

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

TOSHKENT DAVLAT IQTISODIYOT UNIVERSITETI

R.X.Alimov, D.R.Tulayev, B.Maxmudova,A.Qobulov

HISOBLASH TIZIMINING AXBOROT ASOSLARI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi oliy o'quv yurtlararo ilmiy-uslubiy birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengashi tomonidan oliy o'quv yurtlarining iqtisodiy ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

Toshkent – 2009

Hisoblash tizimining axborot asoslari: oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma // Mualliflar: R.X.Alimov, D.R.Tulayev, B.A.Maxmudova, A.Qobulov. B.A.Begalovning umumiy tahriri ostida. - T.: TDIU, 2009 y. 143 bet.

Ushbu o'quv qo'llanmada: axborot va uning xarakteristikalar; kombinatsion va hotirali sxema va qurilmalarda ma'lumotlarni ishlash asoslari va usullari; hisoblash tizimida arifmetik va mantiqiy amallar, hamda ma'lumotlar almashuv amallarini bajarilishini tashkil qilish va boshqarish asoslari; ma'lumotlarni saqlash, ishlash va uzatish amallarini bajarilishida HT arxitekturasining asosiy komponentalari bo'lgan strukturasi, interfeysi, texnik va dasturiy ta'minotlarining o'rni; ma'lumotlarga maxsus ishlov berishda HT ichki interfeysining o'rni; HT ning tashqi qurilmalari bilan axborot almashuvini tashkil qilish printsiplari; kompyuterlarning o'zaro axborot almashuvini tashkil qilish asoslari; parallel HT larida axborotlarni ishlash va uzatish asoslari bayon qilingan.

O'quv qo'llanma OTM talabalari va o'qutuvchilari uchun mo'ljallangan.

Mas'ul muharrir: i.f.d., prof. Alimov R.X.

Taqrizchilar: prof. Mirbobaev F.A.

dots. Xaitmatov O'.

MUNDARIJA

Kirish	8
1-BOB. Axborotning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari, axborot jarayonlari va tizimlari.....	10
1.1. Axborot va uning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari.	10
1.2. Axborotlarning klassifikatsiyasi.	14
1.3. Axborot o'lvovlari.	20
1.4. Axborotni kodlash va fizik ifodalash usullari.	25
1.5. Axborot jarayonlari.	30
1.6. Axborot tizimlari.	32
1.7. Axborot texnologiyalari.	36
 2-BOB. Mantiqiy amallar bajaruvchi qurilmalar va hotirali qurilmalarda axborotlarni saqlash va ishlash asoslari.....	 39
2.1. Kombinatsion sxemalar va ular bajaradigan mantiqiy amallar.	39
2.2. Kombinatsion qurilmalar va ular bajaradigan amallar.	44
2.3. Hotirali (tadrijiy) qurilmalar va ularda ma'lumotlarni saqlash va ishlash asoslari.	49
 3-BOB. Hisoblash tizimi protsessori va tashqi qurilmalarida amallar bajarilish jarayonlari va ularni boshqarish asoslari.....	 55
3.1. Mikroprotsessorlarda amallar bajarilishini tashkil qilish asoslari.....	55
3.2. Mikroprotsessorlarda amallar bajarilish jarayonini boshqarishni tashkil qilish asoslari.	59
3.3. Amallar bajarilishini boshqarish qurilmasi sxemali va mikroprogrammali bo'lgan mikroprotsessorlarning ish jarayonlarini tashkil etilish asoslari.	61
3.4. Hisoblash tizimi bilan uning tashqi qurilmalari orasida ma'lumotlar almashuvini dastur asosida boshqarish.....	65
3.5. Ma'lumotlar almashuvini dastur asosida boshqaruvchi interfeysni tashkil qilish.	69
 4-BOB. Hisoblash tizimlarida axborotlarni ishlashni tashkil qilinish asoslari.....	 74
4.1. Hisoblash tizimida axborotlarni saqlash, ishlash va uzatishni tashkil qilishning asosiy xususiyatlari.	74
4.2. Hisoblash tizimining ish rejimlari.	81
4.3. MIIIC ning barcha qurilmalari orasidagi o'zaro munosabatini tashkil qilish asoslari.	82
4.4. MIIIC ning asosiy komponentlari va ularning funktsiyalari.	84

5-Bob. Ma'lumotlarga o'z vaqtida ishlov berishda hisoblash tizimi ichki interfeysining o'rni.....	89
5.1. MII ning tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashuvini tashkil qilishda ishtirok etuvchi registrlari.	89
5.2. Ma'lumotlarni ishlovchi komandalarning turlari va ularni bajarilishini ichki interfeys yordamida tashkil qilish.	91
5.3. Operativ hotira bilan qurilmalar orasidagi ma'lumotlar almashuvini amalga oshiruvchi interfeys ishini tashkil qilish.....	99
5.4. Operativ hotira bilan qurilmalar munosabatini amalga oshiruvchi interfeysning mantiqiy tenglamalar sistemasini ishlab chiqish.	106
5.5. Malumotlarni o'z vaqtida ishlovchi boshqaruv hisoblash tizimlari.....	114
5.6. Hisoblash tizimida ma'lumotlarni prioritetli ishlash.	116
5.7. Ma'lumotlarning kutish vaqtini hisoblash.	124
6-Bob. Hisoblash tizimlari orasida ma'lumotlar almashuvi. Parallel hisoblash tizimini tashkillashtirish.....	125
6.1. Hisoblash tizimi bilan uning tashqi qurilmalari orasida axborot almashuvini tashkil qilishning asosiy printsiplari.	125
6.2. Kompyuterni tashqi qurilmalar bilan axborot almashuvini tashkillashtirish.	127
6.3. Kompyuterlar orasida axborot almashuvini tashkil qilish.	133
6.4. Parallel hisoblash tizimlarida axborotlarni ishlash va uzatish.....	136
Adabiyotlar.	140

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
Глава 1. Этапы кругооборота информации в вычислительных системах.....	10
1.1. Информация и этапы кругооборота информации в вычислительной системе.....	10
1.2. Классификации видов информации.....	14
1.3. Измерения информации.	20
1.4. Кодирование информации и методы их физического представления	25
1.5. Информационные процессы.....	30
1.6. Информационные системы.	32
1.7. Информационные технологии.	36
Глава 2. Основы работы устройств, выполняющих логические операции и сохранение информации.....	39
2.1. Комбинационные схемы и выполняемые ими логические операции.	39
2.2. Комбинационные устройства и выполняющие ими операции.....	44
2.3. Основы работы устройств сохранения информации.....	49
Глава 3. Процессор вычислительной системы и процессы выполнения операций во внешних устройствах и основы их управления.....	55
3.1. Основы организации работы микропроцессоров.....	55
3.2. Основы организации управления процесса выполнения операций микропроцессоров.	59
3.3. Основы организации процесса работы микропрограммного микропроцессора и схемные методы.....	61
3.4. Программное управление обмена информации между вычислительной системы и его внешними устройствами.....	65
3.5. Организация управленческого интерфейса обмена информации.....	69
Глава 4. Основы организации работы информации в информационных системах.....	74
4.1. Основные особенности хранения, обработки и передачи информации в вычислительных системах.....	74
4.2. Режимы работы вычислительных систем.	81
4.3. Основы организации обработки и передачи информации на МПС...	82
4.4. Основные компоненты и функции МПС.....	84
Глава 5. Роль внутреннего интерфейса вычислительной системы при своевременной обработке информации.....	89
5.1.Регистры МП участвующие при организации обмена информации с внешними устройствами.	89
5.2. Виды обработки информации и организация работы при помощи внутреннего интерфейса.....	91
5.3. Организация работы внутреннего интерфейса обмена информации устройств и оперативной памяти.....	99

5.4. Разработка логических уравнений систем для организации связи между устройств и оперативной памяти.....	106
5.5. Управляющие системы своевременной обработки информации.....	114
5.6. Приоритетные обработки информации.....	116
5.7. Расчет времени ожидания запросов на обработку информации.....	124
Глава 6. Обмен информации между информационными системами. Организация многопроцессорной вычислительной системы.....	125
6.1.Основные принципы организации обмена информации вычислительных систем с внешними устройствами.	125
6.2.Организации обмена информации компьютера с внешними устройствами.	127
6.3. Организации обмена информации между компьютерами.	133
6.4. Обработка и передача информации многопроцессорной вычислительной системе.	136
Литература.	140

THE CONTENTS

Introduction.....	8
Chapter 1. Stages кpyгооборота of the information in computing systems.....	10
1.1. Information and stages кpyгооборота of the information in computing to system.....	10
1.2. Classification of kinds of the information.....	14
1.3. Measurement of the information.....	20
1.4. Coding the information and methods of their physical representation.....	25
1.5. Information processes.....	30
1.6. Information systems.....	32
1.7. Information technologies.....	36
Chapter 2. Bases of job of devices which are carrying out logic operations and preservation of the information.....	39
2.1. Combinational circuits and logic operations, carried out by them.....	39
2.2. Combinational devices and operations, carrying out by them.....	44
2.3. Basis of job of devices of preservation of the information.....	49
Chapter 3. The processor of the computing system and processes of performance of operations in external devices and basis of their management.....	55
3.1.Bases of organization of job of microprocessors.....	55
3.2.Bases of organization of management of process of performance of operations of microprocessors.	59
3.3.Bases of organization of process of job of the microprogram microprocessor and circuit methods.....	61

3.4. Program management of an exchange of the information between the computing system and his(its) external devices.....	65
3.5. Organization of the administrative interface of an exchange of the information.....	69
Chapter 4. Bases of organization of job of the information in information systems.....	74
4.1. The basic features of a storage, processing and transfer of the information in computing systems.....	74
4.2. Modes of operations of computing systems.....	81
4.3. Bases of organization of processing and transfer of the information on MПC.....	82
4.4. The basic components and functions MПC.....	84
Chapter 5. A role of the internal interface of the computing system at duly processing of the information.....	89
5.1. The registers MП participating at organization of an exchange of the information with external devices.....	89
5.2. Kinds of processing of the information and organization of job through the internal interface.....	91
5.3. Organization of job of the internal interface of an exchange of the information of devices and operative memory.....	99
5.4. Development of the logic equations of systems for organization of communication(connection) between devices and operative memory.....	106
5.5. Managing systems of duly processing of the information.....	114
5.6. Priority processings of the information.....	116
5.7. Account of a waiting time of inquiries on processing of the information.	124
Chapter 6. An exchange of the information between information systems. Organization of the multiprocessor computing system.....	125
6.1. Basic principles of organization of an exchange of the information of computing systems with external devices.....	125
6.2. Organization of an exchange of the information of the computer with external devices.....	127
6.3. Organization of an exchange of the information between computers.....	133
6.4. Processing and transfer of the information to the multiprocessor computing system.....	136
The literature.....	140

***“Biz tezkor texnikaviy taraqqiyot,
shiddat bilan rivojlanayotgan va
muntazam yangilanayotgan zamonaviy
yuqori texnologiyalar, axborot –
kompyuter tizimlari orasida yashayotga-
nimizni unitmasligimiz kerak”***

Islom Karimov

KIRISH

Prezident I.A.Karimov “Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O‘zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yollari va choralari” asarlarida co‘ngi to‘rt yil mobaynida yiliga o‘rtacha 50 foyiz o‘cishni ta‘minlayotgan axborot-kommunikatsiyular texnologiyulari sohasida hizmat ko‘rsatish rivojlanayotganlarini alohida ta‘kidlab o‘tdilar.

Axborotlashgan jamiyat – axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalarini qo‘llashga asoslanib, davlat boshqaruvi, xususiy sektor, xalqaro tashkilotlar va fuqorolik jamiyatlari orasidagi munosabatlarni mustaxkamlab davlatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishini aniqlaydi. qozirgi kunda bu aktiv jarayon bo‘lib, barqaror rivojlanish yo‘lini olgan har bir jamiyatning yo‘lidir. O‘zbekiston ham axborotlashgan jamiyatning shakllanib borishida tobora ildamlab bormoqda. Respublikaning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish strategiyasi axborotlashgan jamiyatning shakllanish shart va sharoitlarini yaratishga qaratilgan. Ushbu strategiya O‘zbekistonni jaqon iqtisodiy hamjamiyatining teng huquqli a‘zosi sifatida integratsiyalashuvini ta‘minlamoqda.

Jamiyatni axborotlashtirish ishlab chiqarishni rivojlantirish, yangi ish joylarni tashkil etish, aholining turmush darajasini oshirish, atrof-muhitni muhofaza qilishga yo'naltirilgan fundamental va amaliy fanlarda sifatli ilmiy yutuqlarga erishishni qam ta'minlaydi.

Oliy o'quv yurtlarining bitiruvchilari axborotlashtirilgan jamiyatda ishlashning yangi sharoitlariga ijodiy va kasbiy yondashishiga tayyorlangan bo'lishlari kerak. Shu bois ixtiyoriy soxa mutaxassislarining kompyuter savodxonligi darajasi, ularning hisoblash vositalari imkoniyatlarini baholashlari, avtomatlashtirilgan axborot tizimlarida kompyuter vositalarini samarali qo'llashlari, va hisoblash texnikasining rivojlanish tendentsiyalarini bilishlari zamon talabidir.

Ushbu o'quv qo'llanmaning mavzusi va mazmuni yuqorida qayd etilgan muammolarni xal qilishda aniqlovchidir. U olti bobdan iborat bo'lib, 1-bob axborot va uning xarakteristikalarini o'rganishga bag'ishlangan. Unda hisoblash tizimi (HT) da axborotlarni aylanish bosqichlari aniqlangan, axborotlarni klassifikatsiyasi; o'lchovlari; kodlash; fizik ifodalash usullari va o'lchash turlari bayon etilgan. Birinchi bob axborot jarayonlari, axborot tizimlari, axborot texnologiyalarining tushunchalari va printsiplarini bayoni bilan yakunlangan.

O'quv qo'llanmaning ikkinchi bobi kombinatsion va hotirali sxema va qurilmalarda ma'lumotlarni ishlash asoslari va usullari mantiqan bayon qilingan.

O'quv qo'llanmaning uchinchi bobi HT da arifmetik va mantiqiy amallar, hamda ma'lumotlar almashuv amallarini bajarilishini tashkil qilish va boshqarish asoslarini yoritishga bag'ishlangan. Unda arifmetik va mantiqiy amallarni bajarilishini tashkil qilish va boshqarishning sxemali va mikroprogrammali usullari bayon qilingan. HT bilan uning tashqi qurilmalari orasida ma'lumotlar almashuvini dastur asosida boshqarish va unda ichki interfesning o'rni alohida yoritilgan.

O'quv qo'llanmaning to'rtinchi bobi EHM va HT arxitekturalarini mantiqan o'rganishga baj'ishlangan. Unda ushbu hisoblash vositalarining arxitekturalari ma'lumotlarni saqlash, ishlash va uzatish amallarini bajarilishida ularning strukturasi, interfeysi, texnik va dasturiy ta'minotlarining o'rni yoritilgan.

Ushbu qo'llanmaning beshinchi bobi ma'lumotlarga maxsus ishlov berishda HT ichki interfeysining o'rnini yoritishga bag'ishlangan. Unda ma'lumotlarga maxsus ishlov berishda MII ning tashki qurilmalar bilan ma'lumot almashuvida ishtirok etuvchi registrlari, ma'lumotlarni ishlovchi komandalarning turlari va ularni bajarilishini ichki interfeys yordamida tashkil qilish, operativ hotira bilan qurilmalar orasidagi ma'lumotlar almashuvini amalga oshiruvchi interfeys ishini tashkil qilish va uni amalga oshiruvchi vositaning mantiqiy tenglamalar sistemasini ishlab chiqish, ma'lumotlarni prioritetli ishlash va ularni kutish vaqtini hisoblash kabilar yoritilgan.

O'quv qo'llanmaning yakunlovchi oltinchi bobida HT ning tashqi qurilmalari bilan axborot almashuvini tashkil qilish printsiplari, kompyuterni tashqi qurilmalari bilan va kompyuterlarning o'zaro axborot almashuvini tashkillashtirish asoslari yoritilgan. O'quv qo'llanmaning oltinchi bobi parallel HT larida axborotlarni ishlash va uzatish asoslarini yoritish bilan yakunlanadi.

Mualliflar jamoasi ushbu o'quv qo'llanmani takomillashtirish borasida bildirilgan barcha fikr va mulohaza hamda tanqidiy qarashlarni bajonidil qabul qilishga tayyor.

O'quv qo'llanmani tarkiban va mazmunan tayyorlashda o'zlarining qimmatli fikr va mulohazalarini ayamagan professor B.A.Begalovga o'z minnatdorchiliklarimizni bildiramiz.

I-BOB. Axborotning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari va axborot jarayonlari

1.1. Axborot va uning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari.

Reja:

1. Axborot va ma'lumot tushunchalari.
2. Axborot va uning adekvatligi.
3. Axborotning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari.

1. Axborot va ma'lumot tushunchalari.

“Axborot” lotincha informatio so'zidan kelib chiqqan bo'lib, tushuntirish, bildirish, ish mazmunini bayon etish tushunchalarini beradi. Materialistik falsafa nuqtai nazaridan qaralsa, axborot moddiy olamning axborot (ma'lumot) lar asosidagi aksidir

Umuman, axborot – yaratuvchisi doirasida qolib ketmagan va xabarga aylangan, bilimlar noaniqligi, to'liqsizligi darajasini kamaytiradigan hamda og'zaki, yozma yoki boshqa usullar (shartli signallar, texnik vositalar, hisoblash vositalari va hokazo) orqali ifodalash mumkin bo'lgan atrof-muhit (ob'ektlar, voqea-hodisalar) to'g'risidagi ma'lumotlardir.

Mazkur yo'nalishda quyidagilar muhim sanaladi:

- axborot – bu har qanday ma'lumot emas, balki u mavjud noaniqliklarni kamaytiruvchi yangi bir ma'lumotdir;
- axborot uni yaratuvchidan tashqarida mavjud bo'ladi, u o'z yaratuvchisidan uzohlashgan, inson tafakkurida aks etgan bilimdir;

- axborot xabarga aylanadi, chunki u belgilar ko'inishida ma'lum bir tilda ifodalangan;

- xabar moddiy tashuvchiga yozib qo'yilishi mumkin (xabar axborotni uzatish shaklidir)

- xabar uning muallifi ishtirokisiz aks ettirilishi mumkin;

- xabar jamoat kommunikatsiyasi kanallari orqali uzatiladi;

Axborot tashkilot uchun quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- tashkilotning strategik, taktik va tezkor maqsad hamda vazifalarini belgilash;

- tashkilotning, bo'linmalarining joriy holatini, ulardagi jarayonlarni nazorat qilish;

- asosli va o'z vaqtidagi qarorlarni qabul qilish;

- maqsadga erishishda bo'linmalar ishini muvofiqlashtirish.

Texnik vositalari yordamida qabul qilish, saqlash, uzatish, qidirish va ishlov berish mumkin bo'lgan shakliga keltirilgan xabar qanday axborotni "ma'lumot" deb ataymiz. "Axborot" va "ma'lumot", "Informatika" fanining asosiy tushunchalari hisoblanadi. "Bu tushunchalar orasida farq bormi"? – deb savol tug'ilishi tabiiy. "Informatika" fani axborotga o'zaro bog'langan, atrof muhit ob'ektlari yoki xolatlari xususida xabarlar, ma'lumotlar va tushunchalar sifatida qaraydi. Agar, ma'lumot obektlar bo'yicha noaniqlikni tug'dirsa, unda u axborotga aylanadi. Demak foydalanilgan ma'lumotlarni axborot deb tasdiqlash mumkin.

Axborot bilan ishlaganda uning manbasi va foydalanuvchisi borligini esda tutish lozim. Ma'lumotlarni axborot manbasidan foydalanuvchiga uzatilishini taminlovchi yo'llar va jarayonlar axborot kommunikatsiyalari deb yuritiladi.

2. Axborot va uning adekvatligi.

Foydalanuvchi uchun axborotning muhim xarakteristikalaridan biri - uning adekvatligi hisoblanadi.

Axborotning adekvatligi - olingan axborot yordamida yaratilgan obraz (qiyofa)ning real ob'ekt, jarayon, hodisa va shunga o'xshashlarga moslilik darajasidir.

Hayotda axborotning to'la ravishda adekvat bo'lishiga ishonish qiyin. Chunki doimo qaysi bir darajada noaniqlik uchray turadi. Axborotning adekvatligi darajasi masalani echishda to'g'ri yul tanlashga katta ta'sir qiladi.

Misol. "Yuz marta eshitgandan bir marta ko'rgan afzal" degan maqol bekorga aytilmagan.

Axborotning adekvatligi uchta shaklda ifodalanishi mumkin: semantik, sintaktik, pragmatik.

Semantik (ma'noli) adekvatlik - ob'ektni uning obraziga (qiyofasiga) muvofiklik darajasini aniqlaydi. Semantik tushuncha axborotning ma'noli mazmunini hisoblashni ko'zlaydi. Bunda axborot aks ettirgan ma'lumotlar taxlil qilinadi, ma'nolar bog'liqligi ko'riladi. Bu axborot xususida tushunchalar va tasavvurlarni shakllantirishga, ma'no-sini, mazmunini aniqlashga, umumlashtirishga xizmat qiladi. Masalan, axborotni kodlar orqali ifodalashni ko'rsatish mumkin.

Sintaktik adekvatlik –axborotning mazmuniga tegmagan xolda, uning rasmiy-strukturaviy xarakteristikalarini ifodalaydi. Sintaktik darajada axborotni ifodalash usulida axborot eltuvchi turi, uzatish va qayta ishlash tezligi, ifodalash kodining o'lcamlari, bu kodlarni o'zgartirish aniqligini va ishonchliligi hisobga olinadi. Axborotning mazmuniga ahamiyat berilmaganligi sababli, bunday axborot ma'lumot deb ataladi.

Pragmatik (foydalanuvchanlik) adekvatlik - axborot bilan foydalanuvchining munosabatlarini aks ettiradi, axborotni uning asosida amalga oshiriladigan boshqarish tizimsi maqsadiga muvofiqligini ifodalaydi. Axborotning pragmatik xususiyatlari faqat axborot (ob'ekt), foydalanuvchi va boshqarish maqsadlarining umumiyligida namoyon bo'ladi. Adekvatlikning ushbu shakli axborotdan amaliy foydalanish bilan bevosita bog'langan, shuning uchun ham foydalanuvchanlik xususiyatlari tahlil etiladi.

Xullas, axborotni turli jihatlarida o'rganish ularning tartibi tarkibini, paydo bo'lish qonuniyatini, hajm, vaqt va sifat jihatidan tavsifi (to'liqligi, ishonchliligi, eskirmaganligi, aniqligi)ni aniqlash, shuningdek axborot olish, qayta ishlash, himoya qilish imkonini beradi.

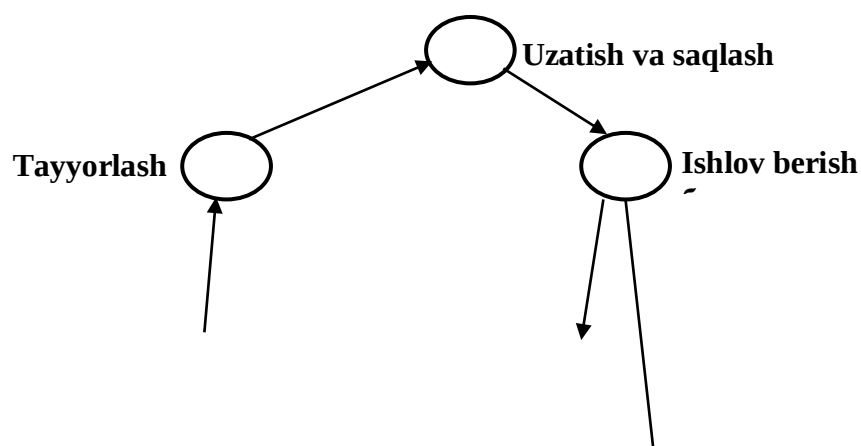
3. Axborot va uning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari.

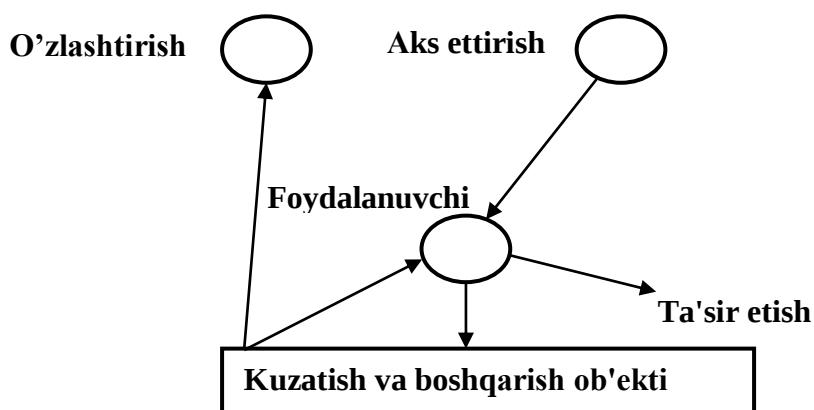
Axborot texnologiyasi bir necha million yillar avval odamzod o'rtasida ilk bor o'zaro muloqotga kirishish usullari (turli tovushlar chiqarish, imo-ishora, xatti-harakatlar qilish) paydo bo'lishi bilan birga yuzaga kelgan deb aytish mumkin. Bunda axborot almashinuvi faqat yakka shaxslar o'rtasidagina amalga oshirilgan. Nutq paydo bo'lishi bilan birga (taxminan 100 ming yil oldin) odamlar miyasida axborot to'planishi imkoniyati yuzaga keladi.

Aynan yozuvning paydo bo'lishi axborotni to'plash, uzatish, qayta ishlash, saqlash va etkazish kabi to'liq jarayonni amalga oshirishga imkoniyat yaratib berdi. Bu imkoniyat tufayli axborotni moddiy tashuvchilarda qayd etila boshlandi.

Umuman, axborotning hqisoblash tizimida aylanishida bir necha bosqichlarni ko'rsatish mumkin. Axborotning moddiy eltuvchisi signal ekanligi hisobga olinsa, aslida signalning aylanish va o'zgapish bosqichlari xususida so'z yuritish lozim (1-rasm).

Axborotni o'zlashtirish bosqichida ob'ekt (jarayon)dan axborotni maqsadli olish va tahlil etish bajariladi, natijada ob'ektning aniq tasviri shakllantiriladi va baholash ishlari amalga oshiriladi. Bunda





1-rasm. Axborotning hisoblash tizimida aylanish bosqichlari.

bizni qiziqtiradigan axborotni xalaqitlardan, ya'ni “pomexlardan” ajratish lozim. O'zlashtirishning eng oddiy turi - ikki qarama-qarshi holatni, ya'ni: “ha” (1) va “yo'q” (0) holatlarini ajratish bo'lsa, murakkab turi o'lchashdir.

Axborotni tayyorlash bosqichida normallashtirish, analog-raqamli o'zgartirish, shifrlash amallari bajariladi. Ba'zi hollarda bu bosqich o'zlashtirish bosqichiga ko'makchi hisoblanadi. O'zlashtirish va tayyorlash natijasida uzatish va ishlov berishga qulay shakldagi signal olamiz.

Axborotni uzatish va saqlash bosqichida axborot bir joydan ikkinchi joyga uzatiladi. Uzatish va saqlash jarayonida paydo bo'ladigan masalalarning bir-biriga yaqinligini hisobga olib, bu ikki jarayon birlashtirilgan. Axborotni masofaga uzatishda turli fizik tabiatli kanallar mavjud (elektrik, elektromagnit, optik, radio va er yuldoshi kanallari). Axborotni saqlash uchun turli axborot eltuvchilaridan (yarimutkazgich, magnit, optik) foydalaniladi.

Axborotga ishlov berish bosqichida tizimni qiziqtiruvchi umumiy va muhim bog'lanishlari aniqlanadi. Ushbu bosqichda axborotni o'zgartirish texnik vositalari yoki inson tarafidan bajariladi. Agar ishlov berish jarayoni formallanuvchi bo'lsa, unda u texnik vositalarda bajariladi. Murakkab tizimlarda bu vazifa kompyuterga yuklatilgan. Boshqarish tizimlarida esa axborotga ishlov berishning asosiy maqsadi boshqarish ta'sirlarini tanlash masalalarini echishdir.

Axborotni aks ettirish bosqichining asosiy maqsadi turli qurilmalar yordamida insonga uning sezgi a'zolari qabul qila oladigan axborotni tayyorlab berishdir.

Ta'sir etish bosqichida axborot boshqarish tizimsiga zarur o'zgartirishlarni kiritish uchun ishlatiladi.

Axborot texnologiyalarining asosiy beshta rivojlanish tendentsiyasini ajratib ko'rsatish mumkin.

1. Axborot maxsulotlarining murakkablashuvi. Axborot vositasi ko'rinishidagi axborot mahsuloti, ya'ni mutaxassis uchun xizmat qiladigan

ma'lumotlar bazasi strategik ahamiyat kasb etadi. Ma'lumotlar bazasi turli shakldagi (nutq, ma'lumot, tasvir) axborot mahsulotlarini eshitish, ko'rish, aniglash uchun foydalanuvchining talabiga ko'ra ishlab chiqilib, unga qulay vaqtda va shaklda mahsulot ko'rinishida etkazib beradi. Axborot mahsuloti borgan sari yakka foydalanuvchiga taqdim etiladigan o'ziga xos xizmat va hisobot-tahlil ishlari natijalari o'rtasidagi gibridga aylanib bormoqda.

2. **Birgalikda harakat qilish qobiliyati.** Axborot mahsulotining ahamiyati oshib borishi bilan mazkur mahsulotlarni kompyuter-inson yoki axborot tizimlari o'rtasida ideal tarzda almashuvini tashkil qilish imkoniyati texnologik muammoni kasb etadi. Axborot mahsulotlarini ishlash va uzatish muammosi, ularning kelishi va tez xarakatlanishi bo'yicha to'liq muvofiq bo'lishi lozim.

3. **Oraliq bo'g'inlarni tugatish.** Birgalikda xarakatlanish qobiliyatining rivojlanishi natijasida axborot mahsulotlari almashish jarayonining takomillashuviga, ya'ni axborot manbaidan iste'molchiga qarab oraliq bo'g'inlar tugatiladi. Masalan, muallif va o'quvchi, sotuvchi va xaridor, qo'shiqchi va tinglovchi yoki tashkilotlarda mutaxassislar o'rtasida videokonferentsiya, elektron kiosk, elektron pochta tizimsi orqali bevosita muloqot qilish imkoniyati tug'iladi.

4. **Globalashtirish.** Tashkilot yo'ldosh aloqasidan va Internet tarmog'idan foydalanib axborot texnologiyalari yordamida xohlagan joyda va xohlagan paytda ish olib borishi mumkin. Aynan Internet tufayli odamlar dunyoning har qanday nuqtasidan turib o'zaro muloqot qilish imkoniga ega.

Shunday qilib, yangi axborot texnologiyalari – dunyo miqyosida jamiyat taraqqiyotining sanoat asridan axborot asriga qarab o'tish asosidir. Mazkur tendentsiyaning biznesda qo'llanilishi quyidagi o'zgarishlarga olib keladi:

- har bir ish o'rnida resurslar etarli bo'lganda axborotlarni ishlash uchun taqsimlangan shaxsiy hisoblashlarni amalga oshiradi;
- xabarlarini jo'natish uchun ish o'rinlari birlashib kommunikatsiyaning rivojlangan tizimsini yaratadi;
- tashkilot axborot oqimiga ulanganda, moslashuvchan global kommunikatsiyalarga ega bo'ladi;
- elektron savdo tizimsi yaratiladi va rivojlanadi;
- tashkilot integratsiyasi – tashqi muhit tizimsidagi oraliq bo'g'inlarni bartaraf etadi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot va ma'lumot deganda nimani tushunasiz?
2. Axborot kommunikatsiyalari deganda nimani tushunasiz?
3. Axborotning adektivligi deganda nimani tushunasiz?
4. Axborot adektivligining sintaktik shakli?
5. Axborot adekvatligining semantik shakli?

6. Axborot adekvatligining pragmatik shakli?
7. Axborotning hisoblash tizimda aylanishi bosqichlarini nomaytib tushuntiring?
8. Axborot texnologiyalarini rivojlanish tendentsiyalarini aytib bering?
9. Axborot texnologiyalarini rivojlanish tendentsiyalarini biznesda qo'llanilishi qanday o'zgarishlarga olib keladi?
10. Hisoblash tizimidagi aylanish bosqichlarini aytib bering?
11. Axborot adektivligining qanday shakllarini bilasiz?

1.2. Axborotlarning klassifikatsiyasi

Reja:

1. Axborotlar klassifikatsiyasi, ob'ektlari, rekvizitlari.
2. Klassifikatsiyaning ierarxik, fasetli va diskreptorlik usullari.
3. Axborot turlarini qaysi soxaga mansubligini hisobga olgan xolda klassifikatsiyalash.

1. Axborotlar klassifikatsiyasi, ob'ektlari, rekvizitlari.

Axborot bilan ishlaganda uning muhim tushunchalaridan biri - ob'ektlarning klassifikatsiyasidir.

Klassifikatsiya - ob'ektlarning (predmetlar, hodisalar, jaroyonlar, tushunchalar) ma'lum alomat bo'yicha taqsimlanish tizimsidir.

Demak klassifikatsiya tizim bo'lib, u ob'ektlarni guruhlashga va qator umumiy xususiyatlar bilan xarakterlanuvchi sinflarni aniqlashga yordam beradi.

Axborotga klassifikatsiyalanuvchi ob'ekt axborot ob'ektlari deb yuritiladi.

Misol. Universitet xususidagi barcha axborotni umumiy xususiyatlari bilan xarakterlanuvchi ko'pgina axborot ob'ektlari bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin:

- talabalar xususidagi axborot - "Talaba" ko'rinishidagi axborot ob'ekti;
- o'qituvchilar xususidagi axborot - "O'qituvchi" ko'rinishidagi axborot ob'ekti;
- kafedralar xususidagi axborot - "Kafedra" axborot ob'ekti va h.

Axborot ob'ektining xususiyati rekvizitlar deb ataluvchi axborot parametrlari bilan aniqlanadi. Rekvizitlar sonli ma'lumotlar (og'irlik narx, yil, sana) yoki alomatlar (avtomobilning rangi, insonning ismi-sharifi) bilan ifodalanadi.

Misol. Universitet kadrlar bo'limida har bir talaba xususidagi axborotlar tartibga solingan va quyidagi bir xil rekvizitlar bilan ifodalanadi:

- ismi sharifi;
- jinsi;
- tug'ilgan yili;

- yashash joyi;
- o'qish yo'nalishi (mutaxassisligi), fakultet va h.

Keltirilgan barcha rekvizitlar "Talaba" nomli axborot ob'ektining xususiyatlarini ifodalaydi.

Klassifikatsiya axborot ob'ektining umumiy xususiyatlarini aniqlashdan tashqari rekvizitlar majmui orqali ifodalangan axborotlarga ishlov berish algoritmini va muolajani yaratishda kerak bo'ladi.

1-misol. Universitet fundamental bibliotekasida mavjud axborot ob'ektlarini qayta ishlash algoritmi: ma'lum § bo'yicha barcha kitoblar, mualliflar, abonentlar va h. to'g'risida ma'lumot olishga imkon beradi.

2-misol. Firma axborot ob'ektlarini qayta ishlash algoritmi: sotiladigan mollar hajmi, sotuv natijasida keladigan foyda, buyurtmalar, ishlab chiqariluvchi mol turlari va h. to'g'risida ma'lumot beradi.

Keltirilgan misollardagi ishlash algoritmlari u yoki bu holda turli maqsadni ko'zlaydi, turli axborotga ishlov beradi va turli usullar bilan amalga oshiriladi.

Har qanday klassifikatsiyalashda quyidagi talablarga rioya qilinishi zarur:

- ko'rilayotgan soha ob'ektlarining to'la qamrab olinishi;
- rekvizitlarning ma'nodoshligi;
- yangi ob'ektlarning kiritilish imkoniyati;

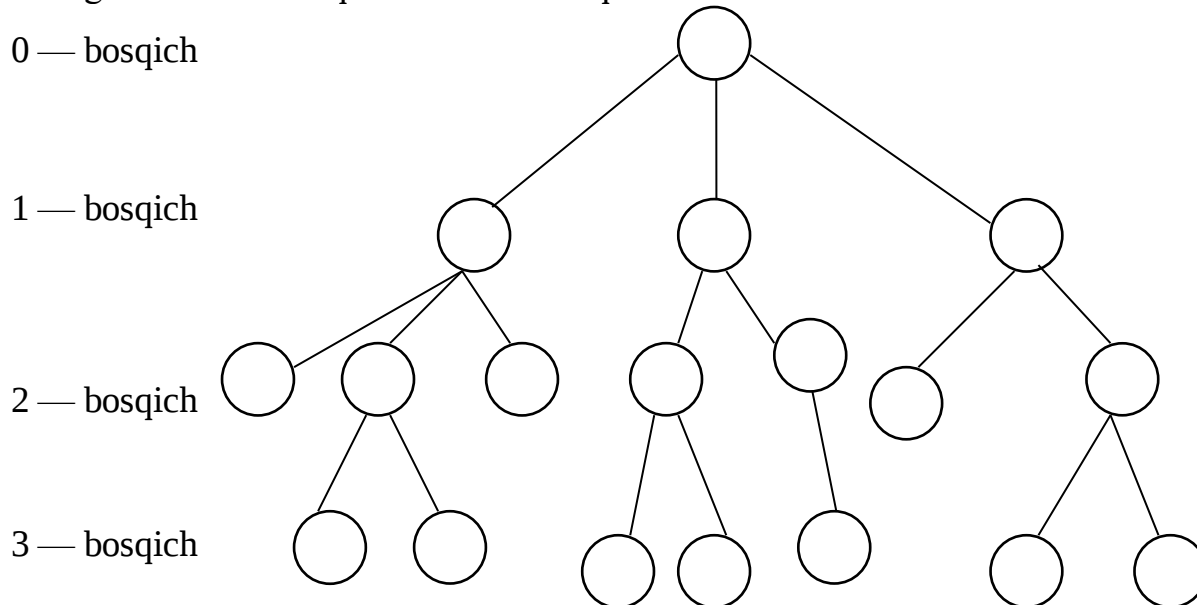
Klassifikatsiya alomatlarini ishlatilishining turli strategiyasini hisobga olgan holda klassifikatsiyaning ierarxik (shajarali), fasetli va deskriptorli usullari ishlab chiqilgan.

2. Klassifikatsiyaning ierarxik, fasetli va diskreptorlik usullari.

Klassifikatsiyaning ierarxik tizimi (2-rasm) quyidagicha quriladi :

- dastlabki to'plam 0 bosqichni tashkil etadi va qabul qilingan klassifikatsiya alomatlariga binoan sinflarga bo'linadi. Bu sinflar 1-bosqichni tashkil etadi;

- 1-bosqichning har bir sinfi o'zining klassifikatsiya alomatlariga binoan qism sinflarga bo'linadi. Bu qism sinflar 2-bosqichni tashkil etadi va h.



2-rasm. Klassifikatsiyaning ierarxik tizimi.

Klassifikatsiyaning ierarxik tizimida har bir ob'ekt istalgan bosqichda tanlangan klassifikatsiya alomatining muayyan qiymati orqali xarakterlanuvchi bir sinfga mansub bo'lishi shart. Keyingi bosqichda guruhga ajratish uchun klassifikatsion alomatlar aniqlanishi lozim. Shunday qilib, klassifikatsion alomatlarni tanlash u yoki bu guruhning semantik mazmuniga bog'liq.

Bo'lish asosi sifatida tanlangan alomatlar soniga mos keluvchi klassifikatsiyadagi bosqichlar soni **klassifikatsiyaning teranligini** xarakterlaydi.

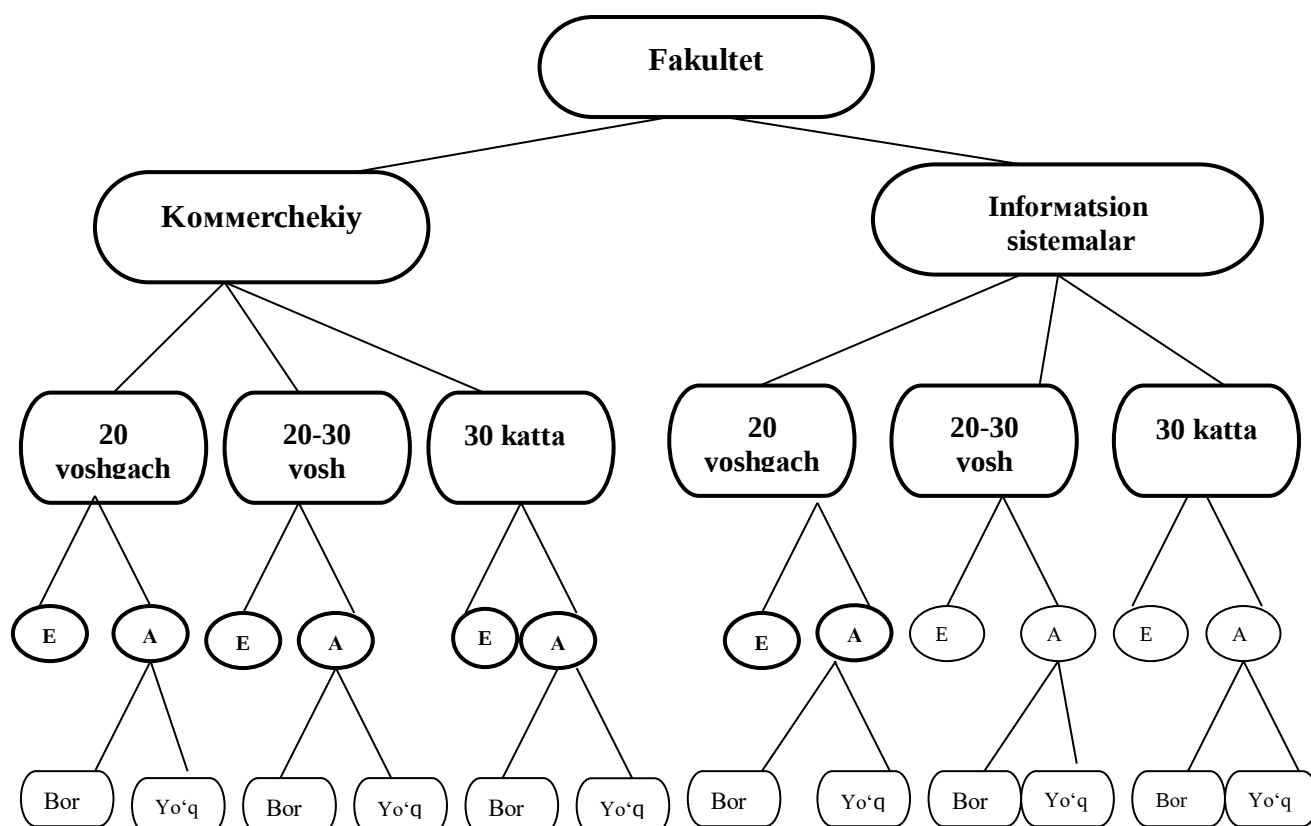
Klassifikatsiya ierarxik tizimsining afzalliklari:

- qurilishining soddaligi;
- turli bosqichda bir-biriga bog'liq bo'lmagan klassifikatsiya alomatlarining ishlatilishi.

Klassifikatsiya kamchiliklari:

- strukturasining qat'iyligi, o'zgartirishlar kiritilishini qiyinlashtiradi, chunki barcha klassifikatsiya guruhlarini qayta taqsimlashga to'g'ri keladi;
- oldindan ko'zda tutilmagan alomatlar birikmalari bo'yicha ob'ektlarni guruhlash mumkin emasligi.

Misol. Universitet kunduzgi ta'lim shaklida o'qiyotgan talabalarni, fakultet, yoshi, jinsi, o'qish tili alomatlari bo'yicha klassifikatsiyalash lozim bo'lsin. Klassifikatsiya tizimi (3-rasm) quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:



3-rasm. Klassifikatsiya ierarxik tizimining "Fakultet" axborot ob'ektiga misol.

0-bosqich. "Fakultet" axborot ob'ekti.

1-bosqich. "Fakultet nomi" klassifikatsiya alomati olinadi. Bu barcha talabalar xususidagi axborot saqlanuvchi turli fakultetlar nomlariga ega bo'lgan bir nechta sinflarni ajratishga imkon beradi.

2-bosqich. "Yosh" klassifikatsiya alomati olinadi. Bu alomat 3 ta gradatsiyaga ega: 20 yoshgacha, 20—25 yoshgacha va 25 yoshdan yuqori. Bu alomat har bir fakultetga uchta qism sinf talabalarini beradi.

3-bosqich. "Jins" klassifikatsiya alomati olinadi (E-erkak, A-ayol). 2-bosqichning har bir qism sinfi 2 ta guruhga bo'linadi.

4-bosqich. "O'qish tili" klassifikatsiya alomati olinadi (o' -o'zbek tilida, r - rus tilida).

Keltirilgan misoldagi ierarxik tizimning teranligi to'rtga teng.

Klassifikatsiyaning faset (facet-ramka) tizimi ierarxik tizimdan farqli ularoq klassifikatsiya alomatlarini bir-biriga, hamda klassifikatsiya qilinuvchi ob'ektning semantik mazmuniga boqliq bo'lmagan holda olinishiga imkon beradi. Klassifikatsiya alomatlari "fasetlar" deb yuritiladi. Har bir faset berilgan klassifikatsiya alomatining bir jinsli qiymatlari majmuasini o'z ichiga oladi. Fasetdagi qiymatlar ixtiyoriy tartibda joylashgan bo'lishi mumkin, lekin tartibli joylashgani ma'qul hisoblanadi.

Misol. "Rang" faseti - qizil, oq, qora, sariq va h. ma'nolarini o'z ichiga oladi. "Bakalavr yo'nalishi" faseti - "Informatika va axborot texnologiyalar", "Avtomatika va boshqaruv", "Elektronika va mikroelektronika" va h. o'z ichiga oladi.

Klassifikatsiyaning faset tizimini qurganda turli fasetlarda ishlatiluvchi qiymatlar qaytarilmasligi lozim.

Faset tizimining afzalliklari:

- katta hajmli klassifikatsiyani yaratish imkoniyati;
- guruhlashning mavjud strukturasini o'zgartirmasdan butun klassifikatsiya tizimsini oson modifikatsiyalash imkoniyati.

Faset tizimsining kamchiligi - klassifikatsiya alomatlarining xilma-xilligini hisobga olish, uni murakkablashtiradi.

3. Axborot turlarini qaysi soxaga mansubligini hisobga olgan xolda klassifikatsiyalash.

Klassifikatsiyaning deskriptor tizimsi axborot qidirishni tashkil etish, tezaurus (lug'at)larini kiritishda samara beradi, chunki bu klassifikatsiya tizimsining tili axborot ob'ektini tavsiflaydigan tabiiy tilga yaqin keladi.

Klassifikatsiyaning deskriptor tizimsining mohiyati quyidagicha:

- ma'lum sohani yoki bir jinsli ob'ektlar majmuini tavsiflovchi tayanch so'zlar yoki so'z birikmalari tanlanadi. Bunda tayanch so'zlar ichida sinonimlari bo'lishi mumkin;

-tanlangan tayanch so'zlar va so'z birikmalari normallashtiriladi, ya'ni sinonimlar majmuidan bitta yoki bir nechta ko'p ishlatiladigani ajratib olinadi;
- deskriptorlar lug'ati, ya'ni normallashtirish natijasida ajratib olingan tayanch so'zlar va so'z birikmalari lug'ati tuziladi.

Axborotni qidirish doirasini kengaytirish maqsadida uch hil bog'lanishlar o'rnatiladi:

- sinonimiy tayanch so'zlarning qandaydir majmuasini sinonimlar sifatida ko'rsatish;
- nasliy-turlari bo'yicha ob'ektlarning qandaydir sinfini kengroq sinfga qo'shish;
- assotsiativliq umumiy xususiyatlarga ega bo'lgan deskriptorlarni bir-biriga bog'lash.

Misol. Sinonim bog'lanish - talaba-o'quvchi, ta'lim oluvchi. Nasliy turlari bo'yicha bog'lanish - universitet, fakultet, kafedra. Assotsiativ bog'lanish - talaba, nazorat, professor, auditoriya.

Yuqorida keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, har qanday klassifikatsiya doimo nisbiydir. Bir ob'ektni turli alomatlar va mezonlar bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin.

Ko'pincha shunday vaziyat uchraydiki, tashqi muhit shart-sharoitlariga bog'liq holda ob'ekt turli klassifikatsiya sinflariga taalluqli bo'lishi mumkin. Bu mulohazalar, ayniqsa, axborot turlarini uning qaysi sohaga mansubligini hisobga olgan klassifikatsiyalashda dolzarbdir. Chunki bunday klassifikatsiya turli sharoitlarda, turli foydalanuvchilar tomonidan turli maqsadlarda ishlatilishi mumkin.

4-rasmda tashkilotda (firmada) aylanuvchi axborot klassifikatsiyasi chizmalaridan biri keltirilgan. Klassifikatsiya 5 ta umumiy alomatlarga asoslangan.

1. Ro'y berish joyi. Ushbu alomat bo'yicha axborot kirish yo'li, chiqish yo'li, joyi, ichki va tashqi axborotlarga ajratiladi.

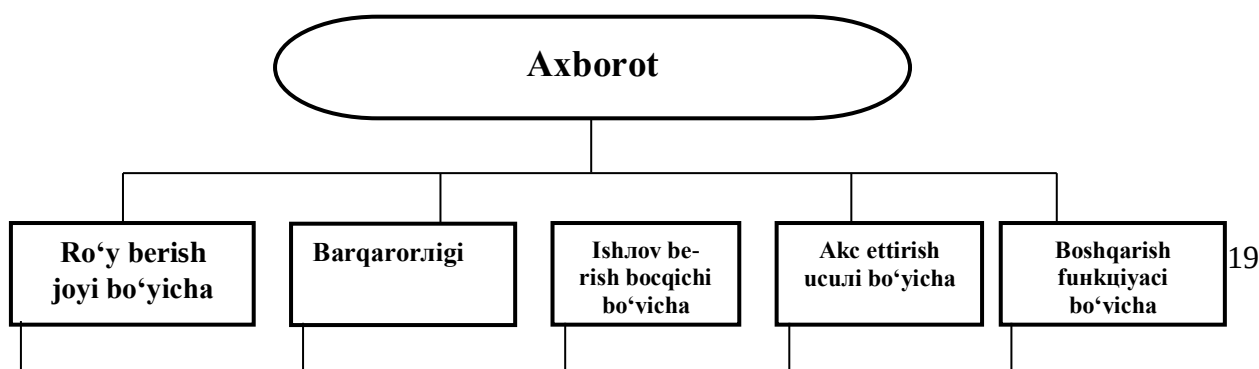
Kirish yo'li axboroti - firmaga yoki uniig bo'linmalariga keluvchi axborot.

Chiqish yo'li axboroti - firmadan boshqa firmaga, tashkilotga (bo'linmaga) uzatiluvchi axborot.

Ichki axborot ob'ekt ichida paydo bo'lsa, tashqi axborot ob'ektdan tashqarida paydo bo'ladi.

2. Barqarorligi. Ushbu alomat bo'yicha axborot o'zgaruvchan (joriy) va o'zgarmas (shartli o'zgarmas) bo'lishi mumkin.

O'zgaruvchan (joriy) axborot firma ishlab chiqarish - xo'jalik faoliyatining haqiqiy miqdor va sifat xarakteristikalarini aks ettiradi.



Kirish yo'li	O'zgarmas	Birlamchi	Matnli	Rejali
Chiqish yo'li	O'zgaruvchan	Ikqilamchi	Grafikali	Hisob
Ichki		Oraliq		erativ
		Natijaviy		Me'yoriy-
				ma'lumotnoma

4-rasm. Firma axborotlarining klassifikatsiyasi.

O'zgarmas (shartli-o'zgarmas) axborot uzoq vaqt mobaynida o'zgarmaydigan va ko'p marta ishlatiladigan axborotdir.

3.Ishlov berish bosqichi. Bu alomat bo'yicha axborot birlamchi, ikkilamchi, oraliq va natijaviy bo'lishi mumkin.

Birlamchi axborot ob'ektning faoliyati jarayonida bevosita paydo bo'ladi va boshlang'ich bosqichda qaydlanadi.

Ikkilamchi axborot birlamchi axborotga ishlov berish natijasida olinadi va oraliq yoki natijaviy turda bo'lishi mumkin.

Oraliq axborot keyingi hisoblashlarda dastlabki ma'lumot sifatida ishlatiladi.

Natijaviy axborot birlamchi va oraliq axborotlarga ishlov berish mahsuli bo'lib, boshqaruvchi echimlarni shakllantirishda ishlatiladi.

4.Boshqarish funktsiyasi. Ushbu alomat bo'yicha odatda iqtisodiy axborot klassifikatsiyalanadi. Bunda reja, me'yoriy ma'lumotnoma va operativ (joriy) axborotlar farqlanadi.

Reja axboroti boshqariluvchi ob'ektning kelgusi davrda kerak bo'luvchi parametr xususidagi axborotdir.

Hisob axboroti - firmaning ma'lum o'tgan davrdagi faoliyatini xarakterlovchi axborotdir.

Operativ (joriy) axborot - joriy vaqt davrida ishlab chiqarish jarayonlarini xarakterlovchi axborot bo'lib, operativ boshqarishda ishlatiladi. Operativ axborotning olinishi tezkorligiga va haqiqiylik darajasiga jiddiy talablar qo'yiladi.

Me'yoriy-ma'lumotnoma axboroti - har hil me'yoriy va ma'lumotnomaga oid axborotni o'z ichiga oladi.

5. Aks ettirish usuli bo'yicha axborot matnli va grafikali bo'ladi.

Matnli axborot - alfavitli, raqamli va maxsus simvollar majmuasidir. Ular yordamida axborot fizikaviy eltuvchida (qog'oz, displey ekranidagi tasvir) ifodalanadi.

Grafikali axborot - har hil turdagi grafiklar, diagrammalar, rasmlar, chizmalar va h.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot klassifikatsiyasi, ob'ektlari va rekvizitlari deganda nimalarni tushunasiz?
2. Klassifikatsiyaning ierarxik tizimsi qanday quriladi?

3. Klassifikatsiyaning faset tizimsi deganda nimani tushuna-siz?
4. Klassifikatsiyaning diskriptor tizimsi va uning moxiyati nimada?
5. Axborot turlarini uning qaysi sohaga mansubligini hisobga olgan xolda klassifikatsiyalash.
6. Axborotni klassifikatsiyalashda qanday talablarga rioya qilinishi zarur?
7. Klassifikatsiya kamchiliklarini keltiring?
8. Klassifikatsiya ierarxik tizimining afzalliklari nimadan iborat?
9. Klassifikatsiya nima?
10. Klassifikatsiya tizimsi deganda nimani tushunasiz?

1.3. Axborot o'lchovlari

Reja:

1. Axborot miqdori va hajmi tushunchasi.
2. Axborotning o'lchov turlari.
3. Axborotning asosiy sifat ko'rsatkichlari.

1. Axborot miqdori va hajmi tushunchasi.

Umumiy holatda axborotni mazmuni, usuli va miqdori bilan tavsiflash mumkin.

Axborot miqdori tushunchasi o'tgan asrning 30-yilarida yuzaga keladi va 50-yillarda asosan aloqa texnikasi maqsadlari uchun shakllanadi. 1948 yili K.E.Shannon axborot miqdorini aniqlash uchun shunday klassik formulani berdi:

$$J = -\sum_{i=1}^N P_i \log(1/P_i),$$

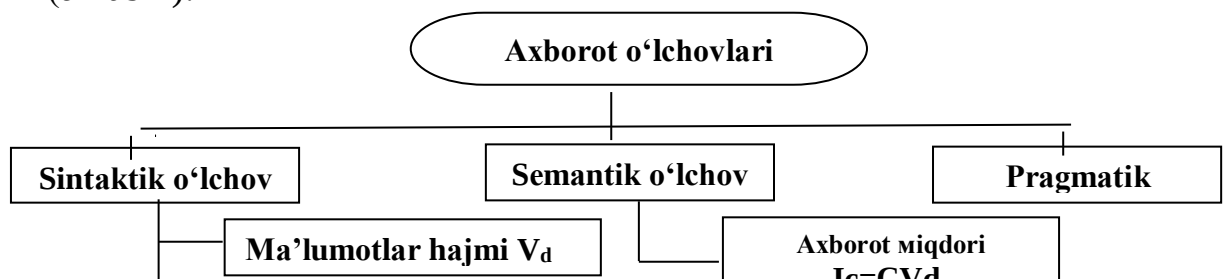
Bunda N – ehtimoliy xabarlar soni; P_i – i xabarlar ehtimolligi. Formula quyidagi ko'rinishda ham qo'llaniladi:

$$J = -h \sum_{i=1}^N P_i \log(1/P_i),$$

bunda m – ramzlar (elementlar) soni, ulardan xabar tuzilishi mumkin, n – bir xabardagi ramzlar soni.

Axborot tizimlarini yaratish borasida amaliyotdagi saqlangan axborot miqdori hisobga olinadi, shu bois axborot hajmini xujjatlar soni, shakli, satrlar soni, belgilari, ramzlari, yozuvlar, signallar, xabarlar miqdori bilan belgilanadi.

Axborotni o'lchash uchun odatda axborot miqdori I va ma'lumotlar hajmi V_m parametrlaridan foydalaniladi. Bu parametrlar ko'riladigan adekvatlik shakliga qarab turli ifoda va izoh kasb etadi. Adekvatlikning xar bir shakliga o'zining axborot miqdori va ma'lumotlar hajmi o'lchovi mos keladi (5-rasm).



5-rasm. Axborot o'lchovlari.

2. Axborotning o'lchovi turlari.

Axborotning sintaktik o'lchovi. Axborotning bu o'lchovida ob'ektga nisbatan ma'noga ega bo'lmagan axborot bilan ish ko'riladi. Axborotdagi **ma'lumotlar hajmi** V_M - bu axborotdagi simvollar (xonalar) soni bilan o'lchanadi. Turli sanoq tizimsida bir xona turli salmoqqa ega va demak ma'lumotlarning o'lchov birligi o'zgaradi.

Misol. Ikkilik sanoq tizimsidagi sakkiz xonali 11010111 ikkilik kodining ma'lumotlar hajmi $V_M=8$ bit. O'nli sanoq tizimsida olti xonalik 247532 sonining mos ma'lumotlar hajmi $V_M=6$ dir.

Sintaktik bosqichda **axborot miqdorini** tizim holatining noaniqligi (tizim entropiyasi) tushunchasini ko'rmasdan aniqlab bo'lmaydi.

Aytaylik axborot olinishgacha foydalanuvchi α tizimsi xususida qandaydir dastlabki (aprior) ma'lumotga ega bo'lsin. Uning tizimdan voqif emaslik o'lchovi $H(\alpha)$ funktsiya bo'lib, bu funktsiya o'z navbatida tizim holatining noaniqlik darajasi va o'lchovi hisoblanadi.

