

კომპიუტერის არქიტექტურა

კომპიუტერის შესაძლებლობებს განსაზღვრავს მისი არქიტექტურა. კომპიუტერის არქიტექტურა გულისხმობს მის აგებულებას, ანუ თუ რა ნაწილებისაგან შედგება; როგორაა ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული; როგორ ხდება მათ შორის მონაცემებისა და ბრძანებების გაცვლა; ბრძანებებისა და მონაცემების კოდირება; მონაცემების დამისამართება; მონაცემების შეტანა-გამოტანის ორგანიზება; მათი დამახსოვრებისა და დამუშავების ორგანიზება; როგორაა მოწყობილი კომპიუტერში წყვეტების სისტემა და ა.შ.

კომპიუტერის შემადგენლობაში შეიძლება გამოიყოს ორი ნაწილი. ესენია მისი აპარატული უზრუნველყოფა (HardWare) და პროგრამული უზრუნველყოფა (SoftWare). მათი ურთიერთკავშირისა და თანამოქმედების უზრუნველყოფაც ხდება არქიტექტურის დონეზე.

პერსონალურ კომპიუტერს არ გააჩნია რაიმე სტანდარტული ან უცვლელი კონფიგურაცია. მისი შემადგენლობის განსაზღვრა ხდება კონკრეტულ შემთხვევებში და დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა ამოცანების გადასაწყვეტად გეჭირდება მოცემული კომპიუტერი. სწორედ მისი შემადგენლობა, ანუ მასში გამოყენებული მოწყობილობები განსაზღვრავს მის შესაძლებლობებსა და ფასს. მაგრამ, მაინც არსებობს გარკვეული მინიმალური კონფიგურაცია ანუ საბაზო კონფიგურაცია, რომლის არსებობაც აუცილებელია იმისათვის, რომ კომპიუტერმა შესძლოს ფუნქციონირება. ამ კონფიგურაციაში დამატებითი მოწყობილობების ჩართვით ხდება მისი შესაძლებლობების გაზრდა ან მისთვის ახალი ფუნქციების დამატება.

საბაზო კონფიგურაციაში შეიძლება გამოიყოს მისი შემდეგი ნაწილები:

- სისტემური ბლოკი;
- მონიტორი;
- კლავიატურა;
- მაუსი.



ელექტრონული გამომთვლელი მანქანების თაობები

1. ელექტრონული გამომთვლელი მანქანები ელექტრონულ ლამპებზე;
2. ელექტრონული გამომთვლელი მანქანები ტრანზისტორებზე;
3. ელექტრონული გამომთვლელი მანქანები ინტეგრალურ მიკროსქემებზე.

თანამედროვე პერსონალური კომპიუტერების ელემენტურ ბაზას ინტეგრალური მიკროსქემები წარმოადგენენ.

ინფორმაციისა და მისი გაზომვის ერთეულების ცნება.

ინფორმაციის წარმოდგენისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას სხვადასხვა ფორმა. ადამიანი უმთავრესად იყენებს სიმბოლურ ფორმას, რომელიც შეიცავს სიმბოლოების სასრულ რაოდენობას. ეს სიმბოლოებია: ალფაბეტის ასოები, ციფრები, სასვენი ნიშნები, მათემატიკური ოპერაციების ნიშნები, სპეციალური სიმბოლოები და ა.შ. კომპიუტერებში კი ინფორმაციის წარმოდგენისათვის გამოიყენება მხოლოდ ორი სიმბოლო: 0 და 1. ინფორმაციის ასეთი სახით წარმოდგენას თვლის ორობით სისტემას უწოდებენ, რადგან მხოლოდ ორი სიმბოლო გამოიყენება. თვლის ორობითი სისტემის ერთი ორობითი თანრიგი არის ინფორმაციის წარმოდგენის უმცირესი ერთეული და

მას **ბიტს (Binary digiT)** უწოდებენ. კომპიუტერებში თვლის ორობითი სისტემის გამოყენება გამოწვეულია იმით, რომ ადვილია მისი ტექნიკური რეალიზება, და ამასთან, თვლის ორობითი სისტემის გამოყენებით იზრდება კომპიუტერის მუშაობის საიმედოობა.

ინფორმაციის ერთეულმა **ბიტმა** შეიძლება მიიღოს მხოლოდ ორი მნიშვნელობა 1 ან 0. ამასთან ეს მნიშვნელობები ურთიერთგამომრიცხავია: „ჩართული-გამორთული“, „კი-არა“, „ჭეშმარიტი-მცდარი“ და ა.შ. მაგრამ ინფორმაციის წარმოდგენისათვის ბიტი საკმარისი არაა. ამ შემთხვევაში იყენებენ ბიტების გაერთიანებას – **ბაიტს**. ერთ ბაიტში გაერთიანებულია 8 ბიტი ანუ 8 ორობითი თანრიგი. ამ გაერთიანების შედეგად, თუ ბიტში კოდირებული იყო მხოლოდ ორი ურთიერთგამომრიცხავი მნიშვნელობა, ბაიტში შესაძლებელი ხდება $2^8=256$ სიმბოლოს კოდირება. ეს საკმარისია იმისათვის, რომ კომპიუტერში კოდირებული იყოს ადამიანისათვის საჭირო ყველა სიმბოლო. მაგალითად, კომპიუტერში ბაიტის სახით სიმბოლოები წარმოდგება შემდეგნაირად: ლათინური ასო „x“ – **01110011**, შეკრების ნიშანი „+“ – **00101011** და ა.შ. რიცხვებიც წარმოდგება ბაიტური სახით, მაგ., რიცხვი „6“ – **110**, რიცხვი „108“ – **01101100** და ა.შ. ასეთი ორობითი სახით წარმოდგება კომპიუტერში ყოველგვარი მონაცემები და ბრძანებები, ინახება მეხსიერების მოწყობილობებში და ხდება დამუშავება პროცესორში.

ინფორმაციის მოცულობის ერთეულები: 1 ბაიტი = $2^3 = 8$ ბიტს.

1 კილობაიტი = $2^{10} = 1024$ ბაიტს;

1 მეგაბაიტი = $2^{10} = 1024$ კილობაიტს;

1 გეგაბაიტი = $2^{10} = 1024$ მეგაბაიტს;

1 ტერაბაიტი = $2^{10} = 1024$ გეგაბაიტს.

სისტემური ბლოკი

ეს პერსონალური კომპიუტერის კორპუსია, რომელშიც მოთავსებულია მისი ძირითადი მოწყობილობები.



ნახ.1. სისტემური ბლოკი

სისტემური პლატა

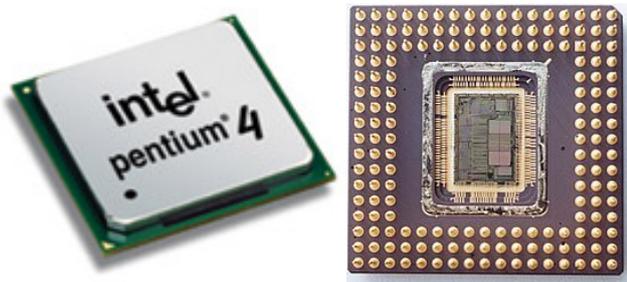
სისტემური პლატა ანუ დედა პლატა (mother board - system board) კომპიუტერის ძირითად ელემენტს წარმოადგენს, რომელზედაც განლაგებულია ძირითადი მოწყობილობები და რომელსაც ურთდება კომპიუტერის ყველა კომპონენტი.



ნახ. 2. სისტემური პლატა

პროცესორი

დედა პლატის ბირთვია პროცესორი (Central Processor Unit – CPU). იგი დედა პლატაზე ყველაზე დიდი მიკროსქემაა. მის დამიშნულებას წარმოადგენს ორობით ფორმატში წარმოდგენილი ბრძანებების შესრულება და კომპიუტერის დანარჩენი მოწყობილობებისათვის მმართველი სიგნალების მიწოდება. პროცესორის ყველაზე მთავარ მახასიათებელს მისი სწრაფქმედება წარმოადგენს, რომელიც ხასიათდება სიხშირით, რომლითაც პროცესორი მუშაობს. თანამედროვე პროცესორებისათვის ეს სიხშირე 3 გეგა ჰერცის ფარგლებშია. ასევე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია პროცესორის თანრიგიანობა ანუ ერთდროულად რამდენ თანრიგიანი მონაცემების გადამუშავება ხდება. თანამედროვე პროცესორები 32 და 64 თანრიგიანია.



ნახ. 3. პროცესორი

პროცესორის ძირითადი მახასიათებლები:

- ინტეგრაციის ხარისხი:
- დამუშავებული მონაცემების შიგა და გარე თანრიგიანობა:
- სატაქტო სიხშირე:
- მუხსიერების მოცულობა, რომელიც პროცესორის მიერ შეიძლება დამისამართდეს:
- Cash-მუხსიერების მოცულობა.

ინტეგრაციის ხარისხი მასში მოთავსებული ტრანზისტორების რაოდენობით განისაზღვრება.

მონაცემების შიგა თანრიგეობას განსაზღვრავს ბიტების რაოდენობა (16, 32, 64, ან 128), რომელიც ერთდროულად მუშავედა პროცესორის მიერ.

მონაცემთა გარე თანრიგეობა. პროცესორი ოპერატიულ მეხსიერებასთან და სხვა მოწყობილობებთან მონაცემებს ცვლის სპეციალური მაგისტრალების საშუალებით, რომლებსაც სალტები ეწოდებათ. სალტის უმნიშვნელოვანესი პარამეტრებია მისი თანრიგეობა და სატაქტო სიხშირე, რამდენადაც, სწორედ ეს ორი პარამეტრი განსაზღვრავს სალტზე დროის ერთეულში გადაცემული ბიტების რაოდენობას, ანუ სალტის გამტარუნარიანობას.

სატაქტო სიხშირე. ნებისმიერ კომპიუტერს გააჩნია სატაქტო გენერატორი (System Clock), რომელიც უზრუნველყოფს კომპიუტერის სხვადასხვა კომპონენტების სინქრონულ, დროში ურთიერთშეთანხმებულ მუშაობას. სატაქტო გენერატორის მიერ განსაზღვრულ დროის უმცირეს მონაკვეთს ტაქტი ეწოდება. გენერატორის სატაქტო სიხშირე მეგაჰერცებში (მჰც) იზომება.

სატაქტო სიხშირე პროცესორის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მახასიათებელია. იგი პროცესორის სრაფქმედებას განსაზღვრავს.

მეხსიერების დამისამართება. პროცესორი პირდაპირ კავშირში იმყოფება ოპერატიულ მეხსიერებასთან. პროცესორის მიერ დასამუშავებელი მონაცემები ოპერატიულ მეხსიერებაში იწერება და მოთხოვნის შემთხვევაში პროცესორს მიეწოდება.

მეხსიერება უჯრედებისგან შედგება, ხოლო ყოველ უჯრედს თავისი მისამართი გააჩნია. პროცესორს გააჩნია გამტარებისგან შემდგარი სამისამართო სალტე, რომლითაც იმ უჯრედის მისამართი გადაიცემა, რომელსაც პროცესორი მიმართავს ჩაწერისათვის, ან წაკითხვისათვის. რამდენადაც კომპიუტერში ორობითი ათვლის სიტემა გამოიყენება, დამისამართებადი მეხსიერების მცდელობა 2^N ბიტს შეადგენს, სადაც N – სამისამართო სალტის თანრიგეობაა.

მათემატიკური თანაპროცესორი. ცენტრალური პროცესორი ნებისმიერი ტიპის არითმეტიკულ ოპერაციას ასრულებს. მათ შორის განსაკუთრებული შრომატევადობით ხასიათდება არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება მცოცავმძიმე რიცხვებზე. ასეთი ტიპის რიცხვებზე ოპერაციების შესასრულებლად დამუშავებულია ცალკე მოწყობილობა – მათემატიკური თანაპროცესორი (**Numeric Processor Unit – NPU, ან Floating point Processor Unit –FPU**).

თანაპროცესორი, პროცესორისგან განსხვავებით, არ არის დაკავებული სისტემის მართვით. იგი სპეციალიზებულია მხოლოდ არითმეტიკული ოპერაციების შესრულებაზე და პროცესორის ბრძანებას ელოდება, რომლის მიხედვითაც ასრულებს არითმეტიკულ ოპერაციებს და აფორმირებს შედეგს.

ფირმა Intel-ის მონაცემების თანახმად ცენტრალურ პროცესორს მცოცავმძიმე რიცხვებზე არითმეტიკული ოპერაციების შესრულება დამოუკიდებლადაც შეუძლია, თუმცა თანაპროცესორის გამოყენება 80%-ით ამცირებს დროით დანახარჯებს გამრავლების, გაყოფის და ახარისხების ოპერაციების შესრულებაზე. შეკრება-გამოკლების ოპერაციებზე დახარჯული დრო უცვლელია.

თანაპროცესორების გამოშვება თავიდან ხდებოდა ცალკე მიკროსქემების სახით, რომლებიც სისტემურ პლატაზე ყენდებოდნენ. მიკროსქემების ინტეგრაციის ხარისხის ზრდამ (ინტეგრაციის ხარისხი მიკროსქემაში მოთავსებული ანუ ინტეგრირებული ტრანზისტორების რაოდენობით განისაზღვრება) შესაძლებელი გახდა თანაპროცესორის ჩაშენება

პროცესორის მიკროსქემაში. დაწყებული *Intel 486* მოდელის პროცესორებიდან, ყველა თანამედროვე პროცესორის მიკროსქემას ჩაშენებული თანაპროცესორი გააჩნია.

IBM სტანდარტის კომპიუტერებისათვის პროცესორების ძირითადი მწარმოებელი ფირმაა **Intel**. პროცესორებს აგრეთვე აწარმოებენ ფირმები **AMD** (*Advanced Micro Devices*) და **VIA Technologies**.

Pentium 4 პროცესორი (ნახ. 5) 2000 წელს დამუშავდა, აწარმოებს კორპორაცია *Intel*. იგი პროცესორების ახალ თაობას (80786) წარმოადგენს.

მისი ტექნიკური მახასიათებლებია:

- სატაქტო სისშირე – 1,3-3,2 გჰც;
- ტრანზისტორების რაოდენობა – 42-55 მილიონი;
- 64-ბიტი გარე სალტე, რომელიც წინა თაობის პროცესორების 32-ბიტი სალტის შეთავსებადია;
- ყენდება სისტემურ პლატებზე, რომელთა სატაქტო სისშირე შეიძლება 400, 533, ან 800 მჰც-ს შეადგენდეს;
- არითმეტიკულ-ლოგიკური მოწყობილობა პროცესორის გაორმაგებულ სისშირეზე მუშაობს;
- ჰიპერკონვეირული ტექნოლოგია (20 საფეხური);
- განშტოებების გაფართოებული პროგნოზირება;
- 20 კბაიტი მოცულობის *L1 Cash* მეხსიერება;
- პროცესორის მიკროსქემაში ჩაშენებული და მის სისშირეზე მომუშავე 256 კბაიტი მოცულობის *L2 Cash* მეხსიერება;
- დამატებითი ინსტრუქციები აუდიო და ვიდეომონაცემების დასამუშაველად;
- მოხმარებული სიმძლავრის შემცირების რამდენიმე რეჟიმი.



ნახ. 5. პროცესორი *Pentium 4*

ყველა ჩამოთვლილი კომპონენტიდან განსაკუთრებით საინტერესოა სისტემური სალტის სისშირის მნიშვნელოვანი ზრდა. ტექნიკურად სალტე 100/133/200 მჰც სისშირეზე მუშაობს, თუმცა ერთ ტაქტში ერთის ნაცვლად ოთხი მონაცემი გადაიცემა.

