

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

**Abu Rayhon Beruniy nomidagi
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

B. R. TO‘LAEV

**LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH
ASOSLARI**

Ma‘ruzalar matni

TOSHKENT 2004

Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari: «Muhandislik va muhandislik ishi» sohasi ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun ma'ruzalar matni. / ToshDTU; B.R. To'laev; Toshkent, 2004.

«Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari» o'quv fanidan ma'ruzalar matnida ALTni yaratish printsiplari, uning tarkibi va strukturasi, ALT ta'minoti turlarining komponentlari, ALT klassifikatsiyasi, loyihalash jarayonlarini formallashtirish, avtomatlashtirilgan loyihalashni ta'minlash masalalari ko'rilgan. Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimining texnikaviy vositalariga alohida e'tibor berilgan.

Oliy texnikaviy o'quv yurtlarining «Muhandislik va muhandislik ishi» sohasi ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

«Ichki yonuv dvigatellari» kafedrası.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq nashr qilindi.

Taqrizchilar:

prof. Abralov M.A. (ToshDTU).

dots. Norcho'jaev F.R. (ToshDTU).

1 – Ma’ruza. Mavzu: ALTni yaratish printsiplari, tarkibi va strukturasi

Ma’ruza rejasi:

1. ALTni yaratish printsiplari.
 - 1.1. Texnikaviy ob’yektni loyihalash
 - 1.2. ALT – inson-mashina tizimidir
 - 1.3. ALT – ierarxik tizim
 - 1.4. ALT – ochiq va rivojlanuvchi tizimdir
 - 1.5. ALT – unifikatsiyalashgan modullar maksimal foydalaniladigan ixtisoslashgan tizimdir
2. ALT tarkibi va strukturasi.
 - 2.1. Loyihalovchi nimtizimlar
 - 2.2. Nimtizimga xizmat ko’rsatish (boshqarish)
 - 2.3. ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari

Tayanch so’zlar va iboralar

Loyihalash, loyihalashni avtomatlashtirish, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi, vositalar kompleksi, informatsion-qidiruv tizimi, ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimi.

1.1. ALTni yaratish printsiplari

Texnikaviy ob’yektni loyihalash ushbu ob’yekt obrazini qabul qilingan forma (shakl)da yaratish, qayta o’zgartirish va tasvirlab berish bilan bog’liq. Ob’yekt yoki uning tarkibiy qismining obrazi inson tasavvurida ijodiy jarayon natijasida yaratilishi yoki inson va EHMlarning o’zaro ta’siri jarayonida ba’zi algoritmlar bo’yicha yuzaga kelishi (генерироваться) mumkin.

Loyihalash – loyihalash uchun topshiriq bo’lgan holda bajariladi. Topshiriq jamiyatning qandaydir texnikaviy buyumni olishga bo’lgan ehtiyojini aks ettiradi. Bu topshiriq u yoki bu hujjatlar ko’rinishida bo’ladi va *ob’yektning birlamchi bayoni* vazifasini bajaradi. Loyihalash natijasini, odatda, ob’yektni berilgan sharoitlarda tayyorlash uchun etarli ma’lumotlarni jamlagan hujjatlarning to’liq komplekti o’taydi. Bu hujjatlar *ob’yektning natijaviy bayoni* bo’ladi.

Loyihaviy yechimlarning hammasi yoki bir qismi inson va EHMlarning o’zaro ta’siri y o’li bilan olinadigan loyihalash *avtomatlashtirilgan* deb, EHMdan foydalanilmaydigan loyihalash esa, *avtomatlashtirilmagan* loyihalash deb ataladi.

Loyihalash – bu ob’yektning birlamchi bayoni va (yoki) uni mavjud qiladigan algoritm asosida berilgan sharoitda ham mavjud bo’lmagan ob’yektni yaratish uchun zarur bo’lgan bayonini tuzish jarayonidir. Loyihalash berilgan talablarga javob beradigan, yangi buyumni yaratish yoki yangi jarayonni amalga oshirish uchun zarur va yetarli bo’lgan loyihalanadigan predmet bayonini olish maqsadidagi izlanish, tadqiqot, hisob va konstruksiyalash bo’yicha ishlar majmuini o’z ichiga oladi. Loyihalash – bu chuqur ilmiy bilimlarga va ijodiy izlanishlarga hamda ma’lum sohada to’plangan tajriba va ko’nikmalardan foydalanishga asoslangan, lekin sermashaqqat oddiy ishlarni bajarish zarurati bo’lgan inson bunyodkorlik faoliyatining murakkab, o’ziga xos turidir.

Loyihalashni avtomatlashtirish deganda loyihani ishlab chiqish jarayonini bajarishning shunday usuli tushuniladiki, bunda loyihalash protseduralari va operatsiyalari loyihalovchining EHM bilan chambarchas muloqotida amalga oshadi. Loyihalashni avtomatlashtirish hisoblash texnikasi vositalaridan muntazam ravishda foydalanishni nazarda tutadi; bunda loyihalovchi va EHM orasidagi funktsiyalarni ratsional taqsimlash va masalalarni mashinada yechish metodlarini asosli tanlash lozim.

ALTni yaratish uchun:

- matematik metodlar hamda hisoblash texnikasi vositalarini qo’llash asosida loyihalashni takomillashtirish;
- izlash, ishlov berish va informatsiya (ma’lumot)ni chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish;
- optimallashtirish va ko’p variantli loyihalash metodlaridan foydalanish;
- loyihalanayotgan ob’yektlar, buyumlar va materiallarning matematik modellarini samarali qo’llash;

- ob’yektlarni avtomatlashtirilgan loyihalash uchun zarur bo’lgan, ma’lumotnoma tavsifidagi tizimlashtirilgan ma’lumotlarga ega ma’lumotlar bankini yaratish;
- loyiha hujjatlarini shakllantirish (rasmiylashtirish) sifatini oshirish;
- ijodiy bo’lmagan ishlarni avtomatlashtirish hisobiga loyihalovchilar mehnatining ijodiy ulushini oshirish;
- loyihalash metodlarini unifikatsiyalash va standartlashtirish;
- ALT sohaqidagi mutaxassislarni tayyorlash va qayta tayyorlash;
- loyihalovchi bo’limlarning turli darajadagi hamda vazifasi har xil bo’lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan mustahkam aloqada ishlashi zarur.

Avtomatlashtirilgan loyihalash tizimi (ALT) – avtomatlashtirilgan loyihalashni bajaruvchi loyihalovchi tashkilot yoki mutaxassislar jamoasi bilan bog’langan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalarining majmuidir. ALT texnikaviy vositalar hamda matematik va dasturaviy ta’minlashni birlashtiradi; matematik va dasturaviy ta’minot muhandislik loyihalash va konstruksiyalash masalalarining xususiyatlarini maksimal hisobga olgan holda tanlanadi. ALTda muhandisning EHM bilan operativ bog’lanishi vositalari, maxsus muammoli-yo’naltirilgan tillar va informatsion-ma’lumot bazasi qo’llanilishi hisobiga dasturlardan foydalanish qulayligi ta’minlanadi.

ALTning asosiy vazifasi – ob’jekt va uning tarkibiy qismlarini loyihalashni avtomatlashtirilgan tarzda bajarishdir. ALT va uning tarkibiy qismlarini yaratishda tizimiy birlik, bir-biriga mos kelish, tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo’lish hamda rivojlanish printsiplariga amal qilish lozim.

Tizimiy birlik printsipi. Loyihalanayotgan ob’jektning alohida elementlari va ob’jektning to’liq loyihalashda tizimning bir butunligini va tizimiy «yangilik»ni ta’minlaydi.

Bir-biriga mos kelish printsipi ALTning tarkibiy qismlarining birgalikda ishlashini ta’minlaydi va ochiq tizimni bir butunlikda saqlaydi.

Tipik xususiyatlarga qarab tip va turlarga bo’lish printsipi ALTning tipiklashgan va unifikatsiyalashgan elementlarini yaratish va ulardan foydalanishga e’tiborini qaratadi.

Rivojlanish printsipi ALT asosiy qismlarining to’ldirib borilishini, takomillashtirilishini va yangilanib borishini hamda darajasi va funktsional vazifasi turlicha bo’lgan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan birgalikda ishlashini ta’minlaydi.

ALT – inson-mashina tizimi. EHM yordamida hamma tuzilgan va tuzilayotgan loyihalash tizimlari avtomatlashtirilgan tizimlarga kiradi. Ularda loyihani texnikaviy vositalar yordamida ishlayotgan inson muhandis salohiyatli o’rin egallaydi. ALTda inson birinchidan formalizatsiya qilinmagan masalani va ikkinchidan insonning evrestik qobiliyatlari asosida samaraliroq echiladigan masalalarni yechadi.

ALT – ierarxik tizim. U hamma darajalarda loyihalashni avtomatlashtirishga kompleks yondoshuvni amalga oshiradi. ALT qo’llanilganida loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuv saqlanib qolishi kerak. Loyihalashning ierarxik darajalari ierarxik nimitizim ko’rinishida ALTning maxsus dasturaviy ta’minoti (DT) strukturasida o’z aksini topadi.

Loyihalash – tadqiqot, hisoblash va konstruktorlik tavsifidagi ishlar kompleksini bajarish asosida ob’jektning birlamchi bayonini natijaviy bayonga o’zgartiradigan jarayondir.

Birlamchi bayonni natijaviy o’zgartirish oraliq bayonlarni tug’diradi; ular loyihalash tugaganini aniqlash yoki uni davom ettirish yo’llarini tanlash maqsadida qarab chiqiladigan predmet vazifasini o’taydi. Bunday bayonlarni loyihali yechimlar deyishadi.

ALT – ochiq va rivojlanuvchi tizimdir. ALT vaqt o’tishi bilan o’zgaruvchi tizim bo’lishi kerakligiga kamida ikkita sabab bor. Birinchidan, ALT kabi murakkab ob’ektning ishlash uzoq muddatni egallaydi, shuning uchun ALT tizimining qismlari tayyor bo’la borgan sari ularni ekspluatatsiyaga kiritish iqtisodiy nuqtai nazardan foydalidir. Ekspluatatsiyaga kiritilgan tizimning bazaviy varianti keyinchalik kengaytirib boriladi. Ikkinchidan, hisoblash texnikasi va hisoblash matematikasining doimiy progressi yangi, ancha takomillashgan matematik modellar va dasturlar paydo bo’lishiga olib keladi; ular eskirgan, samaradorligi kam bo’lgan analoglarni almashtirishi kerak. Shu sababli ALT ochiq tizim bo’lishi, ya’ni yangi metod va vositalarni ulash qulay bo’lgan qobiliyatga ega bo’lishi zarur.

ALT – unifikatsiyalashgan modullardan maksimal foydalaniladigan ixtisoslashtirilgan tizimdir. Yuqori effektivlik va universallik talablari, odatda, bir-biriga qarama-qarshidir. Loyihalash vazifalarini yechishda kam vaqt va materiallar sarf bo'lishida ifodalanadigan ALTning yuqori samaradorligiga tizimlarning ixtisoslashtirilishi hisobiga erishiladi. Ixtisoslashtirilgan ALTni ishlab chiqishga ketadigan sarfni kamaytirish uchun ularni unifikatsiyalashgan tarkibiy qismlardan maksimal foydalangan holda tuzish maqsadga muvofiqdir. Unifikatsiyalashning zaruriy sharti – turli texnikaviy ob'ektlarni modellashda, tahlil va sintez qilishda umumiy holatlarni qidirishdadir.

1.2. ALT tarkibi va strukturasi

Nimtizimlar ALTning tarkibiy strukturaviy qismi bo'lib, loyihalovchi tashkilotning tashkiliy strukturasi bilan chambarchas bog'lanadi; ularda ixtisoslashgan vositalar kompleksi yordamida ALTning funktsional tugal masalalar ketma-ketligi yechiladi.

Vazifasi bo'yicha nimitizimlarni loyihalovchi va xizmat ko'rsatuvchilarga ajratishadi.

Loyihalovchi nimitizimlar. Ular ob'yektga yo'nalgan bo'ladi va loyihalashning ma'lum bosqichini yoki o'zaro bevosita bog'langan loyihalash masalalarining bir guruhini amalga oshiradi.

* Loyihalovchi nimitizimlarga misollar: buyumlarni eskiz loyihalash, korpus detallarini loyihalash, mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash.

Xizmat ko'rsatuvchi nimitizimlar. Bunday nimitizimlar umumiy tizimga ishlatiladi va loyihalovchi nimitizimlar o'z funktsiyalarini bajarishda ularni qo'llab-quvvatlashni hamda ularda olingan natijalarni shakllantirish, uzatish va chiqarishni ta'minlaydi.

* Xizmat ko'rsatuvchi nimitizimlarga misollar: avtomatlashtirilgan ma'lumotlar banki, hujjatlashtirish nimitizimlari, grafik kiritish-chiqarish nimitizimi.

ALTning tizimiy birligi bir-biri bilan o'zaro bog'langan modullarning mavjudligi hamda o'zaro bog'lanishni amalga oshiruvchi interfeyslar tizimi kompleksi bilan ta'minlanadi; modullar loyihalanadigan ob'yektni butunligicha belgilaydi. Loyihalovchi nimitizimlar ichidagi tizimiy birlik ushbu nimitizimda loyihaviy yechimi olinishi kerak bo'lgan ob'yekt qismining yagona informatsion modeli mavjudligi bilan ta'minlanadi.

Amaliy masalalarda loyihalanadigan ob'yekt modellarini shakllantirish va ulardan foydalanish avtomatlashtirilgan loyihalash tizim (yoki nimitizim)lari vositalari kompleksi (ALTVK) bilan amalga oshiriladi.

ALTVK tizimining strukturaviy qismlari bo'lib turli vositalar komplekslari hamda tashkiliy ta'minlash komponentlari xizmat qiladi. Vositalar kompleksi – ALTning mos loyihalovchi va (yoki) xizmat ko'rsatuvchi nimitizimlaridan foydalaniladigan, tirajlash uchun mo'ljallangan va ma'lum klass (tur, rukum) ob'ektlarini loyihalashga yo'nalgan va (yoki) unifikatsiyalashgan protseduralarni bajarishga mo'ljallangan komponentlar va (yoki) vositalar kompleksi majmuidir.

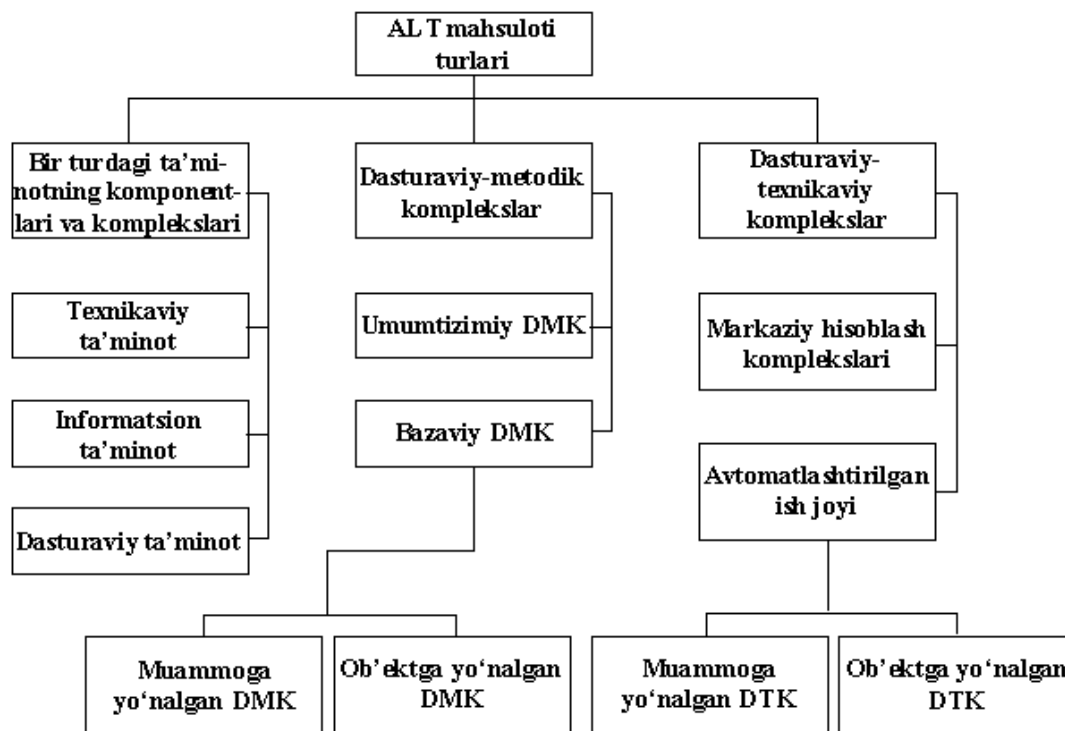
Vositalar kompleksi tayyorlanadigan, tirajlanadigan va ALT tarkibida qo'llaniladigan sanoat buyumlariga kiradi va spetsifikatsiyalanadigan buyumlar kabi hujjatlantiriladi.

ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari (1.1-rasm). Vositalar kompleksini ikki turga: bir turdagi ta'minlash vositalari kompleksiga (texnikaviy, dasturaviy, informatsion) va kombinatsiyalashgan vositalar kompleksiga ajratishadi.

Bir turdagi ta'minot vositalari komplekslari bir turdagi ta'minlash komplekslaridan va (yoki) komponentlaridan tarkib topadi; kombinatsiyalashgan vositalar komplekslari esa – har xil turdagi ta'minlash komplekslari va komponentlari majmuidan tashkil bo'ladi. Vazifasi ishlab-chiqarish-texnikaviy bo'lgan mahsulotlarga taalluqli kombinatsiyalashgan ALTVKlar ikki turga bo'linadi:

- dasturaviy-metodik kompleks (DMK);
- dasturaviy-texnikaviy kompleks (DTK).

Dasturaviy metodik kompleks loyihalash ob'yekti (ob'yektning bir yoki bir necha qismi yoki bir butun ob'yekt) bo'yicha tugal loyiha yechimini olish yoki unifikatsiyalashgan protseduralarni bajarish uchun zarur bo'lgan dasturaviy, informatsion va metodik ta'minotlar (matematik va lingvistik ta'minotlar komponentlari bilan birga) komponentlarining o'zaro bog'langan majmuidan iborat.



1.1-rasm. ALT vositalari kompleksi va komponentlarining turlari

Vazifasi bo'yicha DMKlar umumtizimiy DMKlarga va bazaviy DMKlarga bo'linadi; bazaviy DMKlar o'z navbatida muammoga yo'nalgan va ob'ektga yo'nalgan DMKlarga bo'linadi.

Dasturaviy-texnikaviy kompleks DMKlarning texnikaviy ta'minotning komplekslari va (yoki) komponentlari bilan o'zaro bog'langan majmuidan iborat.

Vazifasi bo'yicha DTKlar avtomatlashtirilgan ish joyi (AIJ) va markaziy hisoblash komplekslari (MHK)ga bo'linadi.

Vositalar komplekslari o'zlarining hisoblash va informatsion resurslarini birlashtirib nimitizim yoki butun tizimlarning lokal hisoblash tarmoqlarini tashkil qilishi mumkin.

Dasturaviy informatsion, metodik, matematik, lingvistik va texnikaviy ta'minot turlarining komponentlari vositalar komplekslarining tarkibiy qismi hisoblanadi.

ALTVK funksiyalarini samarali bajarishi vositalar komplekslari tarkibiga kiruvchi komponentlarni sotib olinadiganlari bilan o'zaro moslashuvini ta'minlagan holda ishlab chiqish hisobiga erishilishi kerak.

Umutizimiy DMKlar dasturaviy, informatsion, metodik va boshqa turdagi ta'minotlarni o'z ichiga oladi. Ular boshqaruv, nazorat, hisoblash jarayonini rejalashtirish, ALT resurslarini taqsimlashni bajarish va nimitizim yoki butun ALT uchun umumiy bo'lgan boshqa funksiyalarni amalga oshirish uchun mo'ljallangan.

Umutizimiy DMKlarga misollar: monitor tizimlari, ma'lumotlar bazalarini (MB) boshqarish tizimlari, informatsion-qidiruv tizimlari, mashina grafikasi vositalari, dialogli rejimni ta'minlovchi nimitizimlar va h.k.

ALTDa texnikaviy vositalar funksiyalarini bajarishini boshqaruvchi monitor tizimlari. Monitor tizimlarining asosiy funksiyalari:

- talab qilinadigan va mavjud resurslar masalalari paketini nazorat qiluvchi topshiriqlarni ustuvorligi va navbat nomeri o'rnatilgan holda ma'lumotlar bazasiga kirish huquqini shakllantirish;
- topshiriqlar va masalalarni boshqarish tillarining yo'riqlariga ishlov berish hamda uzilishlarga boshqarishni ilib olib, uzilish sababini tahlil qilib va uni loyihalovchiga tushunarli terminlarda izohlab reaksiya (sezib ta'sir) qilish;
- nimitizimlar parallel ishlagan sharoitlarda dialogli va interaktiv-grafik hamrohligini tashkil qiluvchi masalalar oqimiga xizmat ko'rsatish;

– avtomatik rejimlarda loyihalash operatsiyalarining bajarilishi sifatini tahlil qilgan, bosqichning yoki marshrutning davom etishi mezonlari tekshirilgan, marshrutning alternativ qaytarilishi variantlarini tanlagan holda loyihalashni boshqarish;

– tizimni ekspluatatsiya qilish statistikasini olib borish va optimallashtirish;

– topshiriqlar masalalar va nimitizimlar, rejali topshiriqlar va joriy ko'rsatmalar va so'rovlar ustuvorligini hisobga olgan holda ALT resurslarini taqsimlash;

– resurslar va ma'lumotlarni ruxsat etilmagan kirishdan va nazarda tutilmagan ta'sirlardan himoya qilish.

ALTda informatsion-qidiruv tizimlar (IQT) quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

– informatsion fond (инфотека)ni ma'lumotlar bilan to'ldirish;

– raqamli ma'lumotlarga arifmetik ishlov berish va matnlarga leksikaviy ishlov berish;

– informatsion so'rovlarga zarur bo'lgan ma'lumotlarni qidirish maqsadida ishlov berish;

– chiquvchi ma'lumotlarga ishlov berish va chiquvchi hujjatlarni shakllantirish. IQTning xususiyati shundaki, ularga kelgan so'rovlar dasturaviy yo'l bilan emas, balki bevosita foydalanuvchi tomonidan shakllantiriladi va monitorga tushunarli bo'lgan formallashtirilgan tilda emas, balki tayanch so'zlar ketma-ketligi ko'rinishida «deskriptor»lar deb nomlanuvchi tabiiy tilda shakllanadi. Saqlash uchun qabul qilingan hamma bayonlarda bo'lgan deskriptorlar ro'yxati deskriptorlar lug'atini tashkil qiladi va qidiruvchi yo'riqlarni shakllantirishga mo'ljallangan.

Deskriptorlarga nisbatan ancha murakkab bo'lgan IQTlar ham mavjud. Ularda informatsion-qidiruv tili katta ahamiyatga ega; bu tilda informatsion ob'yektlar orasidagi semantik munosabatlar hisobga olinadi. Bu esa noto'g'ri tanlanadigan til qurilmalari sonini kamaytirish imkonini beradi, so'rovlarga ishlov berish esa ma'no mos kelishi mezonlari asosida bajariladi.

Ma'lumotlar banki katta ALTlarda informatsiyani tashkil qilishning yuqori shakli hisoblanadi. Ular – muammoli-yo'nalgan informatsion-ma'lumotnomalar tizimlaridir. Bu tizimlar kiritishning muayyan vazifalariga bog'liq bo'lmagan zarur informatsiyalarni kiritishni, informatsion massivlar saqlanishini hamda foydalanuvchilar yoki dasturlar so'rovi bo'yicha zarur bo'lgan informatsiyani chiqarishni ta'minlaydi. Ma'lumotlar bankida faktografik ko'rinishdagi informatsiyadan foydalaniladi.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) – ma'lumotlar strukturasi ko'rinishida tashkil qilingan informatsion baza bilan ishlashni ta'minlaydigan dasturaviy-metodik kompleksdir.

MBBT quyidagi asosiy funktsiyalarni bajaradi:

– ma'lumotlar bazasini aniqlab olish, ya'ni sxemalarning kontseptual tashqi va ichki darajalarini bayon qilish;

– ma'lumotlarni bazaga yozish;

– ma'lumotlarga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish, ularni qayta tashkil qilishni bajargan holda ularning saqlanishini tashkil qilish;

– ma'lumotlarga kira olishni ta'minlash (qidirish va chiqarib olish).

Ma'lumotlarni tanib olish va ularga kirish uchun MBBTda til vositalari mavjud. Masalan, ma'lumotlar strukturasi bayonidan tashkil topgan ma'lumotlarni tanib olish tili yordamida ta'minlanadi. Ma'lumotlarga kirish funktsiyasi ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish tili va so'rov qilish tili yordamida amalga oshadi. Qo'llab (tutib) turiladigan strukturalar bo'yicha MBBTning ierarxik, tarmoqli va nisbiy (relyativ) turlari bo'ladi.

Mashina grafikasining dasturaviy-metodik komplekslari (DMK) foydalanuvchining EHM bilan muloqotida grafik informatsiya almashinuvini, geometrik masalalarni yechishni, tasvirlarni shakllantirishni va grafik informatsiyani avtomatik ravishda tayyorlashni ta'minlaydi. Foydalanuvchining EHM bilan grafik muloqoti («kirishning grafik metodi») kirish-chiqish nimdasturlariga asoslanadi; bu nimdasturlar kiritish-chiqarish qurilmalaridan olinadigan komandalarning qabul qilinishini va ularga ishlov berilishini hamda ushbu qurilmalarga boshqaruv ta'sirlarining chiqarilishini ta'minlaydi. Geometrik masalalar yechimi (grafik modellash) grafik informatsiyani qayta o'zgartirishga keltiriladi; bu o'zgartirish qurish, burish, masshtablash va sh.k. turlardagi elementar grafik operatsiyalarni u yoki bu ketma-ketlikda bajarilishida ifodalanadi. Grafik modellash uchun DMKlardan foydalaniladi; ularda alohida elementar grafik operatsiyalardan tashqari uch o'lchamli tasvirlarni grafik qayta o'zgartirishlar, proektsiya, kesim va h.k.larni qurish protseduralari amalga oshirilishi mumkin. Grafik o'zgartirishlar DMKsida ba'zi tez-tez

foydalaniladigan tasvirlarni shakllantirish, grafik ma'lumotlar bazasini boshqarish, grafikaviy nimdasturlarni sozlash uchun vositalar odatda nazarda tutiladi.

Dialogli rejim grafik va (yoki) belgi (simvol)li informatsiyalarni kiritish, nazorat, redaktorlash, qayta o'zgartirish va chiqarishni amalga oshiradigan dasturaviy-metodik komplekslar yordamida amalga oshiriladi. Topshiriqlarni bajarilishini paket rejimida va uzoqdagi terminallarga natijalarni chiqarishni aloqa kanallari orqali ta'minlaydi. ALTda vazifasi umumiy bo'lgan dialogli DMKlar bilan bir qatorda ixtisoslashgan DMKlardan ham foydalanish mumkin. Vazifasi umumiy bo'lgan DMKlarni ALTni yaratish va ekspluatatsiya qilishning boshlang'ich bosqichlarida qo'llash maqsadga muvofiq; bu DMKdan loyihalash metodologiyasini, ma'lumotlar va amaliy dasturlarga ishlov berish texnologiyasini ishlab chiqish va tekshirish uchun foydalaniladi. Keyinchalik ALTda dialogni tashkil qilish bo'yicha maxsus talablarni hisobga olgan holda DMKlarni modifikatsiyalash mumkin. Bunda so'rovlarga dialogli yoki paketli rejimda ishlov berilishini; tizimning programmist bo'lmagan foydalanuvchiga yo'nalishini; yuqori daraja tillardagi dialogli amaliy dasturlar kiritilishi (qo'shilishi) yo'li bilan tizim kengaytirilishi mumkinligini; «menyu» va direktivalar yordamida dialogni boshqarish imkonini hisobga olish zarur. AIJ ruknlari uchun umumtizimiy DMKlarning tavsiya qilinadigan to'plami 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval.

DMK nomi	Yuqori unumdorli AIJ	O'rta unumdorli AIJ	Kam unumdorli AIJ
Monitorli dialogli tizim	+	±	±
Dialogli rejimni ta'minlash	–	+	+
Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT)	+	±	–
Dasturlash tillarining translyatorlari va interpretatorlari	+	+	+
Mashina geometriyasi va grafikasining vositalari:			
geometrik protsessor	+	±	–
grafik protsessor	+	+	+
Matnlarni hujjatlarni shakllantirish	±	+	+
Chizma-grafikaviy hujjatlarni shakllantirish	+	+	±
Umumtexnikaviy hisoblar	+	±	±
AIJ – AIJ, MHK – AIJ aloqalarini ta'minlash	+	+	+
Komponovka va topologiyani loyihalash	+	+	+
Optimallashtirish	+	±	–

* Izoh: «+» texnikaviy vositaning bo'lishi zarurligini bildiradi, «–» komponentlarning kompleks tarkibida bo'lishining majbur emasligini bildiradi, «±» ushbu turdagi qurilma bilan komplektatsiyalanish zarurati AIJ yaratish bo'lgan texnikaviy topshiriqda belgilanishi kerak.

M u a m m o l i y o ' n a l g a n DMKlar o'z ichiga boshlang'ich ma'lumotlarni, butun loyihalash ob'yektiga yoki uning yig'ma birliklariga bo'lgan talablar va cheklanishlarni avtomatlashtirilgan ravishda tartibga solish uchun mo'ljallangan dasturaviy vositalarni; loyihalash ob'yektining fizikaviy ishlash printsiplini tanlashni; texnikaviy yechimlarni va loyihalash ob'ekti strukturasini tanlashni; konstruktsiyalarning sifat ko'rsatkichlari (texnologikligi)ni baholashni, detallarga ishlov berish marshrutini loyihalashni olishi mumkin.

O b ' e k t l i - y o ' n a l g a n DMKlar loyihalash ob'ektlari xususiyatlarini predmet sohasi majmui sifatida aks ettiradi. Bunday DMKlarga, masalan, yig'ma birliklarni; standart yoki qabul qilingan yechimlar asosida detallarni; shakl elementlaridan sintez asosida detallarni; detallarga ishlov berish turlari bo'yicha texnologik jarayonlarni va h.k.larni loyihalashni avtomatlashtirishni qo'llab-quvvatlaydigan DMKlar kiradi.

Savollar

1. ALTni yaratish printsiplarini bayon qiling.
2. ALTni yaratishdagi asosiy holatlarni bayon qiling.
3. ALT strukturasini tasvirlab bering.
4. ALT kompleks vositalari va komponentlarining hamma turlarini aytib bering.

2 – Ma’ruza. Mavzu: ALT ta’minoti turlarining komponentlari

Ma’ruza rejasi:

1. ALT matematik ta’minoti (MT).
2. ALT dasturaviy ta’minoti (DT).
3. ALT informatsion ta’minot.
4. ALT texnikaviy ta’minoti.
5. ALT lingvistik ta’minoti.

Tayanch soʻzlar va iboralar

Umumtizimiy DT, ixtisoslashgan DT, soʻrovlar tili, maʼlumotlarning fizikaviy modeli, maʼlumotlarning sanaviy modeli.

Loyihalashni avtomatlashtirish vositalarini avtomatlashtirilgan loyihalash turlari boʻyicha guruhlariga ajratish mumkin.

2.1. ALT matematik ta’minoti (MT)

ALT matematik ta’minoti asosini algoritmlar tashkil qiladi; bu algoritmlar boʻyicha ALTning dasturaviy ta’minoti ishlab chiqiladi. ALTda matematik ta’minotning elementlari har xil boʻladi. Ular ichida invariant elementlar – funktsional modellarni tuzish printsiplari, algebraik va differentsial tenglamalarning sonli yechimi metodlari, ekstremal masalalarni qoʻyish, ekstrimumni qidirishlar mavjud. Matematik ta’minotni ishlab chiqish ALT yaratishdagi eng murakkab bosqichdir; ALT unumdorligi va ishlashining samaradorligi koʻp jihatdan unga bogʻliq.

ALT DTsi vazifasi va amalga oshirish usullari boʻyicha ikki qismga boʻlinadi:

1) matematik metodlar va ular asosida tuzilgan, loyihalash obʻyektlarini tavsiflovchi matematik modellar;

2) avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasining formalashgan bayoni.

Matematik ta’minot birinchi qismini amalga oshirishning usullari va vositalari turli ALTlarda oʻziga xosligi bilan ajralib turadi va loyihalash obʻyektlarining xususiyatlariga bogʻliq. Matematik ta’minotning ikkinchi qismiga kelsak, avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlarini formalashtirish majmui, alohida loyihalash masalalarini algoritmlash va dasturlashga nisbatan ham murakkab masala ekan. Bu masalani yechishda loyihalashtirish texnologiyasining mantiqi butunligicha, jumladan avtomatlashtirish vositalaridan foydalanish asosida loyihalovchilarning bir-biri bilan muloqoti mantiqi, formalashtirilishi kerak. Ushbu turdagi masalalarni yechishga mos keladigan tizimlar umumiy nazariyasining metodlari va holatlari koʻrilayotgan sohada hozircha qoʻllanilishini topmadi. Loyihalashni avtomatlashtirish boʻyicha ishlar koʻp holatlarda loyihalash metodologiyasining takomillashmaganligini namoyon qildi va bir vaqtning oʻzida loyihalash jarayonlarini takomillashtirish boʻyicha masalalarni yechish zaruratiga olib keldi. Loyihalash metodologiyasini takomillashtirish va rivojlantirish kontseptsiyasiga turli mualliflarning qarashlari bir narsada bir-biriga oʻxshash: loyihalash asosida tizimli yondoshuv yotishi kerak. ALTning matematik ta’minoti loyihalashni avtomatlashtirishning obʻyekti, jarayoni va vositalarini oʻzaro bogʻliqlikda bayon qilishi lozim. Hozirgi paytda ushbu masalani yechish uchun tayinli nazariy baza boʻlmaganligi uchun, amalda turli matematik metodlarning murakkab tizimlarini modellash vositalari yagona kompleksga integratsiyalashishi jarayoni bormoqda.

Ushbu jarayon rivojida ikkita istiqbolli yoʻnalishni ajratish mumkin:

– optimal loyihaviy yechimlarni olish metodlarining, jumladan avtomatlashtirilgan loyihalashga yoʻnalgan metodlarning rivoji;

– loyihalanayotgan obʻyektlarning turlariga invariant avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlarining oʻzini takomillashtirish va tipiklashtirish.

Davlat standartlarining «САПР. Типовые функциональные схемы проектирования изделий в условиях функционирования систем» metodik koʻrsatmalarni ishlab chiqish loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishni takomillashtirish va tipiklashtirishda ahamiyatli natija boʻldi. Unda loyihalashni avtomatlashtirish jarayoni tarkibi va protseduralar ketma-ketligi, loyihaviy

hujjatlarning mazmuni va shakllari bo'yicha an'anaviy loyihalash jarayonidan keskin farq qiladi. Shu bilan birga avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonida loyihalash ob'ektlariga invariant bo'lgan ma'lum sondagi protseduralarni ajratish mumkin. Loyihalashning namunaviy jarayonini modellashning matematik apparatini markazlashtirilgan holda ishlab chiqish va bunday modellarni amalga oshiruvchi bazaviy dasturaviy-metodik komplekslarni chiqarish avtomatlashtirilgan loyihalash jarayonlari texnologiyasini takomillashtirish va tipiklashtirishda istiqbolli yo'nalishdir.

2.2. ALTning dasturaviy ta'minoti (DT)

ALTning dasturaviy ta'minoti avtomatlashtirilgan loyihalashni bajarish uchun zarur bo'lgan hamma dasturlar va ekspluatatsion hujjatlaridan iborat. Dasturaviy ta'minot umumtizimiy va maxsus (amaliy)larga bo'linadi.

Umutizimiy DT texnikaviy vositalar funktsiyalarini tashkil qilish uchun, ya'ni hisoblash jarayonini rejalashtirish va boshqarish, mavjud resurslarni taqsimlash uchun mo'ljallangan va EHM hamda hisoblash komplekslari (HK)ning operatsion tizimlari ko'rinishida namoyon bo'ladi. Umutizimiy DT odatda ko'p ilovalar uchun yaratiladi va ALT spetsifikasini aks ettirmaydi.

Maxsus (amaliy) DT da loyihalash protseduralarini bevosita bajaradigan matematik ta'minot realizatsiya qilinadi. Maxsus DT odatda amaliy dasturlar paketi (ADI) ko'rinishida bo'ladi; ulardan har biri loyihalash jarayonining ma'lum bosqichini yohud turli bosqichlar ichidagi bir turdagi masalalar guruhini boshqaradi.

ALTni tashkil qilish hamda uni yaratish va undan foydalanish samaradorligiga ta'sir qiluvchi DTning printsiplial xususiyatlari. EHM rivojlanishi va takomillashgani sari umutizimiy DTning operatsiontizim (OT) kabi komponentining ahamiyati tobora ortib bormoqda. Zamonaviy hisoblash tizimi (HT)ning foydalanuvchilar ixtiyoriga berayotgan imkoniyati texnikaviy qurilmalarga nisbatan ko'proq operatsion tizimlar bilan aniqlanmoqda. OT EHMda turli masalalar yechilishini, ma'lumotlarni uzatish kanallarini va tashqi qurilmalarni masalalar orasida dinamik taqsimlashni, masalalar oqimini rejalashtirishni va ularni belgilangan mezonlarni hisobga olgan holda yechilishining ketma-ketligini, hisoblash kompleksi xotirasini dinamik taqsimlashni bir vaqtning o'zida tashkil qiladi. Lekin OT o'z faoliyati uchun ma'lum resurslarni: protsessor, tashqi va asosiy xotiralarni talab qiladi. OTning imkoniyati qanchalik ko'p bo'lsa, unga shunchalik ko'p resurslar talab qilinadi.

Bazaviy DT umumtizimiy DT ning ahamiyatli komponentidir.

ALT dasturaviy ta'minoti yaratilayotganda bazaviy DT ishlab chiqiladigan ob'ektlar qatoriga kirmaydi. Geometrik va grafik informatsiyalarga ishlov berish, ma'lumotlar bazasini shakllantirish va undan foydalanish uchun mo'ljallangan bazaviy DT bunga misol bo'la oladi. Quruvchining avtomatlashtirilgan ishchi joyi (QAIJ) mashina grafikasining bazaviy DT yaratildi va tasdiqlandi. Uning asosini grafik kiritish-chiqarish amaliy dasturlar paketi tashkil qiladi; bu paket amaliy dastur bilan va grafikaviy qurilmalar to'plami orasida funktsional interfeysni qurilmalar drayveri va grafikaviy drayverlar yordamida ta'minlaydi. Uning asosida ishlab chiqilgan grafikaviy hujjatlashtirishning amaliy dasturlar paketi esa maxsuslashgan dasturaviy ta'minot tarkibiga kiradi. Grafikaviy hujjatlashtirishning amaliy dasturlar paketi translyatsiya qilish, vizuallashtirish, chizmalar namunaviy elementlari (ChNE) bayonini saqlash uchun alohida masalalar to'plami hamda amaliy dasturlar paketi (ADP)ni yaratish uchun modullar kutubxonasi, kutubxonadan (ChNE) bayonlarini tanlab olish va ularning tasvirini olish to'plamlaridan iborat.

Standartlashtirilgan loyihalash protseduralarini amalga oshiradigan, tarkibiga shunday bazaviy DT kiritilgan APJlaridan foydalanish ALT dasturaviy ta'minotini yaratish mehnatini sezilarli darajada yengillatadi. Lekin hamma hollarda ham ALTni yaratuvchilar amaliy DTni ishlab chiqishlari lozim bo'ladi. Hisoblash texnikasi qo'llaniladigan soha kengayib borishi va loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish masalalari murakkablashib borishi bilan dasturlashning murakkabligi mehnati ortib boradi.

2.3. ALTning informatsion ta'minoti

Loyihalovchilar loyihalash jarayonida loyihaviy yechimlarni bevosita ishlab chiqish uchun foydalanishadigan ma'lumotlar ALT informatsion ta'minoti (IT) asosini tashkil qiladi. Ushbu ma'lumotlar turli olib yuruvchi (носитель)lardagi u yoki bu ko'rinishdagi hujjatlar ko'rinishida taqdim qilinishi mumkin; bu olib yuruvchilarda materiallar komplektlovchi (butlovchi) buyumlar,

namunaviy loyihaviy yechimlar, elementlar parametrlari haqidagi ma'lumot (справка) tavsifidagi axborotlar hamda oraliq va natijaviy loyihaviy yechimlar, loyihalanayotgan ob'ektlar strukturasi va parametrlari va shu kabilar ko'rinishidagi joriy ishlamlarning holati haqidagi ma'lumotlar bo'ladi.

