

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

**OLIY TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIY-METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

“MEXATRONIKA VA ROBOTOTEXNIKA”

yo‘nalishi

“MEXATRON VA ROBOTOTEXNIK TIZIMLARNI BOSHQARISH”

moduli bo‘yicha

O‘QUV-USLUBIY MAJMUА

Toshkent – 2022

Mazkur o‘quv-uclubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021-yil 25-dekabrdagi 538-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: TDTU, “Mexatronika va robototexnika” kafedrasи mudiri, t.f.n., dosent Abdullayev M.M.

Taqrizchi: Janubiy-g‘arbiy davlat universiteti professori, texnika fanlari doktori S.V. Dyagterev

TDTU, “Axborotlarga ishlov berish va boshqarish tizimlari” kafedrasи mudiri, t.f.d., dosent Sevinov J.U.

O‘quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021-yil 29-dekabrdagi 4-sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR.....	4
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLAR.....	10
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	14
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	44
V. KEYSALAR BANKI.....	76
VI. GLOSSARIY	79
VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	85

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘sishma chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovation kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ushbu ishchi o‘quv dasturda robotlar, robototexnik va mexatron tizimlarni boshqarishga oid dolzarb va istiqbolli masalalar, ularni o‘qitishda ilg‘or kompyuter texnologiyalaridan foydalanish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish” modulining maqsadi:

Mexatron va robototexnik tizimlarning dolzarb muammolari, boshqarish jarayonining mohiyati, mexatron va robototexnik tizimlarni boqarishning asosiy vazifalari, mikroprosessorlar va mikrokontrollerlar asosida mexatron va robototexnik tizimlarni boshqaruvchi qurilmalar va ularni loyixalash bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirish.

“Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish” modulining vazifalari:

- mexatron va robototexnik tizimlarning dolzarb muammolarini;
- boshqarish jarayonining mohiyatini va zamonaviy boshqarish qurilmalarini;

- mexatron va robototexnik tizimlarni boqarishning asosiy vazifalarini;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarning strukturasi, asosiy parametrlari va ularning xususiyatlarini;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarni dasturlash tillarini;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlar asosida mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish qurilmalarini loyixalashni;
- boshqarish algoritmlarini tuzish va ularning dasturiy ta'minotini yaratish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

"Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish" modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- mexatronika va robototexnikaning dolzARB muammolarini;
- boshqarish jarayonining mohiyati, zamonaviy boshqarish tizimlarini loyihalashning asosiy vazifalarini;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarning strukturasini;
- boshqarish qurilmalarni loyihalashga tizimli yondashishni;
- boshqarish tizimining asosiy ko'rsatkichlari va boshqarish usullarini tahlil qilishni;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarni dasturlash asoslarini;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarni tanlash va tahlil qilishni;
- boshqarish qurilmalarining elementlar bazasini shakllantirishni;
- boshqarish qurilmalarining sxemalarini tuzishni;
- boshqarish algoritmlarini tuzish va ularning dasturiy ta'minotini yaratish asoslarini ***bilishi*** kerak.

Tinglovchi:

- raqamli boshqarish qurilmalarini konstruksiyalash;
- raqamli boshqarish qurilma va tizimlarini loyihalash;

- elementlar bazasini optimal tanlash;
- mikroprosessorli va mikrokontrollerli boshqarish tizimlarini loyihalash;
- ularning dastrlash tillari buyruqlar tizimini qo'llash;
- boshqarish algoritmlarini tuzish va ularni dasturlash;
- zamonaviy tizimlarni tashkillashtirish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim.***

Tinglovchi:

- konstruksiyalash usullarini qo'llash;
- turli xildagi qurilmalarni konstruksiyasi va tizimlariga bo'lgan talablarni aniqlash;
- boshqaruv tizimlarini loyihalash;
- raqamli boshqarish tizimlarini tahlil va sintez qilish;
- mikroprosessor va mikrokontrollerlardan foydalanish;
- mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarishda ulardan foydalanish ***malakalariga ega bo'lishi zarur.***

Tinglovchi:

- Boshqaruv qurilmalarini loyihalashga tizimli yondashish;
- mikroprosessorlar va mikrokontrollerlarni tahlil qilish;
- boshqarish qurilmalariniloyixalash jarayonini rejalashtirish;
- raqamli boshqarish qurilmalari tarkibini tanlash va tahlil qilish;
- “Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish” yo'nalishi fanlarini o'qitishga innovasion texnologiyalarni joriy etish;
- “Mexatron va robototexnik tizimlar” yo'nalishi bo'yicha boshqarish qurilmalari va tizimlarini yaratish ***kompetensiyalariga ega bo'lishi lozim.***

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish” moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: “Robotlar va robototexnik tizimlar” va “Mexatron va robototexnik tizimlarning informasion qurilmalari” va “Mexatronika”.

Modulning oliv ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar mexatron va robototexnik tizimlarni loyixalash, ularni dasturlashni o'rganish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Fanning tarixi, rivojlanishi, dolzarb muammolari. Zamonaviy mikroprosessorlar	2	2		
2.	Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi	2	2		
3.	Mexatronika - fan va texnikasining yangi yo'nalishidir	2	2		
4.	Mikrokontrollerlar va ular asosida boshqarish qurilmalarini loyixalash	2	2		
5.	Bir kristalli mikroprosessorlar tuzulishi va ishlash prinsipi	2		2	
6.	Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi	2		2	
7.	Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish qurilmalarini loyixalash	4		4	
8.	Mikroprosessorli sistemalarda qo'llaniladigan indikatsiya va boshqaruv tugmalari ulanishi.	2		2	
Jami:		18	8	10	

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Fanning tarixi, rivojlanishi, dolzarb muammolari. Zamonaviy mikroprosessorlar.

Fanning tarixi va rivojlanishi hamda ishlatalish sohalari. Zamonaviy mikroprosessorlar xaqida asosiy ma'lumotlar. Intel kompaniyasining mikroprosessorlari. Intel kompaniyasining zamonaviy prosessorlari.

2-mavzu: Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi

Bir kristalli mikroprosessorlar va ularni dasturlash asoslari. Bir kristalli KR580VM80A mikroprosessorining komandalar sistemasi. Assembler dasturlash tili komandalar tizimi. Assemblerda tuzilgan dasturni mashina tiliga o'tkazish.

3-mavzu: Mexatronika - fan va texnikasining yangi yo‘nalishidir.

Mexatronika tushunchasi. Mexatronika – fan va texnikaning yangi sohasi. Zamonaviy mexatron modullarning sinflanishi. Mexatron va robototexnik tizimlarini boshqarish.

4-ma’ruza. Mikroprosessorli sistemalarning interfeyslari

Parallel va ketma-ket prinsiplarda ishlovchi interfeyslar. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida qo‘llanadigan parallel va ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeyslar.

Interfeys katta integral sxemalari bilan mikroprosessor bloki orasida va interfeyslar bilan tashqi qurilmalar orasida axborot almashish kodlari.

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Bir kristalli mikroprosessorlar tuzulishi va ishlash prinsipi

Bir kristalli mikroprosessorlarni ichki strukturasi, K580VM80A mikroprosessori va emulyatorini tuzilishini o‘rganish. Emulyator yordamida mikroprosessorni tadqiq etish.

2-amaliy mashg‘ulot: Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi.

Dasturlash tili komandalari bilan tanishish. Berilgan algaritm va dasturlar asosida yangi algaritm va dasturni tuzish.

3-amaliy mashg‘ulot: Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish qurilmalarini loyixalash

Mikroprosessorli boshqarish tizimlarining turli qurilmalarini loyixalash asoslari bilan tanishish va mikroprosessorli boshqarish tizimlarining turli qurilmalarini loyixalashtirish.

4-amaliy. Mikroprosessorli sistemalarda qo‘llaniladigan indikatsiya va boshqaruv tugmalari ulanishi.

Mikroprosessorli boshqarish sistemasi boshqarish ob’yektiga uning ijrochi qurilmalarini ishga tushiruvchi boshqarish signallarini uzatishi, xamda ob’yekt xolatini

nazorat qilish uchun uning datchiklari signallarini qabul qilishi vazifalarini bajaruvchi parallel interfeysning tuzilishi va ishlash pinsipi.

Ta’limni tashkil etish shakllari

Ta’limni tashkil etish shakllari aniq o‘quv materiali mazmuni ustida ishlayotganda o‘qituvchini tinglovchilar bilan o‘zaro harakatini tartiblashtirishni, yo‘lga qo‘yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma’ruza;
- amaliy mashg‘ulot;
- mustaqil ta’lim.

O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o‘qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (2 tadan – 8 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin. *Bir turdagи guruhli ish* o‘quv guruhlari uchun bir turdagи topshiriq bajarishni nazarda tutadi. *Tabaqalashgan guruhli ish* guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

“Keys-stadi” metodi

«Keys-stadi» - inglizcha so‘z bo‘lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o‘rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil qilish asosida o‘qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqeа-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o‘z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta’moti bilan tanishtirish	✓ yakka tartibdagи audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o‘quv topshirig‘ni belgilash	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik iyerarxiyasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining yechimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yo‘llarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va to‘sqliarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Кейсни бажариш босқчилари ва топшириклар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гурӯҳда).
- Мобил иловани ишга тушириш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

“FSMU” metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiylardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o‘zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma’ruza mashg‘ulotlarida, mustahkamlashda, o‘tilgan mavzuni so‘rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo‘lgan yakuniy xulosa yoki g‘oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog‘ozlarni tarqatiladi;
- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

Namuna. Fikr: Mexatronika o‘zida qanday sohalarni birlashtiradi va bu integrasiya nima deb ataladi?

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

“Xulosalash” (Rezyume, Veyer) metodi Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Namuna:

Harakat mexatron modullari					
Chiziqli		Aylanma		Qadamli	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi

Xulosa:

“Insert”metodi Metodning maqsadi: Mazkur metod o‘quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilmlarni o‘zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod o‘quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;
- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta’lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko‘rinishida namoyish etiladi;
- ta’lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o‘z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgililar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma’lumot.			
“?” – mazkur ma’lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma’lumot men uchun yangilik.			
“–” bu fikr yoki mazkur ma’lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta’lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo‘lgan ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to‘liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg‘ulot yakunlanadi.

Venn Diagrammasi metodi Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o‘qitishni tashkil etish shakli bo‘lib, u ikkita o‘zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalananadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko‘rib chiqish, ularning umumiyligini farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlarga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a’zolarini tanishtiradilar; \
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiyligi jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1- mavzu: Fanning tarixi, rivojlanishi, dolzarb muammolari. Zamonaviy mikroprosessorlar.

Reja:

1. Fanning tarixi va rivojlanishi hamda ishlatalish sohalari
2. Zamonaviy mikroprosessorlar xaqida asosiy ma'lumotlar.
3. Intel kompaniyasining mikroprosessorlari.
4. Intel kompaniyasining zamonaviy prosessorlari

Tayanch iboralar: mexatronika, robototexnika, boshqarish, qurilma va tizim, mikroprosessor, mikrokontroller.

Fanning tarixi va rivojlanishi hamda ishlatalish sohalari. Boshqarish tizim vositalari uzluksiz (analog) va raqamli turlarga ajratilgan bo'lib, ulardan birinchisi yukori tezkorlikka ega, real vaqt rejimida ishlash imkoniyatini beradi, lekin aniqlik darjasini nisbatan kam bo'ladi.

Raqamli xisoblash texnikasiga asoslangan vositalar yordamida esa nazariy jixatdan istalgan aniqlikka erishish mumkin. Buning uchun qayta ishlanadigan axborot razryadlari sonini kerakli aniqlikkacha uzaytirish zarur. Katta razryadli axborotlarni qayta ishlash uchun qo'shimcha vaqt talab qilinadi. Bu xol tezkorlikni nisbatan pasayishiga olib keladi.

Zamonaviy MP va mikrokontrollerlar 8, 16 , 32 va 64 razryadli axborotlarni real vaqt rejimiga yakin tezkorlikda qayta ishlash imkoniyatini beradi. Shu sababli raqamli xisoblash texnikasi vositalarini ko'llash soxalari analog vositalarga nisbatan ancha keng.