პროცესორების კონსტრუქციული სტანდარტები

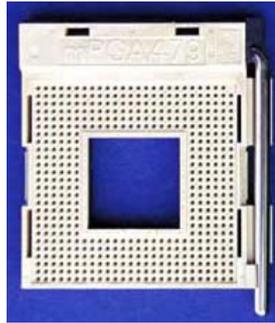
არსებობს პროცესორის სისტემურ პლატაზე დაყენების ორი ძირითადი კონსტრუქციული სტანდარტი – *Socket* და *Slot*.

Socket სტანდარტის მიხედვით პროცესორი სისტემურ პლატაზე ჰორიზონტალურად, სპეციალურად მისთვის განკუთვნილ *Socket* გასართომი ყენდება.

Slot სტანდარტის მიხედვით სისტემურ პლატაზე ვერტიკალურად ყენდება პროცესორის პლატა ან კერტიჯი. პროცესორული პლატის დაყენება ხდება სისტემურ პლატაზე დამონტაჟებულ სლოტში.

Pentium 4 კომპიუტერებში მხოლოდ *Socket* სტანდარტი გამოიყენება.

PGA 478



ნახ. 6. *Socket 478* სტანდარტის კონსტრუქცია

Socket 478 კონსტრუქციაში გამოყენებულია რადიატორის დაყენების ახალი მეთოდი. რადიატორი არა პროცესორის გასართზე, ან სისტემური პლატის ბლოკზე, არამედ სისტემურ პლატაზე ყენდება (ნახ. 7).



ნახ. 7. სისტემურ პლატაზე დამონტაჟებული სამაგრი მექანიზმი

პროცესორის გაგრილება

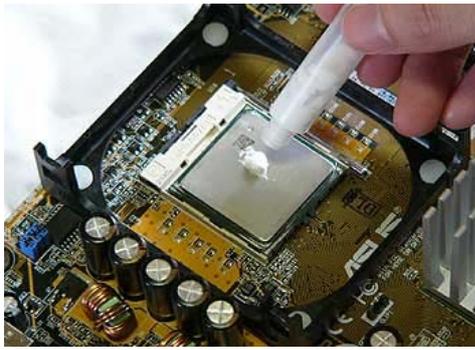
პასიური თბომრინებლები(რადიატორი)

პროცესორის გაგრილებისთვის საჭიროა პროცესორზე პასიური თბომრინებლის (რადიატორის) დაყენება (ნახ. 8). რადიატორი თერმული გამტარისაგან (ჩვეულებრივ ალუმინისგან) მზადდება, რომელიც პროცესორის სითბოს რადიატორის წიბოებზე ატარებს.



ნახ. 8. პასიური თბომრინებელი (რადიატორი)

რადიატორი შეიძლება მიწებებული იყოს პროცესორზე, ან ეჭირებოდეს მას სპეციალური მექანიზმის საშუალებით. მეორე შემთხვევაში, თბური კონტაქტის გაუმჯობესებისთვის, რადიატორის და პროცესორის საკონტაქტო ზედაპირებს თბოგამტარი პასტით ფარავენ (ნახ. 9).



ნახ. 9. პროცესორის საკონტაქტო ზედაპირის თბოგამტარი პასტიით დაფარვა
პასიური თბოამრინებლის წარმატებული მუშაობის წინაპირობაა ჰაერის ნაკადი, რომელიც სისტემურ ბლოკში მოთავსებული ფრიალიდან(Cooler) რადიატორის წიბოების მიმართულებით უბერავს.

რადიატორები ტრადიციულად ალუმინისგან მზადდება, თუმცა თანამედროვე მაღალსიხშირული პროცესორებისთვის უპირატესობა სპილენძის რადიატორებს ენიჭებათ, რომლებიც უფრო მაღალი თბოგამტარობით გამოირჩევიან.

რამდენიმე ასეული მკვ სიხშირის პროცესორებში უმეტესად პასიური თბოამრინებლები გამოიყენებოდა. თანამედროვე მაღალსიხშირული პროცესორები ბევრად მეტ სითბოს გამოყოფენ, ამიტომ მათი ეფექტური გაგრილებისთვის აუცილებელია აქტიური თბოამრინებლების გამოყენება.

აქტიური თბოამრინებლები(რადიატორი)

აქტიურ თბოამრინებელს წარმოადგენს რადიატორი მასზე დაყენებული ფრიალით (Cooler). ფრიალის მუშაობისთვის აუცილებელია ელექტროენერგია. ძველი ფრიალები კომპიუტერის კეების ბლოკს უერთდებოდნენ, ხოლო თანამედროვე ფრიალებისთვის სისტემურ პლატაზე სპეციალური კეების გასართია გათვალისწინებული (ნახ. 10).



ნახ. 10. აქტიური თბოამრინებელი კეების გასართით

აქტიური თბოამრინებლის პროცესორზე დაყენება აუცილებელია მხოლოდ Socket კონსტრუქციის რეალიზაციის შემთხვევაში. Slot კონსტრუქციაში გამოყენებულ პროცესორულ კერტრიჯში აქტიური თბოამრინებელი უკვე დამონტაჟებულია.

მრავალპროცესორული სისტემები

ბოლო პერიოდში ფართო გამოყენება ჰპოვა მრავალპროცესორულმა სისტემებმა. რამდენიმე პროცესორის დაყენებისას თეორიულად იმდენჯერვე უნდა იზრდებოდეს სისტემის მწარმოებლურობა. თუმცა, პრაქტიკულად, ეს ასე არ ხდება. მრავალპროცესორული სისტემის გამოყენება მხოლოდ მაშინ არის ეფექტური, როდესაც პარალელურად სრულდება რთული ამოცანები.

მრავალპროცესორული სისტემის შესაქმნელად რამდენიმე პირობა უნდა დაკმაყოფილდეს:

- სისტემურ პლატას უნდა გააჩნდეს რამდენიმე პროცესორის დასაყენებელი ადგილი და შესაბამისი მიკროსქემების კრებული, რომელსაც მრავალპროცესორული სისტემის მხარდაჭერა გააჩნია;
- მრავალპროცესორულ სისტემას მხარს უნდა უჭერდნენ თავად პროცესორებიც (ყველა თანამედროვე პროცესორს არ გააჩნია მრავალპროცესორული რეჟიმის მხარდაჭერა);
- კომპიუტერში რამდენიმე პროცესორთან მუშაობის მხარდამჭერი ოპერაციული სისტემა (მაგალითად Windows NT, 2000, XP) უნდა იყოს დაყენებული.

მრავალპროცესორულ რეჟიმში მუშაობისას ოპერაციული სისტემა პროცესორებს შორის ანაწილებს სხვადასხვა ამოცანებს. არსებობს მრავალპროცესორული სისტემების მუშაობის ორი რეჟიმი:

- ასიმეტრიული:
- სიმეტრიული.

ასიმეტრიული დამუშავების რეჟიმში ერთი პროცესორი ასრულებს მხოლოდ ოპერაციული სისტემის ამოცანებს, ხოლო მეორე პროცესორი – გამოყენებით პროგრამებს.

სიმეტრიული დამუშავების რეჟიმში (Symmetric Multi-processing) ოპერაციული სისტემისა და სამომხმარებლო ამოცანები შეიძლება შესრულდეს ნებისმიერი პროცესორის მიერ, რომელიც ნაკლებადაა დატვირთული. სიმეტრიული რეჟიმი ბევრად უფრო მოქნილი და მაღალმწარმოებლურია ასიმეტრიულ რეჟიმთან შედარებით.

მეხსიერება

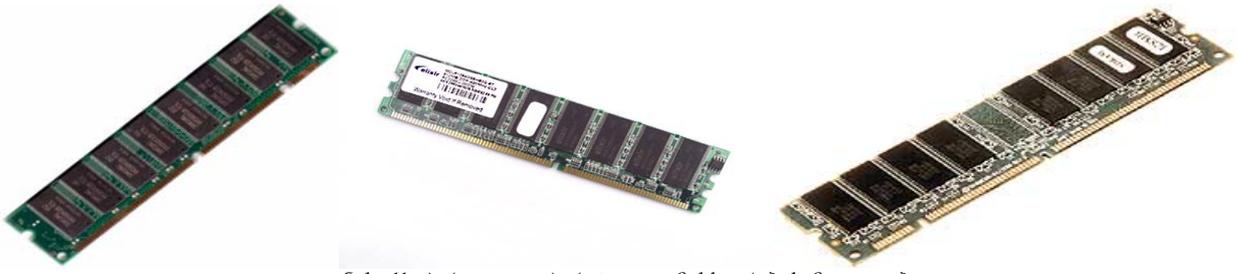
მეხსიერების დანიშნულებაა პერსონალურ კომპიუტერში გამოყენებული პროგრამების, მონაცემების და მიღებული შედეგების შენახვა.

პერსონალურ კომპიუტერში სამი ძირითადი ტიპის მეხსიერება გამოიყენება:

- მუდმივი მეხსიერება:
- ოპერატიული მეხსიერება:
- გარე მეხსიერება.

ოპერატიული დამმასხოვრებელი მოწყობილობა (RAM, Random Access Memory).

პერსონალური კომპიუტერის მუშაობა ისეა ორგანიზებული, რომ მასში ერთდროულად საჭირო ხდება მეხსიერების რამდენიმე მოწყობილობის გამოყენება. მათგან ყველაზე მთავარია ოპერატიული დამმასხოვრებელი მოწყობილობა (RAM, Random Access Memory – მეხსიერება თავისუფალი წვდომით). ოპერატიული მეხსიერება აგებულია ელექტრონულ მიკროსქემებზე. ეს მიკროსქემები გაერთიანებულია მოდულებად (ნახ. 11) და ჩაირთვება დედა პლატაზე არსებულ სპეციალურ სლოტებში (ნახ. 12). რადგან ოპერატიული მეხსიერება აგებულია ელექტრონულ მიკროსქემებზე, იგი წარმოადგენს მეხსიერების ყველაზე სწრაფ სახეობას და ამიტომ პროცესორი სწორედ მასთან ახორციელებს მიმართვას, მისგან მოაქვს ბრძანებები და მონაცემები. ანუ პროცესორს შეუძლია მხოლოდ იმ პროგრამების შესრულება და იმ მონაცემების დამუშავება, რომლებიც ოპერატიულ მეხსიერებაში იმყოფება.



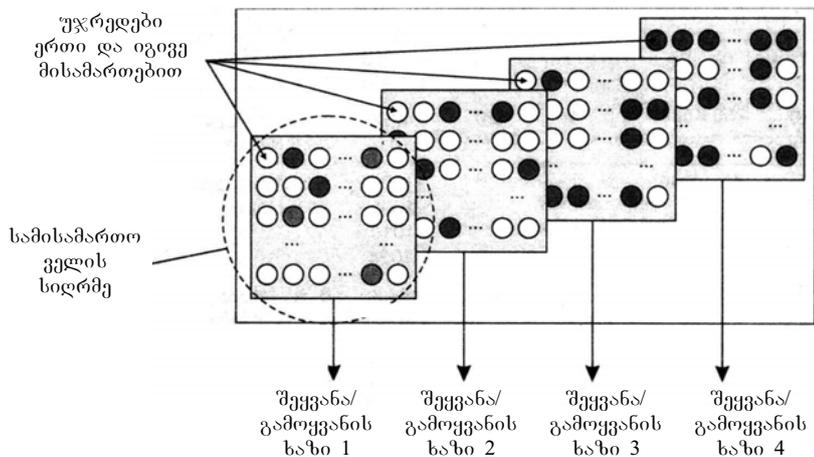
ნახ. 11. ძირითადი ოპერატიული მეხსიერების მოდულები



ნახ. 12. კომპიუტერის სისტემურ პლატაზე დაყენებული ძირითადი ოპერატიული მეხსიერების მოდულები

მისი მთავარი მახასიათებელია ინფორმაციული ტევადობა ანუ მოცულობა. დღეს ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა განისაზღვრება მეგა ბაიტებით და შეიძლება იყოს 256 Mბაიტი, 512 Mბაიტი და ა.შ. 4 Gბაიტამდე. იმ გარემოებასთან, რომ ოპერატიული მეხსიერება აგებულია ელექტრონულ მიკროსქემებზე, დაკავშირებული მისი ნაკლიც. ეს ნაკლი იმაში მდგომარეობს, რომ კომპიუტერის გამორთვისას ოპერატიულ მეხსიერებაში მონაცემები იკარგება, ანუ კომპიუტერის ჩართვისას საჭირო პროგრამები თავიდან უნდა ჩაიტვირთოს ოპერატიულ მეხსიერებაში.

ოპერატიული მეხსიერების მიკროსქემების სტრუქტურა



ნახ. 16. მეხსიერების მიკროსქემის სტრუქტურული სქემა

მეხსიერების მიკროსქემა მატრიცებისგან შედგება. თითოეულ მატრიცას შეყვანა/გამოყვანის ერთი ხაზი გააჩნია, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მონაცემის 1 ბიტის წაკითხვა/ჩაწერა. დამუშავებულია 4, 8 და 16-მატრიციანი მიკროსქემები. მათ შესაბამისად 4, 8, და 16-თანრიგა შეყვანა/გამოყვანის ხაზები გააჩნიათ. მიკროსქემების პარალელური ჩართვით 32-თანრიგა და 64-თანრიგა ხაზები ფორმირდება.

მიკროსქემაზე მეხსიერების უჯრედის მისამართის მიწოდებისას ერთდროულად ხდება ყველა მატრიცის იმ უჯრედებიდან ბიტების წაკითხვა/ჩაწერა, რომლებსაც მოცემული მისამართი გააჩნიათ.

მეხსიერების მიკროსქემის ტევადობა განისაზღვრება სამისამართო სივრცის სიღრმის (მატრიცაში ელემენტების რაოდენობა) ნამრავლით მატრიცების რაოდენობაზე (შეყვანა-გამოყვანის ხაზები).

ოპერატიული მეხსიერების მიკროსქემების ტექნოლოგიური ტიპები

პერსონალურ კომპიუტერში ოპერატიული მეხსიერების მიკროსქემების ორი ძირითადი ტექნოლოგიური ტიპი გამოიყენება:

- დინამიური მეხსიერება – DRAM (Dynamic RAM);
- სტატიკური მეხსიერება – SRAM (Static RAM).

დინამიური მეხსიერების უპირატესობა უჯრედების მჭიდრო განლაგებაა. მცირე ზომის მიკროსქემაში შესაძლებელია დიდი მოცულობის მეხსიერების რეალიზაცია.

დინამიური მეხსიერების უჯრედები მცირე ზომის კონდენსატორებს წარმოადგენენ. ბიტები კონდენსატორებში მუხტების არსებობით და არარსებობით კოდირდება. კონდენსატორებს მუხტის თანდათანობითი „გაქონვა“ ახასიათებთ, ამიტომ აუცილებელია პროცესორის მიერ მეხსიერების უჯრედების პერიოდული რეგენერაცია. სწორედ აქედან გამომდინარეობს ტერმინი „დინამიური“.

დინამიური მეხსიერების დადებითი თვისებებია დაბალი ღირებულება და მაღალი ინტეგრაციის ხარისხი, ხოლო უარყოფითი თვისებებია შედარებით დაბალი სწრაფ-ქმედება.

ამჟამად უმეტესად SDRAM (Synchronous DRAM) ტიპის მიკროსქემები გამოიყენება. მათი მუშაობის სიხშირე პროცესორის საღტის სიხშირესთანაა სინქრონიზებული.