Bunda bir o'zgarish natijasi bo'lgan ma'lumotlar boshqa jarayon uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lishi mumkin. ALTning hamma komponentlari tomonidan foydalaniladigan ma'lumotlar majmui ALT informatsion fondini tashkil qiladi. ALT ITning asosiy funksiyasi – informatsion fondni boshqarishdir, ya'ni ma'lumotlarga kira olishni hosil qilish, qo'llab-quvvatlash va tashkil qilishni ta'minlaydi. Shunday qilib ALT IT – informatsion fond va uni boshqarish vositalarining majmuidir.

ALT informatsion fondi tarkibiga quyidagilar kiradi:

- dasturaviy modullar; ular belgi (символ) ob'yektaviy matn ko'rinishida saqlanadi. ALTning hayotiy sikli davomida bu ma'lumotlar kam o'zgaradi, belgilangan o'lchamlarga ega bo'ladi va informatsion fond yaratilishi bosqichida paydo bo'ladi. Bu ma'lumotlarning iste'molchilari – ALT turli nimitizimlarining monitorlaridir;

- boshlang'ich va natijaviy modullar; ular bir ko'rinishdan ikkinchisiga o'zgarish jarayonida dasturaviy modullarni bajarishda zarur. Loyihalash jarayonida bu ma'lumotlar tez-tez o'zgarib turadi, lekin ularning turi o'zgarmas bo'lib, bu tur mos dasturaviy modul bilan aniqlanadi. Oraliq ma'lumotlarni tashkil qilishda turli turdagi ma'lumotlarni o'zaro muvofiqlashtirish jarayonida tafovutli vaziyatlar vujudga kelishi mumkin;

- me'yoriy ma'lumotnomaviy loyihaviy hujjatnoma (MMLH) o'z ichiga materiallar, sxemalar elementlari, unifikatsiyalashgan uzellar konstruksiyalar haqidagi so'rov (справочным) ma'lumotlarni oladi. Odatda bu ma'lumotlar yaxshi strukturlangan va faktografik ma'lumotlar qatoriga kiritish mumkin. Davlat va tarmoq standartlari, amal qilinadigan materiallar va yo'riqlar, namunaviy loyihaviy yechimlar, qat'iy belgilangan (reglamentlangan) hujjatlar (bo'sh strukturlangan hujjatli ma'lumotlar) ham MMLHga kiradi;

- loyihalashning borishida dialogni tashkil qilish maqsadida informatsiyani displey ekranida tasvirlash imkonini beradigan va kadr shaklini belgilaydigan o'zaro bog'langan ma'lumotlar majmuini ifodalaydigan displeylar ekranlarining mazmuni. Odatda bu ma'lumotlar ALT hayotiy tsikli davomida o'zgarmaydi; qat'iy belgilangan o'lchamga ega bo'ladi va o'zlarining xarakteristikalarini bo'yicha dasturaviy modullar va boshlang'ich ma'lumotlar orasida o'rin egallaydi; berilgan dialog grafi realizatsiyasi jarayonida ALT dialogli tizim tomonidan foydalaniladi;

- joriy loyihaviy informatsiya; loyiha holati va bajarilishining borishini aks ettiradi. Odatda bu informatsiya bo'sh strukturalangan, loyihalash jarayonida tez-tez o'zgaradi va matnli hujjatlar shaklida ifodalanadi. ALT informatsion fondini boshqarish usullarini tanlashda printsiplarni ta'riflash va informatsion fond, ma'lumotlarni strukturalash vositalarini aniqlash, ma'lumotlar massivlarini boshqarish usullarini tanlab olishning ahamiyati katta.

ALT informatsion fondini boshqarishning quyidagi usullarini farqlashadi:

- fayl tizimidan foydalanish;
- kutubxonalarni qurish;
- ma'lumotlar bankidan foydalanish;
- adapterlar informatsion dasturlarini yaratish.

Faylli tizimlardan va kutubxonalarni qurishdan foydalanish hisoblash tizimlarining ITni tashkil qilishda keng tarqalgan, chunki OT vositalari tomonidan qo'llab quvvatlanadi. ALT ilovalarida bu usullar dasturaviy modullarni simvolli va ob'yektli kodlarda saqlashda, loyihalash jarayonini qo'llab-quvvatlashning dialogli stsenariylarini, boshlang'ich ma'lumotlarning yirik massivlarini birlamchi kiritishini, matnli hujjatlarni saqlashda qo'llaniladi. Lekin ular so'rovli ma'lumotlarga tez kirishni ta'minlashda, o'zgarib turuvchi ma'lumotlarni saqlashda, joriy loyihaviy hujjatlarni boshqarishda, zarur bo'lgan matnli hujjatlarni qidirishda, har xil tilli modullar orasida o'zaro muloqotni tashkil qilishda ishga kam yaraydi.

Uzluksiz ortib borayotgan informatsiya hajmini umumlashtirishning maqbul bo'lgan usullarini qidirib topish bo'yicha olib borilgan ishlar 60-yillar boshida «*Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari*» (MBBT) deb ataluvchi maxsus dasturaviy komplekslar yaratilishiga olib keldi.

MBBTning asosiy xususiyati – nafaqat ma'lumotlarni o'zini, balki ular strukturasi bayonini ham kiritish va saqlash uchun protseduralarning mavjudligidir. Ularda saqlanayotgan ma'lumotlar bayoni bilan jihozlangan va MBBT boshqaruvi ostida bo'lgan fayllar «*Ma'lumotlar banki*» deb, so'ngra esa «*Ma'lumotlar bazasi*» (MB) deb atala boshlandi.

Misol: Samolyotlar harakatining jadvalini va Aeroport ishini tashkil qilish bilan bog'liq bo'lgan qator boshqa ma'lumotlarni saqlash talab qilinsin. Buning uchun zamonaviy MBBTlarning biridan foydalanib jadvalning quyidagi bayonini tayyorlash mumkin:

Jadval	Jadvali tuzilsin
(Reys_nomeri	Butun
Hafta_kunlari	Matn (8)
Jo'nash_punkti	Matn (24)
Uchish_vahti	Vaqt
Borish_punkti	Matn (24)
Borish_vahti	Vaqt
Samolyot_turi	Matn (8)
Chipta_narxi	Valyuta)

va u ma'lumotlar bilan birga «Aeroport» MBsiga kiritilsin.

Eng to'liq variantda MBBT quyidagi tarkibiy qismlarga ega bo'lishi kerak:

- *foydalanuvchi muhiti* – klaviatura yordamida ma'lumotlarni bevosita boshqarish imkonini beradi;
- interpretator sifatida realizatsiya qilingan, ma'lumotlarga ishlov berish amaliy tuzilishini dasturlash uchun *algoritm tili*; interpretator dasturlarni tez tuzish va sozlash imkonini beradi;
- *kompilyator* – tayyor bo'lgan dasturga mustaqil EXE-fayl shaklida tayyor kommertsiya mahsuloti ko'rinishini beradi;
- *utilit-dasturlar* – o'zgarmas, oddiy operatsiyalarni tez dasturlashga xizmat qiladi (hisobotlar, ekranlar, menyu va boshqa ilovalar generatorlari).

MBBT – bu foydalanuvchi qobig'idir. Bunday muhit foydalanuvchining so'rovlarini tezlik bilan qonistirishga yo'nalganligi sababli, bu – doim intepretator-tizimdir.

MBBTda dasturlash tilining mavjud bo'lishi muayyan masala va hatto muayyan foydalanuvchiga mo'ljallangan ma'lumotlarga ishlov berish murakkab tizimlarini yaratish imkonini beradi. Faqat tilga ega bo'lib foydalanuvchi qobig'i bo'lmagan MBBTlar ham mavjud. Ular faqat dastur tuzuvchilarga mo'ljallangan; ular kompilyatsiyalovchi turdagi tizimlardir. Bunday paketlar faqat shartli ravishda MBBT deb atalishi mumkin. Odatda ularni kompilyatorlar deb atashadi.

MBBT *so'rovlar tili* ma'lumotlar bo'yicha ham dasturga va ham terminalga murojaat qilish imkonini beradi (2.1-rasm).

So'rovni shakllantirib

TANLANG Reys_nomeri, Hafta_kunlari, Uchish_vahti

JADVALDAN Jadval

BU YERDA Jo 'nash_punkti = 'Toshkent'

VA Qo 'nish_punkti = 'Kiev'

VA Uchish_vahti > 17;

kechki vaqtga «Toshkent – Kiev» jadvalini olamiz, quyidagi so'rov bo'yicha esa

SONINI TANLANG (Reys_nomeri)

JADVALDAN Jadval

BU YERDA Jo 'nash_punkti = 'Toshkent'

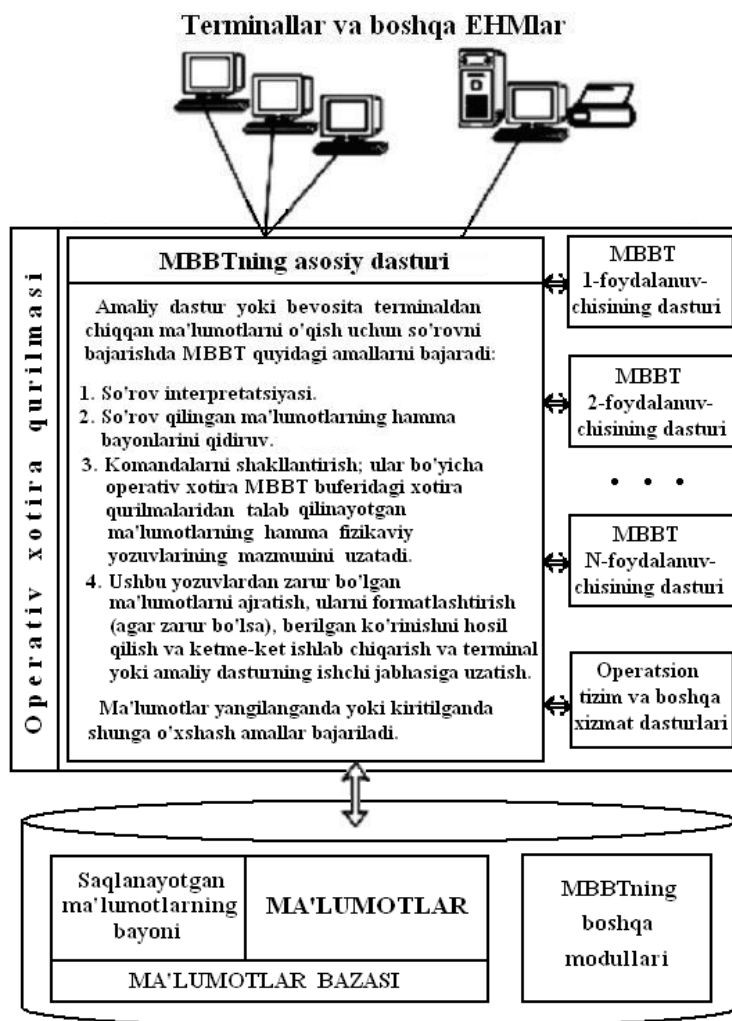
VA Qo 'nish_punkti = 'Minsk'

«Toshkent – Minsk» reyslari sonini olamiz.

Lekin MBBT orqali ma'lumotlarni almashtirish uchun, u yoki bu ilovalar uchun maxsus yaratilgan fayllardan shunday ma'lumotlarni almashtirishga nisbatan, ko'proq vaqt talab qilinadi.

Ma'lumotlarni manipulyatsiya qiluvchi tillar yaratilgan; ular relyatsion algebraning hamma operatsiyalarini amalga oshirish imkonini beradi. Ular orasida eng ko'p tarqalganlari – SQL (Structured Query Language – *so'rovlarning strukturlangan tili*) va QBE (Quere-By-Example – *namuna bo'yicha so'rovlar*). Ikkala til ham juda yuqori darajadagi tilga kiradi; ular yordamida

foydalanuvchi ularni olish protsedurasini aniqlamay turib olinishi zarur bo'lgan ma'lumotlarni ko'rsatadi.



2.1-rasm. MBBTdan foydalanganda dasturlar va ma'lumotlar orasidagi bog'lanish

MBBT hamma foydalanuvchilarga jumladan:

- ma'lumotlarning xotirada fizik joylashuvi va ularning bayoni;
- so'ralayotgan ma'lumotlarni qidirib topish mexanizmi;
- bir xil ma'lumotlarni, amaliy dasturlarni ko'p foydalanuvchilar bir vaqtning o'zida so'raganda hosil bo'ladigan muammolar;
- ma'lumotlarni noto'g'ri yangilashlar va (yoki) ularga ruxsatsiz kirishdan himoyalashni ta'minlash usullari;
- ma'lumotlar bazasini dolzarb holda ushlab turish va h.k.lar haqida tushunchaga ega bo'lmagan yoki ega bo'lishni istamagan foydalanuvchilarga ham, ma'lumotlarga kirish imkonini berish kerak.

MBBT o'zining ushbu funktsiyalaridan asosiylarini bajarayotganda ma'lumotlarning turli bayonlaridan foydalanishi kerak. Bu bayonnomalar qanday yaratiladi?

Ma'lumotlar bazasi loyihasini predmet (mavzu) sohasini tahlil qilishdan va alohida foydalanuvchilarning (tashkilot xizmatchilari; ma'lumotlar bazasi ular uchun yaratiladi) unga qo'yadigan talablarini aniqlashdan boshlash zarur. Bu jarayon keyinchalik batafsilroq ko'riladi, bu yerda esa quyidagini qayd qilamiz – odatda loyihalash bir odamga (bir guruh odamlarga) – *ma'lumotlar bazasi administratorlariga* (MBA) topshiriladi. U – tashkilot tomonidan maxsus ajratilgan xodim yoki ma'lumotlarga mashina ishlovi berish bilan yaxshi tanish bo'lgan, ma'lumotlar bazasidan kelajakda foydalanadigan odam bo'lishi mumkin.

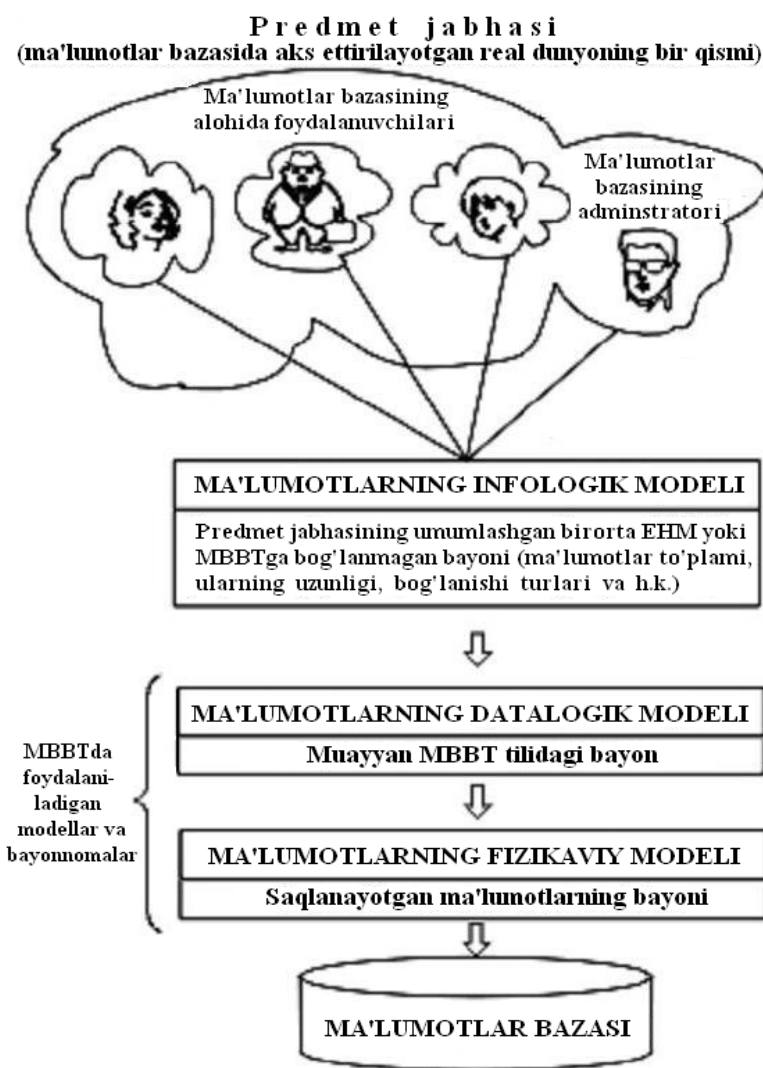
Ma'lumotlar bazasining mazmuni haqida foydalanuvchilar fikrini jamlash natijasida olingan hamda bo'lajak ilovalarda zarur bo'lib qolishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar haqida o'zining

tushunchalarini birlashtirib, MBA dastlab yaratilayotgan ma'lumotlar bazasining umumlashgan noformal bayonini yaratadi. Ma'lumotlar bazasini loyihalash ustida ishlayotgan hamma odamlar uchun tushunarli bo'lgan tabiiy til, matematik formulalar, jadvallar, grafiklar va boshqa vositalardan foydalanib bajarilgan bu bayonnoma *ma'lumotlarning infologik modeli* deb ataladi (2.2-rasm).

Bunday insonga yo'nalgan model ma'lumotlar saqlanadigan muhitning fizik parametrlaridan batamom mustaqil bo'ladi. Borib-borib bunday muhit EHM emas, balki inson xotirasi bo'lishi mumkin. Shuning uchun real dunyodagi qandaydir o'zgarishlar infologik modeldagi qandaydir o'zgarishni taqozo qilmaguncha, bu model o'zgarishligi kerak; qandaydir o'zgarishdan murod – model predmet sohasini aks ettirishni davom ettirishi lozim.

2.2-rasmda ko'rsatilgan boshqa modellar kompyuterga yo'nalgan. Ular yordamida MBBT dasturlar va foydalanuvchilarga saqlanayotgan ma'lumotlarga ularning fizik joylashishini o'ylab o'tirmasdan, faqat ularning nomi bilangina kirish imkonini beradi. Zarur bo'lgan ma'lumotlarni MBBT tashqi xotirada saqlash qurilmalarida *ma'lumotlarning fizikaviy modellari* bo'yicha qidirib topadi.

Ko'rsatilgan kirish muayyan MBBT yordamida amalga oshirilgani uchun, modellar ushbu MBBTning *ma'lumotlarni bayon qilish tilida* bayon qilingan bo'lishi kerak. Ma'lumotlarning infologik modeli bo'yicha MBA yaratayotgan bunday bayonnoma *ma'lumotlarning datalogik modeli* deb ataladi.



Uch darajadagi arxitektura (infologik, datalogik va fizik darajalar) *saqlanayotgan ma'lumotlar mustaqilligini* ulardan foydalanayotgan dasturlardan saqlash imkonini beradi. Zarurat bo'lganda

MBA saqlanayotgan ma'lumotlarni boshqa informatsiya tashuvchilarga ko'chirib yozib berishi va (yoki) ularning fizikaviy strukturasini qayta tashkil qilishi (ma'lumotlarning faqat fizikaviy modelini o'zgartirib) mumkin.

Soda tashkil qilinganligi, mohiyatlar orasida oldindan belgilangan bog'lanishlarning mavjudligi, ma'lumotlarning fizikaviy modellari bilan o'xshashligi, xotira hajmi cheklangan, sekin ishlaydigan EHMLarda ierarxik MBBTlar unumdorligi qabul qilsa bo'ladigan darajada bo'lishi imkonini beradi. Lekin, agar ma'lumotlar daraxtsimon strukturali bo'lmagan holda ierarxik modelni qurishda va zarur bo'lgan unumdorlikka erishishda talay qiyinchiliklar tug'ilardi.

Paradox (Borland firmasining dasturaviy mahsuloti) – ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari bozorida tan olingan lider. Oxirgi besh yil davomida (3,0 versiyasidan boshlab) Paradox mutaxassislar tomonidan personal kompyuterlar uchun eng yaxshi relyatsion MBBT deb tan olinmoqda.

Paradoxning ko'p xususiyatlari orasida juda soddaligi va shaffofligining ma'lumotlarni boshqarishning funktsional tugal tizimining ulkan imkoniyatlari unikal hamohang ekanligini ajratishadi («paradoks» ham ana shunda). Bunday paradoksli birikma natijasida baquvvat MBBT nafaqat professional dasturchiga, balki dasturlash yoki kompyuterda informatsiyaga ishlov berish haqida tushunchaga ega bo'lmagan foydalanuvchiga ham bo'ysunadi.

Tarmoqli modellar hamda kam resursli EHMLar yaratilar edi. Ular – «to'plamlar» – deb nomlangan ikki darajali daraxtlardan tarkib topgan yetarli darajada murakkab strukturalardir. «To'plamlar» «yozuv-bog'lamlar» yordamida birikib zanjirlar hosil qiladi. Tarmoqli modellar ishlanganda MBBT unumdorligini oshirish imkonini beradigan ko'p «kichik ayyorliklar» o'ylab chiqilgan edi; lekin ular MBBTni sezilarli darajada murakkablashtirgan edi. Amaliy dasturchi ko'p atamalarni bilishi va MBBTning bir nechta ichki tillarini o'rganishi, turli nusxalar, to'plamlar, yozuvlar va h.k. orasida navigatsiya uchun ma'lumotlar bazasini mantiqiy strukturasini ikir-chikirigacha ko'z oldiga keltirishi lozim. UNIX operatsion tizimini ishlovchilardan biri: «Tarmoqli baza – ma'lumotlarni yo'qotishning eng ishonchli usuli» degan.

Ierarxik va tarmoqli MBBTdan amalda foydalanishdagi qiyinchiliklar ma'lumotlarni ifodalashning boshqa usullarini qidirishga majbur qildi. 60-yillar oxirida inventirlangan fayllar asosidagi MBBTlar paydo bo'ldi; ular tashkil qilishning osonligi va ma'lumotlarni manipulyatsiya qilishning juda qulay ishli mavjudligi bilan farqlanadi.

Lekin bunday MBBTlarda ma'lumotlarni saqlash, ma'lumotlar orasidagi bog'lanishlar miqdori, yozuv uzunligi va uning maydoni miqdori uchun fayllar miqdori cheklangan.

Modullararo interfeysni tashkil qilish muammosi adapterlarning informatsion dasturlarni yaratishiga sabab bo'ldi; bu ixtisoslashgan (maxsus) tizimlar va dasturaviy texnologiya ishlab chiqilishiga olib keldi. Tayyor modullardan yirik dasturaviy komplekslarni tuzishga yo'nalgan tizimlar bularga kiradi. Bu tizimda oraliq ma'lumotlar yagona protsessor va ixtisoslashgan modellararo informatsion dastur-adapterlar yordamida unifikatsiyalanadi; dastur – adapterlar quyidagi funktsiyalarni amalga oshiradi;

- 1) har bir alohida modul uchun boshlang'ich ma'lumotlar mavjudligini nazorat qilish;
- 2) yetishmaydigan boshlang'ich ma'lumotlarni berish;
- 3) ma'lumotlar turlari, strukturasini va ketma-ketligining chaqirilayotgan modulda qabul qilingan ma'lumotlarning o'xshash xarakteristikalariga muvofiqligini tekshirish;
- 4) turlar muvofiq bo'lmagan holda ma'lumotlarni qaytadan tashkil qilish;
- 5) almashinish turiga mos ravishda chaqirilayotgan modulga ma'lumotlar uzatilishini ta'minlash;
- 6) modulni dasturlash tili belgilaydigan muhitni tashkil qilish;
- 7) natijalarni tekshirish;
- 8) oraliq natijalarni saqlash uchun qabul qilingan ko'rinishga ma'lumotlarning qaytadan o'zgartirilishini bajarish;
- 9) modul ishi natijalarini keyinchalik foydalanish uchun saqlash.

Dasturlari katta miqdorda kiruvchi, oraliq va natijaviy o'zgaruvchilar bilan ishlaydigan yirik ALTlarda almashish jabhasini qandaydir ma'lumotlar banki ko'rinishida tashkil qilish qulay.

Bu adapter bajaradigan funktsiyalarning bir qismini MBBTga yuklash imkonini beradi; natijada ALT informatsion va dasturaviy ta'minotini ishlab chiqishga sarflanadigan vaqt qisqaradi.

Shunday qilib adapter dasturaviy modullar orasida informatsion o‘zaro ta’sirni tashkil qilish bo‘yicha operatsiyalar majmuini bajaradi.

2.4. ALTning texnikaviy ta’minoti

ALTning texnikaviy ta’minoti – avtomatlashtirilgan loyihalashni bajarish uchun mo‘ljallangan o‘zaro bog‘langan va o‘zaro ta’sir qiluvchi texnikaviy vositalar majmuidir.

ALTning istalgan hisoblash komplektlari quyidagilarni yetarli miqdorda o‘z ichiga olishi kerak: informatsiyani kiritish va chiqarish periferiya qurilmalari, grafik klanshetali va elektron peroli grafikli va alfavitli-raqamli displeylar (GD va ARD), har xil formatli yuqori aniqli rulonli va planshetali grafquruvchilar, grafik informatsiyani kodlovchilar, skanerlar, printerlar, magnitli disklarda to‘plovchi (накопитель)lar (MDT), lazerli disklarda to‘plovchilar, 200...500 Gbayt hajmli «Vinchester» tipidagi disklardagi to‘plovchilar (2003 yilgi holat), funktsional klaviaturalar, informatsiyani mikrofilm va mikrofishlarga chiqaruvchi qurilmalar, yuqori darajadagi EHM bilan bog‘lanish qurilmalari.

2.5. ALTning lingvistik ta’minoti

ALT lingvistik ta’minoti asosini maxsus til vositalari (loyihalash tillari) tashkil qiladi; ular avtomatlashtirilgan loyihalash protseduralarini va loyihaviy yechimlarni bayon qilish uchun mo‘ljallangan. Lingvistik ta’minotning asosiy qismi – insonning EHM bilan muloqot qilish tillari. Loyihalashning muammoli-yo‘nalgan tillari (MYT) loyihalashning algoritmik tillariga (*Visual Basic*, *Visual C++*, *Delphi*, *Java*, *Visual Fox Pro* va sh.k.) o‘xshash. Ba’zi masalani yechish topshirig‘i asosan fizikaviy va funktsional mazmundagi original atamalarni o‘z ichiga oladi. Masalaning fizikaviy va funktsional bayonidani EHM uchun dasturlarga o‘tish so‘ngra translyator yordamida avtomatik ravishda amalga oshadi. Boshqa hollarda masalan, muhandislik tipidagi masalalarni yechishda, DT o‘zida hisobiy matematik masalalarni yechish uchun yuqori darajali algoritmik til vositalarini va geometrik ob’yektlarni modellashning maxsus til vositalarini birlashtiradi. Yuqori darajali algoritmik til translyatori zarur bo‘lgan maxsus dasturlar bilan to‘ldiriladi.

DTlar tillar deb nomlansa ham, amalda lingvistik va dasturaviy vositalar kompleksini ifoda etadi. Ular quyidagi vositalarni o‘z ichiga olishi kerak: MYT terminal simvollarining to‘plami; MYTdan interpretatsiya qiluvchi; sintaksistik tahlil vositalari; direktivalarni paketlash vositalari; MYT bazaviy funktsiyalarining kutubxonalari; MBBT bilan bog‘lanish interfeysi.

Savollar

1. ALT matematik ta’minotining asosini bayon qiling.
2. ALT dasturaviy ta’minoti majmuini bayon qiling.
3. ALT informatsion ta’minoti strukturasi va tarkibini bayon qiling.
4. ALT texnikaviy ta’minotini izhor qiling.
5. ALT lingvistik ta’minoti mohiyatini bayon qiling.

3 – Ma’ruza. Mavzu: ALT klassifikatsiyasi

Ma’ruza rejasi:

1. ALT klassifikatsiyasi
 - 1.1. Loyihalash ob’yekting turi
 - 1.2. Loyihalash ob’yektlarining hillari
 - 1.3. Loyihalash ob’yekting murakkabligi
 - 1.4. Loyihalashni avtomatlashtirish darajasi
 - 1.5. Loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi
 - 1.6. Chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning tavsifi
 - 1.7. Chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning soni
 - 1.8. Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar soni
2. ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri

Tayanch so‘zlar va iboralar

ALT klassifikatsiyasi, avtomatlashtirilgan ish joyi, loyihalash ob’yekti, loyihalashni avtomatlashtirish darajasi, loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi

3.1. ALT klassifikatsiyasi

ALTni klassifikatsiyalash asosida quyidagi asosiy masalalar yig‘iladi:

– o‘rnatilgan klassifikatsiya belgilari majmui bo‘yicha ALTning yiriklashgan formallashgan bayonini shakllantirish;

– sanoat va qurilish tarmoqlarining tashkilotlarida yaratilayotgan ALTlarni belgilash;

– ALTni yaratish va rivojlantirish jarayonida loyihalashni avtomatlashtirish darajasi, loyihalashning avtomatlashtirilishi kompleksligi va ALTning boshqa ko‘rsatkichlari qiymatlarini oshirishni rejalashtirish;

– ALTni yaratish, funktsiya qilishi va rivojlanishi jarayonini mutaxassislar, texnikaviy vositalar, energiya, informatsiya, moliya va boshqa resurslar bilan ta’minlashning texnikaviy asoslangan me’yorlarini ishlab chiqish uchun shartlarni berish.

GOST 23501.108-85 ga muvofiq ALTning formallashgan bayonini

– standart o‘rnatgan klassifikatsiya belgilari bo‘yicha ALT klassifikatsion guruhlarining kodlarini;

– klassifikatsion guruhlar nomlarini (keltirilgan kodlarga muvofiqligini);

– har bir klassifikatsion guruh kodi qaysi klassifikator, standart yoki metodikaga muvofiq aniqlanganligi bo‘yicha ko‘rsatmalarni o‘z ichiga oladi.

ALTni quyidagi belgilar tavsiflaydi: turi, xili (raznovidnost), loyihalash ob’yekting murakkabligi; loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi; tayyorlanadigan loyihaviy hujjatlarning xarakteri va soni ALT texnikaviy ta’minoti turidagi darajalar soni.

Uchta birinchi belgilar loyihalash ob’yekting xususiyatlarini aks ettiradi, keyingi to‘rttasi tizimning imkoniyatlarini, sakkizinchi belgi esa – ALT texnikaviy bazasining xususiyatlarini ifodalaydi. Muayyan ALT haqida umumiy tushunchaga ega bo‘lish uchun u sanalgan belgilar bo‘yicha baholangan bo‘lishi kerak. Ularni batafsil ko‘rib chiqamiz.

Loyihalash ob’yekting turi. Davlat standarti ALTlarni quyidagi guruhlarga bo‘ladi:

- 1) mashinasozlik buyumlari ALTi;
- 2) priborsozlik buyumlari ALTi;
- 3) mashina va priborsozlikda texnologik jarayonlar ALTi;
- 4) qurilish ob’yektlari ALTi;
- 5) qurilishda texnologik jarayonlar ALTi;
- 6) dasturaviy buyumlar ALTi;
- 7) tashkiliy tizimlar ALTi.

Qolgan (8 va 9) guruhlar rezerv uchun bo‘lib, yuqorida qayd qilingan guruhlarga aloqasi bo‘lmagan ALTlarni ajratish va kodlash uchun mo‘ljallangan.

Loyihalash ob’yektlarining xillari. Davlat standarti loyihalash ob’yektlariga maxsus belgilanishlar o‘rnatmaydi, balki ularni sanoatning har bir tarmog‘ida amalda bo‘lgan tizimda

loyihalanayotgan ob'yektlar hujjatlanishining belgilanish tizimlariga muvofiq ravishda ko'rsatilishini va kodlashini talab qiladi.

Loyihalash ob'yektlarining murakkabligi. ALTni quyidagilarga ajratish mumkin: 1) tarkibiy qismlari soni 10^2 gacha bo'lgan oddiy ob'yektlar; 2) o'rtacha murakkabli ob'yektlar (10^2 - 10^3); 3) murakkab ob'yektlar (10^3 - 10^4); 4) juda murakkab ob'yektlar (10^4 - 10^6); 5) juda yuqori murakkabli ob'yektlar tarkibiy qismlari soni (10^6 dan yuqori).

Loyihalash ob'yekti (texnikaviy kompleks inshoot yoki buyum)ning tarkibiy qismi bo'ladi. Agar loyihalash ob'yekti texnologik jarayon bo'lsa, uning tarkibiy qismlarini ajratish qiyinroq bo'ladi. Bunda ikkita yondoshish mavjud, birinchisi – texnologik jarayonni elementar texnologik operatsiyalarga ajratishga asoslangan, ikkinchisi esa – chiqarilayotgan texnologik dokumentatsiya nomenklaturasiga muvofiq ob'yektni shartli ravishda bo'laklarga bo'lishdir.

Loyihalashni avtomatlashtirish darajasi. Loyihalash tizimini avtomatlashtirish darajasi bo'yicha quyidagiga bo'lishadi:

- 1) kam avtomatlashtirilgan (loyiha protseduralarining 25% gacha);
- 2) o'rtacha avtomatlashtirilgan (25-50 %);
- 3) yuqori avtomatlashtirilgan (50% dan yuqori).

ALT uchinchi guruhga taalluqli bo'lishi uchun undan ko'p variantli optimal loyihalash metodlaridan foydalangan bo'lishi kerak.

Loyihalashni avtomatlashtirishning kompleksligi.

- 1) bir bosqichli;
- 2) ko'p bosqichli;
- 3) kompleks ALTlar farqlanadi.

Agar avtomatlashtirish tizimi mos ob'yekt loyihalashning bosqichlaridan faqat birini qamrab olgan bo'lsa, u birinchi guruhga taalluqli bo'ladi. Loyihalashning hamma bosqichlari avtomatlashtirilgan bo'lsa, kompleks ALT hisoblanadi.

Chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning tavsifi. Chiqariladigan hujjatlarning xarakteri bo'yicha ALTning 5 ta klassifikatsion guruhlariga o'rnatilgan:

- 1) qog'oz lenta va (yoki) varaqda;
- 2) mashinali olib yuruvchi (носител)larda;
- 3) foto olib yuruvchilarda (mikrofilmlar, mikrofishlar, fotoshablonlar va boshqalar);
- 4) kombinatsiyalangan (hujjatlarni ikki yoki undan ortiq ma'lumotlarni olib yuruvchilarda bajaradi).

Beshinchi guruh rezerv uchun saqlangan.

Loyihaviy hujjatlarning chiqarilayotgan soni. Kam, o'rta va yuqori unumdorli ALTlarni farqlashadi. Bunda bir yilda chiqarilayotgan loyihaviy hujjatlarning soni A4 formatga aylantirilganda 10^3 dan 10^6 gacha o'zgaradi.

Texnikaviy ta'minot strukturasidagi darajalar. Bir, ikki va uch darajali ALTlarni ajratishadi.

Bir darajali texnikaviy vositalar kompleksi (TVK) asosini o'rtacha yoki yuqori klass EHMLari va periferiya qurilmalarining shtati tashkil qiladi; EHMLarda ma'lumotlarga dasturaviy ishlov berish bajariladi hamda ularni saqlash amalga oshiriladi. Mini-EHMDan foydalanilganda TVK avtomatlashtirilgan ishchi joyi (AIJ) deb ataladi.

Mini- va mikroEHMLar imkoniyatlarining tez o'sishi terminallar bilan, balki mikroEHMLardan ham qurish afzalligiga olib kelmoqda. MikroEHM mavjudligi kompleks terminallari sonini keskin ko'paytirish imkonini beradi va natijada bir vaqtning o'zida ishlovchilar sonini orttirish imkoni tug'iladi. Albatta, foydalanuvchilar sonining ortishi va bajarilayotgan loyihaviy protseduralar doirasining kengayishi TVKlarda ancha takomillashgan mini-EHMLar qo'llanilishini taqozo qiladi. Shunday qilib, bir darajali ALTlarda kompleksning asosiy EHMLariga mo'ljallangan dasturlar paketlaridan foydalaniladi. Terminal mikroEHMLari asosiy EHM bilan dasturaviy mos keladi va masalalarni asosiy EHMda ochish uchun tayyorlash yoki oddiy masalalarni o'sha dasturaviy va informatsion vositalar yordamida yechish uchun hizmat qiladi. Bir darajali ALTlarning imkoniyatlari cheklangan. Shu sababli yirik korxonalarning ALTlarida unumdorligi katta bo'lgan EHMLardan foydalanishga intilishadi. ALT darajalaridan birini bir yoki bir nechta EHM hosil qiladi. Bu daraja markaziy hisoblash kompleksi (MHK) deb ataladi. Zamonaviy ALTlarning MHKlari yuqori unumdorli EHMLardan foydalanishadi. Ular juda katta hisoblash resurslarini talab qiladigan eng

murakkab dasturaviy protseduralarni bajarishda ma'lumotlarga dasturaviy ishlov berish funksiyasini samarali bajarishadi. Lekin foydalanuvchining ALT bilan samarali bog'lanish va ko'p sonli uncha qiyin bo'lmagan masalalarni yechish uchun ALTda interaktiv-grafik kompleks (ITK) deb nomlanuvchi ikkinchi darajaga ega bo'lish maqsadga muvofiqdir. MHK va ITKlarning har bir darajalarida mazmuni bo'yicha o'xshash loyihaviy protseduralarni bajarish uchun o'zining ADPlari bo'ladi.

Ikki darajali ALTlar radial va halqasimon strukturaga ega bo'lishi mumkin. Halqasimon struktura halqasimon hisoblash tarmog'iga birikkan AIJga mos keladi. Bunday ALTda monitor tizimi va SUBD funksiyalari hisoblash tarmog'i uzellari bo'ylab taqsimlanadi.

Uch darajali ALTlar ikki darajali tizimning texnikaviy vositalaridan tashqari periferiyali dasturaviy-boshqariladigan jihozni, masalan chizma avtomatlashtirish, fotoshablonlarni tayyorlash uchun qurilmalarini, raqam-dasturaviy boshqariladigan dastgohlar dasturlarini nazorat qilish uchun komplekslarni, o'z ichiga olgan bo'lishi kerak.

3.2. ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri

Real ishlab chiqarish sharoitida avtomatlashtirish tizimlarining (AT) hamma turlari u yoki bu darajada bir-biri bilan o'zaro ta'sirda bo'lishi lozim, ALT esa – bevosita ilmiy-tadqiqotlarning avtomatlashtirilgan tizimlari (ITAT), ishlab chiqarishni texnologik tayyorlashning ATlari (IChTT AT), ishlab chiqarishni boshqarishning ATlari (IChBAT) bilan muloqotda bo'lishi kerak. Ko'rsatilgan tizimlarning o'zaro ta'siri oddiy hujjatlar va mashina kodlari yoki mashinali olib yuruvchilarga yozilgan ko'rinishdagi informatsiyalarni almashtirish yo'li bilan amalga oshadi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash rivojlanishining boshqa ahamiyatli yo'nalishlari:

- optimallashtirish loyihalash metodlarini rivojlantirish va takomillashtirish;
- xususan konstruksiyalashni o'zini avtomatlashtirishni rivojlantirish;
- avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasini takomillashtirish.

AT integratsiyasi MB tarkibini sezilarli kengaytirishni va ularni integrallashtirish tizimning yagona bazasiga birlashtirishni; me'yoriy-texnikaviy, texnikaviy-iqtisodiy va ilmiy-texnikaviy informatsiyaning tarmoq va tarmoqlararo ma'lumotlar bazasini yaratishni; EHMlarning har xil turlari bo'lgan jamoa foydalanadigan ko'p bosqichli hisoblash tizimlarini yaratishni, uzatilayotgan informatsiya massivlari strukturalarini unifikatsiyalashni; operatsion tizimlarni rivojlantirishni va Amaliy dasturaviy ta'minotni (ADT) ya'ni nimitizimlar bilan birlashtirish uchun ko'p sonli interfeyslar bilan to'ldirishni talab qiladi.

Optimallashtirilgan loyihalash metodlarini rivojlantirish va takomillashtirish yangi matematik metodlarni ishlab chiqishni, mos ADTni va ALT hisoblash kompleksi unumdorligini oshirishni talab qiladi.

Xususan konstruksiyalashni avtomatlashtirishni rivojlantirish avvalo ALTda affinli o'zgartirishlarni amalga oshirish, yuqori unumdorli 32 razryadli protsessorlar (*Intel Pentium 4, AMD Athlon, Intel Xeon* va boshq.) bazasida yoki 64 razryadli protsessorlar (*Intel Itanium, AMD Opteron*), grafik displeylar, graf quruvchilar va bularga mos dasturaviy ta'minot bazasida ob'yektlarning proektsiyalari va fazaviy ko'rinishini olish imkonini beradigan ikki va uch o'lchamli ob'yektlar haqidagi geometrik informatsiyalarga ishlov berish vositalarining rivojlanishiga olib keladi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasining takomillashishi loyihalashni bosqichlarga bo'lishning o'zgarishiga va loyihaviy ishlarning bosqichlar orasida qayta taqsimlanishiga olib keladi. Xususan, umumiy masalalarni yechish dastlabki bosqichlarda, loyihaviy yechimlarni shakllantirish bo'yicha ishlar esa oxirgi bosqichda bajarilishi lozim. Loyihalovchilar, EHM bilan butunicha interaktiv rejimda ishlashadi. Hamma oraliq loyihaviy yechimlar EHM xotirasida saqlanadi, natijaviy yechimlar esa ishlab chiqarishga mashinali olib yuruvchilarda uzatiladi.