Raqamli xisoblash texnikasi vositalari, strukturasi va ishlash prinsipiga ko'ra ikki gruxga bo'linadi: belgilangan mantiqqa ega vositalar; programmalashtiriladigan mantiqqa ega vositalar.

Belgilangan mantiqqa ega vositalar cheklangan apparat strukturasiga ega va fakat ma'lum bir masalani yechishga mo'ljallangan bo'ladi. Ularni yangi masalaga yoki vazifaga moslashtirish imkoniyati cheklangan. Shu sababli xar bir yangi masala uchun yangi apparat vositasi quriladi. Lekin ular o'ta tezkorligi, ishonchli ishlash darajasining yuqoriligi va narxining arzonligi bilan xarakterlanadi.

Programmalashtiriladigan mantiqqa ega vositalar universal strukturaga ega bo‘lib, ular yordamida xar qanday masalani xal qilish uchun shu masalani yechish algoritmini qurish va uni amalga oshiruvchi programmani tuzib ishga tushirish yetarlidir. MPlar va ular asosidagi qurilmalar ikkinchi guruxga mansub.

Mikroprosessor deb – axborotni qayta ishlashga mo‘ljallangan, programma bilan boshqariladigan va konstruktiv jixatdan bir yoki bir nechta katta integral sxemalarga asoslangan qurilmaga aytildi.

Zamonaviy mikroprosessorlar xaqida asosiy ma’lumotlar. Mikroprosessor yoki markaziy prosessor har kanday kompyutering eng asosiy va eng qimmat qurilmasi bo‘lib, u malumotlarni qayta ishlash bilan bog‘liq barcha hisoblash va boshqarish vazifalarini bajaradi. Zamonaviy kompterlarda ishlatiladigan mikroprosessorlar Intel firmasida ishlab chiqarilgan mikrosxemalar oilasi bilan birga ishlashga moslashgan bo‘lib, ular na fakat Intel firmasi tomonidan balki AMD, Cyrix, IDT va Rise tehnologies kompaniyalari tomonidan ham ishlab chiqarilmokda.

Xozirgi vaktda mikroprosessorlar bozorida Intel yetakchilik kilmokda. Mikroprosessorlar tarixiga nazar solinsa, o‘tgan asr 70-yillarining oxirlarida Zilog firmasining Z-80 va MOS Tehnologi firmasining 6502 modellari yetakchilik qilgan. Z-80 prosessori Intel 8080 prosessorining mukammalshtirilgan va nisbatan tannarxi arzon nusxasidir.

Intel va Microsoft firmalarining yulduzli onlari 1981 yilga to‘g‘ri kelib, IBM firmasi Intel 8080 prosessori (4,77 MGs) va Microsoft Disk Operationg Sistem (DOS) operasion sistemasining 1.0 versiyasi asosida o‘zining birinchi shaxsiy kompyuteri “IBM PC” ni ishlab chiqardi. Shu vaqt dan boshlab amalda barcha shaxsiy kompyutelarga Intel firmasi prosessori va Microsoft firmasining operasion sistemasi o‘rnatila boshladi.

Prosessorlarni 2 asosiy ko‘rsatgichlar bo‘yicha sinflarga bo‘lish mumkin: razryadlari soni va tezkorligi.

Prosessor tezkorligi megagers (MGs)larda mamlchanadi. Tezkorlik qancha yuqori bo‘lsa, shuncha yaxshi. Prosessor razryadlari soni nisbatan murakkab ko‘rsatkich bo‘lib, uchta asosiy qurilmalarni harakterlaydi: malumotlarni kiritish va chiqarish shinasi; ichki registrlar; xotira adresi shinasi.

Takt chastotasi 16 MGs dan kam bo‘lgan prosessorlarda tezkor kesh-xotira nazarda tutilmagan. 486 prosessorigacha bo‘lgan kompyuterlarda kesh-xotira sistema platasiga o‘rnatilgan. 486 prosessordan boshlab 1- pog‘ona kesh-xotira prosessor kristalida joylashtirilgan va uning tezkorligi yadro, ya’ni prosessor tezkorligi bilan teng, sistema platasida joylashgan kesh-xotira esa 2 - pog‘ona nomi bilan yuritiladigan bo‘ldi va uning tezkorligi sistema platasining tezkorligiga teng.

Kompyutering tezkorligi kvars rezonatorida ishlab chiqariladigan takt chastotasi bilan harakterlanadi. (Kvars rezonatori qalay konteynerchada joylashgan kvars kristali bo‘lib, elektr kuchlanishi ta’sirida kvars kristalida elektr toki tebranishlari xosil bo‘ladi. Kristalning shakli va kattaligi bilan harakterlanuvchi o‘zgaruvchan tok chastotasi takt chastotasi deb ataladi). Oddiy kompyuter mikrosxemalari bir necha million Gs (1 Gs bir sekundda bitta tebranish) chastotada ishlaydi.

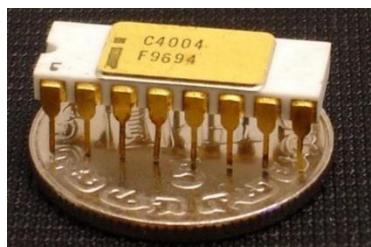
Prosessor uchun vaqt o‘lchovining eng kichik birligi takt chastotasining davri – takt xisoblanadi.

8086 va 8088 prosessorlarida bitta komanda o‘rtacha 12 taktda bajarilsa, 286 va 386 prosessorlarida 4,5 taktda, 486da 2 taktda, Pentium prosessorida bitta taktda, Pentium PRO, Pentium II/III, Celeron va Xeon, xamda Athlon/Duron prosessorlarida bitta taktda kamida uchta komanda bajarilishi mumkin.

Zamonaviy kompterlar tezkorligini yanada oshirish uchun asosiy prosessor bilan birga soprosessor keng qo‘llanilmokda. Soprosessorlar trigonometrik va logarifmik funksiyalarni hisoblash, katta razryadli operandlar ustida bo‘lish amalini bajarish, ildiz chiqarish kabi murakkab operasiyalarni tez bajarishga moslashgan bo‘lib, bu operasiyalarni asosiy prosessordan bir necha o‘nlab barobar tezroq bajaradi. Qo‘sish, ayirish va shu kabi oddiy operasiyalar soprosessorga uzatilmaydi va asosiy prosessorning o‘zida bajariladi.

Intel kompaniyasining mikroprosessorlari. Intel mikroprosessorlar yaratish bo‘yicha dunyoda birinchi kompaniyalardan bo‘lib, o‘zining dastlabki 4 razryadli 4004 mikroprosessorini 1971 yilda ishlab chiqarishdan boshlab, xozirda zamonaviy 64 razryadli mikroprosessorlarni ishlab chiqarish bo‘yicha eng yetakchi xisoblanadi. Uning birinchi maxsuloti PMOS xotira mikrosxemalari edi. 4 razryadli maxsulotlari 4xxx

belgisiga ega bo‘lib, ikkinchi raqam maxsulot turini: 0 – prosessorlar; 1 – operativ xotira (RAM) mikrosxemalari; 2 – kontrollerlar; 3 – doimiy xotira (ROM); 4 – registrlar; 5 – EPLD mikrosxemalari; 6 – programmalashtiriladigan doimiy xotira (PROM); 7 – kayta programmalashtiriladigan doimiy xotira (EPROM); 8 – sinxronlash sxemalari; 9 – telekommunikasiya mikrosxemalarini belgilash uchun qabul qilingan. Uchinchi va to‘rtinchi raqamlar maxsulotning tartib raqamiga mos keladi.



4004 mikroprosessorlari avval Bisicom kalkulyatorlarida, so‘ngra “Pioneer 102” kosmik apparatida (1972 yil) ishlatilib, xayot davri 2 yilga mo‘ljallangan edi.

Lekin kosmik apparat bilan 2003 yilda radioaloqa uzulgunga qadar mikroprosessor va boshqa elektron sistemalar meyorida faoliyatini davom ettirgan.

8008 mikroprosessori 8 razryadga ega bo‘lib, terminallarda, kalkulyatorlarda va ichimliklar sotuvchi apparatlarda qullanilgan. 8 razryadli ma’lumotlar va 16 razryadli adreslar shinasiga ega 8080 mikroprosessorlari Altair 8800 hisoblash mashinalarida qo‘llanilgan. Ular uchun uch turdagи +5V, -5V va +12V manbaa zarur bo‘lgan.

Ma’lumotlar va adreslar shinalari ajratilgan va birinchi marta faqat +5V manbaadan ishlaydigan 8085 mikroprosessorlari 1976 yilda ishlab chiqarilgan.

Birinchi 16 razryadli 8086 mikroprosessorlari 1978 yilda ishlab chiqarilgan bo‘lib, segment registrlari yordamida 64 Kbait ma’lumotlarga murojat qilish mumukin bo‘lgan, lekin bu imkoniyat ko‘p yillar davomida programmistlar uchun bir qator muammolarni keltirib chiqargan.

IBM PC kompyuterlarida qo‘llanilgan 8088 mikroprosessorlari ichki 16 razryadli va tashqi 8 razryadli ma’lumotlar shinasiga, hamda 20 razryadli adreslar shinasiga ega bo‘lgan.

Birinchi marta ko‘p masalali operasion sistemalarda har bir jarayon uchun aloxida adreslar maydoniga ega ximoyalangan xotira kiritilgan 80286 prosessorlari 1982 yildan ishlab chiqarila boshlangan va o‘z davrining shaxsiy kompterlarida keng qo‘llanilgan.

32 razryadli arxitekturaga ega HE-X86 prosessorlari: iAPX 432 -1981 yil, 80960 – 1988 yil, 80860 – 1989 yil ishlab chiqarilgan bo‘lib, 1 GBaytgacha xotirani

adreslash imkoniyatini, xamda GDP (General Date Processor) va RISK – cheklangan komandalar sistemasiga ega, turli funksiyalarni (kiritish/chikarish interfeysi, xotira nazorati prosessori, tarmoq prosessori va boshqalar) bajarishga mo‘ljallangan bir nechta prosessorlardan tashkil topgan.

80386 seriyasidagi 32 razryadli prosessorlar 1985 yildan boshlab ishlab chiqarilgan. Ular 16 MGs dan (1985 yil) 33 MGs gacha (1989 yil) ishlashga mo‘ljallangan, adreslanadigan xotira 4 Gbayt, virtual xotira 64 Tbayt, yuqori integrasiyaga ega bo‘lib, o‘z ichiga kesh-xotira va shina kontrollerlarini olgan.

80486 seriyasidagi 32 razryadli prosessorlar 1989 -1994 yillarda ishlab chiqarilgan bo‘lib, chastotasi 25 MGs dan 100 MGs gacha, birinchi pog‘ona kesh-xotira prosessor kristalida joylashgan, adreslanadigan xotira 4 Gbayt, virtual xotira 64 Tbayt, o‘rnatilgan matematik soprosessorga ega bo‘lgan.



1.1 – расм. Intel 486 SX процессори.

32 razryadli Pentium prosessorlari 1993 yildan ishlab chiqarila boshlangan. Ularning superskolyar arxitekturasi 486 prosessorlariga nisbatan 5 barobar yuqori samaradorlikka ega, +5V manba’dan quvvatlanadigan, 16 KBayt birinchi pog‘ona kesh-xotiraga, 66 MGs chastotada ishlashga mo‘ljallangan. Yadrosi «R54» - 0,6 mkm texprosessda, kristalъ 90 kv. mm maydonga ega bo‘lib, 125 MGs chastotagacha, yadrosi «R54S» - 0,35 mkm texprosess, chastotasi esa 200 MGs gacha bo‘lgan.

Pentium II prosessorlari kam byudjetli kompyuter sistemalari uchun mo‘ljallangan, ikki mikroprosessorli: Covinton va Mendocino 242 ta kontaktli korpusuga ega bo‘lib, 66 MGs chastotada ishlagan.

Pentium III prosessorlari Pentium II ning yaxshilangan varianti bo‘lib, birinchi pog‘ona kesh-xotira 32 KBaytga ega, ulardan 16 KBayti ma’lumotlar uchun va 16

KBayti instruksiyalar uchun ajratilgan, 4 kanalli assosiativ, qator uzunligi 32 Bayt ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan.