სტატიკური მეხსიერება (Static RAM – SRAM), დინამიური მეხსიერებისგან განსხვავებით, უჯრედების რეგენერაციას არ საჭიროებს. სტატიკურ მეხსიერებაში ყოველი ბიტის შესანახად ექვსი ტრანზისტორისგან შემდგარი კლასტერი გამოიყენება. სტატიკური მეხსიერება ბევრად სწრაფია დინამიურ მეხსიერებასთან შედარებით, თუმცა ინტეგრაციის ნაკლები ხარისხით და მაღალი ღირებულებით გამოირჩევა.

ძირითადი ოპერატიული მეხსიერების სტანდარტები

პერსონალურ კომპიუტერში ოპერატიული მეხსიერების ორი ნაორსახეობა გამოიყენება:

- ძირითადი ოპერატიული მეხსიერება;
- Cash-მეხსიერება

ძირითად ოპერატიულ მეხსიერებაში DRAM ტექნოლოგიის მიკროსქემები გამოიყენება.

დაწყებული IBM AT 386 მოდელის პერსონალური კომპიუტერებიდან (მაგრამ არა წინა თაობის: IBM XT-86, IBM AT-286 და IBM AT-386 მოდელის პერსონალურ კომპ-ში), ძირითადი ოპერატიული მეხსიერება მეხსიერების პლატა-მოდულების სახითაა რეალიზებული. მეხსიერების მოდულები ვერტიკალურად, სისტემურ პლატაზე დამონტაჟებულ სლოტებში ყენდება.

მოდულური არქიტექტურის გავრცელება მესხიერების მოცულობის მიმართ სულ უფრო მზარდი მოთხოვნებითაა განპირობებული. მესხიერების მოდულები საკმაოდ მცირე ადგილს იკავებენ სისტემურ პლატაზე. გარდა ამისა, მოდულების შეცვლა და დამატება ბევრად მარტივია ცალკეული მიკოსქემების შეცვლასთან შედარებით. გეომეტრიული ზომების შემცირება აგრეთვე მიკროსქემების ინტეგრაციის დონის გაზრდამ განაპირობა, რამაც უფრო დიდი ტევადობის მესხიერების მიკროსქემების დამუშავება გახადა შესაძლებელი.

ოპერატიული მესხიერების სრული მოცულობა სისტემურ პლატაზე დაყენებული მესხიერების მოდულების ტევადობების ჯამის ტოლია.

Cash-მესხიერება

პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში მესხიერების ჩამოთვლილ მოწყობილობებთან ერთად გამოიყენება კიდევ **კეშ-მესხიერება (Cache)**. მიუხედავად იმისა, რომ ოპერატიული დამმასსოვრებელი მოწყობილობა მესხიერების მოწყობილობებს შორის ყველაზე სწრაფი მოწყობილობაა, მისი სწრაფქმედება მაინც ძალიან ჩამორჩება პროცესორის სწრაფქმედებას. და რადგან პროცესორმა მონაცემები და ბრძანებები უნდა მიიღოს ოპერატიული მესხიერებიდან, შედეგად ვლებულობთ სიჩქარეებს შორის დიდ განსხვავებას, რის შედეგად პროცესორის მწარმოებლურობა მცირდება. ოპერატიულ მესხიერებასთან მიმართებაში პროცესორის მუშაობაში იწვევს შეყოვნებებს. ამ ხარვეზის თავიდან ასაცილებლად შემოიტანეს სწორედ **კეშ-მესხიერება. Cash-მესხიერება** მცირე მოცულობის, ზესწრაფი ტიპის ოპერატიული მესხიერებაა, რომელიც SRAM ტექნოლოგიის საფუძველზეა დამუშავებული. **Cash-მესხიერება** თავდაპირველად IBM AT-386 პერსონალურ კომპიუტერებში გამოიყენეს.

ფუნქციონალურად **Cash-მესხიერება** მოთავსებულია პროცესორსა და ოპერატიულ მესხიერებას შორის, ანუ პროცესორი ოპერატიულ მესხიერებას მიმართავს **Cash-მესხიერების** გავლით. **Cash-მესხიერება** იმართება **Cash-კონტროლერის** საშუალებით. ის თვალყურს ადევნებს პროცესორის მიმართებას ოპერატიულ მესხიერებასთან და ცდილობს ამოიცნოს მომდევნო ბრძანებებისა და მონაცემების მისამართები და ვიდრე მიმდინარე ბრძანება სრულდება, იწყებს მომდევნო ბრძანებებისა და მონაცემების Cash-მესხიერებაში გადატვირთვას. შემდეგი მიმართებისას პროცესორი მონაცემებს ღებულობს უკვე უფრო სწრაფი Cash-მესხიერებიდან. პროცესორს მონაცემები თუ დახვდა Cash-მესხიერებაში, ასეთ შემთხვევას უწოდებენ „**მოხვედრებას**“, ხოლო თუ არ დახვდა – „**აცილებას**“. თუ Cash-კონტროლერმა ვერ უზრუნველყო პროცესორისთვის საჭირო მონაცემების ძირითადი ოპერატიული მესხიერებიდან Cash-მესხიერებაში ჩატვირთვა, პროცესორი იძულებულია მონაცემები ძირითადი ოპერატიული მესხიერებიდან წაიკითხოს, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს პროგრამის შესრულების სიჩქარეს. „**მოხვედრებების**“ ალბათობა თუ 100%-თან ახლოს იქნა, ეს მიუთითებს კეშირების მაღალ დონეზე. Cash-მესხიერების მოცულობა რაც უფრო დიდი იქნება, მით უფრო მაღალი იქნება კეშირების დონე. Cash-მესხიერების მოცულობის **ზღვრად** შეიძლება ჩაითვალოს ისეთი მოცულობა, რომელიც უკვე უზრუნველყოფს „**მოხვედრებების**“ ალბათობის მნიშვნელობას 100%-ის მახლობლობაში. **არსებობს შიდა და გარე Cash-მესხიერებები. შიდა კეშ-მესხიერება ჩანერგილია პროცესორის შემადგენლობაში, ხასიათდება** ძალიან მაღალი სწრაფქმედებით, მაგრამ **გააჩნია მცირე მოცულობა. გარე კეშ-მესხიერება** კი მოთავსებულია დედა პლატაზე და **გააჩნია გაცილებით დიდი მოცულობა, მაგრამ უფრო ნაკლები სწრაფქმედება, ვიდრე შიდა კეშ-მესხიერებას.**

შედარებით დაბალი სწრაფქმედების მქონე ოპერატიული მეხსიერებაზე მიმართვების შესამცირებლად თანამედროვე კომპიუტერებში სამი დონის Cash-მეხსიერება გამოიყენება:

- პირველი დონის (L1) Cash-მეხსიერება:
- მეორე დონის (L2) Cash-მეხსიერება:
- მესამე დონის (L3) Cash-მეხსიერება:

L1 Cash-მეხსიერებას აგრეთვე შიგა, ან ჩაშენებულ Cash-საც უწოდებენ, რადგან იგი ინტეგრირებულია (ჩაშენებულია) პროცესორის მიკროსქემაში და პროცესორის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. L1 Cash კომპიუტერის ყველაზე სწავი მეხსიერებაა, რადგან პროცესორის სისწირეზე მუშაობს. L1 Cash-მეხსიერება Intel 486 და უფრო თანამედროვე პროცესორების განუყოფელი ნაწილია.

L2 Cash-მეხსიერებას აგრეთვე გარე, ან მეორად Cash-საც უწოდებენ. იგი ასრულებს ბუფერული მეხსიერების როლს ძირითად ოპერატიულ და L1 Cash-მეხსიერებას შორის. IBM AT-486 და Pentium I კომპიუტერებში L2 Cash სისტემურ პლატაზე, პროცესორის გვერდით ყენდებოდა და სისტემური პლატის სისწირეზე მუშაობდა.

Pentium II კომპიუტერებში L2 Cash მოთავსებულია კერტიჯში პროცესორთან ერთად, უკავშირდება მას გამოყოფილი ხაზით და პროცესორის 1/3-1/2 სისწირეზე მუშაობს.

1999 წლიდან, Pentium III კომპიუტერებში, L2 Cash გახდა პროცესორის განუყოფელი ნაწილი, ანუ მოხდა მისი L1 Cash-თან ერთად ჩაშენება (ინტეგრაცია) პროცესორის მიკროსქემაში.

ამრიგად, ყველა თანამედროვე პროცესორი შეიცავს ინტეგრირებულ L1 და L2 Cash მეხსიერებებს, რომლებიც პროცესორის სისწირეზე მუშაობენ.

Cash-მეხსიერების მაღალი სიჩქარე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თანამედროვე პროგრამებისთვის, ამიტომ კომპიუტერები, რომლებშიც L2 Cash-მეხსიერების მიკროსქემები სისტემურ პლატაზეა დაყენებული, დაბალი წარმადობით გამოირჩევიან.

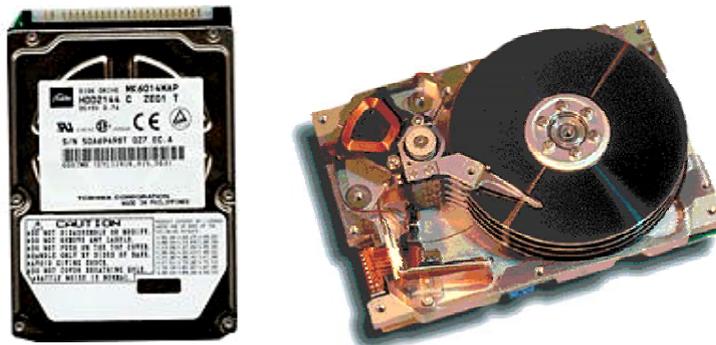
მდგომარეობა მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა პროცესორის და L2 Cash-მეხსიერების ერთ კერტიჯში მოთავსების შემდეგ. მაქსიმალური წარმადობით თანამედროვე სისტემები გამოირჩევიან, რომლებიც პროცესორში ინტეგრირებული L1 და L2 Cash-მეხსიერებით არიან აღჭურვილნი.

თანამედროვე პროცესორებში გამოყენებული L1 Cash-მეხსიერების მოცულობა რამდენიმე ათეული კილობაიტია, ხოლო L2 Cash-მეხსიერების მოცულობა – 128-2048 კბაიტია.

Itanium პროცესორები ჩაშენებულ L3 Cash-მეხსიერებასაც შეიცავენ. L3 Cash ასრულებს ბუფერული მეხსიერების როლს ძირითად ოპერატიულ და L2 Cash-მეხსიერებას შორის. თუმცა Itanium პროცესორები საკმაოდ ძვირადღირებულია. მაგალითად ქსელურ სერვერებში გამოიყენებიან.

კომპიუტერის გამორთვისას ოპერტიულ მესხიერებაში მონაცემები იკარგება, ანუ კომპიუტერის ჩართვისას საჭირო პროგრამები თავიდან უნდა ჩაიტვირთოს ოპერატიულ მესხიერებაში. მაგრამ საიდან? ამისათვის კომპიუტერის შემადგენლობაში უნდა არსებობდეს პროგრამებისა და მონაცემების მუდმივი საცავი, რომელიც ამ ინფორმაციას შეინახავს იმის მიუხედავად, ჩართული იქნება თუ არა კომპიუტერი. ასეთი საცავია მესხიერების მოწყობილობა მყარ მაგნიტურ დისკზე ანუ ვინჩესტერი.

მესხიერების მოწყობილობა მყარ მაგნიტურ დისკზე ანუ ვინჩესტერი (HDD, Hard Disk Drive) წარმოადგენს დამოუკიდებელ მოწყობილობას და მოთავსებულია სისტემურ ბლოკში. პერსონალური კომპიუტერის ბირთვის ვინჩესტერი უკავშირდება სპეციალური კონტროლერის საშუალებით. კონსტრუქციულად ვინჩესტერი მოთავსებულია ჰერმეტიკ კორპუსში. მასში მონაცემების დამახსოვრება ხდება მყარ დისკზე, რომელიც დაფარულია მაგნიტური ნივთიერებით. დისკი ძალიან სწრაფად ბრუნავს. მბრუნავ დისკზე მონაცემების ჩაწერა ან წაკითხვა ხდება სპეციალური მაგნიტური თავაკების საშუალებით, რომლებიც დაგაადგილდებიან დისკის გასწვრივ. დისკის ბრუნვის სიჩქარე შეიძლება იყოს 5400 ბრუნი წუთში, 7200 ბრუნი წუთში და მეტი. სწორედ ბრუნვის ეს სიჩქარე განსაზღვრავს ვინჩესტერზე მონაცემებთან წვდომის სისწრაფეს. ვინჩესტერის მთავარი მახასიათებელია მისი ინფორმაციული ტევადობა ანუ მოცულობა. დღეს ყველაზე გავრცელებულია ვინჩესტერები მოცულობით 80 გბაიტიდან 300 გბაიტამდე. ვინჩესტერი სისტემურ ბლოკში ისეა განთავსებული, რომ მომხმარებელს მასთან ფიზიკური შეხება არა აქვს. მასთან მიმართვა შესაძლებელია მხოლოდ პროგრამულად.



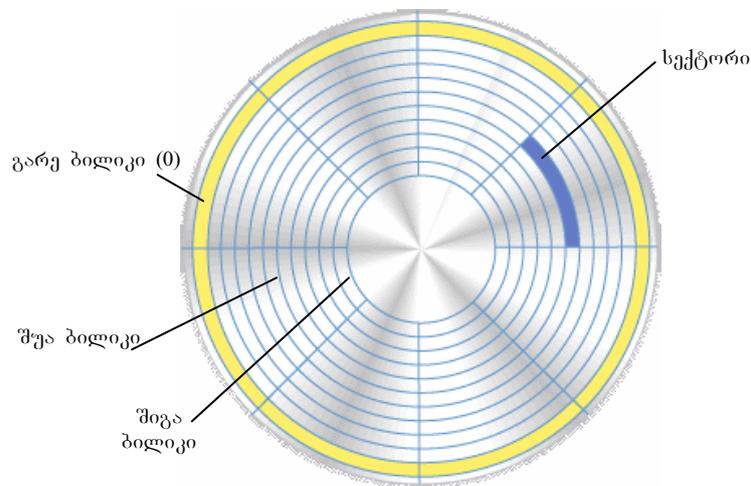
ნახ 17. ვინჩესტერი (HDD, Hard Disk Drive)

ვინჩესტერი უმეტესად ხისტად ყენდება პერსონალური კომპიუტერის კორპუსში. იგი რამდენიმე – ჩვეულებრივ ორი, ან სამი დისკისაგან შედგება. თუმცა არსებობენ 11 და მეტი დისკისგან შემდგარი მოწყობილობებიც. ინფორმაცია დისკების ორივე მხარეს იწერება. ერთტიპიური (ერთმანეთის ქვევით განლაგებული) ბილიკები ცილინდრებად ერთიანდებიან.

ვინჩესტერის დისკები, დრეკადი დისკებისგან განსხვავებით, ალუმინის, ან არაკრისტალური მინისაგან (მინისა და კერამიკის საფუძველზე შექმნილი კომპოზიტური მასალებისაგან) დამზადებულ ფირფიტებს წარმოადგენენ. მათი გადაღუნვა შეუძლებელია. ამიტომ ვინჩესტერს ზოგჯერ ხისტ დისკურ მოწყობილობას – HDD (Hard Disk Drive), ან ხისტ დისკებზე დამგროვებელსაც უწოდებენ. მინის დისკი უფრო ხისტი და მტკიცეა ალუმინის დისკთან შედარებით და ტემპერატურის ცვლილებების მიმართ ნაკლები მგრძობიარობით გამოირჩევა.

