Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində

Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci

Mühazirələr

Fənn: “Kompüterlərin konstruksiyası və komponovkası”

Tərtib etdi: Bayramova Sevinc Qadir qızı

Fərdi kompüterlərin tərkibi

Kompüter ona daxil daxil edilən informasiyaları qəbul edib "başa" düşməli , onları yadda saxlamalı, üzərlərində müxtəlif əməliyyatlar aparmalı və işinin nəticələrini çıxışa verməlidir. İnformasiyanın emalının əsas mərhələləri – daxiletmə, saxlama, çevirmə və çıxışı yerinə yetirməkdir.

Fərdi kompüterlərin təkmilləşdirmələrinin və variantlarının həddindən artıq çox olmasına baxmayaraq, onların tərkibi eyni qurğulardan ibarət olur. Onları şərti olaraq 2 hissəyə bölmək olar:

- Daxili qurğular (bəzən onları "kompleksləşdiricilər"də adlandırırlar).
- Xarici (periferiya) qurğular.

Kompleksləşdirici qurğular əsasən sistem blokunun içərisində yerləşirlər. Sistem bloka ana lövhə, mikroprosessorlar, mikrosxemlər, yaddaşlar, sərt disk, elastik disk sürücüsü, CD ROM və s. daxildir. Öz növbəsində, xarici (periferiya) qurğular sistem blokuna xüsusi kontakt sistemi-portlar vasitəsilə qoşulurlar. Bunlardan ən əsası giriş-çıxış qurğuları olan monitor, klaviatura və mausdur.

Monitor - fərdi kompüterlərə daxil edilən və oradan oxunan informasiyanı əks etdirmək üçündür.

Klaviatura - istifadəçi tərəfindən istənilən informasiyanı kompüterə daxil etmək üçündür.

Maus - informasiyanın kompüterə daxil edilməsini asanlaşdırmaq üçün nəzərdə turtulub. Maus monitorun ekran üzərində yerləşən xüsusi göstəricisini-kursoru ekran boyu istənilən istiqamətdə hərəkət etdirir.

Səkil 1. Fərdi kompüterin ümumi görünüşü

Bunlardan əlavə kompüterdə printer, skaner, modem, səs gücləndiriciləri və s. istifadə olunur.

Sistem bloku. Sistem bloku fərdi kompüterlərdə istifadə edilən texniki elementlərin əsas birləşmə qovşağı olub, daxilində kompüterin işləməsi üçün lazım olan ən əhəmiyyətli vasitələri birləşdirir. Bunlardan əlavə verilənlərin bloka daxil və ya xaric edilməsi üçün periferiya qurğularından istifadə edilir.

Dizayner və konstruksiya baxımından müxtəlif variantlarda istehsal olunan sistem blokları mövcuddur. Kompüter istifadəçiləri əsasən desktop, slimline, minitower, midi tower, big tower, monoblok sistem bloku növlərindən istifadə edirlər.

Səkil 2. a) Sistem blokunun daxili görünüşü b) Sistem blokunun arxa görünüşü

Desktop və slimline növlü sistem bloklarında sistem platası vertikal, tower növlü sistem bloklarında isə üfüqi şəkildə quraşdırılır. Monoblok tipli kompüterlərin sistem blokları monitorla bir korpusda quraşdırılır.

Tower tipli korpuslardan adətən "tamamlanmış" variantlarda istifadə olunur. Bu prinsiplə hazırlanmış korpuslar masaüstü korpuslara nəzərən az yer tuturlar.

Sistem bloku üzərində qida bloku olan korpusdan, üzərində əməli yaddaş ,prosessor və s. olan ana platadan, sərt maqnit disk qurğusundan (HDD), DVD-RW və s. əlavə qovşaqlardan ibarətdir. Sistem bloku üzərində yerləşən qurğuları ana plataya qoşmaq üçün interfeyslərdən istifadə edirlər. İnterfeys əlaqə kanallarının proqram, elektrik və mexaniki xarakteristikalarını özündə birləşdirir. Bu tip interfeyslərə misal olaraq ATA (İDE), Serial SATA, SCSI göstərmək olar. Xarici qurğuları qoşmaq üçün isə paralel (LPT), ardıcıl (RS-232, USB) interfeyslərdən istifadə olunur.

Bəzi firmaların (Apple, Compaq) fərdi kompüterlərində sistem bloku monitorla birlikdə bir korpusda yerləşmişdir. Ölçülərinə görə sistem blokları müxtəlif ölçüdə ola bilər. Sistem plata hər kompüterin ən böyük elementi olduğuna görə əsasən ana platanın ölçüləri nəzərə alınır. Ventilyasiya yuvaları adətən arxa və yan tərəflərdə yerləşdirilir. Bu yerlərə soyuducu Fan - lar montaj olunur.

Sistem blokunun daxilində yerləşən qurğular daxili, bloka xaricdən qoşulan qurğular isə xarici qurğular adlanır:

1. Daxili qurğular: sistem plata, CPU, RAM, ekran kartı, HDD, Lan Card, DVD-RW, modem , TV Tuner və s.

2. Xarici qurğular: monitor , klaviatura , mouse , printer , skaner və s.

Sistem plataların və korpusun tipləri. Form-faktor anlayışı

Sistem plata - kompüterin əsas daxili qurğusudur. Buna əsas plata (Mainboard) və ya ana platası da deyilir. Bütun qurğuların bir biri ilə əlaqəli işləməsini təmin edir. Üzərində keçiricilər olan teksolit əsaslı böyük lövhədir . Bütün qurğular ana plataya taxılır. Sistem plata uzərinə qurğular yerləşdirmək üçün müxtəlif yuvalar mövcuddur. Sistem plata istehsal edən firmalardan İntel , Asus, Gigabyte, Asrock, Foxconn, Biostar, Mercury və s. misal göstərmək olar.

Sistem plata — mürəkkəb çoxqatlı çap lövhəsində fərdi kompüterin və ya baza tipli serverin əsas komponentləri (mərkəzi prosessor, operativ yaddaşın kontrollerləri, operativ yaddaş - RAM, yükləyici ROM, əsas və ya baza daxiletmə və xaricetmə interfeyslərinin kontrolleri) yerləşdirir. Sistem plata onun üzərində yerləşdirilmiş komponentlər arasında

informasiya mübadiləsi yaradır və onların işlərini koordinasiya edir. Aşağıdakı şəkildə ana kartın tərkib hissələri göstərilmişdir.

Səkil 3. Ana plata

1. Prosessor yuvası;
2. Sistem məntiqini realizə edən mikrosxemlər (chipset);
3. Operativ yaddaş mikrosxemlərinin yerləşdirilməsi üçün slotlar;
4. AGP şin interfeysi ;
5. PCI şin interfeysi;
6. Sərt, CD və DVD tipli İnformasiya daşıyıcılarının ana platailə birləşdirilməsi üçün istifadə olunan interfeyslər;
7. Daxiletmə və xaricetmə portlarının yerləşdiyi blok;
8. Qida blokunin birləşdirilməsi üçün istifadə olunan konnektor;
9. Disk daşıyıcılarının birləşdirilməsi üçün istifadə olunan interfeys.

Müasir sistem plata çoxqatlıdır. Onun hazırlanmasında çoxlu sayda qatlardan istifadə edilir. Bu qatlar arasında elektrik siqnallarının ötürülməsi üçün naqillərdən istifadə edilir. Bununla bərabər ana kartda qida mənbə və küylərin təsirini azaltmaq üçün ekranlaşdırıcı xətlərindən istifadə edilir. Ana platafərdi kompüterin əsas xarakteristikalarının və onların artırma sərhədlərini təyin edir. Bu imkanlar isə öz növbəsində ana kartda istifadə olunan chipset (baza mikrosxemlərinin toplusu) tərəfindən təyin edilir. İlkin vaxtlarda chipsetlər yalnız mərkəzi prosessor, yaddaş və şinlər arasında informasiya mübadiləsi üçün istifadə edilirdirsə, hal–hazırda müxtəlif tipli qurğular arasında da istifadə edilir.

Ana kartın struktur sxemi. Ana kartında mərkəzi prosessor ilə bərabər iki ədəd körpüdən istifadə olunur. Chipset mikrosxem topluğu (ing. chipset) — bir neçə mikrosxemdən ibarət olub mərkəzi prosessoru operativ yaddaş qurğusu və periferik qurğuların kontrollerləri ilə bağlanmasını təmin edir. Müasir sistem məntiqini təmin edən chipset, əsasən, «şimal» və «cənub» körpülərindən ibarətdir.

▪ ***Şimal körpü*** (ing. Northbridge), MCH (Memory controller hub), sistem kontrolleri — mərkəzi prosessoru yüksək məhsuldarlığa sahib şinləri istifadə edən qurğulara (RAM, qrafik kontroller) birləşdirmək üçün istifadə edilir. Mərkəzi prosessoru sistem kontrollerinə birləşdirmək üçün FSB (Front Side Bus (FSB) — bu şin x86 dəstəkli mərkəzi prosessor ilə daxili qurğular arasında bağlantını təmin edir), HyperTransport (əvvəllər Lightning Data Transport (LDT) kimi tanınılan iki istiqamətli yüksək buraxma

qabiliyyətinə və kiçik gecikməyə malik olan ardıcıl/paralel kompüter şinidir. HyperTransport Technology konsorsiumu tərəfindən hazırlanmışdır) və SCİ (ing. Scalable Coherent Interface (miqyaslaşdırılabilən uzlaşdırılmış qarşılıqlı əlaqə və ya interfeys) — komponentlər arasında böyük həcmdə və qısa mesajların ötürülməsini təmin edir. Bu mesajlar üçün gecikmə zamanı həll edici rol oynayır) şinlərindən istifadə olunur. Adətən, sistem kontrollerinə RAM bağlanır. Belə olan halda o həm də yaddaş kontrollerinə də sahibdir. Tətbiq olunan sistem kontrollerindən operativ yaddaşının maksimal həcmi həm də yaddaş şinin buraxma qabiliyyətindən asılıdır. Son zamanlar daxilə quraşdırılmış RAM–lardan istifadə edilməyə başlanmışdır (misal üçün daxilə quraşdırılmış yaddaş kontrollerin AMD K8 və İntel Core i7 tipli prosessorlarda istifadə edilmişdir). Bu isə öz növbəsində sistem kontrollerinin funksiyasının işini asanlaşdırır və istilik ayrilmalarının miqdarını azaldır. Müasir ana kartlarda qrafiki kontrollerin qoşulması üçün PCI Express slotlarından istifadə olunur. Köhnə ana kartlarda isə ümumi şinlər(İSA, VLB, PCI və AGP) istifadə edilirdi.

▪ ***Cənub körpü*** (ing. Southbridge), ICH (I/O controller hub), periferik kontroller — periferik qurğuların kontrollerini, o cümlədən (sərt disk, Ethernet, Audio), PCI və PCI Express şinlərinə qoşulan periferik qurğular üçün şin kontrolleri, yüksək buraxma qabiliyyəti tələb etməyən komponentlər üçün LPC şinin kontrollerini özündə birləşdirir. Bununla bərabər LPC şini yükləyici ROM (BIOS) və multikontrollerin bağlanması üçün də istifadə edilir. Multikontroller mikrosxemlərdən ibarət olub məlumatların ötürülməsi üçün istifadə edilən aşağı məhsuldarlığa sahib olan «köhnəlmiş» interfeyslərdir (ardıcıl və paralel interfeysləri, maus və klaviatura kontrollerləri).

Bir qayda olaraq, şimal və cənub körpüləri ayrı-ayrı IC (inteqral mikrosxemləri) şəklində realizə olunur. Tək chipset şəklində realizə olunan körpülər də vardır. Beləliklə, sistem məntiqini realizə edən chipset ana kartın əsas xarakteristikalarını və hansı qurğuların bağlanmasını təyin edir.

Ana kartın **form–faktor** göstəricisi – ana kartın ölçülərini, onun korpusa bərkidilmə yerlərini, şin interfeyslərinin yerləşdirilməsini, giriş/çıxış portlarını, mərkəzi prosessorun konnektorunu, operativ yaddaş slotlarını, qida blokun birləşdirilməsi üçün konnektoru təyin edir.

Form-faktor tövsiyə xarakter daşıyır. Form-faktor spesifikasiyası mütləq xarakter daşıyır. Əksər istehsalçılar form-faktor spesifikasiyasına riayət etmək istəyirlər. Bunun nəticəsində isə ana kartın standart avadanlıqlar ilə işləməsində problemlər yaşanmır. 3 tip form-faktor mövcuddur:

Köhnəlmiş form-faktor:

- Baby-AT;
- Mini-ATX;
- tamölçülü AT kartı;
- LPX.

Müasir form-faktorlar:

- ATX;
- microATX;
- FlexATX;
- NLX;
- WTX;
- CEB.

Tətbiq olunan form-faktorlar:

- Mini-ITX и Nano-ITX;

- Pico-ITX;
- BTX;
- MicroBTX;
- PicoBTX

Məntiqi mikrosxemlər yığımının növləri və əsas xarakteristikaları

Müasir ana plataları çipset və mikrosxemsiz təsəvvür etmək mümkün deyil. Belə ki, ana platanın əsasını mikrosxemlər təşkil edir. Çipset – ana plata üzərində yerləşən əsas "mikrosxemlər dəsti" adlanır. Bu mikrosxemlər dəstinə aşağıdakı mikrosxemlər aiddir:

- FSB (Front Side Bus) - Prosessorun şini
- Memory Controller - Yaddaş idarəedicisi
- Bus Controller – Şin idarəedicisi
- I/O Controller – İ/O idarəedicisi və s.

Ana platanın bütün qatları şinlərdən ibarətdir. Hissələr bu şinlər vasitəsilə bir-birlərinə əmrlər və informasiyalar göndərir. Bütün bu informasiyalar şinlərdən elektrik siqnalları şəklində ötürülür.

Çipset kompüterdə prosessor ilə digər hissələri əlaqə yaradır. Prosessor kompüterin beyni hesab olunursa, çipset beynin "sinir sistemi" rolunu oynayır.

Ana plata üzərində olan hər bir hissə bir-birilə əlaqə yaradır. Lakin onlar arasında gedən informasiya mübadiləsi şinllərin sürətindən kəskin sürətdə asılıdır. Belə ki, hər bir hissənin informasiya mübadilə sürəti çipsetin sürətilə uyğunluq təşkil etməlidir.

Hər bir istifadəçinin istədiyi sürətli komputer sistemilə işləməkdir. Adətən kompüterin sürətli işləməsini prosessorun sürətilə əlaqələndirirlər. Ancaq kompüterin sürətli işləməsi təkcə prosessordan asılı deyil.

Komputer sistemi seçərkən mütləq onun çipsetinin sürət və keyfiyyətinə diqqət yetirməlidir.

İBM firması tərəfindən yaradılan ilk ana platalar bir neçə ayrı-ayrı mikrosxemlərdən ibarət idi. 1986-cı ildə "Chips and Technologies" firması tərəfindən ilk mikrosxemlər dəsti yaradıldı.

Bu gün üçün ən geniş mikrosxem istehsalçısı İntel firmasıdır. İntel firmasının yaratdığı ilk çipset dəstinə 3 əsas mikrosxem daxil idi:

- North Bridge-Şimal körpü – Bu mikrosxem çox sürətli prosessor şini və zəif sürətli AGP və PCI şinləri arasında əlaqə yaradır.
- South Bridge- Cənub körpü – Bu mikrosxem zəif sürətli PCI şini ilə çox zəif sürətli ISA şini arasında əlaqə yaradır.
- Super İ/O (İnput/Output)- Super Giriş/Çıxış şinləri – Bu mikrosxem ISA şininə əlavə edilmiş ayrıca bir çipdir. Bir çox xarici periferiya qurğularını idarə etmək üçündür.

Bir sıra mikrosxem istehsal edən firmalar tərəfindən istehsal edilən çipsetlər aşağıdakılardır:

- İntel
- Athlon
- AMD
- VIA
- SİS və s.

Bütün bunlar çipsetlərin kodu adlarıdır (codname). Bundan başqa hər bir kod ada uyğun yüzlərlə, minlərlə çipsetlər istehsal olunurlar. Onlar bir-birlərindən seriya nömrələrinə görə fərqlənirlər. Məs. İntel 915, 945 və s.

Bir qayda olaraq, hər bir çipset konkret prosessor nəsli ilə bağlı olur. Eyni bir prosessorun işləmə müddətində, çipsetlərin bir neçə nəsli dəyişə bilər. Bu amil, xüsusilə Intel firmasının "ana plata'larına daha çox aiddir.

İntelin 2003-2005-ci illərdə Pentium IY üçün istehsal etdiyi yeni çipsetlərin əksəriyyəti İ915 və İ925 ailələrinə aiddirlər. Lakin, prosessorlarda olduğu kimi, burada da hər bir ailədə külli miqdarda modifikasiyalar olur: məsələn, sistem platası daxildə quraşdırılmış qrafiki nüvəyə (o, adi videoplatanı əvəz edir), həmçinin bir sıra əlavə kontrollerlərə də malik ola bilər.

Sistem plata və onun slotları

Universal şindən başqa, sistem platasında şinə müxtəlif daxili qurğuları qoşmaq üçün təyin olunan və "giriş nöqtələri" adlanan xüsusi kontrollerlər, həmçinin əlavə plataları qoşmaq üçün təyin olunan slotlar da vardır. Onlardan bəziləri ilə tanış olaq:

❖ PCİ standartlı birləşdirici – "slotlar". PCİ şin standartı 10 il bundan əvvəl meydana gəlmiş və bu gün ki gündə səs palatası, daxildə quraşdırılmış modem, əlavə kontrollerlər kimi əlavə plataları slotlara qoşmaq üçün əsas standart sayılır. "Ana plata"sında 4 PCİ slotu olur. PCİ birləşdiriciləri adətən platada ən qısa və ağ rəngdə olurlar və xüsusi bənd vasitəsi ilə bərabər olmayan 2 hissəyə bölünürlər. Bu günkü sistem platalarında köhnə PCİ – slotları PCİ – Express slotları ilə uyuşurlar.

❖ Advanced Graphic Port (AGP) birləşdirici xüsusiləşdirilmiş, AGP8x rejimində 2 Qbit/s buraxma qabiliyyətinə malik olub, AGP formatlı videoplatanı qoşmaq üçün təyin edilmişdir. Bu birləşdirici adətən standart PCİ birləşdiricilərdən sağ tərəfdə olub, xarici görünüşü (bir qədər qısa olur) və rəngi ilə onlardan fərqlənir.

❖ Əməli yaddaşı quraşdırmaq üçün slotlar – ağ rəngdə olub, plataları quraşdırmaq üçün istifadə olunan slotlardan burada xüsusi bağlayıcı siyirmənin olması ilə fərqlənir. Istənilən platada əməli yaddaşı yerləşdirmək üçün 2-dən 4-ə qədər slotlar olur ki, onların köməkliyi ilə 512 Mb-dan 4 Qb-ta qədər əməli yaddaşı yerləşdirməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, slotlar əməli yaddaşın tipi ilə əlaqəli olurlar. Belə ki, DDR SDRAM üçün ayrılmış slota RDRAM modulunu quraşdırmaq olmaz. Az – az hallarda ola bilər ki, "ana plata"da bir neçə tip əməli yaddaşı yerləşdirmək üçün slotlar olsun (məsələn, 2 slot DDR SDRAM üçün və 2 slot da RDRAM üçün). Lakin bu halda "ana plata"da yalnız bir tip yaddaş yerləşdirə bilmək olar.

