (CD ROM) და სტრიმერები (დამაგროვებელი კასეტურ მაგნიტურ ლენტზე). უკანას-კნელ ხანებში დიდი პოპულარობით გამოიყენება ფლეშ-მეხსიერება.

7.5. კვების წყარო

კვების წყარო არის ბლოკი, რომლის დანიშნულებაა კომპიუტერის ავტონომიური და ქსელით ენერგოკვება.

7.6. ტაიმერი

ტაიმერი არის რეალური დროის შიდამანქანური ელე-ქტრონული საათი, რომელიც უზრუნველყოფს აუცილე-ბლობის შემთხვევაში მიმდინარე დროის მომენტის ავტო-მატურ ამოღებას (წელი, თვე, დრო, წუთები, წამები წამე-ბის მეათედები). Iგი

მიერთებულია ავტონომიურ კვების წყაროსთან – აკუმულიატორთან.

7.7. გარე მოწყობილობები

კომპიუტერის გარე მოწყობილობები (გმ), ნებისმიერი გამოთვლითი კომპლექსის მნიშვნელოვან შემადგენელ ნა-წილს შეადგენს, რომელიც არის კომპიუტერის ღირ-ებულების 80-85%. გმ კომპიუტერს უზრუნველყოფს გარე სამყაროსთან ურთიერთობას: მომხმარებლებთან, მართვის ობიექტებთან და სხვა კომპიუტერებთან.

გარე მოწყობილობებს მიეკუთვნებიან: გარე მეხსიე-რების მოწყობილობა ანუ კომპიუტერის გარე მეხსიერება; მომხმარებლის დიალოგური საშუალებები; ინფორმაციის შემტანი მოწყობილობები; ინფორმაციის გამომტანი მოწ-ყობილობები; კავშირის საშუალებები და ტელეკომუნი-კაციები.

მომხმარებლის დიალოგური საშუალებები მოიცავს: ვიდეომონიტორს (ვიდეოტერმინალი, დისპლეი); მოწყობი-ლობები ინფორმაციის შეტანა-გამოტანის ასახვისათვის.

მოწყობილობები ინფორმაციის სიტყვიერი შეტანა-გამოტანისათვის, სწრაფად განვითარებადი მულტიმედი-ური საშუალებანი. ის არის სხვადასხვა მიკროფონული აკუსტიკური სისტემები,"ხმოვანი თაგვი" რთული პროგ-რამული უზრუნველყოფით, რომელიც საშუალებას იძლევა ამოვიცნოთ ადამიანის მიერ წარმოთქმული ასო-ები და სიტყვები, მოვახდინოთ მათი იდენტიფიკაცია და კოდირება; ხმის სინთეზატორი, რომელიც ახდენს წარ-მოთქმული ბგერის ან სიტყვის გარდაქმნას ციფრულ ფო-რმაში შემდგომში კომპიუტერში შესატანად.

ინფორმაციის შემტან მოწყობილობებს მიეკუთვნე-ბიან: კლავიატურა, რომლითაც ხდება რიცხვითი, ტექს-ტური და მმართველი ინფორმაციის შეტანა კომპიუტერში. გრაფიკული პლანშეტები – დიგიტაიზერები, რომლითაც ხდება ხელის მართვის რეჟიმში გრაფიკული ინფორმა-ციის შეტანა კომპიუტერში. ეს ხდება პლანშეტზე სპეცია-ლური კალმის გადაადგილებით. შკანერები (წამკითხველი ავტომატები), რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელია ტე-ქსტის, გრაფიკის, ნახატების, ნახაზების წაკითხვა და შე-ტანა კომპიუტერში. გრაფიკული მანიპულატორები, რომე-ლთა მეშვეობითაც ხდება გრაფიკული ინფორმაციის შე-ტანა დისპლეის ეკრანზე (ჯოისტიკი, თაგვი, ტრეკბოლი და სხვ.). სენსორული ეკრანები, რომლითაც ხდება გა-მოსახულების ცალკეული ელემენტების შეტანა ეკრანი-დან კომპიუტერში.

ინფორმაციის გამომტან მოწყობილობებს მიეკუთ-ვნებიან: პრინტერები – საბეჭდი მოწყობილობები; გრაფი-კის ამგებები – პლოტერები, გრაფიკული ინფორმაციის გამოსატანად.

ტელეკომუნიკაციისა და კავშირის მოწყობილობები გამოიყენება სხვა ხელსაწყოებთან კავშირისათვის და სხვა ავტომატიზაციის საშუალებებთან მიმართებაში (ინ-ტერფეისების შემთანხმებლები, ადაპტერები, ცაგ და აცგ და სხვ.) აგრეთვე კომპიუტერის მისაერთებლად კავშირის არხებთან, გამოთვლით ქსელებთან (ქსელური ინტერ-ფეისები, ქსელური ადაპტერები, მოდემები და სხვ.).

ქსელური ადაპტერი მიეკუთვნება გარე ინტერფეისებს, რომელიც განკუთვნილია კომპიუტერის მისაერთებლად სხვა კომპიუტერთან, ქსელში ჩასართველად. ქსელურ ად-აპტერად ხშირად გამოიყენება მოდემები.

ზემოთ ჩამოთვლილი მოწყობილობების უმრავლესობა გამოიყენება მულტიმედიაში. მულტიმედია არის აპარატუ-რულ და პროგრამულ

საშუალებათა კომპლექსი, რომელ-თა მეშვეობითაც ადამიანი ურთიერთობას ამყარებს კომ-პიუტერთან სხვადასხვა გარემოსთვის: ხმოვანება, ვიდეო, გრაფიკა, ტექსტები, ანიმაცია და სხვ. გრეთვე მულტი-მედიას მიეკუთვნება კომპიუტერში ინფორმაციის სიტყ-ვიერი შეტანა-გამოტანა; მიკროფონები და ვიდეოკამერები, აკუსტიკური და ვიდეო სისტემები გამაძლიერებლებით, დიდი ვიდეოეკრანით; ხმოვანი და ვიდეოადაპტერები, რო-მლებიც იღებენ ინფორმაციას ვიდეოკამერიდან ან ვიდე-ომაგნიტოფონიდან; გარე მეხსიერების მოწყობილობა ოპ-ტიკურ დისკებზე, რომლებიც ხშირად გამოიყენება აუდიო და ვიდეო ინფორმაციის ჩასაწერად.

7.8. დამატებითი ინტეგრალური მიკროსქემები

პერსონალური კომპიუტერის სისტემურ ნაბეჭდ ფირ-ფიტაზე გარდა ტიპიური გარე მოწყობილობებისა შეიძ-ლება მიერთებული იყოს დამატებითი ინტეგრალური მიკ-როსქემები, რომლებიც აუმჯობესებენ და აფართოებენ მიკროპროცესორის ფუნქციონალურ შესაძლებლობებს. ასეთებია: მათემატიკური თანაპროცესორი; კოტროლერი მეხსიერებასთან პირდაპირი მიმართვისათვის; შეტანა-გა-მოტანის თანაპროცესორი; კონტროლერი წყვეტისათვის და ა. შ.

მათემატიკური თანაპროცესორი გამოიყენება ორობით რიცხვებზე ფიქსირებული და მცურავი მძიმით ოპერაცი-ების შესასრულებლად; ორობით კოდირებულ ათობით რიცხვებზე ტრანსცედენტული და ტრიგონომეტრიული ფუნქციების შესასრულებლად. მეხსიერებასთან პირდაპი-რი მიმართვის კონტროლერი (DMA) უზრუნველყოფს მო-ნაცემების გაცვლას გარე მოწყობილობებსა და ოპერა-ტიულ მეხსიერებას შორის მიკროპროცესორის მონაწი-ლეობის გარეშე, რაც ამაღლებს კომპიუტერის სწრაფ-ქმედებას. შეტანა-

გამოტანის თანაპროცესორი პარალელუ-რი მუშაობით, არსებითად აჩქარებს შეტანა-გამოტანის პროცედურებს, რამოდენიმე გარე მოწყობილობების მომ-სახურების დროს.

კონტროლერი წყვეტისათვის ემსახურება წყვეტის პროცედურებს. წყვეტა არის ერთი პროგრამის მუშაობის დროებითი შეჩერება, მეორე პროგრამის ოპერატიული შესრულებისათვის. წყვეტა ხდება კომპიუტერის მუშაობის პროცესში მუდმივად, ინფორმაციის შეტანა-გამოტანის ყველა პროცედურა ხდება წყვეტით.

7.9. პერსონალური კომპიუტერის კონსტრუქციის ელემენტები

კონსტრუქციულად პერსონალური კომპიუტერი შეს-რულებულია ცენტრალური სისტემური ბლოკის სახით, რომელსაც სპეციალური შემაერთებლებით უერთდება გა-რე მოწყობილობები: მეხსიერების დამატებითი ბლოკები, კლავიატურა, დისპლეი, პრინტერი და ა. შ.

სისტემური ბლოკი მოიცავს სისტემურ ნაბეჭდ ფირ-ფიტას, კვების ბლოკს, დიკზე დამაგროვებელს, შემა-ერთებლებს დამატებითი მოწყობილობებისათვის და გამა-ფართოებელ ნაბეჭდ ფირფიტებს კონტროლერებით.

სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე (ხშირად მას უწო-დებენ დედა ნაბეჭდ ფირფიტას), თავის მხრივ მოთავ-სებულია: მიკროპროცესორი; სისტემური მიკროსქემები (ჩიპსეტები); ტაქტური იმპულსების გენერატორი; ომმ და მმმ მოდულები; CMOS-მეხსიერების მიკროსქემა; კლავი-ატურის, ხისტ მაგნიტურ დისკოზე და მოქნილ მაგნიტურ დისკოზე დამაგროვებლების ადაპტერები; კონტროლერი წყვეტისათვის; ტაიმერი და სხვ.

ბევრი მათგანი მიერთებულია დედა ნაბეჭდ ფირფი-ტასთან შემაერთებლებით.

7.10. კომპიუტერის ფუნქციონალური მახასიათებლები

კომპიუტერის ძირითად ფუნქციონალურ მახასიათებ-ლებს წარმოადგენენ: წარმადობა, სწრაფქმედება, ტაქტუ-რი სიხშირე; მიკროპროცესორის და ინტერფეისული კო-დური სალტის თანრიგიანობა; სისტემური, ლოკალური და გარე ინტერფეისების ტიპები; ოპერატიული მეხსიე-რების მოწყობილობის ტევადობა და ტიპი; კეშ-მეხსი-ერების მოცულობა, არსებობა და ტიპი; ხისტ მაგნიტურ დისკოზე დამაგროვებლის მოცულობა და ტიპი; CD და DVD დამაგროვებლების მოცულობა და ტიპი; ვიდე-ოადაპტერისა და ვიდეომონიტორის ტიპი; პრინტერის ტიპი; მოდემის ტიპი; მულტიმედიური აუდიო და ვიდეო საშუალებების სახეები; ოპერაციული სისტემისა და პროგრამული უზრუნველყოფის სახეები; აპარატული და პროგრამული თავსებადობა სხვა ტიპის კომპიუტერებთან; გამოთვლით ქსელში მუშაობის შესაძლებლობა; მრავალ-ამოცანის რეჟიმში მუშაობის შესაძლებლობა; საიმედობა; ღირებულება; გაბარიტი და წონა.

ზემოთ მოცემულ ფუნქციონალურ მახასიათებლებს ესაჭიროებათ გამარტება, ამიტომ განვიხილავთ მათ დაწ-ვრილებით.

7.11. წარმადობა, სწრაფქმედება, ტაქტური სიხშირე

თანამედროვე კომპიუტერების წარმადობა იზომება მი-ლიონი ოპერაციებით წამში. ზომის ერთეულებია: MIPS – ფიქსირებული მძიმით წარმოდგენილი

რიცხვებისათვის; MFLOPS – მცურავი მძიმით წარმოდგენილი რიცხვე-ბისათვის;

შედარებით იშვიათად კომპიუტერის წარმადობას საზ-ღვრავენ შემდეგი ზომის ერთეულებით: kiloFLOPS – დაბ-ალწარმოებადი კომპიუტერებისათვის; GigaFLOPS – მილიარდი ოპერაცია წამში მცურავი მძიმის მქონე რიცხ-ვებზე ოპერაციებისათვის.

მაგალითად, ტაქტური გენერატორი სიხშირით 100მგჰც უზრუნველყოფს 20 მილიონ ოპერაციას წამში; 1000 მგჰც – 200 მილიონ ოპერაციას წამში

7.12. მიკროპროცესორისა და ინტერფეისის კოდური სალტის თანრიგიანობა

თანრიგიანობა არის ორობითი რიცხვის მაქსიმალური თანრიგთა რაოდენობა, რომლებზეც სრულდება მანქა-ნური ოპერაცია, მათ შორის ინფორმაციის გადაცემა; რაც მეტია თანრიგიანობა მით მეტი იქნება კომპიუტერის წარმადობა.

მიკროპროცესორის თანრიგიანობა განისაზღვრება მი-სი რეგიტრების და მონაცემთა კოდური სალტის თანრი-გიანობით, ზოგჯერ სამისამართო კოდური სალტის თან-რიგიანობით. ერთნაირი თანრიგიანობა ამ სალტეებს აქვთ მხოლოდ VLIW ტიპის მიკროპროცესორის გამოყენე-ბის შემთხვევაში.

7.13. სისტემური, ლოკალური და გარე ინტერფეისების ტიპები

ინტერფეისების სხვადასხვა ტიპი უზრუნველყოფს ინ-ფორმაციის გადაცემის სხვადასხვა სიჩქარეს კომპი-უტერის კვანძებს შორის. საშუალებას იძლევა მიუერთოთ კომპიუტერს სხვადასხვა რაოდენობის და სახეობის გარე მოწყობილობები, გამოიყენოს უსადენო კავშირის არხები.

7.14. ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა და ტიპები

კომპიუტერში ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა იზომება მგბაიტებში. ჩნობილია, რომ 1 მგბაიტი = 1024 კბაიტი = 1024^2 ბაიტი.

თანამედროვე გამოყენებითი პროგრამები ოპერატიული მეხსიერებით 16 მგბაიტი, ან არ მუშაობენ ან მუშაობენ დაბალი სიჩქარით.

არსებობს ოპერატიული მეხსიერების სხვადასხვა ტი-პები: SDRAM, DDR, DRAM, DR DRAM და სხვ. შხვადასხვა ტიპს გააჩნიათ სხვადასხვა ფუნქციონალური შესაძლებ-ლობები.

7.15. ხისტ და მოქნილ მაგნიტურ დისკებზე დამაგროვებლების მოცულობები, ტიპები.

ხისტ მაგნიტურ დისკოზე დამაგროვებლის მოცულობა იზომება გეგაბაიტებში. 1 გბაიტი = 1024 მგბაიტი. ვინ-ჩესტერული მეხსიერება 20 გბაიტი ამ ეტაპზე მისაღებია, მაგრამ პროგნოზების შესაბამისად ახალი პროგრამული პროდუქტი მოითხოვს მრავალ გიგაბაიტს გარე მეხსი-ერებაში.

ამჟამად გამოიყენება დამაგროვებელი მოქნილ მაგ-ნიტურ დისკოზე დიამეტრით 3, 5 დიუმი, რომელსაც აქვს სტანდარტული მოცულობა 1, 44 მგბაიტი.

7.16 კეშ-მეხსიერების მოცულობა და ტიპები

კეშ-მეხსიერება არის ბუფერული, სწრაფქმედი მეხსიე-რება, რომელსაც ავტომატურად იყენებს

კომპიუტერი ინ-ფორმაციასთან ოპერაციების დასაჩქარებლად. მაგალი-თად, ძირითად მეხსიერებასთან ოპერაციების დასაჩ-ქარებლად მიკროპროცესორის შიგნით ორგანიზაცია უკეთდება რეგისტრულ კეშ-მეხსიერებას (პირველი რიგის კეშ-მეხსიერება), ან მიკროპროცესორის გარეთ დედა ნაბეჭდ ფირფიტაზე (მეორე რიგის კეშ-მეხსიერება). დისკურ მეხსიერებასთან ოპერაციების დასაჩქარებლად ორგანიზდება კეშ-მეხსიერება ელექტრონული მეხსიერე-ბის უჯრედებზე.

უნდა აღინიშნოს, რომ კეშ-მეხსიერების არსებობა ზრდის კომპიუტერის წარმადობას დაახლოებით 20%-ით.

7.17. მრავალი ამოცანის რეჟიმში მუშაობის შესაძლებლობა

მრავალი ამოცანის რეჟიმში მუშაობა საშუალებას იძ-ლევა შევასრულოთ გამოთვლები რამოდენიმე პროგრამის გამოყენებით (მრავალპროგრამული რეჟიმი) ან რამოდე-ნიმე მომხმარებლისათვის (მრავალმომხმარებლური რეჟი-მი). მუშაობის შეთავსება დროის მიხედვით კომპიუტერის სხვადასხვა მოწყობილობებში შესაძლებელია და საშუა-ლებას გვაძლევს არსებითად გავზარდოთ კომპიუტერის ეფექტური სწრაფქმედება.

თავი 8. მიკროპროცესორები.ცენტრალური პროცესორი (არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა)

მიკროპროცესორი (მპ) ანუ ცენტრალური პროცესორი (CPU) – ინფორმაციის დამუშავების ფუნქციონალურად დასრულებული პროგრამულად

მართვადი მოწყობილობა, შესრულებულია ზედიდი ინტეგრალური სქემის სახით.

მიკროპროცესორი ასრულებს შემდეგ ფუნქციებს: ოპერანდებისა და ბრძანებების მისამართების გამოთვლა; ძირითადი მეხსიერებიდან ბრძანებების ამორჩევა და დეშიფრაცია; ომმ-დან მონაცემების ამორჩევა; გარე მეხსიერების ადაპტერიდან შეკითხვებისა და ბრძანებების მიღება და დამუშავება; მონაცემების დამუშავება და მისი ჩაწერა ომმ-ში; კომპიუტერის ყველა ბლოკისათვის მმართველი სიგნალების გამომუშავება; სხვა ბრძანებაზე გადასვლა.

მიკროპროცესორების ძირითად პარამეტრებს წარმო-ადგენენ: თანრიგიანობა; სამუშაო ტაქტური სიხშირე; კეშ-მეხსიერების მოცულობა; ინსტრუქციების შემადგენ-ლობა; სამუშაო ძაბვის სიდიდე და სხვ.

მიკროპროცესორის მონაცემთა სალტის თანრიგიანობა საზღვრავს თანრიგთა რაოდენობას, რომლის მიხედვითაც სრულდება ერთდროულად ოპერაციები; მიკროპროცესო-რის მისამართების სალტის თანრიგიანობა საზღვრავს მის სამისამართო სივრცეს. სამისამართო სივრცე არის ძირითადი მეხსიერების უჯრედების მაქსიმალური რაოდე-ნობა, რომლის უშუალო ადრესირება შეუძლია მიკრო-პროცესორს.

მპ-ის სამუშაო ტაქტური სიხშირე საზღვრავს მის შიდა სწრაფქმედებას, რადგანაც თითოეული ბრძანება სრულდება განსაზღვრული ტაქტით. კომპიუტერის სწრა-ფქმედება (წარმადობა) დამოკიდებულია სისტემური ნა-ბეჭდი ფირფიტის სალტეების ტაქტურ სიხშირეზე, რომ-ლიდანაც მუშაობს მიკროპროცესორი.

კეშ-მეხსიერებას გააჩნია ორი დონე: L! – პირველი დონის მეხსიერება, რომელიც მოთავსებულია მიკროპრო-ცესორის შიგნით და მუშაობს ყოველთვის მიკროპროცე-სორის სიხშირით. L2 – მეორე დონის მეხსიერებაარის კრისტალი, მოთავსებულია ნაბეჭდ

ფირფიტაზე და დაკავშირებულია მიკროპროცესორის სალტის შიდა ბირ-თვთან. კეშ-მეხსიერების ეფექტურობაზეა დამოკიდებული მიკროპროცესორული სალტის გამტარუნარიანობა.

ინსტრუქციების შემადგენლობა: ჩამონათვალი, სახე და ბრძანებების ტიპი, რომლებიც ავტომატურად სრულ-დება მიკროპროცესორის მიერ.

მიკროპროცესორები შეიძლება დაიყოს ჯგუფებად: CISC – სისტემის ბრძანებების სრული ანაკრებით; RISC – სისტემის ბრძანებების ჩამოჭრილი ანაკრებით; VLIW – ზედიდი ბრძანებათა სიტყვით; MISC – სისტემის ბრძა-ნებების მინიმალური ანაკრებით და დიდი სისწრაფით. და ა. შ.

8.1. Pentium 4-ის მიკროპროცესორები

Pentium 4- ის მიკროპროცესორები დანიშნულია მა-ღალმწარმოებლური კომპიუტერებისათვის, პირველ რიგში სერვერებისათვის, სამუშაო სადგურების და მულტი-მედი-ური სისტემებისათვის. დამატებული აქვს მოდული მცურა-ვი მძიმით რიცხვების გამოთვლისათვის და ნაკა-დური მოდული ოპტიმიზებულია აუდიო-ვიდეო ნაკადების, 3D ტექნოლოგიებთან სამუშაოდ. ქვს კეშ-მეხსიერება მე-ორე რიგის 256 კბაიტი მოცულობით; გაუმჯობესებულია “დინამიური შესრულების” სისტემა, რაც პირველ რიგში დაკავშირებულია 20-საფეხურიანი სუპერკონვეირული სტრუქტურის არსებობასთან. მონაცემთა ნაკადის ანალი-ზის ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა გავაანალიზოთ პროგრამა და შევადგინოთ ინსტრუქციების შესრულების მიმდევრობა, დამოუკიდებლად პროგრამის ტექსტში მიმ-დევრობისა. გამოიყენება ახალი

მიკროარქიტექტურა, რომელიც ბაზირებულია ორი პარალელური 32-ბიტიანი კონვეირითდა უზრუნველყოფს ნაკადური დამუშავების ტექნოლოგიას. აჩქარებული გამოთვლების ახალი ტექ-ნოლოგია იყენებს ორ სწრაფ, ორმაგი სიხშირით მო-მუშავე პროცესორს. ისინი ასრულებენ მოკლე არითმე-ტიკულ და ლოგიკურ ოპერაციებს ნახევარ ტაქტში, და-ნარჩენი ასრულებს გრძელ ოპერაციებს.

Pentium 4 – ის ახალ პროცესორებს აქვთ Intel Net Burstმიკროარქიტექტურები, რომლებიც ახორციელებენ მთელ რიგ ინოვაციებს: HT ტექნოლოგია; მონაცემთა დამუშავების ჰიპერტექნოლოგია; სისტემური სალტეების სიხშირეებია 800, 533 ან 400 მგჰც; პირველი რიგის კეშ-მეხსიერება; ბრძანებათა შესრულების გაფართოებული ფუნქცია; გაფართოებული ფუნქციები მცურავი მძიმით და მულტიმედიური ოპერაციების შესრულების; SIMD ნაკადუ-რი ანაკრები SSE2 და SSE3 გაფართოებით.

8.2. მიკროპროცესორის ფუნქციონალური სტრუქტურა

მიკროპროცესორები ფუნქციონალურად შეიძლება გავ-ყოთ ორ ნაწილად:

ოპერაციული ნაწილი, რომელიც შეიცავს მართვის მოწყობილობას (მმ), არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობი-ლობა (ალმ) და მიკროპროცესორული მეხსიერება.

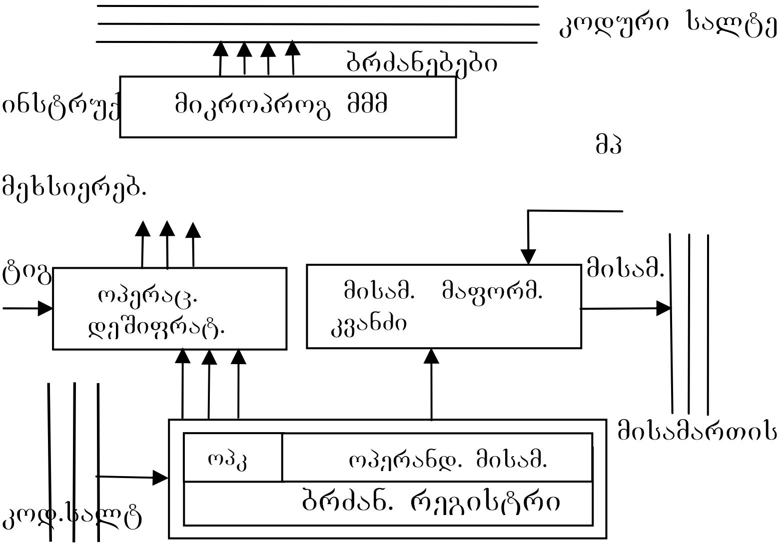
ინტერფეისული ნაწილი, რომელიც შეიცავს სამისა-მართო რეგისტრებს; ბრძანებათა რეგისტრების ბლოკს; პორტებისა და სალტეების მართვის სქემები.

მიკროპროცესორის ორივე ნაწილი მუშაობს პარა-ლელურად, ინტერფეისული ნაწილი წინ უსწრებს ოპე-რაციულს, რადგანაც მეხსიერებიდან მორიგი ბრძანების ამორჩევა სრულდება ოპერაციული ნაწილის

შესრულების დროს წინ მდგარი ბრძანებით. თანამედროვე მიკროპრო-ცესორებს აქვთ რეგისტრების რამოდენიმე ჯგუფი ინ-ტერფეისულ ნაწილში, რომლებიც მუშაობენ სხვადასხვა წინსწრებით, რაც საშუალებას იძლევა შევასრულოთ ოპერაციები კონვეირის რეჟიმით. მიკროპროცესორის ასე-თი ორგანიზაცია საშუალებას იძლევა არსებითად ავა-მაღლოთ მისი ეფექტური სწრაფქმედება.

8.3. მართვის მოწყობილობა

მართვის მოწყობილობა (მმ) წარმოადგენს კომპიუტე-რისათვის ფუნქციონალურად რთულ მოწყობილობას, ის გამოიმუშავებს მმართველ სიგნალებს, რომელიც მოეწო-დება კოდური სალტით ყველა ბლოკს. მმ-ის გამარტი-ვებული ფუნქციონალური სქემა მოცემულია ნახ. 8.3.1



P

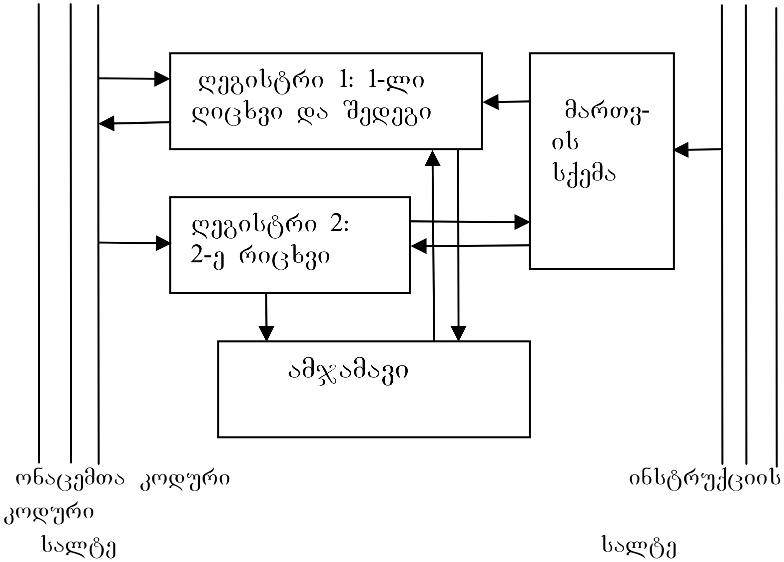
მკს

ნახ. 8.3.1. მმ-ის ფუნქციონალური სქემა

ბრძანებათა რეგისტრი არის მეხსიერების რეგისტრი, რომელშიც ინახება ყველა ბრძანება. ოპერაციების დეში-ფრატორი არის ლოგიკური ბლოკი, საიდანაც ოპერაციის კოდის მიხედვით ხდება ამორჩევა. მიკროპროგრამების მუდმივი დამახსოვრების მოწყობილობა ინახავს მმართ-ველ სიგნალებს იფორმაციის დამუშავების პროცედუ-რისათვის. მისამართის ფორმირების კვანძი, რომელიც ახდენს მეხსიერების უჯრედის მისამართების გამოთვლას. მონაცემების, მისამართის და ინსტრუქციების კოდური სალტე არის მიკროპროცესორის ინტერფეისული სალტის ნაწილი.

8.4. არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა

არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობის (ალმ) და-ნიშნულებაა არითმეტიკული და ლოგიკური ოპერაციების შესრულება და ინფორმაციის გარდაქმნა. ფუნქციონა-ლურად ალმ-ის მარტივი ვარიანტი შედგება ორი რე-გისრტისაგან, ამჯამავისა და მართვის სქემებისაგან. ნახ. 8.4.1.



ნახ. 8.4.1. ალმ-ის ფუნქციონალური სქემა

ამჯამავი არის გამომთვლელი სქემა, რომელიც ას-რულებს ორობითი კოდების შეკრებას; ამჯამავის თანრი-გიანობა შეადგენს ორმაგ მანქანურ სიტყვას.

რეგისტრები არის სხვადასხვა სიგრძის მეხსიერების სწრაფქმედი უჯრედები: რეგისტრ 1 აქვს ორმაგი სიტყვის თანრიგიანობა, რეგისტრ 2 – სიტყვის თანრიგიანობა. ოპერაციის შესრულების შემდეგ რეგისტრ 1 მოთავ-სდება პირველი სიტყვა, რეგისტრ 2 მეორე სიტყვა. ღეგისტრი 1 იღებს და აგზავნის ინფორმაციას, რეგისტრი 2 მხოლოდ იღებს მონაცემთა სალტიდან.

მართვის სქემები იღებენ ინსტრუქციებს კოდური სალტეებიდან, მართვის მოწყობილობიდან და გარდაქ-მნიან მას რეგისტრების და ამჯამავის სამუშაოდ.

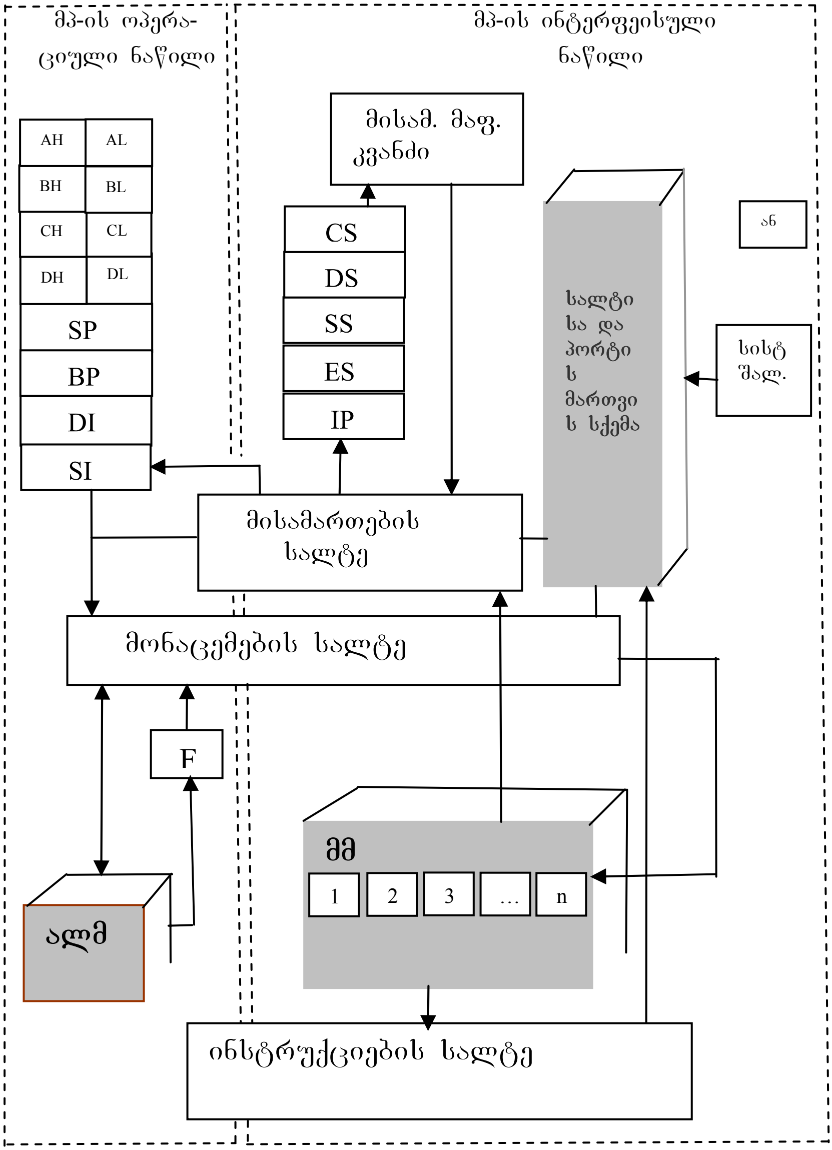
ალმ ასრულებს არითმეტიკულ ოპერაციებს “+”, “-“

“×” “:” მხოლოდ მთელ ორობით რიცხვებზე. ცურავი მძიმითა და ორობით კოდირებულ ათობით რიცხვებზე ოპერაციები ხორციელდება მათემატიკური თანაპროცესო-რით ან სპეციალურად შედგენილი პროგრამით.