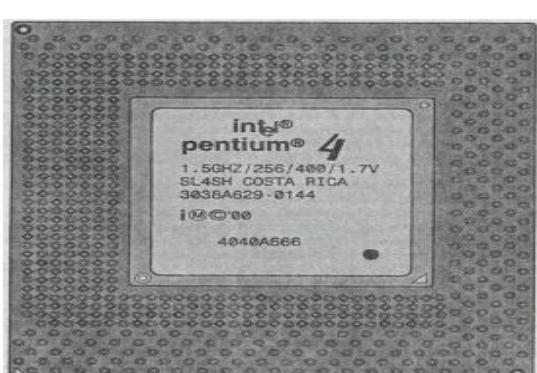
Serverlar va ishchi stansiyalar uchun mo‘ljallangan Pentium Xeon prosessorlari (1999 yil) simmetrik ko‘p prosessorlikni (SMP) qo‘llash imkoniyatini beradi. Ishchi chastotasi 400-450 MGs.

Celeron prosessorlari Pentium III Cjhhtr mine va Tualatin yadrolariga asoslangan bo‘lib, kam byudjetli shaxsiy kompyuterlarda keng qo‘llanilgan.

Prosessorlarning yettinchi avlodi. 2000 yilning noyabrida ishlab chiqarilgan Pentium 4 (yoki proosessor 786) prosessorlarning butunlay yangi avlodi namunasidir (9.1 - rasm).

Pentium 4 giperkonveyer texnologiyasini o‘z ichiga olgan NetBurst yangi arxitekturaga, axborotni tezkor qayta ishlash mexanizmiga va sistema shinasining ishchi chastotasi 400 MGs ga, xamda komandalar bajarilishini nazorat kiluvchi kesh-xotiraga ega.

Intel Pentium 4 da prosessor uchun 423 oyokchali yangi o‘rnatish joyi - Socket 423, xotiraning yangi konfigurasiyasi va yangi manba bloki nazarda tutilgan.



Pentium 4 процесори

Quyida Pentium 4 ning asosiy kursatkichlari keltirilgan:

- Prosessorning takt chastotasi 1,3-1,7 GGs oraliqda;
- Tranzistorlar soni — 42 mln, 0,18-mikronli texnologiya;
- Dastur ta’minoti 32 razryadli Intel prosessorlarining avvalgi avlodlari bilan muvofiq;
- Prosessor shinasining takt chastotasi-400 MGs;
- Arifmetik-mantqiy kurulmalar (ALU) prosessor yadrosiga nisbatan ikki karra yuqori chastotada ishlaydi;
- Giperkonveyer texnologiyasi (20 pog‘ona);
- Ko‘rsatmalarni nostandard bajarilishi;
- Tarmoqlanishni oldindan xisobga olish imkoniyati;

- Birinchi pog'ona Kesh-xotira xajmi 20 KBayt (12 Kbayt buyruqlarni bajarilishini nazorat qilish uchun , 8 KBayt ma'lumotlar uchun);
- Prosessor chastotasida ishlovchi 8 pog'onali 128-razryadli ikkinchi pog'ona kesh-xotira 256 Kbayt xajmga ega;
- Ikkinchchi pog'ona Kesh-xotira 4 GBaytgacha xajmdagi operativ xotirani qayta ishslash va xatolarni korrektirovka qilish kodi (YeSS)ni qo'llash imkoniyatini beradi;
- SSE2 ni 144 ta yangi ko'rsatmalirini qo'llaydi;
- O'zgaruvchan nuqtali operasiyalarni bajaruvchi kengaytirilgan modul;
- Istemol quvvatini kamaytirishning bir necha rejimlari.

Pentium 4 – ishchi stansiyalarning boshlang'ich pog'onasida qo'llanilgan, yuqori tezkorligi va energiya iqtisodi (Batteri Optimized Mode) rejimlarida yadro kuchlanishi mos ravishda 1,15V va 1,05V,talab qilishi hisobiga to'liq o'lchamli mobil shaxsiy kompyuterlarda keng qo'llanilgan

Itanium – prosessorlarning sakkizinchchi avlodи. Itanium prosessorlari Intel kompaniyasining 2001–2007 yillarda ishlab chiqarilgan, eng yuqori samarodorlikka ega bo'lgan, serverlar bozori uchun mo'ljallangan, 64 razryadli ikki yadroli arxitekturaga ega.

Itanium 64-razryadli arxitekturaga ega IA-64 prosessorlar oilasining birinchisi hisoblanadi va komandalar bajarilishini oldindan hisobga olish va bajarish imkoniyatiga ega.

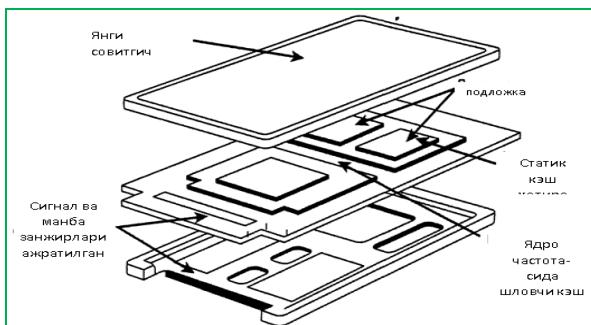
Itanium prosessorining asosiy texnik xarakteristikalari:

- prosessorning takt chastotasi -733 va 800 MGs;
- uch pog'onali integrallangan kesh-xotira (ikkinchi pog'onasi 96 Kbayt va uchinchi pog'onasi 2 yoki 4 Mbayt xajmda yadro kristalida joylashgan bo'lib, uning tuliq chastotasida ishlaydi);
- kristaldagi tranzistorlar soni 25 millionta plus uchinchi pog'ona kesh-xotirada 300 milliontagacha;
- 44 razryadli adreslar shinasi 16 terabayt fizik adreslarni adreslay oladi;
- 32 razryadli apparat ta'minotiga ega instruksiyalar bilan to'liq ishlay oladi;

- EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing) texnologiyasi bir takt davomida 20 tagacha operasiyalarni bajarish imkoniyatiga ega;

- butun sonlar va o‘zgaruvchan nuqtali sonlar bilan ishlash uchun 128 tadan registr nazarda tutilgan.

Itanium prosessorlari Pin Array Cartridge (RAS) yangi korpusda uchinchi pog‘ona kesh-xotirani xam o‘z ichiga oladi va RAS418 (418 ta chiqishli) raz’yemga o‘rnataladi. Korpusining o‘lchamlari 75x125 mm, og‘irligi taxminan 170gr bo‘lib, 018-mikronli texnologiyaga asoslangan va 0,13-mikronli texnologiya xam nazarda tutilgan.



Intel kompaniyasining zamonaviy prosessorlari. YeM64T oilasiga mansub Net Burst, Intel Core, Core va boshqa mikroarxitekturalariga asoslangan, so‘ggi 64 razryadli, kengaytirilgan arxitekturaga ega prosessorlar quyidagi ko‘rsatkichlar bilan xarakterlanadi:

- Pentium D - ikki yadroli, chastotasi 2,80 GGs, texprosess 90 nm, tranzistorlar soni 230 mln., ikkinchi pog‘ona ((L2) kesh-xotira xajmi 1 Mbayt (2005 yil);

- Pentium Extreme Edition – ikki yadroli, chastotasi 3,20 GGs, texprosess 90 nm, kesh L2 – 2 Mbayt (2006 yil);

- Xeon – ikki yadroli Dual Core mikroprosessori, chastotasi 2,80 GGs, texprosess 65 nm, kesh L2 4 Mbayt (2006 yil);

- Intel Cjre 2 - ikki yadroli, chastotasi 3,00 GGs, tranzistorlar soni 291 mln., kesh L2 - 4 Mbayt (2007 yil);

- Pentium Dual Core va Celeron Dual Core – axborot xavfsizligining apparat texnologiyasiga va kompyuterlarni masofadan boshqarish imkoniyatiga ega mobil mikroprosessorlar, chastotasi 2,7 GGs, tex prosess 45 nm, kesh L2 – 1 Mbayt (2008-2009 yillar);

- Intel Atom – yuqori energetik iqtisod uchun superskolyar arxitekturadan voz kechilgan va Intel Atom texnologiyasiga asoslangan 2 yadroli 32 bitli prosessor ultromobil tizimlar–netbuklar uchun mo‘ljallagangan, tran-zistorlar soni 47 mln., chastotasi 2 GGs, kesh L2 -512 Kbayt (2009 yil);

- Intel Celeron–dastlabki samaradorlik va narxga ega bo‘lgan, mobil ti-zimlar uchun mo‘ljallangan, 2 yadroli, 64 razryadli prosessor, chastotasi 1,87GGs, prosessor kristalida 500MGs chastotada ishlovchi videoyadro integrallangan, texprosess 32 nm, kesh L2–512Kbayt, kesh L3–2 Mbayt (2010 yil);

- Intel Pentium – 2 yadroli, videoyadro prosessor kristalida joylashgan, texprosess 32 nm, chastotasi 1,87 GGs, kesh L2 – 512 Kbayt, kesh L3 – 3 Mbayt (2010 yil);

- Intel Core i3 - 2 yadroli, videoyadro prosessor kristalida joylashgan, texprosess 32 nm, chastotasi 3,33 GGs, kesh L2 – 512 Kbayt, kesh L3 – 4 Mbayt (2010 yil);

- Intel Core i5–4 yadroli prosessor, chastotasi 2,80 GGs, videotprosessor chas-totasi 900MGs, texprosess 32nm, kesh L2–1Mbayt, L3 – 8 Mbayt (2010 yil);

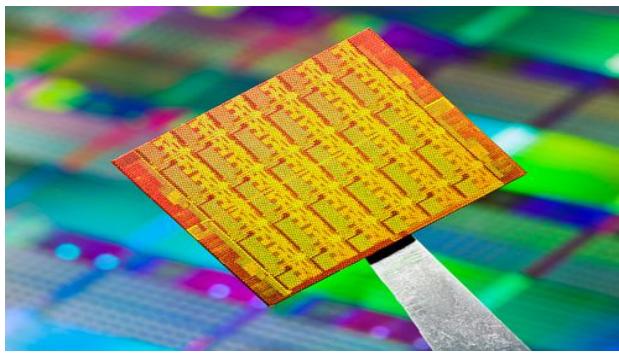


a).Stasionar sistemalar uchun. v) Intel Core i5. s) Mobil sistemalar uchun

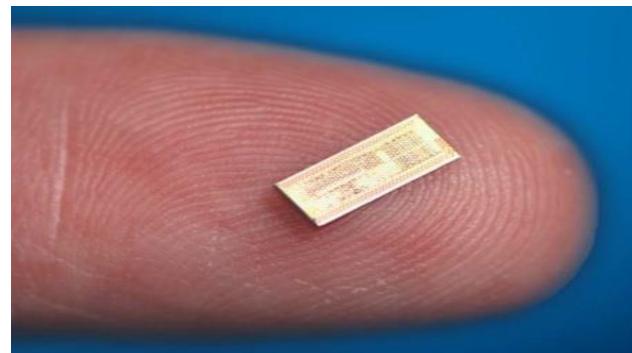
1.2-rasm. Intel kompaniyasining zamonaviy prosessorlari.

- Intel Core i7 - Extrime Edition texnologiyasiga asoslangan 6 yadroli prosessor, chastotasi 3,33 GGs, texprosess 32 nm, tranzistorlar soni 732 mln., axborot xavfsizligining apparat texnologiyasiga va kompyuterlarni masofadan boshqarish imkoniyatiga ega mobil mikroprosessorlar stasionar shaxsiy kompyuterlar uchun mo‘ljallangan, bir nechta operasion sistemani bita prosessorda qo‘llash imkoniyatiga ega, kesh L2 – 1,5 Mbayt, L3 – 12 Mbayt (2010 yil).

Yakin kelajakda namoish etishga mo‘ljallangan prosessorlar Larrabee, Sandi Bridge, Ivy Bridge, Rockwell texnologiyalariga asoslangan.



a) 48 yadroli prosessor



b) Yaqin kelajak prosessori

1.3-rasm. Intel kompaniyasining so‘nggi prosessorlari.