❖ E-İDE (İmbedded Drive Electronics) kontrolleri.bu İDE-nin genişləndirilmiş variantı olub, disk qurğuları, CD-ROM və s. kimi daxili qurğuları "ana plata"ya qoşmaq üçündür. 1996-cı ildən sonra istehsal olunan istənilən "ana plata"da 2 E – İDE kontrolleri olur ki, onların hər birinə ikiyə qədər qurğu qoşmaq olar:

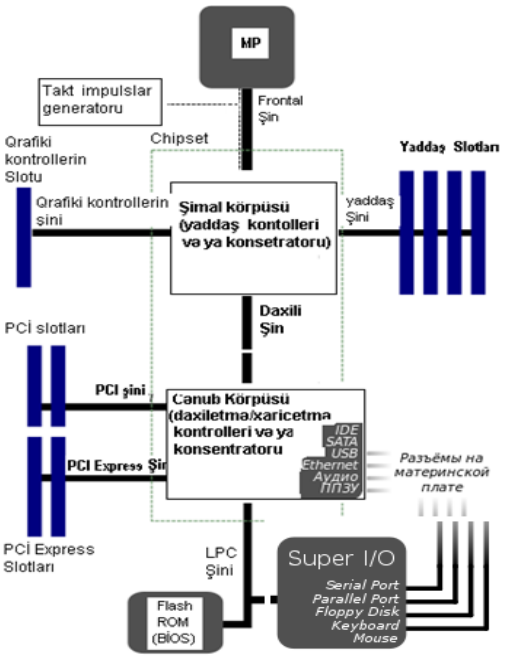
- Primary Master (Birinci aparıcı);
- Primary Slave (Birinci tabe olan);
- Secondary Master (İkinci aparıcı);
- Secondary Slave (İkinci tabe olan).

Birinci aparıcı rolunda həmişə sərt disk iştirak edir – çünki məhz ondan əməliyyat sistemi kompüterə yüklənir. Ikinci aparıcı rolunda isə, bir qayda olaraq, CD – ROM diski olur. Qalan iki vakansiya yeri isə böyük tutuma malik olan disk qurğuları, məsələn, LS – 120, ZİP və ya ORB, əlavə sərt disk və ya CD – RW. 1,44 MB köhnə "floppi" disk qurğusu üçün xüsusi birləşdirici ayrılmışdır ki, oraya başqa bir qurğunu qoşmaq mümkün deyildir.

Cəld işləyən sərt disklərin qoşulması üçün təyin olunan kontroller E – İDE-nin müasir modifikasiyaları verilənləri 100 Mb/s (Ultra DMA) və ya 133 Mb/s (Ultra DMA/133) sürətlə ötürməyə imkan verirlər.

Serial ATA. Bu sərt disklər interfeysin yeni standartıdır. Bizim adət etdiyimiz "Master/Slave" sxemindən əl çəkməyə imkan verir: Serial ATA-nın hər bir birləşdiricisinə ancaq bir qurğu qoşulur. Serial ATA interfeysi ənənəvi ATA-dan fərqli olaraq (burada sürət 130 Mb/s olur) verilənləri böyük sürətlə ötürməyə imkan verir.

RAİD. "Daxili" kontroller olub, ancaq sərt disklərin qoşulması üçün təyin edilmişdir. Bir neçə sərt diskləri vahid "massiv" şəklində birləşdirməyə imkan verir.



Şəkil 4. Ana kartın üzərində olan slotlar

Sistem platanın giriş-çıxış portları

Ana kartların üzərində, eyni zamanda çap qurğusu, maus, klaviatura kimi xarici birləşmələr üçün də əlaqələndiricilər (portlar) olur. Xarici əlaqələndiricilərin quruluşu bir-birindən fərqləndiyi üçün, qurğuları səhv yerə qoşma ehtimalı çox azdır.

1. PS/2 Connectors (PS/2 Əlaqələndiriciləri) – ATX anakartları üzərində 2 ədəd PS/2 əlaqələndiricisi vardır. Bunlardan biri Maus üçün, digəri isə klaviatura üçün nəzərdə tutulmuşdur. Hər ikisi də forma və çıxışlarının sayı etibarilə eynidir. Buna görə də əsasən fərqli rənglərdə olurlar. Standart olaraq rəngi yaşıl olan maus üçün, bənövşəyi olan da klaviatura üçün istifadə edilir. Eyni zamanda üzərilərində klaviatura və Maus simvolları da vardır. Klaviatura və ya maus səhv qoşulduğu zaman heç biri işləməz;

2. Paralel Port (Paralel Port) – Paralel port əsasən skaner və ya çap qurğusunun qoşulması üçün istifadə edilir. Paralel portun adı LPT-dir. Paralel port üzərindən bir dəfəyə 1 bit-dən daha çox informasiya göndərilir. Əgər 8 bit genişliyində kanal istifadə edilirsə, paralel port üzərindən bir dəfəyə 8 bit informasiya göndərilir;

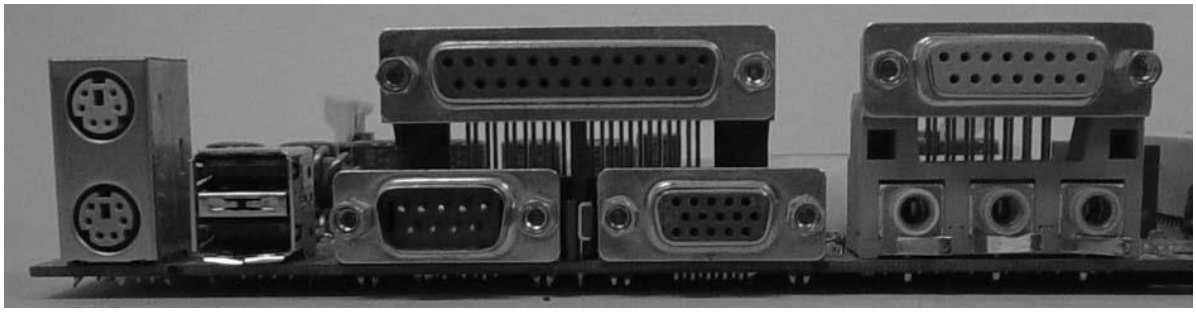
3. Game Port (Oyun Portu) – Oyun portu səs kartı üzərində olan bir ardıcıl portdur. Səs kartının anakart üzərində olduğu hallarında (şəkildə olduğu kimi) oyun portu da USB və paralel port kimi anakart üzərində, dinamik və mikrofon yuvalarının üst hissəsində yerləşir. Gamepad və joystick adı verilən oyun qurğuları oyun portuna qoşulur. Oyun portlarını, daha geniş olması səbəbilə ardıcıl portdan rahatlıqla ayırmaq olar;

4. USB (Universal Serial Bus – Universal Ardıcıl Şin) Portları – USB portu hazırda ən çox istifadə olunan xarici portdur. Ən böyük üstünlüyü, sərt disk də daxil olmaqla bir çox qurğuları xaricdən kompüterə asanlıqla qoşub istifadə etmə imkanının olmasıdır. USB portunu istifadə etməyin digər əsas üstünlüyü, USB qurğularını qoşub ayırdıqdan sonra portu və ya qurğunu qorumaq məqsədilə kompüteri bağlama məcburiyyətinin olmamasıdır. Misal üçün skaner qoşulu olan USB portuna ZIP sürücüsü qoşularaq məlumat almaq olar və skaner qoşularaq heç bir qarışıqlığa səbəb olmadan skaner ilə görülən işə qaldığı yerdən davam etmək olar. Anakartlar əsasən 2 USB portu və əlavə olaraq 2 kabel alternativi ilə istehsal edilir;

5. COM Ports (Kommunikasiya Portları) – COM portlar Maus və xarici modem əlaqələri üçün istifadə edilir. Hazırda PS/2 və USB-nin yanında, məcburi hallar istisna olmaqla istifadə edilmir. Müasir dövrdə istehsal edilən anakartlarda sadəcə 1 ədəd COM porta yer verilməklə, bunun yerinə mümkün olduqca USB portlarının sayının artırılmasına çalışılır.

6. Display Connector (Ekran Əlaqələndiricisi) – Anakart üzərində monitor əlaqələndiricisinin olması, ekran kartının ayrı bir kart olaraq deyil, səs kartı kimi anakart üzərində bir mikrosxem olaraq yerləşməsi mənasına gəlir. Normal olaraq monitor əlaqələndiricisi ekran kartının üzərində yerləşir. Əgər kompüterin sistem blokunun arxasında iki ədəd ekran çıxış əlaqələndiricisi mövcuddursa, anakart, ya da ekran kartı üzərindəki çıxışlardan daha yaxşı olanını seçmək və istənilən çıxışdan surəti ala bilmək üçün mütləq BIOS-da uyğun nizamlama aparılaraq birinciliyin hansına veriləcəyini dəqiqləşdirmək lazımdır;

7. Sound Card Connectors (Səs Kartı Əlaqələndiriciləri) – Səs kartı anakart üzərində bir mikrosxem kimi yerləşdiyi zaman, 3 ədəd səs əlaqələndiricisi də anakart üzərində yerləşir. Ümumilikdə bu əlaqələndiricilərin bir-biri ilə qarışdırılmaması üçün standart rənglər istifadə edilir. Bunlardan yaşıl rəngdə olanı səs ucaldıcının çıxışıdır. Bu yuvaya səs kartının mikrosxemindən asılı olaraq səsucaldıcı və ya normal bir dinamik qoşularaq səs çıxışı alına bilir. Digər bir əlaqələndirici yuvası olan Line-in, əsasən mavi rəngdə olur. Line-in adlandırılan giriş yuvası, xarici bir qurğunun (wolkman və s.) kompüterə səs girişi verilməsi və ya səs yazma məqsədilə istifadə edilir. Üçüncü giriş olan mikrofon girişi qırmızı rəngdə olur və mikrofonu qoşmaq və səs yazma məqsədilə istifadə edilir;



Şəkil 5. Anakartın giriş/çıxış portları

Mikroprosessorlar, onların inkişaf mərhələləri

Mərkəzi Prosessor (*CPU - Central Processing Unit*) - kompüterin ən əhəmiyyətli parçasıdır. Kompüter üzərində edilən bütün arifmetik və məntiqi əməliyyatlar bu qurğu tərəfindən reallaşdırılır və nəzarət edilir.

Mikroprosessorların tarixi inkişafı 1968-ci ildən başlayır. 1968-ci ildə hesablama maşınları istehsal edən Busicom Yapon şirkəti İntel şirkətinə 12 xüsusi inteqral mikrosxemi dizayn etmək üçün sifariş verdi. İntel şirkətinin mühəndisi Ted Hoff 12 xüsusi inteqral mikrosxemi böyük bir inteqral mikrosxem daxilində birləşdirərək, alınmış yeni mikrosxemə mikroprosessor adını verdi. İntel şirkəti 9 ay ərzində layihə üzərində çalışaraq yaratdığı mikroprosessora **4004** adını verdi və onun istehsalına başladı. 1/8x"1/6" ölçüsündə olan mikroprosessor birinci nəslə aid 50 ton ağırlığında olan "ENIAC" elektron hesablama maşınının əməliyyat gücündən daha çox gücə malik idi. Burada ilk dəfə olaraq bütün elektrik dövrələri bir mikrosxem altında birləşdirilmişdi və mikroprosessor 4 bit məlumat ötürmə həcminə malik idi. İlk mikroprosessorlardan portativ kompüterlərin də istehsalında istifadə edilirdi.

1972-ci ildə İntel şirkəti tərəfindən istehsal edilən 8008 adlı mikroprosessor 4004 mikroprosessorundan ikiqat sürətli idi. Mikroprosessorlardan çap qurğularında da istifadə edilirdi.

1974-cü ildə 8008 mikroprosessorunun daha da inkişaf etdirilməsi ilə istehsal edilən 8 bitlik məlumat emal edə bilən 8080 adlı mikroprosessorun ilk proqramlaşdırıla bilən kompüterlər üçün hazırlandığı məlum oldu. Mikroprosessordan istifadə edərək 1975-ci ilə qədər texniki inkişaf nəticəsində 256 işarəni yadında saxlaya bilən "Altair" adlı elektron hesablama maşını da hazırlandı.

1979-cu ildə İntel-in 8088 mikroprosessoru İBM şirkəti tərəfindən istifadə edilməyə başlandı. 8088 ilə başlayan mikroprosessorların inkişafı 80286, 80386, 80486, Pentium I, Pentium II, Pentium III, Pentium IV ardıcıllığı ilə davam etdi. Qeyd edək ki, müasir dövrdə hazırlanan mikroprosessorların əsası 8088 prosessor əsasında qurulmuşdur.

İntel tərəfindən istehsal edilən mikroprosessorların inkişaf mərhələsi aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Prosessorun adı	**İstehsal tarixi**	**Takt tezliyi**	**Keş-yaddaş**	**Tranzistor-ların sayı**	**Dərəcəsi (bit)**
4004	1968	108 kHz	-	2300	4
8008	1972	200 kHz	-	3500	8
8080	1974	2 MHz	-	6000	8
8088	1979	5,8-10 MHz	-	29000	16
80286	1982	6-12 MHz	-	134000	16
80386	1985	16-33 MHz	-	275000	32
80486	1989	25-50 MHz	8 Kb (L1)	1,2 mln	32
Pentium I	1993	60-200 MHz	32 Kb (L1)	3,1-3,3 mln	32
Pentium II	1997	233-450 MHz	32 Kb (L1) 512 Kb (L2)	7,5 mln	32
Celeron	1998	266 MHz-1,1 GHz	32 Kb (L1) 512 Kb (L2)	7,5-44 mln	32
Pentium III	1999	450MHs-1,2 GHz	32 Kb (L1) 512 Kb (L2)	9,5-28 mln	32
Pentium IV	2000	1.3-3.2 GHz	8 Kb(L1) 256Mb-1 Gb (L2)	42 mln	32
Atom	2007	1.66 GHz	512 Kb (L2)	47 mln	32, 64
Core Duo	2006	2,0 GHz	2 Mb(L2), 6 Mb (L3)	151,6 mln	32
Core 2 Duo	2008	2,33-3,16 GHz	2-4 Mb(L2) 6 Mb (L3)	410 mln	64
Core 2 Quad	2008	2,66-3.0 GHz	2*4 Mb(L2), 12 Mb (L3)	580 mln	64
Core i3	2009	2,2 GHz	4 Mb(L2), 12 Mb (L3)	624 mln	32

Core i5	2010	2,66-2,9 GHz	4-8 Mb(L2), 12 Mb (L3)	774 mln	32, 64
Core i7	2011	1,7-3,0 GHz	4-12 Mb(L2) 24 Mb (L3)	1,17 mlrd	32, 64

Prosessorların əsas xarakteristikaları

Kompüterdə prosessorların sayı çox olur. Videokart, səs kartı, çoxlu sayda xarici qurğular (məsələn, printer) öz prosessorları ilə təchiz olunurlar. Çox vaxt isə, bu qurğuların prosessorları Mərkəzi Prosessorla məhsuldarlıq nöqteyi-nəzərindən rəqabət də apara bilirlər. Lakin onların hamısı Mərkəzi Prosessordan fərqli olaraq, dar bir çərçivədə xüsusiləşdirilmiş olurlar. Onlardan biri səsin emalı ilə, digəri isə 3-ölçülü təsvirlərin yaradılması ilə məşğul olur. Mərkəzi Prosessorun əsas və fərqləndiriçi xüsusiyyəti – onun universal olmasıdır.

İstənilən prosessor – xüsusi texnologiya ilə hazırlanan silisium kristalından ibarətdir və ona görə də bəzən ona "daş" da deyirlər. Lakin bu "daş"in daxilində bir-biriləri ilə körpülər-kontaktlar vasitəsilə birləşdirilmiş tranzistorlar kimi çoxlu sayda ayrı-ayrı elementlər olur. Məhz bu elementlər kompüteri "düşünməyə", daha doğrusu kompüterə daxil olunan ədədlər üzərində hesablama əməliyyatlarını yerinə yetirməyə kömək edirlər.

Əlbəttə ki, bir tranzistor heç bir hesab əməlini apara bilməz. Bu elektron çevirici ancaq siqnalı ya özündən keçirə bilər, ya da onu saxlaya bilər. Siqnalın olması məntiqi vahidə, olmaması isə məntiqi sıfıra uyğun gəlir.

Lakin prosessor sadə tranzistorlar toplusu yox, bir sıra vacib qurğular toplusudur. Istənilən prosessor kristalında aşağıdakı qurğular yerləşir:

- ***Prosessorun nüvəsi*** və ya əsas hissəsi. Buna *əsas hesablama qurğusu* deyilir. Məhz burada prosessora daxil olan bütün verilənlər üzərində emal prosesi yerinə yetirilir;
- ***Soprosessor*** - ən mürəkkəb riyazi hesablamalar, o cümlədən, sürüşən nöqtəli əməliyyatlar üçün əlavə blokdur. Qrafiki və multimedialı proqramlarla işlədikdə soprosessordan istifadə edilir.
- ***Keş-yaddaş*** – bufer yaddaşı olub, verilənlər üçün yığıcı rolunu oynayır. Prosessor tez-tez istifadə olunan verilənləri əldə etmək üçün ləng işləyən əməli yaddaşa və sərt diskə müraciət etmək əvəzinə, daxilində quraşdırılan keş-yaddaşa müraciət edir. Müasir prosessorlarda 3 növ keş-yaddaşdan istifadə olunur: 100 kilobayta qədər tutuma malik olan çox sürətlə işləyən I-ci dərəcəli keş-yaddaş (L1). Hesablamaların aralıq nəticələrinin saxlanılması üçün istifadə olunur. II-ci dərəcəli keş-yaddaşın (L2) sürəti bir qədər az olur, lakin tutumu meqabaytlarla ölçülür. III-cü dərəcəli keş-yaddaş (L3) ən ləng işləyən keşdir, lakin onun həcmi çox böyükdür (24 Mbaytdan çox). L1 və L2-dən sürəti zəif olan L3 yenə də əməli yaddaşdan sürətlidir. Çoxprosessorlu sistemlərdə ümumi istifadədə olur və L2 keşin məlumatlarının sinxronlaşdırılması üçün istifadə edilir. Bəzən IV-cü dərəcəli keş yaddaşdan da istifadə olunur. Bu yaddaş tək bir mikrosxemdə yerləşir və yüksək məhsuldarlığa malik olan serverlərdə və meinfreymlərdə istifadə olunur. Məhz, keş-yaddaşın tutumu ilə prosessorların müxtəlif modifikasiyaları bir-birindən fərqlənirlər.
- ***Verilənlər şini*** – informasiya magistralı olub, onun sayəsində prosessor kompüterin digər qurğuları ilə verilənlər mübadiləsini apara bilir.

Müasir prosessorlar *mikroprosessor* şəklində hazırlanır. Fiziki olaraq mikroprosessor inteqral sxemdir – sahəsi 5-6 kvadrat santimetr olan düzbucaqlı formalı

nazik kristallı silisium lövhədir. Bu inteqral sxemdə prosessorun bütün funksiyalarını reallaşdıran sxemlər yerləşmişdir. Kristal-lövhə, adətən, plastmas və ya keramik müstəvi korpus içərisinə yerləşdirilir və qızıl naqillərlə metal çıxışlara birləşdirilir ki, onu kompüterin ana kartına birləşdirmək mümkün olsun.

Prosessorun seçilməsi

Prosessoru seçdikdə, ilk növbədə aşağıdakılara fikir verilməlidir:

- İstehsalçı firmaya;
- Hansı tezlikdə işləməsi;
- Hansı nəslə məxsus olması.

Şəkil 6. Mikroprosessorun ön və arxa tərəfi

Şəkil 7. Mikroprosessorun ana kartın üzərində yerləşdirilməsi

İstehsalçı firma. Prosessor bazarında *İntel* kimi bir firma iştirak etdikdə, əlbəttə ki, istehsalçının seçilməsində heç bir sual ortaya çıxmırdı. Lakin, hal-hazırda prosessor bazarında bir neçə firma mövcuddur. İlk dəfə *AMD* və *Cyrix* kimi satellit-kampaniyalar İntel-in məhsuluna oxşar klon-prosessorları istehsal etdilər. Vaxt keçdikdə bu kampaniyalar təcrübə yığdı və 90-ci illərin əvvəlində həmin firmalarla İntel firması arasında kəskin rəqabət mübarizəsi başladı. Bəzi firmalar bu mübarizəyə tab gətirməyib sıradan çıxdılar. Lakin İntel-in rəqiblərindən olan AMD kampaniyası nəinki özünü bərkitdi, həmçinin yaxşı məhsullar istehsal etməyə başladı. Əgər 1999-cu ildə prosessor bazarında AMD kampaniyasının payına 20% məhsullar düşürdüsə, indiki gündə artıq 40%-ə qədər kompüterlər həmin kampaniyanın prosessorları ilə təchiz olunurlar.

İntel və AMD prosessorlar İBM PC-ilə uyuşan standarta uyğun gəlirlər, hər ikisi eyni proqramları dəstəkləyirlər. Lakin onların daxili quruluşu müxtəlifdir. Ən azı ana kartı və bəzi yaddaş modulları konkret növ prosessoru dəstəkləyirlər.