მიკროპროცესორის გამარტივებული სტრუქტურული სქემა ნაჩვენებია ნახ. 8.4.2-ზე. ველა რეგისტრი შეიძლება დაიყოს ოთხ ჯგუფად: AH,AL,BH,BL,CH,CL,DH.DL – უნივერსალური რეგისტრები; CS,DS.SS.ES – სეგმენტური რეგისტრები; IP, SP, BP, SI, DI – წანაცვლების რეგისტრები; F – აღმნიშვნელი რეგისტრი.

8.5. ინტერფეისული ნაწილი

მიკროპროცესორის ინტერფეისული ნაწილის დანიშნუ-ლებაა კომპიუტერის სისტემურ სალტესა და მიკრო-პროცესორს შორის შეთანხმება და კავშირი, აგრეთვე შესასრულებელი პროგრამის ბრძანებების წინასწარი ანა-ლიზი მიღება და ბრძანებისა და ოპერანდების სრული მისამართების ფორმირება. ინტერფეისული ნაწილი მოი-ცავს: სამისამათო რეგისტრებს; მისამართების ფორმი-რების კვანძს; ბრძანებათა რეგისტრების ბლოკს; შიდა ინტერფეისულ სალტეს; შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტების და სალტის მართვის სქემებს.



ნახ. 8.4.2. მიკროპროცესორის გამარტივებული სტრუქ-ტურული სქემა

თავი 9. პერსონალური კომპიუტერის დამახსოვრების მოწყობილობა

პერსონალურ კომპიუტერს აქვს მეხსიერების ოთხი დონე: მიკროპროცესორული მეხსიერება; რეგისტრული კეშ-მეხსიერება; ძირითადი მეხსიერება; გარე მეხსიერება.

ორი მნიშვნელოვანი მახასიათებლები (მეხსიერების მოცულობა და მისი სწრაფქმედება) ზემოთ მოცემული ტიპების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 9.1.

მეხსიერების ტიპი	თევადობა	სწრაფქმედება
მიკროპროცესორუ-ლი მეხსიერება	თობით ბაიტი	$t_{обр}$ = 0,001-0,002мкс
კეშ-მეხსიერება	სობით კბაიტი	$t_{обр}$ = 0,002-0,01мкс
ომმ, მათ რიცხვში:		
ომმ	ათობით-ასეული მგბ	$t_{обр}$ = 0,005-0,02мкс
მმ	ასობით მგბაიტი	$t_{обр}$ = 0,035-0,1мкс
გმმ, მათ რიცხვში:		
Xმდდ, ვინჩესტერი	თობით-ასეული გბაიტი	$t_{дост}$ = 5-30мс, $v_{счит}$ =500-3000 Кбайт/с
მმდდ	ერთეული მგბაიტი	$t_{дост}$ = 65-100 мс, $v_{счит}$ = 40-150 Кб/с
CD-ROM	სობით-ათასი გბ	$t_{дост}$ = 50-300 мс, $v_{счит}$ = 150-5000 Кбайт/с

სწრაფქმედება პირველი სამი ტიპის მახსოვრობის მოწყობილობაში იზომება მიმართვის დროით ($t_{მიმ}$),

ხოლო გარე მეხსიერების მოწყობილობის სისწრაფე იზომება ორი პარამეტრით: მიმართვის დროით ($t_{მიმ}$) და წაკითხვის სიჩქარით ($v_{წაკ}$); $t_{მიმ}$ – ძებნის, წაკითხვის და ჩაწერის დროთა ჯამი; $t_{ძებ}$ – მატარებელზე ინფორმაციის ძებნის დრო; $v_{წაკ}$ – ინფორმაციის ბაიტების მიმდევრობითი წაკითხვის სიჩქარე. ზოგადად მიღებული შემოკლებები: c – წამი, mc – მილიწამი, mkc – მიკრო წამი, nc – ნანო წამი; 1 c = 10^6mc = 10^6mkc = 10^9nc.

9.1. სტატიკური და დინამიური ოპერატიული მეხსიერება

ოპერატიული მეხსიერება შეიძლება შედგებოდეს დინამიური DRAM ან სტატიკური SRAM ტიპის მიკრო-სქემებისაგან.

სტატიკური ტიპის მეხსიერება ფლობს არსებითად უფ-რო მაღალ სწრაფქმედებას, მაგრამ უფრო ძვირია. სტა-ტიკური მეხსიერება გამოიყენება ძირითადად ბუფერულ და კეშ-მეხსიერებაში.

დინამიურ მეხსიერებაში უჯრედები აგებულია თავი-სებურ კონდენსატორებზე, რომლებიც იჭერს მცირე ადგილს. ღადგანაც კონდენსატორები თანდათან განი-მუხტება საჭირო ხდება მათი გენერირება, აქედან წარმოიშვა დასახელება – დინამიური. დინამიური მეხსი-ერება გამოიყენება კომპიუტერის ოპერატიული მეხსი-ერების ასაგებად.

კეშ-მეხსიერების გამოყენება არსებითად ზრდის სის-ტემის წარმადობას. ღაც მეტია კეშ-მეხსიერების ზომები , მით მეტია სწრაფქმედება, მაგრამ ეს დამოკიდებულება არაწრფივია.

9.2. ძირითადი მეხსიერება

ძირითადი მეხსიერება მოიცავს: ოპერატიული მეხსიე-რების მოწყობილობას – RAM და მუდმივ მეხსიერების მოწყობილობას – ROM.

9.3. ოპერატიული მეხსიერების მოწყობილობა

ოპერატიული მეხსიერების მოწყობილობის (ომმ) დანიშნულებაა ინფორმაციის შენახვა (მონაცემები და პროგრამები), რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ გამ-ოთვლით პროცესებში დროის მიმდინარე ინტერვალში. ომმ არის ენერგოდამოკიდებული მეხსიერება; ომმ-ის საფუძველს შეადგენს დინამიური მეხსიერების მიკრო-სქემები - DRAM. ოპერატიული მეხსიერების ელემენტები კონსტრუქციულად აიგება ცალკეული მოდულების სახით მცირე ზომის ნაბეჭდი ფირფიტების სახით. ასეთი მოდუ-ლები ჩაიდგმება სპეციალურ შემაერთებლებში სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე. ერთ სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე შეიძლება ჩაიდგას ერთნაირი მოცულობის მოდულები.

არსებობს ოპერატიული მეხსიერებისმოდულების შემ-დეგი ტიპები: DIP, SIP, SIPP, SIMM, DIMM, RIMM.

9.4. რეგისტრული კეშ-მეხსიერება

რეგისტრული კეშ-მეხსიერება არის მეხსიერება მაღა-ლი სიჩქარით, წარმოადგენს ბუფერს ომმ-სა და მპ-ს შორის და საშუალებას იძლევა გავზარდოთ ოპერაციების შესრულების სიჩქარე.კეშ-მეხსიერების რეგისტრები არ არის ხელმისაწვდომი მომხმარებლისათვის, აქედან გამ-ომდინარეობს მისი დასახელება “კეშ”, ინგლისურიდან თარგმნით – “საიდუმლო”.

თანამედროვე დედა ნაბეჭდ ფირფიტებზე გამოიყენება კეშ-მეხსიერება ბლოკური მიმართვით. ეშ-მეხსიერებაში დამახსოვრებულია მონაცემთა ბლოკების ასლები ოპერატიული მეხსიერების იმ არედან, სადაც სრულ-დებოდა ბოლო მიმართვა. ამ მონაცემებთან სწრაფი მიმართვა საშუალებას იძლევა შევამციროთ პროგრამის ბრძანების შესრულების დრო. როგრამის შესრულების დროს, ომმ-დან ამოკითხული მონაცემები ჩაიწერება კეშ-მეხსიერებაში. კეშ-მეხსიერებაში ჩაიწერება ოპერაციის შედეგები, რომლებიც შესრულდა მპ-ში.

შედეგების ჩაწერის პრინციპის მიხედვით ოპერატიულ მეხსიერებაში განასხვავებენ ორი ტიპის კეშ-მეხსიერებას: კეშ-მეხსიერება "შებრუნებული ჩაწერით"; კეშ-მეხსიერება "გამჭოლი ჩაწერით".

Pentium Pro და ზემოთ კეშ-მეხსიერების პირველი დო-ნის გარდა, გააჩნია მეორე დონის კეშ-მეხსიერება, რო-მელიც განთავსებულია მიკროპროცესორის ნაბეჭდ ფირ-ფიტაზე. კეშ-მეხსიერების გამტარუნარიანობა დამოკიდე-ბულია მიმართვის დროზე და ინტერფეისის გამტარ-უნარიანობაზე და მდებარეობს 300-დან 3000 მგბაიტამდე წამში.

9.5. ოპერატიული მეხსიერების ტიპები

განასხვავებენ ოპერატიული მეხსიერების შემდეგ ტი-პებს: FPM DRAM; RAM EDO; BEDO DRAM; Sdram; DDR SDRAM; DRDRAM და სხვ.

9.6. მუდმივი მეხსიერების მოწყობილობა

მუდმივი მეხსიერების მოწყობილობა (მმმ) ანუ ROM გამოიყენება მხოლოდ წაკითხვისათვის, გამოიყენება უცვ-ლელი ინფორმაციის შესანახად; ოპერაციული სისტემის ჩასატვირთად, კომპიუტერის

ტესტირების პროგრამების ჩასაწერად და BIOS შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემის სხვადასხვა დრაივერების ჩასაწერად.

მმმ-დან ხდება მხოლოდ ინფორმაციის წაკითხვა, ჩა-წერა სწარმოებს ლაბორატორიულ პირობებში, სპე-ციალური პროგრამატორების გამოყენებით. ინფორმაციის ჩაწერის ტექნოლოგიის მიხედვით მმმ გამოყოფენ შემდეგ ტიპებს: მიკროსქემები, რომლებიც პროგრამირდება მხო-ლოდ დამზადების დროს მმმ ანუ ROM; ერთჯერადად პროგრამირებადი მიკროსქემები მმმ ანუ PROM; მრავალ-ჯერადად პროგრამირებადი მიკროსქემები მმმ ანუ EPROM; მათ შორის უნდა აღინიშნოს გადაპროგ-რამირებადი მიკროსქემები EEPROM, მათ შორის ფლეშ-მეხსიერება.

9.7. ძირითადი მეხსიერების ლოგიკური სტრუქტურა

სტრუქტურულად ძირითადი მეხსიერება შედგება მი-ლიონობით ცალკეულ ერთბაიტიანი მეხსიერების უჯრე-დებისაგან. თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში ძირითადი მეხსიერების საერთო მოცულობა არის 16-დან 512 ,გბაიტამდე. მმ იკავებს 128 კბაიტს, დანარჩენი მეხ-სიერება არის ომმ. თითოეულ მეხსიერების უჯრედს აქვს თავისი უნიკალური მისამართი. მმ და მმმ გამოეყოფათ ერთიანი სამისამართო სივრცე.

სამისამართო სივრცე დამოკიდებულია სამისამართო სალტის თანრიგიანობაზე, სამისამართო სივრცე ტოლია 2^n , სადაც n – მისამართის თანრიგიანობაა. კომპიუტერის საფუძვლად აღებულია 16-თანრიგიანი სამისამართო კო-დი, რომელიც ტოლია მანქანური სიტყვის. 16-თანრიგიანი მისამართის დახმარებით, შეიძლება დავამისამართოტ სულ 2^{16} = 65536 = 64 კბაიტი მეხსიერების უჯრედი. ეს 64-კბაიტიანი მეხსიერების ველი, ე. წ. სეგმენტი აგრეთვე

წარმოადგენს ბაზურს ძირითადი მეხსიერების ლოგიკურ სტრუქტურაში.

თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერების ძირითადი მეხსიერება 1 მგბაიტზე მეტია. დამისამართებისათვის 1მგბაიტი = 2^{20} = 1048576 უჯრედი, რომლისთვისაც საჭიროა 20 თანრიგიანი კოდი.

აბსოლუტური (სრული, ფიზიკური) მისამართი ($A_{\text{აბს}}$) ფორმირდება რამოდენიმე შემადგენლის ჯამისაგან, ხში-რად სეგმენტისა და წანაცვლების მისამართებისაგან.

სეგმენტის მისამართი ($A_{\text{სეგ}}$), არის 64-კბაიტიანი ვე-ლის საწყისი მისამართი, რომლის შიგნით მოთავსე-ბულია დამისამართებული უჯრედი.

წანაცვლების მისამართი ($A_{\text{წან}}$) არის ფარდობითი 16-თანრიგიანი უჯრედები სეგმენტის შიგნით.

პირობით შეიძლება ჩაიწეროს $A_{\text{აბს}} = 16A_{\text{სეგ}} + A_{\text{წან}}$

პროგრამირებისათვის და კომპიუტერის მიკროპრო-ცესორების ოპერაციების ოპტიმიზაციისათვის იყენებენ წანაცვლების კიდევ ორ შემადგენელს: ინდექსის მი-სამართი და ბაზის მისამართი. უნდა აღინიშნოს, რომ პროცესორმა ძირითად მეხსიერებასთან მიმართვის დროს შეიძლება გამოიყენოს მხოლოდ აბსოლუტური მისა-მართი, მაშინ როდესაც პროგრამისტმა შეიძლება გამო-იყენოს მისამართების ყველა შემადგენელი.

თანამედროვე კომპიუტერებში არსებობს ვირტუალუ-რი (წარმოდგენითი) დამისამართების რეჟიმი. ვირ-ტუალური ადრესაცია გამოიყენება სამისამართო სივრცის გასაზრდელად. ვირტუალური ადრესაციის დროს გამო-იყენება გარე (დისკური) მეხსიერება. ვირტუალური ადრესაციის შემთხვევაში სეგმენტის საწყისი მისამართის ნაცვლად გამოიყენება მრავალთანრიგიანი სამისამართო კოდი, რომელიც ამოიკითხება სპეციალური ცხრილე-ბიდან.

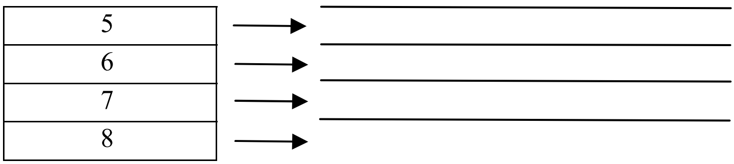
ვირტუალური მეხსიერება იქმნება, მაშინ როდესაც არ არის საკმარისი ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა. ამ შემთხვევაში გამოიყენება მეხსიერების დინამიური განაწილების რეჟიმი.

მეხსიერების დინამიური განაწილების დროს, ძირითადი მეხსიერების უკმარისობის შემთხვევაში, სასარ-გებლოა ვირტუალური მეხსიერების გამოყენება. ვირტუ-ალური მეხსიერების რეჟიმში მომხმარებელს საქმე აქვს არა ფიზიკურ ძირითად მეხსიერებასთან, არამედ ვირ-ტუალურ ერთდონიან მეხსიერებასთან, რომლის მო-ცულობა ტოლია მიკროპროცესორის მთელი სამი-სამართო სივრცის. კომპიუტერში ხდება ვირტუალური მისამართების ფიზიკურ მისამართებში გარდაქმნა. ამიტომ პროგრამა რეალურად შეიძლება მოთავსდეს ნა-წილი ძირითად მეხსიერებაში, ნაწილი კი გარე მეხსი-ერებაში – ხისტ მაგნიტურ დისკოზე.

ვირტუალური მეხსიერების ორგანიზაციის ტექნოლო-გია შემდეგია. ფიზიკური ოპერატიული, დისკური მეხსი-ერება და ვირტუალური მეხსიერება დაიყოფა ერთნაირი ზომის 4 კბაიტი გვერდებად. იზიკურ და ვირტუალური მეხსიერების გვერდებს მიენიჭებათ ნომრები, რომლებიც შეინახება ამოცანის გადაწყვეტის ბოლომდე. ოპერა-ციული სისტემა ფორმირებას უკეთებს ორ ცხრილს: ვირ-ტუალური მეხსიერების გვერდები; ფიზიკური მოთავსების გვერდები და ადგენს მათ შორის ლოგიკურ კავშირებს ნახ. 9.7.1.

ვირტუალური მეხსიერების გვერდ. ცხრ.
1 →
2 →
3 →
4 →

ფიზიკური მეხსიერების გვერდების ცხრილი	
მოთავსებული მეხს-ში	ფიზიკური გვერდების №
ОП7	7
ОП3	3
ВЗУ5	5
ОП6	6
ВЗУ1	1
ВЗУ2	2
ОП8	8
ОП4	4



ნახ. 9,7.1. ვირტუალური მეხსიერების გვერდების ცხრი-ლი.

ნახ. 9.7.1. – დან ჩანს, რომ ფიზიკური გვერდები შეიძლება იყოს განთავსებული მოცემული მომენტისათ-ვის როგორც ოპერატიულ ასევე გარე მეხსიერებაში. გარე მეხსიერებიდან ვირტუალური გვერდები ავტომატუ-რად გადაადგილდებიან ოპერატიულ მეხსიერებაში, მაშინ როდესაც იქნება მასზე მიმართვა.ცხრილები ყოველი პროგრამისათვის ფორმიფდება ოპერაციული სისტემით მეხსიერების განაწილების პროცესში და იცვლება ყოვ-ელთვის, როდესაც ფიზიკური გვერდები გადაადგილდება გარე მეხსიერებიდან ოპერატიულ მეხსიერებაში. ვირ-ტუალურ მეხსიერებას შეიძლება ჰქონდეს სეგმენტურ-გვერდების ორგანიზაცია. ამ შემთხვევაში ვირტუალური მეხსიერება იყოფა თავიდან სეგმენტებად, მის შიგნით გვერდებად.

პერსონალური კომპიუტერებისათვის დამახასიათებელია მეხსიერების სტანდარტული განაწილება ომმ და მმმ –ს შორის ნახ. 9.7.2.

შტანდარტული მეხსიერება 640 Кбайт		მაღალი მეხსიერება 384 კბაიტ	
64 კბაიტი ოს-ის მონაც. და პროგრამ. სამუშაო არე	576 კბაიტი ოს-ის და მომ მონ. და პროგ. შამუშ. არე	256 კბაიტი სამსახ. მეხსიერება	128 კბაიტი მმმ-ის არე, პროგრამა BIOS
ომმ			მმმ

ნახ. 9.7.2. უშუალოდ დამისამართებული მეხსიერება

დამისამართებისა და მიმართვის მეთოდების შესა-ბამისად ძირითადი მეხსიერება იყოფა ცალკეულ, ზოგ-ჯერ ნაწილობრივ ან სრულად არეებად, რომელთაც აქვთ მიღებული დასახელებანი.ნაწილობრივ, კომპიუტერის ძირითადი მეხსიერების ლოგიკური სტრუქტურა საერთო მოცულობით 64 მგბაიტი წარმოდგენილია ნახ. 9.7.3.-ზე.

უშუალო დამისამართების მეხსიერება		გამფართოებელი მეხსიერება	
სტანდარტ. მეხსიერბა	უმაღლესი მეხსიერება	მაღალი მეხსიერება	
0 640 კბ	640 კბ 1024 კბ	1024 კბ 1088 კბ	1088 კბ 64 მბ

ნახ. 9.7.3. ძირითადი მეხსიერების ლოგიკური სტრუქტურა

კომპიუტერის ძირითადი მეხსიერება იყოფა ორ ლო-გიკურ არედ: უშუალოდ დამისამართებული მეხსიერება და გაფართოებულ მეხსიერებად, რომელთანაც მიმართვა ხდება სპეციალური დრაივერებით.

დრაივერი არის სპეციალური პროგრამა, რომელიც იმართება მეხსიერებით ან გარე მოწყობილობებით და ახ-დენს ინფორმაციის გაცვლას მპ,ომმ და გარე მოწყო-ბილობებთან.

სტანდარტული მეხსიერება არის უშუალოდ დამისა-მართებული მეხსიერება დიაპაზონში 0-დან 640 კბაი-ტამდე.

უშუალოდ დამისამართებულ მეხსიერებას დიაპაზონში 640-დან 1024 კბაიტამდე ეწოდება მაღალი მეხსიერება. მაღალი მეხსიერება დარეზერვებულია სამუშაო მეხსიერებისათვის (ადრე მას უწოდებდნენ დისპლეის ვიდეომეხსიერებას) და მმმ. სამუშაო მეხსიერებაში ფორმირდება უბნები – "ფანჯარა", რომელიც გამოიყე-ნება დრაივერების დახმარებით, როგორც ზოგადი დანი-შნულების ოპერატიული მეხსიერება.

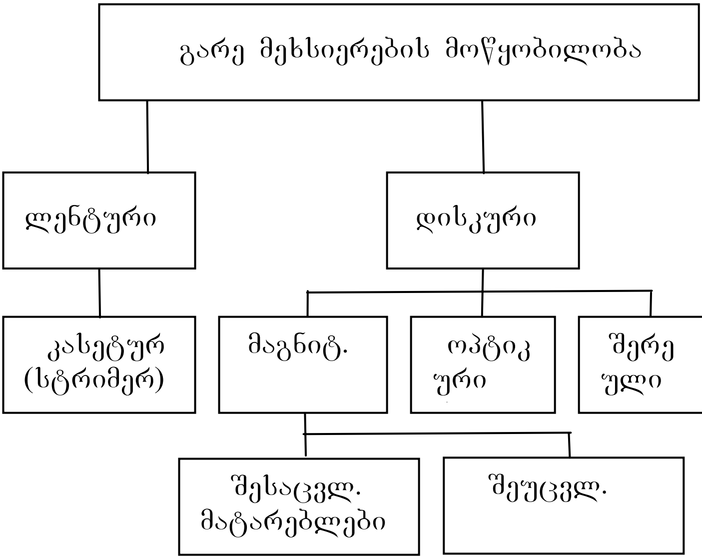
გაფართოებული მეხსიერება, არის მეხსიერება მისა-მართებით 1024კბაიტიდან ზემოთ. რეალურ რეჟიმში არის ორი ხერხი ამ მეხსიერებასთან მიმართვის: XMS სპეცი-ფიკაციით; EMS სპეციფიკაციით.

რეალურ რეჟიმში გაფართოებული მეხსიერება შეიძლება გამოვიყენოთ მონაცემებისა და ოპერაციული სის-ტემის პროგრამების შესანახად. ხშირად გაფართოებულ მეხსიერებას იყენებენ ვირტუალური (ელექტრონული) დი-სკების ორგანიზაციისათვის.

9.8. გარე მეხსიერების მოწყობილობა

გარე მეხსიერების მოწყობილობა (გმმ) სხვადასხვა სახისაა. მათი კლასიფიცირება შეიძლება მოვახდინოთ მთელი რიგი ნიშანთვისების მიხედვით: მატარებლის ტიპ-ით, კონსტრუქციის ტიპით, ინფორმაციის ჩაწერისა და ამოკითხვის პრინციპით, მიმართვის მეთოდებით და სხვ. მატარებლის ქვეშ იგულისხმება მატერიალური ობიექტი, რომელსაც აქვს თვისება ინფორმაციის შენახვის.

მმ-ის კლასიფიკაციის შესაძლო ვარიანტი მოცემულია ნახ. 9.8.1.-ზე.



ნახ. 9.8.1. გმმ-ის კლასიფიკაცია

დამაგროვებლები დისკებზე შედარებით მრავალფეროვა-ნია ცხრილი 9.8.1.

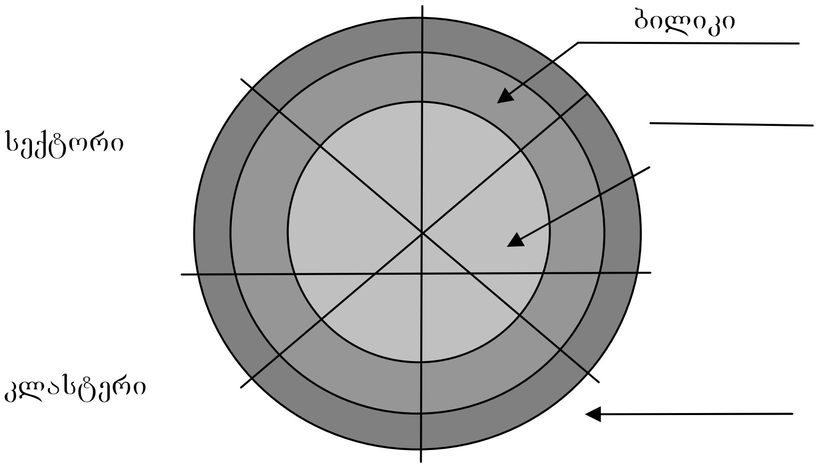
დამაგროვებლის ტიპი	მოცულობა მგბაიტი	მიმართვ. რო, მწ	ტრანსფ ბ/წმ	მიმართვ. სახე
დმმდ	1, 2; 1, 44	65-100	55-150	Чт/зап
ხისტი დისკი	1000-300000	5-30	500-6000	Чт/зап
ბერნული	20-230	20	500-2000	Чт/зап
ფლოპტიკალი	20-120	65	100-1000	Чт/зап
DVD	4700-17000	150-200	1380	Чт/зап

CD-ROM	250-1500	50-300	150-3000	Чтение
CD-RW	120-100	50-150	150-3000	Чт/зап
მოდდ	128-2000	50-150	300-6000	Чт/зап
ფლეში	32-4000	10^{-4}	512-80000	Чт/зап

დამაგროვებლები ხისტ მაგნიტურ დისკოზე – ვინჩესტერი; დამაგროვებლები მოქნილ მაგნიტურ დისკოზე; ფლოპ-დისკებზე; იყენებენ ბერნულის ეფექტს. დამაგ-როვებლები ოპტიკურ კომპაქტ-დისკებზე – CD ROM; დამაგროვებლები ოპტიკურ დისკებზე ერთჯერადი ჩაწე-რით და მრავალჯერადი წაკითხვით – CC WORM; დამაგროვებლები ციფრულ ვიდეოდისკებზე – DVD და სხვ.

ყველა დისკი მაგნიტურები და ოპტიკურები ხასიათდებიან თავისი დიამეტრით ან ფორმა-ფაქტორით.

მაგნიტურ დისკზე ინფორმაცია ჩაიწერება და იკითხება მაგნიტური თავაკების მეშვეობით კონცენტრირებული წრეხაზების ბილიკების (ტრეკების) გასწვრივ. ბილიკების რაოდენობა და მათი ინფორმაციული მოცულობა დამოკიდებულია მაგნიტური დისკის ტიპზე. ბილიკების ერთობლიობას მაგნიტურ დისკზე, რომლებიც განთავსებულია სხვადასხვა ფირფიტაზე ერთნაირი და-შორებით ცენტრიდან, ეწოდება ცილინდრი. მოწყობი-ლობას, რომლის მეშვეობითაც ხდება ჩაწერა-ამოკითხვა ეწოდება დისკოს ამძრავი. ნახ. 9.8.2.-ზე ნაჩვენებია მაგნიტური დისკის ლოგიკური სტრუქტურა.



ნახ. 9.8.2. მაგნიტური დისკის ლოგიკური სტრუქტურა

ძირითადი მახასიათებლის – ინფორმაციული მოცუ-ლობის გარდა დისკური დამაგროვებლები ხასიათდებიან კიდევ ორი მაჩვენებლით: მიმართვის დრო; ამოკითხვის დრო

9.9 დამაგროვებელი ოპტიკურ დისკოზე

კომპაქტ-დისკების გამოყენებამ გააფართოვა ინფორ-მაციული ტექნოლოგიების გამოყენება. ამჟამად კომპაქტ-დისკები არის საიმედო, საუკეთესო ინფორმაციის მატა-რებელი ხმის ჩაწერისათვის, კომპიუტერული თამაშე-ბისათვის და მულტიმედიური პროგრამებისათვის, პაკე-ტებისა და ფოტოსურათების ანაკრებისათვის. იგი აუ-ცილებელი ატრიბუტია ნებისმიერი პერსონალური კომპი-უტერისათვის. დიდი

მოცულობა, მაღალი საიმედობა, არა-მაღალი ღირებულება აქცევს მას შეუცვლელად. მისი ძირითადი თვისებებია: შეცვლის შესაძლებლობა და კომ-პაქტურობა; დიდი ინფორმაციული მოცულობა; მაღალი საიმედობა და ჩაწერა-ამოკითხვის თავაკების მუშაობის გრძელვადიანობა; დასვრისა და ვიბრაციის მიმართ დაბა-ლი მგრძნობელობა; ელექტრომაგნიტური ველის მიმართ არ არის მგრძნობიარე.

ოპტიკური დამაგროვებლები გამოდის რამოდენიმე მოდიფიკაციით:

1. კლასიკური კომპაქტ-დისკები: CD-ROM – მხოლოდ ჩაწერით ლაზერულ-ოპტიკური დისკები ანუ კომპაქტ-დისკი მმმ; CD-R – კომპაქტ-დისკი ერთჯერადი ჩაწერით; CD-RW – კომპაქტ-დისკი მრავალჯერადი ჩაწერით.
2. ციფრული უნივერსალური დისკები: DVD-ROM – ციფრული უნივერსალური დისკები გადაწერის გარეშე; DVD-R – ციფრული უნივერსალური დისკები ერთჯერადი ჩაწერით; DVD-RW – ციფრული უნივერსალური დისკები გადაწერით.

9.10. ფლეშ-მეხსიერების მოწყობილობა

ფლეშ-დისკი არის მოდიფიცირებული ჰარდ დისკი და გამოიყენება ინფორმაციის დიდი ხნით შენახვისათვის, მრავალჯერადი გადაწერის შესაძლებლობით. არსებითად ფლეშ-დისკი არის “ნახევრადმუდმივი” დამახსოვრების მოწყობილობა, წაშლა, ამოკითხვა და ინფორმაციის ჩა-წერა ხორციელდება ელექტრული სიგნალებით.

ფლეშ-დისკის კონსტრუქციული ვარიანტები არსე-ბობს მრავალი: ATA Fiash (PC Card ATA); Compact Flash (CF); Smart Media (SM); xD-Picture; MuitiMedia Card (MMC); Secure Digital Card (SD); Miniature Card (MiniCard); Memori Stick.

9.11. ვიდეოტერმინალური მოწყობილობები

ვიდეოტერმინალური მოწყობილობების დანიშნულებაა ტექსტური და გრაფიკული ინფორმაციის ოპერატიული ასახვა მომხმარებლის მიერ ვიზუალურად მიღების მიზ-ნით. ვიდეოტერმინალი შედგება ვიდეომონიტორისა (დის-პლეი) და ვიდეოკონტროლერისაგან (ვიდეოადაპტერი). ვი-დეოკონტროლერი შედის კომპიუტერის სისტემური ბლო-კის შემადგენლობაში (განლაგებულია ვიდეოკარტაზე, რომელიც ჩადგმულია დედა ნაბეჭდ ფირფიტაზე). ვიდეომონიტორი არის კომპიუტერის გარე მოწყობილობა. ვიდეომონიტორი, დისპლეი ან უბრალოდ მონიტორი არის მოწყობილობა ინფორმაციის ვიზუალურად აღქმისათვის ეკრანზე. პორტატიულ კომპიუტერებში ის აგებულია ბრტყელ ინდიკატორებზე. ვიდეოკონტროლერის დანიშნუ-ლებაა მონაცემების გარდაქმნა სიგნალში, რომელიც აი-სახება მონიტორში და მონიტორის მუშაობის სამარ-თავად.

მონიტორები იყოფიან: ანალოგური და ციფრული.

9.12. მონიტორისათვის დამცავი ფილტრები

თუ ვიდეომონიტორი სრულად აკმაყოფილებს საერ-თაშორისო სტანდარტების მოთხოვნებს, მისგან გამო-სხივების დასაცავად სასურველია დამატებითი დაცვა. ეფექტურ საშუალებად მიჩნეულია მთელ ცივილიზებულ სამყაროში ეკრანის დამცავი ფილტრები. დამცავი ფილ-ტრები მონიტორისათვის არსებობს შემდეგი ტიპის: ბა-დისმაგვარი ფილტრები; ფილტრები თხელი ფენით; მინის ფილტრები.