Nazorat savollari

1. Fanning tarixi va rivojlanishi hamda ishlatalish sohalari.
2. Mikroprosessor deb nimaga aytiladi?
3. Prosessorlarni 2 asosiy ko‘rsatgichlar bo‘yicha sinflarga bo‘lish.
4. Prosessor uchun vaqt o‘lchovining eng kichik birligi nima?
5. Mikrokontrollerning tarkibiy qismlari.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rasulova S.S., Rashidov A.A. Mikroprosessorlar va mikroprosessor tizimlar. O‘quv qo‘llanma. Toshkent: ToshDTU, 2001, -120 b.
- 2.Z.R.Xudoykulov. Avtomatika asoslari va mikroprosessor texnikasi fanidan MA’RUZA MATNI Termiz 2014, 77 b.
- 3.Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов /- 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2014. - 367 с.
- 4.Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
- 5.Программирование на языке С для AVR и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
- 6.Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.

Устройства управления роботами: Схемотехника и
программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с.
ИСБН код книги: 5-94074-226-2.

2–Mavzu: Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi

Reja:

1. Bir kristalli mikroprosessorlar va ularni dasturlash asoslari.
2. Bir kristalli KR580VM80A mikroprosessorining komandalar sistemasi
3. Assembler dasturlash tili komandalar tizimi
4. Assemblerda tuzilgan dasturni mashina tiliga o‘tkazish

Tayanch iboralar: *texnik ko‘rish tizimlari, videodatchiklar, videokameralar*

Bir kristalli mikroprosessorlar. Bir kristalli mikroprosessorlarning seksiyali mikroprosessor-lardan asosiy farqi quyidagilardan iborat:

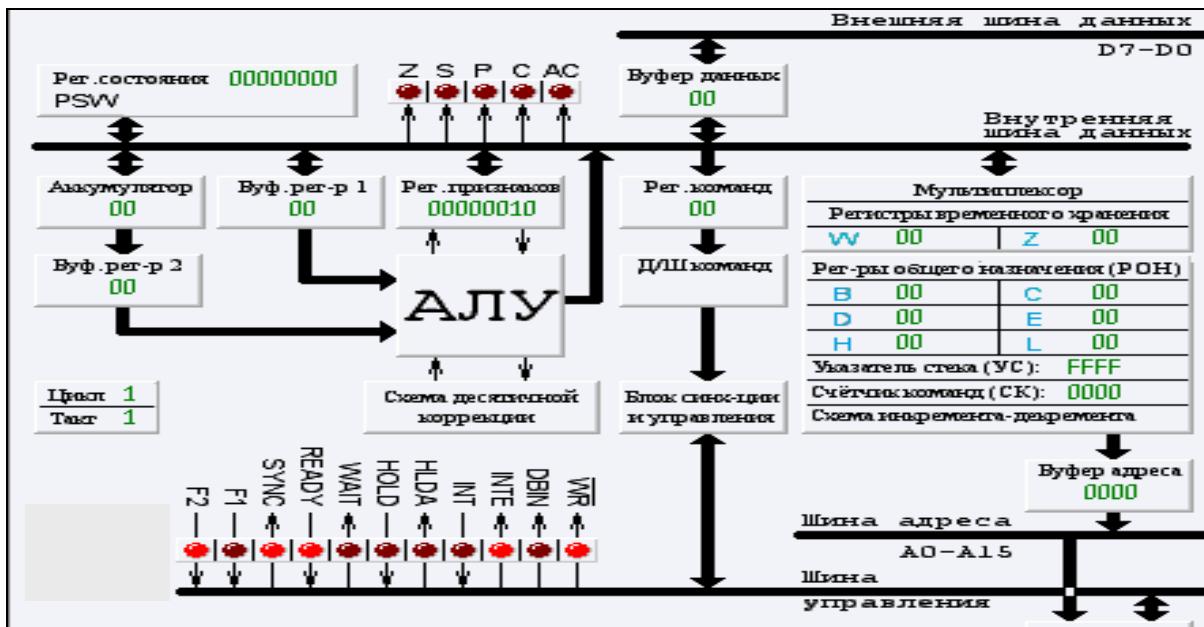
- bir kristalli mikroprosessorlarning razryadlari soni aniq belgilangan, seksiyali mikroprosessorlar asosida quriladigan prosessor razryadlari soni seksiyalarni parallel ulash orqali o‘rnataladi;
- bir kristalli mikroprosessorlarning komandalar sistemasi chek-langan sonli komandalarni o‘z ichiga oladi, seksiyali mikroprosessorlarda esa komandalar soni prosessorni loyixalovchi tomonidan belgilanadi;
- bir kristalli mikroprosessorlarning operasion va boshqarish qismlari yagona kristalda joylashgan, seksiyali mikroprosessorlar asosida esa operasion va boshqarish qismlari bir qator katta integral sxemalarni (markaziy prosessor elementlarini, tez uzatish sxemasini, mikroprogrammali boshqarish blokini, adres registrini, mikroprogramma xotirasi, va mikrokomanda registrini) ma’lum sxema asosida o‘zaro bog‘lash orqali quriladi.

Bir kristalli mikroprosessorlarning ichki strukturasi, ishslash prinsipi va komandalar sistemasi bilan tanishishni 8 razryadli K580VM80A mikroprosessori misolida ko‘rib chiqamiz.

K580VM80A mikroprosessori quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- 8-razryadli arifmetik-mantiqiy qurilma (ALU);

- Belgilar registri RS, komandalar bajirilish jarayonida natija belgilari (nolga teng yoki teng emaslik belgisi (Z), musbat yoki manfiylik belgisi (S), juft yoki toqlik belgisi (P), o‘tish razryadi qiymati (S), oraliq o‘tish razryadi qiymati (AC))ni o‘zida saqlaydi;
 - akkumulyator (A);
 - axborotni ikkilik koddan ikkilik-o‘nlik kodga o‘zgartiruvchi o‘nlik korreksiyalash sxemasi (DAA);
 - komandaning operasiya kodini ifodalovchi birinchi baytini saqlovchi registr (Reg. komand);
 - komanda deshifratori (D/Sh komand);
 - programmani bajarish jarayonida axborotni qabul viluvchi, vaqtincha saqlovchi va uzatuvchi umumiyligi foydalanish registrlari (B, C, D, E, H, L - 8 razryadli registrlar, ular 16 razryadli BC, DE va HL registrlar juftliklariga birlashishi xam mumkin), stek ko‘rsatgichi (US), navbatdagi komanda adresini saqlovchi komanda schetchigi (SK));
 - programmist murojaat qilishi mumkin bo‘lmagan, ma’lumotlarni vaqtincha saqlovchi (Buf.reg 1 va 2), Z, W va PSW registrlari;
 - ALU va registrlar ishlashu uchun boshqarish signallari ketma-ketinligini xosil qiluvchi sinxronlash va boshkarish sxemasi;
 - akkummulyator, ALU va umumiyligi foydalanish registrlari orasida ma’lumotlarni ikkiyoqlama yo‘nalishda uzatuvchi multipleksor.



2.1-rasm. K580VM80A bir kristalli mikroprosessorining ichki strukturasи.

Bundan tashkari mikroprosessor 16 razryadli adres buferi A(15-0) va 8 razryadli ma'lumotlar buferi D (7-0), 4 ta kirish (RESET, READY, INT, HOLD) va 6 ta chikish boshkarish signallari (SYNC, DBIN, READY, WAIT, INTE, HLDA) ga ega. Sinxronlash va boshkarish sxemasi komanda va operandlarni tanlash, ALUni ishlashini boshkarish, kiritish/chikarish kurilmalarini sinxronlash va boshqarish, mikroprosessor ishida kutish rejimini tashkil qilish va xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish rejimida mikroprosessorni sistema shinasidan ajratish vazifalarini bajaradi.

Mikroprosessor ishlash prinsipini tushinish uchun unda komanda bajarilish jarayonini ko'rib chikamiz:

- bajarilishi lozim bo'lgan komanda adresi SK da saqlanadi va shu adres bo'yicha mikroprosessor xotiradan komanda kodini birinchi baytini komanda registriga oladi;
- komanda deshifratori komanda uzunligini (bir, ikki yoki uch bayt), operandlarni qayerdan olish lozimligini va ular ustida qanday operasiya bajarish lozimligini aniqlaydi;
- komanda deshifratoridan olingan axborotga mos ravishda sinxronlash va boshqarish sxemasi operandlarni registrlardan yoki xotiradan olinishini, komanda kodiga mos ravishda arifmetik yoki mantiqiy operasiya bojarilishini, komanda uzunligiga mos ravishda uning ikkinchi va uchinchi baytlarini (ikki va uch baytli

komandalar uchun) xotiradan olishni, xamda boshkarishni navbatdagi komandaga uzatishni amalga oshiruvchi sinxronlash va boshqarish signallari bilan mikroprosessorning barcha qurilmalarini ta'minlaydi.

Programma komandalarining bajarilish tartibini mikroprosessorning natija belgilari registrida xosil bulgan C (Carry)- o'tish razryadi, S (Signum) – natijaning ishora razryadi, Z (Zero) – natijaning nolga teng yoki teng emasligi belgisi, P (Parity) – natijadagi birlar sonining juftligi belgisi, xamda AC (Auxiliary Carry) – oraliq (natija baytida kichik to'rtlikdan katta to'rtlikka) o'tish razryadi xolati belgilaydi.

Quyidagi shartlar bajarilganda natijaning belgilarini ko'rsatuvchi triggerlar xolati o'zgaradi:

- akummulyatordagи ma'lumot chapga yoki o'ngga "S" o'tish razryadi ishtirokida surilganda, qo'shish operasiysi bajarilganda va ayirish operasiyasida eng katta razryaddan qarz olinganda;
- natija nolga teng bo'lganda "Z" trigger "1" qiymatni oladi, aks xolda "0" qiymatini oladi;
- natijadagi "1" lar soni juft bo'lganda "R" triggeri "1" qiymatni oladi;
- natija manfiy bo'lsa (akummulyatorning katta razryadi birga teng bo'lsa), "S" trigger "1" xolatiga o'tadi;
- natijaning kichik to'rtligidan katta to'rtligiga o'tish razryadi bo'lsa, "AS" triggeri "1" xolatiga o'tadi.

Programmada tarmoqlanishlar xosil qilish uchun yuqoridagi triggerlar xolatini xisobga olgan xolda boshqarishni uzatish uchun mikroprosessorning komandalar sistemasida bir qator komandalar nazarda tutilgan.

Bir kristalli KR580VM80A mikroprosessorining komandalar sistemasi.

580VM80A mikroprosessori komandalar sistemasi 78 turdagи komandalardan iborat bo'lib, vazifasiga ko'ra ularning uzunligi bir, ikki yoki uch baytni tashkil etishi mumkin. Programma schetchigi har doim komandaning birinchi bayti adresini o'zida saqlaydi. Ikki baytli komandalarda ikkinchi bayt 8 razryadli ma'lumotni yoki kirish/chikish interfeysining porti adresini, uch baytli komandalarda esa ikkinchi va

uchinchi bayt 16 razryadli ma'lumotni yoki xotira yacheykasining adresini ko'rsatishi mumkin (ma'lumotlar va adreslar 16-lik sanoq sistemasida yoziladi).

Komandalarga misollar:

- bir baytli komandalar: MOV A, B; LDAX B; RST 7; RAL;
- ikki baytli komandalar: MVI M, 85; SUI 8E; IN 21; OUT 3A;
- uch baytli komandalar: LDA 1234; LXI B, 45AE; CALL A34C; JC B800.

Komandalar sistemasini 5 grux komanandalariga ajratish mumkin:

- ma'lumotlarni uzatish komandalari (14 ta komanda);
- mantiqiy komandalar (15 ta komanda);
- arifmetik komandalar (14 ta komanda);
- boshqarishni uzatish komandalari (28 ta komanda);
- boshqarish komandalari (7 ta komanda).