AMD prosessorları "qiymət-keyfiyyət" xarakteristi-kalarına görə lider mövqe tutmasına baxmayaraq, bir sıra texniki xarakteristikalarına görə İntel məhsullarından qeri qalırlar. Həmçinin sürət məsələsində də müəyyən fərqli xüsusiyyətlər mövcuddur. Əgər kompüter oyun oynamaq və multimedia üçün nəzərdə tutulursa, bu zaman AMD prosessoruna üstünlük vermək lazımdır. Eyni zamanda, əgər Sizi qiymət yox, ancaq sürət xarakteristikaları maraqlandırırsa, o zaman işinin stabil olması və davamlı işləməsinə görə, əvvəlki kimi, İntel prosessorlarına üstünlük verməlisiniz.

Takt tezliyi. Prosessorun *takt tezliyi* onun sürətini təyin edir. Takt tezliyi meqaherslə (MHs) və Qiqaherslə (QHs) ölçülür və 1 saniyə ərzində prosessorun yerinə yetirdiyi əməliyyatların sayını göstərir. Hal-hazırda geniş istifadə olunan prosessorların takt tezliyi 3QHs-dən 4QHs-ə qədər dəyişir. Mikroprosessorların ixtiraçılarından biri və İntel kampaniyasının rəhbərinin adının şərəfinə qoyulmuş "Mur qanununa" əsasən hər il yarımdan bir mikroprosessorların tezliyi ən azı 2 dəfə artır.

Prosessorların sürəti şübhəsiz ki, takt tezliyindən asılı olmaqla bərabər, başqa amillərdən də asılıdır. Məsələn, Pentium IV və Athlon prosessorları eyni bir tezlikdə işləmələrinə baxmayaraq, onların işləmə sürətləri müxtəlifdir. Bu sürət şinin tezliyindən asılıdır.

Şinin tezliyi. Şin – özünə məxsus informasiya magistralı olub, ana karta qoşulan prosessoru, əməli yaddaşı, video-kart kimi bütün qurğuları əlaqələndirir. Aydındır ki, prosessorda olduğu kimi bu magistralın buraxma qabiliyyəti onun takt tezliyi ilə məhdudlaşdırılır. Bu göstərici nə qədər böyük olarsa, o qədər yaxşı olar.

Məsələn, 2004-cü ilin əvvəlində İntel prosessorlarının əksəriyyəti 800 MHs tezlikdə işləyirdi. Sonradan İntel bu tezliyi 1600 MHs-ə qədər qaldıra bildi. Hal-hazırkı vaxta qədər hər iki tip prosessorlar və onlar üçün təyin edilmiş ana kartları mövcuddurlar.

Əslində şinin real işləmə sürəti çox aşağı olur: Pentium IV-də bu parametr, uyğun olaraq, 200 və 266 MHs təşkil edir. Bu cür fərqin yaranmasına səbəb odur ki, prosessorlar ana kartdan informasiyanı bir neçə axınlarla aldıqları üçün, bu tezliyi süni sürətdə artıra bilirlər.

Sistem şinin tezliyi bilavasitə prosessorun takt tezliyi ilə «vurma əmsalı» vasitəsilə bağlıdır. Prosessorun takt tezliyi əmsala vurulmuş sistem şinin tezliyinə bərabərdir. «Vurma əmsalı» prosessorun özündən asılıdır.

Məsələn,

2.4 GHz =200 MHz*12

Prosessorun takt tezliyi — Şinin tezliyi — «Vurma əmsalı»

Çox vaxt təcrübəli istifadəçilər prosessoru sistem şini üçün İntel firması tərəfindən təyin olunan tezlikdən daha böyük tezlikdə işlətməyə çalışırlar. Bu əməliyyat nəticəsində kompüterin məhsuldarlığı artır. Belə ki, Celeron - 1,6 QHs prosessoru üçün sistem şininin tezliyinin 100-dən 133 MHs-ə qədər qaldırılması, nəinki sistem şini ilə ötürülən verilənlərin sürətini qaldırır, həmçinin prosessorun da sürətini 2,1 QHs-ə qədər qaldırmağa imkan verir.

Prosessorun dərəcəsi. Prosessorun dərəcəsi onun tərkibində olan registrlərin uzunluğu ilə bağlıdır. Əgər prosessorun takt tezliyini çaydan axan suyun sürətinə bənzətmək olarsa, prosessorun dərəcəsini həmin çayın eninə bənzətmək olar. Hal-hazırda istifadə olunan İntel prosessorların əksəriyyəti 32 (32-bitlik), AMD prosessorları isə 64 dərəcəlidir (64-bitlik). 2007-ci ildən başlayaraq İntel firması 64 mərtəbəli prosessorları istehsal etməyə başladı, AMD firması isə artıq 2003-cü ildə 64 mərtəbəli Athlon 64 prosessorunu nümayiş etdirmişdi.

Qeyd etmək lazımdır ki, 64 mərtəbəli prosessorla işləmək üçün əməliyyat sisteminin 64-mərtəbəli versiyası tələb olunur.

Prosessorun nəsilləri. Prosessorun nəsilləri bir-birindən işləmə sürəti, arxitektura, hazırlama texnologiyası və xarici görünüşü ilə bərabər, keyfiyyət cəhətdən də fərqlənirlər.

Belə ki, Pentium-dan Pentium II-ya, sonra isə Pentium III-ə keçdikdə, prosessorun əmrlər sistemi dəyişir.

Eyni takt tezliyinə malik olan prosessorların niyə müxtəlif sürətlə işləməsini başa düşmək üçün bir misala baxaq. İçərisindən su axan 2 boru var. Su eyni sürətlə axır (prosessorun takt tezliyinə uyğun gəlir), lakin borulardan birinin diametri böyük olduğuna görə (yeni prosessor) axan suyun həcmi də artır.

Əgər başlanğıc hesab nöqtəsi kimi prosessorlar bazarında İntel kampaniyasını götürsək, indiyə kimi bu firmada prosessorların 15-dən çox nəsli dəyişmişdir: 4004, 8008, 8088, 80286, 80386, 80486, Pentium I, Pentium II, Pentium III, Pentium IV, Core Duo, Core 2 Duo, Core 2 Quad, Core i3, Core i5, Core i7 .

Bir nəslin daxilində prosessorun sürəti onun takt tezliyi ilə müəyyən olunur. Əgər prosessorların nəsilləri fərqlidirsə, lakin takt tezliyi onlarda eynidirsə, onda prosessorların daha müasir olanları məsələdən asılı olaraq 10-15% sürətli işləyəcək. Bu onunla bağlıdır ki, yeni nəsilli prosessorlara yeni əmrlər əlavə olunub. Bu əmrlər isə bəzi məlumatları daha tez emal etməyə qadirdilər. Məsələn, Pentium IV prosessorunda multimedia informasiyasının (video, səs, qrafika) emalını kəskin sürətləndirən yeni əmrlər-təlimatlar sisteminin dəstəkləyicisi quraşdırılmışdır. Buna oxşar təlimatlar prosessorların əvvəlki nəsillərində də olmuşdu (məsələn, Pentium-un ilk modelindən başlayaraq, bütün prosessorlar MMX, Pentium III-dən başlayaraq isə, SSE təlimatlar toplusunu dəstəkləyirlər).

Modifikasiyalar. Hər bir nəsildə bir-biri ilə qiymətlə və təyinatla fərqlənən modifikasiyalar mövcuddur. Məsələn, Pentium IV nəsillində üç modifikasiya var: Xeon (serverlər üçün), Pentium IV, Celeron D (ev şəraitində istifadə olunan kompüterlər üçün). Modifikasiyalar ildən ilə sürətlə dəyişir.

İntel və AMD kampaniyaları belə bir qərara gəliblər ki, hər bir firma prosessorların 5 modifikasiyasını mütləq istehsal etməlidir:

1. *Mobil prosessorlar*. Ən sərfəli və zəif prosessorlar. Əsasən netbuklarda (netbook) və mobil telefonlarda istifadə olunurlar. Məsələn, İntel firmasının Atom prosessoru.

2. *Mobil-ofis prosessorları*. Bu prosessorlar çox sürətli deyirlər, lakin noutbuklarda (notebook), ofis və ev kompüterlərdə səmərəli istifadə oluna bilərlər.

3. *Universal prosessorlar*. Bu prosessorlar ev şəraitində istifadə olunurlar. Bura İntel Core i3 və Core i5-i, AMD firmasının Phenom II prosessorunu aid etmək olar.

4. *Oyun və professional prosessorlar*. Kompüter oyunları, video, 3-ölçülü qrafikanı emal edən güclü prosessorlar. Bura İntel firmasının Core i7 (tezliyi 3 QHs-ə qədər) və AMD firmasının Phenom II X4 9xx və X6 prosessorlarını aid etmək lar.

5. *Server və işçi stansiyalar üçün prosessorlar*. Güclü kompüter serverlərində istifadə olunan prosessorlar. Bura İntel Xeon E7 və AMD six-core Opteron prosessorları aid etmək olar.

Nüvənin tipi və nüvələrin sayı. Növbəti modifikasiyaların meydana gəlməsi prosessorların istehsalında yeni texnologiyalara keçidlə əlaqədardır. Texnologiya isə, bildiyimiz kimi, prosessorun elementlərinin qalınlığı ilə təyin olunur – texnologiya nə qədər "nazik" olarsa, o qədər də çox tranzistorlar bir kristalda yerləşə bilər. Bundan əlavə, yeni texnologiyaya keçid enerji tələbatını və prosessorun istilik ayırmasını azaldır ki, bu da onun stabil işi üçün çox vacibdir.

Hal-hazırda, əksər prosessor 0,09 mikron-texnologiya ilə hazırlanır. Bu isə o deməkdir ki, onların ən kiçik elementlərinin ölçüsü insan tükünün qalınlığından 500 dəfə kiçikdir. "Mur qanununun" müəllifi və prosessorların ixtiraçılarından biri belə hesab edirlər ki, texnoloji məhdudiyyət haradasa 0,03 mikron ətrafında yerləşir.

Prosessorun məhsuldarlığını artırmaq üçün iki yanaşma mövcuddur. Birinci - prosessorun takt tezliyinin artırması, ikinci – prosessorun bir takt ərzində yerinə yetirilən

proqram kodunun təlimatlarının sayının artırılmasıdır. Takt tezliyinin artımı sonsuz ola bilməz. O, prosessorun hazırlanma texnologiyası ilə təyin edilir. Bu halda məhsuldarlığın artması takt tezliyinin artması ilə düz mütənasib dəyişmir, yəni takt tezliyinin növbəti artımı vəziyyəti yaxşılaşdırmır.

Demək olar ki, çoxnüvəli mikroprosessorların yaradılması ideyası klaster ideyasının inkişafıdır. Fərq ondan ibarətdir ki, çoxnüvəli prosessorlarda prosessorun nüvəsi tamamilə təkrarlanır. Çoxnüvəli yanaşmanın digər alternativi - Intel firmasının HyperThreading texnologiyasıdır. Bu texnologiyada nüvənin bir hissəsi çoxaldılır, və ümumi nüvədən istifadə edən təlimatlar iki axınla emal olunur.

Çoxnüvəli prosessor iki və ya daha çox "icraçı nüvə"yə malikdir. Əməliyyat sistemi icraçı nüvələrdən hər birinə diskret prosessor kimi baxır. Buna görə də çoxnüvəli prosessor arxitekturası uyğun olan proqram təminatının köməyi ilə bir neçə proqram axınının tamamilə paralel icrasını həyata keçirir.

2006-cı ildə bütün aparıcı mikroprosessor istehsalçıları 2 nüvəli prosessorları yaratdılar. Çoxnüvəli prosessorlara keçid hesablama sistemlərinin məhsuldarlığının artımının əsas istiqaməti oldu. Hal-hazırda İntel və AMD kampaniyaları tərəfindən istehsal olunmuş 4 və 6 nüvəli prosessorlardan geniş istifadə olunur.

Form-faktor. Çox vaxt prosessor nüvəsinin tipinin və arxitekturasının yeni modifikasiya ilə əvəz edilməsi onun xarici görünüşünün də - form-faktorun da, yəni prosessorun yerləşdiyi gövdənin tipinin də dəyişilməsinə səbəb olur. Məsələn, İntel Core i5 və Core i7 kimi yeni prosessorlar LGA1366 və LGA 1155 form-faktorda istehsal edildiyi halda, köhnə modellər LGA 1156 Socket kontaktlar sisteminə hesablanmışlar. Bu da o deməkdir ki, yeni prosessoru artıq köhnə ana kartına və əksinə quraşdırmaq olmaz.

Şəkil 8. Kuler

Şəkil 9. Prosessor üzərində yerləşən kuler

Kuler (cooler). Kuler prosessor kristalının səthi üzərində yerləşdirilən xüsusi soyuducudur. Bu qurğuya kuler deyilir. Keçmişdə kulerin istifadəsi çox da vacib deyildi. Lakin prosessorun gücü artdıqca, onun ifraz etdiyi istilik də artır (prosessor 70-90 dərəcəyə kimi qıza bilər), bu da onun yanmasına səbəb ola bilər. İndiki zamanda prosessoru soyutmaq üçün ən geniş yayılmış üsul metal radiatora malik olan mexaniki ventilyator – kulerin quraşdırılmasıdır. Bunun vasitəsilə kristalın səthindəki istiliyi götürmək olur. Müasir kulerin radiatorunun çəkisi 1 kq-a çatır. Lakin bu cür ölçülərdə kulerin olması yenə də istiliyi prosessordan götürmək üçün kifayət etmir.

Əməli yaddaş (RAM), onun əsas xarakteristikaları

Əməli yaddaş (ƏYQ, ingiliscə ***RAM***, Random Access Memory — ixtiyari müraciətli yaddaş) bilavasitə prosessorla əlaqədar olan və yerinə yetirilən proqramların və bu proqramlarla emal edilən verilənlərin yazılması, oxunması və saxlanması üçün nəzərdə tutulan çox da böyük həcmli olmayan sürətli yaddaş qurğusudur.

Əməli yaddaş yalnız verilənlərin və proqramların müvəqqəti saxlanması üçün istifadə olunur, belə ki, kompüter şəbəkədən açılanda ƏYQ-da yerləşənlərin hamısı silinir. Əməli yaddaşın elementlərinə müraciət birbaşadır – bu, o deməkdir ki, yaddaşın hər baytı öz fərdi ünvanına malikdir.

ƏYQ-ın həcmi adətən 512 Mbaytdan 2 Qbayta qədər təşkil edir. Sadə inzibati məsələlər üçün 512 Mbayt ƏYQ da kifayət edir, lakin kompüter dizaynının mürəkkəb məsələləri 1 Qbaytdan 2 Qbayta qədər ƏYQ tələb edə bilər.

Adətən ƏYQ yaddaşın **SDRAM** (sinxron dinamik ƏYQ) inteqral mikrosxemləri üzərində yerinə yetirilir. SDRAM-da hər informasiya biti yarımkeçirici kristalın strukturunda yaradılmış kiçicik kondensatorun elektrik yükü şəklində yadda saxlanılır. Sızma cərəyanları səbəbindən belə kondensatorlar tez boşalır, və xüsusi qurğular onları periodik olaraq (təxminən hər 2 millisaniyədən bir) doldururlar. Bu proses *yaddaşın regenerasiyası* (Refresh Memory) adlanır. SDRAM mikrosxemləri 512 — 2048 Mbit və daha çox yaddaşa malikdir. Onlar korpusa quraşdırılır və *yaddaş modullarına* yığılır.

Müasir kompüterlərin əksəriyyəti **DIMM** (Dual-In-line Memory Module — mikrosxemləri iki cərgəli yerləşən yaddaş modulu) *tipli modullardan* yığılır. Kompüter sistemlərində ən müasir prosessorlarda yüksək sürətli **Rambus DRAM (RIMM), DDR, DDRII və DDR-III DRAM** modullarından istifadə olunur.

Şəkil 10. RIMM (yuxarıda) və DIMM (aşağıda) yaddaş mikrosxemləri

Yaddaş modulların həcmi (256 Mb, 512Mb, 1Qb və ya 2 Qb), mikrosxemlərin sayı, pasport tezliyi (>133 MHs), verilənlərə müraciət müddəti (nanosaniyələrlə ölçülür) və kontaktlar sayı kimi parametrlərlə xarakterizə olunur.

Əməli yaddaş – bu, kompüter prosessorunun işçi sahəsidir. Əməli yaddaşda prosessorun əməliyyat apardığı proqram və məlumatlar saxlanılır. Əməli yaddaş sanki müvəqqəti anbardır, çünki ondakı məlumat və proqramlar yalnız kompüter işlədikdə saxlanılır.

Əməli yaddaşı bəzən *ixtiyari müraciətli yaddaş* (**Random Access Memory - RAM**) da adlandırırlar. Bu o deməkdir ki, əməli yaddaşda saxlanılan məlumatlara müraciət onların (məlumatların) əməli yaddaşda yerləşmə sırasından asılı deyil. Lakin bu termin bəzi qarışıqlıq salır və yanlış fikirlərə səbəb olur. Məsələ ondadır ki, *yalnız oxunan yaddaş*(**Read-Only Memory - ROM**), həmçinin ixtiyari müraciətə malikdir, lakin

"**RAM**"-dan onunla fərqlənir ki, onda yerləşən məlumatlar kompüter söndürüldükdən sonra itmir və ona heç nə yazmaq olmaz. Sərt disklərin, həmçinin ixtiyari müraciətli virtual yaddaş kimi istifadə oluna bilməsinə baxmayaraq, onları **RAM** kateqoriyasına aid etmirlər.

Müasir fərdi kompüterlərdə 2 əməli yaddaş tipi istifadə olunur:

- **DRAM — Dynamic random access memory** (Dinamik İxtiyari Müraciətli Yaddaş);
- **SRAM — Static RAM** (Statik əməli yaddaş).

SIMM (Single In-line Memory Module) - pinlərin (kontakt) bircərgə üzrə yerləşdiyi yaddaş moduludur.

Şəkil 11. SIMM - 30 pin (kontakt) yaddaş modulu

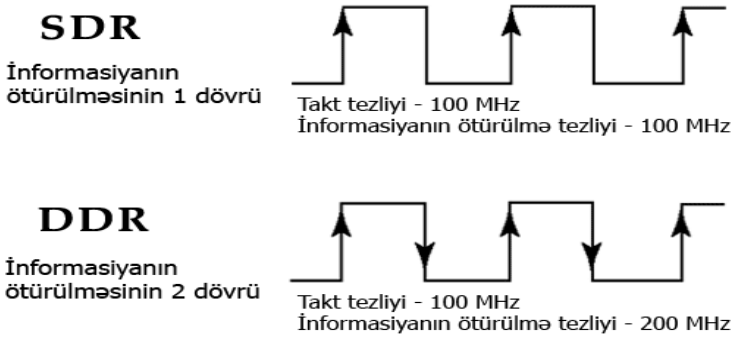
1990-cı ilin kompüter sistemlərində geniş istifadə olunmuşdur. Bu yaddaş modulunun aşağıdakı modifikasiyaları olmuşdur:

1. **30 pin (kontakt) yaddaş modulu**. Bu yaddaş modulunun tutumu 64 KB-dan 16 MB-ta kimi (64 KB**,** 256 KB**,** 1 MB**,** 4 MB**,** 16 MB) olmuşdur. Bu yaddaş modulu 8086**,** 286**,** 386 prosessorlarını dəstəkləyən ana lövhələrdə (motherboard) tətbiq olunmuşdur.

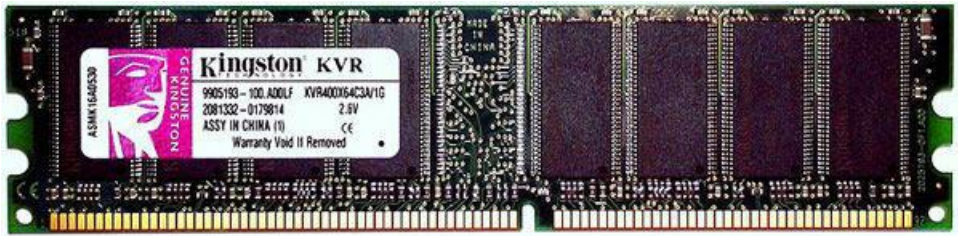
2. **72 pin (kontakt) yaddaş modulu**. Bu yaddaş modulunun tutumu 1 MB-dan 128 MB-ta kimi (1 MB**,** 2 MB**,** 4 MB**,** 8MB**,** 16 MB**,** 32 MB**,** 64 MB **və** 128 MB) olmuşdur. **72** pin yaddaş modulu ilk əvvəl 486 prosessoru olan brend ana lövhələrdə (Compaq**,** HP**,** Acer) tətbiq edilmişdir.