9. 13. ბრტყელპანელიანი მონიტორები

ვიდეომონიტორები ბრტყელპანელზე სხვადასხვა სახი-საა. ამჟამად გამოიყენება: მონიტორები თხევადკრისტა-ლური ინდიკატორებით (LCD); პლაზმური მონიტორები (PDP); ელექტროლუმინესცენტური მონიტორები (FED); შუ-ქმნათი მონიტორები (LEP).

9. 14. ვიდეოკონტროლერები

ვიდეოკონტროლერი (ვიდეოადაპტერი) წარმოადგენს შიგასისტემურ მოწყობილობას, რომელიც გარდაქმნის სი-გნალს და მონაცემებს, რომელიც აისახება მონიტორზე, ახორციელებს მონიტორის უშუალო მართვას ინფორ-მაციის გამოსატანად ეკრანზე. ვიდეოკონტროლერი შეი-ცავს გრაფიკულ კონტროლერს, რასტრულ ოპერატიულ მეხსიერებას (ვიდეომეხსიერება, რომელიც იმახსოვრებს ეკრანზე ასახულ ინფორმაციას), მმმ-ის მიკროსქემებს, ანალოგური ტიპის მონიტორებისათვის გამოიყენება ციფ-რო-ანალოგური გარდამქმნელი (ცაგ).

კონტროლერი (სპეციალიზებული პროცესორი) აფორ-მირებს მმართველ სიგნალებს მონიტორისათვის და მარ-თავს კოდირებულ გამოსახულებას ვიდეომეხსიერებიდან გამოსატანად, შემცველობის რეგენერაციით, ცენტრალურ პროცესორთან ურთიერთქმედებით. კონტროლერი აპარა-ტურული მხარდაჭერით ახდენს ცენტრალური პროცე-სორის გამონთავისუფლებას ტიპიური ოპერაციებიდან, ასრულებს აქსელერატორის (დამაჩქარებლის როლს. აქსელერატორები ეფექტურია რთულ გრაფიკასთან მუ-შაობის დროს: მრავალფანჯრიანი ინტერფეისით, სამგან-ზომილებიანი გრაფიკით და ა. შ. რთულ გრაფიკულ პროგრამებთან მუშაობის დროს,

როგორებიცაა: Photoshop, AutoCad, ImageReadSy, 3D Max და სხვ. ვიდეომეხსიერების მოცულობამ შეიძლება მიაღწიოს 128 მგბაიტამდე. თექსტურ რეჟიმში მუშაობის დროს საჭიროა გაცილებით ნაკლები მეხსიერების მოცულობა. ვიდეოკონტროლერში არის მმმ-ის მიკროსქემა ორი ტიპის: რომელიც შეიცავს ვიდეო-BIOS – შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემა, რომ-ელსაც იყენებს ცენტრალური პროცესორი ვიდეო-კონტროლერის საწყისი გაშვებისათვის; ნიშნის ცვლადი მატრიცების შემცველობა, რომელიც გამოიტანება მონი-ტორის ეკრანზე.

მრავალ ვიდეოკარტას აქვს ელექტრულად გადა-პროგრამირების მმმ (EEPROM, Fiash ROM), რომლითაც ხდება მომხმარებლის მიერ ინფორმაციის გარდაქმნა სპე-ციალური დრაივერების გამოყენებით. ამგვარად შეიძლება განვაახლოთ ვიდეო-BIOS და ეკრანის შრიფტები.

არსებული სტანდარტი ფორმირებას უკეთებს შემ-დეგ ვიდეოკონტროლერებს:

Hercules – მონოხრონული გრაფიკული ადაპტერი.

MDA – მონოხრონული დისპლეის ადაპტერი.

MGA – მონოხრონული გრაფიკული ადაპტერი.

CGA – ფერადი გრაფიკული ადაპტერი.

EGA – გაუმჯობესებული გრაფიკული ადაპტერი.

MPF – ვიდეოგრაფიკული ადაპტერი.

SVGA – გაუმჯობესებული ვიდეოგრაფიკული ადაპტერი.

PGA – პროფესიონალური გრაფიკული ადაპტერი.

ამჟამად პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა SVGA ტიპის ვიდეოკონტროლერმა და შედარებით ნაკლებად გამოიყე-ნება PGA ტიპის.

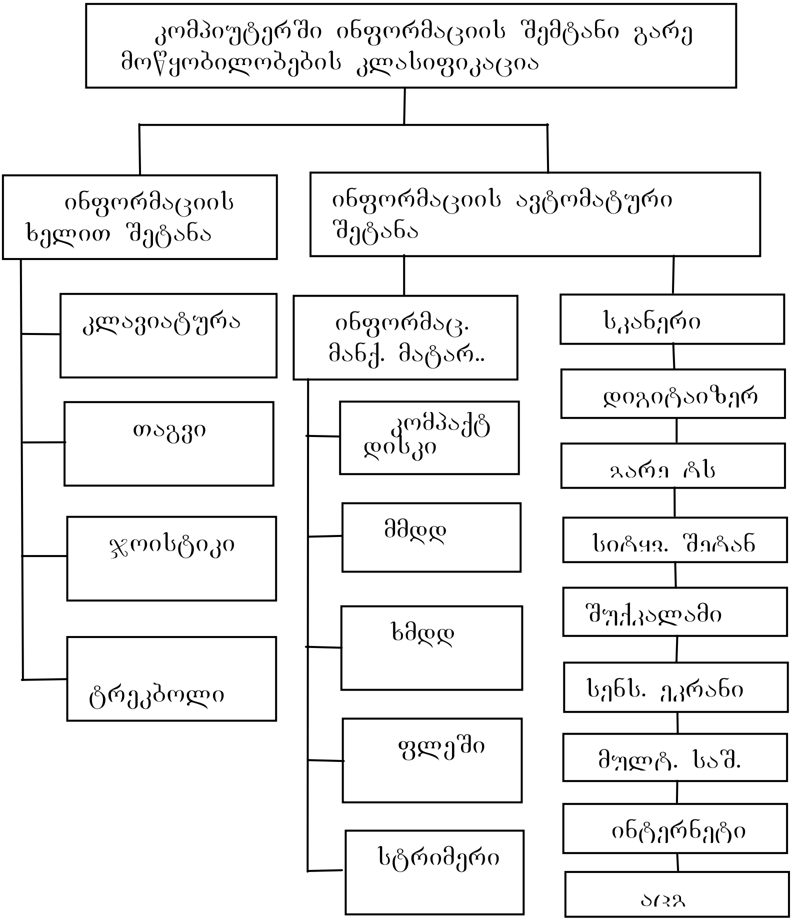
ბრტყელი მონიტორებისათვის გამოიყენება SXGA ტი-პის კონტროლერები (ციფრული მოდიფიკაცია SVGA) და DVL.

ვიდეოკონტროლერი მოთავსებულია დედა ნაბეჭდ ფი-რფიტაზე, როგორც ვიდეოკარტა, თავისუფალ ჩამრ-

თველში AGP ან PCL. ზოგიერთი ტიპის ვიდეოკარტას აქვს სატელევიზიო ანტენის შემაერთებელი (TV in) და ტიუნერი, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია კომპიუტერის მეშვეობით ვუყუროთ ტელეგადაცემებს; ზოგიერთ ვიდეოკარტას აქვს შემაერთებელი ტელევიზორის მისაერთებლად (TV out) ვიდეოს საყურებლად.

თავი 10. კომპიუტერის გარე მოწყობილობანი

ნახ. 10.1.-ზე მოცემულია ინფორმაციის კომპიუტერში შემტან გარე მოწყობილობათა კლასიფიკაცი.



ნახ. 10.1. ინფორმაციის შემტან გარე მოწყობილობათა კლასიფიკაცია

10.1. კლავიატურა

კლავიატურის საშუალებით ხდება მონაცემების, ბრძანებების და მმართველი ზემოქმედების შეტანა კომპი-უტერში. კლავიშებზე დატანილია ალფავიტი, ათობითი ციფრები, მათემატიკური, გრაფიკული და სპეციალური სიმბოლოები, სასვენი ნიშნები,

რამოდენიმე ბრძანების დასახელება, ფუნქციები და ა. შ. კომპიუტერების ტიპების მიხედვით კლავიშების დანიშნულება, მათი აღნიშვნები და განლაგებები შეიძლება იცვლებოდეს. ხშირად კლავი-ატურა შეიცავს 101 კლავიშს, უფრო მოსახერხებელია Windows სისტემისათვის 104 კლავიშიანი კლავიატურა.

ყველა კლავიში შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუ-ფებად: ასო-ციფრული კლავიშები, რომელთა დანიშ-ნულებაა ტექსტისა და რიცხვების შეტანა; კურსორის მმართველი კლავიშები, კლავიშების ეს ჯგუფი შეიძლება გამოყენებული იყოს რიცხვითი მონაცემების შესატანად, ეკრანზე ტექსტის რედაქტირებისა და ნახვისათვის; სპეციალური მმართველი კლავიშები: რეგისტრების გა-დართვა, პროგრამის მუშაობის შეწყვეტა, ეკრანის შემცველობის გამოტანა დასაბეჭდად, კომპიუტერის გა-დატვირთვა და სხვ.; ფუნქციონალური კლავიშები, ფარ-თოდ გამოიყენებიან სერვიზულ პროგრამებში მმართველი კლავიშის სახით.

კურსორის მმართველი კლავიშები განლაგებულია კლავიატურის მარჯვენა ნაწილში. მოსახერხებლად ისინი დუბლირებულია და შედგება სამი ჯგუფისაგან: მცირე ციფრული კლავიატურა; კლავიშები ეკრანზე ტექსტის რედაქტირებისა და ნახვისათვის; კურსორის მმართველი კლავიშები.

მცირე ციფრული კლავიატურის კლავიშები შეი-ძლება გამოყენებული იქნას ორ რეჟიმში: კურსორის მართვის რეჟიმი; ციფრების, მათემატიკური ოპერაციების ნიშნები და წერტილების შეტანის რეჟიმში.

სხვა, ე. წ. “ეგზოტიკური” კლავიატურებიდან შეიძ-ლება აღინიშნოს: უსადენო კლავიატურა; მოქნილი კლა-ვიატურა; ქსოვილისაგან დამზადებული კლავიატურა; მო-მხმარებლის იდენტიფიკაციით “თითების ანაბეჭდებით” და დაჭერის ძალით; მრავალფუნქციური კლავიატურა ტე-ლესაკომუნიკაციო სისტემის ელემენტებით; ვირტუალური საპროექციო კლავიატურა.

10.2. თაგვი გრაფიკული მანიპულიატორი

თაგვი (mouse) წარმოადგენს ელექტრონულ-მექანიკურ ანუ ელექტრონულ მოწყობილობას, რომლის მეშვეობი-თაც ხდება მონიტორის ეკრანზე კურსორის დისტანცი-ური მართვა. ელექტრონულ-მექანიკური თაგვის მუშაო-ბის პრინციპი დაფუძნებულია ბურთულაკის მოძრაობაზე ორი ღერძის ოპტიკური და ელექტრული კონვერტორით გადააგილების გარდაქმნა ციფრულ სიგნალებში, რომე-ლიც პროპორციულია გადაადგილებისა.

უფრო პოპულარობა მოიპოვა ოპტიკურ პრინციპზე მომუშავე თაგვმა. მასში არ არის მექანიკური ნაწილი, გადაადგილების გარდაქმნა სიგნალში ხდება ოპტიკის გამოყენებით. თაგვები IrDA და Biuetooth ინტერფეისებით წარმოადგენენ უსადენოს: მათ არ აქვს სადენი, სიგნალი გადაეცემა ოპტიკური ან რადიოარხის მეშვეობით. ისევე როგორც კლავიატურა, თაგვიც შემდგომში იმუშავებს WUSB ინტერფეისით.

10.3. სკანერები

სკანერი არის მოწყობილობა, რომლის მეშვეობითაც ხდება ქაღალდის დოკუმენტიდან უშუალოდ ინფორმაცი-ის შეტანა კომპიუტერში. შესატანი დოკუმენტები შეიძლე-ბა იყოს ტექსტი, სქემები, ნახაზები, გრაფიკები, ფო-ტოგრაფია და სხვა ინფორმაცია. სკანერი, ასლის გადა-მღები აპარატის მსგავსად ქმნის ქაღალდის დოკუმენტის გამოსახულების ასლს, მაგრამ არა ქაღალდზე არამედ ელექტრული სახით. ფორმირდება გამოსახულების ელე-ქტრონული ასლი. სკანერები არიან შავ-თეთრი და ფე-რადი.

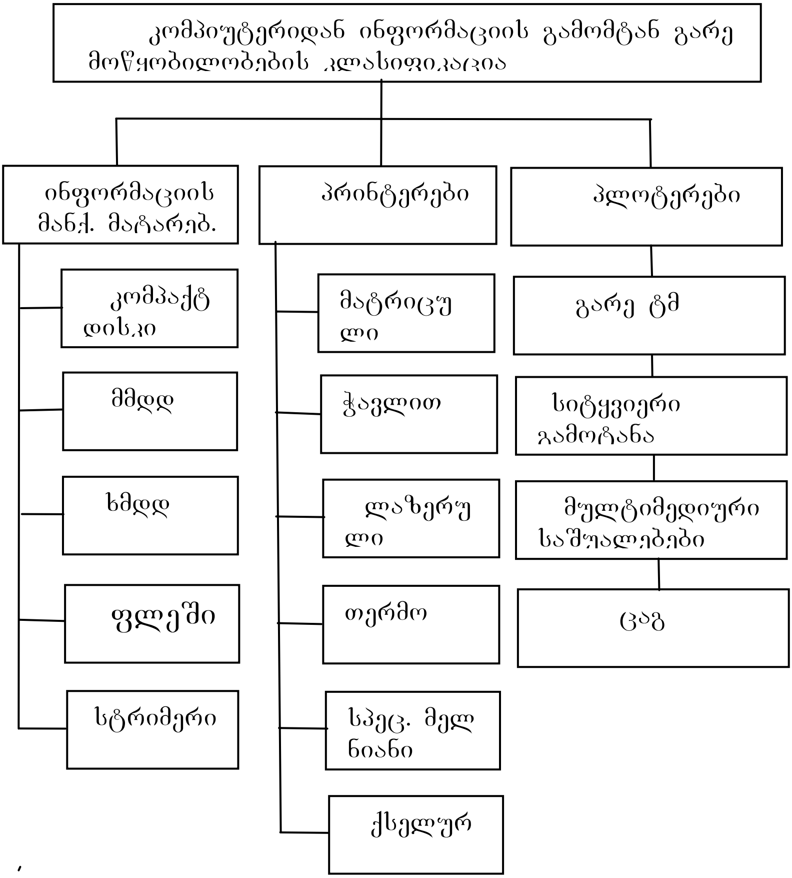
სკანერების ტიპებია: ხელის სკანერი; პლანშეტური სკანერი; ფურცლის სკანერი; პროექციული სკანერები და სხვ.

10.4. დიგიტაიზერები

დიგიტაიზერი ანუ გრაფიკული პლანშეტი არის მოწ-ყობილობა, რომლის მთავარი დანიშნულებაა გამოსახუ-ლების ციფრულ ფორმაში გადაყვანა. ის შედგება ორი ნაწილისაგან: საფუძველი (პლანშეტი) და მიზნის მაჩვე-ნებელი მოწყობილობა (კალამი ან კურსორი) რომელიც გადაადგილდება საფუძვლის ზედაპირზე. კურსორის ღი-ლაკზე ხელის დაჭერით მისი მდგომარეობა პლანშეტის ზედაპირზე ფიქსირდება და კოორდინატები გადაეცემა კომპიუტერში. დიგიტაიზერები არიან შემდეგი ტიპების: ელექტროსტატიკური; ელექტრომაგნიტური. დიგიტაიზე-რის მოწყობილობებია: კალამი, კურსორი, საფუძველი.

10.5. კომპიუტერიდან ინფორმაციის გამომტან გარე მოწყობილობების კლასიფიკაცია

ნახ. 10.4.1.-ზე მოცემულია კომპიუტერიდან ინფორმაცი-ის გამომტან გარე მოწყობილობათა კლასიფიკაცია



ნახ. 10.4.1. ინფორმაციის გამომტან გარე მოწყობილო-ბათა კლასიფიკაცი

10.6. პრინტერები

საბეჭდი მოწყობილობები (პრინტერები) არის კომპიუ-ტერიდან მონაცემების გამომტანი მოწყობილობა, რომე-ლიც გარდაქმნის ბიტურ მიმდევრობას და ASCII კოდებს შესაბამის სიმბოლოებში და აფიქსირებს ქაღალდზე.

პრინტერები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან: ფერე-ბის მიღებით; სიმბოლოთა ფორმირების ხერხით; მოქმედების პრინციპით; ბეჭვდის პრინციპით; ფორმატით; ნაბეჭდი სტრიქონის სიგრძით; სიმბოლოთა ანაკრებით; ბეჭვდის სიჩქარით; გარჩევადობით და სხვ.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით პრინტერები არიან: მატრიცული; ჭავლით; ლაზერული; თერმოპრინტერები; მშრალმელნიანი. ქსელურ პრინტერები, რომელთაც აქვთ IP-მისამართი, წარმოადგენს თავისებურ ვებ-გვერდს. ასეთ პრინტერთან მიმართვა ხდება IP-მისამართით ჩვე-ულებრივი ბრაუზერის დახმარებით. ქსელური პრინტერის განსხვავება ჩვეულებრივისაგან არის ის, რომ ქსელურ პრინტერს აქვს ჩადგმული ქსელური კარტა. მას არ ჭირ-დება კომპიუტერთან მიერთება, ის მუშაობს ავტონომი-ურად.

10.7. პლოტერები

პლოტერი (გრაფიკის ამგები) არის მოწყობილობა გრაფიკული ინფორმაციის (ნახაზები, სქემები, ნახატები, დიაგრამები და სხვ.) გამოტანა კომპიუტერიდან ქაღალ-დის ან სხვა მატარებელზე. გამოსახულების ფორმირების პრინციპის მიხედვით პლოტერები იყოფიან: ვექტორული ტიპის და რასტრული ტიპის.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით პლოტერები იყო-ფიან: კალმიანი; ნაკადური; ლაზერული; თერმიული; ელ-ექტროსტატიკური.

თავი 11. კომპიუტერის ინტერფეისული სისტემები

ინტერფეისი არის კავშირისა და შემაუღლებელი სა-შუალებათა ერთობლიობა, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემის ან მისი ნაწილის ეფექტურ

ურთიერთქმედებას. ინტერფეისებში ჩვეულებრივად გათვალისწინებულია შეუ-ღლება ორ დონეზე: მექანიკურ (სადენები, კავშირის ელემენტები, შეერთების ტიპები, ჩამრთველები, კონტაქ-ტის ნომრები და სხვ.); ლოგიკურ (სიგნალები, მათი ხანგრძლივობა, პოლარობა, სიხშირე და ამპლიტუდა, ურ-თიერთქმედების პროტოკოლები).

კომპიუტერის ინტერფეისები შეიძლება დავყოთ: შიდა მანქანური და გარე. შიდამანქანური ინტერფეისები არის კავშირების სისტემა და კომპიუტერის ბლოკების და კვან-ძების ერთმანეთს შორის შეუღლება; გარე ინტერფეისები უზრუნველყოფს კომპიუტერის კავშირებს გარე (პერიფე-რიულ) მოწყობილობებთან და სხვა კომპიუტერებთან.

შიდამანქანური ინტერფეისი წარმოადგენს ელექტრუ-ლი კავშირის ხაზების (სადენების), კომპიუტერის კომ-პონენტებთან შეუღლების სქემებს, სიგნალის გარდა-ქმნისა და გადაცემის პროტოკოლების (ალგორითმების) თავმოყრას. არსებობს შიდამანქანური ინტერფეისების ორგანიზაციის ორი ვარიანტი: მრავალკავშირიანი ინტერ-ფეისი; ერთკავშირიანი ინტერფეისი.

თანამედროვე კომპიუტერებში სისტემური ინტერფეი-სის სახით გამოიყენება სისტემური სალტე. სალტე (bus) არის კავშირის ხაზების თავმოყრა, რომლითაც ერთ-დროულად გადაეცემა ინფორმაცია. ძირითად ანუ სისტე-მური სალტის ქვეშ იგულისხმევა, პროცესორსა და მეხსიერებას შორის სალტე. სისტემური სალტის მნიშ-ვნელოვან ფუნქციონალურ მახასიათებელს წარმოადგენს მის მიერ მომსახურების ქვეშმყოფი მოწყობილობათა რა-ოდენობა და მისი გამტარუნარიანობა.

სისტემურ სალტედ კომპიუტერებში გამოიყენება: გა-ფართოების სალტეები; ლოკალური სალტეები.

11.1. გაფართოების სალტეები

1. PC/XT – 8-თანრიგიანი მონაცემთა სალტე და 20-თან-რიგიანი სამისამათო სალტე.
2. PC/AT – 16-თანრიგიანი მონაცემთა სალტე და 24-თანრიგიანი სამისამართო სალტე.
3. ISA – წარმოდგენილია ორი ვერსიით: IBM PC/XT –სათვის და PC AT-სათვის.
4. EISA- 32-თანრიგიანი მონაცემთა სალტე და 32-თან-რიგიანი სამისამართო სალტე.
5. MCA – 32-თანრიგიანი სალტე. ახლოსაა EISA, არათავსებადია არც ISA –თან, არც EISA-თან.

11.2. ლოკალური სალტეები

თანამედროვე გამოთვლითი სისტემები ხასიათდებიან: მიკროპროცესორებისა და გარე მოწყობილობების სის-წრაფის ზრდით; გამოჩნდნენ პროგრამები, რომლებიც მო-ითხოვენ დიდი რაოდენობის ინტერფეისულ ოპერაციებს (მაგალითად, გრაფიკების დამუშავების პროგრამები Widows-ში, მულტიმედია).

ასეთ პირობებში გაფართოების სალტეების გამტარ-უნარიანობა აღმოჩნდა არასაკმარისი. მიტომ შექმნეს ლოკალური სალტეები, რომელიც უშუალოდ მიერთებუ-ლია მიკროპროცესორის სალტესთან და უზრუნველყოფს კავშირებს სწრაფი მოქმედების გარე მოწყობილობებთან: ძირითად და გარე მეხსიერებასთან, ვიდეოსისტემებთან და ა. შ.

1. VLB სალტე, ხშირად მას უწოდებენ VESA სალტეს. VLB სალტე, არსებითად წარმოადგენს მიკროპროცესორის სალტის გაფართოებას კავშირებისათ-ვის ვიდეოადაპტერთან და ხისტ დისკთან,მულტიმედიის ნაბეჭდ ფირფიტებთან და წსელურ ადაპტერთან.

2. PCI სალტე, ყველაზე გავრცელებული და უნი-ვერსალური ინტერფეისი სხვადასხვა მოწყობილობის ჩასართავად. ლოგორც წესი, სისტემურ ნაბეჭდ ფირფი-ტაზე არის PCI-თვის რამოდენიმე მისაერთებელი. PCI სალტე არის ლოკალური, მაგრამ ასრულებს გაფარ-თოების სალტის ფუნქციებს. სალტე არის დამოუკი-დებელი პროცესორისაგან და შეუძლია იმუშაოს პროცე-სორის სალტესთან, მასთან მიმართვის გარეშე.

3. AGP სალტე – ინტერფეისი ვიდეოადაპტერის მისა-ერთებლად AGP –ს ცალკეულ მაგისტრალთან. სალტეში აღმოფხვრილია მონაცემების და მისამართების მულტი-პლექსირება და გაძლიერებულია ჩაწერა-ამოკითხვის ოპე-რაციების კონვეირება, რაც საშუალებას იძლევა დაყოვ-ნების გავლენის თავიდან აცილებისა მეხსიერების მო-დულში.

11.3. პერიფერიული სალტეები

პერიფერიული სალტეები უზრუნველყოფენ კომპიუტე-რის ცენტრალური მოწყობილობის კაშირს გარე მოწყო-ბილობებთან (დისკური დამაგროვებლები, კლავიატურა, თაგვი, სკანერი და სხვ.). ისინი წარმოადგენენ კომპიუ-ტერის გარე ინტერფეისებს, განსხვავდებიან დიდი სახე-სხვაობით.

1. პერიფერიული სალტეები IDE, ATA, EIDE, SCSI გამო-იყენება ხშირად ინტერფეისებად მხოლოდ გარე მეხსი-ერების მოწყობილობისათვის.

2. ინტერფეისი ATA ცნობილია IDE-ს სახელით. არ-სებობს მრავალი მოდიფიკაცია და გაფართოება ATA/IDE ინტერფეისების. რის ინტერფეისი ATA სხვა-დასხვა ნომრით Fast ATA, UltraATA, EIDE. განვიხილოთ მოდიფიკაციები: Fast ATA-2, ATAPI, UDMA. სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე რეალიზებულია IDE-ს ორი არხი, თითოეულ მათგანს უერთდება ორ მოწყობილობამდე. SCSI ფართოდ გამოიყენება სამი ვერსიით – უნი-

ვერსალური პერიფერიული ინტერფეისები ნებისმიერი კლასის გარე მოწყობილობისათვის.

RS – 232 - მიმდევრობითი საკომუნიკაციო პორტის (COM-პორტი) მონაცემთა გაცვლის ინტერფეისი.

IEEE 1284 – სტანდარტული პარალელური ინტერფეისი (SPP სპეციფიკაციით).

11.4. უნივერსალური მიმდევრობითი სალტეები

მიმდევრობით ინტერფეისებში ფართო მრავალსადე-ნიანი (64 სადენამდე) შლეიფების ნაცვლად გამოიყენება 2-8 სადენიანი ფლეიფები. ანუ ისინი უფრო მარტივი და მოსახერხებელია პარალელურთან შედარებით და უფრო სწრაფიც. მიმდევრობითი ინტერფეისების გატარუნარია-ნობა იზრდება, მცირეა პარაზიტული ინდუქტივობა და სადენების ტევადობა, შესაძლებელია მუშაობა უფრო დი-დი სიხშირეებით.

მიმდევრობით ინტერფეისებზე პირველ რიგში გადა-ტანილი იქნა კლავიატურა, თაგვი, მოდემები, პრინტერები და სკანერები, ეს ტენდენცია შეინიშნება გარე მოწ-ყობილობების მიმართ დისკური მეხსიერების ჩათვლით (ინტერფეისები USB, SATA, SAS და სხვ.). არის მცდელობა გადაყვანილი იქნას ამ ინტერფეისებზე ოპერატიული მეხ-სიერების სისტემები.

11.5. მიმდევრობითი სალტე USB

პირველი და ყველაზე უფრო გავრცელებული მიმდე-ვრობითი ინტერფეისია USB – უნივერსალური მიმდევრო-ბითი სალტე. ყველა მოწყობილობა მიერთებულია ერთ ჩამრთველზე, რომელიც საშუალებას იძლევა მრავალი მოწყობილობის მიერთებისას Plug&Play (“ჩართე და იმუშავე”),

რომელიც საშუალებას იძლევა გამორთვის გა-რეშე შევცვალოთ მოწყობილობა.

11.6. IEEE 1394 სტანდარტი

IEEE 1394 – პერსპექტიული მიმდევრობითი ინტერ-ფეისია, რომლის დანიშნულებაა კომპიუტერის შიდა კოპონენტების და გარე მოწყობილობების მიერთება. IEEE 1394 ცნობილია როგორც Fire Wire სახელწოდებით. ციფ-რული მიმდევრობითი ინტერფეისი Fire Wire ხასიათდება მაღალი საიმედობით და მონაცემთა გადაცემის ხარის-ხით.

FireWire სალტის გამოყენებით შესაძლებელია მიუერ-თოთ ერთმანეთს მოწყობილობათა დიდი რაოდენობა Piug&Play ტექნოლოგიით, ნებისმიერი კონფიგურაციით, აღნიშნულით განსხვავდება ის ძნელად კონფიგურებულ SCSI სალტისაგან. ინტერფეისი შეიძლება გამოყენებული იქნას ხისტი დისკების, CD-ROM და DVD-ROM დისკების ამძრავების, აგრეთვე სწრაფსიჩქარიანი გარე მოწყობი-ლობების, ციფრული ვიდეოკამერების, ვიდეომაგნიტო-ფონების მისაერთებლად.

11.7. მიმდევრობითი ინტერფეისი SATA

ინტერფეისმა SATA შეცვალა პარალელური ინტერ-ფეისი ATA (IDE). რტყელი 80-სადენიანი შლეიფი, რო-მელიც გამოიყენებოდა ATA-ში შეცვალა ვიწრო ორსა-დენიანმა შლეიფმა SATA-მ. რომელსაც აქვს წინამორ-ბედთან პროგრამული თავსებადობა, დიდი გამტარუნარია-ნობა და ხელშეშლისმედეგობა. მისი საშუალებით შესაძ-ლებელია შეცდომების აღმოჩენა და გასწორება.

11.8. უსადენო ინტერფეისები

უსადენო ინტერფეისები გამოიყენება მონაცემთა გა-დასაცემად მანძილზე, რამოდენიმე კილომეტრამდე.

კომპიუტერის უსადენო ინტერფეისები შეიძლება დავ-ყოთ ორ ჯგუფად:

1. ინტერფეისები, რომლებიც დანიშნულია პერიფერი-ული მოწყობილობების კომპიუტერთან მისაერთებლად (კლავიატურა, თაგვი, პრინტერი, სკანერი, გარე მეხსი-ერება და სხვ.) და პორტატიული კომპიუტერების (ნოუტ-ბუქი და სხვ.) მისაერთებლად.
2. ინტერფეისები, რომელთა მეშვეობითაც ხდება კომპიუტერების მიერთება ქსელთან (ლოკალური, რეგიო-ნალური, კორპორაციული, ინტერნეტი).

ინტერფეისების პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ინფრაწითელი IrDa ინტერფეისები, რადიოინტერფეისები: Bluetooth, WUSB, WSATA და სხვ. მეორე ჯგუფს მიე-კუთვნება ინტერფეისები: WiFi, WiMax და სხვ.

11.9. IrDA ინტერფეისები

ერთ-ერთი პირველი უსადენო ინტერფეისი იყო სტან-დარტი IrDA, რომელთანაც კავშირი ხორციელდებოდა ინ-ფრაწითელი გამოსხივების არხით. შტანდარტი IrDA ამყა-რებს კავშირს პრინციპით “წერტილი-წერტილი” პირდაპი-რი მხედველობის არეში 1მ მანძილზე.

11.10. Bluetooth ინტერფეისი

ტექნოლოგია Bluetooth ახორციელებს მონაცემთა გა-დაცემას რადიოარხის მეშვეობით 2,5 გგც სიხშირით მოკლე მანძილზე პირდაპირი ხედვის გარეშე. Bluetooth –მის ერთ არხზე შეიძლება მიერთებული იქნას 7 მოწ-ყობილობა.

11.11. WUSB ინტერფეისი

Intel ფირმამ Bluetooth –ის შემცვლელად შემოიტანა USB – ს უსადენო ინტერფეისის ვერსია WUSB. ასეთი ცვლილების დროს საჭირო არ გახდა მოწყობილობის დრაივერების შეცვლა ოპერაციულ სისტემაში. უბრალოდ სადენის ნაცვლად გამოიყენება რადიოარხი.

11.12. WiFi ინტერფეისების ოჯახი

ინტერფეისები WiFi მიეკუთვნება ინტერფეისების ჯგუფს, როლებიც უზრუნველყოფენ უსადენო მიმართვას კომპიუტერების ქსელთან. მაქსიმალური დაშორება დაახ-ლოებით 100მ, პირდაპირი მხედველობის არით.

ინტერფეის WiFi – თან სამუშაოდ აუცილებელია კომ-პიუტერში ჩაიდგას ადაპტერი უსადენო ქსელური ინტერ-ფეისული კარტა NIC, ლოკალური ქსელი წერტილოვანი მიმართვით AP, რომლებიც წარმოადგენენ სტაციონალურ მოწყობილობებს და ასრულებენ ხიდის როლს უსადენო და სადენიანი სეგმენტებს შორის.

მიმართვის წერტილი შეიცავს მიმღებ-გადამცემს, სა-დენიანი ქსელის ინტერფეისის კონტროლერს (ჩვეუ-ლებრივ Ethernet) და პროგრამულ უზრუნველყოფას, რომელიც ახორციელებს გადასვლის ფუნქციას. მიმარ-თვის წერტილი განლაგებულია ქსელის პერიმეტრზე, საშუალებას აძლევს აბონენტებს, რომელთაც აქვთ მო-ბილური მიმართვის წერტილი გადაადგილდეს ოფისში, ისე,რომ არ დაკარგოს

ქსელთან კავშირი. მიმართვის ერთ წერტილზე შეიძლება მიუერთდეს რამოდენიმე ათეული აბონენტი.

