

Hesablama texnikasının inkişaf mərhələləri. EHM-lərin nəsilləri.

Ən qədim say aləti kimi eramızdan 30 min il əvvəl istifadə edilmiş (Çexiyada tapılmış) "vestonis sümükləri" hesab edilir. Eramızın V və VI əsrində qədim Romada istifadə edilən abak da ilk say alətlərindən hesab edilir. Qədim Çində VI əsrdə istifadə olunan suan-pan (hesablama lövhəsi), XV –XVI əsrlərdə Yaponiyada isə soroban adlandırılmış alətlər də qədim say alətləri hesab edilirlər.

Vavilon, Misir, sonralar isə Yunanıstanda ədədləri göstərmək üçün müəyyən işarələrdən istifadə etməyə başlayırlar. Amma ədədlərin yazılışı o qədər də mükəmməl deyildi, onlardan istifadə edərək əməliyyat aparmaq yalnız xüsusi savada malik adamlara nəşib idi.

İlk sadə mexaniki hesablama maşını 1623-cü ildə alman alimi Vilhelm Şikkard tərəfindən hazırlanır. Bu maşının köməyi ilə toplama və çıxma əməlləri aparmaq mümkün idi. İxtiraçı öz məktublarında hesablama maşını "Saatlarla cəmləyən" adlandırmışdır. Təəssüf ki, nə maşının özü, nə də ona aid olan sənədlər bizim dövrümüzdə gəlib çatmamışdır.

1641-ci ildə fransız mexaniki Blez Paskal dörd riyazi əməli (vurma, bölmə, toplama, çıxma) yerinə yetirə bilən çarxlı mexaniki hesablama maşını düzəldir və bir il sonra bu maşını nümayiş etdirir. Bu maşından o dövrdə vergilərin yığılması zamanı hesabatlar aparmaq üçün müvəffəqiyyətlə istifadə edilirdi.

1694-cü ildə görkəmli alman riyaziyyatçısı və filosofu Qotfrid Vilhelm Leybnis daha da təkmilləşdirilmiş, dörd hesab, həmçinin qüvvətə yüksəltmə və kvadrat kökalma əməllərini yerinə yetirən hesablayıcı mexanizm düzəldir.

Universal hesablama maşınının yaradılması ideyası görkəmli ingilis alimi Çarlz Bebbicə mənsubdur. Bu ideyaya görə hesablama maşını "dəyirman"dan (yəni riyazi-məntiqi qurğudan) və "anbar"dan (yəni yaddaş qurğusundan) ibarət olmalı idi. Bundan əlavə verilənləri maşına daxil etmək üçün perfokartdan istifadə edilməli idi.

Ç.Bebbicin 40 ilə yaxın əmək sərf edərək düzəltdiyi hesablama maşını müasir dövrdə istifadə olunan hesablama maşınlarına daxil olan bütün komponentləri özündə təzahür etdirirdi. Alimin düzəltdiyi maşının ilk

proqramçısı, həmçini onun şagirdi və yaxın köməkçisi məşhur ingilis şairi Çon Bayronun qızı Ada Avqusta Levleyst idi. O, Ç.Bebbicin məsləhəti ilə Bernulli ədədinin hesablama maşınında hesablanması üçün iki dəyişənli iki xətti xətti tənliklər sisteminin həllinin ilk proqramını tərtib etmiş və bu proqramın köməyi ilə sistemi həll etmişdir. Onun tələbi və məsləhəti ilə «İşçi oyuq» və "dövr" kimi proqramlaşdırma terminləri ilk dəfə hesablama texnikası elmində istifadə edilmişdir.

1930-cu ilin əvvəlində Almaniyada gənc mütəxəssis Konrad Zuze bir neçə min telefon relələri əsasında binar kodlardan və riyazi məntiq aparatından istifadə etməklə avtomatik hesablama maşını yaradır. Onun yaratdığı hesablama maşınında istifadə edilən relələrin açılıb-bağlanması avtomatik olaraq yerinə yetirilirdi.

1936-cı ildə Kembric universitetinin gənc riyaziyyatçısı, 24 yaşlı Alan Tyuring proqramla idarə edilən, müxtəlif sahələrə yararlı olan hesablama maşınının yaradılmasının mümkünlüyünü sübut edir. Bunun nəticəsində süni intellekt yaradılmasının ilk konsepsiyası baş verir. Gənc alimin rəhbərliyi ilə 1940-cı illərin əvvəllərində dünyada ilk elektron hesablama maşını yaradılır. Bu maşının köməyi ilə ikinci dünya müharibəsi illərində Böyük Britaniya kəşfiyyat idarəsi müəyyən gizli işləri və tapşırıqları həyata keçirmək üçün istifadə edir. Edilmiş kəşf uzun illər sirr olaraq qalır və nəhayət 1975-ci ildə aqah olur. Məhz ona görə də hesablama texnikasına aid olan əksər ədəbiyyatlarda ilk elektron hesablama maşınının 1945-ci ildə ABŞ-da yaradıldığı göstərilir.

1945-ci ilin axırlarında fizik Atanasovun ideyası əsasında Amerika alimlərindən C. Mouçli və C. Ekkert ilk elektron rəqəm hesablama maşını düzəldir. Hesablama maşınına "ENIAC" (Elektron Numerical Inteqrator And Calculator) adı verilir. "ENIAC"-ın daxili 20000 elektron lampasından və 15000 relədən ibarət idi. Hesablama maşını bir saniyə ərzində 300 vurma və 500 toplama əməliyyatlarını yerinə yetirirdi. Rəqəm hesablama maşınının tələb etdiyi güc 150 kilovata bərabər idi. Hesablama maşını ondan xeyli əvvəl düzəldilmiş "Mark 1" və "Mark 2" hesablama maşınlarından min dəfə sürətlə hesablama işlərini yerinə yetirirdi. Maşının mənfi cəhəti proqramın hesablama maşınına daxil edilməsi prosesinin çox vaxt aparması idi.

KOMPÜTER TEXNİKASININ YARANMA TARİXİ VƏ İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ

Hazırda beynəlxalq termin kimi işlədilən "kompüter" ingilis sözü (computer) olub hesablayıcı (maşın mənasında) deməkdir. Bu söz dilimizə gəlməzdən əvvəl onun yerinə "rəqəmsal hesablama maşını-RHM". "elektron hesablama maşını - EHM" və ya "hesablama maşını - HM" söz birləşmələrindən istifadə olunurdu.

Kompüter texnikasının yaranma tarixi proqramla idarə olunan ilk universal kompüterin yaradıldığı vaxtdan (1946-cı il) başlanır. Bundan xeyli əvvəl isə hesab əməllərinin yerinə yetirilməsi üçün mexaniki və elektromexaniki qurğular yaradılmışdır. İlk dəfə olaraq məşhur fransız alimi Blez Paskal cəmləyici maşını hazırlamışdır (1642-ci il). 1673-cü ildə Vilhelm Leybnis hesab əməllərini yerinə yetirən mexaniki arifmetrik yaratmışdır. XIX əsrdən başlayaraq arifmetriklərdən geniş istifadə olunmağa başlandı.

1830-cu ildə ingilis riyaziyyatçısı Çarlz Bəbic proqramla işləyən, yəni insanın iştirakı olmadan hesablama aparən hesablama maşını (analitik maşını) yaratmağa cəhd göstərdi. Maşına proqramın perfokartlardan daxil edilməsi, verilənlərin və nəticələrin isə "anbarda" (yaddaşda) saxlanması nəzərdə tutulurdu. Lakin o vaxtkı texnikanın səviyyəsi bu cür mürəkkəb maşını yaratmağa imkan vermədi. Bəbicin fikirləri sonradan universal kompüterlərin yaradılmasının əsasını qoydu.

Yaddaşlı və proqramla idarə olunan universal kompüterlərin yaradılmasının nəzəri əsasları 1930-cu ildə A.Türinq (İngiltərə) və E.Post (ABŞ) tərəfindən inkişaf etdirildi. Rəqəm hesablama maşınlarının yaradılmasının əsas prinsipləri Amerika alimləri Con Fon Neyman, Q.Qoldşteyn və A.Beris tərəfindən verilmişdir. Bu nəzəri əsasların praktiki reallaşdırılması isə ilk dəfə olaraq 1946-cı ildə ABŞ-da elektron lampa elementlərdə qurulan EMAC adlı universal kompüterin yaradılması ilə həyata keçirildi.

Bu vaxtdan başlayaraq kompüter texnikası yüksək sürətlə inkişaf etməyə başladı. Kompüter texnikasının yarandığı vaxtdan indiyə qədər

keçdiyi inkişaf tarixini hər biri müəyyən xüsusiyyətlərə səciyyələnən mərhələlərə (nəsillərə) bölmək olar.

I nəsil (1950-1959-cu illər) kompüterləri elektron və işləmə sürəti kiçik idi. Giriş-çıxış qurğularının və xarici yaddaşın funksional məhdudluğu mətni (simvol tipli) informasiyanın emalı çətinləşdirirdi. Odu ki, kompüterlərin tətbiq sahəsi məhdud idi. Onlar əsasən riyazi məsələlərin həlli üçün istifadə olunurdu. Keçmiş SSRİ-də istehsal olunan I nəsil kompüterlərə misal olaraq "MESM", "BESM", "Strela", "M-3", "Minsk-P", "Ural-2", "M-20" və s. göstərmək olar.

II nəsil (1960-1969) kompüterlərin element bazası əsasən yarımkəçiricilərdən ibarət idi, yaddaş tutumu, işləmə sürəti və avadanlığın iş etibarlığı nisbətən böyük idi. Giriş-çıxış qurğuları təkmilləşdirilmiş, böyük tutumlu xarici yaddaş (maqnit lentində) qoşulmuş və mətni informasiyanın emalı mümkün olmuşdur. Xarici qurğularla əsas qurğuların paralel işləməsi məsələsi qismən həll edilmişdir. Alqoritmik dillərdən istifadə etməklə proqramlaşdırma işi xeyli asanlaşmışdır. Kompüterlərin tətbiq sahələri xeyli genişlənməmişdir. Sovet İttifaqında istehsal olunan II nəsil kompüterlərə misal olaraq "BESM-4", "BESM-6", "M-220", "Minsk-2", "Minsk-22", "Minsk-32", "Ural-14" və s. göstərmək olar.

III nəsil (1970-1985) kompüterlərin yaradılması üçün zəmin yeni element ləzasının - mikroelektronikanın və inteqral sxemlərin yaranması oldu. Onlardan istifadə nəticəsində kompüterlərin qabarit ölçüləri kiçildi və iş etibarlığı daha da artdı. Qurğuların paralel işləməsi prinsipi daha da təkmilləşdirildi. Nəticədə asinxron dəyişdirilə bilən quruluşdan istifadə etməyə imkan yarandı və eyni vaxtda bir neçə proqramın yerinə yetirilməsi (multiproqram rejimi) mümkün oldu. Əsas qurğularla xarici qurğular arasında informasiya mübadiləsinin dinamik prinsiplə təşkili kompüterə müxtəlif sayda müxtəlif tipli xarici qurğuların qoşulmasına imkan verdi. Böyük yaddaş tutumu ilə yanaşı, yüksək yazma-oxuma sürətinə malik olan maqnit disklərindən xarici yaddaş kimi istifadə olunması ilk dəfə III nəsil kompüterlərində həyata keçirilmişdir.

III nəsil kompüterlərin əsas səciyyəvi cəhətlərindən biri hesablama prosesinin təşkilində aparat və proqram vasitələrindən birgə istifadə olunmasıdır. İnformasiya emalını və proqramlaşdırmanı sadələşdirmək və

səmərəliyini artırmaq üçün əməliyyat sistemlərindən istifadə olunmağa başlandı. Nəticədə proqram vasitələrinin rolu xeyli artdı.

III nəsil kompüterlərin əsasını ABŞ-ın IBM firmasının yaratdığı IBM 360 və IBM 370 kompüterləri təşkil edir. Bu kompüterlərin əsasında sonradan SSRİ-də "EC GBM" (Edinəe Sistema Glektronnıx Vıçislitelğnıx Maşın) tipli kompüterlər yaradıldı. Kompüterlərdən istifadə edənlərini müxtəlif təbblərini ödəmək məqsədi ilə bu nəsil kompüterlərin bir neçə modeli yaradılmışdır. Hər bir modelin tərkibini məqsədəuyğun şəkildə dəyişdirmək mümkün idi. Bu cür imkan III nəsil kompüterlərin modul prinsipi ilə qurulması əsasmda əldə edilirdi. Bu prinsipin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, maşında konstruktiv və funksional cəhətdən müxtəlif olan qurğular bir-birilə universal xarici əlaqələrlə birləşdirilir. Qurğular bloklardan təşkil olunur. Blokların tipini və sayını dəyişdirməklə qurğunun texniki xarakteristikalarını dəyişdirmək olar.

Başda SSRİ olmaqla sosialist ölkələrinin birgə iştirakı ilə III nəsil "EC" kompüterləri iki sıra ilə istehsal olunurdu:

I sıra: EC-1010, EC-1020, EC-1030, EC-1040, EC-1050, EC-1060;

II sıra: EC-1015, EC-1025, EC-1035, EC-1045, EC-1055, EC-1065, EC-1066;

Bu modellər bir-birindən məhsuldarlıqlarına, texniki xarakteristikalarına və komplektləşdirilmələrinə görə fərqlənir. Lakin maşın kodları səviyyəsində onlar arasında proqram uyğunluğu mövcuddur.

III nəsil kompüterlərin bir nümayəndəsi də kiçik (mini) maşınlar sinfinə daxil olan və ABŞ-ın DEC firması tərəfdən istehsal olunan PDP və VAX kompüterləri və onların SSRİ-dəki analoqu olan "CM" maşınlarıdır: CM-1, CM-2, CM-3, CM-4, CM-1420 və s. Bu kompüterlər əsasən idarəetmə sistemlərində tətbiq üçün nəzərdə tutulur.

IV nəsil 1985-ci ildən indiyə qədər böyük və çox böyük inteqral sxem (BİS, ÇBİS) texnologiyası ilə yaradılan kompüterləri əhatə edir. Bu cür inteqral sxemlərdə bir yarımkeçirici kristalda 1000-ə qədər sxem yerləşdirmək mümkün olur. Yəni bir BİS onlarla və yüzlərlə adi sxemlərin yerinə yetirdikləri funksiyaları yerinə yetirə bilir. Odur ki, kompüterin qabarit ölçüləri xeyli kiçilir (10-100 dəfələrlə), iş etibarlığı isə çoxalır. Əvvəlki nəsil kompüterlərdə əməli yaddaş (ƏY) əsasən maqnit nüvələrində

qurulduğu halda, IV nəsil kompüterlərdə ƏY (statik və dinamik yaddaş) inteqral sxemlərində qurulur. Odur ki, ƏY-nin işləmə sürəti və tutumu xeyli artır.

IV nəsil maşınları arasında mikro- və mini- kompüterlər xüsusi yer tuturlar. Mikro-kompüterlərin ən geniş yayılmış növü isə fərdi kompüterlərdir (ingiliscə Personal Computer - PC). Fərdi kompüterlər (FK) IV nəsil kompüterlərin ayrıca sinfini təşkil edirlər. Fərdi kompüterlərin yaradılması, geniş istehsalı və tətbiqi kompüter texnikasında inqilabi nailiyyət hesab olunur. Bunun bir neçə səbəbi var:

- FK Ölçülərinə görə xeyli kiçik (hazırda onların stolüstü portativ və cib variantları var) və qiymətə çox ucuzdur;
- texniki göstəricilərinə və imkanlarına görə III nəsil orta və kiçik kompüterlərdən geri qalmır;
- köhnə kompüterlərlə əsasən bu sahənin mütəxəssisləri (proqramçılar, elektron mühəndisləri, operatorlar) işləyə bildiyi halda, fərdi kompüterlərdən kütləvi alət kimi (məsələn, televizor, maqnitofon və s.) hamı istifadə edə bilər;
- fərdi kompüter çox etibarlıdır və onunla ünsiyyət dialoq formasında aparıldığından, çox rahatdır.

Hazırda dünyada yüz milyonlarla fərdi kompüter elmdə, istehsalatda, tədrisdə və məişətdə tətbiq olunur. Fərdi kompüterlər və onların proqram təminatı ildən-ilə təkmilləşdirilir, yaxşılaşır və tətbiqi daha da genişlənir.

V və sonrakı nəsillər - indinin və gələcəyin kompüterləri yeni elektron texnologiyası ilə daha miniatur elementlərdə yığılır, daha yüksək məhsuldarlığa və iş etibarlığına malik olmaqla yanaşı, keyfiyyətə aşağıdakı funksional tələblərə cavab verməlidirlər:

- biliklər bazaları ilə işləməyi təmin etmək və onun əsasda süni intellekt sistemlərinin təşkilinə imkan yaratmaq;
- kompüterin tətbiqini daha da asanlaşdırmaq üçün istifadəçi ilə nitq və görmə vasitəsilə ünsiyyəti təmin etmək;
- proqramların sintezinin avtomatlaşdırılması vasitəsilə proqram vasitələrinin yaradılması prosesini sadələşdirmək.

Hazırda həm ənənəvi Neyman arxitekturası ilə, həm də perspektiv arxitektura və sxemotexnika ilə yeni nəsil kompüterlərin yaradılması sahəsində intensiv işlər aparılır. Bu arxitekturaların əsasını bir tərəfdən hesablama əməliyyatlarının paralel aparılması (matris və hüceyrəli proseslər, sistoloji strukturlar, neyron şəbəkələri və s.), digər tərəfdən isə hesablama proseslərinin verilənlərlə idarə olunması təşkil edir.

Yeni arxitektura və sxemotexniki həllərlə yanaşı, inteqral sxemlərin istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi və optik prinsiplərlə qurulan optoelektron element bazasının yaradılması sahəsində də intensiv işlər aparılır. Kompüterin ölçüləri ildən-ilə kiçilir. Artıq FK-in ölçüləri adi cib dəftərçəsi ölçülərinə qədər kiçilib. Hazırda FK maşınların, qurğuların, ev əşyalarının bir hissəsi kimi fəaliyyət göstərir.

Kompüterlərin yeni arxitekturasının yaradılması sahəsində böyük diqqət neyrokompüterlər layihəsinə yönəldilmişdir. Neyrokompüter real neyronların əsas xassələrini modelləşdirən neyron şəbəkəsi (formal neyronlarda strukturlar) anlayışına əsaslanır. Bio- və ya opto-elementlərdən istifadə olunmaqla uyğun olaraq bioloji və ya optik neyrokompüterlərin yaradılması nəzərdə tutulur. Tədqiqatçılar hesab edirlər ki, XXI əsrdə neyrokompüterlər intellektual imkanlarına görə ənənəvi kompüterləri xeyli ötəcəklər. Mikroelektronikanın son nailiyyətləri və biotexnologiya əsasında element bazasının yaradılması biokompüterlərin reallaşdırılmasını mümkün edir.

KOMPÜTERLƏRİN TƏSNİFATI

Kompüterlərin imkanlarının qiymətləndirmək üçün müəyyən əlamətlərə görə onları qruplara bölürlər, yəni təsnif edirlər. Dördüncü nəslə qədər kompüterləri təsnif etmək asan idi. Əsas məsələ təsnifat əlamətlərini təyin etmək idi, məsələn, vəzifəsinə görə, ölçülərinə görə, məhsuldarlığa görə, qiymətinə görə, element bazasına görə və s.

Kompüterlərin sürətlə təkmilləşdirilməsi və istehsal texnologiyasının inkişafı ilə əlaqədar olaraq onları təsnif etmək çətinləşmişdir, çünki müxtəlif qrup kompüterləri məhsuldarlığa, daxili və xarici yaddaşın tutumuna, ölçülərinə və s. göstəricilərə görə fərqləndirmək bəzən mümkün olmur. Məsələn, bir portfelə yerləşdirib bilən portativ FK imkanlarına və texniki göstəricilərinə görə əvvəllər 100 kv.m sahədə yerləşdirilən "EC" tipli kompüterdən geri qalmır. Odur ki, hazırda bu göstəricilərə görə kompüterləri təsnif etmək şərti xarakter daşıyır. Bu təsnifat evristik yolla aparılır və əsasən tətbiq sahəsini əks etdirir.

Bu nöqtəyi-nəzərdən kompüterləri qabarit ölçülərinə və məhsuldarlığa görə aşağıdakı siniflərə bölürlər:

- çox böyük (super) kompüterlər;
- böyük kompüterlər;
- orta **kompüterlər**;
- kiçik (mitti) kompüterlər;
- mikro-kompüterlər.

Tarixən ilk dəfə **böyük kompüterlər** yaranmışdır. Onlar ümumi vəzifəli universal xarakter daşıyırlar. Onların element bazaları elektron lampalardan başlayaraq yüksək səviyyədə inteqral sxemlərə qədər təkmilləşdirilmişdir. Böyük kompüterlərin əsas vəzifəsi böyük həcmli informasiya massivlərinin saxlanması və emalı ilə əlaqədar olan mürəkkəb hesablamaların və informasiya-məntiq məsələlərin həllini təmin etməkdir. Bu cür maşınlar adətən bir neçə təşkilatın birgə istifadə etdiyi hesablama mərkəzlərində quraşdırılır. Böyük maşınlar 80-cı illərə qədər kompüter texnikası parkının əsasını təşkil edirdi və onlardan bəziləri indiyə qədər də

istismar olunur. Bu sinif kompüterlərə IBM firmasının bir sıra modellərini (IBM 360, 370, 390) və onların analoqları olan EC 1040 (1045), EC - 050 (1055) aid etmək olar.

Hazırda böyük maşınların inkişaf perspektivləri haqqında müxtəlif fikirlər irəli sürülür. Bir fikrə görə böyük maşınlar tədricən aradan çıxacaq, ona görə ki, onların imkanları bir tərəfdən super-kompüterlərlə, digər tərəfdən isə mini-kompüterlərlə əldə edilir. Digər fikrə görə universal böyük və super-kompüterlərin inkişafı vacibdir, ona görə ki, onlar eyni vaxtda çoxlu istifadəçilərlə işləməyə, nəhəng verilənlər bazaları yaratmağa və hesablama işlərinin səmərəli təşkilinə imkan verirlər. Həm də böyük kompüterlər hesablama proseslərinin dayanaqlığını və informasiyanın təhlükəsizliyini təmin edirlər.

Bəzi hallarda böyük kompüterlərin məhsuldarlığı müəyyən sahələrdə tətbiq üçün (məsələn, geniş sahədə planlaşdırma və proqnozlaşdırma, nüvə energetikası, hərbi-müdafiə sahəsi və s.) kifayət etmir. Bu səbəbdən də **super-kompüterlərin** yaradılmasına ehtiyac yaranmışdır. Bu cür kompüterlərdə hesablamaların paralel aparılması, çoxsəviyyəli iyerarxik yaddaş strukturlarından istifadə olunması, hədsiz işləmə sürəti (saniyədə milyard əməliyyat) almağa imkan verir. Super-kompüterlər çox baha başa gəlir (on milyonlarla dollar), onların quraşdırılması üçün xüsusi yer (zal) və istismar üçün mütəxəssislər tələb olunur. Super-kompüterlərə misal olaraq keçmiş sovetlər ittifaqında istehsal olunan EC 1065, EC - 1066, Elbrus və Grey Research, Control Data Corporation (CDC) firmalarının kompüterlərini göstərmək olar.

Orta kompüterlər tarixi baxımdan müəyyən maraq doğururlar. Kompüter texnikasının inkişafının müəyyən mərhələsində (kompüterlərin çeşidinin və imkanlarının məhdud olduğu vaxt) orta maşınların yaradılması məqsədəuyğun idi. Bu kompüterlər böyük kompüterlərə nisbətən az imkanlara malikdirlər, lakin onlar nisbətən ucuzdurlar. Orta kompüterlərdən çox böyük həcmli informasiya massivlərinin emalı və vaxt məhdudluğu tələb olunmayan bütün sahələrdə istifadə oluna bilər. Hazırda orta kompüterlərlə böyük və ya kiçik kompüterlər arasında həddi təyin etmək çətinidir. Orta kompüterlərə EC - sinfinin bəzi modellərini (EC - 1036, EC - 1130 və s.) aid etmək olar. Xaricdə orta kompüterlər IBM, DEC (Digital Equipment Corporation), Hewlett Packard, Comparex və s. firmalarında istehsal olunur.