თითოეული დისკური ზედაპირისთვის შესაბამისი ჩაწერა/წაკითხვის თავაკია გათვალისწინებული. ყველა თავაკი ერთ საერთო დგარზეა დამონტაჟებული და ერთდროულად (სინქრონულად) გადაადგილდება. ამიტომ, ვინჩესტერის ლოგიკური სტრუქტურის აღწერისას, ჩვეულებრივ ცილინდრები (და არა ბილიკები) განისაზღვრება.

ვინჩესტერის მბრუნავ დისკებზე მონაცემები ჩაიწერება და წაიკითხება უნიფერსალური ჩაწერა/წაკითხვის თავაკების საშუალებით. თითოეული დისკი დაყოფილია ბილიკებად და სექტორებად (ნახ. 18). თითოეული სექტორის საინფორმაციო მოცულობა 512 ბაიტი.



ნახ. 18 ვინჩესტერის დისკის ბილიკები და სექტორები

ვინჩესტერის ძირითადი პარამეტრებია:

- **ტევადობა:**
- **სწრაფქმედება:**

ტევადობა

ძირითად კრიტერიუმს ვინჩესტერის არჩევის დროს წარმოადგენს მისი ტევადობა, ანუ მონაცემთა მაქსიმალური მოცულობა, რომელიც შეიძლება ჩაიწეროს ვინჩესტერზე. ვინჩესტერის ტევადობა შემდეგი ფორმულით გამოითვლება:

$$V \text{ (ბაიტი)} = C \cdot H \cdot S \cdot 512 \text{ (ბაიტი)},$$

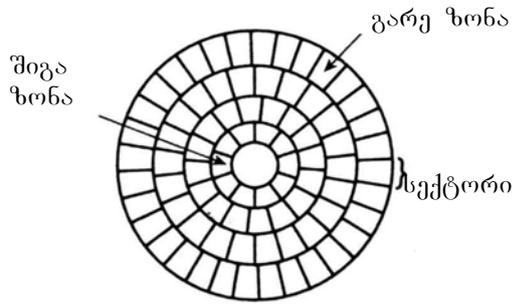
- სადაც,
- C – ცილინდრების რაოდენობა;
 - H – თავაკების რაოდენობა;
 - S – სექტორების რაოდენობა.

გასათვალისწინებელია, რომ ვინჩესტერზე ჩაწერილი მონაცემების მაქსიმალური მოცულობა ყოველთვის ნაკლებია ვინჩესტერის ტევადობაზე, რადგან დისკური მუქსიერების ნაწილი ვინჩესტერზე მონაცემების განთავსების მართვისთვის გამოიყენება.

ზონურ-სექციური ჩაწერის მეთოდი

პრაქტიკულად ყველა თანამედროვე IDE და SCSI ვინჩესტერში ზონურ-სექციური ჩაწერის წესი (Zone bit recording) გამოიყენება, რომლის მიხედვითაც სხვადასხვა ბილიკები სექტორების განსხვავებულ რაოდენობას შეიცავენ. ბილიკები, რომლებიც დაცილებულია ცენტრიდან, შედარებით გრძელია დისკის ცენტრთან არსებულ ბილიკებთან შედარებით, ამიტომ შესაძლებელია მათი მეტ სექტორად დაყოფა.

გარე ცილინდრები შიგა ცილინდრებთან შედარებით მეტი რაოდენობის სექტორებად დაყოფა დისკის მოცულობის გაზრდის ეფექტური მეთოდია (ნახ. 19).



ნახ. 19. ზონურ-სექციური ჩაწერის მეთოდი

ზონური ჩაწერის დროს ცილინდრები იყოფა ჯგუფებად, რომლებსაც ზონები ეწოდებათ. ბილიკები, რომლებიც ერთ ზონას მიეკუთვნებიან, ერთი და იგივე რაოდენობის სექტორებად იყოფიან. რაც უფრო ახლოსაა ზონა დისკის გარე კიდეებთან, მასში შემავალი ბილიკები სექტორების მეტ რაოდენობად იყოფა შიგა ზონებში მოთავსებულ ბილიკებთან შედარებით. თანამედროვე ვინჩესტერები 10 და მეტ ზონად იყოფიან.

ვინჩესტერის Cash-მეხსიერება

Cash-მეხსიერების ქვეშ არა ცენტრალური ოპერატიული მეხსიერების ბუფერი, არამედ ვინჩესტერის კონტროლერში არსებული მეხსიერების უჯრედები იგულისხმება. Cash-მეხსიერების არსებობა მნიშვნელოვნად ზრდის მონაცემების გადაცემის სიჩქარეს, რადგან ვინჩესტერიდან წინასწარ წაკითხულ იმ მონაცემებს ინახავს, რომლებიც პროცესორს დიდი ალბათობით შეიძლება დასჭირდეს.

Cash-მეხსიერება ყველა თანამედროვე ვინჩესტერს გააჩნია. მისი მოცულობა, როგორც წესი, 512, 1024, 2048 კბაიტს შეადგენს.

ვინჩესტერის ლოგიკური სტრუქტურა

ვინჩესტერი ბილიკებად და სექტორებად იყოფა. ყოველი ბილიკი ცალსახად განისაზღვრება თავაკის ნომრით და რიგითი ნომრით დისკზე (ათვლის მიმართულებად დისკის გარედან შიგნით). სექტორების ათვლა იწყება ბილიკების დასაწყისიდან, 1-დან, ხოლო თავაკების და ცილინდრების ათვლა – 0-დან. ბილიკზე სექტორების რაოდენობა შეიძლება იყოს განსხვავებული (თანამედროვე ვინჩესტერებისთვის 380-700).

ყოველი სექტორი სამომსახურო ინფორმაციას და მონაცემებს შეიცავს. სექტორის მოცულობა, როგორც წესი, 571 ბაიტია. სექტორის დასაწყისში იწერება პრეფიქსი (prefix portion), რომლის მიხედვითაც სექტორის დასაწყისი და ნომერი განისაზღვრება, ხოლო სექტორის ბოლოში – სუფიქსი (suffix portion). სუფიქსი საკონტროლო ჯამს (chek-sum) შეიცავს, რომლის მიხედვითაც მონაცემთა ჩაწერის სისწორე განისაზღვრება.

თავსართსა და ბოლოსართს შორის არის მონაცემთა ველი, რომლის მოცულობა 512 ბაიტია. ბილიკებზე მონაცემები არა მუდმივო ნაკადით, არამედ 512-ბაიტიანი პორციებით იწერება.

დისკების დაფორმატება. დისკების დაფორმატების ორი დონე არსებობს:

- ფიზიკური, ანუ დაბალი დონის დაფორმატება;
- ლოგიკური, ანუ მაღალი დონის დაფორმატება.

დრეკადი დისკებისათვის დაფორმატების ორივე დონე ერთდროულად, ოპერაციული სისტემის საშუალებით სრულდება.

ვინჩესტერებისთვის ფიზიკური და ლოგიკური დაფორმატება ცალ-ცალკე სრულდება და მესამე ეტაპიც გამოიყენება, რომელიც ფიზიკურ და ლოგიკურ დაფორმატებას შორის სრულდება – დისკის განყოფილებებად დაყოფა.

დაბალი დონის დაფორმატება.

ასეთი ტიპის დაფორმატების დროს დისკი სექტორებად იყოფა. ამ დროს სექტორებში პრეფიქსები და სუფიქსები ჩაიწერება. აგრეთვე ფორმირდება ინტერვალები სექტორებსა და ბილიკებს შორის. მონაცემთა ველები ფიქტიური ჩანაწერებით, ან მონაცემთა სპეციალური ტესტური კრებულებით ივსება. სექტორების რაოდენობა ბილიკზე ვინჩესტერის კონტროლერზე და ინტერფეისზეა დამოკიდებული. დაბალი დონის დაფორმატებას ფირმა-დამამზადებელი ასრულებს.

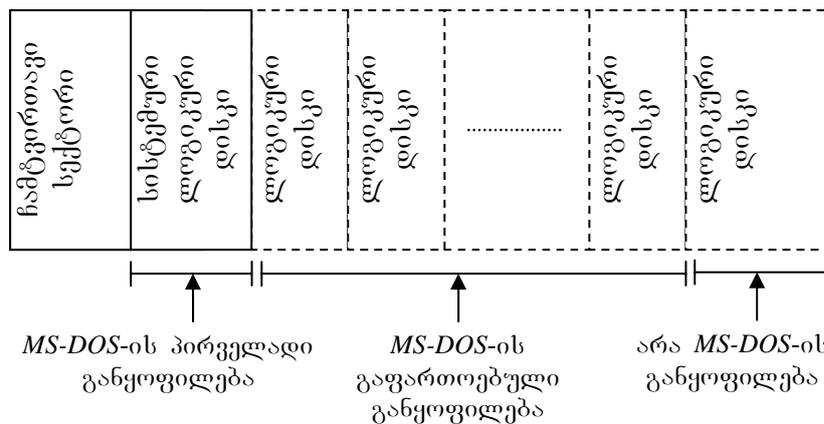
დისკის განყოფილებებად დაყოფა.

დისკის განყოფილებებად დაყოფის დროს პირველ სექტორში იწერება სპეციალური პროგრამა, რომელიც საჭიროა ოპერაციული სისტემის ჩატვირთვისათვის და დაყოფის ცხრილი (*Partition Table, PT*), რომელშიც იწერება ინფორმაცია განყოფილებების შესახებ. ამ სექტორს ეწოდება მთავარი ჩამტვირთავი სექტორი, ხოლო ჩანაწერს – მთავარი ჩამტვირთავი ჩანაწერი (*Master Boot Record, MBR*).

განასხვავებენ სამი ტიპის განყოფილებას:

- *MS-DOS*-ის პირველადი განყოფილება;
- *MS-DOS*-ის გაფართოებული განყოფილება;
- არა-*MS-DOS*-ის განყოფილება.

ვინჩესტერზე შესაძლებელია ერთი *MS-DOS*-ის პირველადი განყოფილების, რამდენიმე *MS-DOS*-ის გაფართოებული განყოფილების და ერთი არა-*MS-DOS*-ის განყოფილების ფორმირება (ნახ. 20).



ნახ. 20. ვინჩესტერის ლოგიკური სტრუქტურა

MS-DOS-ში და *Windows*-ში სამუშაოდ აუცილებელია *MS-DOS*-ის პირველადი განყოფილების არსებობა. მასში იქმნება ლოგიკური დისკი სახელით *C:*.

MS-DOS-ის გაფართოებული განყოფილება შეიძლება ერთ, ან მეტ ლოგიკურ დისკად დაიყოს, რომლებსაც სხვადასხვა სახელები ენიჭებათ. თუმცა *MS-DOS*-ის გაფართოებული განყოფილების ფორმირება არ არის აუცილებელი. ამ შემთხვევაში ვინჩესტერი წარმოდგენილი იქნება ერთი ლოგიკური დისკით – *C:*.

ბუნებრივია, ვინჩესტერის სრული საინფორმაციო ტევადობა ცალკეული ლოგიკური დისკების საინფორმაციო ტევადობების ჯამს შეადგენს.

ვინჩესტერზე შექმნილი განყოფილებები სხვადასხვა ფაილური სისტემების მხარდაჭერას უზრუნველყოფენ:

- **FAT 16 (File Allocation Table)** – ფაილების განლაგების ცხრილი) – ფაილური სისტემაა 16-ბიტიანი დამისამართებით. FAT 16 სისტემა მხარს უჭერს კლასტერების და აქედან გამომდინარე ჩაწერილი ფაილების საკმაოდ მცირე რაოდენობას –

2¹⁶=65536. რადგან FAT 16 სტანდარტით გათვალისწინებული განყოფილების (ლოგიკური ტომის) მაქსიმალური მოცულობა 2 გბაიტია, ერთი კლასტერის მოცულობა საკმაოდ დიდია – 32 კბაიტი. ამრიგად, 1-ბაიტის ფაილიც კი 32 კბაიტ დისკურ მესხიერებას იკავებს, რაც ვინჩესტერის მოცულობის არაეკონომიურ გამოყენებას განაპირობებს. ამჟამად FAT 16 ფაილური სისტემა მორალურად მოძველებულია და თანამედროვე ვინჩესტერებში აღარ გამოიყენება.

- FAT 32 – თანამედროვე ფაილური სისტემა 32-თანრიგა დამისამართებით. FAT 32 ცხრილში განლაგების უჯრედებს 32-თანრიგა რიცხვები შეესაბამება, ხოლო ტომის (ლოგიკური დისკის) მაქსიმალური მოცულობა 2048 გბაიტია. MS-DOS-ის გარემოში ფაილის სახელის დასაშვები სიგრძე 11 სიმბოლოა (8 სიმბოლო ფაილის სახელისთვის, ხოლო 3 სიმბოლო – ფაილის გაფართოებისათვის). Windows-ის გარემოში ფაილის სახელის დასაშვები სიგრძე 255 სიმბოლოა.
- NTFS (Windows NT File System – Windows NT-ს ფაილური სისტემა) თანამედროვე ფაილური სისტემაა. ფაილის სახელის მაქსიმალური სიგრძე 256 სიმბოლოა, ხოლო ლოგიკური დისკის მაქსიმალური (თეორიული) მოცულობა – 16 ებაიტი (16x10¹⁸). NTFS-ს დამატებითი შესაძლებლობებიც გააჩნია, რომლებიც სხვა ფაილურ სისტემებს არ გააჩნიათ, მაგალითად, უსაფრთხოების საშუალებები.

Windows XP-ის გავრცელებამდე უმეტესად FAT 32 გამოიყენებოდა. თანამედროვე სისტემებში უპირატესობა NTFS-ს ენიჭება, რომელიც Windows XP-ის „მშობლიური“ სტანდარტია. თუმცა FAT 32-ის დაყენება ოპტიმალური ვარიანტია შერეულ ოპერაციულ გარემოებში მუშაობის დროს, რადგან მას მხარს უჭერს პრაქტიკულად ყველა ოპერაციული სისტემა.

მაღალი დონის დაფორმატება

მაღალი დონის დაფორმატების დროს ოპერაციული სისტემა ვინჩესტერზე ქმნის სტრუქტურებს ფაილებთან და მონაცემებთან სამუშაოდ. თითოეულ განყოფილებაში (ლოგიკური დისკი) შეიყვანება ტომის ჩამტვირთავი სექტორი (Volum Boot Sector - VBS) ფაილების განლაგების ცხრილის (FAT) ორი კოპიო და ფესვური კატალოგი (Root Directory). ამ სტრუქტურების საშუალებით ოპერაციული სისტემა ანაწილებს დისკურ სივრცეს, პოულობს ფაილებს და გვერდს უვლის დისკის დეფექტურ სექტორებს.

ყველაზე უფრო ფართო გავრცელება ჰპოვა FAT32 ფაილურმა სისტემამ, რომლის მიხედვითაც დისკი კლასტერებად იყოფა. კლასტერი დისკური მოცულობის უმცირესი ერთეულია, რომელშიც შეიძლება ფაილის ჩაწერა. კლასტერი რამდენიმე სექტორის გაერთიანებას წარმოადგენს.

განყოფილებების ცხრილი (PT) შემდეგი ჩანაწერებისაგან შედგება:

- ინფორმაცია ვინჩესტერის თავაკების, ბილიკების და სექტორების შესახებ;
- სექტორების საერთო რაოდენობა დისკზე;
- ფაილური სისტემის ტიპი.