11.13. WiMax ინტერფეისები

ინტერფეისი WiMax დამუშავებული იქნა უსადენო ქსე-ლებთან მუშაობის ორგანიზაციისათვის, რომლებიც მოი-ცავენ დიდ ქალაქებსა და რეგიონებს (მას ხშირად უწო-დებენ Wireless MAN სტანდარტს – უსადენო ქსელები ქა-ლაქის რეგიონებისათვის). ეს ინტერფეისები სტრუქტუ-რით ძალიან მსგავსია ტრადიციულ ფიჭური ქსელის სტანდარტთან. WiMax – თვის აუცილებელია ბაზური სადგურები. ამ სტანდარტის სადგურებისათვის მაღალი ანძები არ არის საჭირო (სახლის სახურავების სიმაღლე საკმარისია).

ამგვარად: ინტერფეისები WiMax და WiFi ურთიერთ ავსებენ ერთმანეთს: WiFi გამოიყენება ლოკალურ ქსე-ლებში შენობის შიგნით ან ღია მოედნებზე, WiMax – რე-გიონებში უფრო გლობალური კავშირების ორგანიზე-ბისათვის.

11.14. სხვა ინტერფეისები

PCMCIA – ნოუთბუკის კლასის კომპიუტერის გარე სალტე. მოდულ PCMCIA სხვა დასახელებაა – PC Card. სალტეს აქვს თანრიგიანობა 16/26 (მონაცემები/მისამართი, სამისამართო სივრცე 64 მგბაიტი), შესაძლებელია მოწ-ყობილობის ჩართვა-გამორთვა კომპიუტერის მუშაობის პროცესში. კონსტრუქტიულად არის 68-კონტაქტიანი ჩამ-რთველი.

ACPI ინტერფეისი წარმოადგენს ერთიან სისტემას კომპიუტერის ყველა კომპონენტის კვების სამართავად. შეთანხმებულად მუშაობს ახალი მოდიფიკაციის BIOS – თან.

თავი 12. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტები

სისტემური (system board, SB) ან დედა ნაბეჭდი ფირ-ფიტა (mother board,MB) არის კომპიუტერის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომელიც შეიცავს მის ძირითად ელექტრონულ კომპონენტებს. შისტემური ნაბეჭდი ფირფიტის მეშვეობით ხორციელდება ურთიერთქმედება კომპიუტერის მოწყობი-ლობებს შორის.

კონსტრუქციულად სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტაზე განლაგებულია მიკროსქემების დიდი რაოდენობა, ჩამრთ-ველები და სხვა ელემენტები. არსებობს სისტემური ნაბ-ეჭდი ფირფიტის ორი სახესხვაობა: ფირფიტაზე დამა-გრებულია მუშაობისათვის აუცილებელი მიკროსქემები ასეთ კომპიუტერებს უწოდებენ ერთნაბეჭდ ფირფიტიანი; უშუალოდ ნაბეჭდ ფირფიტაზე მოთავსებულია მიკროსქე-მების მინიმალური რაოდენობა, ყველა დანარჩენი კომ-პონენტები გაერთიანებულია სისტემური სალტის მეშვე-ობით და კოსტრუქციულად დამაგრებულია დამატებით ნაბეჭდ ფირფიტაზე (გაფართოების ნაბეჭდ ფირფიტაზე), რომლებიც ჩადგმულია სპეციალურ ჩამრთველებში (სლოტები) სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე; კომპიუტერები, რომლებიც იყენებენ ასეთ ტექნოლოგის მიეკუთვნებიან გამოთვლით სისტემებს სალტისებრი არქიტექტურით.

თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებს აქვთ სალ-ტისებრი არქიტექტურა. სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე უშუალოდ განლაგებულია: შემაერთებელი მიკროპროცე-სორის ჩასამელად; სისტემური მიკროსქემების (ჩიპსეტე-ბის) ანაკრები, რომელიც უზრუნველყოფს მიკროპროცე-სორის მუშაობას კომპიუტერის სხვა კვანძებთან; მმმ მიკროსქემა,

რომელიც შეიცავს შეტანა-გამოტანის სის-ტემის ბაზურ პროგრამას BIOS; მეორე ან მესამე დონის კეშ-მეხსიერების მიკროსქემებს; ოპერატიული მეხსიერე-ბის მოდულების ჩასადგმელებს; მიკროსქემების ანაკრებს და ჩამრთველებს სისტემური, ლოკალური და პერიფე-რიული ინტერფეისებისათვის; მულტიმედიური მოწყობი-ლობების მიკროსქემებს და სხვ.

12.1. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტების სახესხვაობები

თანამედროვე პირობებში ათობით ფირმა უშვებს სის-ტემურ ნაბეჭდ ფირფიტებს, ისინი განსხვავდებიან კონს-ტრუქციულად, ტაქტური სიხშირით; სამუშაო ძაბვის სიდიდით და სხვ. შეიძლება დავყოთ ყველა სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტა ორ ჯგუფად: "Intel ფირმის" და სხვ.

სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტის მნიშვნელოვან პარა-მეტრს წარმოადგენს ტაქტური სიხშირე (FSB) რომელზედაც ის მუშაობს: 100, 133, 150, 200, 266, 400, და 800 მგჰც. ს პარამეტრი გავლენას ახდენს კომპიუტერის წარმადობაზე.

სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტები შეთანხმებულად მუ-შაობს სხვადასხვა სახის ინტერფეისებთან, ლოკალურ და პერიფერიულ სალტეებთან. აღნიშნული სალტეების, ამ სალტეების სლოტების რაოდენობაზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული კომპიუტერის მუშაობის ეფექტუ-რობა.

12.2. სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტების ჩიპსეტები

მიკროპროცესორები, რომლებიც დამაგრებულია დედა ნაბეჭდ ფირფიტაზე, განსაზღვრულ დიაპაზონში

შეიძლე-ბა შეიცვალოს, მაგრამ უცვლელი რჩება სისტემური მიკ-როსქემების (ჩიპსეტების) ანაკრები.

ჩიპსეტები განსაზღვრავენ სალტის ტაქტურ სიხშირეს. უზრუნველყოფენ სისტემური სალტის, ოპერატიულ მეხ-სიერებასთან ურთიერთობის ინტერფეისებს.

თანამედროვე სისტემური ანაკრები შედგება ორი ბა-ზური მიკროსქემისაგან პირობითი დასახელებით ჩრდი-ლოეთი და სამხრეთი დამაკავშირებლები (ხიდი).

ჩრდილოეთი ხიდი უზრუნველყოფს ოთხი კომპო-ნენტით მართვას: ოპერატიული მეხსიერების სალტით, PCI ინტერფეისული სალტეებით, AGP და მიკროპროცესორის სისტემური სალტით, ამიტომ მას ხში-რად უწოდებენ Memory Controller Hub (MCH).

სამხრეთის ხიდს აქვს თავის შემადგენლობაში კონ-ტროლერები (ადაპტერები) დისკის ამძრავების, კლავია-ტურის, თაგვის, მართავს ინტერფეისული სალტეებით IDE/ATA, SCSI, USB.SATA, SAS, IEEE 1284; მას ხშირად უწოდებენ I/O (ICH), ზოგჯერ ფუნქციონალურ კონტრო-ლერს.

კომპიუტერ Pentium 4 მზადდებოდა შემდეგი ჩიპსეტები: i850, i845, i875, SIS 645, VIA 266. ამჟამად ძირითადად მზად-დება 900-იანი სერიის ჩიპსეტები.

სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტას აქვს სლოტები ოპე-რატიული მეხსიერების მოდულების ჩასადგმელად. მავე ნაბეჭდ ფირფიტაზე თავსდება მეორე რიგის კეშ-მეხ-სიერება, რომელიც აჩქარებს მონაცემების გაცვლის პროცესს პროცესორსა და ოპერატიულ მეხსიერებას შო-რის.

სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე დამაგრებულია შემაერთებლები “ჯამპერები” და DIP- გადამრთველები, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა კომპონენტების კონფიგურირებისათვის. Pentium 4 – ის სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტებია: ASUS P4P; ASUS P4P800; ASUS P4C800.

სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტის ამორჩევის დროს უნდა გავითვალისწინოთ: მიკროპროცესორი, რომელიც უნდა იდგას ნაბეჭდ ფირფიტაზე; სისტემური ნაბეჭდი ფირფი-ტის ტიპი და ზომა; ტაქტური სიხშირე; ძირითადი და დამხმარე მიკროსქემების ანაკრები (ჩიპსეტები), კომპი-უტერის ეფექტური მუშაობისათვის; ძირითადი, ლოკალუ-რი და პერიფერიული სალტეები, რომლითაც მუშაობს ნაბეჭდი ფირფიტა მასზე სლოტების რაოდენობა; არსე-ბობა ან შესაძლებლობა მისი დაყენებისა; მიკროსქემების შესაერთებელი სლოტები (შემაერთებელი პროცესო-რისათვის Over Drive, სლოტები მეხსიერების მიკრო-სქემისათვის და სხვ.).

თავი 13. მულტიმედიის საშუალებები

მულტიმედია (multimedia – მრავალსაშუალებიანი) არის კომპიუტერული ტექნოლოგიების სფერო, რომელიც დაკა-ვშირებულია ინფორმაციის დამუშავებასთან, აქვს სხვა-დასხვა ფიზიკური წარმოდგენა (ტექსტი, გრაფიკა, ნახა-ტი, ხმა, ანიმაცია, ვიდეო და სხვ.). ჩაწერილი სხვადასხვა მატარებელზე (მაგნიტური და ოპტიკური დისკები, აუდიო და ვიდეოლენტები და სხვ.).

მულტიმედიური საშუალებები – არის აპარატურულ და პროგრამულ საშუალებათა კომპლექსი, რომელიც საშუალებას აძლევს ადამიანს ურთიერთობა დაამყაროს კომპიუტერთან, გამოიყენოს სხვადასხვა სფერო: ხმა, ვიდეო, გრაფიკა, ტექსტები, ანიმაცია და სხვ. მულტი-მედია მომხმარებელს აძლევს დიდ შესაძლებლობებს შექმნას ვირტუალური სამყარო – ხმოვანი და ვიდეოსახით.

ვირტუალური რეალობა არის ილუზიური სამყარო, რომელთანაც ურთიერთობს ადამიანი. ვირტუალური რეა-ლობის სისტემა არის იმიტაციური პროგრამების და ტექნიკური საშუალებების ერთობლიობა, რომელის უზრ-უნველყოფს ამ ურთიერთობას. ინტერაქტიურობის

უზრ-უნველყოფისათვის აუცილებელია, რათა ვირტუალური რეალობის სისტემამ მიიღოს მმართველი ზემოქმედება ადამიანისაგან. სეთი მოთხოვნების სარეალიზაციოდ თანამედროვე სისტემებში გამოიყენება სხვადასხვა ხმოვა-ნი და ვიდეოტექნოლოგიები, კერძოდ მოცულობითი ხმო-ვანი და ვიდეოსისტემები უსადენო ინტერფეისებით.

მულტიმედიურ საშუალებებს შეიძლება მივაკუთვნოთ: ინფორმაციის აუდიო და ვიდეო შეტანა-გამოტანის მოწ-ყობილობები; მაღალხარისხიანი ხმოვანი (sound) და ვიდეო (video) ნაბეჭდი ფირფიტები; (video grabber) ვიდე-ოდამჭერი ნაბეჭდი ფირფიტები, რომელიც იღებს ინფორ-მაციებს ვიდეომაგნიტოფონიდან და ვიდეოკამერიდან კომ-პიუტერში შეტანით; აკუსტიკური და ვიდეოაღმდგენი, დიდი ვიდეოეკრანით; სკანერები; პრინტერები; პლოტე-რები.

მულტიმედიურ საშუალებებს შეიძლება მივაკუთ-ვნოთ გარე მეხსიერების მოწყობილობა დიდი მოცუ-ლობით ოპტიკურ და ციფრულ ვიდეოდისკებზე. კომ-პაქტ-დისკები (ციფრული ვიდეოდისკები DVD), რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელია დიდი მოცულობის და დანიშნულების ინფორმაციის მოძიება.

არსებობს კომპიუტერთან სიტყვიერი ურთიერთობის ორი ტექნოლოგია: სიტყვის ამომცნობი სისტემები; სიტ-ყვის სინთეზის სისტემები.

13.1. ხმოვანი ტექნოლოგიების უზრუნველყოფის კომპიუტერული საშუალებები

ხმოვანი ტექნოლოგიების უზრუნველყოფის კომპიუტე-რული საშუალებები იყოფიან: ხმოვანი ბარათები (კარტები); აკუსტიკური სისტემები.

ხმოვანი ნაბეჭდი ფირფიტები (კარტები) (sound blaster, sound cards) გამოიყენება შექმნისათვის, ჩაწერისათვის და სხვადასხვა ხმოვანი სიგნალების

აღდგენისათვის: მუსიკა, სიტყვა, ხმოვანი ეფექტი. ხმოვანი სიგნალის სინთეზისათ-ვის გამოიყენება ორი ძირითადი მეთოდი: სიხშირული მო-დულაციის საშუალებით სინთეზი ანუ FM-სინთეზი; ტალ-ღის ცხრილის გამოყენებით სინთეზი – ცხრილური WT-სინთეზი. გამოდის დიდი რაოდენობით სხვადასხვა სახის ხმოვანი კარტები და MIDI-ფაილების გამფართოებლები.

აკუსტიკური სისტემების დანიშნულებაა ელექტრული სიგნალების გარდაქმნა აკუსტიკურში, რომელსაც იღებს ადამიანი. კომპიუტერული აკუსტიკური სისტემები რო-გორც წესი ჩამორჩებიან სპეციალიზირებულ Hi-Fi-სისტე-მებს, მაგრამ აღდგენის ხარისხი მათ კარგი აქვთ. აკუს-ტიკური სისტემები არიან: პასიური და აქტიური.

უნდა აღინიშნოს, რომ ხმოვანი ნაბეჭდი ფირფიტის წრფივ გამოსასვლელს შეიძლება მიუერთდეს საყოფაც-ხოვრებო დანიშნულების აუდიოკომპლექსის შესასვლელი.

13.2. ვიდეოტექნოლოგიის უზრუნველყოფის კომპიუტერული საშუალებები

ვიდეოინფორმაციასთან მუშაობისათვის აუცილებელია ფუნქციონალურად სხვადასხვა მოწყობილობების გათვა-ლისწინება.

ვიდეო ნაბეჭდი ფირფიტა (ვიდეოპლატა) არის ვიდეო-კონტროლერი, მასში უნდა იყოს გათვალისწინებული მიკ-როსქემა გრაფიკული მხარდაჭერისათვის, რომელიც აჩქა-რებს დიდი რაოდენობის ვიდეოოპერაციებს.

ვიდეოდამჭერი ნაბეჭდი ფირფიტა (video grabber) ას-რულებს ვიდეო კადრების დამჭერ ფუნქციას, მისი გარ-დაქმნით და კომპიუტერის მეხსიერებაში ჩაწერით. ვიდე-ოდამჭერი ნაბეჭდი ფირფიტები არის ორი ტიპის:

კადრე-ბის ვიდეოდამჭერები (frame grabber), რომელთა დანიშ-ნულებაა უძრავი კადრების დაჭერა; დამჭერ ნაბეჭდ ფირ-ფიტებს (cfpture board) შეუძლიათ ვიდეოფილმის მონტაჟი. მათ შეუძლიათ მივიღოთ კომპიუტერში ვიდეოკამერიდან ან ვიდეომაგნიტოფონიდან, ტიუნერის და ანტენის არსე-ბობის შემთხვევაში ცალკეული სატელევიზიო კადრები მათი შემდგომი დამუშავებისათვის. შემდგომში შესაძ-ლებელია მათი გამოტანა პრინტერზე ან ვიდეოგამო-სახულებით.

ვიდეოფაილების დიდი მოცულობის გამო, გადაცემის ან ჩაწერის შემთხვევაში ახდენენ მათ შეკუმშვას. ამჟამად არსებობს მონაცემთა შეკუმშვის რამოდენიმე მეთოდი, რომელიც რეალიზდება როგორც პროგრამულად ასევე აპარატურულად. მონაცემთა შეკუმშვის საშუალებებს უწოდებენ კოდეკს (CODEC). ფართო გავრცელება ჰპოვა კოდეკებმა: Motion JPEG, INDEO (Intel viDEO), Cinepak და სხვ.

ვიდეოდამჭერებად შეიძლება გამოყენებული იქნას ვიდეოკარტები მძლავრი გრაფიკული პროცესორით (GeForce FX 5200 VIVO, Radeon 900 VIVO და სხვ.) და ტიუნერები – TV Tuner (Aver Media, Pinnacle PCTV და სხვ.). საინტერესოა INDEO ტექნოლოგია, იგი ავტომატურად ახ-დენს კომპიუტერის ხარისხის, სიჩქარის და ვიდეოგამო-სახულების სიმკვეთრის სრულ გამოყენებას.

თავი 14. კომპიუტერის ძირითადი მოწყობილობების ტესტირება

ტესტური პროგრამები გამოიყენება კომპიუტერის კონფიგურაციის იდენტიფიკაციისათვის, მისი

სისტემური რესურსების, აგრეთვე დიაგნოსტიკისათვის და წარმა-დობის შესაფასებლად. ტესტური პროგრამები შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: სპეციალიზებული, რომელიც ორი-ენტირებულია კომპიუტერის ერთი ქვესისტემისათვის. მაგალითად, ფართოდ გამოიყენება პროგრამები პროცე-სორის წარმადობის შესაფასებლად, ხისტი დისკები-სათვის; არსებობს პროგრამები, რომლებიც ტესტირებას უკეთებენ ოპერატიულ მეხსიერებას, ვიდეოკონტროლე-რებს, ხმოვან კარტებს და ა. შ.; უნივერსალური პროგრა-მები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან მოვახდინოთ კომ-პიუტერის ყველა ქვესისტემის კომპლექსური ანალი-ზი.

გამოყენებული პროგრამებიდან, რომლებიც გამოიყე-ნება კომპიუტერის აპარატურული საშუალებებისათვის და მუშაობენ DOS და Windows მართვის სისტემებით არიან: SysInfo, Checklt, PC-COFIG.

პროგრამა Checklt საშუალებას იძლევა განვსაზღვროთ კომპიუტერის სისტემური კონფიგურაცია, მოვახდინოთ ძირითადი კომპონენტების ტესტირება და შევაფასოთ ცალკეული ქვესისტემის წარმადობა. ამ პროგრამის შესაძლებლობიდან შეიძლება გამოვყოთ: დამისამარ-თებული მეხსიერების პირველი მეგაბაიტის შემცველობის დათვალიერება; წყვეტის ნომრების დანიშნულების და მეხსიერების პირდაპირი მიმართვის არხის შემოწმება; მეხსიერების შემცველობის კონტროლი; დრაივერების სრული სიის მიღება სისტემაში.

პროგრამაში არის ყველა ტიპის მეხსიერების ტესტი (სტანდარტული, გაფართოებული, დამატებითი), სისტე-მური ნაბეჭდი ფირფიტის კომპონენტებისათვის (პროცესორის, თანაპროცესორის, კონტროლერებისათვის), პრინტერებისათვის. ხისტი დისკისათვის წარმოებს ყველა ფიზიკური ბილიკის შემოწმება. ვიდეოქვესისტემის კონ-ტროლის შემთხვევაში ცალ-ცალკე ტესტირდება ტექ-სტური და გრაფიკული რეჟიმები, აგრეთვე ვიდეომეხ-სიერება.

პროგრამა ითვალისწინებს შემტანი მოწყობილო-ბების ინტერაქტიურ კონტროლს: კლავიატურა, თაგვი. შესაძლებელია მოვახდინოთ: მოდემების იდეტიფიცირება, ქსელური ნაბეჭდი ფირფიტის, CD-ROM ამძრავის, RAM რედაქტირება. საბოლოოდ შესაძლებელია მივიღოთ სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტის წარმადობის შეფასება, ხისტი დისკის, ვიდეოქვესისტემის.

შედარებით პოპულარულია პროგრამა SysInfo, რომე-ლიც ახდენს კომპიუტერის ყველა ქვესისტემის ტესტირე-ბას და მონიტორინგს.

პროგრამის მუშაობის შემთხვევაში დისპლეის ეკ-რანზე დიალოგურ რეჟიმში აისახება ინფორმაციული შეტყობინებები, რომელიც შეიცავს მომხმარებლისათვის საინტერესო ინფორმაციას.

ყოველ ეკრანს აქვს: მენიუ ინტერაქტიური თავისუ-ფალი მიმართვისათვის ნებისმიერი ინფორმაციისათვის; სურათები; სქემატურად გამოსახული ტესტირებული კომ-პონენტი ან მისი მახასიათებლები; არის მენიუ უფრო დეტალური ინფორმაციისათვის, შეიძლება მოხდეს კად-რების რეგისტრაცია პრინტერზე ან ფაილში. მენიუ შეი-ცავს შემდეგ მონაცემებს:

System (სისტემა) – შეიცავს ქვემენიუს ბრძანებებით, კომპიუტერის შიდა და გარე მოწყობილობების შესახებ ცნობებს;

Display (ვიდეოსისტემა) – გვიჩვენებს კომპიუტერთან მიერთებული დისპლეის და ვიდეოკარტის მოდელებს, აგრეთვე დისპლეის ძირითად მახასიათებლებს;

Printer (პრინტერი) – გვიჩვენებს პრინტერის მოდელს, მისი მიერთების ვარიანტს და მისი ფუნქციონირების ძირითად პარამეტრებს;

Memory (მეხსიერება) – შეიცავს ქვემენიუს ბრძანებებით კომპიუტერის ოპერატიული მეხსიერების

შესახებ ინფორმაციისათვის და მის ლოგიკურ განა-წილებას;

Drive (დისკური მეხსიერება) – მოცემულია დაწვრილებითი ინფორმაცია კომპიუტერის დისკური მეხ-სიერების შესახებ, შეიცავს ძირითად ცნობებს კომპიუ-ტერის ფიზიკური და ლოგიკური დისკების შესახებ;

Input (შემტანი მოწყობილობა) – შეიცავს ცნობებს კლავიატურის და თაგვის შესახებ, რომლებიც მიერთე-ბულია კომპიუტერთან;

Multimedia (მულტიმედიის საშუალებები) – გვიჩვენებს კომპიუტერთან მიერთებულ მულტიმედიურ კომპონენტებს და მათ ძირითად მახასიათებლებს;

Network (ქსელური გარემოცვა) – შეიცავს ინფორმაციას კომპიუტერის ქსელთან მიერთების შესახებ.

14.1. კომპიუტერის შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მიღება

სისტემის გაშვების შემდეგ, პირველი ფანჯარა შეი-ცავს ინფორმაციას System (ზოგადი ინფორმაცია სისტე-მის შესახებ), ნახ. 14.1.1.

ინფორმაციულ კადრში გვაქვს შემდეგი ცნობები:

Hardware – კომპიუტერის აპარატურული კონფიგურაცია.

Processor – ცენტრალური პროცესორის ტიპი კომპიუტერში;

Math Support – მათემატიკური თანაპროცესორის ტიპი, თუ ის წარმოდგენილია ცალკე მიკროსქემის სახით, თუ ჩადგმულია მიკროპროცესორში (On Chip) ან საერთოდ არ არის (none);

BIOS – შეტანა-გამოტანის ბაზური სისტემის (BIOS) დასახელება და გამოშვების თარიღი;

ნახ. 14.1.1. ინფორმაცია კომპიუტერის შესახებ

Bus Type – ინტერფეისული სალტეების ჩამოთვლა, რომელიც გამოიყენება კომპიუტერში;

Ports – არსებული პარალელური და მიმდევრობითი პორტების რაოდენობა;

Memory – ძირითადი მეხსიერების ტევადობა და მისი დაკავებული მოცულობის რაოდენობა;

Floppy Disks – მოქნილ მაგნიტურ დისკზე დამაგროვებლის მოცულობა;

Hard Disks – ხისტი მაგნიტური დისკის მოცულობა;

Multimedia – მულტიმედიური კომპონენტების რაოდენობა;

Video – ვიდეოკარტის ტიპი, მონიტორის ფერადულობა;

Operating System – ინფორმაცია ოპერატიული სისტემის შესახებ;

Windows – ვერსია OC Windows –ის შესახებ;

DOS – ვერსია OC DOS-ის შესახებ;

Net Clients – ქსელური მომხმარებელი.

ღილაკზე Details ხელის დაჭერით შეიძლება მივიღოთ დამატებითი ინფორმაცია მაგალითად, Windows და SysInfo კატალოგების მდგომარეობა, პროცესორების რაოდენობა კომპიუტერში, კეშ-მეხსიერების ზომები და ატრიბუტები და ა. შ.

14.2. ვიდეოსისტემის შესახებ ინფორმაციის მიღება

მენიუში ღილაკზე Display (დისპლეი) ხელის დაჭერით მივიღებთ ინფორმაციას დისპლეის შესახებ. ნახ. 14.2.1.

ეკრანზე დისპლეის გამოსახულების გვერდით გამოი-ტანება სხვადასხვა ცნობები: ნაჩვენებია დისპლეის და ვიდეოკარტის მოდელი, ტიპი, დისპლეის მახასიათებლები: ეკრანის ზომები, ფერის სტანდარტი, თანრიგთა რაოდე-ნობა ფერების მისაღებად და სხვ.

ნახ. 14.2.1. ინფორმაცია ვიდეოსისტემის შესახებ

14.3. პრინტერის შესახებ ინფორმაციის მიღება

ინფორმაციულ ფანჯარაში პრინტერის გამოსახულე-ბის გვერდზე (ნახ. 14.3.1.) მოცემულია: პრინტერის მოდელი და ტიპი, მისაერთებელი პორტი, სტანდარტული ქაღალდის ფურცლის ფორმატი და სხვა მონაცემები.

ნახ. 14.3.1. ინფორმაცია პრინტერის შესახებ

14.4. ძირითადი და ვირტუალური მეხსიერების შესახებ ინფორმაციის მიღება

Memory (მეხსიერება) უზრუნველყოფს ინფორმაციის ასახვას კომპიუტერის ძირითადი და ვირტუალური მეხსი-ერების არსებობის და გამოყენების შესახებ. (ნახ. 14.4.1.).

უშუალოდ ნახაზზე მოცემულია ცნობები ძირითადი და ვირტუალური მეხსიერების მოცულობები და დატვირ-თული მოცულობა. ღილაკზე Details დაჭერით გამოდის ინფორმაცია პროგრამების, დრაივერების და ბიბლიოთე-კის შესახებ, აგრეთვე

ატრიბუტები მეხსიერების ფიზიკუ-რი და ლოგიკური კომპონენტების.

ნახ. 14.4.1. ძირითადი და ვირტუალური მეხსიერების შესახებ ინფორმაცია

14. 5. დისკური მეხსიერების შესახებ ცნობების მიღება

ფანჯარაში Drive (ნახ. 14.5.1.) მოცემულია კომპიუ-ტერის დისკური მეხსიერების სრული ინფორმაცია, აგ-რეთვე ცნობები ფიზიკური და ლოგიკური დისკების შესა-ხებ.

საინფორმაციო ველზე აისახება სრული იერარქიული ხისმაგვარი სტრუქტურა დისკური მეხსიერების შესახებ. ამაგროვებლის ტიპი შეიძლება აირჩეს ჩამონათვალიდან – ეს არის FDD, HDD და მისი ლოგიკური დისკი, CD.

ღილაკზე Details დაჭერით ამორჩეული დამაგროვებლის შესახებ გამოდის: ტიპის, ატრიბუტების და ფაილური

სისტემის მოთავსების შესახებ ინფორმაცია. დისკის ფიზიკური სტრუქტურა (ცილინდრების რიცხვი, ბილიკებისა და სექტორების რაოდენობა, თავაკების რაოდენობა); დისკის ლოგიკური სტრუქტურა (კლასტერში სექტორების რაოდენობა, სექტორის ზომა, სრული და თავისუფალი კლასტერების რაოდენობა, ბაიტების სრული და თავისუფალი რაოდენობა); სხვა ინფორმაცია

ნახ. 14.5.1. ინფორმაცია კომპიუტერის დისკური მეხსიერების შესახებ

14.6. თაგვისა და კლავიატურის შესახებ ინფორმაციის მიღება

ფანჯარაში Input (ნახ. 14.6.1.) მოცემულია მოკლე ინ-ფორმაცია კლავიატურის და გრაფიკული მანიპულიატო-რის თაგვის შესახებ.

ნახ. 14.6.1. თაგვისა და კლავიატურის შესახებ ინფორმაცია

14.7. კომპიუტერის მულტიმედიური კომპონენტების შესახებ ინფორმაციის მიღება

ფანჯარაში Multimedia (ნახ. 14.7.1.) მოცემულია ცნობები კომპიუტერის მულტიმედიური კომპონენტების შესახებ. შუალოდ ეკრანზე მოცემულია მულტიმედიური ჯგუფების დასახელებები და მითითებულია მასში შემცველი ძირითადი კომპონენტების რაოდენობა.

შესაძლებელია ამ კომპონენტების ჩამონათვალის ნახ-ვა ჯგუფების მიხედვით და მათი ძირითადი პარამეტრები: CD-ROM ადრიბუტები, ხმოვანი კარტები SB, FM და WT სინთეზატორების, MIDI აპარატული პორტის არსებობა და სხვ.

ნახ. 14.7.1. კომპიუტერის მულტიმედიური კომპონენტების შესახებ ცნობის მიღება

14.8. კომპიუტერის ქსელური გარემოცვის შესახებ ცნობების მიღება

ფანჯარაში Network (ნახ. 14.8.1.) მოცემულია კომპიუტერის ქსელური გარემოცვის შესახებ ცნობები, ნაწილობრივ, Microsoft Network ქსელის ატრიბუტები.

Reports დაჭერით შეიძლება მივიღოთ კომპიუტერის პარამეტრების შესახებ ანგარიში ფაილის ან დაბეჭდილი სახით. მის შემდგომ შესაძლებელია ამოვირჩიოთ: ტესტირების საჭირო რეჟიმი, ყველა ფაილის ჩამონათ-ვალი, რომელიც ინახება კომპიუტერის მეხსიერებაში.

ნახ. 14.8.1. კომპიუტერის ქსელური გარემოცვა

თავი 15. კომპიუტერული ქსელები

ფირმის ეფექტური მართვა შეუძლებელია კომერციუ-ლი და ფინანსური მდგომარეობის უწყვეტად თვალყურის დევნის გარეშე, ყველა ფილიალისა და თანამშრომლის მოქმედების ოპერატიული კოორდინაციის გარეშე. ზემოთ აღნიშნული ამოცანის რეალიზაცია მოითხოვს სხვადა-სხვა სპეციალისტების დიდი რიცხვის ერთობლივ მონა-წილეობას, რომლებიც ტერიტორიულად დაშორებულნი არიან ერთმანეთთან. ასეთ სიტუაციაში საჭიროა ამ სპე-ციალისტების ურთიერთობის ეფექტური ორგანიზაცია, საჭიროა სისტემები განაწილებული მონაცემთა დამუშავე-ბით.

განაწილებული მონაცემთა დამუშავება – მონაცემ-თა დამუშავება, რომელიც ხორციელდება დამოუკიდებ-ლად მომუშავე, მაგრამ ერთმანეთთან დაკაშირებული კომპიუტერების მეშვეობით, წარმოადგენს ტერიტორიუ-ლად განაწილებულ სისტემებს.

თავიდან განაწილებული მონაცემების დამუშავების სისტემებს წარმოადგენდა ტელედამუშავების სისტემები. მონაცემთა ტელედამუშავების სისტემა არის ინფორმაციუ-ლ-გამოთვლითი სისტემები, რომელშიც სრულდება მონაცემთა დამუშავება დისტანციურ ცენტრალიზებუ-ლად, ცენტრს მონაცემები მიეწოდება კავშირის არხებით.

ინფორმაციის ტელედამუშავების ნებისმიერი სის-ტემა მოიცავს როგორც მინიმუმ ტექნიკური საშუალე-ბების ოთხ ჯგუფს: კომპიუტერი (ერთი ან რამდენიმე); მონაცემთა გადამცემ აპარატურას (მგა); შეუღლების მოწყობილობას (შმ), რომელიც უზრუნველყოფს სის-ტემაში მონაცემების შეტანას და გამოტანას. აგრეთვე მოწყობილობა – მანძილზე შემთანხმებელი მოწყობი-ლობა (მშმ), რომელიც რიგითობის მიხედვით აერთებს აბონენტებს ერთ არხთან სხვადასხვა ინფორმაციის

შემ-ჭიდროებლების გამოყენებით: გადამრთველი, კონცენტრა-ტორი, დაშორებული მულტიპლექსორები. მონაცემთა ტელედამუშავების (მტდს) ტიპიური სისტემის ბლოკ-სქე-მა მოცემულია ნახ.15.1.-ზე.

ნახ. 15.1. მტდს-ის ბლოკ-სქემა

მონაცემთა ტელედამუშავების სისტემა წარმოადგენს ტიპიურ ლოკალურ გამოთვლით ქსელს (რადიალური ტო-პოლოგიით).