Barcha komandalar quyidagi 5 ta jadvalda keltirilgan bo'lib, ularda:

Ri va Rk - qabul qiluvchi va uzatuvchi registrlar (B, C, D, E, H, L, xamda adresi HL juftlikda ko'rsatilgan xotira yacheykasi – M); data - 8 razryadli ma'lumot; data 16 - 16 razryadli ma'lumot; addr - 16 razryadli adres; R - 8 razryadli registr (B, C, D, E, H, L, xamda adresi HL juftlikda ko'rsatilgan xotira yacheykasi – M); 2R - registr juftliklari (V, D, H, ayrim xollarda SP, PC); (XX) - adresi XX bulgan xotira yacheykasidagi ma'lumot; port - interfeys portining adresi.

ADD, ADC, ADI, ACI, DAD – qo'shish; SUB, SBB, SUI, SBI - ayirish; INR, INX - inkrement (bittaga oshirish), DCR, DCX - dekrement (bittaga kamaytirish), DAA - o'nlik korreksiya, JMP - shartsiz o'tish, CALL - podprogrammani chaqirish, RET - podprogrammadan qaytish, JS - shartli o'tish, CS - shart bo'yicha podprogrammani chaqirish, RYeT - podprogrammadan qaytish.

2.3. Assembler dasturlash tili komandalar tizimi Ma'lumotlarni uzatish komandalari

Tartib №	Mnemonika	Sikl-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: S, Z, S, P, AC	Izox
1	MOV Ri, Rk	1	5	-----	Ri <= Rk
2	MVI Ri, data	3	10	-----	Ri <= data

3	LDA addr	4	13	----	A <= M(addr)
4	STA addr	4	13	----	M(addr) <= A
5	LDAX 2R	2	7	----	A <= M(2R)
6	STAX 2R	2	7	----	M(2R) <= A
7	LXI 2R, data16	3	10	----	2R <= data16
8	LHLD addr	5	16	----	HL <= (addr, addr+1)
9	SHLD addr	5	16	----	(addr, addr+1) <= HL
10	SPHL	1	5	----	SP <= HL
11	PUSH 2R	3	11	----	(SP)+(SP-1) <= 2R
12	POP 2R	3	10	----	2R <= (SP)+(SP-1)
13	XCHG	1	4	----	DE <=> HL
14	XTHL	5	18	----	(SP) <=> HL

Mantiqiy komandalar

Tartib №	Mnemonika	Sikl-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: S, Z, S, P, AC	Izox
1	ANA R	1	4	0+++0	A <= A & R
2	XRA R	1	4	0+++0	A <= mod(A + R)
3	ORA R	1	4	0+++0	A <= A v R
4	CMP R	1	4	+++++	A == R
5	ANI data	2	7	0+++0	A <= A & data
6	XRI data	2	7	0+++0	A <= mod(A + data)
7	ORI data	2	7	0+++0	A <= A v data
8	CPI data	2	7	+++++	A == data
9	RLC	1	4	-----	A7<-A6<-...<-A0<-A7
10	RRC	1	4	-----	A0<-A1<-...<-A7<-A0
11	RAL	1	4	-----	A7<-A6<-...<-A0<-C<-A7
12	RAR	1	4	-----	A0<-A1<-...<-A7<-C<-A0
13	CMA	1	4	-----	A <= (inkor A)
14	CMS	1	4	-----	Tg(C) <= (inkor Tg(C))
15	STC	1	4	1---	Tg (C) <= “1”

Arifmetik komandalar

Tartib №	Mnemonika	Sikl-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: S, Z, S, P, AC	Izox
1	ADD R	1	4	+++++	A <- A + R
2	ADC R	1	4	+++++	A <- A + R + Tg(C)
3	SUB R	1	4	+++++	A <- A - R
4	SBB R	1	4	+++++	A <- A - R + Tg(C)
5	ADI data	2	7	+++++	A <- A + data
6	ACI data	2	7	+++++	A <- A + data + Tg(C)
7	SUI data	2	7	+++++	A <- A - data

8	SBI data	2	7	+++++	A <- A – data – Tg(C)
9	INR R	1	5	-++++	R <- R + 1
10	DCR R	1	5	-++++	R <- R - 1
11	DAA	1	4	+++++	A <- 2/10 korryeksiya A
12	DAD 2R	3	10	+---	HL <- HL+2R
13	INX 2R	1	5	----	R16 <- R16 + 1
14	DCX 2R	1	5	----	R16 <- R16 - 1

Boshqaruvni uzatish komandalari

Tartib №	Mnemonika	Sikl-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: S, Z, S, P, AC	Izox
1	PCHL	1	5	----	PC <= HL
2	JMP addr	3	10	----	PC <= addr
3	JC addr	3	10	----	agar (C=1) PC <= addr
4	JNC addr	3	10	----	agar (C=0) PC <- addr
5	JZ addr	3	10	----	agar (Z=1) PC <- addr
6	JNZ addr	3	10	----	agar (Z =0) PC <- addr
7	JM addr	3	10	----	agar (S=1) PC <- addr
8	JP addr	3	10	----	agar (S=0) PC <- addr
9	JPE addr	3	10	----	agar (P =1) PC <- addr
10	JPO addr	3	10	----	agar (P=0) PC <- addr
11	CALL addr	3	10	----	Podprogrammaga o‘tilsin
12	CC addr	3	11	----	agar(C=1) CALL addr
13	CNC addr	5	17	----	agar(C=0) CALL addr
14	CZ addr	3	11	----	agar (Z=1) CALL addr
15	CNZ addr	5	17	----	agar (Z =0) CALL addr
16	CM addr	3	11	----	agar (S=1) CALL addr
17	CP addr	5	17	----	agar (S=0) CALL addr
18	CPE addr	3	11	----	agar (P=1) CALL addr
19	CPO addr	5	17	----	agar (P=0) CALL addr
20	RET	3	11	----	podprogrammadan qaytilsin
21	RC	1	5	----	agar (C=1) RET
22	RNC	3	11	----	agar (C=0) RET
23	RZ	1	5	----	agar (Z=1) RET
24	RNZ	3	11	----	agar (Z=0) RET
25	RM	1	5	----	agar (S=1) RET
26	RP	3	11	----	agar (S=0) RET
27	RPE	1	5	----	agar (P=1) RET
28	RPO	3	11	----	agar (P=0) RET

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
0	NOP	LXI B, d16	STAH B	INX B	INR B	DCR B	MVI B, d8	RLC		DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C, d8		RRC
1		LXI D, d16	STAH D	INX D	INR D	DCR D	MVI D, d8	RAL		DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E, d8	RAR	
2		LXI H, d16	SHLD adr	INX H	INR H	DCR H	MVI H, d8	DAA		DAD H	LHLD adr	DCX H	INR L	DCR L	MVI L, d8	CMA	
3		LXI SP, d16	STA adr	INX SP	INR M	DCR M	MVI M, d8	STC		DAD SP	LDA adr	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A, d8	CMC	
4	MOV B,B	MOV B,C	MOV B,D	MOV B,E	MOV B,H	MOV B,L	MOV B,M	MOV B,A	MOV C,B	MOV C,C	MOV C,D	MOV C,E	MOV C,H	MOV C,L	MOV C,M	MOV C,A	
5	MOV D,B	MOV D,C	MOV D,D	MOV D,E	MOV D,H	MOV D,L	MOV D,M	MOV D,A	MOV E,B	MOV E,C	MOV E,D	MOV E,E	MOV E,H	MOV E,L	MOV E,M	MOV E,A	
6	MOV H,B	MOV H,C	MOV H,D	MOV H,E	MOV H,H	MOV H,L	MOV H,M	MOV H,A	MOV L,B	MOV L,C	MOV L,D	MOV L,E	MOV L,H	MOV L,L	MOV L,M	MOV L,A	
7	MOV M,B	MOV M,C	MOV M,D	MOV M,E	MOV M,H	MOV M,L	HLT	MOV M,A	MOV A,B	MOV A,C	MOV A,D	MOV A,E	MOV A,H	MOV A,L	MOV A,M	MOV A,A	
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A	
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A	
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A	
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A	
C	RNZ	POP B	JNZ adr	JMP adr	CNZ adr	PUSH B	ADI d8	RST 0	RZ	RET	JZ adr		CZ adr	CALL adr	ACI d8	RST 1	
D	RNC	POP D	JNC adr	OUT N	CNC adr	PUSH D	SUI d8	RST 2	RC		JC adr	IN N	CC adr		SBI d8	RST 3	
E	RPO	POP H	JPO adr	XTHL	CPO adr	PUSH H	ANI d8	RST 4	RPE	PCHL	JPE adr	XCHG	CPE adr		XRI d8	RST 5	
F	RP	POP PSW	JP adr	DI	CP adr	PUSH PSW	ORI d8	RST 6	RM	SPHL	JM adr	EI	CMP adr		CPI d8	RST 7	

Boshqarish komandalari

Tartib №	Mnemo-nika	Sikl-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: S, Z, S, P, AC	Izox
1	IN port	3	10	----	port - dan kiritilsin
2	OUT port	3	10	----	port - ga chiqarilsin
3	RST n	3	11	----	Maxsus P/Pga o'tilsin
4	EI	1	4	----	Uzilishlar taqiqlansin
5	DI	1	4	----	Uzilishlarga ruxsat
6	HLT	1	4	----	To'xtash komandasi
7	NOP	1	7		Navbatdagi komandaga o'tish

Assemblerlerda tuzilgan dasturni mashina tiliga o'tkazish. Ushbu komandalar asosida tuzilgan programma 16-lik sanoq sistemasidagi kodlarga o'tkazilib, mikroprosessorli hisoblash yoki boshqarish sistemasi xotirasining mos adreslariga joylashtirilganidan so'ng bajarilishi mumkin. Komandalarni 16-lik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun quyidagi jadvaldan foydalilanildi:

Komanda joylashgan katakchaning avval qatorining raqami so'ngra ustuningin raqami olinadi va ikkita 16-lik sanoq sistemasining raqamlaridan iborat komanda kodi xosil qilinadi. O'z ichiga 16 - razryadli adres yoki 16 razryadli ma'lumotni olgan komanda mikroprosessorli sistema xotirasiga quyidagi tartibda joylashtiriladi: 1 – bayt komanda kodi, 2 – bayt adres yoki ma'lumotning kichik bayti, 3 – bayt adres yoki ma'lumotning katta bayti.

Nazorat savollari

1. K580VM80A mikroprosessori quyidagi asosiy qismlariga nimalar kiradi?
2. Bir kristalli MPning komandalar sistemasi soni va komandalar formati tushuntirib bering.
3. Komandalar sistemasi qanday guruxlarga bo‘linadi?
4. Ma’lumotlarni uzatish komandalariga qaysi komandalar kiradi?
5. Assemblerda tuzilgan dasturni mashina tiliga qanday o‘tkaziladi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.
3. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
4. Программирование на языке С для AVR и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
5. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-ХХИ», 2006. 270с.

3–ma’ruza. Mexatronika - fan va texnikasining yangi yo‘nalishidir.

Reja:

- 1.** Mexatronika tushunchasi.
- 2.** Mexatronika – fan va texnikaning yangi soxasi.
- 3.** Zamonaviy mexatron modullarning sinflanishi.
- 4.** Mexatron va robototexnik tizimlarini boshqarish.

Mexatronika tushunchasi. Keyingi yillarda butun dunyoda fan va texnika sohasida yangi yo‘nalish bo‘lgan mexatronika paydo bo‘ldi va shiddat bilan rivojlanmoqda. Mexatronika mexanika, elektronika, hozirgi zamon kompyuterli boshqarish va informasiyani qayta ishslash metodlari sohalari bilimlariga asoslanadi.

Mexatron modullar va sistemalar yangi xususiyatlarga ega bo‘lgan texnologik mashinalar va agregatlar, robotlarni yaratishning asosi hisoblanadi.

Mextronika shunday fan va texnikaning sohasiki, unda mexanika, elektronika, kompyuter komponentlarining senergetik bog‘lanishlari aks ettirilgan bo‘ladi, bu esa o‘z navbatida sifat jihatdan yangi bo‘lgan modullar, sistemalarning funksional harakatlarini va intellektual boshqarishni ta’minlaydi. Senergiya (grekcha) – umumiy maqsadga yetishishga qaratilgan birgalikdagi harakat. Mexatronikaning komponentlari 8.1-rasmda keltirilgan.