Loyihalash texnologiyasining takomillashtirilishi ALT texnikaviy vositalarining tarkibi, dasturaviy va tashkiliy ta'minotini sezilarli o'zgartirishni talab qiladi.

ALT rivojlanishi avtomatlashtirilgan loyihalash ishlarining mazmuniga ta'sir qiladi. Eng takomillashtirish ALTlar qaror qabul qilish, ularni ham ijrochilar bilan muvofiqlashtirish, tushuntirish xatlarini tuzish va sh.k. ishlardan boshqa hamma loyihaviy operatsiyalarni avtomatlashtiradi. Hattoki, ba'zi holatlarda qarorni tizimning o'zi shakllantiradi va loyihalovchi ixtiyoriga bu qarorga rozi bo'lish yoki loyihaning bir qismini qayta ishlashni talab qilish qoladi.

Savollar

1. ALT klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.
2. Loyihalash ob'yekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.
3. Texnikaviy ta'minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.
4. ALTning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o'zaro ta'siri printsiplarini ta'riflang.

4 – Ma’ruza. Mavzu: Loyihalash jarayonini formallashtirish

Ma’ruza rejasi:

1. Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari
 - 1.1. Loyihalash jarayoniga blokli-ierarxik yondoshuv
 - 1.2. Loyihalash aspektlari
 - 1.3. Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari
 - 1.4. Pasayuvchi va ko‘tariluvchi loyihalash
 - 1.5. Tashqi va ichki loyihalash
 - 1.6. Loyihaviy yechimlar va protseduralarni unifikatsiyalash
 - 1.7. Loyihalanayotgan ob’yektlar bayonlarining turlari va ular parametrlarining klassifikatsiyasi
2. Namunaviy loyihaviy protseduralar
 - 2.1. Loyihalashning namunaviy protsedura (masala, vazifa)larining klassifikatsiyasi
 - 2.2. ALTdagi loyihalash rejimlari

Tayanch so‘zlar va iboralar

Ob’jekt obrazi, tizim, nimitizim, elementlar, ierarxik darajalar, loyihalash ob’yektlarini abstrakshtiyalash darajalari, pasayuvchi loyihalash, ko‘tariluvchi loyihalash, texnikaviy ob’jektning matematik modeli, solinganlik (vlojenost).

4.1. Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlari

Texnikaviy ob’jektning loyihalash qabul qilingan shaklida ushbu ob’jekt obrazini yaratish, qayta o‘zgartirish va taqdim etish bilan bog‘liq. *Ob’jekt obrazi yoki uning tarkibiy qismlarining obrazi* ijodiy jarayon natijasida inson tasavvurida yaratilishi yoki inson va EHMlarning o‘zaro ta’siri jarayonida qandaydir algoritmlar bo‘yicha paydo bo‘lishi mumkin. Istalgan holda, qandaydir texnikaviy buyumni olish uchun jamiyat ehtiyojini aks ettiruvchi loyihalash uchun topshiriq mavjudligida loyihalash boshlanadi. *Topshiriq* u yoki bu ko‘rinishda taqdim etiladi. *Loyihalash natijasi* vazifasini, odatda, berilgan sharoitlarda ob’jektning tayyorlash uchun yetarli ma’lumotlarga ega bo‘lgan hujjatlarning to‘la komplekti bajaradi. Bu hujjatnoma ob’jektning natijaviy bayonini ifodalaydi.

Birlamchi bayon natijaviy o‘zgartirish oraliq bayonlarni tug‘diradi, oraliq bayon – bu loyihalashni tugatishni yoki uni davom ettirish yo‘lini tanlash maqsadida ko‘riladigan narsadir.

Informatsiya nuqtai nazaridan loyihalash – bu loyihalash ob’jekti, ko‘rilayotgan jabhadagi bilimlarning holati, maqsadi (vazifasi) o‘xshash bo‘lgan ob’yektlarni loyihalash tajribasi haqidagi kiruvchi informatsiyani ma’lum shaklda bajarilgan va ob’jektning buyumda realizatsiya qilish uchun uning bayoni keltirilgan loyihaviy-konstruktorlik yoki texnologik hujjatnoma ko‘rinishidagi chiquvchi informatsiyaga aylantirish jarayonidir.

Loyihalash jarayoniga blokli-ierarxik yondoshuv. Loyihalanayotgan tizim ierarxik darajalarga bo‘linadi. Yuqori darajada loyihalanayotgan tizimning faqat umumiy xislat va xususiyatlarini aks ettiruvchi kam detallashtirilgan tushunchalardan foydalaniladi. Keyingi bosqichlarda ko‘rish batafsilligi darajasi ortib boradi; bunda tizim bir butunicha emas, balki alohida bloklarga bo‘linib ko‘riladi. Bu har bir darajada inson anglab va tushunib oladigan va mavjud loyihalash vositalari yordamida yechiladigan darajadagi murakkab masalalarni shakllantirish va yechish imkonini beradi. Bloklarga bo‘lish shunday bo‘lsinki, istalgan darajadagi blok hujjatnomasini bir odam ko‘rsin va qabul qila olsin.

Loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuvda katta hajm murakkab masala ketma-ket yechiladigan kichik hajmli masalalar guruhlariga bo‘linadi; bunda guruh ichidagi turli masalalar parallel yechilishi mumkin. Har bir darajada tizim va elementlar haqida o‘zining tushunchasi bor. Yuqori *i*-darajada element deyilgan narsa, keyingi (*i-1*)-darajada tizim hisoblanadi. Ko‘pincha eng quyi daraja elementlari bazaviy elementlar yoki komponentlar deb ataladi. Loyihalashda ishtirok etayotgan muhandislarning ko‘pchiligi qandaydir darajadagi tizimlar va elementlar bilan ishlaydi; ular loyihalayotgan ob’yektlar doim ham murakkab tizimlar bo‘lavermaydi, garchi ularning ko‘pchiligi murakkab tizimlar tarkibiga kirsa ham.

Murakkab tizimlarni loyihalashda ba'zan baravariga ikki ierarxik daraja, masalan i va $(i+1)$, ishtirok etgan bayonnomalar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu holda *tizim*, *nimtizim* va *elementlar* atamalarini qo'llashadi, ularni (mos ravishda) i -darajadagi tizim, tizimlar va $(i+1)$ -darajadagi elementlar deb qarashadi.

Shunday qilib, *ierarxik darajalar* ob'yekti xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bilan farqlanadigan ob'yektlar bayoni darajasini ifodalaydi. Boshqachasiga ularni *gorizontal darajalar* yoki *abstraktsiyalash darajalari* deb atashadi. Qandaydir daraja bayonlarining majmui masalalarning qo'yilishi va ularning bayonlarini olish metodlari bilan loyihalashning *ierarxik darajasi* deb ataladi.

Gorizontal darajalarda sxemalar, konstruksiyalar va texnologiyalarni loyihalash bilan bog'liq bo'lgan masalalar guruhlari ularni yechish uchun foydalaniladigan modellar, metodlar, hujjatlash shakllari bilan birga *loyihalash aspektlari* (loyihalash aspektlari ba'zan *loyihalashning vertikal darajalari*) deb ataladi.

Loyihalash aspektlari. Ierarxik darajalarni tug'diruvchi ob'yekt xossalari aks ettirilishining mufassalligi darajasi bo'yicha bayonlarni ajratishdan tashqari turli aspektlar bo'yicha bayonlar dekompozitsiyasidan ham foydalanishadi. Funktsional, konstruktorlik va texnologik aspektlar yirik aspektlarga kiradi. Ushbu aspektlarga taalluqli bayonnomalarni o'zgartirish yoki olish bilan bog'liq masalalarni yechish mos ravishda funktsional, konstruktorlik va texnologik loyihalash deb ataladi.

Funktsional aspekt ob'yektda ro'y beradigan fizikaviy va informatsion jarayonlarning xarakteri va ishlashining asosiy printsiplarini aks ettiradi va printsiplial, funktsional, strukturaviy, kinematik sxemalarda va ularga ilova qilinadigan hujjatlarda o'z ifodasini topadi.

Konstruktorlik aspekt funktsional loyihalash natijalarini amalga oshiradi, ya'ni ob'ektlarning geometrik shakllarini va ularning fazoda o'zaro joylashishini ta'minlaydi.

Texnologik aspekt konstruktorlik loyihalash natijalarini amalga oshirish bilan, ya'ni ob'ektlarni tayyorlash metodlari va vositalarini bayon qilish bilan bog'liq.

Ob'yekt xossalarini differentsiyalabroq (tabaqalashtiribroq), ya'ni undan bir qator nimtizimlar va shunga mos aspektlar sonini ajratib bayon qilish mumkin. Masalan, funktsional aspektni bayon qilinayotgan hodisalarning fizikaviy asoslariga ko'ra elektrik, mexanik, gidravlik, kimyoviy va sh.k. aspektlarga bo'lish mumkin. Bunda elektromexanik tizim bayonida elektrik va mexanik nimtizimlarning bayonlari, yadroviy reaktor bayonlarida – gazodinamik, issiqlik, fizika-neyronli nimtizimlarning, optika – elektron pribori bayonlarida – elektrik va optik nimtizimlarning bayonlari paydo bo'ladi.

Loyihalash jarayonining tarkibiy qismlari. Loyihalash vaqtida rivojlanuvchi jarayon sifatida davr (стадия)larga, bosqich (этан)larga, loyihaviy protseduralarga va operatsiyalarga ajraladi.

Murakkab tizimlarni loyihalashda loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar, eskiz, texnikaviy, ishchi loyihalash, sinash va tadbqiq qilish davrlari ajratiladi.

Loyihalash oldi tadqiqotlari, texnikaviy topshiriq va texnikaviy takliflar davrlarida jamiyatning yangi buyumlari olishga ehtiyojini, sanoatning ushbu va qo'shni sohalaridagi ilmiy-texnikaviy yutuqlarni, mavjud resurslarni o'rganish asosida texnikaviy ob'yektning vazifasi va uni qurishning asosiy printsiplari aniqlanadi va uni loyihalash uchun texnikaviy topshiriq (TT) shakllantiriladi. Bu davrlar *ilmiy-tadqiqot ishi* (ITI) *davri* deb ham ataladi.

Eskiz loyihasi davrida (boshqachasiga tajriba-konstruktorlik ishi (TKI) davrida) bo'lajak ob'yekt funktsiya qila olishini belgilaydigan asosiy printsiplar va qoidalarning to'g'riligi va amalga oshirila olishi tekshiriladi.

Texnikaviy loyiha davrida loyihaning hamma qismlari har tomonlama ishlab chiqiladi, texnikaviy yechimlar konkretlashtiriladi va detallashtiriladi.

Ishchi loyiha davrida buyumni tayyorlash uchun zarur bo'lgan hamma hujjatlar tayyorlanadi (shakllantiriladi). So'ngra tajriba qilish uchun mo'ljallangan namuna yoki bir nechta namunalar tayyorlanadi va sinaladi. Sinov natijalari bo'yicha loyihaviy hujjatlarga zarur bo'lgan tuzatishlar kiritiladi va faqat shundan keyin tanlangan korxonada ishlab chiqarishga tadbqiq qilish boshlanadi.

Loyihalash bosqichi – bitta yoki bir nechta ierarxik darajalar va aspektlarga taalluqli ob'yektning talab qilingan hamma bayonlarini shakllantirishni o'z ichiga olgan loyihalash jarayonining bir qismidir. Ko'pincha bosqich nomi mos ierarxik darajalar va aspektlar nomi bilan bir xil bo'ladi. Masalan, texnologik jarayonlarni loyihalashni texnologik jarayonning printsiplial sxemalarini ishlab chiqish, marshrut texnologiyasini va operatsion texnologiyani ishlab chiqish va

dasturaviy-boshqariladigan texnologik jihoz uchun mashinali olib yuruvchilarda boshqaruvchi informatsiyani olish bosqichlariga bo'lishadi. Katta integral sxema (KIS)larni loyihalashda komponentlarni loyihalash, sxematexnik, funktsional-mantiqiy va topologik loyihalash bosqichlarni ajratishadi. Birinchi uchta bosqich o'xshash nomga ega bo'lgan funktsional aspektli uch ierarxik darajali masalalarni yechish bilan bog'liq. Topologik loyihalash bosqichi KISni loyihalashdagi konstruktorlik aspektdagi hamma ierarxik darajalarga taalluqli bo'lgan masalalarni o'z ichiga oladi.

Loyihalash bosqichining tarkibiy qismlarini loyihaviy protseduralar deb atashadi. Loyihaviy protsedura – bosqichning bir qismi bo'lib, uning bajarilishi loyihaviy yechimni olish bilan tugaydi. Har bir loyihaviy protseduraga ushbu protsedura doirasida yechiladigan loyihalashning qandaydir masalasi mos keladi. Loyihaviy protsedura tarkibiga kiruvchi loyihalash jarayonining maydaroq tarkibiy qismi loyihaviy operatsiyalar deb ataladi. Buyum chizmasini shakllantirish, kuchaytirgich parametrlarini hisoblash, elektr dvigatelini qurish uchun namunaviy konstruksiyasini tanlash – loyihaviy protseduralarga, namunaviy grafikaviy tasvirni (tishli ilashma, chizma ramkasi va sh.k.) chizish, kuchaytirgichning statik holatini bayon qiluvchi algebraik tenglamalar tizimini yechish, elektr dvigatelning navbatdagi variantini qurishning effektiv ko'rsatkichlarini hisoblash – loyihaviy operatsiyalarga misol bo'la oladi.

Shunday qilib, daraja va aspekt tushunchalari loyihalanayotgan ob'yekt haqida tushunchalarni strukturlashga, bosqich tushunchasi esa – loyihalash jarayonini strukturlashga taalluqli.

Pasayuvchi va ko'tariluvchi loyihalash. Agar yuqori ierarxik darajalardagi masalalarni yechish pastroq ierarxik darajalardagi masalalarni yechishdan oldin kelsa, bunday loyihalash *pasayuvchi* deb ataladi. Agar quyi ierarxik darajalar bilan bog'liq bo'lgan bosqichlar bilan bajarilsa, bunday loyihalash *ko'tariluvchi* deyiladi.

Loyihalashning ushbu ikki turining har birida ham o'zining afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Pasayuvchi loyihalashda tizim uning elementlari hali aniqlanmagan sharoitda ishlanadi, ya'ni uning imkoniyatlari va xossalari haqidagi ma'lumot taxminiy tavsifga ega. Ko'tariluvchi loyihalashda aksincha elementlar tizimdan oldin loyihalanadi, natijada elementlarga bo'lgan talablar taxminiy tavsifga ega bo'ladi. Ikkala holda ham to'liq boshlang'ich informatsiya yo'qligi tufayli optimal texnikaviy natijalarga erishishning potentsial imkoniyatidan chetga og'ish bo'ladi. Lekin loyihalashga blokli-ierarxik yondoshuvda bunday og'ishliklarning bo'lishi muqarrar va murakkab ob'ektlarni loyihalashda blokli-ierarxik yondoshuvga boshqa muqobil yondoshuv mavjud emas. Shu sababli, blokli-ierarxik loyihalash natijalarining optimalligini texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlar (ular, xususan, o'z ichiga loyihalashga ketadigan moddiy va vaqt sarflarni oladi) nuqtai-nazaridan ko'rish lozim.

Tashqi va ichki loyihalash. Pasayuvchi loyihalashda *k*-ierarxik darajadagi elementlarni ishlash uchun TT ta'rifi ushbu darajadagi loyihaviy protseduralarga kiradi. Yuqori ierarxik darajadagi tizim yoki ko'p qo'llanishlarga mo'ljallangan unifikatsiyalashgan elementlar tizimi uchun TT ishlash boshqacha bo'ladi. Bu erda TT ishlash loyihalashning mustaqil bosqichi bo'ladi va ko'pincha *tashqi loyihalash* deb ataladi. TTning ta'riflari bo'yicha ob'yektni loyihalash bosqichlari, undan farqli ravishda, *ichki loyihalash* deyiladi.

Tashqi loyihalashning asosi – texnikaning zamonaviy holatini, texnologiyaning imkoniyatlarini to'g'ri hisobga olish hamda ob'yektning hayotiy siklidan kam bo'lmagan vaqt davomida ularning rivojlanishini to'g'ri prognoz (bashorat) qilishdir. Texnologik omillar bilan bir qatorda iqtisodiy ko'rsatkichlarni loyihalash va tayyorlashning narxi va muddatlarini ham hisobga olish zarur. Masalaning holati va ilmiy-texnikaviy progress istiqbollarini o'rganish (tadqiqot qilish) asosida ekspertlar guruhi tizimga TTning birlamchi variantini shakllantirishadi. Shakllantirilgan TT bajarila olishini baholash va uni tuzatish bo'yicha tavsiyalar ichki loyihalash protseduralari yordamida olinadi.

Loyihaviy yechimlar va protseduralarni unifikatsiyalash. Ob'ektlarni unifikatsiyalashdan maqsad – odatda ishlab chiqarishning texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarini va buyum ekspluatatsiyasini yaxshilashdir. Namunaviy va unifikatsiyalangan loyihaviy yechimlardan foydalanish loyihalashni soddalashtirishga va tezlashtirishga ham olib keladi: masalan, namunaviy elementlar bir marta ishlanadi, lekin turli loyihalarda qayta-qayta ishlatiladi.

Loyihalanayotgan ob'ektlar bayonlarining turlari va ular parametrlarining klassifikatsiyasi. Loyihalanayotgan ob'yektning natijaviy bayoni konstruktorlik hujjatlarining yagona tizimi (KHYaT) bo'yicha shakllantirilgan sxemaviy, konstruktorlik va texnologik

hujjatlarining to'liq komplektidan iborat bo'lib, ushbu ob'yektni tayyorlash va ekspluatatsiya qilish jarayonida foydalanish uchun mo'ljallanadi. Ba'zi oraliq loyihaviy yechimlar ham THYaTga muvofiq shakllantiriladi. Lekin loyihalashning o'zida foydalanishga mo'ljallangan oraliq yechimlar uchun ularni ushbu loyihalash tizimida qabul qilingan maxsus shaklda ifoda etish xarakterlidir. Xususan, bayonlar turli til shaklini qabul qilishi va ALTning turli xotirani saqlovchi qurilmalarida joylashishi mumkin. Bu bayonlarda loyihalash ob'ektlarining matematik modellarining salohiyati katta, chunki avtomatlashtirilgan loyihalashda loyihaviy protseduralarni bajarish matematik modellar bilan ish ko'rishga asoslangan.

Texnikaviy ob'yektning matematik modeli (MM) – texnikaviy ob'yektning ba'zi xossalari aks ettiruvchi matematik ob'ektlar (sonlar, o'zgaruvchilar, matritsalar, ko'pchiliklar va sh.k.) tizimi va ular orasidagi munosabatlardir. Loyihalashda ob'yektning muhandis nuqtai nazaridan ahamiyatli hisoblangan xossalari aks ettiruvchi matematik modellardan foydalanishadi.

Ob'yektning ma'lum ierarxik darajadagi, jumladan MMDagi, bayonlarida aks ettiriladigan xossalari orasida tizimlar, tizimlar elementlari va ob'yekt funksiyasini bajarishi lozim bo'lgan tashqi muhitlarni farqlashadi. Ushbu xossalarning miqdoriy ifodasi *parametrlar* deb nomlanuvchi kattaliklar yordamida amalga oshiriladi. Tizim, tizim elementlari va tashqi muhit xossalari tavsiflovchi kattaliklar mos ravishda chiquvchi, ichki va tashqi parametrlar deb ataladi.

• **Loyihalanayotgan ob'ektlar parametrlariga misollar.**

Porshenli kompressorlar uchun:

chiquvchi parametrlar – kompressor unumdorligi, dvigatel quvvati, yonishning maksimal bosimi, sikllar soni, yonilg'i sarfi;

ichki parametrlar – klapanlardan oqib o'tish koeffitsienti, ishqalanish koeffitsientlari, ichki bo'shliqlarning geometrik o'lchamlari;

tashqi parametrlar – atrof-muhit harorati, so'rishning birinchi bosqichida gaz bosimi, chiqarish tizimidagi qarshilik.

Elektron kuchaytirgichlar uchun:

chiquvchi parametrlar – o'rta chastotalarda kirish qarshiligi, yoyilib ketish quvvati;

ichki parametrlar – rezistorlar qarshiligi, kondensatorlar sig'imi, tranzistorlar parametrlari;

tashqi parametrlar – yuk sig'imi va qarshiligi, ta'minlash manbalari kuchlanishlari.

Optik pribor uchun:

chiquvchi parametrlar – sferik aberratsiya, koma, astigmatizm, tizimning fokus masofasi;

ichki parametrlar – linzalar sirtlarining radiuslari va ular orasidagi masofa;

tashqi parametrlar – atrof-muhit harorati va sh.k.

Chiquvchi, ichki va tashqi parametrlar sonini m, n, l orqali, bu parametrlarning vektorlarini esa mos ravishda $Y=(y_1, y_2, \dots, y_m)$, $H=(h_1, h_2, \dots, h_n)$, $Q=(q_1, q_2, \dots, q_l)$ deb belgilaymiz. Tizimning xossalari ichki va tashqi parametrlarga bog'liq, ya'ni

$$Y = F(H, Q). \quad (1.1)$$

(1.1) bog'lanishlar tizimi ob'yektning matematik modeliga misol bo'ladi. Bunday MM mavjudligi X va Q vektorlarning ma'lum qiymatlari bo'yicha chiquvchi parametrlarni osonlik bilan baholash imkonini beradi. Lekin (1.1) bog'lanishning mavjudligi uning ishlab chiquvchiga ma'lumligini va V vektorga nisbatan xuddi shunday ochiq ko'rinishda taqdim qilinishi mumkinligini bildirmaydi. Odatda, (1.1) ko'rinishdagi matematik modelni faqat juda sodda ob'ektlar uchungina olish mumkin bo'ladi. Loyihalanayotgan ob'yektdagi jarayonlarning matematik bayonining fazaviy o'zgarishlar vektori V ishtirok etadigan tenglamalar tizimining modeli beriladigan holat tipik bo'ladi:

$$LV(Z) = \varphi(Z). \quad (1.2)$$

bu erda: L – qandaydir operator,

Z – mustaqil o'zgaruvchilar vektori; umumiy vektori; umumiy holda vaqt va fazaviy koordinatalarni o'z ichiga oladi;

$\varphi(Z)$ – mustaqil o'zgaruvchilarning berilgan funksiyasi.

Fazoviy o'zgaruvchilar ob'yektning fizikaviy yoki informatsion holatini tavsiflaydi, ularning vaqtda o'zgarishi esa ob'yektdagi o'zgaruvchi jarayonlarni ifodalaydi.

• **Fazoviy o'zgaruvchilarga misollar.** Fazoviy o'zgaruvchilarga mexanik tizimlar bayonlaridagi kuchlar va tezliklar, gidravlik va pnevmatik tizimlar bayonlaridagi bosimlar va ishchi jism sarflari va h.k. kiradi.

Loyihalanayotgan ob'ektlar modellari parametrlarining xususiyatlari:

1. k -ierarxik daraja modellaridagi ichki parametrlar (elementlarning parametrlari) pastroq $(k+1)$ -ierarxik daraja modellarida chiquvchi parametr bo'ladi. Masalan, elektron kuchaytirgich uchun

yuqori ko‘rilgan misolda tranzistor parametrlari kuchaytirgichni loyihalashda ichki, tranzistorning o‘zini loyihalashda esa chiquvchi parametr bo‘ladi.

2. Nimtizimlar birining modelida (bayonlar aspektining birida) ishtirok etayotgan chiquvchi parametrlar yoki fazoviy o‘zgaruvchilar boshqa nimitizimlar (boshqa aspektlar) bayonlarida ko‘pincha tashqi parametrlar bo‘ladi. Masalan, elektron priborlari korpuslarining maksimal harorati kuchaytirgichning elektr modellarida tashqi parametrlarga, o‘sha ob‘yektning issiqlik modellarida esa chiquvchi parametrlarga kiradi.

3. Ob‘yekt chiquvchi parametrlarining ko‘p qismi $V(Z)$ bog‘lanishlarning funktsionallari hisoblanadi, ya‘ni ularni aniqlash uchun berilgan X va Q larda (1.2) tenglamalar tizimini yechish lozim va olingan natijalar bo‘yicha Y ni hisoblash zarur. Yoyilib ketish quvvati, tebranish amplitudasi, signal tarqalishi tutilishining davomiyligi va sh.k.lar chiquvchi parametrlar-funktsionallarga misol bo‘ladi.

Loyihalanayotgan ob‘yektlarning boshlang‘ich bayoni ko‘pincha loyihalashga texnikaviy topshiriq vazifasini o‘taydi. Bu bayonnomalarda y_j chiquvchi parametrlarga texnikaviy talablar (boshqachasiga chiquvchi parametrlar normalari) deb ataluvchi kattaliklar ishtirok etadi. Texnikaviy talablar $TT = (TT_1, TT_2, \dots, TT_r)$ vektorni hosil qiladi, bu erda: TT_j – qiymatlar chiquvchi parametrlar y_j o‘zgarishining ruxsat etilgan diapazoni chegarasini ifodalaydi.

TT_j va y_j orasida talab qilinadigan munosabatlarni ishchanlik qobiliyati sharoitlari deb atashadi. Ishchanlik qobiliyati shartlari ko‘p hollarda

$$y_j < TT_j \quad (1.3)$$

yoki

$$y_j > TT_j. \quad (1.4)$$

Bunda TT va Y vektorlarining o‘lchamlari teng ($r=m$). Lekin ba‘zi chiquvchi parametrlar uchun ishchanlik qobiliyati sharti ikki taraflama cheklash:

$$TT'_j < y_j < TT''_j. \quad (1.5)$$

TT larda chiquvchi parametrlarga mos keladigan ishchanlik qobiliyatiga misollar:

(1.3) ko‘rinishda – elektron qurilmada yoyilib ketish quvvati, truboprovodda bosim yo‘qolishi, dvigatelda yonilg‘i sarfi;

(1.4) ko‘rinishda – FIK, dvigatel quvvati, kuchaytirgichning kuchaytirish koeffitsienti;

(1.5) ko‘rinishda – optik tizimning fokus masofasi, tanlash xususiyatiga asoslangan kuchaytirgichning rezonans chastotasi.

4.2. Namunaviy loyihaviy protseduralar

Loyihalashning namunaviy protsedura (masala, vazifa)larining klassifikatsiyasi. Har xil turdagi ob‘yektlarni loyihalashda ko‘p qaytalab qo‘llashga mo‘ljallangan loyihaviy protsedura namunaviy (типовой) deb ataladi.

Analiz va sintez loyihaviy protseduralarini farqlashadi. Ob‘yekt bayonini tuzish – *sintez*, ob‘yektning bayoni bo‘yicha uning xossalarini aniqlash va ishchanlik qobiliyatini tadqiqot qilish – *analiz* bo‘ladi, ya‘ni sintezda yaratiladi, analizda esa ob‘yekt loyihalari baholanadi.

Analiz protseduralari bir va ko‘p variantli analiz protseduralariga bo‘linadi.

Bir variantli analizda ichki va tashqi parametrlarning qiymatlari beriladi, ob‘yekt chiquvchi parametrlari qiymatlarini aniqlash talab qilinadi. Ichki parametrlar makoni tushunchasi bilan bog‘liq bo‘lgan ushbu masalaning geometrik sharhini qo‘llash foydali. Bu n -o‘lchamli makon bo‘lib, unda ichki n parametrlarning har biri x_i ga koordinata o‘zi ajratilgan. Bir variantli analizda ichki parametrlar makonida qandaydir nuqta beriladi va ushbu nuqtada chiquvchi parametrlarning qiymatlarini bir marta yechishga keltiriladi, bu – bunday turdagi analizning nomini belgilaydi.

Ko‘p variantli analizda ichki parametrlar makonining qandaydir zonasida ob‘yekt xossalari tadqiqot qilinadi. Bunday analiz tenglamalar tizimini bir necha marta yechishni (bir variantli analizni bir necha marta bajarilishini) talab qiladi.

Sintez protseduralari strukturaviy va parametrik sintez protseduralariga bo‘linadi.

Strukturaviy sintez maqsadi – ob‘yekt strukturasi – ob‘yektni tashkil qiluvchi elementlar turlari ro‘yxatini va ob‘yekt tarkibidagi elementlarning o‘zaro bog‘lanish usullarini aniqlashdir.

Parametrik sintez maqsadi – berilgan struktura va ishchanlik qobiliyati sharoitlarida elementlar parametrlari son qiymatlarining ob‘yektning chiquvchi parametrlariga ta‘sirini aniqlashdadir, ya‘ni

parametrik sintezda ichki parametrlar makonida shunday nuqta yoki zona topilsinki, u erda u yoki bu shartlar (odatda ishchanlik qobiliyati shartlari) bajarilsin.

Analiz va sintez loyihaviy protseduralari orasidagi bog'lanish shundayki, unda analiz protsedurasini optimallashtirish protsedurasiga (parametrik sintez) va optimallashtirish protsedurasini strukturaviy va parametrik sintezlarni birlashtiruvchi sintez protsedurasiga solinganlik (вложенность) tavsifiga ega bo'ladi.

Solinganlik, birinchidan, analiz optimallashtirishga tarkibiy qism bo'lib, optimallashtirish esa sintezga tarkibiy qism bo'lib kirishini, ikkinchidan, optimallashtirish protsedurasining bir marta bajarilishi – analiz protsedurasining bir necha marta bajarilishini, sintez masalasining bir necha marta yechilishi – optimallashtirish masalasining bir necha marta yechilishini talab qilishini bildiradi. Shubhasiz analiz protseduralari ham shunday tavsifga ega – bir martali ko'p variantli analiz ko'p martali bir variantli analizga asoslangan. Loyihalashning navbatdagi bosqichidagi loyihaviy yechim sintezi analizning juda ko'p miqdordagi variantlarining bajarilishini talab qilishi mumkin. Agar j protseduraga solingan i protsedurasini bajarilishlarining soniga teng f_{ij} koeffitsienti kiritilsa, j protsedurasining bir marta bajarilishida, sintez, optimallashtirish, bir variantli va ko'p variantli analiz mos ravishda 1, 2, 3, 4 nomerlari bilan belgilansa, u holda

$$f_{41} = f_{21} \cdot f_{32} \cdot f_{43}$$

• **Ob'yektlar sinteziga misollar.** Ob'yektni sintez qilishda uning strukturasi f_{21} variantlari ko'rilmogda, strukturaning har bir varianti f_{32} optimallashtirish qadamlarining bajarilishi bilan optimallashtirishda, optimallashtirish har bir qadami esa – analizning f_{43} variantlarini talab qiluvchi ob'yektni baholashdadir; $f_{41} = f_{21} \cdot f_{32} \cdot f_{43} = 40$ bo'lsin. U holda $f_{41} = 6,4 \cdot 10^4$ analiz variantlari – ob'yekt matematik modeli tenglamalarining yechimi talab qilinadi. Agar tenglamalar tizimining tartibi yetarli darajada yuqori bo'lsa zamonaviy EHMlarning kuchi bunday masalani yechishga yetmasligi mumkin.

• **Texnikaviy ob'yektlarni loyihalash marshrutlariga misollar.**

Ob'yektni loyihalash marshruti – bosqichlar va (yoki) ushbu ob'yektni loyihalashda foydalaniladigan loyihaviy protseduralar ketma-ketligidir. Ma'lum klassga taalluqli ko'p ob'yektlarni loyihalashda qo'llaniladigan marshrut –namunaviy marshrut deyiladi.

• **Loyihalash namunaviy marshrutlariga misollar.**

Nooriginal detallar uchun texnologik rejalashtirish original detallar uchun texnologik rejalashtirishdan farq qiladi. Nooriginal detallar uchun texnologik jarayon ko'rilayotgan detallar klassi uchun oldin yaratilgan namunaviy umumlashgan texnologik jarayonni konkretlashtirish va moslashtirish yo'li bilan loyihalashadi. Original detallar uchun texnologik jarayonning pasayuvchi loyihalashi bajariladi; u loyihalashning printsipl sxema, marshrut va operatsion texnologiya, uskuna va asboblarni loyihalash va sonli – dasturaviy boshqariladigan dastgohlar uchun boshqaruvchi sintez qilish bosqichlaridan tarkib topadi.

ALTda loyihalash rejimlari. Qandaydir marshrutni bajarishda inson ishtiroki va EHMdan foydalanishning tavsifi va ishtirok etish darajasi bo'yicha loyihalashning bir qancha rejimlarini farqlashadi.

Avtomatik rejim yechimga inson aralashmasidan EHMda formal algoritmlar bo'yicha loyihalash bajarilganda qo'llanadi.

Qo'l (avtomatlashtirilmagan) rejim marshrut EHM yordamisiz bajarilishi bilan tavsiflanadi.

Avtomatlashtirilgan loyihalash agar marshrutdagi loyihaviy protseduralarning bir qismini inson qo'lda, qolgan qismini esa EHMdan foydalanib bajarsa, bunday loyihalash qisman avtomatlashtirilgan bo'ladi. Bunday rejim loyihalash past darajada avtomatlashtirilganini aks ettiradi.

Dialogli (interaktiv) rejim ancha takomillashgan rejim bo'lib, unda marshrutdagi hamma protseduralar EHM yordamida bajariladi, inson ishtiroki esa loyihaviy protseduralar yoki operatsiyalar natijalarini operativ baholashda, davom ettirish yo'llarini tanlashda va loyihalash borishini korektirovka qilishda namoyon bo'ladi. Agar dialog initsiatori inson bo'lsa, unga EHMdagi avtomatik hisoblarni istalgan paytda uzish imkonini berilgan bo'lsa, bunday dialog *aktiv* deyiladi. Agar hisoblashni uzish EHMda bajarilayotgan, oldindan nazarda tutilgan ma'lum momentlarda dastur buyruqlari bo'yicha amalga oshirilsa, ya'ni loyihalovchi dialog initsiatori bo'la olmasa, u holda dialog *passiv* deyiladi.

ALT rivoji, xususan, loyihalashning avtomatlashtirilishi darajasining ortishi yo'nalishida bormoqda. Lekin ALT bilan dialog rejimida ishlashda zarurat solmoqda, chunki murakkab tizimlarni

loyihalash jarayonini to'lig'icha formallashtirib bo'lmayapti va ba'zi hollarda inson ishtiroki qaror qabul qilishni tezlashtirish imkonini bermoqda.

Savollar

1. Loyihalashning darajalari, aspektlari va bosqichlarini aytib bering.
2. Loyihalash jarayoniga blokli-ierarxik yondoshuvni bayon qiling.
3. Pasayuvchi va ko'tariluvchi loyihalashlarning mohiyatini izohlang.
4. Tashqi va ichki loyihalashlar mohiyatini izohlang.
5. Loyihalanayotgan ob'ektlar bayonlarining turlari va ular parametrlarining klassifikatsiyasini bayon qiling.
6. ALTda loyihalash rejimlarini aytib bering.

5 – Ma’ruza. Mavzu: Avtomatlashtirilgan loyihalashning texnik vositalari Protsessorlar

Ma’ruza rejasi:

1. Umumiy holatlar
 - 1.1. EHMlarning asosiy texnikaviy parametrlari
 - 1.2. EHM klassifikatsiyasi
 - 1.3. Hisoblash tizimlari (HT)ning ish rejimlari
2. Avtomatlashtirilgan loyihalashda foydalaniladigan EHM va HT haqida umumiy ma’lumotlar
3. EHM apparat vositalari va tizimlari
 - 3.1. Protsessorlar
 - 3.2. Intel protsessorlari tarixi
 - 3.3. Protsessor razryadligi
 - 3.4. Protsessor avlodi
 - 3.5. Protsessor chastotasi
 - 3.6. Protsessor bo‘linmalari
 - 3.7. Chastotaning ichki ko‘paytirish koeffitsienti

Tayanch so‘zlar va iboralar

Umumtizimiy dasturaviy ta’minot, operatsion ta’minot, operatsion tizim, hisoblash tizimi, unumdorlik, sig‘im, markaziy qurilmalar, periferiya qurilmalari, markaziy protsessor, razryadlik, ichki ko‘paytirish koeffitsienti, operativ xotirada saqlovchi qurilma.

5.1. Umumiy holatlar

Texnikaviy vositalar (TV) va umumtizimiy dasturaviy ta’minot (DT) ALTning instrumental bazasini tashkil qiladi. Ular fizikaviy muhitni hosil qiladi; bu muhitda ALTning boshqa turdagi ta’minotlari (matematik, lingvistik, informatsion va h.k.) realizatsiya qilinadi. Muhandis ushbu muhit bilan o‘zaro muloqotda bo‘lib va loyihalashning turli masalalarini yechib, texnikaviy ob‘yektlarni avtomatlashtirilgan loyihalashni amalga oshiradi. Loyihalash jarayonida texnikaviy vositalar va umumdasturaviy ta’minot informatsion qayta shakllantirish va uni masofada va vaqtda uzatishni ta’minlash bo‘yicha turli, lekin o‘zaro bog‘liq funktsiyalarni bajaradi.

Texnikaviy vositalar ALTda quyidagi masalalarni yechadi:

- loyihalash ob‘yekti bayonining birlamchi ma’lumotlarini kiritadi;
- kiritilgan informatsiyani nazorat qilish va muharrirlash maqsadida uni aks ettiradi;
- informatsiyani qayta shakllantiradi (ma’lumotlar taqdim qilinishini shaklini o‘zgartirish, qayta kodirovka qilish, translyatsiya qilish, arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish, ma’lumotlar strukturasi o‘zgartirish va sh.k.);
- turli informatsiyalarni saqlaydi;
- yechimning natijaviy va oraliq natijalarini aks ettiradi;
- masalani yechish jarayonida loyihalovchining tizim bilan operativ muloqotini ta’minlaydi.

Ushbu vazifalarni bajarish uchun ALTning texnikaviy vositalarni o‘z ichiga protsessorlar, operativ xotira (OX), tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar (TXQ), informatsiyani kirituvchi-chiqaruvchi qurilmalar (IKChQ), insonning EHM bilan operativ muloqotini ta’minlovchi qurilmalar, EHMning masofadagi terminallar va boshqa mashinalar bilan aloqasini ta’minlaydigan qurilmalarni oladi. ALTning ishlab chiqarish jihozi bilan bevosita aloqasini yaratish zarurati tug‘ilganda texnikaviy vositalar tarkibiga loyihalash natijalarini dastgohlar, texnologik komplekslar va avtomatlarni boshqaruvchi signallarga o‘zgartiradigan qurilmalar kiritilishi kerak.

Yuqorida qayd qilingan masalalarni texnikaviy vositalar umumtizimiy DT bilan birgalikda yechadi. *Umumtizimiy dasturaviy ta’minot* deganda EHMning *operatsion tizimi* (OT) nazarda tutiladi. EHM texnikaviy vositalari va uning dasturaviy ta’minoti majmui *hisoblash tizimi* (HT) deb ataladi.

OT vazifasi – HTda hisoblash jarayonini tashkil qiladi; yechilayotgan alohida masalalar orasida hisoblash resurslarini ratsional taqsimlash; foydalanuvchilarga dasturlash jarayonini va ularning masalalarini sozlashni yengillatuvchi har xil servis vositalarini taqdim qilishdir.

Operatsion tizim qayd qilingan funktsiyalarni HTning o'tkazish qobiliyatini oshirish, loyihalovchi so'roviga tizim reaksiya qiladigan vaqtni kamaytirish va HT resurslaridan foydalanish samarasini oshirish maqsadida bajaradi. ALTda odatda hisoblash texnikasining keng tarqalgan universal vositalari va vazifasi umumiy bo'lgan operatsion tizimlardan foydalanishadi. Texnikaviy vositalarning muammoli yo'nalishi hisoblash texnikasining har xil qurilmalari ALT texnikaviy vositalari kompleksiga birlashtirilganida amalga oshadi. Umumtizimiy DT tarkibini aniqlashda odatda HTning talab qilinadigan ish rejimlarini eng samarali ta'minlaydigan va uning hamma resurslaridan ratsional foydalanishni ta'minlaydigan OTni tanlashadi.

Operatsion tizim foydalanuvchi va HT orasida o'ziga xos interfeys vazifasini bajaradi, ya'ni OT foydalanuvchiga virtual hisoblash tizimini taqdim etadi. Demak, HT foydalanuvchida HT imkoniyatlari, u bilan ishlash qulayligi, uning o'tkazuvchanlik qobiliyati haqida tushuncha shakllantiradi. Turli OTlar bir xil texnikaviy vositalarda foydalanuvchiga hisoblash jarayonini tashkil qilish yoki ma'lumotlarga avtomatlashtirilgan ishlov berish uchun har xil imkoniyatlar berishi mumkin.

OT ko'p sonli har xil yordamlarni, servis vositalarini, amaliy dasturlar unumdorligini oshirish usullarini ham taqdim etadi; ularni bilish ham yangi dasturlarni yaratishda va ham mavjud ALT komplekslaridan foydalanishda foydalanuvchining imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytiradi.