Qandaydir β ma'lumot qabul qilingandan so'ng qabul qiluvchi qandaydir qo'shimcha $I_\beta(\alpha)$ axborotga ega bo'ladi va uning aprior voqif emasligi kamayadi, natijada tizim holatining aposterior (β ma'lumot qabul qilingandan so'nggi) noaniqligi $H_\beta(\alpha)$ ga teng bo'ladi.

Unda, β ma'lumotdagi tizim xususidagi axborot miqdori $I_\beta(\alpha)$ quyidagicha aniqlanadi:

$$I_\beta(\alpha) = H(\alpha) - H_\beta(\alpha), \quad (1)$$

ya'ni, axborot miqdori tizim holati noaniqligining o'zgarishi (kamayishi) orqali o'lchanadi.

Agar so'nggi noaniqlik $H_\beta(\alpha)$ nolga aylansa, dastlabki to'liq bo'lmagan bilim to'liq bilim bilan almashtiriladi va axborot miqdori $I_\beta(\alpha) = H(\alpha)$ bo'ladi. Boshqacha aytganda, **tizim entropiyasi** $H(\alpha)$ etishmaydigan axborot o'lchovi sifatida ko'rilishi mumkin.

Mumkin bo'lgan N holatlarga ega bo'lgan tizim entropiyasi $H(\alpha)$ Shannon formulasiga binoan quyidagicha aniqlanadi:

$$H(\alpha) = - \sum_{i=1}^N P_i \log P_i, \quad (2)$$

bu erda R_i - tizimning i-holatda bo'lishligi ehtimolligi.

Tizimning barcha holatlari teng ehtimollik bo'lgan ($p_i = 1/N$) hol uchun entropiya quyidagi munosabat orqali aniqlanadi:

$$H(\alpha) = - \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log \frac{1}{N}. \quad (3)$$

Ma'lumotlarning **axborotlik koeffitsienta (darajasi)** axborot miqdorining uning ma'lumotlar hajmiga nisbati orqali aniqlanadi, yani;

$$y = i / V_m., \text{ бу ерда } 0 < Y < 1. \quad (4)$$

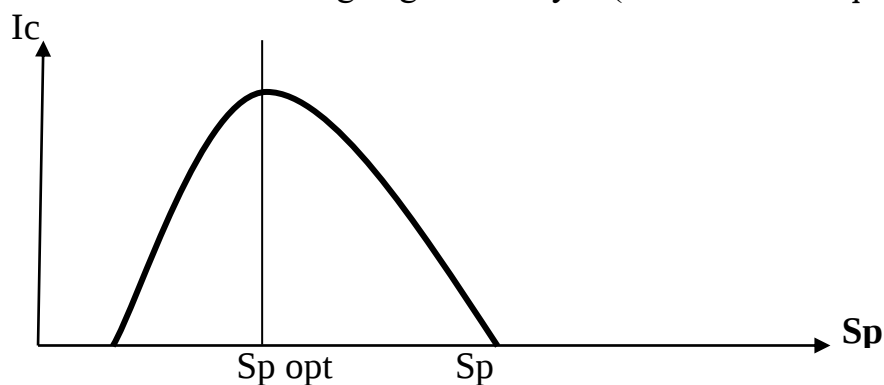
Tizimda axborot o'zgartirilishi bilan bog'liq ish ko'lami Y ning ortishi bilan kamayadi. Shu sababli axborotlik darajasining aniqlashga intilinadi.

Axborotning semantik o'lchovi. Axborotning manoli mazmunini, ya'ni uning semantik bosqichidagi miqdorini o'lchashda tezaurusli o'lchov keng tarqalgan. Bu o'lchov axborotning semantik xususiyatlarini xabar qilinishidagi foydalanuvchining qobiliyati bilan bog'laydi. Buning uchun **foydalanuvchining tezaurusi** tushunchasi ishlatiladi. Tezaurus - foydalanuvchi yoki tizim ixtiyoridagi ma'lumotlar majmuidir.

Foydalanuvchi qabul qiladigan va kelgusida o'zining tezaurusiga kiritadigan axborot miqdori I_c axborotning ma'noli mazmuni S va foydalanuvchi tezaurusi S_f orasidagi o'zaro munosabati o'zgaradi. Bu bog'liqlik tabiatini 6-rasmdagi egri chiziq yordamida ko'rsatish mumkin.

Foydalanuvchi semantik axborotning maksimal miqdoriga axborotning ma'noli mazmunini o'zining tezaurusi bilan muvofiqlashtirgan holda ($S_p = S_{pop}$) holda ega bo'ladi. Unda qabul qilingan axborot foydalanuvchiga tushunarli bo'ladi va unga oldin noma'lum bo'lgan (uning tezaurusida bo'lmagan) ma'lumotlarni beradi.

Shunday qilib, foydalanuvchi qabul qiladigan ma'lumotlardagi semantik axborotning miqdori, yangi bilimlar miqdori nisbiy kattalikdir. Bir xil ma'lumotlar bilimdon foydalanuvchi uchun manoli mazmuniga ega bo'lsa, xabarsiz foydalanuvchi uchun ma'noga ega bo'lmaydi (semantik shovqin).



6-rasm. Foydalanuvchi qabul qiladigan semantik axborot miqdori bilan uning tezaurusi orasidagi bog'liqlik $I_c = f(Sp)$.

Semantik axborot miqdorining nisbiy o'lchovi sifatida semantik axborot miqdorining uning hajmiga nisbati orqali aniqlanuvchi mazmunlik koeffitsienti C xizmat qilishi mumkin:

$$C = I_c/V_M$$

Axborotning pragmatik o'lchovi. Axborotning pragmatik o'lchovi qo'yilgan maqsadga erishishdagi axborotning foydaliligini (qiymatini) aniqlaydi. Bu o'lchov ham nisbiy kattalik bo'lib, nisbiylik bu axborotning u yoki bu tizimda ishlatilishiga asoslanadi.

Yuqorida keltirilish axborot o'lchovlarini bir-biriga taqqoslash maqsadida axborot o'lchovi turi, uning o'lchash birligi va kompyuterda ishlatilishi misollari **1-jadvalda** keltirilgan.

3. Axborotning asosiy sifat ko'rsatkichlari.

Axborotdan foydalanish imkoniyati va samaradorligi uning **reprezentativlik, mazmundorlik, etarlilik, tushunarliklik, dolzarblik, o'z vaqtida olinishi, aniqlik, ishonchlilik, barqarorlik** kabi asosiy sifat ko'rsatkichlariga asoslanadi.

Axborotning **reprezentativligi** ob'ekt xususiyatlarini adekvat tanlanishi va shakllantirilishi bilan bog'lik. Bunda dastlabki tushuncha asoslangan kontseptsianing to'g'riligi akslantiriluvchi xodisaning ahamiyatli alomatlari va bog'lanishlari tanlanishining asoslanganligiga e'tibor berish lozim. Axborot representativligining buzilishi jiddiy xatoliklarga olib kelishi mumkin.

1-jadval.

Axborot o'lchovi	O'lchov birligi	Kompyuterda ishlatilish misollari
Sintaktik: shennon va kompyuter nuqtai nazari;	Noaniqdik darajasini kamaytirish. Axborotni ifodalash birligi.	Hodisa ehtimolligi Bit, bayt, Kbayt va h.
Semantik	Tezaurus Iqtisodiy kursatkichlar	Amaliy dasturlar paketi, shaxsiy kompyuter, kompyuter tarmoqdari va h. Rentabelligi, unumdorligi, amortizatsiya koeffitsienti va h.
Pragmatik	Foydalanish qiymati	Hotira hajmi, kompyuter unumdorligi, ma'lumotlarni uzatish tezligi va h. Axborotni ishlash va qaror qabul qilish

Axborotning etarliligi (to'liqligi) uning to'g'ri echim qabul qilishda minimal, ammo etarli ko'rsatkichlar tarkibiga ega ekanligini ko'rsatadi. Axborot to'liqligi tushunchasi uning ma'noli mazmuni (semantikasi) va pragmatikasi bilan bog'liq. To'liq bo'lmagan yoki ortiqcha axborot foydalanuvchi tomonidan qabul qilinadigan echim samaradorligining pasayishiga olib keladi.

Axborotning o'zlashtirilishidagi tushunarlilik uning olinishi va o'zgartirilishidagi tegishli muolajalarning bajarilishi orqali ta'minlanadi. Bunga, xususan, axborotning semantik shaklini foydalanuvchi tezaurusi bilan muvofiqlashtirish yo'li bilan erishiladi.

Axborot dolzarbligi uning ishlatilishi vaqtida boshqarishdagi qiymatining saqlanish darajasi orqali aniqlanadi.

Axborotning o'z vaqtida olinishi uning qo'yilgan masala echilishi vaqti bilan kelishilgan, oldindan belgilangan vaqt onidan kechikmasdan qabul qilinishini bildiradi.

Axborot aniqligi olinadigan axborotning ob'ekt, jarayon va xodisalarning real holatiga yaqinlik darajasi orqali aniqlanadi. Raqamli kod orqali ifodalanuvchi axborot uchun aniqlikning quyidagi to'rtta tushunchasi ma'lum:

- son kichik xonasi qiymati orqali o'lchanuvchi formal aniqlik;
- to'g'riligi ifodalanuvchi son kichik xonasi birligi qiymati orqali aniqlanuvchi real aniqlik;
- tizim ishlashining muayyan sharoitlarida olinishi mumkin bo'lgan maksimal aniqlik;
- ko'rsatkichning funktsional vazifasi orqali aniqlanuvchi kerakli aniqlik.

Axborot ishonchliligi uning real mavjud ob'ektlarni kerakli aniqlikda akslantirish xususiyati orqali aniqlanadi. Axborot ishonchliligi kerakli aniqligining e'timoli extimolligi, ya'ni axborot orqali akslantiriluvchi parametr qiymatining bu parametr haqiqiy qiymatidan kerakli aniqlik chegarasida farqlanishi extimolligi bilan o'lchanadi.

Axborot barqarorligi deb, dastlabki ma'lumotlarning o'zgarishida aniqlikning saqlanishiga aytiladi.

Xulosa sifatida aytish lozimki, axborot sifatining reprezentativlik, mazmundorlik, etarlilik, tushunarlilik, barqarorlik kabi parametrlari batamom axborot tizimsi yaratilishidagi metodik bosqichida aniqlanadi. Dolzarblik, o'z vaqtida olinishi, aniqlik va ishonchlilik parametrlari ham ko'p jihatdan metodik bosqichda asoslansada, ularning qiymatlariga tizim ishlashi xarakteri jiddiy ta'sir etadi. Bunda dolzarblik va aniqlik parametrlari mos qoldi o'z vaqtida olinishi va ishonchlilik parametrlari bilan qat'iy bog'langan.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot hajmi deganda nimani tushunasiz?
2. Axborot miqdori deganda nimani tushunasiz?
3. Tizim entropiyasi deganda nimani tushunasiz?
4. Ma'lumotlarning axborotlik koeffitsenti deganda nimani tushunasiz?
5. Foydalanuvchi qabul qiladigan simantik axborot miqdori bilan uning tezarusi orasidagi bog'liqlik nimada?
6. Axborotning asosiy sifat ko'rsatkichlarini noma – nom aytib bering.
7. Axborotning sintaktik o'lchovi deganda nimani tushunasiz?
8. Axborotni o'lchash uchun nimadan foydalanadi?
9. Axborotdagi ma'lumotlar hajmi nima bilan o'lchanadi?

10. Axborotning paragmatik o'lchovi deganda nimani tushunasiz?

1.4. Axborotni kodlash va fizik ifodalash usullari

Reja:

1. Axborotni kodlash. Kodlash tizimsining usullari.
2. O'lchashning asosiy turlari.
3. Axborotlarni fizik ifodalash usullari.

1. Axborotni kodlash. Kodlash tizimsining usullari.

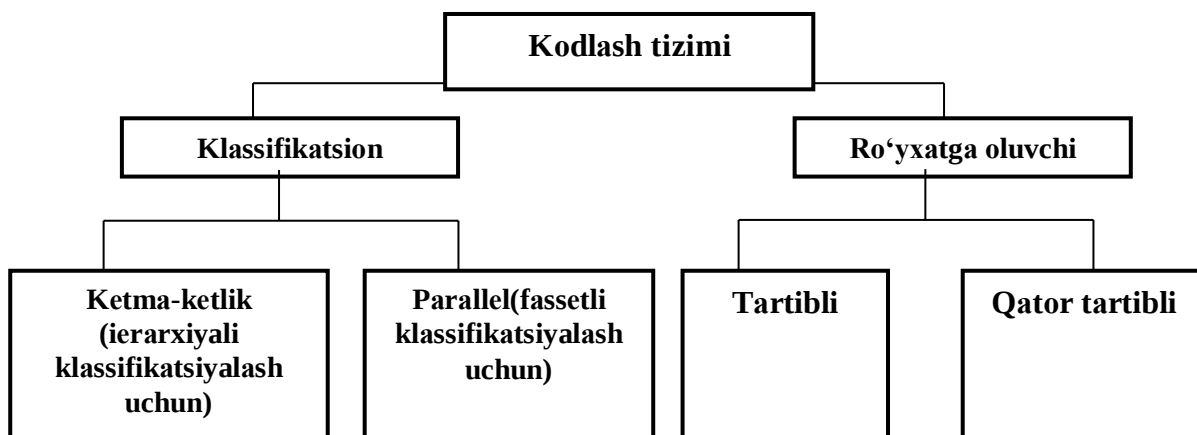
Axborot ishlanishida qulaylik va samaradorlikni taminlash maqsadida ob'ekt nomini shartli belgi bilan almashtirish uchun kodlash tizimsi qo'llaniladi.

Kodlash tizimi – ob'ektlarni kodli belgilash qoidalari majmuidir. Kod harf, raqam va boshqa simvollardan tashkil topgan alfavit asosida quriladi. Kodni xarakterlovchi tushunchalar – uning uzunligi va strukturasidir. Kod uzunligi koddagi o'rinlar pozitsiyalar sonini, kod strukturasini – kodda simvollarning joylashish tartibini belgilaydi.

Ob'ektni kodli belgilash muolajasi kodlash deb ataladi.

Kodlash tizimida quyidagi ikkita guruh usullarni ko'rsatish mumkun: kodlashning klassifikatsion va ro'yxatga oluvchi tizimsi.

7-rasmda turli usullardan foydalanuvchi kodlash tizimsi keltirilgan.



7- rasm. Kodlash tizimi

Klassifikatsion kodlash.

Klassifikatsion kodlash ob'ektlar klassifikatsiyalanganidan so'ng ishlatiladi. Ketma – ket va parallel kodlash farqlanadi.

Ketma-ket kodlash ierarxiyalik klasifikatsion strukturalar uchun ishlatiladi. Uning mohiyati quyidagicha: avval 1-bosqichning yuqori guruhi kodi, keyin 2-bosqich guruhi kodi, so'ngra 3-bosqich guruhi kodi va hokazo yoziladi. Natijada har xil xonasi ierarxiyalik strukturaning har bir bosqichida ajratilgan guruh xususidagi axborotga ega bo'lgan kodlar kombinatsiyasi xosil bo'ladi.

Kodlashning ketma – ketli tizimsi klassifikatsiyasining ierarxiyalı tizimsiga oid afzalliklar va kamchiliklarga ega.

Parallel kodlash klassifikatsiyaning fasetli tizimsi uchun ishlatiladi. Ushbu kodlashning mohiyati quyidagicha: barcha fasetlar mustaqil ravishda kodlanadi. Har bir faset qiymati uchun kod xonalarning ma'lum soni ajratiladi. Parallel kodlash klassifikatsiyaning fasetli tizimsiga oid afzalliklar va kamchiliklarga ega.

Ro'yxatga oluvchi (registratsion) kodlash.

Ushbu kodlash ob'ektlarini manodosh identifikatsiyalash uchun ishlatiladi va ularni oldindan klassifikatsiyalash talab qilinmaydi. Tartibli va qator tartibli tizimlar farqlanadi.

Kodlashning tartibli tizimsida ob'ektlar natural qatordagi sonlar yordamida ketma-ket nomerlanadi. Bu nomerlash tasodifiy yoki ob'ektlar oldindan tartiblanganidek (masalan, alfavit bo'yicha) so'ng amalga oshirilishi mumkun. Kodlashning bu tizimsi ob'ektlar soni katta bo'lmagan xolda ishlatiladi.

Kodlashning qator-tartibli tizimida qatorni tashkil etuvchi ob'ektlar guruhi oldindan ajratiladi so'ngra har bir qatoriga nomer beriladi. Kodlashning bu tizimi guruh soni cheklangan xolda ishlatiladi.

Axborotni kodlashtirish. Axborotni xabarga aylantirish usullaridan biri – uni moddiy tashuvchi vositasiga yozishdir. Bunday yozish jarayoni kodlashtirish, deb yuritiladi.

Agar kompyuter texnikasidan foydalanish uchun mo'ljallangan moddiy tashuvchilardan foydalanilsa, u holda ma'lumotlar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Bu holda axborotni saqlash, ishlash, uzatish va kiritishni avtomatlashtirish maqsadida ularni shartli belgilarga aylantirish axborotlarni kodlashtirishni anglatadi.

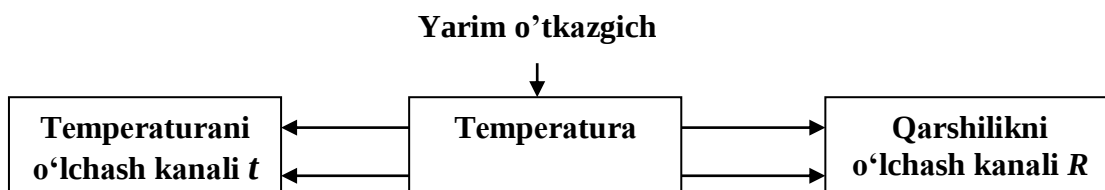
2. O'lchashning asosiy turlari.

O'lchash usullarini to'rt xilni ko'rsatib o'tish mumkin: bevosita o'lchashlar; birgalikda o'lchashlar; bilvosita o'lchashlar; bir vaqtning o'zida bir necha kattaliklarni o'lchashlar.

Bevosita o'lchashlar. Bunda o'lchanayotgan kattalik qiymati bevosita tajriba natijasida aniqlanadi. Aslida aynan shu xili - xaqiqiy o'lchash hisoblanadi, qolgan usullar esa shu usullarning bir necha xilini qo'llab amalga oshiriladi. Bevosita o'lchash natijasida birinchi navbatda o'lchov tizimsining asosiy birliklari hisoblangan va oddiy o'lchamga ega bo'lgan fizik kattaliklarning son qiymatlari aniqlanadi. Bevosita o'lchashlar, ularni o'tkazish uchun ko'p vaqt va yuqori malaka talab qilmaydi.

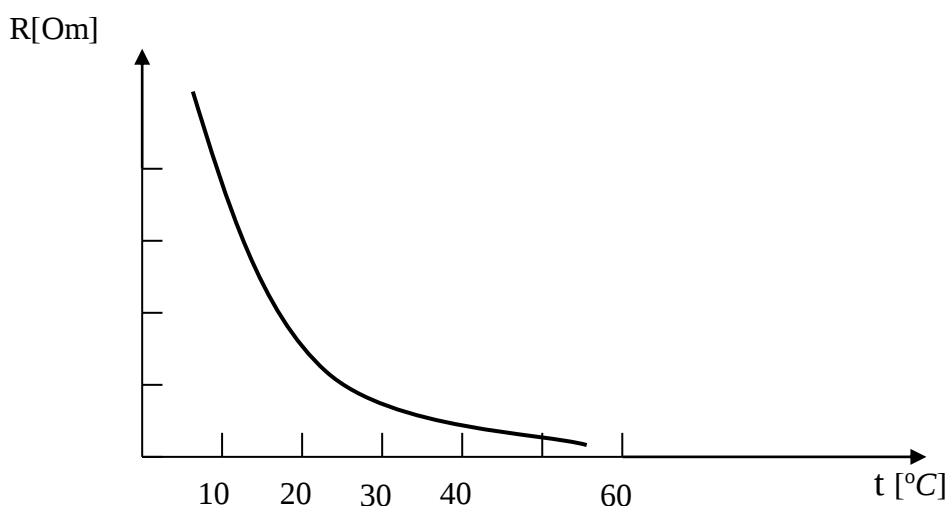
Birgalikda yoki qo'shma o'lchashlar deb, bir vaqtning o'zida ikki yoki undan ortiq xil o'lchamga ega bo'lgan kattaliklarni o'lchashlariga aytiladi. Bu xildagi o'lchashlar tadqiq qilinayotgan tizimning tavsiflaydigan har hil kattaliklar orasidagi bog'lanishlarni aniqlash uchun amalga oshiriladi. Qo'shma o'lchashlar ilmiy tadqiqodlarining asosini tashkil qiladi. Masalan: Yarimo'tkazgichlarning qarshiligining ularning temperaturasiga qanday

boglanganligini tekshirish. Tadqiqotni bajarish uchun tayyorlangan qurilmaning blokli chizmasi 8–rasmda keltirilgan.



8- rasm. Tadqiqotni o'tkazish uchun tayyorlangan qurilmaning blokli chizmasi.

Bunda quyidagi bog'lanish xosil bo'lishi mumkin (9-rasm).



9-rasm. Qarshilik va temperaturaning bog'lanishini ifodalovchi grafik.

Barcha qo'rsatkichlarning bir vaqtning o'zida aniqlab borilishi qo'sh-ma o'lchashlarning muxim jixatidir.

Bilvosita o'lchashlar – bunda tekshirilayotgan kattaliklar qiymati bevosita o'lchashlar natijasida olingan fizik kattaliklar orasidagi ma'lum munosabatlar – funktsional bo'g'lanishlar $t \sim P$ yordamida aniqlanadi. Yuqorida keltirilgan misolda bog'lanishni bilgan xolda temperaturani o'zgartirib, unga mos qarshilikni qiymatini topishimiz mumkin.

Bilvosita o'lchashlar - xaqiqiy o'lchashlar bo'la olmaydi. Negaki, bunda o'lchanayotgan fizik kattaliklarning qiymati boshqa bir fizik kattaliklarni qiymatini o'lchashlar asosida hisoblanib topiladi.

Bir vaqtning o'zida bir necha, bir – xil nomdagi kattaliklarni o'lchashlar – bunda o'lchash natijalari chiziqli tenglamalar tizimsini echish natijasida topiladi.

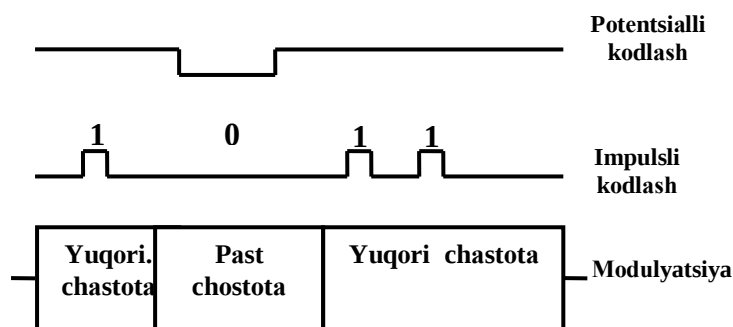
O'lchashlar nafaqat tadqiqotlar, balki butun ishlab chiqarishning asosi hisoblanadi. Ilmiy tekshirishlarda va xalq xo'jaligida o'tkaziladigan o'lchashlarga barcha ijtimoiy mexnatning 10% to'g'ri keladi. Kator soxalarda, masalan radioelektron asboblari ishlab chiqarish va ekspluatatsiya qilish, xamda kosmik

texnika soxasidagi o'lchashlar uchun sarf bo'ladigan xarajatlar umumiy xarajatlarining 50 % ga etar ekan. Hozirgi paytda o'lchash texnikasining darajasi, ilmiy texnika taraqqiyoti va ilmiy imkoniyatlarining muhim ko'rsatkichlaridan biri bo'lib qoldi.

3. Axborotlarni fizik ifodalash usullari.

Hisoblash texnikasida ma'lumotlar ikkilik sanoq tizimsining kodlari yordamida ifodalanadi. Ikkilik sanoq tizimsining **1** va **0** raqamlari, masalan, potentsial va impuls usullar bilan kodlanishi mumkin. Potentsial usulida **1** ga potentsialning bir satxi mos kelsa, **0** ga potentsialning boshqa satxi to'g'ri keladi. Impuls usulida esa **1** ga impuls mos kelsa, **0** ga impuls berilmaydi.

HS larida uzlukli ma'lumotlarni kodlashtirishda potentsial yoki impuls usullari qo'llanilishi mumkin. Lekin HS tashqarisida maxsus – modulyatsiya usuli (10-rasm) qo'llaniladi. Modulyatsiya usulida raqamli ma'lumotlar mavjud aloqa vositalaridan yaxshi uzatiladigan sinusoidal chastota yordamida taqdim etiladi.



10-rasm. Raqamli ma'lumot va uni fizik ifodalash

Potentsial va impulsli kodlangan signallar yuqori sifatli kanallardan uzatishga mo'ljallangan. Sinusoida asosida kodlashtirilgan modulyatsiya signallarini sifat ko'rsatkichi yuqori bo'lmagan ("pomexli"-xalaqitli) kanallardan uzatilishi mumkin (masalan, telefon kanallaridan). Shuning uchun uzluksiz shakldagi tovush signallarini uzatishga yaratilgan telefonning uzliksiz aloqa kanallari global tarmoqlarning sinusoida asosida kodlashtirilgan modulyatsiya signallarini sifatli uzata oladi.

Signallarni uzatish usulini tanlashga kompyuterlar orasidagi simlarning miqdori ham ta'sir qiladi. Aloqa liniyalarining qiymatini kamaytirish uchun ulardagi simlarning miqdori kamaytiriladi, natijada aloqa kanallaridan ma'lumotlar ketma-ket usulda uzatiladi. Kompyuter qurilmalari orasida esa ma'lumotlar parallel uzatiladi.

Kompyuterlar orasida ma'lumot almashuvini tashkil qilishda ularni **sinxronlash** muammosini hal qilish talab qilinadi. Bu muammo quyidagi usullar bilan hal qilinishi mumkin: a) takt sinxroimpulsini uzatuvchi maxsus liniya yordamida; b) oldindan ishlab chiqilgan, ma'lumot signali shaklidan farqlanuvchi, davriy sinxronlovchi kod yordamida.

Kompyuterlar orasida ma'lumotlar uzatishni ishonchli ta'minlash maqsadida "**kontrolnaya summa**" – **nazorat yig'indisi** usuli qo'llaniladi. Bu usulning

mazmuni quyidagicha. Uzatilayotgan har bir bayt yoki bayt blokidagi **1** lar miqdori hisoblanadi va ularning **yig'indisi** ma'lumotlar to'liq uzatib bo'lingandan so'ngina qabul qiluvchiga uzatiladi. Qabul qiluvchi qurilma qabul qilingan ma'lumotlardagi **1** lar miqdorini hisoblaydi. Agar ushbu miqdor uzatuvchidan qabul qilingan **nazorat yig'indisi** bilan bir hil bo'lsa uzatish ishonchli amalga oshirilgan bo'ladi. Aks holda qabul qiluvchi ma'lumot uzatuvchiga uzatish amali qaytarilishini xabar qiladi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborotni kodlash tizimsi deganda nimani tushunasiz?
2. Klassifikatsion kodlash deganda nimani tushunasiz?
3. Ketma–ket kodlash qachon ishlatiladi va uning mohiyati nimada?
4. Parallel kodlash qachon ishlatiladi va uning mohiyati nimada?
5. Ro'yxatga oluvchi kodlash qachon ishlatiladi?
6. O'zgaruvchining vaqt bo'yicha uzluksiz shaklda ifodalash.
7. O'zgaruvchining vaqt bo'yicha uzlukli kodlash kombinatsiyasi ko'rinishida ifodalash.
8. Fizik kattaliklarni o'lchash jarayoni qanday kechadi?
9. O'lchashning asosiy xillarini aloxida – aloxida tushuntiring?
10. Axborotni HS ichida va tashqarisida qanday fizik ifodalash usullari bor?

1.5. Axborot jarayonlari

Reja:

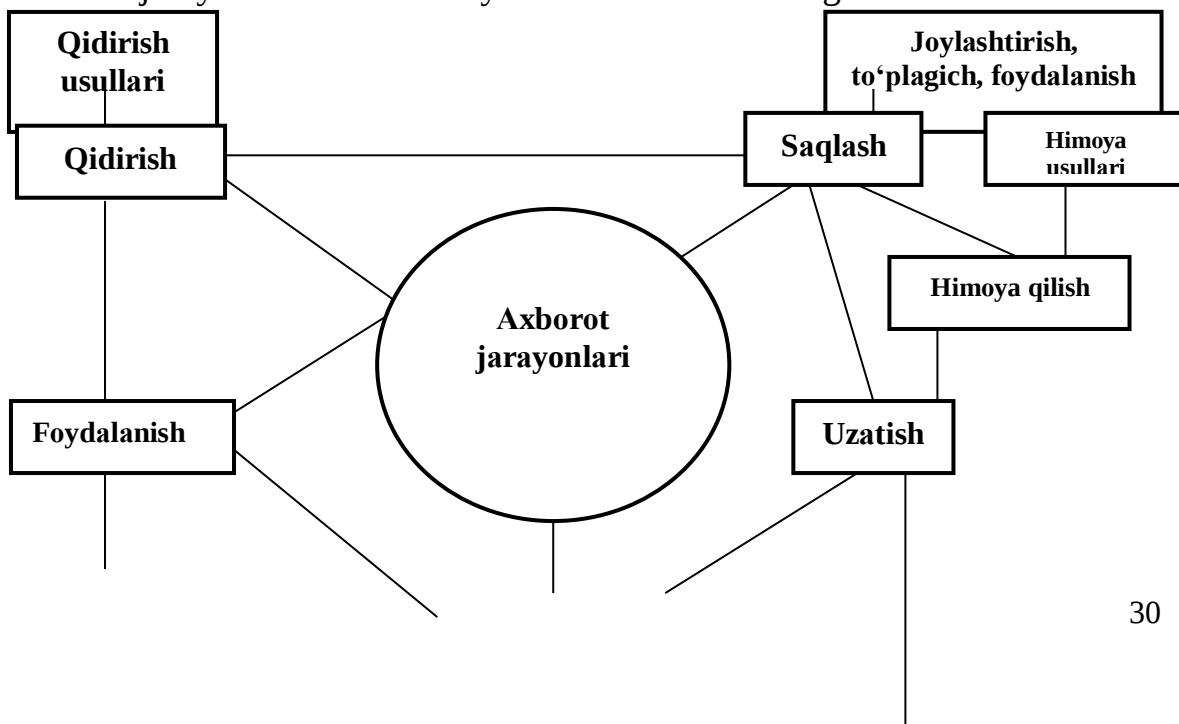
1. Axborot jarayonlari.
2. Axborotni saqlash va uzatish.

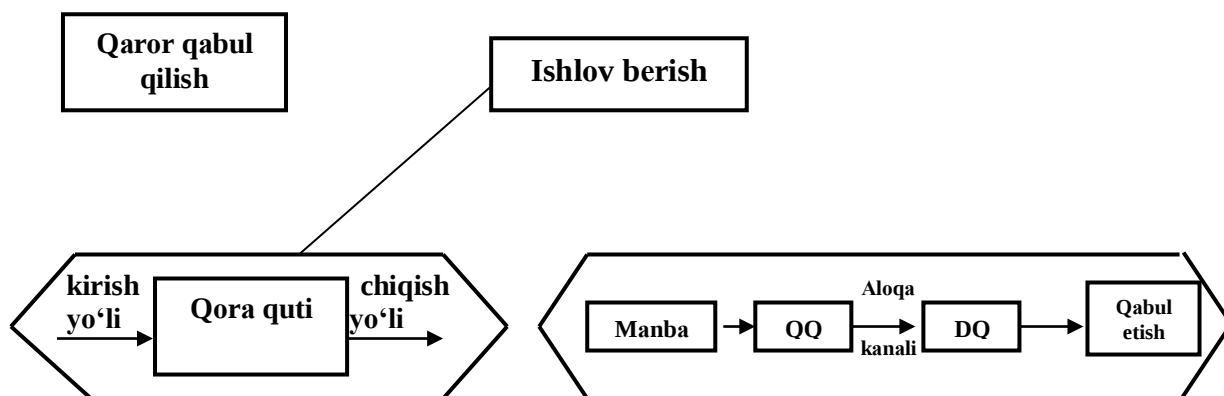
1. Axborot jarayonlari.

Axborot o'z – o'zidan mavjud bo'lmaydi, u axborot jarayonlarida paydo bo'ladi.

Axborotni qidirish, to'plash, saqlash, uzatish, ishlov berish va foydalanish bilan bog'liq jarayonlar axborot jarayonlari deyiladi.

Axborot jarayonlar klassifikatsiyasi **11–rasmda** keltirilgan.





11-rasm. Axborot jarayonlari klassifikatsiyasi.

Asosiy jarayonlarni qisqacha tushuntirib o'tamiz. Dastlabki jarayon - qidirish. Axborot qidirishning quyidagi usullari bor:

- bevosita kuzatish;
- qiziqtiradigan masala bo'yicha mutaxassislar bilan aloqa;
- kerakli adabiyotlar o'qitish;
- video, teleprogrammalarini ko'rish;
- audio kasseta, radio eshritishlarni eshitish;
- kutubxonalarda, arxivlarda ishlash;
- axborotli sistemalarga, kompyuter ma'lumotlarining baza va banklariga murojat;
- boshqa usullar.

Axborotni saqlash usullari uning to'plagichlariga bog'liq. (kitobni-kutubxonada, rasmlarni muzeyda, suratlarni albomda)

Axborotning asosiy saqlanadigan joylarini ko'rsatamiz.

Axborotning asosiy saqlanadigan joylarini ko'rsatamiz (2-jadval).

Katta hajmdagi axborotlarni saqlash uni tez qidirib topish bilan bog'liq bo'lib, bu vaqt oddiy ketma-ket amallar soni va ularning hisoblanish vaqti bilan aniqlanadi.

Shuning uchun personal hisoblash mashinalarida muayyan masalaning echilishi vaqti mos hisoblash algoritmiga bog'liq.

2 – jadval.

Inson uchun	Jamoat uchun	Kompyuterda saqlash
Hotira	Kutubxonalar, videotekalar, fonotekalar, arxivlar, patent byurolari, muzeylar, rasm galereyalari.	Ma'lumot bazalari va banklari, axborot qidirish tizimlar, elektron entsiklopediyalar, mediateklar.

Axborotning uzluksiz shaklda ifodalanishidan va uning analitik ishlash usulidan foydalanuvchi elektron hisoblash mashinalari analog hisoblash mashinalari (AHM) deb ataladi. AHMda ixtiyoriy oddiy amal – qo'shish, ko'paytirish, integrallash va hakoza mashinaning alohida oddiy blokida bajarilib,

har bir blokda kirish yo‘li va chiqish yo‘li fizik kattaliklar, masalan, kuchlanishlar orasidagi analitik bog‘lanish echilishi zarur bo‘lgan analitik bog‘lanishga o‘xshashdir. AHM va personal hisoblash mashinadagidek, murakkab matematik amallarni oddiy arifmetik amallar bilan almashtirish talab etilmaydi. AHMda matematik kattaliklar sonlar orqali emas, balki muayyan fizik o‘zgaruvchilar, masalan, burilish burchaklari, tok kuchlanishi, suyuqliklar sathi va hakoza orqali ifodaanadi.

2. Axborotni saqlash va uzatish.

Axborotni saqlash va uzatish bosqichida axborot bir joydan ikkinchi joyga yoki bir vaqt ichida ikkinchisiga uzatiladi. Saqlash va uzatish jarayonida paydo bo‘ladigan nazariy masalalarning bir-biriga yaqinligini hisobga olib, bu ikki jarayon birlashtirilgan. Axborotni masofaga uzatishda turli fizik tabiatli kanallar mavjud (elektrik, elektromagnit, optik, radio er yo‘ldohi kanallari). Axborotni saqlash uchun turli axborot elituvchilaridan (yarimo‘tkazgich, magnit optik) foydalaniladi.

Axborotlarni yig‘ish, uzatish, to‘plash, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va foydalanish uslublari va usullari tizimi axborot texnologiyasi deb yuritiladi.

Moddiy va axborot texnologiyasining asosiy komponentlarini qiyoslash **3-jadvalda** keltirilgan.

3-jadval

Mahsulot ishlab chiqarish uchun texnologiya komponentlari	
Moddiy mahsulot	Axborot mahsuloti
Xom ashyo va materiallar tayyorlash	Ma’lumotlar yoki boshlang‘ich axborotni yig‘ish
Moddiy mahsulot ishlab chiqarish	Ma’lumotlarni qayta ishlash va yakuniy axborotga ega bo‘lish
Iste’molchilarga ishlab chiqarilgan mahsulotni sotish	Uning asosida qaror qabul qilish uchun yakuniy axborotni uzatish

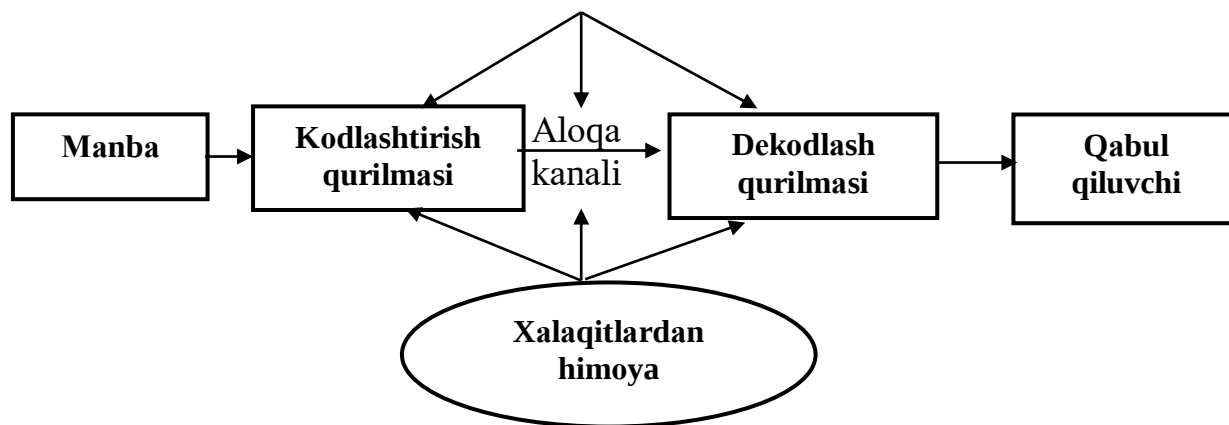
Axborotni uzatish jarayonida axborot manbasi va qabul qiluvchisi qatnashadi: birinchisi – axborotni uzatadi, ikkinchisi uni qabul qiladi. Ularning orasida axborotni uzatish kanali – aloqa kanali ishlaydi.

Aloqa kanali – axborot manbalari qabul qiluvchisiga uzatishni ta’minlaydigan texnik qurilmalar majmuasi.

Kodlash qurilmasi (KQ) – axborot manbasining dastlabki axborotni uzatishga qulay o‘zgarturuvchi qurilma.

Dekodlash qurilmasi (DKQ)–kodlangan axborotni dastlabki xolatiga keltirish qurilmasi.

Uzatish jarayonida axborot yo‘qolish va buzilishi mumkin. Telefondagi ovozning buzulishi, televizordagi tasvirning qorong‘ilashi va buzilishi, telegraf uzatishdagi xatoliklar va x.q. Axborot aloqa kanali orqali uzatganda uni ximoya qilish qurilmalari ishlatilishi shart (**12–rasm.**)



12-rasm. Axborotni uzatishning umumiy chizmasi.

Axborot uzatishdagi asosiy muammo – uni xalaqitlardan himoya qilish. Ushbu muammoni echishda Klod Shennon kibernetikaga katta xissa qo‘shdi, avvalo, aloqa kanallarida axborotni uzatish va kodlash nazariyasini yaratdi, umuman axborotlar nazariyasiga asos soldi. K. SHennon uzatiladigan axborotni usuli, aloqa kanallarida uzatish tezligi va axborotning buzilish ehtimolligi orasidagi bog‘liqliqni aniqladi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot jarayonlari to‘g‘risida nimalarni bilasiz?
2. Axborotni saqlash va uzatish jarayonlarini tushuntiring.
3. Aloqa kanali deganda nimani tushunasiz?
4. Dekodlash qurilmasi deganda nimani tushunasiz?
5. Aloqa kanali deganda nimani tushunasiz?

1.6. Axborot tizimlari

Reja:

1. Axborot tizimlari.
2. Axborot tizimlarini aniqlovchi xususiyatlar.
3. Axborot ta‘minoti.

1. Axborot tizimlari.

Qo‘yilgan maqsadlarga erishishda elementlarning yagona yoki birlashgan elementlar ob‘ekti sifatida qabul qilinishi tizim deyiladi. Tizimlar o‘zining tarkibi va asosiy maqsadi bilan bir – biridan farq qiladi.

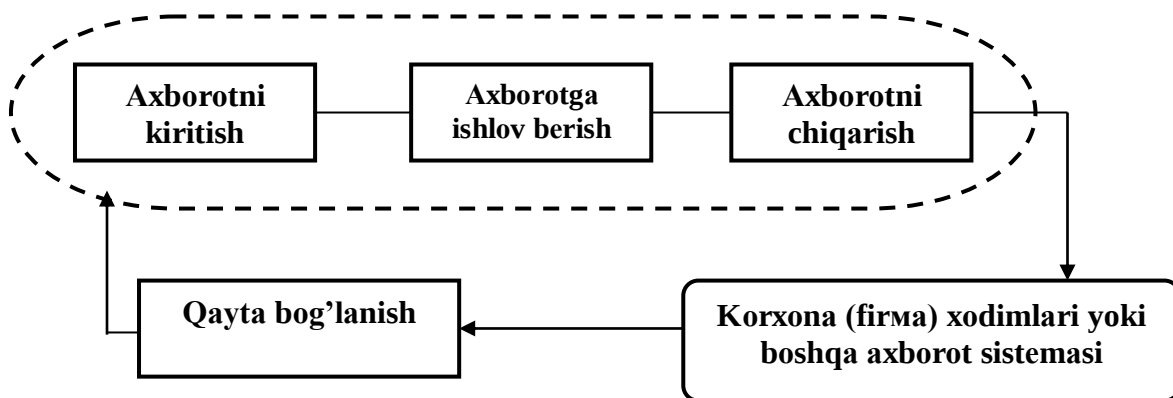
4-jadvalda turli elementlardan tashkil topgan va turli maqsadlarga mo‘ljallangan bir nechta tizimlar keltirilgan.

Tizim nomi	Tizimning elementlari	Tizimning asosiy maqsadi
Korxona	Ishchilar, jixozlar, matsrialar, binolar va x.	Tovar ishlab chiqarish.
Kompyuter	Elektron va elektromexaniq elementlar, aloqa tizimlar va x	Ma'lumotlarga ishlov berish.
Telekommunikatsion tizim	Kompyuterlar, modemlar, kabellar, tarmok dasturiy ta'minoti va x.	Axborotni uzatish.
Axborot tizimsi	Kompyuterlar, kompyuter tarmoqlari, foydalanuvchilar, axborot va dasturiy ta'minot.	Kasbiy axborot ishlab chiqarish.

Axborot tizimi - berilgan maqsadga erishishda axborotni saqlash, unga ishlov berish va uzatish jarayonlarida foydalaniladigan vositalar, usullar va xodimlariing o'zaro bog'langan majmuidir.

13-rasmda axborot tizimsidagi jarayonlar aks ettirilgan bo'lsa, **5-jadvalda** axborot tizimlar rivojining tarixi va ularning turli davrlarda ishtilish maqsadlari keltirilgan.

Umuman, axborot tizimsini murakkab tizimlar safiga kiritish mumkin, shu boisdan axborot tizimsining aniqllovchi xususiyatlarini va qaysi qism tizimlardan tuzilishini ko'raylik.



13 –rasm. Axborot tizimidagi jarayon.

5- jadval.

Vaqt davri	Axborotdan foydalanish Turi	Axborot tizimsining turi	Foydalanish maqsadi
1950 - 1960 y.	Hisob xujjatlarining qog'ozlari	Elektromexanik buxgalteriya mashinalarida hisob xujjatlarini ishlovchi axborot tizim.	Xujjatga ishlov berish tezligini oshirish. Hisob-kitob jarayonlarini

			soddalashtirish.
1960 - 1970 y.	Hisobotni tayyorlashdagi yordamchi.	Ishlab chiqarish axborotlari uchun axborot boshqarish tizimlari	Hisobot tayyorlash jarayonini tezlashtirish.
1970 - 1980 y.	Nazorat boshqaruvchi (oldi – sotdi ishlari)	Boshqarishning yuqori bo‘g‘inidagi tizimlar, qaror qabul qilish sistemalari	Eng ratsional qaror qabul qilish.

2. Axborot tizimlarini aniqlovchi xususiyatlar.

Axborot tizimini aniqlovchi xususiyatlar:

- xar qanday axborot tizimini taxlil etish, tizimni tuzishning asosiy printsiplari asosida ko‘rish va boshqarish mumkin;
- axborot tizimga rivojlanuvchi tizim sifatida qaraladi;
- axborot tizimini ko‘rish tizim nuqtai nazaridan amalga oshiriladi;
- axborot tizimining maxsuloti axborot bo‘lib, uning asosida qaror qabul qilinadi;
- axborot tizimi axborotga ishlov beruvchi inson- kompyuter sistemasi sifatida qabul qilinadi;
- vazifasiga muvofiq xar xil kiem tizimlardan tashkil topadi.

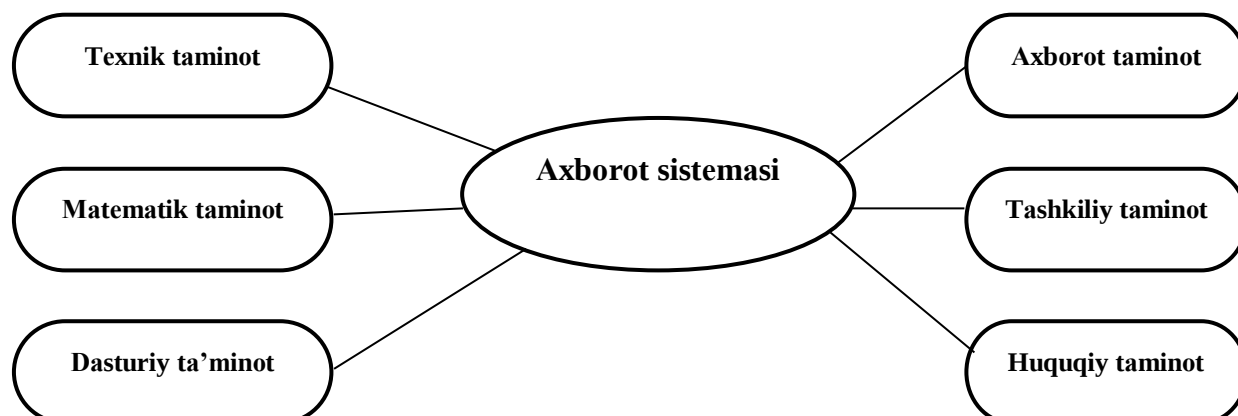
3. Axborot ta‘minoti.

14 - rasmda axborot ta‘minotining strukturasi keltirilgan.

Axborot ta‘minotiga axborotni klassifikatsiyalash va kodlashning yagona tizimsi, unifikatsiyalangan xujjatlar tizimsi, tashkilotda ishlatiluvchi axborot okimi sxemalari hamda malumotlari bazasini qurish metodologiyasi kiradi.

Texnik ta‘minotga axborot tizimsining ishlashini ta‘minlovchi texnik vositalar kompleksi xamda bu vositalarga va texnologik jarayonlarga taalluqli xujjatlar kiradi.

Matematik va dasturiy ta‘minotga axborot tizimi maqsadi va vazifalarini amalga oshiruvchi xamda texnik vositalar majmuining bir meyorda ishlashini ta‘minlovchi matematik metodlar, modellar, algoritmlar va dasturlar kiradi.



14 - rasm. Axborot tizimining strukturasi.

Tashkiliy ta'minotga axborot tizimsini yaratish va ishlatish jarayonida xodimlarning texnik vositalar bilan hamda o'zaro munosabati tartibini belgilovchi metodlar va vositalar kiradn.

Xuquqiy ta'minotga axborot tizimlarni yaratish, yuridik maqomini va ishlashini aniqlovchi, axborot olish, o'zgartirish va undan foydalanish tartibini belgilovchi xuquqiy me'yorlar kiradi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot tizimi deganda nima tushunasiz va unga misollar keltiring.
2. Axborot tizimini aniqlovchi hususitlari to'g'risida nimalarni bilasiz?
3. Axborot tizimining axborot ta'minoti to'g'risida nimalar bilasiz?

1.7. Axborot texnologiyalari

Reja:

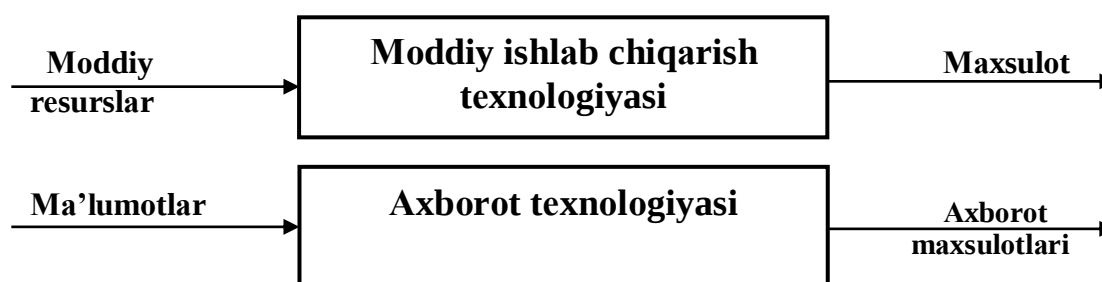
1. Axborot texnologiyalarining maqsadi va printsiplari.

1. Axborot texnologiyalarining maqsadi va printsiplari.

Axborot jamiyat uchun elektroenergiya, neft, gaz, foydali qazilmalar va h. singari muhim resurslardan hisoblanadi, uni qayta ishlash jarayoni moddiy resurslarni qayta ishlash jarayoniga struktura jixatidan o'xshash.

Moddiy ishlab chiqarish texnologiyasining maqsadi - inson yoki sistemaning extiyojini qondirish, maxsulot chiqarish.

Axborot texnologiyasining maqsadi - inson taxlil etadigan va unning asosida aniq amal bajarishga qaror qabul qilish uchun axborotni ishlab chiqarish. Moddiy ishlab chiqarish va axborot texnologiyalarining struktura jixatidan bir biriga o'xshashligini 15 - rasmdan ko'rishimiz mumkin.



15-rasm. Axborot texnologiyasining moddiy resurslarni qayta ishlash texnologiyasiga o'xshashligi.

Demak, axborot texnologiyasi tushunchasiga quyidagicha ta'rif berishimiz mumkin.

Ob'ekt, jarayoni yoki xodisa xolati xususidagi yangi sifatli axborot (axborot maxsulotni) olish maqsadida ma'lumotlarni (birlamchi axborotni) to'plash, ishlash va uzatish vositalari majmuasidan foydalanish jarayonini axborot texnologiyasi deyiladi.

Berilgan moddiy resursga turli texnologiyalarni qo'llab, turli maxsulot, buyum. olishimiz mumkin. Bu axborotni qayta ishlash texnologiyasiga ham taalluqlidir.

Misol. "Oliy matematika" fanidan nazorat ishini bajarish uchun talaba dastlabki axborotni (masala qo'yilishini) ishlashda o'zining texnologiyasini qo'llaydi. Axborot mahsuloti (masala echimi) talaba tanlagan echish texnologiyasiga bog'liq. Odatda masala qo'lda echiladi. Agar kompyuter axborot texnologiyasidan foydalanilsa axborot mahsuloti boshqacha sifat kasb etadi.

Axborot texnologiyasi va moddiy ishlab chiqarish texnologiyasini taqqoslashni 6-jadval orqali ko'rsatish mumkin.

6-jadval.

Maxsulot ishlab chiqarish texnologiyasining tarkibiy qismlari	
Moddiy texnologiya	Axborot texnologiya
Xom-ashyo va materiallar tayyorlash.	Ma'lumotlarni yoki birlamchi axborotni to'plash.
Moddiy maxsulot ishlab chiqarish.	Ma'lumotlarga ishlov berish va natijaviy axborot olish.
Ishlab chiqarilgan maxsulotlarni iste'molchiga sotish	Natijaviy axborotni qaror qabul qilish uchun foydalanuvchiga uzatish.

Axborot texnologiyasi jamiyat axborot resurslaridan foydalanish jarayonining muxim tarkibiy qismi hisoblanadi va shu vaqtga qadar o'zining rivojlanishida bir qancha bosqichlarni o'tdi. Hozirgi kunda, shaxsiy kompyuterlar axborotni ishlash texnologiyasining asosiy texnik vositasi hisoblanadi. Shaxsiy kompyuterni axborot muxitiga kiritish va telekommunikatsion aloqa vositalaridan foydalanish axborot texnologiyasining rivojlanishida yangi bosqichni aniqladi, natijada "axborot texnologiyasi" tushunchasining oldiga "yangi", "kompyuterli" yoki "zamonaviy" atamalarining biri qo'shildi. Yangi axborot texnologiyasining asosiy xarakteristikalarini 7-jadvalda keltirilgan.

Keltirilgan misollar va tushunchalardan so'ng "yangi axborot texnologiyasi" tushunchasiga ta'rif berish mumkin.

7-jadval.

Metodologiyasi	Asosiy belgisi	Natijasi
Axborotga ishlov beruvchi yangi vositalar.	Boshqarish texnologiyasiga kirish.	Kommunikatsiyalarning yangi texnologiyasi
Yangi texnologik tizimlar.	Mutaxassislar va menejerlar vazifalari-	Axborotga ishlov berishning yangi texnolo-

	ning birligi.	giyasi.
Axborotni maqsadli yaratish, uzatish, saqlash va aks ettirish.	Ijtimoiy muxit qonuniyatlarini hisobga olish	Boshqarish qarorlarini qabul qilishning yangi texnologiyasi.

Shaxsiy kompyuterlar va telekommunikatsion vositalarni foydalanuvchining interfeysi bilan ishlatuvchi axborot texnologiyasiga yangi axborot texnologiyasi deyiladi.

Yangi axborot texnologiyasining asosiy uch printsiplari:

- Kompyuter bilan interaktiv (dialog) ish tartibi;
- Boshqa dasturiy maxsulotlar bilan o‘zaro aloqada bo‘lishi;
- Masalani qo‘yish va ma’lumotlarni o‘zgartirish jarayonining moslanuvchanligi.

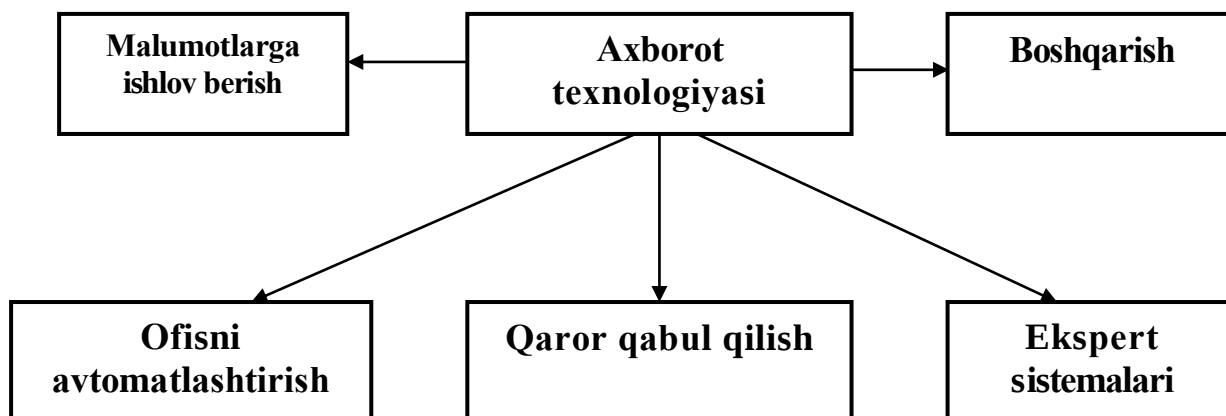
Aytib o‘tish joizki, yaqinda paydo bo‘lgan yangi axborot texnologiya atamasi, asta-sekin "yangi" so‘zini yo‘qotmoqda, axborot texnologiya atamasining ma’nosi yangi axborot texnologiyasi ma’nosini bermoqda. Shuning uchun kelgusida axborot texnologiyasi va yangi axborot texnologiyasi atamalari bir xil ma’no berishini aytib o‘tmoqchimiz.

Axborot texnologiyasi axborot tizimsi bilan uzviy bog‘langan bo‘lsada, ularning vazifalari turlicha.

Axborot texnologiyasi kompyuterda saqlanuvchi ma’lumotlar ustida amallar, turli murakkablik darajasidagi bosqichlar bajarilishining aniq belgilangan qoidalaridan tashkil topgan jarayondir. Axborot texnologiyasining asosiy maqsadi birlamchi axborot maqsadga yo‘naltirilgan amallar bo‘yicha ishlov berish natijasida foydalanuvchiga kerakli axborotni olishdir.

Axborot tizimsi - bu muhit uning asosiy elementlari sifatida kompyuterlar, kompyuter tarmoqlari, dasturiy maxsulotlar, ma’lumotlar banki, insonlar, aloqa vositalari, turli dasturiy va texnik vositalar va x. ishtirok etadi. Axborot tizimsining asosiy maqsadi – axborot to‘plash va uzatishni tashkil etish.

Misol, Word 6.0 matnli protsessor muxitida ishlash axborot texnologiyasi axborot tizimsiga kirmaydi. Telekommunikatsion aloqa asosida tasvir va ovozga kompyuterda ishlov berish va uzatish multimedia axborot texnologiyasi hisoblanadi. Axborot texnologiya turlari uning asosiy vazifalaridan kelib chiqadi (16 - rasm).



16 - rasm. Axborot texnologiyasining vazifalari bo'yicha turlari.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot texnologiyalarining maqsadi nimadan iborat?
2. Axborot texnologiyalarining printsipli deganda nima tushunasiz?
3. Axborot texnologiyalari bilan axborot tizimlarining farqi nimada?

2-BOB. Mantiqiy amallar bajaruvchi qurilmalar va hotirali qurilmalarda axborotlarni saqlash va ishlash asoslari

2.1. Kombinatsion sxemalar va ular bajaradigan amallar.

Reja:

1. Asosiy kombinatsion sxemalar.
2. “Исключающее ИЛИ” sxemasi va uni ixchamlash.

1.Asosiy kombinatsion sxemalar.

Mikroprotssessor tizimsi (**МПЦ**) ning asosiy qurilmasi bo'lgan mikroprotssessor (**МП**) ikkilik sanoq tizimsida ishlagani uchun komandalar va berilganlar shu sanoq tizimsida yoziladi. Mashinada signallar “0” va “1”, ya'ni mos ravishda past va yuqori darajali signallar nomi bilan yuritiladi. Signallarning bunday ko'rinishi hech bir qiyinchiliksiz mantiqiy o'zgaruvchilar yordamida ifodalanadi.