Qeyd edək ki, son illər böyük və orta kompüterlər «meynfreym» (mainframe) adlanırlar.

Kiçik (mini) kompüterlər ölçülərinin və qiymətlərinin orta və böyük kompüterlərə nisbətən kiçik olmasına baxmayaraq, universal imkanlara malikdirlər. Kiçik kompüterlər 60-cı illərdə yaradılmış (DEC firmasının PDP-5 kompüterini) və sonradan böyük sürəllə inkişaf etmiş və geniş tətbiq tapmışlar. Onların meydana gəlməsində əsas amil element bazasının inkişafı, böyük və orta maşınların bir sıra sahələrdə tətbiqində ehtiyatının izafiliyi olmuşdur. Qiymətlər diapazonunun məhdudluğu (2-4 bayt), arxitektura magistrallıq prinsipindən istifadə olunması və istifadəçilərlə ünsiyyətin sadəliyi mini-kompüterlərin səciyyəvi xüsusiyyətləridir. Bu kompüterlər texnoloji proseslərin və mürəkkəb avadanlıqların idarəetmə sistemlərində, avtomatlaşdırılmış layihələndirmə və çevik istehsalat sistemlərində geniş tətbiq olunur. Mini-kompüterlərə misal olaraq DEC firmasının istehsal etdiyi PDP və VAX seriyalı kompüterləri və onların analoqları olan CM tipli maşınları göstərmək olar.

Mikro-kompüterlər. Böyük və çox böyük səviyyəli inteqral mikro-sxemlərin (BİS, ÇBİS) hazırlanması texnologiyası bir BIS və ya ÇBİS-də prosessor yaratmağa imkan verdi. Bu cür qurğuya **mikroprosessor** deyilir. Mikroprosessorun kəşfi mikro-kompüterlər sinfinin yaranmasına gətirib çıxartdı. Mikro-kompüterlərin təyinedici xüsusiyyəti onların bir və ya bir neçə mikroprosessor əsasında qurulmasıdır. Mikroprosessorun yaradılması nəinki kompüterin mərkəzi hissəsini kiçilti, həm də kiçik ölçülü xarici qurğuların yaradılması tələbini qarşıya qoydu. Kiçik ölçülərinə, kifayət qədər məhsuldarlığına, yüksək iş etibarlığına və ucuzluğuna görə mikro-kompüterlər elm və sənayenin bütün sahələrində, tədrisdə və məişətdə geniş tətbiq olunur. Mikroprosessorların və mikro-kompüterlərin meydana gəlməsi nəticəsində informasiyanın ilkin emalı ilə əlaqədar olan mürəkkəb proseduraların yerinə yetirilməsi üçün intellektual terminalların yaradılması mümkün oldu.

Mikroprosessorların və mikro-kompüterlərin inkişafındakı nailiyyətlər istifadəçilərə fərdi xidmət üçün və kompüter texnikası sahəsində mütəxəssis olmayan istifadəçilərin müxtəlif məsələlərinin həllinə yönəldilmiş fərdi kompüterlərin (FK) yaradılmasına gətirib çıxartdı. Fərdi kompüterin bütün avadanlığı bir stol üstündə yerləşdirilir. Milyon nüsxələrlə istehsal) olunan FK kompüter texnikası vasitələrindən istitadə formasında əsaslı

dəyişikliklərə yol açmış və buna görə də onların tətbiq sahələri xeyli genişlənməmişdir. Onlardan ən müxtəlif peşə fəaliyyətlərində (mühəndis, inzibati, istehsalat, iqtisadiyyat, maliyyə, bank, nəşriyyat və s.), həm də tədrisdə və məişətdə geniş istifadə olunur.

Fərdi kompüterlər elmi-texniki, iqtisadi-statistika, informasiya-məntiq və idarəetmə məsələlərini həll etməyə, istənilən həcmdə verilənlər başalanan yaratmağa, istənilən sənədləri və mətnləri hazırlamağa və redaktə etməyə, kargüzarlıq işini aparmağa, qrafiki informasiyanın emal etməyə və s. imkan verir. Göstərilən funksiyaların yerinə yetirilməsi çoxlu sayda universal və xüsusi təyinatlı tətbiqi proqram paketləri vasitəsilə təmin olunur. Fərdi kompüterlər əsasında müxtəlif peşələr üzrə (mühəndis, konstruktor, texnoloq, inzibatçı, həkim, müəllim, jurnalist və s.) işçilər üçün avtomatlaşdırılmış iş yerləri (AİY) yaradılır.

Mikro və fərdi kompüterlərin istehsalı və tətbiq dairəsi durmadan genişlənilir. Hazırda dünya bazarında geniş yayılmış mikro-fərdi kompüterlərin əsas istehsalçıları IBM, DEC, Hewlett Packard, Apple, Compac (ABŞ, Comparex, Siemens (Almaniya), ICL (İngiltərə) və s. firmalardır.

Fərdi kompüterlər və onların proqram təminatı ildən-ilə təkmilləşdirilir, texniki göstəriciləri yaxşılaşdırılır və tətbiqi daha da genişlənilir.

KOMPÜTERİN ARXİTEKTURASI VƏ STRUKTURU

Əvvəllər (I və II nəsil) kompüterlərin aparat və proqram vasitələri bir-birindən asılı olmadan, ayrı-ayrılıqda yaradılırdı. III nəsildən (60-cı illərin sonu) başlayaraq kompüterin aparat (ingiliscə "hardware") və proqram ("software") vasitələri vahid bir sistem kimi layihələndirilməyə başlandı. Bu zaman əsas diqqət bu vasitələrin qarşılıqlı əlaqəsinə yönəldilirdi. Bununla da prinsip baxımdan yeni olan "kompüterin arxitekturası" anlayışı yarandı. Kompüterin arxitekturası dedikdə aparat-proqram vasitələrinin ümumi prinsipləri və müəyyən sinif məsələlərin həlli üçün onların funksional imkanlarını təyin edən xarakteristikaları başa düşülür. Kompüterin arxitekturası aparat və proqram vasitələri kompleksinin qurulması ilə bağlı bir çox amilləri nəzərə alan məsələləri əhatə edir. Bu amillərdən əsasları kompüterin qiyməti, tətbiq sahəsi, funksional imkanları, istismarın asanlıığı hesab olunur. Arxitekturanın əsas tərkib hissəsi isə aparat vasitələridir.

Kompüterin arxitekturası və strukturu anlayışlarını bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Kompüterin strukturu müəyyən səviyyədə onun konkret tərkibini (qurğular, bloklar, qovşaqlar və s.) və onlar arasındakı əlaqələri təyin edir. Arxitektura isə kompüterin tərkib hissələrinin hansı qaydalarla qarşılıqlı əlaqələndirilməsini təyin edir. Tərkib hissələrinin təsviri isə yalnız bu qaydalarını formalaşdırılması üçün tələb olunan səviyyədə verilir. Həm də əlaqələrin hamısına yox, əsasən bu vasitələrdən istifadə olunması üçün lazım olanlarına baxılır. Məsələn, istifadəçi üçün kompüterin hansı elementlərdə qurulması, əmrlərin sxem və ya proqram vasitələrlə yerinə yetirilməsi əhəmiyyət kəsb etmir. Əhəmiyyət kəsb edən məsələlər bunlardır: kompüterin bu və ya digər xüsusiyyətləri istifadəçiyə verilən imkanlarla necə əlaqəlidir, kompüterin tərkibinə daxil olan qurğuların xarakteristikaları bir-birilə necə əlaqələndirilir və bu xarakteristikalar kompüterin ümumi xarakteristikalarına necə təsir edir və s. Başqa sözlə, arxitektura kompüterin layihələndirilməsinin, qurulmasının və proqram təminatının ümumi problemlərini əks etdirir.

V nəsilin bəzi nümayəndələrini çıxmaqla keçmiş və indiki kompüterlərin arxitekturasında məşhur amerika alimi Con fon Neyman tərəfindən 40-cı illərdə təklif edilən prinsiplər əsas götürülür. Başqa sözlə

desək, kompüterlər hələ ki, Neyman arxitekturası ilə qurulur. Neyman arxitekturasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

1.Kompüter proqramla idarə olunan avtomatdır, yəni kompüterin işləməsi üçün proqram lazımdır. Proqram bir tərəfdən kompüterin işini idarə edir, digər tərəfdən isə qoyulmuş məsələlərini həll edir.

2.Kompüter ardıcıl ünvanlanan vahid yaddaşa malik olmalıdır. Yaddaş birölçülü və xəttidir, yəni sözlər vektoru şəklindədir. Həmin yaddaşda müəyyən üsulla kodlaşdırılan həm proqram, həm də verilənlər saxlanılır.

3.Əmrlərlə verilənlər arasında aşkar şəkildə heç bir fərq yoxdur, yəni əmrlərə verilənlər kimi baxmaq olar və onlar üzərində əməliyyatlar aparıla bilər.

4.Verilənlərin təyin edilməsi aparat səviyyəsində yox, proqram səviyyəsində aparılır. Məsələn, maşın sözündəki bitlər yığımının hər hansı ədəd və ya simvollar sətri olmasının proqram müəyyənləşdirir.

Kompüter texnikasının inkişaf mərhələlərində Neyman arxitekturası xeyli təkmilləşdirilmiş və kompüterə qoyulan tədbirin böyük hissəsi proqram vasitələrinə istiqamətləndirilmişdir.

Qeyd edək ki, kompüterin məntiqi strukturu konstruktiv olaraq müxtəlif sinif kompüterlərdə müxtəlif quruluşda reallaşdırılır.

Neyman arxitekturalı hər bir kompüter iki hissədən - mərkəzi və periferiya (xarici) ibarət olur. Mərkəzi hissə hesab-məntiq qurğusundan (HMQ), idarəetmə qurğusundan (İQ) və daxili yaddaş qurğusundan (DYQ) ibarətdir. Müasir kompüterlərdə HMQ və İQ prosessor adlanan bir qurğuda birləşdirilir. Periferiya hissəsinə xarici yaddaş qurğuları (XYQ), daxiletmə-xaricetmə qurğuları (DXQ) və idarə pultu (İP) daxildir. Köhnə kompüterlərdə (I və II nəsillər) mərkəzi hissə ilə periferiya hissəsi sət (dəyişdirilə bilməyən) sxemlə əlaqələndirilirdi. Bu isə periferiya qurğularının tərkibini və sayını istifadəçilərin tələblərinə uyğun quraşdırmağa imkan vermirdi.

Prossessor kompüterin əsas qurğusu olub, DYQ-də saxlanan proqramla hesab və məntiq əməliyyatlarını yerinə yetirir və kompüterin ümumi işini idarə edir. Kompüterin işləmə sürəti əsasən prosessorun işləmə sürətilə təyin edilir. İşləmə sürətini artırmaq üçün prosessor kiçik tutumlu və çox böyük

sürətli yerli yaddaşa (keş yaddaş) malik olur. Hesablama prosesi kompüter üçün əvvəlcədən tərtib edilmiş proqram vasitəsilə yerinə yetirilir. Proqram icra ardıcılığına uyğun yazılmış əmrlərdən (təlimatlardan) ibarətdir. Proqramın icrası zamanı İQ növbəti əmri seçib təhlil edir və hansı əməliyyatın hansı operandlar (əməliyyatda iştirak edən kəmiyyətlər) üzərində aparılmasının müəyyənləşdirir. DYQ-dən götürülən operandlar HMQ-də yerləşdirildikdən sonra əməliyyat yerinə yetirilir. Hesab-məntiq qurğusu İQ-nin idarəsi altında işləyir.

Emal edilən verilənlər və icra olunan proqram kompüterin yaddaşında yerləşdirilir. Onlar yaddaşa daxiletmə qurğuları vasitəsilə daxil edilir.

Yaddaşın tutumu baytlarla (kilobayt, meqabayt, qiqabayt, terabayt) ölçülür. Kompüterin yaddaşı mürəkkəb quruluşa malik olub, iyerarxik prinsiplə qurulur və müxtəlif tipli yaddaş qurğularından ibarət olur. Funksional baxımdan yaddaş iki hissəyə bölünür: daxili və xarici.

Daxili və ya əsas yaddaş prosessorla bilavasitə əlaqədə olub, icra olunan proqramların və emal olunan verilənlərin saxlanması üçündür. Daxili yaddaşın işləmə (yaddaşa müraciət) sürəti yüksək, lakin onun tutumu nisbətən kiçik olur.

Daxili yaddaş da öz növbəsində iki hissədən ibarət olur: əməli yaddaş (ƏY) və daimi yaddaş (DY). Əməli yaddaş DYQ-nin əsasını təşkil edir, informasiyanın qəbul edilməsi, saxlanması və ötürülməsi üçün istifadə olunur. O, adətən enerjiden asılı olur, yəni kompüter şəbəkədən çıxarıldıqda oradakı informasiya itir. 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 proqramları, kompüterin düzgün işləməsini yoxlayan proqramlar və s.). Daimi yaddaş enerjiden asılı olmur, yəni kompüter şəbəkədən çıxarıldıqda oradakı informasiya saxlanır.

Kompüterin periferiya hissəsinə daxil olan xarici yaddaş qurğusu (XYQ) böyük həcmə malik olan informasiyanı saxlamaq üçün istifadə olunur. Xarici yaddaşla informasiya mübadiləsi (informasiyanın yazılması və oxunması) əməli yaddaş vasitəsilə aparılır. Xarici yaddaş enerjiden asılı olmayan daşıyıcılarda (maqnit diskində, lentində, kartında, yığcam diskində,

fləşdə) qurulur. Onun tutumu praktik olaraq məhdud olmur, lakin işləmə (müraciət) sürəti daxili yaddaşa nisbətən az olur.

İşləmə prinsipinə görə xarici yaddaş 2 cür olur: birbaşa müraciətli (maqnit və yığcam disklərdə, fləşdə) və ardıcıl müraciətli (maqnit lentində). Birbaşa müraciətli XYQ nisbətən böyük işləmə sürətinə malik olduğundan, müasir kompüterlərdə ən çox istifadə olunur. Ardıcıl müraciətli XYQ əsasən informasiyanın ehtiyat üçün saxlanması məqsədilə istifadə olunur.

Daxiletmə-xaricetmə qurğuları informasiyanın kompüterə daxil edilməsi və kompüterdən xaric edilməsi, həmçinin istifadəçi ilə kompüter arasında ünsiyyətin təmini üçün istifadə olunur. Daxiletmə-xaricetmə prosesləri daxili yaddaşdan istifadə etməklə aparılır. Müasir kompüterlərlə bu qurğulara klaviatura, maus tipli manipulyator, hərf-rəqəm və qrafik çap edən qurğu (printer), displey (monitor), qrafikçəkən qurğu (plotter), skaner və s. aiddir.

İdarə pultu hesablama prosesinin gedişi zamanı proqramçı və ya operator tərəfindən sistem əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçündür. Kompüterə texniki xidmət göstərildikdə pultun arxasında mühəndis-texniki işçilər oturur. İdarə pultu çox vaxt konstruktiv olaraq prosessorla birlikdə quraşdırılır və İP-nin bir çox düymələri klaviaturada yerləşdirilir.

Sistem interfeysi kompüterin qurğularının qarşılıqlı əlaqəsini və onlar arasında informasiya mübadiləsini təmin edir. Orta, böyük və super kompüterlərdə sistem interfeysi özünün daxiletmə-xaricetmə prosessorlarına (onlara kanallar deyilir) malik olan mürəkkəb qurğulardan ibarət olur. Bu qurğular kompüterin hissələri arasında informasiya mübadiləsinin yüksək sürətlə aparılmasını təmin edirlər. Mini-kompüterlərdə sistem interfeysinin funksiyalarını sistem şinləri yerinə yetirirlər. Bu sinif kompüterlərdə iki strukturda istifadə olunur: çoxşinli və ümumi şinli. Birinci halda qurğular arasında informasiya mübadiləsi üçün ayrı-ayrı qrup şinlərdən istifadə olunur, ikinci halda isə bütün qurğular vahid qrup şinlərlə əlaqələndirilir (qrupa verilənlərin, ünvanların və idarəetmə siqnallarının ötürülməsi üçün şinlər daxildir). Ümumi şinli struktur prosessor, yaddaş və periferiya qurğuları arasında informasiya mübadiləsinin eyni qaydalarla aparılmasını təmin edir ki, bu da qurğuların qarşılıqlı əlaqəsini sadələşdirir.

Xarici qurğularını idarə olunması və onların sistem interfeysi ilə əlaqələndirilməsi üçün qrup idarəetmə qurğularından, adapterlərdən və

korttrollerlərdən istifadə olunur. Göstərilən idarəetmə qurğuları öz işlərini uyğun idarəedici proqramlar (drayverlər) vasitəsilə qururlar.

KOMPÜTERİN ƏSAS XARAKTERİSTİKALARI

Kompüterin əsas xarakteristikalarına işləmə sürəti, yaddaş tutumu, hesablama dəqiqliyi, əmrlər sistemi, qiyməti və iş etibarlılığı daxildir.

Kompüterin **işləmə sürəti** prosessorun bir saniyədə yerinə yetirdiyi sadə əməliyyatların sayı ilə təyin olunur. Sadə əməliyyatlara toplama, göndərmə, müqayisə və s. aiddir. Kompüterin işləmə sürəti yaddaşın təşkilindən çox asılıdır. İnformasiyanın yaddaşdakı götürülməsinə sərf olunan vaxt işləmə sürətinə xeyli təsir edir.

Qiymətindən, tətbiq sahəsindən və s. asılı olaraq işləmə sürəti saniyədə yüz minlərdən milyardlara qədər olan kompüterlər istehsal olunur. Mürəkkəb məsələlərin həllində işləmə sürətini artırmaq üçün bir neçə kompüter birləşdirilib, vahid komplekslərində istifadə olunur.

İşləmə sürəti ilə yanaşı çox vaxt məhsuldarlıq anlayışından da istifadə olunur. Məhsuldarlıq vahid zaman ərzində kompüterdə həll olunan məsələlərin orta sayı ilə təyin olunur. Məhsuldarlıq kompüterin işini bütövlükdə xarakterizə edir. Əgər işləmə sürəti əsasən kompüterin elementləri ilə əlaqədirdə, məhsuldarlıq kompüterin arxitekturası və həll olunan məsələlərin tipləri ilə bağlıdır. Məhsuldarlıq prosessorun və daxiletmə-xaricetmə qurğularının işləmə sürətlərindən, məsələlərin həll prosesinin gedişindən və s. asılıdır. Daxiletmə-xaricetmə əməliyyatlarının emal əməliyyatları ilə eyni vaxtda yerinə yetirilməsi ilə, çoxproqramlı və çoxprosessorlu rejimlərdən istifadə etməklə məhsuldarlığı artırmaq olar. Çoxprosessorlu sistemlərdə məhsuldarlıq xeyli artır.

Qeyd edək ki, işləmə sürəti əsas etibarını ilə prosessordan asılı olduğundan çox vaxt o, (pik sürəti) prosessorun meqaherslərlə ölçülən takt tezliyi ilə təyin olunur.

Yaddaş tutumu (həcmi) kompüterin yaddaşında saxlana bilən informasiyanın maksimum miqdarı ilə təyin olunur. Yaddaş tutumu baytlarla ölçülür. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kompüterdə yaddaş 2 cür olur: daxili və xarici. Daxili (və ya əsas) yaddaşın tutumu müxtəlif kompüterlərdə müxtəlif olur və ünvanlaşdırma sistemi ilə təyin olunur. Müasir

kompyuterlərdə daxili yaddaş standart tutuma malik olan modullardan təşkil olunduğundan, modulların sayını artırmaqla yaddaş tutumunu artırmaq olar.

Müasir kompyuterlərdə xarici yaddaş blok strukturuna və dəyişdirilə bilən konstruksiyaya malik olduğundan, onun tutumu praktik olaraq qeyri-məhdud olur.

Hesablama dəqiqliyi ədədlərin təsviri üçün istifadə olunan mərtəbələrin sayından asılıdır. Müasir kompyuterlərdə 32 və ya 64 mərtəbəli prosessorlardan istifadə olduğundan, kifayət qədər böyük dəqiqlik almağa imkan yaranır. Bu azlıq etdikdə ikiqat və ya üçqat sayda mərtəbələrdən istifadə etməklə dəqiqliyi istənilən qədər artırmaq olar.

Əmrlər sistemi - prosessorun yerinə yetirə bildiyi əmrlər toplusudur. Əmrlər sistemi prosessorun hansı əməliyyatları yerinə yetirdiyini, əmrdəki operandların sayını, əmrin formatını təyin edir. Əmrlər vasitəsilə kompyuter toplama, çıxma, vurma, bölmə, müqayisə etmə, yaddaşa yazma, ədədi bir registrdən digərinə köçürmək və s. kimi əməliyyatları yerinə yetirir. Hesablamaların xüsusiyyətini nəzərə almaq üçün əmrlər modifikasiya oluna bilər. Modifikasiyaları nəzərə almaqla kompyuterlərdə orta hesabla 100-ə qədər əmrdən istifadə olunur.

Müasir kompyuterlərdə əmrlər sisteminin formalaşmasında 2 üsuldən istifadə olunur. Birinci, ənənəvi üsul, tam dəstli (komplekt) əmrlərin icrası üçün prosessorun yaradılmasıdır. Buna kompyuter texnikasında CISC (Complete Instruction Set Computer - tam dəstli əmrlər komplekti) arxitekturası deyilir. İkinci üsulda kompyuter əsasən ən sadə və tez-tez istifadə olunan əmrləri yerinə yetirir və bununla da prosessor nisbətən sadələşir və işləmə sürəti artır. Buna RISC (Reduced Instruction Set Computer- ixtisarlaşmış dəstli əmrlər kompyuteri) arxitekturası deyilir.

Kompyuterin qiyməti bir çox amildən, o cümlədən, işləmə sürətindən, yaddaş tutumundan, əmrlər sistemindən və s. asılıdır. Qiymətə həmçinin kompyuterin tərkibi və ilk növbədə, xarici qurğuların sayı və çeşidi təsir edir. Program təminatı da kompyuterin qiymətinə xeyli təsir edir.

Kompyuterin iş etibarlılığı - müəyyən şərtlər daxilində və müəyyən vaxt müddəti ərzində kompyuterin öz xassələrini saxlamaq qabiliyyətidir. Kompyuterin iş etibarlılığının göstəriciləri aşağıdakılardır:

- müəyyən şərtlər daxilində və müəyyən vaxt müddəti ərzində kompüterin dayanmadan işləməsi ehtimalı;

- nasazlıqların aşkarlanması və aradan qaldırılması;

- kompüterin işinin bərpasına sərf olunan vaxt.

Mürəkkəb struktura malik olan hesablama kompleksləri və sistemləri üçün "nasazlıq" şərti anlayışdır. Burada müəyyən elementin nasazlığı kompleksin (sistemin) işini dayandırmır, yalnız onun iş səmərəliyini azaldır.

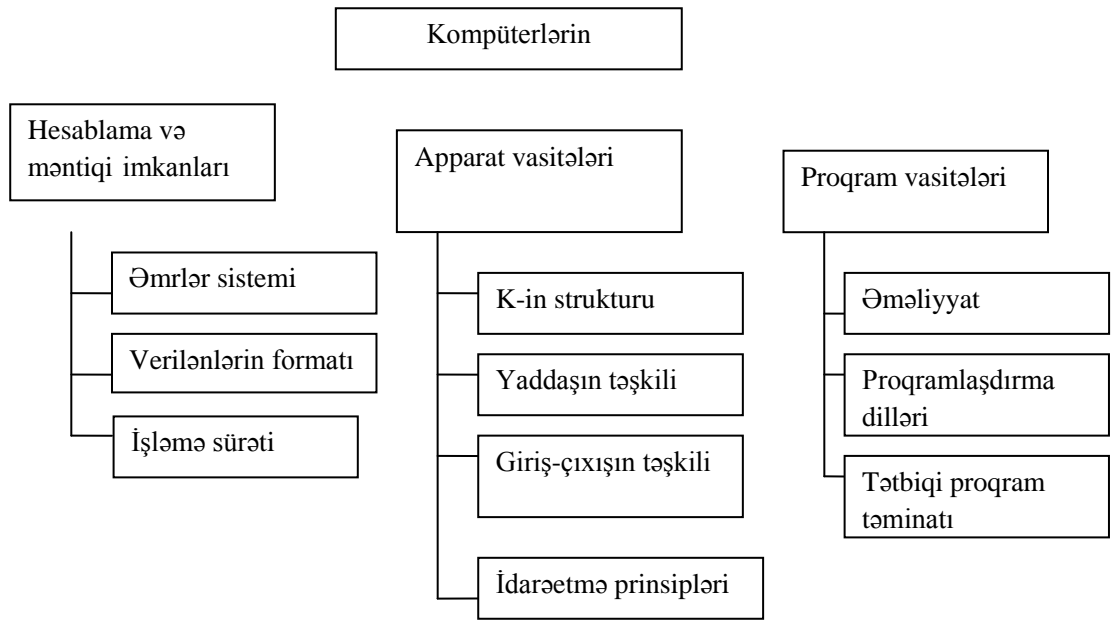
Kompüterin digər xarakteristikaları da, məsələn, universallığı, proqram uyğunluğu, çəkisi, ölçüləri, enerji sərfi və s. müəyyən əhəmiyyət kəsb edirlər. Onlar kompüterin konkret tətbiq sahəsini qiymətləndirərkən nəzərə alınır.