15.1.კომპიუტერული ქსელის აგების განსაკუთრებულობა

კომპიუტერული ქსელი (გამოთვლითი ქსელი) წარმო-ადგენს კომპიუტერთა სისტემას, გაერთიანებულს მონა-ცემთა გადაცემის არხებით.

კომპიუტერული ქსელის ძირითადი დანიშნულებაა სხვადასხვა ინფორმაციის ეფექტური წარმოდგენის უზრ-უნველყოფა, ქსელის მომხმარებლის მიერ მოხერხებული და საიმედო მიმართვა ამ წსელში განაწილებულ რესურ-სებთან.

უკანასკნელ პერიოდში მომსახურების დიდი ნაწილი მოდის ინფორმაციულ მომსახურებაზე. ინფორმაციული სისტემები, რომლებიც აგებულია ინფორმაციულ-გამოთ-ვლითი ქსელის ბაზაზე უზრუნველყოფს შემდეგი ამოცანების ეფექტურ შესრულებას: მონაცემთა შენახვა; მონაცემთა დამუშავება; მომხმარებლის მონაცემებთან დაშვების ორგანიზაცია; მომხმარებლებთან მონაცემებისა და შედეგების გადაცემა.

აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტის ეფექტურობას უზრუნველყოფს: ქსელში განაწილებული

აპარატურული, პროგრამული და ინფორმაციული რესურსები; ნებისმიერ ამ რესურსთან მომხმარებლის დისტანციური დაშვება; ცენტრალიზებული მონაცემთა ბაზის არსებობა განაწი-ლებულ მონაცემთა ბაზებთან ერთად; სისტემის ფუნ-ქციონირების საიმედობა; პიკურ პერიოდებში დატვირ-თვების ოპერატიული გადანაწილება; ქსელის ცალკეული კვანძების სპეციალიზაცია, განსაზღვრული კლასის ამოცანების გადასაწყვეტად; რთული ამოცანების გადაწ-ყვეტა ქსელის რამოდენიმე კვანძის ერთიანი ძალის-ხმევით; მომხმარებლის მომსახურება ოპერატიული დის-ტანციური ინფორმაციით.

15.2. ინფორმაციულ-გამოთვლითი ქსელის სახეები

ინფორმაციულ-გამოთვლითი ქსელები, ტერიტორიის-გან დამოკიდებულებით, რომელსაც ის მოიცავს იყოფიან:

1. ლოკალური გამოთვლითი ქსელები (LAN – Local Area Network);
2. რეგიონალური გამოთვლითი ქსელები (MAN – Met
ropolitan Area Network);
3. გლობალური გამოთვლითი წსელები (Wan – Wide Area Network).

ლოკალური ეწოდება ქსელს, რომლის აბონენტები განლაგებულია (10-15 კმ-დე) დაშორებით ერთმანეთი-საგან(ლგქ). გქ –ს მიეკუთვნება წსელები ცალკეული საწარმოს, ფირმის, ბანკის, ოფისის, კორპორაციის და სხვ. თუ ასეთ წსელებს აქვთ აბონენტები, განთავსებული სხვადასხვა შენობებში, მაშინ ისინი ხშირად იყენებენ გლობალური ქსელის ინფრასტრუქტურას – ინტერნეტს, მას ეწოდება კორპორატიული ქსელი.

რეგიონალური ქსელი აკავშირებს ქალაქის, რაიონის, ოლქის აბონენტებს. ბონენტებს შორის დაშორება შეად-გენს რამოდენიმე ათობით ათას კილომეტრს.

გლობალური ქსელი აერთიანებს აბონენტებს, რომ-ლებიც ერთმანეთთან დაშორებულნი არიან მნიშვნე-ლოვანი მანძილით, იმყოფებიან სხვადასხვა ქვეყანაში ან სხვადასხვა კონტინენტზე. ურთიერთობა აბონენტებს შო-რის შეიძლება განხორციელდეს ტელეფონური, რადიო-კავშირით ან თანამგზავრული კავშირებით. ლგქ შეიძლება შედიოდეს რეგიონალურ ქსელში კომპონენტის სახით, რეგიონალური ქსელი – გლობალურ ქსელში, გლობალურმა ქსელმა შეიძლება შექმნას რთული სტრუქ-ტურა. ასეთი სტრუქტურა არის ამჟამად პოპულარული, მსოფლიო ინფორმაციული ქსელი ინტერნეტი.

ქსელები მონაცემთა გადაცემის ორგანიზაციის პრინციპის მიხედვით შეიძლება დავყოთ ორ ჯგუფად: მიმდევრობითი; ფართოუწყებიანი.

გეომეტრიული აგებულების (ტოპოლოგია) მიხედვით ინფორმაციული-გამოთვლითი ქსელები შეიძლება დავყოთ:

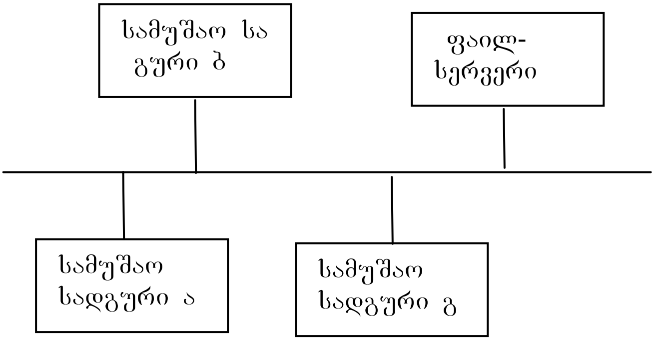
1. სალტისებრი (bus);
2. წრიული (ring);
3. რადიალური (star);
4. განაწილებულ-რადიალური (cellular);
5. იერარქიული, ხისმაგვარი (hierarchy);
6. სრულკავშირიანი (mesh);
7. შერეული (ჰიბრიდული).

სალტისებრი ტოპოლოგიის ქსელში გამოიყენება მონაცემთა გადაცემის მონოარხი, რომელთანაც ყველა კვანძი ინტერფეისული ნაბეჭდი ფირფიტის მეშვეობით არის მიერთებული შედარებით მოკლე შემაერთებელ ხაზთან. გადამცემი კვანძიდან მონაცემები გადაეცემა სალტის ორივე მხარეს. შუალედური კვანძები არ ახდე-ნენ მიღებული

შეტყობინების რეტრანსლიაციას. ინფორმაცია მიეწოდება ყველა კვანძს, მაგრამ შეტყო-ბინებას მიიღებს მხოლოდ ის რომელთა მისამართზეცაა გაგზავნილი.

სალტისებრი ტოპოლოგია არის ყველაზე მარტივი. მისი კონფიგურირება ადვილი შესაძლებელია; ის მდგრადია ცალკეული კვანძების მწყობრიდან გამოსვ-ლის შემთხვევაში.

სალტისებრი ტოპოლოგიის ქსელი გამოიყენება Ethernet –ის ქსელში, ხშირად იყენებენ ოფისებში. პირობითად ასეთი ქსელი შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად ნახ. 15.2.1.



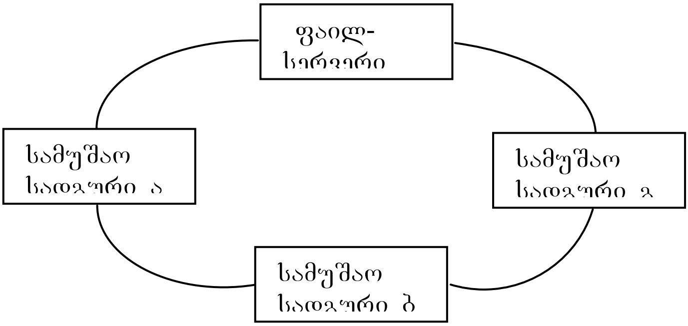
ნახ. 15.2.1. სალტისებრი ტოპოლოგიის ქსელი

წრიული ტოპოლოგიის ქსელში ყველა კვანძი შეერ-თებულია ერთიანი ჩაკეტილი (წრიული) კავშირის არ-ხით. ქსელის ერთი კვანძის გამოსასვლელი მიერთე-ბულია მეორის შესასვლელთან და ა. შ. ინფორმაცია გადაეცემა კვანძიდან კვანძზე და და ყველა კვანძი ახდენს შეტყობინების რეტრანსლიაციას. მისათვის ყველა

კვანძს აქვს თავისი ინტერფეისული და მიმღებ-გადამცემი აპარატურა, რომელიც საშუალებას იძლევა ვმართოთ ქსელში მონაცემების გადაადგილება. მონა-ცემების გადაცემა წრიულ ქსელში ხორციელდება ერთი მიმართულებით. მიმღები კვანძი ცნობს მისთვის დამი-სამართებულ შეტყობინებას.

ქსელი წრიული ტოპოლოგიით გამოიყენება Token Ring-ის ქსელში. ასეთი ქსელის პირობითი სტრუქტურა ნაჩვენებია ნახ. 15.2.2.

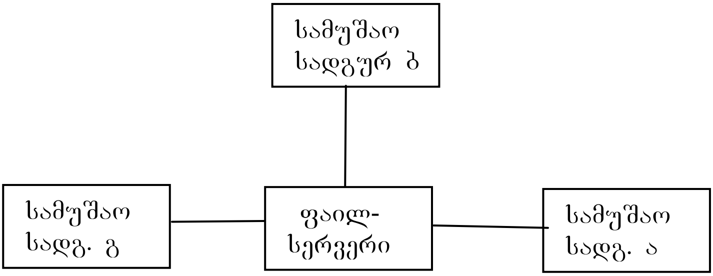
რადიალური ტოპოლოგიის ქსელის საფუძველს წარ-მოადგენს სპეციალური კომპიუტერი – სერვერი, რომელ-თანაც მიერთებულია სამუშაო სადგურები, თითოეული თავისი კავშირის ხაზებით. თლიანი ინფორმაცია გადა-იცემა ცენტრალური კვანძის გავლით, რომელიც ახდენს რეტრანსლიაციას და მარშრუტიზაციას ქსელში. თავისი სტრუქტურით ასეთი ქსელი წარმოადგენს ტელედამუ-შავების სისტემის



ნახ. 15.2.2. წრიული ტოპოლოგიის ქსელი

ანალოგს, რომლის ყველა სააბონენტო პუნქტი არის ინტელექტუალური (შეიცავს თავის შემადგენლობაში კომპიუტერს).

ასეთი ქსელის უარყოფით მხარეებს წარმოადგენს: ცენტრალური აპარატურის დიდი დატვირთვა; ცენტრა-ლური აპარატურის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვე-ვაში ქსელი პარალიზდება; კავშირის არხების დიდი სიგრძე; ინფორმაციის გადაცემის გზის ასარჩევად მოუ-ქნელობა. რადიალური ქსელები გამოიყენება ოფისებში, სადაც არის ცენტრალიზებული მართვა. რადიალური ქსელის პირობითი სტრუქტურა ნაჩვენებია ნახ. 15.2.3.



ნახ. 15.2.3. რადიალური ტოპოლოგიის ქსელი

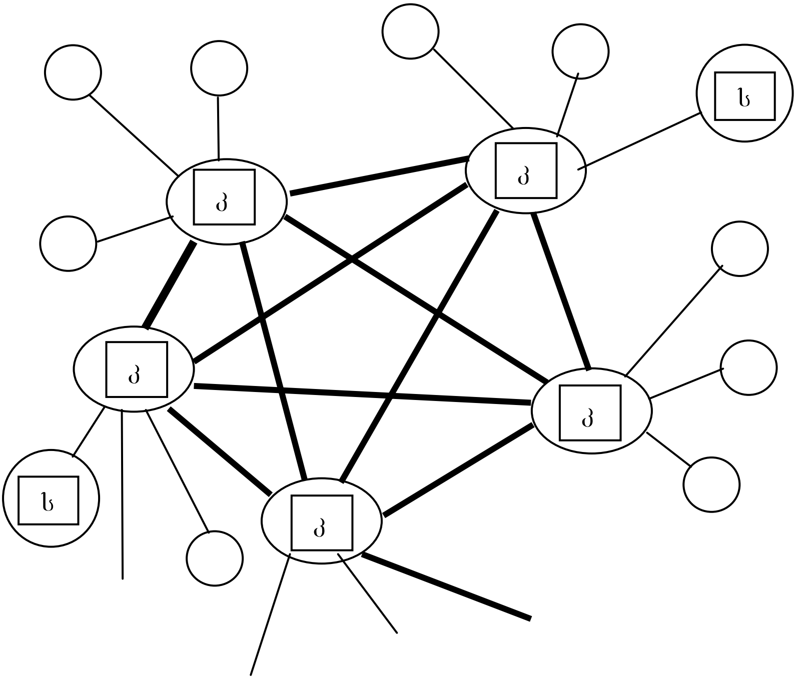
გამოიყენება ფართოუწყებიანი რადიალური ქსელი პა-სიური ცენტრით – ასეთ ქსელებში ცენტრალური სერვე-რის ნაცვლად გამოიყენება გადამრთველი მოწყობი-ლობა, კონცენტრატორი, რომელიც უზრუნველყოფს ერ-თი გადამცემი არხით ყველა დანარჩენს.

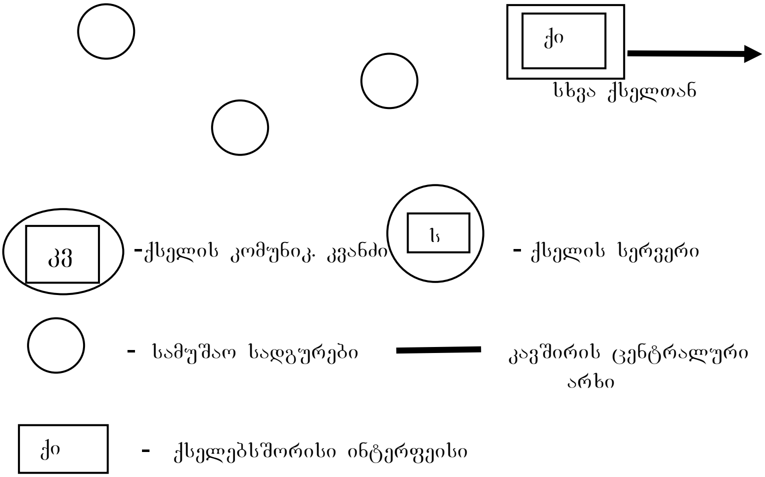
ზოგადად მრავალკავშირიანი გამოთვლითი ქსელის ტოპოლოგია შეიძლება წარმოვიდგინოთ "ბადის" ტო-პოლოგიით შემდეგი სახით ნახ. 15.2.4.

საკომუნიკაციო ქვექსელი წარმოადგენს გამოთვლითი ქსელის ბირთვს, რომელიც აკავშირებს სამუშაო

საკომუნიკაციო ქვექსელი წარმოადგენს გამოთვლითი ქსელის ბირთვს, რომელიც აკავშირებს სამუშაო სადგუ-რებსა და სერვერებს ერთმანეთს შორის. საკომუნიკაციო ქვექსელის რგოლები დაკავშირებულია ერთმანეთთან მაგისტრალური კავშირის არხით, რომელსაც გააჩნია მაღალი

გამტარუნარიანობა. დიდ ქსელებში საკომუნი-კაციო ქვექსელს უწოდებენ მონაცემთა გადაცემის ქსელს.





ნახ. 15.2.4. გამოთვლითი ქსელის ზოგადი სტრუქტურა

ქსელის სტრუქტურაში შეიძლება გამოიყოს საკო-მუნიკაციო და სააბონენტო ქვექსელები.

სააბონენტო ქვექსელის რგოლები (კომპიუტერები, სერვერები, სამუშაო სადგურები) მიერთებულია საბო-ნენტო კავშირის არხების გადამრთველ კვანძებთან – ჩვეულებრივად ეს არის სატელეფონო კავშირის არხები.

საკომუნიკაციო არის გამოყენებასთან დაკავშირე-ბით ქსელი იყოფა მონოარხებად, იერარქიულად სრულ-კავშირიანი და შერეული ტოპოლოგიით.

იერარქიული სრულკავშირიანი ქსელი და შერეული ტოპოლოგიის მქონე ქსელი მონაცემთა გადაცემის პრო-ცესში მოითხოვს მარშრუტიზაციას, ე. ი. გზის ყოველ კვანძში ინფორმაციის შემდგომი გაგრძელების გზას. ალტერნატიული არაერთგვაროვანი მარშრუტიზაცია სრულდება ქსელებში, რომელთაც აქვთ კავშირის არხე-ბის

ჩაკეტილი კონტურები (უჯრისებრი სტრუქტურები). ასეთ ქსელებს ეწოდებათ ინფორმაციის მარშრუტიანი ქსელები.

15.3. გახსნილი სისტემის ურთიერთქმედების მოდელი

პროტოკოლების სდანტარტიზაციის აუცილებლობა მნიშვნელოვანია ქსელების ერთმანეთთან ურთიერთქმე-დების დროს.

ამოცანების გადაწყვეტა ხდება პროტოკოლებისა და სტანდარტების სისტემების დახმარებით, ქსელის ელემენ-ტების ურთიერთქმედების პროცედურების ნორმალიზებით მონაცემთა გადაცემისა და კავშირის დამყარების დროს.

პროტოკოლი არის გამოთვლითი ქსელის ობიექ-ტების ურთიერთქმედებისას წესებისა და მეთოდების ნა-კრები, რომელიც მოიცავს ძირითად პროცედურებს, ურ-თიერთქმედების ალგორითმებსა და ფორმატებს, უზრუნ-ველყოფს შეთანხმებათა კორექტულობას, ქსელში მონა-ცემების გარდაქმნასა და გადაცემას. პროტოკოლური პროცედურების რეალიზაციას მართავენ სპეცია-ლური პროგრამები, იშვიათად აპარატურული საშუალებები.

პროტოკოლები ქსელისათვის იგივეა, რაც ადამი-ანისათვის საუბარი.

სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაციამ (ISO) დაამუშავა პროტოკოლების სტანდარტული სის-ტემა, რომელმაც მიიღო დასახელება გახსნილი სის-ტემების ურთიერთქმედების მოდელები. ხშირად მას უწოდებენ გახსნილი სისტემების ეტალონური შვიდდო-ნიანი ლოგიკური მოდელი.

გახსნილი სისტემა არის სისტემა, რომელიც ხელ-მისაწვდომია სხვა სისტემებთან ურთიერთქმედე-ბებისათვის, მიღებული სტანდარტების შესაბამისად. ეს არის პროტოკოლების სისტემა, რომელიც

ბაზირდება ტექნოლოგიაზე “დაყავი და იბატონე”, ე. ი. ურთი-ერთქმედების ყველა პროცედურის დაყოფით ცალკეულ მცირე ფუნქციონალურ დონეებად, რომელ-თათვისაც ადვილად შეიქმნება სტანდარტული ალგორითმები.

თანამედროვე პირობებში გახსნილი სისტემების ურ-თიერთქმედების მოდელი წარმოადგენს ყველაზე პოპუ-ლარულს ქსელური არქიტექტურის მოდელებს შორის. მოდელი რეგლამენტირებას უკეთებს ზოგად ფუნქციებს, არ საჭიროებს სპეციალურ გადაწყვეტას, ამიტომ რეა-ლურ ქსელს აქვს საკმარისი სივრცე მანევრისათ-ვის.გამოთვლით ქსელებში პროტოკოლებისა და მართვის ფუნქციის მოსაწესრიგებლად შემოაქვთ ფუნქციონალუ-რი დონეები. ქსელს უნდა ჰქონდეს შვიდი ფუნქციო-ნალური დონე (ცხრილი 10). ეს დონეებია:

1. ფიზიკური;
2. არხისებრი;
3. ქსელური;
4. სატრანსპოტო;
5. სეანსური;
6. მონაცემების წარმოდგენის;
7. გამოყენებითი.

ფიზიკურ დონეზე განისაზღვრება ელექტრული, მექა-ნიკური ფუნქციონალური და საპროცედურო პარამეტრები სისტემასთან ფიზიკური კავშირისათვის. ფიზიკური კავ-შირები და მასთან დაკავშირებული ექსპლუატაციისათვის მზადება არის პირველი დონისათვის ძირითადი ფუნქცია. ფიზიკური დონის სტანდარტები მოიცავს რეკომენდა-ციებს, ისინი ასრულებენ განსაზღვრულ როლს მონაცე-მების გადაცემის დროს. ონაცემთა გადაცემისათვის გა-მოიყენება სამ ჟილიანი სპილენძის სადენი (ეკრანი-რებული, დახვეული წყვილი), კოაკსიალური კაბელი, ოპტიკური ბოჭკოს გამტარები და რადიოსარელეო ხაზე-ბი.

არხისებრი დონე აფორმირებს მონაცემებს, რომელიც გადაეცემა პირველი დონისაგან ე. წ. “კადრების” მიმდევრობით. ამ დონეზე ხორციელდება გადამცემ გარე-მოსთან მიმართვის მართვა, რომელსაც იყენებს რამო-დენიმე კომპიუტერი, აგრეთვე შესაძლებელია ამ დონეზე სინქრონიზაცია, შეცდომების აღმოჩენა და გასწორება.

ქსელური დონე ადგენს კავშირებს გამოთვლით ქსელში. ორ აბონენტს შორის შეერთება ხდება მარშრუ-ტიზაციის ფუნქციის მეშვეობით, რომელიც მოითხოვს პაკეტში ქსელური მისამართის არსებობას. ქსელურმა დონემ უნდა უზრუნველყოს შეცდომების დამუშავება, მულტიპლექსირება, მონაცემთა ნაკადის მართვა.

სატრანსპორტო დონე უზრუნველყოფს მონაცემთა უწყვეტ გადაცემას ორ ურთიერთმომქმედ მომხმარებელ-თან. გრეთვე ტრანსპორტირების ხარისხს, გადაცემის შეუცდომელობას, გამოთვლითი ქსელის დამოუკიდე-ბლობას, ტრანსპორტირების სერვისს ერთი ბოლოდან მეორე ბოლოში. დანახარჯების მინიმიზაციას და კავში-რების უწყვეტ ადრესაციას.

სეანსური დონე უკეთებს კოორდინირებას კავშირის ერთი სეანსის მიღებას, გადაცემას. კოორდინაციისათვის საჭიროა: სამუშაო პარამეტრების კონტროლი, შუალედუ-რი დამაგროვებლების მონაცემთა ნაკადების მართვა და დიალოგური კონტროლი. ამის გარდა სეანსური დონე შეიცავს პაროლის მართვას, დიალოგის მართვას, ქსელის რესურსების გამოყენებისათვის გადასახადის აღრიცხვას.

მონაცემების წარმოდგენის დონის დანიშნულებაა მონაცემების ინტერპრეტაცია. აგრეთვე მონაცემების მომ-ზადება გამოყენებითი დონისათვის. ამ დონეზე ხდება “კადრებიდან” მონაცემების გარდაქმნა, რომელიც გამოი-ყენებოდა ეკრანის ფორმატში მონაცემების გადასაცემად საბეჭდ მოწყობილობაზე.

გამოყენებით დონეზე მომხმარებელს უნდა გადაეცეს გადამუშავებული ინფორმაცია. ეს უნდა უზრუნველყოს სისტემურმა და გამოყენებითმა პროგრამულმა უზრუნვე-ლყოფამ

15.4. ქსელური კარტები და მოდემები

მოდემი არის მოწყობილობა, რომელიც ახდენს პირდა-პირ (მოდულირება) და შებრუნებულ (დემოდულირება) სიგალების გარდაქმნას, განსაზღვრულ კავშირის არხებ-ში გამოსაყენებლად.

მოდემები არის სხვადასხვა სახის, პირველ რიგში ისინი შეიძლება დავყოთ: ანალოგურ და ციფრულ სახე-ებად.

გარდაქმნები, რომელიც გამოიყენება მონაცემების გა-დაცემის დროს, ჩვეულებრივ დაკავშირებულია მათ მოდუ-ლაციასთან.

მოდულაცია არის კავშირის არხში სიგნალის (მოდუ-ლირებული სიგნალის) რომელიმე პარამეტრის ცვლილება გადასაცემი მონაცემების მიმდინარე მნიშვნელობების შე-საბამისად.

დემოდულაცია არის მოდულირებული სიგნალის (კავ-შირის არხში სიგნალის გავლისას შესაძლებელია ხელ-შეშლის სიგნალით დამახიჯებები) შებრუნებული გარდა-ქმნა მოდულირებულ სიგნალად.

თანამედროვე მოდემებში მოქმედებს სამი სახის მო-დულაცია: სიხშირული, ფაზური და კვადრატულ-ამპლი-
თუდური.

ცხრილი 10. OSI მოდელის მართვის დონეები.

OSI დონეები	დანიშნულება	პროტოკოლების მაგალითები
7- გამოყენებითი	უზრუნველყოფს მომხმა-რებლისგამოყენებით პრო-ცესებს ქსელურ რესურსე-ბთან მიმართვისას; არის	X. 400, NSP HTTP, SMTP FTP, FTAM, SAP, DNS ,Nelnet და სხვ.

	ინტერფეისიმომხმ. პროგრ. და ქსელს შორის.	
6- წარმოდგენითი	ადგენს მონაცემთა წარ-მოდგენის სტანდარტ. ხერ-ხებს, რომლებიც მოსა-ხერხერხებელია ყველა ობიექტ. გამოყ. დონეზე	X.226
5- სეანსური	უზრუნველყოფს ქსელუ-რი ობიექტ. აუც. საშუა-ლებებს სინქრ.,ადმინისტრ. მართვით მონაც. გასა-ცვლელად	X.225, RPC, NetBEUI და ა. შ.
4 - სატრანსპორტო	უზრუნველყოფს საიმედო, ეკონომიურ და მონაცემე-ბის გადაცემის გამჭვირ-ვალობას ობიექტებს შო-რის.	X. 224, TCP, UDP, NSP,SPX, SPP, RH.
3 - ქსელური	უზრუნველყოფს ქსელში მონაცემების გადაცემის მარშრუტიზაციას, ადგენს ლოგიკურ კავშირს ობიე-ქტებს შორის, სატრანსპო-რტო დონის პროტოკოლე-ბის სარეალიზაციოდ.	X.25, X.75, IP,IPX, IDP,TH, DNA-4 და სხვ.
2 - არხისებრი	უზრუნველყოფს ქსელუ-რი დონის ობიექტებთან უშუალოკავშირს, პროტო-კოლების ეფექტური რეალიზაციისათვის	LAP-B, HDLC, SNAP, SDLC , IEEE 802.2 და ა. შ.
1 - ფიზიკური	აფორმირებს მონაცემთა გადაცემის ფიზიკურ გა-რემოს, ადგენს ქსელის ობიექტების მიერთებას ამ გარემოსთან	Ethernet, ARCNet, Token Ring, IEEE 802.3.5

მოდემები ინფორმაციის გადაცემის პროცედურების უზრუნველყოფასთან ერთად ასრულებენ სხვა საჭირო ფუნქციებს: ხმის ციფრულ კოდებში გადაყვანა და მისი აღდგენა (voice – მოდემი); ფაქსიმილის შეტყობინების მიღება და გადაცემა (ფაქს-მოდემი); გამომძახებელი აბო-ნენტის ნომრის ავტომატური განსაზღვრა; ელექტრონული მდივნის და ავტომოპასუხის ფუნქციები და სხვ.

მოდემები არის ორი კლასის:
1.პროგრამული მხარდაჭერით კომპიუტერის მიერ მონაცე-მების მიღება და გადაცემა.

ამ კლასის მოდემებს ხშირად უწოდებენ პროგრა-მულ (software) მოდემებს. პროგრამული მოდემები PCI სა-ლტეზე არის მიერთებული, რადგანაც ისინი მუშაობენ Widows მართვით, მათ უწოდებენ Win-მოდემებს.
2.თვით მოდემის საშუალებით ხორციელდება მონაცემთა მიღება-გადაცემის პროცედურები. მეორე კლასის მოდემე-ბი უფრო ძვირია, მაგრამ უფრო ეფექტური, განსა-კუთრებით მრავალამოცანიან ოპერაციულ სისტემასთან მუშაობის პირობებში.

მეორე კლასის მოდემებს უწოდებენ აპარატულ (handware) მოდემებს. პარატული მოდემები იმართება ISA სალტით და PCI სალტითაც. PCI-მოდემები მუშაობენ მხოლოდ Windows- ით, DOS, Linux და ა. შ. მუშაო-ბისათვის მოითხოვენ სპეციალურ დრაივერებს.

მონაცემთა გადაცემის ციფრული ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს გაცილებით დიდი სიჩქარით მონაცემე-ბის გადაცემას და მაღალი ხარისხით, ამიტომ მომ-ხმარებლისათვის უფრო მისაღებია ციფრული მოდემები. ციფრულ მოდემებს უწოდებენ წსელურ ადაპტერებს.

ციფრული მოდემები მზადდება კონკრეტული ტექნო-ლოგიებისათვის: ISDN, HDSL, ADSL, SDSL და ა. შ.

მოდემების სახესხვაობებია: საკაბელო მოდემები სა-კაბელო ტელევიზიისათვის. ზესწრაფი მოდემები UBR904; ფიჭური მოდემები ფიჭურ სატელეფონო კავშირებში; ოპტიკურბოჭკოვანი მოდემები, ოპტიკურბოჭკოვანი კავში-რის არხებში FDDI პროტოკოლებით; თანამგზავრული რადიომოდემები; ძალოვანი ქსელის მოდემები.

15.5. ქსელური კარტები

ლოკალურ ქსელებში მოდემის ნაცვლად შეიძლება გამოყენებული იქნას ქსელური ადაპტერები (ქსელური კარტები, network adapter, net card), რომლებიც შეს-რულებულია გაფართოების ნაბეჭდი ფირფიტების სახით და ჩადგმულია სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე. პორტატი-ული კომპიუტერებისათვის გამოიყენება PCMCIA-ადაპ-ტერები. ქსელური ადაპტერები ინტერფეისებისათვის USB, PCI Express, WiFi და სხვ.

ქსელური ადაპტერები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად: ადაპტერები მომხმარებლის კომპიუტერისათვის; ადაპტე-რები სერვერისათვის.

15.6. ლოკალური გამოთვლითი ქსელები

ლოკალურ გამოთვლით ქსელს (ლგქ) უწოდებენ ქსელს, რომლის ელემენტები კომპიუტერები (მინი და მიკ-როკომპიუტერები), ტერმინალები, დამაკავშირებელი აპა-რატურა განლაგებულია შედარებით მცირე მანძილზე.

ლოკალური ქსელი ჩვეულებრივ დანიშნულია შეკრე-ბის, გადაცემის, განაწილებული და თავმოყრილი ინფორ-მაციის დასამუშავებლად განყოფილებაში, ოფისში, ფირ-მაში ან ცალკეულ ქვეგანაყოფებში. ხშირ შემთხვევებში ლგქ, რომელიც ემსახურება ლოკალურ ინფორმაციულ სისტემას დაკავშირებულია რეგიონალურ ან გლობალურ ქსელებთან.

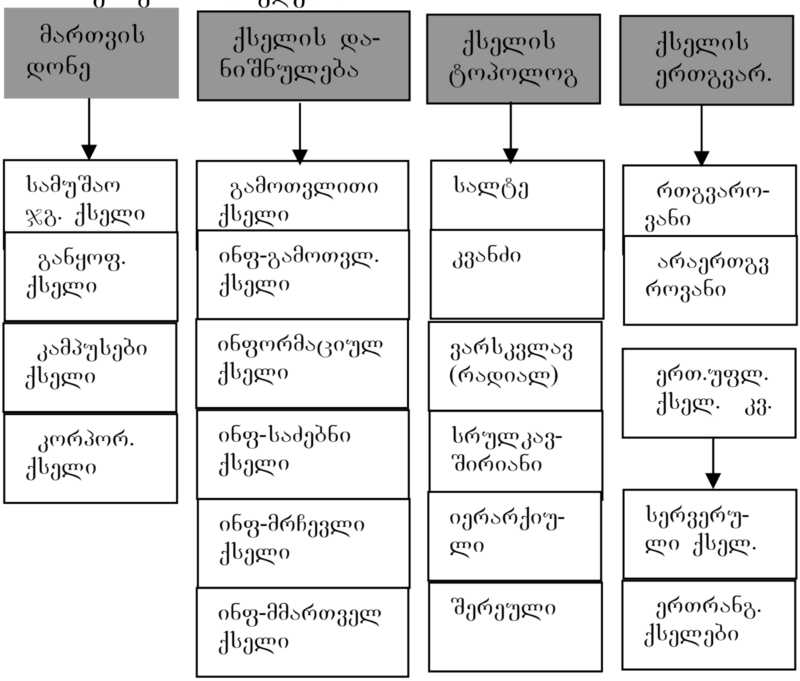
ლოკალური გამოთვლითი ქსელის ძირითადი დანიშ-ნულებაა ინფორმაციული და გამოთვლითი რესურსების მიტანა მომხმარებელთან.