МП sxemalari ikkilik sanoq tizimsida mantiqiy va arifmetik amallarni bajaradi. “**И**”, “**ИЛИ**” va “**НЕ**” sxemalari asosida **МП** ning ixtiyoriy qurilmasini to'liq qurish mumkin. **МП** da mantiqiy amallar cheklangan, lekin ularni har biri istalgan marotaba bajarilishi mumkin.

Ikkilik sanoq tizimsida mantiqiy amallarni bajara oladigan **kombinatsion sxemalar** bilan tanishib chiqamiz. Kombinatsion sxemalar raqamli sxemalar bo'lib, ularning chiqishi ixtiyoriy vaqt davomida faqat kirishiga berilayotgan signallar bilan aniqlanadi.

« **И** » **sxemasi** (mantiqiy ko'paytirish sxemasi) ikki va undan ortiq mantiqiy qiymatlarni ko'paytirishni (kon'yunktsiyani) bajaradi. **17-rasmda** “**И**” sxemasining

shartli belgisi ko'rsatilgan (a-maxsus belgi, b-to'g'ri to'rt burchak ko'rinishidagi belgi). Sxemaning Y chiqishi bilan A va B kirishlari orasidagi



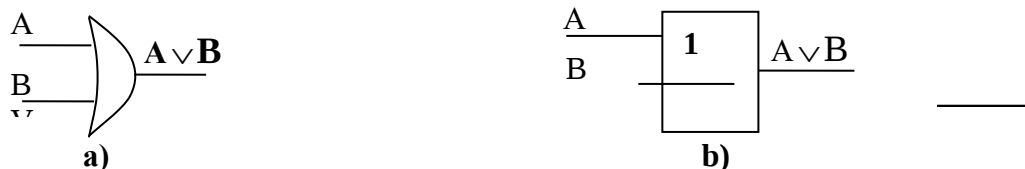
17-rasm. “И” sxemasining belgisi.

bog'lanishlarni $Y = A \wedge B = A * B$ munosabat bilan ifodalanadi. Sxemaning A va B kirishlarida 1 bo'lgandagina Y chiqishda 1 signali hosil bo'ladi. Qolgan hollarda sxemaning Y chiqishida har doim “0” hosil bo'ladi.

“И” sxemasining ish jadvali

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

«ИЛИ» sxemasi (mantiqiy qo'shish sxemasi) ikki va undan ortiq mantiqiy qiymatlarni qo'shishni (kon'yunktsiyani) bajaradi. Demak “ИЛИ” sxemasining kirishi “И” sxemasining kirishi singari kamida ikkita bo'ladi. 18-rasmda “ИЛИ” sxemasining shartli belgisi ko'rsatilgan (a-maxsus belgi, b-to'g'ri to'rt burchak ko'rinishidagi belgi). Sxemaning Y chiqishi bilan A va B kirishlari orasidagi bog'lanishlarni $Y = A \vee B$ munosabat



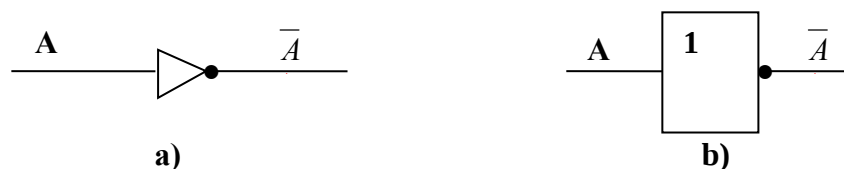
18-rasm. “ИЛИ” sxemasining belgisi.

bilan ifodalanadi. Sxemaning A va B kirishlarida 0 bo'lgandagina Y chiqishda 0 signali hosil bo'ladi. Qolgan hollarda sxemaning Y chiqishida har doim “1” hosil bo'ladi.

“ИЛИ” sxemasining ish jadvali

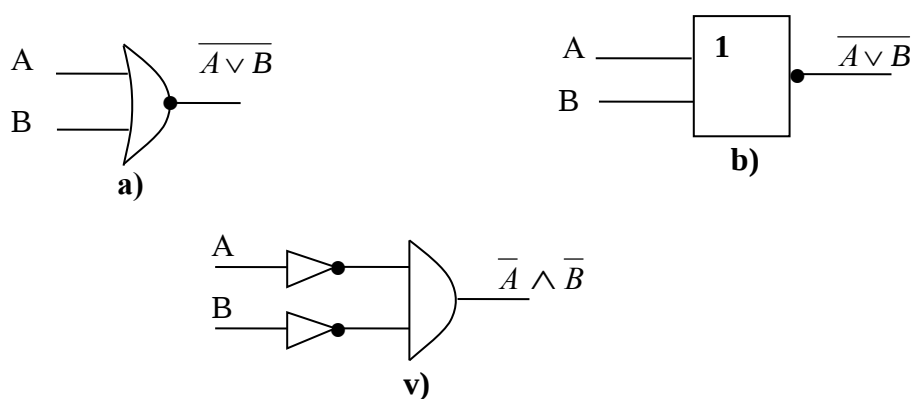
A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

“НЕ” sxemasi (invertor) – **“НЕ”** (yo‘q, aksi) amalini bajaradi. Sxemaning A kirishi bilan Y chiqishi o‘rtasidagi munosabat $Y = \bar{A}$ ko‘rinishda ifodalanadi. Bu erda $\bar{A}$ **“НЕ A”** yoki **“inversiya A”** deb o‘qiladi. **“НЕ”** sxemasi bitta kirishga va bitta chiqishga ega bo‘lib, kirishdagi signalni aksi chiqishda hosil bo‘ladi. Uning shartli belgisi **19-rasmda** keltirilgan (a-maxsus belgi; b-to‘g‘ri to‘rtburchak ko‘rinishidagi belgi).



19-rasm. **“НЕ”** sxemasining belgisi.

“ИЛИ-НЕ” sxemasi **“ИЛИ”** sxemasining natijasini aksini hosil qiladi. Shartli belgisi **20-rasmda** keltirilgan.



20-rasm. **“ИЛИ-НЕ”** sxemasining belgisi.

Sxemaning Y chiqishi bilan A va B kirishlari orasidagi bog‘lanish $Y = \overline{A \vee B} = \bar{A} \wedge \bar{B}$ munosabatlari bilan ifodalanadi.

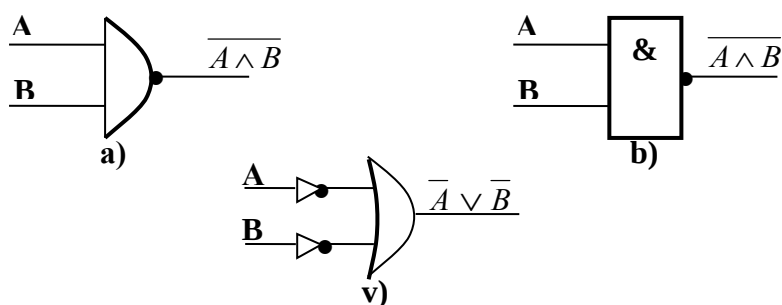
“ИЛИ-НЕ” sxemasining ish jadvali

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$		$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A} \wedge \bar{B}$
---	---	------------	-----------------------	--	-----------	-----------	--------------------------

0	0	0	1	yoki	1	1	1
0	1	1	0		1	0	0
1	0	1	0		0	1	0
1	1	1	0		0	0	0

Bu ikki jadval $Y = \overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ munosabatning isboti hamdir va **“ИЛИ - НЕ”** sxemasining 20-v rasm orqali ifodalanishiga olib keladi.

“И-НЕ” sxemasi **“И”** va **“НЕ”** sxemalardan iborat. **“И-НЕ”** sxemasi **“И”** sxemasining natijasi aksini Y chiqishida hosil qiladi. Sxemaning Y chiqishining A hamda B kirishlari orasidagi bog‘lanishi $Y = \overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$ munosabat bilan ifodalanadi. Sxemaning shartli belgisi 21-rasmda keltirilgan (a,b-rasmlar).



21-rasm. **“И-НЕ”** sxemasining belgisi.

“И-НЕ” sxemasining ish jadvali

A	B	$A \wedge B$	$\overline{A \wedge B}$	yoki	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \vee \overline{B}$
0	0	0	1		1	1	1
0	1	0	1		1	0	1
1	0	0	1		0	1	1
1	1	1	0		0	0	0

Bu ikki jadval $Y = \overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$ munosabatning isboti bo‘lib, **“И-НЕ”** sxemasining 21(a)-rasm orqali ifodalanishiga olib keladi.

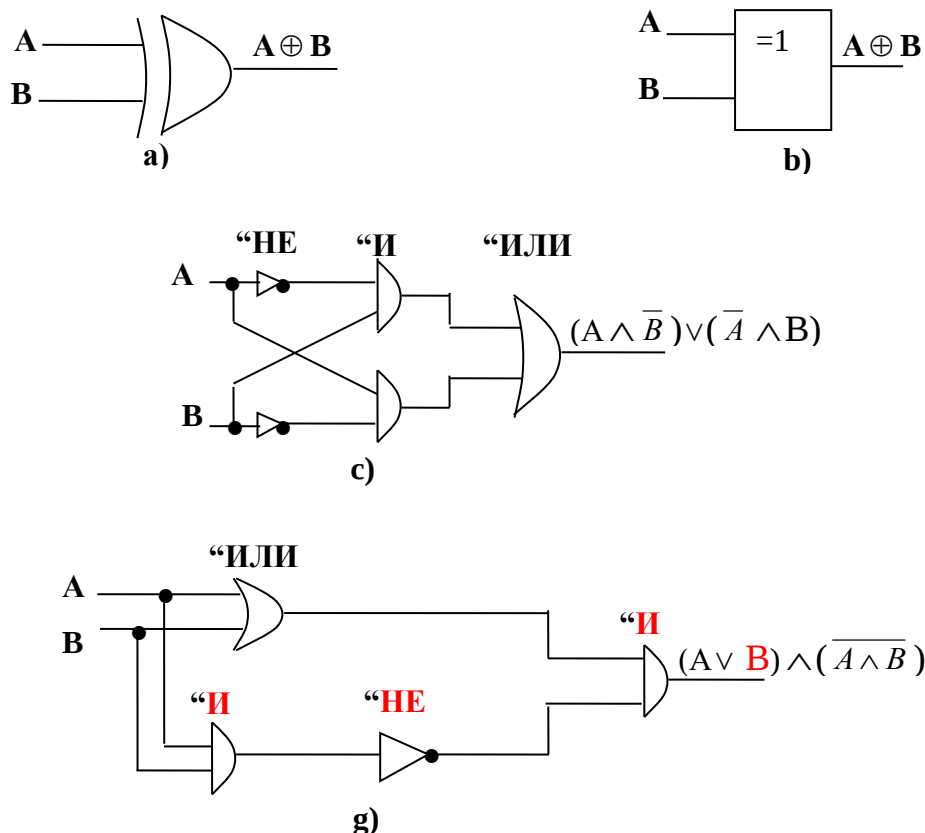
Adabiyotlarda $Y = \overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ va $Y = \overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$ ifodalar de Morgan munosabatlari deb ham ataladi.

“Исключающее ИЛИ” sxemasi va uni ixchamlash. **“Исключающее ИЛИ”** (“qarama-qarshi”) sxemasi qarama-qarshi signallar ustida amal bajaradi, ya’ni sxemaning Y chiqishida 1 signali faqat A hamda B kirishlarining birida 1 boshqasida 0 bo‘lgandagina hosil bo‘ladi. Shartli belgisi 22 (a,b)-rasmda keltirilgan.

“Исключающее ИЛИ” sxemasining ish jadvali

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Sxemaning **Y** chiqishi hamda **A** va **B** kirishlari orasidagi munosabat $A \oplus B = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$ yordamida ifodalanadi. **“Исключающее ИЛИ”** sxemasining bu munosabatini amalga oshiruvchi sxemasi 22(a)-rasmda keltirilgan. U besh elementdan tarkib topgan.



22-rasm. **“Исключающее ИЛИ”** sxemasining shartli belgisi (a,b), hamda oddiy (c) va ixchamlangan (g) sxemalari.

Odatda raqamli sxemalarni loyihalashda, sxemadagi elementlar soni iloji boricha kamaytiriladi. Bunday ixchamlashni **“Исключающее ИЛИ”** sxemasi misolida ko‘rib chiqamiz. Ixchamlash masalasi Bule algebrasining asosiy munosabatlari yordamida hal qilinadi. $A \oplus B = (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$ ifodani quyidagicha yozish mumkin:

$$\begin{aligned}
 A \oplus B &= (A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B) = A \wedge \bar{B} \vee \bar{A} \wedge B \vee A \wedge \bar{A} \vee B \wedge \bar{B} = \\
 &= A(\bar{A} \vee \bar{B}) \vee B(\bar{A} \vee \bar{B}) = (A \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B}) = (A \vee B) \wedge \overline{(A \wedge B)},
 \end{aligned}$$

chunki, $A \wedge \bar{A} = 0$, $B \wedge \bar{B} = 0$, $\bar{A} \vee \bar{B} = \overline{A \wedge B}$

22(g)-rasmda yangi hosil qilingan mantiqiy ifodani amalga oshiruvchi **“Исключающее ИЛИ”** sxemasi keltirilgan. Bu sxemadagi jami elementlar bittaga kamdir.

Mantiqiy elementlar integral sxema (**ИС**) ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Shuning uchun ular ИС singari klasslarga (sinflarga) bo‘linadi.

О‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. **“И”, “ИЛИ”, “НЕ”** mantiqiy sxemalarning: shartli belgilarini chizing; bajaradigan amallarini va ish jadvallarini tushuntiring.
2. **“ИЛИ-НЕ”** sxemasining: shartli belgilarini chizing; ishlashini, chiqishi bilan kirishlari orasidagi bog‘lanishini, de Morgan munosabatlarini tushuntiring.
3. **“И-НЕ”** sxemasining: shartli belgilarini chizing; ishlashini, chiqishi bilan kirishlari orasidagi bog‘lanishini, de Morgan munosabatlarini tushuntiring.
4. **“Исключающее ИЛИ”** sxemasining bajaradigan amalini, ish jadvalini, chiqishi bilan kirishi orasidagi munosabatlarni va struktura sxemasini tushuntiring.
5. **“Исключающее ИЛИ”** sxemasini ixchamlashni amalga oshiring va uni tushuntiring.

2.2.Kombinatsion qurilmalar va ularda ma’lumotlar ustida amallar bajarish.

Reja:

1. Yarim summator va summatorlar.
2. Shifrador va deshifradorlar.
3. Multipleksorlar.

1. Yarim summator va summatorlar. Summator mikroprotessor (**МП**) ning operatsion qurilmasidir. U son kodlarini arifmetik yig‘indisini hosil qiladi. O‘z navbatida u bir bitli ikki yarim summator va **“ИЛИ”** sxemasidan iborat bo‘ladi.

Yarim summator va to‘liq bir razryadli summatorning ishlashi va struktura sxemasini sintez qilish printsiplari bilan tanishib chiqamiz.

Yarim summatorning ishlashini uning kirish va chiqish qiymatlarini ifodalovchi jadvali yordamida tushuntirish maqsadga loyiqdir.

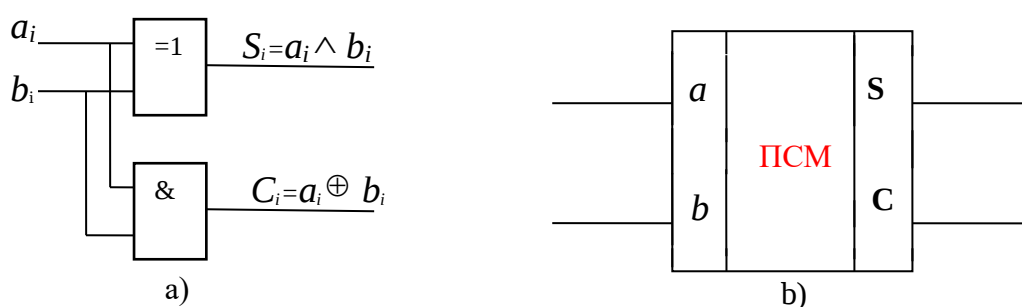
a_i	b_i	S_i	C_i
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Bu erda, a_i , b_i – qo‘shiluvchilarning mos razryadlari; S_i – natija; C_i – yuqori razryadli o‘tish.

$$S_i = a_i \wedge \bar{b}_i \vee \bar{a}_i \wedge b_i = a_i \oplus b_i; \quad C_i = a_i \wedge b_i$$

Demak, $a_i \oplus b_i$ va $a_i \wedge b_i$ mantiqiy amallarni bajaruvchi sxema yarim summator deb ataladi. Yarim summatorning struktura sxemasi va shartli belgisi **23-rasmda** keltirilgan.

Ikkilik sanoq tizimsida yozilgan sonlarni jamg'aruvchi to'liq bir razryadli summator mantiqiy qurilma bo'lib, uchta kirish (a_i , b_i , - ikkita qo'shiluvchi va bitta C_i – qo'shni quyi razryaddan o'tish) va ikkita chiqishga (S_i – natija va C_{i+1} – yuqori qo'shni razryadga o'tish) egadir.



23-rasm. Yarim summatorning struktura sxemasi va shartli belgisi.

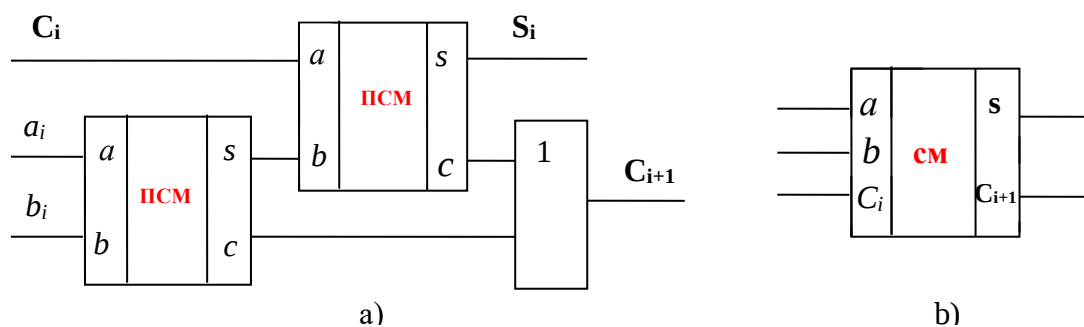
Ikkilik sanoq tizimsida ishlovchi to'liq bir razryadli summatorning ishlashini uning kirish (a_i , b_i , C_i) va chiqish (S_i , C_{i+1}) qiymatlarini ifodalovchi jadvali yordamida tushuntirish maqsadga loyiqdir.

a_i	b_i	C_i	S_i	C_{i+1}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$S_i = \bar{a}_i \wedge \bar{b}_i \wedge C_i \vee \bar{a}_i \wedge b_i \wedge \bar{C}_i \vee a_i \wedge \bar{b}_i \wedge \bar{C}_i \vee a_i \wedge b_i \wedge C_i = C_i \oplus (a_i \oplus b_i)$$

$$C_{i+1} = \bar{a}_i \wedge b_i \wedge C_i \vee a_i \wedge \bar{b}_i \wedge C_i \vee a_i \wedge b_i \wedge \bar{C}_i \vee a_i \wedge b_i \wedge C_i$$

To'liq bir razryadli summatorning struktura sxemasi va uning shartli belgisi **24-rasmda** keltirilgan.



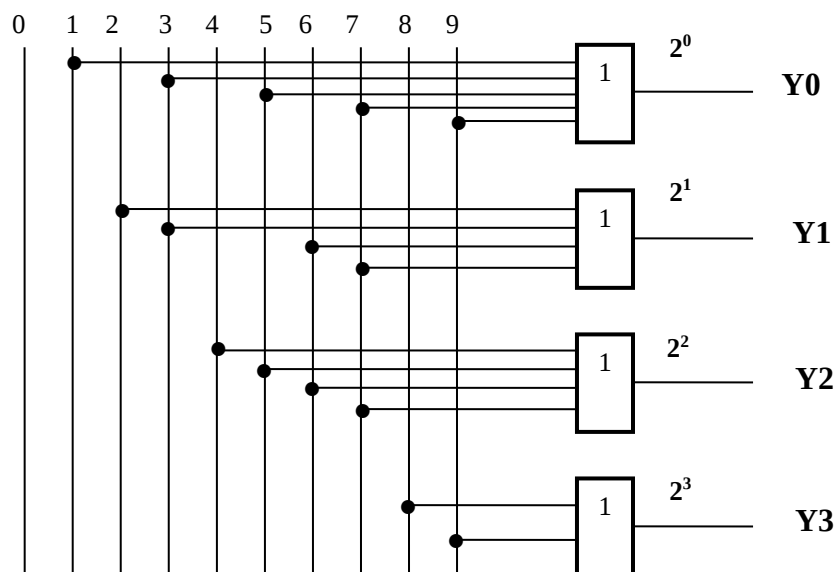
24-rasm. Bir razryadli summatorning sxemasi va shartli belgisi.

2. Shifrador va deshifradorlar.

Shifrador (koder) – operatsion qurilma bo‘lib, ma’lum razryadli kirishga berilgan signalni n razryadli chiqishida mos ikkilik kodiga aylantiradi. SHifratorni n li sanoq tizimdagi raqamni ikkilik sanoq tizimsiga aylantirishda qo‘llanishi bilan tanishamiz. Masalan, pultda **0** dan **9** gacha yozilgan **10** ta klavish bo‘lsin. Ixtiyoriy raqamli klavish bosilsa, shunga mos shifratorning mavjud **X0, X1, ... , X9** kirishlarining birida signal hosil bo‘ladi. Natijada shu signalga mos shifratorning **Y0, Y1, Y2, Y3** chiqishlarida ikkilik sanoq tizimsidagi kod hosil bo‘ladi. Shifratorning ishlashini uning kirish va chiqish qiymatlarini ifodalovchi **8-jadval** yordamida tushuntirish maqsadga loyiqdir.

8-jadval

Shifrador				
X	Y ₃	Y ₂	Y ₁	Y ₀
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
Y	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀
Deshifrador				



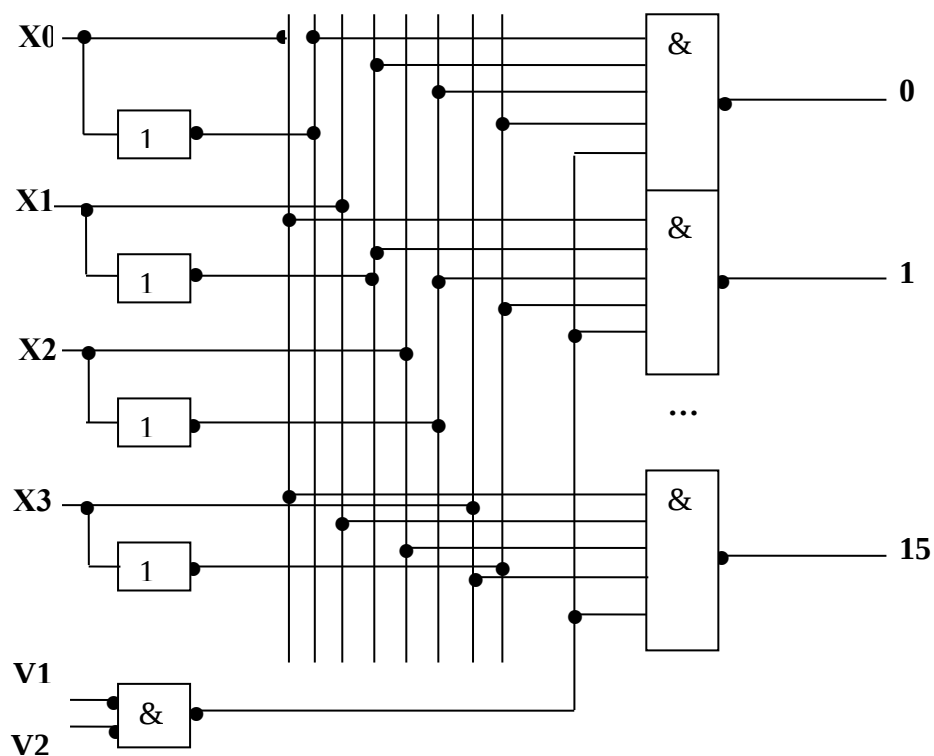
25-rasm. Shifraturning sxemasi.

Y0 chiqishda “1” signali toq klavishlar bosilsa hosil bo‘ladi, ya’ni $Y0 = X1 \vee X3 \vee X5 \vee X7 \vee X9$. Qolgan chiqishlarda “1” signali hosil bo‘lishi quyidagi mantiqiy ifodalar bilan aniqlanadi. $Y1 = X2 \vee X3 \vee X6 \vee X7$; $Y2 = X4 \vee X5 \vee X6 \vee X7$; $Y3 = X8 \vee X9$. Demak, bunday shifrat qurish uchun 1 ta besh kirishli, ikkita to‘rt kirishli, va 1 ta ikki kirishli “ИЛИ” sxemasi etarli ekan (25-rasm).

Deshifrat (dekoder). Aslida 8-jadval deshifratning ishlashini ham uning kirish va chiqish qiymatlari orqali ifodalaydi. Jadvalda $X3, X2, X1, X0$ deshifrat kirishlarini ifodalasa, chiqishini esa o‘nli raqamlar (**Y**) ifodalaydi. SHu jadvaldan foydalanib deshifratning ishlashini ifodalovchi mantiqiy funktsiyalarni quyidagicha yozish mumkin:

$$\begin{aligned}
 Y0 &= \overline{X3} \wedge \overline{X2} \wedge \overline{X1} \wedge \overline{X0}; \\
 Y1 &= \overline{X3} \wedge \overline{X2} \wedge \overline{X1} \wedge X0; \\
 Y2 &= \overline{X3} \wedge \overline{X2} \wedge X1 \wedge \overline{X0}; \\
 &\dots\dots\dots; \\
 Y15 &= X3 \wedge X2 \wedge X1 \wedge X0;
 \end{aligned}$$

Bunday deshifratning printsipl sxemasi va shartli belgisi 26, 27-rasmlarda ifodalangan. 26-rasmda “И-HE” sxemalarining 5-kirishlari sinxron kirishlardir.

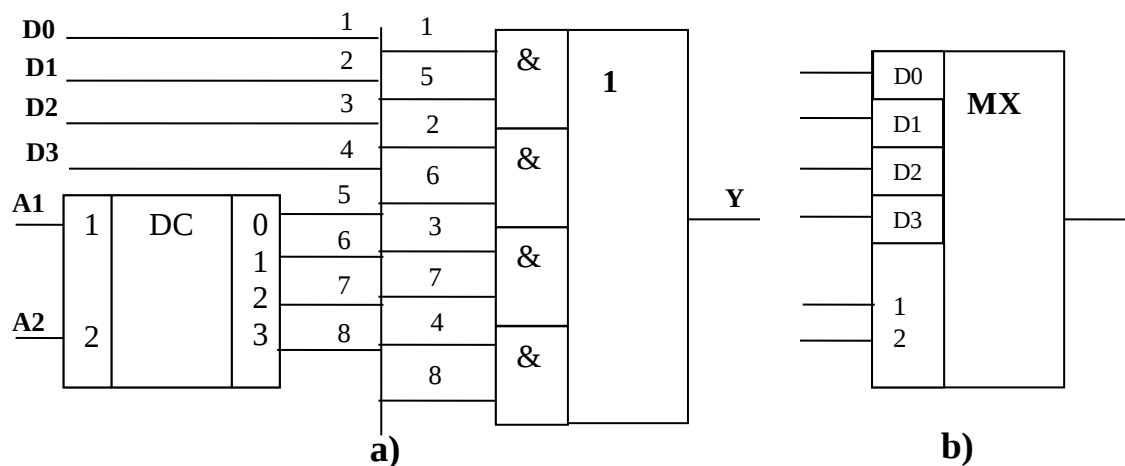


26-rasm. 16 chiqishli deshifrador.

Deshifratorning sinxron kirishlari ularning funksional imkoniyatlarini kengaytiradi. Masalan, **K 155 IDZ** integral mikrosxemaning ikkitasidan 32 chiqishli, to'rttasidan esa 64 chiqishli deshifrador yig'ish mumkin.

3. Multipleksorlar. To'rta kirishli multipleksorning shartli belgisi va uning sxemasi 27-rasmda keltirilgan. Multipleksorning 2 hil kirishi bo'lib, biri axborotlar kirishi, ikkinchisi esa adres kirishi deb ataladi. Axborotlar kirishining qaysi birini multipleksor chiqishiga ulanishini uning adres kirishi aniqlaydi. 27-rasmdagi multipleksorning ishlashini ifodalovchi mantiqiy ifoda ko'rinishi quyidagicha

$$Y = D0 \wedge \overline{A1} \wedge \overline{A2} \vee D1 \wedge \overline{A2} \wedge A1 \vee D2 \wedge A2 \wedge \overline{A1} \vee D3 \wedge A2 \wedge A1.$$



27-rasm. Multipleksorning sxemasi va shartli belgisi.

Multipleksorning axborot kirishlarining soni ortishi uning adres kirishlar sonini ortishiga olib keladi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Yurim summatorning ishlashini uning kirish va chiqish qiymatlarini ifodalovchi jadvali yordamida tushuntiring.
2. Ikkilik sanoq tizimsida ishlovchi to‘liq bir razryadli summa-torning ishlashini uning kirish (a_i , b_i , C_i) va chiqish (S_i , C_{i+1}) qiymatlarini ifodalovchi jadvali yordamida tushuntiring.
3. Shifratorni o‘nli sanoq tizimdagi raqamni ikkilik sanoq tizimsiga aylantirishda qo‘llanishi asosida tushuntiring.
4. Deshifratorning printsiptial sxemasi va shartli belgisini ifodalang va uni ishlash printsiptini tushuntiring.
5. To‘rta kirishli multipleksorning shartli belgisi, sxemasi va ishlashini ifodalovchi mantiqiy ifodasi tuzilsin va uni ishlash printsipti tushuntirilsin.

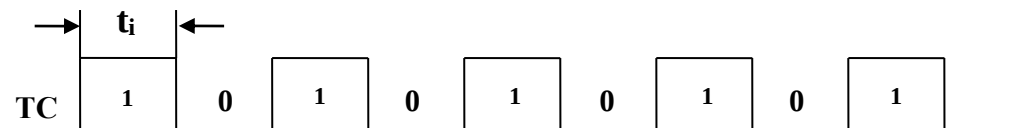
2.3. Hotirali (tadrijiy) sxemalar va ularda ma’lumotlarni saqlash va ishlash.

Reja:

1. Triggerlar.
2. Registrlar.
3. Uch holatli mantiqiy sxema.

Qurilmalar. Qurilma ishini sinxronlash deb, maxsus generator yordamida qurilma qismlari ishini aniq vaqt bo‘yicha sozlab, berilgan amallarni bajarilishini

ta'minlashga aytiladi. Maxsus generator sifatida barqaror chastotali impuls hosil qiluvchi avtotebranish rejimida ishlovchi generator qo'llaniladi. Bu impulslar sinxroimpuls (**СИ**) yoki taktli impuls (**ТИ**) deb ataladi (**28-rasm**). Taktli impulsning ikkita sathini mos ravishda biri "1" (yuqori sath) ikkinchisi "0" (quyi sath) qiymatlari bilan belgilanadi.



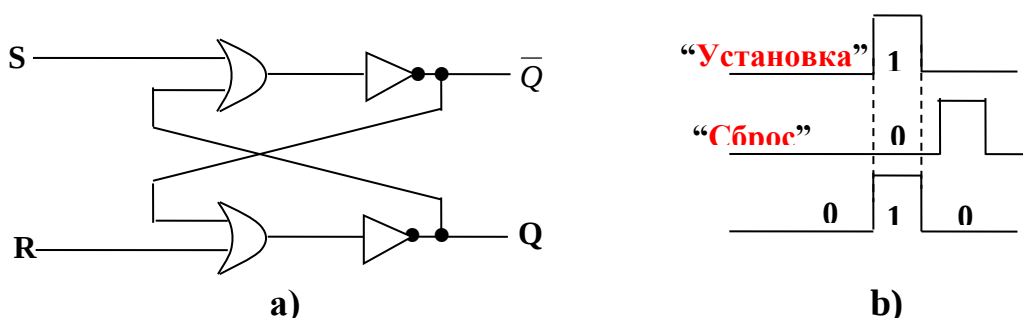
28-rasm. Sinxron yoki taktli impuls.

Sinxronlashga bir vaqtning o'zida boshqaruv va **СИ** signallarini hosil qilish yo'li bilan erishiladi. Sinxron ishlovchi tarmoq yoki qurilmalarda "**И**" sxemasi mavjud bo'lib uning kirishlariga bir vaqtning o'zida boshqaruv va СИ berilgandagina "**И**" sxemasining chiqishida signal hosil bo'ladi. Bu signal kerakli tarmoq yoki qurilmani ishga tushiradi.

Odatda "**И**" sxemasining kirishiga beriladigan СИ signali strobovchi signal deb ataladi.

Triggerlar МП hotirasining elementi sifatida va ikkilik sanoq tizimsida hisoblagich (schyotchik) ni qurishda ishlatiladi. Trigger hotira elementi bo'lgani uchun uning chiqishidagi signal faqat kirishidagi signalga bog'liq bo'lmasdan, triggerning shu daqiqadagi holatiga ham bog'liqdir. U hotirali sxemalar turkumiga kiradi.

Triggerning ikkita turg'un holati bo'lib, ikkita kirishga (**S** – "ustanovka" va **R** – "sbros") va ikkita chiqishiga (**Q** – "pryamoy" va $\bar{Q}$ – "inversniy") egadir. **29-rasmda** ikkita "**ИЛИ-НЕ**" sxemasida qurilgan triggerni chizmasi keltirilgan. Bu sxemalarning kirish-chiqishlari o'zaro bog'langan. Bunday bog'lanishni "qayta bog'lanish" deb ataymiz. Sxemani turg'un holatda "qayta bog'lanish" ushlab turadi.



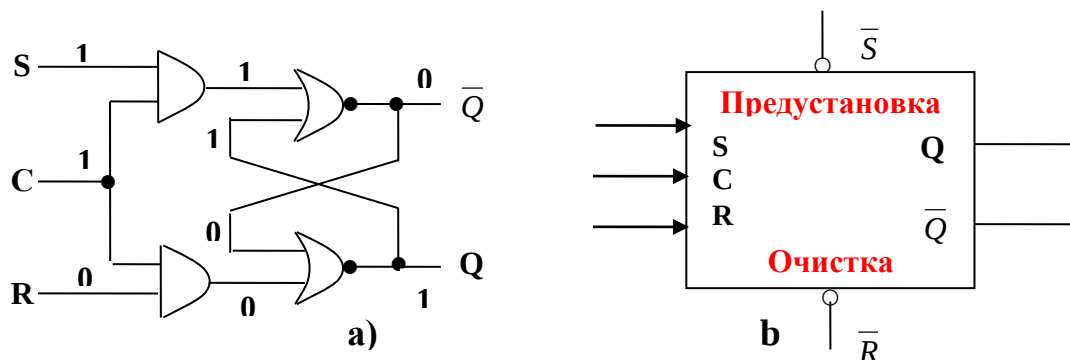
29-rasm. Trigger sxemasi va uning kirishiga beriladigan signalning biagrammasi.

Agar $S=1$, $R=0$ bo'lsa, $Q=1$, $\bar{Q}=0$ bo'ladi. So'ng $S=0$, $R=0$ bo'lsa, triggerning holati turaveradi. Mabodo $R=1$, $S=1$ bo'lsa, $Q=0$, $\bar{Q}=1$ bo'lib qoladi. YA'ni triggerning holati o'zgaradi. So'ng kirishlarga $S=0$, $R=0$ berilsa, "qayta bog'lanish" triggerini turg'un holatda saqlab turadi ($Q=0$, $\bar{Q}=1$). Triggerning kirishlariga bir vaqtning o'zida, $S=1$, $R=1$ signallar man qilinadi, chunki $Q=0$, $\bar{Q}=0$ bo'lib qoladi (29-b rasmdagi diagrammaga e'tibor qilinsin). Trigger murakkabroq hotira qurilmalari bo'lgan hisob-lagich (schyotchik), surish va hotira registrklarini qurishda qo'llanganligi sababli uning asosiy turlari bilan tanishib chiqamiz. **RS-trigger.** 30-rasmda RS-triggaerning struktura sxemasi va shartli belgisi keltirilgan. Triggerning S (ustanovka) va R (sbro) kirishlariga berilgan signallar stroblovchi TS signali bilan bir vaqtda berilsagina uning holatini o'zgartiradi.

Demak, **RS** trigger sinxron rejimda ishlash uchun mo'ljallangan. **RS** triggerning ishlashini 30(a)-rasmdagi **1** va **0** signallarni sxemadan uzatilish jarayonini kuzatib tushunib olish murakkablik tug'dirmaydi.

Agar $S=0$, $R=1$, $S=1$ bo'lsa, $Q=0$, $\bar{Q}=1$ bo'ladi.

Agar $S=1$, $R=0$, $S=1$ bo'lsa, $Q=1$, $\bar{Q}=0$ bo'ladi.



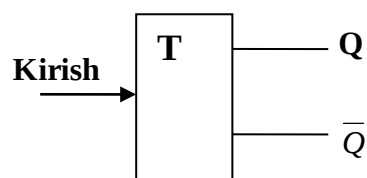
30-rasm. RS triggerning sxemasi va shartli belgisi.

Odatda **RS** triggerning yana ikkita qo'shimcha kirishi bo'lib, ular stroblanmasdan ishlaydi. Bular $\bar{S}$ (**Предустановка**) va $\bar{R}$ (**Очистка**) kirishlar bo'lib, "0" bilan boshqarilgani uchun uning shartli belgisida shu kirishlarga aylana belgisi qo'yilgan.

Agar $\bar{R}=0$ bo'lsa, $Q=0$, $\bar{Q}=1$ bo'ladi.

Agar $\bar{S}=1$ bo'lsa, $Q=1$, $\bar{Q}=0$ bo'ladi.

T-Trigger. Bu trigger faqat bitta kirishga ega bo'lib, unga kelgan har bir signal trigger holatini o'zgartiradi. Triggerning shartli belgisi 31-rasmda keltirilgan.



31-rasm. T-trigger.

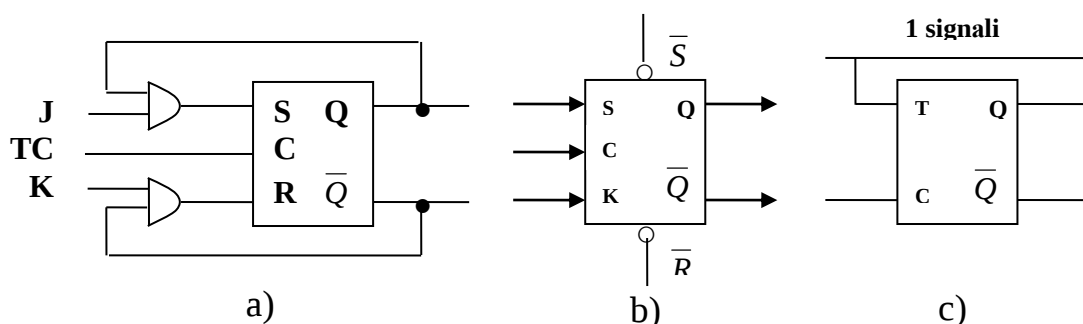
JK-trigger. Bu trigger ham **RS** triggeri singari sinxron rejimida ishlaydi. **JK**-triggingning struktura sxemasi va shartli belgisi **32-rasmda** keltirilgan.

SI **J** va **K** kirishlarda signal bormi deb “so‘raydi”.

Agar **J=1, K=0, S=1** bo‘lsa, **Q=0, Q-bar=1** bo‘ladi.

Agar **J=0, K=1, S=1** bo‘lsa, **Q=0, Q-bar=1** bo‘ladi.

Agar **J** va **K** kirishlarga “1” signali berilsa, **TS** ning har biri **JK** triggerni holatini o‘zgartiradi. Natijada **JK** trigger **T** triggingning funktsiyasini bajaradi (32(c)-rasm).



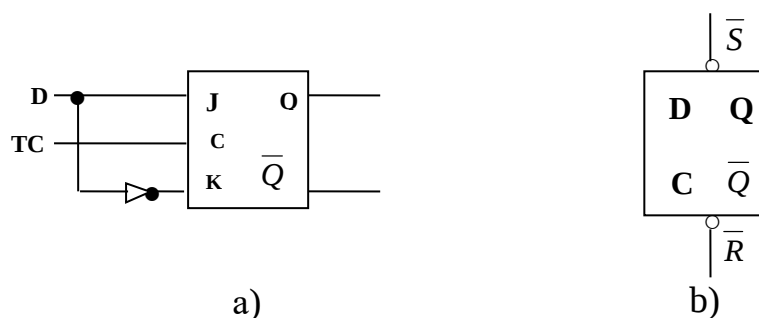
32-rasm. JK-triggingning struktura sxemasi va shartli belgisi.

JK triggingning **T** trigger rejimidagi ish jadvali.

S	1	1	1	1	1
Q	1	0	1	0	1
Q-bar	0	1	0	1	0

JK triggerni **RS** triggeri singari qo‘shimcha $\bar{S}$ va $\bar{R}$ kirishlarga ega.

D-triggeri. D-trigger bitta kirishga ega bo‘lib, uning strukturasini va shartli belgisi **33-rasmda** keltirilgan.



33-rasm. D-triggingning struktura sxemasi va shartli belgisi.

Agar $D=1$, $S=1$ bo'lsa, $Q=1$, $\bar{Q}=1$ bo'ladi.

Agar $D=0$, $S=1$ bo'lsa, $Q=0$, $\bar{Q}=1$ bo'ladi.

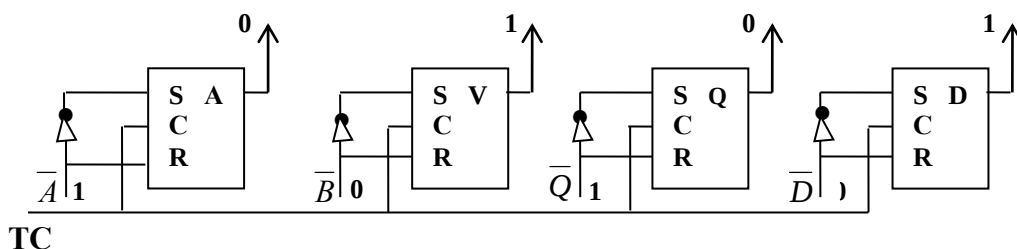
D trigger ham qo'shimcha S va R kirishlarga ega.

“И”, “ИЛИ”, “НЕ” va trigger sxemalari asosida МП ning qurilmalari yaratiladi. МП qurilmalariga registrlar, schyotchiklar, summatorlar (jamg'argichlar), deshifраторlar misol bo'la oladi. Bu qurilmalar nima ekanini va qanday ishlashini bilish maqsadida ularning strukturalari va mantiqiy ishlash printsiplari bilan tanishib chiqamiz.

2. Registrlar.

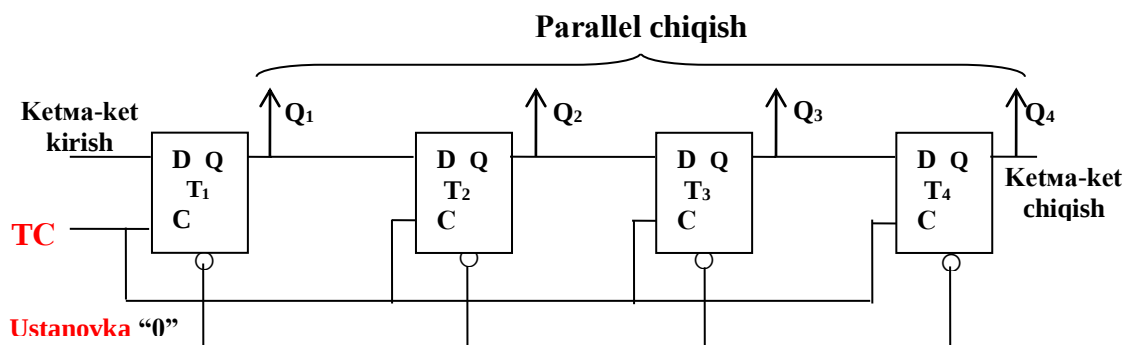
Trigger faqat bir bit ma'lumotnigina eslab qola oladi. N ta razryadli ikkilik sanoq tizimsidagi sonni eslab qolish uchun N ta bitni eslab qolaoladigan qurilma yaratilishi kerak. Buning uchun N ta RS-triggingni birlashtirish kerak bo'ladi. Bunday sxema N razryadli registr deyiladi. 34-rasmda misol tariqasida to'rt razryadli shunday hotira registrining sxemasi keltirilgan. Bu sxemada to'rt razryadli ikkilik tizimsidagi son parallel ravishda triggerlarning S va R kirishlariga beriladi. $S=1$ bo'lganda $R=0$ bo'lishi kerak. O'z navbatida $S=0$ bo'lganda $R=1$ bo'lishi kerak. Buni amalga oshirish uchun har bir triggerning kirishida qo'shimcha “NE” sxemasi foydalaniladi.

Sonlarni surish registri. Bunday registrni yaratish uchun 1-triggingni chiqishi 2-triggingning kirishiga, 2-triggingni chiqishi 3-triggingning kirishiga, 3-triggingni chiqishi 4-triggingning kirishiga va hokozo ulanadi. CI ning har bir impulsida registrdagi son o'ng tomonga bir razryadga suriladi.



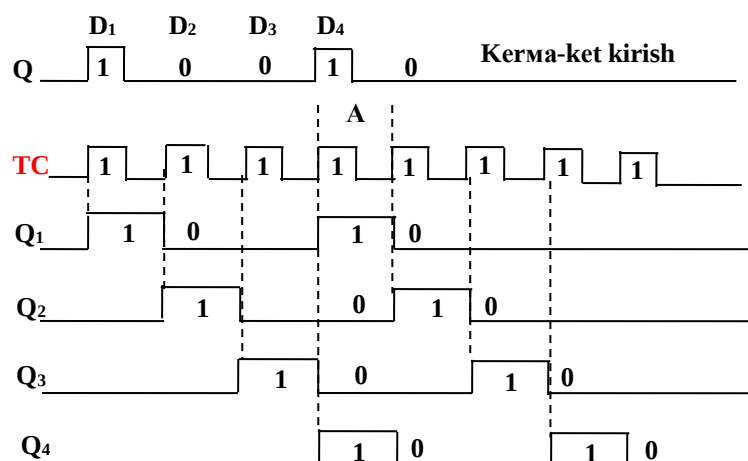
34-rasm. To'rt razryadli hotira registri.

Bunday registrlar odatda **RS**, **JK** yoki **D** triggerlar asosida quriladi. **35-rasmda** kirishi ketma-ket ulangan to‘rt razryadli sonlarni surish registrining sxemasi keltirilgan. Registr elementi sifatida **D** trigger olingan.



35-rasm. To‘rt razryadli sonlarni surish registri.

Bu registrning ish diagrammasi **36-rasmda** keltirilgan. Eng avval registrning $Q_1 \div Q_4$ chiqishlarida “0” hosil qilinadi.



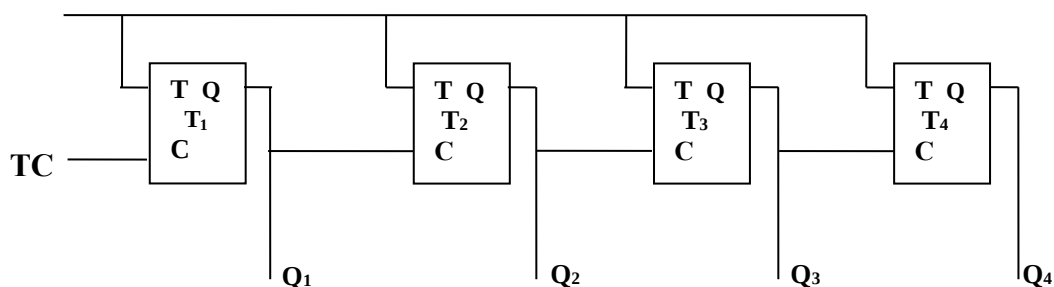
36-rasm. Sonlarni surish registrining ish diagrammasi.

Buning uchun registrning “**Установка 0**” kirishiga impuls beriladi. So‘ng registrning ketma-ket kirishiga D_1 – birinchi bit beriladi. **TS** impulsining old fronti ta‘sirida D_1 berilgan bit Q_1 chiqishga uzatiladi, ya‘ni $Q_1 = D_1 = 1$ bo‘lib qoladi (diagrammaga nazar tashlang). Xuddi shu asnoda **TS** ning to‘rtta impulsidan so‘ng registrning chiqishlari $Q_1 = D_4 = 1$, $Q_2 = D_3 = 0$, $Q_3 = D_2 = 0$, $Q_4 = D_1 = 1$ ko‘rinishida bo‘lib qoladi. Bu holat rasmda **A** bilan belgilangan. Registrning chiqishi ketma-ket yoki parallel bo‘lishi mumkin.

Agar surish registri ko‘p razryadli bo‘lsa (8 tadan ortiq) uning parallel chiqishi integral sxemaning oyoqchalar soni ko‘payishiga olib keladi. Bu esa maqsadga muvofiq emas.

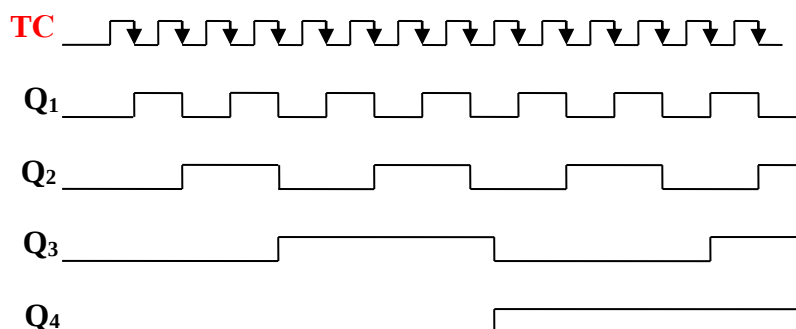
Hisob registri MII ning operatsion qurilmasi bo‘lib, ikkilik sanoq tizimsida yozilgan sonni sanash imkoniyatiga egadir. **37-rasmda** huddi shunday to‘rt razryadli registr ifodalangan. Agar registrning kirishiga “1” signal berilsa,

hisobchida saqlanayotgan sonning qiymati **1** taga oshadi. Triggerning holati “**1**” dan “**0**” ga o‘zgargandagina **Q** chiqishda “**1**” hosil bo‘ladi. Natijada navbatdagi triggerning **S** kirishiga “**1**” uzatiladi, demak uning holati o‘zgaradi.



37-rasm To‘rt razryadli ikkilik sanoq sistemasidagi sonlarni surish registri.

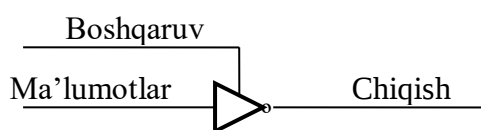
38-rasmda to‘rt razryadli T-triggerda qurilgan hisob registrining ish diagrammasi keltirilgan. T-trigger sifatida hisob rejimida ishlovchi **JK**-trigger tanlangan. Boshlang‘ich holatda $Q_1=Q_2=Q_3=Q_4=0$ bo‘lganda, TS ning birinchi signalining orqa fronti ta‘sirida $Q_1=1$ va $Q_2=Q_3=Q_4=0$ bo‘ladi. TS ning ikkinchi signalining orqa fronti ta‘sirida $Q_1=0$, $Q_2=1$, $Q_3=Q_4=0$ bo‘ladi (v.h.z.).



38-rasm. Hisob registrining ish diagrammasi.

3. Uch holatli mantiqiy sxema

Uch holatli mantiqiy sxema (tristabil invertor) ning shartli belgisi **39-rasmda** keltirilgan. Tristabil invertorining boshqaruv kirishiga yuqori kuchlanish berilsa, sxema “invertor” singari ish bajaradi. Sxemaning uchinchi holatining xususiyati uning chiqishida yuqori qarshilik hosil bo‘lishidadir. Bu holatni sxema boshqaruv kirishiga (0) kuchlanish berilganda qabul qiladi. Natijada sxemaning kirishi bilan chiqishi “uziladi” va kirisdagi signal chiqishga uzatilmaydi.



39- rasm. Uch holatli mantiqiy sxemaning shartli belgisi.

Uch holatli mantiqiy sxemaning ish jadvali.

Kirish (ma'lumotlar)	Boshqaruv	Chiqish
0	1	1 invertor
1	1	0 ("HE" sxemasi)
0	0	Yuqori qarshilik (3-holat)
1	0	

Odatda **МПЦ** shinasiga bir nechta qurilma ulanadi. Huddi mana shu qurilmalar shinaga tristabil sxema yordamida ulanadi. Tristabil sxema chiqishida yuqori qarshilik holati vaqtida unga ulangan qurilma shinadan "uziladi". Agar tristabil sxemasining boshqaruv kirishiga yuqori kuchlanish berilsa, unga ulangan qurilma shinaga ulanadi. Tristabil sxemasining bu xususiyati **МПЦ** shinalariga ulangan qurilmalarining o'zaro bog'lanishini tashkil qilinishida keng qo'llaniladi. Masalan, **МП** tizimlarida kontrollarning to'g'ridan-to'g'ri hotiraga murojaatini tashkil qilishda.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Trigger nima? Uning ishlash printsipini tushintiring.
2. **RS**-triggerining xususiyati va uning ishlash printsipini tushintiring.
3. **T**, **JK**, va **D** triggerlarning xususiyatlarini va ishlash printsipini tushintiring.
4. Registr nima? Uning ishlash printsipini tushintiring.
5. Sonlarni surish registrining xususiyatini va ishlash printsipini tushintiring.
6. Hisob registrining xususiyatini va ishlash printsipini tushintiring.
7. Uch holatli mantiqiy sxema. Ish jadvali, uning xususiyati va qo'llanilishi.

3-BOB. Hisoblash tizimi protsessori va tashqi qurilmalarida amallar bajarilish jarayonlari va ularni boshqarish asoslari

3.1. Mikroprotsessorlarda amallar bajarilishini tashkil qilish.

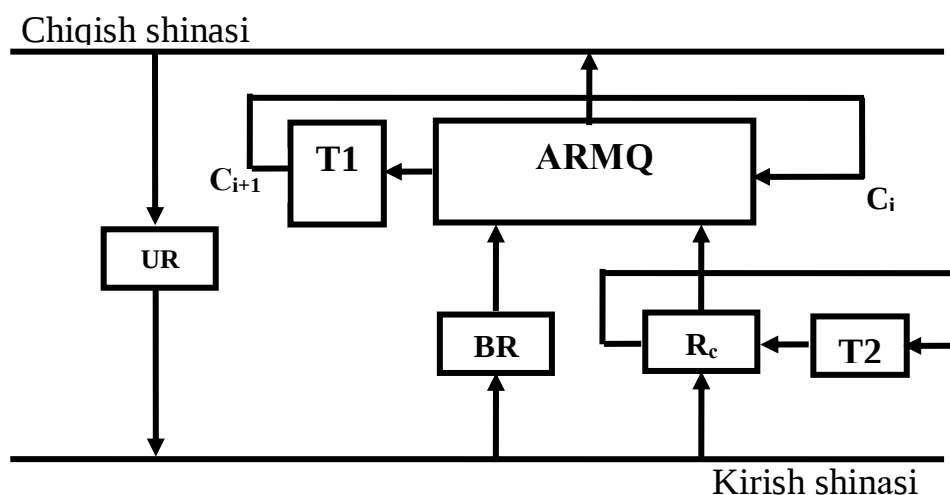
Reja:

1. Mikroprotsessorning amallar bajaruvchi qismining strukturasi.
2. Mikroprotsessorning amallar bajaruvchi qismini boshqaruvchi signallari tasvirlangan strukturasi.

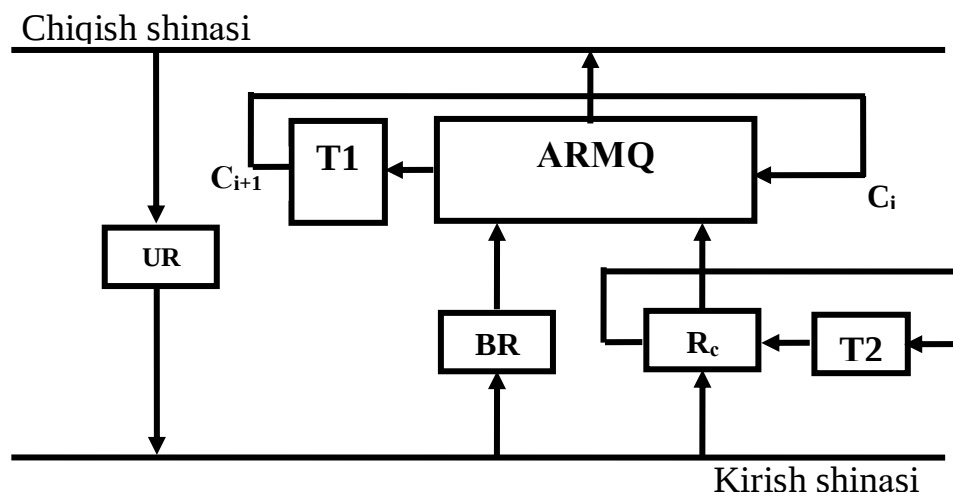
1. Mikroprotsessor (MII) ning, amallar bajaruvchi qismining strukturasi 40-rasmda keltirilgan. MIIning bu qismida arifmetik va mantiqiy, hamda ma'lumotlarni surish va uzatish amallari bajariladi. Arifmetik amallardan ikkita sonni (kodni), birni, hamda belgi bayroqchalarni tarkibini qo'shish va ayirish amallari bajariladi. Ma'lumotlarni surish amallariga surish registri (R_s) tarkibini chapga yoki o'nga arifmetik, mantiqiy va davriy surish kiradi. Mantiqiy qo'shish (diz'yunktsiya), ko'paytirish (kon'yunktsiya), hamda ma'lumotlarni uzatish amallari yordamida registr tarkibi ustida asosiy mantiqiy funktsiyalar bajariladi yoki registr tarkibi registrlararo uzatiladi.

MII ning umumiy registrlari (UR) operandlar va oraliq natijalarni eslab qolish bilan bir qatorda ma'lumotlarni tez bufer registri (BR) va R_s ga uzatishni ta'minlaydi. Arifmetik-mantiqiy qurilma (ARMQ) BR va R_s dagi ma'lumotlar ustida amal bajarib natijani umumiy registrlarning biriga yozishi mumkin.

Arifmetik amallar bajarilganda hosil bo'lishi mumkin bo'lgan o'tish bitni va surish registrida hosil bo'ladigan surilganda yo'qoladigan bitni (o'tish signalini) eslab qolish va inobatga olish xususiyatiga ega bo'lgan MII ning amallar bajaruvchi qismining strukturasi 41-rasmda keltirilgan. Bu rasmdagi strukturaning 40-rasmdagi strukturadan farqi ARMQ da va R_s da o'tish signalini (bitni) eslab qoluvchi zanjir borligidadir.



41-rasm. MIIning amallar bajaruvchi qismining strukturasi.



41-rasm. **MII**ning amallar bajaruchi qismining strukturasi.