Kompüterin arxitekturasında Fon Neyman prinsipi

Nəsilin bəzi nümayəndələrini çıxmaqla bütün nəsil kompüterin arxitekturasında məşhur Amerika alimi Con Fon Neyman tərəfindən 40-cı illərdə təklif etdiyi prinsipləri əsas götürülür. Başqa sözlə desək indiki kompüter hələ ki, Neyman arxitekturası ilə qurulur. Fon Neyman arxitekturasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

- 1) Kompüter proqramla odarə olunan avtomatdır, yəni kompüterin işləməsi üçün proqram lazımdır. Proqram bir tərəfdən kompüterin işini idarə edir. Digər tərəfdən isə qoyulmuş məsələni həll edir.
- 2) Kompüter ardıcıl ünvanlanan vahid yaddaşa malik olmalıdır. Yaddaş birözlü və xəttidir, yəni sözlər vector şəklindədir. Həmin yaddaşda müəyyən üsulla kodlaşdırılan həm proqram, həm də verilənlər saxlanılır.
- 3) Əmrlərlə verilənlər arasında aşkar şəkildə heç bir fərq yoxdur, yəni əmrlərə verilənlər kimi baxmaq olar və onlar üzərində əməliyyatlar aparıla bilər.
- 4) Verilənlərin təyin edilməsi aparat səviyyəsində yox, proqram səviyyəsində aparılır. Məsələn, maşın sözündəki bitlər yığımının hər hansı ədəd və ya simvollar sətri olmasını proqram müəyyənləşdirir.

Kompüter texnikasının inkişaf mərhələlərində Neyman arxitekturası xeyli təkmilləşdirilmiş və kompüterə qoyulan tələblərin böyük hissəsi proqram vasitələrinə istiqamətləndirilmişdir. Kompüterin aparat vasitələri ilə proqram vasitələri arasında qarşılıqlı əlaqələrin yeni səviyyədə təşkil olunan arxitekturaya gətirib çıxardır.(şəkil 2)



ŞƏKİL

Fərdi kompüterlərin əsas və əlavə qurğuları.

Fərdi kompüter konstruktiv olaraq sistem blokundan, klaviaturadan, “maus”-dan, monitordan ibarət olur.

Sistem bloku- FK-lərdə istifadə edilən texniki elementlərin əsas birləşmə qovşağı olub, daxilində kompüterin işləməsi üçün lazım olan ən əhəmiyyətli vasitələri birləşdirir. Sistem blokunun daxilində yerləşən qurğuları daxili, bloka xarijdən qoşulan qurğuları məsələn xarici qurğular adlanır. Bunlardan əlavə verilənlərin bloka daxil və ya xarici edilməsi üçün periferiya qurğularından istifadə edilir.

Sistem bloku üzərində qida mənbəyi olan korpusdan, üzərində əməli yaddaş və prosessor olan ana platadan, səs kartından, 3,5”/FDD, sərt maqnit disk qurğusundan (HDD), CD-ROM-dan və bəzi əlavə qovşaqlardan ibarət olur. Eyni zamanda sistem blokunda giriş və çıxış qurğularını, klaviaturanı, mausu, monitoru və printeri qoşmaq üçün bir neçə ardıcıl və paralel portlar yerləşir. Bəzi firmaların (Apple, Compaq) fərdi kompüterlərində sistem bloku monitorla birlikdə bir korpusda yerləşmişdir.

Qida bloku – Qida bloku metal qutu şəklində sistem blokunun arxa tərəfinə bərkidilir. Qida blokunda transformator, düzləndirici (paylayıcı) və sərinqəş yerləşdirilmişdir. Sistem blokuna daxil olan gərginliyi transformator transformasiya edərək müxtəlif qiymətli gərginliyə çevirir. Düzləndirici isə FK-in bəzi elementlərini düzləndirilmiş gərginliklə təmin edir. Qida blokundan çıxan naqillər dəsti müxtəlif qurğular ilə əlaqə yaratmaq üçündür.

Ana plata- Ana plata FK-in əsas lövhəsi sayılır. Ana platanın üzərində əməli yaddaş, Keş-yaddaş, çıxış/giriş kontrolleri, CMOS, BIOS, Chipset mikrosxemləri yerləşir. Eyni zamanda ana platanın üzərində müxtəlif rəzyomlar yerləşir. Bəzi ana platalarda videoadapterin və səs kartının mikrosxemləri də yerləşir. Fərdi kompüterlərdə əsasən iki tip: AT- Advanced Technology (qabaqcıl texnologiya) və ATX - Advanced Technology extended (genişləndirilmiş qabaqcıl texnologiya) ana platadan istifadə olunur. IBM PC/AT -286, 386, 486, Pentium I və II tipli kompüterlərdə AT –ana platalardan istifadə olunub. Pentium II, III və IV tipli fərdi kompüterlər üçün isə ATX ana platalarından istifadə olunur. ATX ana platalarında enerjiyə tələbat çox azdır.

Kontroller - idarə qurğusu olub giriş-çıxış qurğularını mərkəzi prosessorla əlaqələndirir. Bəzi qurğuların kontrolleri fərdi kompüterin ana platasının üzərində

(klaviatura, mouse, printeri və s.) olur. Bəzi qurğuların kontrolleri isə ayrıja plata şəklində (monitor, sərt maqnit disk qurğusu və s.) olur və onlar ana plata üzərində olan razyomlarda yerləşdirilir.

Şin- xarici qurğuları kompüterə qoşmaq üçün bir neçə şindən istifadə olunur. Şin – prosessorla yaddaş arasında və ya giriş-çıxış qurğuları arasında verilənlərin və idarə siqnallarının ötürülməsini təmin edən məftillər yığımından ibarətdir. Fərdi kompüterlərdə sistem şini kimi İSA (Industry Standard Architecture), EISA (Extended Industry Standard Architecture) və PSI (Peripheral Component Interconnect bus) standartlarından istifadə edilir. ISA şinlər: verilənlər şindən (16 bit), ünvan şindən (20 bit) və idarə şindən (8 xətt) ibarət olur. Sistem kontrolleri əsasən mikroprosessorla əməli yaddaş qurğusu və interfeys şinləri vasitəsi ilə xarici qurğularla məlumat mübadiləsini təmin edir.

Mikroprosessor- Mikroprosessor (prosessor) 20x20 mm ölçüdə, kiçik, yastı yarımkeçirici təbəqələrdən yığılır. Onun daxilində metaldan olan çoxlu sayda eontaklar vardır. Mikroprosessor verilənlərin emalını, ötürülməsini və xarici qurğuların idarə edilməsini təmin edən FK-in əsas qurğusudur. Fərdi kompüterlərin düşünən beyni olan mikroprosessor – CPU ana plata üzərində yerləşir. Mikroprosessorları əsasən Intel, AMD və Cyrix firmaları istehsal edir. Intel firması öz mikroprosessorlarını əsasən Pentium markası ilə buraxır. Bu jür mikrosxem özündə təqribən 3,1 milyon tranzistoru birləşdirir. Pentium tipli mikroprosessorun arxitekturası özündə iki hesab-məntiqi qurğunu birləşdirir. Bu da bir taktıda iki əmrin yerinə yetirilməsinə imkan verir. 75 Mhs tezlikli Pentium prosessorunun məhsuldarlığı saniyədə 112 (MIPS) milyon əməliyyatdır. Pentium tipli mikroprosessorların tezliyə görə sinifləşməsi aşağıdakı qaydadadır.

Pentium I - 75Mhc ÷ 300Mhs – tezlik intervalında olur

Pentium II - 300Mhc ÷ 600 Mhs – tezlik intervalında olur

Pentium III - 600Mhc ÷ 1100 Mhs – tezlik intervalında olur

Pentium IV - 1100Mhc(1,1Ghc) ÷ 4000Mhs(4 Ghc) – tezlik intervalında olur. (Hal-hazırda jore duo adı altında istehsal olunan prosessorların tezliyi 3,2 Hhs-dir.jore 2 duo-larda isə bu tezlik 6,4 Hhs-dir.)

Soprosessor – Bir çox hallarda kompüterdə çoxlu sayda riyazi hesablamaların (məs, mühəndis hesablamaları, üçölçülü hesablamaların təhlili və s.) aparılması lazım gəlir ki, kompüterin daxilində yerləşən mikroprosessor belə

yüklənməni təmin edə bilmir. Bu zaman sopressordan istifadə edilir. Müasir kompüterlərdə isə soprocessorlara ehtiyaj yoxdur.

Əməli yaddaş qurğusu – Əməli yaddaş qurğusu (operativ yaddaş, RAM (Random Access Memory) kompüterin əsas elementidir. Ana plata üzərində yerləşən əməli yaddaş qurğusunun məlumat tutumunun həjmi hal-hazırda 3 Qbayt və daha çoxdur. Əməli yaddaş qurğusu dinamik və statik tiplərdə olur. Statik tipli yaddaşın qiymətinin bahalı olmasına baxmayaraq işləmə sürəti daha yüksək olur. Əməli yaddaşdan ədədin oxunması təqribən 50÷60 nonasaniyə müddətində olur. Bu isə yüksəksürətli mikroprosessorun (CPU) işini ləngidir. Bu uyğunsuzluğu aradan qaldırmaq üçün Keş-yaddaşdan istifadə edirlər

Keş-yaddaş - ana plata üzərində mikroprosessorla (CPU) əməli yaddaş arasında yerləşir. Keş-yaddaşa mürəjət vaxtı 5÷6 nonasaniyə müddətində olur. Keş-yaddaşın qiyməti çox baha olduğundan onun məlumat tutumu hal-hazırda 3 Mbayt və daha çoxdur. Keş-yaddaşın özü əsasən iki səviyyəli olur. I səviyyəli keş-yaddaş Level 1 adlanır və mikroprosessorun içərisində olur. II səviyyəli keş-yaddaş Level 2 adlanır və mikroprosessorla əməli yaddaş arasında ana plata üzərində yerləşir.

Daimi yaddaş qurğusu (DYQ)- İnformasiyanı uzun müddət saxlamaq üçün istifadə olunan mikrosxemdir. Buna ROM (Read Only Memory –yaddaşdan ancaq oxumaq) deyilir. Buradan informasiya anjaq oxunur, oraya heç bir informasiya yazmaq olmaz. ROM-un üstün jəhəti ondan ibarətdir ki qıda mənbəyi açıldıqdan sonra oradakı informasiya pozulmaz qalır. Daimi yaddaş mikrosxemləri 2 jür olur: istifadəçi tərəfindən bir dəfə (ROM) istifadəçi tərəfindən çox dəfə (PROM) proqramlaşdırıla bilən mikrosxemlər.

Daimi yaddaş qurğusu (Vinçestr və ya HDD- Hard Disk)- yaddaş qurğusu kimi sərt maqnit disklərindən istifadə edilir. Belə disklərə informasiya xüsusi texnologiya ilə yazılır.Sərt maqnit disklərin digərilərindən informasiyanın diske yüksək sürətlə yazılması və oxunması ilə seçilir. Bundan başqa tutumu, tezliyi, interfeysinə görə fərqlənir.Müasir FK-in vinçestrləri 800 Qbayt və daha çox olur.

CMOS - Ana plata üzərində yerləşən CMOS (Complimentary Metal Oxide Semiconductor – metal - oksid - yarımkeçiriji) mikrosxemi fərdi kompüterin konfigurasiyasını, zamanı və tarixi yadda saxlamaq funksiyasını həyata keçirir.

BIOS - (Basic Input/Output System – giriş /çıxış baza sistemi) proqram olub sabit yaddaş qurğusunda saxlanılır və fərdi kompüterin resuslarının diaqnostikasını

təmin edərək, fərdi kompüteri işə saldıqda əməliyyatçı sistemin yüklənmə hissəsini çağırır. BIOS ayrıca mikrosxem şəklində hazırlanır.

Portlar – Mikroprosessorun xarici qurğular (Printir, Mouse və s.) ilə informasiya mübadiləsinə həyata keçirən yuvalara portlar deyilir. Portlar sistem blokunun arxa panelində yerləşir. Portların paralel (LPT1, LPT2 və s. ilə işarə olunur) və ardıcıl (JOM1, JOM2 və s. ilə işarə olunurlar) növündən istifadə edilir. Paralel portlarda məlumatların fərdi kompüterə daxil və xarici edilmə sürəti ardıcıl portlara nəzərən çoxdur.

Disk sürücüsü – İş prosesində fərdi kompüterdə istifadə olunan disk sürücüsü disketlərə proqram və verilənləri yazmaq üçün istifadə olunur.

Yaddaş qurğusu - fərdi kompüterlərdə əsasən maqnit disk qurğusundan istifadə olunur. Maqnit disk qurğusunun əsasən iki tipi mövcuddur: yumşaq maqnit disk qurğusu –FDD (məlumat daşıyıcısı - disketlər) və sərt maqnit disk qurğusu - HDD (məlumat daşıyıcısı - vençester).

Sərt maqnit disk qurğusunun - işləmə sürəti və məlumat tutumu yumşaq maqnit disk qurğusundan dəfələrlə çoxdur. Yumşaq maqnit disk qurğularının məlumat daşıyıcısının həjmi 1,44 Mbayt olur. Bu cür məlumat daşıyıcılarını bir yerdən başqa yerə rahatlıqla aparmaq olur. Sərt maqnit daşıyıcılarının məlumat tutumu 100 Gbayt-larla ölçülür. Son dövrdə xarici yaddaş qurğusu kimi optik xarici yaddaş qurğularından istifadə olunur. Bu jür qurğuların məlumat daşıyıcılarının (CD-ROM) həjmi 650 Mbayt və daha çox həjmdə olur.

Flash yaddaş – xarici texnologiya ilə hazırlanan miniatur mikrosxemdir. Daxilində hərəkət edən hissənin olmaması nəticəsində informasiya yaddaşa yüksək sürətlə yazılır. İnformasiya tutumu Terabaytlarla ölçülür. Flaş yaddaşlar fərdi kompüterlərə USB portları vasitəsi ilə qoşulur.

Monitorlar - Kompüterə daxil olan məlumatlara və alınmış nəticələrə nəzarət etmək üçün monitordan istifadə olunur. Fərdi kompüterlərdə istifadə olunan monitorlar ekranın ölçülərinə görə aşağıdakı ölçüdə olurlar: 14,15, 17,19, 20, 21,23 dyüm. Monitorlar şəklən formalaşdırılması prinsiplərinə görə aşağıdakı növlərə bölünürlər: elektron-şüa borusu, mayekristal və plazma. Plazma və mayekristal monitorlar nazik səth formasında olur, çəkili və ölçüləri çox kiçik olur.

Funksional təyinatına görə monitorlar hərf-rəqəm və qrafik recimdə işləyirlər.

Əks olunma tezliyi herslərlə(hs) ölçülür. Tezlik artdıqca ekranda təsvir bir o qədər təmiz alınır.

Monitorun əsas göstərijilərindən biri ekranda təsvir olunan nöqtələrin sayıdır. Müasir manitorlarda üfiqi və şaquli istiqamət üzrə nöqtələrin sayı $1600 \times 1280 = 2048000$ və daha çox olur. Bu isə təsvirin dəqiqliyini artırır.

Videoadapter - monitorun ekranda alınmış təsvirini formalaşdırmaq üçün istifadə olunur, mətn və qrafiki recimdə işləyir.

Klaviatura – kompüterə məlumatı daxil edən əsas xarici qurğulardan biri hesab olunur. Klaviaturanın köməyi ilə maşına istənilən simvolları (rəqəm, hərf, heroqriflər və s.) daxil etmək mümkündür.

Klaviaturanın köməyi ilə monitorun kursorunu ekranın istənilən nöqtəsinə aparmaq və ekranda olan məlumatı printerə göndərmək mümkündür.

IBM PC fərdi kompüterlərində klaviaturadakı klavişləri bir neçə qrupa bölürlər:

- hərf-rəqəm klavişləri
- xüsusi klavişlər (Esc, Tab, Enter və s.)
- funksional klavişlər (F1, F2, F3, ... F10)
- kursorun yerini dəyişən xidməti klavişlər (Up, Down, Left, Right, Home,...və s.)
- reqistrləri bir-birləri ilə əvəzləyən xidməti klavişlər (Alt, Ctrl, Shift)

Ümumiyyətlə klaviaturada 102/104 klaviş olur.

Printer – kompüterin xarici qurğusu olub, informasiyanı kağız üzərində çap etmək üçündür. İnformasiyanın çıxışa verilməsi üsuluna görə printerlər iki qrupa bölünür. Simvollar və ya qrafiki. Simvollar printerlər sətirdəki ayrı-ayrı simvolları bütöv şəkildə çap başlığına ötürür. Qrafiki printerlərdə məlumat simvollar şəklində deyil, ayrı-ayrı nöqtələr şəklində çıxışa ötürülür. Vahid uzunluqda (1 dyümdə) olan nöqtələrin sayı printerin imkanlarını göstərir. Kağız üzərində şəkl qeyd edilməsi üsuluna görə printerlər iki qrupa bölünür: zərb ilə və zərbsiz çap qurğuları.

Zərb vasitəsilə çap qurğularına misal olaraq matris çap qurğularını misal göstərmək olar. Matris çap qurğularının başlığı 9, 18 və ya 24 iynədən ibarət olur. Çap başlığı ilə kağız arasında rəngli lent olur. Çap başlığında simvol formalaşandan sonra iynələr hərəkətə gəlir rəngli lentə zərbə vuraraq kağız

üzərində simvolu formalaşdırır. Zərbsiz çap qurğularına misal olaraq lazer və şırıqlı çap qurğularını misal çəkə bilərik. Lazer çap qurğularında şəkillər kağız üzərinə aralıq məlumat daşıyıcısı vasitəsilə yazılır. Şəkil lazer şüasının köməyi ilə əvvəlcə aralıq məlumat daşıyıcısına yazılır (neqativ alınır) və daha sonra bu məlumat daşıyıcısının üst qatı quru paraşok (toz) ilə örtülür. Daha sonra ağ kağız bu barabanın üstü ilə dartılaraq və yüksək istilik hesabına barabandakı şəkil (neqativ) kağız üzərinə hopur. Lazer çap qurğularının keyfiyyət əmsalı çox yüksəkdir. 1dyüm (25,4mm) məsafədə 600 ÷ 1200 nöqtə yazı bilər. Dəqiqədə 4 - 16 səhifə çap edə bilər.

Şırıqlı printerlərin işləmə prinsipi başqa printerlərdən fərqlənir. Bu printerlərdə çap başlığı mürəkkəblə doldurulur. Başlıqda çox kiçik ölçülü deşiklər olur və bu deşiklərdən mürəkkəbi kağız üzərinə püskürür. Şırıqlı printerin qiyməti nisbətən ujuz olur. Rəngli çap etmə qabiliyyətinə malik olurlar. 1 dyüm məsafədə 300÷720 nöqtə vura bilirlər. Çap sürəti dəqiqədə 4÷10 səhifədir. Çap başlığında 48-dən 416-ya qədər deşik olur.

Lazer printerləri digər printerlərə nəzərən mürəkkəb quruluşlu lakin keyfiyyətlidir. Printerin daxilində olan yarımkeçiricilərdən hazırlanmış silinirlik səth yüksək gərginlikli elektrik mənbəyindən yüklənir. Təsvirə uyğun olaraq silindirik səthin müəyyən hissələri lazer şüası ilə elektrik yükündən azad edilir. Hazırlanmış boya tozları xüsusi qurğu vasitəsi ilə silindir üzərinə səpilir. Lazer şüasının düşmədiyi, yəni elektirik yükünün qaldığı yerlərdə boya tozları silindir səthinə yapışır və silindir fırlanması nəticəsində kağız üzərinə hopur və lazımı təsvir alınır. Bu printerlərdə çap etmə sıxlığı 600-1200 dpi-dir.

Fotodiod printerlərdə lazer şüasının yerinə çoxlu sayda fotodiodlardan istifadə edilir. İşləmə prinsipi lazer printerlərlə oxşardır.

Skaner – fərdi kompüterin xarici qurğusu olub kağız üzərində olan mətn və şəkilli məlumatları kompüterə daxil etmək üçündür. Skaner məlumatı qrafiki formada oxuyur və maşının yaddaşına daxil edir. Daha sonra lazımı qrafiki redaktor proqramların köməyi ilə onu ikilik koda çevirərək disklərə və ya çap qurğusuna ötürülməsini təmin edir. Fərdi kompüterlərə USB portu vasitəsi ilə qoşulur.

Multimedia qurğusu – informasiyanın emalı texnologiyası olub, mətni, səsi, qrafiki, şəkli və animasiyanı kompüter sistemində tam şəkildə birləşdirir.

Modem (modulyator – demodulyator) – əlaqə xətlərinin (telefon xətləri və s.) köməyi ilə məlumatları uzaq məsafələrə ötürmək və qəbul etmək üçün istifadə olunan qurğudur. Konstruktiv olaraq modemlər iki formada olur: daxili və xarici. Daxili modemlər ana plata üzərində olan sistem şinə qoşulur. Xarici modemlər isə

ardıjıl **Com** portuna qoşulur. Xarici modemlərin qiyməti nisbətən baha olur və fərdi kompüterə rahat qoşulur. Məlumatı ötürmə sürəti 56 Kbit/san qədər olur.

Meynfreym – ümumi məqsədli universal elektron-hesablama maşınıdır. 70-ji illərdə dünya kompüter parkının böyük hissəsini meynfreym kompüterləri təşkil edirdi. Fərdi kompüterin inkişafı ilə əlaqədar olaraq meynfreymlərin tətbiq sahələri azalmağa başladı. Buna baxmayaraq bu kompüterlərdən müdafiə, maliyyə və sənaye sahələrində geniş istifadə olunur. Meynfreym kompüterləri böyük, mürəkkəb hesablamalar aparmaqla yanaşı özünə çoxlu sayda terminal birləşdirir. Təyyarə və qatarlara sərnişin biletlərinin satışını mərkəzləşdirilmiş qaydada ilə həyata keçirən hesablama sistemlərində meynfreymlərdən istifadə olunur. Meynfreym kompüterlərin istehsalı ilə əsasən IBM firması məşğul olur. Bu jür kompüterlərin qiyməti 1 milyon dollar dəyərində olur.

Superkompüter – çox prosessorlu elektron-hesablama sistemidir. İlk supekompüter amerikalı mühəndis-elektronçu Seymur Krey tərəfindən 1975-ji ildə yaradılmışdır. Superkompüterlərin məhsuldarlığı sürüşkən vergüllü ədədlər üzərində saniyədə milyard əməliyyatlarla ölçülür. Superkompüterlərdən aerodinamika, seysmologiya və nüvə fizikasında bir çox məsələlərin həllində geniş istifadə olunur. Superkompüterlərdə çoxsaylı mikroprosessorların paralel işlənməsi nəticəsində yüksək məhsuldarlığı əldə etmək olur. Superkompüterlərin qiyməti təqribən 100 milyon dollarlarla ölçülür.

FƏRDİ KOMPÜTERİN QURULUŞU

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

- daxili qurğular (bəzən onlar "komplektləşdiricilər" də adlandırılırlar);
- xarici (periferiya) qurğular.