MS-DOS operatsion tizimi IBM PC kompyuteri dunyosini deyarli o'n besh yil boshqardi. Haqiqatda qulay bo'lgan grafikaviy operatsion tizim 1995 yil oxirida paydo bo'ldi, ungacha dasturlarning asosiy massasi MS-DOS tizimi uchun chiqarildi.

1995 yil oxirida Microsoft korporatsiyasi Windows 95 OTni chiqardi. Bu OT MS-DOS ni butunlay almashtirdi. 1998 yilda Microsoft korporatsiyasi OTning yangi versiyasi – Microsoft Windows 98 ni taqdim qildi. Bu OT mukammal bo'lib tuyuldi, lekin Windows 98 tizimi qanchalik yaxshi bo'lmasin, u kompyuterning apparat qismidan juda «uzoqda». MS-DOS tizimi kompyuterga «yaqinroq». Kompyuter MS-DOS tizimida start oladi va undan keyingina Windows 98 ni tashkil qiluvchi juda katta dasturlar paketini yuklaydi. MS-DOS kompyuter va Windows 98 tizim orasida «ko'pri» vazifasini bajaradi. «Ko'pri»larning bunday zanjiri resurslarning bir qismini o'ziga «tortib oladi». Turli operatsion tizimlarning operativ xotirasi talab qiladigan hajm 5.1-jadvalda ko'rsatilgan.

5.1-jadval

Yil	Operatsion tizim	Minimal talablar	Tavsiya qilinadigan hajm
1992-1995	Windows 3.1	4 Mbayt	8-16 Mbayt
1995-1998	Windows 95	8 Mbayt	16-32 Mbayt
1998-2000	Windows 98	16 Mbayt	32-64 Mbayt
2001	Windows Millenium	32 Mbayt	64-128 Mbayt
2002	Windows XP	64 Mbayt	128 Mbayt-4 Gbayt

Muayyan ALT xarakteristikasi sezilarli darajada texnikaviy vositalar kompleksi (TVK) va umumtizimiy DT bilan aniqlanadi; ular quyidagilarni:

- hamma loyihaviy masalalarni yechish uchun yetarli EHM unumdorligi;
- loyihalash jarayonida loyihalovchining EHM bilan operativ muloqotda bo'lishi imkonini;
- loyihalovchi so'roviga tizim reaksiyasi vaqtining loyihalovchi uchun ma'qul darajada bo'lishini;
- TVKni o'zlashtirish, ekspluatatsiya qilish va unga xizmat ko'rsatish osonligini;
- rekonfiguratsiya va yanada rivojlantirish uchun TVK ochiqqligini;
- loyihalanayotgan ob'yekt haqida kiruvchi va chiquvchi grafik informatsiyadan keng foydalanishni;
- loyihalashning har xil darajalari orasida informatsion aloqani ta'minlashi kerak.

Avtomatlashtirilgan loyihalash loyihalovchi bilan apparat-dasturaviy vositalari orasida funktsiyalarning ratsional taqsimlanishida amalga oshadi. Bu taqsimlanish ALT hamma turdagi

ta'minoti rivojining darajasiga bog'liq. Hozirgi paytda texnikaviy vositalar tez rivojlanayotganligi sababli, apparat vositalari yechadigan avtomatlashtirilgan loyihalash masalalarining hajmi ortishi tendentsiyasi mavjud.

5.2. Avtomatlashtirilgan loyihalashda foydalaniladigan HT haqida umumiy ma'lumotlar

ALT TVKsi asosini eng oddiy bir kristall mikro-EHMLardan boshlab, murakkab superEHMgacha bo'lgan turli EHMLar tashkil qiladi. TVK tarkibida u yoki bu EHMDan foydalanish imkonini aniqlashda, ularni turli ko'rsatkichlar majmui bo'yicha baholashadi; ulardan eng asosiylari – texnikaviy xarakteristikalar, sotib olish va ekspluatatsiya qilish narxidir.

EHMLarning asosiy texnikaviy parametrlari. EHMLarning asosiy texnikaviy parametrlariga unumdorlik, operativ xotirada saqlash qurilmasi (OXQ)ning sig'imi, informatsiyani kiritish-chiqarish nimtizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati, ishini bajarish ishonchliligi kiradi.

Unumdorlik (ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА) – EHMning eng ahamiyatli ko'rsatkichlaridan biri; vaqt birligida odatda bir sekundda bajariladigan operatsiyalar soni bilan o'lchanadi. Zamonaviy EHMLarda balki ishlanayotgan informatsiyalar xususiyatlariga (ishlov berilayotgan so'zlar razryadligi, sonlarning taqdim qilinayotgan shakli – suzuvchi yoki muayyan belgilangan nuqtali, bajarilayotgan dasturlarning umumiy oqimida turli operatsiyalarning qaytalanish chastotasi va boshqalar) ham bog'liq.

OXQ sig'imi katta hajmli informatsiyaga ishlov beriladigan murakkab dasturlarni bajarish bo'yicha EHM imkoniyatini aniqlaydi. OXQ sig'imi bitlarda, baytlarda, kilobaytlarda, megabaytlarda va sh.k.larda ifodalanishi mumkin. OXQ sig'imi baytlarda, kilobaytlarda (1 Kbayt = 210 bayt = 1024 bayt), megabaytlarda (1 Mbayt = 1024 Kbayt), gigabaytlarda (1 Gbayt = 1024 Mbayt) baholash mumkin.

EHM kiritish-chiqarish nimtizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati EHMning turli periferiya qurilmalari (PQ) yoki boshqa EHMLar bilan informatsiya almashishdagi imkoniyatini aniqlash imkonini beradi. U vaqt birligida kiritish-chiqarish nimtizimi orqali uzatilgan informatsiya birligining maksimal miqdori bilan o'lchanadi. Ko'pincha o'tkazuvchanlik qobiliyati bir sekundda uzatilgan baytlar, kilobaytlar, megabaytlar bilan o'lchanadi va bir sekundda yuzlab baytdan to bir sekundda o'nlab va yuzlab megabaytlargacha o'zgaradi.

• Izoh. Ma'lumotnoma adabiyotlarida informatsiyani kiritib-chiqarish nimtizimining o'tkazuvchanlik qobiliyati ko'pincha kiritish-chiqarish kanallarining soni va har bir kanalning ishlash tezligi bilan tavsiflanadi. Kiritish-chiqarish nimtizimining maksimal o'tkazuvchanlik qobiliyati bo'yicha baholash ishonchliroq bo'ladi, chunki kanallar parallel ishlashi mumkinligiga qaramasdan, odatda, o'tkazuvchanlik qobiliyati EHM hamma kanallari ishlashi tezliklari yig'indisidan kam bo'ladi.

EHM ishlashining ishonchliligi ehtimollik tavsifiga ega bo'lgan bir qator ko'rsatkichlar bilan baholanadi, masalan:

- berilgan vaqt oralig'ida (τ)da EHMning to'xtamasdan (buzilmasdan) ishlashi ehtimoli $P(\tau)$;
- to'xtaguncha (buzilguncha) ishlashi – buzilmasdan ishlashining o'rtacha vaqti T_b ;
- EHM ishchanlik qobiliyatini qayta tiklash o'rtacha vaqti T_v ;
- tayyorlik koeffitsienti $K_g = T_b / (T_b + T_v)$ va h.k.

EHM klassifikatsiyasi. EHMni uning har xil belgilari bo'yicha klassifikatsiya qilish mumkin. Hozirgi paytda hamma EHMLar foydalanilayotgan protsessorlarning turi bo'yicha klassifikatsiya qilinadi, vaholanki EHM tez ishlashiga uning deyarli hamma komponentlari ta'sir qiladi.

Hozirgi paytda yettinchi avlodga taalluqli protsessorlardan foydalanilmoqda. Ularga, hozirgi paytda eskirgan protsessorlar *Intel Pentium MMX*, *Intel Pentium II*, *Intel Pentium III*, *Intel Pentium IV*, *Intel Pentium Pro*, yo'l ochdi. Ushbu avloddan boshlab protsessorlar uchta kategoriyada ko'rilmogda:

- boshlang'ich darajadagi tizimlar (*Intel Pentium MMX*);
- unumdor tizimlar (*Intel Pentium II*, *Intel Pentium III*, *Intel Pentium IV*);
- korporativ qo'llanadigan tizimlar (*Intel Pentium Pro*).

Hozirgi paytda boshlang'ich darajadagi tizimlar – *Celeron* protsessorlari, unumdor tizimlar – *Intel Pentium II*, *Intel Pentium III* yoki *Intel Pentium IV* protsessorlari, korporativ tizimlar – *Xeon* protsessorlari bilan komplektlanmoqda.

Ushbu qo'llanma yozilayotgan paytda Intel Itanium va Intel Itanium 2 hamda AMD Opteron – sakkizinchi avlod protsessorlari paydo bo'ldi. Bu – IBM PC uchun birinchi 64 razryadli protsessoridir.

Celeron protsessorlari faqat boshlang'ich darajadagi tizimlarga taalluqli bo'lishi mumkinligini e'tiborga olib bo'lmaydi, EHMLarning boshqa kategoriyalari haqida ham shunday gapirib bo'lmaydi, chunki texnologik jarayon rivojlanmoqda. Masalan, 0,13 mikronli texnologiya asosidagi protsessorlarni chiqarish bo'yicha Intel Amerika kompaniyasining rejaları tobora ortmoqda. Ushbu texnologiya bo'yicha tayyorlangan 1,90 GGts taktaviy chastotali Celeron 256 Kbayt hajmli ikkinchi darajali kesh bilan jihozlangan birinchi Celeron protsessori bo'ladi. Bundan tashqari, AMD kompaniyasi o'zining Athlon va Opteron protsessorlari bilan protsessorlarni ishlab chiqarishda Intel kompaniyasiga kuchli raqobat qilmoqda.

HTlarining ish rejimlari. EHM apparat vositalari dasturaviy ta'minot bilan birga HTlari bir dasturli va multidasturli rejimlarda ishlashi mumkin.

Bir dasturli rejimda ishlaganda EHM xotirasida faqat bitta dastur bo'ladi va faqat shu dastur bajariladi. Bunday rejim odatda mikro-EHM va personal EHMLar uchun xos, ya'ni *individual foydalaniladigan* EHMLar uchun xos.

Multiprogrammali (ko'p programmali) rejimda ishlaganda EHM xotirasida bir nechta dasturlar bo'ladi, ular tizimda hosil bo'layotgan vaziyatga qarab protsessor bir masaladan ikkinchisiga o'tish oralig'ida qisman yoki to'liq bajariladi. Multidasturli rejimda mashina vaqti va operativ xotira samaraliroq foydalaniladi, chunki yechilayotgan masalada protsessorning kutish rejimiga o'tishi talab qilinadigan qandaydir vaziyat paydo bo'lganda, protsessor boshqa masalani yechishga o'tadi va uni shunga o'xshash vaziyat paydo bo'lgunicha bajaradi va h.k. Multidasturli rejim realizatsiya qilinganda masalalardan bir-biriga o'tishi navbati aniqlanishi va o'tish momenti tanlanishi talab qilinadi, bundan murod – mashina vaqti va xotiradan maksimal darajada samarali foydalanishdir. Multidasturli rejimni EHM apparat vositalari va OT vositalari ta'minlaydi. Bu murakkab EHMLarga xos; ularda mashina yechishga o'tadi va uni shunga o'xshash vaziyat paydo bo'lgunicha bajaradi va h.k. Multidasturli rejim realizatsiya qilinganda masalalardan bir-biriga o'tishi navbati aniqlanishi va o'tish momenti tanlanishi talab qilinadi, bundan murod – mashina vaqti va xotiradan maksimal darajada samarali foydalanishdir. Multidasturli rejimni EHM apparat vositalari va OT vositalari ta'minlaydi. Bu murakkab EHMLarga xos; ularda mashina vaqtining narxi mikro-EHMLarnikiga qaraganda ancha qimmat. Oxirgi paytlarda personal EHMLarning imkoniyatlari ortib borishi bilan, ular uchun bir necha masalalar yechilishini bir vaqtda kuzatish va shu bilan muhandis ishi samarasini oshirish imkonini beradigan multidasturli OTlar ishlanmoqda.

Multidasturli rejimda ALT foydalanuvchilarining dasturlari qaysi tartibda bajarilishiga qarab, masalalarni paketli ishlash va ko'pchilik birdaniga foydalana oladigan rejimlarni farqlashadi.

Paketli ishlash rejimida masalalar bir yoki bir nechta qatorga teriladi va ular birma-bir bajarish uchun tanlanadi.

Ko'pchilik birdaniga foydalanadigan rejimda foydalanuvchi o'zining masalasini bajarishga istalgan ixtiyoriy vaqtda qo'yadi, ya'ni bunday HT har bir foydalanuvchiga go'yo individual foydalanuvchi rejimini realizatsiya qiladi. Bu odatda *kvantaviy mashina vaqti* yordamida amalga oshadi; bunda EHM operativ xotirasidagi har bir masalaga kvant vaqti ajratiladi. Kvant vaqti tugaganda protsessor boshqa masalaga ulanadi yoki HTdagi vaziyatga qarab yechilishi uzilgan masalani yechishni davom ettiradi. Mashina vaqtini kvantlab ko'pchilikka birdaniga foydalanish imkonini ta'minlaydigan hisoblash tizimlarini – *vaqt taqsimlanadigan HTlari* deb atashadi.

Avtomatik boshqarish tizimlarida *real vaqt rejimi* tushunchaqidan keng foydalaniladi; bunda masalalarni yechish tezligi ularning HTga kirib borishi tezligiga teng yoki katta bo'ladi. ALTda real vaqt rejimi deganda muhandisning EHM bilan shunday muloqoti tushuniladiki, unda muhandis so'roviga javoblar insonga qulay tezlikda keladi.

5.3. EHM apparat vositalari va tizimlari

EHM **apparat vositalarining** hammasi ikki guruh: markaziy va periferiyali qurilmalarga bo'linadi.

Ma'lumotlarga bevosita ishlov beradigan *markaziy qurilmalarga* markaziy protsessor, operativ xotirada saqllovchi qurilma (OXQ) va kiritish-chiqarish protsessori (KChP) kiradi.

Periferiyali qurilmalarga kiritish, chiqarish, ma'lumotlarni tayyorlash va katta hajmdagi informatsiyalarni saqlash funktsiyalarini bajaruvchi qurilmalar kiradi. Hamma periferiyali qurilma (PQ)larga umumiy bo'lgan narsa – ular ma'lumotlar mazmunini saqlagan holda ularning ifodalanish shaklini bir ko'rinishdan boshqachaga o'zgartiradi.

Markaziy protsessor bajarilayotgan dastur, hisoblash jarayonini boshqarish va protsessor bilan birga ishlayotgan qurilmalarga muvofiq ravishda informatsiyani qayta o'zgartirishga mo'ljallangan.

Operativ xotirada saqlovchi qurilma ma'lumotlarni va dasturlarni saqlash, qabul qilish va chiqarish vazifalarini bajaradi.

Kiritish-chiqarish protsessorlari (kanallar) markaziy protsessor ishtirokisiz OXQ va PQ orasida informatsiya almashinuvini boshqarish, OXQ va PQ ishi tezliklarini muvofiqlashtirish, kiritish-chiqarishni dasturlashni unifikatsiyalash va yangi PQlarni ulash imkonini ta'minlash uchun mo'ljallangan. Kiritish-chiqarish kanallari bilan *interfeys* tushunchasi bog'liq; *interfeys* – bu jihozlar majmuidir; ular yordamida kiritish-chiqarish kanallari PQlarini boshqarish qurilmalari bilan hamda kanal va PQ orasida ma'lumotlarni uzatish tartibini aniqlovchi unifikatsiyalashgan algoritmlar va signallar bog'lanishi amalga oshiriladi.

Bir nechta PQning bir vaqtda ishlashi shu bilan ta'minlanadiki, ularning ish tezligi odatda kanal ish tezligidan past va kanal bir nechta PQ orasida kanal umumiy vositalaridan foydalanish vaqtini taqsimlab (*multiplekatsiyalab*) bir nechta PQ bilan almashuvni amalga oshiradi.

Ma'lumotlarni almashinish jarayonini boshqarish funktsiyalari kanal va PQ boshqarish qurilmasi (PU kontrolleri) orasida taqsimlanadi: hamma PQ uchun umumiy bo'lgan funktsiyalar kanalda, ushbu PQ uchun maxsus funktsiyalar kontrollerda realizatsiya qilinadi.

ALT TVKida foydalaniladigan qurilmalarini bir nechta guruhlariga ajratish mumkin:

1) katta hajmli informatsiyalarni saqlash, har xil ma'lumotnoma tavsifidagi informatsiyani, namunaviy loyihaviy yechimlar va sh.k. o'z ichiga olgan ma'lumotlar bazasini (MB) tashkil qilish uchun mo'ljallangan **tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar**;

2) **kiritish-chiqarish va alfavitli-raqamli informatsiyani hujjatlashtirish qurilmalari**; ular perfo-tashuvchilardan informatsiyani kiritish-chiqarishni va turli tashuvchilarda olingan loyihaviy yechimlarni hujjatlashtirishni amalga oshiradilar;

3) **EHM bilan operativ aloqa qurilmalari**; ular muhandisga istalgan ixtiyoriy vaqtda unga qulay bo'lgan usulda ALT bilan muloqotda bo'lish imkonini beradi (odatda bular – turli displeylar va nutqiy kiritish-chiqarish qurilmalari);

4) **maslina grafikasi qurilmalari**; ular grafik shaklda foydalangan informatsiyani kiritish-chiqarish va hujjatlashtirish uchun mo'ljallangan;

5) **teledostup va EHM tarmoqlarini tashkil qiluvchi texnikaviy vositalar**; ular EHM bilan masofadagi ALT foydalanuvchilari orasida, loyihalash tarmog'i tashkil qilinganda ALT TVKiga kiruvchi hamma EHMLar orasida va ALT TVKsi va hisoblash tarmog'i orasida aloqani amalga oshiradi;

6) **texnologik jihoz bilan aloqa qurilmalari**; ular oraliq tashuvchilarni chetlab, loyihalangan ob'ektlar haqidagi ma'lumotlarni bevosita avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish tizimlariga, raqamli dasturaviy boshqariladigan dastgohlarga va boshqa shunga o'xshash jihozlarga uzatish imkonini beradi;

7) **ma'lumotlarni tayyorlash qurilmalari**; ular EHM ishtirokisiz, avtonom ravishda turli tashuvchilarga ma'lumotlar va dasturlarni tayyorlash uchun mo'ljallangan. Ma'lumotlarni tayyorlash qurilmalari boshqa periferiya qurilmalari orasida alohida o'rin egallaydi, chunki EHM bilan elektr yordamida bog'langan va undan istalgancha uzoqlikda joylashishi mumkin.

Dasturni bajarishda protsessor OXQdan navbatdagi komandani tanlab oladi va bu komanda bo'yicha qanday amallar bajarilishi kerakligini aniqlaydi, talab qilingan amallarni bajaradi va shu vaqtning o'zida OXQdan keyingi komandani tanlab oladi, olingan natijani OXQga jo'natadi va butun sikl boshidan takrorlanadi. Shunday qilib, protsessor va OXQ doimo o'zaro muloqotda bo'lib istalgan dasturni bajarishadi, kerak bo'lganda TSga kiritish-chiqarish kanallari yordamida murojaat qiladi.

Protsessorlar. Markaziy, ixtisoslashgan, kiritish-chiqarish, ma'lumotlarni uzatish va kommunikatsion protsessorlarni farqlashadi.

Protsessor (mikroprotsessor) – bu kompyuterning eng katta mikrosxemasi. Protssessor o'nlab millionlab tranzistorlardan tarkib topadi; ular yordamida mantiqiy sxemalar yig'iladi. Protssessorning

asosiy ichki sxemalari – arifmetik-mantiqiy qurilma, ichki xotira (registorlar) va kesh-xotira (o'ta operativ xotira) hamda hamma operatsiyalarni boshqaruvchi sxemalar va tashqi shinalarni boshqarish sxemalari («tashqi dunyo» bilan aloqa sxemalari).

Intel protsessorlari tarixi. IBM bilan ishlay oladigan kompyuterlar rivojining tarixi Intel protsessorlaridan boshlanganligi sababli ushbu korporatsiyaning protsessorlarini ko'rib chiqamiz.

1971y. Intel® 4004



Intel® firmasining birinchi protsessori 4 razryadli bo'lib, 2300 tranzistorlarga va 108 kGts takt chastotasiga ega bo'lgan. Busicom kalkulyatorlari uchun mo'ljallangan. Texnikaviy tavsifi: 2300 tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 3 mkm; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 108 kGts; umumiy razryadlili: 4.

1972y. Intel® 8008

Bu protsessor ham 2300 tranzistorlarga ega bo'lgan, lekin 8 razryadli bo'lib, takt chastotasi 200 kGts gacha ko'tarilgan. Ushbu protsessor asosida Don Lancaster personal kompyuterning prototipini yaratdi. Texnikaviy tavsifi: 2300 tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 3 mkm; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 200 kGts; umumiy razryadlili: 8.

1974y. Intel® 8080

Bu protsessorning tezligi MGts da o'lchanar edi – tranzistorlar soni 8 bitli razryadlikda ikki martadan ko'pga oshdi. Texnikaviy tavsifi: 6000 tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 3 mkm; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 2 MGts; umumiy razryadlili: 8.

1978y. Intel® 8086

Bu protsessor chastotasi 10 MGts gacha yetdi. Uning asosida IBM PC kompyuteri chiqarila boshlandi. Texnikaviy tavsifi: 29000 tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 3 mkm; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 4,77-10 MGts; 16-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli; adres shinasini 20-razryadli; umumiy razryadlili: 16.

1979y. Intel® 8088

Oldingilardan farqi ma'lumotlar shinasini va umumiy razryadlili 8 bitli edi. Texnikaviy tavsifi: 29000 tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiya: 3 mkm; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 4,77-8 MGts; 16-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 8-razryadli; adres shinasini 20-razryadli; umumiy razryadlili: 8.

1982y. Intel® 80186

Nobop protsessor, hattoki ota-onalarimiz ham uni yoddan chiqarib yuborgan. Intel® saytida u haqida hech qanday ma'lumot yo'q. Texnikaviy tavsifi: 134000 tranzistorlar; tarmoq kuchlanishi: 5 V; taktli chastotasi: 6 MGts; 16-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli; adres shinasini 20-razryadli; umumiy razryadlili: 16.



1982y. Intel® 80286

Bu protsessorning xususiyati shunda ediki, u bundan oldingi protsessorlar uchun yozilgan hamma dasturlarni bajara olar edi. Texnikaviy tavsifi: 134000 tranzistorlar; taktli chastotasi: 6-12 MGts; 16-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli; adres shinasini 24-razryadli; umumiy razryadlili: 16.



1985y. Intel® 386™ DX

Birinchi haqiqatda ko'p masalali CPU. Kod nomi: P9. Texnikaviy tavsifi: 275000 tranzistorlar; taktli chastotasi: 16-32 MGts; 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 32-razryadli (16-32MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadlili: 32.



1988y. Intel® 386™ SX

Intel® 386™ DX ning Low-End versiyasi. Kod nomi: P9. Texnikaviy tavsifi: 275000 tranzistorlar; taktli chastotasi: 16-32 MGts; 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli (16-32MGts); adres shinasini 24-razryadli; umumiy razryadliliigi: 16.



1989y. Intel® 486™ DX

Birinchi darajali keshli va matematik hamprotsessorli (FPU) birinchi protsessor; u ma'lumotlarga ishlov berishni sezilarli tezlashtirdi. Kod nomi: P4. Texnikaviy tavsifi: 1,25 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 25-50 MGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 32-razryadli (20-50 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliliigi: 32.



1990y. Intel® 386™ SL

386 protsessorining mobil versiyasi. Kod nomi: P9. Texnikaviy tavsifi: 275000 tranzistorlar; taktli chastotasi: 20-25 MGts; 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli (20-25 MGts); adres shinasini 24-razryadli; umumiy razryadliliigi: 16.



1991y. Intel® 486™ SX

FPU siz Intel® 486™ DX ning Low-End versiyasi. Kod nomi: P23. Texnikaviy tavsifi: 0,9 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 20-33 MGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli (19-33 MGts); adres shinasini 24-razryadli; umumiy razryadliliigi: 16.



1992y. Intel® 486™ SL

486™ DX ning kengaytirilgan imkoniyatli versiyasi – kontrolyor shinasini ISA, DRAM kontrolyor, lokal shina kontrolyori. Texnikaviy tavsifi: 1,25 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 25-33 MGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 32-razryadli (20-33 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliliigi: 32.



1992y. Intel® 486™ DX2

Birinchi to'liq 32-razryadli protsessor. Kod nomi: P24. Texnikaviy tavsifi: 1,25 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 50-66 MGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 32-razryadli (25-33 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliliigi: 32.



1992y. Intel® 486™ SX2

486™ SX protsessorning o'zi, lekin chastotasi 50 MGts. Kod nomi: P23. Texnikaviy tavsifi: 0,9 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 50 MGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 16-razryadli (50 MGts); adres shinasini 24-razryadli; umumiy razryadliliigi: 16.



1993y. Intel® Pentium® (P5)

Pentium – ikki konveyrli strukturali birinchi protsessor. Kod nomi P5 edi va konstruktivda Socket 4 nomi bilan chiqarilar edi. Birinchi marta kesh-xotira ikkiga bo'lindi – 8 Kb ma'lumotlar uchun va 8 Kb yo'riqnomalar uchun. Texnikaviy tavsifi: 3,1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,8 mkm; taktli chastotasi: 60-66 MGts; birinchi darajali kesh: 16 Kb (8 Kb

ma'lumotlar uchun va 8 Kb yo'riqnomalar uchun); onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (1 Mb gacha); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (60-66 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket 4.

1993y. Intel® Pentium® (P54C)



Taktli chastotaning ortishi yuqori – 0,50 mkm, keyinchalik esa – 0,35 mkm texnologik jarayonga o'tishni taqozo qildi. Kod nomi: P54C. Texnikaviy tavsifi: 3,3 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,5-0,35 mkm; taktli chastotasi: 75-200 MGts; birinchi darajali kesh: 16 Kb (8 Kb ma'lumotlar uchun va 8 Kb yo'riqnomalar uchun); onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (1 Mb gacha); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (50-66 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket

5, keyinchalik – Socket 7.

1994y. Intel® 486™ DX4



16 Kb gacha birinchi darajali keshi kattalashtirilgan oxirgi «to'rtinchi». Kod nomi: P24C. Texnikaviy tavsifi: 1,6 mln. tranzistorlar; taktli chastotasi: 75-100 MGts; birinchi darajali kesh: 16 Kb; onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (512 Kb gacha); 32-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 32-razryadli (25-33 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32.

1995y. Intel® Pentium® Pro



Oltinchi avlodning birinchi protsessori. Protsessor yadrosi chastotasida ishlovchi ikkinchi daraja kesh-xotirasi birinchi marta qo'llandi. Protsessorlarning tannarxi juda yuqori bo'lib, ular juda quvvatli (o'sha vaqt me'yori bo'yicha) serverlar uchun mo'ljallangan, lekin bitta kamchiligi bo'lgan: 16 bitli kod uchun yomon optimallashtirish. Dastlab 0,50 mkm, so'ngra 0,35 mkm texnologiya bo'yicha chiqarilgan. Bu L2 kesh-xotira hajmini 256 dan to 512 gacha va hatto 1024, 2048 Kb gacha oshirish imkonini berdi. Kod nomi:

P6. Texnikaviy tavsifi: 5,5 mln. tranzistorlar – protsessor, 15,5-31 mln. tranzistorlar – kesh-xotira; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,5-0,35 mkm; taktli chastotasi: 150-200 MGts; birinchi darajali kesh: 16 Kb (8 Kb ma'lumotlar uchun va 8 Kb yo'riqnomalar uchun); protsessor (256 Kb-2 Mb) bilan bitta korpusdagi ikkinchi darajali to'liq tezlikli kesh; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (60-66 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket 8.

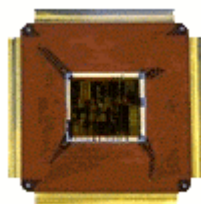
1997y. Intel® Pentium® MMX (P55C)



Protsessor hisoblarida multimedia ulushi ortishi va o'yinlar talablari kuchayishi bilan MMX (Multi Media eXtention) kengayishi kashf qilindi; unda suzuvchi nuqtali hisoblash uchun 57 ta yo'riqnomalar bo'lib, u multimedia-ilovalarida kompyuter unumdorligini sezilarli orttirdi (10 dan 60 % gacha, optimizatsiyalash darajasi bo'yicha). Kod nomi: P55C. Texnikaviy tavsifi: 4,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,28 mkm; taktli chastotasi: 166-233 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16

Kb yo'riqnomalar uchun); onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (1 Mb gacha); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (60-66 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket 7.

1997y. Intel® Pentium® MMX (Tillamook)



Noutbuklar uchun Pentium MMX varianti – yadrosining kuchlanishi va quvvati kam bo'lgan. Socket 7 bilan mexanik chiqisha olmagan, lekin bu uyacha uchun o'tkichga ega bo'lgan. Kod nomi: Tillamook. Texnikaviy tavsifi: 4,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 133-300 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); onalik platasidagi ikkinchi darajali kesh (1 Mb gacha);

64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (60-66 MGts); adres shinasini 32-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – TCP yoki MMC.



1997y. Intel® Pentium® II (Klamath)

Pentium II qatorida birinchi protsessor, u o'zida Pentium® Pro va Pentium® MMX larning afzalliklarini mujassamlashtirgan. Slot 1 yangi konstruktivida chiqarilgan – 242 kontaktli chegaraviy bo'linma (kartridj SECC) bo'lib, ikkinchi darajali kesh-xotirasi diskret mikrosxemalarda bajarilgan modulli konstruksiyali protsessorlar uchun ishlangan. Kod nomi: Klamath. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,35 mkm; taktli chastotasi: 233-300 MGts; ikkinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh (512 Kb) protsessor platasida joylashgan va protsessor yadrosining yarim chastotasida ishlaydi; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadlili: 32; bo'linma – Slot 1.



1998y. Intel® Pentium® II (Deschutes)

Klamath ni almashtirgan Pentium II qatoridagi protsessor. Undan ancha yupqa bo'lgan texnologik jarayon (0,25 mkm) va ancha yuqori taktli chastotasi bilan farqlandi. Konstruktivi – kartridj SECC, u katta modellarda SECC2 (standartli Deschutes dagidek yadroning ikki tarafida emas, balki kesh yadroning bir tarafida; kuler mahkamlanishi o'zgartirilgan)ga almashtirilgan edi. Kod nomi: Deschutes. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 266-450 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh (512 Kb) protsessor platasida joylashgan va protsessor yadrosining yarim chastotasida ishlaydi; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66-100 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadlili: 32; bo'linma – Slot 1.



1998y. Intel® Pentium® II OverDrive

Pentium® Pro apgreydi, ya'ni Socket 8 onalik platasiga o'rnatish uchun mo'ljallangan Pentium® II varianti. Kod nomi: P6T. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 333 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadlili: 32; bo'linma – Slot 8.



1998y. Intel® Pentium® II (Tonga)

Noutbuklar uchun Pentium® II varianti. 0,25 mkm li Deschutes yadrosida qurilgan. Kod nomi: Tonga. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 233-300 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb (protsessor yadrosining yarim chastotasida ishlaydi); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadlili: 32; mini-kartridj bo'linmasi – MMC-1 yoki MMC-2.



1998y. Intel® Celeron® (Covington)

Deschutes yadrosida qurilgan Celeron® qatoridagi protsessorning birinchi varianti. Tannarxini kamaytirish uchun protsessorlar ikkinchi darajali kesh-xotirasiz va himoya kartridjisiz ishlab chiqarilgan. Konstruktivi – SEPP (Single Edge Pin Package). Ikkinchi darajali kesh-xotirasining yo'qligi ularning nisbatan kam unumdorligini, lekin tezlanishga yuqori qobiliyatini belgiladi. Kod nomi: Covington. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln.

tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 266-300 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh yo'q; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Slot 1.



1998y. Intel® Pentium® II Xeon

Pentium® II Xeon – Pentium® II protsessorining server uchun varianti, u Deschutes yadrosida ishlab chiqarildi va Pentium® II dan tezroq ishlaydigan (to'liq tezlikli) va sig'imi kattaroq bo'lgan (1 yoki 2 Mb li variantlari bor) ikkinchi darajali kesh-xotirasi va konstruktivi bilan farqlanar edi – u Slot 2 konstruktivida chiqarildi; u ham chegaraviy bo'linma, lekin undagi kontaktlar soni 330 ta, kuchlanish regulyatori VRM xotira qurilmasi EEPROM. SECC korpusida tayyorlandi. Kod nomi: Deschutes. Texnikaviy tavsifi: 7,5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 400-450 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); protsessor (512 Kb-2 Mb) bilan bitta korpusdagi ikkinchi darajali to'liq tezlikli kesh; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (100 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Slot 2.



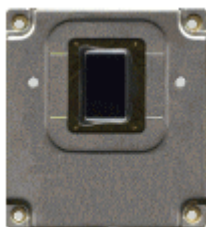
1998y. Intel® Celeron® (Mendocino)

Celeron® qatorining keyingi rivojlanishi. Protsessor kristalligini integrallashgan va yadro chastotasida ishlovchi 128 Kb hajmli L2 kesh-xotirasi mavjud, shu sababli yuqori unumdorlik ta'minlanadi. Kod nomi: Mendocino. Texnikaviy tavsifi: 19 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 300-433 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali to'liq tezlikli kesh (128 Kb); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Slot 1.



1999y. Intel® Celeron® (Mendocino)

Oldingidan quyidagilar bilan farqlandi: form-faktor Slot 1 arzonroq Socket 370 ga almashtirildi va taktli chastotasi ko'paydi. Kod nomi: Mendocino. Texnikaviy tavsifi: 19 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 300-533 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali to'liq tezlikli kesh (128 Kb); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket 370.



1999y. Intel® Pentium® II PE (Dixon)

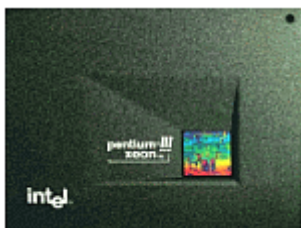
Oxirgi Pentium® II portativ kompyuterlarda qo'llash uchun mo'ljallangan. Kod nomi: Dixon. Texnikaviy tavsifi: 27,4 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25-0,18 mkm; taktli chastotasi: 266-500 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasini 64-razryadli (66 MGts); adres shinasini 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – BGA, mini-kartridj, MMC-1 yoki MMC-2.



1999y. Intel® Pentium® III (Katmai)

Pentium® II (Deschutes) protsessorining o'rniga yangi Katmai yadrodagi Pentium® III protsessori keldi. SSE (Streaming SIMD Extensions) bloki qo'shildi, MMH komandalar to'plami kengaytirildi va xotiraga oqimli kirish mexanizmi takomillashtirildi. Kod nomi: Katmai. Texnikaviy

tavsifi: 9.5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,25 mkm; taktli chastotasi: 450-600 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (100-133 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliliği: 32; bo'linma – Slot 1.



1999y. Intel® Pentium® III Xeon™ (Tanner)

«Hi-End» Pentium® III protsessorining versiyasidir. Kod nomi: Tanner. Texnikaviy tavsifi: 9.5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0.25 mkm; taktli chastotasi: 500-550 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb-2 Mb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (100

MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliliği: 32; bo'linma – Slot 2.



1999y. Intel® Pentium® III (Coppermine)

Bu Pentium® III 0.18 mkm texnologiya bo'yicha tayyorlanar edi, taktli chastotasi 1200 MGts gacha bo'lgan. 1113 MGts chastotali yadroda protsessor chiqarishning birinchi urinishi natijasiz chiqdi, chunki u chegaraviy rejimlarda juda ham nostabil ishladi va shu sababli ushbu chastotali hamma protsessorlar qaytarib olindi – ushbu intsident Intel® obro'sini ancha to'kdi. Kod nomi: Coppermine. Texnikaviy tavsifi: 28.1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 533-1200 MGts; birinchi darajali

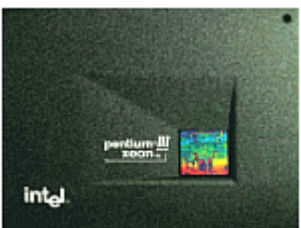
kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (100-133 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliliği: 32; bo'linma – Slot 1, FC-PGA 370.



1999y. Intel® Celeron® (Coppermine)

Coppermine yadrosidagi Celeron® SSE instruktsiyalar to'plamini qo'llab-quvvatlaydi. 800 MGts chastotadan boshlab bu protsessor 100 MGts tizimli shinada ishlaydi. Kod nomi: Coppermine. Texnikaviy tavsifi: 28.1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 566-1100 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 128 Kb (to'liq tezlikli); 64-

razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (66-100 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliliği: 32; bo'linma – Socket 370.



1999y. Intel® Pentium® III Xeon™ (Cascades)

Pentium® III Xeon 0,18 mkm texnologik jarayon bo'yicha tayyorlangan. Birinchi partiyalardagi 900 MGts chastotali protsessorlar qizib ketar edi va shu sababli ularni sotish vaqtincha to'xtatilgan edi. Kod nomi: Cascades. Texnikaviy tavsifi: 9.5 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0.18 mkm; taktli chastotasi: 700-900 MGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb

yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb-2 Mb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (133 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliliği: 32; bo'linma – Slot 2.



2000y. Intel® Pentium® 4 (Willamette, Socket 423)

Giperkonveyerlashgan (hyperpipelining) printsiyal yangi protsessor – 20 pog'onadan tarkib topgan konveyerga ega. Intel® ma'lumotlariga ko'ra ushbu texnologiyaga asoslangan protsessorlar texnologik jarayon bir xil bo'lganda R6 oilasiga nisbatan chastotasini taxminan 40 % gacha oshirish imkonini beradi. 400 MGts li tizimli shina (Quad-pumped) qo'llangan, u Pentium III dagi o'tkazuvchanlik qobiliyati 1,06 Gbayt li shinaliga nisbatan o'tkazuvchanlik qobiliyatini sekundiga 133 MGts dan 3,2 Gbayt gacha oshiradi. Kod nomi: Willamette. Texnikaviy

tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 1.3-2 GGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – Socket 423.



2000y. Intel® Xeon™ (Foster)

Xeon™ qatorining davomi; Pentium® 4 ning server versiyasi. Kod nomi: Foster. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 1.4-2 GGts; kesh-xotirasi komandalar boshqarilishini kuzatadi; birinchi darajali kesh: 8 Kb; ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); mikroarxitekturası Intel® NetBurst™; giperkonveyerli ishlov berish texnologiyasi; komandalarni bajarish bloki yuqori unumdorli; oqimiy SIMD-2 (SSE2) kengayishi; komandalarni dinamik boshqarish texnologiyasi yaxshilangan; hisoblash bloki ikkilangan aniqlikdagi suzuvchi vergulli; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400 MGts); bo'linma – Socket 603.



2001y. Intel® Pentium® III-S (Tualatin)

Pentium® III taktli chastotasining yanada oshirilishi 0.13 mkm texnologik jarayonga o'tishni taqozo qildi. Ikkinchi darajali kesh yana o'zining boshlang'ich o'lchamiga (Katmai dagi kabi) qaytdi: 512 Kb va Data Prefetch Logic texnologiyasi qo'shildi, bu texnologiya ma'lumotlarni, keshga zarur bo'lgan ilovalarni oldindan yuklab unumdorlikni oshirdi. Kod nomi: Tualatin. Texnikaviy tavsifi: 28.1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; taktli chastotasi: 1.13-1.4 GGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (133 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma - FC-PGA2 370.



2001y. Intel® Pentium® III-M (Tualatin)

SpeedStep texnologiyasining yangi versiyasini qo'llab-quvvatlovchi Tualatin-a mobil versiyasi, u noutbuk akkumulyatorlari energiyasining sarfini kamaytirishga xizmat qiladi. Kod nomi: Tualatin. Texnikaviy tavsifi: 28.1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; taktli chastotasi: 700 MGts-1.26 GGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 512 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (133 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – FC-PGA2 370.



2001y. Intel® Pentium® 4 (Willamette, Socket 478)

Bu protsessor 0.18 mkm jarayon bo'yicha tayyorlangan. Socket 478 yangi bo'linmasiga o'rnatiladi, chunki oldingi Socket 423 form-faktori «o'tuvchi» edi va keyinchalik Intel® uni qo'llab-quvvatlamogchi emas. Kod nomi: Willamette. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 1,3-2 GGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400 MGts); bo'linma – Socket 478.



2001y. Intel® Celeron® (Tualatin)

Yangi Celeron® 256 Kbayt o'lchamli ikkinchi darajali keshga ega va 100 MGts li tizimli shinada ishlaydi, ya'ni xarakteristikasi bo'yicha Pentium® III (Coppermine)ning birinchi modellaridan afzal. Kod nomi: Tualatin. Texnikaviy tavsifi: 28.1 mln. tranzistorlar; ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; taktli chastotasi: 1-1.4 GGts; birinchi darajali kesh: 32 Kb (16 Kb ma'lumotlar uchun va 16 Kb yo'riqnomalar uchun); ikkinchi darajali kesh 256 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (100 MGts); adres shinasi 64-razryadli; umumiy razryadliligi: 32; bo'linma – FC-PGA2 370.