ARMQ da hosil bo'lishi mumkin bo'lgan o'tish signali yoki biti T1 triggerda saqlab qolinadi. Bu ko'p razryadli so'zlarning $(i-1)$ -to'rtligi ustida amal bajarilganda S_i o'tish signalini inobatga olish, agar u, yana keyingi i -to'rtlikda ham hosil bo'lsa shu o'tish signali S_{i+1} ni $(i+1)$ -to'rtlikda inobatga olish imkoniyatini beradi. Strukturadagi bu o'zgarish ARMQ UR razryadlari sonidan ko'p bo'lgan ma'lumotlar ustida amallar bajarish imkoniyatini beradi.

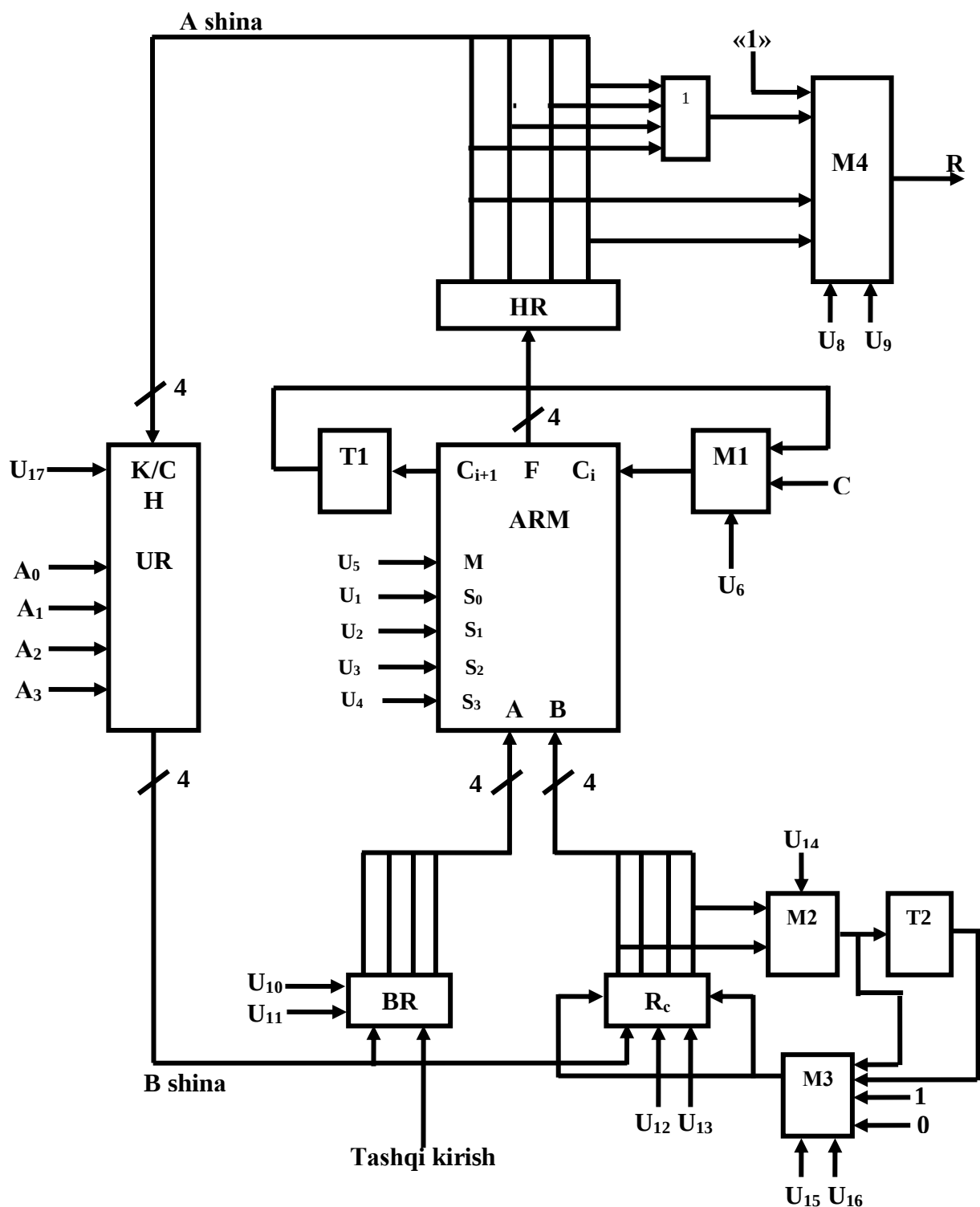
T2 triggeri yordamida R_s da surilgan bitni esda saqlash zanjiri qurildi.

Y_i boshqaruv signallarining turli kombinatsiyalari **MII** ning amallar bajaruvchi qismining turli rejimida ishlashini ta'minlaydi. Boshqaruv signallarining qiymatlari «0» yoki «1» bo'lishi mumkin.

MII ning amallar bajaruvchi qismini boshqaruvchi signallari tasvirlangan strukturasi 42-rasmda keltirilgan. Bu strukturada ARMQ to'rt razryadli bo'lib qanday amal bajarilishini $S_0 - S_3$ va **M** kirishlarga beriladigan signallar (Y_i) aniqlaydi. Agar **M** kirishga «1» signal berilsa, ARMQ mantiqiy amal bajaradi, aksincha $M=0$ bo'lsa, ARMQ arifmetik amal bajaradi. A va B sonlar ustida bajarilgan arifmetik yoki mantiqiy amal natijasi F (F_0-F_3) ga yoziladi. Boshqacha aytganda ARMQ to'rt razryadli ikkita kirishga (A va B) va to'rt razryadli bir chiqishga ega. 42-rasmda umumiy registrlar ham keltirilgan, unda operandlar, natijalar va komandalar saqlanishi mumkin. UR larning har biri o'z adresiga, to'rt razryadli kirish va chiqishiga egadir. ARMQ da xosil bo'lgan natijalar «natijalar registrida» (NR) saqlanadi. **MII** ning amallar bajaruvchi qismida to'rta multipleksor (M1-M4) ko'rsatilgan. Multipleksorlar operatsion qurilma bo'lib, o'zining biror kirishidagi ma'lumotni faqat mavjud bitta chiqishiga uzatishni ta'minlaydi.

M1 – o'tish zanjirining multipleksori. ARMQ ning o'tish kirishiga (triggeriga) boshqaruvchi Y_6 signalining qiymati (0 yoki 1) ga qarab tashqi kirish **S** ni yoki T1 o'tish triggerining chiqishi ulanadi.

M2 – surish zanjirining multipleksori. T2 surish triggerining kirishiga Y_{14} signalining qiymatiga qarab, surish registrining (R_s) katta yoki kichik razryadi ulanadi.



42-rasm. **MII** ning amallar bajaruvchi qismini boshqaruvchi signallari tasvirlangan struktura sxemasi.

M3 – surish zanjirining ikkinchi multipleksori. Surish registrining katta yoki kichik razryadiga Y_{15} va Y_{16} signallarining qiymatlariga qarab quyidagilar ulanadi: 1) $Y_{15} = 0$ va $Y_{16} = 0$ bo'lsa, M2 ning chiqishi; 2) $Y_{15}=0$ va $Y_{16}=1$ bo'lsa, T2 surish triggerining chiqishi; 3) $Y_{15}=1$ va $Y_{16}=0$ bo'lsa, mantiqiy «1» ni; 4) $Y_{15}=1$ va $Y_{16}=1$ bo'lsa, mantiqiy «0» ni.

Birinchi kombinatsiya ma'lumotni takroriy surishni tashkil qilishda qo'llaniladi. Bunda surish o'ng tarafga bo'lsa kichik razryadning qiymati katta razryad o'rniga yoziladi. Agar surish chap tarafga bo'lsa, katta razryadning qiymati kichik razryad o'rniga yoziladi. Ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi kombinatsiyalar birinchi kombinatsiyadan farq qiladi, ya'ni surish registrdagi ma'lumotni chapga va o'ngga surilganda bo'shagan razryad o'rniga mos ravishda T2 triggerning qiymati, ya'ni mantiqiy «1» yoki mantiqiy «0» yoziladi.

M4 – shartlarni taxlil qiluvchi multipleksor. R chiqishga Y_8 va Y_9 signallarning qiymatiga qarab quydagilar ulanadi: 1) $Y_8 = 0$ va $Y_9 = 0$ bo'lsa, NR ning katta razryadi. 2) $Y_8 = 0$ va $Y_9 = 1$ bo'lsa, NR ning kichik razryadi; 3) $Y_8 = 1$ va $Y_9 = 0$ bo'lsa, «ИЛИ-HE» sxemasining chiqishi (bu chiqish natija «0» bo'lganda «1» ga teng bo'ladi); 4) $Y_8 = 0$ va $Y_9 = 0$ bo'lsa, mantiqiy «1».

Qolgan boshqaruv signallari quydagilarni bajaradi: Y_1 – Y_5 signallari ARMQ qanday amal bajarishini aniqlaydi.; Y_7 NR ga ma'lumot qabul qilinishini aniqlaydi; Y_{10} BR ga ma'lumot qabul qilinishini aniqlaydi; $Y_{12}=0$ va $Y_{13}=0$ bo'lsa, R_s ga B shinadan ma'lumot qabul qilinadi; $Y_{12}=0$ va $Y_{13}=1$ bo'lsa, R_s dagi ma'lumot o'ngga suriladi; $Y_{12}=1$ va $Y_{13}=0$ bo'lsa, R_s dagi ma'lumot chapga suriladi; $Y_{12}=1$ va $Y_{13}=1$ bo'lsa, R_s dagi ma'lumot saqlanadi; $Y_{17}=0$ bo'lsa, UR dagi ma'lumot chaqiriladi. $Y_{17}=1$ bo'lsa, UR ga ma'lumot yoziladi (kiradi). UR lar blokiga murojaat qilinganda boshqaruv qurilmasi (BQ) A_0 – A_3 kirishlarga registr adresining kodini beradi.

Demak, 42-rasmda keltirilgan struktura UR dan yoki tashqi kirishdan qabul qilingan ma'lumotlar ustida arifmetik va mantiqiy amallar bajarar ekan. Qanday amal bajarilishini esa boshqaruv signallari aniqlar ekan.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. HT ning amallar bajaruvchi qismining strukturasi xususiyatlarini tushuntiring.
2. HT ning amallar bajaruvchi qismini boshqaruvchi signallari tasvirlangan strukturasi ishlash printsipini gapirib bering..

3.2. Mikroprotsessorlarda amallar bajarilish jarayonini boshqarishni tashkil qilish asoslari.

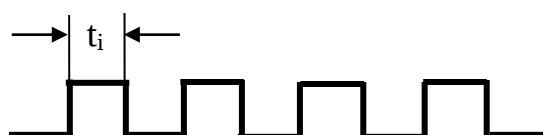
Reja:

1. MII ning amallar bajarish jarayonini BQ ning funktsiyalari.
2. Amal bajarilishini boshqarishning usullari.

III ning amallar bajarish jarayonini BQ ikkita funktsiyani bajarishi shart: 1) amal bajarilishini boshqarish; 2) komandalarni ketma-ket OHQ dan chaqirish va komanda qismlarini ishlash. Amal bajarilishini boshqarishni tashqil qilishning ikki xil usuli bor. Bular sxema va mikroprogramma usullaridir.

MII da amallar eng kichik elementar operatsiyalar to‘plamining bajarilishidan iborat bo‘lib, ularning har biri bir mashina takti t_i vaqtida bajariladi (43-rasmga qaralsin). Bir takt signali oraliqida bajarilgan elementar amallar mikrooperatsiyalar deb ataladi. Amal bajarishni boshqarishni sxema usulida har bir amalni bajarish uchun mantiqiy sxema mavjud bo‘lib, ular shunday signallar ketma-ketligini ishlab beradilarki, natijada mikrooperatsiya bajarilishi ta’minlanadi.

Bu usulda **MII** ishlab chiqarilgandan so‘ng uning komandalar sistemasini o‘zgartirib bo‘lmaydi. Mantiqiy sxemalarning boshqariluvchi kirishlari yagona boshqaruv blokiga ulanadi. Boshqaruv bloki komandani



43-rasm. Taktli impulslar.

rasshifrovka qilib kerakli signallar ketma-ketligini ishlab beradi. Bir nechta takt oraliq‘ida komandalar deshifratori va komandalarni bajarishni boshqaruvchi sxema **KOI** ni deshifratsiya qiladi va komandani bajaruvchi signallar ketma-ketligini ishlab chiqaradi. Amallar bajarishni sxema usulida boshqarishning afzalligi uning katta tezlikda komandani bajarilishida bo‘lsa, kamchiligi esa qurilmaning murakkabligida va komandalar sistemasini o‘zgartirib bo‘lmasligida.

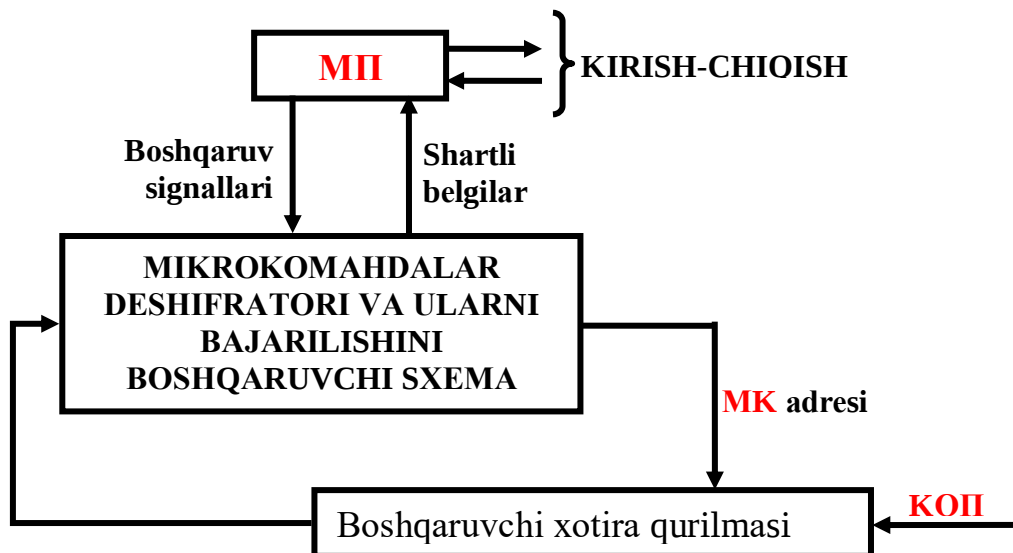
MII da amal bajarishni mikroprogramma usuli bilan tashqil qilinganda hamma n ta boshqariluvchi kirishlar aloxida n razryadli shinaga ulanadi. Ma’lumotlarni o‘zlatishda va ular ustida amal bajarishda shinaga, algoritmnining har bir qadamida, n razryadli vektor yuboriladi. Vektorning i -razryadiga «1» yoki «0» qiymat mos ravishda boshqaruv signali borligini yoki yo‘qligini ko‘rsatadi ($1 \leq i \leq n$).

Amal bajarishni boshqarishda mikroprogramma usuli qo‘llanilgan **MII** ning strukturasi 44-rasmga keltirilgan.

Boshqaruvchi hotira qurilmasida (HQ) har bir amalni bajaruvchi mikrokomanda (**MK**) saqlanadi. Har bir amalni bajarish – elementar amallar (mikrooperatsiyalar) ketma-ketligini bajarishdan iborat. Ma’lum bir ketma-ketlikda bajariladigan mos mikrooperatsiyalar to‘plami mikrokomanda deyiladi. Komanda algoritmini bajaruvchi **MK** lar ketma-ketligi mikroprogramma deyiladi. **MK** larni HQ dan ketma-ket chaqirib va **MII** ning amallar bajaruvchi qismida ularning bajarilishi komanda **KOI** ga mos amal bajarilishini ta’minlaydi. Boshqaruvchi HQ dan mikroprogrammaning birinchi **MK** si chaqirilib, u **MK** deshifratoriga va **MK** ni bajarilishini ta’minlovchi boshqaruv sxemasiga uzatiladi. Deshifrator va boshqaruv sxemasi **MK** ning **KOI** qismini rasshifrovka qilib, **MII** ning amallar bajaruvchi qismiga boshqaruv signallarini uzatadi. **MK** ning adres qismini va shartli belgilarini **MK** ni bajarilishini boshqaruvchi sxema inobatga olib navbatdagi **MK** ning adresini hosil qiladi va uni hotiraning boshqarish qurilmasiga uzatadi. Shunday qilib mikroprogrammaning barcha **MK** lari HQ dan chaqirilib va ularning bajarilishi natijasida kerakli arifmetik, mantiqiy yoki boshqa amallar to‘liq

bajariladi. Boshqaruvchi HQ da **MK** larning saqlanishi **MII** ning komandalar sistemasiga o'zgartirish kiritish imkoniyatini yaratadi. Buning uchun yangi komandaning mikroprogrammasi boshqaruvchi HQ ga yozib qo'yilishi shart. Bu esa boshqarishda mikroprogramma usulining afzalligidir. Lekin har bir taktda boshqaruv HQ ga murojaat qilinishi amallarni bajarilish vaqtini oshiradi.

Shunday qilib, **MII** programma komandasini HQ dan chaqirib deshifratsiyalashi va amalning kodini amallarni bajarilishini boshqaruvchi



**44-rasm. Amal bajarishni boshqarishda mikroprogramma usuli
qo'llanilgan **MII** ning struktura sxemasi**

qurilmasiga (ABBQ) uzatishni ta'minlashi kerak. Bu ishlarni amalga oshirish uchun **MII** da quyidagi maxsus vositalar mavjud: KH, KR, **MK** deshifratori va ABBQ.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

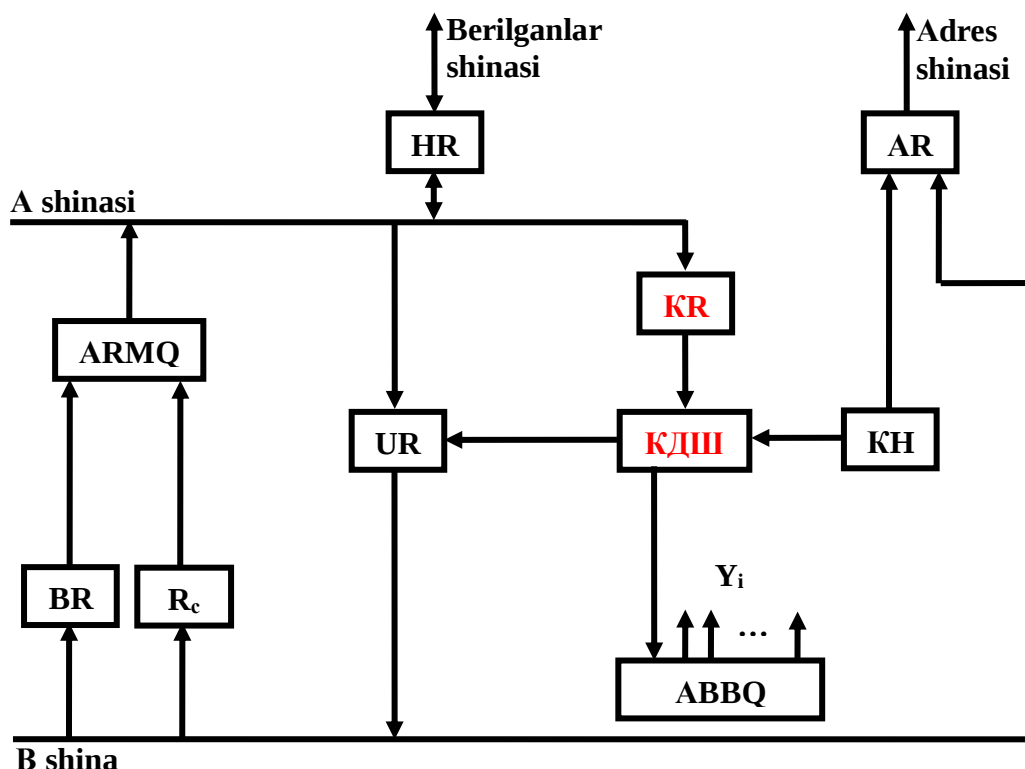
1. Mikrooperatsiya deganda nima tushunasiz?
2. Takt impulsi nima?
3. Amallarni bajarilishini boshqarishning qanday usullari bor va ularning xususiyati nimalardan iborat?

3.3. Amallar bajarilishini boshqarish qurilmasi sxemali va mikroprogrammali bo'lgan **MII larning ish jarayonlarini tashkil qilish.**

Reja:

1. Amallar bajarishning boshqarish qurilmasi sxemali bo'lgan **MII** larning ish jarayonini tashkil qilish.
2. Mikroprogrammali mikroprotssessorlarning ish jaryonini tashkil qilish.

1. Amallar bajarishning boshqarish qurilmasi sxemali bo'lgan **MII** larning ish jarayonini tashkil qilish. Boshqaruv qurilmasi sxemali bo'lgan **MII** ning struktura sxemasi 45-rasmda keltirilgan.



45-rasm. Boshqaruv qurilmasi sxemali bo'lgan **MII** ning struktura sxemasi.

Bunday **MII** larda berilganlar shinasi ikkita bo'lib, biri A ikkinchisi B dir. Bajariladigan komandaning adresi KH dan adres buferi (AB) ga so'ng komanda hotirasi kirishiga uzatiladi. KH dan chaqirilgan komanda berilganlar buferidan **KP** ga uzatiladi. Komanda kodi komanda deshifradorida (**KDIH**) rasshifrovkalanib ABBQ ga uzatiladi. ABBQ da bajarilishi lozim bo'lgan komanda uchun maxsus signallar ketma-ketligi Y_i ishlab chiqariladi. Agar amalni bajarilish jarayonida UR ga murojaatga talab bo'lsa, **KDIH** UR larning kirishiga tanlangan registrning adresini (A_0-A_3) uzatadi. Agar amalni bajarilish jarayonida OHQ ga murojaat zarurati bo'lsa, tanlangan adres AB orqali hotiraga uzatiladi. Odatda komandaning adres qismi **KR** ga emas balki UR larning biriga uzatiladi. Amalni bajarilish jarayonida KH si tarkibi bittaga oshirilib, keyingi bajariladigan komandaning adresi hosil qilinadi. Natijalar esa UR ga yoki berilganlar buferi (BB) orqali OHQ ga uzatiladi. Sakkiz razryadli K580 **MII** ning strukturasi 45-rasmda ko'rsatilgan struktura singari tashkil qilingan.

2. Mikroprogrammalyanuvchi mikroprotssessorlarning ish jaryonini tashkil qilish.

Amallar bajarilishining boshqarilishi mikroprogramma usulili **MII** lar mikroprogrammalyanuvchi **MII** lar deb ataladi.

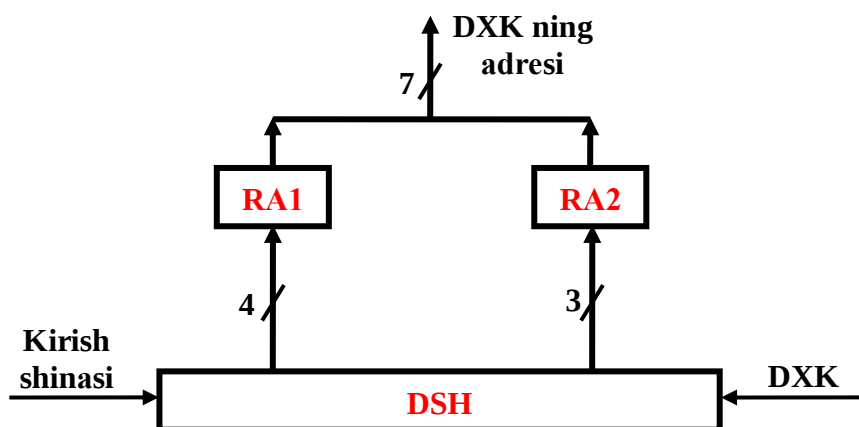
Boshqaruvni mikroprogramma usuli (**BMPIY**) deb, **MPI** ning **KP** da yozilgan **KOP** ni amalga oshiruvchi mikrokomandalar ketma-ketligini, ya'ni komanda algoritmini, bajarilishini taminlanishiga aytiladi.

BMPIY ni amalga oshiruvchi qurilmaning vazifasi **MPI** da komandani bajarilishini ta'minlovchi signallarni ishlab chiqarishdan iborat. Bu qurilma asosan ikki qismdan iborat bo'lib, birinchisi **MK** larni saqlovchi DHQ, ikkinchisi **BMPIY** ni amalga amalga oshiruvchi qurilmadir.

BMPIY ni amalga oshiruvchi qurilmaning ishi asosan **MK** larni ketma-ket DHQ dan chaqirilishida.

MPI ning bajarishi mumkin bo'lgan barcha komandalarining mikroprogrammalar DHQ da saqlanadi. **BMPIY** ni amalga oshiruvchi qurilmalarda mikroprogrammalarini yozish uchun DHQ yoki programmlanuvchi mantiqiy matritsa (**PMM**) asosida qurilgan boshqaruv qurilmalari keng qo'llanadi. Amallar bajarilishining **BMPIY** ni amalga oshiruvchi qurilmaning strukturasi asosan ikki xil, ya'ni deshifrator va hisobchi (schetchik) asosida quriladi. Biz faqat **BMPIY** ning deshifrator asosida qurilgan strukturasi bilan tanishamiz (46-rasmga qaralsin).

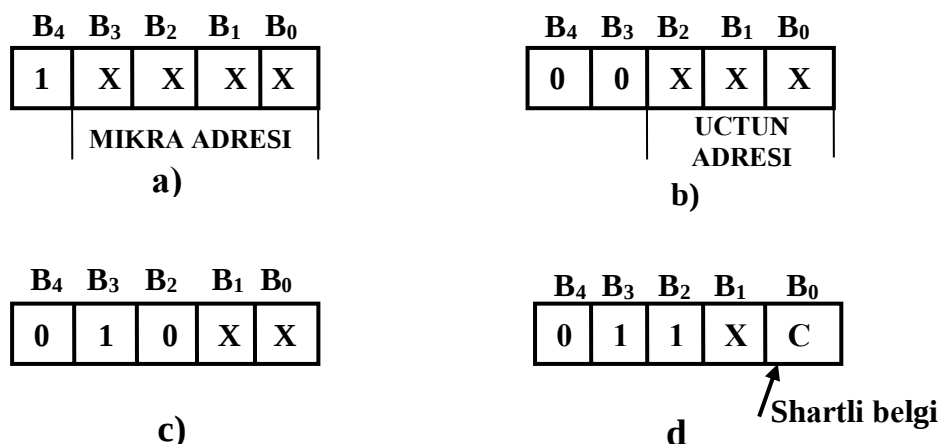
Rasmda misol tariqasida hajmi 128 ta so'zli DHQ ga adreslash keltirilgan. Bunday hajmli DHQ ga murojaat qilish uchun BQ si 7 razryadli ($2^7=128$) adresni hosil qilish kerak. Bu 7 razryad amallarni bajarilishini **BMPIY** ni amalga oshiriluvchi qurilmada ikkita registrda, ya'ni to'rt razryadli **RA1** va uch razryadli **RA2** registrlarda saqlanadi. DHQ 16 misra va 8 ustunli matritsa ($16 \cdot 8=128$) ko'rinishida berilgan. Misraning adresi **RA1** registrda, ustunning adresi **RA2** registrda beriladi. Misol uchun, **RA1** registrda **0100** kodi va **RA2** registrda **010** kodi yozilgan bo'lsin. Bunda DHQ ning to'rtinchi misrasi bilan ikkinchi ustunining kesishidagi hotira elementga murojaat qilinadi.



46-rasm. **BMPIY** ni deshifrator asosida amalga oshiruvchi qurilmaning struktura sxemasi.

Bu strukturada deshifrator DHQ dan qabul qilgan komanda DHQ dagi navbatdagi komandaning adresini aniqlashga ko'rsatma beradi. Komanda deshifratsiya qilingandan so'ng **BMPIY** ni amalga oshiruvchi qurilmada yangi adres xosil qilinib **RA1** va **RA2** registrdagi uzatiladi. Yangi **MK** ning adresini

hosil qiluvchi boshqaquv komandaning formatlari bilan tanishamiz (47-rasmga qaralsin).



47-rasm. Yangi **MK** ning adresini xosil qiluvchi boshqaruv komandasining formatlari.

47-rasmda keltirilgan to‘rtta besh razryadli komandalarda, «X» belgili razryadlar «0» yoki «1» qiymatlarni qabul qilishi mumkin. 47(a)-rasmda ifodalangan komanda formati shu misraning yangi ustuniga o‘tishda qo‘llaniladi. Bu komandaga asosan B_0 - B_3 razryadlar **RA1** ga uzatiladi. **RA2** registrning tarkibi esa o‘zgarmaydi. 47(b)-rasmda ifodalangan komanda formati shu misraning yangi ustuniga o‘tishni ta‘minlaydi, ya‘ni bu komandaga asosan komandaning B_0 - B_2 razryadlari ustun adresini ko‘rsatuvchi **RA2** registriga uzatiladi. 47(a) va (b) rasmlarda ifodalangan komanda formatlari **MK** adresiga shartsiz o‘tishni ta‘minlaydi. 47(c) va (d) rasmlardagi komanda formatlarida **MK** adresi faqat komandadagi ma‘lumotlarning o‘zi bilan aniqlanmasdan strukturaning kirishiga berilayotgan ma‘lumotlarga ham bog‘liqdir. Shuning uchun bu komandalar shartli o‘tishni tashkil qilishda ishlatiladi. 47(b)-rasmda keltirilgan komanda formatida misradagi ikkita yuqori razryad doimiy, ikkita kichik razryad esa komandadagi V_0 va B_1 razryadlariga muvofiq bo‘lib, ustunning adresi esa strukturaning kirishi bilan aniqlanadi. Demak, DHQ matritsasining misrasiga shartsiz o‘tish bajarilib, matritsa ustuniga adreslash to‘liq struktura kirishiga berilayotgan ma‘lumot bilan shartli aniqlanadi. 47(d)-rasmdagi komanda formatining DHQ ga adreslash yanada chegaralangandir, ya‘ni misra adresi va ustun adresining yuqori razryadi ilgarigi qiymatini saqlaydi. Ustun adresining ikkinchi razryadi komandaning B_1 razryadiga, kichik razryadi esa taxlil qilinayotgan belgi bilan aniqlanadi. Demak, deshifратор asosida qurilgan amallar bajarilishini **BMITY** bilan amalga oshiruvchi qurilmani tashkil qilishda boshqaruv signallarini koderlash uchun ajratilgan razryadlardan tashqari **MK** formatiga qo‘shimcha 5 ta razryad kiritiladi. Bu razryadlarga 47-rasmda keltirilgan to‘rtta komandadan biri yoziladi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Boshqaruv qurilmasi sxemali bo'lgan **MPI** ning struktura sxemasini chizib ishlash printsipli tushuntirilsin.

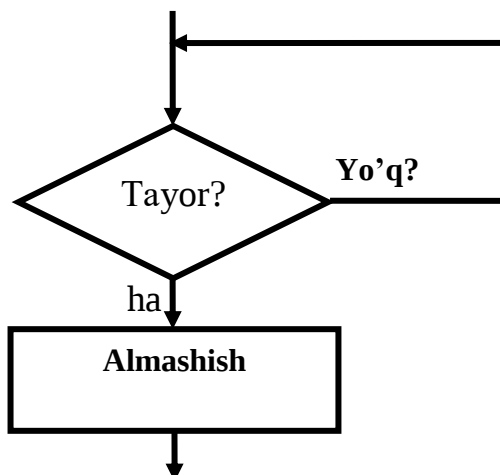
2. Mikroprogramma lanuvchi mikroprotsektorlarning ish jaryonini deshifrador asosida tashkil qilish tushuntirilsin.

3.4. Hisoblash tizimi bilan uning tashqi qurilmalari orasida ma'lumotlar almashuvini dastur asosida boshqarish.

Hisoblash tizimining kirish-chiqish qurilma (KChQ) lari ishtirokida ma'lumotlar almashuvini programma yordamida boshqarishni ma'lumotlar almashuvini programma asosida boshqarish (MAPAB) deb ataladi. MAPAB kirish-chiqish komandasi (IOT) yordamida tashkil qilinadi. IOT komandasi uch xil bo'ladi: shartsiz (sinxron), shartli (asinxron) va programmani uzuvchi.

Sinxron almashuvda tashqi qurilmalar bilan MPIC bir vaqtning o'zida ma'lumotlar almashuviga tayor bo'lishlari kerak. Albatda bunday xolni tashkil qilish qiyin, shuning uchun sinxron almashuvi juda kam qo'llaniladi.

Asinxron almashuvi programma asosida tashkil qilinadi (48-rasm). Ma'lumotlarning bunday almashuvini amalga oshirish uchun MPI tashqi qurilmaning "tayor" (almashuvga) xolga kelishini doim kuzatadi. Tashqi qurilma MPI ga "tayor" ekanligi xaqida signal berishi bilanoq ma'lumot almashuvi boshlanadi.

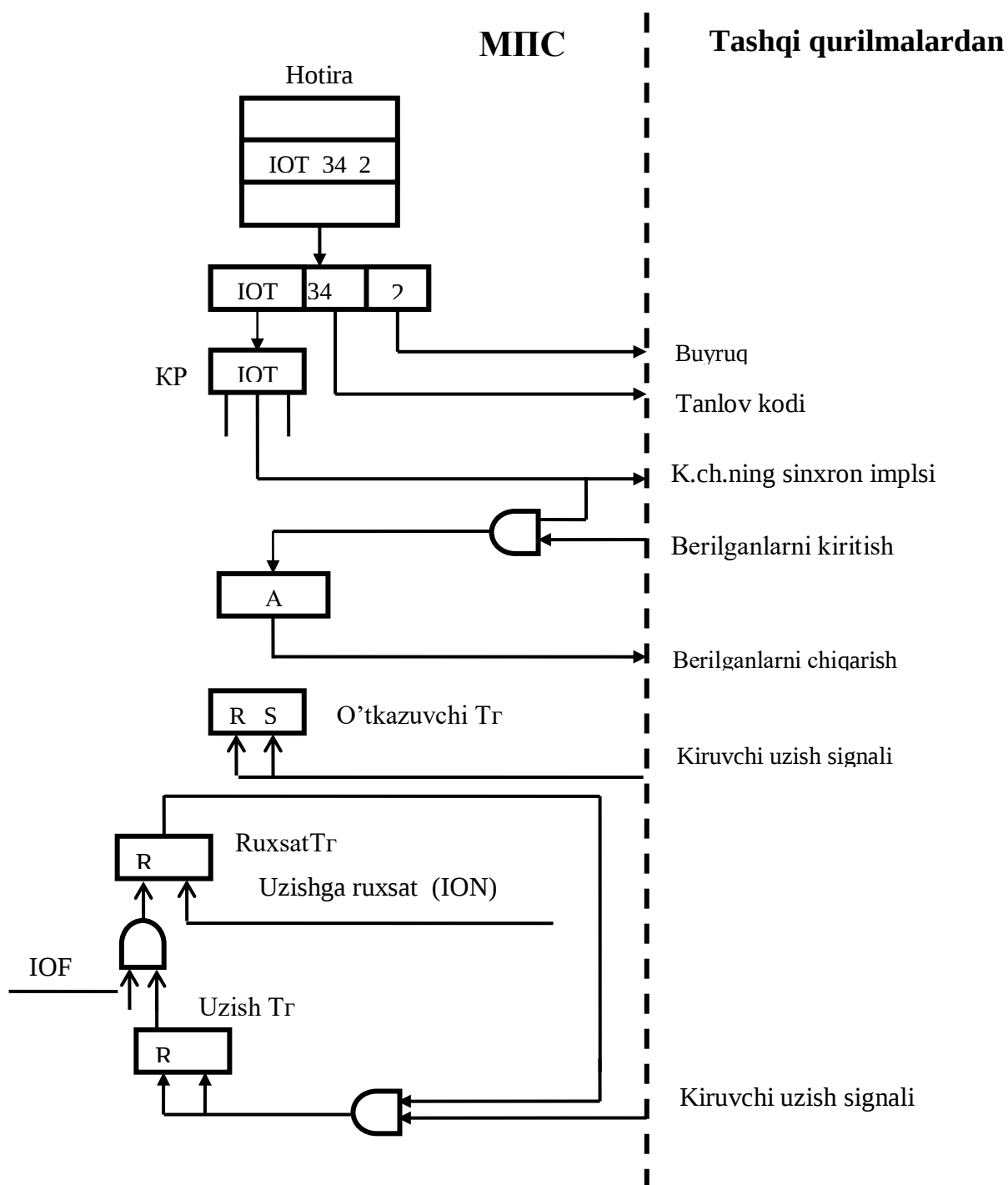


48-rasm. Almashuvni programma asosida asinhron tashkil qilish.

Programmani uzib ma'lumot almashuvini tashkil qilish uchun MPI da, tashqi qurilmadan "uzish" signalini qabul qiluvchi, maxsus kirish mavjuddir. MPI xar bir komandani bajarib bo'lgandan so'ng maxsus kirishda signal bor yo'qligini aniqlaydi. Agar bu kirishda signal yo'q bo'lsa, MPI navbatdagi komandani bajaradi. Aks xolda MPI tashqi qurilmaga "uzishga so'rov qabul qilindi" degan javob signali yuborib, shu so'rovga xizmat qiluvchi qism programmani bajarishni boshlaydi. Boshqacha aytganda ma'lumot almashuvi boshlanadi. Uzishni tashkil qiluvchi qism programma tarkibida IOT komandasi ham bo'ladi. Qism programma ishlab bo'lgandan so'ng boshqaruv asosiy programmaga beriladi. 49-rasmda IOT komandasining formati, 50-rasmda esa MAPAB da ishtirok qiluvchi qurilmalar tasvirlangan.

Chiqish-kirish KOП	Qurilmani aniqlovchi kod	Buyruq KOП
3	6	3

49-rasm. IOT komandasining formati.



50-rasm. MIIC ga tashqi qurilmalardan signallarning kelishi.

Operatsiya kodi (KOIP). IOT komandasida operatsiya kodi uchun uchta razryad ajratilganligi, bu komandaning 8 xil turi mavjud bo'lishi mumkinligidan dalolat beradi ($2^3=8$).

Qurilmani aniqlovchi kod uchun oltita razryad ajratilgan bo'lib, u $N=2^6=64$ ta qurilmaga murojaat qilishi mumkinligini ko'rsatadi. Ushbu kod tashqi qurilmada dekodeylanadi.

Buyruq kodi uchun ham uchta razryad ajratilgan bo'lib, u tashqi qurilmalar uchun $2^3=8$ xil buyruq yozilishi mumkinligini ko'rsatadi. Bu kodlar ham tashqi qurilmada dekodeylanadi. Odatdagidek IOT komandasi xotiradan XP ga chaqiriladi. Komanda kodi KP komanda deshifradorida deshifratsiya qilinib IOT komandasini bajarilishini tashkil qiluvchi sinxron generatorini ishga tushiradi va kirish-chiqish fazasi boshlanadi.

Qurilma tanlovchi liniyalar. qurilmani aniqlovchi kod razryadlari KP da saqlanadi. Kirish-chiqish komandasi shu kodlar yordamida tashqi qurilmani tanlab oladi. Bu razryadlar umumiy (berilganlar) shina orqali hamma tashqi qurilmalarga uzatiladi. Qurilmani aniqlovchi kodlar "kalit" vazifasini bajaradi, ya'ni xar bir kod faqat bitta "qulfn" ocha oladi.

Adabiyotlarda bu qulufni selektor deb atashadi. Demak "kalit" "qulfga" mos kelsa shu selektor, ya'ni tashqi qurilma MII ga ulanadi. Bu shinalar mos ravishda DS0-DS5 deb belgilanadi (51-rasmga qaralsin).

Boshqaruv liniyalari. Tanlangan tashqi qurilma qanday ish bajarishini XR da yozilgan buyruqning kodi aniqlaydi. Lekin buyruq kodi shinani faqat birgina tashqi qurilma bilan ulanishini ta'minlaydi. Boshqacha aytganda buyruq kodini faqat bir qurilma qabul kila oladi. Buyruqkodi uchun uchta razryad ajratilganligi sababli MII dan faqat uchta liniya (S0, S1, S2) chiqadi.

Berilganlarni o'zatuvchi liniyalar. IOT komandasi yordamida tashqi qurilma bilan akkumulyator o'rtasida ma'lumot almashuvi bajariladi. Berilganlarni uzatuvchi liniyalar xar bir tashqi qurilmadagi stroblanuchi (sinxronlanuchi) «I» sxema bilan tutashgan bo'ladi. Aniqlovchi kod tanlangan qurilmagagina («I» sxemasiga) stroblovi signal beradi. Demak, stroblovi signalni qabul qilgan qurilma ma'lumot almashuvida qatnashadi.

O'tkazuvchi liniya. O'tkazuvchi liniya bitta bo'lib ma'lumotlarni asinxron almashuvini tashkil qilishda ishlatiladi. Har bir tashqi qurilmaning almashuvda ishtirok etishga tayor ekanini ko'rsatuvchi bayroqchasi, ya'ni triggeri, bo'ladi. Agarda tashqi qurilma ma'lumotlar almashuvda ishtirok qilishga tayyor bo'lmasa, uning ishtirok bayroqchasi (triggeri) "0" holatda bo'ladi. Bayroq triggerlarining chiqishi tashqi qurilma selektori bilan stroblanib, so'ng o'tkazuvchi liniyaga ulanadi. Bayroq triggeri holatini aniqlash uchun tashqi qurilma adresi ko'rsatilgan kirish-chiqish komandasi bajariladi. Agar bayroq triggeri "1" holatda bo'lsa ma'lumot almashuvini boshlash uchun tashqi qurilmaga ikkinchi kirish-chiqish komandasi uzatiladi. Agar bayroq triggeri "0" holatda bo'lsa, kirish-chiqish komandasining bajarilishi shu bayroqcha "1" holatni qabul qiguncha qoldiriladi.

Har bir tashqi qurilmaning bayroqchasi o'tkazuvchi liniyaga ulangan. Kirish-chiqish komandasi bajarilishida tanlangan tashqi qurilma bayroqchasining holati aniqlanib o'tkazuvchi triggerga yozib qo'yiladi. Har bir kirish-chiqish

komandasi huddi shu o'tkazuvchi trigger holatini tekshirish bilan boshlanadi. Agar bu trigger "0" holatda bo'lsa (bunday holat hamma tashqi qurilmalarning bayroqchalari "0" bo'lganda sodir bo'ladi) PH programmaning navbatdagi komanda adresini ko'rsatadi. Agar kirish-chiqish komandasi bajarilishida o'tkazuvchi trigger "1" holatda bo'lsa, PH dagi adres qiymati ikkiga oshirilib programmaning navbatdagi komandasi bajarilmay undan keyingisi bajariladi. Bu holni qisqacha qilib quyidagicha yozish mumkin.

O'tkazuvchi trigger "0" bo'lsa, $I=I+1$,

O'tkazuvchi trigger "1" bo'lsa, $I=I+2$.

Shunday qilib, asosiy programma ikki tarmoqdan iborat bo'ladi: birinchi tarmoqda tashqi qurilma almashuvga tayyorligini inobatga oluvchi hol va ikkinchisi - tashqi qurilma almashuga tayyor emasligini inobatga oluvchi hol. Albatda tashqi qurilma tayyorligini aniqlash uchun ham vaqt sariflanadi.

Uzish liniyasi. MII sistemasida hisoblanayotgan programmani to'xtatib tashqi qurilma (yoki ichki qurilma) so'roviga mos programma hisobini boshlanishiga uzish deb ataladi. Odatda tashqi qurilma so'roviga mos programma, ma'lumot almashuvini tashkil qiluvchi programma bo'ladi. Bunday almashuvni xususiyati shundaki, programmaning uzish sababchisi tashqi qurilmalardan bo'ladi. Tashqi qurilma bayroq triggeri, qurilmaning uzishga so'rovini habar qilish uchun ishlatiladi. qurilma bayroq triggeri umumiy uzish liniyasiga ulanib uzish tarmoqini mantiqan boshqaradi. Shu sababdan uzish liniyasi to'qridan-to'qri ("I" sxemasi) tashqi qurilmalarning bayroq triggerlari bilan bog'lanadi.

2.3-rasmda MIICga so'rov tashqi qurilmadan kelishi ko'rsatilgan. MIIC so'rovni qabul qilgandan so'ng, asosiy programmaning hisobini to'xtatib so'rovga mos programma hisobini boshlaydi.

Oddiy uzishni tashkil qiluvchi mantiqiy sxema tarkibiga "I" sxemasi, uzish va ruxsat triggerlari kiradi (2.3-rasm). "I" sxemani ruxsat triggeri boshqaradi. Agar ruxsat triggerining chiqishida "0" signali bo'lsa, "I" sxemasining chiqishida ham "0" bo'ladi (ya'ni "I" sxemasi "yopiq" bo'ladi). Ruxsat triggeri esa programma asosida boshqariladi. Uzishga ruxsat komandasi (ION) ruxsat triggerini "1" holatga keltiradi (RS-triggerining S kirishiga "1" beriladi). Uzishni man qiluvchi komanda (IOF) ruxsat triggerini "0" holatga keltiradi (R kirishga "1" beriladi). Demak, uzish liniyasini ulash (ruxsat) yoki uzish (man qilish) ION va IOF komandalari yordamida tashkil qilinar ekan ION komandasi "I" sxemasining birinchi kirishini ochgandan so'ng, sxemaning ikkinchi kirishi uzish liniyasidan signal kutadi. Agar bu liniyadan uzish signali kelsa, "I" sxemasi ochilib, uning chiqishida "1" signali hosil bo'ladi va uzish triggerini "0" holatiga keltiradi (chunki bu signal R kirishiga beriladi). Ruxsat triggerining chiqishidagi "0" signali "I" sxemasining birinchi kirishiga berilib, uzish signali kirishi "uziladi". Shuning uchun uzish so'roviga mos programma ishlab bo'lishi bilan ION komandasi bajarilishi kerak. Bu komanda "I" sxemasining birinchi kirishiga "1" signalini berishni ta'minlab, uzish signali kirishini "ulaydi".

Agar MIIC uzishga so'rovni qabul qilsa, PHga so'rovga mos programmaning birinchi komandasining adresi yoziladi va shu programmani bajarilishi boshlanadi.

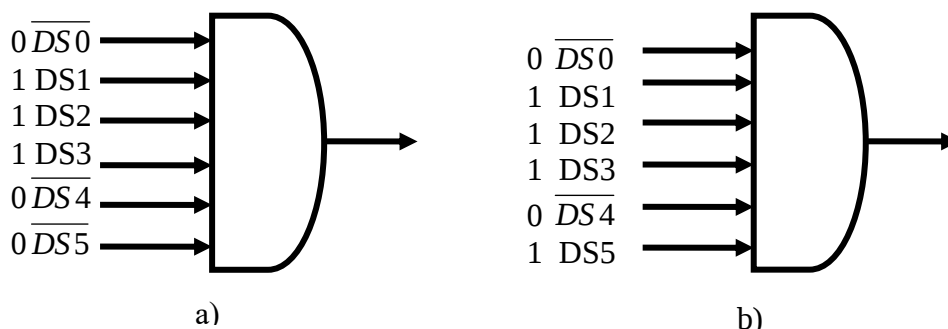
Agar bir nechta tashqi qurilmadan baravariga uzishga so'rov kelsa, MIIС bu so'rovlarni aniqlab ololmaydi, chunki tashqi qurilmalarning bayroq triggerlari umumiy uzish liniyasiga "ИЛИ" sxemasi orqali ulangan. Bunday xollarda so'rovlarni tahlil qiluvchi programma bir nechta kirish-chiqish komandalarini bajarib, qaysi qurilmaning bayroq triggeri "1" holatdiligini aniqlaydi. Tahlil programma shunday qurilmani aniqlab bo'lib, so'rovga mos programmani bajarilishiga boshqaruv beradi. Tashqi qurilma bayroq triggerining holatini aniqlashda SKIP komandasidan foydalaniladi. Bayroq triggerlari tashqi qurilma selektorlari yordamida stroblangani uchun, MII tanlovchi mantiqiy sxema yordamida tashqi qurilmalarni ketma-ket so'rab, bayroq triggeri holati "1" bo'lgan qurilmani aniqlaydi. Bu esa uzishga so'rov bergan qurilma bo'ladi.

Agar uzish so'rovlari ko'p bo'lsa, ularga prioritetlar biriktiriladi. MIIС da uzish prioritet sistemasi KIS ko'rinishida bo'ladi. U MIIK tarkibiga kiradi.

Uzish sistemalari programma va sxema ko'rinishida bo'ladi. Programmali uzish prioritet sistemalarining uzish so'roviga javob berish vaqti, sxemali uzish prioritet sistemasining javob berish vaqtidan ancha ko'pligi bilan farq qiladi.

3.5. Ma'lumotlar almashuvini dastur asosida boshqaruvchi interfeysni tashkil qilish

Selektor qurilmasi. Umumiy shinaga ulangan xar bir tashqi qurilmaning o'z selektori (51-rasm) bo'ladi. Xar bir selektor o'z kodiga ega bo'lib, shinada (ya'ni uning kirishida) shu kod xosil bo'lgandagina uning chiqishida «1» signali xosil bo'ladi.



51-rasm. Qurilma selektori

Selektorning (ya'ni «I»-sxemasining) xar bir kirishiga shinaning xar bir liniyasi ulanadi. 51-a rasmda keltirilgan selektorning kirish-chiqishlari orasidagi munosabat

$$\text{Chiqish} = \overline{DS0} * DS1 * DS2 * DS3 * \overline{DS4} * \overline{DS5}$$

ko'rinishida bayon qilinadi.

Demak, 51a-rasmdagi selektorning chiqishida «1» signali xosil bo'lishi uchun uning $\overline{DS0}$, $\overline{DS4}$, $\overline{DS5}$ kirishlariga «0», DS1, DS2, DS3 kirishlariga esa «1» signali berilishi shart. 51b-rasmdagi selektorning chiqishida «1» signali xosil bo'lishi uchun uning $\overline{DS0}$, $\overline{DS4}$ kirishlariga «0», DS1, DS2, DS3, DS5 kirishlariga esa «1» signali berilishi shart.

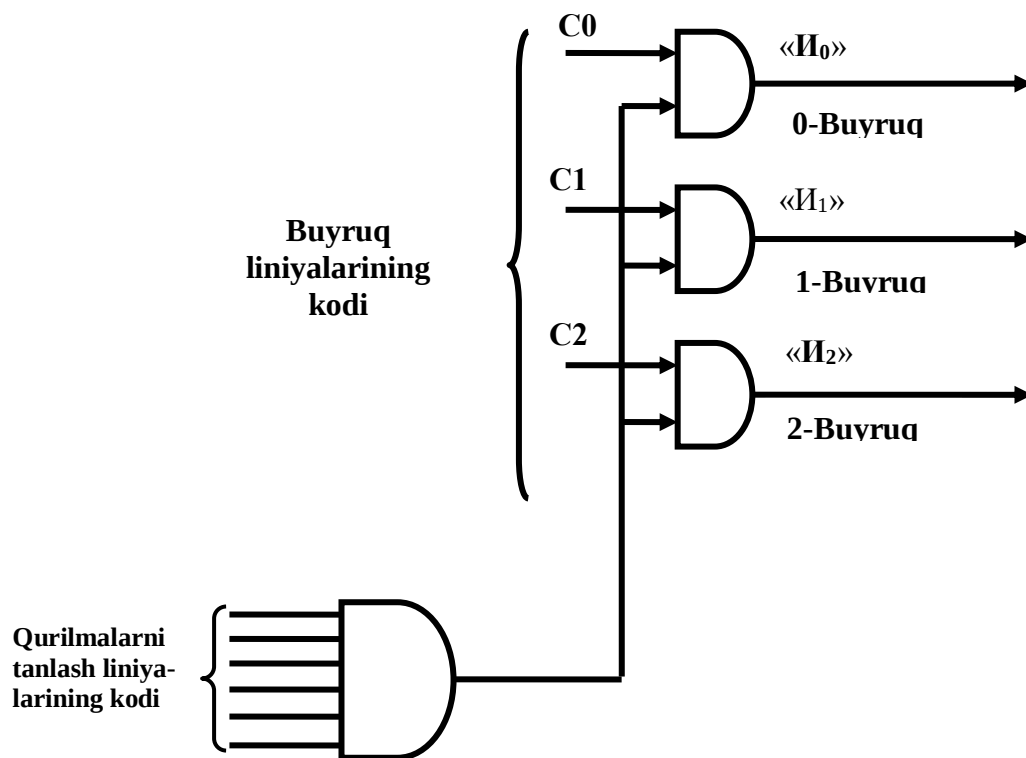
Buyruq deshifratori. Boshqaruv liniyalari xar bir tashqi qurilma ga ulanib, shu qurilma selektorining chiqishi bilan stroblanadi. Shuning uchun buyruqni faqat tanlangan qurilma qabul qiladi.

Tashqi qurilma ning tarkibida buyruq deshifratori ham bo'ladi. Buyruq deshifratorining turi tashqi qurilmaning vazifalariga qarab tanlanadi. Boshqaruv signallarini deshifratsiyalovchi oddiy sxema 52-rasmda keltirilgan. Agar MIIC SO razryadida «1» bulgan kirish-chiqish komandasini uzatganda, qurilma selektori chiqishida ham «1» bo'lsa, «I0» sxemasining chiqishida «1» signali xosil bo'ladi. Bunda «I0» chiqish boshqaruv liniyasi bo'lib, 0-buyruqni bajarilishini ta'minlaydi. Xudi shu asnoda 1,2-buyruqlar ham bajariladi.

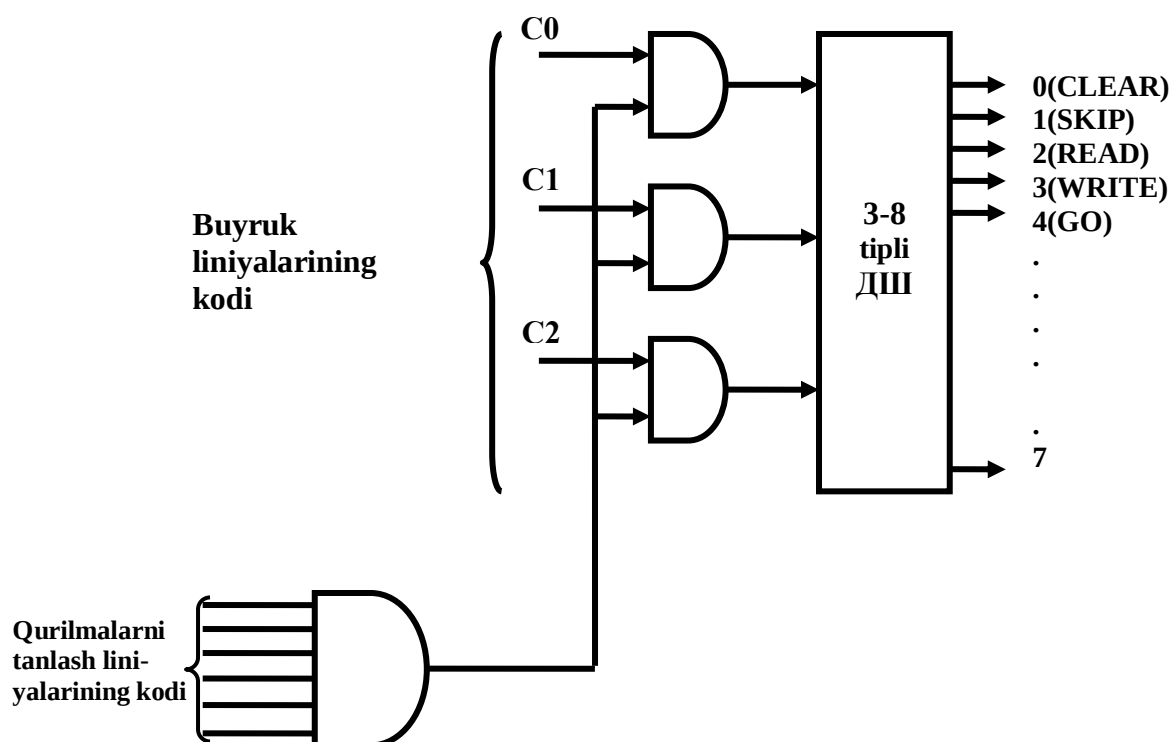
Agar tashqi qurilma uchtdan ortiq amal bajarsa, ikki kirishli buyruq deshifratori etarli bo'lmaydi. Misol uchun uch kirishli deshifrator o'zining sakkiz chiqishi bilan 8 xil buyruqni bajarish imkonini beradi. 53-rasmda beshta komandani bajarilishini tashkil qilish uchun uch kirishli deshifrator qo'llanilganligi misol tariqasida keltirilgan. Bu komandalar: tozalash (CLEAR), ruxsat (SKIP), o'qish (READ), yozish (WRITE), va bajarish (GO). CLEAR komandasi tanlangan qurilmaning bayroq triggerini «0» xolatiga keltiradi. Misol uchun CLEAR 19 komandasi 19-tashqi qurilmaning bayroq triggerini «0» xolatiga keltiradi. SKIP komandasi qurilma bayroq triggerini ruxsat liniyasiga ulaydi. Misol uchun SKIP 29 komandasi 29-tashqi qurilma bayrogini ruxsat liniyasiga ulaydi. READ komandasi tanlangan tashqi qurilma registridagi ma'lumotni akkumulyatorga uzatishni (o'qishni) ta'minlaydi. Misol uchun READ 19 komandasi 19-tashqi qurilma registridagi ma'lumotni akkumulyatorga uzatishni (o'qishni) ta'minlaydi. WRITE komandasi esa, akkumulyatordagi ma'lumotni tanlangan tashqi qurilma registriga uzatishni (yozishni) ta'minlaydi. Misol uchun WRITE 05 komandasi akkumulyatordagi ma'lumotni 5-tashqi qurilma registriga uzatishni ta'minlaydi.

Bayroq triggeri. 54-rasmda tashqi qurilmaning bayroq triggeri keltirilgan. Bayroq triggerining chiqishi uzish yoki ruxsat liniyalariga ulangan bo'lishi mumkin. Tashqi qurilma shu qurilma so'roviga javob beruvchi qism programmasini bajarilishi uchun so'rovni uzish liniyasi kirishiga (ya'ni protsessorga) beradi. Ruxsat liniyasi kirishi, bayroq triggeri xolatini aniqlashda ishlatiladi (SKIP). SKIP komandasi tanlangan tash qurilma bayroq triggerining xolatini ruxsat triggeriga uzatadi (yozadi). SKIP 74 komandasi quyidagilarni bajaradi. 74 kodini faqat 74-qurilma selektori qabul qiladi.