Komplektləşdirici qurğular əsasən **sistem blokunun** içərisində yerləşirlər - bəzən onları köhnə qayda ilə prosessor da adlandırırlar. Bir amili səhv salmayın: həqiqi prosessor - çox da böyük olmayan mikrosxemdən ibarət olur və o da sistem blokunun daxilində yerləşir.

Öz növbəsində, xarici (periferiya) qurğular sistem blokuna xüsusi kontakt sistemi-portlar vasitəsilə qoşulurlar. Bunlardan ən əsası **giriş-çıxış qurğuları** olan - monitor, klaviatura və mausdur.

Bütün bu göstərdiklərimiz minimal sayda olan qurğulardır ki, onlarsız kompüterin işləməsi mümkün deyildir. Düzdür, ilk kompüterlərdə maus və ya monitor olmamışdır: fərdi kompüterin ilk modellərində yalnız klaviatura ilə təmin olunan sistem bloku mövcud idi. Monitor rolunda isə böyük müvəffəqiyyətlə televizordan istifadə edilirdi. Maus gəldikdə isə, o, ümumiyyətlə fərdi kompüterlər dünyasında ancaq "qrafiki interfeysin", "Windows"un yaranması sayəsində mövcud olmuşdur. Lakin bundan əlavə printerlər, skanerlər, böyük tutumlu disk qurğuları kimi çoxlu miqdarda əlavə xarici qurğular da mövcuddurlar. Onların olması kompüter üçün vacib deyildir, amma onlar Sizə yeni imkanlar yaratmaqla, işinizin daha rahat olmasını təmin edirlər.

İndi isə sistem blokunun daxilində olan qurğuların iş prinsipini nəzərdən keçirək.

SISTEM BLOKU: XARİCİ GÖRÜNÜŞÜ

Qabaq hissə. Sistem blokunun qabaq hissəsində 2 əsas **düymə** vardır:

- **Power.** Kompüter işə saldıqda və ya kompüter işini bitirdikdə, biz məhz bu düyməni basırıq;

- **Reset** düyməsi kompüterü yenidən yükləmək üçün istifadə olunur. Kompüterin işində müəyyən səhvlər olduqda (məsələn, proqramlar və ya avadanlıqlar arasında münaqişə baş verdikdə), bu əməliyyat yerinə yetirilir. Mütəxəssislər belə halda deyirlər ki, "kompüter göydən asılı vəziyyətdə qalmışdır".

- **İndikatorlar** - kompüterin işində müəyyən parametrləri əks etdirən 2 elektrik lampalarıdır. İndikatorlardan biri kompüterin vəziyyətini göstərir: kompüter şəbəkəyə qoşulmuşdur, ya yox. Kompüterin bütün işləmə vaxtı bu indikator işıqlanır. İkinci indikator adətən sərt disklə əlaqəli olur: kompüter sərt diskdən verilənləri oxuyan zaman və ya əksinə, sərt diske verilənləri yazan zaman bu indikator işıqlanır.

- **Disk qurğuları.** Qabaq paneldə çıxarıla bilən informasiya daşıyıcıları ilə işləyən bir neçə disk qurğuları da yerləşirlər. Kiçik disk qurğusu (çevik floppy) maqnit diski üçün təyin edilmişdir. Bundan başqa, alt hissəsi irəli gələn və geri qayıdan disk qurğusu yığcam disklərlə işləmək üçün təyin olunan CD-ROM və ya DVD disk qurğularıdır.

- **Birləşdirici kontakt sistemləri (Slotlar).** Əksər müasir sistem blokunun qabaq hissəsində xarici qurğuları kompüterlə birləşdirmək üçün bir neçə kontakt sistemi vardır. Bir qayda olaraq, bu kontakt sistemləri xüsusi qapağın arxasında, panelin lap aşağı hissəsində yerləşirlər. Burada USB kimi bir-iki universal kontakt sistemi, kvadrat yuva şəklində sürətli FireWire, həmçinin qulaqcıqları qoşmaq üçün yumru yuvalar yerləşirlər.

Arxa hissə. Sistem blokununun arxa hissəsində xarici qurğuları qoşmaq üçün təyin olunan, çoxlu sayda yuvalar və birləşdiricilər vardır. Lakin hər hansı bir qurğunu istənilən yuvaya qoşmaq praktiki olaraq, mümkün deyildir: hər bir yuva unikal olur.

Qara rəngli 2 böyük birləşdirici (3 kontaktlı) şəbəkə naqilini və monitorun qida naqilini qoşmaq üçündür. Qida mənbəyini sistem blokuna

Siz onsuz da mütləq qoşmalısınız. Monitora gəldikdə isə, yaxşı olardı ki, onu birbaşa qida mənbəyinə qoşasınız. Yerdə qalan digər birləşdiriciləri 3 qrupa bölmək olar: "yuvalar", nazik-ayaqcıqlara malik birləşdiricilər (bunlara bəzən "ata" deyilir) və boş yuvalara malik birləşdiricilər (bunlara isə çox vaxt "ana" deyilir).

Çoxlu sayda yuvalar və 16-naqilli birləşdirici - "ana" səs platasına aiddir. Buraya mikrofonun, kolonkaların, səsin xarici mənbəyi, məs., maqnitofonun ştekkeri qoşulurlar. 16 sancaqlı birləşdirici isə "oyun portu" adlanır və oraya oyun oynamaq üçün xüsusi oyun manipulyatoru **djoystik** qoşulur.

Adətən səs platasının yanında 3 naqilli "ana" adlı plata vardır ki, bu da "videoplatanın" birləşdiricisidir, buraya monitorun naqili birləşdirilir.

25 kontaktlı birləşdiricili paralel port (LPT). Bu port vasitəsilə printer, skaner, həmçinin informasiyanı saxlayan və nəql edən xarici qurğular (yaddaş yığıcıları) kompüterə qoşula bilərlər. Son zamanlara qədər onun sürəti 2 Mbit/s olmuşdur. Gövdənin arxasında bu yeganə birləşdiricidir, yaxın gələcəkdə isə onu yəqin ki, universal USB birləşdiricisi əvəz edəcəkdir.

9 və 23 kontaktlı birləşdiricili ardıcıl portların (COM) sürəti bir qədər az olur (yalnız 112 Kbit/s). Ona görə də, buraya cəld işləməyi çox da tələb olunmayan - maus və modem kimi qurğular qoşulurlar. Əvvəllər belə portlar kompüterdə 4 ədəd idi, lakin sonralar onlardan biri-ikisi qalıb. Maus üçün PS/2 birləşdiricisi yaradıldı, COM portu isə yavaş işləyən modem üçün saxlandı. Vaxt gələcək ki, bu port sıradan çıxarılacaq və o, USB portu ilə əvəz olunacaqdır.

PS/2 portu. Vaxtı ilə maus və klaviatura-ekiz-qardaşlar olub, təyinatlarına (hər ikisi idarə qurğusudur) və verilənlərin kiçik sürətlə ötürülmə funksiyalarına görə bir-birinə oxşar olduqları üçün, müxtəlif birləşdiricilərə qoşulurdular. Maus - COM-birləşdiriciyə qoşulurdu, klaviatura isə heç nəyə oxşamayan, yalnız onun üçün təyin olunmuş birləşdiriciyə malik idi. Sonralar isə, 1998-ci ildə bu iki qurğu üçün PS/2 adlı xüsusi birləşdirici meydana gəlmişdi. Ona görə sistem blokunun arxasında PS/2 birləşdiricisinin aşağı hissəsində "Maus" və "Keyboard" sözləri yazılmışdır.

USB. 2000-ci illərdə yaranmış bu interfeys həmin on illiyin ən mühüm hadisəsi olmuşdur. Müasir kompüterlərdə bu portların sayı 6-dan 8-ə qədər olur və bununla da müxtəlif portlardan istifadə etməyə son qoyulmuş olur. Əgər köhnə portların hər birinə yalnız bir qurğu qoşmaq mümkün olurdusa, bir USB portuna 127 qurğu qoşmaq mümkün olur: bütün USB-qurğular kompüterə "sıra" ilə qoşula bilirlər. Belə ki, tamamilə müxtəlif olan qurğular - maus və klaviatura, monitor və printer, skaner və rəqəmsal fotoaparət, kolonkalar və modemlər sıraya düzülürlər. Belə ki, birinci qurğu kompüterin USB birləşdiricisinə qoşulur, ikinci qurğu isə birinci qurğunun USB-birləşdiricisinə qoşulur və i.a. USB ilə işlədikdə yeganə qayda bundan ibarət olur ki, həmin sırada birinci yerdə ən məhsuldar işləyən qurğular - printer, skaner, kolonkalar, yaddaş yığıcıları olmalıdırlar. Axırındı yerdə isə yavaş sürətlə işləyən klaviatura və modem olmalıdır.

USB-nin daha bir vacib keyfiyyəti vardır - bu interfeys kompüterə əməliyyat sistemini təkrarən yükləmədən, istənilən qurğunu qoşmağa imkan verir. USB-nin ilkin modifikasiyalarında verilənlərin ötürülmə sürəti 12 Mbit/s olmuşdur. Yeni yaradılan USB2.0 şində verilənlərin ötürülmə sürətini 480 Mbit/s-ya qədər artırmaq mümkün olmuşdur. Məhz belə bir interfeyslə bütün müasir "ana plataları" təmin olunmuşlar.

IEEE 1394 (FireWire). USB2.0 ilə rəqabət aparan verilənləri yüksək sürətlə ötürə bilən bu kontroller xarici qurğuları kompüterə qoşmaq üçün təyin olunmuşdur. Hal-hazırda ondan rəqəmsal kameralara malik olan istifadəçilər istifadə edirlər. 2003-cü ildən sonra buraxılan bütün platalarda bu interfeys olmalıdır.

Videoadapter

Monitorun ekranında alınmış təsviri formalaşdırmaq üçün videoadapterdən (videokartdan) istifadə olunur. Videoadapter mətn və ya qrafik rejimdə işləyə bilər. Videoadapterin iki növündən istifadə edilir:

- 16 rəngli 80x25 və ya 80x50 simvolla mətn rejimində və 600x350 və ya 640x480 nöqtələrə qrafik rejimdə, həmçinin 256 rənglə 320x200 nöqtələrlə qrafik rejimdə ekranı təmin

edən VGA videokartı;

- 16 milyon rənglə 640x480 simvollarla müxtəlif rejimlərdə ekranı təmin edən SGVA və ya super VGA

videokartı.

Qeyd etmək lazımdır ki, videoadapterin yaddaşını artırmaqla (məsələn, 1 Mbaytdan 2 Mbayta qədər) rənglərin və simvolların rejimlərə uyğun ekranı təmin etməsini çoxaltmaq olar.

Videoadapter sətirlərarası (Interlaced) və ya sətir-sətir (Noninterlaced) genəltmə rejimlərində işləyə bilər. Sətirlərarası rejimdə monitorun ekranında alınmış təsvir iki kadr ilə formalaşır. İkinci rejimdə isə təsvir bir kadr vasitəsilə formalaşmış olur. Birinciyə nəzərən monitorun ekranında alınmış təsvir daha aydın və dəqiq olur.

Videokartı səciyyələndirən digər parametrlər ekranda təsvirin dəyişmə tezliyidir. Bu parametrlər 50-120 hers tezlik diapazonunda dəyişir. Təcrübə göstərir ki, fərdi kompüterlə işləyən istifadəçinin normal işləməsini təmin etmək üçün, həmçinin onun iş prosesində gözünün yorulmamasını əldə

etmək üçün videoadapteri sətir-sətir genəltmə rejimində işlətmək məqsədəuyğundur. Bu zaman kadrların dəyişmə tezliyi 75 hersdən az olmamalıdır. Ümumilikdə isə, 100 Hz tezlik optimal sayılır. Bəzi hallarda videoyaddaşın lazımı səviyyədə tezliyə malik olmaması nəticəsində monitorun ekranında göstərilən təsvir dumanlı şəkildə alınmış olur. Bu isə videokartın lazımı səviyyədə işləməməsinə dəlalət edir.

Sürətləndirmə funksiyası ikiölçülü (2D) və üçölçülü (3D) sinfə bölünür. İkiölçülü sürətləndirmə rejimi bütün müasir proqramların (ofis paketlərindən tutmuş kompüter oyunlarına qədər) icra olunma sürətini artırmağa imkan verir. Üçölçülü

sürətləndirmə rejimində isə kompüter oyunları ilə yanaşı, kompüterdə istifadə edilən stimulyasiya və modelləşdirmə proqramlarının həyata keçirilməsinə şərait yaranır. İndiki zamanda istehsal olunan müasir videoadapterlər ikiölçülü sürətləndirmə funksiyasına malikdirlər

Fərdi kompüterin korpusları

Kompüterin gövdələri 2 tipdə olur: şaquli və üfüqi. Şaquli gövdə ya "qala", ya da "mini tower" şəklində olur. Adətən "qala" tipli gövdə ya monitorun yanında stol üzərində yerləşdirilir, ya da ki, stolun altında yerləşdirilir. Üfüqi formalı sistem bloku isə "desktop" adlanır və adətən monitorun altında yerləşdirilir. Lakin, "desktop" bazasında kompüterin hissələrini bir yerə yığmaq çox narahatlıq yaradır, kompüteri təmir etmək isə daha çətin olur. Ondan əlavə, üfüqi gövdənin həcmi və qida mənbəyinin gücü də az olur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, güclü ev kompüterləri üçün bu forma yaranır. Sadəcə olaraq, balaca ofislərdə onlardan istifadə etmək olar. Hansı gövdənin seçilməsi isə, kompüterin qoyulacağı yerdən asılı olur. Ən başlıcası isə odur ki, həmin kompüteri, ona xas olmayan yerdə yerləşdirməyəsınız. Bu halda, müəyyən bir vəziyyətdə işləməyə hesablanan optik yaddaş yığıcıları və sərt disklərin işinə bu pis təsir göstərir.

Estetik nöqteyi-nəzərdən isə, əvvəllər istehsal olunan boz rəngli kompüterlər əvəzinə, son zamanlar istehsal olunan iMac kompüterinin gövdəsi yan şəffafdır. Ondan əlavə, ağac, mərmər və s. rənglərdə də kompüter gövdələri istehsal olunurlar.

Qida mənbəyi

Sistem blokları arasındakı fərq yuxarıda göstərdiyimiz gövdə növlərindən başqa, gövdənin daxilində yeganə elektron qurğusu olan qida mənbəyidir. Ona görə də, gövdəni seçdikdə güc və ticarət markasına fikir vermək lazımdır. AMD Athlon və Pentium 4 kimi yeni prosessorlar bazasında qurulmuş müasir kompüterlərin qida mənbəyi ona uyğun gücə malik olmalıdır. Bunların gücü 300 vatt dan aşağı olmamalıdır. NVİDİA GeForce 6800 kimi güclü videoplata ilə təchiz olunmuş müasir kompüterlər isə artıq qida mənbəyinin gücünün 400 vatt olmasını tələb edir. Ən yaxşı qida mənbəyinin istehsalçısı Power Master firmasıdır.

FƏRDİ KOMPÜTERİN DAXİLİ QURĞULARI

Mağazada kompüter alan zaman sistem blokunun əsas xarakteristikaları ilə təqdim olunan prays-vərəqə vasitəsi ilə tanış olmaq olar. Adətən onun tərkibində belə bir informasiya yazılır:

P4-2.8./512 DDR (PC3200)/80Qb/GeForccFX 128/Combo

Bu informasiya yazıları sistem blokunun **konfiqurasjyasını** təsvir edir.

P4-2,8 - takt tezliyi 2,8 Qiqahers (QHRs) olan İntel Pentium 4 prosessorunu göstərir;

512 DDR (PC 3200) - buraxma qabiliyyəti 3200 Mbit/s, tutumu 512 Mb olan DDR SDRAM tipli əməli yaddaşı göstərir;

80 Qb - tutumu 80 Qb olan sərt diski (vinçesteri) göstərir;

GeForceFX 128 - yaddaşının həcmi 128 Mb olan GeForceFX mikrosxem toplusına əsaslanan videoplatanı göstərir;

Combo - CD-ROM və DVD disklərini oxumaq üçün disk qurğusunu göstərir, burada CD-R və CD-RW disklərinə yazmaq da mümkün olur.

İndi hər şey bizə aydın olur. Ona görə də, indi sistem blokunun əsas hissələri ilə tanış olaq.

MİKROPROSESSOR

Kİİ İ ÖCƏƏ YİŃŃ ĀĀİ Āİ ĆĒ («ĀĀĒİ Ē») İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĆĀŌĒ. İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ Ē ĆĒ İ Ā-Y İŃİ ĆĒ ĀĒŒĒ-ŒĀY ĀĀĒĒİ İ İŃİ Ēİ ĆĀ, Ēİ İ İ ÖCƏY ĀĀĒĒİ ĆĀİ Ē Ē İ ĀŃĒĀİ Ū İŃĀĀĀİ İ ĀŃŪ Ū ĀY ŪYĒĒ Ē ŪYİ -Ē Ē İ ŌŌYĒYİ YĒĒĒĀĀŪŃĀİ ĒYİ Ē İ ĆĒİ İ ĀĀ ĀĒ ŪŃŃŃĀİ ĀY ĒĀĒ Y ĒĀĒĒ (ŞĒkil 1.).

İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ Ē (prozessor) verilənlərin e'malını, ötürülməsini və xarici qurğuların idarə edilməsini tə'min edən kompüterin əsas qurğusudur. İ ĆĒİ İ rocessorun əsas xarakteristikası takt tezliyidir (takt tezliyini bə'zən kompüterin və mĒĒ İ rocessorun sür'əti də adlandırırlar).

Takt tezliyi 1 saniyə ərzində kompüterdə yerinə yetirilən əməliyyatların (i yŃlən, Ō İ ĆĒİ Ā ĀY ĀŌĒ Ā) sayını və həmin əməliyyatların ŪĀİ İŃŃŌŌYĒYİ ĒĀĒ Y ĒĀĒĀĒĒĒ ĒYŃŃŌĒ.

Takt tezliyi İ ĀĀĀŪĀŃŃŌY (Mhs) ŒĒ-ŒĒĒ. ŌĀĒŌ ĆĀĆĒĒ ĀĀĀŪĀĀ İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĒŌİ ĀĒİ YĒĒY ĀĀŪ. ĀŌ YŃŃŃŌĒİ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĒŌİ ĀĀŪ ĀĀİ İ İ ĀĒ ĒĀĀŪ (i yŃlən, Pentium/75 İ ŪŃ).

Ūmumiyyətlə, fərdi kompüterlərin nəsilərə bölünməsi onlarda istifadə olunan mikroprosessorların nəsilərindən birbaşa asılıdır.

SOPROSESSOR

ĀĒ -İ Ō ŪĀĀĀĀ Ēİ İ İ ÖCƏY -İ ŌĒ İŃĒĀ ĆĒĀĆĒ ŪŃĀĀĀİ ĀĀŪ (i ŪYİ ĀĒ ŪŃĀĀĀİ ĀĀŪ Ō-ŒĒ-ŒĒ ŪŃĀĀŌĒ ŪYĒĒĒ ĀY İ) Āİ ĀŪĒ ĀŃŪ ĆĀŪ YŃĒĒ ĒĒ Ēİ İ İ ÖCƏĒ ĀĀĒĒ ĀY ĒĀŌYŪ İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĒĀĒY ĒŌĒYİ İ Yİ ĒYİ Ē ĀĀY ĀĒ Ē. İ ĀŌĒĒĒ Ēİ İ İ ÖCƏY ĀĀĒY ĒŌĒYİ İ Yİ Ē ŪYİ Ē ĀĒ YĒ İ YĀŃYĒĒ ĒY ĆĒĀĆĒ İ İ Ē İŃŃŃ ĆĀİ ĒŃĀĀY ĀĀĒYĒ. ĀĀŪĀ Āİ ŪŌŃŌ, İ İ Ē İŃŃŃ Ē ĒĀĒ Y ĒĀĀŪYİ İ ŌYĒĒYĀ Yİ YĒĒĒĀĀĀĀ YŃŃ İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĀĒ Ēİ YĒĒĒ ĀĒ Ēİ ĒĒ.

Intel ĀĒİ ĀŃŪ Ū İ ŌĀŃŌ ĆĀİ İ Ē YĒĀ ĒY ŪĀĀĀĀŪŪİ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĆĀĒ (80486 DX, Pentium, Pentium Pro və sairə), ŪYİ -Ē Ē İ İ ĆĒŪ Āİ ĀĒ ĀŌ İ ĆĀİ ĀĒYŌ ĆĒİ ĀĀŪ ĒŃŪŃĀĒ İ ĆĒİ İ Ē İŃŃŃ ĆĀĒŃ ĀĒSĀRİYYĒTİ İ ŌYĒĒYĀ ĆĒĀĆĒ ŪŃĀĀĀİ ĀĀŪŪ ŒĀYĒĒ ĒĀĒ Y ĒĀĀĀĒĒĒ Ō-Ōİ Ē ĀĒĒĒĀİ Āİ ĀĀ Ē İ Ē İŃŃŃ ĀY ŪŃĀĀĀİ ĀĀĒ Āİ ĀĀĀİ ĆĀİ Āİ İ İ Ē İŃŃŃ ĒŌİ Ēİ YĒĒ Y ĀŪĀĀĀĀŌĒŌĒ ŌĒ.

ƏMƏLİ YADDAŞ

Ēİ İ İ ÖCƏĒ YİŃŃ ĀĀİ Āİ ĆĒİ İ Ōİ əməli (İ İ ĀĀĀĒ) ĒĀĀĀĀŪŪŪ xŌİ ĒĒĒİ İ İ ÖCƏŌ ŪYĒĒĒ ĀĀYĒĒİ İ ĀĀİ ĆĒŪĀY ĒĒ ĀĀĀYİ ĒYĒİ İ ĀĀĀĒ ĒĀĀĀĀĀİ YŒŌŌİ ŌŌİ ĒĒ. ĒĀĀĀĀŪYĀĒĒ ĀYİ ĀĀŪĀ ĀYĒ ĒYĀĒĒ Y YŒY İ İ ĀĀĀĒ ĀĀŪ ŪĀĒ ŪĀŪ. Əməli ĒĀĀĀĀŪ İ Yİ ĆĒ ĀYŪYĒĒ Ēİ İ İ ÖCƏŌ ĀŒĀŌYĀYİ ĀĒŪĀĒYİ İ İ ĀĀ İ ĆĀİ Ē Ē İ ĀŃĒĀİ ŪŒŌİ ĀY İŃŌĒĒĒ ĀĒ Yİ YŃĒĒ (ŞĒkil 2.).

Texniki ədəbiyyatlarda əməli yaddaşı çox vaxt əməli yaddaş qurğusu (ƏYQ) və ya RAM (Random Access Memory) adlandırırlar.

Mə'lumdur ki, əməli yaddaşın tutumu kompüterin işləmə sür'ətinə tə'sir edir. Əməli yaddaşın tutumu kifayət qədər olmayanda istənilən informasiyanın prosessor tərəfindən axtarılmasından ötəri prosessor artıq əməliyyatları yerinə yetirməyə məcbur olur. Nəticədə proqramın yerinə yetirilmə vaxtı uzanır. Odur ki, prosessoru əlavə əməliyyatlardan kənar etmək xatirinə əməli yaddaşın tutumunu lazımi səviyyədə edirlər. Müasir dövrdə

kompyuterlerin müasir proqram təminatı ilə işləməsindən ötürü əməli yaddaşın tutumu minimum 32 Mbayt-a bərabər olmalıdır.

İndiki zamanda fərdi kompyuterlərdə əməli yaddaşın müxtəlif növlərindən istifadə edilir.

Birinci adi yaddaşdır. Ona bəzən DRAM da deyirlər. Yaddaş istənilən kompyuterdə qurula bilər. Onun əsas xarakteristikası yaddaşa müraciət etmə vaxtıdır. Bu parametr 60 n.saniyəyə bərabərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, 70, 80, 90 və 100 n.saniyəlik yaddaşlar da istehsal olunurdu. Amma qeyri-müəyyən səbəblər üzündən onların istehsalı dayandırılmışdır.