ლგქ –ის კავშირი ინტერნეტთან ხორციელდება ვებ-სერვერის ან სერვერ-სლიუზით (პროქსი-სერვერით) – სამ-უშაო სადგური, რომელთაც აქვთ სპეციალიზებული პრო-გრამული უზრუნველყოფა

ინტერნეტთან სამუშაოდ, მაგა-ლითად პროგრამები EasyProxy, WinProxy, WinGate.

15.7. ლოკალური გამოთვლითი ქსელების სახეები

ლოკალური გამოთვლითი ქსელების კლასიფიკაცია შეიძლება მოვახდინოთ რიგი ნიშანთვისების მიხედვით ნახ. 15.7.1.



ნახ. 15.7.1.ლოკალური გამოთვლითი ქსელების კლასიფი-კაცია

არსებობს გამოთვლითი ქსელების პარალელური კლასიფიკაცია, რომელშიდაც ლოკალური ქსელები გამ-არტებულია სხვა სახით: ლოკალურ ქსელად ითვლება კომპიუტერული ქსელი, რომელიც

მომსახურებას უწევს ერთ საწარმოს, ერთ კორპორაციას.

ასეთი გამოთვლითი ქსელებიდან გამოყოფენ:

სამუშაო ჯგუფის ლოკალური ქსელი, აერთიანებენ რამოდენიმე კომპიუტერს და იმართებიან ერთი ოპერაცი-ული სისტემიდან. კომპიუტერების რიგიდან გამოიყოფა სპეციალიზებული სერვერი, რომელიც ასრულებს ფაილუ-რი სერვერის როლს, საბეჭდი სერვერის ან ფაქს-სერ-ვერის როლს.

განყოფილების ლოკალურ ქსელში გამოიყენება საწ-არმოს მცირე ჯგუფი (კადრების განყოფილება, ბუღ-ალტერია, მარკეტინგის განყოფილება და სხვ.). ასეთ ქსელში ჩართული კომპიუტერებიდან გამოიყოფა სერვე-რი, სპეციალიზებული ასეთი რესურსებისათვის როგორც პროგრამა-დანართი, მონაცემთა ბაზები, ლაზერული პრი-ნტერი, მოდემები და სხვ. ტერიტორიულად განთავ-სებულია ერთ შენობაში.

კამპუსის ქსელმა მიიღო დასახელება სიტყვიდან campus – სტუდენტური პატარა ქალაქი. ასეთი ქსელების ძირითადი დანიშნულებაა მცირე ქსელების გაერთიანება ერთ ქსელში. კამპუსების ქსელმა შეიძლება მოიცვას მნი-შვნელოვანი ტერიტორია და გაერთიანდეს მრავალი დანიშნულების ქსელში. მათი ძირითადი დანიშნულებაა უზრუნველყოს განყოფილების და სამუშაო ჯგუფის ქსელებს შორის ურთიერთობის დამყარება და მონაცემთა ბაზასთან, სხვა ქსელურ რესურსებთან მიმართვა. ინტ-ერნეტი კამპუსის ქსელის რესურსებს არ იყენებს.

კორპორაციული ქსელი არის კორპორაციის, საწ-არმოს მაშტაბის ქსელი. მათ შეიძლება მოიცვან დიდი ტერიტორია, სხვა კონტინენტის ჩათვლით. ასეთი ქსელი ხშირად იყენებს ინტერნეტის კომუნიკაციურ შესაძლებ-ლობებს. კორპორაციული ქსელი მიეკუთვნება ლოკალუ-რი ქსელის განსაკუთრებულ სახესხვაობას, რომელსაც აქვს დაფარვის დიდი ტერიტორია.

დანიშნულების მიხედვით ლგქ შეიძლება დაიყოს: გამოთვლითი, რომელიც ასრულებს გამოთვლით სამუ-შაოებს; ინფორმაციულ-გამოთვლითი; ინფორმაციული; ინფორმაციულ-საძებნი; ინფორმაციულ-მრჩეველი; ინფორ-მაციულ-მმართველი და სხვ.

ტოპოლოგიის მიხედვით ლგქ იყოფა: სალტისებრი, წრიული, რადიალური, სრულკავშირებიანი, იერარქიული და შერეული.

მართვის ორგანიზაციის მიხედვით ლგქ იყოფა: ლგქ ცენტრალიზებული მართვით; ლგქ დეცენტრალიცებული მართვით.

15.8. IEEE 802.3/Ethernet ქსელური ტექნოლოგია

ქსელური ტექნოლოგია არის პროტოკოლების შეთ-ანხმებული ანაკრები და მათ მიერ რეალიზებული აპა-რატურულ-პროგრამული კომპონენტები, რომლებიც საკმა-რისია ქსელის ასაგებად.

Ethernet და IEEE802.3 ტექნოლოგიები ბევრ რამეში ერთმანეთს ჰგვანან. IEEE802.3 ტექნოლოგია ფუნქცი-ონირებს როგორც “საერთო სალტით” აგრეთვე “ვარს-კვლავური” ტოპოლოგიებით. Ethernet ტექნოლოგიის პოპუ-ლარობა აიხსნება მისი საიმედობით, სიმარტივით და მისაღები ფასის გამო.

15.9. IEEE802.5/Token Ring ტექნოლოგია

IEEE 802.5/Token Ring ტექნოლოგია იყენებს წრიულ და რადიალურ ქსელურ ტექნოლოგიებს. მონოარხთან მიმარ-თვისას იყენებს მარკერის გადაცემის მეთოდს (მას უწო-დებენ აგრეთვე დეტერმინირებული მარკერის მეთოდს). მარკერი ქსელში გადაადგილდება ერთი მიმართულებით (სიმპლექსური რეჟიმი), მას შეიძლება მიენიჭოს პრიორი-ტეტის რვა დონე.

15.10 ARCNet ტექნოლოგია

ARCNet ტექნოლოგია (კომპიუტერული ქსელი მიერ-თებული რესურსებით), არის შედარებით იაფი, მარტივი და საიმედო, გამოიყენება მხოლოდ პერსონალური კომ-პიუტერების ქსელში. ის ფუნქციონირებს სხვადასხვა კავშირის არხებით: კოაქსიონალური კაბელი, დაწნული წყვილით და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელით. იგი ფუნქ-ციონირებს რადიალური და სალტისებრი ტოპოლო-გიებით.

15.11. OC Windows NT მართვით ლოკალური ქსელები

უკანასკნელ წლებში დიდი პოპულარობა შეიძინა ლოკალურმა ქსელებმა Windows ოპერაციული სისტემის ბაზაზე. OC სერვერულ ვერსიაში Windows Server შესაძ-ლებლობები ქსელების წარმადობის გაზრდას უზრუნველ-ყოფს.

ოპერაციულ სისტემა Windows NT აქვს ორი ქსელუ-რი მოდიფიკაცია: Windows NT Workstation; Windows NT Server.

Windows NT Workstation დანიშნულებაა სამუშაო სად-გურებზე ერთრანგიანი ქსელების დაყენება. არის შესაძ-ლებლობა “კლიენტ-სერვერის” ტიპის ქსელის შექმნის, შეზღუდული ფუნქციონირებით.

განვიხილოთ კონკრეტული მაგალითი. თუ საწარმოს აქვს ორი ცალი კომპიუტერი მაინც და მასზე დაყენე-ბულია ოპერაციული სისტემა Widows NT Workstation, Windows 2000, XP მაშინ შესაძლებელია მათი გაერთია-ნება ერთრანგიან ლოკალურ ქსელში სტანდარტული პროგრამული საშუალებით, რომელიც გათვალისწინებუ-ლია ჩამოთვლილ ოპერაციულ სისტემებში. კომპიუ-ტერებზე დაყენებული უნდა იყოს

ყველა აუცილებელი ქსელური მოწყობილობანი, პირველ რიგში ქსელური ადაპტერი.

ერთრანგიან ქსელში ყველა კომპიუტერი არის თანა-სწორი და შეიძლება იყოს მომხმარებლის (კლიენტის) ან მიმწოდებლის (სერვერის) როლში. ქსელის სხვა კვან-ძებში ლოკალური რესურსების (ფაილი, პრინტერი, პროგრამები) მიწოდებით.

სულ სხვა როლი შეიძლება ითამაშოს კომპიუტერმა ოპერაციულ სისტემა Widows NT WorkStation. ეს კომპიუ-ტერი არის ყველაზე მძლავრი განხილული კონფიგუ-რაციის ქსელში, ამიტომ ის შეიძლება გამოყენებული იქნას ინფორმაციის შესანახად, რომელიც მუდმუვად სჭირდება მომხმარებელს, ანუ გამოვიდეს გამოუყოფელი ფაილის სერვერის სახით. პარალელურად კომპიუტერს შეუძლია შეასრულოს მაღალმწარმოებადი სამუშაო სადგურის ფუნქცია.

Windows NT Server საშუალებას იძლევა რეალიზება გაუკეთოს ორრანგიან ქსელს. ქსელის სერვერი შეიძლება ასე გამოიყურებოდეს: დამატებითი სრვერი, ფაილ-სერვე-რი, საბეჭდი სერვერი, კავშირის სერვერი, ინტერნეტის სერვერი, შორს მანძილზე მიმართვის სერვერი და ა. შ.

Windows Server ბაზაზე ქსელი იყენებს დომენურ მოდელს, რომლის საფუძველში დევს დომენის ცნება. დომენი არის კომპიუტერების ერთობლიობა, რომეთაც აქვთ მომხმარებლების ჩანაწერების აღრიცხვის ბაზა და დაცვის განხორციელების ერთიანი მიდგომა. ყველა სტრუქტურით ცენტრალიზებულად მართავს Windows Active Directory კატალოგებს. (OC Microsoft Windows NT დაფუძნებულია Directory Servce კატალოგების სამსახურზე).

დომენური მეთოდის ორგანიზაცია ამარტივებს ქსე-ლის ცენტრალიზებულ მართვას და საშუალებას იძლევა გამოვიყენოთ Windows Server ქსელური

ოპაციული სის-ტემის სახით ნებისმიერი მაშტაბის საწარმოებში.

15.12. გლობალური ინფორმაციული ქსელი ინტერნეტი

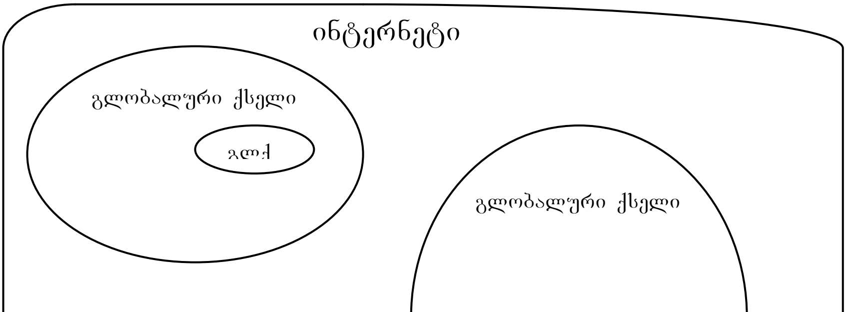
ინტერნეტი არის გლობალური ინფორმაციული ქსე-ლი. ინტერნეტი არის მსოფლიო გლობალური კომპიუ-ტერული ქსელი, რომელიც აერთიანებს მრავალ გლობა-ლურ, რეგიონალურ და ლოკალურ ქსელებს.

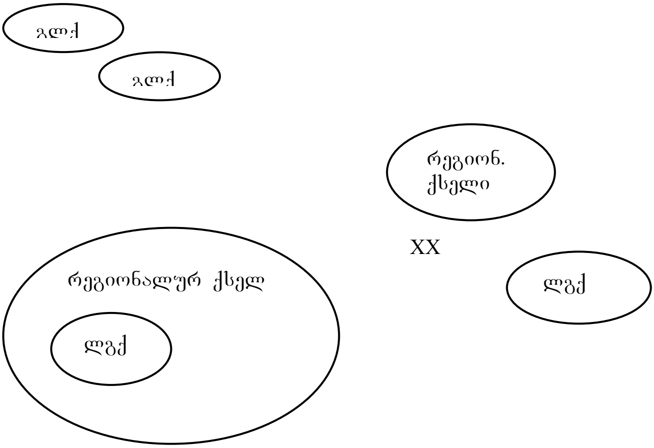
ინტერნეტის პირველი სასარგებლო ფუნქცია – ინფო-რმაციულობა; მეორე ფუნქცია – საკომუნიკაციო; მესამე ფუნქცია – სხდომების უზრუნველყოფა; მეოთხე ფუნქცია – კომერციული; მეხუთე ფუნქცია – სარეკლამო; მეექვსე ფუნქცია – გასართობი; ბოლოს – სპეციფიური კომპიუტე-რული ფუნქცია.

ინტერნეტის ქსელის სტრუქტურა არის ტიპიური კლიენტ-სერვერული ე. ი. არის კომპიუტერები, რომლებიც იღებენ ინფორმაციას ქსელიდან – "კლიენტი", არის კომ-პიუტერები, რომლებიც კლიენტებს აწვდიან ინფორმაციას – "სერვერები" (ბუნებრივია, სერვერებიც იღებენ ინფორ-მაციას, აგროვებენ მას, მაგრამ ძირითადი ფუნქცია არის – მიწოდება).

ინტერნეტის ქსელის ფრაგმენტის შესაძლო სტრუქ-ტურა ნაჩვენებია ნახ. 15.12.1.

ინტერნეტის მნიშვნელოვან განსაკუთრებულობას წარ-მოადგენსის, რომ აერთიანებს სხვადასხვა ქსელს, მაგრამ არ ქმნის არავითარ იერარქიას – ქსელში ჩართული ყველა კომპიუტერი არის თანასწორ





ნახ.15.12.1. ინტერნეტის ქსელის ფრაგმენტის სტრუქტურა

15.13. კომპიუტერების ურთიერთობის პროტოკოლები

ინტერნეტის ქსელი აერთიანებს სხვადასხვა ტიპის ათეულ მილიონობით კომპიუტერს: სხვადასხვა მოდელის პერსონალური კომპიუტერებიდან, ზედიდ – მეინფრემე-ბამდე. ასეთი კომპიუტერების ურთიერთობის ენის მონა-ხვა რთული ამოცანაა. ასეთი ამოცანის გადაწყვეტა ხდე-ბა კომპიუტერების ურთიერთობის პროტოკოლების სის-ტემის გამოყენებით.

ამ სისტემის საფუძველს შეადგენს ორი მთავარი პროტოკოლი:

Internet Protocol (IP) – ქსელებსშორისი პროტოკოლი, რომელიც ასრულებს ქსელური დონის ფუნქციას OSI მოდელში.

Transmission Control Protocol (TCP) – გადაცემის მართვის პროტოკოლი, ასრულებს სატრანსპორტო დონის ფუნქ-ციას OSI მოდელში.

პროტოკოლები IP და TCP ისეთ მჭიდრო კავშირში არიან, რომ ხშირად ისინი მოიხსენებიან როგორც ერთი – TCP/IP პროტოკოლები.

გეოგრაფიული ორასოიანი დომენები ქვეყნების:

ავსტრია – at; ბულგარეთი – bg; საქართველო – ge; კანადა – ca; რუსეთი – ru; ამერიკა – us; საფრანგეთი – fr.

არსებობს დომენები თემატიკური ნიშანთვისებით გამოყოფილი. ასეთ დომენებს აქვთ შემოკლებული დასა-ხელებანი: სამთავრობო დაწესებულება – gov; კომერციული ორგანიზაციები com; სასწავლო დაწესებუ-ლებები – edu; სამხედრო დაწესებულება – mil; ქსელური ორგანიზაციები – net; სხვა ორგანიზაციები – org.

არსებობს ორი დროებითი ვარიანტი მომხმარებლის ურთიერთობისა ინტერნეტთან:

offline – ურთიერთობის რეჟიმი გადადებულ პასუხთან (ავტონომიური);

online – ურთიერთობის აქტიური რეჟიმი (ინტერაქტი-ური).

15.14. კომპიუტერის ჩართვა ინტერნეტში სამუშაოდ

იმისათვის, რომ ვისარგებლოთ ინტერნეტის მომსახუ-რებით, აუცილებელია კომპიუტერი ჩართული იყოს ამ ქსელში. საჭიროა კომპიუტერზე სპეციალური პროგრამუ-ლი უზრუნველყოფის დაყენება.

მომსახურება, რომელიც დაკავშირებულია ინტერნეტ-თან დაშვებაზე ეკუთვნის ფირმას, რომელსაც უწოდებენ Internet Service Provider (ISP), ხშირად მას უწოდებენ პრო-ვაიდერს.

პროვაიდერი განაგებს კომპიუტერულ ქსელს, რომ-ელსაც აქვს მუდმივი ჩართვა ინტერნეტთან (მიმართვის სერვერი), რომლის მეშვეობითაც ხორციელდება აბონენ-ტების ჩართვა – ცალკეული მომხმარებლის ან ლოკა-ლური ქსელის.

არსებობს ინტერნეტთან მიერთების რამოდენიმე ვარიანტი: მუდმივი მიერთება გამოყოფილ ხაზზე; სეან-სური მიერთება გადამრთველ ხაზებზე; დისტანციური ტერმინალური მიმართვა მთავარ კომპიუტერთან; სეანსუ-რი დაშვება თანამგზავრულ კავშირის არხთან.

ტექნიკური და პროგრამული უზრუნველყოფის დასა-ყენებლად და ასაწყობად, ჩართვასთან დაკავშირებულ სამუშაოებს ახორციელებს პროვაიდერის ფირმის სპეცია-ლისტი-ადმინისტრატორი, რაც უადვილებს მუშაობას მომხმარებელს. ასეთი მიერთების უპირატესობას წარ-მოადგენს ლოკალურ ქსელში თავისი სერვერის დაყენება (მაგალითად, WWW – სერვერი), სხვა ჩართვის შემთ-ხვევაში ეს შეუძლებელია.

ჩართვის ვარიანტი კომუტირებული მოდემური ხაზით (dial-up) შესაძლებელია როგორც ცალკეული კომპიუტე-რისათვის, ასევე ინტერნეტთან მუდმივად მიერთებულ ლოკალურ ქსელში. ეს ვარიანტი ითვალისწინებს სერ-ვერთან დროებით მიერთებას სატელეფონო ხაზით “დარეკვით”, მანამდე საჭიროა რეგისტრაციის გავლა , მომხმარებლის სახელი და პაროლი.ამის შემდგომ კომპი-უტერი მომხმარებლისათვის ჩართული იქნება ქსელში. ასეთი ჩართვა კომუტირებადი ხაზით უფრო იაფია.

ციფრული კავშირის არხის ISDN და ასიმეტრიული ციფრული არხის ADSL გამოყენებისას უზრუნველყო-ფილია გადაცემის დიდი სიჩქარე, მაგრამ ეს მოითხოვს ძვირადღირებულ ციფრულ მოდემებს და რთულ გაწყო-ბით სამუშაოებს.

დისტანციური ტერმინალური დაშვება მთავარ კომპიუტერთან გულისხმობს დაშორებული ტერმინალის რეჟიმის გამოყენებას სატელეფონო

ხაზით. ამ ვარიანტში გადაეცემა მხოლოდ ტექსტური ინფორმაცია, ამიტომ მომ-ხმარებელს აქვს ქსელთან მუშაობის შეზღუდული შესაძ-ლებლობა.

ინტერნეტთან რადიოარხით მიერთების შემთხვევაში, პროვაიდერთან მონტაჟდება უსადენო ქსელური შემაერ-თებელი. მომხმარებელთან მონტაჟდება ქსელური რადიო-ადაპტერი და მიმართული რადიოანტენა.

უსადენო ინტერნეტის დადებითი მხარეები: მონაცემ-თა გადაცემის მაღალი სიჩქარე; მობილური კავშირის უზრუნველყოფა ქსელთან (შესაძლებელია მაქანით გადა-ადგილება კავშირის დაკარგვის გარეშე.

ხშირად გამოიყენება უფრო იაფი და ასიმეტრიული კავშირი. მონაცემების გადასაცემად კომპიუტერიდან, მას უერთებენ დაბალსიჩქარიან კომუტირებად სატელეფონო ხაზს dial-up, ინტერნეტიდან მაღალსიჩქარიანი რადიოხა-ზით თანამგზავრული "თეფშის" ტიპის ანტენით. ასეთი ასიმეტრიულობა გამართლებულია.

ინტერნეტის ქსელთან მიერთება ხდება აგრეთვე საკა-ბელო ტელევიზიის საშუალებით. საკაბელო მოდემი იყე-ნებს კოაქსიონალურ 75-ომიან სატელევიზიო კაბელს, რომელიც უზრუნველყოფს კარგ ხარისხს და გადაცემის ნორმალურ სისწრაფეს.

ძალური ხაზების მოდემებით შესაძლებელი ხდება ინტერნეტთან დაკავშირება კომპიუტერის ელექტროკვების ხაზებით.

ინტერნეტთან მისაერთებლად საჭიროა:

- პროვაიდერის ამორჩევა;
- მოდემის დაყენება, ჩართვა და გაწყობა;
- ოპერაციული სისტემის გაწყობა;
- გამოყენებითი პროგრამების დაყენება და გაწყობა, ქსელში სამუშაოდ.

ვებ-სერვერის ნახვის პროგრამებად (მათ უწოდებენ ბრაუზერებს) ხშირად იყენებენ შემდეგ პროგრამებს MS Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera.

MS Windows და Linux პროგრამული პლათფორმები

16.1. MS WINDOWS platforma

operaciuli sistemis programuli paketebi `sasicocxlo~ daniSnulebisaa kompiuterebisaTvis, mis gareSe manqanas muSaoba ar SeuZlia. yvela danarCeni programuli sistema eyrdnoba da iyenebs operaciul sistemebs. operaciuli sistemis daniSnulebaa kompiuteruli resursebis marTva. resursebSi igulisxmeba, rogorc fizikuri mowyobilobani (magaliTad, procesori, magnituri disko, operatiuli mexsiereba, printeri, gadacemis arxi da a.S.), aseve failuri resursebi (magaliTad, programebi monacemebi). amgvarad, operaciuli sistema `kompiuteruli ojaxis~ menejeria.

personaluri kompiuterebis gaCenasa da ganviTarebasTan erTad (1981 w.) viTardeba maTi operaciuli sistemebic. Ppirveli manqanebi damisamarTebis 8-bitiani (Tanrigiani) saSualebiT iyenebda operaciul sistemas saxelwodebiT CP/M (Control Program for Microcomputers).

16-Tanrigiani manqanebisaTvis gamoiyeneboda MS-DOS (MicroSoft Disc Operating System), 32 TanrigianisaTvis ki

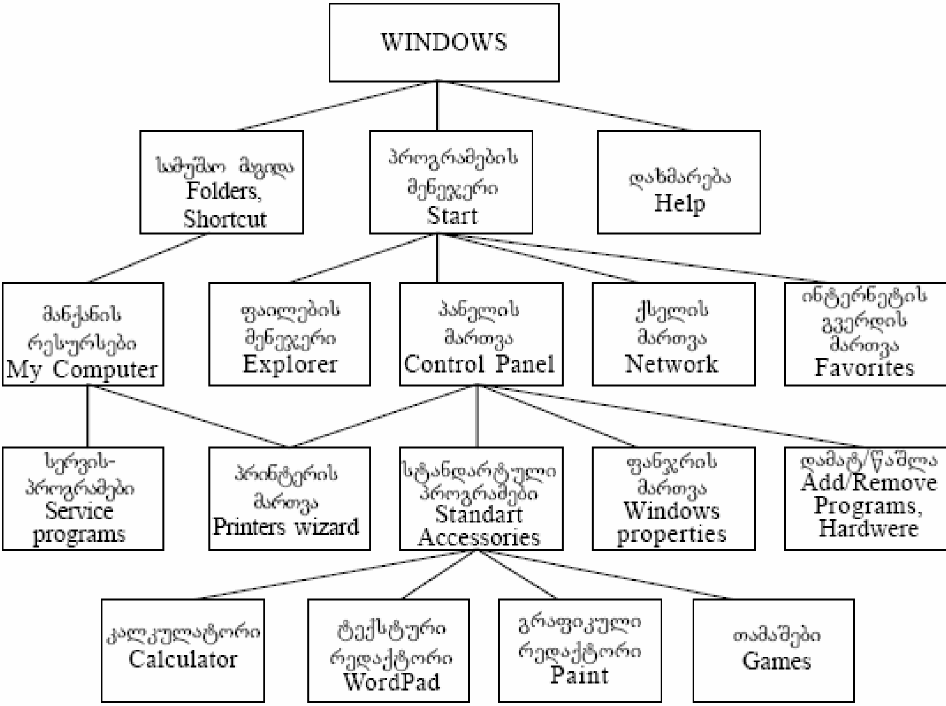
gavrcelebulia UNIX operaciuli sistema (rogorc globaluri kompiuteruli qselis sabazo sistema) da personaluri kompiuterebis popularuli operaciuli sistema Windows (95, 98, NT Serever da Workstation, 2000, XP).

CP/M da MS-DOS operaciuli sistemebi personalur

Kkompiuterze uzrunvelyofda erT-programul reJims, anu drois mocemul momentSi muSaobs mxolod erTi programa, misi sruli damTavrebis Semdeg iwyeba meore da a.S. manqanis procesors SeuZlia programebis damuSaveba mimdevrobiT reJimSi.

Windows-is platforma uzrunvelyofs mravalprogramul

reJimSi muSaobas, anu erTdroulad operatiul mexsierebaSi moTavsebulia da procesoris mier muSavdeba ramdenime programa. maTi raodenoba da damuSavebis siswrafe damokidebulia manqanis konfiguraciaze. axla ganvixiloT Windows-sistemis zogadi struqturuli sqema naCvenebia 16.1.1. naxazze.


WINDOWS
სამუშაო მაგიდა Folders, Shortcut
პროგრამების მენეჯერი Start
დახმარება Help
მანქანის რესურსები My Computer
ფაილების მენეჯერი Explorer
პანელის მართვა Control Panel
ქსელის მართვა Network
ინტერნეტის გვერდის მართვა Favorites
სერვის-პროგრამები Service programs
პრინტერის მართვა Printers wizard
სტანდარტული პროგრამები Standart Accessories
ფანჯრის მართვა Windows properties
დამატ/წაშლა Add/Remove Programs, Hardwere
კალკულატორი Calculator
ტექსტური რედაქტორი WordPad
გრაფიკული რედაქტორი Paint
თამაშები Games

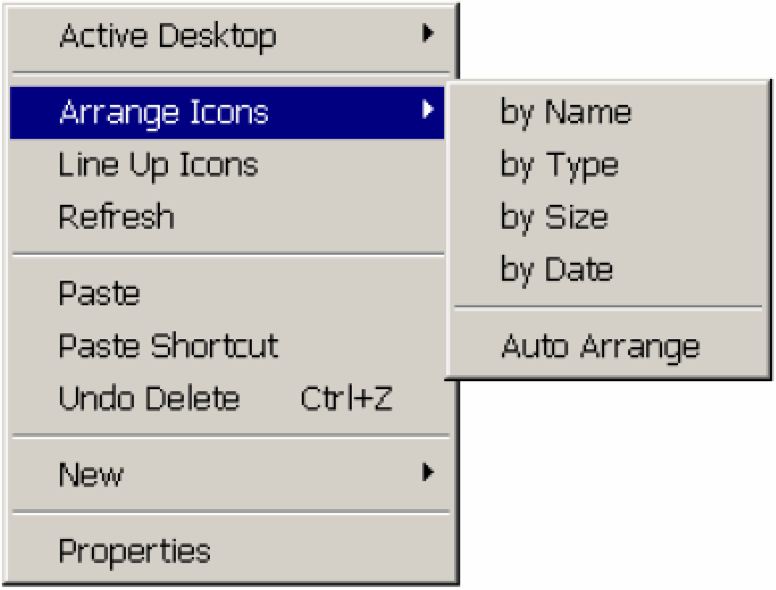
ნახ. 16.1.1.

ნახ.16.1.2.

16.2. Windows_is samuSao magida

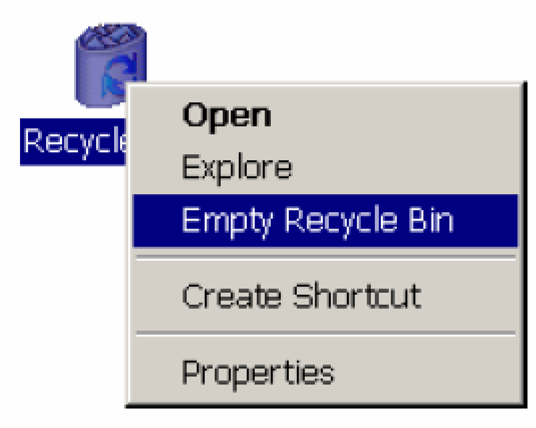
samuSao magidis marcxena nawilSi (ix. nax.16.1.2.) ganlagebulia kompiuterSi arsebuli is ZiriTadi programuli piqtogramebi, romlebic saerToa yvela momxmareblisaTvis (magaliTad, My Computer, Internet Explorer, Recycle Bin (sanagve kalaTa), Network Neighbour (qseluri mezobeli) da a.S.
piqtograma (Shortcut) aris grafikuli emblema, romelic uSualod ukavSirdeba realur, fizikurad arsebul fails (programas, dokuments, naxats da a.S.). is SeiZleba iyos papka (Folder), .romelSic lokalizebulia (Tavmoyrilia) ama Tu im konkretuli momxmareblis an pogramuli paketis failebi. `Tagus~ (Mouse) marcxena Rilakis orjer dawkapunebiT ixsneba (Open) es papka an amuSavdeba Sesabamisi programa. Tu kursori (isris

gamosaxuleba) dgas piqtogramaze da `Tagus~ marjvena Rilaks erTxel davaWerT, maSin gamoitaneba ekranze meniu (Open, Rename, Delete , . . . , Properties). es naCvenebia 16.2.1. naxazze.



ნახ. 16.2.1. „თაგვის“ მარჯვენა ღილაკით გამოტანება მენიუ სხვადასხვა ფუნქციებით

Start klaviSis gverdiT mTel sigrZeze mdebareobs amocanebis paneli. Tu programa aqtiuria (moTavsebulia operatiul mexsierebaSi da muSavdeba), maSin misi saxeli moTavsebulia am panelze. erTdroulad aq Tavsdeba ramdenime saxeli. Mmarjvena kuTxeSi Cans saaTis, klaviaturis Sriftebis gadasarTavi (Eninglisuri, De-germanuli Ru-rusuli da a.S.) programis piqtogramebi. Tu kursori dgas piqtogramaze (mag., nax.16.2.2.), maSin `Tagus~ marjvena RilakiT gamoitaneba meniu im funqciebiT, romlebic dasaSvebia am situaciaSi.



ნახ. 16.2.2.

16.3. programebis marTva

Start klaviSidan iwyeba saWiro programuli modelebis moZebna da amuSaveba. 16.3.1. naxazze mocemulia misi ZiriTadi striqonebi:

Programs	პროგრამების ნუსხა
Favorites	ინტერნეტის გვერდის დათვალიერება
Documents	ტექსტური ან გრაფიკული ფაილები
Settings	რეჟიმების აწყობა
Find	ძებნა (ფაილის, პაპკის)
Help	დახმარება (Windows ცნობარი)
Run	პროგრამების ამუშავება
Shut Down	გამორთვა
Start	Word, Excel, NC

ნახ. 16.3.1. Start - მენიუ

16.4. Help _ daxmareba

Windows-operaciuli sistemis cnobari (inglisurad an rusulad, Tu paketi rusulia) iZleva TiTqmis yvela sakiTxze mokle informacias. Zebnis procedurebi klasificirebuli da mowesrigebulia. teqstebSi gamoyenebulia hi perkavSirebis (hyperlink) meqanizmi, romelic ierarqiulad daqvemdebarebul teqstebs moicavs.

16.5.My Computer da zogierTi servisuli programa

amApapkis gaxsniT vRebulobT fanjaras, romelSic Cans Cveni manqanis fizikuri resursebi: diskuri mowyobilobani A:\, B:\, C:\, kompaqt-disko D:\, papkebi: printeri (Printers), Control-Panel da a.S. aqedan SesaZlebelia TiToeul komponentze gadasvla.

magaliTad, C:\ vinCesteris maxasiaTeblebis miReba SesaZlebelia C:\-ze `Tagus~ marjvena Rilakis daWeriT da meniuSi Properties striqonis arCeviT.

gamoCndeba misi saerTo (Total) moculoba da Tavisufali (Free) darCenili adgili. Printers papkis gaxsniT SeiZleba ვნახოთ არის თუ არა ჩვენს მანქანაში ინსტალირებული (ჩაწერილი) კონკრეტული ტიპის პრინტერის დრაივერი (პროგრამა ბეჭდვისათვის).