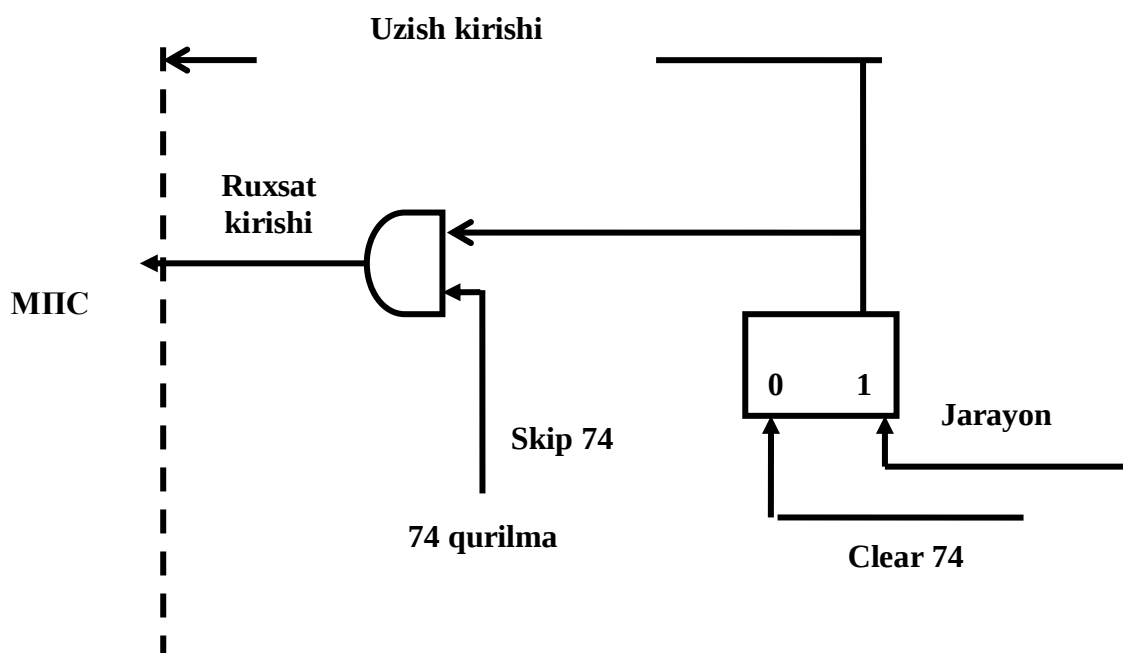
2. SKIP 74 boshqaruv liniyasi (54-rasm) selektorning chiqishi bilan stroblanadi. Shuning uchun SKIP 74 liniyasi 74-qurilmaning ruxsat liniyasidagi ventilning («I» sxemaning) bir kirishiga beriladi.



52-rasm. Boshqaruv signallarini deshifratsiyalash.



53-rasm. Komandani bajarishda deshifratorni qo'llash.



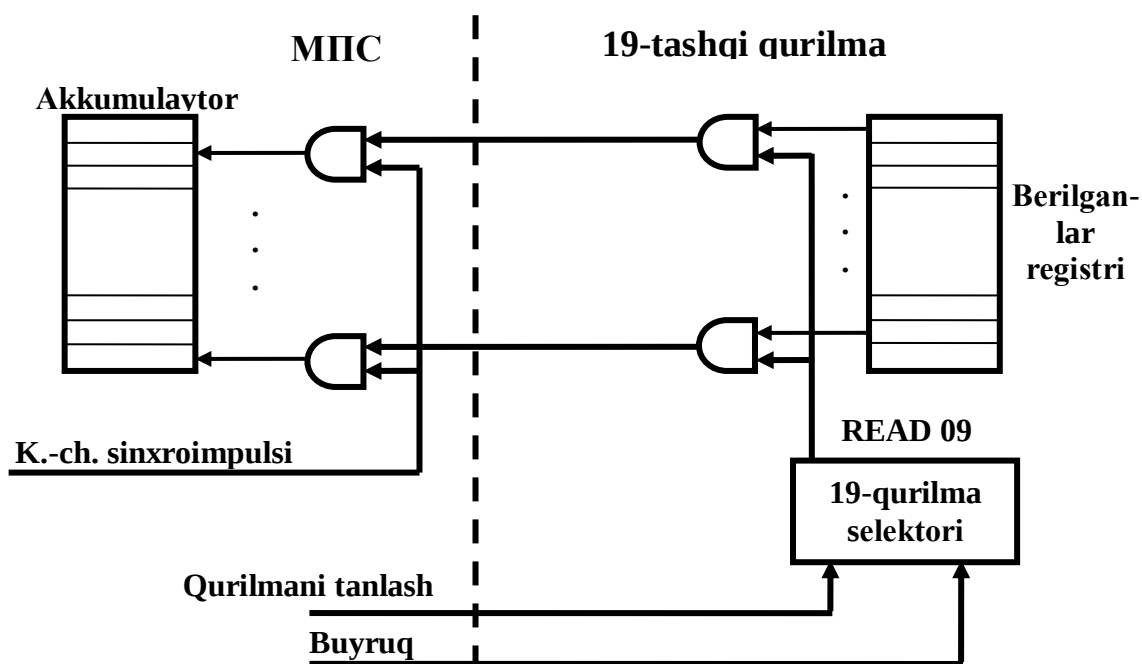
54-rasm. Tashqi qurilmaning bayroq triggeri.

3. Agar 74-qurilma bayroq triggeri «1» xolatda bo'lsa, ruxsat liniyasiga «1» uzatiladi, chunki «1» sxemaning ikkala kirishiga endi «1» beriladi. Bu bayroq triggerini protsessor bilan ulanishini ta'minlaydi. Protsessor bayroq triggeri xolatini qabul qilgandan so'ng ma'lumot almashuvini boshlaydi. Albatda bunda bayroq triggeri «0» xolatga keltiriladi, ya'ni CLEAR 74 komandasi yordamida buyruq deshifradorining CLEAR liniyasiga «1» signali beriladi (buyruq triggerining R kirishiga).

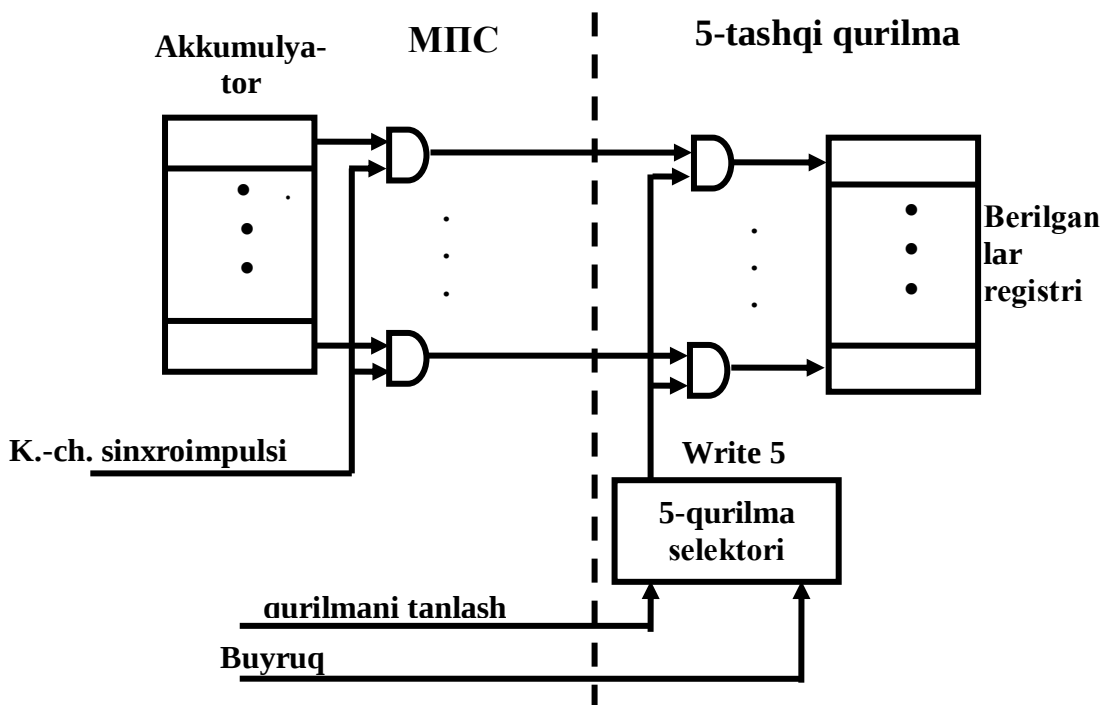
Berilganlar shinasidagi kirish ventillari. Akkumulyatorning xar bir razryadi o'zining kirish liniyasiga ega (55-rasm). Tashqi qurilma registrining xar bir razryadining chiqishi ham o'zining chiqish liniyasiga ega. Bu chiqish liniyalari tashqi qurilma selektorining signali bilan stroblanadi. Kirish-chiqish komandasi tashqi qurilma adresini va buyruq kodini «qurilmani tanlash» va «Buyruq» shinalariga uzatadi. Tanlangan tashqi qurilmaning berilganlar liniyasidagi ventillar ochilib, ma'lumot akkumulyatorga berilganlar registridan uzatiladi.

Bunda faqat tanlangan qurilma ventillari ochiladi (qurilma selektorining chiqish signali yordamida). Ventillarning ikkinchi kirishlariga ma'lumotlar berilganlar registrining mos razryadlaridan uzatiladi. Shu tariqa ma'lumot tashqi qurilmaning berilganlar registridan akkumulyatorga uzatiladi.

Berilganlar liniyasidagi chiqish ventillari. Akkumulyatorning xar bir razryadi ham o'zining chiqish liniyasiga ega. Tashqi qurilma registrining xar bir razryadi ham o'zining kirish liniyasiga ega (56-rasm). Bu kirish liniyalari tashqi qurilma selektorining chiqishi bilan



55-rasm. Berilganlar shinasidagi kirish ventillari.



56-rasm. Berilganlar liniyasining chiqish ventillari.

stroblanadi. Kirish-chiqish komandasi tashqi qurilma adresini va buyruq kodini «qurilmani tanlash» va «Buyruq» shinalariga uzatadi. Tanlangan tashqi qurilmaning berilganlar liniyasidagi ventillar ochilib, ma'lumot akkumulyatordan berilganlar registriga uzatiladi.

4-BOB. Hisoblash tizimlarida axborotlarni ishlashni tashkil qilinish asoslari

4.1. Hisoblash tizimida axborotlarni saqlash, ishlash va uzatishni tashkil qilishning asosiy xususiyatlari

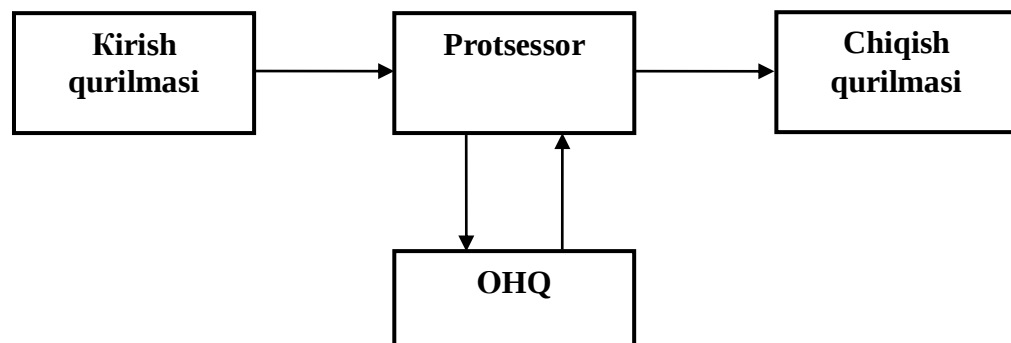
Reja:

1. EHM strukturasida axborot bog'lanishlar va ularning xususiyatlari.
2. HT ning strukturasida va xususiyatlari.
3. HT ning uzatish mexanizmini va multiprogramma rejimlarini tashkil qilish.
4. HT ning programma ta'minoti.
5. Mikroprotsessorlarning xususiyatlari.

4.1.EHM strukturasida axborot bog'lanishlar va ularning xususiyatlari.

Elektron hisoblash mashinasining (EHM) fon Neyman tomonidan taklif qilingan arxekturasi hozirgacha o'zgarmadi. Quyida 1,2,3 – avlod EHM, hamda mikroprotsessor tizimlarining arxekturalari xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz.

1-avlod EHM lari quyidagi (57-rasm) ko'rinishida qurilgan.

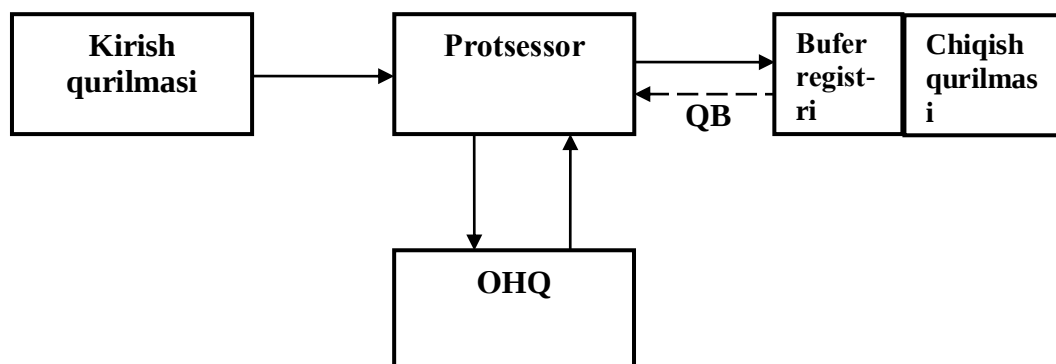


57-rasm. 1, 2- avlod EHM larning «klassik» strukturasida.

Bu rasm EHM qurilmalarining axborot boq'lanishini namoyish qiladi. EHM programma komandalarining ketma-ket bajaradi, ya'ni protsessor A adresli yachekada yozilgan, komandani bajarib bo'lgandan so'ng AQ1 adresli yachekada yozilgan komandani bajaradi.

1,2-avlod EHMLarining kirish – chiqish qurilmalari elektro-mexanik qurilmalar bo'lib, uning elektron qurilmalari bo'lgan protsessor va operativ hotira qurilmalariga nisbatan sekin ishlagan. Misol uchun chiqish qurilmasi bir misir natijani 20-200 ms vaqtda bosmaga chiqara olardi. Bu vaqt oralig'ida o'sha vaqtning o'rta protsessori 1000 -10000 gacha operatsiya bajara olgan. Agar komandalar ketma-ket bajarilishini nazarda tutsak, xar bir bosmaga chiqarish komandasi bajarilgan vaqt davomida protsessorning turib qolishi EHM samaradorligini keskin kamaytirgan.

2-avlod EHM larida bu muamo chiqish qurilmalari tarkibiga bufer registrarni o'rnatish bilan quydagicha hal qilinadi (58-rasimga qaralsin).



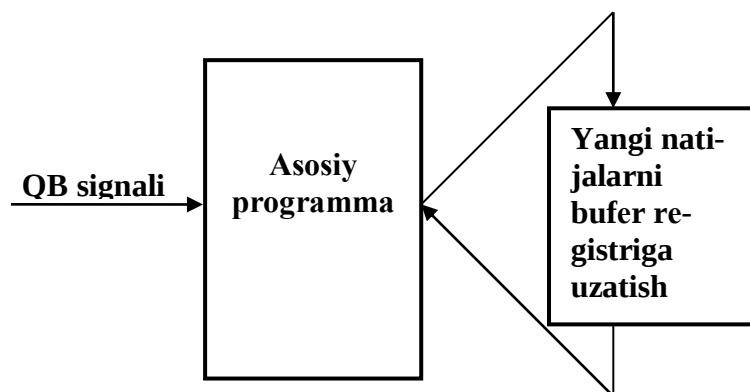
58-rasm. 2-avlod EHM ning strukturasi.

EHM ning chiqish qurilmasiga o'rnatilgan registrli buferga natijani uzatish uchun protssessor 10-15 mks gacha vaqt sarflagan. Protssessor natijani bufer registriga uzatish bilan bosmaga chiqish komandasi hal qilinardi, ya'ni protssessor navbatdagi komandani bajarishini davom ettirardi., chiqish qurilmasi esa protsessorga bog'liq bo'lmagan xolda natijani bosmaga chiqarish bilan mashg'ul bo'lardi. Bu 2-avlod EHM ning 1- xususiyati edi. Uning 2-xususiyati quyidagidan iborat.

Agar yangi natijalar chiqish qurilmasi bo'shamasdan hosil bo'lsa, protssessor kutib qolmasligi uchun, ular OHQ ning mahsus ajratilgan joyiga yig'ib borildi. Chiqish qurilmasi bufer registridagi natijalarini to'liq bosmaga chiqarib bo'lgandan so'ng protsessorga "qurilma bo'shadi" (QB) deb uzish signali uzatadi (58-rasmda ushbu signal punktir chiziq bilan ko'rsatilgan) Ushbu signal protssessorning asosiy programmasini hisoblash jarayonini uzib yangi natijalarni bufer registrilariga uzatish, ya'ni 2-programmani ishga tushuradi. 2-programma yangi natijalarni bufer registrilariga uzatib bo'lib, boshqaruvni asosiy programmaning uzilgan joyga beradi (59-rasm).

Programmani uzish ixtiyoriy vaqtda amalga oshirilgani uchun uni programmist oldindan aytib berolmaydi. Shuning uchun 2-avlod EHMlarida programmaning uzilgan xolatini eslab qolish imkoniyati ham yaratildi.

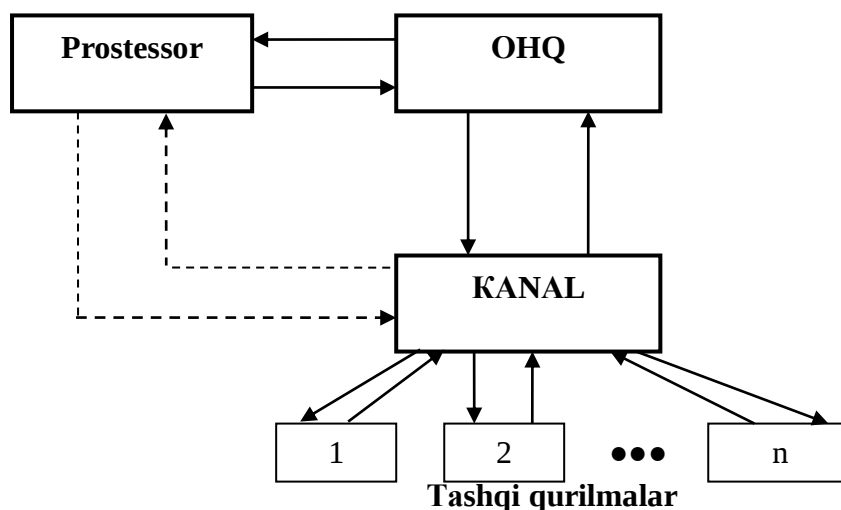
Ikkinchi avlod EHM larida yana bir yangilik ularning qurilmalarining to'g'ri ishlayotganligini avtomatik nazorat qilish sxemalari joriy qilinishi edi. Qurilma noto'g'ri ishlaganda nazort qilish sxemasi protsessorga shu xaqda signal berardi. Bu signal asosiy hisoblash programmasini uzib, avtomatik ravishda protsessorda test programmalarini bajarilishini tashkil qilardi. Natijada qurilmadagi buzilishi aniqlanib, EHM operatoriga tegishli axborot berilardi. Shunday qilib 2-avlod EHM larida programmani uzish jarayoniga asos solindi.



59-rasm. Ikkita programmaning o'zaro munosabati.

2. Hisoblash tizimining strukturasi va xususiyatlari.

3-avlod EHM larida programmani uzish mashina ishlashining zarur printsipligiga aylandi. Bunday EHM ning umumiy strukturasi 60-rasmida keltirilgan va ularni hisoblash tizimlari deb atasha boshlashdi.



60-rasm. 3-avlod EHM ning umumiy strukturasi.

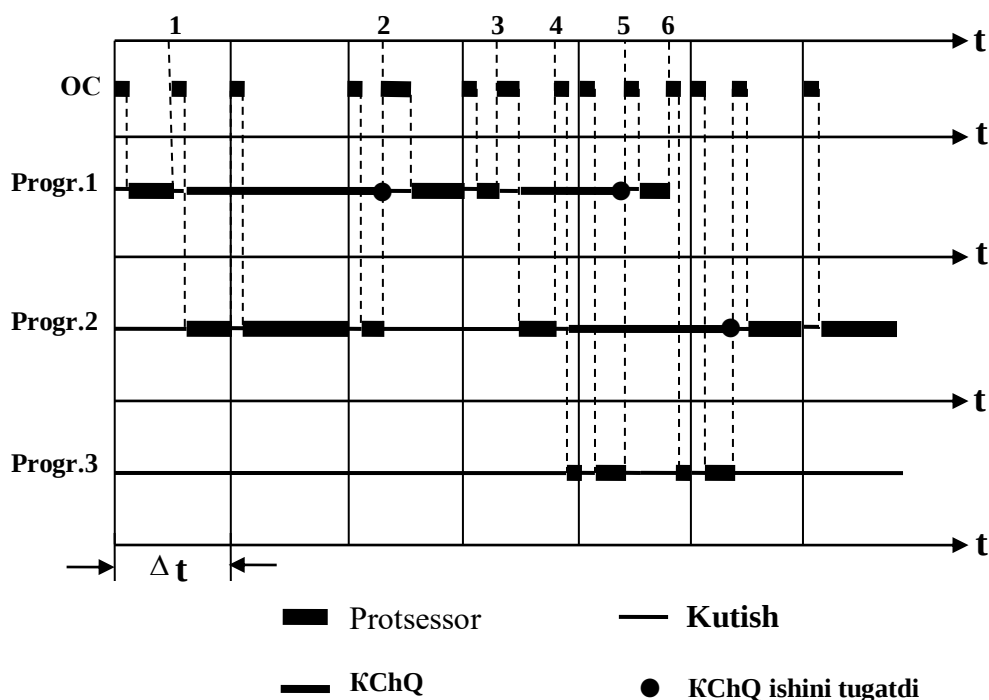
Hisoblash tizimlarida struktura jixatdan kirish-chiqish qurilmalariga (KChQ) katta mustaqillik berildi. Birinchi marotaba KChQ lari, protsessorga bog'liq bo'lmagan holda OHQ bilan bevosita axborot bog'lanishi amalga oshirildi. Strukturada ko'rsatilgan kanal deb atalgan qurilma protsessorga bog'liq bo'lmagan holda bir necha KChQ larini bir vaqtda ishlashini boshqara oldi.

Hisoblash tizimsining bu imkoniyati bir programmani hisoblashda samarasiz bo'ldi. Chunki bitta programma uchun hisoblashni va uning natijalarini bir necha KChQ larida bosmaga chiqarishni baravariga tashkil qilish murakkab va xar doim amalga oshirish mumkin emas edi. Shuning uchun bu avlod mashinasida strukturadagi o'zgarishlar bilan bir qatorda printsiplal yangi - multiprogramma rejimi joriy qilindi. Multiprogramma rejimida protsessorda bitta programma hisoblanayotgan vaqtning o'zida natijalari hisoblangan bir nechta programma uchun KChQ lari barovariga ishlashi amalga oshirildi. Programmachi o'z

programmasining protsessorda va KChQ da samarali echilishi ustida bosh qotirmadi. Bu vazifani hisoblash tizimning operatsion tizim (OS) si o'z zimmasiga oldi.

HT ning uzish mexanizmi va multiprogramma rejimini tashkil qilish.

Multiprogramma rejimi jarayonini tushunish uchun hisoblash tizimsida uchta programma va OS ning birgalikda ishlashini (uzish mexanizmi yordamida) namoish qiluvchi diagrammani (61-rasmga qaralsin) o'rganib chiqish o'rinlidir.



61-rasm. EHM da uchta programmaning bajarilish jarayoni.

Diagrammada gorizontaal yo'nalish vaqtni ko'rsatadi. Diagramma vertikal yo'nalish bo'yicha 5 bo'lakka bo'linib, har bir bo'lak ma'lum programmani va operatsion tizimning xolatani xarakterlaydi. Bunda xar bir programma quyidagi xolatlardan birida bo'lishi mumkin:

1. Programma protsessorda bajariladi (diagrammada juda qalin chiziq - **■**);
2. Programma kanalda bajariladi, ya'ni berilganlar yoki natijalar KChQ lari yordamida uzatiladi (diagrammada o'rta qalinlikdagi chiziq - **▬**);
3. Ushbu programma bajarilishini kutadi (diagrammada kichik qalinlikdagi chiziq - **—**).

Operatsion tizimga keladigan bo'lsak uning boshqaruv programmasi o'zining bajarilishini kutmaydi, balki o'zini ishlashiga zarurat bo'lib qolgan vaqtni nazorat qiladi va aniqlaydi. Diagrammada nazorat vaqtlari bo'sh qolgan.

Diagrammada operatsion tizim birinchi bo'lib ishga tushadi va boshqaruvni birinchi programmaga beradi. Vaqt 1-nuqtaga etganda birinchi programma uchun KChQni ishlatishga zaruriyat tug'iladi. Shuning uchun 1-programmaning bajarilishi to'xtatiladi, ya'ni u «uziladi» va boshqaruv operatsion tizimga beriladi. Operatsion tizim protsessorda bajarilib vujudga kelgan sharoitni aniqlaydi va uni inobatga olib 1-programmani kanal bilan aloqasini tiklaydi so'ng, 2-programmani protsessorda hisoblashini tashkil qiladi.

Vaqt 2-nuqtaga etganda 1-programmaning kanal bilan ishi tugaydi. Kanal esa bu haqda protsessorga signal beradi. Natijada protsessorda hisoblanayotgan 2-programma uziladi va boshqaruv operatsion tizimga uzatiladi. Operatsion tizim vujudga kelgan sharoitni aniqlab, uni inobatga olib boshqaruvni 1-programmaga beradi. 2-programma esa kutish holatiga o'tadi.

Vaqt 3 va 4-nuqtalarga etganda operatsion tizim mos ravishda kanalga 1 va 2-programmalar uchun kirish-chiqish jarayonini bajarishga buyruq beradi. Shunday qilib vaqt 4-nuqtaga etganda operatsion tizim birinchi marotaba 3-programmani protsessorda bajarilishiga imkoniyat tug'ilganini aniqlaydi va uni inobatga oladi, ya'ni 3-programmaning hisoblanishi boshlanadi. Diagrammada bu vaqtda kanal baravariga 1 va 2-programmaga xizmat qilishi namoyish etilgan.

Vaqt 6-nuqtaga etganda 1-programma to'liq bajarilib bo'ladi. Shu vaqtdan hisoblash tizimsida 2 ta programmani bajarilishi davom etadi (1-programma o'rniga boshqa programma bajarilish uchun qabul qilinishi ham mumkin).

Operatsion tizim bajarilayotgan programmalarni to'liq nazorat qila olishi va protsessorni cheklanmagan vaqt davomida egallab olmasligi uchun, HS larida bajarilayotgan programmalarni elektron qurilma yordamida majburiy uzish tashkil qilingan edi. Bu qurilmani elektron vaqt datchigi yoki taymer deb atashgan. Taymer har bir Δt vaqt oralig'ida protsessor bajarayotgan programmani uzish uchun signal berib turadi. Bu signal boshqaruvni operatsion tizimga beradi. Operatsion tizim hisoblash tizimda borayotgan jarayonni baholaydi, sharoitni aniqlaydi va lozim bo'lgan programmani bajarilishiga boshqaruvni beradi. Misol uchun, protsessorda bajarilayotgan programma unga ajratilgan vaqtdan ortiq hisoblanayotgan bo'lsa, taymer signali tufayli operatsion tizim ushbu programmani uzib o'rniga boshqa programmani bajarishga qo'yishi mumkin (bunday xol 61-rasmda keltirilmagan).

Hisoblash tizimlarida bajarilayotgan programmani uzish sababi turlicha bo'ladi. Diagrammada 1, 3, 4-vaqtlarda ijro etilgan uzishlarining sababi bajarilayotgan programmalarning so'rovidir. Bajarilayotgan programma so'rovi tufayli KChQ lari ishga tushadi, boshqa hollarda uzilishga bajarilayotgan programma so'rovi emas, balki kanal yoki taymer signallari sabab bo'ladi.

61-rasmdagi diagrammaning taxlili shuni ko'rsatdiki, hisoblash tizimi deb atalgan uchinchi avlod EHM ning uzish mexanizmi hisoblash vositalarini ko'p programma rejimida ishlashini va ularni rivojlanish tendentsiyasini aniqlab berdi.

60-rasmda keltirilgan uchinchi avlod EHM ning strukturasi hisoblash tizimi arxitekturasining asosini tashkil qildi. Uning programma ta'minoti esa hisoblash tizimining xususiyatlarini amalga oshiruvchi vositaga aylandi. Aytilganlar va bugungi kun hisoblash vositalari erishgan natijalar hisoblash tizimining rivojlanish

tendentsiyasi uning strukturasini (mikroelektronika yutuqlari asosida) va programma ta'minotini mukamallashtirishga asoslanganligini tasdiqlaydi. Uchinchi avlod EHM ning programma ta'minoti hisoblash tizimi xususitlarini amalga oshiruvchi asosiy vosita bo'lgani uchun uning tarkibini va shu tarkib komponentalari ta'riflarini keltiramiz.

4. Hisoblash tizimining programma ta'minoti.

Hisoblash tizimining arxitekturasida uning programma ta'minoti alohida o'rin egallagan edi. Quyida shu haqda ham qisqacha axborot berib o'tamiz.

Hisoblash tizimining programma ta'minoti quyidagi komponentalardan iborat edi: operatsion tizim; tizim va servis programmlari; matematik ta'minot; algoritmik tillar.

1. Operatsion tizim – tizim va servis hamda matematik ta'minot programmlarini boshqarishga mo'ljallagan mahsus programmlar to'plamidan iborat bo'lgan. Operatsion tizim paket rejimi, vaqtni taqsimlash rejimi yoki real mashtab vaqti rejimlaridan birida ishlagan.

2. Tizim va servis programmlari quyidagilardan iborat bo'lgan: tizim zagruzchigi, matn redaktori; transyatsiya qilingan programmlarni komponovkalovchi; kompilyator yoki interpetator; fayllarni tashkil qiluvchi va fayllarga murojat qiluvchi programmlar; test programmlari; Hisoblash tizimlaridagi ushbu programmlarining tarkibini EHM ishlab chiqaruvchilar aniqlanganlar va bu tarkibni foydalanuvchilar o'zgartira olmaganlar. Lekin programmadagi xatoliklarni tuzatish imkoni bo'lgan.

3. Matematik ta'minot – hisoblash tizimlaridan foydalanuvchilar tomonidan tuzilgan amaliy programmlardan iborat bo'lib, ularning miqdori doim ko'payib va boyib borgan. Ushbu programmlar hisoblash tizimlarining tashqi qotirasida saqlangan.

4. Algoritmik tillar – programmalashda qo'llaniladigan tillardir.

5. Mikroprotssessorlarning xususiyatlari.

Hozirgi zamon mikroprotssessor tizim (MPC) larining strukturasida protssessorning operativ, doimiy va tashqi hotira turlari bilan axborot almashuvini tashkil qilishda muammolari yo'q emas.

Ushbu hotira turlari ishida MPC tarkibiga kiruvchi OHQ eng yuqori tezlikka ega. Lekin OHQ ning tezligi protssessor tezligidan bir necha daraja kam. Bunday nomutonosiblik MPC samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu muammo quyidagicha hal qilinadi.

Mikroelektronikaning rivojlanishi MII krastalidagi umumiy registrlar hajmini oshishiga olib keladi. Xuddi shu umumiy registrlar "KESh" deb atala boshlandi. (Yuqorida 2-avlod EHM lari chiqish qurilmasiga o'rnatilgan befer registrleri, qo'pol qilib aytganda, "KESh" ga misol bo'la oladi).

KESh hotirasining ishlashini tashkil qilinishi bilan qisqacha tanishib chiqamiz

Statistik malumotlarga ko'ra protssessor OHQ hajmining 5-10 % qismigagina murojaat qiladi. Demak OHQ ning protssessor ko'p murojaat qiladigan qismidagi

axborotlar KESh hotirasiga ko'chirilib so'ng, shu axborotlarni OHQ dagi asli bilan solishtirilib turilsa protsessorning doimo KESh hotirasiga murojaat qilishini tashkil qilinadi. Natijada protsessorning hotirasiga murojaati va komanda bajarish vaqti odatdagi holga nisbatan keskin kamaydi.

Lekin, OHQ dagi barcha malumotlarni KESh ga ko'chirish samara bermaydi. Sababi bunday hajmdagi KESh hotiraning qiymati kompyuter qiymatiga teng bo'lib qoladi. Ikkinchidan, OHQ hajmini ham kamaytirib bo'lmaydi. Bu muammoni protsessor, KESh hotirasiga va OHQ larning o'zaro ishlash munosabati algaritmini ishlab chiqish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu algoritmning ishlash printsiipi quyidagicha.

Protsessor hotiraning ma'lum yacheykasiga murojaat qilsa, shu adresga mos hajim segmenti KESh ga to'liq ko'chiriladi (Bu xajim KESh saxifasini tashkil qiladi). Agar protsessorning navbatdagi murojati KESh saxifasidan tashqarida bo'lmasa, protsessor hisoblashni davom ettiradi. KESh hotirasining kantrollari protsessorga bog'liq bo'lmagan xolda KESh yoki OXQ dagi malumotlarni tiklash bilan shug'ullanadi. Bunda KESh hotira hajmi qancha katta bo'lsa protsessorning ishlash tezligi shuncha yuqori bo'ladi.

386 protsessoridan boshlab KESh hotira ona plataga o'rnatila boshlandi. Natijada MIIC larning quvvati bir necha darajaga oshadi.

486 protsessorlardan boshlab, KESh hotira ikki satxga bo'linadi. 1-satx KESh hotira protsessor (486D protsessori) kristaliga joylashtirildi. Ushbu satx KESh hotira hajmi 1 Kbayt bo'lib protsessor bilan bir hil chastotada ishladi. Natijada bu tipdagi protsessorlar quvvati maksimal oshirildi. 2-satx KESh hotira ona plataga joylashtirildi. Albatda, 2-satx KESh hotiraga protsessorning murojati tezligi 1-satx KESh laridan bir necha martda sekin bo'ladi. 486 va Pentium protsessorlari 1-satx birlamchi KESh larga ega bo'lsa, Pentium Pgo va Pentium II protsessor kristallari ikkilamchi KESh larga ham egadir.

Yuqorida bayon qilingan usul bilan MIIC larining qator qurilmalari samaradorliklari oshirildi. Bularga quyidagilar misol bo'la oladi:

- venchester disklarini KESh lashda (KESh hotira venchester diskida yoki mahsus kontrollerda joylashtiriladi);

- CD ROM hotirani programmali KESh lashda (programmali deganda – operatsion tizim yordamida KESh lash ko'zda tutiladi, sxemali deganda – qurilmani o'zida yoki aloxida kontrollerda KESh lash ko'zda tutiladi).

Bulardan tashqari, KESh lash tufayli, printer, skaner, modem va boshqa o'z hotiralariga ega bo'lgan qurilma hotiralari qurilma tezligidan tez ishlashi ta'minlandi.

Tayanch so'zlar.

EHM, HT, axborot bog'lanish, kirish – chiqish qurilmalari, protsessor, operativ hotira, bufer hotira, programma, uzish, kanal, OS, taymer, multiprogramma rejimi, xizmat qilish qoidasi, tizim servis programmalari, matematik ta'minot, algoritmik tillar.

Nazorat savollari.

1. EHM larning struktura sxemalari va ularning xususiyatlarini aytib bering.

2. HT ning strukturasi va uning xususiyatlarini aytib bering.
3. HT ning uzish mexanizmini ishlash printsiptini tushuntirib bering.
4. HT ning programma taminoti deganda nimani tushunasiz?
5. HT ning taymeri deganda nimani tushunasiz?
6. Multiprogramma rejimi deganda nimani tushunasiz?
7. KESh hotira va uning ishlashini tashkil qilish.

4.2. Hisoblash tizimining ish rejimlari

Reja:

1. Real masshtab vaqti rejimi.
2. Vaqtni taqsimlash paket rejimlari.

1. Real masshtab vaqti rejimi.

Hisobdash tizimlarida ma'lumotlarni ishlashni **real masshtab vaqti** rejimida tashkil qilish deganda, tashki manb'adan qabul qilingan barcha so'rovlar **MII** da mos dasturlar yordamida ishlanilib, olingan natija asosida, tashqi muxit xolatiga o'z vaqtida tegishli ta'sir ko'rsatilishi tushuniladi. Demak, real masshtab vaqti rejimida ma'lumotlarni o'z vaqtida ishlash alohida o'rin tutar ekan. Bunday tizimlarda so'rov ishlanayotgan jarayonida boshqarilayotgan tizimning xolati o'zgarib qolsa joriy natija yaroqsiz yoki noto'g'ri bo'lib qolishi mumkin. Yaroqsiz yoki noto'g'ri joriy natija asosida boshqarish, boshqarish tizimsini falokatli xolatga olib kelishiga xech shubxa yo'q.

Real masshtab vaqti rejimida ishlovchi **MII** lari quyidagi uchta ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi.

1. **MII** qabul qilingan so'rovga uni qabul qilingan vaqtdan to so'rovni ishlab bo'lgunga qadar o'tgan vaqt ichida javob beradi. Ma'lumotlarning so'rovlari **MII** ga tasodifiy yoki aniq belgilangan vaqtlarda tushishi mumkin.

2. Tashqaridan kuzatilganda **MII** bir vaqtning o'zida bir necha dasturni ishlayotgandek tuyuladi. Lekin **MII** barcha dasturlarni fakat ketma-ket bajaradi.

3. **MII** da ishlanayotgan barcha dasturlar prioritetlarga ega bo'ladi, ya'ni dasturlar o'zlarining ahamiyatlilik darajalari bilan farqlanadilar.

Real masshtab vaqti (RMV) rejimida **MII** ob'ektning xolatini aniqlovchi ma'lumotlarni qabul qiladi. Ushbu ma'lumotlarni ishlovchi dasturlarning ishga tushish vaqti **MII** ning ichki xolati bilan emas balki boshqarilayotgan ob'ekt xolati bilan aniqlanadi. Shu sababli, RMV rejimida, ma'lumotlarni ishlovchi dasturlar doimo ishga tushishga tayyor xolatda bo'lishlari kerak. RMV rejimida ishlayotgan avtomatlashtirilgan axborot texnologiyalari va tizimlarida **MII** lari bir vaqtning o'zida bir nechta dasturni o'z vaqtida bajarishi kerak. Bunday sharoitda **MII** lari muvaffaqiyatli ishlashlari uchun etarlicha unumdorlikka ega bo'lishlari kerak. Shu sababli **MII** ning unumdorligi ko'p vaqt davomida samarali yoki to'liq foydalanilmaydi.

RMV rejimi ikki xil usulda tashkil qilinishi mumkin: dialog rejimida va texnologik jarayonlarini boshqarish rejimida. Ushbu rejimlar abonent so'rovlariga javob berish vaqti bilan farqlanadilar. Dialogli tizimlarda javob berish vaqtini

sekundlar tashkil qilsa, texnologik jarayonlarni boshqarish rejimida javob berish vaqtini millisekundlar va undan xam kam vaqt tashkil qiladi. Ikkala usuldagi rejim ham real masshtab vaqti rejimida ishlovchi operatsion tizim (yoki tizim) da ishlaydi.

2. Vaqtni taqsimlash paket rejimlarii.

Avtomatlashtirilgan axborot texnologiyalari va tizimlarida ma'lumotlarni ishlashni **vaqtni taqsimlash** rejimida tashkil qilish deganda, tashki manb'adan qabul qilingan barcha so'rovlarga ishlov beruvchi dasturlarga, **MII**da bajarilishi uchun, mos ravishda ketma-ket Δt vaqt ajratilishi tushuniladi. **MII** da bajarilish uchun qabul qilingan joriy dastur Δt vaqt **MII** da ishlangandan so'ng uzilib, boshqaruv navbatdagi so'rovga ishlov beruvchi dasturning bajarilishiga beriladi. **MII** da navbatdagi so'rovga ishlov beruvchi dastur xam Δt vaqt bajarilgandan so'ng uzilib, keyingi so'rovga ishlov beruvchi dasturga **MII** da bajarilish uchun Δt vaqt ajratiladi va x. Vaqtni taqsimlash rejimi qo'llanilganda, hisoblash tizimi xizmat ko'rsatayotgan barcha axborot manb'alari bir hil sharoitda bo'ladilar [18].

Vaqtni taqsimlash rejimida dasturlarning bajarilish jarayonida juda ko'p uzilishi, **MII**C unumdorligidan samarali foydalanishni kamaytiradi.

Hisoblash tizimida dasturlarning bajarilishini **paket rejimida** tashkil qilish deganda, HT da bajariladigan barcha dasturlar paket ko'rinishida tasvirlanib, ularning bajarilishi hisoblash vositalaridan samarali foydalanish nuqtai nazaridan tashkil qilinadi.

Yuqorida keltirilgan qisqacha taxlil hisoblash tizimida dasturlarning bajarilishini boshqarilishining u yoki bu rejimini tanlash axborot manb'alarining xarakteriga bog'likligini ko'rsatdi.

Hisoblash tizimining tanlangan ish rejimida ishlashini tashkil qilish (boshqarish) operatsion tizimning vazifasiga kiradi.

4.3. **MII**C ning barcha qurilmalari orasidagi o'zaro munosabatini tashkil qilish asoslari

Reja:

1. **MII**C ning magistral–modul printsipida ko'rilgan strukturasi.
2. **MII**C ning xususiyatlari.

1. **MII**C ning magistral – modul printsipida ko'rilgan strukturasi.

62-rasmda **MII**C ning soddalashtirilgan 3-shinali strukturasi keltirilgan. Bu strukturada **MII** markaziy o'rinni egallab, arifmetik va mantiqiy amallarni bajarish bilan bir qatorda hisoblashni programma asosida boshqaradi, xamda tizim tarkibiga kirgan barcha qurilmalarini o'zaro munosabatini tashkil qilib turadi. **MII** ning ishlashi sinxronlash sxemasi ta'sirida amalga oshiriladi. Bu sxema odatda aloxida kristall ko'rinishida bo'ladi.

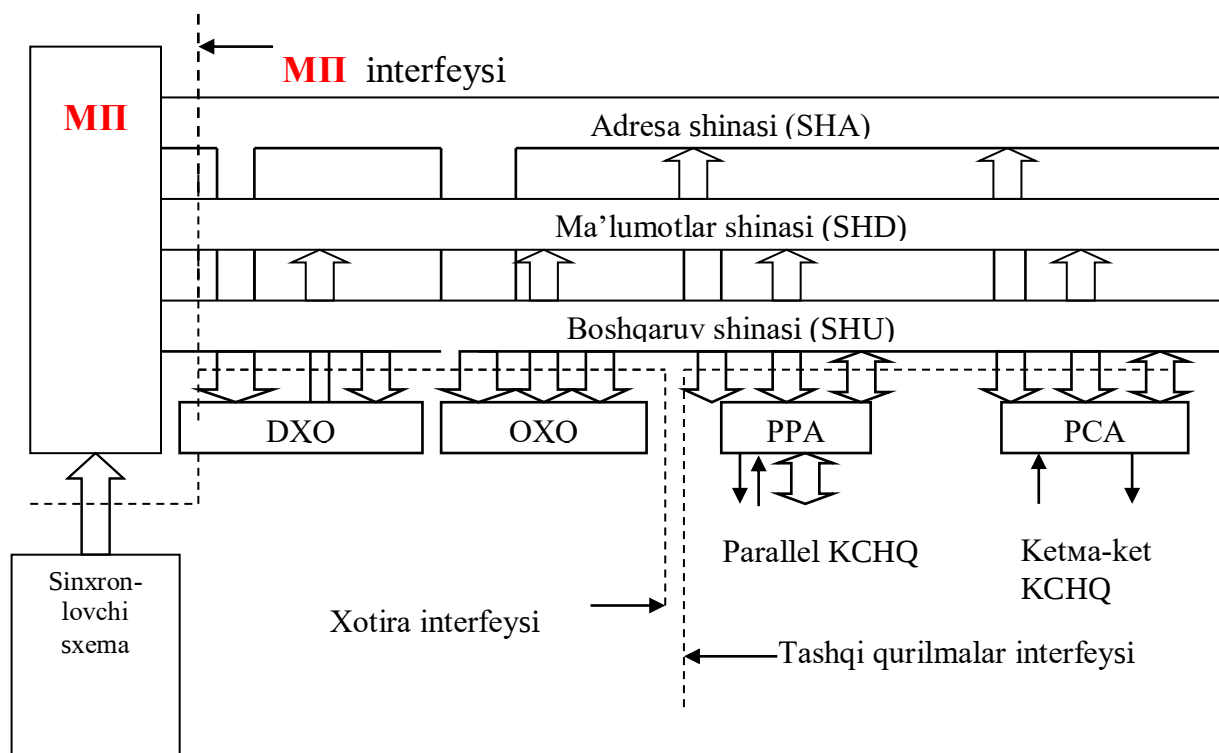
Rasmda keltirilgan **MII** bir kristalli cheklangan komandalar tizimsiga yoki boshqarilishi mikroprogramma asosida bo'lishi mumkin.

2. **MII** ning xususiyatlari.

62-rasmda keltirilgan struktura magistral – modul asosida tashkil qilingan **MII** dir. Uning bloklari funktsional tugallangan bo'lib, tarkibida boshqaruv sxemalari joylashgandir.

Modullarning o'zaro bog'lanishlari va munosabatlari umumiy shinalar yordamida amalga oshiriladi. Xar bir daqiqada tizimda faqat bir juft modul o'zaro axborot almasha oladi. Shunday qilib modullar axborot almashuvchi umumiy shinalari vaqt bo'yicha taqsim qilish yo'li bilan tashkil qilinadi. Modullarni magistral printsipi asosida bog'lanishi **MII** ni tashkil qiluvchi modullarning mantiqan birligi ta'minlanligiga olib keladi. Bu shartni bajarilishi uchun modullarda quyidagilar umumiy bo'lishi etarlidir:

- 1) axborotni berilish usuli;
- 2) axbortlarni almashinishini boshqarish algoritimi;
- 3) almashishni boshqarish qoidalarining umumiyligi;
- 4) sinxronlash usuli.



62-rasm. **MII** ning 3- shinali strukturasini.

Strukturadagi uchta shina, **MII**, hotira va TQ lar interfeyslari bo'lishi **MII** ga hosdir.

TQlar interfeys shinalariga faqat programmalanuvchi tashqi adapter (PTA) orqali ulanib, mos ravishda axborotlar parallel va ketma – ket kodlarda uzatiladi.

МПЦ da qo'llaniladigan bu ikki adapter axbortlarni tizimga kirishi va chiqishini mukammallashtiradi.

Hotira modullariga va tashqi qurilmalariga umumiy interfeys yaratilishining asosiy sababi **МП** kristali oyoqchalarining cheklanganligadadir:

16 ta liniya – adres shinasini;

8 ta liniya – berilganlar shinasini;

10 ta liniya-boshqaruv shinasini uchundir.

МП kristalidagi oyoqchalarni cheklanganligi shinalarida axborotni ikki tarafлама uzatishni taqazo qiladi. Bu o'z navbatida bufer sxemalarini murakkablashtiradi va shinalarini multiplekslashga olib keladi. Shinalarni multiplekslash, u orqali turli axbortlarni uzatishni samarali ta'minalaydi. Bu muammoni xal qilishda, albatta, axborotni umumlashtirib ularga maxsus leniyalar yaratishni talab qiladi. Natijada esa bular interfeysda axbortlarni uzatish tezligini kamaytirishga olib keladi.

Interfeys tezligining chegaralanishi **МП** unumdorligini pasaytirib, TQ lar sonini cheklaydi.

4.4. МПЦ ning asosiy komponentlari va ularning funktsiyalari.

Reja:

1. **МПЦ** ning asosiy komponentlari va ularning vazifalari.
2. **МП** va uning asosiy funktsiyalari (K 580 MP misolida).

1.МПЦ ning asosiy komponentlari va ularning vazifalari.

МПЦ asosan 3 ta komponentdan iborat. Bular – **МП**, hotira va kirish - chiqish vositalardir (KCHV).

МПЦ tarkibida **МП** quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

1) Programma komandalarining bajarilishini boshqaradi; kamanda va operandlarni hotiradan chiqaradi va ushbu kamanda ko'zda tutgan amalga muvofiq operandlarni qayta ishlaydi; navbatdagi bajariladigan komandaning adresini aniqlaydi;

2) МПЦ bilan tashqi qurilmalar orasidagi axborot almashuvini programma asosida boshqaradi;

3) **МП** tashqi qurilmalarining turli signallarini qabul qilib, o'z ishini - hisoblanayotgan programmani uzish mumkin emasligini hisobga olgan xolda, ularga tegishli "ta'sir" ko'rsatadi.

МПЦ ning hotirasi ikki qismdan iborat. Bular elektron manbaiga bog'liq bo'lgan OXQ va elektr manbaiga bog'liq bo'lmagan DXQ dir.

МПЦ ning DXQ da quyidagi programmalar saqlanadi: tizim programmalarini; amaliy programmalar paketi; komandalar tizimsini amalga oshiruvchi mikroprogrammalar. DXQ ga axborot va programmalar yozish maxsus programmatorlarda amalga oshiriladi.

Hotiraning eng kichik adreslanuvchi birligi yacheyka bo'lib, uning uzunligi 1 bayt (8 bit) ga teng. Xotirining maksimal hajmi 64 Kbaytdir.

MIIC ning chiqish portlari tashqi KCHV larini tashkil qiladi. Kirish – chiqish portlari soni (miqdori) 256 tadan oshmaydi. Kirish qurilmalaridan axborot kirish –portlariga uzatiladi, so‘ng ular OXQ ga yoziladi. Chiqish portlari MII dan axborotni qabul qilib, so‘ng chiqish qurilmasiga uzatadi. Portlar adreslanuvchi registrlardan iborat bo‘lib MIIC bilan TQlar orasidagi vosita funksiyasini bajaradilar.

2. MII va uning asosiy funksiyalari (K 580 MP misolida).

MII ning hotira va kirish – chiqish vositalari bilan munosabati shinalar tizimsi yordamida amalga oshiriladi. Shina liniyalarining asosiy xarakteristikalar:

1. Funksional vazifalari:

- A_{15-0} liniyalar, adres shinasini tashkil qiladi;
- D_{7-0} liniyalar, berilganlar shinasini tashkil qiladi;
- Boshqaruv liniyalari boshqaruv shinasini tashkil qiladi.

2. Axborot uzatish yo‘nalishlari:

- MII dan liniyaga;
- Liniyadan MII ga;
- Berilganlar shinasi liniyalarida ikki yo‘nalishda axborotlar uzatiladi.

3. Tizim shinalarida axborot almashuv protokoli tizim komponentlari orasida axborotlarni to‘g‘ri uzatishni ta‘minlovchi, signallar ketma – ketligini tashkil qiliuvchi qoidalarini o‘z tarkibiga oladi.

4. Tizim shinasi liniyalarida mavjud bo‘lgan maxsus elektrik signallariga mantiqiy xolatni aniqlovchi “0” va “1” ni kafolatlovchi kuchlanish qiymatlari misol bo‘la oladi.

Shinalarning funksional vazifalari.

1. Adres shinasi (adres magistrali, adres kanali) MII dan hotira va kirish-chiqish portlariga adreslarni uzatish vazifasini bajaradi. Adres shinasining 8 ta liniyasi (A_{15-8}) saxifaning adresini, quyi 8 ta liniyasi (A_{7-0}) esa safixadagi misra adresni uzatadi.

MC ning komponentlari shinalarga, uchta barqaror xolatga ega bo‘lgan, mantiqiy buferlar orqali ulanadi. Xuddi shu buferlar yordamida hotiraga to‘g‘ridan-to‘g‘ri murojat (pamyat - PDP) rejimi xam amalga oshiriladi.

Mantiqiy bufer xolatlaridan ikkitasi – 0 va 1 mantiqiy kuchlanish satxlariga mos bo‘lsa, uchinchi xolat – yuqori qarshilik bo‘lib, MIIC komponentalarini shinadan “uzadi”.

2. Berilganlar shinasini (axborot kanali yoki shina berilganlar kanali) ikki yo‘nalishli 8 ta (D_{7-0}) liniyalarni tashkil qiladi. Ushbu liniyalarga xam qurilmalar uchta xolatga ega bo‘lgan mantiqiy buferlar orqali ulanadi. Berilganlar shinasi yordamida MIIC ning barcha komponentalari o‘zaro ma‘lumot almashishadi. Bu ma‘lumotlarga komandalar, operandlar, natijalar, kiritilayotgan va chiqarilayotgan berilganlar kiradi. Ma‘lumotlarni uzatish yo‘nalishini MII generatsiya qiluvchi maxsus boshqaruvchi signallar (DBIN, WR) aniqlaydi.

3. O'nta liniyadan iborat bo'lgan boshqaruv shinasini MIIC komponentlarining ishlash xarakterini va tartibini aniqlovchi boshqaruv signallarini uzatishga xizmat qiladi. Ushbu signallarni quyidagi to'rta guruxga ajratish mumkin.

I. MII xolatini aniqlovchi boshqaruv signallar.

1. RESET – “СБРОС” kirish signali, MII hotirasining no'linchi yacheykasidan boshlab yozilgan programmani bajarilishiga undaydi.
2. READY – “xozirlash” kirish signali, MII ishlashini to'xtatib, asinxron rejimida ma'lumot almashuvini tashkil qilishni ta'minlashga xizmat qiladi.
3. WAIT – MII ning chiqish signali. Ushbu signal MII ni kutish xolatida ekanini ko'rsatadi.

II. Adres va berilganlar shinalarini boshqaruvchi signallar.

1. DBIN – qabul qiluvchi chiqish signali. Ushbu signal ma'lumotlar almashuvi berilganlar shinasidan MII ga uzatilayotganini ko'rsatadi.
2. WR – uzatuvchi chiqish signali. Ushbu signal ma'lumotlar MII dan berilganlar adres shinasini orqali uzatilayotganligini ko'rsatadi.
3. NOLD – so'rovchi kirish signali. Ushbu signal MII ga tashqi qurilma adres va berilganlar shinalarini ma'lumotlar almashinuvida hotiraga to'g'ridan – to'g'ri murojat rejimida foydalanishini ma'lum qiladi.
4. NLDA – NOLD so'rovini tasdiqlovchi chiqish signali. Ushbu signal adres va berilganlar shinalariga ulangan uch xolati mantiqiy buferlar yuqori qarshilik xolatiga o'tkazilganligini ma'lum qiladi.

III. Tashqi qurilmalardan uzishni so'rab beriladigan signallar.

1. INT-uzishni so'rovchi kirish signali. Ushbu signal MII ga tashqi qurilma ma'lumot almashuviga tayyor ekanini ma'lum qiladi.
 2. INTE – uzishga ruxsatni ma'lum qiluvchi chiqish signali. Ushbu signal MP hisoblayotgan programmani uzish mumkin yoki mumkin emasligini ma'lum qiladi. Bu signal programma asosida boshqariladi. Aynan shu ma'noda programmaning ma'lum sigmentini uzish yoki uzmaslikni xal qiladi.
- Ushbu signallar uzishni programma asosida boshqarishni tashkil qilish bilan bir qatorda uzishda prioritetli tizimlarni qo'llash imkonini yaratadi.

IV. Sinxronlovchi signallar.

1. F 1 va F 2 – MII tezligini aniqlovchi sinxronlovchi kirish signallari. Ushbu signallarni tashqi sinxrogenerator hosil qiladi.
2. SUNG - sinxronlovchi chiqish signali. Ushbu signal xar bir mashina tsikli boshlanishini ma'lum qiladi. SUNG signali hosil bo'lishi bilan bir vaqtda, berilganlar shinasiga, oldingi mashina tsiklidagi MIIning xolatini xarakterlovchi F registri tarkibi uzatiladi.

K 580 MII registrlari.

K 580 MII programmachi nuqta nazarida quyidagilardan iboart:

a) amaliy programma bajarilganda uning turli ma'lumotlarni saqlash uchun umumiy va maxsus registrlar to'plamidan;

b) komanda kodiga muvofiq berilganlar ustida ma'lum amal bajaruvchi arifmetik – mantiqiy qurilmalaridan (ARMQ);

v) hotira yacheykasidan farq qilmaydigan 1 baytli adreslanuvchi 256 ta kirish, 256 ta chiqish protlaridan;

g) yuqorida qayd etilgan barcha funktsional bloklarni boshqaruvchi qurilmadan.

Programmachi uchun MII ning registr hotiralari ahamiyatli bo'lgani uchun ularni batafsil bayonini keltiramiz.

Umumiy registrlar ettita sakkiz razryadli registrlardan iborat bo'lib, assemblerda quyidagi identifikatorlar bilan belgilangan A, B, S, D, E, N, L. A identifikatorli registr akumlyator deb atalib, ARMQ bilan bevosita bog'langan. Unga navbatdagi bajarilgan komandaning natijasi yoziladi. Qolgan oltita registrlar registr juftliklariga birlashtirilishi mumkin. Registr juftliklarining identifikatorlari ularni tashkil qiluvchi ikkita registrning birinchi registri identifikatori bilan belgilanadi, ya'ni (B – B,S), D – (D, E), N – (N, L).

Umumiy registrlardan tashqari K 580 MII tarkibiga, programma yordamida o'zgartirilishi mumkin bo'lgan quyidagi registrlar kiradi.

1. Stek hotirasining tashkillashtiruvchi o'n olti razryadli stekni ko'rsatuvchi SP registr. Ushbu registr stekning eng yuqorisidagi bo'sh element adresni o'zida saqlaydi.

2. Bajarilayotgan kamandaning birinchi bayti adresini saqlovchi o'n olti razryadli programma hisobchisi (RS) deb ataluvchi registr.

3. Natija belgilarini saqlovchi sakkiz razryadli, "SHratlar kodi registri" deb ataluvchi F registri. Natija belgilari kamanda natijasining xususiyatlarini belgilaydi va protsessor tomoidan shakillantiriladi. Agar natija ma'lum xususiyatga ega bo'lsa, F belgi registrining mos razryadiga 1, aks xolda shu razryadga 0 yoziladi. K 580 MII 5 ta trigger – bayroqchalariga ega. Xar bir trigger bayroqcha natijaning ma'lum xususiyatni balgilaydi. Bular quyidagilar:

S- o'tish triggeri, natijaning yuqori razryadidan o'tishni belgilaydi;

S – ishora triggeri, natijaning yuqori razryadi bilan belgilanadi.

Z – nul triggeri, natija nul bo'lgan xolni belgilaydi;

P – juftlik triggeri, natijadagi 1 lar miqdori juft bo'lgan xolni belgilaydilar.

AS – qo'shimcha o'tish triggeri (yarim o'tish triggeri deb xam ataladi), natija registrining kichik tetradasidan kattasiga o'tish xolatini belgilaydi.

Odatda natija belgilari programmada shartli o'tishni tashkil qilishda qo'llaniladi.

F va A registrlarining tarkiblari birgalikda programmaning so'z xolatini tashkil qiladi va bu registr juftligini PSW idektifikatori bilan belgilab qo'yiladi.

4. MII hisoblanayotgan programmani uzish mumkin yoki mumkin emasligini ko'rsatuvchi trigger. Ushbu trigger xolatini MII belgilaydi, ya'ni programma tomonidan belgilanadi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. МП қандай функсияларни bajaradi?
2. МПC ning қандай hotira turlarini bilasiz?
3. МПC ning portlari deganda nimani tushunasiz?
4. МПC shinalarining liniyalarining asosiy xarakteristikalarining tushuntiring?
5. МПC shinalarining funktsional vazifalarini tushuntiring?

5-Bob. Mashina komandalarining bajarilishida hisoblash tizimi ichki interfeysining o'rni

5.1. MII ning tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashuvini tashkil qilishda ishtirok etuvchi registrarlari.

Reja:

1. **MI** ning struktura sxemasi va uning ishlash printsipli.
2. **MI** ning tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashuvini tashkil qilishda ishtirok etuvchi registrarlari.