2001y. Intel® Pentium® 4 (Northwood)

Northwood yadroli Pentium 4 Willamette dan ikkinchi darajali keshining kattaligi bilan (Northwood da 512 Kb, Willamette da esa 256 Kb) va yangi 0,13 mkm texnologik jarayon qo'llanilishi bilan farq qiladi. 3,06 GGts chastotadan boshlab Hyper Threading texnologiyasining qo'llab-quvvatlanishi boshlanadi – ikkita protsessor bittaga emulyatsiya qilinadi. Kod nomi: Northwood. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; taktli chastotasi: 1,6-3.06 GGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; ikkinchi darajali kesh 512 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400-533 MGts); bo'linma – Socket 478.



2001y. Intel® Xeon™ (Prestonia)

Bu Xeon™ Prestonia yadrosida bajarilgan. Oldingidan ikkinchi darajali keshining 512 Kbayt gacha oshirilganligi bilan farqlanadi. Kod nomi: Prestonia. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; taktli chastotasi: 1,8-2,2 GGts; kesh-xotirasi komandalar boshqarilishini kuzatadi; birinchi darajali kesh: 8 Kb; ikkinchi darajali kesh 512 Kb (to'liq tezlikli); mikroarxitekturası Intel® NetBurst™; giperkonveyerli ishlov berish texnologiyasi; komandalarni bajarish bloki yuqori unumdorli; oqimiy SIMD-2 (SSE2) kengayishi; komandalarni dinamik boshqarish texnologiyasi yaxshilangan; hisoblash bloki ikkilangan aniqlikdagi suzuvchi vergulli; 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400 MGts); bo'linma – Socket 603.



2002y. Intel® Celeron® (Willamette-128)

Yangi Celeron® Willamette yadrosi asosida 0.18 mkm jarayon bo'yicha bajarilgan. o'sha yadrodagi Pentium® 4 dan ikkinchi darajali kesh hajmining ikki marta kichikligi bilan fars siladi. (128 ga nisbatan 256 Kb). Socket 478 bo'linmasiga o'rnatish uchun mo'ljallangan. Kod nomi: Willamette-128. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,18 mkm; taktli chastotasi: 1,6-2 GGts; birinchi darajali kesh: 8 Kb; ikkinchi darajali kesh 128 Kb (to'liq tezlikli); 64-razryadli protsessor; ma'lumotlar shinasi 64-razryadli (400 MGts); bo'linma - Socket 478.



2002y. Intel® Celeron® (Northwood-128)

«Celeron® Northwood-128» Willamette-128 dan faqat 0.13 mkm texnologik jarayon bo'yicha bajarilganligi bilan farqlanadi. Kod nomi: Northwood-128. Texnikaviy tavsifi: ishlab chiqarish texnologiyasi: 0,13 mkm; bo'linma – Socket 478.

Protsessorlar avlodi

IBM PC platformasining uzoq yillar davomida rivojlanishida protsessorlarning bir necha o'nlab avlodi almashdi, lekin ularning hammasi hozircha sakkiz avlodga joylashmoqda. Ma'lumot uchun o'tgan avlodlarning qisqacha obzori.

1. Birinchi avlod – IBM PC kompyuterlarida ishlagan Intel 8086 protsessorlaridir. Bugungi kunda bu kompyuterlar haqida gapirishga hojat yo'q.

2. IBM PS AT 286 kompyuterlari ikkinchi avlod Intel 80286 protsessorlarida yig'ilar edi. 80-yillar oxirida bunday kompyuterning narxi ikkita «Volga» avtomobili narxiga teng kelar edi, lekin bugun bu kompyuter sovg'aga olishga ham arzimaydi. Dasturaviy ta'minotni tanlashga bo'lgan ovoragarchilik (ularni topish kundan-kunga qiyin bo'lib bormoqda) erishgan natijalarni oqlamaydi.

3. Uchinchi avlod protsessorlari Intel 80386 da yig'ilgan IBM PC AT 386 kompyuterlarida bugunchalik ishlasa bo'ladi. Ular «elektron yozuvchi mashina» sifatida xizmat qilishi mumkin va Internetda chiday oladigan darajada ishlashni ta'minlash qobiliyatiga ega. Lekin umumiy printsi mavjud: model qanchalik eskirgan bo'lsa, unga zarur bo'lgan dasturlarni topish shunchalik qiyin,

ularni sozlash shunchalik qiyin va buning uchun shunchalik ko'p bilim va tajriba zarur bo'ladi. Shu sababli, bunday eski kompyuterni sotib olishga tejalgan mablag', o'voragarchilikka arzimaydi.

4. To'rtinchi avlod protsessorlari Intel 80486 da yig'ilgan IBM PC AT 486 kompyuterlarida dasturlarning zamonaviy to'plami bilan bugun ishlasa bo'ladi, lekin bu dasturlar versiyalari ikki-uch avlodga eskirgan. Bu holda ham o'tmishga o'tib ketgan narsalarni o'rganishga vaqt sarflanadi, lekin bu foydadan holi emas. Olingan tajriba yangi dasturlarni va yangi kompyuterlarni o'zlashtirishda asqotadi.

5. Beshinchi avlod protsessorlari (Intel Pentium 60 va Intel Pentium 66)da birinchi Pentium kompyuterlari yig'ilgan. Texnikaviy nuqtai nazardan bu kompyuterlar ko'p yangi narsalar berishgan bo'lsa ham, iste'molchi nuqtai nazaridan to'rtinchi avlod protsessorlari haqida aytilgan gap bularga ham taalluqli.

6. Oltinchi avlod protsessorlariga Intel Pentium 75, 90, 100 va 133 asosidagi modellar kiradi. Bugungi kunda ular eskirib bo'ldi, lekin ofis dasturlarida ishchi hujjatlarni ishlab chiqishga mo'ljallangan tizimlarda ishlashni davom ettirmoqdalar. Ular kompyuter o'yinlariga ham yaraydi, lekin hammasiga emas. Oltinchi avlod protsessorlari bazasida yig'ilgan kompyuterlarni yettinchi avlod protsessorlariga o'tkazib, operativ xotira hajmini orttirib, bkr disk, videokarta, tovush kartasi, CD-ROM diskovodlarini almashtirib, asta-sekin modernizatsiya qilish mumkin.

7. Bugungi kunda ishlayotgan protsessorlarimiz yettinchi avlodga taalluqli. Bu avlodni hozirgi paytda eskirgan Intel Pentium MMX, Intel Pentium II, Intel Pentium III, Intel Pentium IV va Intel Pentium Pro protsessorlari ochib berdi.

Mikroshxemalarning eng katta kompaniyasi Willamette yadrosida 128 Kbayt ikkinchi daraja keshli ikkita yangi Intel 1,7 GGts Celeron protsessorini ishlab chiqdi. Yangi protsessorlar qimmat bo'lmagan personal kompyuterlarida foydalanish uchun mo'ljallangan.

Takt chastotasi 1,7 GGts bo'lgan Intel Celeron protsessori 0,18-mikronli texnologiya bo'yicha ishlab chiqiladi va 400 MGts chastotada ishlaydigan shinani ta'minlab turadi (5.1-rasm). Intel Celeron markaziy protsessorlari MS-DOS, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11, Windows 98, Windows 95, OS/2, UnixWare, SCO UNIX, Windows NT, Windows 2000, OPENSTEP va Sun Solaris operatsion tizimlarida ishlaydigan dasturaviy ta'minot bilan butunicha bir-biriga to'g'ri keladi (chiqishadi).



5.1-rasm. Takt chastotasi 1,7 GGts bo'lgan Intel Celeron protsessori

Ushbu qo'llanma yozilayotgan paytda sakkizinchi avlod protsessorlari – Intel Itanium va Intel Itanium 2 hamda AMD Opteron paydo bo'ldi. Bu – IBM PC uchun birinchi 64-razryadli protsessorlardir.

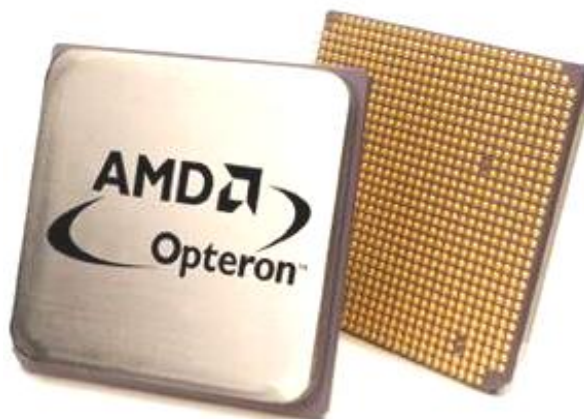
Intel kompaniyasi Intel Itanium 2 protsessorining unumdorligi haqida ma'lumotlarni publikatsiya qildi. High-end serverlari va superkompyuterlar uchun mo'ljallangan bu protsessorning unumdorligi – Itanium protsessori unumdorligidan ikki marta yuqoridir.

Yuqori ko'rsatkichlarga mikroarxitekturadagi yangiliklar va chip takt chastotasi oshirilishi hisobiga erishildi. Itanium 2 protsessori kristallda 3 Mbayt uchinchi darajali keshga ega, yangi protsessorning takt chastotasi 1 GGts.

Bitta Itanium 2 protsessori va E8870 chipseti bilan jihozlangan tizimlar Stream testida (xotiraning o'tkazuvchanlik qobiliyati) yuqori natijalar – taxminan 3,7 Gbayt/s – ko'rsatishi lozim, bu – Itanium protsessorli tizim ko'rsatkichlaridan 2,5 marta yuqoridir.

Kompaniya vakillari Itanium ning keyingi avlodlari – Madison va Deerfield 2003 yil o'rtalarida, Montecito esa – 2004 yilda chiqishini ma'lum qilishdi.

2003 yil 22 aprelida AMD kompaniyasi Opteron server protsessorlarining yangi seriyasini taqdim qildi (5.2-rasm).



5.2-rasm. AMD Opteron

Yangi chiplar x86-64 instruktsiyalari to'plamidan foydalanishadi va yangi 64-razryadli instruktsiyalarga maxsus optimallashtirilgan dasturaviy mahsulotlar bilan hamda x86 komandalar to'plami bazasidagi protsessorli kompyuterlar uchun mavjud 32-razryadli ilovalar bazasi bilan ishlash qobiliyatiga ega.

AMD fikricha 32-razryadli dasturlarni to'laqonli qo'llab-quvvatlash Intel ga nisbatan bozor afzalligini ta'minlashi kerak. Intel 64-razryadli Itanium protsessorlarini chiqarmoqda; ular hozirgi paytda keng tarqalgan dasturlar bilan yaxshi chiqishmaydi.

Yangi protsessorlar oldingilariga nisbatan katta unumdorlikka ega. Bir protsessorli konfiguratsiyalar uchun Opteron 146 protsessorining eng katta unumdorligi – sekundda 7168 mln. nazariy operatsiyalar (MTOPS)dir, 144-modelda esa 6451 mln. MTOPS. Ikki protsessorli konfiguratsiyalarda Opteron 246 dagi kompyuter unumdorligi 13667 MTOPS, 244-modelda esa – 12300 MTOPS. To'rtta Opteron 846 protsessoridagi server sekundda 26667 mln. nazariy operatsiyalarni bajaradi, o'xshash Opteron 844 dagi mashinada esa – 24000 MTOPS.

Protsessor razryadliligi

Tashqi shinalar orqali protsessorga kiruvchi informatsiya – ma'lumotlar va komandalar kiradi. Ma'lumotlar arifmetik-mantiqiy qurilmada komandalarga muvofiq ishlovdan o'tadi, natija tashqi shinaga chiqariladi. Protssorning hamma sxemalari qanchalik ko'p razryadlarga ega bo'lsa, u vaqt birligida shunchalik ko'p informatsiyaga ishlov beradi, ya'ni kompyuter unumdorligi bevosita protsessor razryadliligiga bog'liq.

IBM PC uchun birinchi protsessorlar (8086 va 80286) o'n olti razryadli edi. Uchinchi avlod (80386 protsessori) boshlab ular 32 razryadli bo'ldi va hozirgacha ular shu razryadli. IBM PC uchun birinchi 64 razryadli protsessor ishlab chiqilgan, lekin sotuvga ham chiqmagan.

Protsessor chastotasi

Razryadlilikdan tashqari taktoviy chastotaning ham ahamiyati katta (protsessor unga hisoblangan bo'ladi). Taktoviy chastota megagerts (MGts) va gigagerts (GGts)larda o'lchanadi. Bir megagerts – bu bir sekundda million takt, bir gigagerts esa – milliard taktidir. Har bir taktida

protssessor hisoblash operatsiyasining qandaydir bo'lagini bajaradi, shu sababli taktoviy chastota qanchalik yuqori bo'lsa, protssessor kelayotgan ma'lumotlarni shunchalik tez ishlaydi.

Protssessor ishining tezligi dastur sifatiga qanday bog'langan?

Tezroq ishlaydigan protssessor dasturchilarga dastur tuzishga boshqacharoq yondoshish imkonini beradi. Masalan, kompyuter o'yinlari kabi dasturlarni ko'raylik: dushmanlar qanday harakatlanishgan bo'lsa shunday harakatlanaverishadi, lekin protssessorida boshqa ishlar bilan, masalan tovush va grafika bilan, shug'ullanishga ko'proq imkoniyat bo'ladi.

Dushmanlar «haqiqiyroq» bo'lishadi va siz avtomat shovqinidan tashqari otilgan gilzalar jarangini eshitasiz, kelajakda esa, hidlarni aks ettirish uchun qurilmalar paydo bo'lganda, porox hidini ham sezasiz.

Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishda qanday imkoniyatlar paydo bo'lishini ko'z oldingizga keltirib ko'ring.

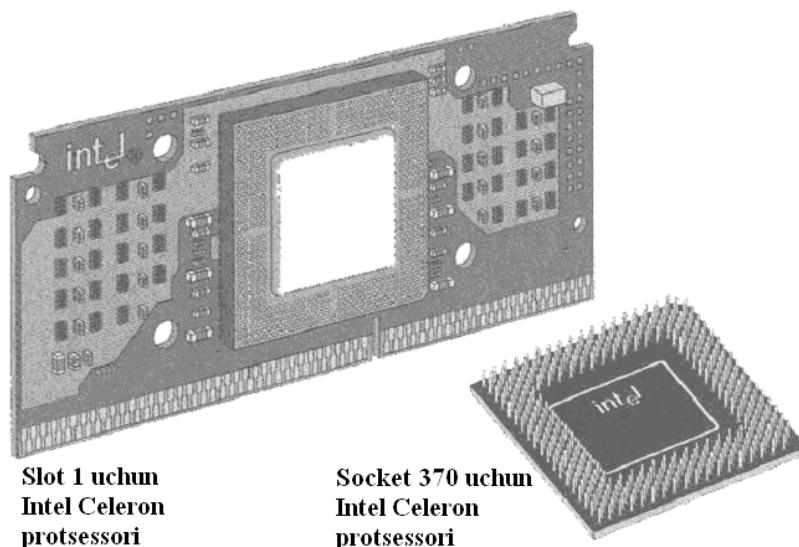
2003 yil boshida protssessorlarning taktli chastotasi 2,2 GGts (2200 MGts)ga yetdi. Ushbu raqamni IBM PC uchun birinchi protssessorlardagi 4,7 MGts bilan solishtirib ko'ring. Zamonaviy protssessor o'zining bobokaloni bo'lgan Intel 8086 (IBM firmasining birinchi personal kompyuterining protssessori)ga nisbatan bir necha yuz marta tezroq ishlaydi. Deyarli har bir oyda IBM PC kompyuterlari uchun protssessorlarning oilasi yangi modellar bilan to'lib bormoqda.

Protssessor bo'linma (разъём)lari

Protssessor onalik platasining bo'linmasiga o'rnatiladi (onalik platasi haqida ma'lumot keyin beriladi). Biz tayyor yig'ilgan kompyuterni sotib olayotganimizda, bizni protssessor qanday bo'linma bilan onalik platasiga biriktirilgani qiziqitirmaydi. Lekin keyinchalik biz protssessorni almashtiradigan bo'lsak, bo'linmalar haqidagi tushunchalarga ega bo'lishimiz kerak.

Hozirgi kunda Intel korporatsiyasi protssessorlari uchun ekspluatatsiyada bo'linmalarning olti asosiy turlari mavjud.

Socket 7	Oltinchi avlod protssessorlari va Intel Pentium MMX protssessorlarining yettinchi avlodi uchun foydalaniladi
Slot 1	Intel Pentium II, Intel Pentium III protssessorlari hamda Intel Celeron protssessorlarining ba'zi turlari uchun foydalaniladi
Slot 2, Socket 603, Socket 604	Xeon protssessorlari uchun
Socket 370 (FC-PGA)	Ba'zi Celeron protssessorlari uchun
Socket 478	Pentium IV va ba'zi Celeron protssessorlari uchun
Socket A	AMD protssessorlari uchun



**Slot 1 uchun
Intel Celeron
protssessori**

**Socket 370 uchun
Intel Celeron
protssessori**

5.3-rasm. Slot 1 va Socket 370 uchun Celeron protsessorlari

Intel korporatsiyasi o'zlarining protsessorlari uchun bo'linmalarni tez almashtirmoqda. Bu ayniqsa Intel Celeron protsessorlari uchun noxushdir. Bu protsessorlar, bir tomondan, boshlang'ich darajaga kiradi va o'rganuvchilar uchun mo'ljallangan. Ikkinchi tomondan, ishlab chiqaruvchi ularga atigi bir yarim yil mobaynida bo'linmaning uch har xil turini tayyorladi. Bunday sharoitda endi boshlovchi istiqbolini hisobga olgan holda to'g'ri tanlov qilishi qiyin va protsessorni almashtirganda unga yangi onalik platasini ham sotib olishga to'g'ri keladi.

Chastotaning ichki kuchaytirish koeffitsienti

Protsessor kristalli ichida signallar juda katta chastotada aloqada bo'la olmaydi. Shuning uchun kompyuterning onalik platasi bir chastotada, protsessor esa boshqa, ancha yuqori, chastotada ishlaydi. Bugungi kunda onalik platasining tipik chastotalari 66, 100 va 133 MGts. Ushbu chastotani protsessor onalik platasidan oladi va «tayanch chastota» sifatida foydalanadi, o'zining ichida esa u bu chastotani ma'lum koeffitsientga ko'paytiradi va ichki chastota hosil bo'ladi. Masalan, Celeron 1800 protsessori 100 MGts chastotada ishlashga hisoblangan onalik platasi bilan ishlashga mo'ljallangan va 18 ga teng chastotaning ichki ko'paytirish koeffitsientiga ega; Celeron 2100 esa, mos ravishda, 21 ga teng chastotaning ichki ko'paytirish koeffitsientiga ega.

Savollar

1. EHMning asosiy texnikaviy parametrlarini bayon qiling.
2. EHMning apparat vositalari haqida aytib bering.
3. Protsessorning texnikaviy xarakteristikalarini hisobga olgan holda uning optimal modelini tanlang.
4. Intel protsessorlarini tahlil qiling.
5. Protsessor chastotasi ortishining tizimning umumiy unumdorligiga ta'sirini tahlil qiling.
6. Protsessor ishlashi printsipini va chastotani ichki ko'paytirish printsipini bayon qiling.

6 – Ma'ruza. Mavzu: Avtomatlashtirilgan loyihalashning texnikaviy vositalari Xotirada saqlovchi qurilmalar

Ma'ruza rejasi:

1. Xotirada saqlovchi qurilma
2. Kesh-xotira
3. Operativ xotira
4. Operativ xotira ildamligi

Tayanch so'zlar va iboralar

Sig'im, ildamlilik, informatsiyani saqlashning solishtirma narxi, o'ta operativ xotira, operativ xotira, tashqi xotira, kesh-xotira, fizik operativ xotira, virtual operativ xotira, operativ xotira ildamligi.

6.1. Xotirada saqlovchi qurilma (XQ)

Xotira nimitziminining xarakteristikalarini ham EHM unumdorligiga katta ta'sir qiladi; ular xotirada saqlovchi qurilmalar majmuida realizatsiya qilinadi.

XQlarining asosiy parametrlariga sig'im, ildamlilik (**быстродействие**) va informatsiyani saqlashning solishtirma narxi kiradi.

XQ sig'imi – XQda saqlanishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarning maksimal miqdori (bit, bayt va h.k.larda ifodalanadi).

XQ ildamligi informatsiyani yozish va o'qishga sarflanadigan vaqtni tavsiflaydi. XQ ildamliligini baholash uchun informatsiyani yozish va o'qish jarayonlarining turli vaqt nisbatlaridan foydalanishadi. Masalan, tanlash (**выборка**) vaqti $t_{\text{выб}}$ – XQga ma'lumotlarni o'qishga so'rov kelganidan to XQ chiquvchi shinalarida informatsiya paydo bo'lgunicha ketadigan vaqt; sikl vaqti $t_{\text{ц}}$ – XQga ikki ketma-ket murojaatlar orasidagi eng qisqa vaqt.

Informatsiyani saqlashning solishtirma narxi – bir birlik informatsiyani saqlash narxi, u kapital va ekspluatatsion xarajatlarni hisobga oladi.

XQni har xil belgilar bo'yicha klassifikatsiya qilish mumkin.

EHM xotirasining umumiy strukturasi bajariladigan funktsiyalar bo'yicha xotiraning uch darajasini ajratishadi (mos ravishda XQning uch turi):

- o'ta operativ xotira (O'OXQ);
- operativ xotira (OXQ);
- tashqi xotira (TXQ).

EHM xotirasini bir necha ierarxik darajalarga bunday bo'linishi bir darajali XQlarida qator qarama-qarshi talablarni qoniqtirish imkonini bo'lmaganligi bilan tushuntiriladi: xotiraning katta sig'imi, yuqori ildamlilik, informatsiyani saqlash solishtirma narxining pastligi va gabarit o'lchamlarining kichikligi. TXQ eng katta sig'imga ega, o'ta operativ O'OXQ eng yuqori ildamlilik bilan tavsiflanadi. O'OXQ sifatida ko'pincha kesh-xotiradan foydalanishadi; unda asosiy OXQdan eng ko'p foydalanadigan komanda va ma'lumotlarning nusxalari saqlanadi. Kesh-xotira ichidagi narsalarni shakllantirish dastur ishtirokisiz apparat vositalari bilan amalga oshadi; ular OXQga murojaat qilib, amalda ko'p hollarda kesh-xotiradan tanlab olingan informatsiya bilan ishlanadi.

Xotirada saqlaydigan elementlar (XE)larning ishlash printsiplari bo'yicha XQlari yarimo'tkazgichli, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi XE magnitli, optik va boshqalar. Hozirgi paytda O'OXQ va OXQlar uchun asosan yarimo'tkazgichli XQlaridan, TXQlar uchun qo'zg'aluvchi XEli magnitli XQlaridan foydalanilmoqda.

XQga murojaat qilinayotgan operatsiyalar tarkibi bo'yicha informatsiyalarni yozib olish va o'qish imkoniyatiga ega XQ, informatsiyani faqat o'qiydigan XQlarni farqlashadi. Doimiy XQlarini ikki turga ajratishadi:

- dasturlanadigan; ularda informatsiyani faqat bir marta yozish mumkin;
- qayta dasturlanadigan; ularda kichik tezlikda bo'lsa ham informatsiyani bir necha marta qayta yozish mumkin

Informatsiyaga kirish (доступ)ni tashkil qilish bo'yicha ixtiyoriy (to'g'ridan-to'g'ri) va ketma-ket kiradigan XQ, informatsiyani faqat o'qiydigan XQlarni farqlashadi. Ixtiyoriy kiriladigan XQlarda [O'OXQ, OXQ va magnit disklarida to'plovchilar (MDT)] informatsiyani qidirish vaqti informatsiya joylashishiga bog'liq emas yoki juda kam bog'liq bo'ladi. Ketma-ket kiriladigan XQlari uchun informatsiyani qidirish vaqti informatsiyaning tashuvchida joylashishi bilan aniqlanadi, masalan, magnit lentasida to'plovchilarda (MLT). XQga murojaat qilinganda baravariga ikkilangan razryadlarning ma'lum miqdori o'qiladi; bu *tanlab olish kengligi* deb ataladi.

Informatsiyani joylashtirish va qidirish usuli bo'yicha XQni *adresli* [XQda saqlanayotgan informatsiyaning har bir birligiga (bayt yoki so'z) qandaydir kod mos keladi; bu kod xotirada informatsiya joylashishini aniq (bir ma'noda) aniqlaydi] va *adressiz* (bunda informatsiya adresi bo'yicha emas, balki boshqa belgilari bo'yicha qidiriladi)ga bo'lishadi.

Adressiz XQlari orasida ularning uch turi keng tarqalgan:

1) stek (stekli xotira), unda informatsiya xotiraning bir o'lchovli zonasidagi bittagina yacheykasi (steka cho'qqisi) orqali yoziladi va o'qiladi. So'z yozilib yoki o'qilib borilgani sari stek ichidagi bor narsa surilib boradi. Stekda informatsiyani o'qish: *«oxirgi yozilgan so'z birinchi bo'lib o'qiladi»* qoidasiga bo'ysunadi. Bu mini va mikro-EHMLlarda uzilishlarga ishlov berishda protsessor holatini eslab qolish uchun stekdan keng foydalanish imkonini beradi;

2) magazinli xotira – bu ham bir o'lchovli xotira; unda yozuv doim boshlang'ich yacheykada yoziladi, o'qish esa – oxirgi to'ldirilgan yacheykadan boshlanadi. Unda o'qishda: *«birinchi yozilgan so'z birinchi o'qiladi»* printsipi amalga oshadi;

3) assotsiativ xotira; unda informatsiyani qidirish xotiraning hamma yacheykalarida unda bor narsa (assotsiativ belgi) bo'yicha baravariga amalga oshadi. Bu ba'zi hollarda ma'lumotlarni qidirish va ularga ishlov berishni sezilarli tezlashtirdi.

6.2. Kesh-xotira

Protsessor ishlash uchun o'z ma'lumotlarini operativ xotiradan oladi. Bunda mikrosxema ichida signallar juda katta chastotada (bir necha yuz MGts) ishlanadi, operativ xotiraga murojaatlarning hammasi esa bir necha marta kam chastotada sodir bo'ladi. Chastotaning ichki ko'paytirish koeffitsienti qanchalik yuqori bo'lsa, protsessor, tashqarida saqlanayotgan ma'lumotlarga qaraganda, o'zining ichida saqlanayotgan ma'lumotlar bilan shunchalik samaraliroq ishlaydi.

Odatda protsessor o'zining ichida deyarli hech narsani saqlamaydi. Unda ma'lumotlarga ishlov beriladigan yacheykalar (bu «ishchi» yacheykalar registrlar deb ataladi) juda kam. Shuning uchun protsessor ishini tezlatish uchun ancha oldin (4-avloddan boshlab) keshlash texnologiyasi taklif qilingan. Kesh – bu bufer vazifasini bajaruvchi xotira yacheykalarining nisbatan katta bo'lmagan naboridir. Umumiy xotiradan biror narsa o'qilayotganda yoki unga yozilayotganda ma'lumotlarning nusxa (копия)si kesh-xotiraga ham kiritiladi. Agar shu ma'lumotlarning o'zi yana zarur bo'lib qolsa, ularni uzoqdan chaqirib olish zarur bo'lmaydi – ularni buferdan olish ancha tezroq bo'ladi.

Kesh-xotiradan foydalanish kompyuter tizimi unumdorligini sezilarli oshirish imkonini berdi. 486-protsessorlar uchun keshlash texnologiyasi birinchi marta qo'llanilganda, kesh-xotira onalik platasida protsessorga mumkin qadar yaqinroq joylashar edi; bunda sig'imi katta bo'lmasa ham, lekin unumdorligi bo'yicha eng «tez» mikrosxemalardan foydalanishar edi.

Bugungi kunda kesh-xotira «piramidali» o'rnatiladi. Tezligi bo'yicha eng tezkor, lekin hajmi bo'yicha eng kichik birinchi darajali kesh-xotira protsessor kristalli tarkibiga kiradi. Ularni protsessor registrarlari tayyorlanadigan texnologiya bo'yicha tayyorlashadi, natijada u juda qimmat, lekin juda tezkor va eng asosiysi ishonchli bo'lib qoldi. Uning o'lchami atigi bir necha o'n Kbayt bilan o'lchanadi, lekin u tez ishlov berishda juda katta ahamiyatga ega.

Ikkinchi daraja kesh-xotirasi protsessorning o'sha kristallining o'zida joylashishi mumkin (bu holda u protsessori yadrosi chastotasida ishlaydi). Odatda ikkinchi daraja kesh-xotira hajmi yuzlab Kbaytda (128/256/512 Kbayt va h.k.) o'lchanadi.

Eng katta, lekin eng sekin kesh-xotira – bu uchinchi daraja keshidir. U protsessorga kirmaydi, chunki onalik platasida o'rnatiladi va uning chastotasida ishlaydi. Uning o'lchamlari 1-2 Mbaytga yetishi mumkin.

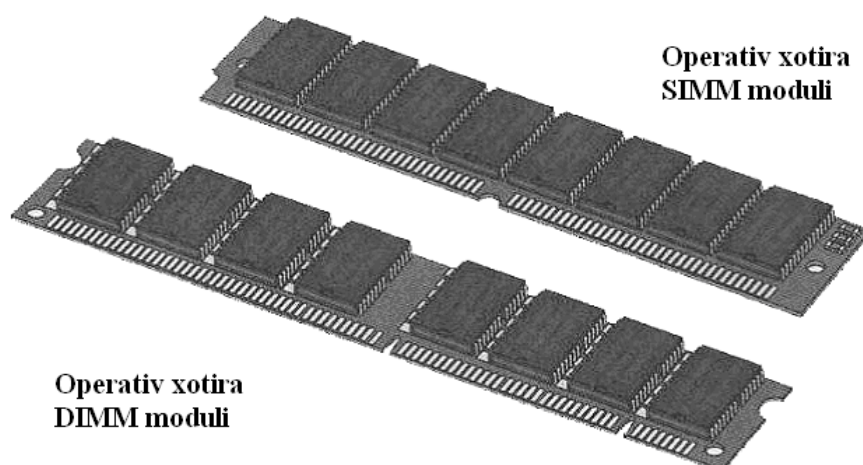
Birinchi va ikkinchi daraja kesh-xotira o'ldhami protsessor narxiga juda katta ta'sir qiladi. Bir modeli va berilgan ishchi chastotali protsessorlar kesh-xotira hajmi bilan farqlanishi mumkin.

6.3. Operativ xotira

Operativ xotira hajmi ko'pincha yetishmaydi, ba'zan bo'ladi va hech qachon haddan tashqari ko'p bo'lmaydi. Faqat moliyaviy cheklashlar bo'lishi mumkin. Xotira hajmi million baytlar – megabayt (Mbayt)da o'ldhamadi. Ular qanchalik katta bo'lsa, shunchalik yaxshi bo'ladi va dasturlar tezroq ishlaydi. Zamonaviy dasturlar kamida 16 Mbayt hajmli xotira talab qiladilar, vaholanki xotirasi 32 Mbaytdan kam bo'lmagan kompyuterlarni eng ko'p sotib olishadi. 64 Mbaytli xotira bilan istalgan dasturni ishlash mumkin, xotira 128 Mbayt bo'lsa esa – juda yaxshi, lekin hozircha qimmatroq.

Bir megabayt juda yaxshi hisoblangan paytlar u o'nlab alohida mikrosxemalar ko'rinishida turna qator bo'lib onalik platasining katta qismini qoplar edi. Hozirgi 16-32 megabaytli hajmlarda plata o'ldhamlari juda katta bo'lar edi. «Xotira» yangi texnologiyaga o'tdi – u vertikal bo'yicha o'sa boshladi.

Dastlab xotiraning sakkiz razryadli SIMM moduli – katta bo'lmagan platachalar paydo bo'ldi; platachalarga xotira mikrosxemalari kavsharlanar edi. Odatda platada to'rttadan sakkiztagacha bunday bo'linmalar o'rnatilar edi, SIMM-modullarining o'zi esa 4 Mbaytgacha hajmda bo'lar edi (6.1-rasm). Bunda xotiraning umumiy hajmi 15-32 Mbaytgacha yetar edi. Bunday SIMM-modullar 30 kontaktli (ularni o'rnatish uchun bo'linmadagi kontaktlar soni bo'yicha) deb ataladi.



6.1-rasm. Operativ xotira modullari

Ularni 72 kontaktli SIMM-modullari almashtirdi; ularda xotira 32-razryadli qilib tashkil qilingan. 486 kompyuterlari uchun bunday moduldan bittasi yetar edi (to'rtta 30 kontaktli o'rniga), ma'lumotlar shinasini 64 razryadli «Pentium» uchun esa SIMM-modullar soni albatta juft bo'lishi kerak.

Bitta SIMM-modulning hajmi – 4 dan 32 Mbaytgacha. Umumiy holda kompyuterni tanlashda xotiraning zarur bo'lgan hajmi modullarning eng kam sonida yig'ilgan bo'lishligiga intilish zarur. Bunda yanada kengaytirish uchun bo'sh uyachalar qoladi.

Hozirgi paytda SIMM-modullardan deyarli foydalanishmayapti. Xotira mikrosxemalarini ishlab chiqarish texnologiyasi – mikroelektronikaning eng tez rivojlanayotgan sohalaridan biridir. Yaqin o'tmishda xotira protsessorga nisbatan ancha sekin ishlardi va unga murojaat qilish uchun kutish sikllari va maxsus bufer sxemalar – kesh-xotiralardan foydalanishar edi. Bugungi kunda DIMM xotira modullari ko'proq qo'llanilmoqda; ular protsessor bilan sinxron ishlaydi (6.1-rasm).

DIMM-modullarni juft o'rnatish shart emas – ularning soni toq bo'lishi ham mumkin. Eng universal onalik platalari ham DIMM-modullarini va ham SIMM-modullarini o'rnatish uchun bo'linmalarga ega, lekin bu modullarni aralash o'rnatib bo'lmaydi. Ya'ni operativ xotira mikrosxemalari bir turga taalluqli bo'lishi kerak.

Kompyuter ishining ishonchliligi muayyan modullarning xossalriga bog'liq bo'lishi mumkin. Bir ishlab chiqaruvchining bir xil modullaridan foydalanish eng yaxshi variant hisoblanadi (agar bir

partiyadan bo'lsa yanada yaxshi). Shuning uchun sizning kompyuteringizda 32 Mbayt sig'imli DIMM-modul o'rnatilgan bo'lsa, siz esa xotira sig'imini 64 Mbaytgacha oshirmoqchi bo'lsangiz – eng yaxshi variant – mavjud modulni sotish va uning o'rniga bir partiyaga taalluqli bo'lgan ikkita yangi, yoki 64 Mbayt sig'imli bitta katta modulni sotib olishdir.

Hozirgi paytda sig'imi bir necha gigabaytgacha bo'lgan DDR SDRAM (DDR) va RDRAM (6.2-rasm) modullari tobora keng qo'llanilmoqda, DIMM-modullarini ishlab chiqish to'xtatilgan. Masalan, Intel korporatsiyasi pulni DRAM ishlab chiqarishga ajratmoqda. Elpida Memory va Intel korporatsiyalari Elpida ishlab chiqarishlari quvvatlarini rivojlantirish haqidagi hamkorlik bitimiga qo'l qo'yishdi.



6.2-rasm. Samsung PC1066 RDRAM – 128 Mbayt

Bugungi kunda Elpida Memory xotira ishlab chiquvchi yagona Yaponiya kompaniyasidir. Kompaniya NEC va Hitachi hamkorligida 1999 yilda tashkil qilindi. Ajratilayotgan mablag'lar Xirosimadagi zavod quvvatini oshirishga sarflanmoqda; bu zavod 0,11 mikronli texnologik jarayon bo'yicha DRAM chiplari uchun 30 santimetrli taglik (подложка) chiqaradi. Elpida kompaniyasi Intel Capital dan tashqari boshqa investorlar tarafidan ham moliyalanadi.

Intel bilan shartnoma shartlaridan biri – DRAM xotirasining yangi arxitekturasini ishlash bo'yicha kompaniyalar rejalarini koordinatsiyalashdir. Hozirgi paytda bu – hisoblash tizimining tayanch elementlaridan biridir; xotira xarakteristikalarini yaxshilash umumiy unumdorlikni sezilarli oshiradi.

6.4. Operativ xotira tezkorligi

Operativ xotira tezkorligi nanosekund (sekundning milliarddan bir bo'lagi)larda o'lchanadi. Tezkorlik onalik plata ishlaydigan chastota bilan muvofiqlashgan bo'lishi kerak.

Operativ xotira tezkorligini o'lchaydigan ikki tizim: biri – SIMM-modullar, ikkinchisi – DIMM-modullari uchun mavjud. SIMM-modullari uchun xotira mikrosxemalari 60, 70, 80 nanosekund kirish vaqtiga ega; bu vaqt qancha kichik bo'lsa, shuncha yaxshi (va qimmatroq). Bu parametr ma'lumotlarni yozish/o'qishga mikrosxemaga murojaat uchun qancha vaqt zarurligini bildiradi. Onalik platasi asosiy shinasining chastotasi qancha yuqori bo'lsa, xotiraga kirish vaqti shunchalik kam bo'lishi kerak. Agar onalik platasi 66 MGts chastotada ishlasa, xotira kirish 80 ns vaqtiga ega bo'lishi lozim. 100 MGts chastotada ishlaydigan onalik platalari uchun yurish vaqti 60-70 ns bo'lishi zarur. 60 ns li xotira mikrosxemalarining ba'zi ekzemplarlari hattoki 133 MGts chastotali onalik platalari bilan ishlay olmaydi.

DIMM-modullari uchun boshqacha tezkorlikni o'lchash tizimi qabul qilingan. Ular ham nanosekundlarda o'lchanadi, lekin ularda fizikaviy ma'no boshqacha. Xarakterli qiymatlar: 6, 7, 8, 10, 12 ns. Ularni onalik platasi asosiy shinasiga teskari kattalik deb qarash kerak. Masalan, agar chastota 100 MGts bo'lsa, operativ xotira tezkorligi 10 ns gacha bo'lishi lozim. Agar chastota 66 MGts bo'lsa, 12 ns li xotira to'g'ri keladi va 133 MGts chastota uchun tezkorlik 6 yoki 7 ns bo'lishi lozim.

Ba'zi modellar misolida DIMM-modullarini DDR-modullari bilan solishtiramiz.

DDR400 (PC3200) standartining xotirasi DDR333 (PC2700) standarti xotirasiga qaraganda 20 foiz ko'proq o'tkazish qobiliyatini ta'minlaydi. DDR400 standarti operativ xotirasining nazariy

o'tkazish qobiliyati 3,2 Gb/s. Tig'iz (ПИКОВАЯ) o'tkazish qobiliyati 184 kontaktli modullar – 6,4 Gb/s (xotiraning ikki kanalli kontrolyoridan foydalanilganda).

Kichik hajmli xotirali kompyuter nima uchun sekinroq ishlaydi?

Bo'lajak kompyuter konfiguratsiyasini tanlashda odam doim operativ xotirada tejab qolgisi keladi. Haqiqatda, agar 16 Mbaytli kompyuter ham ishlasa, nima uchun 64 Mbaytliini sotib olish kerak?

Lekin, ko'pchilik, bunda kompyuter o'n marotaba sekinroq ishlashini bilishmaydi. Bunda, operativ xotira yetishmasligi tufayli hamma tizimlar sekin ishlaydi va sarflangan pul atigi 10 foizga ishlaydi.

Nima uchun operativ xotirasi kichik hajmli bo'lgan kompyuter sekin ishlaydi? Gap shundaki, zamonaviy dasturlar uchun ham 16 Mbayt va ham 64 Mbayt kamlik qiladi. Amalda intensiv ishlaganda kompyuterga yuzlab megabayt xotira zarur. Agar kompyuter uni topa olmasa, u joylashtira olmagan hamma ortiqcha narsani u bikr diskdagi vaqtincha saqlanadigan joy – *bir oz saqlanadigan faylga* jo'natadi. Yozish va o'qish portsiyalab bo'ladi. Operativ xotira platasi *fizikaviy operativ xotira* deyiladi. Operativ xotirani hamma boshqacha tashkil qilinishi virtual operativ xotira bo'ladi. Fizikaviy va virtual xotiralar summasi – *to'liq operativ xotiradir*.

Bikr disk – mexanik qurilmadir. U operativ xotiraga nisbatan o'nlab marta sekinroq ishlaydi. Operativ xotira qanchalik kam bo'lsa, disk bilan shunchalik tez almashinuv bo'ladi va bu almashinuvning har bir portsiyasi shunchalik kam bo'ladi. Operativ xotira minimal (16 Mbayt) bo'lganda almashinuv amalda uzluksiz bo'lib turadi. Kompyuter bikr diskni «cho'qilash» bilan shug'ullanadi. Sekundlarda bajariladigan operatsiyalar minutlarga cho'ziladi. Bunda operativ xotiraning biroz kattalashtirilishini ham juda katta samara berdi.