ტომის ჩამტვირთავ სექტორში (VBS) იწერება ფაილური სისტემის აღწერა:

- კლასტერის ზომა;
- FAT-ის ზომა, ტიპი და რაოდენობა.

ფესვური კატალოგში (Root Directory) აღიწერება დისკზე განთავსებული ფაილები: მათი სახელები, ტიპები, შექმნისა და რედაქტირების თარიღები, ზომები, ატრიბუტები. ამას გარდა ფესვური კატალოგი შეიცავს ფაილების პირველი კლასტერების მისამართებს. კატალოგი ფესვურ კატალოგში ისევე აღიწერება, როგორც ფაილი.

ფაილების განლაგების ცხრილში იწერება კლასტერებს შორის კავშირები, რომლებშიც ჩაწერილია ფაილი.

დაფორმატების დროს უნდა გავითვალისწინოთ:

- ისევე როგორც განყოფილებებად დაყოფისას, დაფორმატების დროსაც ვინჩესტერზე ჩაწერილი მონაცემები იშლება;
- არსებობს სპეციალური პროგრამული უტილიტები (მაგალითად, *Restore*), რომლებიც დაფორმატების დროს წაშლილი ფაილების აღდგენის საშუალებას იძლევიან. თუმცა არც ერთი მათგანი არ იძლევა აღდგენის 100%-იან გარანტიას.

ამიტომ ვინჩესტერის დაფორმატებამდე საჭიროა მონაცემების სარეზერვო კოპირება.

რჩება კიდევ ერთი ხარვეზი. როგორ მივიტანოთ პროგრამული პროდუქცია ვინჩესტერამდე? ამისათვის საჭიროა კომპიუტერის შემადგენლობაში არსებობდეს მესხიერების მობილური ანუ გადასატანი მოწყობილობები, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება პროგრამული პროდუქციის ერთი კომპიუტერიდან მეორეზე გადატანა. ასეთი მოწყობილობებია მოქნილი მაგნიტური დისკები და კომპაქტური დისკები.

მოქნილი მაგნიტური დისკების (FDD, Floppy Disk Drive) მოქმედების პრინციპი იგივეა, როგორიც მყარი მაგნიტური დისკებისა. მხოლოდ დისკად აღებულია მოქნილი ფირფიტა, რომელიც მოთავსებულია პლასტმასის კორპუსში და ბრუნავს, მაგრამ ბრუნავს გაცილებით ნაკლები სიჩქარით – 300 ბრუნი წუთში. სწორედ ეს განსაზღვრავს მისი მოქმედების დაბალ სიჩქარეს. მისი ინფორმაციული ტევადობაც მცირეა და წარმოადგენს 1,44 Mბაიტს. უფრო დიდი მოცულობის პროგრამული პროდუქტის გადასატანად გამოიყენება კომპაქტური დისკები.



დამგროვებელი კომპაქტურ დისკებზე (CD ROM, Compact Disk Read Only Memory) სხვა პრინციპზეა აგებული. აქ გამოიყენება პლასტმასის დისკი, რომელიც დაფარულია სპეციალური ნივთიერებით. კომპაქტური დისკი ბრუნავს სპეციალურ ბუდეში და მასზე ინფორმაციის ჩაწერა და წაკითხვა ხდება ლაზერული სხივის საშუალებით. დისკზე ფიქსირებული მანძილის დაშორებით ამოიწვება წერტილები (pit). იმის



მიხედვით, წერტილი ამომწვარია თუ არა, მის მდგომარეობას შეესაბამება ინფორმაციული 0 ან 1. კომპაქტური დისკის ინფორმაციული მოცულობაა 700 Mბაიტი. მასზე მონაცემებთან წვდომა იზომება სიჩქარეებით. თანამედროვე კომპაქტური დისკები 52 სიჩქარიანია. სიჩქარე მიუთითებს არა დისკის ბრუნვის სიჩქარეს, არამედ მისგან მონაცემების წაკითხვის სიჩქარეს. სიჩქარის პირობით ერთეულად მიღებულია 150 Kბაიტი წამში. კომპაქტურ დისკებზე ინფორმაციის შენახვა ხდება მაღალი საიმედოობით. როგორც სახელწოდება მიუთითებს, თავდაპირველად კომპაქტური დისკები იყო ინფორმაციის მხოლოდ წაკითხვისათვის. შემდგომში ტექნოლოგიის განვითარებისა და გაიაფების შედეგად შემოტანილი იქნა კომპაქტური დისკები ინფორმაციის მრავალჯერადი

ჩაწერითა და წაკითხვით. კომპაქტური დისკების განვითარებაში შემდეგი ნაბიჯი იყო DVD დისკები. მათი ინფორმაციული ტევადობა გაცილებით მეტია და შეიძლება იყოს 17 Gბაიტამდე. ეს იმით მიიღწევა, რომ თუ ჩვეულებრივ კომპაქტურ დისკებზე ინფორმაციის ჩაწერა ხდება ერთ ფენაზე, DVD დისკებზე გამოიყენება მრავალშრიანი ტექნოლოგია და მონაცემების ჩაწერა ხდება უფრო მაღალი სიმკვრივით.

გადასატანი მოწყობილობების კლასში უკანასკნელ ხანს გამოჩნდა კიდევ ახალი მოწყობილობა, ესაა მობილური დისკი ფლეშ მეხსიერებაზე (USB Mobile Disk), რომელიც კომპიუტერს უერთდება USB პორტის საშუალებით. ეს მოწყობილობა ხასიათდება ძალიან პატარა ზომით, დიდი ინფორმაციული მოცულობით (1, 2, 4, 8 Gბაიტი), ინფორმაციის შენახვის მაღალი სიმკვრივით. მეხსიერების ეს მოწყობილობა დღეს ძალიან პოპულარულია.



პერსონალური კომპიუტერის გარე დამმასხვოვებელ მოწყობილობებს დარქმეული აქვთ ლოგიკური სახელები, რისთვისაც გამოიყენება ლათინური ანბანის საწყისი დიდი ასოები:

- A: – პირველადი დისკი (მოქნილი დისკი);
- B: – მეორადი დისკი (მოქნილი დისკი, ასეთი დისკი არსებობს ძალიან იშვიათ შემთხვევებში);
- C:, D:, E:, ... – ვინჩესტერის ლოგიკური დისკები;
- ჩამონათვალში შემდეგ მოდის CD ROM დისკების ლოგიკური სახელები (რა თქმა უნდა თუ ისინი კონფიგურაციაში არსებობენ);
- ჩამონათვალში ბოლოს მოდის ფლეშ დისკების ან შესაძლო სხვა სახის დისკების ლოგიკური სახელები (რა თქმა უნდა თუ ისინი კონფიგურაციაში არსებობენ).

მიუხედავად იმისა, რომ პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში ჩამოვთვალეთ მეხსიერების უკვე ამდენი მოწყობილობა, მეხსიერებასთან მიმართებაში დარჩა კიდევ ერთი ხარვეზი, რომლის გამოსასწორებლად საჭირო ხდება მეხსიერების კიდევ დამატებითი მოწყობილობის შემოტანა. ეს ხარვეზი მდგომარეობს შემდეგში: კომპიუტერს როდესაც ვრთავთ, ამ დროს ოპერატიული მეხსიერება ცარიელია. მუშაობა რომ დაიწყოს, ამისათვის ოპერატიულ მეხსიერებაში უნდა გადავწეროთ საჭირო პროგრამები, მაგრამ ამ გადაწერისათვის უკვე თავის მხრივ საჭიროა ოპერატიულ მეხსიერებაში გარკვეული პროგრამების, ოპერაციული სისტემის არსებობა. ოპერაციული სისტემა კი მოთავსებულია ვინჩესტერზე, რომელთანაც მიმართვა ვერ მოხერხდება ოპერაციული სისტემის გარეშე. მაშ საიდან უნდა მოხდეს ოპერატიულ მეხსიერებაში ოპერაციული სისტემა? ამისათვის კომპიუტერის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია მუდმივი მეხსიერება (ROM, Read Only Memory). ამ მეხსიერებაში მონაცემები იწერება სპეციალური მოწყობილობის – პროგრამატორის საშუალებით. ბოლო დროს, მუდმივი მეხსიერების ნაცვლად გამოიყენება გადაპროგრამირებადი მუდმივი მეხსიერება (PROM Programmable Read only Memory).



ეს მესხიერება ფიზიკურად წარმოადგენს ერთ მიკროსქემას. მუდმივი მესხიერება კვებისგან დამოუკიდებელი მესხიერებაა, რომელიც კვების გამორთვის შემდეგაც ინარჩუნებს ინფორმაციას. მუდმივ მესხიერებაში ფირმა-დამამზადებლის მიერ იწერება პროგრამა *BIOS (Basic input-output system – შეყვანა-გამოყვანის საბაზო სისტემა)*. *IBM* სტანდარტის პერსონალური კომპიუტერებისთვის *BIOS*-ს *American Megatrends Inc. (AMI)*, *Award Software* და *Phoenix Soft-ware* კომპანიები აწარმოებენ.

სისტემა შემდეგნაირადაა მოწყობილი: *როცა პროცესორის შესასვლელზე გაჩნდება კვების ძაბვა, პროცესორი ავტომატურად აკეთებს მიმართვას BIOS-ის საწყის მისამართზე და გაიშვება კომპიუტერის მოწყობილობების ავტომატური ტესტირების პროგრამები. ტესტირების წარმატებით დამთავრების შემდეგ კი გაიშვება სპეციალური პროგრამა, რომელიც მიმართვას გააკეთებს მყარ დისკთან და გადმოტვირთავს ოპერაციული სისტემის ბირთვის ოპერატიულ მესხიერებაში.*



ნახ. 21 მუდმივი მესხიერება

BIOS გააჩნია არა მარტო სისტემურ პლატას, არამედ სხვადასხვა კონტროლერებსაც, მაგალითად, ვიდეო-პლატას, აუდიოპლატას, მოდემს და ა.შ. კონტროლერების *BIOS*-ები ინდივიდუალურ დრაივერებს წარმოადგენენ და სისტემური *BIOS*-ის დრაივერების ჩატვირთვის შემდეგ იტვირთებიან.

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

- *POST* – პროცესორის, ოპერატიული მესხიერების, სისტემური პლატის მიკროსქემების კრებულის, ვიდეო-დაპტერის, დისკური მოწყობილობების და კლავიატურის კონტროლერების ტესტირების პროგრამა.
- *BIOS*-ის პარამეტრების დასაყენებელი პროგრამა (*Setup BIOS*) – სისტემის პარამეტრების კონფიგურირება. ეს პროცედურა მხოლოდ მომხმარებლის სურვილის შემთხვევაში, სპეციალური კლავიშების დაჭერით სრულდება. მაგალითად, *Award BIOS* ამ მიზნით *Delete* კლავიშს, ან *Ctrl-Alt-Esc* კლავიშების კომბინაციას იყენებს.
- აპარატურული დრაივერები;
- ოპერაციული სისტემის ჩამტვირთავი – ქვეპროგრამა, რომელიც ეძებს ჩამტვირთავ სექტორებს დისკურ მოწყობილობებში. ასეთი სექტორის აღმოჩენისას შესაბამისი დისკიდან (ჩვეულებრივ ვინჩესტერიდან) იტვირთება ოპერაციული სისტემის.

ნებისმიერ სისტემურ პლატაზე მოთავსებულია მუდმივი მესხიერების მიკროსქემა, რომელშიც ჩაწერილია პროგრამა *BIOS*. *BIOS* შეიცავს სასტარტო პროგრამებს და დრაივერებს, რომლებიც აუცილებელია სისტემის საწყისი ფუნქციონირებისათვის. *BIOS* აგრეთვე შეიცავს *POST* (თვითტესტირება კომპიუტერის ჩართვის დროს) პროცედურას და სისტემური კონფიგურაციის მონაცემებს (*CMOS Setup*). თუმცა ეს უკანასკნელი იწერება არა მუდმივი მესხიერების მიკროსქემაში, არამედ სისტემური პლატის მიკ-

როსქემების კრებულის (Chipset) ერთ-ერთ მიკროსქემაში, რომელიც ეწ. CMOS-მეხსიერებას შეიცავს.

CMOS Setup-ის მუდმივი მეხსიერების გარეთ შენახვა იმ ფაქტორითაა განპირობებული, რომ მის კონფიგურირებას ადმინისტრატორი ასრულებს, ხოლო მუდმივ მეხსიერებაში, ჩვეულებრივ, ცვლილებების შეტანა შეუძლებელია.

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

კვების ბლოკი



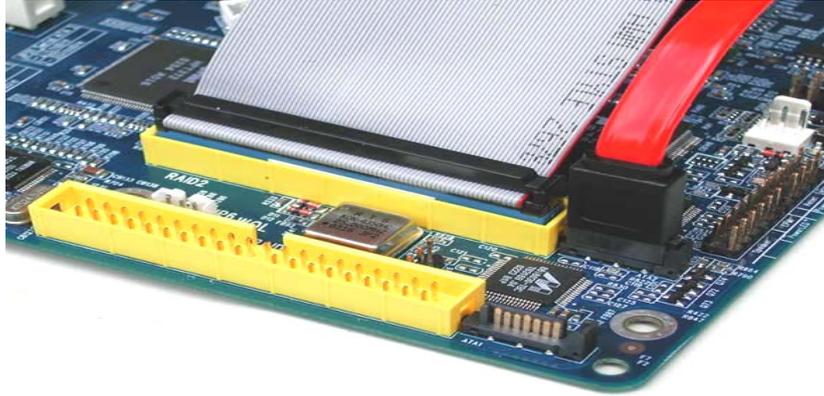
კვების ბლოკი დანიშნულიაა ქსელიდან 220/110 ვ ცვლადი ძაბვის მიღება და მისი გარდაქმნა მუდმივ ძაბვებად – +3,3 ვ, ± 5 ვ, ± 12 ვ. სისტემური პლატის, კონტროლერების და დისკური მოწყობილობების ციფრული სქემები იყენებენ +3,3 და +5 ვ, ხოლო დისკური მოწყობილობების და ფრიალების ძრავები – +12 ვ ძაბვას.

კვების ბლოკს უკანა პანელზე დაყენებულია სამრეწველო ქსელთან შესაერთებელი გასართი. ზოგიერთ კვების ბლოკს გააჩნია მეორე გასართიც – მონიტორის კვებისთვის, თუმცა მონიტორის უშუალოდ ქსელთან შეერთებაც შესაძლებელია. კვების ბლოკის უკანა პანელზე განთავსებულია 220/110 ვ გადამრთველი, რომელიც ჩვენს პირობებში აუცილებლად „220 ვ“ მდგომარეობაში უნდა დაყენდეს. „110 ვ“ მდგომარეობაში დაყენების შემთხვევაში კომპიუტერი გადაიწვება.



ნახ. 31. კომპიუტერის სამრეწველო ქსელთან დამაკავშირებელი კაბელი.

ინტერფეისი



ტერმინი „ინტერფეისი“ აღნიშნავს მოწყობილობის სხვადასხვა მახასიათებლების ერთობლიობას, რომლებიც განსაზღვრავენ ინფორმაციის გაცვლის ორგანიზაციას მასსა და სხვა მოწყობილობებს შორის. ასეთი მახასიათებლებია: ელექტრული და დროითი პარამეტრები, მმართველი სიგნალების კრებული, მონაცემთა გაცვლის პროტოკოლები, შეერთების კონსტრუქციული თავისებურებები და ა. შ.