1. MII ning struktura sxemasi va uning ishlash printsipli.

MI ma'lumotlar ustida arifmetik va mantiqiy amallar bajaruvchi va bu amallarni bajarilishini programma yoki sxema asosida boshqaruvchi qurilmadir. **MI** ma'lumotlarni kirish yoki chiqishini, biror xulosa yuritishni, ma'lum arifmetik yoki mantiqiy amalni bajarishni, ma'lumotni ishlashni dastur asosida boshqarish yuli bilan amalga oshiradi.

MI birinchi marotaba 1971 yili AQSH da yaratilgan. Xozirgi vaqtda **MI** larning yuzdan ortiq turlari, ya'ni komplektlari mavjud.

63-rasmda boshqaruv qurilmasi sxemali bo'lgan **MI** ning struktura sxemasi keltirilgan. Unda keltirilgan qurilmalar bilan tanishamiz.

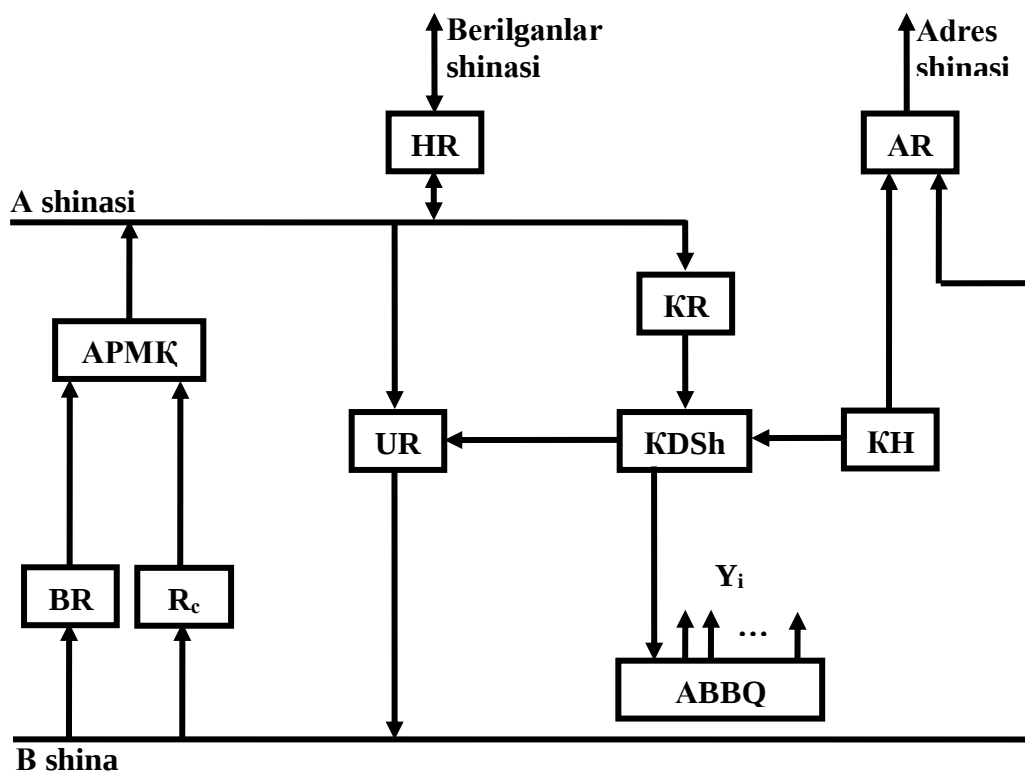
ARMQ-arifmetik mantiqiy qurilma (ARMQ). Boshlang'ich adres "komandalar hotirasi"dan komandani chaqirishni boshlab beradi. Hotiradagi adres – bu hotiraning yacheykasidir. K580 **MI** programmachi nuqtai nazarida quyidagilardan iborat:

- a) amaliy programma bajarilganda uning turli ma'lumotlarni saqlash uchun umumiy va maxsus registrlar to'plamidan;
- b) komanda kodiga muvofiq berilganlar ustida ma'lum amal bajaruvchi arifmetik – mantiqiy qurilmalaridan;
- v) hotira yacheykasidan farq qilmaydigan 1 baytli adreslanuvchi 256 ta kirish, 256 ta chiqish protlaridan;
- g) yuqorida qayd etilgan barcha funktsional bloklarni boshqaruvchi qurilmadan.

2. MII ning registrarlari

Programmachi uchun **MP** ning registr hotiralari ahamiyatli bo'lib, ular ma'lumot va komandalarni vaqtincha saqlash uchun ishlatiladi. Bu registrlar va ularning vazifalari quyidagilardan iborat.

1. Hotira adresini ko'rsatuvchi registr (AR). Bu registrda hotiraga murojaat qiluvchi adres saqlanadi. **AR** ning razryalari soni hotira hajmi bilan aniqlanadi. Misol uchun, **AR** 16 razryadli bo'lsa, u hajmi $2^{16}=65536=64$ Kbayt bo'lgan hotiraning ixtiyoriy yacheykasiga murojaat qila oladi.



63-rasm. Boshqaruv qurilmasi cxemali bo'lgan MII ning struktura sxemasi.

2. Hotira registri (XR). Bu registrda hotiraga yoziladigan yoki hotiradan chaqiriladigan (o'qiladigan) ma'lumot saqlanadi. XR ning razryadlari soni hotiradagi yacheykaning razryadlar soniga teng bo'ladi. XR MII uchun bufer vazifasini o'taydi.

3. Akkumulyator (A). ARMQ da bajarilgan arifmetik va mantiqiy amallarning natijasi akkumulyatorda saqlanadi. Shuning uchun u ARMQ ning kirishi xam bo'ladi. Akkumulyator MII ning asosiy registri bo'lib, mikroprotsessorga ma'lumotlarning kirish-chiqishi u orqali amalga oshiriladi. Akkumulyatorning razryadlari soni xotra yacheykasining razryadlar soniga tengdir. MII larda akkumulyator bir yoki bir nechta bo'lishi mumkin.

4. Komanda hisobchisi (KH). KH bajarilayotgan komandaning adresini saqlaydi. Dastur komandalari hotira yacheykalarida ketma-ket saqlanadi va shu tartibda bajariladi. Shuning uchun komandaning bajarilish jarayonida KX ning tarkibi bir soniga oshiriladi. Natijasida KH da navbatdagi bajariladigan komandaning adresi xosil qilinadi. Dasturning bajarilishida tarmoqlanish xollari bo'lgani uchun KX tarkibini programma asosida ixtiyori songa o'zgartirish ko'zda tutilgan. Bunday o'zgartirish o'tish komandasi yordamida amalga oshiriladi, ya'ni o'tish komandasining adres qismi KH ga yoziladi.

5. Stek registrari. Mikroprotsessorda qism programmaga murojaat qilinganda asosiy programmaning qaytish adresi va programmaning uzilishi jarayonida **MII** ning ichki registrlar xolati stek registrlarida saqlanadi.

Programmaning qayta-qayta uchraydigan bir xil qismlarini mustaqil programma ko'rinishida yozilishi qism programma deb ataladi.

6. Tezkor operativ hotira (UR). Bu hotirani odatda **MII** ning umumiy registrlar to'plami xosil qiladi.

7. Komanda registri (KR). Komanda bajarilishi uchun, u hotiradan XR ga chaqiriladi. Komandaning kodi esa KR ga yoziladi (uzatiladi).

8. Xolat yoki belgi registri (BR). Bu registr bir yoki bir nechta triggerni o'z tarkibiga olishi mumkin. Xar bir trigger bayroqcha deb xam ataladi. Belgi registri bajarilgan amal xolatini saqlash va uni taxlil qilishda foydalaniladi. BR amal bajarilishi natijasida xosil bo'lgan quyidagi xolatlarni eslab qoladi: natija nul ($Z=1$) va manfiy ($S=1$) bo'lgan xol; o'tish xosil bo'lgan xol ($C=1$); yarim o'tish ($CA=1$) va natija razryadlaridagi 1 lar soni juft bo'lgan xol ($P=1$). Bu belgilarni bir registrga jamlash (protsessorning so'z xolati, PSX) **MII** xolatini hotiraga yozishni va uni u erdan chaqirishni osonlashtiradi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Boshqaruv qurilmasi sxemali bo'lgan **MII** ning struktura sxemasidagi qurilmalar to'g'risida nimalar bilasiz?

2. **MII** ning registr hotiralarining vazifalari va ahamiyati to'g'risida nimalar bilasiz?

5.2. Ma'lumotlarni ishlovchi komandalarning turlari va ularni bajarilishini ichki interfeys yordamida tashkil qilish.

Reja:

1. Sinxronlash. Mashina va komanda tsikllari.
2. **MII** larda komandalarni bajarilish jarayonlari.
3. Bir operandli komanda va uning bajarilishi.
4. Adresli komandalar.
5. Adreslashda nisbiy-saxifa usulili komanda va uning bajarilishi.

1. Sinxronlash. Mashina va komanda tsikllari.

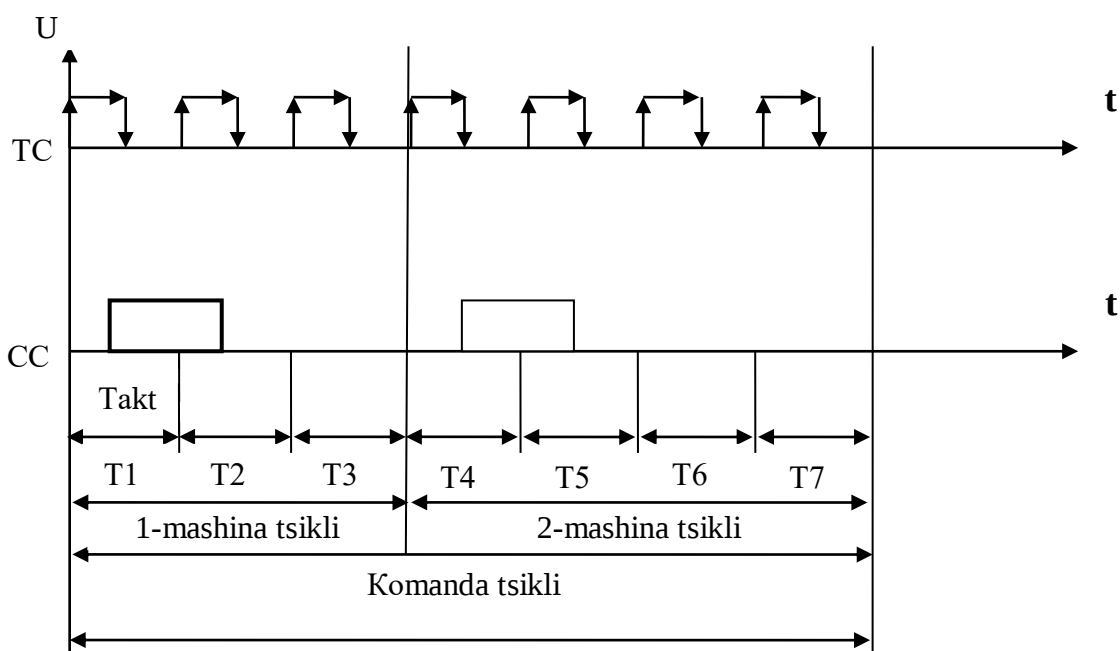
MII programmani bajarish jarayonida komandalarni XQ dan qabul qilib, avval ularni rasshifrovkalaydi. Agar komanda "o'qish" yoki "yozish" turkumidan bo'lsa, uning bajarilish jarayonida **MII** hotira qurilmasiga murojaat qiladi. Agar komanda kirish-chiqish qurilmalari (KCHQ) turkumiga oid bo'lsa **MII** bu komandani bajarganda albatda KCHQ ga murojaat qiladi. **MII** bilan hotira yoki KCHQ lari o'rtasida ma'lumot almashuvi tashkil qilishda ishtirok etuvchi shinalar tizimsi, boshqa yordamchi qurilmalar va shu qurilmalar amalga oshiruvchi algoritmlar interfeys deb ataladi. Interfeysning vazifasiga qurilmalar adresini deshifratsiyalash, ma'lumotlar almashuv jarayonini sinxronlash, so'z formatlarini

moslash, hotira yoki KCHQ lariga murojaat qiluvchi komanda kodlarini deshifratsiya qilish va ba'zi boshqa operatsiyalar kiradi.

MPI bilan hotira yoki KCHQ lari orasidagi oddiy ma'lumot almashuvini tashkil qilishda MP tarkibidagi vositalarning o'zi kifoya qiladi. Bunday xollarda MPI tarkibida etishmagan ba'zi vositalar bajaradigan operatsiyalar programma usulida amalga oshiriladi. Murakkab XQ lari va KCHQ lari MPI bilan ulanganda interfeys sifatida maxsus KIS lardan foydalaniladi. Komandalarni bajarishda asosan akkumulyator, PH, XR, AR va KR lari ishtirok etadilar.

Sinxronlash. Tizim, takt signali (har bir minimal teng vaqt oralig'i) davomida, faqat bitta mikrooperatsiya bajaradi. Tizim takt signallari MII ning hamma qurilmalariga uzatiladi.

64-rasmda tizim takt signallari (TS) ifodalangan. Impulsning old va orqa frontlari faol bo'lgani uchun ularga strelkalar qo'yilgan. MPI bilan KCHQ lari ishini sinxronlash uchun MPI da sinxrosignal (SS) chiqish oyoqchasi ko'zda tutilgan. Har bir SS mashina tsikli boshlanishini aniqlaydi.



64-rasm. TS, SS, mashina va komanda tsikllari.

Ma'lumotni bir registr turidan (uzelidan) boshqasiga uzatish va qayta ishlash jarayonida shu ma'lumot ustida biror elementar amal bajarish uchun sarflanadigan vaqtga mashina takti deb ataladi.

Ma'lum bir amalni to'liq bajarilishi uchun sarflanadigan vaqt oralig'i mashina tsikli deb ataladi.

Ma'lum bir komandani to'liq bajarish uchun sarflanadigan vaqt oralig'i komanda tsikli deb ataladi.

2. MII larda komandalarni bajarilish jarayonlari.

MII komanda bajarish jarayonida **o'qish**, **kutish** yoki **bajarish** xolatlaridan birida bo'lishi mumkin. MII ning har bir holati (fazasi) da bajariladigan jarayonlarning bayoni quyida taxlil qilinadi..

O'qish. Bu xolatda MII komandani hotira qurilmasidan (XK) o'qiydi (chaqiradi) va dekodeerlaydi. Bu jarayon quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

1. PX da yozilgan adres bo'yicha hotiradan ma'lumot XR ga chaqiriladi.
2. PH da yozilgan adresning qiymati bittaga oshiriladi.
3. Komandaning KOP qismi KR ga uzatiladi.

Kutish. Hotiraga murojaat qiluvchi adresli komandada, ya'ni operand adresini ko'rsatuvchi adresga ega komandada kutish jarayoni bo'ladi. Kutish holati o'qish holatidan so'ng sodir bo'ladi va quyidagi ketma-ketlikda bajariladi.

1. Komandaning adres qismi XR dan AR ga uzatiladi.
2. AR da yozilgan yangi adres bo'yicha ma'lumot hotiradan XR ga uzatiladi.

Bajarish. Bu jarayon hamma komandada sodir bo'ladi (o'tish komandasi bundan mustasno).

3. Bir operandli komanda va uning bajarilishi.

Bir operandli komanda va uning bajarilishi. Bir operandli komanda bir mashina tsikli davomida OXK dan chaqiriladi va bajariladi.

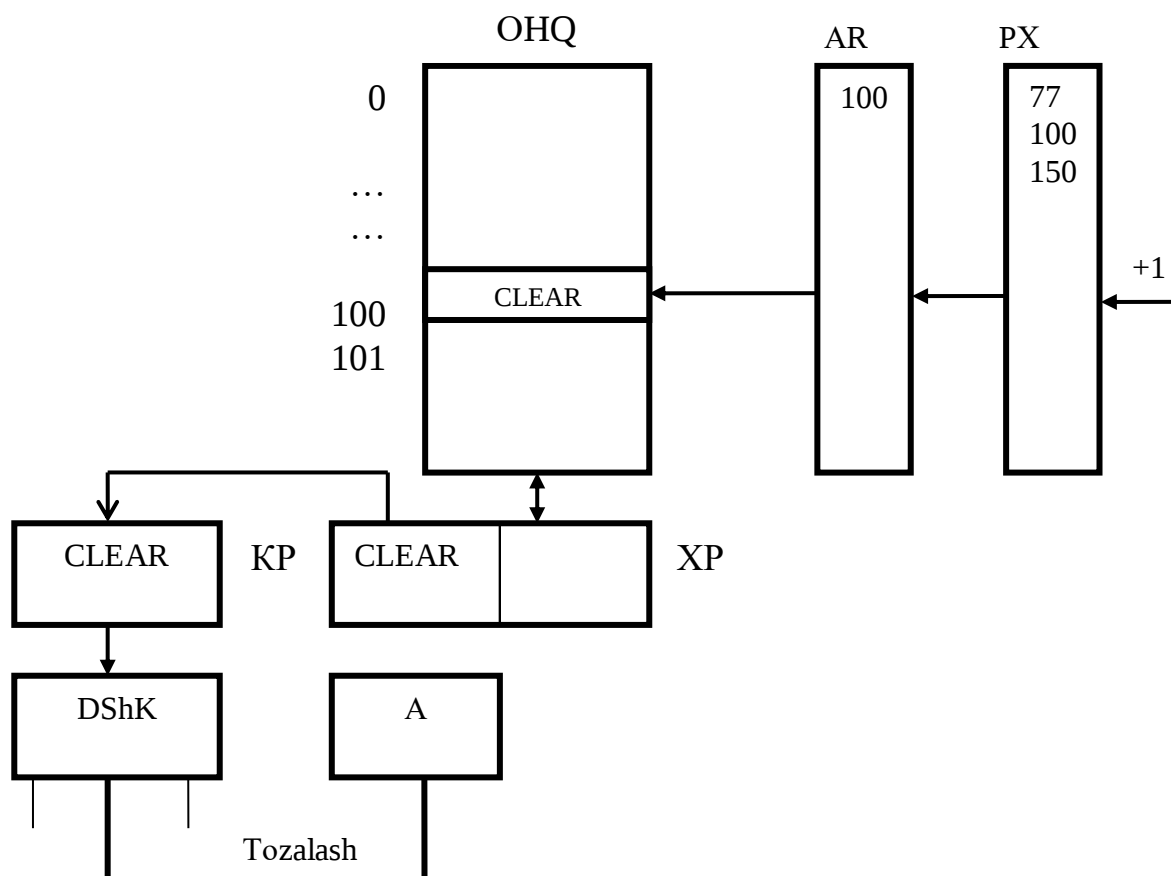
1-misol. Akkumulyatorni tozalash (CLEAR) komandasini bajarilishi. Misol uchun, CLEAR komandasi OHQ ning 100-adresli joyida (yacheykasida) yozilgan bo'lsin. PX da 100-adresning soni hosil bo'lganda bir mashina tsikli davomida quyidagilar bajariladi (**65-rasm**).

1. PH dagi 100 soni AR ga uzatiladi.
2. PX dagi yozilgan 100 sonining qiymati bittaga oshiriladi.
3. AR da yozilgan qiymatga muvofiq OHQ ning 100-adresli joyidagi ma'lumot HR ga uzatiladi. Bu ma'lumot A ni tozalash komandasidir (CLEAR). U adres qimsiz. Operatsiya kodi (KOP) KR ga uzatiladi.
4. KR va komanda deshifratori (DSHK) yordamida CLEAR komandasining kodi dekodeerlanib, shu komandani bajaruvchi sxema ishga tushiriladi. Natijada akkumulyatordagi ma'lumotni tozaluvchi impuls hosil qilinadi va komanda bajariladi.

2-misol. O'tish komandasi (JUMP) va uning bajarilishi. Bu komanda ham bitta mashina tsikli davomida bajariladi. **66-rasmda** shu komandaning bajarilishi sxema ko'rinishida ifodalangan.

Misol uchun JUMP 150 shartsiz o'tish komandasi OHQ ning 100-adresli joyida (yacheykasida) yozilgan bo'lsin. PHda 100-adresining soni hosil bo'lganda bir mashina tsikli davomida quyidagilar bajariladi.

1. PX dagi 100 soni AR ga uzatiladi.
2. OXQ ning 100-adresli joyidagi ma'lumot XR ga uzatiladi. Bu ma'lumot JUMP 150 komandasi.
3. XR dagi komandaning KOP qismi KR ga uzatiladi. Natijada u dekodeerlanib komandani bajarilishini boshqaruvchi zanjirlar shay qilib qo'yiladi.



65-rasm. CLEAR komandasining bajarilishini ifodalovchi struktura sxemasi.

4. Komandaning adres qismi esa PX ga uzatiladi. Boshqacha qilib aytganda PH si tarkibida 150 soni xosil bo'ldi. Demak OHQ dan chaqiriladigan navbatdagi komanda 150 yacheykadan.

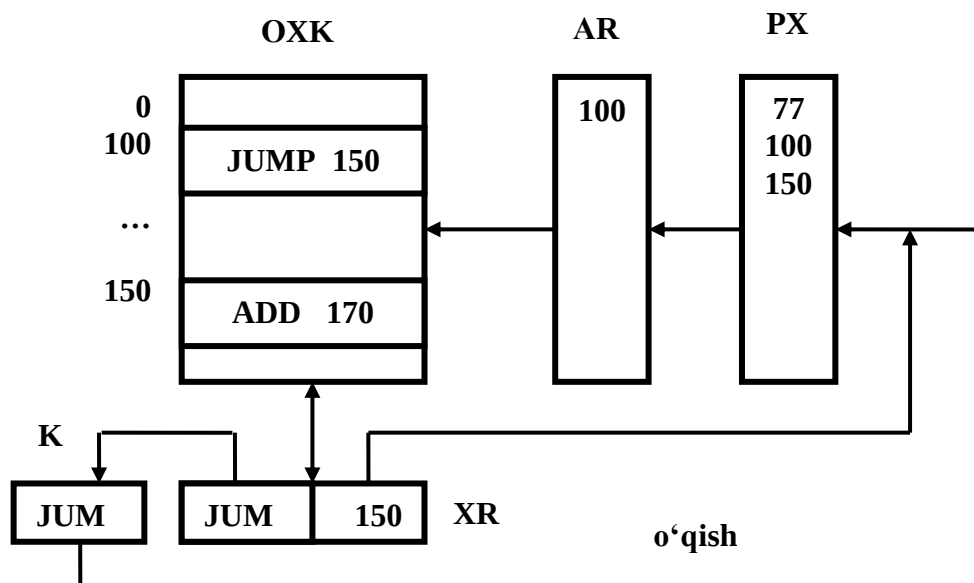
4. Adresli komandalar.

Adresli komandalarda (hotiraga murojaat qiluvchi komandalar) operandlardan biri hotiradan chaqiriladi. Bunday komandalar bajarilganda hotiraga ikki marotaba murojaat qilinadi:

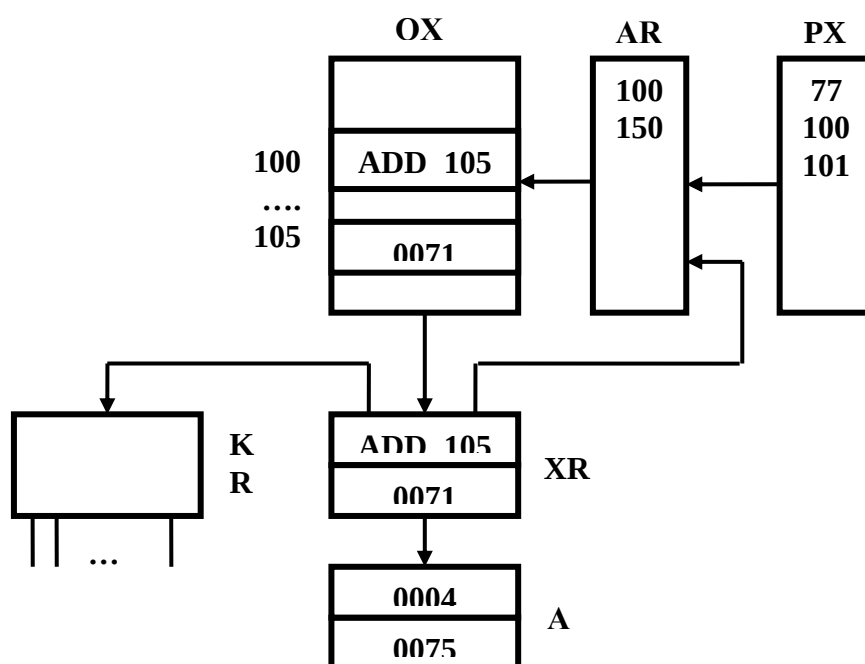
- hotiraga birinchi murojaat o'qish holatida amalga oshiriladi, ya'ni hotiradan komanda o'qiladi;
- hotiraga ikkinchi murojaat bajarish xolatida amalga oshadi, ya'ni hotiradan operand o'qiladi.

Misol tariqasida qo'shish (ADD) komandasining bajarilishini tashkil qilinishini ko'rib chiqamiz (**67-rasm**).

ADD 105 komandasi OHQ ning 100-adresli joyida saqlanayotgan bo'lsin. PH ning tarkibi 100 ga teng bo'lgan vaqtda ikki mashina tsikli davomida quyidagilar bajariladi.



66-rasm. JUMP komandasini bajarilishini ifodalovchi struktura sxemasi.



67-rasm. ADD adresli komandasini bajarilishini ifodalovchi struktura sxemasi.

O‘qish.

1. PH ning tarkibi (100 soni) AR ga uzatiladi
3. AR ga yozilgan 100 soni bo‘yicha OHQ ga murojaat qilinib, 100-adres tarkibi HR ga uzatiladi.
4. Demak HR da ADD 105 komandasi hosil bo‘ldi. Bu komandaning KOP qismi ADD, adres qismi esa 105. Komandaning KOP qismi KR ga uzatilib dekoderlanadi va ushbu komandani bajarilishini boshqaruvchi zanjirlar ishga shay qilib qo‘yiladi.
5. Komandaning adres qismi HR dan AR ga uzatiladi.

Bajarish.

1. OHQ ning 105-adresli joyidan 0071 soni XR ga uzatiladi. XR da yangi 0071 operandi hosil bo‘ladi.
2. Ishga shay qilib quyilgan zanjirlar ADD komandasini bajaradi. Natijada akkumulyatorda oldindan saqlanayotgan 0004 soniga 0071 soni qo‘shilib natija (0075 soni) A ga yoziladi.
2. PH ning tarkibi “1” ga oshiriladi. Natijada PX ning tarkibi 101 ga teng bo‘lib qoladi.

5.Adreslashda nisbiy-saxifa usulili komanda va uning bajarilishi.

Katta hajmga ega bo‘lgan hotiraga murojaat qilinganda hotiraning ixtiyoriy yacheykasiga murojaat qilishda komandaning adres qismi razryadlari soni kamlik qilsa, hotirani tashkil qilishda sahifa usuli qo‘llaniladi. Bunda komandaning adres qismining razryadlar soni n ta bo‘lsa, hotiraning 2^n ta yacheykasi bir saxifani tashkil qiladi. MII tizimlarida odatda 256 yacheykali (2^n) saxifalar qo‘llaniladi. Demak, hotiraning umumiy hajmi ana shu saxifalardan iborat bo‘ladi. Adreslashda saxifa usuli qo‘llanilganda PH si ikki qismdan iborat bo‘lib, uning “katta” razryadlar qismi sahifa nomerini ko‘rsatsa, “kichik” razryadlari qismi sahifadagi yacheyka adresini aniqlaydi. Ko‘rsatilgan sahifaga murojaat qilish uchun avval shu sahifa “ochilishi” kerak. Hotira sahifasining “ochilishi” sxema vositasida amalga oshiriladi.

Adresli komanda uch qismdan iborat bo‘ladi: operatsiya kodi, ikki razryadli belgi, siljish. Belgining birinchi razryadi adreslashning nisbiy sahifa usulili ekanini aniqlasa, ikkinchi razryadi esa, adreslashni o‘zga joy orqali amalga oshirilishini ko‘rsatadi. Ikki razryadli belgi qiymatlari quyidagicha bo‘lishi mumkin: 01-adreslashda nisbiy-saxifa usuli bo‘lganda; 02-adreslash o‘zga joy orqali amalga oshirilganda; 11-nisbiy-saxifa usulida o‘zga joy orqali adreslash qo‘llanilganda.

Adreslashda nisbiy-saxifa usuli qo‘llanilganda AR va PX ikki qismga bo‘linadi:

AR: AR1 (5 razryadli) va AR2 (7 razryadli);

PX: PX1 (5 razryadli) va PX2 (7 razryadli).

Misollar. 1. Adreslashning nisbiy-saxifa usulida belgi razryadlari “0” qiymatga ega bo‘lgan xol (ya’ni-00). Bu xolda ijro adresining qiymati siljishning qiymatiga teng. Boshqacha aytganda adreslash 0-saxifaga bo‘ladi. **68-rasmda** ADD

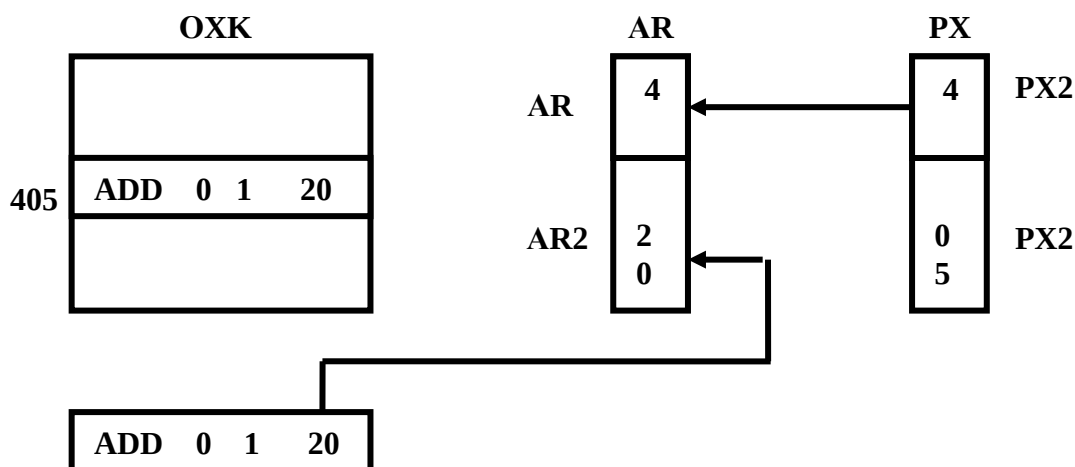
20 (akumulyator tarkibiga 20 ni qo'shish) komandasining bajarilishi misol tariqasida keltirilgan. Misolda ijro adresini xosil qilish uchun siljish "20" AR2 ga, "0" esa AR2 ga uzatiladi. Shunday qilib, 0-saxifaning 20-yacheykasiga murojaat qilinadi.

2. Komandada adreslashning nisbiy-saxifa usuli qo'llanilganda, ya'ni belgi razryadlari 01 bo'lgan xol. Bu xolda ijro adresi saxifaning boshlangich adresi va siljishning yig'indisi bilan aniqlanadi. Saxifaning nomeri PX1 da saqlanadi. Saxifadagi yacheykaning adresi PX2 da saqlanadi.

Misol uchun **ADD 01 20** komandasi 405 yacheykada yozilgan bo'lsin (**68-rasm**). Ijro adresini xosil qilish uchun AR2 ga siljish 20 uzatiladi. AR1 ga PX1 da yozilgan ma'lumot uzatiladi. Shunday qilib, 405-yacheykaga nisbatan 20-yacheyka tanlanadi (ya'ni 420).

3. Komandalarda adreslashning o'zga joy orqali usulini amalga oshirish. Bunday komandalar bajarilishi jarayonida OXK ga uch marotaba murojaat qilinadi: birinchi gal komandani hotiradan chaqirishda (o'qish fazasida), ikkinchi gal operandni adresini aniqlash (kutish fazasida) va uchinchi gal operandni o'zini hotiradan chaqirishda (bajarish fazasida).

Misol. Agar hotiraning 100-adresida **AAD I 105** komandasi yozilgan bo'lsa, uchta mashina tsikli davomida quyidagilar bajariladi (**69-rasm**).



68-rasm. ADD nisbiy-saxifa usuli bilan bajariladigan komandani ifodalovchi sxema.

O'qish.

1. RX dan 100 soni AR ga uzatiladi.
2. PX dagi sonning qiymati bittaga oshiriladi.
3. AR da yozilgan qiymatga muvofiq OXK ning 100 adresli yacheykasidan ma'lumot XR ga uzatiladi. Bu ma'lumot **ADD I 105** komandasi. Boshqacha aytganda XR da **ADD** komanda kodi va komandaning adres qismlari **I 105** xosil qilinadi.

4. Komanda kodi KR ga uzatilib dekoderlanadi, natijada shu komandani bajaruvchi sxema ishga tayyorlanadi.

5. Komandaning adres qismi (105) XR dan AR ga uzatiladi. Adreslashni o'zga joy orqali amalga oshirilishini ko'rsatuvchi razryadi MII ni kutish xolatiga o'tishini ma'lum qiladi.

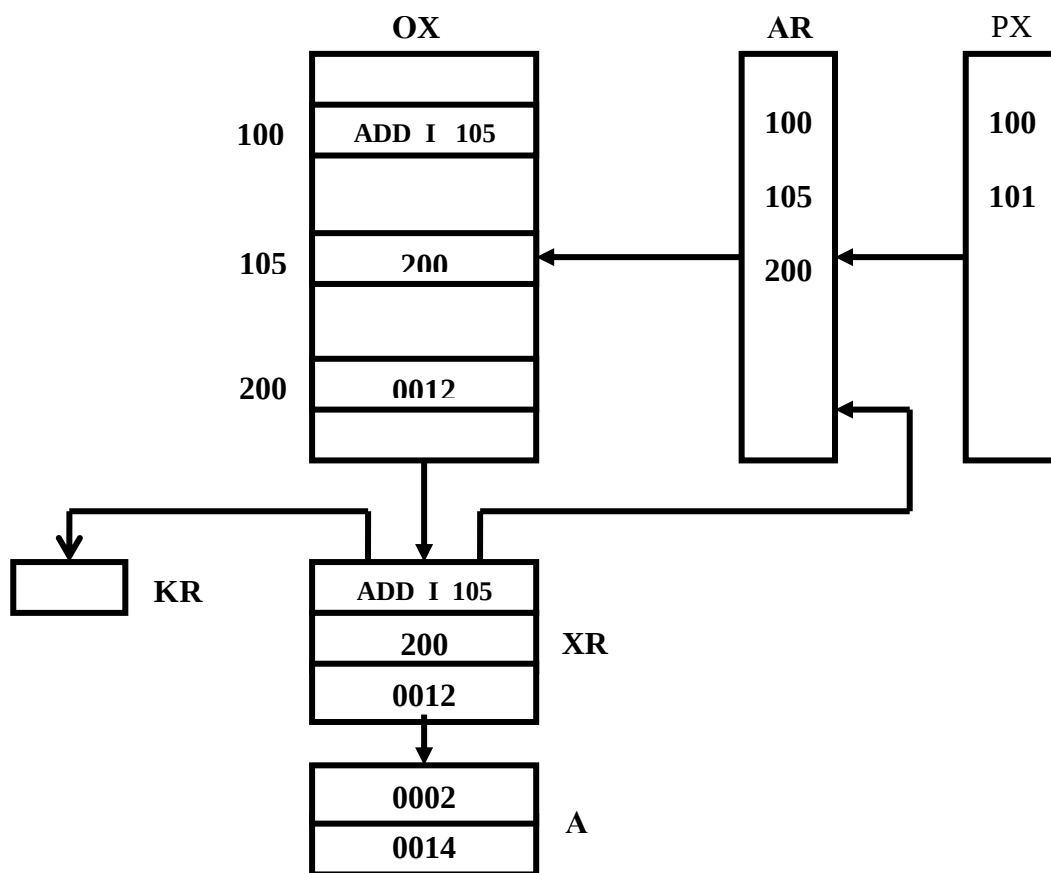
Kutish.

1. AR da ko'rsatilgan hotiraning 105-adresli yacheykasida yozilgan ma'lumot XR ga uzatiladi. Bizning misolda bu ma'lumot 200.

2. XR dagi ma'lumot (200) AR ga uzatiladi.

Bajarish.

1. AR da ko'rsatilgan hotiraning 200-adresli yacheykasida yozilgan ma'lumot XR ga uzatiladi. Shunday qilib XR da 0012 operandi xosil bo'ladi.



69-rasm. O'zga joy orqali adreslanuvchi komandaning bajarilishini ifodalovchi struktura sxema.

2. Qo'shish komandasi - ADD bajariladi, ya'ni 0012 son akkumulyatordagi 0002 son bilan qo'shib hosil bo'lgan natija akkumulyatorga yoziladi.

Ko'rilgan misollarda MII va hotira o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilinishida ishtirok qiluvchi shinalar tizimsi, boshqa yordamchi qurilmalar va shu qurilmalar amalga oshiruvchi algoritmlarni boshqarish komanda kodi yordamida amalga oshirilishi yaqqol ko'zga tashlanadi. Keyingi bo'limda esa MII bilan uning KCHK o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilish masalalari ko'riladi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Sinxronlash, mashina va komanda tsikllari to‘g‘risida nimalar bilasiz?
2. MII larda komandalarni bajarilish jarayonlari holatlari to‘g‘risida nimalar bilasiz?
3. Bir operandli komanda va uning bajarilishiga misol keltirib tushintiring.
4. Adresli komandalarning bajarilishiga misol keltirib tushintiring.
5. Adreslashda nisbiy-saxifa usulini komanda va uning bajarilishigi misol keltiring va tushintiring.

5.3. Operativ hotira bilan qurilmalar orasidagi ma'lumotlar almashuvini amalga oshiruvchi interfeys ishini tashkil qilish

Reja:

1. MII ning moduli strukturasi va uning operativ hotirasi.
2. Umumiy hotira bilan ma'lumot almashuvida «konflikt»li sharoit va uni bartaraf qilish qoyidallari.

1. MII ning moduli strukturasi va uning operativ hotirasi.

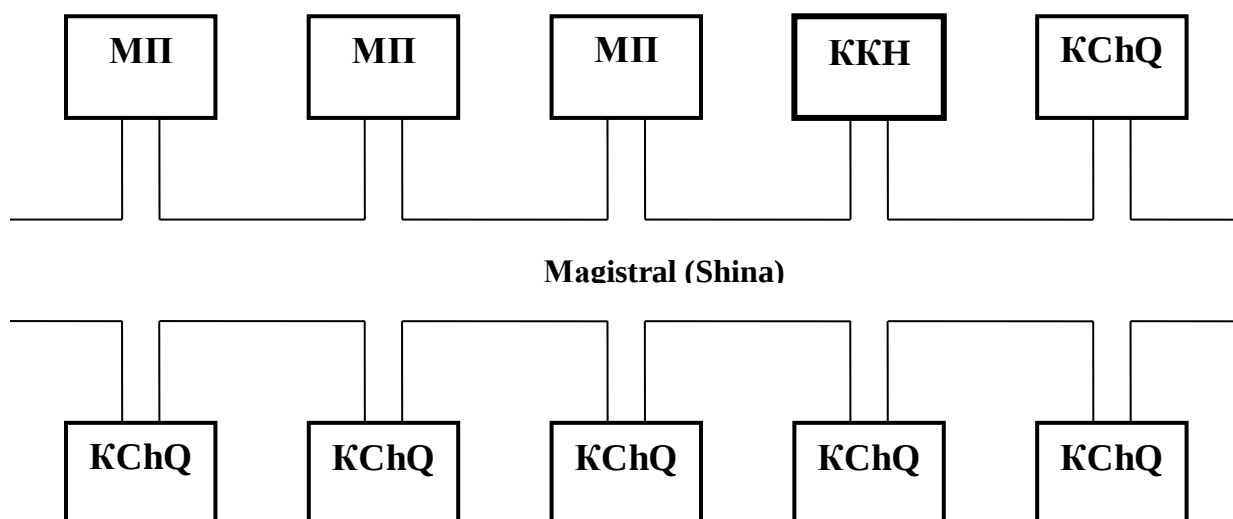
MII larining katta imkoniyatlari va turli soxalarda keng qo'llanilishi, ularni loyixalash jarayoniga ham maxsus yondashuvni talab qiladi.

MII ni aloxida modullar ko'rinishida loyixalash uning tarkibi va xarakteristikalarini keng mikiyosda o'zgartirish imkonini beradi.

Tarkibi funktsional tugallangan modullardan iborat bo'lgan MII ning interfeysini loyixalash va ishlab chiqarish mustaqil ishlaydigan modullarning o'zaro munosabatini tashkil qilish bilan bog'liqdir. MII ning qurilmalari o'rtasidagi interfeysni (munosabatlarni) tashkil qilishda asosiy muamolardan biri ko'pkirishli (ko'p modulli) operativ hotira (KKX) qurilmasiga bir vaqtning o'zida MII ning boshqa qurilmalarining (abonentlarining) murojaatini tashkil qilishdir. MII ning boshqa abonentlari deganimizda operativ hotiraga bevosita murojaat qiluvchi mikroprotssessor (MII) lar va kirish-chiqish qurilma (KChK) lari tushuniladi (70-rasmda MII lar uchta, KChK lar oltita).

Hisoblash tizimi interfesini ko'rishni bunday tashkil qilinishi yuqori unumdorlikka ega bo'lgan multiprotssessorli multiprogramma rejimida ishlovchi MII larini ko'rish imkonini beradi.

Ko'pkirishli hotira moduli odatda hotira kirishining selektorli, an'anaviy strukturaga ega bo'lgan bir kirishli hotira qurilmasi ko'rinishida ishlab chiqariladi. Hotira kirishining selektori (XKS) bir kirishli hotira qurilmasiga MII ning qurilmalarini murojaatini tashkil qilib beradi.



70-rasm. MIIC ning moduli strukturasi.

2. Umumiy hotira bilan ma'lumot almushuvida «konflikt»li sharoit va uni bartaraf qilish qoydolari

Mustaqil ishlaydigan abonentlarning umumiy hotira bilan ma'lumot almushuvida «konflikt»li sharoit vujudga kelish xollari uchrashi ma'lum. Konfliktli sharoit deganda bir vaqtning o'zida ikki yoki undan ortiq abonentlarning hotiraning bir moduliga murojaat qilish xolati tushuniladi. Konfliktli sharoitning vujudga kelishini bir tomondan bir biri bilan bog'lik bo'lmagan xolda ishlovchi hotira modullari soni - K , ikkinchi tomondan esa - abonentlar soni - n bilan aniqlanadi.

HKS ning kirishida xech bo'lmasa bitta konflikt sharoitining vujudga kelish extimolini aniqlovchi ifoda quyidagicha aniqlanadi

$$P = 1 - \frac{K!}{K^n (K - n)!}, \quad (1)$$

bu erda: n – abonentlar soni;

K – ko'p kirishli hotiradagi modullar soni;

$K \geq n$.

Ko'p kirishli hotira kirishida konfliktli sharoitlarning vujudga kelish extimoli etarlicha yuqori bo'lganligi tufayli uning kirishida qo'llanuvchi HKS tarkibida konflikt sharoitlarni vujudga kelish extimolini bartaraf qiluvchi prioritet sistemasini qo'llash talab etiladi.

Ko'p kirishli hotira o'ziga murojaat qilgan MIIC ning barcha qurilmalari so'rovlariga o'z vaqtida bekami ko'st xizmat qilishi shart bo'lgani uchun, QKS ning prioritet sistemasi ma'lumotlarni yo'qotuvsiz ishlovchi sistema ko'rinishida bayon qilinadi. Ushbu xolda abonentlarning prioritetlari ularning kutish vaqtlariga mos ravishda belgilanadi. Bunday prioritet sistemalari eng noqulay sharoit uchun loyixalanadilar, ya'ni prioritet sistemalarida ishlanishi uchun abonent so'rovlari

noqulay ketma-ketlikda tushish varianti ko'rilsa, abonentlarning paramatrlari esa chegaraviy qiymatlariga ega bo'lgan xol qabul qilinadi.

Prioritet sistemasi amalga oshirayotgan xizmat qilish qoydasiga muvofiq abonentlarning prioritet sistemasi qabul blokida kutayotgan so'rovlariga xizmat qiladi. Ko'p ishlatiladigan xizmat qilish qoidasiga oddiy xizmat qilish qoydasini misol qilib ko'rsatish mumkin.

Oddiy xizmat qilish qoydasiga binoan hotiraga baravariga bir nechta abonent murojaat qilganda ular orasidan eng yuqori prioritetligiga birinchi bo'lib hotiraga murojaat qilinishiga ruxsat beriladi. Abonentlarning prioritetlari esa ularning vaqtini aniqlovchi xarakteristikalarini asosida belgilanadi.

Abonentlarga xizmat qilish qoydasi, abonentlarning xolatlarini ifodalovchi jadval ko'rinishida beriladi. Jadvalning misrasi joriy vaqtda qaysi abonentga xizmat qilinayotganini ko'rsatsa, jadvalning ustuni esa – joriy vaqtdan so'ng xosil bo'lishi mumkin bo'lgan so'rovlarning kombinatsiyasini ifodalaydi. Agar i-abonent so'rovi ishlovda bo'lgan vaqtda, prioritet sistemasining qabul blokiga j-so'rovlar kombinatsiyasi tushgan bo'lsa, jadvalning i-misrasi bilan j-ustunining kesishishida joylashgan simvol qaysi abonent so'rovi navbatda birinchi bo'lib xizmatga qabul qilinishini ko'rsatadi. n ta abonentlarning so'rovlar kombinatsiyasi n ta ikkilik sanoq sistemasidagi raqamlardan iborat bo'ladi. Ushbu ikkilik raqamning qiymati no'l (0) bo'lsa, mos abonentning so'rovi prioritet sistemasining qabul blokida yo'q bo'ladi. Agar ikkilik raqamining qiymati bir (1) bo'lsa – ushbu so'rov bor bo'ladi.

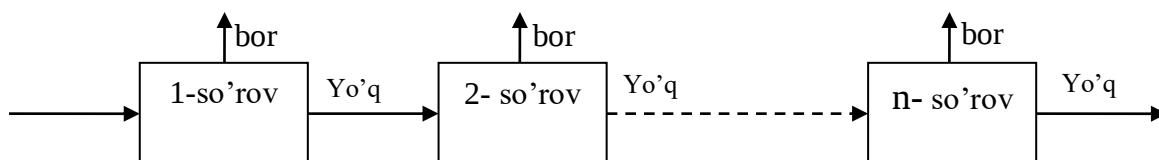
Uchta A,B,C abonentlarga, prioritetli ishlov berishda, oddiy xizmat qilish qoydasi qo'llanilganda, shu qoidani ishlashini ifodalovchi jadval bir misradan iborat bo'ladi (71a-rasmga qaralsin). Chunki, bunda prioritet sistemasining keyingi xolati uning oldingi xolatiga bog'liq emas. Prioritet sistemasining keyingi xolati, novbatda kutayotgan so'rovlarning kombinatsiyalari bilan aniqlanadi, ya'ni novbatda kutayotgan so'rovlar

A,B,C

001	010	011	100	101	110	111
C	B	B	A	A	A	A

a)

Tanlangan abonent so'rovini ishlovga uzatish.



b)

71-rasm. Oddiy xizmat qilish qoydasi.

ichidan prioriteti eng yuqori bo'lgan abonentning so'rovi ishlovga qabul qilinadi. 71b-rasmda oddiy xizmat qilish qoydasi qo'llanilgandagi abonent so'rovlarining ishlov tartibini tashkil qilish ko'rsatilgan.

Abonent so'roviga ishlov berish boshlanishigacha bo'lgan kutish vaqti t_{oj} barcha abonentlarning vaqtini ifodalovchi xarakteristikalar va abonentlararo prioritetlarni taqsimlanishiga bog'liq bo'lib, quyidagi munosabat yordamida aniqlanadi

$$t_{ож,j} = \sigma_{j-1} + \max \tau_{n-j} + S_{j-1}, \quad (2)$$

bu erda: $j = 1, 2, \dots, n$

σ_{j-1} – $(j - 1)$ abonentlarning birinchi (bittadan) so'rovlarining ishlov vaqtlarining jamini ko'rsatadi;

$\max \tau_{n-j}$ – j –abonent prioritetidan kichik prioritetli bo'lgan abonent so'rovlarining ichida ishlov vaqti eng kattasi;

S_{j-1} – j - abonent so'rovi prioritetidan, prioriteti yuqori bo'lgan $(j-1)$ abonentlardan tushgan qo'shimcha so'rovlarning ishlov vaqtlarining jami;

n – abonentlarning umumiy miqdori.

Ko'pkiirishli hotiraga ma'lumot yozilsa xam, o'qilsa xam bir xil vaqt sariflangani uchun uning qiymati bir xil bo'lishi inobatga olinsa (2) ifoda quyidagi ko'rinishga keladi

$$t_{ож,j} = \sum_1^j \tau_j + S_{j-1}. \quad (3)$$

Agar

$$t_{ож,j} \leq t_{ож,д,j}, \quad (4)$$

sharti bajarilsa, abonent so'rovlariga yo'qotuvsiz ishlov berilishi amalga oshiriladi. Bu erda $t_{ож,д,j}$ – j - abonent so'rovining ishlov boshlanishigacha kutgan vaqti.

МПЧнинг ko'p kirishli hotirasi selektorining prioritet sistemasida oddiy xizmat qilish qoydasi qo'llanilganda KChK lariga yuqori prioritet, МПЧ P larga esa kichik prioritetlar berilishi maqsadga muvofik bo'ladi. KChK lariga yuqori prioritet berilishiga sabab tashqi qurilmalarning kutish vaqti chegaralangan bo'lishidadir. МПЧ ning hotiraga murojaat qilish vaqti cheklansa (zaderjka) ma'lumot yo'qolishiga olib kelmaydi, balki МПЧ unumdorligiga ta'sir ko'rsatadi xolos.

O'zgarmas prioritetlarni (oddiy xizmat qilish qoidasini) ko'pkiirishli hotira tizimida qo'llash, KChK bilan uning abonentlari bo'lgan МПЧ va KChK lari o'rtasida ma'lumotlar almashuvini tashkil qilish etarlicha samara bermaydi.

Shu nuqtai nazardan abonent prioritetlarini joriy sharoitdan kelib chiqqan xolda o'zgartirish maqsadga loyiq deb topiladi.

Abonent prioritetlarini joriy sharoitdan kelib chiqqan xolda vaqt bo'yicha o'zgarishiga misol qilib davriy xizmat qilish qoydasini amalga oshiruvchi prioritet sistemasini ko'rsatish mumkin.

Davriy xizmat qilish qoydasiga binoan abonent so'rovlariga ishlov berish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. n -abonent so'roviga ishlov berilayotgan vaqtda prioritet sistemasining qabul blokiga ($n-1$) va ($nQ1$) – prioritetli abonentlardan so'rovlar tushsa, n -abonent so'roviga ishlov berilgandan so'ng ($nQ1$) – prioritetli abonent so'rovi ishlovga qabul qilinadi.

72a-rasmdan ko'rinib turibdiki, uchta (A,B,C) abonent so'rovlariga davriy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov berishda, abonentlarning so'rov kombinatsiyalari bir xil bo'lgan sharoitlarda xam, ishlovga qabul qilinadigan abonent so'rovi oxirgi ishlov berilgan abonent bilan aniqlanadi. Xizmat qilish qoidasida, prioritetni oxirgi ishlov berilgan abonent bilan aniqlash, abonentlar so'rovlariga ishlov berishni teng taqsimlanishiga olib keladi. Xuddi shu usul 6b-rasmda davriy xizmat qilish qoydasi bilan abonent so'rovlariga ishlov berilishini tashkil qilish namoish etilgan. Davriy xizmat qilish qoydasi bilan so'rovlarga ishlov berilganda abonent so'rovining kutish vaqti quyidagi ifoda bilan aniqlanadi

$$t_{o\kern 0.08em j,j} = \sigma_n - \tau_j, \quad (5)$$

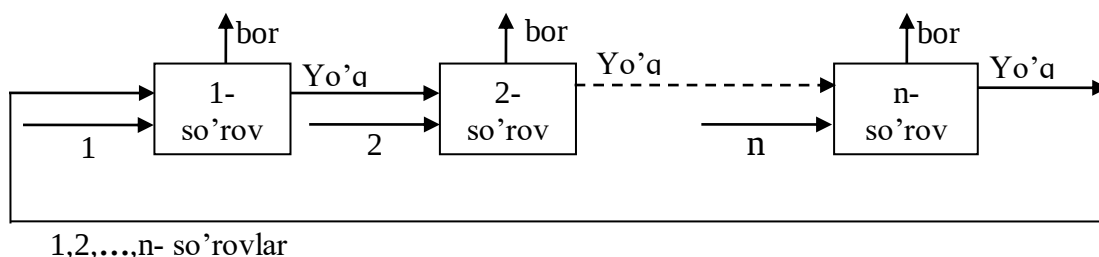
bu erda: $j = 1, 2, \dots, n$.

A,B,C

0	0	0	1	1	1	1
01	10	11	00	01	10	11
C	B	B	A	C	B	B
C	B	C	A	C	A	C
C	B	B	A	A	A	A

a)

Tanlangan abonent so'rovini ishlovga uzatish



b)

72-rasm. Davriy xizmat qilish qoydasi.

Barcha abonent so'rovlariga xizmat qilish vaqti bir hil bo'lgani uchun (5) ifodani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin

$$t_{o\kern 0.08em j,j} = (n-1) * \tau_j \quad (6)$$

Ushbu ifodadan ko'rinib turibdiki, davriy xizmat qilish qoydasi qo'llanilganda ko'p kirishli hotiraga murojaat qilgan abonentlar bir xil sharoitda bo'lishar ekan. Bu esa funktsional ahamiyati bir xil qurilmalar (masalan MII lar)

ko'pkiirishli potiraga murojaat qilganda ularga bir xil sharoit yaratilishini ko'rsatadi. Bunday afzallik oddiy xizmat qilish qoydasida yo'qligi bizga ma'lum.

Lekin, kutish vaqti cheklangan yuqori prioritetli tashqi qurilmalarga xizmat qiluvchi KChK lar uchun, davriy xizmat qilish qoydasini qo'llash xar doym ham samara beravermaydi. Shuning uchun XKS abonentlariga prioritetli xizmat ko'rsatishni tashkil qilishda mujassamlangan xizmat qilish qoydasini qo'llash maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin. Bunda MII larga xizmat qilishda davriy xizmat qilish qoydasi, KChK lariga xizmat qilishni tashkil etishda esa oddiy xizmat qilish qoydasi qo'llaniladi. XKS abonentlariga xizmat qilishda mujassamlangan xizmat qilish qoydasi qo'llanilganda, prioritet sistemasi uch guruxdan tashkil topadi.

Mujassamlangan xizmat qilish qoydasini amalga oshiruvchi XKS prioritet sistemasining birinchi (yuqori) guruxini katta tezlikda ishlovchi tashqi qurilmalar bilan ishlovchi KChK lari tashkil qiladi. Ikkinchi (o'rta) guruxini, davriy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov beriluvchi MII lar tashkil qiladi. Uchinchi (kichik) guruxini, oddiy xizmat qoydasi bilan ishlov beriluvchi, tezligi nisbatan kichik bo'lgan, tashqi qurilmalar bilan ishlovchi KChK lari tashkil qiladi.

Xar bir guruxning abonentlari so'rovlarining kutish vaqti mos ravishda quyidagi ifodalar bilan aniqlanadi

$$\begin{cases} t_{ож,j1} = \sigma_{n,CT} + \max(\tau_{n,MI}, \tau_{N,c2}, \sigma_{N,d}) + S_{n,CT}, \\ t_{ож,j2} = \sigma_{N,c1} + \tau_{n,CT} + \max(\tau_{N,c2}, \sigma_{n,MI}) + S_{N,c1}, \\ t_{ож,j3} = \sigma_{N,c1} + \tau_{N,d} + \tau_{n,CT} + \max \tau_{n,MI} + S_{n,MI}, \end{cases} \quad (7)$$

bu erda: $j_1=1,2, \dots, N_{c1}$; $j_2=1,2, \dots, N_d$; $j_3=1,2, \dots, N_{c2}$;

N_{c1} –yuqori gurux tarkibiga kiruvchi oddiy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov beriluvchi abonentlar soni;

N_d - o'rta gurux tarkibiga kiruvchi davriy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov beriluvchi abonentlar soni;

N_{s2} – kichik gurux tarkibiga kiruvchi oddiy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov beriluvchi abonentlar soni;

n_{CT} – j-abonent joylashgan guruxdagi, j-abonent prioritetidan prioriteti yuqori bo'lgan abonentlar soni;

n_{MI} – j-abonent joylashgan guruxdagi, j-abonent prioritetidan prioriteti kichik bo'lgan abonentlar soni.

Barcha abonentlar uchun τ ning qiymati bir xil bo'lgani uchun (7) ifoda quyidagi ko'rinishni oladi:

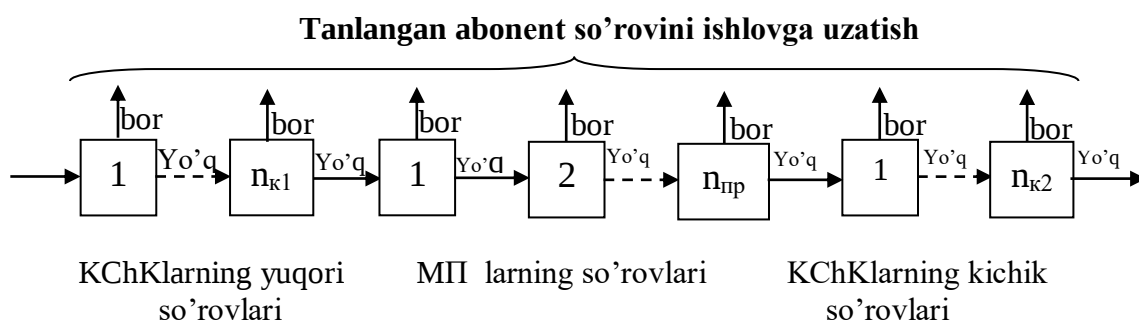
$$\begin{cases} t_{ож,j1} = (N_d + n_{CT}) \tau + S_{n,CT}, \\ t_{ож,j2} = (N_{c1} + n_{CT} + n_{MI}) \tau + S_{n,CT}, \\ t_{ож,j3} = (N_{c1} + N_d + n_{CT} + 1) \tau + S_{N,c1} \end{cases} \quad (8)$$

73a-rasmda mujassamlangan xizmat qilish qoydasi qo'llanilganda A,B,C,D abonent so'rovlari uchun prioritetlarni biriktirish jadvali keltirilgan. Bunda B va C abonent so'rovlariga davriy xizmat qilish qoydasi bilan ishlov beriladi.

Odatda tashqi qurilmalar hotiraga murojaat qilganlarida, ularning murojaatini tashkil qilish (organizatsiya dostupa) shu tashqi qurilma ulangan KChK ning prioriteti bilan aniqlanadi. KChK ning prioriteti MII

A,B,C,D.														
00	00	00	01	01	01	01	10	10	10	10	11	11	11	11
D	C	C	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
D	C	C	B	B	C	C	A	A	C	C	A	A	C	C
D	C	C	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A
D	C	C	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A

a) Mujassamlangan xizmat qilish qoidasida prioritetlarni abonentlarga biriktirish jadvali.



b) Mujassamlangan xizmat qilish qoidasida abonent so'rovlarini xizmatga tanlab olish..