Mexatronika va mexatron texnologiyalarning metodlari universal hisoblanadi, ular yordamida murakkab texnik sistemalarni yaratish, avtomatlashtirilgan loyihalash, mashinalarni va robotlarni modul prinsipi asosida qurish imkoniyati mavjud.

Hozirgi kunda mexatron modullar va sistemalar quyidagi sohalarda keng qo‘llaniladi:

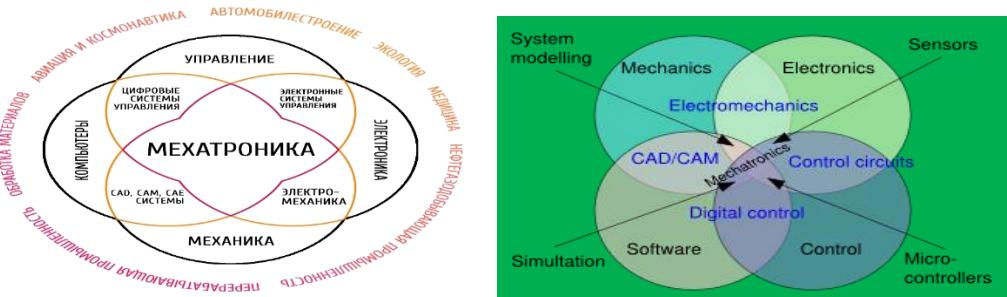
- mashinasozlik;
- sanoat va maxsus robototexnika;
- aviasiya va kosmik texnika;
- elektron mashinasozlik;
- avtomobilsozlik;
- mikromashinalar;

- nazorat-o‘lchov qurilmalari va mashinalari;
- intellektual mashinalar va h.k.

Mexatron modullarga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- mashinalar va sistemalarning sifat jihatdan yangi funksional masalalarini bajara olish;
- mashinalar ishchi organlarining o‘ta yuqori tezligini ta’minlash;
- modullarning ultrapresizion harakatlarini mikro- va nanotexnologiyalarda amalga oshirish;
- modullarning va harakatlanuvchi sistemalarning kompaktliligi;
- ko‘p koordinatali mashinalarning yangi kinematik strukturalari va konstruktiv kompanovkalarini olish;
- o‘zgaruvchi va noaniq tashqi muhitda sistemalarning intellektual faoliyatini ta’minlash.

Mexatronika – fan va texnikaning yangi soxasi. Mexatronika – fan va texnikaning yangi soxasi bo‘lib, funksional xarakti intellektual boshqariladigan, sifat jixatdan yangi turdagи modul, tizim va mashinalarni loyixalash va ishlab chiqarish uchun aniq mexanika, zamonaviy elektronika, boshqaruв va dasturlash tizimlarining sinergetik integrasiyasi.



1-rasm. Mexatronikada soxalarning sinergetik birlashuvi

Mexanika Elektronika
Boshqaruв Dasturiy
ta’mint

Elektromexanika Boshqarish
sxemalari Raqamli boshqaruв
Avtomatik loyixalash

Modellash tizimlari Sensorlar va
datchiklar Mikrokontrollerlar
Simulyatorlar

Zamonaviy mexatron modullarning sinflanishi. Zamonaviy mexatron sistemalarni loyixalash modul prinsiplarga va texnologiyalarga asoslangan.

Umuman mexatron modullar quyidagi turlarga bo‘lindi (8.2-rasm):

- harakat moduli;
- harakat mexatron moduli;
- intellektual mexatron moduli.

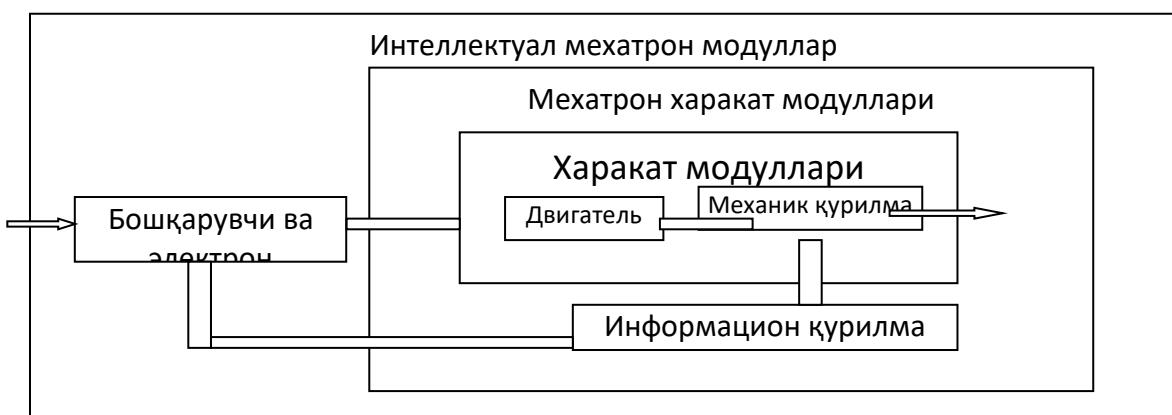
Modul (M) mashinaning unifikasiyalangan funksional qismi bo‘lib, konstruktiv jihatdan mustaqil qurilma hisoblanadi.

Mexatron modul (MM)- funksional va konstruktiv jihatdan mustaqil qurilma bo‘lib, turli fizik tabiatga ega bo‘lgan qismlardan tashkil topadi va ular sinergetik apparat - programmoviy integrasiyalangan bo‘ladi.

Odatda mexatron modullar bir koordinata bo‘yicha harakatni (aylanma yoki chiziqli) amalga oshiradi va kamdan-kam ikki erkinlik darajasiga ega.

Harakat moduli (HK)- konstruktiv va funksional mustaqil qurilmadir. U boshqariluvchi dvigatel va mexanik qurilmadan tashkil topadi. Xarakat modulining odatdagи yuritmadan farqi shundan iboratki, unda dvigatelning vali, harakatni mexanik o‘zgartirgichning elementi sifatida ishlataladi.

Zamonaviy mexatron modullarda juda ko‘p elektr mashinalar ishlataladi ya’ni asinxron va sinxron o‘zgarmas tok dvigatellari, qadamli va pyezoeletrik dvigatellar va boshqalar bular qatoriga kiradi.



2-rasm. Mexatron modullarning sinflanishi.

Mexanik qurilmaning tarkibiga turli xil reduktorlar, harakatni o‘zgartirgichlar, variatorlar va boshqalar.

Mexatron harakat moduli (MHM) – konstruktiv va funksional mustaqil qurilma bo‘lib, uning tarkibiga boshqariluvchi dvigatel, mexanik va informasion qurilma kiradi. Informasion qurilma o‘z ichiga teskari aloqa sxemalari va informasiya datchiklarni, xamda signallarni qayta ishlovchi, o‘zgartiruvchi elektron bloklarni oladi. Bunday datchiklarga fotoimpuls datchiklar (inkoderlar), optik chizg‘ichlar, aylanma

transformatorlar kiradi, ular harakatning tezligi va holati bo'yicha informasiya olish imkonini beradilar.

Intellektual mexatron modul (IMM) – konstruktiv va funksional mustaqil qurilma bo'lib dvigatel, mexanik, informasion, elektron va boshqaruvchi qismlarning sinergetik integrasiyasi asosida quriladi. Shunday qilib, IMMning konstruksiyasida mexatron harakat modullariga nisbatan qo'shimcha boshqaruvchi va elektron qurilmalar o'rnatilgan bo'ladi va ular modullarning intellektual xususiyatga ega bo'lishini ta'minlaydi. Bu guruhga raqamli hisoblash qurilmalari (mikrokontrollerlar, prosessorlar, signal prosessorlari va h.k.), elektron kuch o'zgartirgichlari, aloqa va bog'lanish kompyuter qurilmalari kiradi. Mexatronika ta'rifiga faqat mexatron modullar mos keladi. Mexatron mashinalar ko'p o'lchamli sistemalar bo'lib, ular ikki va undan ortiq modullar asosida yaratiladi. Ishlab chiqarish sistemalari uchun mo'ljallanilgan mexatron mashina robotning umumlashgan struktura sxemasi 8.3-rasmda keltirilgan.

Ko'rileyotgan mashinalar (robotlar) uchun tashqi muhit texnologik muhitdan iborat bo'ladi va u texnologik jihozlardan, texnologik qurilmalardan va ob'yeqtlardan tashkil topadi. Tashqi muhitlarni asosan ikki sinfga bo'lish mumkin: determinirlangan va nodeterminirlangan. Determinirlangan muhitlarga tashqi ta'sir parametrlari va ob'yeqtlar xarakteristikalari oldindan kerakli aniqlikda ma'lum bo'lgan muhitlar kiradi. Ayrim muhitlar o'zining tabiatini bo'yicha nodeterminirlangan bo'ladi, masalan, ekstremal suv osti va yer osti muhitlari.

Texnologik muhitlarning xarakteristikalari analitik tajriba tadqiqotlari yordamida va kompyuterli modellash metodlari orqali aniqlanadi.

3.4. Myexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish



ROBOTOTEXNIK TIZIM

Robototexnik tizim – bu biror bir vazifani bajarish uchun mo‘ljallangan, umumiy boshqaruvga ega bo‘lgan, bir-nechta mexatron modullarning tarkibiy qismlarini (maxalliy boshqarish qurilmalarini, kuch elektronikasini, mexanik uzatgichlarni va sensorlarni) yagona majmua sifatidagi sinergetik birlashmasidir.



Boshqarish jarayonida inson-operatorning ishtiroki darajasiga qarab M va RT tizimlarning boshqarish tizimi quyidagilarga ajratiladi:

- Avtomatik boshqaruvli
- Avtomatlashtirilgan boshqaruvli
- Qo‘lda boshqariladigan.

Ijro qurilmalarining xarakat turiga qarab quyidagi boshqarish tizimlari mavjud:

- uzluksiz (konturli),
- diskret xolatlari (“nuqtadan-nuqtagacha” qadamli)
- diskret davrlari (chekka xolat cheklovchilari bo‘yicha, odatda xar bir koordinata bo‘yicha bitta qadamli).

Boshqaruv o‘zgaruvchilari bo‘yicha:

- Xolatni (pozisiyani)
- Tezlikni
- Kuch momentini.

Boshqaruv tizimlari.

Robotlarning dasturiy ochiq boshqaruv tizimlari eng sodda avtomatik boshqarishga asoslangan bo‘lib, robot faoliyat yuritadigan tashqi muxitning xolati bo‘yicha teskari aloqaga ega bo‘lmaydi. Shu sababli bunday boshqaruv tizimlari jarayonning butun davrida tashqi muxit o‘zgarmaydigan ish sharoitlarida qo‘llanilishi mumkin.

Adaptiv boshqaruv tizimlari. Adaptiv boshqaruv tashqi muxit parametrlariga bog‘liq ravishda amalga oshiriladi. Shuning uchun boshqaruv maqsadiga erishishda bunday parametrlearning o‘zgarishiga va ular xaqidagi axborotning aprior to‘liq bo‘lmagan xolatlarda qo‘llaniladi.

Adaptiv boshqaruv yordamida xal qilinadigan sodda masalalar sifatida manipulyatorning ushslash qurilmasini tasodifiy joylashgan yoki xarakatdagi predmetlarga yo‘naltirib, ularni ushlab boshqa yerga ko‘chirish, bir qator predmetlar ichidan aniq belgilari bo‘yicha (shakli, rangi va x.k.) birortasini olish, ko‘zda tutilmagan to‘sinqi aylanib o‘tish kabi misollarni keltirish mumkin. Bunday faoliyatni amalga oshirish uchun robot sensorlar bilan jixozlangan bo‘lishi lozim.

Adaptiv boshqaruvning vazifalari.

Tasodifiy joylashgan detalni manipulyator bilan olish elementar operasiyasini ko‘rib chiqamiz.