DDR SDRAM (*Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory*) informasiyanın ötürülmə sürəti **2** dəfə artırılmış sinxron (eyni zamanda, eyni vaxtda) dinamik ixtiyari seçimli yaddaş moduludur. **SDRAM** yaddaş tipini (növünü) əvəz etmişdir.

"SDRAM"-dan fərqli olaraq DDR SDRAM yaddaş tipində informasiyanın ötürülmə sürəti 2 dəfə artıqdır; belə ki DDR SDRAM yaddaş tipində informasiyanın oxunması yalnız front deyil, həmçinin takt siqnalının düşməsi hesabına mümkün olur. Bunun nəticəsində yaddaş şininin takt siqnal tezliyi artırılmadan belə informasiyanın ötürülmə sürəti **2** dəfə artır. Nəticədə **100 MHz** tezlikli **DDR** ilə işlədikdə bu **200 MHz** effektiv tezliyə bərabərdir (**SDR SDRAM** ilə müqayisədə).



Şəkil 12. SDRAM ilə DDR SDRAM yaddaş modulunun takt siqnalının və informasiyanın ötürülmə dövrünün müqayisəsi



Şəkil 13. DDR SDRAM yaddaş modulu, 184 pin

DDR SDRAM yaddaş modulu xarici görünüşcə "SDRAM"-dan pinlərin və açarların sayına görə fərqlənir:

DDR SDRAM - 184 pin (kontakt); SDRAM - 168 pin (kontakt).

DDR SDRAM - 1 açar; SDRAM - 2 açar.

DDR SDRAM yaddaş mikrosxemləri TSOP və BGA korpusunda istehsal edilir.

DDR mikrosxemlərinin təchizat gərginliyi: 2.6V+/-0.1V

Enerji sərfiyyatı: 527 mVT

Giriş-çıxış interfeysi: SSTL_2

DDR3 SDRAM (ing. *Double Data Rate three Synchronous Dynamic Random Access Memory*) informasiyanın ötürülmə sürəti **2** dəfə artırılmış sinxron (eyni zamanda, eyni vaxtda) dinamik ixtiyari seçimli yaddaş modulunun 3-cü nəslidir. **DDR2 SDRAM** yaddaş tipini (növünü) əvəz etmişdir.

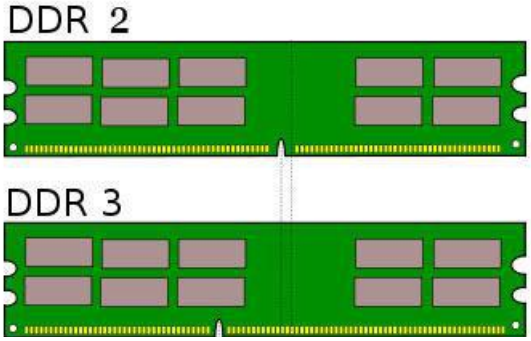
Şəkil 14. DDR3 SDRAM yaddaş modulu

DDR2 SDRAM yaddaş modulu ilə müqayisədə DDR3 SDRAM yaddaş modulunda enerjidən istifadə 30% azaldılıb.

DDR3 SDRAM yaddaş mikrosxemləri yalnız BGA korpusunda istehsal edilir.

DDR3 SDRAM mikrosxeminin təchizat gərginliyi 1,5V-dur. Təchizat gərginliyinin azalması mikrosxemlərin istehsalında 90 nanometr (ilk əvvəl, sonradan 65, 50, 40 nanometr) texnooloji prosesindən isifadə edilməsi və Dual-gate (ikiqat qıfıl) tranzistorunun tətbiq edilməsi ilə əlaqədardır.

DDR3 SDRAM 240 pindən (kontaktdan) ibarətdir. Bildiyimiz kimi, DDR2 SDRAM da 240pindən (kontaktdan) ibarətdir. Buna baxmayaraq, DDR3 SDRAM yaddaş modulu DDR2 SDRAM slotuna quraşdırıla bilməz, çünki açar yerləri uyğun deyil. Açarların yerlərinə görə fərq aşağıdakı şəkildə göstərilib:



Şəkil 15. DDR3 SDRAM yaddaş modulunun texniki xüsusiyyətləri

Dinamik və statik yaddaşın xüsusiyyətləri

Fiziki olaraq iki tip yaddaş movcuddur - statik və dinamik yaddaş. Statik yaddaş tranzistorlardan istifadə olunmaqla hazırlanır və nə qədər ki, elektrik enerjisi kəsilməyib o, öz vəziyyətini saxlayır. Buna misal triqqerlər üzərində qurulmuş yaddaşı göstərmək olar. Bu tip yaddaşın səciyyəvi xüsusiyyəti onun yüksək oxunma-yazılma sürətinə malik olmasıdır. Statik yaddaşın sürətini məhdudlaşdıran amil onu təşkil edən aktiv elementlərin (tranzistorlatrın) bir dayanıqlı vəziyyətdən digərinə keçmə sürətidir. Statik yaddaşda bir baytı təşkil edən elektron elementlərin sayının nisbətən çox olması onun daha baha başa gəlməsinə səbəb olur. Bu tip yaddaşdan kəş kimi istifadə olunsa da, onun daha böyük tutum tələb olunan operativ yaddaşda istifadə olunması iqtisadi baxımdan səmərəli deyil. Dinamik yaddaşın isə iş prinsipi kondensatorun dolması və müəyyən zaman parçasında elektrik yükünü özündə saxlamasına əsaslanır. Ardıcıl düzülmüş kiçik tutumlu kondensatorlar dinamik yaddaşın prototipini təşkil edir. Təbii ki, kondensatorların tutumu çox kiçik olduğundan elektrik yükünün saxlanması müddəti də çox kiçik olacaq. Bu da informasiyanın saxlanma müddətinin çox kiçik olması anlamına gəlir. Bu zaman dolmuş kondensatorlar məntiqi "1"-i, boş kondensatorlar isə məntiqi "0"-ı ifadə etmiş olacaqlar. Təbii ki, dinamik yaddaşda informasiyanın daim saxlanması üçün xüsusi mexanizm- bərpa (Refresh) mexanizmi nəzərdə tutulmalıdır. Bu mexanizmin funksiyası yaddaşın periodik olaraq oxunub yenidən yazılmasından (bərpasından) ibarətdir. Dinamik yaddaş mikrosxemləri üzərində qurulan operativ yaddaşın bərpası zamanı mərkəzi prosessorun yaddaşa müraciəti mümkün olmur. O, bu zaman bərpa prosesinin başa çatmasını gözləməlidir. Buna görə də dinamik yaddaşla iş sürəti nisbətən aşağı olur. Dinamik yaddaşları xarakterizə edən bir neçə parametr mövcuddur ki, bunlara ümumi olaraq yaddaşın zamanlanması və ya yaddaşın tayminqi deyirlər. Ümumiyyətlə, yaddaşla bir əməliyyat (oxuma/yazma) bir neçə mərhələdən ibarətdir. Kontrollerin bu mərhələlərə ayırdığı zaman parçalarına yaddaşın tayminqi deylilir.Yaddaşın fiziki strukturu müəyyən sayda sətir və sütünlardan ibarətdir. Hər belə "massiv" Səhifə, səhifələr toplusu isə Bank adlanır. Yaddaşa müraciət zamanı kontroller bankın, həmin bankda səhifənin, sətir və sütunun nömrəsini göstərməlidir. Bütün bu sorğulara və xüsusilə oxuma/yazmadan sonra bankın açılıb bağlanmasına müəyyən zaman sərf olunur. Bütün bu əməliyyatlara sərf olunan ümumi zaman tayminq adlanır.İndi tayminqin tərkib hissələri:RCD (RAS-to-CAS Delay). Bu, RAS (Row Address Strobe) və CAS (Column Address Strobe) siqnalları arasındakı zamandır. Bu parametr, kontrollerin yaddaş şininə RAS# и CAS# siqnallları ilə müraciət zamanı siqnalllar arasındakı intervaldır.CAS Latency (CL). Bu, oxuma əmri ilə ilk sözün oxunmasına icazə arasındakı zamandır. Bu parametri kiçik olan yaddaş daha sürətlə işləyir. Lakin, bu ədədin daha kiçik qoyulması yaddaşın etibarlı bərpasını şübhə altına salır. Məsələn, CAS Latency 2, məlumatların Read əmrindən yalnız iki taktdan sonra alına biləcəyini göstərir.RAS Precharge (RP). Bu RAS# siqnalının təkrar verilməsi üçün perioddur. Bu period ərzində yaddaşda yüklənmə gedir. Yəni, parametr kontrollerin növbəti RAS# siqnalını (sətir ünvanının inisializasiyası siqnalı) hansı zamandan sonra verə biləcəyini göstərir. Beləliklə, əməliyyatlar ardıcıllığı məhz belə gedir: RCD-CL-RP. Ancaq, bəzən tayminqi ardıcıllığına görə deyil, onun "əhəmiyyətinə" görə göstərirlər -CL-RCD-RP.Precharge Delay (və ya Active Precharge Delay; bəzən isə "Tras" kimi göstərirlər). Bu, sətirin aktiv olma müddətini göstərir (yəni, sətirin bağlanması zamanına düşən period). Bu parametrin qiyməti adətən 2, 3 və ya 4 такта bərabər olur.SDRAM Idle Timer (və ya SDRAM Idle Cycle Limit) səhifənin açıq olması zamanı takt sayını göstərir. Bundan sonra səhifə məcburi olaraq, ya digər səhifəyə

müraciət etmək üçün, ya da yenilənmə (refresh) üçün bağlanır. Burst Length müraciət olunan ünvandan başlayaraq buferə köçürüləcək yaddaş həcmini göstərir. Bu yaddaşın yenilənməsi və ya digər qadağa halında prosessorun köçürülmüş informasiyadan istifadə etməklə fəaliyyətini davam etdirməsini təmin edir. Aydındır ki, bu parametrinin qiyməti yüksək olan yaddaşın məhsuldarlığı da yüksək olacaq.

Daimi yaddaş (ROM). BİOS (Basic İnput – Output System)

Xüsusi yaddaş qurğularına daimi yaddaş (ROM), yenidən proqramlaşdırılan daimi yaddaş (Flash Memory), batareyadan qidalanan CMOS RAM yaddaş, videoyaddaş və bəzi digər yaddaş növləri aiddir.

Daimi yaddaş (DYQ, ingiliscə ROM, Read Only Memory — yalnız oxunma üçün olan yaddaş) enerjidən asılı olmayan yaddaşdır, heç vaxt dəyişmə tələb etməyən verilənlərin saxlanması üçün istifadə edilir. Yaddaşın içindəkilər hazırlanma zamanı daimi saxlanma üçün xüsusi qayda ilə qurğuya yazılır. DYQ-dan yalnız oxumaq olar.

Şəkil 16. Daimi yaddaş

Burada kompüterin əsas sistem proqram təminatı olan BIOS saxlanılır. Əməli yaddaşa nisbətən tutumu xeyli az olan daimi yaddaş informasiyanın saxlanması və ötürülməsi üçün istifadə olunmur, yəni istifadəçilər tərəfindən oraya informasiya yazılması mümkün deyil. İnformasiya oraya kompüterin hazırlanması zamanı yazılır və adi hallarda dəyişdirilə bilməz. Orada tez-tez istifadə olunan proqramlar və verilənlər saxlanılır (məsələn, əməliyyat sisteminin bəzi proqamları, kompüterin düzgün işləməsini yoxlayan proqramlar və s.). Daimi yaddaş enerjidən asılı olmur, yəni kompüter şəbəkədən çıxarıldıqda oradakı informasiya saxlanır.

ROM çipləri xüsusi əmrlər saxlayır, bu əmrlər birlikdə yerinə yetirilir. ROM Sistem plata üzərində yerləşən kiçik batareyadan qidalanır.

ROM-un daxilində olan əmrlər bunlardır:

- POST (ing. Power On Self Test) - kompüter qoşulduqda qurğuların elektrik enerşisinə qoşulmasını yoxlayır;
- CMOS (ing. complementary metal-oxide semiconductor) - kompüterə yeni qurğu qoşulduqda məlumatları yeniləyir;
- BIOS (ing. Basic Input/Output System) - avadanlıqlarla müxtəlif əməliyyatlar aparmaq üçün tətbiq olunur;
- BOOT (yüklənmə) - əməliyyat sistemi ilə bağlı olan əmrlər.

BİOS (Basic İnput – Output System). BİOS (Basic İnput/Output System - Giriş/Çıxış Baza Sistemi) anakart üzərində flaş yaddaşında olan bir proqramdır. Bu proqram anakart ilə əməliyyat sistemi arasında bir körpü rolunu oynayır. Kompüterin açılması ilə birlikdə nəzərəti ələ alır.

Şəkil 17. BİOS mikrosxemi

BİOS ilk olaraq lazımlı olan bütün qurğular üzərində POST adı verilən avtomatik yoxlamanı təmin edir. Yeni əlavə edilən qurğuları tanıyaraq, öz daxilində konfiqurasiyanı nizamlayır. Test və konfiqurasiya işlərini uğurla bitirdikdən sonra nəzarəti əməliyyat sisteminə ötürür.

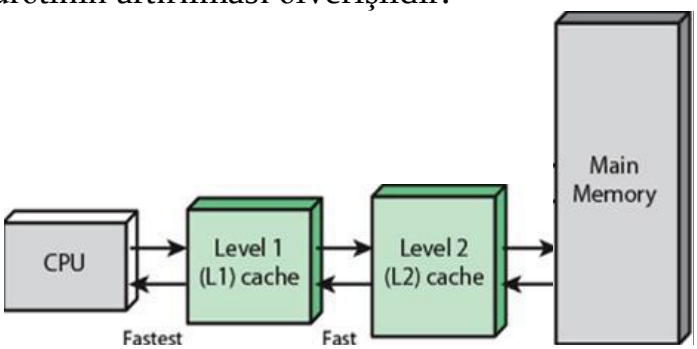
BİOS-un müxtəlif funksiyaları olmaqla bərabər, yerinə yetirdiyi ən vacib iş əməliyyat sisteminin dövrəyə qoşulmasını təmin etməkdir. Kompüter ilk açıldığı anda mikroprosessor hər hansı bir yerdən gələcək ilk əmri gözləməyə başlayır. Mikroprosessorun gözlədiyi əmrlər əməliyyat sistemindən gəlməyəcəkdir, çünki əməliyyat sistemi sərt diskdə saxlanılır. Mikroprosessorun sərt disklə əlaqə saxlaması üçün ayrıca əmr alması lazımdır. Bu əmr mikroprosessora BİOS tərəfindən verilir.

BİOS ilk açıldığı zaman kompüterin konfiqurasiyasını saxlayan CMOS-u nəzarətdən keçirir. CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor- Metal Oksid Yarımkeçirici Kristal) BİOS məlumatları saxlayan yarımkeçirici mikrosxem yaddaşına verilən addır. CMOS-a baxılaraq kompüterlə əlaqəli və hər hansı bir gurğunun dəyişikliyinə dair ətraflı məlumatlar əldə etmək olar.

Kompüterin açıldığı və BİOS-un işləməyə başladığı andan etibarən, BİOS gördüyü əməliyyatlarla əlaqəli olaraq ekrana məlumat çıxarılır. Bunlardan bəziləri: BİOS versiyası, mikroprosessor məlumatları, sistemə qoşulmuş olan yaddaşın həcmi, ekran kartı, elastik disk sürücüləri və sərt disk məlumatlarıdır.

Keş yaddaşlar

Keş yaddaş (ingiliscə cache) - prosessorla əsas yaddaş arasında yerləşən kiçik tutuma və yüksək işləmə sürətinə malik yaddaşdır. Əməli yaddaşa müraciəti sürətləndirmək, kompüterin məhsuldarlığını artırmaq üçün onlarda xüsusi hazırlanmış yaddaşdan - keş yaddaşdan istifadə edilir. Bütün əsas yaddaşın sürətlə işləyən keş-yaddaş kimi hazırlanması texnoloji cəhətdən çox baha başa gələrdi. Odur ki, iqtisadi cəhətdən kiçik tutuma malik yaddaş sahəsinin sürətinin artırılması əlverişlidir.



Şəkil 18. Keş yaddaş

Kompüterin yaddaşına müraciət edən zaman verilənlər keş-yaddaşdan axtarılır. Buna əsas səbəb odur ki, keş-yaddaşa verilənləri axtarmaq üçün edilən müraciət vaxtı əməli yaddaşa edilən müraciət vaxtından bir neçə dəfə azdır. Keş-yaddaşın tutumu artdıqca kompüterin işləmə sürəti də artmış olur.

Keş-yaddaşa müraciət vaxtı 50-60 nanosaniyə olur. Keş-yaddaşın məlumat tutumu 128-1024 Kbayt həcmində olur. Keş-yaddaşın özü əsasən iki səviyyəli olur. I-ci səviyyəli keş-yaddaş Level 1 adlanır və mikroprosessorun içərisində olur. II-ci səviyyəli keş-yaddaş Level 2 adlanır və mikroprosessorla əməli yaddaş arasında Sistem plata üzərində yerləşir. Sistem plata üzərində yerləşən CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor – metal-oksid yarımkeçirici) mikrosxemi fərdi kompüterin konfiqurasiyasını, zamanı və tarixi yadda saxlamaq funksiyasını həyata keçirir.

Keşləmə - tələb olunma ehtimalı daha çox olan informasiyaların surətlərinin çıxarılması və xüsusi qovluqlarda yaddaşda saxlanması deməkdir.

Keşləşdirmənin məğzi belədir: bilavasitə daşıyıcıda verilənləri müvəqqəti olaraq saxlamaq üçün **(**aralıq bufer kimi) az tutumlu cəld işləyən operativ yaddaş yerləşdirilir. Keşə sistem tərəfindən sorğulana biləcək ehtimalı olan informasiya yüklənilir. Diskdən oxuma zamanı əvvəlcə keşdə lazımi (axtarılan) informasiyanın olub-olmaması yoxlanılır. Əgər həmin informasiya orada varsa, onda verilənlər keş buferdən sistemə elektron sxemlərə xas olan sürətlə ötürülür. Yəni bu halda informasiyanın oxunması bir başqa daşıyıcıdan oxunmadığından yüksək cəld işləməyə nail olunur. Əgər axtarılan informasiya keş buferdə yoxdursa, onda verilənlər daşıyıcılara xas olan gecikmələrlə maqnit disklərindən oxunur, sistemin isə məhsuldarlığı artmayır. Müasir sərt disk daşıyıcılarında quraşdırılmış keşlərin tutumu meqabaytlarla ölçülür və 128 Mbayt və ondan da çoxdur. Informasiyanın keşə yüklənməsi üçün kifayət qədər proqram alqoritmləri işlənməlidir

Keş yaddaşları:

- **L1 keş yaddaşı –** mikroprosessor üzərində yerləşir. Tez-tez istifadə olunan əmr və funksiyaların saxlandığı yaddaşdır. Ən sürətli keş yaddaşı L1-dir. Əsasən 64 Kb-ə qədər həcmə malikdir;
- **L2 keş yaddaşı –** köməkçi keş yaddaşıdır. Anakart, ya da mikroprosessor üzərində ola bilər. Əsas funksiyası tez-tez istifadə olunan əmr və funksiyaları özündə saxlayaraq, təkrar eyni əmrlər mikroprosessordan gəldiyində, əməliyyatı daha sürətli reallaşdıraraq məhsuldarlığın artmasını təmin etməkdir. Hazırda istifadə olunan kompüterlərdə L2 keş yaddaşının həcmi əsasən 128 Kb ilə 1024 Kb arasında dəyişir. L2 keş yaddaşı üçün bir çox müxtəlif SRAM texnologiyaları inkişaf etdirilir və müraciət sürəti getdikcə artırılaraq müraciət vaxtının azalması təmin edilir;
- **L3 keş yaddaşı –** çox istifadə olunmur. Həm mikroprosessor, həm də anakart üzərində L2 keş yaddaşı olarsa, anakart üzərindəki L2 keş yaddaşı, L3 olaraq təyin edilir. Funksiyası L2 ilə eynidir. Əsasən 512 Kb həcmində istifadə edilir.