73-rasm. Mujassamlangan xizmat qilish qoidasi.

ning prioritetiga nisbatan yuqori (katta) yoki past (kichik) bo'lishi mumkin. Demak, KChK yordamida tashqi qurilmalarning bir qismiga MII prioritetiga nisbatan yuqori prioritet, ikkinchi qismiga esa MII prioritetiga nisbatan past prioritet biriktirilishi mumkin ekan.

73b-rasmda ushbu mujassamlangan xizmat qilish qoydasini amalga oshiruvchi prioritet sistemasining abonent so'rovlarini ishlovga tanlab olinishini tashkil etilishini namoyish etuvchi sxema keltirilgan (n_{k1} - yuqori guruxdagi abonentlarning soni; n_{pr} - MII larning soni; n_{k2} - past guruxdagi abonentlarning soni).

Shunday qilib, KChK larining prioritetlari ularga ulangan tashqi qurilmalarning ishlash tezligi bilan aniqlanar ekan, yuqorida bayon qilingan mujassamlangan xizmat qilish qoyidasini amalga oshiruchi prioritet sistemasi XKS abonentlariga mukammal ishlov bera olar ekan.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. MFC ning qurilmalari o'rtasidagi interfeysi nima?
2. Ko'p kirishli (ko'p modulli) operativ hotira (KKX) qurilmasi nima?
3. Hotira bilan ma'lumot almushuvida «konflikt»li sharoit nima?
4. Hotira kirishining selektori va uning vazifasi nimadan iborat?
5. Prioritet sistemasi uchun eng noqulay sharoit deganda nimani Tushunasiz?
6. Xizmat qilish qoydasi nima? Uning qanday turlarini bilasiz?
7. Oddiy xizmat qilish qoyidasini ishini tushuntiring.
8. Davriy xizmat qilish qoyidasini ishini tushuntiring.
9. Mujassamlangan xizmat qilish qoyidasini ishini tushuntiring.

5.4. Operativ hotira bilan qurilmalar munosabatini amalga oshiruvchi interfeysning mantiqiy tenglamalar sistemasini ishlab chiqish

Reja:

1. HKS prioritet sistemasining ishlash algoritmi.
2. HKS prioritet sistemasi qabul bloki ishini ifodalovchi tenglamalar sistemasini ishlab chiqish.
3. HKS prioritet sistemasi prioritet bloki ishini ifodalovchi tenglamalar sistemasini ishlab chiqish.

1. HKS prioritet sistemasining ishlash algoritmi.

Prioritet sistemasini ko'rish printsiplarining taxlili, uning kirishiga berilgan signallar ta'sirida prioritet sistema xolatini o'zgartiruvchi raqamli avtomat ko'rinishida ifodalanishi mumkinligini va uni ko'rishda avtomatlarni mantiqiy sintez usulidan foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Prioritet sistemasini sintez qilish uchun birinchi galda uning ishlash algoritmini ishlab chiqish kerak. Ushbu algoritmni quyidagi ko'rinishda bayon qilamiz.

1. Boshlangich xolatda prioritet sistemasining kirish va chiqishlarida signallar bo'lmaydi.
2. Prioritet sistemasi kirishlariga abonentlarning so'rovlari kelib tushadi.
3. Xar bir abonent o'zining mos so'rovlar manb'asiga ega.
4. Prioritet sistemasiga ixtiyoriy vaqtda (band bo'lgan vaqtda ham) kelgan so'rov darxol maxsus hotiraga qabul qilinadi.
5. Prioritet sistemasi joriy so'rovga ishlov berilgandan so'ng, o'zi amalga oshirayotgan xizmat qilish qoyidasiga muvofik maxsus hotiradan ishlov uchun navbatdagi so'rovni tanlaydi.
6. Ma'lum qoyidalar asosida signallar sistemasini ishlab chiqaradi.

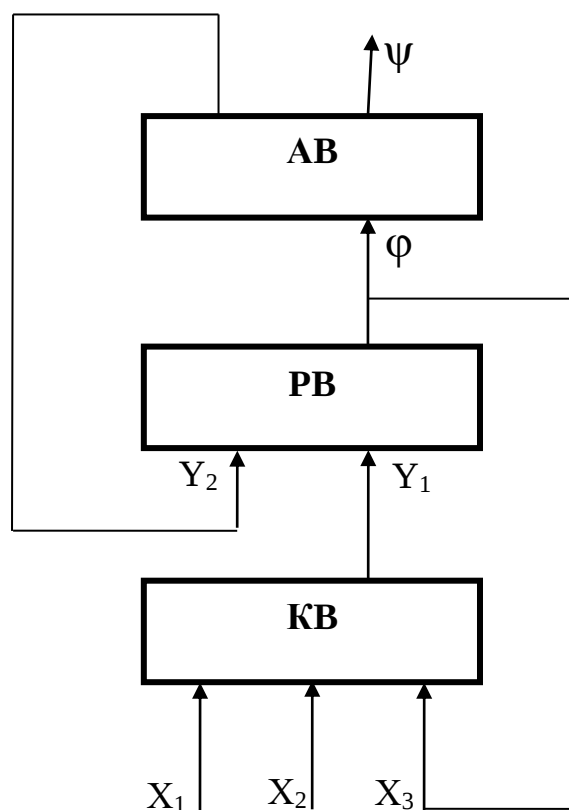
Bayon qilingan algoritm asosida prioritet sistemasini 74-rasmdagi avtomat ko'rinishida ifodalash mumkin. Rasmdagi prioritet sistemi uchta blokdan iborat. Ular: qabul bloki; prioritetlar bloki (PB); amallar bloki (AB).

Rad signali (x_2) bo'lmagandagina qabul bloki abonentlarning so'rovlarini (x_1) saqlash uchun qabul qilib oladi. Abonent so'rovlari KB da PB dan mos ishlov signali (x_3) kelgunga qadar saqlanadi.

Prioritetlar blokining vazifasi KB dagi maxsus hotirada saqlanayotgan so'rovlardan birini (y_1) xizmat qilish qoydasiga muvofiq tanlashdan iboratdir. Navbatdagi so'rov amallar blokidan joriy so'rovga ishlov berish tugaganligini ko'rsatuvchi signal (y_2) kelgandan so'ng amallar blokiga uzatiladi.

Amallar blokining vazifasi xar bir abonent so'rovini ishlovini tashkil qiluvchi mos signallar sistemi ψ ni ishlab berishdan iborat.

Prioritet sistemasining bayon qilingan xar bir blokini tugallangan avtomat ko'rinishida ifodalash mumkin.



74-rasm. Prioritet sistemasining j-qismi.

2. HKS prioritet sistemi qabul bloki ishini ifodalovchi tenglamalar sistemasini ishlab chiqish.

KBni kirishi $3n$ ta va chiqishi n ta bo'lgan avtomat ko'rinishida ifodalaymiz. Blokning kirishini t vaqtda quyidagi ikkilik to'plami bilan aniqlaymiz.

$$X_t = (X_{1t}, X_{2t}, X_{3t}) = (X_{11t}, X_{12t}, \dots, X_{1nt}, X_{21t}, X_{22t}, \dots, X_{2nt}, X_{31t}, X_{32t}, \dots, X_{3nt}),$$

Blokning chiqishini esa

$$Y_t = (Y_{11t}, Y_{12t}, \dots, Y_{1nt})$$

bilan aniqlaymiz.

Ixtiyoriy vaqt (t) da avtomatning xolati uning mos chiqishlari bilan aniqlanadi.

N ta abonent uchun mo'ljallangan qabul bloki n ta qismdan iborat bo'ladi. Xar bir i-qismning ishini 9-jadval ko'rinishida ifodalash mumkin.

9-jadval

$X_{1i,t+1}$	$X_{2i,t+1}$	$X_{3i,t+1}$	$Y_{1i,t}$	$Y_{1i,t+1}$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	1
1	1	0	0	0
1	0	1	0	1
1	0	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	0	1	1
0	0	1	1	0
1	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

O'z navbatida qabul blokining ishlashini 9-jadvalga asoslangan xolda quydagi shaxsiy funktsiyalar yordamida ifodalash mumkin

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{Y}_{1t+1} = \bar{X}_{31t+1} \mathbf{Y}_{1t} \vee \bar{X}_{21t+1} \bar{Y}_{1t} \mathbf{X}_{11t+1} \\ \mathbf{Y}_{2t+1} = \bar{X}_{32t+1} \mathbf{Y}_{2t} \vee \bar{X}_{22t+1} \bar{Y}_{2t} \mathbf{X}_{12t+1} \\ \vdots \\ \mathbf{Y}_{nt+1} = \bar{X}_{3nt+1} \mathbf{Y}_{nt} \vee \bar{X}_{2nt+1} \bar{Y}_{nt} \mathbf{X}_{1nt+1} \end{array} \right. \quad (9)$$

3. HKS prioritet sistemasi prioritet bloki ishini ifodalovchi tenglamalar sistemasini ishlab chiqish.

Prioritet bloki $2n$ ta kirishli va n ta chiqishli avtomat ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

Prioritetlar blokining kirishini

$$\mathbf{Y} = (\mathbf{Y}_1, \mathbf{Y}_2) = (\mathbf{Y}_{11}, \mathbf{Y}_{12}, \dots, \mathbf{Y}_{1n}, \mathbf{Y}_{21}, \dots, \mathbf{Y}_{2n}),$$

Chiqishini esa

$$\Phi = (\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n)$$

ko'rinishida ifodalaymiz.

Prioritetlar blokining funktsional sxemasi u amalga oshiradigan xizmat qilish qoydasi bilan aniqlanadi. Abonentlarning soni $n=3$ bo'lgandagi xususiy xol uchun prioritet sistemaning oddiy xizmat qilish qoyidasini amalga oshirishini ko'rib chiqamiz.

10-jadval

Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	φ_1	Φ_2	φ_3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0

$$\begin{cases} \varphi_1 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \mathbf{y}_{23}) \mathbf{y}_{11} \\ \varphi_2 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \mathbf{y}_{23}) \bar{\mathbf{y}}_{11} \mathbf{y}_{12} \\ \varphi_3 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \mathbf{y}_{23}) \bar{\mathbf{y}}_{11} \bar{\mathbf{y}}_{12} \mathbf{y}_{13}. \end{cases} \quad (10)$$
$$\begin{cases} \varphi_1 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \dots \vee \mathbf{y}_{2n}) \mathbf{y}_{11} \\ \varphi_2 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \dots \vee \mathbf{y}_{2n}) \bar{\mathbf{y}}_{11} \mathbf{y}_{12} \\ \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \varphi_3 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \vee \dots \vee \mathbf{y}_{2n}) \bar{\mathbf{y}}_{11} \bar{\mathbf{y}}_{12} \dots \bar{\mathbf{y}}_{1(n-1)} \mathbf{y}_{1n} \end{cases} \quad (11)$$
$$\begin{cases} \Phi_1 = (\mathbf{y}_{21} \vee \mathbf{y}_{22} \bar{\mathbf{y}}_{12} \bar{\mathbf{y}}_{13} \vee \mathbf{y}_{23} \bar{\mathbf{y}}_{23}) \mathbf{y}_{11} \\ \Phi_2 = (\mathbf{y}_{22} \vee \mathbf{y}_{23} \bar{\mathbf{y}}_{13} \bar{\mathbf{y}}_{11} \vee \mathbf{y}_{21} \bar{\mathbf{y}}_{11}) \mathbf{y}_{21} \\ \Phi_3 = (\mathbf{y}_{23} \vee \mathbf{y}_{21} \bar{\mathbf{y}}_{21} \bar{\mathbf{y}}_{12} \vee \mathbf{y}_{22} \bar{\mathbf{y}}_{12}) \mathbf{y}_{13} \end{cases} \quad (12)$$

Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0

$$E = \begin{cases} 1, & \text{agar yuqori prioritetli abonentlarga ishlov berish oddiy} \\ & \text{xizmat qilish qoyidasi bilan amalga oshirilsa;} \\ 0, & \text{agar yuqori prioritetli abonentlarga ishlov berish davriy} \\ & \text{xizmat qilish qoyidasi bilan amalga oshirilsa.} \end{cases}$$

Turli xizmat qilish qoidalari bilan ishlochi guruhlar bir birlari bilan ketma-ket turadilar (chereduyutsya). Mujassamlangan xizmat qilish qoydasini amalga oshiruvchi prioritet sistemasini kurish maqsadida tuzilishi talab qilinadigan shaxsiy funktsiyalar sistemasi murakkab bo'lmasada ko'p joyni egallagani sababli, uni ko'rimli va tushunarli ko'rsatish maqsadida prioritet sistemaning prioritet blokini $N=1$ bo'lgan xol uchun tuzamiz. Shuni qayd qilish lozimki, $N=1$ uchun tuzilgan shaxsiy funktsiyalar sistemasidan N ning ixtiyoriy qiymati uchun shaxsiy funktsiyalari sistemasiga o'tish qiyinchiliksiz amalga oshiriladi.

Faraz qilaylik mujassamlangan prioritet sistemasi $(1 \div m_1)$ va $(m_2+1) \div n$ nomerli abonentlariga oddiy xizmat qilish qoyidasi bilan ishlov bersin, $(m_1+1) \div m_2$ nomerli abonentlariga esa davriy xizmat qilish qoyidasi bilan ishlov bersin.

Biz $m_1=0$, $m_2=2$, $n=3$, $N=1$ bo'lgan xususiy xolni ko'rib chiqamiz. Ushbu xol uchun prioritet blokining ishi 12-jadval yordamida beriladi. 12-jadvalda ixtiyoriy vaqtda Y_{21} , Y_{22} , Y_{23} larning faqat bittasida signal xosil bo'ladi, ya'ni ushbulardan xech qachon baravariga ikkita yoki uchta signal xosil bo'lmaydi. 12-jadvalga asoslangan prioritet blokining ishlashini quyidagi shaxsiy funktsiyalar sistemasi bilan bayon qilish mumkin

$$\begin{cases} \varphi_1 = (y_{21} \vee y_{23} \vee y_{22} \bar{y}_{21}) y_{11} \\ \varphi_2 = [(y_{21} \vee y_{23}) \bar{y}_{11} \vee y_{22}] \bar{y}_{12} \\ \varphi_3 = (y_{21} \vee y_{22} \vee y_{23}) \bar{y}_{11} \bar{y}_{12} y_{13} \end{cases} \quad (14)$$

Ushbu (14)-tenglamalar sistemasidan, $N=1$ va m_1 , m_2 , n larning ixtiyoriy qiymatlari uchun mujassamlangan xizmat qilish qoyidasini amalga oshiruvchi prioritet blokining shaxsiy funktsiyalari sistemasiga o'tish mumkin.

12- jadval

Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	φ_1	φ_2	φ_3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0

0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0	0

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Prioritet sistemasining ishlash algoritmini bayon qiling.
2. Rasmdagi prioritet sistemasi tarkibi qanday bloklardan iborat?
3. Prioritet sistemasi qabul bloki vazifasini tushuntiring.
4. Prioritetlar blokining vazifasini tushuntiring.
5. Prioritet sistemasi amallar blokining vazifasini tushuntiring.
6. Qabul blokni $3n$ ta kirishi va n ta chiqishi bo'lgan avtomat ko'rinishida ifodalang.
7. Qabul bloki ishini shaxsiy funktsiyalar sistemasi yordamida ifodalang.
8. Prioritet blokini $2n$ ta kirishli va n ta chiqishli avtomat ko'rinishida ifodalang.
9. Prioritetlar bloki ishini shaxsiy funktsiyalar sistemasi yordamida ifodalang.

5.5. Ma'lumotlarni o'z vaqtida ishlovchi boshqaruv hisoblash tizimlar

Reja:

1. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi va boshqaruv hisoblash tizimi.
2. Axborot oqimlari va ularning so'rovlari.

1. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi va boshqaruv hisoblash tizimi.

Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimsi (ABS) deb, ishlab chiqarish jarayonlarini va shu singari obektlarni boshqaruv hisoblash tizimlari (BXS) yordamida bevosita boshqarilishiga aytiladi.

Boshqaruv hisoblash tizimlari universal hisoblash tizimlaridan farqli bo'lib, maxsus masalalarni echishga mo'ljallangan va asosiy vazifasi ob'ektlarni boshqarishdan iborat. Bunday boshqaruv tizimlarida ob'ektning xolatini belgilovchi axborotlar doimiy ravishda boshqaruv hisoblash tizimlarining tashqi qurilmalari yordamida qabul qilinadi. Avtomatik tarzda ob'ektdan qabul qilingan axborotlarga boshqaruv hisoblash tizimlari maxsus ishlov berib, xosil bo'lgan natijalar signal ko'rinishida maxsus ijro mexanizmi yordamida ob'ektga uzatiladi va shu on uchun ob'ekt optimal xolatiga keltiriladi. Bundan tashqari boshqaruv hisoblash tizimlariga yuqori prioritetli masalalarni echish ham yuklatiladi. Bunday masalalarga tizimning turli murakkablikka ega bo'lgan "avariya" xolatlarini oldindan aniqlash va ularni o'z vaqtida bartaraf qilish masalalari misol bo'la oladi.

Bayon qilinganlar boshqaruv hisoblash tizimlarida echiladigan masalalarning ko'pligini ko'rsatadi va ob'ektdan qabul qilinayotgan axborotlarning intensivligini yuqoriligi ushbu masalalarning xar birini qayta – qayta ishlashini aniqlaydi. Bulardan tashqari boshqaruv hisoblash tizimlarida masalalar echimining yakuniy natijasi aniqlik darajasiga aloxida talab qo'yiladi.

Boshqaruv hisoblash tizimlarida echiladigan masalalarning ko'pligi, ularning ishlash intensivligining yuqoriligi va xar bir masala o'z vaqtida ishlab bo'linishi shart ekanligi boshqaruv hisoblash tizimlarida prioritet tizimlarini qo'llanilishini talab qiladi.

Har qanday prioritet tizimsining ishlashi ob'ekt axborot so'rovlarining ishlash ketma – ketligini aniqlovchi tartib bilan aniqlanadi.

Axborotlarni o'z vaqtida ishlovchi boshqaruv tizimlarida boshqaruv hisoblash tizimlari prioritet tizimining barcha qabul qilingan axborotlar so'rovi to'plamini o'z vaqtida ishlashini tashkil qilib berish imkoniyatini baholashda extimollar nazariyasi usullaridan foydalanib bo'lmaydi. Shuning uchun ob'ekt axborotlari so'rovlarining boshqaruv hisoblash tizimlari uchun eng noqulay ketma – ketlikda va ob'ekt parametrlarining chegaraviy qiymatlari uchun hisoblashlar amalga oshiriladi.

2. Axborot oqimlari va ularning so'rovlari.

Boshqaruv hisoblash tizimlari kirishiga berilayotgan axborot oqimlarining turi uning fizik manbasiga qarab emas, balki axborot oqimi so'rovi xarakteristikalarini va so'rovining boshqaruv hisoblash tizimlarida ishlov vaqti bilan aniqlanadi. Misol uchun, bir fizik axborot oqimi manbasidan so'rovlar xarakteristikalarini va ishlov vaqtlari bilan farqlanuvchi bir necha turdagi axborot oqimlari berilishi mumkin. Bunda bir fizik axborotlar manbasidan bir necha axborotlar oqimi beriladi. Agar axborot oqimlari so'rovining bir nechta fizik manbalaridan bir turdagi axborot oqimi so'rovlari berilsa, bunday axborotlarning fizik manbalari bitta manba deb qaraladi. Shunday qilib, boshqaruv hisoblash tizimlari uchun axborot oqimlari ularning fizik manbalariga emas, balki so'rovlarining intensivligiga, ishlov vaqtiga va ahamiyatlik darajasiga qarab tavsiflanadi. Demak, axborot oqimi so'rovlarining fizik manbalariga qarab taqsimlanishi ikkinchi darajali bo'lib etiborga ham olinmasdan, axborot oqimlari manbai – **abonent tushunchasi** – ya'ni bir xil turdagi axborot oqim so'rovlari bilan belgilanadi.

Yuqorida bayon qilinganlarga xulosa qiladigan bo'lsak, boshqaruv hisoblash tizimlarining xar bir abonentini – axborot oqimi so'rovining kelish tempi – T va unga ishlov berish vaqti – τ bilan xarakterlanadi.

i-abonent axborot oqimi so'rovining kutish vaqtini hisoblashda, boshqaruv hisoblash tizimlari uchun eng “noqulay” vaziyat, ya'ni shunday abonentlar so'rovlari shunday vaqtlarda va ketma – ketlikda berilishi kerakki, unda hisoblanayotgan i-abonent so'rovini kutish vaqti eng katta qiymatga ega bo'lishi kerak. Bunday abonentlarga so'rov prioritetlari i-abonent prioritetidan yuqori bo'lgan abonentlar so'rovlari va shu abonentlarning T va τ parametrlari mos ravishda eng katta va eng kichik qiymatlarga ega bo'lishlari kerak. Qayd qilingan parametrlarining qiymatlari T va τ abonentning kutish vaqti oraliqining o'rtacha qiymatlaridan mos ravishda katta va kichik bo'lmasliklari kerak. Xar bir abonent uchun uning kutish vaqti oralig'i vaqtning shunday qismida olinganki unda T ning o'rtacha qiymati eng katta, T ning o'rtacha qiymati esa eng kichik bo'lishi kerak.

Abonentlar boshqaruv hisoblash tizimlarining prioritet tizimsi bilan qanday ko'rinish va printsipda bog'lanishiga qarab quyidagi axborot oqimlarini xosil qiladi.

Doimiy axborotlar oqimi. Bunday axborotlar oqimi so'rovlari doimiy vaqt oralig'i T bilan ajratilgandir. Demak T parametr doimiy qiymatga ega bo'lib hisoblash ishlarida aynan shu qiymatdan foydalaniladi.

Doimiy bo'lmagan axborotlar oqimi. Ushbu axborotlar oqimi so'rovlari orasidagi vaqt oralig'i doimiy bo'lmaydi. So'rovlar orasidagi vaqt oralig'ining doimiy bo'lmasligi murkkab davri jarayon natijasidir. Bunda T parametr qiymatining o'zgarish qonuniyati aniq bo'ladi. T parametrning qiymati shunday vaqt oralig'i uchun hisoblanadiki, unda bu qiymat i-abonent kutish vaqtiga teng bo'lib, hisoblash vaqtining shunday qismi uchun amalga oshiriladiki, unda T eng kichik qiymatga ega bo'lishi kerak. Agar T ning hisoblangan o'rtacha qiymati uning chegaraviy qiymatiga teng bo'lsa, T sifatida uning chegaraviy

qiymati qabul qilinadi. Shunday qilib, T ning qiymati uning o'rtacha yoki chegaraviy qiymatiga teng bo'lishi mumkin. Agar T uchun chegaraviy qiymati qabul qilinsa, prioritet tizimsi qo'shimcha imkoniyati bilan hisoblangan bo'ladi, ya'ni uning qo'shimcha so'rovlarni o'z vaqtida ishlov berish imkoni bo'ladi. Agar T parametrning taqsimot qonuni nomalum bo'lsa, hisoblashda T ning chegaraviy qiymati asos qilib olinadi.

Doimiy bo'lmagan axborotlar oqimi so'rovlari oralig'idagi vaqt statistik xarakterga ega bo'lgan xol.

Bunday axborotlar oqimi so'rovlari oralig'idagi vaqt tasodifiy kattalikdir. Ko'rilayotgan boshqaruv tizimlarida extimollar nazariyasi usullaridan foydalanib bo'lmagani uchun T parametr sifatida uning chegaraviy qiymati qabul qilinadi. Bunda xam prioritet tizimsi qo'shimcha imkoniyatga ega bo'ladi.

T parametr uchun yuqorida bayon qilinganlar τ parametrغا xam to'liq ta'luqli. Shuning uchun τ parametrning taqsimoti xam T parametr singari bo'lib, ular quyidagilardir: doimiy; doimiy bo'lmagan, lekin τ parametr qiymatining o'zgarish qonuniyati aniqlangan; doimiy bo'lmagan, lekin τ parametr qiymatining o'zgarishi tasodifiydir. Demak, parametr qiymati xuddi T parametr qiymati singari qabul qilinadi.

i – abonenting kutish vaqtini hisoblashda prioriteti i – dan yuqori bo'lgan abonentlarning T va τ parametrlar qiymatlari, axborotlar oqimi doimiy o'zgarishi tasodifiy qiymatga ega bo'lgan xollarda chegaraviy qiymatlarini qabul qiladi. Axborot oqimi parametrlarining o'zgarish qonuniyati aniq bo'lgan xollarda τ va T larning o'rtacha qiymatlari teng bo'lib, i – abonent so'rovining kutish vaqti oralig'ida bo'ladi.

Prioritet tizimsining asosiy parametrlari sifatida quyidagilar qabul qilingan:

- 1) τ - abonent so'rovining boshqaruv hisoblash tizimlarida maksimal ishlov vaqti;
- 2) T – abonent so'rovlarining boshqaruv hisoblash tizimlariga minimal tempda kelib tushishi;
- 3) $toj.i$ – i -abonent so'rovining mumkin bo'lgan kutish vaqti.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi deganda nimani tushunasiz?
2. Boshqaruv hisoblash tizimlari universal hisoblash tizimlaridan farqi nimada?
3. Boshqaruv hisoblash tizimlariga qanday talablar qo'yiladiq
4. Prioritet tizimi nima va u qachon, qaysi sharoitlarda qo'llaniladi.

5.6. Hisoblash tizimlarida axborotlarni prioritetli ishlash.

Reja:

1. RMV rejimi. Prioritet tizimi. Bir kanalli xizmat qiluvchi tizim va uning satxlari.

2. So‘rovlarga xizmat qilish qoidasi va uni texnik jixatdan amalga oshirishni tashkil qilish usullari.

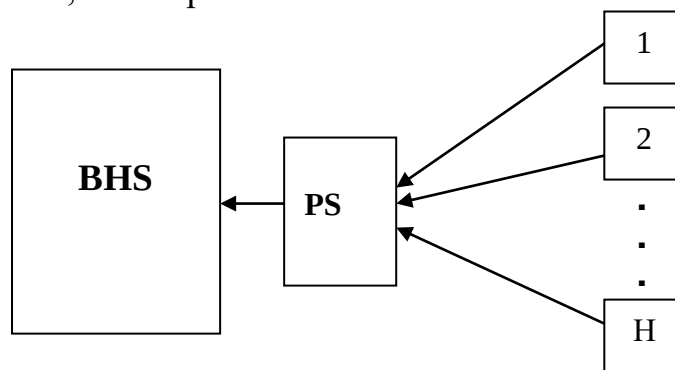
1. RMV rejimi. Prioritet tizimi. Bir kanalli xizmat qiluvchi tizim va uning satxlari.

RMV rejimida ishlovchi ABS ning asosiy vazifasi abonentlardan olingan axborotlarni vaqtida ishlashdir. RMV rejimida ishlovchi boshqaruv hisoblash tizimlari doimo ba’zi programmalarni birinchi navbatda ishlashini tashkil qilish bo‘lgani uchun uning tarkibida prioritet tizimsining bo‘lishi tabiiy xoldir.

ABS abonentlari prioritet tizimsining kirishida axborotlar oqimi so‘rovlarini xosil qiladi. Ushbu abonentlar bir – biriga bog‘liq bo‘lmagan xolda ishlagani uchun prioritet tizimsi kirishiga vaqt biriligidagi kelib tushadigan axborotlar oqimi so‘rovlari tasodifiy son bilan aniqlanadi. Ixtiyoriy vaqtda boshqaruv hisoblash tizimlari axborot oqimining faqat bitta so‘roviga ishlov bera oladi. Boshqaruv hisoblash tizimlarining xuddi shu xususiyati uni va uning prioritet tizimsini so‘rovlarga birkanali xizmat qiluvchi (BXQ) tizim deb qarashga olib keladi. BXQ tizimsining blok sxemasi 75-rasmda keltirilgan.

Abonentlar to‘plamini tartiblantirilgan X to‘plam deb qarash mumkin. Axborot manbai bo‘lgan i -abonentini esa X to‘plamining elementi, ya’ni $x_i \in X$ ko‘rinishida yozish mumkin. X to‘plamining ixtiyoriy x_i - elementi x_i elementidan oldin tursa, x_i elementining prioriteti x_j elementiga nisbatdan yuqori hisoblanadi ($i < j$).

X to‘plam bir necha $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ qism to‘plamlariga bo‘linib, ularning xar biri satx deb atalib, qism to‘plam elementlaridan tashkil topgan. Xar bir satxga ma’lum prioritet biriktiriladi. Ikkita ixtiyoriy satx solishtirilganda yuqori prioritetlisi “katta”, kichik prioritetli satx “kichik” deb ataladi.



PS-prioritet tizimi. N-satxlar soni

75- rasm. BQ tizimsining blok-sxemasi.

Ushbu tizimlarda prioritet tizim kirishiga tushgan katta satx tarkibidagi abonent so‘rovi, so‘rovi ishlovda bo‘lgan kichik satx abonent ishlovini uzib uning o‘rni egallaydi. Lekin xar bir satx tarkibidagi yuqori prioritetli abonent shu satxdagi so‘rovi kichik prioritetli abonent so‘rovi ishlashini uzishi mumkin emas. Demak, satxlar ichida ishlovni uzish man etiladi.

Kichik satx tarkibidagi abonent so‘rovi ishlovini uzib o‘rni egallagan kattaroq satx abonent ishlovini o‘z navbatida boshqa yanayam kattaroq satx

tarkibidagi abonent so'rovi uzishi va uni o'rnini egallashi mumkin. Bunday o'zgarishlar davom etib, ularning soni satxlar soni N dan bitta kam bo'lib uzish chuqurligi deb nom olgan. Turli boshqaruv tizimlari prioritet tizimlari ularning uzish chuqurliklari soni bilan farqlanadi.

3. So'rovlarga xizmat qilish qoidasi va uni texnik jixatdan amalga oshirishni tashkil qilish usullari.

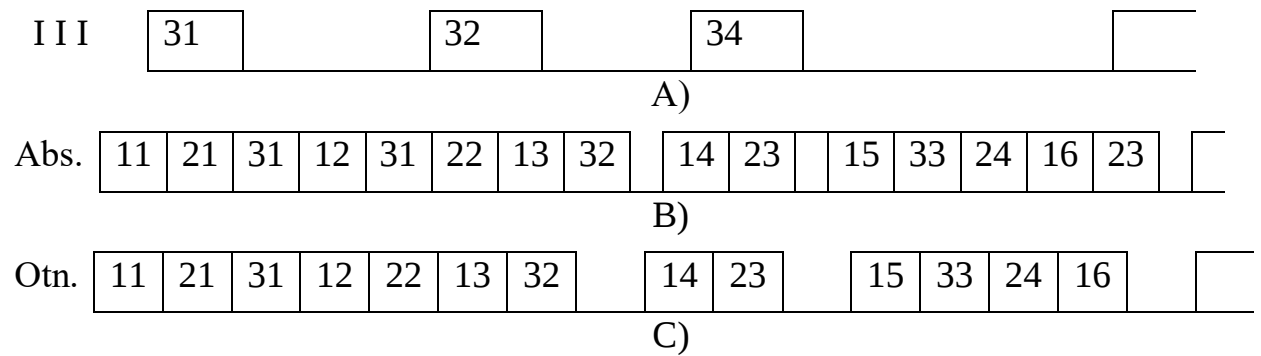
Boshqaruv hisoblash tizimlari prioritet tizimsi kirishida kutib qolgan axborotlar oqimi so'rovlarini ishlovga tanlab olish qoidasiga yuklanadi. Ushbu qoidani – so'rovlarga **xizmat qilish qoidasi** deb aytamiz. Demak, so'rovlarga xizmat qilish qoidasi ma'lum qoidalarga asosan kutib qolgan axborotlar oqimi so'rovlarini ishlovga tanlab beradi.

Xizmat qilish qoidasini texnik amalga oshirish nisbiy, absolyut va aralash prioritetlar asosida tashkil qilinadi. Nisbiy va absalyut prioritetlarni qo'llash keng tarqalgan.

76-a rasmda misol tariqasida axborotlar oqimi so'rovlarining kelish intensivligini inobatga olib tartibga keltirilgan grafigi ifodalangan. Grafikda axborotlar oqimi tartib nomerlari ularning prioritetlariga mos keladi. 53-b rasmda esa ushbu axborotlar oqimi so'rovlarini absolyut prioritet bilan ishlash vaqtlari tasvirlangan. Eng yuqori prioritetli so'rov qilishi bilan, xech bir daqiqa kutmasdan, proiritet tizimsi tomonidan to'g'ridan – to'g'ri ishlovga qabul qilinadi. Ikkinchi proiritetli axborotlar oqimi so'rovi tizimda 1– proiritetli so'rov bo'lmagandagina ishlovga qabul qilinadi. 3– prioritetli so'rov esa tizimda 1 va 2 prioritetli so'rovlar bo'lmagan taqdirdagina ishlovga qabul qilinadi. Demak, xizmat qilishning absolyut prioriteti qo'llanilganda yuqori prioritetli axborotlar oqimi so'rovlarining kutish vaqti ularga nisbatan past prioritetli axborotlar oqimi so'rovlarining kutish vaqtining qo'payishi hisobiga kamayar ekan.

Nisbiy prioritetli prioritet tizimlarida xar bir axborotlar oqimi so'rovi prosessordagi joriy so'rov ishlovi tugaguncha kutadi, ya'ni barcha joriy ishlovlarini uzish man etiladi. Demak, boshqaruv hisoblash tizimsidagi joriy ishlov tugashi bilan kutib qolgan axborotlar oqimi so'rovlaridan eng yuqori prioritetlisi ishlovga qabul qilinadi. 76-v rasmda axborot oqimi so'rovlarini nisbiy prioritetlar bilan ishlash vaqtlari grafik ko'rinishida tasvirlangan. Rasmda yuqori prioritetli axborotlar oqimi so'rovi joriy ishlov tugamaguncha kutib qoladi. 2 – prioritetli axborotlar oqimi so'rovi joriy ishlov tugagandan so'ng, agar tizimda 1 – prioritetli so'rov yo'q bo'lsagina ishlovga qabul qilinadi. 3 – prioritetli axborotlar oqimi so'rovi joriy ishlov tugagandan so'ng, tizimda 1 va 2 prioritetli axborotlar oqimi so'rovlari yo'q bo'lgan xoldagina ishlovga qabul qilinadi.

I	11	12	13	14	15	16		
II	21	22	23	24				



76-rasm. Axborot oqimlari so'rovlariga absolyut va nisbiy prioritetli xizmat qilish qoidasi

Nisbiy prioritetli prioritet tizimlarida yuqori prioritetli axborotlar oqimi so'rovlarining kutish vaqtlari nasbatdan past prioritetli axborotlar oqimi so'rovlarining ishlov jarayonini uzolmasligi hisobiga ortadi.

Yuqorida bayon qilinganlarga asosan absolyut prioritetli prioritet tizimlarida past prioritetli so'rovning ishlov jarayoni deyarlik yakuniga yaqin bo'lgan xolda xam uni uzish amalga oshiriladi. Nisbiy prioritetli prioritet tizimlarida esa endigina ishlov jarayoni boshlangan so'rovni uzish man etiladi. Ko'rilgan ikkala xol xam axborotlar oqimi so'rovlarining umumiy kutish vaqtlarini ko'payishiga sabab bo'ladi. Bunday kamchiliklardan aralash prioritetli prioritet tizimlari xolidirlar.

Aralash prioritetli prioritet tizimlarida, X_{ij} bilan belgilangan, joriy ishlovni uzishga ruxsat berilmaydigan vaqt oralig'i degan tushuncha kiritilgan. Agar j – axborot oqimi so'rovining ishlovi tugashiga $E_j \leq X_{ij}$ vaqt qolgan bo'lsa, uning prioriteti i – prioritetli axborot oqimi so'rovi prioritetidan yuqori bo'ladi. Agar $X_{ij} \leq E_j$ bo'lsa j – axborotlar oqimi so'rovining prioriteti i – axborotlar oqimi so'rovi prioritetidan past bo'ladi.

Aralash prioritetli prioritet tizimlarining texnik jixatdan amalga oshirilishining murakkabligi va so'rovlarga xizmat qilish vaqtining ko'pligi ularning qo'llanishiga asosiy to'siqdir.

Xizmat qilish qoidasining amalga oshirishning u yoki bu usulini qo'llash axborotlar oqimi so'rovining parametrlariga, hamda ABS ga qo'yilgan talablari bilan aniqlanadi.

Xizmat qilish qoidasida axborotlar oqimi so'rovi ahamiyatining vaqt bo'yicha o'zgarishiga qarab abonentlarning prioritetlari doimiy yoki dinamik ravishda o'zgarishi mumkin. Abonentlar prioritetining dinamik o'zgarishi murakkab boshqaruv tizimlarida qo'llaniladi.

Xizmat qilish qoidasida axborotlarning prioritetlari doimiy bo'lganda xar bir abonentning axborotlar oqimi so'rovining turiga qarab oldindan ularga ma'lum prioritetlar biriktiriladi. Bu prioritetlar ABS larida dinamik jarayoni davomida o'zgarmaydi. ABS larida dinamik prioritetlar qo'llanilganida abonentlarning prioritetlari oldindan aniq bo'lmaydi. Ularning qiymatlari qandaydir vaqtga bog'liq funktsiya va boshqa abonentlarning axborot oqimi so'rovlari bilan aniqlanadi.

Odatda boshqaruv tizimlari tarkibida ishlovchi BXS, axborotlarga o'z vaqtida ishlov berganlarida xizmat qilish qoidasi sifatida doimiy prioritetlar qo'llaniladi. Bunda xizmat qilish qoidalariga quyidagilar kiradi: "oddiy", "davriy" va "mujasamlangan".

Prioritet tizimsining abonentlariga xizmat qilishining "oddiy" qoidasiga asosan, k-abonent so'roviga ishlov berib bo'lganidan so'ng, k-abonent so'rovi ishlovi vaqtida tizimga tushgan (k-j) va (k+i) abonent so'rovlaridan (k-j) si ishlovga qabul qilinadi.

Xizmat qilishning "davriy" qoidasida ishlovga olinadigan navbatdagi abonent so'rovni, BHS da oxirgi ishlovda bo'lgan abonent aniqlaydi. Masalan, K-abonent so'rovi ishlovda bo'lgan vaqtda kutuvga (K-1) va (K+1) prioritetli abonentlardan so'rovlar tushgan bo'lsa, navbatdagi ishlovga (K+1) prioritetli abonentning so'rovi qabul qilinadi.

Xizmat qilishning "davriy" qoidasida abonent so'rovlarini ketma-ket tanlanishi 76-b rasmda ifodalangan.

Xizmat qilishning "davriy" qoidasida BXS kirishidagi so'rovlar qaysi tartibda kutuvga tushganidan qat'iy nazar ishlovga tanlab olinadigan abonent so'rovini oxirgi ishlovda bo'lgan abonent aniqlanadi. Ushbu qoida barcha abonentlarning so'rovlarini ishlovga tanlashida ularni bir xil sharoitda bo'lishini ta'minlaydi.

Xizmat qilishning "mujasamlangan" qoidasiga asosan BXS ning barcha abonentlari bir necha guruxlarga ajratiladi. Ushbu abonent guruxlarining xar biri xizmat qilishning aloxida "oddiy" yoki aloxida "davriy" qoidasi bilan amalga oshiriladi. 76-c rasmda uchta abonentlar guruxidan iborat bo'lgan xizmat qilishning "mujasamlangan" qoidasini tashkil qilishi strukturasi ifodalangan. Ushbu strukturaning yuqori guruxi tarkibini so'rovlarning kutish vaqti kichik bo'lgan abonentlar tashkil qiladi. Yuqori gurux abonentlar xizmat qilishning "oddiy" qoidasi bilan ishlovga tanlab olinadilar. Strukturaning quyi guruxi tarkibini so'rovlarining kutish vaqti katta bo'lgan abonentlar tashkil qilib, ular xam xizmat qilishning "oddiy" qoidasiga asosan ishlovga tanlab olinadilar. Strukturaning o'rta guruxi tarkibini prioritetlari bir xil abonentlar tashkil qilib, ularni ishlovga tanlab olish, xizmat qilishning "davriy" qoidasiga asosan tanlab olinadi. Demak, 2 – gurux tarkibiga kirgan barcha abonentlar so'rovlariga xizmat qilish nuqtai nazaridan bir xil sharoitda bo'ladilar. Ularning kutish vaqtlari ham qolgan ikki gurux abonentlari kutish vaqtlari oralig'ida bo'ladi.

Bayon qilingan xizmat qilish qoidalarining uchalla turini texnik jixatdan amalga oshirilgan bo'lib, ular bitta KIS kristaliga joylashgan. Ushbu kristalni BXS kontrolleri deb atashadi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. RMV rejimi, prioritet tizimi, BXK tizimlarining vazifalari nimalardan iborat? Abonentlar satxi deganda nimani tushunasiz?

2. So'rovlarga xizmat qilish qoidasi deganda nimani tushunasiz? Nisbiy prioritetli xizmat qilish qoidasini tushuntirib uning xususiyatlarini aytib bering?

3. So‘rovlarga xizmat qilish qoidasi deganda nimani tushunasiz? Absolyut prioritetli xizmat qilish qoidasini tushuntirib uning xususiyatlarini aytib bering?

4. So‘rovlarga xizmat qilish qoidasi deganda nimani tushunasiz? Aralash prioritetli xizmat qilish qoidasini tushuntirib uning xususiyatlarini aytib bering?

5. Xizmat qilish qoidasining “oddiy” usuli.

6. Xizmat qilish qoidasining “davriy” usuli.

7. Xizmat qilish qoidasining “po kombinirovannyi» usuli.

5.7. Ma’lumotlarning kutish vaqtini hisoblash

Reja:

1. Xizmat qilish qoidasining “oddiy” usuli qo‘llanilganda abonent so‘rovining kutish vaqtini hisoblash.

Xizmat qilishning “oddiy” qoidasi qo‘llanilganda axborotlar oqimi so‘rovlarining kutish vaqtini hisoblash usuli bilan tanishamiz.

Yuqorida prioritet tizimsining satxlar sonini N bilan belgilagan edik. $N = 1$ bo‘lganda prioritet tizimsini bir satxli, $N > 1$ bo‘lganda ko‘p satxli deb ataladi. Ko‘p satxli prioritet tizimsida h – satxi prioritetlari $(m_{h-1}+1), (m_{h-1}+2), \dots, m_h$ bo‘lgan n_h ta abonentga xizmat qilinadi ($h = 1, 2, \dots, N$). Satxdagi barcha abonentlar shu satxdagi ma’lum abonentga nisbatan shartli ravishda katta va kichik qismlarga bo‘linadi. Faraz qilaylik, k –abonentga prioritet tizimsining h -satxida xizmat qilinadi, ya’ni k -abonent h – satx tarkibidir. Unda k – abonentga nisbatan $(h-1)$ ta satx (prioritet) katta bo‘lib, ular $(m_{h-1}+1), (m_{h-1}+2), \dots, (m_{h-1}-k-1)$ prioritetlarga egadirlar. k –abonentga nisbatan $(N - h)$ ta satx abonentlari kichik bo‘lib, ular $(m_h+1), (m_h+2), \dots, (m_h+n)$ prioritelarga egadirlar. Shu bilan birga h –satxdagi $(m_h+k+1), (m_h+k+2), \dots, m_h$ abonentlarining prioritetlari k – abonent prioritetidan kichikdirlar.

BXS ning k – abonent so‘rovini ishlovga qabul qilish vaqti shu so‘rov tushgan vaqtdan, to tizimdagi k – abonentga nisbatan yuqori prioritetli barcha abonentlar so‘rovlarini ishlanib, bo‘lgunga qadar vaqt oralig‘i bilan aniqlanadi. Ushbu vaqt oralig‘ini kutish vaqti ($t_{oj,k}$) deb atashadi. Kutish vaqtining eng katta qiymatini maksimal kutish vaqti ($t_{f,k}$) deb ataymiz.

Xizmat qilishning qanday qoidasi qo‘llanishidan qat’iy nazar k – abonent axboroti so‘rovining o‘z vaqtida ishlov berish sharti quyidagi munosabat bilan aniqlanadi.

$$[t_{oj,k}] \geq t_{f,k} \quad (6)$$

Xizmat qilishning turli qoidalari uchun $t_{f,k}$ ning hisoblash ifodasi turlicha bo‘ladi. $t_{f,k}$ ning qiymatini hisoblashda ishlov berilayotgan abonent so‘rovi uchun eng noqulay sharoit tanlanadi. K – abonent uchun bunday sharoit ma’lum abonentlar so‘rovlari shunday ketma – ketlikda tizimga tushishlari kerakki unda $t_{f,k}$ ning qiymati eng katta bo‘lishi kerak.

Xizmat qilishning “oddiy” qoidasiga asosan k–abonent so‘rovi bilan bir vaqtda bir yoki bir nechta yuqori prioritetli abonent so‘rovlari tushsa, k–abonent so‘rovi ko‘tishda, shu va shu singari yuqori prioritetli so‘rovlar ishlovlari amalga oshirilguncha bo‘ladi.

Bir satxli xizmat qilish tizimlarida k–abonent so‘rovining ishlovi boshlanishi joriy ishlovi tugashi bilan xam aniqlanadi. Shuning uchun $t_{f,k}$ eng katta qiymatga ega bo‘lishi uchun k–abonent so‘rovi tizimga tushgan vaqtda τ ishlov vaqti eng katta bo‘lgan abonent so‘rovi ishlovda bo‘lishi kerak.

Ishlov vaqti eng katta bo‘lgan abonent so‘rovining joriy ishlovi tugashiga k–abonent prioritetidan yuqori bo‘lgan, bir yoki bir necha abonentlar so‘rovlari tushsin. Unda $t_{f,k}$ ning qiymati prioritetlari yuqori bo‘lgan abonentlar so‘rovlarining ishlov vaqtlari yig‘indisi ortadi. Ushbu qiymat barcha prioriteti yuqori bo‘lgan (k - 1) abonentlar so‘rovlari tushgan xolda eng katta bo‘ladi. Ushbu sharoitini inobatga olgan tengsizlik ko‘rinishi quyidagicha

$$t_f \geq \max \tau + \sigma_{nct}, \quad (7)$$

bu erda: σ_{nct} , - bir vaqtda tushgan barcha yuqori prioritetli abonentlar so‘rovlarining ishlov vaqtlari yig‘indisi, N_{st} – k-abonentlardan prioriteti yuqori bo‘lgan abonentlar soni σ_{nct} qiymati quyidagi yig‘indi ko‘rinishida bo‘ladi.

$$\sigma_{nct} = \sum_{i=1}^{k-1} \tau_i, \text{ bu erda } i=1,2,\dots,n$$

Xar qanday abonent so‘rovining o‘z vaqtida ishlovini ta‘minlash uchun quyidagi shart bajarilishi kerak.

$$t_{oj,i} < T_i, \quad (8)$$

(7) tengsizlikning o‘ng qismi eng katta qiymatini olishi uchun birinchi qo‘shiluvchi k-abonent so‘rovi prioritetidan kichik, ishlov vaqti esa eng katta abonent so‘rovi bo‘lishi kerak. Ushbu abonent n_{ml} bilan belgilanadi. Unda (7) tengsizlikni

$$t_{f,k} \geq \max \tau + \sigma_{nct} \quad (9)$$

ko‘rinishida yozamiz.

Agar (9) tengsizlikni taxlil qiladigan bo‘lsak, uning o‘ng qismi ifodalangan vaqt oraliq‘ida qo‘shimcha abonentlar so‘rovlari tushishi mumkin. Bu abonentlar so‘rovlari xizmat qilishning “po starshinstvu” qoidasiga asosan k–abonent so‘rovidan oldin ishlovga qabul qilinadilar. Demak, $t_{f,k}$ ning qiymati yana ortadi.

(9) tengsizlikning o‘ng qismi yig‘indisini d_o bilan belgilaymiz. d_o vaqt oraliq‘ida k–abonent prioritetidan yuqori prioritetli qo‘shimcha abonentlar so‘rovlari tushishi mumkin. Ularning umumiy ishlov vaqtini d_I bilan belgilaymiz. Natijada (9) tengsizlik

$$t_{f,k} > d_o + d_I$$

ko‘rinishiga keladi.

d_1 vaqt xam etarlicha katta bo'lishi mumkin. Bu vaqtda prioriteti yuqori bo'lgan qo'shimcha abonentlar so'rovlari tushishi mumkin. Ularning umumiy ishlov vaqtlarini d_2 bilan belgilaymiz. Unda

$$t_{f,k} > d_0 + d_1 + d_2 \quad (10)$$

Xuddi shunday d_2 vaqtida yuqori prioritetga ega bo'lgan qo'shimcha abonentlar so'rovlari tushishi mumkin. Ularning umumiy ishlov vaqtlarini d_3 bilan belgilaymiz. Unda (9) tengsizlikning o'ng qismi d_3 ga oshadi. V.x.z.

Faraz qilaylik, k – abonent so'rovlari o'z vaqtida ishlovini o'taydi. Unda shunday kichik d vaqt oralig'i majud bo'ladiki, bu oraliqda birorta qo'shimcha k – abonentdan yuqori prioritetli abonent so'rovi tushmaydi va u ishlovga qabul qilinadi.

Barcha yuqori prioritetli qo'shimcha abonentlar so'rovlarining ishlov vaqtini quyidagi ko'rinishida yozamiz.

$$S_{nst} = \sum_{j=1}^l d_j \quad (11)$$

Demak, k –abonent so'rovining kutish vaqtida (10) va (11) tengsizliklarni hisobga olsak

$$T_{f,k} \geq d_0 + S_{nst} \quad (12)$$

Aslida $t_{f,k}$ qiymati amalda quyidagi ikki xil ko'rinishdan birida yozilishi mumkin.

1. k –abonent so'rovining ishlovga qabul qilinguncha kutgan vaqtining maksimal qiymatini ifodalaovchi tenglamani (12) tengsizlikdagi d_0 o'rniga (9) tengsizlikning o'ng tarafidagi yig'indini almashtirib xosil qilamiz.

$$t'_{f,k} = \sigma_{nst} + \max T + S_{nst} \quad (13)$$

2. k –abonent so'rovining ishlovda oxirigacha kutgan vaqtining maksimal qiymati $t''_{f,k}$ shu abonent so'rovi tushgan vaqtdan to tizimda to'liq ishlovini tugatgan vaqtlar oralig'i bilan aniqlanadi. Demak,

$$t''_{f,k} = t'_{f,k} + \tau_k. \quad (14)$$

Satxlar soni ixtiyoriy bo'lganda xizmat qilishning “oddiy” qoidasi bilan n ta abonentlar so'rovlariga ishlov berilganda ularning kutish vaqtini hisoblash usuli bilan tanishamiz. Bu xolda h - satxning k –abonentiga nisbatan, shu satxdagi abonentlar xam yuqori prioritetga ega. h –satxdagi k – va abonentlar so'rovlari ishlovini yuqori satxlardagi barcha abonentlar so'rovlari uzadi.

k –abonentning ishlovi uchun kutish vaqti, bir satxli tizimga nisbatan, yuqori satxlar abonentlari so'rovlarining ishlov vaqtlari yig'indisi bilan farqlanadi.

Quyi satx abonentlarining k –abonent so'rovining kutish vaqtiga ta'siri quyi abonentlar so'rovining ishlovini uzish vaqti bilan aniqlanadi.

Natijada ko'p satxli xizmat qilishning “oddiy” qoidasida k –abonent so'rovining maksimal kutish vaqti $t_{f,k}$ shartlari singari aniqlanar ekan.

Bayon qilinganlar asosan qo‘p satxli xizmat qilish tizimlarida (13) va (14) ifodalar mos ravishda $t'_{f,k}$ va $t''_{f,k}$ lar usul quyidagi tengliklar ko‘rinishida bo‘ladi.

$$t'_{f,k} = \sigma_{N,nsth} + \max \tau_{nmlh} + S_{N,nst}, \quad (15)$$

$$t''_{f,k} = t'_{f,k} + \tau_k + S_N, \quad (16)$$

Bu erda: $\sigma_{N,nsth}$ - h satxdagi k-abonentdan prioriettdan katta bo‘lgan abonentlar va prioriteti h satxdan yuqori bo‘lgan satxlardagi barcha abonentlarining bir vaqtda tushgan so‘rovlarining ishlov vaqtlari yig‘indisi;

$S_{N,nst}$ - N-satxdagi k-abonent prioritetdan katta bo‘lgan abonentlar va prioriteti h – satxdan yuqori bo‘lgan satxlardagi N ta abonentlardan qo‘shimcha tushgan so‘rovlarning ishlov vaqtlari yig‘indisi;

S_N – k-abonent so‘rovining ishlovi vaqtida yuqori prioritetli abonentlardan tushgan so‘rovlarning ishlov vaqtlari yig‘indisi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Bir satxli va ko‘p satxli prioritet tizimlarida abonentlarining prioritetli taqsimoti va bu taqsimot xususiyatlari deganda nimani tushunasiz?
2. k-abonent so‘rovining ishlov vaqti nima bilan aniqlanadi?
3. k-abonent axboroti so‘rovining o‘z vaqtida ishlov berish shartini yozib tushuntiring?
4. Abonent axboroti so‘rovi kutish vaqtini hisoblashda, shu abonent uchun eng noqulay sharoit qanday aniqlanadi?
5. Bir satxli prioritet tizimsida abonentning maksimal kutish vaqtini aniqlovchi ifodani yozib tushuntiring?
6. Ko‘p satxli prioritet tizimsi abonentning maksimal kutish vaqtini aniqlovchi ifodani yozib tushuntiring.

6-Bob. Hisoblash tizimlari orasida ma'lumotlar almashuvi. Parallel hisoblash tizimini tashkillashtirish.

6.1. Hisoblash tizimini tashqi qurilmalar bilan axborot almashuvini tashkil qilishning asosiy printsiplari

Reja:

1. Axborot manb'alari.
2. HT ni tashqi qurilmalari bilan munosabatini tashkil qilish usullari.

1. Axborot manb'alari.

Har qanday resurslar kabi, axborot resurslarini xam boshqarish mumkin, lekin ularni miqdoriy va sifati jihatdan baholash metodologiyasi, ularga bo'lgan ehtiyojni oldindan belgilash hali ishlab chiqilmagan, shunga qaramay tashkilot darajasida axborot ehtiyojlarini o'rganish, axborot resurslarini rejalashtirish va boshqarish mumkin va zarur.

Xususiyl xolda axborot resurslari avtomatlashtirilgan axborot tizimlari (AAT) uchun **axborot manb'ai** bo'lib xizmat qiladi. AAT da axborot manbalaridan olingan ma'lumot yoki axborotni ishlash real masshtab vaqti rejimida amalga oshiriladi, ya'ni ma'lumotlar oldindan belgilangan kutishi mumkin bo'lgan vaqt mobaynida ishlanishi talab qilinadi. Demak, AAT larini va ularga mos axborot manb'alarining ma'lumotlarini kutish vaqtlarining qiymatlari bo'yicha klasslarga bo'lish maqsadga muvofiqdir. Ushbu xolni AAT larini va ularning axborot manb'alarini klasslarga bo'lishda foydalanish mumkin. Quyida bayon qilinayotgan fikrlarni oddiylashtirish maqsadida «AAT larini va ularga mos axborot manb'alarini klasslarga bo'lish» iborasini **axborot manb'alarini klasslarga bo'lish** iborasiga almashtiramiz. Axborot manb'alarini klasslarga ajratishda asosiy parametr sifatida axborotlarni kutish vaqtini qabul qilish mumkin. Bu parametr AAT larini inertsionlik darajasini xam belgilab beradi. Bunday tizimlarda axborotlarni kutish vaqti (yoki axborotlarni ishlovchi programmalarining bajarilish vaqti), shu programmani ishlatuvchi so'rovning AAT ga qayta tushish vaqti oralig'idan 10 yoki 100 marta kichik bo'ladi. Axborot manb'alarini ushbu yondoshuv bo'yicha klasslarga bo'lishni quyida keltiramiz.

Axborot manb'alarining **birinchi klassiga** vazirlik yoki boshqarma darajasidagi xalq xo'jaligi va iqtisodiy tarmoqni boshqarishni ko'rsatish mumkin. Bunday tizimlarda axborot manb'alaridan tashkilotga tushgan axborotni ishlash va natijani istemolchiga etkazib berish uchun (kutish vaqti) ko'p vaqt ajratilmaydi. Misol uchun ushbu programmaning qayta bajarilish davri bir necha kun (masalan, o'n kun), programmaning ishlashi esa minutlar yoki soatlarga xam teng bo'lishi mumkin. Vazirlik yoki boshqarmaga tegishli ob'ektlarning ko'pligi va uzoq masofada joylashishi xam tizimning inertsionligini belgilaydi.

Axborot manb'alarining **ikkinchi klassiga** zavod, tsex masshtabidagi boshqariluvchi tizimlarni ko'rsatish mumkin. Ularda programmalarining qayta bajarilish davri (yoki axborotlarni qayta tizimga kelishi) smena yoki kun (sutka),

axborot manb'aidan tushgan ma'lumotni ishlash vaqti (yoki uning kutish vaqti) minutni ulushlari yoki bir necha minut bo'lishi mumkin.

Axborot manb'alarining **uchinchi klassiga** texnologik jarayonlarni bevosita boshqarish kiradi. Bunday tizimlarda programmalarining bajarilish davri boshqarilayotgan jarayonning inertsiyasi bilan aniqlanadi. Ularda programmalarining qayta bajarilish davri minutlarga teng bo'lsa, axborot manb'aidan tushgan ma'lumotni ishlash vaqti sekundlarda o'lchanadi. Ushbu tizimlarga ximiya va metallurgiya zavodlaridagi boshqariladigan avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlar misol bo'la oladi.

Axborot manb'alarining **turtinchi klassiga** xarakatdagi ob'ektlarni (masalan, erda, suvda, xavoda) boshqarish jarayoni misol bo'la oladi. Ularda programmalarining qayta bajarilish davri sekundlar yoki unlab sekundlarga teng bo'lsa, axborot manb'aidan tushgan ma'lumotni ishlash vaqti (yoki uning kutish vaqti) sekundlar yoki sekundning ulushini tashkil qiladi.

Axborot manb'alarining **beshinchi klassiga** inertsionlik darajasi juda kichik bo'lgan boshqaruv tizimlarining axborot manb'alarini ko'rsatish mumkin. Bunday tizimlarga misol qilib xavoda va kosmosda xarakatlanuvchi ob'ektlarni va xarbiy tizimlarni boshqarish jarayonini misol qilib ko'rsatish mumkin. Bunday avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining axborot manb'alari ma'lumotlarining kutish vaqti (shu ma'lumotni ishlovchi programmaning ishlash vaqti) millisekund ulushlaridan millisekundgacha, programmaning qayta ishlash davri esa 0,01-0,1 sekundlarni tashkil qiladi.