Agar kompyuter Windows 98 operatsion tizimida ishlasa, uning operativ xotirasining 16 Mbaytdan 24 Mbaytgacha biroz kattalashtirilishi uning unumdorligini bir necha marta oshiradi. Windows 98 dan operativ xotirasi 16 Mbayt bo'lgan kompyuterlarda foydalanmang. Yoki xotirani biroz oshiring, yoki Windows 95 operatsion tizimiga qayting; bu tizim biroz noqulay bo'lsa ham, lekin 8 Mbayt va undan katta xotira hajmli kompyuterlarda ishlaydi.

Operativ xotiraning tavsiya qilinadigan hajmini aniqlashning oddiy qoidasi bor. Dastlab, o'zingiz uchun qanday operatsion tizim va qanday dasturlar (qaysi yili chiqarilgani ma'nosida) bilan ishlashingizni hal qiling. Tanlab olgan tizimingiz uchun minimal talablarni biling va ularni ikkiga ko'paytiring.

Savollar

1. Xotirada saqlovchi qurilmalarning asosiy turlarini bayon qiling.
2. Kesh-xotiraning tizim ishiga ta'sirini aytib bering.
3. Avtomatlashtirilgan loyihalashning texnikaviy vositalari sifatida operativ xotira turlari haqida aytib bering.
4. Protsessor, kesh-xotira va operativ xotiralarning ishlash printsipini va o'zaro aloqasini bayon qiling.
5. Operativ xotira turlarini tavsiflang.
6. Operativ xotira tezkorligining butun tizim ishiga ta'sirini izohlang.

7 – Ma’ruza. Mavzu: Avtomatlashtirilgan loyihalashning texnikaviy vositalari

Onalik platasi va EHM periferiya qurilmalari

(Tashqi xotirada saqllovchi qurilmalar)

Ma’ruza rejası:

1. Onalik plata
2. Onalik plata shinalari
 - 2.1. Bosh shina
 - 2.2. ISA shinasi
 - 2.3. Lokal shina
 - 2.4. VLB shinasi
 - 2.5. PCI shinasi
 - 2.6. AGP interfeysi
 - 2.7. USB interfeysi
3. Integrallashgan tizimlar
4. EHM periferiya qurilmalari
5. Tashqi xotirada saqllovchi qurilmalar
 - 5.1. Biki disk
 - 5.2. Qattiq disklarda to‘plagich
 - 5.3. CD-ROM diskovodi

Tayanch so‘zlar va iboralar

Chipset, janubiy most, shimoliy most, BIOS, form-faktor, sho‘ba plata, kontsentrator, periferiya qurilmasi

7.1. Onalik platasi

Ularsiz ishlay olmaydigan, kompyuterning eng ahamiyatli elementlari: markaziy protsessor, xotira modullari va ko‘p mikrosxemalar onalik platasida joylashadi. Bu kompyuterning asosiy platasi bo‘lib, odatda o‘lchami bo‘yicha eng katta. Onalik platasi kompyuterning hamma elektron sxemalari uchun mexanik asos bo‘lib, o‘zida yana bitta ahamiyatli yuk – kengayish qo‘shimcha platalarini o‘rnatish uchun bo‘linmalarni joylashtiradi.

Bir necha yil oldin kompyuter xossalarini belgilovchi asosiy parametr uning protsessorining markasi edi. Bugun turmush tizimlarining ko‘pchiligi uchun bunday emas. Hozirgi paytda onalik platasi *chipset*ning markasi asosiy parametr bo‘lib qoldi deyish mumkin. Oxirgi besh yilda protsessorlar unumdorligi esa deyarli o‘zgarmadi va kompyuterning «nozik joyi» bo‘lib qoldi.

Chipset nima?

Qisqachasiga *chipset* – bu mikroprotsessorli komplektdir. Agar kengroq ta’riflansa – bu protsessorning qolgan hamma elektron xo‘jalik bilan muloqot uchun zarur bo‘lgan mikrosxemalar to‘plamidir. Ilgari onalik platasini bir necha o‘nlab mikrosxemalar yoymasi qoplar edi. So‘ngra ularni bir necha ixtisoslashgan «buyurtma» mikrosxemalarga keltirish g‘oyasi paydo bo‘ldi – olingan komplektni chipset deb atashdi. Birinchi chipsetlar odatda to‘rtta mikrosxemadan iborat edi. Bugungi kunda chipsetlar odatda ikkita mikrosxemadan iborat, ulardan biri *janubiy ko‘prik*, ikkinchisi esa *shimoliy ko‘prik* deb ataladi. Agar onalik platasiga qaralsa, qiynalmasdan bu ikki juftlik topiladi – bu protsessorlardan keyin eng yirik mikrosxemalardir. Ular markirovkasi bo‘yicha ishlab chiqaruvchini va chipset markasini aniqlash mumkin.

Chipset markasini va uni ishlab chiqaruvchini bilishning ahamiyati, protsessor markasi va ishlab chiqaruvchisini bilish ahamiyatidan kam emas, chunki kompyuterning funktsional imkoniyatlarini chipset aniqlaydi, protsessoridan esa bu funktsiyalar bajarilishi tezligi bog‘liq emas.

Onalik platasi chipseti protsessor bilan muvofiqlashgan bo‘lishi lozim. Istalgan protsessorga istalgan onalik platasi mos kelavermaydi va aksincha. Bugungi kunda protsessorga nisbatan chipsetdan ko‘p narsa bog‘liq. Shu sababli kompyuter sotib olinayotganda nafaqat uning protsessori qandayligini, balki, birinchi navbatda, onalik platasi chipseti qandayligini aniqlash zarur.

Onalik platasi chipsetiga bu plata qanday chastotada ishlay olishi birinchi navbatda bog'liq. Operativ xotirada bo'lishi mumkin bo'lgan hajmi va onalik platasiga ulanishi mumkin bo'lgan qo'shimcha qurilmalar soni ham chipsetga bog'liq.

BIOS

BIOS (*Basic Input Output System* – kiritish-chiqarish bazaviy tizimi) – onalik platasining eng ahamiyatli mikrosxemalaridan biridir. Unda birlamchi dasturlar yozilgan bo'ladi; kompyuter ishi shundan boshlanadi. Protsessorga energiya kelishi bilan u o'zining eng birinchi dasturi uchun ushbu mikrosxemaga murojaat qiladi va energiya ta'minoti tugamaguncha o'z ishini to'xtatmaydi. Agar kompyuter qanday ulanishini ko'rgan va ulangan zahoti qora fonda o'tayotgan oq harflarga e'tibor bergan bo'lsangiz, bilingki, bunda siz BIOSga yozilgan dasturlar ishini kuzatgansiz.

BIOS dasturlari kompyuter ulangan zahoti uning asosiy tizimlarini tekshiradi, klaviatura va monitor bilan muloqotni ta'minlaydi, diskovodlarni tekshirishni bajaradi va onalik platasi chipsetini va hatto protsessorning o'zini qisman sozlashni bajarish imkonini beradi. Masalan, agar onalik platasi bir necha chastotalar bilan ishlay olsa, chastotani onalik platasining o'zida joylashgan katta ulagich (переключатель) yordamida yoki BIOSda yozilgan dastur yordamida berish mumkin. Bu narsa protsessor chastotasining ichki ko'paytirish koeffitsientiga ham taalluqli (agar u Intel Celeron protsessoridagi kabi «bikr» berilgan bo'lmasa).

Har bir boshqarish usulining afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Masalan, BIOS dasturini qayta sozlash yordamida onalik platasi parametrlarini boshqarish qulay, chunki bu tizim bloki korpusini bo'laklarga ajaratishni va onalik platasiga kirishni talab qilmaydi. Ikkinchi tarafdin, parametrlarni belgilashda yanglishilsa BIOS dasturlari ishlash qobiliyatini yo'qotishi mumkin – bunda kompyuterni umuman ishga tushirib bo'lmaydi va dasturaviy yo'l bilan BIOS sozlanishini qayta tiklab bo'lmaydi. Bu holda onalik platasidagi qayta ulagichlar yordamida BIOSni sozlash mumkin.

BIOS mikrosxemasini topish oson. Protsessorni hisobga olmaganda, bu – kompyuterga kavsharlanmagan yagona mikrosxemadir. U maxsus kolodkaga o'rnatiladi, demak uni yechib olish va almashtirish mumkin. Bu ishni foydalanuvchi bajarmagani ma'qul, chunki BIOSni almashtirish – kompyuterga xizmat ko'rsatish emas, balki ta'mirlashdir; uni mutaxassis bajarishi lozim.

7.2. Onalik platasi shinalari

Qolgan qurilmalar bilan kompyuter protsessori o'tkazgichlar guruhlarini yordamida bog'langan; ular shinalar deb ataladi. Funktsiyalari bo'yicha uch asosiy shinalarni: komandalar shinasini, ma'lumotlar shinasini va adres shinalarini farqlashadi. 32 razryadli protsessorlar uchun komandalar shinasini – bu 32 bir-biriga parallel o'tkazgich (sim)lardir; dasturlardan komandalar operativ xotiradan protsessorga shu o'tkazgichlar orqali keladi. Pentium va undan keyingi protsessorlarda ma'lumotlar shinasini 64 razryadli bo'lib, 64 o'tkazgichlarda mujassamlangan. Bu Pentium protsessorini 64 razryadli qila olmaydi, chunki protsessor razryadligini ma'lumotlar shinasini razryadligi belgilaydi. Adres shinasini operativ xotiradan ham komandalarni va ham ma'lumotlarni boshqarish vazifasini bajaradi deyish mumkin.

Bosh shina, FSB

Agar kompyuterga tashqi qurilmalar ulanganini hisobga olmasak, protsessor komandani operativ xotiradan oladi va u bilan ma'lumotlarni almashadi deyish mumkin. Protsessor xotiraga «o'zining» qurilmasi sifatida qaraydi. Qolgan hamma qurilmalar uning uchun – tashqari, garchi ular tizimiy blok ichida joylashgan bo'lsa ham. Protsessorni operativ xotira bilan bog'lovchi hamma shinalarni bitta bosh shina sifatida qarash mumkin.

U FSB (*Front Side Bus*) shinasini deb ataladi. Onalik platasi 66 (100, 133) MGts chastotasida ishlaydi deyishganda, protsessorga tayanadigan bosh shina chastotasini nazarda tutishadi (protsessor ushbu chastotani oladi va uni o'zining ichki ko'paytirish koeffitsientiga ko'paytiradi).

ISA shinasini

ISA (*Industry Standard Architecture*) – 80-yillar boshidagi genial yechimdir. Bu standart qo'shimcha qurilmalarni ulash va ular bilan xuddi ichki qurilma kabi ishlash uchun bosh shinaga bo'linmalarni «kesib kiritish» imkonini berdi.

Bu texnologiya AT (*Advanced Technology*) nomini oldi va ikkinchi avlod IBM PC AT 286 kompyuterlarida birinchi marta qoʻllandi.

Bugungi kunda kompyuter komponentlarini korpusda joylashtirishning ikki standarti – AT va ATX mavjud. Korpus «standartligi»ni aniqlovchi asosiy parametr *form-faktor* deb ataladi. ATX *form-faktori* – zamonaviyroq va shu sababli afzalroqdir. Eskirgan AT *form-faktorli* kompyuterni tanlash keyinchalik, bir necha yil oʻtgandan soʻng tizimiy blok ichini «yangilash» vaqti kelganda, muammo tugʻdirishi mumkin. Kompyuterga oʻrnatish yoki ulash mumkin boʻlgan qurilmalar tanlovi cheklanishi mumkin. Tashqi qurilmalar (printer yoki skaner) ulanishi uchun moʻljallangan boʻlinmalar orqa devorida joylashishi boʻyicha AT va ATX korpuslarini farqlash mumkin.

Ushbu standart paydo boʻlgunicha birinchi IBM PC kompyuterlari tashqi qurilmalar bilan deyarli ishlamas edi (printer, djoystik, klaviatura, ulanadigan diskovod xolos). ISA standarti tadbqiq boʻlgandan soʻng onalik platasida qoʻshimcha platalarni oson oʻrnatish imkoni paydo boʻldi; qoʻshimcha platalar yordamida onalik platasiga xohlagan narsani – magnitofon, sovutgich va h.k.larni ulash mumkin. Qoʻshimcha platalar *shoʻba (дочерная) platasi, kengaytirish kartasi* yoki *karta* nomini oldi.

Turli jihozlarning minglab mayda ishlab chiqaruvchilari har xil qurilmalarni ishlab chiqarishga kirishdi; ISA shinasining muvaffaqiyati ana shunda. Ular uchun kompyuter arxitekturasini ochiq boʻlib qoldi. ISA shinasining elektrik va mexanik parametrlarini bilib, istalgan odam kompyuterni rivojlantirishi va kuchaytirishi mumkin. Ochiq standarti boʻlmagan kompyuterlar «yoʻq» boʻlib ketdi. Bir qancha «tugʻma» kamchiliklari boʻlgan IBM PC platformasi esa, bu kamchiliklarga qaramasdan, ikki oʻn yilliklardan beri muvaffaqiyatli rivojlantirmoqda.

Lokal shina

ISA shinasining dongʻi chiqqani sari, undan voz kechish shunchalik qiyin boʻlib bordi (20 yil boʻlganiga qaramasdan onalik platalarining koʻpi bugun ham ushbu shinaga ega). U ikkinchi va uchinchi avlod kompyuterlarida yaxshi ishlab berdi, toʻrtinchi avlod kompyuterlarida esa ushlab turuvchi faktorga aylandi. Protsessorga xotira bilan muloqot uchun tobora yuqoriroq chastotalar talab qilina boshlandi va natijada ularni *lokal* nomini olgan maxsus shina yordamida biriktirishdi. Shunday qilib ISA shinasini birinchi marta lokal shinadan ajratildi – ular «koʻprik» («МОСТ») orqali bogʻlanishdi. Bugungi kunda ISA koʻprigi funktsiyasini chipset «janubiy koʻprigi»ning mikrosxemasini bajarmoqda.

VLB shinasini

80-yillar oxirida kompyuter grafikasiga boʻlgan talab keskin ortib ketdi. ISA shinasini zarur boʻlgan maʼlumotlar oqimini eplay olmay qoldi. Yechimni uzoq qidirishmadi. Protsessor bilan xotirani ulovchi shinaga yana maxsus boʻlinma ulashdi; bu boʻlinmaga videokartani ulash mumkin boʻldi. Shunday qilib toʻrtinchi avlod kompyuterlarida yangi shina – VLB (*VESA Local Bus*) paydo boʻldi.

VLB lokal shinasiga nafaqat videokartani, balki boshqa qurilmalarni ham ulash mumkin boʻldi. Onalik platasi taktli chastotasi 33 MGts boʻlganda – uchta qurilmagacha, taktli chastotasi 40 MGts boʻlganda – ikkitagacha, chastotasi 50 MGts boʻlganda esa – faqat bitta qurilma (odatda videokarta) ulash mumkin boʻldi.

PCI shinasini

Videokarta – maʼlumotlarni katta tezlikda almashtirish talab qilinadigan yagona qurilma emas: diskovodlar, skanerlar, tovush kartasi va boshqa-boshqalar ham bor. 90-yillar boshida ISA vaqtlarida asos solingan eski arxitektura doirasida qolib yanada rivojlanishi mumkin emasligi maʼlum boʻldi. 1991 yilda Intel korporatsiyasi yangi shina arxitekturasini – PCI (*Peripheral Component Interconnect*)ni ishlashga kirishdi. PCI shinasini Pentium protsessorlarida yigʻilgan beshinchi avlod kompyuterlarida yangi lokal shina boʻldi.

Plug-and-play

PCI shinasi oldingi shinalar uchun chiqarilgan qurilmalar bilan bir-biriga to'g'ri kelmay qoldi, lekin uning yuqori unumdorligi va jihozlarni sozlash soddaligi yangi avlod qurilmalarini ishlab chiqarishning tez rivojlanishini ta'minladi. Bu shinaning ahamiyatli afzalligi – o'zi o'rnatiladigan qurilmalar (plug-and-play)ni yaratish mumkinligidir. Bu printsipting mohiyati shundaki, sho'ba platasi onalik platasiga fizik ulangandan keyin, ulangan qurilma anislanishi va oldin o'rnatilgan boshqa qurilmalar bilan konfliktida bo'lmaydigan darajada unga resurslar ajratish avtomatik ravishda sodir bo'ladi.

AGP interfeysi

PCI shinasi uzoq vaqt har xil qurilmalar bilan ma'lumotlar almashinishining yuqori unumdorligini ta'minladi, lekin har galgidek jihozlar va dasturlar ishlab chiquvchilarning talabini qoniqtira olmay qolgan vaqti keldi. Odatdagidek, birinchi bo'lib videokarta ishlab chiqaruvchilar qiynalishdi. 90-yillar oxirida PCI shinasi kompyuter grafikasi rivojiga to'siq bo'la boshladi. Shunda yangi interfeys – AGP (*Accelerated Graphics Port*) paydo bo'ldi. Bugungi kunda deyarli hamma videokartalar ushbu standart uchun chiqarilmoqda. Ular onalik platasining (66/100/133 MGts) chastotasida ishlaydi va PCI videokartasiga nisbatan bir necha marta yuqori unumdorlikni ta'minlaydi.

AGP standarti unumdorlikning bir necha rejimlarini: AGP, AGPx2, AGPx4 va AGPx8 nazarda tutadi. Ushbu rejimlarning qaysi biridan foydalanish onalik platasining chipsetiga bog'liq. Hozirgi paytda AGPx4 interfeysi va videokartalar ma'lumotlaridan foydalanish uchun chipsetlar keng tarqalgan.

AGP shinasi va onalik platasining asosiy shinasi orasidagi aloqani chipsetning «shimoliy» ko'prigi ta'minlaydi.

USB interfeysi

Shu paytgacha biz quyidagining guvohi bo'ldik: yangi shina interfeyslarining yaratilishi kompyuter qurilmalari orasida ma'lumotlarning tobora ko'proq hajmini haydashdagi doimo o'sib borayotgan ehtiyojiga qonuniy javob edi. Bu poygada doim qurilmalar va ularning ehtiyojlari birinchi o'rinda bo'ldi, inson va uning ehtiyojlari haqida esa unutilmagan bo'lsa ham, ularni ko'pda hisobga olishmas edi. Natijada ko'p yillar mobaynida shunday tizim vujudga keldiki, onalik platasiga yangi qurilmani ulash uchun bizdan qator noxush protseduralarning bajarilishi talab qilindi:

1. Kompyuter tizimiy blokini bo'laklarga ajratish.
2. Onalik platasi bo'linmasiga yangi platani joylashtirish.
3. Kompyuterning onalik platasi va dasturaviy ta'minoti yangi qurilmani to'g'ri taniydi degan umidda kompyuterni tarmoqqa ulash.
4. Kompyuterning yangi qurilma bilan to'g'ri muloqotini ta'minlaydigan dasturni ishga tushirish (bunday dastur drayver deb nomlanadi) va xuddi zarur bo'lgan narsaning o'zini ishga tushirdik deb umid qilish (afsuski, xatolar bo'lib turadi).
5. Qurilma ishlab ketganini tekshirish va u to'g'ri ishlayotganiga ishonch hosil qilish (afsuski, har doim ham bunday bo'lavermaydi).
6. Tizimiy blokni yig'ish.

Biroz tajribaga ega bo'lganlar uchun bu amallarda hech bir qiyinchilik yo'q, lekin yangi qurilmani, hattoki djoystikdek soddasini, o'rnatish va sozlash bir necha soatga cho'ziladi. Foydalanuvchilar doim shunday shina interfeysi haqida orzu qilishar ediki, ular bo'linmani shunday tiqishsinda, hech nimani o'ylamasdan ishlayverishsin (xuddi telefon tarmog'iga ulagan kabi).

Nihoyat bunday interfeys paydo bo'ldi. Zamonaviy onalik platalarining ko'pi universal ketma-ket (последовательный) USB (*Universal Serial Bus*) shinaga ega; uning bo'linmasi tizimiy blokning or'na devoriga chiqarilgan. Unga ulanish juda oson. Kompyuterni o'chirish ham shart emas: bo'linma uyaga tiqiladi va ishni davom ettirish mumkin.

Odatda kompyuterning faqat bir juft USB bo'linmasi bor, lekin bu shinaga 127 ta qurilmagacha ulash mumkin. Agar ikkitadan ko'proq qurilmani ulash zarur bo'lsa, *kontsentrator* (разветвитель – tarmoqlagich) sotib olish kerak – bo'linmalar soni ko'payib ketadi. Hozirgi paytda klaviatura, sichqoncha, modem, skaner, printerlar USB shinasi yordamida ulanmoqda. Agar

qachondir kompyuter yangi yil archasi yoritgichlari shodasini, temir yo‘l modelini, kir yuvuvchi mashinani va h.k.larni boshqarishini istab qolsangiz, USB shinasi eng yaxshi yechim bo‘ladi.

USB qurilmalari bilan ishlash – onalik platasi chipsetining funktsiyalaridan biridir. Uni «janubiy ko‘prik» bajaradi.

7.3. Integrallashgan tizimlar

Onalik platalarida ko‘p narsa chipsetga bog‘liq. U ko‘p funktsiyalarni bajaradi va yildan-yilga uning funktsiyalari ko‘payib bormoqda. Bir necha yil avval kompyuterlarda diskli kontrolyorning sho‘ba platasini topish mumkin edi – unga hamma diskovodlar ulanardi. Hozir bunday plata yo‘q. Bu kontrolyor funktsiyasi «shimoliy ko‘prik» chipsetiga o‘tdi va hamma diskovodlar onalik platasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ulanadigan bo‘ldi. Printer ulanadigan maxsus plata bilan ham shunday bo‘ldi. Hozirgi paytda tashqi qurilmalar ulanadigan hamma portlar onalik platasi tarkibiga kirdi.

Chipsetlar rivojlanmoqda va integratsiya davom etmoqda. Bugungi kunda chipsetlari videokarta va (yoki) tovush kartasi funktsiyasini bajarish qobiliyatiga ega bo‘lgan onalik platalari tobora ko‘proq uchramoqda. Odatda bunday onalik platalarida arzon narxli kompyuterlar yig‘iladi. Integrallashgan tovush va videoga ega bo‘lgan onalik platasi, alohida sotib olinadigan uchta shunday komponentlar summasidan arzonroq turadi.



7.1-rasm. Gigabyte GA-8SRX onalik platasi

(Sis 645 chipseti, Socket 478 protsessori uchun bo‘linma, shina chastotasi - 400 MGts, FSB chastotasi – 200 MGts, AGPx4, DDR uchun uchta bo‘linma, PCI uchun oltita bo‘linma, USB uchun to‘rtta bo‘linma, Form-faktor – ATX)

7.4. EHM tashqi qurilmalari

EHM tashqi qurilmalari – ma’lumotlarni kiritish, chiqarish, tayyorlash va katta hajmli informatsiyalarni xotirada saqlab qolish uchun foydalaniladigan EHM qurilmalaridir. TQlarning farqli xususiyati shundaki, ular ish jarayonida informatsiya mazmunini o‘zgartirmagan holda, ularning taqdim etilishi shaklini o‘zgartiradilar. Markaziy qurilmalarning tez takomillashtirilishi, o‘lchamlarining kichiklashishi, narxining muntazam arzonlashib borishi TQlar ahamiyatining ortib borishiga olib keldi. Hozirgi kunda TQlar narxi EHM narxining katta qismini tashkil qiladi, ularning gabarit o‘lchamlari esa EHM o‘rnatiladigan xonaning o‘lchamlarini belgilaydi. Buning asosiy sababi – TQ asosan elektromexanik qurilma bo‘lib, ularning tezkorligi, shtampliligi, gabarit o‘lchamlari va boshqa xarakteristikalarini cheklangandir.

7.5. Tashqi xotirada saqlovchi qurilmalar

Ular EHM xotirasini o'nlab va yuzlab gigabaytlargacha ko'paytirish imkonini beradi; bu katta hajmli ma'lumot va loyihaviy informatsiyalar bilan ishlaydigan ALT uchun zarur. Bu TXQlar – OXQlariga nisbatan tashqidir va shu sababdan tashqi (TXQ) deyiladi. TXQda saqlanuvchi ma'lumotlar bevosita markaziy protsessor tomonidan informatsiya almashinuvini amalga oshiradi. Shuning uchun qolgan boshqa tashqi qurilmalarda ma'lumotlar almashinishi printsipi qanday bo'lsa, TXQ uchun ham shunday bo'ladi.

Magnit diskida to'plagich (MDT) – eng tezkor TXQdir; u katta hajm va yetarlicha tezkorlikka ega.

MDT to'g'ri (bevosita) kiriladigan qurilma bo'lib, unda adreslash tizimi qo'llanadi; bu ma'lumotlar massivining istalgan qismiga murojaat qilish imkonini beradi. Bu holda qidirish vaqti qidirilayotgan informatsiya birligi tashuvchining qaysi qismida joylashganligiga kam bog'liq.

Magnit diskida to'plagichlar informatsiyaning katta massivlarini operativ saqlash uchun foydalaniladi. Odatda magnit disk (MD)larida ko'p qayta foydalaniladigan dasturlar, so'rov ma'lumotlari va sh.k.lar saqlanadi. Magnit diskida to'plagichlar katta hajmga ega, qidirish vaqti kam, informatsiya bitini saqlash narxi nisbatan arzon.

HDD — bikr disk

HDD (*Hard Disk Drive*) – bizning hamma dasturlarimiz va informatsiyalarni bosh saqlagichdir. Gaplashganda uni «vinchester» deyishadi. Bikr disk ichida magnit qatlami bilan qoplangan disklar katta tezlikda aylanadi. Bu disklar sirtlarida o'quvchi/yozuvchi kallaklar siljiydi. Disklar va kallaklar germetik va mustahkam korpusda joylashgan.

Bikr disk – «yuqori texnologiya»ning murakkab qurilmasidir. U avaylab murojaat qilishni va ekspluatatsiya qoidalariga rioya qilishni talab qiladi. Disklar katta tezlikda aylanayotgan paytda ularning sirtlari bilan o'quvchi/yozuvchi kallaklar orasida yupqa havo yostiqchasi hosil bo'ladi; u kallaklarning disk magnit qatlamiga tegishi (buzilishi)ning oldini oladi. Zarba bilan urilganda yoki kuchli turtilganda kallak disk sirtiga tegib ketishi va magnit qatlamini buzishi mumkin. Ba'zan kallakning o'zi ham zararlanadi.

Kallak bilan disk orasidagi havo tirqishi shunchalik kichikki, bu tirqishdan oddiy chang emas, balki tamaki tutuni tarkibidagi mayda qattiq zarrachalar ham o'tmaydi. Bunday zarrachalar vinchesterning germetik korpusidagi ventilyatsiya teshiklaridan o'tish qobiliyatiga ega. Garchi ular filtrlar bilan berkitilgan bo'lsa ham.

Chang yoki chekilgan xonada bikr disklar ishdan tez chiqishini ekspertlar aniqlashgan.

Zamonaviy bikr disklar 500 Gbayt va undan katta hajmga ega. Masalan, ma'lumotlarni saqlash tashqi tizimlarida ixtisoslashgan LaCie Fransiya kompaniyasi 2003 yil dekabr oyida 500 Gbayt hajmli portativ FireWire-vinchesterini chiqarishga tayyorlanmoqda. Bunday hajm MPEG2 (video formati)ni ikki sutka davomida uzluksiz yozishga etadi.

Operativ xotiraga nisbatan bikr diskdan ma'lumotlar sekinroq uzatiladi, ammo ta'minot uzilgandan keyin ham ma'lumotlar bu diskda qoladi. Lekin boshqa tashqi (mexanik) xotirada saqlovchi qurilmalarning ko'piga qaraganda bikr disklar ishining tezligi katta.

Oddiy personal kompyuterlarning ko'pchiligida IDE turidagi bikr disklar qo'llanadi. IDE (uning o'zi EIDE, ATA, ATAPI) – bu interfeys – onalik platasi shinasiga bikr disk dasturaviy va apparatli usulda ulanish turi. EIDE interfeysi bunday turdagi to'rttagacha qurilmani ulash imkonini beradi (bikr diskdan tashqari lazerli disklar – CD-ROM uchun diskovodlar bo'lishi mumkin).

Tizim unumdorligiga yuqori talablar qo'yilgan hollarda bikr disk va onalik platasining asosiy shinasi orasida ma'lumotlarning katta tezlikda uzatilishini ta'minlaydigan interfeys – SCSI deb nomlanadigan interfeysdan foydalanishadi. Yuqori unumdorlikdan tashqari u tizimga 16 tagacha SCSI deb nomlanadigan qurilmalarini ulash imkonini beradi. Bu turdagi qurilmalar ancha qimmat bo'lganligi sababli, SCSI interfeysi odatda ishxonadagi kompyuterlarda qo'llanadi.

Diskli to'plagichlar ham statsionar tizimlarda va ham portativ tizimlarda ishlatiladi. Portativ tizimlarda sig'imi va ma'lumotlarni uzatish tezligidan tashqari, diskli to'plagichning gabaritlari va og'irligi hamda zarbiy yukka stabiligi muhim o'rin egallaydi.

Shunday bikr disklardan birini ko'rib chiqamiz.

Hitachi Global Storage Technologies kompaniyasi noutbuklar uchun bir nechta yangi 2,5-dyuymli vinchesterlarni ishlab chiqdi. Travelstar 7K60 (7.2-rasm) ancha qiziqish uyg'otadi. Bu

shpindelining aylanish tezligi 7200 ayl./min bo'lgan noutbuklar uchun yangi biki diskidir. Shu paytgacha portativ kompyuterlarda asosan 5400 ayl./min li vinchesterlar qo'llanilar edi. Travelstar 7K60 60 Gb sig'imga ega va energiyani sarflashini boshqa yangilik – shpindel sekinroq tezlikda aylanadigan Travelstar 5K80 bilan solishtirish mumkin.



7.2-rasm. Hitachi Travelstar vinchesteri

Shpindel aylanish tezligining ortishi unumdorlikni sezilarli darajada ortishi imkonini berdi; u statsionar personal kompyuterlar vinchesterlarining xarakteristikalaridan amalda kam emas. Disk ma'lumotlarni uzatish tezligi 100 Mb/s gacha bo'lgan ATA-6 interfeysidan foydalaniladi. Ma'lumotlar ikkita shisha plastinaga yoziladi, o'qish uchun esa to'rtta kallak xizmat qiladi. Ruxsat etiladigan zarbiy yuk ishlamayotganda 1 ms da 1000 gr. va ishchi holatda 2 ms da 200 gr. Informatsiyani qidirish o'rtacha vaqti atigi 10 ms. Disk og'irligi 100 grammdan kam.

Ikkinchi yangi vinchester – bu yuqorida eslatilgan Travelstar 5K80. U to'rt variantda – sig'imi 20 Gb dan 80 Gb gacha chiqarilmoqda. Modifikatsiyasiga qarab disklarda bitta yoki ikkita shisha plastina va bittadan to'rttagacha kallaklardan foydalaniladi. Ma'lumotlarni qidirish o'rtacha vaqti 12 ms. Disk ATA-6 protokoli bo'yicha ishlaydi va ishlamagan holatda 1 ms da 800 grammgacha va ishchi holatda 2 ms da 200 grammgacha bo'lgan yukka chidaydi. Og'irligi modifikatsiyasiga qarab 98...102 gr.

FDD — qayishqoq disklarda to'plagich

FDD (*Floppy Disk Drive*) – qayishqoq disklar (floppi-disklar, disketalar)ni o'qish/yozish uchun qurilma. Ilgari diametrda o'lchami ikki xil – 5,25" (133 mm) va 3,5" (89 mm) bo'lgan magnitli disklardan foydalanishar edi. Dasturlar doim shunday disklarda yetkazilardi. Hozir besh dyumli disklar yo'q bo'lib ketdi, lazerli disklar (CD-ROM) keng tarqalgani munosabati bilan uch dyumli disklar asosan informatsiyani bir kompyuterdan boshqasiga ko'chirishda ishlatilmoqda. o'lchami 3,5" li qayishqoq diskga 1,44 Mbaytgacha informatsiyani yozish mumkin.

Ko'p yillar davomida qayishqoq disklar diskovodi shunchalik standart qurilma bo'lib qoldiki, uni tanlashda hech bir da'vo yo'q. Istalganini olsangiz o'n yil davomida ajoyib ishlaydi. Tajriba ko'rsatdiki, bu – kompyuterning eng uzoq muddat xizmat qiluvchi qurilmasidir.

3,5" li diskovod ishonchliligi haqidagi gapning 3,5" disketalarga taalluqli joyi yo'q. Ishlab chiqaruvchi (va narxi)ga qarab ularga ishonchli emas yoki umuman ishonib bo'lmaydigan qurilma deb qarash kerak.

1. Disketalarning ashaddiy dushmani – chang. Ilgari, disketalar qimmat bo'lgan paytlarda, har bir disketa alohida plastikli paketda bo'lar, bu paket uni changdan himoyalardi. Besh yil oldin disketni ishlab chiqaruvchilar bunday paketlardan voz kechishdi va natijada disketalarning xizmat muddati keskin qisqardi. Disketani ishdan chiqarish uchun uni bir marta himoyalanmagan holda cho'ntakda olib yurish yetarli bo'lishi mumkin.

2. Disketani qog'ozga o'ramang – qog'oz changli muhitdir. Eng yaxshi variant – disketani alyumin folgasiga o'rab olib yurishdir; u tramvayda va metroda tashqi magnit maydonlaridan ham himoya qiladi.

3. Tanlash imkonini bo'lganda plastmassa korobkalaridagi disketalarni oling. Ularda saqlangan disketalarning «umri» uzoqroq bo'ladi.

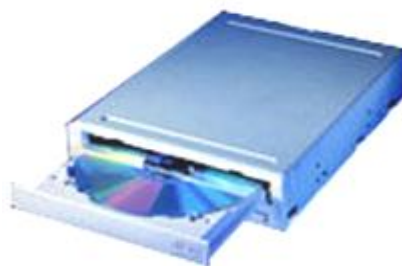
4. Uzrli sababsiz noma'lum ishlab chiqaruvchilarning disketalarni sotib olmang. BASF va Verbatim markalari eng yaxshi hisoblanadi (ularda ham qalbakilari bo'ladi). Teflon qoplamali Verbatim disketalari qimmatroq turadi, lekin bunday qoplamalar changdan va qalbakilashdan saqlaydi.

5. Disketalarda muhim ma'lumotlarni saqlaganda yoki transportirovka qilganda doim ikki nusxa qiling. Informatsiyani oluvchi ma'lumotlarni olganligi haqida xabar bermaguncha bu informatsiyani o'z kompyuteringizdan o'chirmang.

6. Disketada biror ma'lumot olsangiz, o'sha zahoti disketa ishchanlik qobiliyatini tekshirib, undan ma'lumotlarni kompyuterga ko'chiring (ertasiga disketa o'qiladimi yoki yo'qmi noma'lum).

CD-ROM diskovodi

CD-ROM diskovodi tovush kartasi kabi multimedia jihoziga kiradi (7.3-rasm). Bu juftlik (uni *multimedia komplekti* deb ham atashadi) kompyuter tizimining eng oxirgi komponentlaridan biri.



7.3-rasm. CD-ROM diskovodi

Bugungi kunda kompyuter CD-ROM diskovodisiz mavjud bo'lishining imkoniyati deyarli qolmadi, chunki ko'p dasturlar kompakt-disklarda tarqatilmoqda. Bunday qurilmasi bo'lmagan kompyuterni dasturlar bilan jihozlash juda qiyin – buning uchun katta tajriba va qo'shimcha jihoz zarur.

Bitta kompakt-disk (lazerli disk) 650 Mbaytga yaqin sig'imga ega, ya'ni 450 ta uch dyuymli qayishqoq disklarni almashtiradi. Buning ustiga informatsiyani saqlash ishonchliligi ancha yuqori. Masalan, u magnit maydonlaridan, qarishdan va hatto mayda tirnashlardan qo'rqmaydi. CD-ROMning eng katta kamchiligi – informatsiyani qayta yozish mumkin emasligidir; u faqat o'qish uchun mo'ljallangan.

CD-ROM diskovodini ishlab chiqaruvchilar ularning tezlik xarakteristikalarini muttasil yaxshilab bormoqdalar. Bugungi kompyuterlar 32-, 40-, 50-tezlikli diskovodlar bilan komplektlanmoqda, lekin hozirgacha ancha sekin ishlaydigan qurilmalar ham ishlatilmoqda.

CD-ROM diskovodi bika diskka o'xshab onalik platasiga ulanadi va unga o'xshab qabul qilingan standartlari SCSI yoki IDE (ATA, ATAPI)dan biri bo'ladi.

SCSI interfeysli CD-ROM diskovodi tezroq ishlaydi, lekin qimmatroq ham turadi. Ularni SCSI shinasini bilan jihozlangan tizimga qo'shish qulay, ya'ni kompyuterda SCSI bika diski o'rnatilgan bo'lsa. SCSI interfeysining lentali kabeli (shleyfi)ga bika diskdan tashqari yana oltita SCSI qurilmalarini ulash mumkin, jumladan CD-ROM diskovodini ham. Ba'zan tovush platasi SCSI (yoki IDE) interfeysi bilan jihozlangan bo'lishi mumkin – bu holda diskovodni unga ulash mumkin.

Savollar

1. Onalik platasi ishlashining asosiy aspektlarini bayon qiling.
2. Onalik platasi shinalarini va ularning ishlashi ta'riflang.
3. Integrallashgan tizimlar asosiy tushunchalarini aytib bering.
4. EHM periferiya qurilmalari haqida so'zlab bering.
5. Tashqi xotirada saqlovchi qurilmalarga nimalar kiradi?
6. Tizimning mumkin qadar maksimal tezkorligini ta'minlash uchun bika diskning parametrlari qanday bo'lishi kerak?

7. Ajraluvchi diskli to'plagichlarni tahlil qiling va to'plagich bilan uning diskklarini tavsiflang.
8. Keyinchalik bo'ladigan modernizatsiyani hisobga olgan holda tizimning optimal konfiguratsiyasini tanlang. Tanlangan konfiguratsiyani batafsil asoslang.

8 – Ma’ruza. Mavzu: Avtomatlashtirilgan loyihalashning texnikaviy vositalari Mashina grafikasi

Ma’ruza rejasi:

1. Mashina grafikasi
 - 1.1. Videoadapterlar
 - 1.2. Videoxotira
 - 1.3. Ekran yangilanish chastotasi
 - 1.4. Grafikaviy tezlatgichlar
2. Mashina grafikasining elektromexanik qurilmalari
 - 2.1. Grafikaviy informatsiyani kiritish qurilmasi
3. Insonning EHM bilan operativ aloqasi qurilmalari
 - 3.1. Displey
 - 3.2. Ekran o’lchami
 - 3.3. O’tkazib yuborish polosasi
 - 3.4. Ekran «donador»ligi
 - 3.5. Monitor xavfsizligi

Tayanch so’zlar va iboralar

Aniq va har xil tasvirlash qobiliyati, piksel, rang chuqurligi, ekran yangilanish chastotasi, apparatli videotezlatgich, dasturaviy videotezlatgich, videotezlanishni optimallashtirish, 2D-tezlatgich, 3D-tezlatgich, kutubxona, alfavitli-raqamli displey, grafikaviy displey, o’tkazib yuborish polosasi, ekran «donador»ligi.

8.1. Mashina grafikasi

Grafikaviy tizimlar mashinasozlik ob’yektlari ALTida alohida o’rin egallaydi. Odatda grafikaviy tizim qandaydir bazaviy ta’minot asosida quriladi.

Oldin videokartalarning ba’zi turlarini va ularni onalik platasiga ulash usullarini ko’rgan edik. Endi videoadapterlarni ko’rib chiqamiz.

Videoadapterlar

Videoadapterlar takomillashishning uzoq yo’lini bosib o’tishdi; birinchi personal kompyuterlarda monitor sifatida turmushdagi televizorlardan foydalanishdi, hozirgilari esa kompyuterni quvvatli grafikaviy stantsiyaga aylantirmoqda. Bu oraliqda plata va standartlarning bir necha avlodi almashdi.

Dastlab *MDA – Monochrome Display Adapter* (displeyning monoxrom adapteri) standarti paydo bo’ldi. *MDA* platasi ekranga faqat alfavit-raqamli informatsiya – harflar va raqamlarni chiqarish qobiliyatiga ega edi; hech qanday grafika va rang yo’q edi.

*MDA*ni almashtirgan *CGA – Color Graphics Adapter* (rangli grafika adapteri) nafaqat matnli, balki grafikaviy rejimda ham ishladi va berilgan o’n oltita rangdan to’rttasi chiqishini ta’minlab turdi.