Tu printeri araa Cawerili, maSin am papkaSi erTi programaostati (Wizard) Add-Printer iqneba. misi saSualebiT moxerxdeba axali printeris instalireba kompiuterTan. yvela proceduras es servisuli programa asrulebs.

zogjer saWiroa A:\ moqnili diskos formatireba. amisaTvis `Tagus~ marjvena RilakiT SevalT meniuSi da avirCevTYFormat .SesaZlebelia disketis swrafi gasufTaveba Canawerebisagan (Quick-erase), sruli formatireba (Full) an sistemuri disketis Seqmna (Copy files system only).

garda am servisuli programebisa, Properties-is Tools meniuSi SesaZlebelia diskis Semowmebis (Check now), monacemTa arqivebis (Backup now) an defragmentaciis (Defragment now)

procedurebis Catareba. Ees ukanaskneli diskoze optimalurad ganalagebs programebs, rac SesamCnevad imoqmedebs sistemis muSaobis siswrafeze.

diskuri mexsiereba SeiZleba Semowmdes servisuli programiT ScanDisk (diskis Semowmeba). misi amuSaveba SeiZleba Semdegi sqemiT:

Start -> Programs-> Accessories-> System Tools -> ScanDisk

Semdeg mieTiTeba diskis saxeli; magaliTad, a:\ an c:\ da testirebis tipi Standard (standartuli Semowmeba) an Thorough (sruli Semowmeba).

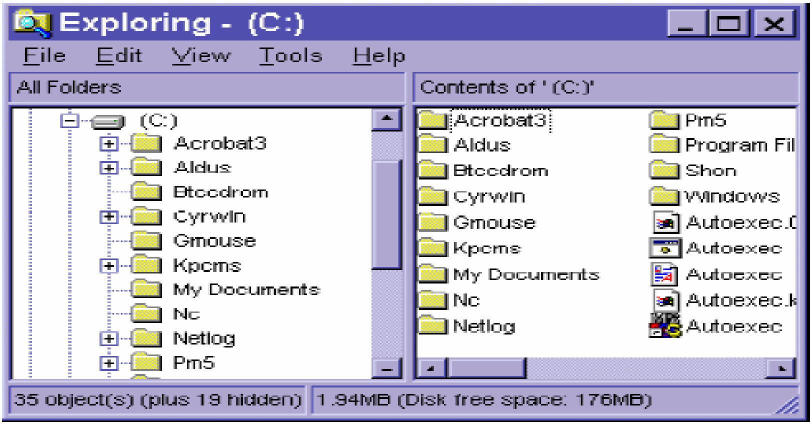
standartuli Semowmebis dros SesaZlebelia diskze logikuri struqturebis Secdomebis aRmoCena da Sesworeba. esaa dakarguli (`upatrono~) klasterebi, araswori informacia failebsa da katalogebis Sesaxeb da a.S. klasterebi formirdeba Chkdsk.xxx failebis saxiT fesvur katalogSi Semdgomi damuSavebisaTvis (aRdgenisaTvis).

sruli Semowmeba damatebiT moicavs diskos fizikuri zedapiris (bilikebis) testirebas. Tu aRmoCnda dazianebuli adgilebi, sistema Seecdeba informaciis sxva adgilas gadatanas da am blokis moniSvnas (bd - bad block).

16.6. Windows Explorer _ failebis marTva

programa amuSavdeba Start klaviSidan Programs-is gavliT.

16.6.1. naxazze mocemulia Explorer-is Sesabamisi fanjara. aq SesaZlebelia papkebisa da programebis marTva, anu Seqmna, waSla, niRbebis dayeneba da damalva, maTi maxasiaTeblebis gamotana da a.S. mosaxerxebelia agreTve kopirebis manipulaciebis Catareba sxvadasxva diskur mowyobilobaze da katalogebze.



16.6.1. Windows Explorer – ფაილების მენეჯერი

16.7. Control Panel _ ekranis da resursebis marTva

esaa fanjara, romelSic Tavmoyrilia Windows-is fizikuri da programuli komponentebis marTvis ostati programebi. 16.2.1. naxazze Cans misi Sedgeniloba. magaliTad, Add/Remove Programs programiT SesaZlebelia ZiriTad sistemas miuerTdes (Add) axali sainstalacio paketi an waiSalos (Remove) ukve arsebuli programuli paketi. Add/Remove Hardware asrulebs imave funqcias, oRond axal/mosaxsnel mowyobilobaze.

Date/Time _ TariRisa da drois dayeneba.

Mouse _ `Tagus~ parametrebis dayeneba.

Keyboard _ SeiZleba amocanebis panelze Sriftebis indikatorSi axali fontis (magaliTad germanuli, rusuli da a.S.) gamotana.

Display _ ekranis ferebisa da dacvis saSualebebis gansazRvra.

Regional Settings - qveynis arCeva Tavisi atributebiT (droSa, valuta, dro,…...).

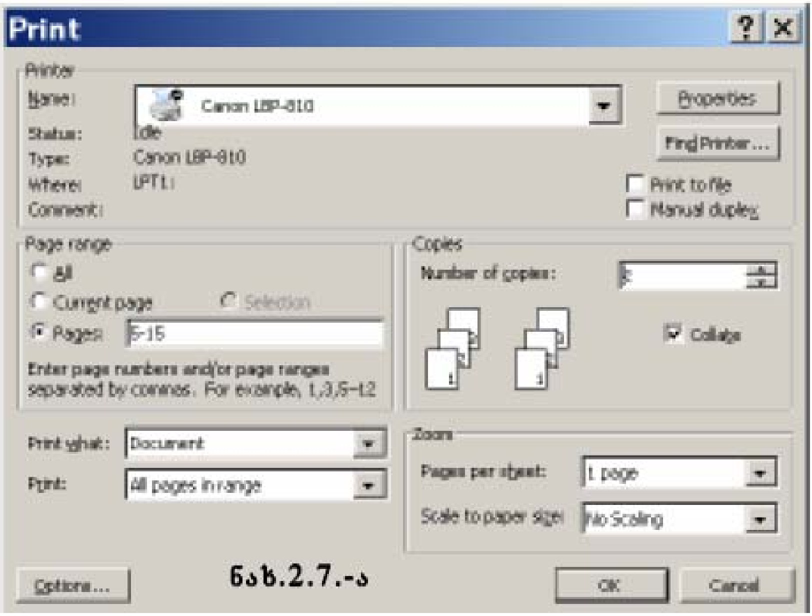
Passwords _ momxmareblis parolis dayeneba da a.S.

16.8. Accessories _ standartuli programebi

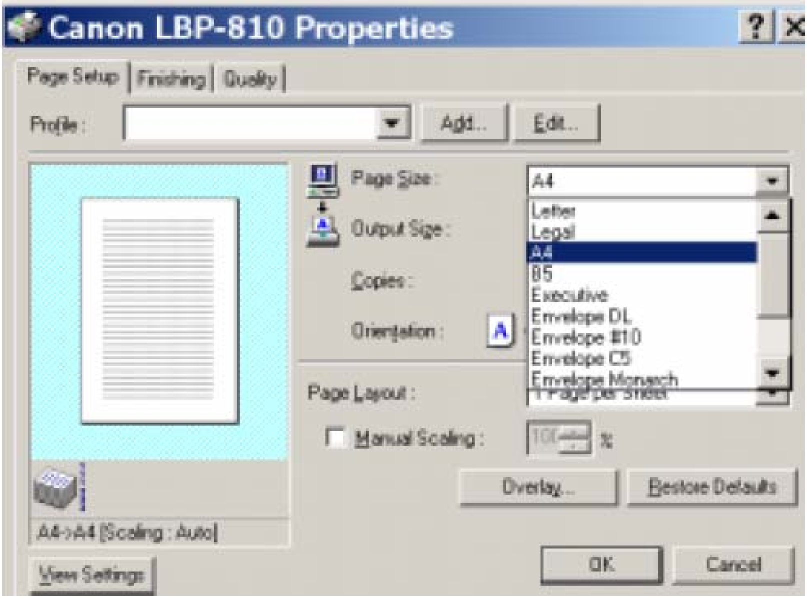
Windows operaciuli sistemis sainstalacio paketi Seicavs iseT standartul programebs, rogoricaa: kalkulatori, teqsturi redaqtori, grafikuli redaqtori, TamaSebi da a.S. maTi meSveobiT SesaZlebelia garkveuli amocanebis Sesruleba da garToba.

16.9. Print _ beWdva

teqsturi an grafikuli obieqtis dasabeWdad (magaliTad, WordPad, PaintBrush) saWiroa printeri iyos CarTuli da redaqtoris meniuSi avirCioT File□Print (an printeris გამოსახულებიანი პიქტოგრამა ინსტრუმენტების პანელზე).
16.9.1.-a,b naxazebze mocemulia dasabeWdad gamzadebuli obieqtisaTvis printeris zogierTi parametris SerCeva. magaliTad, aqtiuri printeris tipis SerCeva, kopioebis raodenoba, furclis formati (A4 Seesabameba 210X297mm), furclis vertikaluri (Portrate) an horizontaluri (Landscape) mdebareoba, gamosabeWdi gverdebis nomrebi da a.S. bolos OK da printeri daiwyebs beWdvas.


Print
Printer
Name:
Canon LBP-810
Properties
Status:
Idle
Find Printer...
Type:
Canon LBP-810
Where:
LPT1:
Print to file
Manual duplex
Comment:
Page range
All
Current page
Selection
Pages:
6-15
Enter page numbers and/or page ranges separated by commas. For example, 1,3,5-12
Copies
Number of copies:
Collate
Print what:
Document
Print:
All pages in range
Zoom
Pages per sheet:
1 page
Scale to paper size:
No Scaling
Options...
ნახ.2.7.-ა
OK
Cancel

ნახ. 16. 9. 1. - ა



ნახ. 16. 9. 1. - ბ

16.10. Windows98/00/XP aucilebeli resursebi da instalacia

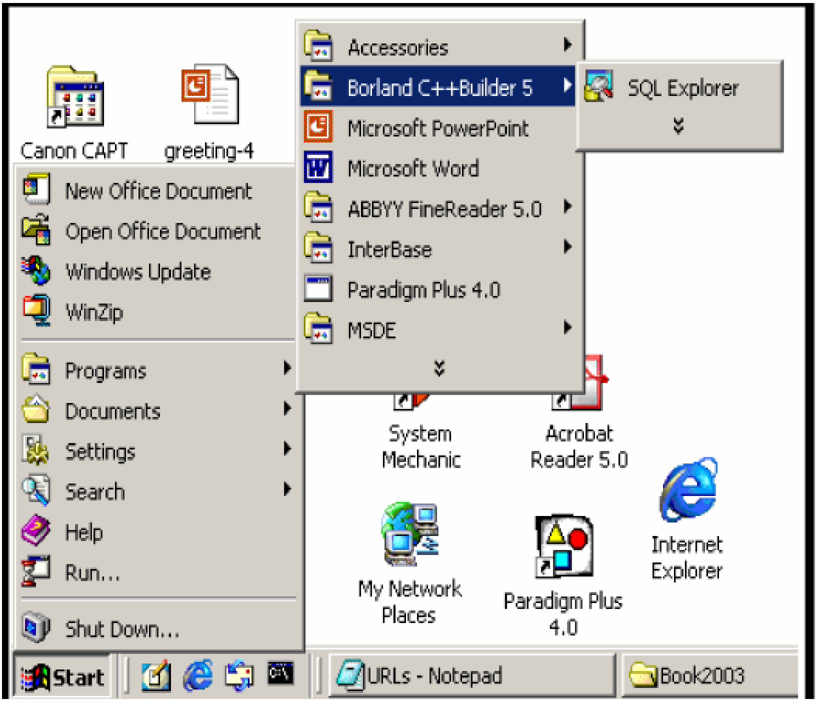
Windows operaciuli sistemis instalacia xorcieldeba specialuri distributuli kompaqt diskos (an vinCesteris) saSualebiT.
Windows normaluri muSaobisaTvis aucilebelia Semdegi resursebi.:
_ operatiuli mexsiereba 128 Mb (minimum)an 256/512;
_ procesori Pentium, 800 Mhz an meti (1800/2700);
_ magnituri disko (vinCesteri) 30, 40, 80 Gb (an meti);
_ monitori VGA.
sistemis instalireba moicavs or etaps:
_ vinCesterze Caiwereba sistemuri kompaqt-diskodan (CD) Sesabamisi operaciuli sistema.
_ sainstalacio paketis katalogSi moiZebneba programa

Setup.exe da amuSavdeba, danarCens TviT sistema akeTebs.
nax.16.9.1.-b
Tu yvelaferma normalurad Caiara, maSin avtomaturad Seiqmneba axali Windows katalogi Tavisi qvekatalogebiTa da saWiro programebiT. specialuri Custom ofciis miTiTebis SemTxvevaSi momxmarebelma TviTon unda gansazRvros sainstalacio servisuli da standartuli programebis nusxa.

16.11.Windows-2000 operaciuli sistema

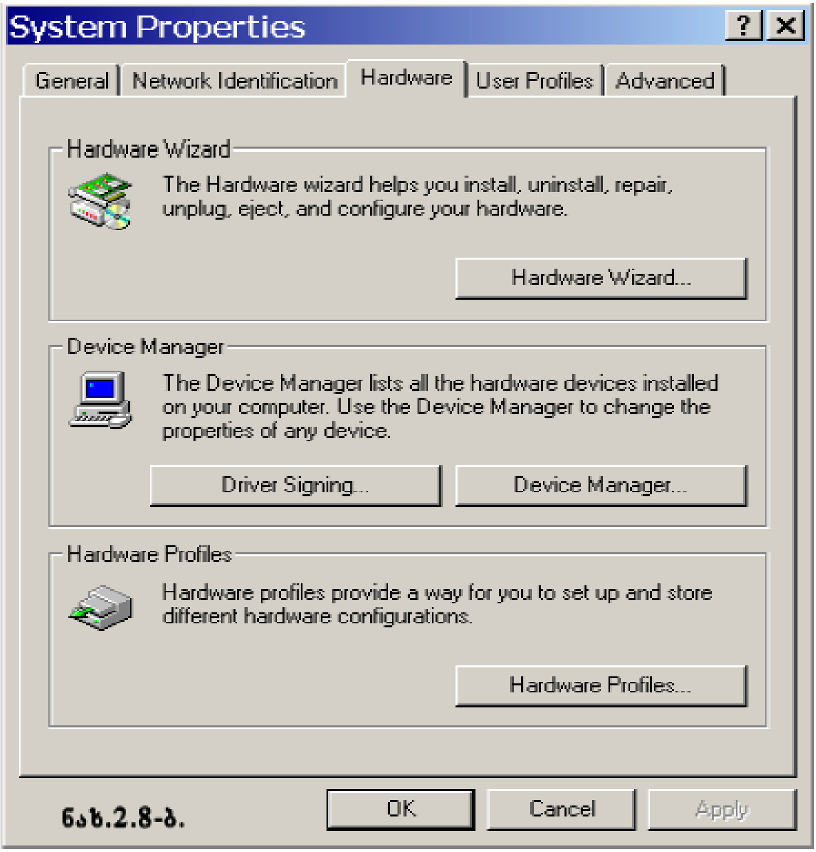
Windows-2000 (Professional) aris stabiluri, qseluri SesaZleblobebis paketi. amitom igi moiTxovs absoluturad gansxvavebul teqnologias instalirebisaTvis. mas sWirdeba aseve meti kompiuteruli resursebi, magaliTad:
_ operatiuli mexsiereba 256 Mb (minimum);
_ procesori III, 700 Mhz an meti;
Windows 2000-is samuSao magida (Desktop) erTi SexedviT mxolod vizualurad gansxvavdebaa Windows 98-is samuSao magidisagan, magram masze muSaobisas SevamCnevT, rom igi ufro gamartivebuli da daxvewilia (nax.16.11.1.-a).
Windows 98-sgan gansxvavebiT sistemuri monacemebis gamoZaxeba Windows 2000-Si SeiZleba My Computer-ze Tagus marjvena Rilakze erTxel dawkapunebiT gamosuli menius bolos Properties arCeviT. gamoCndeba fanjara horizontaluri meniuTi, nax.16.11.1.-b. aq warmodgenilia sistemis sxvadasxva parametrebi da konfiguraciebi. menius pirvel nawilSi mocemulia informacia personaluri kompiuteris mflobelis, masze arsebuli sistemis versiasa da teqnikuri parametrebis Sesaxeb.
meore Rilakze gadasvliT Cven SegviZlia vnaxoT Cveni personaluri kompiuteris qseluri mdgomareoba, misi saxeli da qseluri jgufi romelSic igi aris gawevrianebuli. Mmenius nawil Hardware-Si warmodgenilia Cveni kompiuteris teqnikuri konfiguracia, monacemebi yvela im teqnikur Tu sistemur meqanizmze rac dakavSirebulia manqanasTan. aq agreTve SegviZlia ganvaxorcieloT axali teqnikis sistemuri Zebna, ris Semdegac am teqnikis identifikaciis SemTxvevaSi vaxdenT mis sistemaSi integrirebas, anu dayenebas. Hardware fanjris bolos,

qveda nawilSi moTavsebul Rilakze dawkapunebiT SegviZlia vnaxoT momxmarebelTa teqnikuri profilebi, anu erTmaneTisgan gansxvavebuli teqnikuri konfiguraciebi.



ნახ. 16. 11. 1. – ა Desktop-ზე Start-მენიუსთან მუშაობის ფრაგმენტი

User Profile gvaZlevs informacias momxmarebelTa siis Sesaxeb, Tu ra saxis momxmareblebi arian daregistrirebuli sistemaSi, ra moculobis informacia aqvT magnitur diskoze da rodis moxda maTi sistemaSi daregistrireba.



ნახ. 16. 11. 1. - ბ

16.12. Windows-XP operaciuli sistema

Windows-XP arisPPWindows-2000 da Windows Millenium (es ukanaskneli Windows-98 prototipia, iseve rogorc Windows-98SE) sistemebis Semdeg damuSavebuli versia. XP niSnavs eXPerience (gamocdilebas). igi gvTavazobs sruliad axal grafikul dizains, optimalur funqcionirebas da saimedo muSaobas.

Windows-XP Txoulobs pentium-IV (III) konfiguracias sakmao didi resursebiT. magaliTad, mxolod instalirebisaTvis mas 2Gb diskuri mexsiereba da 90 wuTi dro sWirdeba.

16.13. Windows-NT platforma

Windows-NT aris firmaPMicroSoft-is produqti, romelic orientirebuli iyo qseluri operaciuli sistemis funqciebis Sesasruleblad. es sistema seriozul konkurencias uwevs cnobil Unix-platformas. marTalia igi saimedoobiTa da mwarmoeblurobiT CamorCeba Unix-s, magram moxmareba da qselis administrireba SedarebiT martivia.

amitomac Tvlian, rom Unix-sistema mizanSewonilia gamoiyenon komerciul bankebSi, navTobisa da gazis dargis sawarmoebSi, agreTve uwyveti sawarmoo ciklis organizaciebsa da im sawarmoebSi, romlebisTvisac aucilebelia informaciuli usafrTxoebis maRali done. Windows-NT sistemis gamoyeneba efeqturia mcire da saSualo zomis sawarmoebisaTvis, gansakuTrebiT saofiso procesebis avtomatizaciis mizniT. Unix-platforma Txoulobs qselis Zalzed maRalkvalificiur specialistebs (gamoTqmac arsebobs `Unix ver itans diletantebs ! ~). Windows-NT am TvalsazrisiT ufro `komunikabeluria~, gaaCnia momxmarebelze kargad orientirebuli servisuli programebi.

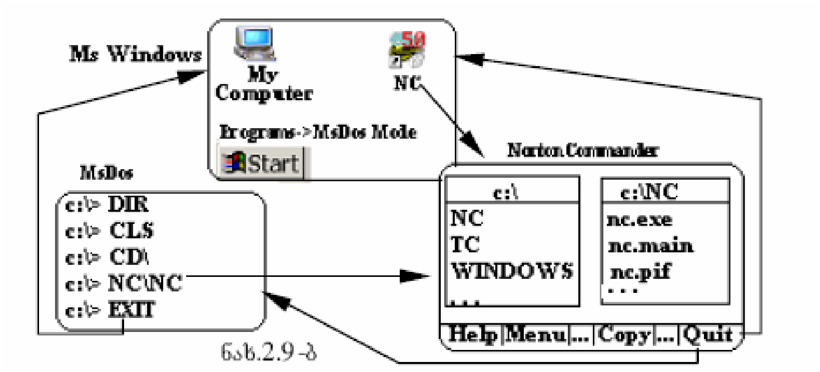
internetTan samuSaod Windows-NT sistemas gaaCnia administrirebis Cadgmuli grafikuli saSualebani. MmarTalia dReisaTvis Unix-platformaze agebuli Web-serverebi gacilebiT sWarbobs Windows-NT -s, magram ganviTarebis tendenciis statistika metyvelebs, rom Windows-NT-ze agebuli saSualo zomis Internnet-serverebi sakmarisad efeqturad funqcionirebs. Unix-is platformis momxreebma Windows-NT –sTan konkurenciis mizniT Seqmnes da aviTareben axal platformas, romelic Linux saxeliTaa cnobili.

Windows-NT platformis detaluri Seswavla calke sayuradRebo sagania. Windows-2000 Server versia aris swored Windows-NT 4.0 paketis Semdgomi ganviTarebis produqti, romelic farTod gamoiyeneba dRes.

16.13.1,-a naxazze naCvenebia Windows-NT garemoSi sistemuri informaciis gamotanis fragmenti Control Panel->System-idan.

ნახ. 16. 13. 1. - ა

MsDos platforma kvlav agrZelebs Tavis arsebobas. igi xSirad Seucvlelicaa. magaliTad, Tu MsWindows dazianda, xelaxali instalirebisTvis isev `bebia~-MsDos iwyebs manqanis `gamococxlebas~ da setup-programamde miRwevas. aseve, Tu saWiroa MsDos garemoSi programebis awyoba, Windows inarCunebs Tavisi didi `winapris~ samuSao garemos. 16.13.1.-b naxazze naCvenebia Windows-MsDos-NC (NortonCommander) `interfeisuli samaia~.



ნახ. 16. 13. 1. - ბ

16.14. LINUX platforma, UNIX-is memkvidre

1991 wels informatikis fakultetis finelma studentma linus torvaldsma (Linus Torvalds) daiwyo Unix _ sistemis programebis ageba misi axali versiis misaRebad. Tavis Ria programis teqstebs igi aTavsebda internetSi. SemdgomSi mas mravali programisti SeuerTda msoflios sxvadasxva kuTxidan da erToblivad daiwyes muSaoba Linux proeqtze da mis realizaciaze. sistemis saxelwodebac aqedan gamomdinareobs Linux=LINus UniX, ase rom Linux SeiZleba sistema Unix –is nairsaxeobad miviCnioT.

arsebobs Linux-is sxvadasxva paketebi damuSavebuli msoflios qveynebis firmebis mier, am sakiTxSi liderad kvlav aSS rCeba.

momxmarebelTa Soris didi popilarobiT sargebloben: SuSE Linux, Slackware Linux, Debian Linux, RadHat Linux, Mandrake Linux, da a. S.

Linux operaciuli sistemisaTvis damaxasiaTebelia stabiluroba, saimedooba da Semsrulebloba Internet qselSi muSaobis farTo SesaZleblobebiT. igi aRiara iseTma cnobilma firmebma, rogoricaa: IBM, Compaq, Siemens da a.S. ukve Seqmnilia Linux-ze orientirebuli komerciuli programebi Oracle, Applix, Corel, da a.S. gansakuTrebiT didi wvlili Linux-is popularizaciaSi miuZRvis firma Sun Microsystems, romelmac specialurad Linux-isTvis SeimuSava programuli paketi

StarOffice, romelic dResdReobiT am sistemis ZiriTad saofise sistemas warmoadgens. Linux -s aqvs komfortuli grafikuli interfeisi, Tumca sistema gamoirCeva grafikul interfeisTa mravalferovani arCevniT.

amgvarad, Linux aris `birTvi~ yoveli Unix operaciuli sistemisaTvis anu Linux Tavsebadia Unix programuli sistemebis mTeli speqtrisaTvis.

Linux-Si mravladaa samomxmareblo programa. magaliTad, saukeTeso gafarToebul versiad iTvleba C/C++ kompilatori, interfeisuli garsi, monacemTa damuSaveba, teqstebis redaqtori da sxv. Linux dakomleqtebulia PC-personaluri kompiuterebis Unix sistemebisaTvis X Window System.

Unix da Linux sistemebi TavisTavad sakmaod rTuli da moculobiTi dokumentaciiT gamoirCeva. Znelia erT paragrafSi yvelafris gadmocema. Cven SevecdebiT minimalurad aucilebeli sakiTxebis gadmocemas, rac imedia xels Seuwyobs damwyeb momxmarebels pirveli nabijebi gadadgas axal samyaroSi.

damatebiTi cnobebis miReba SeiZleba internetis misamarTze: http://www.suse.com kaliforniidan da http://www.suse.de germaniidan. SuSE - Software- und SystemEntwiklung (programuli uzrunvelyofisa da sistemebis warmoeba).

16.15. sistemis instalireba

SUSE Linux-is Tanamedrove versiebis instalirebisaTvis personaluri kompiuteris konfiguracia unda akmayofilebdes Semdeg minimalur moTxovnebs:

_ procesori - pentiumi;
_ Setup-Si kompaqt diskodan (CD ROM) sistemis gaSvebis saSualeba;
_ operatiuli mexsiereba 64 Mb (RAM);
_ magnituri disko (HD) 150 Mb (minimaluri konfiguraciisTvis) da 500 Mb (standartulisaTvis).

instalireba xorcieldeba tradiciuli YaST (Yet another Setup Tool) paketiT (an grafikulinterfeisiani YAST2-iT). ukanaskneli gamoiyeneba pentiumis axali modelebisaTvis.

instalaciis procesi imarTeba meniuebiT, romelsac momxmarebeli sistemis ama Tu im parametrebis arCeviT pasuxobs. Aucilebelia verkveodeT imaSi Tu ramdennairi gziT SeiZleba sistema Linuxis CatvirTva. es damokidebulia imaze Tu sad CavwerT LILO(Linux Loader)-s, anu Linux-is CamtvirTav nawils.
LILO Cawera SeiZleba ganvaxorcieloT:
1. moqnil diskoze (floppy disk). es aris Linux-is CatvirTvis yvelaze saimedo, magram neli meTodi. es meTodi vamoiyeneba im SemTxvevaSi Tu ar gvsurs SevcvaloT boot-seqtori.
2. Linux-is pirveladi diskos danayofis boot-seqtorSi.
am SemTxvevaSi MBR (Master Boot Record) rCeba xelSeuxebeli.
sanam sistemas CavtvirTavT, saWiroa am diskos danayofis gaaqtiureba fdisk-is saSualebiT. es CatvirTvis meTodi ar aris xelsayreli im SemTxvevaSi roca magnitur diskoze sxva sistema gvaqvs dayenebuli, radgan Cven mogviwevs winaswar gavaaqtiurod im diskos danayofi romlidanac vapirebT sistemis CatvirTvas. es procesi sakmaod Sromatevadia, ase rom, Semdegi meTodi ufro xelsayrelia aseT situaciaSi.
3. Master Boot Record-Si. es sistemis CatvirTvis yvelaze moqnili meTodia. im SemTxvevaSi Tu Cven magnitur diskoze gvaqvs sistema Windows, LILO Seicnobs mas da Tavis CasatvirT sistemaTa meniuSi Seitans Sesabamisi saxeliT, rac moagvarebs im problemas romelsac me-2 meTodis ganxilvisas SevexeT. davuSvaT, sistema dakompleqtebulia sworad, maSin gadavideT misi eqspluataciis reJimze.

16.16. sistemaSi Sesvla da misgan gamosvla

Linux-Si SegviZlia SevideT rogorc grafikuli reJimiT, aseve teqsturi reJimiT. Tu Cven sistemis dayenebisas amovirCieT grafikuli reJimi, maSin sistemis CatvirTvis Semdeg gamoCndeba grafikuli konsoli, sadac SevitanT momxmareblis saxelsa da parols, xolo Tu Cven amovirCieT teqsturi reJimi, amis gakeTeba Sesabamisad Teqstur reJimSi mogviwevs. Gansxvaveba imaSia Tu saerTod sistemis romel reJimSi gvsurs Cven muSaoba, grafikulSi Tu teqsturSi.

arsebobs ornairi momxmarebeli: administratori anu root

da ubralo momxmarebeli.
pirvelis SemTxvevaSi sistemasaTan mierTeba xdeba ase:
Login: root
Password: *********

Tu paroli sworadaa miwodebuli, administrators SeuZlia muSaobis dawyeba da sistemaSi saWiroebisamebr garkveuli parametrebis cvlileba.

Cveulebrivi momxmareblis reJimSi (mas ara aqvs raime sistemuri cvlilebis ufleba):
Login: user_7
Password: *********

Tu logikuri mierTeba normalurad Catarda, maSin unda gamoCndes ekranze `mipatiJebis~ simbolo:
Meliton::~#brZaneba,
sadac Meliton konkretuli kompiuteris saxelia, xolo brZaneba - konkretuli Sesasrulebeli funqciis saxelia, romelsac momxmarebeli miawvdis manqanas. magaliTad,
Meliton:~# startx.

Start brZanebiT miviRebT grafikul interfeisSi muSaobis SesaZleblobas (Windows operaciuli sistemis msgavsad). grafikuli interfeisidan gamosvla xorcieldeba samuSao magidis meniuSi **logout** brZanebis gamoZaxebiT an RilakebiT: **Alt+Ctrl+Backspace.**

kompiuteris gamorTvisaTvis saWiroa Semdegi striqonebi: Shutdown -h now gaamzadebs manqans gamosarTavad, xolo Shutdown -r now manqanis restartisaTvisaa. agreTve, sistemis swrafi gadatvirTvisaTvis SegviZlia avkrifoT reboot.

16.17. LINUX-is zogierTi maxasiaTebeli da terminebi

Windows da MS-Dos sistemebisagan gansxvavebiT Linux iyenebs Unix sistemis Taviseburebebs, amitomacaa igi Unix-Tavsebadi.

direqtoriebis gzis (path) misaTiTeblad aq gamoiyeneba marjvniv gadaxrili ' / ' sleSi. magaliTad, /home/dev/hdc7… nacvlad ' \ ' -isa Dos-Si.

buferi (***buffer***) aris mexsierebis garkveuli adgili, sadac Tavsdeba monacemebi maTi Semdgomi mravaljeradi gamoyenebis mizniT. Linux -Si arsebobs mravali saxeoba aseTi buferebisa.

fanjrebis menejeri (***windows manager***) realizebulia X Window System grafikuli interfeisis saxiT. igi amuSavdeba startx brZanebiT.

` *** ~ da ` ***?*** ~ niSnebi (***wildcards***). pirveli ugulebelyofs ramdenime simbolos, meore ki mxolod erTs. magaliTad, file_*.* niSnavs file_1.exe, file_7.dll file_19.txt da a.S. ko?o.txt ki koko.txt, koso.txt, koro.txt da a.S. MS Dos msgavsad.

birTvi (***kernel)*** aris saerTo sistemis `guli~, masSi mimdinareobs yvela procesi: mexsierebis marTva, procesebis cxrilTa marTva, multidavalebebis marTva, monacemTa masivebze mimarTvis uzrunvelyofa da a.S.

terminali (***terminal, console***). igulisxmeba virtualuri terminalebi, romelTa ricxvi Linux-Si 6-ia. momxmarebels SeuZlia eqvsi erTmaneTisgan damoukidebeli ekranis gamoyeneba. erTSi, magaliTad, teqstur fails awyobs, meoreSi programas amuSavebs, mesameSi internetidan gamoaqvs informacia da a.S. gadarTvebi erTi terminalidan meoreze xdeba Alt+F1,…, Alt+F6 klaviSebiT. me-7 terminali gaTvaliswinebulia X11-Tvis, anu grafikuli interfeisisTvis. Alt+F7-iT gadavdivarT X11 -Si, xolo ukan dabruneba teqstur reJimSi: Ctrl+Alt+F1,…, Ctrl+Alt+F6.

muSa gverdi (***manpage***) _ tradiciulad Unix sistemaSi dokumentaciis Sesanaxi adgili. mag., man <keyword> gamoiZaxebs miTiTebuli gasaReburi sityviT saWiro dokumentis gverds.