4. HT ni tashqi qurilmalari bilan munosabatini tashkil qilish usullari.

AAT ning axborot manb'alari bilan munosabatini tashkil qilishni xususiy xolda hisoblash tizimi (HT) ni uning tashqi qurilmalari bilan munosabatini tashkil qilish ko'rinishida o'rganiladi. HT ma'lumotlarni tashqi qurilmalari yordamida axborotlar manb'aidan qabul qilib oladi. Qabul qilingan axborotga ishlov berib, natijalarni istemolchiga mos tashqi qurilmalar yordamida avtomatik ravishda etkazib beradi. Shuning uchun quyida XT ning tashqi qurilmalari bilan munosabatini tashkil qilish usullari xususiyatlarining bayonini keltiramiz.

XT ning ishlash jarayonining asosiy xususiyatlaridan biri ko'p tashqi qurilmalar bilan intensiv ma'lumot almashuvida bo'lishidadir. Bu sharoitda XT ning tashqi qurilmalari (abonentlari) o'zaro asinxron ravishda ishlaydilar.

XT tashqi abonentlar (TA) bilan munosabati maxsus almashuv qurilmalar (MAK) yordamida tashkil qilinadi. MAQ lar qanday amal (komandani) bajarishini MII dan qabul qilib oladilar. Qabul qilingan komandani bajarish uchun MAQ da maxsus boshqaruv qurilmalari mavjud.

Tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashuvi jarayonini tashkil qilinishining asosiy printsiplariga ko'ra kanal selektorli yoki multipleksorli bo'lishi mumkin.

Selektorli kanal, bir vaqtning o'zida, o'zi bilan bog'langan bir nechta tashqi qurilmalardan faqat bittasi bilan ma'lumot almashuvda ishtirok qila oladi. Bunday usul tashqi qurilmaning tezligi yuqori bo'lgan abonentlar bilan ma'lumot almashuvini tashkil qilishda qo'llaniladi.

Multipleksorli kanal esa bir vaqtning o'zida bir nechta tashqi qurilmalar (tashqi abonentlar) bilan ma'lumot almashuvini vaqtning taqsimlash rejimini qo'llab amalga oshiradi. Multipleksorli kanallar odatda XT ni ma'lumotlar uzatuvchi qurilmalar bilan munosabatini tashkil qilishda qo'llaniladi. Tashqi qurilmalar ushbu kanallarga bevosita yoki maxsus boshqaruv qurilmalari (BK) orqali ulanadilar (77-rasm).

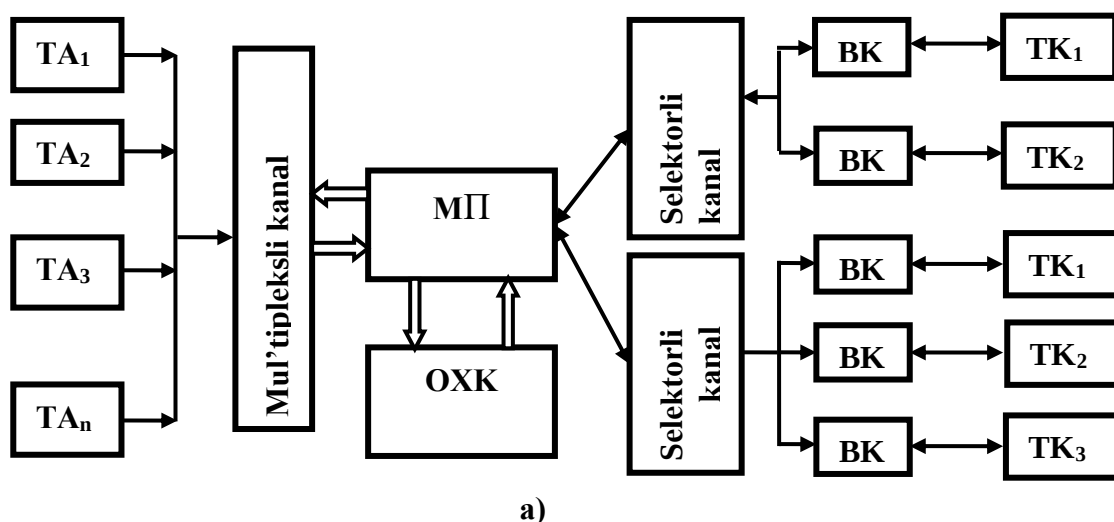
XT da kanal bilan OXK orasida axborot almashuvi ikki xil ko'rinishda amalga oshiriladi:

- MII orqali (bajarilayotgan programmani uzib yoki uzmasdan);
- OXK ga bevosita murojaat (kanalni mustaqil ravishda hotiraga murojaat qilishi).

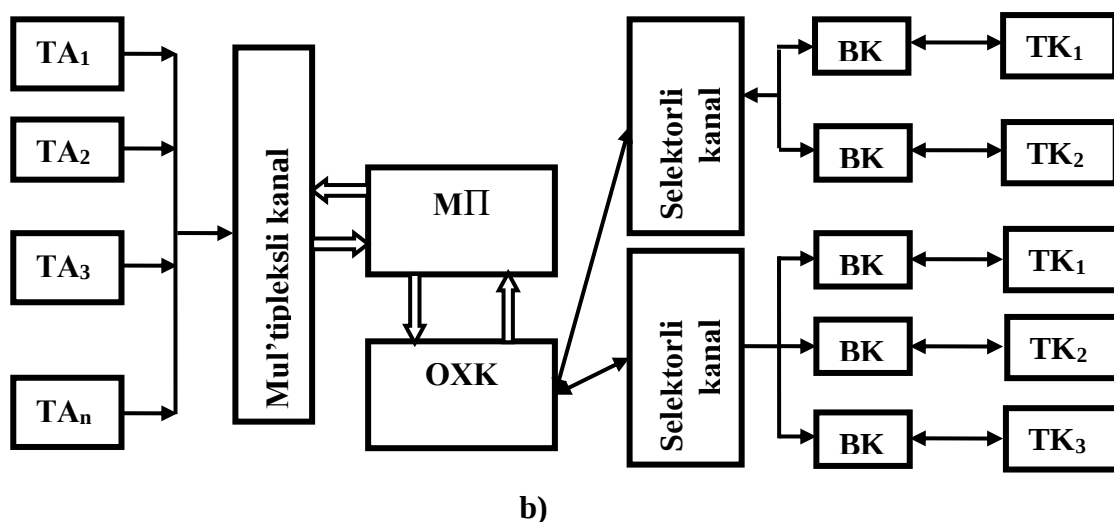
Birinchi xolda XT ning TA lar bilan ma'lumot almashishini tashkil qiluvchi **asosiy elementi** MII bo'lib, u ma'lumotlar almashuvini amalga oshiradi (77-a rasm). Ikkinchi xolda esa (77-b rasm) ma'lumot almashishini tashkil qiluvchi **asosiy elementi** XT ning **OXK** bo'lib, ma'lumotlar almashuvini mos kanalning BK amalga oshiradi.

TA ning (uzatiladigan ma'lumotning) kutish vaqti katta bo'lsa (0,1s gacha) bajarilayotgan programmani uzmasdan ma'lumot almashuvi tashkil qilinadi. Bu vaqt oraligida uzatiladigan ma'lumot yuqolib qolishi mumkin emas (chunki bu vaqt oraligida programma bajarilib bo'ladi). Ushbu usul tashqi hotiralar bilan ma'lumot almashuvini amalga oshirishda qo'llaniladi.

TA ning kutish vaqti kichik bo'lsa (0,01 – 0,001s gacha) bajarilayotgan programmani uzib ma'lumot almashuvi tashkil qilinadi. Bu usulda bajarilayotgan programma uzilib, bir necha mashina takti davomida, OXK bilan ma'lumot almashuvi amalga oshiriladi. Ushbu TA larga aloqa kanallari, axborotlarni o'zida saqlab qoluvchi maxsus bufer hotiralar misol bo'la oladi



Bajarilayotgan programmaga bog'lik bo'lmagan xolda ma'lumot almashuvini tashkil qilishning samarasi yuqori bo'ladi. Chunki asosiy programma uzilmaydi, ya'ni MII da programma bajarilishi bilan bir vaqtda OXK bilan tashqi qurilmalar ma'lumot almashishi amalga oshiriladi.



77-rasm. XT ni tashqi abonentlar bilan o'zaro munosabatlarini ifodalovchi struktura sxemalari.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Axborot manb'alari va resurslari tushunchalari mohiyatini yoriting.
2. AAT larini va ularga mos axborot manb'alarining ma'lumotlarini kutish vaqtlarining qiymatlari bo'yicha klasslarga ajratilishning mazmunini yoriting.
3. Tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashuvi jarayonini tashkil qilinishining asosiy printsiplariga ko'ra kanal selektorli yoki multipleksorli bo'lishi mumkin.

6.2. Kompyuterni tashqi qurilmalar bilan axborot almashuvini tashkillashtirish

Reja:

1. Kompyuter va uning tashqi qurilmasi o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilish.

1. Kompyuter va uning tashqi qurilmasi o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilish.

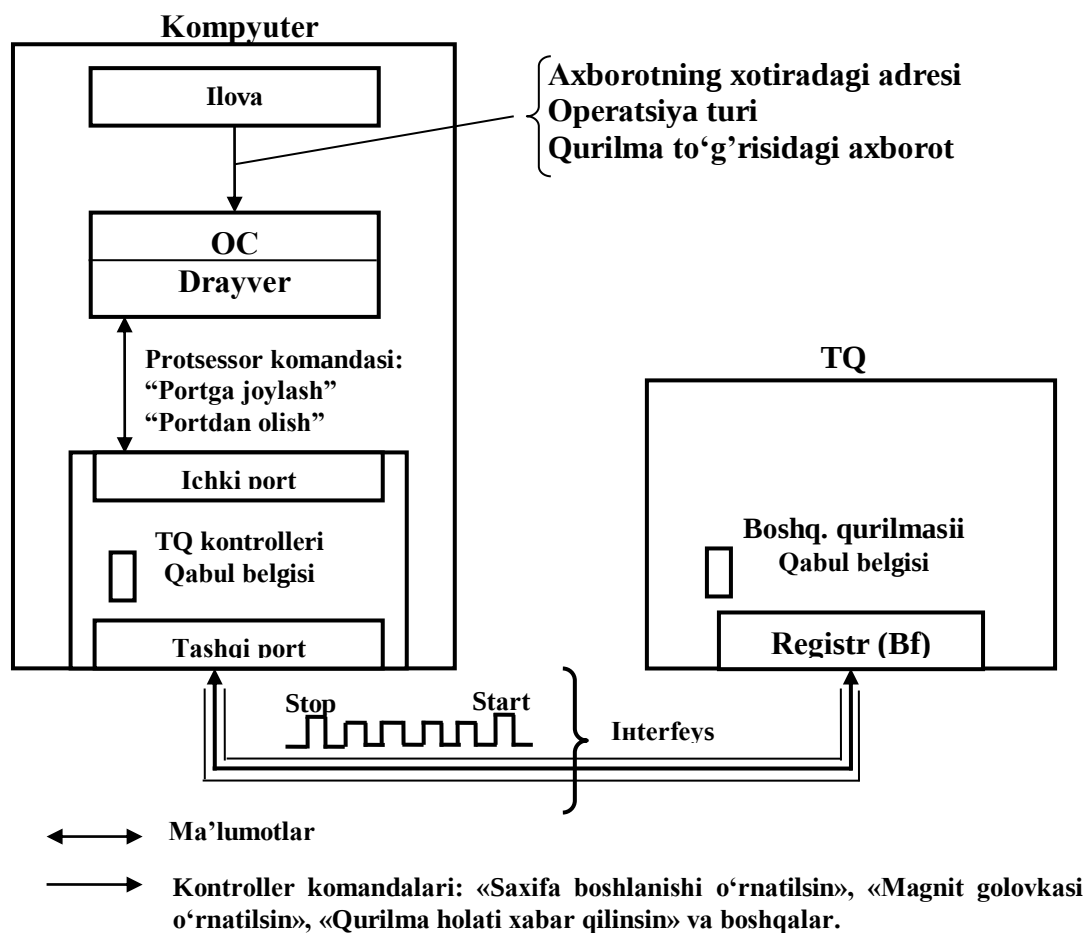
Kompyuterning o'z tashqi qurilmalari bilan axborot almashuvini tashkil qilish uning tashqi interfeysiga yuklatilgan. Tashqi interfeys (78-rasm) kompyuter bilan tashqi qurilmalar (TQ) ni bog'lovchi liniyalardan, xamda shu liniyalarda axborot almashish qoidalari to'plamidan iboratdir.

Interfeys apparat va programma vositalar yordamida kompyuter tomonidan amalga oshiriladi. Bu vositalarga TQ kontrolleri va ushbu TQ drayveri (kontroller ishini boshqaruvchi maxsus programma) kiradi.

TQ tomonidan interfeys ko'p xollarda apparatli boshqarish qurilma yordamida amalga oshiriladi (programmali boshqarish xollari xam uchrab turadi).

Protsessorda bajarilayotgan programma kirish – chiqish komandalar yordamida kompyuterning ichki shinasiga ulangan ixtiyoriy modul va TQ kontrolleri bilan axborot almasha oladi.

TQ kompyuterdan ixtiyoriy axborotni qabul qila oladi. Misol uchun bosmaga bir bayt axborotni chiqarilishi yoki biror boshqarish komandasini qabul qilishi va ijro qilishi mumkin. Ushbu boshqarish komandasiga javoban TQ, masalan, disk “golovkasini” lozim bo‘lgan **“dorojka”**ga o‘tkazadi yoki qog‘ozni printerdan chiqarishi mumkin. TQ kompyuterning tashqi interfeysini kompyuterdan axborot qabul qilish va unga axborot uzatishda qo‘llaydi. Demak, tashqi interfeysda axborot almashuv ikki tomonlama amalga oshiriladi. Interfeysning shu xususiyatiga asosan printer o‘z xolati to‘g‘risidagi axborotni kompyuterga uzatadi.



78-rasm. Kompyuterning TQ bilan aloqasi.

TQ kontrolleri protsessorning komanda va axborotlarini o‘zining ichki portlariga qabul qiladi, so‘ng ushbu komanda va axborotlarni TQ “tushunadigan” formatga o‘tkazib tashqi interfeysga uzatadi.

TQ kontrolleri va drayverining vazifalari turlicha taqsimlangan bo‘lishi mumkin. Odatda kontroller TQ ni boshqaruvchi oddiy kamandalarni bajaradi, drayver esa ushbu kamandalar yordamida ma’lum algaritimni qo‘llab qurilmani

murakkab amallar bajarishini ta'minlaydi. Masalan, printer kontrolleri **“Pechat simvola”**, **“Perevod stroki”**, **“Vozvrat koretki”** kabi oddiy kamandalarni bajaradi. Printer drayveri esa ushbu komandalar yordamida simvollardan iborat misrani bosmaga chiqarishni, xujjat betlarini rasmiylashtirishni va boshqa murakkab operatsiyalarni tashkil qiladi. Bir kontroller uchun turli drayver ishlab chiqish mumkin – biri yaxshiroq, ikkinchisi bo'shroq, ya'ni bir drayver TQ ni yaxshiroq boshqarsa, ikkinchisi – bo'shroq boshqaradi. Demak, drayverning sifati programmaning tajribasiga, qobiliyatiga ko'proq bog'liqdir.

Endi amaliy programmada bir bayt axborotni TQ ga uzatish sxemasi bilan tanishib chiqamiz. TQ bilan axborot almashishga zaruriyat tug'ilgan programma, shu qurilma drayveriga murojat qilib, unga uzatilishi lozim bo'lgan bir bayt axborot saqlanayotgan hotira adresini parametr sifatida xabar qiladi. Drayver ushbu bayt tarkibini TQ kontroller portiga uzatadi. TQ kontrolleri esa ushbu bayt bitlarini o'rnatilgan tartibda ketma – ket signal ko'rinishida aloqa liniyasiga uzatadi. Bayt uzatilishi boshlanishini TQ ning boshqarish qurilmasi (BQ) tushinishi uchun, TQ kontrolleri baytning 1-biti uzatilishi oldidan maxsus **“start”** signalini uzatdi. Baytning oxirgi biti uzatilganidan so'ng esa – maxsus **“stop”** signali uzatiladi. Ushbu signallar baytni sinxron uzatilishini ta'minlaydi.

Axborot almashuvini ishonchli amalga oshirish uchun kontroller bayt bitlaridan tashqari nazorat bit juftligini ham uzatadi. BQ liniyadagi **“start”** bitni aniqlashi bilan tayyorgarlikni ko'rib axborot bitlarini qabul qila boshlaydi va qabul buferida baytni hosil qiladi. Nazorat bit juftligi qabul qilinganidan so'ng, axborot to'g'ri uzatilganini tekshiriladi. Axborot to'g'ri uzatilgan bo'lsa BQ ning mos registriga axborot qabul qilish yakunlanganligi xaqidagi belgi yoziladi.

Odatda drayverga interfeys pratakollining eng murakkab funktsiyalarini bajarish yuklanadi. Misol uchun, uzatilayotgan baytlarning **“kontrol summolari”**, TQ xolatining taxlili, komanda to'g'ri bajarilganligini tekshirish. Kontrollerning eng oddiy drayveri xech bo'lmaganda quyidagi ikkita operatsiyani bajarishi kerak. Bular: **“Kontrollerdagi axborotni OX ga yozish”** va **“OX dagi axborotni kontrollerga uzatish”**.

O'z navbatida interfeyslar xam maxsus va umumiy vazifalarni bajarishga mo'ljallangan bo'ladi. Masalan, maxsus interfeyslarga yuqori imkoniyatli grafik chizuvchi manitorlar kiradi. Umumiy vazifalarni bajaruvchi interfeysga RS - 232 S interfeys misol bo'la olib, u turli TQ larni ulashni ta'minlaydi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Kompyuterning tashqi interfeysi deganda nimani tushunasiz?
2. Kompyuter va uning TQ si o'rtasida axborot almashuvi.
3. TQ kontrolleri va drayverining vazifasi.
4. Amaliy dasturda bir bayt axborotni TQga uzatishni tashkil qilishni tushuntiring.
5. Kompyuter va TQ o'rtasida axborot almashinuvini ishonchli amalga oshirishni nazorat qilish usuluni tushuntiring.
6. TQ interfeysi turlarini aytib bering.

6.3. Kompyuterlar orasida axborot almashuvini tashkil qilish

Reja:

1. Kompyuter va uning tashqi qurilmasi o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilish.

1. Kompyuter va uning tashqi qurilmasi o'rtasida axborot almashuvini tashkil qilish.

Kompyuterning o'z tashqi qurilmalari bilan axborot almashuvini tashkil qilish uning tashqi interfeysiga yuklatilgan. Tashqi interfeys (78-rasm) kompyuter bilan tashqi qurilmalar (TQ) ni bog'lovchi liniyalardan, xamda shu liniyalarda axborot almashish qoidalari to'plamidan iboratdir.

Interfeys apparat va programma vositalar yordamida kompyuter tomonidan amalga oshiriladi. Bu vositalarga TQ kontrolleri va ushbu TQ drayveri (kontroller ishini boshqaruvchi maxsus programma) kiradi.

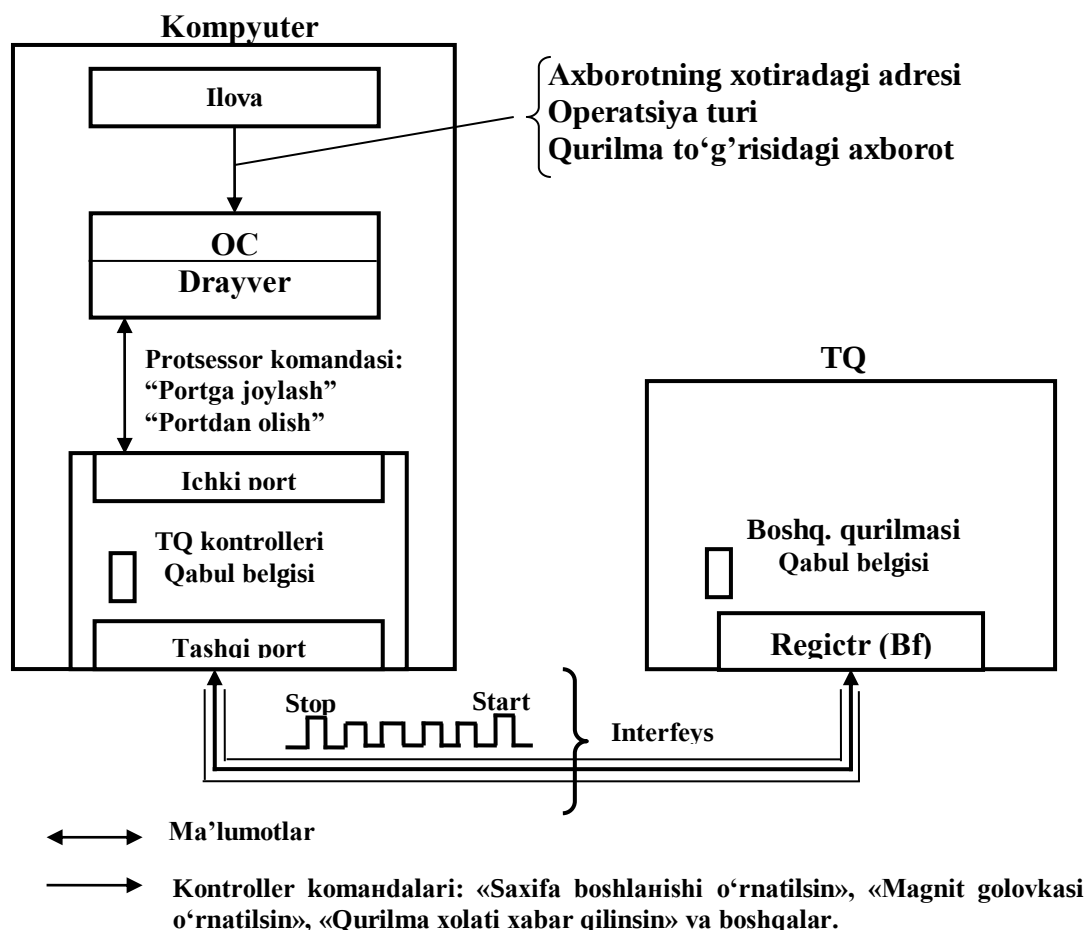
TQ tomonidan interfeys ko'p xollarda apparatli boshqarish qurilma yordamida amalga oshiriladi (programmali boshqarish xollari xam uchrab turadi).

Protsessorda bajarilayotgan programma kirish – chiqish komandalar yordamida kompyuterning ichki shinasiga ulangan ixtiyoriy modul va TQ kontrolleri bilan axborot almasha oladi.

TQ kompyuterdan ixtiyoriy axborotni qabul qila oladi. Misol uchun bosmaga bir bayt axborotni chiqarilishi yoki biror boshqarish komandasini qabul qilishi va ijro qilishi mumkin. Ushbu boshqarish komandasiga javoban TQ, masalan, disk "golovkasini" lozim bo'lgan "dorojka"ga o'tkazadi yoki qog'ozni printerdan chiqarishi mumkin. TQ kompyuterning tashqi interfeysini kompyuterdan axborot qabul qilish va unga axborot uzatishda qo'llaydi. Demak, tashqi interfeysda axborot almashuv ikki tomonlama amalga oshiriladi. Interfeysning shu xususiyatiga asosan printer o'z xolati to'g'risidagi axborotni kompyuterga uzatadi.

TQ kontrolleri protsessorning komanda va axborotlarini o'zining ichki portlariga qabul qiladi, so'ng ushbu kamanda va axborotlarni TQ "tushunadigan" formatga o'tkazib tashqi interfeysga uzatadi.

TQ kontrolleri va drayverining vazifalari turlicha taqsimlangan bo'lishi mumkin. Odatda kontroller TQ ni boshqaruvchi oddiy komandalarni bajaradi, drayver esa ushbu komandalar yordamida ma'lum algaritimni qo'llab qurilmani murakkab amallar bajarishini ta'minlaydi. Masalan, printer kontrolleri "Pechat simvola", "Perevod stroki", "Vozvrat koretki" kabi oddiy komandalarni bajaradi.



78-rasm. Komputerning TQ bilan aloqasi.

Printer drayveri esa ushbu komandalar yordamida simvollaridan iborat misrani bosmaga chiqarishni, xujjat betlarini rasmiylashtirishni va boshqa murakkab operatsiyalarni tashkil qiladi. Bir kontroller uchun turli drayver ishlab chiqish mumkin – biri yaxshiroq, ikkinchisi bo'shroq, ya'ni bir drayver TQ ni yaxshiroq boshqarsa, ikkinchisi – bo'shroq boshqaradi. Demak, drayverning sifati programmaning tajribasiga, qobiliyatiga ko'proq bog'liqdir.

Endi amaliy programmada bir bayt axborotni TQ ga uzatish sxemasi bilan tanishib chiqamiz. TQ bilan axborot almashishga zaruriyat tug'ilgan programma, shu qurilma drayveriga murojat qilib, unga uzatilishi lozim bo'lgan bir bayt axborot saqlanayotgan hotira adresini parametr sifatida xabar qiladi. Drayver ushbu bayt tarkibini TQ kontroller portiga uzatadi. TQ kontrolleri esa ushbu bayt bitlarini o'rnatilgan tartibda ketma – ket signal ko'rinishida aloqa liniyasiga uzatadi. Bayt uzatilishi boshlanishini TQ ning boshqarish qurilmasi (BQ) tushinishi uchun, TQ kontrolleri baytning 1-biti uzatilishi oldidan maxsus "start" signalini uzatdi. Baytning oxirgi biti uzatilganidan so'ng esa – maxsus "stop" signali uzatiladi. Ushbu signallar baytni sinxron uzatilishini ta'minlaydi.

Axborot almashuvini ishonchli amalga oshirish uchun kontroller bayt bitlaridan tashqari nazorat bit juftligini ham uzatadi. BQ liniyadagi "start" bitni aniqlashi bilan tayyorgarlikni ko'rib axborot bitlarini qabul qila boshlaydi va qabul buferida baytni hosil qiladi. Nazorat bit juftligi qabul qilinganidan so'ng,

axborot to'g'ri uzatilganini tekshiriladi. Axborot to'g'ri uzatilgan bo'lsa BQ ning mos registriga axborot qabul qilish yakunlanganligi xaqidagi belgi yoziladi.

Odatda drayverga interfeys pratakollining eng murakkab funktsiyalarini bajarish yuklanadi. Misol uchun, uzatilayotgan baytlarning "kontrol summolari", TQ xolatining taxlili, komanda to'g'ri bajarilganligini tekshirish. Kontrollerning eng oddiy drayveri xech bo'lmaganda quyidagi ikkita operatsiyani bajarishi kerak. Bular: "Kontrollerdagi axborotni OX ga yozish" va "OX dagi axborotni kontrollerga uzatish".

O'z navbatida interfeyslar xam maxsus va umumiy vazifalarni bajarishga mo'ljallangan bo'ladi. Masalan, maxsus interfeyslarga yuqori imkoniyatli grafik chizuvchi manitorlar kiradi. Umumiy vazifalarni bajaruvchi interfeysga RS - 232 S interfeys misol bo'la olib, u turli TQ larni ulashni ta'minlaydi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Kompyuterning tashqi interfeysi deganda nimani tushunasiz?
2. Kompyuter va uning TQ si o'rtasida axborot almashuvi.
3. TQ kontrolleri va drayverining vazifasi.
4. Amaliy dasturda bir bayt axborotni TQga uzatishni tashkil qilishni tushuntiring.
5. Kompyuter va TQ o'rtasida axborot almashinuvini ishonchli amalga oshirishni nazorat qilish usuluni tushuntiring.
6. TQ interfeysi turlarini aytib bering.

6.3. Kompyuterlar orasida axborot almashuvini tashkil qilish.

Reja:

1. "A" kompyuterning "B" kompyuter diskida yozilgan faylni (yoki faylning bir qismini) o'qishini tashkil qilish.
2. «Klent» va «Server» modullarining ilovalar va OS bilan munosabatlarini tashkil qilish.

1. "A" kompyuterning "B" kompyuter diskida yozilgan faylni (yoki faylning bir qismini) o'qishini tashkil qilish.

Ma'lum bir kompyuterda ishlayotgan programma ikkinchi kompyuterning resurslaridan bevosita foydalana olmaydi. U faqat ikkinchi kompyuter resurslariga egalik qilayotgan programmaga shu xaqda murojat qilishi mumkin. Ushbu "murojat" axborot ko'rinishida ifodalanib, kompyuterlararo aloqa kanallari orqali uzatiladi. Axborot komanda yoki berilganlar (masalan, ma'lum fayl tarkibi) bo'lishi mumkin.

"A" kompyuterdan foydalanuvchining "B" kompyuter diskida yozilgan ma'lum faylni o'qishni tashkil qilinishini misolda ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik, ushbu kompyuterlar SOM – portlari orqali kabel yordamida bag'lanib, axborot almashuvini RS - 232 S interfeysi bilan amalga oshirilsin. Kompyuter ishini MS – DOS boshqarsin. Albatta kompyuter ishini qaysi turdagi operatsion tizim boshqarishi aniqlovchi omil emas.

SOM-port drayver bilan SOM-prot kontrolleri deyarli yuqorida bayon qilingan kompyuter bilan TQ munosabatlari singari ishlaydi. Faqat TQ ning BQ vazifasini boshqa kompyuterning SOM – port drayveri va kontrolleri amalga oshiradi. Ushbu drayver bilan kontroller birgalikda kabel orqali bir bayt axborotni kompyuterlararo uzatishni ta'minlaydi. (lokal hisoblash tarmoqlarida ushbu funktsiyalarni tarmoq adapteri va uning drayveri amalga oshiradi).

Qabul yakunlanganligini ko'rsatuvchi belgi qo'yilganini "B" kompyuter drayveri davriy so'rab boradi. Bu belgi axborot xatosiz uzatilganda kontroller tomonidan o'rnatiladi va kontroller buferga qabul qilgan bayt OHQ ga uzatiladi. Natijada ushbu baytdan "B" kompyuter programmalari tomonidan foydalanish imkoniyati tug'iladi. Ba'zi xollarda drayver kontroller uzishni tashkil qilgandagina chaqiriladi.

Shunday qilib, "A" va "B" kompyuterlarning programmalari bir bayt axborotni o'zaro uzatishlari uchun etarli vositalarga egadirlar. Lekin biz ko'rayotgan misolda faylning bir baytini emas, balki uning ma'lum bir qismini uzatish talab qilingan. Ushbu bilan bog'liq barcha muammolarni SOM – port drayveri emas, balki ancha mukammal bo'lgan programmlar xal qiladi. Bunday programmlar mos ravishda "A" va "B" kompyuter ilovalari deb ataladi. Shunday qilib, "A" ilova "B" ilova uchun so'rov xabarini rasmiylashtirishi kerak. So'rovda axborot uchun kerak bo'lgan fayl nomi, operatsiya turi, fayl joyining hajmi va siljish kabilar ko'rsatiladi.

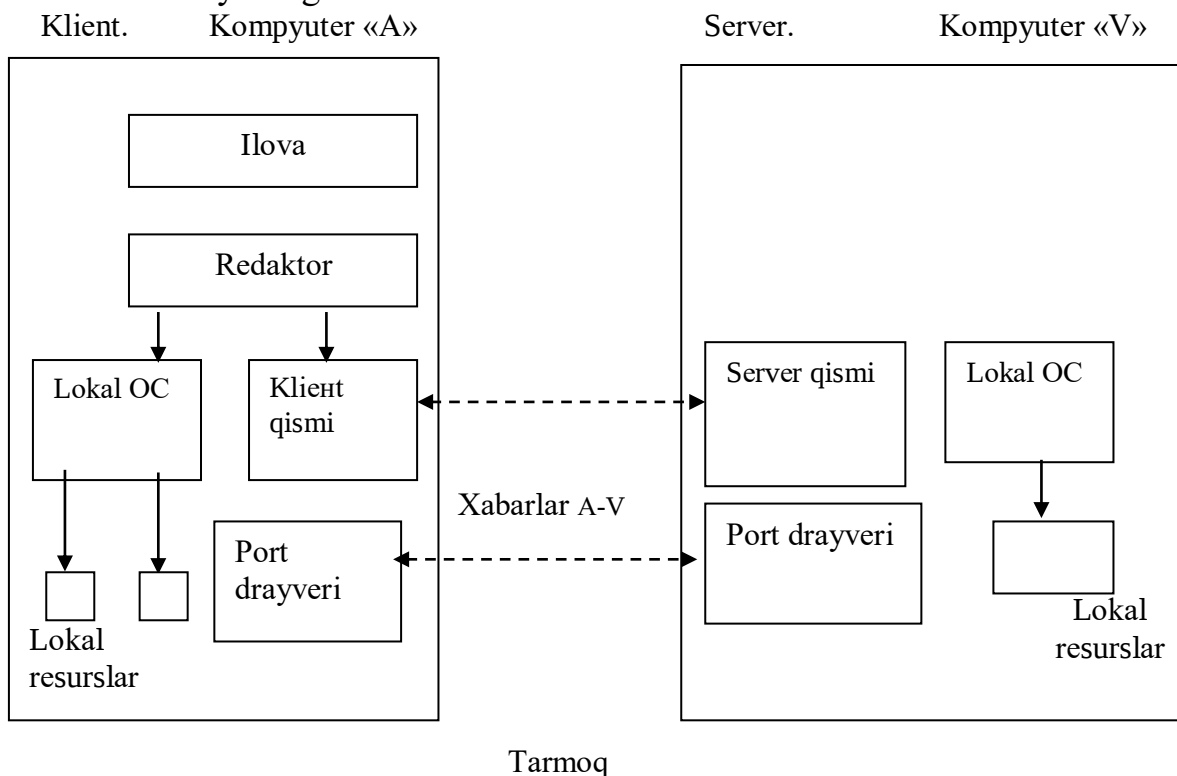
"B" kompyuterga so'roq axborotini yuborish uchun, "A" ilova SOM – port drayveriga murojat qilib, unga OHQ adresini xabar qiladi. Shu adres bo'yicha drayver axborotni topib "B" ilovaga uni baytlab uzatadi. "B" ilova so'rovni qabul qilib uni bajaradi, ya'ni o'zining OHQ dagi so'ralgan joyidagi axborotni o'qiydi. SOM – port drayveri yordamida axborot aloqa kanali orqali "A" kompyuteriga uzatiladi va u "A" ilova ixtiyoriga tushadi.

"A" ilovaning yuqorida bayon qilingan funktsiyalarini matn redaktori xam bajara oladi, lekin uni xar bir ilovaga qo'shish juda xam ratsional emas. Bu xollar uchun kompyuterning xamma ilovalariga so'rovlar va natijalarini qabul qilish, axborotlarni formallashtirish funktsiyasini yaratuvchi maxsus programma modulini yaratildi. Ushbu xizmat qiluvchi modulni internet tarmoqlarida "klient" deb atashadi. "B" kompyuterining diskida joylashgan faylni so'rovchi axborotni doim kutuvchi va unga xizmat qiluvchi programma modulini "server" deb atashadi. Server so'rov axborotini qabul qilib so'ralgan faylga murojat qiladi va zarur yoki talab qilingan amallarni bajaradi (tarmoqlarda ushbu amallarni bajarishda lokal operatsion tizim qatnashishi mumkin).

Klient va server programmalari "A" kompyuter ilovasidan uzoqdagi "B" kompyuter fayliga so'rov bilan murojat qilganda tizim funktsiyasi darajasida xizmat qiladilar. Agar "B" kompyuter ilovasi "A" kompyuter fayliga murojat qiladigan bo'lsa, oldingi jumlada bayon qilingan sxemani simmetrik ravishda – "B" kompyuterga klient, "A" kompyuterga server vositalar bilan to'ldiriladi.

79-rasmda klient va serverlarning ilovalar va operatsion tizim bilan munosabatlari sxemasi keltirilgan. Biz tanishib chiqqan masofadagi kompyuterga murojaat qilishni amalga oshiruvchi kompyuterlarning apparat va programma

vositalari sodda bo'lgani bilan ularning funktsiyalari tarmoqlardagi kompyuterlararo murakkab apparat bog'lanishlarda ishlovchi tarmoq operatsion tizimdagi modul funktsiyalariga o'xshab ketadi.



79-rasm. Klient va serverlarning ilovalar va OS bilan munosabatlari.

Klient programmasining masofadagi va lokal fayllarga murojaatini farqlay olish qobiliyati uning qulay va foydali funktsiyasi hisoblanadi. Shuning uchun ilovalar masofadagi va lokal fayl bilan ishlash to'g'risidagi muomoni xal qilmaydilar. Klient programmasi esa masofadagi kompyuterga bo'lgan so'rovni aniqlaydi va yo'naltiradi (redirect). Shu sababli tarmoq OPERATSION TIZIMning klient qismini **redirektor** deb ataladi. Lekin ba'zi hollarda masofadagi va lokal fayllarni aniqlash alohida programma moduliga yuklatiladi. Bu holda huddi shu modulni **redirektor** deb ataladi.

O'z-o'zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. «A» va «B» kompyuering bog'lanishlari qanday tashkil qilinadi?
2. «A» kompyuterdan «B» kompyuterga bir bayt axborotni uzatishni qaysi vositalar amalga oshiradilar?
3. «B» kompyuterning qabul yakunlanganligini ko'rsatuvchi belgisini qaysi vosita va qachon o'rnatadi?
4. «B» kompyuterdan faylni yoki fayl qismini o'qishni qaysi vositalar qanday qilib amalga oshiradilar?
5. «Klient» modul programmasining vazifasi nimadan iborat?
6. «Server» modul programmasining vazifasi nimadan iborat?
7. «Klient» va «Server» modullarining ilovalar va OS bilan munosabat sxemasini tushuntiring.
8. Redirektor deganda nimani tushunasiz?

6.4. Parallel hisoblash tizimlarida axborotlarni ishlash va uzatish.

Reja:

1. Parallel HT larning struktura sxemalarini tashkil qilish.

1. Parallel HT larning struktura sxemalarini tashkil qilish.

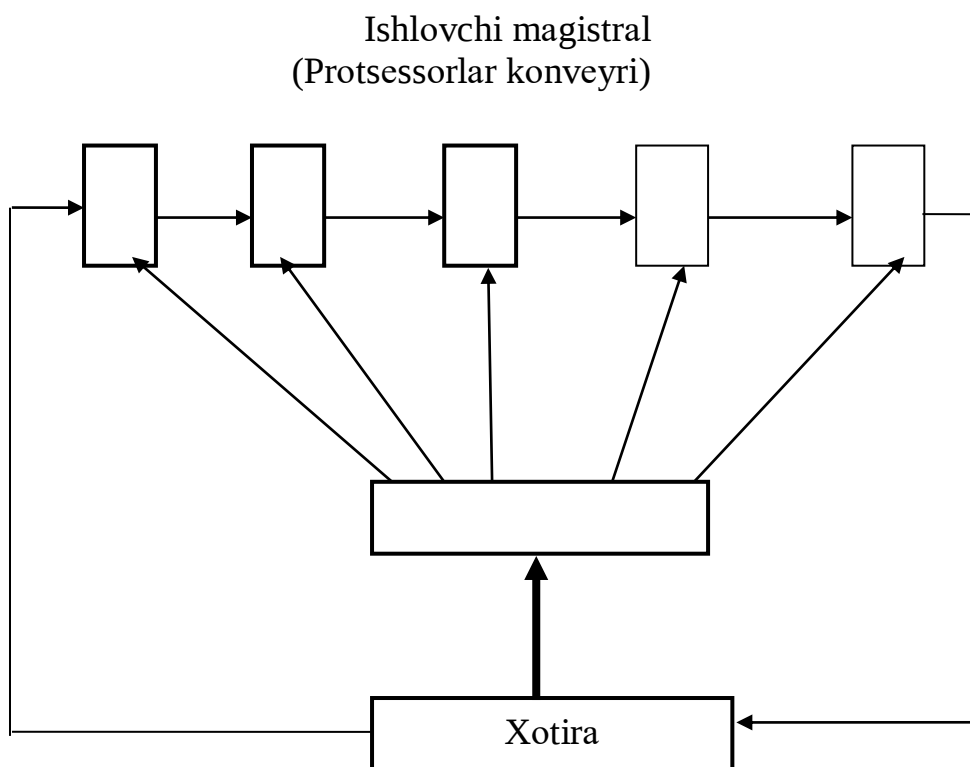
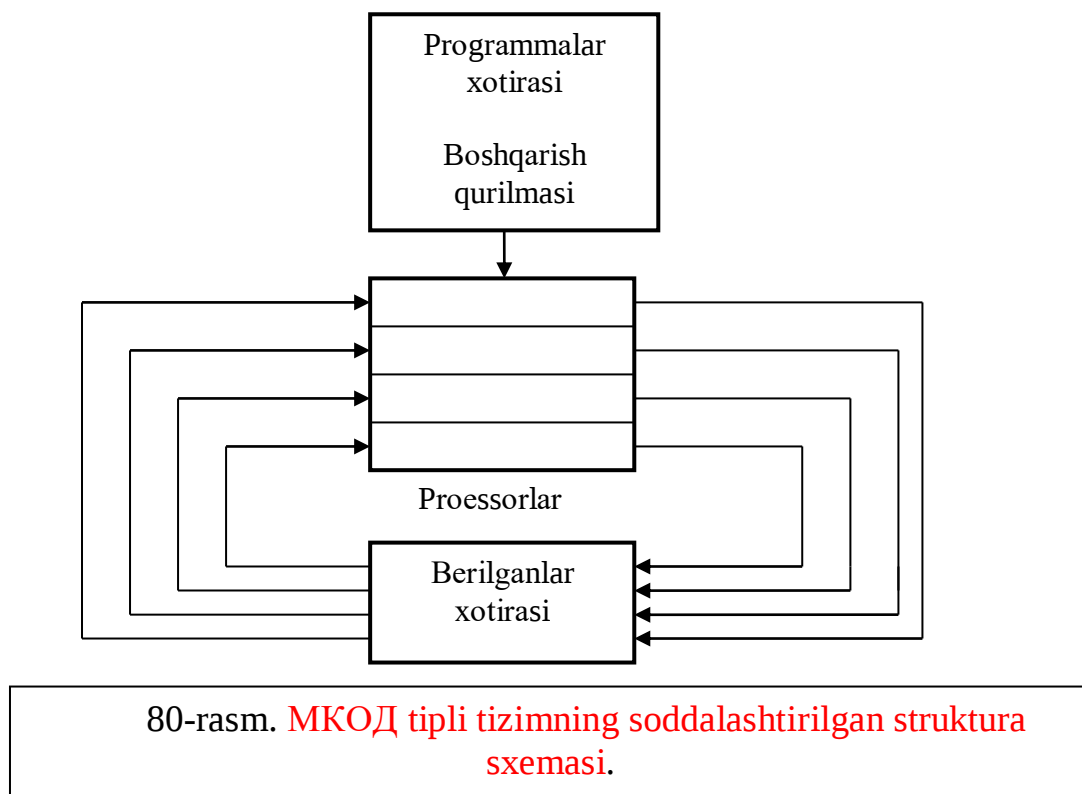
Parallel hisoblash tizimlarini quyidagi belgilarga qarab tavsiflanadi: hisoblash tizimlarining markaziy qismida komanda va berilganlar oqimi turiga qarab; axbortlarni protsessorida hisoblash (soʻzlar aro yoki razryadli) usuliga qarab; hisoblash tizimlari komponentalarining bir jinsligini yoki bogʻlanish darajalariga qarab. Bunday hisoblash tizimlarini koʻpprotsessorli hisoblash tizimlari (KHS) deb atashadi.

Hisoblash tizimlarini parallel tashkil qilish birinchi ikkita belgiga qarab aniqlanadi. **OKOD** («**одиночные команды одиночные данные**») bir hil (**О-одионочные**) kamandalar oqimi (K), bir hil berilganlar oqimi (**D-данные**)) – bir protsessorli ketma – ket EXM laridan iboratdir. **OKMD** – «**одионочные команды множества данных**», yaʼni bir hil kamandalar oqimi berilganlar toʻplami oqimining tizimi boʻlib, berilganlar ustida gruppalar amallar sinxron bajariladi. Bunday KHS assotsiativ HS deb ataladi. **MKOD** – «**множество потоков команд одиночные потоки данных**», yaʼni komandalar toʻplamining oqimi ketma-ket berilganlar oqimi ustida amallar bajaradi. Bunday KHS larni konveerli tizimlar deb atashadi.

MKMD – «**множество потоков команд множество потоков данных**», yaʼni komandalar toʻplamining oqimi berilganlar toʻplami oqimi ustida amal bajaradi. Bunday KHS larining proessorlari BQ lariga ega boʻlib oʻzaro asinxron rejimida ishlaydilar.

80, 81, 82-rasmlarda mos ravishda **OKMD, MKOD, MKMD** tipli tizimlar keltirilgan.

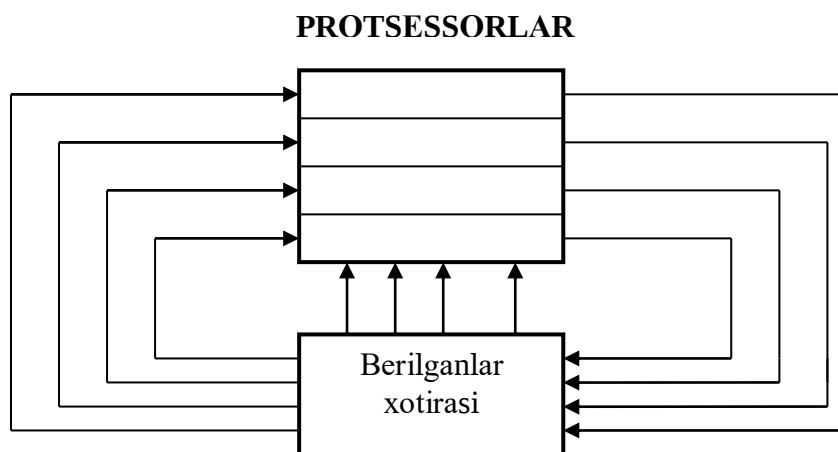
Bir vaqtning oʻzida bajarilayotgan programmalar soni (bir yoki bir necha) ga qarab KHS klasslarga ajratiladi.



81-rasm. **MKOD** tipli tizimning soddalashtirilgan struktura sxemasi.

OKMD tipli tizimda umumiy BQ mavjudligi, barcha protsessorlarda bitta umumiy komanda bajarilishini ta'minlaydi. Bu xol esa tizimda ixtiyoriy vaqtda

faqat bitta programma bajarilishini tasdiqlaydi. Tizim BQ sining ishdan chiqish xoli uni butkul ishdan chiqishiga olib keladi. Shu tizimdagi ixtiyoriy protsessorning yoki unga mos axborotlar OX ning ishdan chiqishi xam hisoblash jarayonini to'xtashga olib kelib, uni ishga tushirish maxsus qayta translyatsiya ishlarini amalga oshirishni talab qiladi. Bu kamchiliklar tizimda quyidagicha xal qilinishi mumkin. **OKMD** tipli tizimda xar bir to'plam barcha OX modullariga bir meyorda taqsimlanmasdan, faqat bitta modulga joylashtiriladi. Ushbu to'plamni ishlash mos protsessorlarda bitta programma bilan amalga oshiriladi.



82-rasm. **MKMD** tipli tizimsining soddalashtirilgan struktura sxemasi.

Axborotlar to'plami ustida amal bajarilishini bunday tashkil qilinishi natijasida ma'lum protsessor yoki hotira modulining ishdan chiqishi faqat KHS ning hisoblash unumdorlikni pasayishiga olib keladi. Shunday qilib **OKMD** tipli tizim bitta ishlovchi programmali MVS turkumiga kirar ekan.

MKOD tipli tizimlarda bitta programma komandasi bajarilishining turli boskichlari yoki turli komandalari maxsus protsessorlarda (yoki hisoblash bloklarda) bajariladi. Maxsus qurilmaning ixtiyorisi ishdan chiqsa tizimning ishdan chiqishi bilan barobardir.

Agar protsessorlar bir xil tipli va universal bo'lsa, unda xar biri aloxida programmani boshidan oxirigacha mustaqil ishlay oladi. Bunday xolda programmani bo'laklarga bo'lish yoki ularni parallellashtirib protsessorlarda hisoblashni tashkil qilish muammolari bo'lmaydi. Qurilgan xolda **MKOD** tipli struktura o'z mohiyati bilan **MKMD** tipli strukturaga transformatsiya qilinadi.

Shunday qilib, KHS ni parallel tizim deb atashadi. Sababi tizim umumiy operatsion tizim bilan boshqariluvchi: aloxida BQ ga ega bo'lgan ikki va undan ortiq protsessorlar; xar bir protsessor uchun aloxida OXQ; TQ; tashqi protsessor va kirish - chiqish kanallariga egadir.

KHS ni bunday tashkil qilinishi protsessorlar soniga teng programmalarni yoki bitta programmaning fragmentlarini bir vaqtning o'zida bajarishi mumkin. Bunda bitta protsessor yoki OXQ ning bitta modulini ishdan chiqishi programmani

boshqa protsessorda hisoblash imkoniyati mavjudir. KHS ni bunday tashkil qilinishi bitta protsessordan boshqa barchasi ishdan chiqqan xolda xam tizim ishlash qobilyatini saqlaydi.

O‘z-o‘zini nazorat va muhokama qilish uchun savollar.

1. Parallel XT lari qaysi belgilariga qarab tavsiflanadi?
2. “OKMD” lilik XT ning soddalashtirilgan sxemani tushuntiring.
3. “MKOD” lilik XT ning soddalashtirilgan sxemasini tushuntiring.
4. “MKMD” lilik XT ning soddalashtirilgan sxemasini tushuntiring.

Adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Qonunlari

1. O‘zbekiston Respublikasining «Axborotlashtirish to‘g‘risida» qonuni, «Xalq so‘zi» gazetasi, 2004 yil, 11-fevral.
2. O‘zbekiston Respublikasining «Elektron tijorat to‘g‘risida»gi Qonuni, «Xalq so‘zi» gazetasi, 2004 yil, 21-may.
3. O‘zbekiston Respublikasining «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi» to‘g‘risidagi Qonuni. Oliy ta‘lim. Me‘yoriy hujjatlari to‘plami: Mualliflar jamoasi. – T.: Sharq , 2001, 672-b.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmon va Qarorlari

- 1 «Axborot texnologiyalari sohasida kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risida» O‘zbekiston Respublikami Prezidenti Qarori. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2005 yil, 3-iyun.
2. «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish to‘g‘risida» O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2002 yil, 6-iyun.

3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarorlari.

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi majlisining «2005 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2006 yilda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishning eng muhim ustuvor yo‘nalishlari to‘g‘risida» Qarori. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2006 yil, 15-fevral.
- 2 «Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommu-nikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida» O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarori. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2002 yil, 8-iyun.
- 3 «2001-2005 yillarda kompyuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish, «Internet»ning xalqaro axborot tizimlariga keng kirib borishini ta‘minlash dasturini ishlab chiqishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida» O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Qarori. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2001 yil, 24-may.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti asarlari

1. «Erishilgan yutuqlarni mustahkamlab, yangi marralar sari izchil harakat qilishimiz lozim». O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimovning 2005 yilda mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2006 yilda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasi majlisidagi ma‘ruzasi. «Xalq so‘zi» gazetasi, 2006 yil, 11-fevral.
2. Karimov I.A. O‘zbekiston buyuk kelajak sari.–T.: O‘zbekiston, 1998, 528-b.

5. O‘zbekiston Respublikasi vazirliklarining me‘yoriy-huquqiy hujjatlari

1. Oliy ta’lim. Me‘yoriy hujjatlar to‘plami: /S.S.G‘ulomov tahriri ostida; Tuzuvchilar: B.X.Raximov, SH.D.Jonboev va boshq.–T.:SHarq, 2001,672-b.

2. Polozhenie o poryadke sozdaniya i ispolzovaniya elektronnykh baz dannyyh v gosudarstvennykh organizatsiyax respubliki. Utverjdeno Gosudarstvennym komitetom Respubliki Uzbekistan po nauke i tekhnike, ot 29.20.1995.

6. Darsliklar.

1. Milliy iqtisodda axborot tizimlari va texnologiyalari: Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma // Mualliflar: R.X.Alimov, B.YU.Xodiev, Q.A.Alimov va boshqalar.; S.S.G‘ulomovning umumiy tahriri ostida. – T.: «SHarq», 2004. – 320 b.

2. G‘ulomov S.S., Alimov R.X., Lutfullaev X.S. va boshqalar. Axborot tizimlari va texnologiyalari. Toshkent.: ”SHarq”, 2000 y. - 592 b.

3. G‘ulomov S.S., SHermuxamedov A. T., Begalov B.A. «Iqtisodiy informatika». Toshkent. "O‘zbekiston", 1999. - 528 b.

4. Informatika: Uchebnik. / Pod red. N.V.Makarovoy. 3-e pererab. izd. - M.: FiS, 2004. –768s.

5. Ralph M. Stair. Principles of information system. A Managerial Approach. Second Edition. 2004, 656 r.

7. O‘quv qo‘llanmalar

1. S.S.G‘ulomov, B.A.Begalov, N.R.Zaynalov, R.A.Dadabaeva, A.E.Davronov. Dasturlash texnologiyalari. Oliy o‘quv yurtlari uchun o‘quv qo‘llanma. - Toshkent.: TDIU, 2006 y., 192 b.

2. B.A.Begalov, S.A.Novosardova. Obrazovatel'naya texnologiya po distsipline «Informatsionnye tekhnologii i sistemy». Iz serii «Texnologiya obucheniya v ekonomicheskom obrazovanii». – Toshkent.: TGEU, 2006 g., 128 s.

3. S.S.G‘ulomov, B.A.Begalov, T.I.Sarsatskaya. Ma’lumotlar va bilimlar bazasi. O‘quv qo‘llanma – Toshkent.: TDIU, 2005 y., 164 b.

4. O‘quv jarayonida ilg‘or pedagogik va axborot texnologiyalarini qo‘llash yo‘llari. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent, TDIU. – 2005, 90 b.(1 - qism).

5. O‘quv jarayonida ilg‘or axborot va pedagogik texnologiyalarini qo‘llash yo‘llari. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent, TDIU. – 2005, 94 b.(2 - qism).

6. Axborot texnologiyalari asosida darslarni tashkil qilish yo‘llari. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent, TDIU. – 2005, 26 b.

7. Iqtisodiy masalalarni shaxsiy kompyuterlarda echish texnologiyalari. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent, TDIU. – 2005, 95 b.

8. Golish L.V. Tekhnologii obucheniya na lektsiyax i seminarax v ekonomicheskom vuze. Uchebnoe posobie. Tashkent, TGEU. – 2005, 203 s.

9. Informatika. Ucheb. posob / Pod obsh. red. I.A.CHernopustovoy. - SPb.: Piter, 2005. – 272s.

10. Maksimova O.V., Nevzorova V.I. Informatsionnye tekhnologii dlya ekonomistov: Ucheb. posob. - Rostov n/D: Feniks, 2004. – 416 s.

11. Kenneth S. Laudon, Jane R. Laudon. Management in information systems. Organization and Technology. New York. 2003, 815 r.
12. S.K. G'aniev, M.M. Karimov, N.M. Mambetov, Xisoblash tizimlarining informatsion asoslari. Toshkent 2002.
13. Informatika. Uchebnik Pod. red. Prof. A.V. Makarovoy. M. Finansy i statistika. 1997.
14. Olifer V.G., Olifer N.A. Kompyuternye seti. Printsipy tekhnologii, prokitty. Uchebnik. 2 – e izd. – SPB: Piter, 2005
15. Tulyaev D.R., Hayitov O.G'., Tulaev U.D. Neft va gaz ishida mikroprotsektorlarni qo'llash. O'q. qo'l. Toshkent. "Akadem - xizmat". 2005. 126 bet.
16. E. Ugryumov. TSifrovaya sxemotexnika. Sankt – Peterburg, «BXXB - Peteburg», 2004. 518 s.

8. Monografiya va ilmiy maqolalar

1. Tulyaev D.R. Potoki zaprosov rabochix stantsiy lokalnoy seti realnogo vremeni. Vestnik TashGTU, № 2, 2005.
2. Kenjaboev A.T. Axborotlashtirish milliy tizimini shakllantirish muammolari. Monografiya. – T.: Ibn Sino, 2004.
3. Begalov B.A. Texnologiya protsessov formirovaniya informatsionno-kommunikatsionnogo rynka. Monografiya. – T.: Fan, 2000.

9. Doktorlik va nomzodlik dissertatsiyalari

1. Kenjaboev A.T. Tadbirkorlik faoliyatida axborotlashtirish milliy tizimini shakllantirish muammolari. Iqtisod fanlari doktori ilmiy darajasi da'vogarligiga dissertatsiya ishi. T.: TDIU, 2005, 321 b.
2. Oxunov D.M. Issledovanie i razrabotka marketingovykh avtomatizirovannykh informatsionnykh sistem predpriyatiy. Dissertatsiya na soiskanie kandidata ekonomicheskix nauk. T.: TGEU, 2005, 138 s.
3. Begalov B.A. Axborot-kommunikatsiyalar bozorining shakllanish va rivojlanish tendentsiyalarini ekonometrik modellashirish. Iqtisod fanlari doktori ilmiy darajasi da'vogarligiga dissertatsiya ishi. T.: TDIU, 2001, 330 b.

10. Ilmiy-amaliy anjumanlarning ma'ruzalar to'plami

1. Trudy mejdunarodnoy konferentsii «Rol i znachenie telekommunikatsiy i informatsionnykh tekhnologiy v sovremennom obshestve». – T.: 27-30 sentyabrya, 2005 g.
2. «Axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalari asosida elektron o'quv adabiyotlarini yaratish: tajriba, muammo va istiqbollari» mavzuidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani. – T.: 2004 yil, 28-aprel.

11. Gazeta va jurnallar

1. Informatsionnye resursy Rossii. Ilmiy jurnal. 2000-2005 yillar.
2. Informatsionnye tekhnologii. Ilmiy jurnal. 2000-2005 yillar.
3. O'zbekiston iqtisodiy axborotnomasi. Jurnal. 2000-2006 yillar.

12. Statistik ma'lumotlar to'plami.

1. Monitoring razvitiya informatsionno-kommunikatsionnykh texnologiy v Uzbekistane. 2003 – 2005 gg. – T., 70 s.
2. Delovaya sreda v Uzbekistane glazami predstaviteley malogo biznesa. T., 2002-2005 gg. - 170 s.

13. Internet saytlar

1. www.search.re.uz - O'zbekistonning axborotlarni izlab topish tizimi.
2. www.ictcouncil.gov.uz -Kompyuterlashtirishni rivojlantirish buyicha Vazirlar Maxkamasi muvoffiqashtiruvchi Kengashining sayti.
3. www.ecsoman.edu.ru - Rossiya Federatsiya oliy o'quv yurtlarida o'qitilayotgan fanlar bo'yicha o'quv-uslubiy komplekslar.

13. Virtual kutubxona elektron darslik va o'quv qo'llanmalari

1. Begalov B.A. Vvedenie v bazy dannykh. Elektronnoe uchebnoe posobie. Programmist: A.Bobojonov, U.Muslimov. T.: TGEU. 2004.
2. Axborot tizimlari va texnologiyalari. Elektron darslik. Kompyuter dasturchilari: S.Ahmedov, A.Rapoport. T.: TDIU. 2003.
3. S.S.G'ulomov, A.T.Shermuhamedov, B.A.Begalov. Iqtisodiy informatika. Elektron darslik. Kompyuter dasturchilari: O.Sidiqov, S.Ahmedov. T.: TDIU, 2002.