EGA – Enhanced Graphics Adapter (yaxshilangan grafika adapteri) 64 rang palitrasidan ekranga chiqadigan ranglarni 16 tagacha yetkazdi va ekranga chiqariladigan grafika sifatini sezilarli yaxshiladi. *EGA* standarti paydo bo’lishi bilan grafikaviy dasturlardan, jumladan birinchi Microsoft Windows operatsion tizimlaridan, keng foydalanish boshlandi.

VGA – Video Graphics Array videostandarti eng qulay, bugungi kungacha foydalanilayotgan bo’lib, asta-sekin *SVGA (Super-VGA)* standartiga o’tdi. *VGA*ning birinchi platalari 262 144 rang palitrasidan 256 rangni ekranga chiqardi. Keyinchalik *VGA* bilan birga mos keladigan juda ko’p platalar paydo bo’ldi, ularda mumkin bo’lgan rang tuslari 16,8 milliongacha etdi (*True Color* rejimi).

Videoadapterlarni ishlab chiquvchilarning umumiy intilishi – monitor ekranida asliga maksimal yaqinlashgan mumkin qadar sifatliroq tasvirni olishdir. Bunda quyidagi: aks ettirilayotgan ranglar sonini ko’paytirish; aniq va har xil tasvirlash qobiliyatini orttirish; tasvirni ekranga chiqarish tezligini tezlashtirish vazifalari doim bo’ladi.

Aniq va har xil tasvirlash qobiliyati (разрешающая способность) bevosita ekranga chiqariladigan tasvirning alohida nuqtalari – *piksellar* bilan bog’liq. Odatda gorizontal va vertikal

bo'yicha piksellar soni haqida gapirishadi. VGA rejimida aniq va har xil tasvirlash qobiliyati – 640×480 nuqta. Bugungi kunda SVGA – 800×600, 1024×768, 1280×1024, 1600×1200 va undan ko'p nuqtalar rejimlari qo'llanmoqda.

Bir paytda aks ettiriladigan ranglar sonini *rang chuqurligi (глубиной цвета)* yoki *rang tasvirlash qobiliyati (цветовое разрешение)* deb atashadi. Rang tasvirlash qobiliyati tasvirning har bir nuqtasi uchun xotiraning necha biti ajratilganiga bog'liq. Sakkiz bit ajratilganda mumkin bo'lgan ranglar soni 256 (ikkining sakkizinchi darajasida)ta, 16 bit 65 536 rangni beradi – bu rejim *High Color* deb ataladi, *True Color* (16 777 216 rang) rejimi piksellar rangini kodirovkalash uchun 24 bitdan foydalanilganda erishiladi.

Zamonaviy videoadapterlar bundan ham yuqori razryadga egalar, masalan bir nuqtaga 32 bit, lekin bunda ko'rinadigan ranglar soni ortmaydi. Qo'shimcha razryadlarda saqlanadigan informatsiya maxsus dasturlar tomonidan grafikani aks ettirish operatsiyalarini tezlashtirish uchun yoki poligrafiya mahsulotini tayyorlashda kompyuterdan foydalanilganda rangni uzatishni yaxshilash uchun foydalaniladi.

Videoxotira

Eng birinchi *IBM PC* kompyuterlari uchun maxsus videoxotira talab qilingan. Kompyuterning asosiy xotirasida maxsus zona ajratilar va shu zonada ekran tasviri saqlanar edi. Agar tasvirni o'zgartirish zarur bo'lsa bu xotira yacheykasiga boshqa qiymatlar yozilar edi. Zamonaviy kompyuterlarda tasvirlarni saqlash uchun asosiy xotiradan foydalanishmaydi – agar videoadapter platasiga yuqori tezlikda ishlaydigan maxsus xotira mikrosxemasi joylashtirilsa, hammasi juda tez ishlaydi.

Videokarta ta'minlaydigan aniq va har xil tasvirlash qobiliyati va rang chuqurligi qanchalik katta bo'lsa, videoxotiraga talab shunchalik katta bo'ladi. Agar videoxotira 1 Mbayt xotiraga ega bo'lsa, uning imkoniyati maksimal rejimda 256 rangda 1024×768 nuqta yoki 16,8 mln. rangda 640×480 nuqta bo'ladi. Agar 2 Mbayt bo'lsa, *True Color* rejimiga 800×600 nuqta tasvirlash qobiliyatida, 4 Mbayt bilan esa – 1280×1024 nuqtada erishiladi.

Namunaviy kompyuterlar uchun videoxotiraning namunaviy o'lchami kompyuter vazifasiga bog'liq. Hujjatlar bilan ishlangan taqdirda 2-4 Mbayt bimalol yetadi, agar grafika bilan ishlaydigan bo'lsa 8-6 Mbayt bo'lgani ma'qul, lekin videoadapterga eng yuqori talablarni multimediali ilovalar, ayniqsa kompyuter o'yinlari, qo'yadi. Sekin videoadapter hatto zamonaviy kompyuterda ham o'yinli dasturni tormozlashi mumkin. Shuning uchun agar kompyuter kompyuter o'yinlari uchun foydalaniladigan bo'lsa, 16-32 Mbayt xotirali videoadapter bo'lgani ma'qul.

Ekran yangilanishi chastotasi

Nima uchun kompyuter monitori bilan 50-70 sm masofada ishlash mumkin, shunday televizorni esa bir necha metr masofada ko'rgan ma'qulligini Siz bilasizmi? Balki, hamma gap monitorda tasvir yaxshi ko'rinishidir?

Yo'q, gap faqatgina bunda emas. *Ekran yangilanish chastotasi* (ekranda tasvirning qayta rasmlanishi chastotasi) (refresh rate) ham katta rol o'ynaydi. Televizorda u qat'iy belgilangan va 50 Gts ga teng (elektr tarmog'idagi tok chastotasiga mos). Bunday chastotada tasvir titrashi ko'zga seziladi.

Ekran yangilanish chastotasi 50 Gts bo'lgan monitorlar ilgari bo'lgan, lekin ular CGA va EGA standartlari bilan birga 80-yillarda o'tmishda qolib ketdi, bugungi kunda esa 60 Gts li ekran yangilanish chastotasi bilan ham ishlab bo'lmaydi – titrash ko'zga seziladi. Ishlash ruxsat etiladigan yangilanishning minimal chastotasi – 75 Gts, tavsiya qilinadigani – 85 Gts, komfortlisi esa – 100 Gts va undan ko'p. Monitor bunday chastotani ta'minlay olishi unga bog'liq, lekin tasvirni ekranga har holda videokarta chiqaradi.

Har xil grafikaviy rejimlarda bu chastota har xil bo'lishi mumkin. Ekranning aniq va har xil tasvirlash qobiliyati qanchalik ko'p bo'lsa, yangilanish chastotasi shunchalik kam bo'ladi. Videokarta hujjatidagi jadvalchada aniq va har xil tasvirlash qobiliyatining har biri uchun videokarta ekran yangilanishining qanday chastotasini ta'minlashi ko'rsatilgan.

Agar sizga ushbu videokarta 1024×468 ekran tasvirlash qobiliyatini ta'minlaydi deyishsa, bu 15 yoki 17 dyuym o'lchamli monitor bilan ishlash uchun bimalol yetarli. Lekin bunda Siz ekran yangilanishi chastotasi 60 Gts ekanligini ko'rsangiz, bilingki, videokartada bunday rejim yo'q, chunki bunda hech ham ishlab bo'lmaydi!

Grafikaviy tezlatgichlar

Zamonaviy videokarta – o'z xotirasida ekran obrazini saqlaydigan va monitor uchun signalni shakllantiradigan oddiy qurilma emas. Hozirgi paytda bu o'zining mikroprotessorlariga ega bo'lgan miniatyuradagi kompyuter bo'lib, o'zi hisoblarni bajarish va ekranda nima va qanday qurilayotganini boshqarish qobiliyatiga ega. Videokartalarning hisoblarni va tasvirlarni qurish qobiliyatini apparatli videotezlanish deb ataladi (agar videokartada bunday qobiliyat bo'lmasa, yuk asosiy protsessorga tushadi va bu holda dasturaviy videotezlanish haqida gapirishadi). Zamonaviy kompyuter o'yinlari uchun videoadapterda tezlanish funktsiyalarining bo'lishi zarur.

Videokarta qandaydir hisoblarni bajara olishi uchun u berilgan algoritmlar bo'yicha ishlashi kerak. Nozik joyi shundaki, dastur tuzayotgan dasturchilar bu algoritmlar haqida oldindan bilishlari lozim. Bundan besh yil oldin sharoit bunday edi – videokartalarni ishlovchilar ularga tezlatuvchi funktsiyalar kiritishar, lekin foydalanilishi mumkin bo'lgan dasturlar yo'q edi, ular umuman mavjud emas edilar. Bunday hollarda odatda videokartaga alohida diskda qandaydir bittagina o'yin ilova qilinardi, unga qaraganda sotib oluvchi qoyil qolardi, lekin qolgan boshqa hamma dasturlar bilan videokarta oddiydek ishlar edi. *Videotezlanishni optimallashtirish* atamasi shunday paydo bo'ldi. Bunday hollarda ushbu dastur ushbu videokarta uchun optimallashtirgan yoki, aksincha, videokarta ushbu dastur uchun optimallashtirgan deyishardi; bunda videokartani yaratuvchilar va dasturni yaratuvchilar hamkorlikda ishlagan bo'lardilar.

Bunday tezlatkichdan foydalanuvchiga manfaat kam, chunki hech kim faqat bittayu-bitta dastur bilan ishlayvermaydi, ayniqsa bu o'yin bo'lsa. U tez me'daga tegadi. Shunda videokartalarni ishlab chiquvchilar shunday dasturni topishga qaror qilishdiki, u bilan ko'p foydalanuvchilar ishlay olsin va o'zlarining videotezlatkichlari unga nisbatan optimallashtirsin. Ko'p qidirishga to'g'ri kelmadi, yechimi topildi, bu – Windowsdir. Uning darchalari va darchalarining elementlari o'n millionlab kompyuterlar uchun tamoman bir xil. Windows standart elementlari tasvirini tezlatish imkonini beradigan videokartalar *2D-tezlatkichlar* (ikki o'lchamli, tekis grafika tezlatkichlari) nomini oldi. 2D-tezlatkichlari haqiqatda operatsion tizim va uning ilovalari bilan ishlashni tezlatdi. Windows darchalari ramkalariga sig'magan (joylasha olmagan) narsalarning hammasi (birinchi navbatda ular multimedia dasturlari va kompyuter o'yinlari edi) uch o'lchamli (3D) grafika jabhasiga o'tkazildi.

3D-tezlatkich ko'p miqdordagi mayda zarrachalardan tasvirni yasaydi, ularning bir-biri bilan o'zaro ta'sirini, bir-birini qanday to'sishini anislaydi, so'ngra ularni bo'laydi yoki tayyorlab so'yilgan tekstura (tuzilma) bilan to'ldiradi. Tabiiyki, bularning hammasini har xil algoritmlar yordamida bajarish mumkin. Shuning uchun bu jabhada uzoq vaqt yagona standartlar bo'lmadi va dasturlarni hamda videokartalarni ishlab chiqaruvchilar «klan»larga ajralib ketishdi. Standartlar paydo bo'lganda esa, ular orasida kurash boshlanib ketdi. Kompyuter texnikasida «standartlar kurashi» bilan tez-tez uchrashishga to'g'ri keladi. Mahsulotni sotib olish paytida qaysi standart yutib chiqishini topa bilsak, bu uning uzos vaqt va ajoyib ishlashini ta'minlaydi. Agar topa olmasak, yaqin kelajakda sotuvda paydo bo'ladigan kompyuter o'yinlari va boshqa dasturlar bizning kompyuterda ishlamaydi (agar ishlasa ham juda sekin ishlaydi), chunki bizning jihozlarimiz ishlab chiqaruvchilar nazarda tutgan qandaydir funktsiyalarni bajarmaydi.

3D-grafika jabhaqida standartlarni kutubxona (библиотека)lar deb atashdi. Bu atama dasturchilardan keldi. O'zlarining mikrodasturlarini (ulardan dastur yig'ishadi) ular bu mikrodasturlarni kutubxonalarga birlashtirish yo'li bilan standartlashtiradilar. Agar videotezlatkich XYZ firmasining standart grafikaviy kutubxonasi bilan ishlash uchun optimallashtirilgan bo'lsa, bu firmaning hamma dasturlari tezlanish funktsiyalaridan foydalanishadi.

Boshqa firmalar dasturlari bilan nima qilish kerak?

Bu firmalarga yoki XYZ kompaniyasidan grafikaviy nimdasturlarning standart kutubxonasini sotib olishga va o'zlarining loyihalarida faqat ulardan foydalanishga, yoki bu ish ularga ma'sul bo'lmasa, o'zlarining kutubxonasini ishlab chiqishga va videokartalarni ishlab chiqaruvchilarni

ularning kutubxonalari yaxshiroq ekanligiga va ular videotezlatkichlarini ushbu kutubxonalarga optimallashtirishlari durustligiga ishonitirishlari lozim.

Uzoq davom etgan «kutubxona kurashi» natijasida bugungi kunda uch asosiy kutubxonalar: Glide, OpenGL va DirectSD ajralib chiqdi. Glide kutubxonasini boshqalardan oldinroq 3D-tezlatgichlari bozoriga o'zining Voodoo Graphics kartalari bilan 3Dfx kompaniyasi ishlab chiqdi. Bugun biz peshtaxtalarda 3Dfx belgisi qo'yilgan o'yinlarni ko'plab topamiz. Qolgan firmalarning videotezlatkichlari ularni ko'pda qo'llab-quvvatlamadi va taxmin qilish mumkinki, yoki u xaridorgirsiz bo'lib qoladi, yoki yangi narsaga o'zgaradi.

OpenGL kutubxonasi IBM PC platformasida emas, balki maxsus baquvvat grafikaviy stantsiya platformasida yaratildi. Foydalanuvchilarga u Quake o'yinining muvaffaqiyati tufayli keldi; bu o'yinda dasturchilar ushbu kutubxonaning soddalashtirilgan variantidan foydalanishdi. Quake o'yini shunchalik mashhur bo'ldiki, bu o'yin tarqalgan paytda ko'p ishlab chiqaruvchilar o'zlarining videokartalarini ushbu o'yin bilan ishlashga optimallashtirishni va ya'ni ushbu kutubxonani qo'llab-quvvatlashni omadli marketing tadbiri deb bilishdi. O'z navbatida yangi dasturlarni ishlab chiquvchilar OpenGL kutubxonasidagi protseduralardan foydalanishni ham omadli marketing tadbiri deb hisoblashdi, chunki foydalanuvchilarda bu kutubxonaga tayangan juda ko'p videotezlatkichlar mavjud edi. Glide kutubxonasi o'zining yaratuvchisi – 3Dfx kompaniyasi tomonidan uzoq vaqt va muttasil oldinga surib borildi, OpenGL kutubxonasiga esa muvaffaqiyat juda tez keldi.

Hozirgi paytda DirectSD kutubxonasiga tayanish maqsadga muvofiqdir. Bu kutubxona DirectX kutubxonalari yirik paketi tarkibiga kiradi. U Windows operatsion tizimi ustiga multimediali ustqurilma sifatida Microsoft kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilmoqda va bepul tarqatilmoqda.

8.2. Mashina grafikasining elektromexanik qurilmalari

Konstruktorlik loyihalash bosqichida ob'yekt haqidagi informatsiya grafikaviy shaklda ifodalanadi, loyihalash jarayoni esa buyumni tayyorlash, nazorat qilish va ekspluatatsiyasini ta'minlovchi konstruktorlik hujjatlari komplektini chiqarish bilan tugaydi. Konstruktorlik hujjatlariga gabarit, yig'ma hamda detallarning chizmalari va jadvallar, sxemalar, spetsifikatsiyalar kiradi. Standart detallaridan va tayyor buyumlarni qo'llash kataloglar va ma'lumotnomaviy adabiyotlardan foydalanishni taqozo qiladi. Konstruktor mehnati asosan u yoki bu texnikaviy qarorlarni qabul qilishga emas, balki konstruktorlik hujjatlarni tayyorlashga sarflanadi. Ushbu jarayonni avtomatlashtirish loyihalash muddatini sezilarli qisqartiradi va chizmalarni qo'lda chizishda sodir bo'ladigan xatolar sonini kamaytiradi.

Konstruktorlik loyihalashni avtomatlashtirish uchun grafik informatsiyani o'zgartirish (kodlash va kodni ochish) talab qilinadi, chunki EHM informatsiyadan raqam shaklida foydalanadi.

Mashina grafikasi qurilmalariga EHMga grafikaviy informatsiyani kiritish va chiqarish uchun mo'ljallangan, informatsiyaning shaklini avtomatik o'zgartiradigan vositalar kiradi. Mashina grafikasining asosiy qurilmalariga chizma avtomatlar (ChA) va grafikaviy informatsiyani kodlovchilar kiradi.

Grafikaviy informatsiyani kirituvchi qurilmalar

Grafikaviy informatsiyani (GI) raqamli shaklga o'zgartirish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) o'qish;
- 2) kodlash.

O'qish – grafikaviy elementni (nuqta, chiziq, elementar fragment) va qabul qilingan koordinatalar tizimida uning koordinatalarini aniqlash.

Kodlash – o'qilgan informatsiyani belgilangan qoidalarga muvofiq raqamli kodga aylantirish.

O'qish jarayonida inson ishtirokining darajasi bo'yicha GI kiritish qurilmalari va avtomatik va yarim avtomatik qurilmalarga bo'linadi.

GI *avtomatik kiritish qurilmalari* o'zgartirishning kuzatuvchi yoki yoyuvchi (skanirovka qiluvchi) metodlaridan foydalanishadi. Birinchi holda ishchi organ abstsissa o'qi bo'ylab o'zgarimas tezlikda siljib berilgan egrilik chegarasini kuzatadi (o'zgartiriladigan egrilik ordinata o'qi bo'yicha ishchi organ og'ishining son qiymatlari ko'rinishida ifodalanadi). Ikkinchi holda abstsissa o'qi bo'ylab qandaydir qadamda ishchi organ tasvirni skanerlashni amalga oshiradi. Bunda berilgan egrilik bilan skanerlovchi nur kesishish nuqtalarining ordinatalari qayd qilinadi. GI kiritish avtomatik

qurilmalari faqat murakkab bo'lmagan rasmlarni, masalan bitta argumentning birgina ma'nosi bo'lgan funktsiyalarining grafiklarini kodlashda qo'llanadi, chunki murakkab tasvirlarni kiritayotgan tasvir elementlarini tanishda ancha qiyinchiliklar tug'iladi.

Yarimavtomatik qurilish qurilmalari murakkab grafikaviy tasvirlarni, masalan mashinasozlik chizmalarini, tasvirlashda foydalaniladi. Ularda GIni o'qishni shchup (щчуп) yoki vizir yordamida operator bajaradi. O'qilgan informatsiyani elektron blok qabul qiladi va kodlaydi. U oraliq tashuvchiga, masalan magnitli lentaga, yozilishi yoki kanal bilan tutashish bloki orqali EHMga uzatilishi mumkin.

GI kiritish qurilmasi ishchi maydon – planshetga ega bo'ladi, unda hujjat hamda alfavitli-raqamli informatsiyani kiritish uchun alfavitli-raqamli va funktsional klaviaturalar joylashadi.

Planshetda ishchi organ koordinatalarini tavsiflovchi kodlarni olish usuli bo'yicha GIni kiritish qurilmalarini optik-mexanik, setkali va boshqalarga bo'lish mumkin.

Optik-mexanik qurilmalarda qo'zg'aluvchi koordinat tizimidan foydalanishadi. Registratsiya qiluvchi organ – krestlin linza ko'rinishidagi vizir – ishchi maydon bo'ylab ikkita karetk yordamida siljiydi. Aylanuvchi o'yiqli disk vizir bilan bog'langan. Fotoelektrik datchik impulsni ishlab chiqadi, ular soni vizir siljishiga proporsional. x va y koordinatalari bo'yicha siljishga mos impuls sonini schyotchiklar hisoblaydi. Karetk harakati tugagach schyotchiklarda qayd qilingan kodlar koordinatalar qiymatlariga mos keladi. Bu qurilmalarda koordinatalarni o'lchash aniqligi 0,25...0,4 mm. Ularning kamchiligi – mexanik uzellarning murakkabligidir.

GIni kiritish setkali qurilmalari murakkab qo'zg'aluvchi mexanik uzellarga ega emas. Planshet tekisligi bir-biri bilan elektr izolyatsiyalangan o'zaro perpendikulyar shinalar bilan diskretlanadi. Registratsiya qiluvchi organ (shchup) va setka o'tkazgichlari orasidagi aloqa sig'imli, induktiv yoki kontaktli bo'lishi mumkin. Birinchi ikki holda setka shinalari tok impulsi bilan ketma-ket induktsiyalanadi (uyg'onadi). Shchup ostida joylashgan shina uyg'ongan paytda shchup datchigida EYuK uyg'onadi. Bu signal kuchaygandan so'ng schyotchik to'lishi jarayonini tugatadi. Schyotchikda fiksatsiyalangan kod koordinata qiymatiga mos bo'ladi. Kontakt qurilmalarda shchupni bosib setka o'tkazgich (sim)larini tutashtirishadi. Setkali kiritish qurilmalarda o'lchash aniqligi setka qadami bilan aniqlanadi va odatda 0,25... 0,5 mm bo'ladi.

Qolgan qurilmalarga akustik va rezistivli qurilmalar kiradi. Akustik qurilmalarning ishlash printsipli manba (ishchi organ)dan priyomnikkacha tovush tarqalishi vaqtini o'lchashga asoslangan. Akustik qurilmalarning kamchiliklari – to'siqqa bardoshligi va aniqligining kamchiligidir. Rezistiv qurilmalarda o'tkazuvchanligi bir xil bo'lgan o'tkazuvchi materialdan qilingan planshetdan foydalaniladi. Planshet chekkalari stabil ta'minlash manbasiga ketma-ket ulanadi. Informatsiyani tashuvchi rezistiv qatlamga tekunicha zond bilan sanchib qadaladi. Bunda zondagi kuchlanish mos koordinataga proporsional bo'ladi. Aniqligining kamligi va chizmani sanchib teshish zarurati tufayli bunday qurilmalardan keng foydalanilmadi.

8.3. Insonning EHM bilan operativ aloqasi qurilmalari

Muhandisning ALTda ishlashi vaqtining ko'p qismi EHM bilan muloqot rejimida o'tadi, ya'ni ALT informatsiyani ishlashni inson va texnikaviy vositalar birgalikda bajaradigan «inson-mashina» kompleks tizimlariga kiradi. Shu tufayli ALT TVKini yaratishda bunday tizimlarga insonning psixofiziologik xususiyatlari pozitsiyasidan qo'yiladigan talablarni hisobga olish lozim.

Insonning mashina bilan muloqot jarayonida informatsiyani uzatishning ikki yo'nalishini ajratish mumkin:

- 1) mashinadan insonga;
- 2) insondan mashinaga (boshqaruvchi ta'sir).

Inson informatsiyani har xil yo'llar bilan qabul qilishi mumkin, bunda informatsiyaning eng ko'p hajmi ko'rish (~80%) va eshitish (~10%) kanallari orqali keladi. Inson texnikaviy vositalarni muskul harakatlari va tovush orqali boshqaradi. Bunda boshqaruvchi ta'sirlarning ko'pida qo'l harakati yo'ylar bilan cheklanishi zarur; bu harakat bo'shashgan (kuchanmagan) yarim bukilgan qo'llar bilan uning yelka bo'g'inidagi harakatida bajarilishi lozim.

Shunday qilib muhandisning EHM bilan operativ muloqoti uchun ALTda informatsiyani vizual va tovushli aks ettiradigan vositalardan va boshqarishning qo'lli yoki nutqli organlaridan foydalanish maqsadga muvofiqlidir. Lekin informatsiyani nutqli kiritish-chiqarishning zamonaviy qurilmalari hali ko'p kamchiliklarga ega, shuning uchun ALT TVKida kam qo'llaniladi.

Informatsiyani nutqli kiritish-chiqarish qurilmalarining rivojlanishi kelajakda muhandisning EHM bilan operativ muloqoti uchun ulardan keng foydalanish imkonini beradi.

Hozirgi paytda ALTDa informatsiyani vizual aks ettirish qurilmalari (displeylar) va texnikaviy vositalarni qo'lda boshqarish qurilmalari (klaviaturalar, planshetlar, nurli per, ko'rsatkichlar, shturvallar va sh.k.) keng tarqalgan.

Displeylar. Ularni turli belgilar bo'yicha tasniflash mumkin. ALTDa elektron-nurli trubkali (ENT) yoki tekis indikatorli panelli individual alfavitli-raqamli va grafikaviy monitorlar qo'llaniladi.

Alfavitli-raqamli displeylar (ARD) faqat alfavitli-raqamli simvollar ketma-ketligi ko'rinishida taqdim etilgan informatsiyani chiqarish imkonini beradi.

Grafikaviy displeylar (GD) ham grafikaviy va ham alfavitli-raqamli informatsiyani chiqarishi mumkin.

Displeylarning asosiy parametrlari: aks ettirilayotgan informatsiya hajmi; ekran ishchi qismining o'lchamlari; ekranda aks ettirilishi mumkin bo'lgan simvollar soni; tasvir almashinishi tezligi; informatsiya aks ettirilishi sifati; ekranda ixtiyoriy informatsion zonalarni ajratish usuli.

Monitorga ko'p narsa bog'liq: kompyuter bilan ishlash tezligi, komfort va eng ahamiyatlisi – foydalanuvchining o'zini qanday his qilishi. Sifatsiz monitor ekrani oldida bir necha soat ishlaganda – bosh og'rishi, ko'z charchashi va h.k. noxush natijalarni sezish mumkin.

Ekran razmeri

Monitorning asosiy parametri – diagonal bo'yicha ekran o'lchamidir. U dyuymda o'lchanadi. Asosiy o'lchamlar: 14", 15", 17", 19", 21".

14" o'lchamli monitorlar hozirgi paytda qat'iyani tavsiya etilmaydi. Ularni ishlab chiqarish to'xtatilgan, shuning uchun faqat eskirgan va sog'liq uchun zararli namunalarni uchratish mumkin. Uy kompyuterlari tizimi parki bugungi kunda asosan 15" (8.1-rasm), lekin ularning ham davri o'tib bormoqda. Garchi bunday monitorlar amalda zarur bo'lgan hamma dasturlarni qonistirsa ham, ular bilan o'zingni doim ham komfortli his qilavermaysan.

17" o'lcham bugungi kunda iqtisodiy nuqtai nazardan o'zini eng oqlaydi. Bunday monitor ko'p yil xizmat qiladi va boshqa qurilmalarning bir necha avlodini ko'radi. Shuning uchun uning xarakteristikalarini nafaqat qoniqarli, balki imkoni boricha ilg'orlariga yaqin bo'lgani ma'qul.

19" va 21" o'lchamli monitorlar ishxonalarda va uydagi kompyuter tizimlarida foydalanilmoqda.



8.1-rasm. G51 seriyali IBM monitori, diagonal o'lchami – 15"

O'tkazib yuborish (пропускание) polosasi

Matnni sifatli aks ettirish uchun yuqori aniqlik (tiniqlik) talab qilinadi. Buning uchun monitorlarda televizordagiga nisbatan ancha keng bo'lgan *o'tkazib yuborish polosasi (bandwidth)*li

videosignal trakti sxemasini qo'llashadi. Tasvir elementi o'lchami qanchalik kichik bo'lsa, uni ekranda aniq tasvirlash uchun shunchalik katta chastota zarur. Televideniya signal polosasi 6,5 MGts bilan cheklangan, yo'qsa teleefirda shuncha telekanallar joylasha olmas edi. Surat monitorga kabel orqali uzatilgani uchun, bu erda bunday cheklashlar yo'q va hammasi faqat monitoring sxemotexnik yechimiga bog'liq. Zamonaviy monitor 15 dyuymli modellar uchun 85-100 MGts enli videosignal o'tkazib yuborish polosasiga ega bo'lishi, 17 dyuymli uchun 110-150 MGts va katta o'lchamli modellar uchun 200 MGts dan katta o'tkazib yuborish polosasiga ega bo'lishi kerak. O'tkazib yuborish polosasi qanchalik katta bo'lsa, berilgan aniq va har xil tasvirlash qobiliyati uchun monitor shunchalik katta yangilanish chastotasi (refresh rate)ni ta'minlashi mumkin.

Ekran donadorligi (зернистость)

Zarur bo'lgan o'tkazib yuborish polosasi ta'minlanganda va signal elektronli-nurli trubkaga aniq (tiniq) mayda detallari bilan tushganda, biz monitoring boshqa parametriga – «maska qadami»ga yoki oddiychasiga «donadorlik» (зерно)ka duch kelamiz. Gap shundaki, rangli televizorda va monitorlarda ekran (ich tomonidan) uch rang – qizil, yashil va ko'k rangda nurlanadigan lyuminofor mayda zarrachalari bilan qoplangan. Uchta yonma-yon joylashgan zarrachalar triada hosil qiladi. Agar oq rangda nurlanayotgan ekranga lupa ostida qarasak, haqiqatda uch rangli zarrachalar nurlanayotganini va ular qo'shib oq rang hosil qilayotganini ko'ramiz.

Triada elementlari har xil intensivlikda nurlanganda qolgan hamma ranglar hosil bo'ladi, masalan, triadaning faqat qizil va yashil elementlari nurlanganda, biz sariq rangni ko'ramiz. Triada alohida elementlarining nurlanishini boshqarish uchun uch elektron nurdan foydalaniladi; ular ekranning hamma triadalarini yoyilish (разбёртка) chastotasida aylanib chiqadi. Har bir o'zining triadasi elementiga aniq tushishi uchun, ekran lyuminofor qoplamasi ustida maxsus maska (setka) joylashadi, unga tushgan nur aniq o'zining triadasi elementiga og'adi.

Natijada biz ko'ramizki, rangli monitor ekrani, lyuminofor qatlami yaxlit va bir xil bo'lgan monoxrom monitordan farqli o'laroq, donador (dona-dona) strukturaga ega. Donalar o'lchami qanchalik kichik bo'lsa, trubka shunchalik katta ravshanlikni ta'minlaydi.

Birinchi rangli monitorlar «dona»larining o'lchami 0,42 mm edi. Yuqori ruxsat etiladigan grafikaviy rejimlar paydo bo'lishi bilan monitorlardan foydalanish mumkin bo'lmay qoldi: mayda detallar, masalan, ingichka vertikal polosalar jimirlab kamalakning hamma ranglari bilan qo'shib ketadigan bo'ldi. Shundan keyin «donador»ligi 0,31 mm va 0,28 mm bo'lgan trubkalar paydo bo'ldi. Bugungi kunda eng ko'p tarqalgan «donadorlik» 0,27 mm, qimmat modellarda esa 0,26-0,24 mm bo'lgan trubkalarni qo'llashmoqda.

Monitor xavfsizligi

Agar maxsus choralar ko'rilmaganda, monitor bizlarni turli zararli nurlanishlar bilan taqdirar edi. Yaqin o'tmishda ham sotuvda turli himoya ekranlari bo'lar edi. Eskirgan monitorlar uchun bu – birinchi zarurat vositasidir. Zamonaviy monitorlarda nurlanishdan himoyalash uchun ko'p yaxshi ishlar qilindi. Agar monitorda yoki uning upakovkasida TSO 95 va TSO 99 harflari bo'lsa, himoyalovchi ekranlarga zarurat yo'q. Bular – xavfsizlik standartlaridir. Agar monitor bu standartlarga mos kelsa, u bilan xotirjam ishlash mumkin.

Elektromagnit nurlanishi darajasi birinchi marta inson uchun havfsiz chegaralarda MRK II standartida cheklandi. Keyinchalik ular TSO 92 standartida talablar sattisligi oshdi va keyin sattislashish TSO 95 va TSO 99 standartlariga o'tdi.

TSO 95 standartidan boshlab monitorga ekologik va ergonomik talablar qo'yildi, TSO 99 standartidan boshlab esa tasvir sifatiga yorqinlik (яркость), ranglarning bir-biridan keskin farq qilishi (контрастность), jimillashi (мерцание) parametrlari va ekranning xiralashishga qarshi (антибликовый) qoplamasi xossalari bo'yicha qattiq talablar qo'yilmoqda. Standartlar tufayli bizga monitorlarni sotib olish ancha oson bo'lib qoldi – monitor TSO 99 standartini qonistirishi lozim.

Monitoring zararli nurlanish nafaqat ekran tomonidan chiqadi, shuning uchun ko'p ishlab chiqaruvchilar eng yaxshi texnologiyalardan foydalanib suyuq kristalli yoki plazmali monitorlarni ishlab chiqishga o'tishmoqda.

Savollar

1. Mashina grafikasi haqida asosiy tushunchalarni bayon qiling.
2. Videoadapterlar va ularning turlari haqida so'zlab bering.
3. EHMda videoxotiraning ahamiyatini aytib bering.
4. Ekran yangilanishi chastotasining asosiy tushunchalarini bayon qiling.
5. Grafikaviy tezlatkichlarning turlari haqida aytib bering va ularning ishlashini tahlil qiling.
6. Grafikaviy informatsiyani kiritish va chiqarish bilan ishlaydigan asosiy qurilmalar tushunchalarini bayon qiling.
7. Displey asosiy parametrlarini aytib bering.
8. Chiqarilayotgan informatsiya sifatiga ta'sir qiluvchi displey parametrlarini tavsiflang.

9 – Ma’ruza. Mavzu: Avtomatlashtirilgan loyihalash ta’minoti Operatsion tizimlar

Ma’ruza rejasi:

1. Operatsion tizimlar haqida umumiy ma’lumot
 - 1.1. Dasturlar orasida vaqtni taqsimlash operatsion tizimlari
 - 1.2. Real vaqt operatsion tizimlari
 - 1.3. Hisoblash tarmoqlari ishini tashkil qilish uchun mo’ljallangan operatsion tizimlar
2. Operatsion tizimlar strukturasi va generatsiyasi

Tayanch so’zlar va iboralar

Operatsion tizim, masalalarni multidasturli ishlash rejimi, svoping, ma’lumotlar bloki, fragmentatsiya, ma’lumotlar to’plami, fayl.

9.1. Operatsion tizim (OT)lar haqida umumiy ma’lumotlar

Operatsion tizim – hisoblash tizimi (HT)ning hamma resurslaridan eng samarali foydalanish va u bilan ishlash qulay bo’lishi uchun mo’ljallangan tizimli boshqaruvchi va ishlovchi dasturlar kompleksidir. Hozirgi paytda tezkorligi sekundiga bir necha million operatsiya bo’lgan yuqori unumdorli HTlarni faqat OT yordamida to’liq yuklash mumkin. HTlarining dasturaviy ta’minotida operatsion tizim asosiy o’rinni egallaydi, chunki u hisoblash jarayonining hammasini rejalashtiradi va nazorat qiladi. Dasturaviy ta’minotning istalgan komponenti albatta OT boshqaruvida ishlaydi. Zamonaviy foydalanuvchi OT vositalarisiz HT bilan muloqot qilish imkoniyatiga ega emas, chunki OT unga matnni muharrirlash, dasturlarni sozlash, dialogni tashkil qilish, fayllar bilan ishlash va boshqa hisoblash protseduralari uchun har xil servis xizmatlarini taqdim etadi.

Dastlab zamonaviy OTlarning prototipi EHM ikkinchi avlodi operatorlarini lentalar va perfokartalar kolodasini mos hisoblash qurilmalariga o’rnatish, bajarish dasturlarni yuklash (kiritish), ma’lumotlarni o’qishdagi va protsessor navbati (ketma-ketligi)ni tuzish, lentani qayta o’rash va h.k. kabi oddiy (qoloq) ishlardan ozod qilish vositasi sifatida yaratilgan.

Operatsion tizim nima uchun kerak va operatsion tizim nima?

Faraz qiling, hashamatli besh yulduzli otel xolliga kirmoqdasiz. Shveytsar tavozelik bilan eshikni ochadi, ichkarida og’ir chamadonlaringizni qo’lingizdan olish uchun tayyor turgan yuk tashuvchining gavdasi ko’rinadi, sizni ko’rib peshtaxta yonidagi portening esa yuzida tabassum paydo bo’ldi – u sizga intizor edi. Sizga hech nima to’g’risida so’rashga hojat yo’q – siz uchun xizmat ko’rsatish tizimi ishlaydi. Siz soatingizni mahalliy vaqtga o’tkazmoqchisiz – bir imo-ishora yetarlidir.

Yaxshi tizim nafaqat xohishingizni bajarishga, balki xatoingizni to’g’rilashga ham tayyor. Oltinchi qavatdagi nomer kalitini oling va chamadonlar bilan zinadan yuqoriga yurib ko’ring. Xotirjam bo’ling – uzoqqa bormaysiz. Sizga yetib olishadi, qo’lingizdan chamadonlarni olishadi, liftga kuzatishadi, nomeringizga olib borib qo’yishadi va yaxshi dam olishingizni tilashadi.

Kompyuterning operatsion tizimi shunga o’xshash ishlaydi. Bu – katta va kichik dasturlarning uyg’unlashgan orkestridir. Biri sizning istagingizni topishga harakat qiladi, ikkinchisi sizning buyruqlaringizni bajaradi, uchinchisi esa siz xatoga yo’l qo’ymasligingiz uchun sizni kuzatadi.

Operatsion tizim nimaga kerak?

«Hamma narsa uchun» deyish – bu hech nima demaganlik bilan barobar. Mutaxassisdan operatsion tizimi bo’lmagan kompyuterda 2+2 necha bo’lishini so’rab ko’rish qiziq bo’lsa kerak. Javob uchun ertasiga kelaversangiz bo’laveradi, agar javob umuman bo’lsa.

Bunday murakkab hisobni bajarish uchun, bu sonlarni klaviatura yordamida kompyuterga kiritish kerak. Lekin kompyuter operatsion tizimsiz klaviatura bilan qanday ishlash lozimligini juda kam tushunadi.

Balki kompyuterga arifmetik hisoblar bilan shug’ullanadigan dasturni yuklash (kiritish) lozimdir? Odatda shunday ham qilishadi, lekin dastlab baribir operatsion tizim kerak. Usiz

kompyuter o'zining diskovodlari haqida juda kam biladi va hattoki uning yordamida nimanidir yuklash mumkinligi haqida tushunchaga ega ham emas.

Operatsion tizim birinchi navbatda kompyuter bilan muloqot qilish uchun, u Siz nima istayotganingizni tushunishi uchun va o'z navbatida javob qilish uchun, u chiqarayotganini Siz tushunishingiz uchun kerak.

Yaxshi operatsion tizim qanday bo'lishi kerak?

Yaxshi operatsion tizim shunday bo'lishi kerakki, ertalab uyg'onib baland tovush bilan «Kefir bilan bulochka va omletni xohlayman» deyish mumkin bo'lsin. Kompyuter «oshxona kombayni»ga an'anaviy omlet tayyorlashga buyruq bersin, kefir bor yoki yo'qligini sovutkichdan so'rasin va agar kefir sovutkichda yo'q bo'lsa, eng yaqin magazinga zudlik bilan yetkazishga buyurtma bersin. Darvoqe, eltuvchi bilan hisob-kitob qilishga ovora bo'lmasligingiz uchun, kompyuter sizning bankdagi schyotingizdan zarur bo'lgan summani magazin schyotiga o'tkazsin, sizga esa kvitantsiyani pechatlab qo'ysin.

Agar Siz buni fantastika deb o'ylasangiz, xulosa bilan shoshilmang. Bu – bugungi kunda voqelikdir. Bu turmushda hozircha bo'lmasa ham, laboratoriyalarda ishlamoqda. Agar siz «oshxona kombayni»ni magnitofonga, «omlet»ni esa xushohang kuyga almashtirsangiz, bunday tizimni ertagayoq o'zingizga yaratishingiz mumkin.

Agar pazandalik masalalarini yaqin kelajakka qoldirsak, hozir bizga operatsion tizimdan hech bo'lmaganda quyidagilar kerak:

- Operatsion tizim rivojlanib boruvchi bo'lishi lozim. Agar u «sovutkich bilan ishlashni bilmasa ham», dasturlarni yuklay olishni va ishga tushirishni uddalay olishi lozim (dasturlar operatsion tizimdan farqli o'laroq buni bajarishni bilishmaydi). Umuman, OT bizga zarur bo'lgan istalgan dasturlarni, xoh u bank schyotini olib borish uchun va xoh oddiy kompyuter o'yinlari bo'lsin, yuklashni va ishga tushirishni uddalashi kerak. To'g'ri, bu dasturlar ushbu operatsion tizim uchun maxsus yozilgan bo'lishi zarur. Bunday dasturlarni ilovalar deb atashadi. Matn muharriri – bu ham ilova. Hatto kompyuter o'yinlari – bu o'yinli ilovalardir.
- Operatsion tizim apparatura va ilovalar orasida vositachi bo'lishi kerak. Minglab har xil sichqonchalar va djoystiklar, yuzlab printerlar, yuzlab har xil turdagi tovush va videokartalar mavjud. Ularning hammasi har xil, lekin sizni bu tashvishlantirmasligi kerak. Bu sizning tashvishingiz emas. Sizga faqat bitta narsa – kompyuteringizdagi dasturlarning normal ishlashi kerak.