Yaddaşın ikinci növü ED RAM adlandırılır. Belə yaddaşlar 5-ci və 6-cı nəsli mikroprosessorlar üzərində qurulmuş fərdi kompyuterlərdə geniş istifadə edilir. Bunun da nəticəsində kompyuterin işləmə sür'əti orta hesabla 2% artmış olur. Xatırlatmaq lazımdır ki, belə yaddaşlara müraciət vaxtı 70 n.saniyəyə bərabər hesab edilir.

Üçüncü növ yaddaş SD RAM adlanır və onlara müraciət vaxtı çox kiçikdir, təxminən 10-12 n.saniyəyə bərabərdir. Yaddaşdan 5-ci və 6-cı nəsli mikroprosessorlar üzərində qurulmuş fərdi kompyuterlərdə istifadə edirlər. Yaddaşdan istifadə etməklə kompyuterin işləmə sür'ətini 10% artırmaq mümkündür.

XARİCİ YADDAŞ QURĞUSU

Xarici yaddaş qurğusu eê enyôòî aâî è àñéyôð äýî äý ñôäääy ääéyð. Áäéy äñéyôðy è õ õ àñéà õõñõñéõõí î è ýéà (âé -añôð õõí î è ýéà èy) éaçúð (Şəkil 3.). ß êñyð äâòò ääéy äñéyôðy äé -añôð (və ya HDD – Hard Disk) äñéyôðe äý ääéyð (Äñéé äâü “Vincester 30/30” î äðéâü õõyî ýé äâü äâî ýpõõõá. Áäéy èè ùääü äâ äâî ùääéâ èè î äâî èè äñéyôðe äý î äðéâü30/30 èè. Áäéy äñéyôðe hð õçõí ý ääéõõí î è ýéääââî ñôäääy äð ýéy î ýçyðy 100 äyðy -î õ è õ õ àñéà éaçî äâ î èð. Éääääð äõõüõñõ 4-6 î äâî èè äñéé äýî ääyðõî áá, î pùéyî èî õ õñââ ñâõâî ùð. Áäñéé äñéyôð èè èî î èðüèî î îõõäyî éyî äðâ -ùâð äâ î õî èõî ääéé î î èð õ çâ ääõü -î õ ùyññâ î èðèð. x î õ äyâé õõí î è ýéà èy ùaçúð î ùääéy äñéyôðy éõèñyè ñüääè è õ õ àñéà éaçî äâ î èð.

Sərt maqnit disklərində əməliyyat sistemlərinin proqramlarını, müxtəlif verilənləri və tez-tez istifadə olunan paket proqramları saxlayırlar.

Sərt maqnit diskləri kompüter şəbəkədən ayrıldıqda belə proqram və verilənləri uzunmüddətli saxlamaqdan ötrə istifadə edilir. Onlar müxtəlif tutumlu olur. İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə 10 Mbayt-dan 50 Hbayta qədər tutuma malik sərt maqnit disklərindən istifadə edilir (1.6 Hbayt-lıq disklər artıq istehsaldan çıxarılmış və demək olar ki, istifadə edilmir). Yaxın gələcəkdə tutumu 18-27 Hbayt olan sərt maqnit disklərinin istehsalı nəzərdə tutulur.

Syðòî äâî è àñéyôðe äéyôðyð äýî è õ õ àñéâî ü äñéy éõèñyè ñõðyðy éaçúð àñü (5 î ääéðñâî éyèy äyâyð) äý î õõí î àñü (ääyðy 7-20 î èññâî éy) èy çyðéyî èyð.

Ñyðòî äâî è àñéyôðe äé-äéè äýî ääüüäéüõäéõõñéäèðü à ýpðy çyðéyî èyð.

- õõõî ó, éyî èè õ õ àñéâî ü äñéy ùâî ñüüyæ äý éäðyð ýñè ý ýpðy;
- çäçéè éyî èè õ õ àñéâî ü äñéy ùâî ñüñõðyðy éaçúð àñüâý î õõí î àñü à ýpðy;
- è õõõéñ, éyî èñyðòäñéé âî çè äéyýééè î õî èðyðe è è ý ýpðy.

Pí äý ñpéyâè èè ñyðòî äâî è àñéé è ýññ õäâéõõñéäèñü î õõí õõõî óäõð IBM PC î äðéâüèî î îõõäyðy èè äyðy ñôäääy ääéyî ñyðòî äâî è àñéé è õõõî ó 5 î ääéðâ äyâyð î áá.

Ñyðò î äâî è àñéé è õõõî óî äâî àñü î èðââ èî î îõõäyðe ñôäääy î èõî î ääè äçî í ó äyèèy äéè.

Ýpñyðyî î äçâî äçyðyî ääââ ñyðòî äâî è àñéyôðe äâüâ èèî äçâî äçyðy - äñéâyèè è õ õ àñéâî ü ýéyî èõî î à äâõüây ùyî è è õ õ àñéâî ü äñéâyî î õõí î à/éaçúð à ñõðyèè èy õäâéõõñéy î èõî óð. Ýpñyðyî ùyð èèè äçâî äð äé-äéè èy ñü ýéâyâäü. İ õâñè èî î îõõäyðy ñôäääy ääéyî äñéyôðy è õ õ àñéâî ü ýéyî èõî î à äâõüyðõî è ýî 10-12 î èññâî éyèy äyðâyðèð. Äýçéèî î îõõäyðy èy áó î äçâî äð 7-8 î èññâî éyâèð.

È õ õ àñéâî ü äñéâyî î õõí î à/éaçúð à ñõðyèè èî î îõõäyðy ñôäääy ääéyî î èðî î õ ñâññ õõí çäçéè äýî, èî î õî èðyðe äý çè èyðe è è äýî, ùyî -è è ñôäääy ääéyî sərt maqnit äñéé in þçõí äýî -î õ àñüâü. İ õâñè õõí î è ýéà èy ùaçúð î ù ñyðòî äâî èè äñéyôðe äý áó î äçâî äð 1.3-5 î ääéòäçâñü äâ äyèèèð.

Sərt maqnit disklərinin kompüterdə istifadə olunması kompüterdən istifadə etməyi həddindən artıq rahat edir. İndiki zamanda sərt maqnit diski olmayan kompüterlərdən demək olar ki, istifadə edilmir. Əgər fərdi kompüter lokal şəbəkəyə qoşulmuşsa, bu zaman kompüter sərt disksiz də işləyə bilir.

MONİTOR

Öydaë eî i i öcäy ääöë ääçyi äy i äääai i öoi ai e d d añçai üyëñ äääi ye ö-oi i i i i äai (äni çääyi - «äni çä» yñääçäi y äai yêäç) çäääy äää. I i i i ääää äni çääy i yçy i éöenye äääçääy öyñääç ää ää i öi éoi äöd. I i i i äääü ääçy i i i i añçääëê i i öcäy ääöçäy äy d d äääçai çyayi äääç çääi äääü ü êpi yêääëçy ääç ääç. E äää çai ai ää çääüñäe i i i ai eî i i öcäy äy i i i i äääai yai ç çäääy äääç. Aoi oi yññ nyayäe i i i ää äç i ç öyñääç çy ye çyääçy i öääçy i i i ääää äyçyçy öeüoi çüo ay çääüü. Öoi êñ i äe çyää äü ä yçy i i i i äääü üyçö-çyayi ay äääç äää äy çyçyi i i i i ääää äääü. Üyçö-çyayi i i i i äääü üyçö-çyayi çä ç e d d añçai üyëñ äääi ye ö-oi äöd. Äääçy i i i i çai äääü ü ää üç äää e öçoi çüo 80 çä ai eî çä 24-25 çyç äääçäe ye i öi éoi äöd. Ääää ççç, üyçö-çyayi i i i i äääü ü äääü ü ää çy i e yi 2000 çä ai ç öyñääç äü ye i ç. İndiki zamanda mätñ rejimindä işløyön monitorlardan demäk olar ki, istifadə olunmur.

I i i i äääü i i i i d i (äç çy ye) äy -i ö çy ye çääç. I i i i äääç-ääç äyi pçççy çy çyç, äääü ai üçç, i i i i äää çäääy äääçy eç çñe i öi äääoi äääçy ççç y çyç (ääçy eç çñe i öi äääoi äää 14 äöei äyi 21 äöei ç äyayç i ç. 1 äöei = 2.54 ç) çççy çyç. Çäääy i i i i äääçy çy çyç i i i i äääü öççç çä äääçääü çääç çy i e äääçyç.

I i i i äää yññ çyççy çääçy äääçäi ää çyñääç i i i i i çääçyç çääü. I öççç i i i i ääää i çääçyç çääü i öççç i ç. I çyçy, äää i i i i ääää ü ççç çai ay äääçäe çääi çö ççç i çççyç çääü - $640 \times 480 = 307200$ -ç äyayç, i i i i çääç äe i i i i ääää çy $1600 \times 1280 = 2048000$ -ç äyayç i ç. Çyçy ççç çääü äai ççç çä eë e äää çai ai ää çäääy äääçy i i i i ääää i çääçyç çääü i çääç çäi -i öää. Äääü i çyçää eë i i i i ääää çyç çy çyñääç äyääää e äääü ää ö-oi i çääçyç çääü ü -i öää ää ççü äü.

Son zamanlar ancaq fərdi kompüterdə istifadə edilmək üçün xüsusi texnologiya ilə hazırlanmış monitorlar istehsal olunur. Belə monitorların diaqonalının ölçüsü 9-13 düym arasında dəyişir. Monitoru hazırlamaq üçün maye kristaldan istifadə edilir.

KLAVIATURA

Öýdäe ei i i öcäð äý şıñaaý-e ađarı ää yäaý eäcäaai äóúó êäâäcöcäâü. Êäâäcöcäâ äýçë uäcäcäâ êi i i öcäð äý áđ i äcä öçýð äý, yêñýð uäcäcäâ şıñ i öñýäê äóúó êê ê äóúóêđ. Êäâäcöcäâ ü şıñı äöei yñei äöai êeäý eä i ai áđai öş êi ê êcöđ -äai öcäýi ääöýcäê. x äai öcäê ê äýçëéýcäş ý í yçäðýcê êäâäcöcäâ ü ääöêê äý eäöýçäêê ê ê i êđ i đ řāññ ð éāđš ý éācđđ. Í êđ i đ řāññ đóí äýçëýñe êäâäcöcäâ öçýð äý í êäi şıñı äöei ýi ê äāññ āññ ā óéúóí i ýñi āđúei i i öcäð ý pí äýđ yēāđ.

Öykildý i öaññ êi i i öcäð äý şıñaaý ääşıñi êäâäcöcäâ ýñýðêê êäêđ (Şakil 4.). Ääýçüi , êäâäcöcäâ öçýð äý i ööýcäâ řäeäâ äöei yêð eäöýçäêê. Í yñýçüi , IBM PC XT i äđeäü êpui ý öş ê êi i i öcäð äý 84/86 äöei yê êäâäcöcäâai (i öaññ äpācäý ääşý êäâäcöcäâai şıñaaý ääê êđ), IBM PC AT i äđeäüi öaññ öş ê êi i i öcäð äý şıñ 102 äý eä 104 äöei yê êäâäcöcäâai şıñaaý ääêêđ.

Öi öi êeýcäş, êäâäcöcäâ ü i ööýcäâ i i äcäâññeäêđü ü uäçücäi āññ ā ääöi äeäcäâ, í i êđ öçýð äý eäöýçäêê äöei yêð öí êñeäêđüäâi yê í êđ êê äýéê yç äāêđ. Äöei yêð öí êñeäêđü ü äýéê yñe ai äā äý ai äā êi i i öcäð şıñaaý í êi i ā řāñññ ê äý êi i i öcäð ääöêê äý í êäi i đ āđai êđ äýñöê ê äýéê yñeäş äāöäöý äşýđ.

Êäâäcöcäâ öçýð äý í êäi äöei yêð i öyeeýi äđöi êđ öçýð şıñi şýçäêêêđ. Üýð áđ äđöi öí , üyi -ê ê üýð äêđ äöei ýi ê éāđš ý éācđđ êeđöi êñeä äācäâü.

Käâäcöcäâ ü äöei yêðê e 4 äđöi ā äpê yê í êđ. Äiçê æ äđöi ā ääöêê í êäi äöei yêð êäâäcöcäâ ü i ýçëýçë äý eäöýçäê. Í i êđ üýçü öýäyi äý äýçë äācäâ ñê āi êäü êi i i öcäð ääöêêäü yê ö-öi äöđ.

[Shift] äöei yñe éāāññā ñācäi äāê đñ äý eä êäü yñeāññ ü äāö üýçüçüçü ê üyi -ê ê êäâäcöcäâ ü áđê æ äđöi öí ā ääöêê êäi yuxarı reqistr ñê āi êäüñi êi i i öcäð ääöêêäü yê i öi êöi äöđ. ßýýð şıñaaý-ei öyeeýi i öāäýö ýçüçü äý eäê çç äāö üýçüçüçü çäşýçäşññ, áó çäi ai [Caps Lock] äöei yñe ê äāññā āññ êcäeýcäê. Äýçëéýcäş -üi äā ö-öi [Caps Lock] äöei yñe ê äöāäöý āāññ äā êçü äü. Áó ýi yñeäö éāđš ý éācđđ êeäş şıñaaý-ei éāi êäýi êi i i öcäð äý yñeāi ü êe-ê üýçüçüçüçü çäşýçäşññ.

Äýçëcäê êäâäcöcäâêđü öçýð äý [Caps Lock] cäü ê eāāeä ääýi çäêüê äêeäð đ äā äöcäcäâüêđ (äýçë i í ääşýçäý [Caps Lock]-äai êäü yñeāññ äai đñ yñeāññ ā êä-ê äöei yñeêê êñeäş ääêê. [Caps Lock] äāö üýçüçüçüçü äāéä í êi i āññāi yēāđ).

Êê æ äđöi äöei yêð öí êñe í äê äöei yêð ääêäi ü äý í i êđ êäâäcöcäâ ü éóöāđü üññýñe äý eäöýçäêêê êäêđ. Öçýð äý [F1]-[F12] üyêê í êi i óø äöei yêð öýéş äüöóñóñe i đ āđai êđêä i öyeeýi äāêêđ. Ääüā āi üđóñó, şıñaaý-e ê êñeäş äcäeêei đ āđai êcäai äý ýi yñeäöññeäi şýçüçüçü äñññi êcäâ [F1]-[F12] öí êñe í äêäöei yêð ê üai ñüçü êñeäêđü éāđš ý éācđđ yêðê è öýéş äđ yê i öi êöi äöđ. Áđ -í ö uäcäcäâ şıñaaý ääşıñi ññcäi i đ āđai êđü äai āñññi êcäâ öí êñe í äêäöei yêð [Ctrl], [Alt] äý [Shift] äöei yêðê çäş ääşýçüçüçü äāññcäâ pç öí êñeäêđü üäýéçäşññ.

Ö-öi æ äđöi äöei yêð éóçñi đóí üýçüçüçüçü êñeäai yçüçü ääü yê äý yäýäeñe āi êcäê çäş yê ö-öi äöđ. Áó äđöi äöei yêð yñāññi êe i yāññā ö-öi şıñaaý ääêêđ. Áđê æ uäê öýäyi şýçüçüçü äé êñi äêä cäüê eäāêäi ü ([Num Lock] cäüê ê äý 9 öýäyi äýi yñeäş äpçä üāññā ýi yñe ê çäöýçüçüçü êi i i öcäð ääöêê ääêêđ. Éýi é üāññāé çäşýçüçüçü êi i i öcäð äççëçüçü ääöêê ääêê yñe ý ê éāi éācäi ü. Êê æ uäcäâ äé êñi äêä cäüê è äcäāai ýçüçüçüçüçü ö-öi äöei yêð äđöi öí äai éóçñi đó çäöýçüçüçü yê ö-öi şıñaaý ääêêđ. Éýi é äöei yêðê äāññ äāêê.

Ùÿì éóóŕì ðó ääðÿ ääÿì äöéì ÿëðä , ùÿì äÿ [Insert] äÿ [Delete] äöéì ÿëðä é éäðä ÿ éäðä äééóí êŕëäèð ÿëðäð ääèð.

Ðÿäÿì ëÿðä áé êéŕì äêà çäŕë é é äì ðóá äÿ éà à-ŕë àŕŕì ùóéüóí î äèäà [Num Lock] äöéì ÿŕë é äàŕŕëä-äàŕŕë äì àŕŕëÿ ÿäÿ äð ÿë ì öì éóì äöð.

É ääèððäì ù öçÿðä äÿ éäðÿÿì [←], [↑], [→], [↓], [Home], [End], [PgUp] äÿ [PgDn] äöéì ÿëðäéóóŕì ðóì ùÿðÿëÿðä è ääðÿ ääÿì äöéì ÿëðä ääèð ðäð. Ä ääðÿ-ÿëÿÿì äöéì ÿëðäÿì äéð è äàŕŕì ääè éóóŕì ðó ŕŕÿì ëÿì ŕŕäàì ÿäÿ ùÿðÿëÿðä ääè ÿëÿ éàì ääÿ äŕŕì äéé äéðä ù ääè ù ÿ èì ää «äÿðäÿì ÿë» ì öì éóì äöð. Êŕëääÿ ì ÿàŕÿä äÿì àŕŕë ì äèäà äöéì ÿëðä (ÿÿì -é é ì í äðŕ [Ctrl], [Alt] äÿ [Shift] äöéì ÿëðäÿ ê ì áé àŕëäèð) äÿçÿì äëÿÿð ðóì êŕëäèðä ää éäðä ÿ éäðÿ ääÿÿð.

Ä äéä äð ÿë äçÿ äð èè 102 äöéì ÿŕë ì äì é ääèððä ää éóóŕì ðóì ùÿðÿëÿðä è ääðÿ ääÿì äöéì ÿëðäÿ äéð äé è öçÿðä äÿ [Insert] äÿ [Delete] äöéì ÿëðääÿ éäðÿäèð ääèð.

Êŕëääÿ-è ê ì ì öçäÿ ŕŕÿì ëÿì ì ÿð è «äääéÿ äð ÿë» çäŕë é äÿ äëÿéðŕÿ, ääèðŕ -ÿëÿÿì äöéì ÿëðäÿì ŕŕääÿ äð ÿëÿ, ÿääÿÿ ðŕéÿäéé ç ç èè è äŕŕì äéé äéðä ù ääè ù ì ÿð éäÿðäÿëÿ ääÿð. Áó ì ÿàŕÿä ö-óì ŕŕääÿ-è [PgUp] ([Page Up]) – «səhifəi ééóðäðŕ» äÿ [PgDn] ([Page Down]) – «səhifəi èàçäù» ŕŕäàì ÿçÿì äèðä äöéì ÿëðäÿì ŕŕääÿ ääÿ ääÿð. ßÿÿð éóóŕì ðó sətrin ÿääÿÿ ÿ äÿ éà ŕŕ ì óì ä ÿÿçä ÿë ÿÿÿä ääèðŕÿ, î çàì áì ŕŕääÿ-éóéüóí ì äèäà [Home] äÿ éà [End] äöéì ÿëðä è ääŕà ääÿð.

Ä äèðŕ çəkilən äöéì ÿëðäÿ äéð äé è öçÿðä äÿ éäðÿÿì [Delete] (pozmaq) äÿ [Insert] (ääðèäð ÿë) äöéì ÿëðäéóóŕì ðóì äéðä ääèùäÿçéëÿðä äÿì àŕŕë ì äèäà àçäùäèùfunksiyamı yerinə yetirir:

- éóóŕì çäàì ŕäüää éäðÿÿì ì ÿð é ŕä-è è çäàì áì ç è pozmaq ö-óì [Del] äöéì ÿŕë äÿì ;
- éüŕë ŕ ì ÿð ÿ ì öÿééÿ çäàì áì ç è əlavə äð ÿë ö-óì [Ins] äöéì ÿŕë äÿì ŕŕääÿ äð ÿë ì äð.

Ä äéä äð ÿë äçÿ äð èè ŕŕääÿ-è Windows çäŕë é äÿ äëÿéÿçéÿì äëÿÿð äöéì ÿëðä ê ì áé àŕëäŕŕì ääì ŕŕääÿ äð ÿëÿ (éóóŕì ðóì çäçäüó äÿçéëÿÿì àŕŕë ì äèäà) éüŕë ŕ ì ÿð äÿ qeyd edilmiş çäàì áì ç è pozuè àŕŕì ù ([Shift + Del]), ääðèääè ÿŕë è ([Shift + Ins]) äÿ ŕóçÿð é -ŕäðŕë àŕŕì ù ([Ctrl + Ins]) ÿäÿ ääÿ ääÿð.

Œääèáì áì äöéì ÿëðäÿì ääçä è ääèððä ù öçÿðä äÿ äëÿÿð ðóì êŕëäèðä éäðä ÿ éäðÿì ööŕŕètə'yinatlı äöéì ÿëðäÿ éäðÿäèð ääèð.

1. [Backspace] (áéð äääù ÿäð) äöéì ÿŕëéóóŕì ðóì ŕŕ èì ää yerləşəi ŕë äì è pozuð,
2. [Esc] (öçäŕ ì è à äÿ éà äÿçéëÿÿì -ŕë à) äöéì ÿŕë ŕŕÿì ëÿì çÿäééÿçéÿ öÿçäÿ ŕäè ì àŕŕì ùäÿ éà çäŕë äÿì imtinaí ùüÿéàçà éä-èð,
3. [Tab] (çäáóçäŕëä) äöéì ÿŕë ì ÿð é ì ðääÿçè çäáóçäŕëä ì ðääéé ÿ éä-ÿ ÿéè ì öÿ ì é ääè,
4. [PrtSc] (Print Screen - äéðä ù -äì ù) äöéì ÿŕëäéðä ì görünüşünü bufer yaddasına êp-öçr.

É ääèððä öçÿðä äÿ ööŕŕè äöéì ÿëðä ([Ctrl] - Control, [Alt] - Ääð äèä, [Shift] - ŕöðä ÿ) éäðÿäèð ääèð èè bu düymələr digər düymələrlə birgə ààŕŕë qıçda müəyyən ðóì êŕëäèðÿ yerinə yetirirlər.

Äÿçèüäèä è ì ŕŕäçäì áì ùŕääÿ-èö- äöéì ÿì é (mÿŕÿëÿì , [Ctrl + Shift + F1] äÿ ŕäèÿ) ê ì áé àŕëäŕŕì ääì ää ŕŕääÿ ääèð.

Óyðæ èí ì ï öçðýçý èýéýçýí êæáæçðæèà àæðð àçæ íæí òõñõè ì àí è óæàð çæçáí àà ãñæäý àæçýð. Áóí æðà æ èñè, æææüäýèì , çææáí è ñáí ñ ð ï àí æè Mouse äý ñ àæäèð.

Eðæèçæ èýì ýæäýí þýðè èí ì ï öçð mütləq Mouse qurğusu èý ö'ì è ááæ ýæèð. Õì òì èéýçý, èí ì ï öçðý àæ íæí ñý ýæýçáý äý èà èæáæçæà Mouse-u olmayan èí ì ï öçðý èýì ýéè ì òì êóí èéó àããü àà -í ò éaçðèð. ßñæ äý ãý Mouse-un í è àì àñü ãñæäý-é è èè è í äýäýð -ýçèýçæèè èè áó áäýäý ýæäý ñþuäýò à-ì àüà ááèý àùçæææ äóéóè óð.

Mouse äóðüóñó æèçáí àà êóðñ ðó ãñýí èýí ãñæáì ýçáý ùýðýèýò àçæýí , öçýðè äý èèèäý èà ò÷ äóéì ý íæí áí ç ðý ýè äóðüóáóð. Õì òì èéýçý, êóðñ ðó èæáæçðæí ü èþì ýèèèèý äý ùýðýèýò àçæè ýè ì òì êóí äóð. Èæáæçðæ èóðñ ðó öçæè äý çæáóè ãñæáì ýçáý ùýðýèýò àçæèð. Mouse-è ãý ãñýí èýí ýéðè èñððýçý -ýèì ýè í èð.

DİSKET SÜRÜCÜSÜ

Kompüterin iş prosesində az istifadə edilən disket sürücüsü disketlərə program və verilənləri yazmaq üçün təyin edilmiş qurğudur. Disk sürücüsünün köməkliyi ilə vacib sayılan program və sənədlərin surətlərini çıxarmaq, həmçinin lazım olan informasiyanı bir kompüterdən digərinə ötürmək mümkündür.

İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə 3.5 düymlük (və ya 89 mm) disketləri işlədə biləcək disk sürücüsündən istifadə edilir. Belə disketlərdə 1.44 Mbayt informasiya saxlamaq olar (əvvəllər istifadə edilən disketlərdə 720 Kbayt informasiya saxlanılırdı). Son zamanlar informasiya tutumu 2.88 Mbayt olan disketlərdən də istifadə edilir. Amma belə disketlər əlverişli olmadığı üçün az yayılmışlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, fərdi kompüterlərin əvvəlki modellərində 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

İstifadə edilən disketlərin ölçüləri 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

Yaxın keçmiş kimi kompüterlərdə 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

İstifadə edilən disketlərin ölçüləri 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

İstifadə edilən disketlərin ölçüləri 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

PRINTER

Êî ï öçäð çäóí êäñú ú ë êëäð çäðäë ý íçýð ñäëüäää ýðððë èë öýäë êî ï öçäðçäýí ääü ï ï öçäðçäýí ääü ýí ääöçää êñääý äð ýë ö-óí íí êðüí öçýä êäüç öçýðä ý êp-óðí ýë êçú ýýë. Ì íí êñ ääðü êñääý ääë ýñëáó ï ðí áëí èí öýëýí äýäýð ùýë äð êñí. Àì ï à ï ðí áëí ðçð ï ðí áëí èäðäçü ×óí èë ääü ï ï öçäðçäýí èí íí êñ äää öçóí ï öääýò ñäðëí ää äý êî ï öçäðçäýí êýí äçää öýüë äð ýë -ýðë êë çðýäçäë Áó ï ðí áëí è-äí äóðüóêðü-ï çä çäðýð äçääáí ääëüüäëð(ï çä çäð - «-äí ääýí » ääí ýëäð).

Þðä çäðýð äê-áëë äýí äşğıdaki parametrlərinə görə: çapetmə üsuluna, çapetmə sıxlığına, çapetmə sürətinə və çap etdiyi surətin qiymətinə görə öyçäýí êçýð.

1980-90-äí êçýçäý IBM PC ï äçäëü êî ï öçäðçäýð ö-óí ýí -í ö èäéüë ï ï öçäðçäýð ï äçäëü ï çä çäðýð êäë Ì äçäëü ï çä çäðýð êñääëð ñë äí êäðü äý ääçäë öýñäçýðäü-äääðä və öýí ýëë (êñääý ääëýí êñí çä öýí ýë äýí äñüí êäçää) -äí ääý äçäðýð. Ì äçäëü ï çä çäðýðäë äëí ýçëöäç, äýëëëëñý éóêñýäëð. Ì ýí çäçüýçäëäçüäçüí þäçýçäýí ð ð ääçäí öýëëäý ñë äí êäðü äñëçäð äóððêðð í ê äñü -äí èäéçäéýçäë ê äçäüüí ê äñü ê çäí äí ùññ ñäë äñü äý öýí ýë -äí ö-óí äç ýëäðçäëí ê äñüü.

Èäçü ï ñýäçéýäý éóêñýé èäéçäéýçäë -äí ú èäðí ää öýëëë ï çä çäðä êþí ýëë êçý äë ää ï öí êóí äðð. Ì çä çäðäýëèäðí ää öýëëë ääçäë þç í óó ýðäçü ää öüçäí ï ääçä èäí ääü êäüçü öçýðäëý äöç öýçäëüýçýð ääëð. Áóðüóääëüýð äê èäðí ääçäüä äê ñë äí èüýëë í êñí ï öçäðð. Èñääý ääëýí ï çä çäðýðäë ýññçäéýçäë 50-äýí 100-ý äýäýð èäðí ääçäë çýí ê í êñí óçäð.

Èäðí ää öýëëë ï çä çäðýðäë ï ýí çäçüýçäëí êäðü ñýçäýññë äí êäðü -äí äð ý ê èäí ú ú í ê äí äñüäý -äí ääçäë ääçäüü çäç-çäç öäçäá í ê äñüí ýçäçñë äý äýëëëë ýñäëð.

Axınlı ï çä çäðýçäýí IBM PC ï äçäëü êî ï öçäðçäýçäý ýáí ê êñääý ääçäýð. Áäçý ï çä çäðýçäý -äí ï äçäí çü èí öçýçäë ñäéää öýí ý í öñëöçäçýðäë äýí êäçýò í êð. Ì çä çäðä ääçäë äýëë ï êð ï ð ñññ çóí ï öýëýí äçäëë äçäüüäçäë ï öñëöçäçýð -í ö í äççä çü ääçäëä öýí ýëäí èäüüèäüçü öçýðä ý í öñëöçäçýð.

Axınlı işləyən printerlər iki növdə olur: ağ-qara və rəngli.

Ì ýí çäçüýçäë äëí ýçýðäë ê ääüä í ê äñüílä yanaşı, böyük həcmdə informasiyanın çap edilməsinin mümkünsüzlüyüdür.

Èäçäð ï çä çäðýçäë äçýð ï çä çäðýçý í ççýçýí ï öçýëýä äóððêðä ï äëë í êñá, êñýð äü-äääðä, êñýçñý äý öýí ýë -äí ú éóêñýé èäéçäéýçäý ýçäý í êñí äñü ú çýí ê ääë. Ì çä çäðä ääçäë äý í êñí èäðü èä-çäçýçäýí ùäçüçäí ï ï ñë äçäë ñýü éóêñýé ýçýçäë êë ääçäëäë ï ýí äýëä äýí éóêçýí ê. Öýñäçý óéúóí ï êäçää ñë äçäë ñýüë ï öýëýí ùññýçäë êäçäð çäñü êçý ääçäëä éóéóí äýí äçää ääçäë. Ùäçüçäí ï ï äí èää ð çäçüöçñññäóðü ääññýñäý ñë äçä öçýðä ý ñýí êëð. Èäçäð çäñü ú äöð ýäéë éýí è ääçäëä éóéóí óí ääçäüü èäçýçäý äí èää ð çäçüñä äçä ñýüë ý èäí ùä äý ñë äçä öüçäí ï äñüí ýçäçñë äý èäüç öçýðä ý ùí ï äóððêð. Áäçýçäëý, èäüç öçýðä äý êçü í êñí öýñäë ääü ü.

Áó ï çä çäðýçäë ï öñäýò çüçýçäë ñýüçýí è ñýçäë-ñýçäë ääçäë äóçäçäçäý -äí äð ýñäëð. Ì ýí çäçüýçäë äëí ýçýðäë ê ääüä í ê äñüü.

Öäð í äçäçäë -äí ï çä çäðýçäë ê ê ï çä ñë è çäðí ï ùýññäñ èäüçü äí èäí ï ï ñýüë ê éóêñýé çäí ï äçäçäð(400 äýçäçý ñäñë ääü ää öýí ýë èäýëëë ýñë ý ýñäçäí ü.

Ì çä çäçäý öýñäçäë ääü ï äñü ö-óí èäüç çý êñäëë ýçäçñë äý í êñí ï öýëýí ñäéää äüçäüüäçäë äí ççýçäýí êñääý í êñí óç.

MODEM

İ oãñđ äpãäy äë ääë i ð áãëi ëyð ùyë äãë yñë äy ãñãäy-ëyð Ènternet äãëüð í ãbãkãëyðë äyi ãñãäy äð yëy äpéöë öñöí ãë äãüëyð. Áãëy äpãäyëðë ëpì yëëëë ëy ãñãäy-ë äãëüð í ï ï -óó ëy ëyëy äãë, ë ëäë ãbãkëyëyð äãöë í ãð, ãäëñü ëpì yëëëë ëy ãñyí ëyí ï yëi àüëä ypí äyðë, ëä ää ãçü ï ñyãëëyãy yëy äð ã ï ãð. Ñãããëi äí ëyðë ùyëäãä ëã-ëi yë ö-óí ëî ï öçäy yëäy äóüó ëë ëì öçyã ï í ääi äy ëä ãäëñ-ì í ääi (informasiya dâysmäsini tãsvirlãr formasında yerinã yetirãn elektron qurğú) äóüóñó ãñãäy-ë ë ãöëäü ää í ë äãüü.

📖 Hal-hazırda adı modemlər istehsal olunmur, «modem» dedikdə, sadəcə olaraq faks-modem nəzərdə tutulur.

Modem - kompüter və öãüð í öyçyðë äçãñü ää öyãyi ë äãëüðë ñãi äãüü ü äí äë ä ñãi äãüü ä äy ëä yëñë y, äãü ï äçë -ãäëyí äóüóäóð). Áó -ãäçë y í í óí ëä yëäyãäçüü ëë ëî ï öçäð öyãyi ë ñãi äãüü ëy ëyãäëë üäëä, öãüð í öyçyðë äí ää äí äë ä ñãi äãüü äãñyñëy ëyëë.

Óäóí ëãããä öyãyi ë ñãi äãüü äí äë ä ñãi äãüü ä -ãäçë yñë y mî äóëãñëä, yëñ ï ð ñãy ëy ðäi í äóëãñëä ääëë.

Äí äë ä ñãi äãüüö-ï äçäi äçy: äì ï ãñãäñü öççëëäy öççãñüëy öäçäëçäçy í ãí óð.

İ oãñđ ï í ääi ëyçäy üyð ö- öäçäëçäçñëäãäi ãñãäy äãëü. İ í ääi ã ï ð ñãë äy ëî ï öçäçyí ö- äçy óéúóí ë ð ð ð ñëä äyãóëäãë ëë äçë äçäë ëy äì ï ãñãäëä, ëë äçäë ëy öççëy, ö-óí äë äçë ëy ëy öççäëä óéúóí äí äë üë ñãi äãü öyçy ypí äyðë. Ypí äyðë ã ñãi äãüð ï í ääi -äyãóëäëë öyçy äyi äyãóë äãëyçyë ãñãäy-ëy ççü í ãi öyëëy -äçüüëü.

İ í ääi ë äóçäóí ä äãäëëëyçë ëë ï äçäi äç. ë ð ð ð ñëäi ü pöðçë y ñöçyë äy ë ð ð ð ñëäi ü çöüí ó ëy öäçäëçäçy äãëü. È ð ð ð ñëäi ü pöðçë y ñöçyë äí ä çy pë-öçð. Éyí ëyçyð ï í ääi ñãi ëy yççë äy äí äë ä ñãi äãü ü öäçäëçäçñëäãñü ü 2400 äyçy äyëëäñy, ääi yë ï í óí ë ð ð ð ñëäi ü öyçy pöðçü y ñöçyë 2400 äí ääóð. È ð ð ð ñëäi ü çöüí ó ëy äí äë ä ñãi äãüü m ñäëü éyí ëäçë ëy öyëë äãëü.

İyçyð ëë ï í ääi äçãñü ää yëäy ëäçäð ää ççü äüñä, üyð ëë ï í ääi ë äöçyóí ëyí yñë äyi pöçðë ï í ääi ëyçë öäçäëçäçñëäãü äéí ë í ë äãüü. İëñ üäëä, ë ð ð ð ñëä äyëëä yñë ï ääi ëyð äçãñü ää ääãäçü yëyçyëäë.

Ääëä ääyë ëë öãüð í öyçyðë ë ëäçäëëyçñë í ë äñüäy pöðçëyí ñãi äãüü ï äí çyçyð çãñü yyë yñë ï ääi ë ã öäçäëçäçy, éyí ë ñãi äãüü ëäçäëëyçë äy ñöçyçë pöðçë yñë y öyëyçyçüü.

Èî ï öçäð äí ççäi ï í ääi ypnöçyçyí ëë ë çäü ë äyi äçë äy í ç äçyð verilãnlãrin pöðçë yñëäy çmrlãr çäü ë

Äçë ä çäü äy ëî ï öçäçë ï í ääi y pöðçäóéö ñãi äë äí äë ä ñãi äãü ä -ãäçyçyë öãüð í öyçëëy pöðçëü.

Èë ä çäü äy ëy ëî ï öçäð öyçyçë äyi ööñóñë çmrlãrin äãçë yñë y ääóí äéäçä, ï í ääi pçö ï öñyãëë ëyëë, éyí ë ñë äí ççä äçäüççüü ä ë çäü çäçãñëä (öçñë äð yë äy ëä ï öçä ää) ääyçyë çmre -ãäçüü.

İ í ääi ëyð ãñãäy í çí äí ëî ï öçäçyçë çë ëyçë äyi äñüü çäçä ääçë (äãëüð í ï çä çyëë äy ëî ï öçäçë ääçë äy ëäçyçäçë) äy öäçä (öçäë ëî ï öçäçy äéüä äóüó ëë ë äí ççð) í ççäü.

SƏS KARTI

Səs informasiyasını (musiqi, danışiq və s.) canlandırmaqdan ötrə kompüterə akustik sistemlər (kolonkalar) və səs kartları quraşdırılır. Səs kartı kompüterin imkanlarını genişləndirərək ona musiqi ifa etməyi, danışmağı (xüsusi proqramlardan istifadə etməklə) və məhdud şəkildə danışığı qəbul etməyə şərait yaradır.

☞ Səs dedikdə insan qulağının 16 Hs-dən 25000 Hs-ə kimi hava titrəyişini qəbul etməsi başa düşülür. Səs müxtəlif tezliklərdə olub, amplitudası və fazası ilə xarakterizə olunur.

İndiki zamanda dərəcəsiindən asılı olaraq (8 və ya 16 bitlik) səs kartları mövcuddur. İstifadəçi çalışmalıdır ki, istifadə etdiyi səs kartları Sound Blaster 8 (8 bitlik səs kartı üçün standart) və ya Sound Blaster 16 (16 bitlik səs kartları üçün standart) səs kartları ilə uzlaşmış olsun. Onda istifadəçi iş prosesində əmələ gələcək bütün problemlərdən yan keçmiş olar.

Əgər kompüter CD ROM və səs kartı ilə tə'min olunmuşsa, belə fərdi kompüterləri multimediyalı adlandırırlar. Onlardan təhsildə, istirahətdə və əyləncədə istifadə edirlər.

ŞƏBƏKƏ KARTI

Şəbəkə kartı (və ya şəbəkə adapteri) kompüterin lokal dövrəyə qoşulmasına imkan verir. Əgər firma və ya təşkilatda müəyyən sayda kompüterlərdən istifadə edilirsə, şəbəkə platasının köməkliyi ilə kompüterlər arasında informasiya mübadiləsi yaratmaq mümkündür.

DVD (DIGITAL VIDEO DISK)

DVD kompakt diskləri oxuyan qurğunu (CD ROM) əvəz edəcək qurğu kimi yaxın zamanlarda istehsal olunmağa başlayıb. Müxtəlif tutumlarda (təxminən 4.7 Hbayt-dan 17 Hbayt-a kimi) olan disklər adi kompakt disklərə çox oxşayırlar.

VERİLƏNLƏRİ ARXİVLƏŞDİRƏN QURĞU (STRIMMER)

Bu qurğu jari işlərin periodik saxlanması, tamamlanmış layihə nəticələrinin arxivləşdirilməsini və sairəni tə'min edir. Bundan əlavə, qurğunun köməkliyi ilə böyük həjmdə olan informasiyanı kompüterdən kompüterə ötürmək mümkündür.

Verilənləri arxivləşdirən qurğuya misal olaraq strimmeri, maqnitooptik disk sürücüsünü, arvidi, lomega ZIP və lomega JAZZ disk sürücülərini və sairəni göstərmək olar.

Strimmer (Stream) informasiyanı maqnit lentinə yazan xüsusi imkanlı maqnitafondur. Ondan sərt maqnit diskində olan informasiyanın ehtiyatda saxlanması üçün istifadə edirlər. Əgər həddindən artıq vacib olan informasiya sərt maqnit diskindədirsə, onu strimmerdə saxlamaq məsləhət görülür.

Strimmerin kassətləri böyük tutuma (120 Mbaytdan 5 Hbayta qədər) malikdir.

SKANER

Mətn və qrafiki informasiyanın sürətini çıxarıb kompüterə daxil etmək üçün skaner (scanner) qurğusundan istifadə edilir. Skaner fotosəkil, rəsm, əl yazması, qəzet və jurnal sürətlərinin kompüterdə təkrar istifadə edilməsini təmin edir.

Fərdi skanerin əl ilə işləyən, planşet və baraban növlərindən istifadə olunur. Skanerin əsas elementi yarımkeçirici lazer və yarımkeçirici işıqqəbuledicidir. Skaner mətn və ya təsvir üzərində hərəkət etdikdə kağız üzərində hərəkət edən lazer şüası mətni və ya təsviri skanerləyir və təsvirə uyğun informasiyanı işığa həssas yarımkeçiricilərdə əks etdirir. Nəticədə alınmış işıq siqnalı elektrik siqnalına çevrilir və naqıl vasitəsi ilə kompüterə ötürülür. Kompüterə ötürülən siqnal özündə təsvirə uyğun olan nöqtələrin sayını və təsvirin rəngini təzahür edir. Kompüter tərəfindən alınan siqnal kompüterin daxilində rəqəm siqnalına çevrilir. Alınmış məlumat istifadəçi tərəfindən lazım gəldikdə fayl şəklində diskə yazılır.

İnformasiyanı kompüterə daxil edən qurğular

Klaviatura – kompüterə məlumatı daxil edən əsas xarici qurğulardan biri hesab olunur. Klaviaturanın köməyi ilə kompüterə istənilən simvolları (rəqəm, hərf, və s.) daxil etmək mümkündür. Klaviaturanın köməyi ilə monitorun kursorunu ekranın istənilən nöqtəsinə aparmaq və ekranda olan məlumatı printerə göndərmək mümkündür.

Klavitura aşağıdakı düymələr qrupundan ibarətdir.

Skaner vasitəsilə kompüterə mətnləri, şəkilləri, cizgiləri və digər qrafiki informasiyanı daxil etmək olur. Ən geniş yayılmış 2 tip skaner mövcuddur: əl ilə işləyən (hand - held) və stolüstü (desktop). Əl ilə işləyən skaner yığcam qurğu olub, kifayət qədər çevikdir və bir yerdən başqa yerə aparmaq nöqtəyi nəzərindən yararlıdır. Skanerin mətni əhatə etdiyi eni 4 düym (10sm) olur, uzunluğu isə proqram təminatı ilə məhdudlaşır.

Stolüstü skanerlərlə çox vaxt səhifəli, planşet və ya avtoskaner də deyilir. Bu skaner vasitəsilə 8,5 x 11və ya 8,5 x 14 düym ölçüsündə təsvirləri kompüterə daxil etmək mümkündür. Bu skanerlərin 3 növü mövcuddur: flatbed, sheet – fed, overhead.

Flatbed – skanerləri çox bahalı qurğu olub, eyni zamanda çox “ağıllı”dır. Təsviri daxil etmək üçün onu skanerin şüşəli stolunun üzərinə qoyub, qapağı qapamaq lazımdır. Yerdə qalan bütün hərəkətləri skaner tətbiqi proqramın köməkliyi ilə özü yerinə yetirir.

Sheet – fed skanerləri faks – aparatı ilə işləməyə bənzəyir. İlk təsvir vərəqi dartıcı mexanizm vasitəsilə qurğunun içərisində dartılır. Bu cür skanerlərdə kağızı avtomatik daxil edən xüsusi qurğu olur. Lakin bunun bir mənfi cəhəti vardır ki, cilidlənmiş materialları buradan buraxmaq mümkün olmur.

Overhead skaneri – “overhead” proyektorlarını xatırladır. Daxil ediləcək sənəd skanerin səthində baş – ayaq qoyulur, skanerin də uyğun bloku belə yerləşdirilir.

Ağ – qara skanerlərin ilk modelləri yalnız 2 səviyyəli rejimdə (bilevel) işləyə bilirdilər. Bu yolla ya ştrixlənmiş şəkillər (məsələn, cizgilər), ya da ikifonlu təsvirlər daxil edilə bilirdilər. Yalançı yarımfon rejim (dithering) yalnız bozuntul rənglərin imitasiyasını verir və bunun vasitəsilə daxil edilən təsvirin bir neçə nöqtələri qruplaşdırılaraq, “gray – scale – piksellər” təşkil edirlər. Onların ölçüləri – 2x2 (4 nöqtə), 3x3 (9 nöqtə), 4x4 (16 nöqtə) və s. olur.

Qara nöqtələrin miqdarının ağ nöqtələr miqdarına olan nisbəti bozuntul rəngin səviyyəsini təyin edir. Məsələn, “4x4” ölçüsündə “gray – scale – piksel” 17 səviyyəli bozuntul (tam ağ rəng də daxil olmaqla) rəng əks etdirir. Lakin bu halda onun seyrəklik xüsusiyyəti 4 dəfə azalmış olur.

Skanerin seyrəklik xüsusiyyəti 1düym təsvirdə olan nöqtələrin sayı ilə təyin edilir (dpi – dot per inch). Əgər ilk modellərdə bu xüsusiyyət 200-300 dpi olmuşdursa, müasir modellərdə bu rəqəm 500-1200dpi – dir. Adətən skanerlə işləyən zaman bu rəqəmi proqram yolu ilə aşağıdakı qiymətlərdə qoymaq olar: 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800 və 1200dpi.

Yarımfonlu skanerlər maksimum seyrəklik xüsusiyyətini yalnız 2 səviyyəli rejimdə istifadə edirlər. Adətən belə skanerlər 4,6 və 8 mərtəbəli kodlar üçün 16, 64 və ya 256 bozuntul rəng səviyyələrini təmin edirlər.

Proqram vasitəsilə həyata keçirilən interpolyasiya əməliyyatı nəticəsində müasir skanerlərin seyrəklik xüsusiyyəti 800 və hətta 1600dpi olur.

Bir qayda olaraq, təsvir obrazları kompüterlərdə qrafiki fayl şəklində - TIFF (Tagged Image File Format) və ya RSX formatlarında saxlanılır. Belə faylın tutumu çox böyük olur. Məsələn, yarım fon ağ – qara təsviri 8x10 dyüm ölçüsündə 256 bozuntul rəng səviyyələri ilə və 400 dpi seyrəklik xüsusiyyəti ilə daxil edilən təsvir üçün 12 Mbayt tutumlu fayl təşkil edilməlidir. Bu faylın tutumunu kiçiltmək üçün xüsusi proqram – arxivatorlardan istifadə edilir.

Skanerdə olduğu kimi, qrafiki planşet də 2 əsas parametrlə xarakterizə olunur: işçi sahənin ölçüsü və seyrəklik qabiliyyəti. Planşetin ölçüsü standart makina səhifəsi olan A4 – dən böyük qəzet formatına qədər ola bilər. Bu halda, skanerlərdən fərqli olaraq, planşetlərdə ölçülərin daha zərif bölgüsü mövcuddur. Buna görə də, sadəcə olaraq, təkcə ölçülərə yox, planşetin işçi sahəsinin dəqiq ölçüsünə də fikir vermək lazımdır. Adətən bu ölçü dyümlərlə (1 dyüm = 2,56 sm olur – məsələn, (6x8) dyüm = (15x21) sm) olur. Qrafiki planşetləri seçən zaman məhz bu ölçüdən başlamaq lazımdır.