Xarici yaddaş qurğuları

Kompüterdə əsasən daxili və xarici yaddaşlardan istifadə olunur.

Xarici yaddaş qurğusu (XYQ) böyük həcmə malik olan informasiyanı saxlamaq üçün istifadə olunur. Xarici yaddaşda informasiya mübadiləsi (informasiyanın yazılması və oxunması) əməli yaddaş vasitəsilə aparılır. Onun tutumu praktiki olaraq məhdud olunur, lakin işləmə sürəti (müraciət) DY-ya nisbətən az olur.

Şəkil 19. Xarici yaddaş qurğuları

İşləmə prinsipinə görə xarici yaddaşlar 2 cür olur: birbaşa müraciətli (maqnit və yığılan disklərdə, flaşda) və ardıcıl müraciətli, yəni maqnit lentində. Birbaşa müraciətli XYQ qurğusu nisbətən böyük işləmə sürətinə malik olduğundan müasir kompüterlərdə ən çox istifadə olunur. Ardıcıl müraciətli XYQ isə əsasən informasiyanı ehtiyat üçün saxlanması məqsədilə istifadə olunur.

Xarici yaddaş qurğusu kimi sərt maqnit disklərindən istifadə edirlər. Sərt disklər kompüterin əsas hissələrindən biridir. Bütün masaüstü və xidməti kompüterlər bir və ya bir neçə sərt disk istifadə edirlər.

Sərt maqnit disklərə vinçester (və ya HDD – Hard Disk Drive) diskləri də deyirlər. Belə disklərin hər üzünə adi texnologiyadan istifadə etməyə nəzərən 100 dəfə çox informasiya yazmaq olar. Yaddaş qurğusu 2-6 maqnit diskindən ibarət olub, möhkəm korpusda saxlanılır, onları kompüter dən kənara çıxartmaq mümkün deyil. Onlar toza qarşı çox həssas olurlar. Sərt maqnit disklərində əməliyyat sistemlərinin proqramlarını, müxtəlif verilənləri və tez-tez istifadə olunan paket proqramlarını saxlayırlar. Sərt maqnit diskləri kompüter şəbəkədən ayrıldıqda belə proqram və verilənləri uzun müddətli saxlamaq üçün istifadə edilir. Onlar müxtəlif tutumlu olur. Əvvəllər 10 Mb böyük tutum hesab olunurdu. Indi isə bir neçə yuz Qbaytdan çox tutumu olan disklər mövcuddur. Standart interfeysli vinçestrləri işarə etmək üçün SCSI, SATA abreviaturalardan istifadə olunur.

Müasir informasiya daşıyıcıları kimi fleş yaddaş qurğularından geniş istifadə olunur. Kiçik ölçüyə lazımi həcmə malik olan bu qurğuların istifadəsi çox asandır. Bu cür yaddaş daşıyıcılarına informasiya asanlıqla yazıla, dəyişdirilə və silinə bilir. Bu zaman digər fayllara heç bir zədə dəymir. Bu cür yaddaş daşıyıcıları bütün əməliyyat sistemləri tərəfindən asanlıqla qəbul edilir. Əlavə enerjiyə ehtiyacı olmayan bu cür yaddaş qurğularına informasiyanın yazılması və silinməsi asanlıqla aparılır.

Bu növ yaddaş DRAM və SRAM-la müqayisədə daha yavaş işləyirsə də, bəzi hallarda onlar sərt diskdə yaddaşı əvəz edə bilirlər. Sərt disk elə bir qurğudur ki, onun mexaniki hissəsi yeyintilərə məruz qala bilər və ya iş zamanı nasazlıqlara yol verilə bilər. Fleş-yaddaş isə təmiz elektron qurğudur. Ona görə də mexaniki qurğulara nisbətən daha uzun müddət işləyə bilərlər. Fleş-yaddaşın çatışmayan cəhəti plataya quraşdırıla biləcək fleş-yaddaş tutumunun məhdud olmasıdır. Müasir kompüterlərin əksəriyyətində fleş-yaddaş BİOS mikrosxemlərində istifadə olunur. Fleş-yaddaşın məzmunu elektron üsulla

dəyişdirilə bilər. Bu məqsədlə lazımi informasiyanı elastik diskdən yazmaq, elektron elan lövhəsindən və ya İnternetdən almaq olar. Hər hansı bir məlumatı fleş-yaddaş qurğusuna yazmaq üçün onu kompüterin USB portuna qoşub və adi diskdə olduğu kimi köçürmə prosesini yerinə yetirmək lazımdır.

Optik disklər müasir texnologiyaya malik yaddaş qurğusu sayılır. Onlarda informasiyanın yazılması lazer şüası vasitəsilə həyata keçirilir. Vinçestr disklərindən fərqli olaraq iş prosesi zamanı optik disklərin yeniləri ilə əvəz olunması mümkündür.

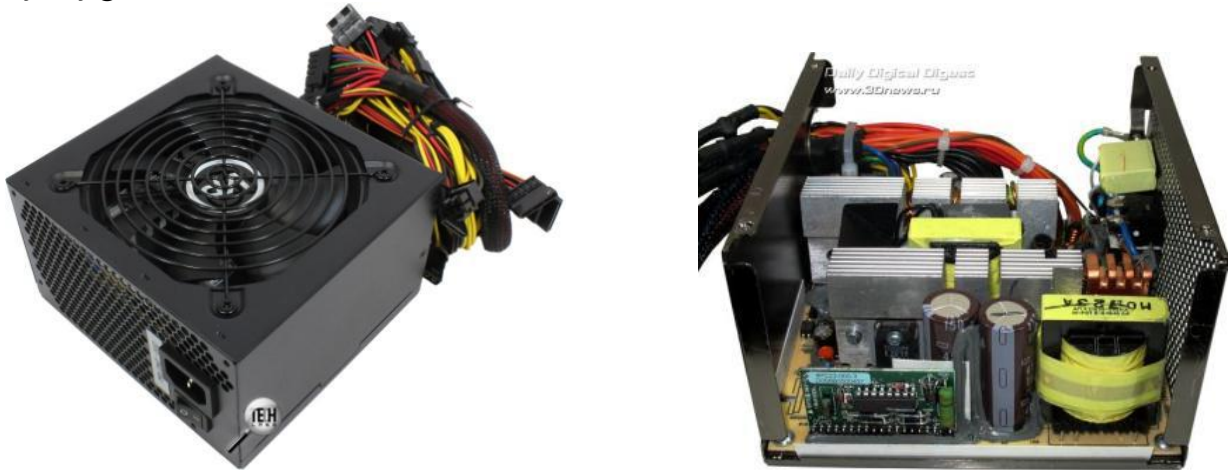
Bütün optik disklərdə informasiya daşıyıcısı kimi, səthinə işıq şüasını əks etdirən nazik maddə qatı çəkilmiş polikarbonatdan düzəldilmiş relyefdən istifadə edilir. Əks etdirən qatın ayrı – ayrı sahələri lazer şüasının təsiri altında öz xassəsini dəyişirlər. Diskdən informasiyanı oxuduqda, lazer şüası yazılmış və təmiz sahələrdən müxtəlif cür əks olunur – bir halda şüa udulur, digər halda isə əks olunmuş şəkildə oxuyan lazer başlığına qayıdır. Nəticədə, biz məntiqi “0” və ya “1” almış oluruq ki, məlum olduğu kimi, bu siqnalların köməkliyi ilə də informasiya ötürülür. Bu günki gündə artıq onlarla optik disklər mövcuddur. Onlara CD-ROM və DVD disklər aiddir.

Qida bloku (Power Supply)

Kompüterin qida bloku onun ən vacib və ən çox problemlər yaradan hissələrindən biridir. Həddindən çox qızma, gurultulu səslə işləmə və xoşagəlməz səslər qida blokunin yaxşı vəziyyətdə olmadığını göstərir. Elektrik cərəyanının tez-tez kəsilməsi, çox aşağı və çox yüksək göstəriciləri qida blokunda meydana gələn problemlərin başlıca səbəblərindən biridir. Qida blokunda bu cür problemlər meydana gəldiyində onun dəyişdirilməsi məqsədəuyğundur.

Qida blokunun əsas texniki xarakteristikası onun gücüdür. Gücün (görülən işin bu işin görülməsinə sərf olunan zaman müddəti) vahidi vattdır. Sistem blokunun daxilinə nə qədər çox qurğular quraşdırılarsa, (yaddaş qurğuları, yaddaş mikrosxemləri, genişləndirmə lövhələri və s.) qida bloku da daha güclü olmalıdır. Kompüter çalışarkən əsasən çıxan səs mənbəyi məhz qida blokunun səsidir, daha doğrusu sistem blokunun temperaturu tənzimləmək üçün qida blokunda quraşdırılmış ventilyatordur.

Qida bloku müəyyən çıxış gücündə istehsal edilir. Keçmişdə istifadə olunan qida mənbələri 75 Vatt çıxış gücünə malik idi. Hazırda bu göstərici 920 Vatt-a qədər yüksəldilmişdir. Fərdi kompüterlər üçün istifadə edilən qida mənbələri əsasən 350÷450 Vatt çıxış gücünə malikdirlər.



Şəkil 20. Qida blokunun xarici və daxili görünüşü

Qida bloku üzərində güc kabelinin birləşdiyi yerin alt hissəsində kiçik qırmızı rəngdə bir açar olur. Bu açar ilə qida blokunun uyğun gərginlik qiymətlərində işlədilməsi təmin edilir.

APM (Advanced Power Management – Təkmilləşdirilmiş Qida İdarəetməsi) – Microsoft və Intel tərəfindən güc sərfini azaltmaq məqsədilə fərdi kompüter istifadəçiləri üçün düzəldilmişdir və daima inkişaf etməkdədir. APM anakart, BİOS və əməliyyat sistemi üçün belə qida mənbələri hazırlayırlar.

Qida bloku mövcud 220 Vatt AC (dəyişən cərəyanı) şəbəkə gərginliyini 3.3 Vatt, 5.0 Vatt və 12.0 Vatt DC (sabit cərəyan) gərginliyinə çevirir. Əldə edilən güc sistem qurğularına paylanır. Əsasən, anakart və digər kartlar 3.3V÷5V, disk mühərriki və soyutma pərləri (fan) 12V ilə işləyir. Bundan əlavə sistemin bütün enerji tələbatı qida blokundan təmin edilir.

Qida bloku üzərində olan pərin rolu da çox böyükdür. Qida blokuni soyudaraq daxili istiliyin sabit qalmasını qida bloku üzərində yerləşən pər təmin edir, və pər qida blokunin xaricə açıq olan arxa tərəfində yerləşdirilir.

AT sistem bloklarının qida mənbələri açar vasitəsilə işə düşür. ATX sistem bloklarının qida mənbələri əvvəlki qida mənbələrindən iş və quruluş etibarilə çox fərqlənir. Daha da təkmilləşdirilmiş bu qida bloku proqram təminatı ilə güc yoxlanılmasının təmin edilməsinə imkan yaradır. Sistem tamamilə bağlı olsa belə, ATX sistem blokunun qida bloku anakartı fasiləsiz olaraq 5.0 V sabit gərginliklə təmin edir. Bunun da sayəsində sistem öz-özünə işə düşə bilir. ATX bazalı qida mənbələri digər standart qida mənbələrindən istifadəni dayandırmışdır.

Qida blokunin çıxışlarındakı gərginlik qiymətləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Çıxış	**Kabel rəngi**	**Siqnal**
1	Sarı	+12V
2	Qara	Torpaqlama
3	Qara	Torpaqlama
4	Qırmızı	+5V

Kompüterin sistem blokunun olduğu mühitin mümkün olduqca sərin olması ilə yanaşı tozlu olmamasına səy göstərin, çünki qida blokunin pəri, daxilində olan havanı işlədiyi müddətdə içərisinə çəkir. Buna görə də uzun zaman daxilində yığılan toz müəyyən müddətdən sonra qida blokunə mənfi təsir göstərə bilər.

Elektrik rezonansları və kəsilməmələrinin zərərlərinə qarşı fasiləsiz qida blokundən (UPS) istifadə edin.

Fərdi kompüterlərin qida mənbələri 350÷450 Vatt gücündə standart olaraq istehsal edilir. Anakart üzərindəki mövcud bütün slotlar (söküklər) işləyərsə, ya da çox sayda sərt disk, optik disk qurğular istifadə edilərsə, bu vəziyyətdə 350 vatt gücündə bir qida bloku kifayət etməz. Sistem blokunun daxilində olan bütün qurğuların ümumi ehtiyacı olan güc miqdarı 350 vatta çox yaxındırsa, 350 vatt çıxış gücünə sahib bir qida blokunin istifadə edilməsi kifayət deyil, çünki qida blokunin normal işləməsi üçün, həcminin hamısı istifadə edilməməlidir. Bu əsasən server kompüterlərin üzərində görünən cüt qida blokunin istifadəsi, bir qida blokunin çatışmaması və ikincisinin kömək məqsədilə qoyulduğunu bildirir, lakin serverlərdə ikinci qida blokunin əsas məqsədi birinci qida blokuni qidalandırmaqdır. Serverlərdə hər hansı bir kəsilmənin olmamasına diqqət edildiyi üçün belə bir ehtiyat qida blokunə ehtiyac hiss edilmişdir. Birinci qida blokunda

hər hansı bir problem meydana gəldiyi zaman ehtiyatda gözləyən qida bloku avtomatik olaraq dövrəyə qoşulur.

Adi fərdi kompüterlərdə qurğuların təxmini olaraq nə qədər güc tələb etdiyi aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir:

qurğular	**güc**
AGP video kartı	150÷180 V
PCI kartı	5 V
PCI slotuna yerləşdirilmiş SCSI kartı	20÷25 V
Şəbəkə kartı	4 V
CD və ya DVD sürücüləri	10÷25 V
RAM	10 V
5200 RPM IDE sərt disk sürücüsü	5÷11 V
7200 RPM IDE sərt disk sürücüsü	5÷15 V
SATA tipli sərt disklər	15÷20 V
Anakart (mikroprosessor və RAM olmadan)	20÷30 V
Mikroprosessor	65÷70 V
USB qurğular	3 V

Kompüterlərin elektroqidalandırılması. Müdafiə qurğuları

Fərdi kompüterlərin elektroqidalandırılmasına uzun müddət kifayət qədər diqqət yetirilməyib. Verilənlərin itməsi ilə bağlı kəsilmələr və elektron komponentlərin sıradan çıxması çox vaxt məhz bu səbəbdən baş verir. Bu da xoşagəlməz hallar yaradır. Mğasir qida blokları daha düzğmlğdğr, yəni elektrik gərginliyindəki 10-15% sızrayışlardan kompüteri qoruya bilər. Ona gürə də kompüteri qorumaq məsləhət gürğlğr. Xğsusi ilə əgər kompüter lokal şəbəkədə server rolunu oynayırsa, yaxud da qiymətli olan informasiyanı saxlayırsa bu xğsusilə vacibdir.

UPS üçün ilk təsnifat 1994-1995-ci illərdə təqdim olunmuşdurvə onun hazırlanması ilə İntel, Microsoft, Philips, US Robotics firmaları məşğul olmuşlar.

Elektrik cərəyanının qəflədən kəsilməsi və ya güclü elektrik maşınlarının şəbəkəyə qoşulması ilə bağlı qidalandırma gərginliyində baş verən qısa müddətli dəyişkənlik əməli və keş yaddaşda yerləşən verilənlərin tam itməsinə səbəb ola bilər. Belə problemlərdən müdafiə olunmaq üçün elektrik şəbəkəsində gərginliyin artması, azalması və ya itməsi hallarında stabil elektroqidalandırmanın təmin edilməsi məqsədilə xüsusi qurğulardan- şəbəkə süzgəclərindən istifadə edilir.

Qidalandırma ilə bağlı ən sadə müdafiə şəbəkə filtrləri süzgəcləri ilə təmin olunmadır. Belə qurğular fərdi kompüteri impuls sıçrayışlarından, qidalandırma gərginliyin titrəyişlərindən həmçinin yüksək tezlikli küydən qoruyur.

Elektrik gərginliyinin aşağı həddindən kompüteri 2 növ qurğudan istifadə edərək qorumaq olar:

- “pilot” şəbəkə filtri (süzgəc);
- UPS qurğusu.

Şəkil 21. “Pilot” şəbəkə filtri

Şəkil 22. UPS qurğusu

“Pilot” şəbəkə filtrinin (süzgəci) əsas xarakteristikaları aşağıdakılardır:

- Süzgəc elektrik qurğularının gərginlik mənbəyinə qoşulması zaman onları əmələ gələn gərginlik dəyişməsindən və qısa qapamadan qoruyur;
- Avropa ölkələri standartının bütün tələblərinə cavab verməklə düzbucaqlı blok şəklində hazırlanır;
- Üzərində 5-7 ədəd yuva olmaqla 5, 10, 25 Amper cərəyan üçün nəzərdə tutulur;
- İşıqlı indikator və açar ilə təmin olunur.

Elektroqidalandırma tam kəsilən zaman kompüterin etibarlı işini təmin etmək üçün fasiləsiz qidalandırma qurğusundan və ya UPS-dən (Uninterruptible Power Supply) istifadə olunur.

UPS qurğusu xüsusi akkumulyatorlar hesabına şəbəkə gərginliyinin düşməsi, yaxud parametrlərinin (gərginliyin, tezliyin) verilmiş həddi kecməsi zamanı kompüteri bir müddət qidalandıran qurğudur. İdeal halda mənbə gərginliyi sinusoidal formaya, tezliyi 50 hz, qiyməti 220V sinusoidal formaya malik olmalıdır. Real halda isə bu hallar mumkun olmur. Əsas kənara cıxmalar gərginliyinin düşməsi və qalxması, elekrtomaqnit əngəlləri və küyləri, tezliyin dəyişməsi və s. ola bilər. UPŞ-lərin 3 növünü fərqləndirirlər.

Daimi qoşulan (on-line) və ehtiyat mənbə (of-line və ya standby) tipli UPS-lər daha geniş yayılmışdır. Ehtiyat UPŞ-lərin iş prinsipi şəbəkə gərginliyinin olduğu vaxtda işlədicini şəbəkə gərginliyi ilə olmadığı və ya parametrlərinin dəyişməsi zamanı isə tez bir zamanda ehtiyat sxeminə qoşmaqdır. Burada əsas element invertordur. Tipik qoşulma zamanı 4msan-dir. Real olaraq isə bu zaman bir qədər artıq olur. Bu isə giriş gərginliyinin aşağı olması yaxud batareyanın tam yüklənməməsi nəticəsində baş verir. Ehtiyat UPŞ-lər fərdi kompüterlərin və lokal işci şəbəkələrin qidalandırılmasında istifadə edilir.Bu tipli mənbələr asağı keyfiyyətli səbəkələrlə işləyə bilmir, tez-tez batareyaya müraciət olnması nəticəsində batareya tam yüklənə bilmir. Hər qoşulma da invertorun yüklənməsinə səbəb olur ki, bu da onu ən etibarsız işləyən hissəyə cevirir.

On-line rejimində işləyən daimi qoşulan mənbələr qoşulan qurğuları elektrik şəbəkəsinin vəziyyətindən asılı olmadan gərginlik çevirici vasitəsilə ilə akkumulyatordan qidalandırır. On-line UPS-lərdə əsas element onun ceviricisidir. Bu tip UPS-lər elekrik səbəkələrinin gərginliyindən giriş gərgiliyi istehsal edir. Bu zaman birinci dəyişən cərəyan sabit cərəyana, sonra isə əksinə (deuble conversion) cevrilir. Bununla da ideal gərginlik əldə edilir. Giriş gərginliyinin parametrlərinin mühüm dəyişmələrində belə eninə impuls ceviricisinin hesabına cıxışda keyfiyyətli sinusoidal gərginlık əldə edilir.

Fasiləsiz qidalandırma qurğusu seçiləndə əsas kriteriya UPS-in zəruri gücüdür. Zəruri gücü müəyyən etmək üçün mənbəyə qoşulan qurğuların (sistem blokun, monitorun, xarici yığıcıların) güclərini toplamaq lazımdır. Printerləri UPS-ə qoşmaq məsləhət deyil, çünki onlar kifayət qədər böyük pik gücdən istifadə edirlər və onların fasiləsiz işləməsi çox da vacib deyil.