ინტერფეისები პერსონალური კომპიუტერის ერთ-ერთ ძირითად კომპონენტს წარმოადგენენ. ინტერფეისების საშუალებით ხდება მონაცემების გაცვლა კომპიუტერის სხვადასხვა ბლოკებს, კომპიუტერსა და პერიფერიულ მოწყობილობებს შორის.

პერიფერიული მოწყობილობების პერსონალურ კომპიუტერთან დაკავშირება ისეთნაირად უნდა ხდებოდეს, რომ მომხმარებლის მიერ მიწოდებული მონაცემები არა მარტო კორექტულად უნდა მიეწოდებოდნენ კომპიუტერს, არამედ ეფექტურად უნდა ხდებოდეს მათი დამუშავებაც. ინფორმაცია, რომელიც მონიტორს, პრინტერს და სხვა პერიფერიულ მოწყობილობებს მიეწოდება, წინასწარ ისე უნდა დამუშავდეს, რომ კონკრეტული გამოყვანი მოწყობილობის სპეციფიკაციას შეესაბამებოდეს.

პერსონალური კომპიუტერის კომპონენტებს შორის მონაცემთა გაცვლა მხოლოდ მათი ინტერფეისების შეთავსებადობის შემთხვევაშია შესაძლებელი.

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

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

ინფორმაციის პარალელური და მიმდევრობითი გადაცემა

ინფორმაციის გადაცემა პარალელური და მიმდევრობითი ფორმითაა შესაძლებელი. შესაბამისად, სალტეებიც პარალელურ და მიმდევრობით სალტეებად იყოფა.

მიმდევრობით სალტეში მონაცემთა გადაცემას მხოლოდ ერთი ხაზი ემსახურება, თუმცა ხაზების საერთო რაოდენობა, როგორც წესი, მეტია. დამატებითი ხაზებით მმართველი და მასინქრონიზირებელი სიგნალები გადაიცემა.

პარალელური სალტით მონაცემების m ბიტისაგან შემდგარი კვანტები გადაიცემა. მონაცემის თითოეული კვანტი m ხაზით გადაიცემა. m სიდიდე სალტის თანრიგიანობას („სიგანეს“) განსაზღვრავს. პარალელური სალტეების თანრიგიანობა, როგორც წესი, 8-ის ჯერადია (ერთი ბაიტი) და შეიძლება 8, 16, 32, 64 და ა.შ. ბიტს შეადგენდეს.

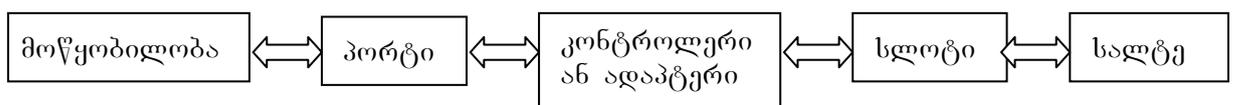
პერსონალური კომპიუტერის დედა პლატაზე პროცესორის გარდა დაყენებულია კიდევ მრავალი მიკროსქემა და მიკროპროცესორი, რომლებიც ქმნიან Cipset-ს. Cipset-ის ძირითადი მოწყობილობებია კონტროლერი. კონტროლერი ეს არის სპეციალიზირებული პროცესორი, რომელიც განკუთვნილია პერიფერიული მოწყობილობების ან კავშირის არხების ცენტრალურ პროცესორთან დასაკავშირებლად. კონტროლერები თავის თავზე იღებენ მათთვის განკუთვნილ დავალებებს და ამ საქმეებისაგან ანთავისუფლებენ ცენტრალურ პროცესორს. კონტროლერებს თავის შემადგენლობაში გააჩნიათ მათზე დაკისრებული ფუნქციების შესასრულებლად საჭირო ყველა აპარატული საშუალება და მუდმივ მეხსიერებაში ჩაწერილი სამუშაო პროგრამა. ყოველი კონტროლერი ასრულებს მხოლოდ ერთ, მასზე დაკისრებულ ფუნქციას.

პერსონალური კომპიუტერის დედა პლატაზე ერთდროულად განთავსებულია სხვადასხვა მოწყობილობა და კონტროლერი. ისინი დამოუკიდებელი მოწყობილობებია და ავტონომიურად ასრულებენ დაკისრებულ ფუნქციებს, მაგრამ ამ ფუნქციების შესასრულებლად სჭირდებათ ერთმანეთთან მონაცემების გაცვლა. ეს გაცვლა ხორციელდება შიდა ინტერფეისის საშუალებით. ნებისმიერი კომპიუტერის შიდა ინტერფეისში გამოყოფილია სალტების (მაგისტრალები, რომელთა საშუალებითაც ხდება ელექტრული სიგნალების გატარება) სამი ჯგუფი: მონაცემების სალტები, მისამართების სალტები და მმართველი სიგნალების სალტები.

თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში გამოყენებულია შიდა ინტერფეისის აგების იერარქიული სისტემა ანუ ერთდროულად გამოიყენება რამდენიმე ინტერფეისი: სისტემური ანუ პროცესორული, PCI, ISA, AGP, USB. ეს ინტერფეისები ერთმანეთისაგან განსხვავდება გამტარუნარიანობით და შესაბამისად გამოიყენებიან სხვადასხვა დანიშნულებით და მათთან მიერთებულია სხვადასხვა სისწრაფის მოწყობილობები. კომპიუტერის ყველა მოწყობილობა ერთმანეთს უკავშირდება საინტერფეისო სალტების საშუალებით. შიდა ინტერფეისის სალტებთან აგრეთვე შესაძლებელია გარე მოწყობილობების მიერთებაც. ამისათვის გამოიყენება სპეციალური გასართები – სლოტები (Slot), რომელთა საშუალებითაც მათთან მიერთებული გარე მოწყობილობები მიუერთდება პირდაპირ შიდა ინტერფეისის სალტებს.



დამატებითი(გარე) მოწყობილობის მიერთება კომპიუტერთან (უშუალოდ დედა პლატასთან) ხდება არა პირდაპირ, ინტერფეისის სალტებთან მიერთებით, არამედ ამისათვის გამოიყენება სპეციალური მოწყობილობები - კონტროლერები ან ადაპტერები და პორტები. მოწყობილობების მიერთების სქემა დაახლოებით ასეთია (ნახ. 1).



ნახ. 44. პერიფერიული მოწყობილობების მიერთება კომპიუტერთან

კომპიუტერის ყველა მოწყობილობა მიუერთდება დედა-პლატას და მისი საშუალებით ახორციელებენ მონაცემებისა და ბრძანებების ერთმანეთთან გაცვლას. ამისათვის დედა-პლატაზე გამოიყენება სადენების ერთობლიობა –

საღტეები. კომპიუტერის შემადგენლობაში ერთდროულად გამოიყენება საღტეების რამდენიმე სისტემა (ინტერფეისი). ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდება გამტარუნარიანობით, ანუ რა სიჩქარით შეუძლიათ ინფორმაციის გატარება. საღტეების სახეები:

- ცენტრალური ანუ პროცესორული ინტერფეისი, რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს პროცესორასა და ოპერატიულ მეხსიერებას (ყველაზე სწრაფ მოწყობილობას). მისი სიჩქარე შეიძლება იყოს 400 მეგაჰერცი, 800 მეგაჰერცი და მეტი.
- PCI საღტე. პერსონალური კომპიუტერის მოწყობილობების უმრავლესობა მიერთებულია სწორედ ამ საღტესთან. ეს ინტერფეისი ხასიათდება მონაცემების გაცვლის მაღალი სიჩქარით და ამიტომ, მასთან მიერთებულია კომპიუტერის სწრაფი მოწყობილობები, ისეთები, როგორცაა: დისკების კონტროლერი, ქსელის კონტროლერი, ვიდეოგამოსახულებების კონტროლერი და ა.შ.
- ISA საღტე. ხასიათდება მონაცემების გაცვლის დაბალი სიჩქარით, ამიტომ, მას მიუერთდება შედარებით ნელი მოწყობილობები. თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში ეს საღტე უკვე აღარ გამოიყენება. მისი ფუნქციები დაკისრებული აქვს USB ინტერფეისს,
- AGP ინტერფეისი. გამოიყენება ვიდეოპლატისა და ოპერატიული მეხსიერების ერთმანეთთან დაკავშირებისათვის. ამ ინტერფეისის კომპიუტერის შემადგენლობაში შემოტანა გამოწვეულია ოპერატიულ მეხსიერებასა და ვიდეო პლატას შორის მონაცემების დიდი ნაკადით. ამ ინტერფეისის არ არსებობა გამოიწვევდა სხვა ინტერფეისების გადატვირთვას, რაც გამოიწვევდა კომპიუტერის მწარმოებლურობის შემცირებას.

ჩამოთვლილი საღტეები, რა თქმა უნდა, ერთმანეთთან დაკავშირებულია „ხიდების“ საშუალებით, იმისათვის, რომ ინფორმაციის გადაგზავნა შესაძლებელი იყოს ნებისმიერ მოწყობილობებს შორის.

კონტროლერები და **ადაპტერები** გამოიყენება კომპიუტერის ცალკეული მოწყობილობებისათვის. მათი საშუალებით ხდება სამართავი მოწყობილობისა და დედა პლატის სისტემური საღტეების ინტერფეისების შეთანხმება. გარდა ამისა, კონტროლერები და ადაპტერები დავალებას ღებულობენ პროცესორისაგან და ამ მოწყობილობების მართვას ახორციელებენ დამოუკიდებლად. ამგვარად კონტროლერებისა და ადაპტერების გამოყენებით იზრდება სისტემის საერთო მწარმოებლურობა.

მოწყობილობების **პორტები** ესაა გარკვეული ელექტრული სქემები, რომლებიც მოიცავენ ერთ ან რამდენიმე პროგრამულად დამისამართებად რეგისტრს, რომლებთანაც წვდომა შესაძლებელია, როგორც კომპიუტერის ცენტრალური ნაწილის მხრიდან, ასევე მიერთებული პერიფერიული მოწყობილობის მხრიდანაც. კომპიუტერსა და მასთან მიერთებულ პერიფერიულ მოწყობილობას შორის ინფორმაციის გაცვლა ხდება სწორედ პორტების საშუალებით.

პერსონალურ კომპიუტერთან პერიფერიული მოწყობილობების მისაერთებლად გამოიყენებოდა სპეციალიზირებული პორტები: მიმდევრობითი COM პორტი და პარალელური LPT პორტი. ამ პორტების “გასართები” გამოტანილია პერსონალური კომპიუტერის ანუ სისტემური ბლოკის უკანა მხარეს. ზომების მიხედვით COM პორტის “გასართი” უფრო მცირეა, ხოლო LPT პორტის “გასართი” უფრო დიდი ზომისაა.

მიმდევრობით COM პორტში ხდება მონაცემების მიმდევრობითი პრინციპით გაცემა და მიღება ანუ გაიცემა ან მიიღება ბიტების თანმიმდევრობა. გადაცემის მიმდევრობითი პრინციპის გამო COM პორტი უფრო ნელია და გამოიყენება ნელი პერიფერიული მოწყობილობების მისაერთებლად, ისეთების როგორებიცაა: კლავიატურა, მაუსი, მოდემი და ა.შ.

პარალელურ LPT პორტში ხდება მონაცემების პარალელური პრინციპით გადაცემა და მიღება ანუ გაიცემა და მიიღება ბაიტების თანმიმდევრობა. გადაცემის პარალელური პრინციპის გამო LPT პორტი უფრო სწრაფია და გამოიყენება სწრაფი პერიფერიული მოწყობილობების მისაერთებლად, ისეთების როგორებიცაა: პრინტერი, სკანერი და ა.შ.



პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში შემდგომში დამატებული იქნა კიდევ ერთი პორტი – **USB პორტი (Universal Serial Bus)**, რომელმაც კიდევ უფრო გაამარტივა მომხმარებლისათვის კომპიუტერთან დამატებითი მოწყობილობების მიერთება. USB პორტის საშუალებით კომპიუტერთან შეიძლება მიერთებული იქნას 127-მდე პერიფერიული მოწყობილობა; მოწყობილობების მიერთება შეიძლება კომპიუტერის გამოურთველად; მიერთებული მოწყობილობები USB პორტიდან ღებულობენ კვებას; მიერთებულ მოწყობილობას ოპერაციული სისტემა თვითონ ამოიცნობს და მომხმარებლის ჩაურევლად იწყებს მასთან მუშაობას.

პერსონალური კომპიუტერის ბარე მოწყობილობები

მოწყობილობების ამ ჯგუფში შეიძლება გავაერთიანოთ ყველა ის მოწყობილობა, რომელიც უერთდება პერსონალური კომპიუტერის სისტემურ ბლოკს. ასეთი მოწყობილობები ბევრია და ძალიან განსხვავებული დანიშნულებისა და ფუნქციონირების მიხედვით. განვიხილოთ მათ შორის უმთავრესი მოწყობილობები.

ვიდეოსისტემა

პერსონალური კომპიუტერის ვიდეოსისტემაში გაერთიანებულია სამი კომპონენტი:

- მონიტორი,
- ვიდეოადაპტერი,
- პროგრამული უზრუნველყოფა (ვიდეოსისტემის დრაივერები).

მონიტორი გამოიყენება ტექსტური და გრაფიკული ინფორმაციის ვიზუალიზაციისათვის. მონიტორის ფუნქციონირებისათვის აუცილებელ მოწყობილობას წარმოადგენს **ვიდეოადაპტერი**, რომლის გარეშეც მონიტორზე მონაცემების გატანა შეუძლებელი იქნებოდა. **ვიდეოადაპტერი** აგზავნის მონიტორზე სიგნალებს გამოსახულების სიმკვეთრის მართვისათვის, სტრიქონული და კადრული გაშლისათვის. **პროგრამული უზრუნველყოფის** საშუალებით ხდება ვიდეო-გამოსახულებების დამუშავება – ვიდეოსიგნალების კოდირება და დეკოდირება, კოორდინატული გარდაქმნები, გამოსახულების შეკუმშვა და ა.შ.



მონიტორი არსებობს ორი სახეობის: **ელექტრონულ-მილაკიანი** და **თხევადკრისტალური**. ორივე სახის მონიტორში გამოსახულების გამოტანა შესაძლებელია **ორ რეჟიმში: ტექსტურსა და გრაფიკულ** რეჟიმებში. ორივე რეჟიმში მონაცემების გამოტანა ხდება **წერტილების ანუ პიქსელების (Pixel – picture element)** საშუალებით. **ტექსტურ რეჟიმში პიქსელები დაჯგუფებულია**. ჯგუფის თითოეულ

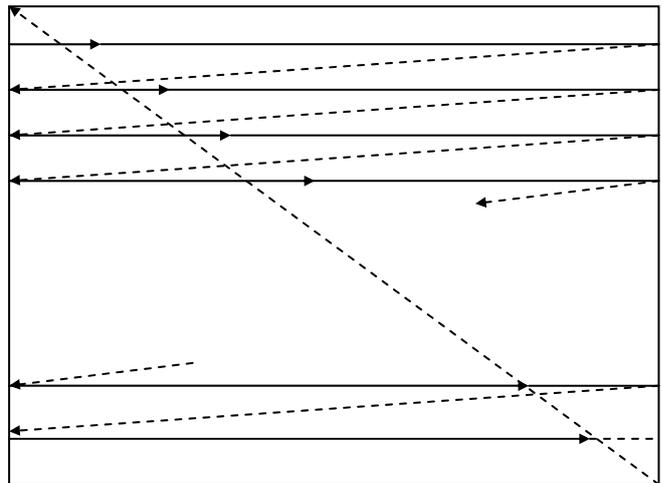
პიკსელთან მიმართვა არ ხდება. თითოეულ ჯგუფი ქმნის გარკვეული სიმბოლოს სახეს და გააჩნია საკუთარი კოდი, რომელთა საშუალებითაც ხდება მათთან მიმართვა. გრაფიკულ რეჟიმში ყველა პიქსელი თავისუფალია ანუ ყველა პიქსელთან ხდება მიმართვა და მათი მდგომარეობის მართვა. აქედან გამომდინარე, გრაფიკული რეჟიმის უზრუნველსაყოფად ვიდეოდაპტერზე მოითხოვება ბევრად უფრო მეტი ოპერატიული მეხსიერების არსებობა ტექსტურ რეჟიმთან შედარებით.