Qrafiki planşetlə işləyən zaman bu nöqtəli təsvirlərlə yox, ayrı – ayrı xətlərlə rastlaşdığımız üçün, seyrəklik qabiliyyəti də nöqtələrlə deyil, bir dyümə düşən xətlərlə ifadə olunacaq (lpi). Orta istifadəçi üçün lazım olan ölçü 10 lpi ətrafında olmalıdır, müasir planşetlər isə 2540 lpi – ni dəstəkləyirlər. Burada istifadə olunan qələmə gəldikdə, müasir planşetlərdə qrafiki planşetlər istehsalında ən böyük kompaniya olan Wacam firmasının batareyasız qələmlərini qeyd etmək lazımdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, lazımi səs palatası ilə təchiz olunmuş istənilən ev kompüteri peşəkar musiqi studiyasının imkanlarına malik ola bilər. Burada, fortepianodan tutmuş tam orkestrə qədər müxtəlif musiqi alətlərin səslənməsini sintez etmək mümkün olur. Bu vaxta qədər biz yalnız hazır melodiyaaların səsləndirilməsindən, yəni daxildən verilən əmrlərdən söhbət aparmışdıq. Bəs əgər bu əmri kompüterdən kənarında vermək, daha doğrusu, kompüterə MİDİ – melodiyanı daxil etmək olarmı? Bu doğrudan da mümkündür. Bunun üçün də djoystik üçün ayrılmış birləşdiriciyə səs palatası vasitəsilə qoşulan MİDİ – klaviatura kimi sadə bir qurğu kifayət edir. Bizim adət etdiyimiz sintezatorlardan fərqli olaraq, MİDİ – klaviatura özü bir dənə də səs çıxara bilmir: orada səs yaratmaq üçün heç bir qurğu yoxdur. Klaviaturaya səs çıxarma qurğusu heç də lazım deyildir – bu işi kompüterdə yerləşdirilmiş səs palatası yerinə yetirir. Klaviaturanın rolu ancaq daxildə yerləşdirilmiş sintezatora əmrləri verməkdən ibarətdir. Bu əmrlərə aşağıdakılar daxil olur: hansı uzunluqda, hansı notu, hansı musiqi alətində kompüter səsləndirilməlidir. Bunları nəzərə alaraq, hər bir MİDİ – klaviatura bir neçə elementlərə malik olmalıdır:

Klaviaturanın özü: ağ və qara düymələrə malik olan fortepiano düymələrinin sadə variantıdır. Birinci ona fikir vermək lazımdır ki, musiqi aləti neçə tam oktava əhatə edə bilər? Çox da baha olmayan klaviatura 3-4 oktavadan çox olmayan diapazona (37 və ya 49 düyməli) malik olur. Daha bahalı klaviaturada 7,5 oktava (88 düymə) olur ki, bu da klassik fortepianoya uyğun gəlir. Ona görə də peşəkar musiqiçilər məhz bu variantı seçməlidir.

Alətlərin idarə vasitəsi səs platasının imkan verdiyi istənilən musiqi alətini imitasiya edən rejimə keçmə imkanını verir. Bundan başqa, bir çox klaviaturanın panelində “səsin keyfiyyətini” idarə etmək üçün bütün mümkün düymə və tənzimləyicilər də vardır.

Web – kamera vasitəsilə İnternetə videotəsvirlər çıxarılır. Web – kamera vasitəsilə ötürülən təsvirin seyrəklik dərəcəsi 640x480 nöqtə olur. Web – kamera ilə ötürülən videotəsvir o biri kompüterin ekranında 320x200 nöqtələr şəklində kiçik pəncərədə görünəcəkdir. Bu təsvir əlbəttə ki, canlı olmayacaqdır. Web – kamera Microsoft NetMeeting adlı səs və video müraciət proqram təminatı ilə işləyir. Maksimal seyrəklik həddi 640x480 nöqtə olduğu halda, Web – kamera yalnız 352x288 nöqtə seyrəklik verə bilər. Son illərdə istehsal olunan Web – kameraların əksəriyyəti kompüterə USB portu vasitəsilə qoşulur və əlavə qida mənbəyi tələb etmir.

İnformasiyanı kompüterdən xaric edən qurğular

Monitor. Kompüterin ən vacib hissələrindən biri monitordur. Kompüterlə işlədikdə, biz daimi monitorla əlaqədə oluruq. Məhz bu səbəbdən ergonomika, təhlükəsizlik və insan üçün rahat olmaq cəhətdən monitorlara qarşı ən ciddi tələblər irəli sürülür. Monitor, bütün mümkün şüalanmalar səviyyəsinin və digər göstəricilərin sağlamlıq üçün maksimal təhlükəsizliyini təmin etməlidir. Həmçinin monitor təkcə təhlükəsiz deyil, həmçinin istifadəçiyə keyfiyyətli təsvir verməklə, komfort iş şəraitini təmin etməlidir.

Printer informasiyanı kağıza çap edən qurğudur. Bütün çap qurğuları iş prinsipinə görə “zərbəli” (impact) və “zərbəsiz” (non - impact) olurlar.

Sənayenin müxtəlif sahələrində avtomatlaşdırılmış layihə sistemlərinin və ya AvtoCAD – sistemlərinin geniş tətbiqi və inkişafı nəticəsində qrafiki informasiyanın kompüterdən çıxarılması məqsədini güdən plotterlərin (cizgi qurğularının) meydana gəlməsi təbii bir hal kimi qəbul edilməlidir. Konstruktor və texnoloji sənədlər komplektinin yaradılmasında müxtəlif qrafiki materialların (cizgilər, sxemlər, qrafiklər, diaqramlar və s) hazırlanması əsas rol oynayır. Əl ilə bu cür işlərin yerinə yetirilməsi böyük çətinliklər yaradır. Ona görə də cizgi sənədlərinin tərtibinin avtomatlaşdırılmasına xidmət edən belə sistemlərin yaranması zəruri bir hal kimi meydana gəlmişdir. Digər tərəfdən, 50-ci illərdən başlayaraq meydana gəlmiş və sənayedə, elmdə, tibbdə və bir çox digər sahələrdə tətbiq edilən müxtəlif özüyazan cihazların olması, plotterlərin meydana gəlməsini asanlaşdırmışdır. Plotterlərin istehsalı artdıqca, onların elm və texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiqi də genişlənmişdir.

Kolonkaların seçilməsi o qədər də çətinlik törətməsə də, istənilən qədər də sadə deyildir. Kolonkaların aşağıdakı növləri var:

- 2 kolonkalar – standart stereosistemdir;
- 3 kolonkalar – 2 adi kolonka + aşağı tezliklər gücləndiricisi (sabbufer) – musiqi sevən melomanlar üçün keyfiyyətli həll olub, çox da bahalı olmur;
- 4 kolonkalar – 3 ölçülü, həcmli səsləndirməni dəstəkləyən sistem olub, 2 cüt kolonkalarla (məsələn, SoundBlaster Live) işi dəstəkləyən səs platalarına qoşulmaq üçün təyin olunublar;

- 5 kolonkalar – 4 kolonkalar və subbufer.

Bütün bu kolonkaları tematik mövzular üzrə paylamaq mümkün olur 2

kolonka - ən sadə və universal variant olub, kompüter səsləndirməsinin hər hansı bir növünü sevən şəxslər üçün yaradılır. 2 kolonkalar plus sabbufer – Audio CD və ya MP3 – dən musiqiyə qulaq asmaq üçün ideal variantıdır. Həmçinin oyun oynayanda da imitasiyanın müasir üsullarından istifadə etməklə, “3D effektini” əldə etmək mümkün olur. 4və 5 kolonkalar – kompüter videosunu sevənlər və oyun oynayanlar üçün yaxşı seçimdir. Burada səs həcmli olur ki, bu da bir tərəfdən heyran edicidir, digər tərəfdən isə insanı tez yorur. Nəhayət, tam dəyərli “5+1” Dolby Digital komplekti kompüterdə DVD – filmlərinə baxanlar üçün təyin edilmişdir.

PLANŞET KOMPÜTERLƏRI (TablePC)

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

Siz öz təsəvvürünüzdə adi noutbuku gətirin və onu 2 hissəyə bölməklə sındırın: prosessor və digər daxili hissələri maye kristallı ekranın arxasında yerləşdirin, ekranın özünü isə əl barmağı ilə basmaq üçün həssas edin. Bunun sayəsində biz özümüzü bir dəfəlik həm klaviaturadan, həm də mausdan azad etmiş oluruq: biz mətni xüsusi elektron qələmlə daxil edəcəyik, işarələri isə barmağı basmaqla əldə edəcəyik, çünki TablePC-nin ekranı, cib kompüterində olduğu kimi, əl ilə basmağa həssasdır.

Şübhəsiz ki, 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 prosessorla, 128 Mb əməli yaddaşa və 10 Qb sərt diskə malik idi. Əlbəttə ki, 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, TablePC-nin inqilablılığı onun kiçik ölçülərdə olması yox, kiçik kompüter ideologiyasında olmasıdır. Siz TablePC kompüterini nəinki adi qol saati və ya mobil telefon kimi özünüzlə gəzdirə, həmçinin digər əşyalar kimi, həmin kompüterlə çox sadə bir tərzdə davranma bilərsiniz. TablePC kitab və dəftərləri, jurnal və qəzetləri, qeyd kitabçalarını və orqanayzerləri əvəz edəcəkdir. Gələcəkdə isə, mobil telefonla birləşərək, TablePC Vahid Rəqəm Rabitə Mərkəzinə (VRMM) çevriləcəkdir.

Əlbəttə ki, Bill Geytsin sözlərinə bir qədər şübhə ilə yanaşmaq lazımdır, çünki birinci iki il ərzində Table PC ekzotik bir oyuncaq şəklində qalmış və kompüter bazarında kütləvi şəkildə satılmamışdı. Lakin bunun

haqqında biliyə malik olmaq da bizə mane olmur: Milliardlarla pula malik Microsoft firmasına söykənən Bill Geytsin sözləri, əlbəttə ki, gec-tez həqiqətə çevriləcəkdir...

YIĞCAM (PORTATIV) KOMPÜTERLƏR (NOUTBUKLAR)

İlk mobil ofislər, əl ilə gəzdirilən kompüterlər stolüstü kompüterlərlə eyni vaxtda meydana gəlmişdir. Doğrudur, əvvəllər onların çəkisi 10 kiloqrama çatdığı üçün və onları xüsusi çantalarda gəzdirmək lazım olduğundan, onları "əl ilə gəzdirilən" adlandırmaq çox şerti idi. Belə ki, o vaxtlar bu qurğular "noutbuk" yox, "ləptop" (laptop) - yəni yığan kompüterlər adlandırıldılar.

"Ləptopların" erası keçən əsrin 90-cı illərində qurtardı və onların yerini nisbətən yığcam olan, yüngül (çəkisi 2-3 kq) və güclü ilk noutbuklar tutdu. Lakin, əfsuslar olsun ki, əvvəlki kimi, onların qiyməti əlçatmaz dərəcədə idi. O vaxtlar noutbuklar adi kompüterlərdən 4-5 dəfə baha idi və yalnız indiki zamanda qiymətdəki bu fərq bir neçə dəfə azalmışdır.

Stolüstü kompüterlərdən noutbuklar təkcə qabarit ölçüləri ilə yox, həmçinin funksionallığına görə də fərqlənirlər. Çox da sirr deyildi ki, "orta səviyyəli" fərdi kompüter çox asanlıqla istənilən bahalı noutbuku çox-çox geridə qoya bilir: noutbukda prosessor da bir qədər zəif olur, vinçesterin tutumu da o qədər böyük olmur, videoplata da müasir oyunlar üçün çox da yararlı olmur. Əksər hallarda noutbukun tərkibinə daxil olan istənilən element və hissələr stolüstü kompüterlərdən bütöv bir nəsil qədər geridə qalırlar. Burada, əlbəttə ki, təəccüblü heç nə yoxdur - kompüter kompleksləşdiricilərini çox böyük bir çətinliklə kiçik ölçülərdə əldə etmək mümkün olur. Xüsusən, bu prosessorlara aiddir, çünki onların nəinki ölçüsünü kiçiltmək, bəm də onların enerjiyə olan tələbatını da azaltmaq tələb olunur. Uzun müddət ölçülərini kiçiltməyə vinçester və disk qurğuları da müqavimət göstərirdi. Məhz bu səbəbdən, noutbuk konstruktorları vinçester və disk qurğularını noutbukdan kənarında, xüsusi "dokstansiyalarda" yerləşdirirdilər. Bu günkü gündə, əlbəttə ki, bu problemlərin çoxusu həll edilmiş, müasir noutbuklar mütləq CD və ya DVD disk

qurğuları, bəzən isə hətta CD-RW ilə təchiz olunurlar. Bununla belə onlar yüngül və yığcam olurlar.

Yüngül və yığcam olma əlamətinə görə müasir noutbukların aşağıdakı növləri mövcuddur:

Stolüstü fərdi kompüterin əvəz olunması. Əgər bizim üçün əsas amil stol üzərindəki yerə qənaət etmək lazım olarsa v? bu halda kompüterin mobil olması ikinci plana keçirsə, o zaman belə noutbuka fikir versək, görürük ki, onlar 15-17 dyümlü böyük ekranla təmin edilmiş, güclü prosessorla və 3-ölçülü sürətləndiriciyə malikdirlər. Bu halda onların çəkisi 3,5-5 kq olur. Əlbəttə ki, 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. Ona görə də, belə nəticə çıxarmaq olar ki, mobillikdən əl çəkdikdə, bu qurğulardan maksimal keyfiyyət, rahatlıq və əlavə funksiyalar toplusunu tələb etmək lazımdır! Məsələn, ev videosunun həvəskarları ekranı dartılıb-uzadıla bilən (widescreen) noutbukların yeni modelinə diqqət yetirə bilirlər. Bunlar DVD filmlərinə baxmaq üçün çox ideal bir vasitədirlər. Burada həmçinin DVD-RW disk qurğuları da olur.

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

"Mobil ofislər". Əlbəttə ki, noutbuklardan istifadə edən zaman birinci növbədə onun əsas 3 parametrlərini nəzərə almaq lazımdır: çəkisi, ölçüləri və batareyanın həyat dövrü. İdeal halda noutbukun çəkisi 2-2,5 kq-dan çox olmamalı, daxili akkumulyatorun tutumu isə 4-5 saat iş üçün kifayət etməlidir. Bu parametrlərə 2005-ci ilin əvvəlində istehsal olunmuş Intel Centrino mikrosxemləri üzərində qurulan noutbuk modelləri cavab verir. Bir qayda olaraq, bu noutbuklar 12-13 dyümlü 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.

Noutbuk ekranının diaqonalı haqqında söhbət apardıqda, bir amili qeyd etmək yerinə düşərdi. Maye kristallı (MK) - displeyin ölçüsü adi monitordan fərqlənir. Buna səbəb odur ki, MK-ekranlarda ekranın faydalı sahəsi nəzərdə alınır, monitorlarda isə bizim üçün faydalı olmayan plastik haşiyə də nəzərdə tutulur. Nəticədə noutbukun 14 - dyümlü MK-ekranı 15-dyümlü monitora uyğun gəlir.

MK- ekranların daha bir fərqli xüsusiyyəti vardır, onlar ancaq icazə verilən qəbul olunmuş vəziyyətdə işləyə bilirlər. Bu icazə isə matrisin tipindən asılı olaraq, müxtəlif cür ola bilər. Məsələn, standart 14-dyümlü ekran həm 1024x768, həm də 1500x1200 nöqtələr rejimində işləyə bilər. Bu vaxt hansı rejimdən istifadə edilməsini demək isə çox çətinidir. Əlbəttə ki, böyük seyrəkliyə malik matris daha keyfiyyətli olur, qrafiki yaxşı təsvir etmək mümkün olur. Lakin mətnə gəldikdə isə, artıq seyrəkliyə malik olma yaxşı deyil: ikonkaların altında göstərilən yazıları və yüksək seyrəklikdə proqram menyusunu oxumaq çətinləşir, əfsuslar olsun ki, ekrana böyüdücü şüşə (lupa) ilə baxmaq mümkün deyildir.

Əlbəttə ki, qurğunun sinfini təyin etmək üçün təkcə displeyin ölçüsünü göstərməklə kifayətlənmək olmaz, həmçinin prosessorun modeli, videoplataların növü, vinçesterin tutumu kimi kompüterin klassik xarakteristikaları da nəzərə almaq lazımdır. Noutbuk istehsalçıları yalnız birinci 2 qrup noutbukları ən güclü prosessorlarla, videoplatalarla və digər əlavə qurğularla təchiz edirlər. Komplektindən asılı olaraq, həmin qrup noutbukların qiymətləri dəyişir.

Stolüstü kompüterləri seçən zaman, biz əksər hallarda istehsalçının kim olduğuna diqqət vermədiyimiz halda, noutbuk üçün istehsalçının kim olması çox vacibdir. Sony, Compaq, Dell və ya Hewlett-Packard firmalarının noutbuklarını aldıqda, məhsulun keyfiyyəti üçün biz nigaran qalmamalıyıq. Bundan sonra ikinci yerdə duran - ASUS, Toshiba, Fujitsu firmalarının noutbuklarıdır. Ən nəhayət, hazır komplektləşdirici elementlər əsasında noutbukları yığan və liberal qiymətlərə malik olan Cənubi Asiyanın Mitas, Bliss, ECSC və s. firmalarını göstərmək olar. Lakin bu fərqlərə baxmayaraq, bütün noutbuk qruplarında eyni elementlər toplusu vardır.

Sonda, bir amili nəzərə almaq lazımdır ki, noutbuklar heç vaxt adi kompüterləri əvəz edə bilməyəcəkdir. Əlbəttə ki, ən yeni və ən bahalı noutbuk modelində oyun oynamaq olar, musiqi mərkəzini yerləşdirmək olar və hətta videomontaj da etmək olar. Lakin artıq bir ildən sonra bu model o qədər də cazibədar görünməyəcək, onun real qiyməti isə iki dəfə aşağı düşəcəkdir. Əksinə olaraq, orta qiymət qrupuna daxil olan kompüterlər çox az bir sürətlə qiymətdən düşür və onlar 5 ildən sonra da "mobil ofis" funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər.

SUBNOUTBUKLAR

Subnoutbuklar da, adi noutbuklar kimi, böyük tutumlu sərt diskə, monitora, klaviaturaya malik olurlar, lakin onlarrın 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 daxilə yerləşmiş akkumulyatorlar sayəsində 4 saatdan çox işləyə bilmədikləri halda, qənaətli ekrana və Transmet 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 Fujitsu-Siemens 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.

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 kompüterı cibdə gəzdirmək çox da rahat olmur, lakin çantaya qoyduqda, sizə o qədər əziyyət də vermir. Miniatürlük, əlbəttə ki, qurban tələb etdiyindən, subnoutbuklarda FDD və CD kimi əlavə qurğular olmurlar. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq üçün, Siz xarici disk

qurğularından istifadə edib, onları USB portu və ya PCMCIA kontakt sistemi vasitəsilə subnoutbuka qoşa bilərsiniz.

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 XP əməliyyat sistemi ilə işləməyə imkan verir. Belə modellərdə bəzən daxildə yerləşdirilmiş modem və həmçinin şəbəkə kartına da rast gəlmək mümkündür.

Prosesorların gücü isə burada bir qədər zəifdir - ən müasir mini-subnoutbuklarda prosessorun işləmə tezliyi 1 QHz-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, xüsusü qələmlə təsirə məruz qalan "aktiv" ekrandır. Daha samballı kompüterlərdə " həssas ekrana" rast gəlmək isə demək olar ki, mümkün deyildir.

Fujitsu 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 qədər 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 "qardaşları" ilə ayaqlaşırlar.

CİB KOMPÜTERLƏRİ

Bizim həyatımıza "fərdi rəqəmsal köməkçinin" (FRK - ingilis dilində PDA-Personal Digital Assistant) və ya "cib kompüterlərinin" daxil olması ilə miniatürləşdirmə üzrə daha bir rekord əldə edilmiş oldu. Bu kiçik kompüterlərin sürəti bütün dünyanı heyrətə salmışdı: bir neçə il əvvəl belə

kompyuterlər xüsusən tərəqqi edən biznesmenlərin ciblərini dəşirdi. Hal-hazırda bu oyuncağı istənilən məktəbli uşaq ala bilər. Bir çox sahələrdə isə FRK hətta fərdi kompyuterləri belə üstələməyə nail olmuşdur. Kompyuter sahəsindəki bəzi tarixçilər bunun keçən əsrin 60-cı illərində gəldiyini söyləyirlər. Bu zaman "ruletka" oyununda ehtimalı hesablamaq üçün ilk yığcam qurğu yaradılmışdı. Bu, geniş tətbiq tapmayıb, texnoloji bir gülünc hadisə kimi yadda qalmışdı.

Qeyd etmək lazımdır ki, bizim düşündüyümüz kimi, FRK heç də kompyuterdən yox, onların birbaşa əcdadı sayılan kalkulyatorlardan yaranmışdı. İlk "elektron katibəsi" kimi 20 il bundan əvvəl meydana çıxan FRK proqramlaşdırılan kalkulyatora oxşayırdı. Onlar həmin element bazasında qurulmuşdular - yalnız bunun klaviaturası rəqəmlərlə bərabər, hərflərlə də təmin olunmuşdu.

FRK-nın ilk "fərdi orqanayzeri" 1984-cü ildə istehsal olunmuşdu Psion kompaniyası tərəfindən təklif" edilən "Organiser" adlı qurğu kompyuter bazarında sensasiyaya səbəb olmuşdu – belə qurğudan bir milyon nüsxə satılmışdı, bu qurğunun displeyi kalkulyatorda olduğu kimi, çox kiçik idi və burada cəmi 2 sətir mətn yerləşirdi. Sonralar sətirlərin 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.

Elektron "qeyd kitabçası" üçün ilk əldə olunan faydalı hadisə ondan ibarət olmuşdu ki, o, böyük kompyuterlərə müraciət edərək, özünün verilən tor bazasını onlarla sinxronlaşdırmaq imkanı əldə etmişdi. Gözlənilməli kimi, bu yaxınlaşma nəticəsində "balaca" qardaş "böyük" qardaşdan çox şey öyrənmiş oldu. Doğrudur, bu qabiliyyətin FRK-də yaranması üçün, "qeyd kitabçasını" təkmilləşdirmək lazım gəlir: daxili yaddaşın tutumunu min dəfə artırmaq, aparatı xarici qurğu ilə işləməyə öyrətmək. Ən başlıcası isə, qurğunu 4-sətirli displeyə nisbətən daha rahat olan həqiqi MK-ekranla təmin etməyə nail olurlar.

90-cı illərin əvvəllərində "Apple Newton" kimi "fərdi katibə" meydan gəlir və bununla da həqiqi cib kompyuterlərinin erası başlanır. Öz xarakteristikalarına görə bu kiçik kompyuter 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. Uzun müddət bu kompüter tək-tənha lider olmuşdu: kompüter istehsalçıları bu kiçik kompüterdə hansı kommersiya potensialın olduğunu heç də tez bir zamanda başa düşməmişdilər.

Sonralar cib kompüterləri daha da çoxalmış və özləri də yavaş-yavaş təkmilləşdirilmişlər.

Ən çox problem klaviatura ilə əlaqədar idi. Əvvəllər belə təklif edirdilər ki, onun ölçülərini tam qiymətli mətnlərin yığılması üçün lazım olan ölçülərə qədər artırınsınlar. Nəticədə, çox da zərif olmayan və iş üçün az rahat olan liliputlar üçün yarayan noutbuka oxşar bir qurğu alınır.

Bu səbəbdən kardinal və gözlənilməz bir qərar qəbul olunur: klaviaturanı tamamilə götürmək! Həqiqətdə də, heç kəs vaqonda və ya təyyarənin kreslosunda oturan zaman fəlsəfi traktat və ya çox da böyük olmayan məqalə yazmır. Gündəlikdə çox da böyük olmayan qeydiyyatlar aparmaq və ya ünvan kitabında yazılar yazmaq üçün "qələmlə", əl ilə daxil etmə yaraya bilər. Əlbəttə ki, FRK-nin 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.

Burada bir amili də qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra kompüter istehsalçıları klaviaturanı aradan çıxarmağa cürət etmədilər. Məsələn, Hewlett-Packard kompaniyası bu gün də "Jornada" seriyalı kiçicik mini-kompüterləri çox kiçicik bir klaviatura ilə təmin edib, istehsal edirlər. "Psion" seriyalı "fərdi rəqəm köməkçiləri"ndə də belə klaviatura vardır. Digər istehsalçılar isə bu günlərdə kompromis bir qərara gəlirlər: FRK-nin özləri klaviaturaya malik olmasın, lakin onlardan çoxusu xarici klaviaturanın qoşulmasını dəstəkləsinlər. Bir qayda olaraq, bu günkü gündə FRK çəkisi 150-200 qram olan, diaqonalı 3,5-4 dyümü (ən ininiatür noutbuklardan 3 dəfə az) diaqonallı rəngli həssas ekranla təchiz edilmiş yığcam qurğudur. Cib kompüterinin orta qiyməti 300-dən 600 dollara qədərdir. Bu cür yüksək qiymət özünü doğruldurmu, belə bir qurğu real olaraq insana nə isə verirmi, yaxud bunlar hamısı bir oyuncaq şəklində qalmalıdır? Buna cavab vermək üçün müasir istənilən FRK-nin həll edə biləcəyi bir neçə məsələləri araşdıraq.