Daimi qidalandırma qurğularında istifadə edilən akkumulyatorlar müəyyən istismar müddətinə malik olur və istismar müddəti keçəndə onların dəyişdirilməsi zəruridir. Fasiləsiz qidalandırma qurğusunun komplektinə xüsusi proqram təminatı daxildir. Bu qidalandırma cərəyanın parametrlərinə (gərginliyinin kəmiyyətinə, formasına, tezliyinə və s.) nəzarət etməyə imkan verir. Kompüterlərlə UPS arasında interfeys üçün adətən standart COM və ya USB portdan istifadə edilir. APS, Powercom, İppon firmalarının UPS-ləri daha geniş yayılmışdır.

Kompüterin soyutma sistemləri, onların novləri

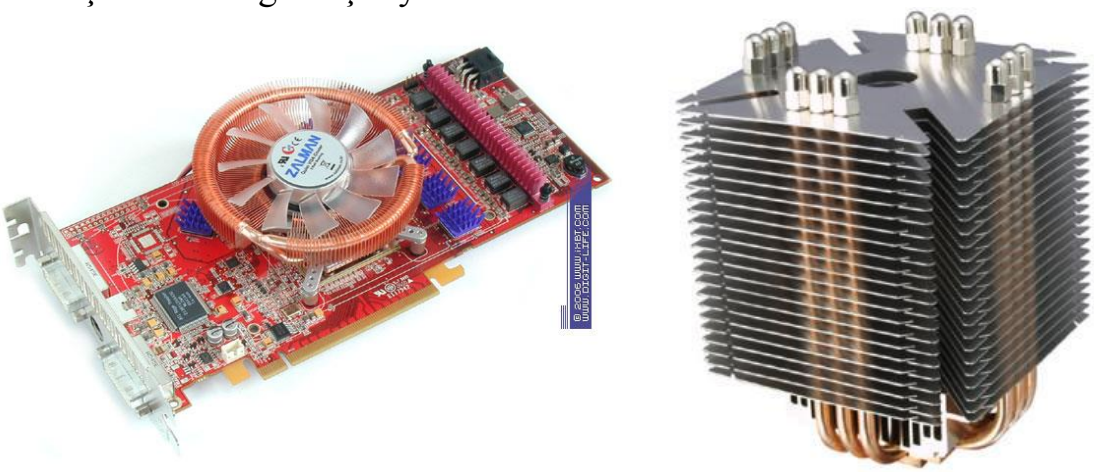
Kompüter - elektron komponentlərdə ibarət olan bir qurğudur. Bu komponentlərdən elektrik cərəyanı keçərkən onlardan istilik ayrılır. Kompüter qeyri-bərabər olaraq qızır, onun bəzi hissələri çox qızırlar, bəziləri isə soyuq qalır. Radioelementlərinin artıq dərəcədə qızması onların sıradan çıxmasına səbəb ola bilər. Kompüterin soyutma sistemləri məhz bu səbəbdən də tətbiq olundu.

Kompüterin soyutma sistemləri passiv və aktiv olur.

Passiv soyutma sistemlərində hərəkətverici mexanizmlər və qidalandırma olmur.

1. Radiatorlar

İstilik mübadiləsinin istilikverməsi kimi növü var. Radiator qızan element ilə kontaktda olaraq istiliyin bir hissəsini götürür və özü qızır. Müvafiq olaraq, radiator nə qədər böyükdürsə, o qədər də daha çox istiliyi götürə bilir. Radiatoru təşkil edən materialın istilikkeçirmə xassəsinin də böyük rolu vardır. Alüminium istilikkeçirmə xassəsinə malik olan bir metaldır, mis daha çox istilikkeçirmə xassəsinə malikdir və ən çox istilik keçirən metal gümüş sayılır.



Şəkil 23. Radiatorlar

Radiator müstəqil, həm də digər növləri ilə, məsələn, hava soyutması (ventilyatorlarla) kompleks şəklində istifadə olunur.

Radiatora əlavə olaraq tam maye ilə dolu olmayan germetik boru istifadə olunur. Bu boru iki radiatoru bir-biri ilə birləşdirir. Radiatorlardan biri qızır və maye borunun bu hissəsindən buxarlanmağa başlayır, bütün borunu bərabər olaraq qızdırır. Buxar borunun

o biri (soyuq) ucunda kondensasiya olunur. Beləliklə, istilik mübadiləsi daha sürətlə baş verir.

2. Hava soyutma sistemləri

Bu ən çox yayılmış soyutma növüdür. Hava soyutması, adətən radiatorlarla birlikdə istifadə olunur. Sistem blokunda hava axını düzgün təşkil etmək lazımdır, belə ki, isti hava blokdan xaric olsun, soyuq hava isə bloka daxil olsun və daha qızan qurğuları (prosessor, videokart, sərt disk, əməli yaddaşı və s.) soyudsun.

Hava soyutma sistemini aşağıdakılar yaxşılaşdırır: kullerlərin fırlanma sürətinin artırılması, ventilyatorların diametrinin və sayının artırılması. Korpuslarda adətən əlavə kullerlər üçün xüsusi yerlər qoyulur. Gürultunun səviyyəsi də mühüm xüsusiyyətlərindən biridir. Sakit kuler gürultusu15 - 20 dB olan kuler sayılır. Təbii ki, kulerin daha çox olması və onların yüksək sürəti gürultu səviyyəsini yüksəldir. Daha yüksək effektiv kulerin daha çox gürultusu var. Ventilyatorlar da müxtəlif rənglərdə olan diod işıqlandırma ilə təchiz oluna bilər.

Şəkil 24. Hava soyutma sistemi

Üstünlükləri:
- Yüksək effektivliyi
- Etibarlılıq
- Təhlükəsizlik

Çatışmazlıqlar:
- Gürultunun yüksək səviyyəsi

3. Maye soyutma sistemləri

Maye havadan daha yaxşı istilik keçirəndir, ona görə də maye sistemləri daha effektivdir. İstilik mübadiləçisi maye soyutma sistemlərinin əsas elementidir, o da istini qızan elementdən mayeyə keçərir. Bundan sonra maye borular vasitəsilə radiatora gətirilir və soyudulur. Mayenin sistem üzrə dövranı üçün nasos istifadə olunur. Nasos mayeni daima sistem üzrə qovur, əks halda sistemin effektivliyi dəfələrlə aşağı düşəcək. Nasoslar iki növ olur: daldırılanlar (salınanlar) – maye ilə doldurulmuş rezervuarda yerləşdirilməlidir, və xarici. Əgər salınan nasos istifadə olunursa, onun rezervuarı olmalıdır.

İşıq-diod işıqlandırma ilə təchiz olunur ki, kompüter dizaynına xüsusi görkəm verir.

Maye soyutma sistemlərinin üstünlükləri:
- Yüksək effektivliyi;
- Gürultunun səviyyəsi aşağı olması;
- Kiçik qabaritli istilik mübadiləçisi.

Çatışmazlıqlar:

- Sistem qermetik olmasa təhlükə yaranır
- Qiymətin yüksək olması.

Şəkil 25. Maye soyutma sistemləri

Soyutma sistemlərinin qoşulma üsulları

Hava soyutma sisteminin iş prinsipi belədir: istilik fərdi kompüterin istiləşən elementindən birbaşa radiatora ötürülür və sonra ətraf mühitə dağılır. Bu soyutma üsulun səmərəliliyi bir neçə şərtlərdən asılıdır: radiatorun faydalı sahəsindən, materialından, keçən hava axınının sürətindən. Məsələn, mis ən yüksək istilik keçirilmə xassəsinə malikdir, nəinki alüminium, amma onun qiyməti daha da yüksəkdir. Radiatorun yaxşı istilikvermə üçün onun səthinin qaraltması da tətbiq oluna bilər. Kompüterin hava soyutma sistemi aktiv və ya passiv ola bilər.

Aktiv soyutma sistemində radiatordan başqa ventilyatorun olması nəzərdə tuturlur ki, bu da istiliyin radiatorun borularından ətraf mühitə ötürülmə prosesini xeyli sürətləndirir. Aktiv soyutma ventilyatorları və ya kullerlər fərdi kompüterin ən "qaynar" komponentlərinin (videokart və prosessor) soyutması üçün istifadə olunur.

Passiv soyutma sistemi əsasən kompüterin iş prosesində o qədər də güclü isinməyən elementlərinə quraşdırılır, çünki onun səmərəliliyi aktiv soyutma sistemindən xeyli aşağıdır. Lakin səssiz sisteminin qurulması üçün passiv radiatorlar nəzərdə tutulub - onlar da hava axınının aşağı sürəti olmaqla istiliyin ətraf mühitə yüksək ötürülməsi ilə fərqlənir.

Passiv soyutma sistemlərinin üstünlükləri:

- Səssizlik
- Etibarlılıq
- Təhlükəsizlik

Passiv soyutma sistemlərinin çatışmazlıqları:

- Aşağı effektivliyi.

Maye soyutma sistemləri

Maye soyutma sistemi əvvəllər yalnız server sistemlərində tətbiq olunurdu, lakin, son vaxtlar onlar kifayət qədər ev kompüterlərdə səmərəli istifadə olunur. Onların əsas üstünlüyü - soyutma sürəti, çünki mayenin istilik keçirmə sürəti havadan təxminən 30 dəfə çoxdur. Soyuducu mayenin əsas amili – xladaqentdir ki, o da işçi maye sayrılır, onun köməyi ilə istilik PK-in istiləşən elementindən radiatora ötürülür, sonra oradan da ətraf mühitə dağılır. Saflaşdırılan su, yağ, antifriz, maye metal və ya başqa xüsusi maddə belə işçi maye kimi istifadə oluna bilər.

Radiator və işçi maye borularından əlavə bu sistemə mayenin dövranı üçün nasos, mayenin istilik genişlənməsinin kompensasiyası üçün rezervuar və istiçıxarıcı - kompüter komponentlərindən istiliyi yığan metal plastini də daxildir.

Standart maye soyutma sistemlərinə aşağıdakılar daxildir:

- Pompa - su dövranı üçün nasos;
- İstilik mübadiləsi (vaterblok, su-bloku, soyutma başçığı) - soyudulan elementindən istiliyi aparan qurğular;
- soyudan mayenin istiliyini yayması üçün xüsusi radiator;
- rezervuar maye ilə;
- Şlanq və borular;
- Kontur istilik boruları.

Heç bir aktiv soyutma sistemi termopastasız işləyə bilməz.

Maye soyutma sistemi həmçinin aktiv (onların müəyyən miqdarda enerji sərf edən hər hansı bir hərəkətli hissələrinin olması) və passiv (adətən enerji istifadə etməyən radiatorların olması) növlərə bölünür. Göründüyü kimi, maye soyutma sistemi kifayət qədər mürəkkəb konstruksiyaya malik olan bir sistemdir ki, onun qurulması da xüsusi bilik və böyük səylər tələb edir. Üstəlik, əgər soyutma sistemi düzgün qurulmasa, suyun müəyyən dərəcədə axması ola bilər, nəticədə kompüterin hissələrinin zədələnməsi və hətta sıradan çıxması yarana bilər.

Maye soyutma sistemi iki məqsədlə istifadə oluna bilər: kompüterin yüksək səmərəliliyini təmin edilməsi ya səssiz PK-in yaradılması. Bəziləri səhvən belə hesab edirlər ki, maye soyutma sistemi vasitəsilə ilə hər iki məqsədə maksimum nail olmaq olar, amma təəssüf ki, belə deyil. Yüksək effektiv maye soyutma sisteminin güclü nasosu olmalıdır, belə bir nasosun səs-küyü isə fərdi kompüterin aktiv havalandırma sisteminin səs-küydən daha çox ola bilər. Digər tərəfdən, səssiz maye soyutma sistemi kompüterin belə yüksək səmərəliliyi təmin edə bilməz.

Fərdi kompüterlərin videosistemi. Videoadapter və onun iş prinsipi

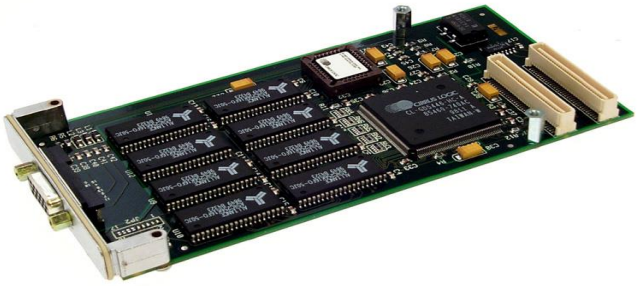
İstənilən fərdi kompüterlərin əsas vacib tərkib hissələrindən biri də videosistemdir. Videosistem dedikdə adətən monitor (displey), videoadapterin kontrolleri (karta, plata) və bir qayda olaraq adapterin komplektinə və ya tətbiqi paketlər tərkibinə daxil olan müəyyən proqram təminatı (drayver) basa düsülür.

Monitorun ekranında alınmış təsviri formalaşdırmaq üçün videoadapterdən (videokartdan) istifadə olunur. Videoadapter mətn və ya qrafik rejimdə işləyə bilir. Bu günə ən yayılmış videoadapter SVGA (Super Video Graphics Array) adapteridir, hansı ki, monitorun ekranında 256 rəngdə 1280x1024 piksel və 16 milyon rəngdə 1024x768 piksel əks etdirə bilir.

Şəkil 26. Fərdi kompüterlərin videosistemi

Videoadapterin yaddaşını artırmaqla rənglərin və simvolların rejimlərə uyğun ekranı təmin etməsini çoxaltmaq olar. Videoadapter sətirlərarası və ya sətir-sətir genəltmə rejimlərində işləyə bilir. Sətirlərarası rejimdə monitorun ekranında alınmış təsvir 2 kadrla formalaşır. Sətir-sətir rejimdə isə təsvir bir kadr vasitəsilə formalaşmış olur. Birinciyə nəzərən monitorun ekranında alınmış təsvir daha aydın və dəqiq olur. Videokartı səciyyələndirən digər parametr ekranda təsvirin dəyişmə tezliyidir. Bu parametr 50-120 Hs tezlik diapazonunda dəyişir.

Videoadapterlərin əsas göstəriciləri RAM-ın sürəti (Mbaytla ölçülür), CPU-nun takt tezliyi (MHz ölçülür), analoq və rəqəmsal portlar.



Şəkil 27. Videoadapter

Kompüterlərdə olduğu kimi, video kartlarda da müvəqqəti yaddaş istifadə olunur. Burada bu yaddaş "buffer" rolunu oynayır. Yəni, qrafik prosessor görüntünü emal edərək fasiləsiz olaraq RAM yaddaşına ötürür. Emal olunmuş görüntü RAM-dan monitora ötürülür. Bu proses ardıcıllıqla sona qədər davam etdirilir. Nəticədə arası kəsilməz video görüntü əldə edilir.

Müasir video kartlarda bir neçə növ portlar vardır: analoq portlar və rəqəmsal portlar.

Analoq portlar - informasiyanın ötürülməsi üçün mövcud olan ilkin portlardır. Video kartlarda aşağıdakı analoq portlar vardır: VGA port və S-video.

Rəqəmsal portlar – yüksək keyfiyyətli və sürətli informasiya mübadiləsi üçün mövcud olan müasir portlardır. Rəqəmsal portlar aşağıdakılardır: DVI (Digital Video İnterface) portlar və HDVI (High Densiy Video İnterface) portlar.

Bu növ portlar daha müasir video kartlarda istifadə olunub, bəzi müasir LCD monitorları dəstəkləyir.

Videoplatanın çipsetləri. İstənilən videoplatanın "beyin mərkəzi" xüsusiləşdirilmiş qrafiki çip – mikrosxem təşkil edir ki, bu da özündə adi, 2 – ölçülü və oyun üçün təyin olunan 3-ölçülü qrafiklə işləmək üçün müəyyən qurğuları birləşdirir.

3-ölçülü platanın 3-ölçülü oyunlarda məhsuldarlığını bir neçə kəmiyyətlər xarakterizə edirlər, məsələn, mürəkkəb qrafiki təsvirin təşkil olunduğu sadə obyektlərdən (üçbucaqlılar və piksellər) neçəsini plata bir saniyədə çəkə bilər.

Sürətin digər göstəricisi də vardır – bu və ya digər 3-ölçülü oyunda bir saniyədə (frame per second – "fps") ekranda bir – birini əvəz edən "kadrların" sayı. Nə qədər videoplata güclü olarsa, o qədər "fps"in miqdarı çox olur. Ən yaxşı göstərici 70- 100 fps arasında olur.

Bu günkü gündə videoplata çipsetləri arasında lider mövqedə olan aşağıdakı 2 çipsetdir: NVDİA və ATİ çipsetləri.

NVDİA (GeForce FX/geForce 6800) çipləri əsasında qurulmuş platalar oyunlar üçün ən yaxşı seçimdir və onlar informasiya texnologiyası bazarında lider mövqe tuturlar. NVDİA-nın hər bir çipseti bir neçə modifikasiyada istehsal olunur. Məsələn, GeForce 6800

seriyasında aşağıdakı modellərə rast gəlmək mümkündür: GeForce 6800, GeForce 6800 Pro, GeForce 6800 Ultra, GeForce 6800 PCX GT.

Bütün bu çipsetlər bir nəslə mənsubdurlar, lakin onlar əsasında qurulmuş platalar məhsuldarlıq və qiymət cəhətdən on faizlərlə fərqlənə bilərlər. Qiyməti 400 dollara qədər olan VİP – modellər Pro və ya Ultra markası ilə istehsal olunurlar.

Qalan modellərdə isə VİP modellərdən fərqli olaraq, nüvə və əməli yaddaş aşağı tezlikdə işləyirlər, əməli yaddaşın tutumu və tipi də müxtəlif olur. Bəzi hallarda isə, yaddaş şininin mərtəbələr sayı da fərqləndiyindən belə videoplataların məhsuldarlığı çox aşağı düşür.

Videoplatalar arasında da bir fərq "rendering" (rendering – təsvirin "şəkil halına" salınıb ekrana verilməsi prosesini göstərir) konveyerlərinin miqdarındadır. Məsələn, GeForce 6800 Ultra top – modellərdə rendering konveyerlərinin sayı – 18, qalan sadə modellərdə isə bu rəqəm – cəmisi 12 olur.

ATİ çipsetləri (Radeon x600/x800) rənglərlə işlədikdə yaxşı iş keyfiyyətinə, həmçinin əlavə multimedia imkanlarının bütöv bir spektrinə malik olurlar. ATİ videoplatasının yeni modelləri nəinki videoçıxış ilə, həmçinin teletyüner və videogiriş ilə təchiz olunurlar. Bundan başqa, bu platalar DVD – yə baxmaq üçün də ən yaxşı videoplata sayılır – onun aparat videokoderi ən yaxşı keyfiyyətə malik olur. Ən nəhayət, ATİ 2-ölçülü qrafik üçün çox əladır, ona görə də ondan həm ev kompüterlərində, həmdə peşəkar dizayner kompüterlərində geniş istifadə olunur. NVİDİA çipsetlərində olduğu kimi, ATİ modellərində də sadə mikrosxem toplusunda yığılmış ucuz modellər, məsələn, X800XT və X800 PRO top – modelinə rast gəlinir.

Bütün müasir qrafiki platalar ən azı 128 Mb yaddaşla təchiz olunurlar. Videoplatalarda istifadə olunan yaddaşın tipi əməli yaddaşın modifikasiyalarından heç nə ilə fərqlənmir. Bir qayda olaraq, çox da baha olmaya modemlərdə DDR SDRAM yaddaşından, daha təkmilləşmiş modellərdə isə cəld işləyən DDR3 yaddaşından istifadə edilir.

Videoplatanın yaddaşı və qrafiki çipi bəzi hallarda müxtəlif tezliklərdə, bəzən isə eyni bir tezlikdə işləyə bilər.