Dasturni tuzuvchi dasturchilar kompyuteringiz konfiguratsiyasi qandayligini qanday bilishsin? Ilgari, dasturni chiqarishayotganda o'nlab turli videokartalar va tovushli kartalarga sozlash uchun maxsus dasturlar ilova qilinar edi. Baribir topisha olishmas edilar. Baribir ko'p kompyuterlarda dasturlar ishlashni «istashmas» edi, chunki dasturchilar hamma narsani hisobga ololmaydilar. Ularga qiyin edi. Sotib oluvchilar esa norozi edilar.

Hozirgi paytda bu holat o'zgardi. Vositachilik funktsiyasini operatsion tizim o'ziga oldi. G'aroyib «sichqon»ni sotib olib, uni bir marta o'rnatasiz, sichqon operatsion tizimga o'zi haqida hamma narsani «ma'lum qiladi». Operatsion tizim sizning sichqoningiz haqida hamma narsani biladi va buni uning dasturiga «tushuntira oladi».

- Operatsion tizim sozlanadigan bo'lishi kerak. Bugun siz sichqon yordamida boshqarmoqdasiz, ertaga – djoystik yordamida, indinga esa balki dasturlarni boshqarishning boshqa yo'lini topishar. Operatsion tizim bu qurilmani «o'ziniki»dek qabul qilishi, uni o'zining tarkibiga qo'shib qo'yishi va u bilan sichqon o'rniga ishlashi lozim. Bu holda dasturlarni ishlab chiquvchi dasturchilarning siz qanday qurilma bilan ishlayotganingizni o'ylashiga hojat qolmaydi.
- Operatsion tizim do'stona bo'lishi kerak. Buning ma'nosi – u tushunarli va qulay bo'lishi lozim. Lekin bu hali kam. U foydalanuvchi didi bo'yicha sozlanishi zarur. O'zbekistonda o'zbek tilini tushunadigan, Rossiyada esa rus tilini tushunadigan tizim bilan ishlash qulay. Do'stonalik ishlashning nostandart yo'llarini ham nazarda tutadi, masalan faqat bir qo'lli yoki umuman qo'li yo'q nogironlar uchun. Yoki, masalan ko'rish qobiliyati juda yomon bo'lgan odamlar uchun. Do'stonalik siz bundan keyin nima qilishingizni oldini olishi va sizni xavfli harakatlarning mumkin bo'lgan oqibatlari haqida ogohlantirishi kerak.

- Operatsion tizim «shaffof» («прозрачный») bo'lishi kerak. Deraza oynasidan ko'chaga qaraganingizda ko'p qiziq voqealarni ko'rasiz. Bunda oynadan foydalanasizmi? Albatta! Sizning xayolingizga shisha nimadan tayyorlanganligi keladimi? Shisha qaysi usulda tayyorlanganligi sizni tashvishlantiradimi? Siz shishaga e'tibor bermaysiz va hattoki uni sezmaydiz. Undan faqat foydalanasiz va u qanchalik kam sezilsa (unda chang qanchalik kam bo'lsa), u shunchalik yaxshi xizmat qiladi.

Operatsion tizim uchun «shaffoflik» – ahamiyatli xossa. Gap shundaki, «do'stona» tizim «oddiy» tizim degani emas. Axir imkoniyatlarning har xilligiga faqat turli sozlashlarning mo'liko'lligi bilan erishiladi. Bu esa oddiylilik emas.

Demak, yechim «shaffoflik»da. Yosh bilan o'ziga kerak bo'lgan narsani o'zining darajasida tez o'zlashtirib olishi lozim. Tajribali foydalanuvchilar chuqurroq, har biri o'z darajasiga yarasha, anglashi mumkin. Faqatgina, operatsion tizim bilan ishlagani uchun maosh olayapmiz deb hisoblovchi mutaxassislargagina, u oxirigacha namoyon bo'ladi. Shunda ham, hamma ham emas va hamma vaqt ham emas.

- Operatsion tizim dasturaviy ilovalar bilan qo'llab-quvvatlanishi zarur. Agar uning uchun dasturlar qilinmasa, bunday yaxshi tizimdan nima foyda? Kompyuter bilan ishlashdan maqsad axir operatsion tizim bilan emas, balki dasturlar bilan ishlashda-ku.
- Zamonaviy operatsion tizimlardan ko'p masalalilik talab qilinadi. Bir vaqtning o'zida bir necha dasturlar bilan ishlash juda qulay. Bu holda sizning qo'lingizda matn, illyustratsiyalar, musiqa va videokliplarni o'z ichiga olgan murakkab hujjatlarni yaratishda qudratli qurol bo'ladi.
- Agar operatsion tizim bitta kompyuterga xizmat ko'rsatishni qoyillatsa, shuning o'zi ham yaxshi. Lekin bu yetarli emas. Kompyuterlarning asosiy massasi bugungi kunda tarmoqlarda ishlamoqda, buning uchun esa faqat bir kompyuternigina emas, balki butun tarmoqqa xizmat ko'rsata oladigan maxsus operatsion tizimlar zarur.
- Va, albatta, operatsion tizim ishonchli ishlashi darkor. U sizni tuzatib bo'lmaydigan xatoliklardan asrashi, ishlayotgan dasturlarning ishdan chiqishiga yo'l qo'ymasligi va mabodo bunday hol ro'y bersa, avariya vaziyatdan bezarar chiqish imkonini bersin.
- Operatsion tizimga bunday bo'lgan ahamiyatli talab – xavfsizlikdir. U nisbatan yaqinda paydo bo'ldi va kompyuter tarmoqlari bilan bog'liq. Operatsion tizim informatsiyani o'g'irlashdan va ularga zarar yetkazishdan himoya qilish uchun zarur vositalarni taqdim etishi kerak. Agar sizning kompyuteringiz tarmoqning bir qismi bo'lib qolsa, masalan, Internetga ulangandan keyin, demak unga shunday operatsion tizim kerakki, yovuz niyatli odamga aloqa seansi paytida kompyuteringizdagi informatsiyani o'chirishga yo'l qo'ymas.

Xulosaga quyidagilarni aytamiz: agar protsessor kompyuterning miyasi bo'lsa, bika disk – uning yuragidir, operatsion tizim esa – kompyuter qalbidir. Inson qalbi kabi uni na ko'rib bo'ladi va na ushlab bo'ladi, lekin uning namoyon bo'lishiga biz doim duch kelamiz. Operatsion tizimsiz kompyuter o'likdir.

Masalalarga multidasturaviy ishlov berish rejimi paydo bo'lishi bilan nisbatan oddiy boshqaruvchi dasturlardan zamonaviy murakkab OTlarga sifatli sakrab o'tish ro'y beradi. Bu rejimni realizatsiya qilish hisoblash va informatsiyalar bilan almashish operatsiyalarini birga olib borish tufayli mumkin bo'ldi. Buning uchun o'rta va katta EHMga (markaziy protsessoridan tashqari, u faqat hisoblash uchun mo'ljallangan) operativ xotira va tashqi qurilmalar orasida informatsiya almashtirish uchun mo'ljallangan bir necha maxsus protsessorlar (kanallar) kiritilishi kerak. Kanallar bir vaqtning o'zida va bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ishlashi mumkin.

Multidasturlashning g'oyasi shundaki, zamonaviy EHMning operativ xotirasida baravariga bir necha masala bo'lib, ularga markaziy protsessor navbatma-navbat xizmat ko'rsatadi. Muayyan masalaga operativ xotira bilan tashqi qurilmalar orasida informatsiya almashinishi uchun zarur bo'lgan vaqtda protsessor boshqa masalalarga xizmat ko'rsatishga ulanadi.

Hisoblash tizimining multidasturaviy rejimda ishlashi operatsion tizim-boshqaruvchi dasturlarining favqulodda murakkab kompleksini talab qiladi. Zamonaviy operatsion tizimlarning juda murakkabligi hamma *hisoblash resurslarini* (markaziy protsessor, operativ xotira, tashqi qurilmalar va fayllar) bir vaqtda bajarilayotgan hamma masalalar orasida mumkin qadar ratsional taqsimlash zarurati bilan belgilanadi. Bunday masalalarni *raqobatli bajarilayotgan* deb atashadi,

chunki ulardan har biri boshqalari bilan hisoblash tizimining u yoki bu resursini egallash – uchun doim raqobatda bo‘ladi.

Hisoblash jarayonini to‘g‘ri rejalashtirish uchun operatsion tizim loyihalovchilariga turli uzilishlarga ishlov berishning ko‘p sonli va murakkab modellarini yozish; masalalarga ularning ustuvorligiga yarasha xizmat ko‘rsatish tartibini yaratish; operativ xotiraning band va bo‘sh jabhalarini doimo nazorat qilish; raqobatchi masalalar orasida uni ratsional taqsimlash; tashqi tashuvchilardagi ma’lumotlar to‘plamlarini sanktsiyalanmagan kirishdan himoya qilish; masalalar orasida soni cheklangan tashqi qurilmalarni taqsimlash va h.k.larni hisobga olishga to‘g‘ri keladi. tabiiyki, natijada juda murakkab va beso‘naqay operatsion tizim hosil bo‘ladi, bu esa o‘zlashtirish va ekspluatatsiya qilish qiyinligi; hisoblash resurslarining sezilarli qismini foydalanuvchi masalalarini yechish uchun emas, balki operatsion tizim talablarini qondirishga sarflash kabi salbiy taraflarni tug‘diradi.

Hamma resurslarni ratsional taqsimlash va hisoblash tizimining o‘tkazuvchi qobiliyatini yashirishdan tashqari operatsion tizim foydalanuvchiga turli servis xizmatlari: kirish (доступ)ning standart metodlari, utilitlar, rostdash (отладка), teledostup vositalari va masala o‘tishining hamma bosqichlarini batafsil diagnostika qilish, avariya damplarni olish imkoniyati va sh.k.larni taqdim qiladi.

Qanday operatsion tizimlar bo‘ladi?

Ko‘rganingizdek, operatsion tizimga bo‘lgan talablar shunchalik bir-biriga qarama-qarshiki, ularning hammasini baravariga qoniqtirish dargumon.

Ko‘p masalalilik ishonchlilikka zid. Bir vaqtning o‘zida qanchalik ko‘p dasturlar ishlasa, ular orasida konfliktlar shunchalik tez sodir bo‘lishi mumkin, bu kompyuter «osilib qolishiga» olib keladi.

Do‘stonalik oddiylikka zid, chunki haqiqiy do‘stonalikka erishish – bu oddiy emas, balki o‘ta murakkab masala.

Tarmoqda ishlay olish qobiliyati xavfsizlikka zid. Bir tarafdin biz kompyuterimizning butun dunyodan informatsiyani bemalol ola olishini va boshqa kompyuterlar bilan muloqotda bo‘la olishini istaymiz, ikkinchi tarafdin esa, kompyuterimiz informatsiya bilan birga, virus olishi mumkinligidan qo‘rqamiz. Xullas kalom, biz maksimal qulayliklarga ega bo‘lishni xohlaymiz, lekin buning uchun ko‘ngilsizlikka ega bo‘lishni hech ham istamaymiz.

Xulosa bitta: har xil ishlar uchun turli operatsion tizimlarni qo‘llashimiz kerak.

MS-DOS

MS-DOS tizimi eng ishonchli tizim hisoblanadi, lekin uni na qulay va na do‘stona deb bo‘lmaydi. U bilan ishlashni osonlashtirish va uni «shaffof» qilish uchun maxsus dasturlarni qo‘llashadi. Ularni «qobiq» («оболочка») deb atashadi. Shunday qobiqlardan biri – Norton Commander dasturi – siz, balki, u bilan tanishdirez.

MS-DOS yuqori ishonchligi tufayli ko‘pincha maxsus texnikaviy operatsiyalarni bajarish uchun foydalaniladi. Masalan, umidni uzsa ham bo‘ladigan darajada ishdan chiqqan kompyuterlarni reanimatsiya qilishni, uni MS-DOS vositalari yordamida tiriltirishdan boshlashadi. Ko‘p hollarda MS-DOS yordamida hech ham ishlashni istamayotgan dasturlarni ishga tushirishga harakat qilishadi.

Windows NT

Tizim kompyuter tarmog‘ida ishlash uchun yaratilgan. U alohida ishonchligi va himoyalanganligi bilan farqlanadi, lekin kunda qo‘l ostida bo‘lishi istalgan oddiy dasturaviy ta‘minot hozircha uning uchun kam ishlangan. Shu sababli bu tizim tashkilotlarda, masalan banklarda qo‘llanadi, uyda esa juda kam qo‘llanadi.

OS/2

Bu tizim haqiqiy ko‘pmasalalilik bilan farqlanadi. Unda bir necha dastur baravariga va shu bilan birga barqaror ishlashi mumkin. Boshqa tizimlar ham ko‘p masalalilikka ega, lekin bunchalik to‘liq emas. Agar baravariga bir necha dastur ishga tushirilgan bo‘lsa, lekin ular navbati bilan, faollashgani sari ishlasa, bu – soxta ko‘pmasalalilikdir. OS/2 operatsion tizimi ko‘pincha loyiha-

konstruktorlik tashkilotlarida ishlatiladi. Uyda foydalanish uchun qo'llanmaydi, chunki dasturlari mo'l-ko'l emas.

Windows 95

Universal tizim, undan uyda, kichik korxonalar ofislarida va davlat muassasalarida foydalanishadi. Bu tizim operatsion tizimlarga bo'lgan ko'p talablarni qoniqtiradi, lekin doim ham eng yuqori darajada emas. Universalligi, do'stonaligi va dasturlar bilan to'yinganligiga muntazam ravishda yetarli darajada himoyalanganligi va ishonchli emasligi bilan haq to'lanadi.

Windows 98

Bu Windows 95 tizimi rivojidadagi navbatdagi qadam. Asosiy farqi – birinchidan ishonchliroq va barqarorroq, ikkinchidan esa Internet imkoniyatlaridan kengroq foydalanishga mo'ljallangan. Masalan, agar Siz Internetga ulanishni va unda ishlashni istasangiz, Siz buni birorta qo'shimcha dastur o'rnatmasdan amalga oshirishingiz mumkin. Buning uchun zarur bo'lgan narsaning hammasi Windows 98 da bor.

Windows 2000

Bu Windows NT tizimi rivojidadagi navbatdagi qadam. Windows NT kabi bu tizim kasbiy qo'llanishga, birinchi navbatda kompyuter tarmoqlarida qo'llanishga, mo'ljallangan.

Windows Millenium

Windows Millenium umumiy qo'llanishga mo'ljallangan navbatdagi tizim – Windows 98 ga nisbatan ko'p yangiliklarga ega, lekin keng qo'llaniladi.

Windows XP

Yangi Windows XP operatsion tizimi 2002 yilda chiqdi. Windows NT va Windows 2000 g'oyalarining davomi, lekin umumiy qo'llanishga mo'ljallangan. Windows NT va Windows 2000 larni ishlab chiqqanlar, qobiq ma'lumotlarini birmuncha soddalashtirdilar va ancha qulay hamda hammabop interfeysni yaratdilar. Windows XP afzalliklaridan eng birinchisi – chiroyli interfeysdir.

Ajralgan vaqt operatsion tizimlari. Ular masalalarning multidasturaviy rejimda ishlovini hamda muloqotning ko'pfoydalanuvchilar bilan interaktiv usulini ta'minlaydigan vazifasi umumiy bo'lgan OTga kiradi.

* **Ilova.** «Ajralgan vaqt» atamasi multidasturlashni amalga oshirishning alohida metodi va foydalanuvchilarning tizimga hamda o'zlarining masalalariga jamoaviy dialogli kira olishi bilan belgilanadi.

OT ma'lumotlarida bir vaqtning o'zida foydalanuvchi mehnat unumdorligini oshirish (foydalanuvchining o'z masalasiga uning bajarilishi jarayonida kira olishi hisobiga) va multidasturlash hisobiga HT unumdorligini orttirish imkoniyati realizatsiya qilingan. Ajralgan vaqt rejimi bir necha foydalanuvchilar baravariga HTning hamma hisoblash resurslariga kira oladigan dekillyuziya (soxta tushuncha) hosil qiladi. Har bir foydalanuvchi tizim bilan shunday muloqotda bo'ladiki, go'yo hamma hisoblash resurslari faqat uning bir o'ziga tegishli bo'lgani kabi: u o'zining masalasini zarur joyda to'xtata oladi, OXning talab qilingan jabhalarini ko'rib chiqqa oladi, kelgan joydan «komandalar bo'yicha» o'z dasturini bajara oladi va h.k. Haqiqatda esa har bir foydalanuvchi o'z masalasini yechish uchun OXning yetarli zonasini, protsessor va boshqa hisoblash resurslarini faqat ma'lum va yetarli darajada kichik vaqt intervali – kvant davomida oladi (kvant qiymati tizim dasturchilari tomonidan EHM parametrlariga bog'liq holda tanlanadi). Agar ajratilgan kvant vaqti tugagach masala yechilib tugallanmagan bo'lsa, protsessor boshqa masalani bajarishga o'tadi. Bunda OX cheklangan va NMD da joylashadi, keyingi masala esa NMD dan OXga o'tadi.

Ajratilgan vaqt rejimida HTning o'tkazuvchanlik qobiliyati multidasturaviy rejimda masalalarga ishlov berishga qaraganda kam, bunga sabab – protsessorning tez-tez qayta ulanishi va masalaning OXdan NMDga va ko'p martalab qayta o'tishdir, ya'ni svopinglardir.

Foydalanuvchilar tizimlarining ko'pida ajratilgan vaqt rejimi multidasturaviy rejimda masalalarga paketli ishlov berish bilan uyg'unlashgan bo'ladi. Bu holda EHM OXsi paketli ishlov berish zonasiga va ajratilgan vaqt rejimida masalalar bajariladigan zona (yoki OX sig'imiga qarab bir necha zona)ga bo'linadi. Bunday uyg'unlik ajratilgan vaqt rejimida hamma foydalanuvchilar

o'zlarining masalalari bajarilishini to'xtatib qo'yilgan vaziyatda ham protsessorni yuklash imkonini beradi.

Sanab o'tilgan OTlar ko'p ilmiy-texnikaviy masalalarni yechishda ishlatiladi. Bunda OTning bosh vazifasi – HTning hamma hisoblash resurslaridan samarali foydalanishni ta'minlash va foydalanuvchi ishida maksimal qulayliklarga erishishdir. Lekin EHMning shunday qo'llanishlari mavjudki, masalan ASUda, u erda OTlar boshqacha talablarni qoniqtirish kerak. Bundan tashqari, muayyan foydalanuvchi ishi sharoitida vazifasi umumiy bo'lgan OTdan foydalanish ko'pincha ko'p tizimiy vositalarning ortiqcha ekanligini bildiradi. Bunday hollarda maxsus vazifali OTlardan foydalanishadi.

Real vaqt operatsion tizimlari. Bu operativ tizim umumiy vazifali operativ tizimdan birinchi navbatda shu bilan farq qiladiki, tizimga kelayotgan informatsiya albatta berilgan vaqt intervali davomida ishlab bo'linishi kerak (bu vaqt intervallarini oshirish mumkin emas). Vazifasi umumiy bo'lgan OT ishining real vaqt OT ishidan yana bir farqi shundaki, birinchi OTda foydalanuvchilar masalalarining oqimi rejalashtirilgan va EHM operatori tomonidan sozlanadi, ikkinchi OTda esa ishlov berishga so'rovlar istalgan vaqtda kelishi mumkin. Shuning uchun real vaqt operativ tizimi ba'zi qo'shimcha imkoniyatlarni ta'minlashi lozim, masalan doimiy masalalar yaratiladi. Vazifasi umumiy bo'lgan OTlarda qo'shimcha sarflarning salmoqli qismini initsiirlangan etapdagi vaqt sarfi tashkil qiladi; buni bajarishda OT masala yechilishi bo'yicha foydalanuvchining hamma istaklarini aniqlab (tanib) oladi, OXga zarur bo'lgan dasturni yuklaydi hamda uni bajarish uchun zarur bo'lgan resurslarni ajratadi. Real vaqt OTda esa bunday sarflarning oldini olishi mumkin, chunki ularda masalalar to'plami doim muayyan belgilangan, ya'ni kelayotgan informatsiyaga ishlov berish uchun zarur bo'lgan dasturlar, tashqi qurilmalar, ma'lumotlar oldindan aniqlangan va ular so'rovlar tushgunigacha tayyorlab qo'yilishi mumkin. Bunday bir marta initsiirlangan masalalar real vaqt OT EHM OXda doim mavjud bo'ladi (ularni ishlashga so'rov tushdimi yoki yo'qmi, bundan qat'iy nazar). Doimiy masalalardan tashqari real vaqt OT boshqa, doimiy bo'lmagan, masalalarni yaratish imkonini beradi, lekin doimiy bo'lmagan masalalar pastroq ustuvorlikda bajariladi.

Real vaqt rejimida ishlayotgan HTlariga ishonchlilik bo'yicha yuqori talablar qo'yiladi. Mos ravishda OT to'xtab qolish (сбой) yoki avariya vaziyatlarni tezda topish va ulardan chiqish, nosoz qurilmalarni uzish va rezervdagilarni ulash (bu haqda EHM operatoriga xabar berib)ni ta'minlaydigan vositalarga ega bo'lishi kerak.

Real rejim vaqtida ishlayotganda so'rovlar ishlov olish uchun navbat kutib qolishlari mumkin, shu sababli OT bunday navbatlarni tashkil qilishi va belgilangan tartibga muvofiq ularga xizmat ko'rsatishi lozim.

EHM yuki katta bo'lganda shunday vaziyat sodir bo'lishi mumkinki, bitta yoki bir nechta masala berilgan vaqt oralig'ida realizatsiya qilina olmaydi. Bu holda OT «avariya masalalar» ustuvorliklarini dinamik o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Bu masalalar yechilgandan so'ng ustuvorliklarning dastlabki qiymatlari qayta o'rnatiladi.

Hisoblash tarmoqlari ishini tashkil qilish uchun mo'ljallangan operatsion tizimlar

Bu OTlar hozirgi paytda unchalik keng tarqalmagan, chunki hisoblash tarmoqlari o'zlarining tarkibiga har xil arxitekturali EHMlari kiritilishini nazarda tutadi va ko'p hollarda ularning har biri o'zining vazifasi umumiy bo'lgan OT boshqaruvida ishlaydi. OTning hisoblash tarmog'ida ishlashi ma'lum xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Ularning ichida eng asosiysi – hisoblash tarmog'i ichida ma'lumotlarni uzatishni tashkil qilish zaruratidir. Hisoblash tarmog'i ichida istalgan informatsiya alohida portsiyalar – *ma'lumotlar bloki* bilan uzatiladi.

Ma'lumotlar bloklarini uzatish bo'yicha OTga qo'yiladigan asosiy talablarni quyidagicha ta'riflash mumkin:

1) ma'lumotlar bloki tarmoqda ma'lumot manbai va uning adresati orasida ikki yo'nalishda asinxron ravishda va erkin sirkulyatsiya qilinishi kerak;

2) OT ma'lumotlar bloki tarmoqda bo'lgan davri davomida uning o'tishini nazorat qilib turishi lozim;

3) ma'lumotlar bloklari hisoblash tarmog'ida bo'lganida ularning yo'qolishi yoki o'zgarishining oldini oluvchi dasturaviy va apparat vositalari zarur;

4) OT o'z ichiga hisoblash tarmog'ida qaytalangan, yo'qolgan yoki yangilash ma'lumotlar bloklarini qidirib topish mexanizmini kiritishi kerak.

* **Izoh.** Ma'lumotlar bloki ichida xizmat informatsiyasi bo'lgan sarlavha va matndan iborat bo'lishi kerak. Xizmat informatsiyasi o'z ichiga masala identifikatorini, foydalanuvchi identifikatorini, ma'lumotlar blokining tarmoqdan o'tishi tartibini belgilaydigan ustuvorlikni, ma'lumotlar bloki boradigan EHM (yoki terminal) adresini va sh.k.larni oladi.

Har xil mashinalar va terminallardan yagona hisoblash tarmog'ini yaratishga yo'nalgan OTning hamma protseduralari protokollar yordamida amalga oshiriladi.

9.2. Operatsion tizimlar strukturasi va generatsiyasi

Operatsion tizim tushayotgan hamma masalalarga ishlov berish bo'yicha ishlarni ratsional rejalashtirishi kerak (EHMga masalalarni kiritish bo'yicha tadbirlar kompleksi, ularning xarakteristikalarini bilib olish, hamma kiruvchi ma'lumotlar to'plamlarini tashqi olib yuruvchilarda joylashtirish, kirish va chiqish navbatlarini tashkil qilish).

Odatda tashqi qurilmalardan biri o'qigan kirayotgan ma'lumotlar oqimidagi masalalar EHM operativ xotirasiga birdaniga o'tmaydi, balki tashqi xotira qurilmalarida joylashadi. Paketli ishlov berish rejimlarida masalalar navbatda qator bo'lib turishadi (kiruvchi navbat), masalaning navbatdagi o'rni uning ustuvorligi bilan belgilanadi. Masalaning navbatdan EHM OXiga o'tkazilishi avtomatik ravishda sodir bo'ladi.

Masalani yechishdan bevosita oldin OT bajaradigan tadbirlar majmuasini realizatsiya qilishda asosiy e'tibor masalani yechish uchun zarur bo'lgan HT resurslarini (OX jabhasi, zarur bo'lgan ma'lumotlar to'plamlari uchun tashqi olib yuruvchilar uchun joylar va sh.k.) taqdim qilishga qaratiladi.

* **Izoh.** Masalalarga multidasturaviy rejimda ishlov berilishini ta'minlaydigan hamma OTlar uchun ishlarni rejalashtirishni amalga oshirish ayniqsa qiyin, chunki ko'pincha raqobatda bajarilayotgan masalalar o'sha va faqat o'sha resursni talab qilinadi, bu esa ularga HTda ishlov berishda sekinlashishga olib keladi.

Agar navbatdagi masalani yechish uchun resurslar yetishmasa, OT quyidagi qarorlardan birini qabul qilishi:

1) ushbu paytda bajarilayotgan va ustuvorligi quyiroq bo'lgan qaysidir boshqa masaladan resurslarning bir qismini tortib olishi;

2) yechilayotgan qaysidir masala yechilib bo'lishini va talab qilinayotgan resurs bo'shashini kutishi;

3) yechilishi uchun resurslar yetarli bo'lgan, lekin navbati hali yetib kelmagan masalani navbatsiz o'tkazib yuborishi kerak.

Yechim natijalarini mos tashqi qurilmalarga chiqarishni tashkil qilish ham masalaga ishlov berishni rejalashtirish funksiyasiga kiradi. Bunda OT har bir topshiriqning natijaviy informatsiyasini mos chiquvchi navbatga tushishini va TQ ishi tempida ushbu navbatning bo'shashini ta'minlashi zarur.

Operatsion tizim masalalar yechilishini boshqarishi lozim. Bunda OTning asosiy funktsiyasi – hisoblash jarayonida sodir bo'ladigan har xil hodisalarga (informatsiya almashinuvi tugaganligi haqida tashqi qurilmalardan kelayotgan signallar, apparatlardagi to'xtashlar haqida hamda tashqi muhitdan, masalan boshqa EHMdan, kelayotgan signallar, dasturaviy xatoliklar belgilari) to'g'ri reaksiya qilishni tashkil qilishdir. Har bir hodisaga OT to'g'ri reaksiya silganda joriy dasturning bajarilishi albatta to'xtalishi va protsessorni boshqarish boshqa mos modulga uzatilishi lozim; bu modul sodir bo'lgan voqeani identifikatsiya qilish kerak.

* **Izoh.** Hisoblash jarayonida sodir bo'ladigan istalgan hodisaga OT reaksiyasi doim joriy dastur bajarilishidagi uzilishi bo'ladi, shuning uchun hisoblash jarayonidagi hamma o'zgarishlar, hodisalar, signallar va ularga beriladigan ishlovlar uzilishlar deb ataladi.

Uzilishlarga ishlov berish mexanizmi EHM va OT turidan qat'iy nazar doim quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi:

1) uzilgan dastur haqida batafsil informatsiyani, xususan bundan keyin bajarilishi lozim bo'lgan komanda adresi haqidagi informatsiyani, xotirada saqlashi;

2) sodir bo'lgan hodisani tasniflovchi va unga mos ravishda ishlov beruvchi OTning maxsus moduliga boshqaruvni uzatishi;

3) ustuvorligi va hisobga tayyorligiga qarab foydalanuvchining u yoki bu masalasiga boshqaruvni qaytarishi lozim. Bunda boshqaruv oldin uzilgan dasturga qaytarilishini istisno qilib bo'lmaydi.

Turli HTlarida uzilishlarga ishlov berish turlicha va odatda apparat vositalari yordamida amalga oshiriladi. Masalan, ba'zi HTlarida buning uchun dastur holatining eski va yangi so'zi o'rnini almashtirish mexanizmidan, boshqalarida esa xotira va uzilishlar vektorini stekli tashkil qilishdan foydalaniladi.

Masalalarni yechishni boshqarish asosiy funktsiya – uzilishlarga ishlov berishdan tashqari boshqa: operativ xotirani dinamik taqsimlash, kiritish-chiqarish operatsiyalarida ishtirok qilish; masalalarni yuklash, vaqt xizmatini tashkil qilishni ham o'z ichiga oladi.

Operativ xotirani dinamik taqsimlash bo'yicha OTning asosiy vazifasi – uning bo'sh va band bo'lgan zonalarini doimo hisoblab borish va fragmentatsiyani bartaraf qilishga intilishdadir. *Fragmentatsiya* hodisasining ma'nosi shundaki, multidasturlash sharoitlarida OXning band bo'lgan jabhalari orasida katta bo'lmagan erkin adres bo'shliqlari «tirqishlari» qoladi. Alohida har bir bunday bo'shliq unda navbatdagi foydalanuvchi masalasini butunicha joylashtirish uchun yetarli emas. Lekin bu bo'shliqlar summasi operativ xotiraning muloqot uchun ajratilgan hajmining katta qismini tashkil qiladi. OX fragmentatsiyasi nafaqat foydalanuvchilar masalalari zonalarida, balki ularning ichida ham kuzatiladi. Agar EHM virtual xotirani, uni betma-bet tashkil qilishni amalga oshiradigan apparat vositalariga ega bo'lmasa, OX fragmentatsiyasi HTning o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish va uning hamma hisoblash resurslaridan samarali foydalanish yo'lida sezilarli to'siq bo'ladi. Dasturlarni dinamik siljitish OX fragmentatsiyasini bartaraf qilish bo'yicha tadbirlarga kiradi; bunda foydalanuvchilar dasturlari muntazam ravishda masalalar dinamik zonasining bitta chetiga qarab, masalan OX yuqori adreslari jabhasiga, siljiydi; bunda quyi (kichik) adreslar jabhasida o'z o'Ichovlari bo'yicha yana bitta foydalanuvchi masalasini yuklash uchun yetarli bo'lgan bog'langan zona bo'shaydi.

Masalalar yechilishini bevosita boshqarish bo'yicha OT imkoniyatlarini ta'minlaydigan dasturlar majmuasi *masalalarni boshqarish dasturlari (monitor, supervizor, OT boshqaruvchi dasturi)* deb ataladi.

OT asosiy funktsiyalaridan biri OX va TQlar orasida informatsiya almashinishini tashkil qilishda bo'lganligi uchun, bu funktsiyani amalga oshirish yetarli darajada yirik bo'lim – *ma'lumotlarni boshqarish (kiritish-chiqarish supervizori, fayllarni boshqarish)* deb nomlanadigan bo'lim orqali ta'minlanadi.

* **Izoh.** Bu erda va bundan keyin tashqi olib yuruvchilarda joylashgan informatsiyani belgilash uchun «ma'lumotlar to'plami» yoki «fayl» atamalarini qo'llaymiz.

Ma'lumotlar to'plami – umumiy nomda birlashgan va ma'lum fizikaviy tarkibga ega bo'lgan, nomlari birma-bir ko'rsatilgan ma'lumotlar majmuasidir.

Fayl – bir mavzuga taalluqli, mantiqiy yozuvlardan tarkib topgan nomlari birma-bir ko'rsatilgan ma'lumotlar majmuasidir.

* **Izoh.** «Fayl» tushunchasi tashqi olib yuruvchida ma'lumotlarni muayyan fizikaviy tashkil qilinishini nazarda tutmaydi. Bu atama informatsiyani muayyan fizikaviy tashkil qilishi qiziq bo'lmagan yoki doim bir xil bo'lgan hollarda qo'llanadi. «Ma'lumotlar to'plami» tushunchasi mantiqiy yozuvlar formatini, ularning blokirovka qilinishi koeffitsientini, tashkil qilinishi turini, kalit (ключ)lar, deskriptorlar, identifikatorlar va h.k.larni yanada aniqlashtirishni albatta nazarda tutadi.

Istalgan OT doirasida ma'lumotlar to'plamlari tashkil qilinishi turlarining mumkin bo'lgan cheklangan soni mavjud: ketma-ket to'g'ri (прямая) kutubxonali va boshqalar. Berilgan tartibda tashkil qilingan ma'lumotlar to'plamiga murojaat qilinganda OT ma'lum servis vositalarini ta'minlaydi. O'zining ishida bu vositalardan birinchi navbatda dasturchilar foydalanishadi. Ba'zi OTlar ma'lumotlar to'plamiga kirishni tashkil qilishda servis vositalaridan turli variantlarda foydalanish imkonini beradi. Odatda kirishni tashkil qilishdagi katta qulayliklar doimo ishlash qoidalarida katta standartlashtirishni ham bildiradi. Ma'lumotlar to'plamini tashkil qilishning tanlangan turini unga kirishning u yoki bu usuli bilan birga qo'shib olib borish dasturchi uchun ushbu operatsion tizimda ruxsat etiladigan kirishning muayyan metodini tanlashni bildiradi. Kirishning standart metodidan foydalanish TQlar bilan informatsiya almashinuvini tashkil qilishni ancha yengillashtiradi. Bunda informatsiya portsiyasini TQdan o'qish uchun yoki unga yozish uchun foydalanuvchiga o'z dasturida faqat mos makrokomandani qo'llash kifoya, OT vositalari foydalanuvchini o'z dasturi matnida TQ nomerini, ularda ma'lumotlar to'plamlari joylashishining fizikaviy adreslarini va dasturni EHMning ushbu konfiguratsiyasiga mahkam bog'lovchi boshqa ma'lumotlarni muayyanlashtirish zaruratidan ozod qiladi. Buning o'rniga dasturchi TQning faqat mantiqiy nomini ko'rsatishi yoki uning turini tavsiya qilishi mumkin.

Almashishlarni tashkil qilishga kirishning standart metodlari qo'ygan cheklashlar dasturchini qoniqtirmasa, u OTning boshqa vositalaridan – *kirishning fizikaviy metodidan* foydalanishi mumkin lekin bunda dasturchidan OTni yaxshi bilishi va dastur yozishda ko'proq kuch sarflashi talab qilinadi; bunda dastur matni sezilarli darajada murakkablashadi.

OTda ma'lumotlar almashinuvini tashkil qilish bilan tanishganda foydalanuvchi kirish metodi tushunchasidan tashqari *drayver* dasturi haqidagi tushuncha bilan ham uchrashadi. Bu tizimli vosita kirish metodiga nisbatan ko'proq ixtisoslashgan chunki, u TQning faqat muayyan va yagona turigagina kirishni ta'minlaydi.

Istalgan OTning ahamiyatli funktsiyasi – topshiriq EHMdan o'tishining hamma bosqichlarida yetarli darajada batafsil bo'lgan diagnostikani ta'minlashdir. Hisoblash jarayoni bajarilishi paytida aniqlangan turli to'xtashlar va xatoliklar haqidagi diagnostik xabarlar ayniqsa batafsil bo'lishi kerak. Servis vositalari yuksak bo'lgan OTlarda yanglish mashina komandasi joylashgan OHning fizikaviy adresini hamda xatoni tug'dirgan dastur birlamchi moduli komandasining joylashgan joyini aniqlash imkoni mavjud.

Savollar

1. Operatsion tizimlar haqida umumiy ma'lumotlarni bayon qiling.
2. Operatsion tizim butun tizim ishiga ta'sir qilishi mumkinmi?
3. Hozirgi paytda keng tarqalgan operatsion tizimlarning to'liq obzorini bayon qiling.
4. Operatsion tizimlar strukturasini aytib bering.
5. Operatsion tizim ishlashi va generatsiyasi haqida gapirib bering.

ADABIYOTLAR VA INFORMATSION MANBALAR

1. **Двигатели внутреннего сгорания.** В 3 кн. Кн. 3. Компьютерный практикум: Учеб./ В. Н. Луканин, М.Г. Шатров, А. Ю. Труш и др.; Под ред. В.Н. Луканина. М.: “Высшая школа”. 1995.
2. **Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П.** Теоретические основы САПР. Минск.: “Вышэйшая школа”. 1987.
3. **Максимей И.В.** Имитационное моделирование на ЭВМ. М.: 1988.
4. **Норенков И. П.** Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. Минск.: “Вышэйшая школа”. 1986.
5. **Норенков И.П.** Принципы построения и структура САПР. Минск.: “Вышэйшая школа”. 1986.
6. **Петренко А.И.** Основы автоматизации проектирования. Киев.: “Вища школа”. 1982.
7. **Петров А.В., Черненко В.М.** Проблемы и принципы создания САПР. М.: “Высшая школа”. 1990.
8. **Тулаев Б.Р.** Основы автоматизированного проектирования., Учебное пособие. Т.: ТашГТУ. 2004.
9. **www.compulenta.ru**
10. **www.hardinfo.d1.ru**

MUNDARIJA

1 – MA’RUZA. MAVZU: ALTNi YARATISH PRINTSIPLARI, TARKIBI VA STRUKTURASI.....	3
1.1. ALTNi YARATISH PRINTSIPLARI	3
1.2. ALT TARKIBI VA STRUKTURASI.....	5
2 – MA’RUZA. MAVZU: ALT TA’MINOTI TURLARINING KOMPONENTLARI.....	10
2.1. ALT MATEMATIK TA’MINOTI (MT)	10
2.2. ALTNING DASTURAVIY TA’MINOTI (DT).....	11
2.3. ALTNING INFORMATSION TA’MINOTI	11
2.4. ALTNING TEXNIKAVIY TA’MINOTI	17
2.5. ALTNING LINGVISTIK TA’MINOTI	17
3 – MA’RUZA. MAVZU: ALT KLASSIFIKATSIYASI.....	18
3.1. ALT KLASSIFIKATSIYASI	18
3.2. ALTNING BOSHQA AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLAR BILAN O‘ZARO TA’SIRI	20
4 – MA’RUZA. MAVZU: LOYIHALASH JARAYONINI FORMALLASHTIRISH.....	22
4.1. LOYIHALASHNING DARAJALARI, ASPEKTLARI VA BOSQICHLARI	22
4.2. NAMUNAVIY LOYIHAVIY PROTSEDURALAR	26
5 – MA’RUZA. MAVZU: AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASHNING TEXNIK VOSITALARI. PROTSESSORLAR	29
5.1. UMUMIY HOLATLAR	29
5.2. AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASHDA FOYDALANILADIGAN HT HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR	31
5.3. EHM APPARAT VOSITALARI VA TIZIMLARI	32
6 – MA’RUZA. MAVZU: AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASHNING TEXNIKAVIY VOSITALARI. XOTIRADA SAQLOVCHI QURILMALAR.....	46
6.1. XOTIRADA SAQLOVCHI QURILMA (XQ)	46
6.2. KESH-XOTIRA	47
6.3. OPERATIV XOTIRA	48
6.4. OPERATIV XOTIRA TEZKORLIGI.....	49
7 – MA’RUZA. MAVZU: AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASHNING TEXNIKAVIY VOSITALARI. ONALIK PLATASI VA EHM PERIFERIYA QURILMALARI. (TASHQI XOTIRADA SAQLOVCHI QURILMALAR).....	51
7.1. ONALIK PLATASI.....	51
7.2. ONALIK PLATASI SHINALARI.....	52
7.3. INTEGRALLASHGAN TIZIMLAR	55
7.4. EHM TASHQI QURILMALARI	55
7.5. TASHQI XOTIRADA SAQLOVCHI QURILMALAR.....	56
8 – MA’RUZA. MAVZU: AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASHNING TEXNIKAVIY VOSITALARI. MASHINA GRAFIKASI	60
8.1. MASHINA GRAFIKASI	60
8.2. MASHINA GRAFIKASINING ELEKTROMEXANIK QURILMALARI.....	63
8.3. INSONNING EHM BILAN OPERATIV ALOQASI QURILMALARI	64
9 – MA’RUZA. MAVZU: AVTOMATLASHTIRILGAN LOYIHALASH TA’MINOTI. OPERATSION TIZIMLAR	68
9.1. OPERATSION TIZIM (OT)LAR HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR.....	68
9.2. OPERATSION TIZIMLAR STRUKTURASI VA GENERATSIYASI	74
ADABIYOTLAR VA INFORMATSION MANBALAR	77