16.18. direqtoriebi da failebi

direqtoriebTan da failebTan muSaoba Linux (Unix) sistemaSi msgavsia MS-Dos -is.

magaliTad, momxmareblis gio direqtoriaSi yofnisas:

drwxr-xr-x	5	gio users	1024	Jan 5	11:50	./
-rwxr-xr-x	1	gio users	3500	Feb 20	17:30	file*
drwxr-xr-x	2	gio users	1024	Mar 5	15:20	etc/
drwxr-xr-x	15	gio users	1024	Nov 5	09:05	sbin/
-rw-r--r--	1	gio users	5678	Apr 1	13:30	f_text.txt
-rw-r-r--	1	gio users	185050	Dec 5	17:36	xvi.tgz
-rw-r-xr--	1	gio users	29524	Jun 29	13:11	linux.info

gio@meliton:/home/gio>brZaneba
sadac brZaneba SeiZleba iyos:
pwd (print working directory) _ gamoaqvs muSa direqtoriis saxeli;
Mkdir Newdir - axali direqtoriis Seqmna;
rmdir olddir - direqtoriis waSla;
direqtoriebisa da failebis Sesaxeb informacia miiReba ls brZanebiT magaliTad,
gio@meliton:/home/gio>ls /usr/bin
gio@meliton:/home/gio>ls -l
ukanasknelis Sedegad SeiZleba miviRoT aseTi suraTi:
cxrilis pirvel svetSi moTavsebulia 10-poziciiani gamosaxuleba, romlis mniSvneloba ase warmoidgineba:
cd /usr/bin - direqtoriis Secvla;

-	r	w	-	r	-	x	r	-	-
type	owner			group			others		
d-directory 1-linker - - file	მომხმარებელთა კატეგორიები: o, g, o r - readable w - writable x - executable								

mimarTvis uflebis Secvla reJimis cvlilebiT moxdeba:
>chmode g+rwx linux.info

g - group, + - Camateba, - - waSla;
>chmode -w linux.info
yvelas ekrZaleba am failSi Cawera
Sedegebis naxva:
>ls -l linux.info
>ls *a???.?
>ls *[a-f]???.?
>ls *[1,3-5,M-P,a,k]???.? da a.S
failebis kopireba, saxelis Secvla da waSla:
>cp file fili_new akopirebs axal failSi.
>rm -r dir5 Slis dir5 direqtoriaSi yvela
qvekatalogs da fails (aRdgena SeuZlebelia!).
>mv file fili_new gadatana saxelis SecvliT.

failebis wakiTxva: **more** (moZraoba teqstSi mxolod qvemoT) an **less** (gverdebad organizebulia).

Zebnis brZanebebi:
>**find.-name `file**~ eZebs file-s mocemuli katalogidan yvela qvekatalogSi name ofciamde.
>**find.-name `*file***~ eZebs file-s Semcvel saxelebs mocemuli katalogidan yvela qvekatalogSi.
>grep `infologik~ **file** eZebs file-Si teqstiT infologik
(**get** regular expression pattern

16.19. direqtoriebis da failebis arqivireba

gamoiyeneba brZaneba tar (tape archive). igi aarqivebs calkeul failebs an failTa katalogebs.
tar --help-is saSualebiT SegviZlia vnaxoT Tu rogor gamoiyeneba **tar** brZaneba.

am brZanebis ZiriTadi ofciebi aris Semdegi:
-c (create) axali arqivis Seqmna
-t (table) arqivis Semadgeneli failebis ekranze gamotana.
-x (extract) dearqivacia
-v (verbose) arqivirebis procesSi failebis ekranze gamotana
-f (file) dasaarqivebeli failis saxelis darqmeva, ganisazRvreba bolos, rogorc failis saxelis darqmevisaTvis.
.tgz an **.tar.gz** _ SekumSuli arqivirebuli failebia.

.tar _ araSekumSuli arqivia.

imisaTvis, rom direqtoria **data** davaarqivod da davarqvaT **archivedata.tar** Cven aucileblad gvWirdeba **-c** da **-f** ofciebi, da Tu gvsurs Tvali mivadevnoT daarqivebis process, vumatebT **-v** ofcias.

daarqivebis procesi warimarTeba Semdegnairad:

gio@meliton:>tar -cvf archivedata.tar data

am arqivirebuli failis dearqivaciisTvis vwerT:

gio@meliton:>tar -xvf archivedata.tar,

magram jer adrea, radgan Cven jer es faili ar SegvikumSavs. am miznisaTvis gamoiyeneba programa **gzip.** Semdegi brZanebiT vanxorcielebT failis SekumSvas minimalur zomamde:

gio@meliton:>gzip archivedata.tar

amis Semdeg, **ls** brZanebis saSualebiT vnaxavT, rom **archivedata.tar** failis magivrad gaCnda faili **archivedata.tar.gz,** romelic gacilebiT patara moculobisaa vidre misi winapari.

am failis dearqivaciis procesi **gunzip** brZanebis meSveobiT warimarTeba:

gio@meliton:>gunzip archivedata.tar.gz,

isev gamoCndeba **archivedata.tar** faili, xolo direqtoriis dearqivacia xdeba zemoTaRniSnuli brZanebiT:

gio@meliton:>tar -xvf archivedata.tar

imisaTvis rom SevamciroT Cveni samuSao, SegviZlia **gunzip** brZanebis magivrad ubralod **-z** ofcia mivumatoT:

gio@meliton:>tar -xvzf archivedata.tar.gz

16.20. ფაილური სისტემის გახსნა-დახურვა

failuri sistemis qveS igulisxmeba: kompaqt disko, flopi, magnituri disko, anu is, razec SeiZleba inaxebodes monacemebi.

mount - am brZanebis saSualebiT SegviZlia gavxsnaT nebismieriam brZanebis saSualebiT SegviZlia gavxsnaT nebismieri
failuri sistema, mag:
gio@meliton:>mount /cdrom
es brZaneba kompaqt diskoze arsebul monacemebs gamoitans **/cdrom** direqtoriaSi.
imisaTvis, rom gavxsnaT romelime magnituri disko, an erTi magnituri diskos romelime danayofi Cven unda vicodeT magnituri diskoebis da maTi danayofebis aRmniSvneli simboloebi. magaliTad, Tu Cven gvaqvs 2 magnituri disko da 5 danayofi (3 erTze da 2 moreze), maSin isini aRiniSneba:

1. hda hda1, hda2, hda3
2. hdb hdb1, hdb2

Sesabamisad, imisaTvis, rom gavxsnaT pirveli diskos mesame danayofi saWiroa SevitanoT Semdegi brZaneba:
gio@meliton:>mount /dev/hda3
Tu gvsurs flopis gaxsna Segvaqvs Semdegi brZaneba:
gio@meliton:>mount /dev/fd0
an ubralod:
gio@meliton:>mount floppy
failuri sistemis daxurva xdeba **umount** brZanebis meSveobiT, magaliTad:
gio@meliton:>umount /dev/fd0

16.21. ინფორმაცია სისტემის მდგომარეობის შესახებ

df _ vinCesteris gamoyenebis informacia direqtoriebis mixedviT.
free _ informacia operatiuli mexsierebis, buferebisa da swap-virtualuri mexsierebis Sesaxeb.

date _ gviCvenebs dros
w _ momentaluri informacia, Tu romeli momxmareblebi muSaoben, ra xania da ras akeTeben.
du _ informacia diskos qvekatalogebisa da failebis mier dakavebuli mexsierebis Sesaxeb (disk usage).
kill _ aqtiuri procesis Sewyvetis signali.
ps _ miuTiTebs momxmareblis mier amuSavebul procesze (process status). brZanebiT ps-a agreTve mieTiTeba sxva momxmareblebis mimdinare procesebi.
pstree _ grafikuli ilustracia mimdinare procesebis xisa.
top _ mocemul momentSi momuSave yvela procesis Cveneba sistemis datvirTviT. damTavreba klaviSiT q.

16.22. kavSiri Ms-Dos da Norton_Commander-Tan

MS Dos -is brZanebebi Unix sistemaSi CarTulia mtools -paketSi. maTi gamoyeneba xdeba MS Dos-is `erTguli~ momxmareblebis mier. mtools-Si MS Dos-is yvela brZanebas damatebuli aqvs aso ` m~. magaliTad, mcd, mcopy, mdel, mdir, mformat, mmd, mrd, mread,mren,mtype,mwrite. Midnight_Commander-Si gadasvla xorcieldeba brZanebiT: mc.

16.23. Unix sistemis brZanebebi

mokled ganvixiloT Unix sistemis brZanebebi:
cd dirA _ gadasvla dirAAqvekatalogSi.
cd .. _ asvla zemdgom katalogSi.
cd /dirB _ gadasvla dirB katalogSi.
cp file1_from file2_to _ kopireba 1_failisa 2-Si.
ln [-s] sourse linkname _ aqtiur katalogSi qmnis simboluri kavSiris saxels (linkname). igi miuTiTebs monacemTa wvdomis gzas.
ls [dir] _ katalogis Sedgenilobis gamotana.
ls-l [dir] _ katalogis detaluri Sedgenilobis

gamotana.
ls -a [dir] _ katalogis damaluli failebis
gamotana.
mkdir new_dir _ axali katalogis Seqmna.
more file _ failis teqstis gamotana
less file _ gverdebad gamotana.
mv file_from file_to _ failis gadatana an saxelis Secvla.
rm file _ failis waSla.
rm -r dirA _ katalogis waSla qvekatalogebiT.
rmdir dirB _ katalogis waSla, Tu is carielia.

16.24. Linux-is katalogebi da zogierTi brZanebebi

sistemis saerTo gamoyenebis katalogebi Linux-Si Semdegia:
/bin
/sbin
/usr/bin
/usr/sbin
/usr/X11R6/bin
aq Tavmoyrilia sistemis ZiriTadi brZanebebi. **man <command>** brZanebiT SeiZleba nebismieri brZanebisa da programis detalizebuli informaciis miReba. magaliTad,
gio@linda:>man -t ls | lpr.
am konstruqciiT SesaZlebelia ls brZanebis Sesabamisi muSa (informaciuli) gverdis gamobeWdva.

16.25. Linux-is grafikuli interfeisi

rogorc pirvel TavSi avRniSneT **Linux** gamoirCeva mravalferovani grafikuli interfeisebiT romlebsac msoflios sxvadasxva firmebi qmnian. maTgan gamoirCevian: KDE, Gnome, Window Maker da a.S.. standartul grafikul interfeisad miCneulia KDE (KDE Desktop Enviroment), romelic didi popularobiT sargeblobs msoflioSi. KDE-s Desktop grafikulad waagavs Windows-is Desktop-s Tumca masze muSaobis princi pebi gansxvavdeba, misi Desktop-i ase gamoiyureba:

ნახ. 16. 25. 1.

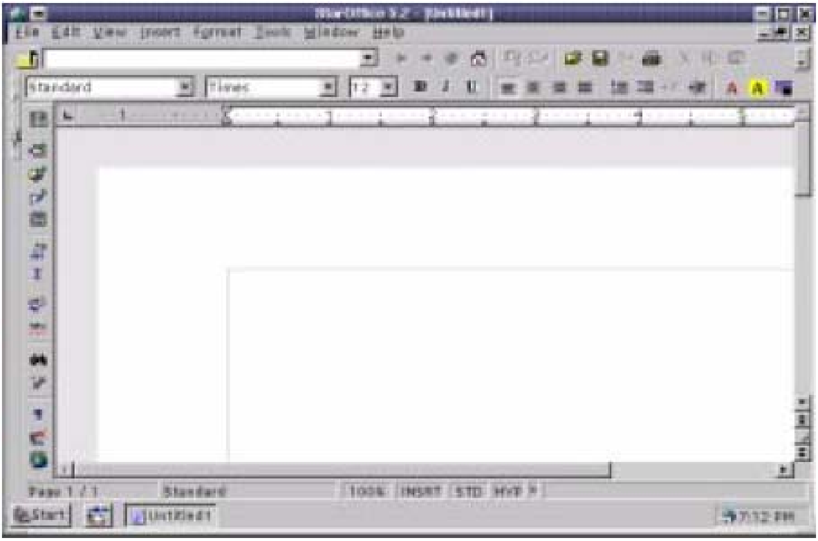
16.26. StarOffice - linuqsis ofisuri SesaZleblobebi

Linux arc ofisuri SesaZleblobebis naklebobas ganicdis, firma Sun Microsystems-ma specialurad sistema Linux-isTvis SeimuSava arakomerciuli programuli paketi StarOffice, romelSic gaerTianebulia dokumentis, saprezentacio, eleqtronuli cxrilebis, da sxva mravali redaqtori.

StarOffice-s aqvs sakuTari Desktop, romelzec ganlagebulia sxvadasxva redaqtorebis gamosaZaxebeli piqtogramebi. igi ase gamoiyureba:

ნახ. 16. 26. 1. StarOffice Desktop

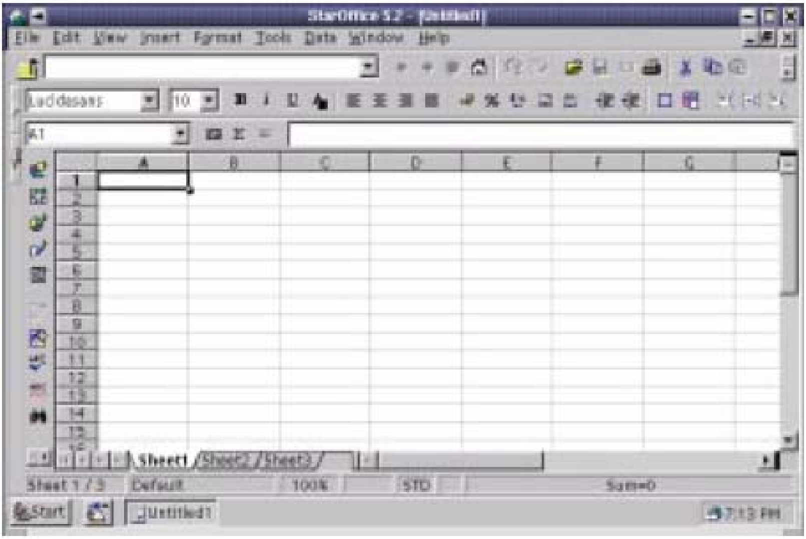
pirvel piqtogramaze orjer dawkapunebiT gamoviZaxebT teqstur redaqtors, romelic Microsoft Word-s mogvagonebs. es redaqtori Zlieri da bevri SesaZleblobis mqonea, Tumca igi ar aris iseTi srulyofili, rogorc Microsoft Word . redaqtoris saSualebiT SegviZlia wavikiTxoT Word-is dokumentebi (.doc failebi) da aseve SevqmnaT Word-is dokumentebi. teqsturi redaqtori ase gamoiyureba:



ნახ. 16. 26. 2. ტექსტური რედაქტორი

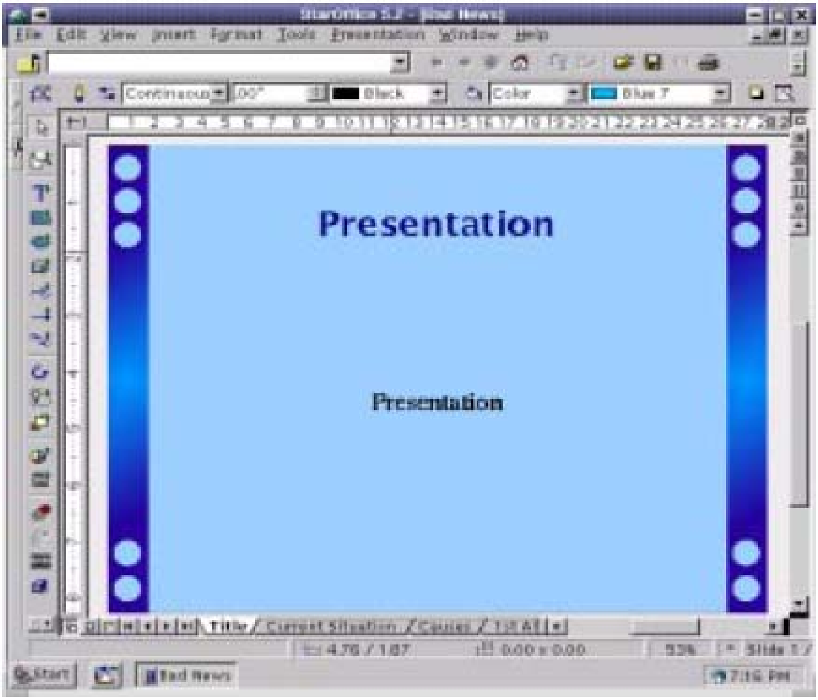
piqtograma saxelowodebiT New Spreadsheet-ze dawkapunebiT gamoviZaxebT eleqtronul cxrils, romelic Microsoft Excel-s waagavs. igi ase gamoiyureba:

Semdegi piqtograma saxelwodebiT New Presentation prezentaciis redaqtoris gamoZaxebis saSualebaa. visac Microsoft PowerPoint-Si umuSavia advilad SeZlebs am redaqtoris meSveobiT prezentaciis Seqmnas. RedaqtorSi



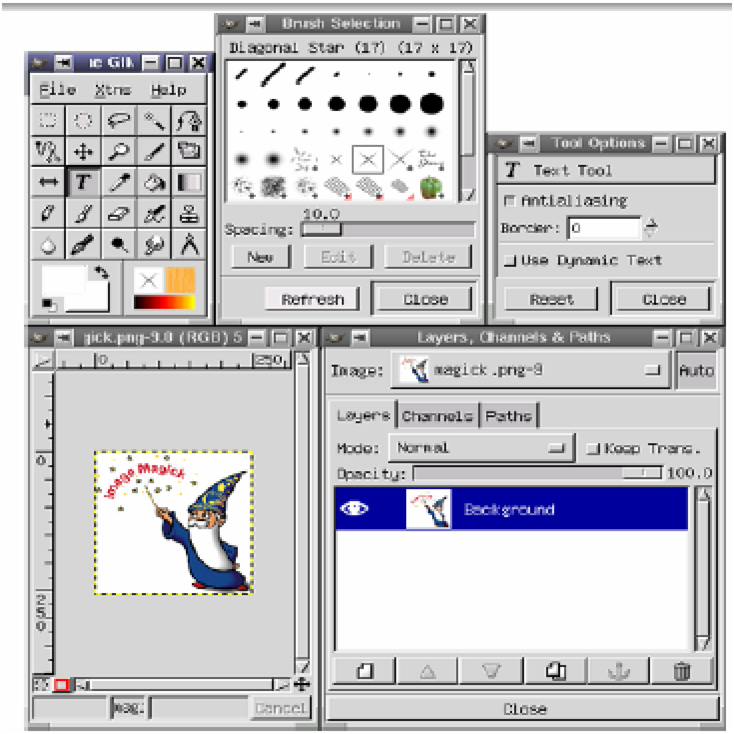
ნახ. 16. 26. 3.

Tavmoyrilia mravali mza prezentaciis modelebi da teqstur-grafikuli efeqti. igi ase gamoiyureba:



ნახ. 16. 26. 4. პრეზენტაციის რედაქტორი

es rac Seexeba Linux-is ofisur SesaZleblobebs, axla ki vnaxoT Linux-is grafikuli SesaZleblobebi. arakomerciuli paketebidan gamoirCeva Tavisufali programebis fondis (Free Software Foundation) GNU-s mier Seqmnili programa Gimp (GNU Image Manipulation Programme). Adobe Photoshop-is mcodnesaTvis am programaSi muSaoba sirTules ar warmoadgens. Gimp-Si SeiZleba seriozuli grafikuli gamosaxulebis Seqmna, misi
mza efeqtebi sakmaod daxvewilia rac bevrad aadvilebs rTuli suraTis Seqmnas. Gimp-is samuSao interfeisi gamosaxulia 16.26.5. naxazze.



ნახ. 16. 26. 5.

16.27. Linux-is teqsturi redaqtorebi da programuli kodebis ageba

Unix sistemidan Linux-ma memkvidreobiT miiRo teqsturi redaqtorebi vi, emacs, xemacs. C, C++ an Java programis sawyisi teqsti SeiZleba aiwyos rogorc am redaqtorebSi, aseve mc (Midnight Commander)-Si, es teqsti Semdeg kompilirebul unda iqnas operaciuli sistemis brZanebis striqonidan. ZemoT naxsenebi redaqtorebi sakuTari princi pebiT muSaoben, amitom maT garCevas ar SevudgebiT da mxolod mc-Si programis sawyisi

teqstis awyobas gavarCevT. ai rogor xdeba C programis Seqmna, kompilacia da amuSaveba. mc-Si brZaneba touch-is saSualebiT vqmniT sasurveli gafarToebis fails:

>touch FileName.c

Seiqmneba faili romelsac gavxsniT F4 klaviSiT, Semdeg viwyebT programuli teqstis weras. programuli teqsti mc-Si iwereba feradi asoebiT, teqstis yovel nawils, anu programis Sesavals, operatorebs Tu sxvadasxva punqtuaciis niSnebs aqvT sakuTari feri. im SemTxvevaSi Tu operatori iwereba SecdomiT igi kargavs fers, es ki gamoricxavs meqanikur Secdomebs programuli teqstis weris dros. teqstis Seqmnis Semdeg imisaTvis rom programuli teqsti kompilirebul iqnas mc-s brZanebis striqonSi unda avkrifoT:

> **gcc -c FileName.c**

Seiqmneba obieqturi kodis faili FileName.o, amis Semdeg vqmniTmuSa, Sesrulebad fails:

> **gcc FileName.o**

Seqmnili failis amuSaveba xdeba am failis gamoZaxebiT.
C++ programasTan muSaobis procesi msgavsad warimarTeba oRond gcc-s magivrad g++ kompilatori gamoiyeneba.

axla aRvwerT Tu rogor xdeba java programis Seqmna da amuSaveba. vqmniT java fails, vwerT teqsts da Semdeg vaxdenT mis kompilacias brZanebiT javac:

> **javac filename.java**

Seiqmneba class faili filename.class. aRsaniSnavia isic, rom programul teqstSi klasisTvis miniWebuli saxeli unda emTxveodes class failis saxels. Semdeg xdeba am failis amuSaveba:

> **java filename.class**

Sedegis naxva SesaZlebelia F10 klaviSis meSveobiT.

კითხვები და სავარჯიშოები

1. რას ეწოდება კიბერნეტიკა? ჩამოთვალეთ ამ მეცნიერების პრობლემები.
2. რა არის "შავი ყუთის" მეთოდი?
3. როგორია ინფორმაციული რესურსების განსაკუთრებულობა?
4. რაში მდგომარეობს ინფორმაციული რესურსების ფასეულობა?
5. გადმოეცით ცნება "ინფორმატიკის" დახასიათება.
6. განმარტეთ სინტაქსური, სემანტიკური და პრაგმატული ინფორმაციის ფორმები.
7. განმარტეთ მონაცემებისა და ინფორმაციის ზომის მეთოდები.
8. რაში მდგომარეობს განსხვავება ცნებებში "ინფორმაციის რაოდენობა" და "მონაცემთა მოცულობა"?

9. მოახდინეთ ინფორმატიკის არსის ფორმულირება როგორც მეცნიერების, ტექნოლოგიის და ინდუსტრიის.
10. რაში მდგომარეობს ძირითადი შტრიხები თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების?
11. როგორია კომპიუტერის შექმნის წინა ისტორია?
12. როდის შეიქმნა მსოფლიოში პირველი კომპიუტერი?
13. დაასახელეთ ძირითადი კონცეფციები კომპიუტერის აგების, ვინერის და ნეიმანის ფორმულირებით.
14. დახაზეთ ნეიმანის კომპიუტერის ფუნქციონალური ბლოკ-სქემა.
15. რას ეწოდება კომპიუტერის არქიტექტურა?
16. რას ეწოდება პერსონალური კომპიუტერი?
17. დაასახელეთ პერსონალური კომპიუტერის ძირითადი სტადიები.
18. გადმოეცით სრული დახასიათება აგმ, ცგმ, გგმ კლასების. კმპიუტერის კლასიფიკაცია დანიშნულების მიხედვით.
19. დაასახელეთ გამომთვლელი მანქანის ძირითადი კლასები და ქვეკლასები. გადმოეცით ზოგადი დახასიათება და გამოყენების არე დიდი, მცირე და მიკრო კომპიუტერების.
20. დაასახელეთ მიკრო-კომპიუტერის ძირითადი ტიპები.
21. ჩამოთვალეთ მოკლე დახასიათება და გამოყენების არე პერსონალური და პორტატიული კომპიუტერებისათვის.
22. რას ეწოდება თვლის სისტემა?
23. თვლის როგორი სისტემები გამოიყენება კომპიუტერში ინფორმაციის წარმოდგენისათვის?
24. შეასრულეთ რამოდენიმე ოპერაცია თვლის ოპობითი სისტემიდან თვლის ათობით სისტემაში და უკუ გარდაქმნა.

25. შეასრულეთ რამოდენიმე ოპერაცია თვლის ათობითი სისტემიდან თვლის ორობით-ათობით სისტემაში გადასავლელად და პირიქით.
26. მოგვეცით მოკლე დახასიათება რიცხვების წარმოდგენისა ფიქსირებული და მცურავი მძიმით.
27. წარმოადგინეთ უარყოფითი რიცხვები პირდაპირ, შებრუნებულ და დამატებით კოდებში.
28. შეასრულეთ შეკრებისა და გამრავლების ოპერაციები რიცხვებზე ფიქსირებული და მცურავი მძიმით.
29. ჩამოწერეთ ორობითი რიცხვები და განსაზღვრეთ მათი ზომა.
30. რას ეწოდება მუდმივი და ცვლადი სიგრძის მონაცემების ველი?
31. რას ეწოდება ლოგიკის ალგებრა?
32. განიხილეთ ლოგიკის ალგებრის გამოყენების სფერო კომპიუტერულ სისტემებში.
33. გამოთვლითი სქემების ლოგიკური სინთეზის პროცესის გარჩევა.
34. განიხილეთ ლოგიკური სქემების OR, AND,NOT, NAND სტრუქტურული კოსტრუქციები.
35. რაში მდგომარეობს ფლეშ-მეხსიერების ელემენტის სტუქტურული თავისებურება?
36. დახაზეთ პერსონალური კომპიუტერის ბლოკ-სქემა.
37. გადმოეცით კომპიუტერის ძირითადი ბლოკების დახასიათება.
38. რას ეწოდება სისტემური სალტე?
39. გადმოეცით კომპიუტერის მეხსიერების მოწყობილობის იერარქია.
40. გადმოეცით კომპიუტერის გარე მოწყობილობების კლასიფიკაცია.
41. დაასახელეთ კომპიუტერის ძირითადი კონსტრუქციული კომპონენტები და მათი დახასიათება.
42. რით განისაზღვრება კომპიუტერის წარმადობა?

43. დაასახელეთ მიკროპროცესორის მოკლე დახასიათება, მისი სტრუქტურა, დანიშნულება და ძირითადი პარამეტრები.
44. ჩამოთვალეთ Pentium ოჯახის მიკროპროცესორების ზოგადი დახასიათება.
45. დაასახელეთ და ახსენით Pentium 4მიკროპროცესორების განსაკუთრებულობა.
46. ახსენით კეშ-მეხსიერების დანიშნულება და დაასახელეთ დონეები.
47. ახსენით სისტემური ნაბეჭდი ფირფიტის როლი კომპიუტერში.
48. დაასახელეთ ძირითადი მოწყობილობები, რომლებიც განლაგებულია სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე.
49. რას ეწოდება სისტემური მიკროსქემა (ჩიპსეტი), როგორ ფუნქციებს ასრულებს ის?
50. რას ეწოდება ჩიპსეტის ჩრდილოეთი და სამხრეთი ხიდები, როგორია მათი დანიშნულება.
51. განსაზღვრეთ სისტემურ ნაბეჭდ ფირფიტაზე დამაგრებული მმმ –ის მიკროსქემის დანიშნულება.
52. რას ეწოდება ინტერფეისი?
53. როგორ ფუნქციებს ასრულებს ინტერფეისი?
54. გადმოეცით USB სალტის დახასიათება.
55. დაახასიათეთ Bluetooth რადიოინტერფეისი.
56. დაახასიათეთ უსადენო ინტერფეისების ოჯახი.
57. რას ეწოდება და სად გამოიყენება სტატიკური და დინამიური ოპერატიული მეხსიერებები?
58. განმარტეთ ძირითადი მეხსიერების ფიზიკური სტრუქტურა.
59. რას ეწოდება ვირტუალური მეხსიერება?
60. დაახასიათეთ ხისტ და მოქნილ მაგნიტურ დისკებზე დამაგროვებლები.
61. დაახასიათეთ კომპაქტ-დისკებზე დამაგროვებლები.

62. ჩამოთვალეთ მონიტორების მრავალასპექტიანი კლასიფიკაცია.
63. დაახასიათეთ და ახსენით ვიდეოკონტროლერის ძირითადი გამოყენების არე.
64. მოკლედ გადმოეცით კლავიატურისა და თაგვის ძირითადი სახესხვაობები.
65. ჩამოთვალეთ სკანერის, დიგიტაიზერის, პლოტერის კლასიფიკაციები და ძირითადი დანიშნულებები.
66. რას ეწოდება მულტიმედია?
67. ჩამოთვალეთ მულტიმედიური საშუალებანი.
68. გადმოეცით მოკლე დახასიათება კომპიუტერული საშუალებებისა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ვიდეოტექნოლოგიებს.
69. დაასახელეთ კომპიუტერის ძირითადი პარამეტრები მისი შერჩევის დროს.
70. კომპიუტერის კონფიგურაციის სწორი არჩევის დროს როგორი ფაქტორები უნდა იყოს გათვალისწინებული?
71. ჩამოთვალეთ კომპიუტერის ტესტირების მეთოდიკა.
72. პროგრამული ტესტირების დროს რომელ ძირითად პარამეტრებს ექცევა განსაკუთრებული ყურადღება?
73. ჩამოთვალეთ ვიდეოსისტემების, ძირითადი მეხსიერების, პრინტერის, დიკური მეხსიერების, კლავიატურის, თაგვის, მულტიმედიური კომპონენტების მახასიათებლები.
74. რა არის Laptop და მისი დანიშნულება.
75. განიხილეთ Noutbuk კლასიფიკაცია.
76. განიხილეთ ჯპკ, PDA, Organizer ფუნქციონალური შესაძლებლობები.
77. რატომ არის აუცილებელი პარალელური გამოთვლითი სისტემების შექმნა?
78. მონაცემთა ტელედამუშავების სისტემა.
79. გადმოეცით ISDN,Frame Relay, ATM ტექნოლოგიების დახასიათება.

80. რას ეწოდება ლგქ, რაში მდგომარეობს მისი განსაკუთრებულება?
81. ჩამოთვალეთ Token Ring, ARCNet, Ethernet ქსელური ტექნოლოგიების მახასიათებლები.
82. გადმოეცით ლოკალური ქსელების დახასიათება, რომლებიც იმართებიან OC Windows NT.
83. რას ეწოდება კორპორაციული ინფორმაციული სისტემა და როგორია მისი ძირითადი ფუნწცია?
84. რას ეწოდება ინტერნეტი? ადმოეცით მისი დახასიათება.
85. ჩამოთვალეთ ინტერნეტის წსელთან მიერთების შესაძლო ვარიანტები.
86. რა არის პროგრამული პლათფორმა და რომელს იცნობთ?
87. MS Windows –ის რომელ ვერსიებს იცნობთ, როგორია მათი განვითარების ისტორია?
88. რა განსხვავებაა Windows და Windows NT ვერსიებს შორის, რას წარმოადგენს Windows NT Workstation და Server?
89. როგორია MS Windows –ის ზოგადი სტრუქტურა, რა კომპონენტებისაგან შედგება ის?
90. რისთვის გამოიყენება MS Windows - > Control Panel?
91. რისთვის გამოიყენება MS Windows - >Explorer?
92. რისთვის გამოიყენება MS Windows - >Start Menu?
93. როგორ გამოიყენება My Computer : Print, FD-Format?
94. რისთვის გამოიყენება Start - > Programs - > Accessories?
95. რისთვის გამოიყენება Start - >Search/Find?
96. რა არის Linux პლათფორმა, როგორია მისი მახასიათებლები?
97. როგორ ხდება Linux-ში შესვლა და გამოსვლა?
98. როგორ ხდება დირექტორიებთან, ფაილებთან და ფაილურ სისტემასთან მუშაობა?
99. რას წარმოადგენს Linux –ის გრაფიკული ინტერფეისი?

100. რას წარმოადგენს Linux –ის საოფისე პროგრამები?
101. რას წარმოადგენს Linux –ის ტექსტური რედაქტორები?
102. როგორ ხდება Linux-ში პროგრამული კოდების აგება?

ლიტერატურა

1. В. Л. Бройдо, О. П. Ильина – Архитектура ЭВМ и систем. Питер, 2006г.
2. Скотт Мюллер, при участии Крега Зекера – Модернизация и ремонт ПК. Москва-Санкт-Петербург-Киев. 1999г.
3. Таненбаум Э. – Архитектура компьютера. Питер, 2002г.
4. კ. ბოტჰე, გ. სურგულაძე, თ. დოლიძე, ო. შონია, გ. სურგულაძე – თანამედროვე პროგრამული პლატ-ფორმები და ენები, "ტექნიკური უნივერსიტეტი", თბილისი 2003წ.