მონიტორები შეიძლება იყოს მონოქრომატული (ანუ შავ-თეთრი) და ფერადი გამოსახულებით. ელექტრონულ მილაკიან მონიტორებში გამოსახულება მიიღება ელექტრონების სხივის საშუალებით. ელექტრონები ამოიტყორცნება კათოდიდან და ეცემა ანოდზე ანუ ეკრანზე. ეკრანი დაფარულია სპეციალური ლუმინოფორული ნივთიერებით, რომლებზეც ელექტრონების დაცემის შედეგად ხდება ხანმოკლე ნათება.

ელექტრონების სხივი გადაადგილდება ეკრანზე სტრიქონების მიხედვით და გაივლის მთელ ეკრანს. ეკრანის ერთი დაფარვით მიიღება ერთი კადრი. ეს პროცესი ნაჩვენებია ნახაზზე. შავ-თეთრი გამოსახულების მისაღებად საკმარისია ერთი ელექტრონული სხივი. ფერადი გამოსახულების მიღება ხდება სამი ფერის ზედდების საშუალებით. ეს ფერებია: წითელი, მწვანე და ლურჯი. ამიტომ, ფერად მონიტორებს ხშირად უწოდებენ **RGB (=RedGreenBlue)** მონიტორებს. თითოეულ ფერს შეესაბამება საკუთარი პიქსელი. ეს პიკსელები ერთმანეთთან ძალიან ახლოსაა განლაგებული. მანძილი რაც უფრო ნაკლები იქნება, ვიდეო გამოსახულების ხარისხი მით უფრო მაღალი იქნება. თანამედროვე მონიტორებში ეს მანძილი არის 0,24 მმ და კიდევ უფრო ნაკლები.

მონიტორზე ერთი კადრის ნათება გრძელდება მცირე ხნით. მონიტორზე სტაბილური გამოსახულების მისაღებად საჭიროა კადრების მაღალი სიხშირით გამოტანა. თანამედროვე მონიტორებზე კადრების გამოტანა ხდება 85 ჰერცი და კიდევ უფრო მაღალი სიხშირით. ეს უზრუნველყოფს სტაბილური და მაღალი ხარისხის ვიდეო გამოსახულების მიღებას.

ვიდეოგამოსახულების მოცულობა ძალიან დიდია. ეს გამოწვეულია ორი გარემოებით. პირველი – მონიტორზე პიქსელების დიდი რაოდენობა. თანამედროვე მონიტორებში ეს რაოდენობა შეიძლება იყოს 768x1024, 1024x1024, 1024x1280 და კიდევ მეტიც. მეორე – საჭიროა ფერთა კოდირება. თითოეული ფერის კოდირებისათვის გამოიყენება კოდირების ერთ ბაიტიანი სისტემა. თითოეულ პიკსელში შესაძლო ფერების რაოდენობა შეიძლება იყოს $2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 2^{24}$ ანუ 16 მილიონ ფერზე მეტი. ამ მონაცემების დამუშავება და კადრების ფორმირება ხდება ვიდეოდაპტერზე. ამისათვის საჭირო ინფორმაცია გადაიცემა ოპერატიული მეხსიერებიდან ვიდეოდაპტერზე. ამ მონაცემების გადასაცემად, რომ გამოყენებული იყოს დედა პლატის შიდა ინტერფეისი, ეს გამოიწვევდა ამ ინტერფეისის ძალიან გადატვირთვას, რაც შეუძლებელს გახდიდა ასეთი კომპიუტერის მუშაობას. ამის თავიდან ასაცილებლად ვიდეო ინფორმაციის გადასაცემად კომპიუტერში გამოყენებულია სპეციალური ინტერფეისი AGP, რომელიც ერთმანეთს უკავშირებს ოპერატიულ მეხსიერებასა და ვიდეო ადაპტერს. AGP ინტერფეისს დედა პლატაზე



ნახ. 2. რასტრის ფორმირება მონიტორზე

ვიდეოადაპტერისათვის გააჩნია სპეციალური, მხოლოდ მისთვის განკუთვნილი სლოტი.

თხევად კრისტალიანი მონიტორის მოქმედების პრინციპი იგივეა რაც ელექტრონულმილაკიანი მონიტორებისა, მხოლოდ განსხვავებაა ის, რომ მათში პიქსელების ორგანიზებისათვის გამოიყენება სპეციალური თვისებების მქონე სითხე, რომელზედაც მიწოდებული ძაბვის ცვლილებით შესაძლებელია მათზე დაცემული სინათლის სხივების გარდატეხის კოეფიციენტის ცვლილება. ამ პრინციპზე დაფუძნებით მიიღება თხევადკრისტალიან მონიტორებზე ვიდეო გამოსახულება. აქედან გამომდინარე, თხევადკრისტალიან მონიტორებზე გამოსახულების დანახვა შესაძლებელი უნდა იყოს მხოლოდ სინათლეზე, ანუ სიბნელეში ასეთ მონიტორზე გამოსახულება არ უნდა ჩანდეს. ეს დიდი ნაკლი იქნებოდა. ამ გარემოებასთან დაკავშირებით არსებობს თხევადკრისტალიანი მონიტორები პასიური და აქტიური მატრიცით. პასიურ მატრიციან თხევადკრისტალიან მონიტორებში გამოსახულების გამოტანა მართლაც ასე ხდება და სიბნელეში მათზე გამოსახულება არ ჩანს. მათი გამოყენება გამართლებულია იმით, რომ ასეთი მონიტორები მოითხოვენ კვების გაცილებით ნაკლებ სიმძლავრეს. ნოუტბუკებისათვის გარკვეულ შემთხვევებში გასათვალისწინებელი გარემოებაა, მაგრამ ხშირ შემთხვევებში ეს მიუღებელია. ამ დროს გამოიყენება აქტიური მატრიცები, რომლებშიც ხდება მონიტორის ეკრანის დამატებითი განათება, რაც შესაძლებელს ხდის სიბნელეში მათთან მუშაობას. მაგრამ, ასეთ შემთხვევაში ნოუტბუკებში მცირდება კვების ავტონომიური წყაროდან მუშაობის ხანგრძლივობა.



ხმა კერსონალურ კომპიუტერში

დღევანდელი კომპიუტერი წარმოდგენილია მულტიმედია სისტემის გარეშე. ესაა აპარატურულ-პროგრამული სისტემა, რომელიც გვაძლევს კომპიუტერში ეფექტურ ხმასა და ვიდეო გამოსახულებებს. მულტიმედია სისტემის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილია **ხმის ადაპტერი ანუ საუნდკარტა**. მისი საშუალებით ხდება კომპიუტერში ხმოვანი სიგნალების შეტანა და გამოტანა. ხმა, რომელიც ადამიანს ესმის და გამოსცემს, ესაა უწყვეტი რხევები. ეს რხევები უწყვეტია როგორც ბგერის ფორმაში, ასევე მათი შესაბამისი ელექტრული სიგნალების ფორმაში. კომპიუტერში კი მონაცემები შეიძლება წარმოდგენილი და დამუშავებული იქნას მხოლოდ დისკრეტული ფორმით ანუ ელექტრული იმპულსების სახით. სწორედ ასეთი გარდაქმნები სრულდება ხმის ადაპტერის საშუალებით. ხმის ადაპტერი სლოტის საშუალებით უერთდება დედა პლატას ან შეიძლება სულაც ინტეგრირებული იყოს დედა პლატაზე.



მონაცემების შეტანის მოწყობილობები

კლავიატურა

პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში კლავიატურა განკუთვნილია ტექსტური მონაცემების შეტანისათვის. თავისი ბუნებით კლავიატურა არის მონაცემების დაშიფვრის მოწყობილობა. კლავიატურის კლავიშებზე თითის დაჭერით ხდება შესაბამისი სიმბოლოს ან ფუნქციის შესაბამისი კოდის შექმნა და სისტემურ ბლოკში გადაცემა. კლავიატურა აღჭურვილია საკუთარი მიკროპროცესორით, რომელიც მართავს კლავიატურის მუშაობას და მონაცემების სისტემურ ბლოკში გადაცემას. უნდა აღინიშნოს, რომ კლავიატურაზე თითოეული კლავიშის დაჭერა იწვევს პროცესორის მუშაობაში წყვეტას.

პროცესორს მუშაობის დროს კლავიატურის წყვეტების გარდა კიდევ შეიძლება მოუწიოს წყვეტის მრავალი სხვა სიგნალის დამუშავება. ამ გარემოებამ, რომ არ შეაფერხოს ტექსტური მონაცემების შეტანის პროცესი, სისტემურ ბლოკში გათვალისწინებულია სპეციალური ბუფერი. კლავიატურაზე აკრეფილი მონაცემები ჯერ განთავსდება ბუფერში, ხოლო შემდეგ გადაიტანება ოპერატიულ მეხსიერებაში. ამისათვის გამოიყენება სპეციალური კონტროლერი.



კლავიატურაზე ძირითადად გამოიყენება 104 კლავიში, მაგრამ სხვადასხვა კლავიატურაში ეს რიცხვი შეიძლება განსხვავებული იყოს. კლავიატურაზე კლავიშები დაჯგუფებულია 4 ჯგუფად. ესენია:

- კლავიშების ძირითადი ჯგუფი;
- კურსორის მართვის კლავიშები;
- დამხმარე კლავიშები;
- ფუნქციონალური კლავიშები.

კლავიშების ძირითად ჯგუფში გაერთიანებულია შემდეგი კლავიშები:

- ანბანურ-ციფრული კლავიშები. კლავიატურის ზედა და ქვედა რეგისტრებზე განთავსებულია ლათინური ანბანის დიდი და პატარა ასოები. რეგისტრიდან რეგისტრზე გადასვლა ხდება **Shift** კლავიშის საშუალებით. კლავიშების ამ ჯგუფზე შეიძლება განთავსებული იყოს ქართული, რუსული ან რომელიმე სხვა ანბანის ასოები.
- **Enter** – ბრძანების შეტანის კლავიში;
- **Shift** – ზედა რეგისტრზე გადასვლის კლავიში;
- **Caps Lock** – ზედა რეგისტრის ფიქსაციის კლავიში;
- **Ctrl, Alt** – მმართველი კლავიშები, გამოიყენება სხვა კლავიშების დანიშნულების შესაცვლელად;
- **Tab** – ტაბულაციის კლავიში, გამოიყენება კურსორის რამდენიმე პოზიციით მარჯვნივ გადასაადგილებლად (კურსორი ეს არის მოციმციმე ნიშანი, რომელიც მიუთითებს შემდეგი სიმბოლოს შეტანის ადგილს);
- **Backspace** – კლავიში გამოიყენება კურსორის მარცხნივ მდებარე სიმბოლოს წასაშლელად.

კურსორის მართვის კლავიშები:

- **PgUp, PgDn** – ერთი ეკრანული გვერდით ზევით ან ქვევით გადაადგილების კლავიში;
- **Home, End** – მიმდინარე სტრიქონის დასაწყისზე ან ბოლოზე გადასვლის კურსორი;
- **Delete** – კურსორის მარჯვნივ მოთავსებული სიმბოლოს წაშლის კლავიში;
- **Insert** – კლავიში ჩამატება-შეცვლის რეჟიმების გადასრთველად (ჩამატება – სიმბოლოების ჩამატება მარჯვნივ და მარცხნივ მდებარე სიმბოლოების ჩაწევით, შეცვლა – ახალი სიმბოლოების შეტანა არსებულის წაშლით).

დამხმარე კლავიშები:

დამხმარე კლავიატურაზე ერთმანეთთან შეთავსებულია კურსორის მართვისა და ციფრული კლავიშები. ციფრულ რეჟიმში ხდება ციფრების შეტანა, კურსორის მართვის რეჟიმში კი კლავიშების დანიშნულება ემთხვევა კურსორის მართვის კლავიშების დანიშნულებას. რეჟიმების გადართვა ხდება უმ ოცკ კლავიშის გამოყენებით.

ფუნქციონალური კლავიშები:

- **F1 - F12** – ამ კლავიშების საშუალებით ხდება ყველაზე ხშირად გამოსაყენებელი ფუნქციების გამოძახება. სხვადასხვა პროგრამებში ამ კლავიშებს შეიძლება ჰქონდეს განსხვავებული ფუნქციები.

სპეციალური კლავიშები:

- **Esc** – კლავიში უკვე შეტანილი ბრძანების გაუქმებისათვის;
- **Print Scrn** – კლავიში გამოიყენება ეკრანზე არსებული გამოსახულების პრინტერზე გამოტანისათვის;
- **Scroll Lock** – კლავიში გამოიყენება ზოგიერთ პროგრამაში კურსორის ერთ ადგილზე ფიქსირებისა და ეკრანის გადასაფურცლავად;
- **Pause (Break)** – კლავიში პროგრამის დროებით შეჩერებისათვის.

გრაფიკული მანიპულატორი, მაუსი

თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში **გრაფიკული მანიპულატორი** ანუ **მაუსი** წარმოადგენს აუცილებელ მოწყობილობას. დღეს მის გარეშე წარმოუდგენელია კომპიუტერთან მუშაობა. მის დანიშნულებას წარმოადგენს კურსორის მართვა გრაფიკულ გარემოში. მაუსის გადაადგილება ხდება სპეციალურ საფენზე ან მაგიდის ზედაპირზე. მაუსის გადაადგილების შესაბამისად მონიტორის ეკრანზე გადაადგილდება კურსორი, რომლის საშუალებითაც ხდება საჭირო ობიექტების მონიშვნა ან ბრძანებების მიცემა. მაუსის კორპუსში დაყენებულია მიკროპროცესორი, რომლის საშუალებითაც აღიქმება მაუსის ზედაპირზე გადაადგილება, შემდეგ ხდება ამ გადაადგილების მასშტაბირება, ციფრულ ფორმატში გადაყვანა და შემდეგ სისტემურ ბლოკში გაგზავნა.



მაუსს გააჩნია სამი კლავიში. მარცხენა კლავიშის საშუალებით ხდება ობიექტების მონიშვნა და ბრძანებების შეტანა. მარჯვენა კლავიშის საშუალებით ხდება კონტექსტური მენიუს გამოძახება (კონტექსტურ მენიუში სხვადასხვა ობიექტებისათვის სხვადასხვა ფუნქციებია შეტანილი). შუა კლავიშს კი გამოიყენებს ზოგიერთი პროგრამა და კომპიუტერული თამაში.

თანამედროვე პერსონალურ კომპიუტერებში გამოიყენება ძირითადად ორი სახეობის მაუსი: ბურთულიანი და ოპტიკური. ბურთულიანი მაუსი უკვე თანადათანობით გამოდის ხმარებიდან. მაუსის მიერთება ხდება მიმდევრობით COM ან PS/2 პორტზე. თანამედროვე კომპიუტერებში პოპულარულია უსადენო მაუსების გამოყენება. უსადენო მაუსებში მონაცემების გადაცემა ხდება ინფრაწითელი სხეების საშუალებით ან რადიოსიგნალებით. ინფრაწითელი სხივებით მონაცემების გადაცემის დროს აუცილებელია მონაცემების გადამცემსა და მიმღებს შორის პირდაპირი გეომეტრიული ხედვის არსებობა. რადიომაუსებისათვის ასეთი მოთხოვნა არ არსებობს.