1. Detalning fazodagi xolati va uni markazining geometrik koordinatalarini aniqlash.
2. Ishchi zananing uch o‘lchamli fazosida ushslash qurilmasining detal tomoniga xarakat troyektoriyasini xisoblash.
3. Xarakat trayektoriyasi xisobini robot yuritmalarining nisbiy koordinata sistemasiga aylantirish.
4. Xisoblangan troyektoriya bo‘yicha xarakatni amalga oshirish.
5. Detalni olish.
6. Manipulyator ushslash qurilmasini belgilangan yangi nuqtaga xarakat trayektoriyasini xisoblash.
7. Bu trayektoriyani robotning koordinata tizimiga aylantirish xisobi.
8. Bu trayektoriya bo‘yicha xarakatni amalga oshirish.
9. Manipulyatorning ushslash qurilmasini ochish.

Intellektual boshqaruv tizimlari.

Intellektual boshqaruv tizimlari asosida quyidagi ideyalarni shakllantirish yotadi:

- Boshqaruv maqsadi;
- Qaror qabul qilish;
- Xarakatni rejalashtirish.

Suniy intellektning tipik masalalariga quyidagilar kiradi:

Masalan o‘yinlar (shaxmat, domino kabi) va boshqa shunga o‘xhash masalalar - teoremalarni isbotlashda, bir tildagi matinni boshqa tilga tarjima qilishda to‘liq variantlarni ko‘rib chiqish imkoniyati mavjud emas.

Robototexnikada quyidagi masalalarni xal qilish uchun sun’iy intellekt zarur bo‘lishi mumkin:

- Sensorlardan olingan axborotni qayta ishlash (filtrlash, axborotni zichlashtirish, obrazlarni tanish);
- Tashqi muxit modellarini yaratish;
- Xaraktni rejalashtirish;
- Xarakatni boshqarish;
- Robot va inson orasida intellektual interfeysnixosil qilish.

Nazorat savollari

1. Mikroprosessorli boshqaruv tizimining prosessor bloki tarkibiga qanday qurilmalr kiradi?
2. Mikroprosessorli sistemalarda qo‘llaniladigan xotira qurilmalari turlari
3. Mikroprosessorli sistemalarning interfeys kurilmalari vazifasi nimadan iborat?
4. Mikroprosessorli boshqarish qurilmasining amalda qo‘llanilishiga misollar keltiring.

Foydalanilgan adabiyotlar

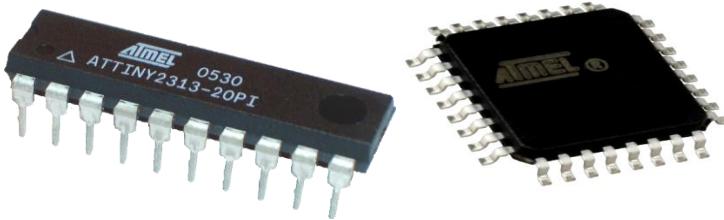
1. Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.
3. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
4. Программирование на языке С для AVR и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
5. Джон Мортон. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.
6. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-2

4-ma’ruza. Mikrokontrollerlar va ular asosida boshqarish qurilmalarini loyihalash.

Reja

1. Mikrokontrollerlarning umumiyl strukturasi.
2. Mikrokontrollerlarning prosessor blokining ishlash prinsipi.
3. Mikrokontroller asosida uch fazali elektr dvigateli boshqarish sxemasini loyixalash.

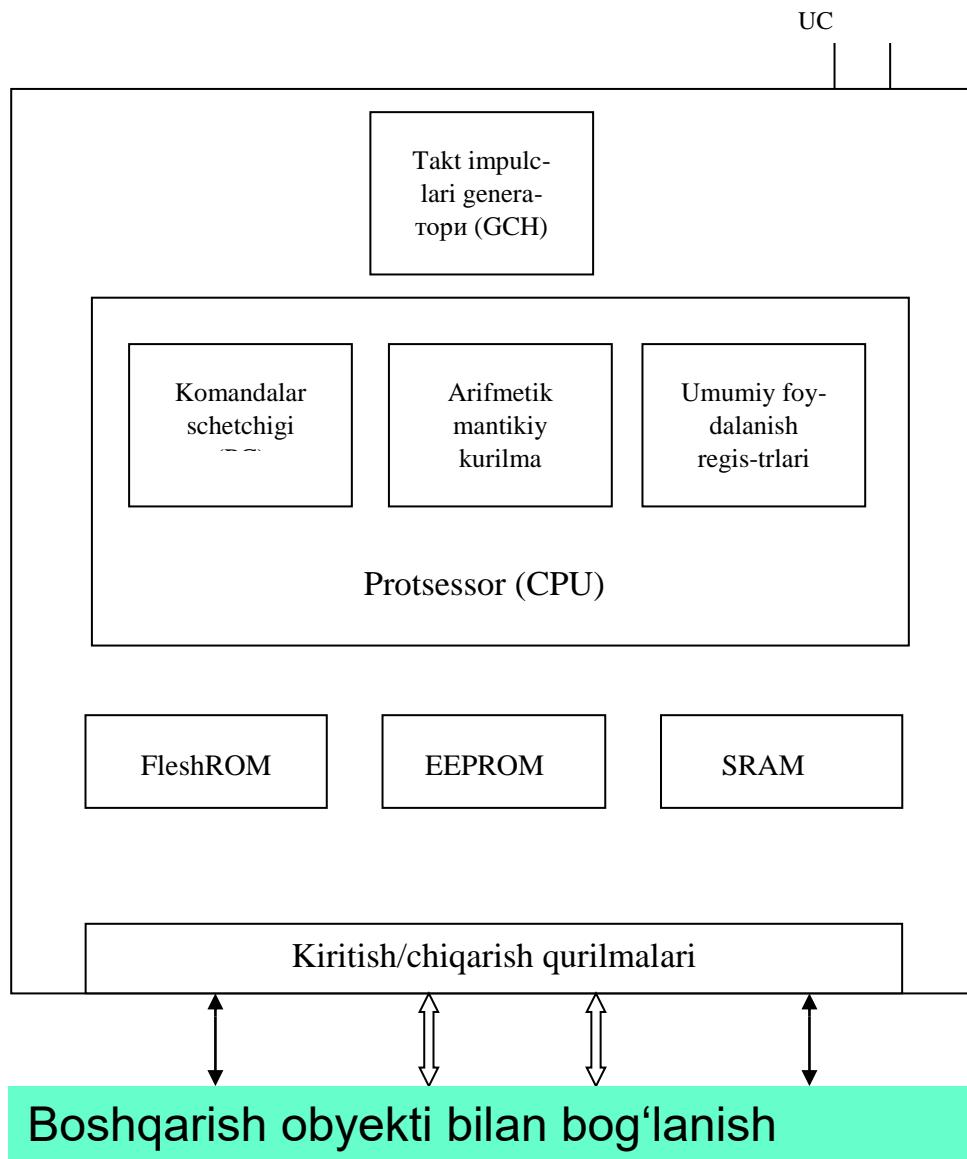
Mikrokontrollerlarning umumiyl strukturasi. Mikrokontrollerlar bir kristalli mikro-EXMlardir. Mikrokontrollerlar (MK) KMOP texnologiyasi asosida yaratilgan bo‘lib, prosessor, operativ xotira, programmalar va malumotlarni saqlavchi energiyaga bog‘lik bo‘lmagan xotira qurilmalariga ega. Ular FlashROM va EEPROM texnologiyalari asosida yaratilgan.



Mikrokontrollerlarning umumiy strukturasi

Mikrokontrollerlar yagona asos strukturasiga ega bo'lib, o'z ichiga quyidagi tarkibiy qismlarni oladi:

- takt impulsleri generatori;
- prosessor;
- programmalarni va konstantalarni saqlovchi, FlashROM texnologiyasida yaratilgan doimiy xotira;



Расм 10.2. Микроконтроллернинг умулаштирилган структура схемаси

-ma'lumotlarni saqlashga mo'ljallangan statik turdag'i operativ xotira (SRAM);

-ma'lumotlar massivini saqlash uchun EEPROM texnologiyasida yaratilgan doimiy xotira;

-ma'lumotlarni va boshqarish signallarini kiritish/chiqarish uchun qurilmalar to'plami.

Prosessor (CPU) - navbatdagi komanda adresini xosil qiladi, xotiradan shu adres bo'yicha komandani kodini oladi va uni bajarilishini tashkil qiladi.

Prosessor blokining tarkibi

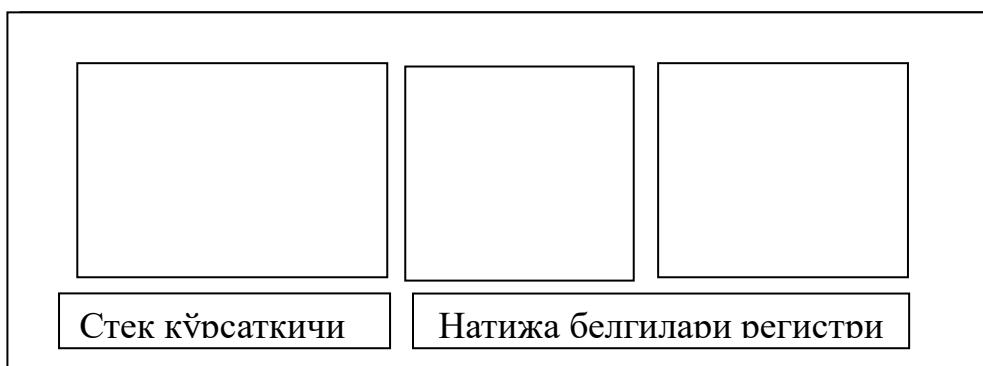
komandalar sanigichi (PC),

arifmktik-mantiqiy qurilma (ALU),

umumiyl foydalanish registrlari bloki (GPR)

mikrokontrollerning xolat registri - SREG,

stek ko'rsatkichi registri – SP kiradi.



\$0000	R0	A
GPR		LU bita
\$001F	R31	yoki

ikkita operandlar (operasiyada ishtirok etuvchi ma'lumotlar) ustida arifmetik va mantiqiy operasiyalar bajariladi.

GPR o'z ichiga R0, R1,, R31 nomlari berilgan 32 ta 8 razryadli registrlarni oladi. R24 dan R31 gacha bo'lgan registrlar 16 razryadli ma'lumotlarni saqlash uchun registr juftliklarini xosil qilishi mumkin, bu xolda juft nomerli registrda ma'lumotning kichik bayti, toq nomerli registrda esa kata bayti saklanadi.

- R26 va R27 registrlar juftligi «X» nomi bilan,
- R28 va R29 registrlar juftligi «Y» nomi bilan,
- R30 va R31 registrlar juftligi esa «Z» nomi bilan ataladi.

Bu registrlar juftliklari xotiraga bilvosita murojaat qilinganda adreslarni saqlash uchun xizmat qiladi. Operandlar GPR registrlari (umumiyl foydalanish registrlari) dan olinadi. Agar operasiya bir operandli bo'lsa - natija operand olingan registrga, ikki operandli bo'lsa – natija birinchi operand olingan registrga yoziladi.

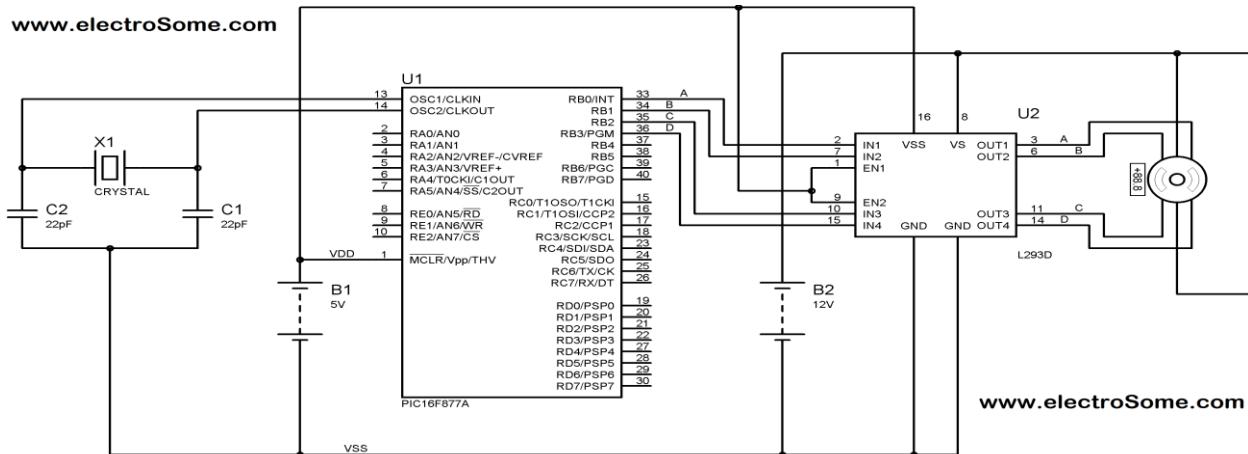
Mikrokontrollerlarning prosessor blokining ishlash prinsipi. MK komandalar tizimi Assembler tilining komandalari asosida tuzilgan. Komandalarning asosiy qismi mikrokontrollerda bir taktda bajariladi. Xotiradan navbatdagi komandani tanlash undan oldingi komandani bajarish vaqtida amalga oshiriladi. ALU bita yoki ikkita operandlar (operasiyada ishtirok etuvchi ma'lumotlar) ustida arifmetik va mantiqiy operasiyalar bajariladi.