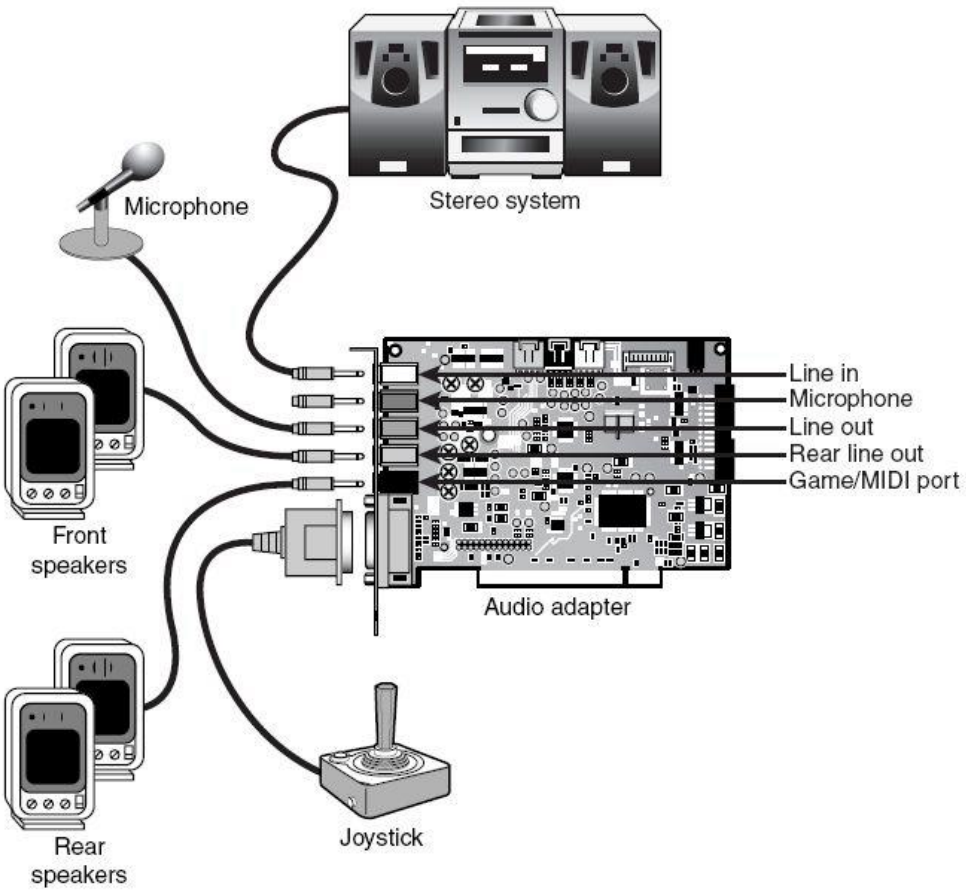
Əvvəllər videoplata adi PCİ slotuna quraşdırılırdı və yalnız 1997-ci ildə onlar üçün yeni slot və yeni AGP şini yaradılır. Verilənlərin "birqatlı" sürətlə AGP şini üzrə ötürülməsi videplatalar üçün çox da uzun çəkmədi: artıq 1998-ci ildə İT bazarında platalar əmələ gəlir ki, onlar 2 dəfə artıq ötürmə sürətini dəstəkləyirlər – AGP 2x (528 Mb/s) rejimi. 1999-cu ildə daha yeni, sürətli AGP 4x rejimi (verilənlərin mübadilə sürəti – 1,06 Qb\s) yaranır. Nəhayət, 2002-ci ildə AGP 8x rejimi (sürət 2 Qb/s) yaranır. Bu AGP üçün ən yüksək nailiyyət oldu. Verilənlərin 4 Qb/s sürətlə ötürülməsi rejimi yeni PCİ – Exspress şininə keçid ilə bir vaxta düşdü və bu gün də istehsal edilən videoplataların yarısından çoxusu PCİ – Exspress x16 birləşdiricisinə hesablanmışdır.

Kompüterin audiosistemi

Kompüterin audiosistemi 3 əsas komponentdən ibarətdir: səs kartı, səs kolonkaları və mikrofon.

Səs kartları hazırda geniş istifadə edilən müasir kompüter qurğularından biri sayılır. Səs dəstəyi kompüterlərdə bir çox proqram və oyunlar üçün vacib şərtlərdən biridir. Səs kartlarının istifadəsi 1980-ci illərin sonlarından etibarən genişlənmişdir. Səs kartı standartları arasında ən çox istifadə ediləni, 1989-cu ildə Creative Labs tərəfindən inkişaf etdirilən Sound Blaster standartıdır. Sound Blaster standartı ən mükəmməl standart olmasa belə, bütün səs kartları Sound Blaster standartı ilə uyğun olaraq istehsal

edilirdi, çünki yazılan hər oyun və tətbiqi proqram bu standart ilə uyğun olaraq layihələndirilir.



Şəkil 28. Kompüterin audiosistemi

Bütün səs siqnalları analoq tərzinə malikdir. Səs siqnallarının çevrilməsi (kodlaşdırılması) üçün səs kartında analoq çeviricilərindən istifadə olunur. Rəqəm-analoq çeviricilərinin köməyilə siqnalların səsləndirilməsinin əks prosesi (dekodlaşdırma) yerinə yetirilir.

Hesablama texnikasında bu tip çeviriciləri qısa şəkildə RAÇ (Rəqəm-Analoq Çeviriciləri-DAC) adlandırırlar. Rəqəm-analoq və analoq-rəqəm çeviricilərini bəzən də kodekdə (KODlaşdırma-DEKodlaşdırma) adlandırırlar. Səsin keyfiyyəti qəbul edilən kodekin çevirmə tezliyindən və mərtəbəliyindən (dərəcəliyindən) asılıdır. Kəmiyyətin qiyməti artdıqca səslənmənin keyfiyyəti də yaxşılaşır.

Şəkil 29. Səs kartı

İstənilən səs kartından müxtəlif üsullarla səsin yazılması/səsləndirilməsi üçün istifadə etmək olar. Səsin çevrilməsinin digər üsulu onun sintez olunmasıdır. Əsasən

cədvəl (Wave Table) və tezlik (FM) sintezindən istifadə olunur. Cədvəl sintezi musiqi alətlərinin səslənməsinin generasiya edilməsində daha təkmilləşdirilmiş üsuldur. Buna səbəb səs kartının hər bir alətin səs tonunu saxlaya bilməsidir. Səs kartında musiqi alətlərinin geniş diapazona malik səs tonlarının saxlanması nəticəsində istifadəçi səs kartının köməyilə daha real səslənmə əldə etmiş olacaq.

Keyfiyyətli səs kartlarının tutumu bir neçə Mbayta bərabər olmalıdır.

Səs kartına səsin sintez edilməsi üçün lazım olan idarəedici əmrlər həm prosessordan, həm də ki, digər qurğulardan daxil ola bilər (məsələn, MİDİ-Musical İnstruments Digital İnterface-musiqi alətlərinin rəqəmli interfeysi). Qəbul edilmiş standart əmrlər sistemi musiqi alətlərinin idarə edilməsi üçün istifadə edilir. Səs kartında MİDİ - alətlərin səs kartına qoşulması üçün 15 kontaktlı yuvadan istifadə edilir. Yuva "oyun portu" adlanır. Ona manipulyatorların bir növü olan coystik qoşmaq mümkündür.

Səslənmənin daha yüksək keyfiyyətini (stereo ilə müqayisədə) üçölçülü texnologiya (3D-səslənmə) vasitəsilə almaq olar. Belə olan halda səs kartı xüsusi proqramla yüklənir ki, bu da istifadəçiyə həcmli səslənmə almağa imkan verir.

Səs kartı üçün xarici birləşdiricilərin minimal toplusuna xətti giriş, xətti çıxış, mikrafon girişi və MİDİ daxildir. Bəzi hallarda xarici birləşdirici kimi iki rəqəmli audio çıxışdan da (kaoksial və optik SPDIF) istifadə olunur.

Səs kartı, musiqi və multimedia effektlərini kompüter səsucaldıcılarına göndərir. Eyni zamanda giriş ucuna (line-in) bağlanan fərqli bir səs qurğusundan səs alaraq yazma apara bilir və ya aldığı səsi çıxışa göndərə bilir.

Səs kartlarının çıxışında əvvəl kompüterlərdə səs sadəcə anakart üzərində olan kiçik səsucaldıcıdan çıxan səs ilə məhdudlaşdırılır. Səs keyfiyyəti ilə əlaqəli tək ünsür səs kartı deyildir. İstifadə edilən səsucaldıcılardan asılı olaraq səs keyfiyyəti də müxtəlif ola bilər. Bir çox ucuz səsucaldıcılar səs kartının vermiş səs zənginliyinin bir qismini süzgəcdən keçirir və çıxışda həqiqi səslərdən aşağı səviyyədə bir səsin alınmasına imkan yaradır. Subwoofer xüsusiyyəti olan səs kartları, daha zəngin bəm və geniş simfonik səsləri verə bildiyinə görə səs keyfiyyətinə fikir verən istifadəçilər üçün həmişə diqqət mərkəzindədir.

Kompüterlərdə istifadə edilən səsucaldıcılar, kompüter ilə birgə istifadə üçün layihələndirilmişdir. Evlərdə digər elektron cihazları (musiqi mərkəzi, TV və s.) üçün layihələndirilmiş səsucaldıcılarda maqnit qorunması olmadığı üçün onları monitorun yanına qoyduqda sürətin pozulması baş verir, bu monitor üçün, həmçinin kompüterin sistem bloku üçün zərərlidir. İstifadə edilən interfeysdən asılı olaraq səs kartlarının həcm qabiliyyətləri də dəyişir.

Audioplata və onun interfeysləri. Akustik sistemlər

İlk dəfə 1981-ci ildə PC yaradılarkən, audio kartlar sistemdə “beep” siqnalların səslənməsində istifadə edilirdi. “Beep” siqnallar sistemdə baş verən hər hansı bir nasazlıqlar (“error”) və səhv əməliyyatlar haqqında istifadəçiyə məlumat vermək üçündür.

1988-ci ildən başlayaraq, audio adapterlər üzərində böyük dəyişikliklər və inkişaf başlanıldı. Belə ki, artıq audio adapterlərdən təkcə sistemdəki problemlərinin səslənməsində deyil, həmçinin kompüterlərdə geniş imkanlı audio faylların səslənməsi üçün istifadə edilməyə başlanıldı.

Audio kartlar sistemdə bütün növ səslənmələrə xidmət edirlər. Yəni, sistemdə mövcud olan bütün səslər audio kart vasitəsilə emal edilərək lazımi səsləndirmə qurğularına (məs. Speaker-lərə) ötürülür.

Bu gün kompüterlərdə istifadə olunan audio kartlar aşağıdakı formalarda olurlar:

- ***External***
- ***İnternal***

External video kartlar da öz növbəsində qoşulma növünə görə iki yerə ayrılır:

- İSA portuna qoşulan
- PCİ portuna qoşulan

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, köhnə model video kartlar aşağı sürətli İSA portlarını dəstəkləyirdi. Artıq bu növ kartlardan istifadə olunmur.

Şəkil 30. External audiokartı

Müasir ***External*** audio kartlar sistemdə geniş imkana malik olan PCİ portunu dəstəkləyir.

İnternal audio kartlara da əsasən müasir sistemlərdə rast gəlmək olar. Bu növ kartlar əsasən aşağı qiymətli sistem platalarında sərt bərkidilmiş formalarada olurlar.

Şəkil 31. İnternal audiokartı

Audio kartın bir sıra giriş və çıxış portları vardır. Bu portların vasitəsilə emal olunmuş səslər çıxış qurğularına səslənmək üçün, və yaxud da kənardan hər hansı bir səsi sistemə əlavə tmək mümkündür.

Audio portlar vəzifə və formalarına görə aşağıdakı formalarda olurlar:

· ***Line in-*** açıq mavi rəngli giriş portu olub, hər hansı audio qurğudan (stereo sistem, VCR) audio səsi kompüterə daxil etmək üçün istifadə olunur. Bu port yüksək keyfiyyətli səsi- stereo rejimi dəstəkləyir.

· ***Line out*** – açıq yaşıl rəngli çıxış portu olub, audio kartda emal olunmuş siqnalı stereo qurğulara, speaker-lərə ötürmək üçün istifadə olunur.

· ***Microphone*** **–** çəhrayı rəngli giriş portu olub, səsi kompüterin yaddaşına yazmaq üçün istifadə olunur. Ancaq mono rejimi dəstəkləyən bu port bəzi ucuz audio kartlarda olmur. Bu portu **Line in** portu əvəz edə bilir.

· ***Rear out*** **-** standart rəngdə olmayan çıxış portu, əsasən köhnə kartlarda olub, aşağı gərginlikli speaker və headphone-ları dəstəkləyir. Müasir audio kartlarda əsasən default olaraq bağlı vəziyyətdə olur.

· ***MİDİ*** **–** qızılı rəngdə olan bu port iki formada **İn/Out** formalarda olur. Bu port əsasən elektronik klaviyaturaları dəstəkləyir. Bu port əsasən Joustic portla birgə olub, xüsusi pinlərlə informasiya mübadiləsi aparır. Bəzən, xüsusi formalı MIDI portlara da rast gəlmək mümkündür. MIDI port ayrıca olduqda onun forması 5 pin DİN konnektoru formada olur.

· ***Joustic*** – qızılı rəngdə, 15 pin D formalı olan bu port **game controller**-ləri qoşmaq üçün istifadə olunur.

· ***SPDİF*** **-** ən yeni audio port olub, digital siqnalları qəbul etmək üçündür. Bu port xüsusi RCA kabelləri dəstəkləyir.

· ***İnternal CD audio*** **-** bu port audio kartın üzərində yerləşir. Xüsusi kiçik kabel vasitəsilə optik yaddaş qurğusunu, xüsusilə də CD-ROM-u audio kartla əlaqələndirmək üçündür. Bunun məqsədi CD-ROM-da olan audio faylı birbaşa speaker-lərdə səsləndirmək üçündür.

Akustik sistemlər. Akustik sistemlər (kolonkalar) səs kartının köməyi ilə yaranan audioməlumatları dinləməyə imkan verir. Kompüter üçün olan standart akustik sistem (ən universal və sadə variant) 2 kolonkalardan ibarətdir.

Üç kolonkalı (onlardan biri sabvufer) akustik sistem keyfiyyətli musiqi dinləməyi sevənlər üçün yaxşı variantdır, çünki 3D-effektlə səslənməsini təmin edə bilər.

Həcmli səslənməni təmin edən sistem 4 kolonkalardan ibarətdir ki, onlar da PK-un səs kartına qoşulur.

Dörd kolonka sabvufer ilə nadir hallarda tətbiq olunur.

Ev kinoteatrın akustik sistemi beş kolonkalardan və sabvuferdən ibarətdir, o da DVD-formatında səslənməsini təmin edə bilər. Unikallığı - həcmli səsləndirilmə, amma gündəlik istifadə zamanı tez sınır.

Altı kolonka və sabvufer - əvvəlki sistemin analoqudur.

Yeddi kolonka və sabvufer - bir kinoteatrın yeni standartıdır. Sistem bahalı və keyfiyyətli, 3D video və oyunlar üçün tədbiq olunub.

Kolonkaların sayını müəyyənləşdirəndən sonra modelin seçimini etmək olar.

Kolonkaların əsas parametrlərini bilmək lazımdır:

Akustik sistemin gücü vatt ilə (Vt) ölçülür, 2 və daha çox kolonka üçün bu göstərici əksər hallarda qutunun üzərində göstərilir. Bu göstəricinin hər bir kolonka üçün göstərilməsinə nadir hallarda rast gəlmək olar. Orta qiymət kolonkaların gücü 10-30 vatt təşkil edə bilər. Qiyməti nə qədər yüksək olarsa, gücü yüksək olur.

Kolonkaların keyfiyyəti onların tezlik xarakteristikalarından asılıdır. Tezlik diapazonu 20-dən 20 minədək Hers olmalıdır, insan bu diapazonu qəbul edə bilər. Lakin burada da bir sıra incəliklər var. Hətta ucuz markalı kolonkaların tezlik diapazonu 18-dən 40 minədək Hers, gücü 10 vatt ola bilər. Ona görə də ən optimal variant - 2 kolonka (tezlik diapazonu 100-dən 20 minədək Hers) və sabvufer (tezlik diapazonu 20-200 Hers).

Bəzi akustik sistemlər əlavə düymələrlə təchiz olunub ki, bu da DSP, Dolby Surround səsləri, 3D-səs və s. Əksər hallarda xüsusi imkanlarına görə bu bahalı modellərdir, amma səsin canlandırmaq keyfiyyəti standart kolonkalarla müqaisədə daha aşağıdır.

Bəzi musiqisevərlər plastikdən daha çox korpusu ağacdan olan kolonkaları almağa üstünlük verir. Korpusu ağacdan olan kolonkalar bahalı modellərdə olur, onlar yaxşı səs mənzərəsini yaradır, halbuki plastik modellər yüksək tezlikləri daha yaxşı verir.

Kolonkaların forması səsləndirilmənin keyfiyyətinə təsiri. Yastı modellər DVD-səslər və oyunun səslərini üçün, adi modellər - musiqi dinləmək üçün istifadə olunur. Kolonkaların yastı modelləri tezliklərin orta diapazonu yaxşı əks etdirə bilmir.

Portativ kompüterlər

Portativ kompüterlər adətən ofisdən kənar – evdə, təqdim etmə mərasimlərində və ya ezamiyyətlərdə işləməsi gərək olan müəssisə rəhbərlərinə, menecerlərə, alimlərə, jurnalistlərə lazımdır. Bu qurğular bir neçə saat ərzində akkumulyator batareyasının köməyilə işləyə bilir. Bu onların fərqləndirici xüsusiyyətidir.

Portativ kompüterlərin əsas növləri aşağıdakılardır:

- noutbuk ;
- subnoutbuk;
- planşet (tablet PC);
- çib kompüteri (pocket PC);
- kommunikatorlar və smartfonlar.

Şəkil 32. Portativ kompüterlərin növləri

Notebook (bloknot) - ölçülərinə görə iri formatlı kitaba yaxındır. 3 kq-a yaxın çəkisi var. Portfel-diplomatın içinə yerləşir. Ofislə əlaqə üçün onu adətən modemlə komplektləşdirirlər. Noutbukları çox vaxt DVD-RW diski idarə edən qurğu ilə təchiz edirlər.

Bir çox müasir noutbukların daxilində standart portlu bir-biri ilə əvəz edilə bilən bloklar vardır. Belə modullar çox müxtəlif funksiyalar üçün nəzərdə tutulurlar. Eyni bir yuvaya ehtiyac olduqca kompakt-disklərin intiqalını, maqnit disklərində olan yaddaş

qurğusunu, ehtiyat batareyasını və ya mobil vinçesteri qoşmaq olar. Noutbuk qida enerjisinin sıçrayışla dəyişmələrinə qarşı dayanıqlıdır. Hətta əgər o, enerjini adi elektrik şəbəkəsindən alırsa, sıçrayışla dəyişmə olduqda o, ani olaraq akkumulyatorlardan qidalanmağa keçir.

Subnoutbuklar da, adi noutbuklar kimi, böyük tutumlu sərt diskə, monitora, klaviaturaya malik olurlar, lakin onların ölçüləri çox kiçik olur və onları kiçik çantalarda və əl qovluqlarında yerləşdirmək mümkün olur. Onlar həmçinin enerjiyə də çox qənaət edirlər.

Planşet kompüterlərin kompüterin hesablama gücü adi kompüterlər və noutbukla müqayisədə bir qədər azdır. Əksər hallarda bu cür kompüterin gücü mətni yazmaq, elektron poçtunu qəbul etmək, filmə baxmaq və ya sevimli musiqi qrupunun yeni albomuna qulaq asmaq kimi sadə məişət məsələlərini həll etmək üçün kifayət edir.

Komminikatorlar praktiki olaraq, adi FK-dən heç nə ilə fərqlənmirlər. Yalnız fərq ondan ibarətdir ki, burada daxildə quraşdırılmış GSM-modulu və adi mobil telefonla işləməyə oxşar iş görmək üçün əlavə işlənmiş xüsusi proqram təminatı vardır. Ən geniş yayılmış Mobile Windows-2003 bazasında və PalmOS platformasında yaradılan kommunikatorlardır.

Smartfonlar adi mobil telefonlardan yaranmışlar. Aparat cəhətdən onlar kommunikatorlara uduzurlar - buradakı prosessorun işləmə tezliyi zəifdir (200 MHs-dən çox olmur), daxildə quraşdırılmış yaddaşın tutumu da azdır. Bundan başqa, smartfonda, FRK-da mütləq vacib olan “əsas idarə qurğusu - stilus" yoxdur, çünki kiçicik ölçüdə ekran üçün sadəcə olaraq, buna ehtiyac yoxdur. Proqram təminatında da müəyyən fərqli cəhətlər vardır: "Windows"un növbəti təkmilləşdirməsi əsasında əldə edilmiş "Phone Edition" proqram təminatı çox da geniş tətbiq olunmur. Əksinə, "SymbianOS" xüsusi əməliyyat sistemi ilə idarə olunan qurğulara daha tez-tez rast gəlmək mümkündür.