1. Elektron kitabların oxunması. Kompüter jurnalistlərinin rəylərinə görə "elektron kitablarının" xüsusiləşdirilmiş qurğular şəklində dünyaya yayılması baş verir. Elektron "qiraətxanası" kimi FRK hələ 5 il əvvəl özünü göstərmişdi, hal-hazırda isə "elektron köməkçisini" əksər insanlar məhz bu sahədə tətbiq edirlər. Çünki bu günkü gündə İnternetin xüsusiləşdirilmiş saytlarında bütün janrlar üzrə və pulsuz minlərlə elektron kitabları vardır. "Kağız" kitabının qiyməti 4-5 dollar olduğu halda, elektron kitabxanasından yüklənən yüzlərlə kitab, FRK-yə çəkilən xarci tain kompensasiya edə biləcəkdir.

Bundan əlavə, FRK bir neçə saniyə ərzində istənilən elektron nəşrindən lazım olan informasiyanı tapmağa kömək edir, çoxlu sayda interaktiv kitab arasına nişan (əlfəcin) qoymağa imkan verir.

Ən nəhayət, FRK-nın kompakt olması onu daima özümüzlə gəzdirməyə və noutbukdan istifadə etmək rahat olmayan metroda belə istədiyimiz kitabı oxumağa imkan verir.

2. Orqanayzer və ya qeyd kitabçası. Nəinki telefon nömrələrinin, həmçinin ünsiyyətdə olan insanlar haqqında tam məlumatı özündə saxlayan səyyar "verilənlər bankının" yaradılması əlbəttə ki, çox yaxşıdır. FRK gündəliyi, daxilində xəbərdarlıq edən qurğu olan orqanayzeri və ya zəngli saati əvəz edə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, müasir mini-kompüterlərin daxilində yerləşdirilən standart orqanayzerlər böyük kompüterlərdə yerləşən planlaşdırma işləri ilə məşğul olan güclü Microsoft Outlookun "kiçik qardaşı" sayılır. Bu isə o deməkdir ki, hər iki "qardaşda" verilənlər bazasını ümumi etmək olar: FRK-nı böyük kompüterə xüsusi kəbellə qoşmaqla, onu müntəzəm sinxronlaşdırmaq mümkündür.

3. Kommunikasiya mərkəzi. Praktiki olaraq, bu günkü bütün FRK-lər dasildə yerləşdirilmiş modem, ya da WAP və ya GRPS protokolu vasitəsilə mobil telefonla İnternetə qoşulmağa imkan verirlər. Əlbəttə ki, bu servis heç də hər yerdə mümkün olmur. Lakin mümkün olan yerdə bundan istifadə etmək lazımdır. FRK vasitəsilə İnternet səhifəsini vərəqləmək və İnterneti mobil telefona qoşmaqla, yol gedə-gedə elektron poçtu qəbul etmək mümkündür.

4. Elektron ofisi. Əlbəttə ki, müasir FRK-da istənilən ofis formatlarının sənədlərinə baxış keçirmək mümkündür. PocketPC bazasındakı kompüterlərin daxilindəki tətbiqi proqramlar həmin sənədlərlə

birbaşa işləməyə imkan verir. Ən maraqlısı isə ondan ibarətdir ki, sənədləri oxumaq, həmçinin Word və Excel tətbiqi proqramların mobil variantlarında yeni sənədlər yaratmaq mümkündür. FRK vasitəsilə mətni daxil etmək üçün ya xüsusi qələmdən (müasir cib kompüterləri əl ilə yazılmış mətni oxuya bilirlər), ya da FRK-nın ekranındakı "virtual klaviaturadan" istifadə etmək olar ("Qraffiti" sistemi). Ən nəhayət, FRK-ya kiçik ölçülü klaviaturanı da qoşmaq mümkündür. Onun vasitəsilə hətta həcmli, çox səhifəli mətnləri də yığmaq olr.

5. Elektron naviqasiya sistemi. FRK-nın slotuna GPS (Global Positioning Service Qlobal mövqe xidməti) kimi xüsusi platanı birləşdirsək, iri şəhərlərin və bütöv bir regionun "interaktiv" xəritələri ilə işləyə bilərsiniz. Bu peyk rabitəsi vasitəsilə "cib kompüteri" istənilən anda xəritədə Sizin yerinizi göstərəcək, eyni zamanda da Sizə lazım olan küçə və ya evə necə tez çatmağı məsləhət görəcəkdir.

6. Multimedia-mərkəzi. "Böyük kompüterlər" hələ 10 il bundan əvvəl musiqi və ya video ilə işləməyi öyrənmişdilər və bu gün də "multimedia" sözü artıq bizdə elə bir yüksək emosiya doğurmur. Cib kompüterləri isə bunu 2-3 il bundan əvvəl öyrənmişlər.

Gənclərin tələblərini nəzərə alaraq, konstruktorlar "mini-kompüterləri" MP3 və hətta videosəsəndirmə cihazı ilə də təchiz etdilər. İndi bu qurğular vasitəsilə Siz nəinki elektron məktub tərtib edə bilərsiniz, həmçinin instituta və ya işə getdikdə, sevdiyiniz qrupun albomuna qulaq asa və ya bəyəndiyiniz filmin növləri serialına kiçicik 3-dyümlü ekranda baxa bilərsiniz. Bu günlərdə isə FRK daxilində radio qəbuledicilər və hətta video kameralar da yerləşdirilmişdi.

7. Oyun imkanları. FRK çox da pis olmayan oyun keyfiyyətlərini də nümayiş etdirmək qabiliyyətinə malik olur. Onların baqajında nəinki sadə "tetris" oyunu, həmçinin "Doom" və ya "Civilizacion" kimi məşhur oyunlarda vardır.

8. Əlavə funksiyalar. Son 2 ildə cib kompüterləri daha bir məşhur qurğu - fotoaparata tanış olmuşlar. Hələ 3 il bundan əvvəl FRK-nın top-modelində daxilə yerləşdirilmiş fotokamera olmuşdu. Lakin onların funksionallığı və rahatlığı o qədər də yaxşı deyildi. İndiki müasir FRK 1,3 meqapikselli matris ilə təmin olunurlar ki, bunun da sayəsində 1280x1024 nöqtələr sıxlığı ilə şəkillər çəkmək mümkün olur. Əlbəttə ki, 8 meqapikselli

matrisə malik müasir fotokameralar üçün o, rəqib ola bilməz. Lakın belə foto şəkli elektron poçtu ilə göndərmək və ya şəbəkədə dərc etdirmək mümkündür.

Bir sözlə desək, bu günkü günün FRK-sı özlüyündə bacarıqlı və hərtərəfli keyfiyyətə malik bir qurğudur və o, yaşından, iş qabiliyyətindən növündən və maraqlar dairəsindən asılı olmayaraq, istənilən insanın cibində özünəməxsus olan yeri tuta bilər, Siz yalnız lazım olan funksiyaları təyin edirsiniz və özünüə uyğun olan cib kompüterini seçirsiniz.

FRK üçün platforma və əməliyyat sistemi. Bu parametr kompüterlərin gücünü, onların imkanlarını və həm də qiyməti kimi göstəriciləri təyin edir. FRK üçün onlarla platformalar və əməliyyat sistemləri mövcuddur ki, bizim üçün aşağıdakı 2 növ daha aktualdır: **Pocket PC 2003 və Palm OS.**

Microsoft firması tərəfindən istehsal olunan **Pocket PC 2003** sisteminin xarici görünüşü eyni ailədən olan Windows XP-dən praktiki olaraq, heç də fərqlənmir. Doğrudur, bu kiçik əməliyyat sistemi Windows XP-dən kompüterdən müəyyən aparat gücü tələb etmək və çox da davamlı işləməmək kimi digər xarakterik xüsusiyyətləri də götürmüşdür. Ən başlıcası isə onun qiyməti adi kompüterin qiymətinə yaxınlaşır. Pocket PC-2003 platforması ilə təchiz edilmiş FRK digər platformalarla təchiz edilmiş cib kompüterlərinə nisbətən çox-çox irəlidir. "Windowsla uyuşan" FRK-nin yeni modelləri tezliyi 266-600 MHz olan güclü prosessorla, tam rəngli MK displey ilə (65 min rəngi dəstəkləyir), həmçinin daxilə yerləşdirilmiş 128 Mb əməli yaddaş ilə təchiz edilmişlər. Verilənləri yadda saxlamaq üçün tutumu 32-64 Mb olan və daxilə yerləşdirilmiş fləş-yaddaşdan istifadə edilir. Bundan əlavə, xüsusi kartlar şəklində əlavə yaddaş modullarının da (bir qayda olaraq, Compact Flash (CF) formalı, Secure Digital (SD) və ya Multi-Media Card (MMC)) quraşdırmaq mümkündür. Xüsusi ekstremal hallarda isə, fləş-kart əvəzinə tutumu və çox da baha olmayan Compact Flash II formatda yerinə yetirilmiş Microdrive vinçesterindən istifadə etməklə, kompüterin yaddaşını bir neçə qıqabayta qədər genişləndirilir.

Pocket PC mini-kompüterləri nəinki mətnlə, həm də səs, video, qrafika kimi multimedia-faylları ilə də işləyə bilirlər. Burada həmçinin strateji "SimSity" oyunundan tutmuş "Doom"-un mobil variantına qədər olan oyunlarla da oynamaq mümkün olur.

Digər tərəfdən, FRK-nın əməliyyat sisteminin "Windows"un "böyük" versiyaları ilə yaxın qohum olması, "Microsoft Office"-in - mətn sənədləri "doc", cədvəl sənədləri "xls", hipermətn faylları "html" standart sənədləri ilə birbaşa işləməyə imkan verir. Faylları redaktə edən və onlara baxış keçirən zaman, proqramlar da Sizə tanış gələcəkdir - onlar böyük ofis paketlərinin mobil variantları kimi çıxış edəcəklər. Ona görə də, çox təəccüblü deyildir ki, "Windows PDA" hər il rəqiblərindən kompüter bazasının çox hissəsini zəbt etmiş olur; bu gün məşhur olan Casio, Compaq, Hewlett Packard və digər məşhur kompaniyaların cib kompüterləri məhz bu kompüter ailəsinə daxildirlər.

"PalmOS". Məhz göstərdiyimiz amil, eyni adlı əməliyyat sisteminin idarəsi altında işləyən və digər "cib kompüterləri ailəsinə" mənsub olan Palm tipli kompüterlərin yaradılmasına səbəb oldu. "PalmOS" stabildir, cəld işləyir və prinsip etibarilə heç də Microsoft firmasının cib kompüterlərindən geri qalmır. Eyni zamanda "PalmOS" bazasında Sony firması tərəfindən istehsal olunan son modellər aparat platformasına görə heç də "Pocket PC" kompüterlərindən fərqlənmirlər (fərq yalnız ondan ibarətdir ki, Palm-sistemində ekran bir qədər kiçik olur). Doğrudur, son zamanlara qədər Palm-kompüterlər daha az güclü prosessorla (33 və 66 MHz) və daha az tutumlu əməli yaddaşa (8-16 Mb) malik idilər. Onların tam rəngli displey ilə təmin olunması isə son zamanlar baş vermişdir. Buna baxmayaraq, onlar bir sıra müsbət xüsusiyyətlərə də malikdirlər: onların stabil işləməsi, sadə olması cib kompüterini orqanayzer və ya qeyd kitabçasının əvəzləyicisi kimi, ciddi biznesmenləri və ənənəvi çox da dövlətli olmayan tələbələri razı salırdı. Burada elektron qələmi vasitəsilə qeydiyyatlar aparmaq, kitabı mütaliə etmək, kalkulyatorda nə isə hesablamaq mümkün idi. Qeyd etmək lazımdır ki, FRK-da əl ilə informasiyanın daxil edilmə texnologiyası da məhz Palm firmasına məxsusdur, "PalmOS" kompüterləri məhsuldarlığa görə geri qalmasına baxmayaraq, onlar üçün yaradılmış proqram təminatına görə lider mövqə tuturlar. Buna səbəb isə, onun əməliyyat sisteminin açıq arxitekturaya malik olmasıdır. Buna görə də istənilən şəxs onun üçün, əksər hallarda pulsuz və ya şərti-pulsuz proqram tərtib edə bilər. Bundan əlavə, bu kompüterlər digərlərinə nisbətən bir qədər ucuz olurlar.

Beləliklə, demək olar ki, nominal halda məşhur olmasına görə, Palm kompüterləri liderlik edir. Lakin Bill Geyts korporasiyasının imkanlarını

nəzərə alaraq, demək olar ki, gec-tez "PocketPC" kompüterləri öz rəqibini sıradan çıxaracaqdır.

Prosesorun növü. 2003-cü ildən başlayaraq, praktiki olaraq, bütün cib kompüterlərinin modellərində IntelXscale kimi xüsusiləşdirilmiş prosessorlardan istifadə edilmişdi. Bu prosessorların son ailəsi - PXA27x-ın tərkibində 300-dən 624 MHz-ə qədər tezliklə işləyən modellər var idi. Əksər cib kompüterlərində mətn əlavələri və şəbəkə ilə işləmək üçün, sıxlaşdırılmış videonu (DivX) dekodlaşdırmaq üçün, həmçinin əksər oyunların oynanılması üçün 400 MHz tezlikdə işləyən prosessordan istifadə edilmişdir.

Naqilsiz rabitənin dəstəklənməsi. FRK-nı seçən zaman, bu günkü gündə əsas amillərdən biri olan onun kommunikasiya imkanlarını nəzərə almaq lazımdır. Sizin aldığınız FRK özü kimi kompüterlə, xarici əlavə qurğularla, internetlə ünsiyyətdə ola bilərmi?

2003-cü ilə qədər FRK-da naqilsiz rabitənin yeganə növü kimi, yalnız infraqırmızı port ilə verilənlərin ötürülməsi mümkün idi. Bu halda ötürmə sürəti o qədər kiçik idi ki, bundan yalnız telefon kitabçasındakı yazıların böyük kompüterlə sinxronlaşdırılmasını yerinə yetirmək mümkün olurdu. Doğrudur, bu günkü gündə infraqırmızı portdan müxtəlif məişət qurğularının idarəsi üçün istifadə edilir. Bu da, yəqin ki, o qədər də məqsədə uyğun deyildir.

Böyük kompüterdən FRK-ya verilənlərin ötürülməsi üçün standart üsul "naqıl" üsuludur: cib kompüteri (və ya onun "krell" adlanan hissəsi) xüsusi kabel vasitəsilə "böyük " kompüterin USB-portuna qoşulur. Lakin bundan xilas olmaq üçün, ən azı 2 üsul vardır:

a) **"BlueTooth"**. Naqilsiz rabitə standartı olan "BlueTooth" verilənləri 10 metr məsafəyə qədər 723 Kbit/s sürətlə ötürməni təmin edir. Əlbəttə ki, bu o qədər də böyük sürət deyildir və məsafə də kifayət qədər kiçikdir. Lakin "BlueTooth" tam şəkildə şəbəkənin qurulması üçün təyin edilməmişdir. Onun əsas funksiyası - cib kompüterini mobil telefon (GPRS vasitəsilə İnternetə çıxmaq üçün) və ya naqilsiz qarniturlar kimi xarici qurğularla əlaqəsini təmin etməkdir. Bu kanal vasitəsilə həmçinin, uyğun adapterlərlə təmin olunmuş noutbuk və ya fərdi kompüterlərlə verilənlər mübadiləsini aparmaq mümkün olur.

b) Wi-Fi və ya WLAN 802.11. Bu adapter vasitəsilə Sizin FRK ötürmə sürəti 10Mbit/s olan istənilən naqilsiz şəbəkədə işləyə bilər. Son zamanlar yaradılmış WLAN 802.11g modifikasiyasında verilənlərin ötürülmə sürəti isə əvvəlki versiyadan 5 dəfə çoxdur.

KOMMUNİKATORLAR VƏ SMARTFONLAR

FRK və mobil telefon hibridi tamamilə yeni sinif qurğularına aiddir. Bu hibridlər 2 növdə özünü göstərirlər:

a) Komminikatorlar. Bu qurğular da praktiki olaraq, adi FRK-dan heç nə ilə fərqlənmirlər. Yalnız fərq ondan ibarətdir ki, burada daxilə quraşdırılmış GSM-modulu və adi mobil telefonla işləməyə oxşar iş görmək üçün əlavə işlənmiş xüsusi proqram təminatı vardır. Belə ki, "danışiq" funksiyaları kommunikator üçün ikinci yerdə durur. Əsas məsələ, əlavə modullardan istifadə etməməklə, mobil şəbəkə vasitəsilə GRPS protokolu ilə internetdə işləmək qabiliyyətidir. Ən geniş yayılmış Mobile Windows-2003 bazasında və PalmOS platformasında yaradılan kommunikatorlardır.

b) Smartfonlar. Əgər kommunikatorlar adi FRK-dan əmələ gəlmişlərsə, smartfonlar adi mobil telefonlardan yaranmışlar. Vaxt keçdikcə bu iki qurğu arasmdakı sərhəd yəqin ki, silinəcəkdir, lakin indi bunların bir-birindən fərqli olması çox aydın görünür. Kommunikatorlar - FRK ilə mobil rabitə modulunun hibridindən ibarətdir. Smartfon isə - yalnız rabitə üçün yaradılan həddindən artıq ağıllı olan mobil qurğudur. Aparat cəhətdən onlar kommunikatorlara uduzurlar - buradakı prosessorun işləmə tezliyi zəifdir (200 MHz-dən çox olmur), daxilə quraşdırılmış yaddaşın tutumu da (32-64 Mb) 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.

Lakin bütün bunlara baxmayaraq, smartfonlar FRK-nın bütün baza funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər: burada brauzer, poçt kliyenti, elektron cədvəli və mətn redaktoru, planlaşdırıcı vardır. Və, əlbəttə ki, oyunlar da mövcuddurlar.

MAUS qurğusu

Maus və Trekbol vasitələri ilə informasiya kompüterə daxil edilir. Əlbəttə ki, bunlar klaviaturanı tam əvəz edə bilməzlər. İlk dəfə mausu 1963-cü ildə Stenford tədqiqat mərkəzində (ABŞ) Duqlas Encelbart təklif etmişdir. İlk trekbol (trackball) isə bir qədər müddətdən sonra “Logitech” firması tərəfindən ixtira edilmişdir. Son illər ərzində mausun xarici və daxili quruluşu bir sıra dəyişikliklərə məruz qalmasına baxmayaraq, onun siçana bənzərliyi dəyişməmişdir.

Mausun belə məşhur olmasına səbəb isə tətbiqi qrafiki proqramlar sisteminin, həmçinin istifadəçinin qrafiki interfeysinin geniş yayılması olmuşdur. Bu da əsasən Windows əməliyyat sisteminin yaranmasından sonra baş vermişdir. Maus qurğusuna pəncərə, menyu, düymələr, piktoqrammalar vəs. kimi qrafiki obyektlərdə işlədikdə daha çox ehtiyac duyulur. Belə obyektlərdə klaviaturaya nisbətən mausla işləmək daha əlverişli və səmərəli olur.

İndi mausun iş prinsipi ilə tanış olaq. İlk vaxtlarda maus qurğusu 2 çarx üzərində hərəkət edirdi: bu çarxlar dəyişən rezistorların oxları ilə əlaqədə olurdu. Mausun yerini dəyişdikdə dəyişən rezistorların müqavimətləri uyğun sürətdə dəyişilir. Sonralar mausun konstruksiyasında bir sıra dəyişikliklər edilmişdir. Çarxlar (roliklər) mausun daxilinə keçirilmiş, səthlə isə rezin polimer yastıq (kürəcik) əlaqədə olmuşdur. Çarxların fırlanma oxları bir – birinə perpendikulyar yerləşdirilmişlər. Kürəciyin səthinə sıxılmış çarxlar vericinin oxu üzərində yerləşdirilir və bu verici vasitəsilə mausun yerdəyişməsinin istiqaməti və sürəti təyin olunur. Verici kimi bir sıra hallarda cərəyan keçirməyən disklərdən istifadə edilir. Bu diskin üzərində montaj üsulu ilə kontaktlar yerləşdirilir. Bu cür maus qurğusu tam “mexaniki” olur.

Lakin bildiyimiz kimi, mexanika – tam davamlı olmadığı üçün, son zamanlar maus qurğusunda yerdəyişməni kodlaşdırmaq üçün optik – mexaniki üsuldan istifadə edilməyə başlanılmışdır.

Mexaniki şifratorları işıq diodu, fotodiod cütünü və ya fotorezistorlar, bəzi hallarda isə fotoranzistorlar əvəz edirlər. Bu cür cütlük diskin müxtəlif hissələrində yerləşdirilir. Fotohəssas elementlərin işıqlanma dərəcəsi mausun yerdəyişmə istiqamətini, bu elementlərdən çıxan impulsların tezliyi isə - sürəti təyin edir.

Tam optik mauslara da rast gəlinir. Mexaniki və optikmexaniki konstruksiyalardan fərqli olaraq, optik mauslar yalnız xüsusi planşet üzərində hərəkət edə bilirlər. Belə planşetin səthi perpendikulyar xətlər şəklində xırda torlardan təşkil edilir. Bir istiqamətdə xətlər – qara, digər istiqamətdəki xətlər isə göy rəngdə olurlar. Maus planşetin səthi ilə hərəkət etdikdə, onun altında yerləşən

2 xüsusi işıq diodları vasitəsilə planşetin səthi işıqlandırılır. Bu işıq diodlarından biri qırmızı işıq hasil edir və bu işıq planşetin göy rəngli xətləri ilə udulur, ikinci işıq hasil edir və ikinci işıq diodu isə infraqırmızı diapazonda işlədiyi üçün qara xətlər onu udur. Planşetdən əks olunan işıq fotodetektora düşür. Maus hərəkət edən zaman fotodetektora ardıcıl işıq impulsları düşür. Ümumi halda, belə tam optik maus qurğuları çox baha başa gəlməsinə baxmayaraq, bir sıra üstün cəhətlərə də malikdir. Birincisi – burada hərəkət edən hissə olmadığı üçün, belə konstruksiya uzun müddət işləyə bilər, ikincisi – belə maus vasitəsilə kursoru ekranda idarə etmək daha asan olur. Mənfi cəhəti boş yer tələb edən xüsusi planşetin tələb olunmasıdır.

Maus interfeysinin proqram təminatının ən geniş yayılmış standartları bunlardır:

- Microsoft firmasının mausu (Microsoft Mouse) – 2 idarə düyməsinə malikdir.
- “Maus” sistemli (mouse System Mouse) – 3 idarə düyməsinə malik olur (3-cü düymə adətən 1-ci düymənin funksiyasını təkrar edir.)

Digər istehsalçıların mausları bu və ya digər standartlara uyğun gəlir. Mausların seyrəklik xüsusiyyəti 20, 400, 600, 900 dpi olur.

Hal – hazırda mausu kompüterə qoşmaq üçün 3 müxtəlif üsul mövcuddur. Stolüstü İBM uyuşan bütün kompüterlər üçün ən geniş yayılmış üsul kompüterin ardıcıl portu (RS232 interfyasi) vasitəsilə mausun kompüterə qoşulmasıdır. 2-ci üsul şin interfeysli mausların (bus - mouse) qoşulması üçün xüsusi platanı tələb edir. 3-cü üsul isə PS/2 üslubunda olan mauslardır. Ən çox yayılmış 1-ci üsuldür.

Hər bir maus özünün quyruğunda DB-9 tipli kontaktlar sistemində malik olur. Bundan əlavə hər bir maus üçün quraşdırma və test aparmaq proqram təminatını təşkil edən xüsusi “drayverlər” olur (adətən COM və SYS tipli fayllar şəklində). Bəzi daha “ağıllı” mauslar “Paint Brush” tipli sadə şəkil çəkmək üçün proqramlara da malik olurlar.

Ardıcıl interfeysə malik olan “Microsoft” firmasının istehsal etdiyi mausların prosesora öz hərəkətləri haqqında məlumat vermək üçün 3 bayt formatından istifadə edirlər. “Moyse System” tipli mauslar bir – birini əvəz edə bilmirlər.