მაუსების ნაირსახეობას წარმოადგენს ჯოისტიკი და ტრეკბოლი. ეს მოწყობილობებიც წარმოადგენენ გრაფიკულ მანიპულატორებს. ჯოისტიკის საშუალებით კურსორის მართვა ხდება უფრო სწრაფად ვიდრე მაუსით, მაგრამ მაუსი იძლევა უფრო ზუსტი პოზიციონირების საშუალებას. ამიტომ, ჯოისტიკი უფრო მეტად გამოიყენება კომპიუტერულ თამაშებში. ჯოისტიკის ზოგიერთი მოდელი აღჭურვილია წნევის სპეციალური გადამწოდით. ეს საშუალებას იძლევა ჯოისტიკზე დაწოლის გაზრდით გაიზარდოს კურსორის გაადგილების სიჩქარე.

ტრეკბოლი ფაქტობრივად წარმოადგენს გადაბრუნებულ მაუსს, რომელზეც ბურთულის შემობრუნება ხდება თითოთ. ტრეკბოლი არ საჭიროებს მაგიდის ზედაპირზე თავისუფალი სივრცის არსებობას. ტრეკბოლი შეიძლება ჩაყენებული იყოს კლავიატურაში ან უფრო ხშირად ტრეკბოლი გამოიყენება ნოუტბუკებში. უკანასკნელ ხანებში უფრო მეტი პოპულარობა მოიპოვა სენსორულმა ტრეკბოლებმა, სადაც კურსორის გადაადგილება ხდება არა ბურთულის ტრიალით, არამედ მის სპეციალურად მოწყობილ ზედაპირზე თითის გადასმით.

სკანერი

სკანერიც განეკუთვნება მონაცემების შეტანის მოწყობილობებს. მისი საშუალებით შესაძლებელია გრაფიკული მონაცემების კომპიუტერში შეტანა. სკანერი შეიძლება არსებობდეს პლანშეტური, როლიკებიანი და ხელის. ყველანაირი სკანერი კომპიუტერს უერთდება LPT ან USB პორტების საშუალებით.

სკანერის საშუალებით ფურცლიდან გადაიღება გრაფიკული გამოსახულების ელექტრონული ასლი და გადაიცემა კომპიუტერის მეხსიერებაში. სკანერის საშუალებით შესაძლებელია



აგრეთვე ტექსტური დოკუმენტის კომპიუტერში შეტანა, მაგრამ ასეთ შემთხვევაში ტექსტის ასლი კომპიუტერში იქნება გრაფიკული ფორმატით, ანუ მიიღება ტექსტის ფოტოასლი. იმისათვის, რომ შესაძლებელი გახდეს ამ ტექსტის რედაქტირება, საჭიროა მისი წინასწარ სპეციალური პროგრამით დამუშავება, რომლის საშუალებითაც მოხდება სიმბოლოების ამოცნობა და ტექსტურ ფორმატში გადაყვანა.

მელნები. ჭავჭავურ პრინტერში შეიძლება ერთდროულად გამოიყენებული იყოს ორი კარტრიჯი, ანუ დამატებული იყოს კარტრიჯი შავი მელნით შავ-თეთრი ბეჭდვისათვის. ამით ბეჭდვის ხარისხიც უმჯობესდება და ეკონომიის თვალსაზრისითაც უკეთესია. ჭავჭავური პრინტერის ღირსებას წარმოადგენს მისი დაბალი ფასი და ამასთან ერთად ფერადი ბეჭდვის საკმაოდ მაღალი ხარისხი. მიუხედავად თვითონ პრინტერის სიიაფისა საკმაოდ ძვირი ჯდება მასზე დაბეჭდილი ფურცლის ღირებულება, რაც გამოწვეულია კარტრიჯის სირთულითა და შესაბამისად სიძვირით.

კომპიუტერების ბაჰრთიანება ქსელში

ინფორმაციის დამუშავების საქმეში კომპიუტერები დიდ შესაძლებლობებს იძლევა, მაგრამ ეს შესაძლებლობები შეიძლება კიდევ უფრო გაიზარდოს მათი კომპიუტერულ ქსელში გაერთიანებით. არსებობს კომპიუტერების გლობალური და ლოკალური ქსელები. გლობალური ქსელი მოიცავს ძალიან დიდ, პრაქტიკულად შემოუსაზღვრავ, ტერიტორიას და მასში აბონენტების, ანუ მომხმარებლების, რაოდენობაც შეზღუდული არ არის. ლოკალური ქსელების გაერთიანების ტერიტორია კი შეზღუდულია და შეზღუდულია აგრეთვე მათში აბონენტების რაოდენობაც. შესაძლებელია ლოკალური ქსელების ერთიან ქსელში გაერთიანება და დიდი ზომის ქსელის შექმნა. შესაძლებელია აგრეთვე ლოკალური ქსელების გლობალურ ქსელთან მიერთებაც.

გავრცელების მანძილის გარდა ლოკალურ და გლობალურ ქსელებს შორის ბევრი პრინციპიალური განსხვავებაა. მათ შორის განსხვავებულია ლოკალურ და გლობალურ ქსელებთან კომპიუტერების მიერთების წესები. ლოკალურ ქსელში კომპიუტერის ჩასართავად საჭიროა სპეციალური მოწყობილობა – საქსელო ადაპტერი, ხოლო გლობალურ ქსელში კომპიუტერის ჩასართავად საჭიროა მოწყობილობა მოდემი.

ლოკალურ ქსელებში, გავრცელების შეზღუდული მანძილის გამო, გამოიყენება მონაცემების გადაცემის მაღალი ხარისხის გარემო ანუ კავშირის არხი, რაც შესაძლებლობას იძლევა მონაცემები გადაცემული იქნას დიდი სიჩქარით და დისკრეტული ფორმით, ანუ იგივე ფორმით, რა ფორმითაც კომპიუტერში ხდება მათი დამუშავება. კომპიუტერის ლოკალურ ქსელში ჩასართავად გამოიყენება საქსელო ადაპტერი, რომელიც ჩაერთვება დედა პლატაში ან შეიძლება ინტეგრირებულიც იყოს დედა პლატაში. საქსელო ადაპტერი თავის თავზე იღებს საქსელო ფუნქციების შესრულებას და ამ საქმიანობისაგან ანთავისუფლებს ცენტრალურ პროცესორს.

გლობალურ ქსელში, გავრცელების დიდი მანძილის გამო, ერთდროულად გამოიყენება სხვადასხვა ხარისხისა და სიჩქარის კავშირის არხები. აბონენტების გლობალურ ქსელთან მისაერთებლად გამოიყენება ყველაზე გავრცელებული და იაფი კავშირის არხი – სატელეფონო კავშირის არხი. სატელეფონო კავშირის არხი გათვლილია სატელეფონო საუბრების გადასაცემად და ამდენად ის არის ანალოგური კავშირის არხი, ანუ მასში შესაძლებელია მონაცემების ანალოგური ანუ უწყვეტი ფორმით გადაცემა. ამის გამო, იმისათვის, რომ კომპიუტერი მიუერთდეს გლობალურ ქსელს, საჭიროა დამატებითი მოწყობილობა, რომლის საშუალებითაც მოხდება ინფორმაციული სიგნალებისათვის ფორმის შეცვლა. ეს მოწყობილობაა მოდემი. სახელწოდება მოდემი მიიღება ორი ტერმინის შეერთებით. ესენია მოდულაცია და დემოდულაცია. გადამცემ მხარეზე მოდემი ახდენს სიგნალების დისკრეტული (იმპულსური ფორმიდან) უწყვეტ ფორმაში გადაყვანას, ანუ სიგნალების მოდულაციას.



მიმღებ მხარეზე კი მიდის საპირისპირო პროცესი, სიგნალები უწყვეტი ფორმიდან უნდა გარდაიქმნას დისკრეტულ ფორმაში, ანუ უნდა მოხდეს სიგნალების დემოდულაცია. მოდემი შეიძლება იყოს დამოუკიდებელი მოწყობილობა, რომელიც კომპიუტერს მიუერთდება COM პორტის საშუალებით, ან ერთ-ერთი სლოტის საშუალებით მიუერთდეს დედა პლატას, ან სულაც მოდემი შეიძლება ინტეგრირებული იყოს კომპიუტერის დედა პლატაში.

მიმოვიხილოთ კომპიუტერის კომპლექტაციის შესახებ გაკეთებული ჩანაწერი:

Miditower (Carbonite/silver), Intel 915GV Express Chipset, Pentium 4520w/HT (2,8 GHz, 800MHz, 1 MB Cache), 512 M DDR2, 7200 rpm 80 G SATA HDD, 52xCD-ROM. no FDD, no AGP, Integrated Broadcom Gigabit 10/100/1000, Serial, paralel, VGA, 8*USB 2.0, 2*PS/2, Microphone-in, Headphone-out.

მოცემული ჩანაწერი ასახავს პერსონალური კომპიუტერის მთელ კონფიგურაციას. ჩანაწერები მოწყობილობების შესახებ გამოყოფილია ერთმანეთისაგან მძიმეებით.

- პირველი ჩანაწერი მიუთითებს კორპუსის სახეობას, ფრჩხილებში კი მითითებულია მისი ფერი;
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს დედა-პლატას და მასზე გამოყენებულ ჩიპსეტს, ანუ დედა პლატაზე დაყენებული მიკროსქემების კომპლექტს (ყოველ ჩუპსეტს გააჩნია კონკრეტული პარამეტრები);
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს პროცესორის სახეობას, ფრჩხილებში კი მოცემულია ამ პროცესორის პარამეტრები, ესენია:
 - პროცესორის სიხშირე – 2,8 გიგაჰერცი,
 - დედა-პლატაზე მონაცემების გაცვლის სიხშირე – 800 მეგაჰერცი,
 - კეშ-მეხსიერების მოცულობა – 1 მეგაბაიტი;
- ოპერატიული მეხსიერების მოცულობაა 512 მეგაბაიტი და შესრულებულია ერთი DDR2 ტიპის მოდულის სახით;
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს მყარი დისკის სახეს – მყარი დისკის ბრუნთა რიცხვია 7200 ბრუნი წუთში, მოცულობა – 80 გიგაბაიტი და გამომშვები ფორმა კი არის SATA;
- შემდეგი ჩანაწერი ეხება კომპაქტური დისკების წამკითხველ მოწყობილობას – გამოყენებულია მხოლოდ წამკითხველი მოწყობილობა სიჩქარით 52 (აქ სიჩქარის ერთეულად აღებულია მონაცემების წაკითხვის სიჩქარის პირობითი ერთეული);
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს, რომ კონფიგურაციაში არ გამოიყენება მოქნილი დისკების მოწყობილობა (მუშაობის დაბალი საიმედობის გამო მათ ხშირად არ გამოიყენებენ, მითუმეტეს, რომ ამ დანიშნულებითა და გაცილებით უფრო დიდი შესაძლებლობებით შეიძლება მოხდეს მობილური ფლეშ დისკის გამოყენება);
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს, რომ კონფიგურაციაში არ გამოიყენება AGP ინტერფეისი, ანუ აქ ვიდეო ადაპტერი და ოპერატიული მეხსიერება ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება PCI-Express სალტის საშუალებით;
- შემდეგი ჩანაწერი მიუთითებს, რომ დედა-პლატაზე ინტეგრირებულია საქსელო ადაპტერი, რომელსაც შეუძლია მონაცემების გაცვლა ლოკალურ ქსელში სიჩქარეებით: 10, 100 და 1000 მეგა ბიტი წამში;

- შემდეგი ჩანაწერი ასახავს კონფიგურაციაში პორტების გამოყენებას, ამიტომ შეიძლება მათი ერთად განხილვა. კონფიგურაციაში გამოიყენება შემდეგი პორტები:
 - Serial ანუ მიმდევრობითი COM პორტი;
 - Paralel ანუ პარალელური LPT პორტი;
 - VGA პორტი მონიტორისათვის;
 - USB 2.0 პორტები, 8 ცალი პერიფერიული მოწყობილობისათვის;
 - PS/2 პორტი (2 ცალი) ;
- და უკანასკნელი ჩანაწერი მიუთითებს, რომ კონფიგურაციაში გამოიყენება Microphone-in და Headphone-out (მიკროფონი და ყურსასმენები) აუდიო მონაცემების შეტანა-გამოტანისათვის.

საკონტროლო შეკითხვები :

- რას შეისწავლის კომპიუტერის არქიტექტურა?
- რა ნაწილებისაგან შედგება პერსონალური კომპიუტერის საბაზო კონფიგურაცია?
- რა დანიშნულება და მახასიათებლები გააჩნია პერსონალური კომპიუტერის პროცესორს?
- ჩამოთვალეთ და დაახასიათეთ პერსონალური კომპიუტერის დამმასხვოვრებელი მოწყობილობები.
- რომელია პერსონალური კომპიუტერის შიდა და რომელი გარე დამმასხვოვრებელი მოწყობილობები? რა პრინციპიალური განსხვავებებია მათ შორის?
- რას ნიშნავს მუდმივი მეხსიერება და რა დანიშნულებით გამოიყენება ის პერსონალურ კომპიუტერში?
- რა არის კეშ-მეხსიერება და რა დანიშნულებით გამოიყენება ის პერსონალურ კომპიუტერში?
- როგორ ხდება მონაცემების გაცვლა პერსონალური კომპიუტერის დედა-პლატაზე მოთავსებულ მოწყობილობებს შორის? რა სალტეებისაგან შედგება შიდა ინტერფეისი და რა დანიშნულება გააჩნით მათ?
- რისთვის გამოიყენება პერსონალური კომპიუტერის შემადგენლობაში კონტროლერი და დრაივერი?
- როგორ ხდება პერსონალურ კომპიუტერთან გარე მოწყობილობების მიერთება? რა პორტები გააჩნია კომპიუტერს ამისათვის და რა განსხვავებაა მათ შორის?
- რა ნაწილებისაგან შედგება პერსონალური კომპიუტერის ვიდეო სისტემა?
- როგორ ხდება მონიტორზე გამოსახულებების გამოტანა? რა სახის მონიტორები არსებობს და რა მახასიათებლები გააჩნიათ მათ?
- როგორ ხდება პერსონალურ კომპიუტერში აუდიო ინფორმაციის შეტანა და გამოტანა? რა მოწყობილობებია ამისათვის საჭირო?
- რომელია პერსონალურ კომპიუტერში მონაცემების შეტანის მოწყობილობები? რა არის მათი დანიშნულება?
- დაახასიათეთ პერსონალური კომპიუტერის კლავიატურა. რა ჯგუფებადაა დაყოფილი კლავიშები კლავიატურაზე და რა დანიშნულება გააჩნით მათ?
- რა მიზნით გამოიყენება პერსონალურ კომპიუტერში მაუსი და რა დანიშნულება გააჩნიათ პერსონალური კომპიუტერის კლავიშებს?
- რომელი მოწყობილობები განეკუთვნება პერსონალურ კომპიუტერში მონაცემების გამოტანის მოწყობილობებს? დაახასიათეთ ცალ-ცალკე მატრიცული, ჭაგულური და ლაზერული პრინტერები.
- როგორ ხდება პერსონალური კომპიუტერების ქსელში გაერთიანება? რა მოწყობილობები გამოიყენება ამისათვის?