Noutbuklar

Noutbuk (Notebook - bloknot, portativ FK) - daşına bilən fərdi kompüterdir, onun korpusunda fərdi kompüterlərin tipik komponentləri birləşdirilib, o cümlədən, displey, klaviatura, göstərici qurğuları (adətən, sensor panel yaxud taçpad) və akkumulyator batareyaları. Noutbuk kiçik ölçü və çəkisi ilə fərqlənir, noutbukların avtonom iş vaxtı 2-15 saat civarında dəyişir.

Şəkil 33. Noutbukun xarici və daxili görünüşü

Portativ kompüterlər stolüstü kompüterin eyni vəzifələrini yerinə yetirə bilər, qiymətləri eyni olsa da, noutbukun məhsuldarlığı xeyli aşağıdır. Noutbuklar stolüstü kompüterlərdə olan eyni komponentlərdən ibarətdir və eyni funksiyaları yerinə yetirir, amma eyni zamanda onlar miniatyur olur və mobil istifadəsi üçün və enerjinin səmərəli sərfinə optimallaşdırılıb. Həmçinin, noutbuku televizora və ya audiosistemə qoşulmaqla onu multimediya ev əyləncə mərkəzi (multimedia-stansiya) kimi istifadə etmək olar.

Stolüstü FK ilə müqayisədə noutbukların üstün cəhətləri:

- Az çəkisi və kiçik ölçüləri. Başqa yerə aparmaq asan olur.
- İş üçün xarici qurğuları qoşmaq mütləq deyil. Noutbuk quraşdırılmış displey, klaviaturanı və göstərici qurğuları (adətən taçpad) özündə birləşdirir, stolüstü kompüter üçün isə bütün bu qurğuları ayrıca qoşmaq lazımdır.
- Avtonom iş imkanı. Akkumulyatorun olması elektrik şəbəkəsi olmadan noutbukun işləməsinə imkan verir (küçədə, qatarda, təyyarədə, kafedə). Stolüstü kompüteri avtonom çox qısa müddət ərzində və yalnız fasiləsiz qidalanma mənbəyi olduqda işləyə bilər.
- Simsiz şəbəkələrə qoşulma imkanı. Bütün müasir noutbuklar quraşdırılmış Wi-Fi adapterlə təchiz olunub ki, simsiz internetə qoşulmaq imkanı verir. Şəhərin bir çox rayonlarında simsiz şəbəkələrə qoşulmaq üçün şəhər Wi-Fi şəbəkəsi də mövcuddur. Stolüstü kompüterlərin adətən quraşdırılmış Wi-Fi adapteri olmur (bəzi bahalı modellərdən başqa), amma bu çatışmazlıq stasionar kompüterlər üçün mühum deyil.

Ümumilikdə stasionar kompüterlər ilə müqaisədə noutbukların bütün üstünlükləri noutbukların əsas keyfiyyətini - mobillik təşkil edir.

Yığcam olma əlamətinə görə müasir noutbukların aşağıdakı növləri mövcuddur:

1) Stolüstü fərdi kompüterin əvəz olunması – onlar 15-17 dyümlu böyük ekranla təmin edilmiş, güclü prossesora və 3-ölçülü sürətləndiriciyə malikdirlər. Bu halda onların çəkisi 3,5-5kq olur. Belə bir ağır yüklə hər gün instituta və ya işə getmək çox çətin olur. Bundan əlavə, batareyaların bir dəfə yüklənməsi ilə noutbukun işləmə vaxtı 1,5-2 saatdan çox olmur. Bunlar DVD filmlərinə baxmaq üçün çox ideal bir vasitədirlər. Burada həmçinin DVD-RW disk qurğuları da olur.

2) Universal noutbuklar – hal-hazırda buraxılan modellərin əksəriyyətində 14-15 dyüm diaqonallı ekran vardır. Stolüstü kompüterə nəzərən bu cür universal noutbukların çəkisi cəmisi 3-3,5 kq-dır. Bunların gücü bir az zəifdir, lakin batareyanın həyatilik müddəti çox yüksəkdir. Bunlar gündəlik ofis işləri üçün yaxşı yarayırlar, lakin adi videoplatanı əvəz edən və daxildə yerləşdirilmiş mikrosxemlərin gücü oyunlar oynamağa imkan vermir.

3) “Mobil ofislər” – noutbuklardan istifadə edən zaman birinci növbədə onun əsas 3 parametrini nəzərə almaq lazımdır: çəkisi, ölçüləri və batareyanın həyat dövri. İdeal halda noutbukun çəkisi 2-2,5 kq-dan çox olmamalı, daxili akkumlyatorun tutumu isə 4-5 saat iş üçün kifayət etməlidir. Bu parametrlərə 2005-ci ilin əvvəlində istehsal olunmuş İntel Centrino mikrosxemləri üzərində qurulan noutbuk modelləri cavab verir. Bir qayda olaraq, bu noutbuklar 12-13 dyümlu displey ilə, həmçinin daxildə yerləşdirilmiş DVD/CD-RW “kombodrayver” ilə komplektləşdirilir. Bəzi hallarda, noutbukun çəkisini azaltmaq məqsədilə, disk qurğusu kənara çıxarılır – bu halda noutbukun çəkisi 1,5 kq-a qədər azalmış olur. Lakin belə noutbukla işləmək o qədər də rahat olmur.

Noutbukların quruluşu. Noutbukun korpusu əksər hallarda çox davamlı olan plastikdən, az hallarda isə yüngül metal qatışıqlarından (alüminium, maqnezium) olur. Elektron içliyinin xarici elektromaqnit sahələrinin təsirindən təcrid edilməsi üçün o, daxilində

xüsusi nazik metal zərvərəqlə örtürülür. Bəzən korpusun perimetrinin üzəri ilə metal kord qoyulur ki, o da korpusa əlavə möhkəmlik verir.

Noutbukun yuxarı qapağının daxilində onun tam işləməsi üçün lazım olanlar yerləşdirilir - bilavasitə displeyin matrisası, verənləri ötürən onun şleyfləri, işıqlandırma lampalarının işini təmin edən invertor və bəzi əlavə qurğular (məsələn): veb-kamera, dinamiklər, mikrofon və Bluetooth, Wi-Fi üçün simsiz modullar antenası.

Noutbukun soyutma sistemi kulerdən ibarətdir. Bu noutbukun alt hissəsində yerləşən ventilyasiya dəliklərindən havanı alaraq (məhz buna görə də noutbuku yalnız sərt hamar səthdə istifadə etmək olar, yoxsa onun soyutması pozulur) radiatordan keçirdir, o da mis istilikkeçirən borular vasitəsilə ana platanın prosessoru (və bəzən çipset) ilə birləşir, sonra da onu arxa və ya yan divarında yerləşən yarıqdan üfürdür.

Noutbuklar akkumulyatordan, həm də şəbəkə adapterdən işləyir. Müasir noutbuklarda litium-ion akkumulyatorlardan istifadə olunur.

Noutbukun matrisası EL-lampalarla olan işıqlandırması və ya işıqdiod (LED) ilə mükəmməl mayekristall displeydir (LCD). Müasir noutbuklarda displeyin örtüyünün iki tipi - tutqun və parlaq tətbiq edilir.

Noutbukun operativ yaddaşının daha kiçik ölçü və çiplərinin daha yüksək sıxlıq yerləşməsi sayəsində (form-amil SO-DIMM) stolüstü kompüterin yaddaşı ilə müqayisədə oxşar xüsusiyyətləri var, amma bir qədər bahalıdır.

Noutbukun sərt diskinin kiçik ölçüsünə baxmayaraq (diametri 2,5 düym), onun tutumu stasionar kompüterdə olan sərt diskin tutumu qədərdir. SATA interfeysə qoşulur.

Noutbukların əsas nasazlıqları. Detalların keyfiyyəti və noutbuk yığcamlığı arasında kompromis noutbuk üçün xarakterik olan spesifik nasazlıqların yaranmasına gətirib çıxarır. Bunlar aşağıdakılardır:

1) Bərk qızma. Konstruksiyasına görə ventilyasiya dəlikləri noutbuklarda aşağıda nəzərdə tutulur. Əgər havanın sərbəst dövranı çətinləşirsə (kompüteri yumşaq səthdə yerləşir və ya ventilyator toz hissəciklərlə tutulur), noutbuk sıradan çıxır. Ekranda maneələr çıxır, kompüterdə gürultu yaranır və öz-özünə sönməyə başlayır. Bərk qızma ana plata və ya prosessorun sıradan çıxmasına səbəb ola bilər. Ona görə də nasazlığın yaranmaması üçün xüsusi soyuducu dirəklərdən istifadə etmək və ya onu möhkəm səth üzərinə qoymaq lazımdır.

2) Mayenin düşməsi və kondensat. Şaxta havada soyuq noutbukun daxili hissələrinin kəskin qızması korpusun daxilində kondensatın yaranmasına, qısaqapanmaya gətirib çıxarır. Belə vəziyyətin yaranmaması üçün işə başlamazdan əvvəl noutbuk bir müddət (30-40 dəqiqə) otaqda isinməlidir. Klaviaturanın üzərinə tökülən mayeni həmin effekti verir.

3) Displeyin nasazlığı. Monitorun və ya platanın işıqlandırma lampalarının işində yaranan nasazlıqlar nəticəsində displeydə olan təsvir tam itir və ya güclə görünür. Matrisanın deşifratorunun sıradan çıxması təsviri üfüqi və ya şaquli zolaqlara bölür. Monitorda parlayan nöqtələrin görünməsi yaralanan piksellərin yaranması nəticəsində olur. Bütün bu hallarda ekranın matrisasının və ya onun təşkil edən komponentlərin tam əvəz edilməsi tələb olunur.

4) Klaviaturanın çirklənməsi. Noutbukun mobilliyi nəticəsində klaviatura daha çox çirklənir. Tozlu yerlərdə onun üzərinə çoxlu xırda hissəciklər düşür, bu da getdikcə onun fəaliyyətini pisləşdirir. "Yapışma" effekti verməməsi üçün mütəmadi klaviaturanın profilaktik təmizləməsi keçirmək lazımdır.

5) Sınmasının yüksək ehtimalı - stolüstü FK ilə müqayisədə noutbukların sıradan çıxma ehtimalı daha böyükdür. Noutbuklar daha çox yerə düşə bilər. Noutbuk qapağının

bağlanması zamanı displeyin sınma ehtimalı var. Əgər noutbukun klaviaturasının üzərinə hər hansı bir maye düşərsə, portativ kompüterin sıradan çıxma ehtimalı da böyükdür.

6) Təmir mürəkkəbliyi. Yığcam quruluşu, detalların kövrəliyi, komponentlərinin çox kiçik ölçüləri noutbukun açmasını və təmirini xeyli çətinləşdirir, xüsusilə də əlverişli olmayan şəraitdə.

Subnoutbuklar

Subnoutbuklar da, adi noutbuklar kimi, böyük tutumlu sərt diskə, monitora, klaviaturaya malik olurlar, lakin onların ölçüləri çox-çox kiçik olur və onları kiçik çantalarda və əl qovluqlarında yerləşdirmək mümkün olur. Noutbuklar həmçinin enerjiyə də çox qənaət edirlər. Məlumdur ki, ənənəvi noutbuklar daxildə yerləşmiş akkumlyatorlar sayəsində 4 saatdan çox işləyə bilmədikləri halda, qənaətli ekrana və Transment firmasının Crusoe prosessorlarına malik olan miniatür subnoutbuklar 2 dəfə artıq işləyə bilirlər. Məhz Crusoe nəslinin yaranması sayəsində subnoutbuklara maraq daha çox artır və 2000-ci ilin sonunda bir neçə kompaniya onlarla noutbuk modelləri istehsal edirlər. Sony-dən sonra, bu işə Fuijitsu-Simens alyansı (Lifebook seriyalı yeni modellər) və ASUS firması (S200N seriyası) qoşulurlar. Hal-hazırda subnoutbuk bazarında müəyyən seçim etmək mümkündür. Ən əvvəl seçim çox balaca subnoutbukla sadə balaca noutbuk arasında gedir: əgər birincilər cib kompüterləri ilə çox yaxın bir qohumluqdadırsa, ikincilər adi noutbuklardan ancaq bir addım geri qalırlar.

Şəkil 34. Subnoutbuklar

Subnoutbukların ən kiçik nümayəndəsi 8 dyümlü (diaqonal üzrə ölçüsü 20 sm) ekranla təchiz edilmişdir. Bu adi monitorlar və müasir noutbuklar ekranının diaqonalından 2 dəfə azdır. Qurğunun özünün sahəsi videokasset və ya DVD qutusunun sahəsinə yaxın olub, çəkisi isə 700-800 qramdır. Əlbəttə ki, belə kompüteri cibdə gəzdirmək çox da rahat olmur, lakin çantaya qoyduqda, insana o qədər əziyyət də vermir. Miniatürluq, əlbəttə ki, qurban tələb etdiyindən, subnoutbuklarda FDD və CD kimi əlavə qurğularından istifadə edib, onları USB portu və ya PCMCİA kontakt sistemi vasitəsilə subnoutbuka qoşa olar.

Lakin bu tip subnoutbuklarda, onun yaxın qohumu olan “cib kompüterlərinin” əsas yaddaşı sayılan Compact Flash və ya SD yaddaş kartını oxumaq üçün xüsusi slotlar vardır. Subnoutbuklarda 20-40 Qb tutumlu sərt disk və 256 Mb-a qədər əməli yaddaş olur ki, bu da Windows əməliyyat sistemi ilə işləməyə imkan verir. Belə modellərdə bəzən daxildə yerləşdirilmiş modem və həmçinin şəbəkə kartına da rast gəlmək mümkündür.

Prosessorların gücü isə burada bir qədər zəifdir - ən müasir mini-subnoutbuklarda prosessorun işləmə tezliyi 1QHs-ə bərabər olur. Əlbəttə ki, ofis proqramları və İnternet

ilə işləmək üçün bu kifayət edir, lakin müasir oyunlar üçün isə bu hesablanmamışdır (müasir noutbuklar üçün vacib olan 3D-sürətləndiriciləri burada olmur).

Ən nəhayət, "mini-noutbukların" ən maraqlı atributlarından biri, xüsusi qələmlə təsirə məruz qalan "aktiv" ekrandır. Daha samballı kompüterlərdə "həssas ekrana" rast gəlmək isə demək olar ki, mümkün deyildir.

Fuijitsu Lifebook və ya Sony-nin yeni modelləri olan "Subnoutbuklar nəhənglər" (və ya çox kiçik noutbuklar) daha yaxşı xarakteristikalara malik olurlar. Burada ekranın ölçüsü 9-10 dyüm, çəkisi isə bir kq-a ədər olur. Sony modellərində nəinki CD-RW/DVD intiqalı yerləşdirilir, həmçinin çox kiçik bir kamera da olur. Yerdə qalan "xarakteristikalara" (prosessorun işləmə tezliyi, sərt diskin və əməli yaddaşın tutumu) və qiymətə (1,5-2 min dollar) gəldikdə isə, burada subnoutbuklar böyük "qardaşaları" ilə ayaqlaşırlar.

Cib kompüterləri və planşetlər

"Fərdi rəqəmsal köməkçinin" (FRK-ingilis dilində PDA-Personal Digital Assistant) və ya "cib kompüterlərinin" ilk "fərdi orqanayzeri" 1984-cü ildə istehsal olunmuşdu. Bu qurğunun displeyi kalkulyatorda olduğu kimi, çox kiçik idi və burada cəmisi 2 sətir mətn yerləşirdi. Sonralar sətrlərin sayı 4-ə çatdırılır, lakin bu heç də qurğunun funksionallığına təsir göstərməmişdi – telefon nömrəsini və ya qeyd kitabçasında lazımi yazını axtarmaq üçün bir qədər qeyd kitabçasındakı "virtual səhifələri" vərəqləmək rahat olmuş, yaddaşın tutumu isə 8-dən 32 kilobayta qədər artmışdı.

Şəkil 35. Cib kompüterləri

Elektron "qeyd kitabçası" üçün ilk əldə olunan faydalı hadisə ondan ibarət olmuşdu ki, o, böyük kompüterlərə müraciət edərək, özünün verilənlər bazasını onlarla sinxronlaşdırmaq imkanı əldə etmişdi. Öz xarakteristikalarına görə cib kompüteri inkişaf etmiş kalkulyatordan çox da fərqlənməyib, yalnız burada displey kifayət qədər böyük olmuş və ən əsası isə o həssas olmuşdu: kompüterin işini idarə etmək və mətni daxil etmək üçün basılmış "elektron qələmindən" istifadə olunmuşdu. FRK-nın çoxusunda idarə düymələri də vardır, lakin əsas rolu oynayan mini-kompüterin həssas ekranı ilə birlikdə əl ilə yazma stili təşkil edir. Qələmlə yazmaq və virtual ekran düymələrini sıxmaq olar.

Uzun müddət bu kompüter tək-tənha lider olmuşdu, sonralar cib kompüterləri daha da çoxalmış və özləri də yavaş-yavaş təkmilləşdirilmişlər. Bu günkü gündə FRK-çəkisi 150-200 qram olan, diaqonalı 3.5-4 dyümlü (ən miniatür noutbuklardan 3dəfə az) diaqonallı rəngli həssas ekranla təchiz edilmiş yığcam qurğudur.

Planşet kompüterlərin (Tablet PC) meydana çıxması Bill Geytsin adı ilə bağlıdır: məhz Microsoft firmasının başçısı 2000-ci ilin yazında "gələcəyin kompüteri" konsepsiyasını elan etdi.

Qrafik planşet - *(ing.graphics tablet)* – plastikdən hazırlanmış və səthinin altında elektron içlik olan yastı düzbucaqlı; koordinat qurğusu (məsələn, siçan, trekbol və s.) ilə birlikdə mühəndis və konstruksiya işlərinin yerinə yetirilməsində, eləcə də şəkillərin yaradılması və onlarla işləmək üçün istifadə edilir. Koordinat qurğusunu planşetin səthi üzərində hərəkət etdirdikdə qurğunun yeri (mövqeyi) sistem tərəfindən izlənir və ekranda göstəricinin mövqeyinə çevrilir. Qrafik planşetlə işləmək üçün, adətən, qələmdən (STYLUS) istifadə olunur.

Şəkil 36. Qrafik planşet

Belə kompüterin hesablama gücü adi kompüterlər və noutbukla müqayisədə bir qədər az olacaqdır. 2001-ci ilin axırlarında nümayiş etdirilən TablePC-nin prototipi 600 meqahers tezlikli prosessora, 128 Mb əməli yaddaşa və 10 Qb sərt diskə malik idi. Əksər hallarda bu cür kompüterin gücü mətni yazmaq, elektron poçtunu qəbul etmək, filmə baxmaq və ya sevimli musiqi qrupunun yeni albomuna qulaq asmaq kimi sadə məişət məsələlərini həll etmək üçün kifayət edir.

Tutduğu yerə gəldikdə isə, TablePC adi kitabın tutduğu yer qədər yer tutur və bu zaman onun imkanları heç də adi kompüterin imkanlarından geri qalmır. Əgər enerji təbbatı kimi, əsas problem həll olunarsa, o zaman TablePC sadə noutbukların əlbəttə ki, üstələyəcəkdir.

Eyni zamanda, əgər Bill Geytsin sözünə inansaq, Table PC-nin inqilablılığı onun kiçik ölçülərdə olmıası yox, kiçık kompüter ideologiyasında olmasıdır. Siz TablePC kompüterini nəinki adi qol saatı və ya mobil telefon kimi özünüzlə gəzdirə, həmçinin digər əşyalar kimi, həmin kompüterlə çox sadə bir tərzdə davrana bilərsiniz. TablePC kitab va dəftərləri, jurnal və qəzetləri, qeyd kitabçalarını və orqanayzerləri əvəz edəcəkdir. Gələcəkdə isə, mobil telefonla birləşərək, TablePC Vahid Rəqəm Rabitə Mərkəzinə (VRMM) çevriləcəkdir.