Mikrokontroller prosessorining xolat registri SREG. Mikrokontrollerning xolat registri SREG 8 ta razryad(SREG7, SREG6, ... ,SREG0)dan iborat bo'lib, uning xar bir razryadining vazifasi quyidagicha: programma bajarilishi jarayonida barcha uzilishlarni taqiqlash yoki ularga ruxsat berish; bit ustida opersiya bajarilganda uni saqlash; bajarilgan operasiya natijasining belgilarini (ishorasi, natija nolga teng yoki teng emasligi, o'tish razryadi, natija kodidagi «1» raqamlarining soni juft yoki toqlik belgisi) va boshqalarni saklash.

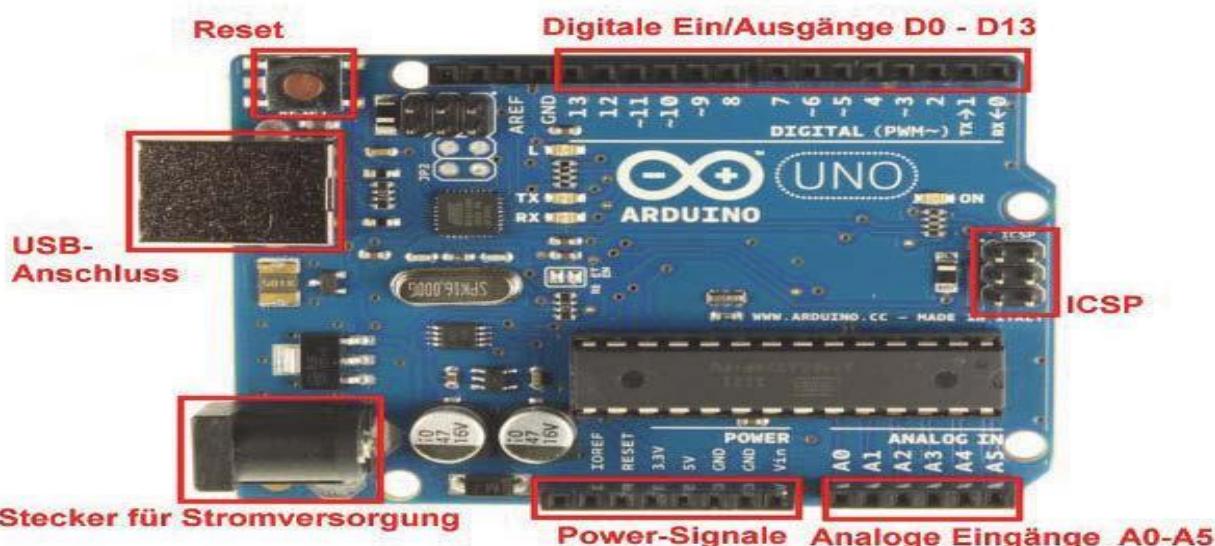
Mikrokontrollerlarni prosessor blokining stek ko'rsatkichi registri – SP. Stek kursatkichi registr **SP** stekka murojat qilish adresini xosil qilish va saqlash vazifasini bajaradi. Ayrim mikrokontrollerlarda stek sifatida maxsus xotira qurilmasi (apparatli stek)dan foydalaniladi, boshqa mikrokontrollerlarda SRAM ning foydalanuvchi tomonidan ajratilgan qismi stek sifatida ishlatiladi.

Mikrokontrollerlarni prosessor blokining komandalar sanigichi (PC). Mikrokontroller ishga tushirilganda yoki qayta yuklanganda RS ga «0» soni yoziladi, FleshROM dan nolinchi adresdagi komanda tanlab olinadi va bajariladi. Navbatdagi komanda adresi RS ga «1» sonini qo'shish orqali xosil qilinadi.

Mikrokontroller asosida uch fazali elektr dvigateli boshqarish sxemasini loyixalash.



Mikrokontrollerler asosidagi ARDUINO platasi



Savollar

1. Mikrokontroller nima?
2. Mikrokontroller prosessor blokini strukturasiga qanday qurilmalar kiradi?
3. Belgilar registrida nimalar saqlanadi?
4. Komandalar schetchigining vazifasi nimadan iborat?
5. Mikrokontroller takibiga nimalar kiradi?

Foydalaniqan adabiyotlar

1. Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.

3. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства АВР фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
4. Программирование на языке С для АВР и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
5. Джон Мортон. Микроконтроллеры АВР. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.
6. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-2.

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg‘ulot: Bir kristalli mikroprosessorlar tuzulishi va ishlash prinsipi.

Ishdan maqsad: Bir kristalli mikroprosessorlar tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish bo‘yicha bilimlarni shakllantirish.

Masalaning qo‘yilishi

1. Bir kristalli mikroprosessorlarni ichki strukturasini o‘rganish.
2. K580VM80A mikroprosessori Emulyatorini .tuzilishini o‘rganish.
3. Emulyator yordamida mikroprosessorni tadqiq etish.
4. Natijalarni yozib olish.

Mashg‘ulot vazifalari:

Bir kristalli mikroprosessorlarning asosiy farqi quyidagilardan iborat:

- bir kristalli mikroprosessorlar va mikroEXMlarning razryadlari soni aniq belgilangan, seksiyali mikroprosessorlar asosida quriladigan prosessor razryadlari soni seksiyalarni parallel ulash orqali o‘rnataladi;
- bir kristalli mikroprosessorlar va mikroEXMlarning komandalar sistemasi cheklangan sonli komandalarni o‘z ichiga oladi, seksiyali mikroprosessorlarda esa komandalar soni prosessorni loyixalovchi tomonidan belgilanadi;
- bir kristalli mikroprosessorlarning operasion va boshqarish qismlari yagona kristalda joylashgan, seksiyali mikroprosessorlar asosida esa operasion va boshqarish qismlari bir

qator katta integral sxyemalarni (markaziy prosessor elementlarini, tez uzatish sxyemasini, mikroprogrammali boshqarish blokini, adres registrini, mikroprogramma xotirasi, va mikrokomanda registrini) ma'lum sxyema asosida o'zaro bog'lash orqali quriladi.

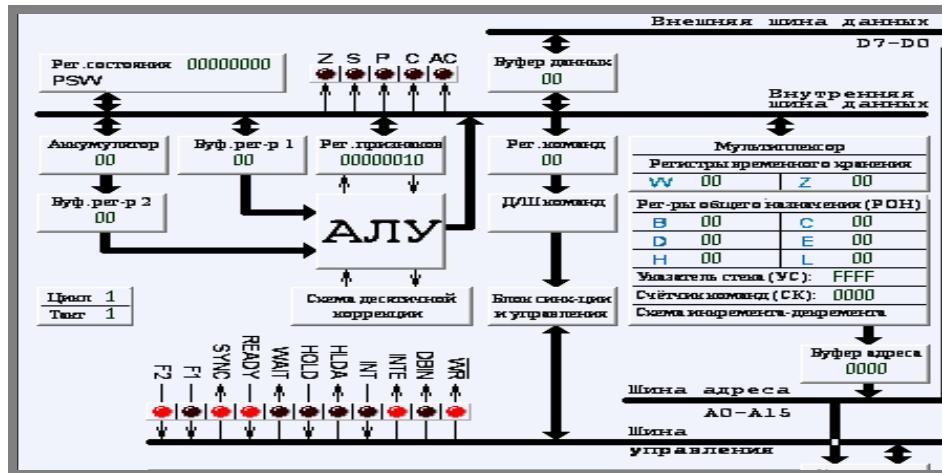
Ishni bajarish tartibi:

Bir kristalli mikroprosessorlar va mikroEXMlarning ichki strukturasi, ishslash prinsipi va komandalar sistemasi bilan tanishishni 8 razryadli K580VM80A mikroprosessori misolida ko'rib chiqamiz.

K580VM80A mikroprosessori quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- 8-razryadli arifmetik-mantiqiy qurilma (ALU);
- Belgilar registri RS, komandalar bajirilish jarayonida natija belgilari (nolga teng yoki teng emas (Z), musbat yoki manfiy (S), juft yoki toqlik belgisi (P), o'tish razryadi qiymati (S), oraliq o'tish razryadi qiymati (AC))ni o'zida saqlaydi;
- akkumulyator (A);
- axborotni ikkilik koddan ikkilik-o'nlik kodga o'zgartiruvchi o'nlik korreksiya sxyemasi (DAA);
- komandaning operasiya kodini ifodalovchi birinchi baytini saqlovchi registr (Reg. komand);
- komanda deshifratori (Dsh komand);
- programmani bajarish jarayonida axborotni qabul viluvchi, vaqtincha saqlovchi va uzatuvchi umumiyl foydalanish registrlari (B, C, D, Ye, H, L - 8 razryadli registrlar (ular 16 razryadli BC, DYe va HL registrlar juftliklariga birlashishi xam mumkin), stek ko'rsatgichi (US), navbatdagi komanda adresini saqlovchi komanda schetchigi (SK));
- programmist murojaat qilishi mumkin bo'limgan, ma'lumotlarni vaqtincha saqlovchi (Buf.reg 1 va 2), Z, W va PSW registrlari;
- ALU va registrlar ishlashu uchun boshqarish signallari ketmag'ketinligini xosil qiluvchi sinxronlash va boshkarish sxyemasi;
- 16 razryadli adresni saqlovchi bufer registri);
- 8 razryadli ma'lumotlarni mikroprosessorga kiritish/chiqarish buferi;

- akkummulyator, ALU va umumiy foydalanish registrlari orasida ma'lumotlarni ikkiyoqlama yo'nalishda uzatuvchi multipleksor.



1-rasm. Bir kristalli mikroprosessorining ichki strukturasi.

Bundan tashkari mikroprosessor 16 razryadli adres buferi A(15-0) va 8 razryadli ma'lumotlar buferi D(7-0), 5 ta kirish (Sync F1, Sync F2, Ready, Int, Hold) va 6 ta chikish boshkarish signallari (Sync, Wait, Hld, Inte, Dbin, WR) ga ega.

Sinxronlash va boshkarish sxyemasi komanda va operandlarni tanlash, ALUning ishlashini boshkarish, kiritish/chikarish kurilmalarini sinxronlash va boshqarish, mikroprosessor ishida kutish rejimini tashkil qilish va xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish rejimida mikroprosessorni sistema shinasidan ajratish vazifalarini bajaradi.

Nazorat savollari

1. Bir kristalli mikroprosessor va mikroEXMning seksiyali mikroprosessorlardan farqi nimadan iborat?
2. Mikroprosessorning asosiy qurilmalarini sanab o'ting.
3. Mikroprosessorning registrlari vazifasini tushuntirib bering.
4. Mikroprosessorning ishslash prinsipini tushuntirib bering.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.

3. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства АВР фирмы Atmel.

Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.

4. Программирование на языке С для АВР и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.

5. Джон Мортон. Микроконтроллеры АВР. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.

6. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-2.

2-amaliy. Mikroprosessorlarni dasturlash tili komandalar tizimi.

Ishdan maqsad: Dasturlash tili komandalari bilan tanishish. **Umumiy ma'lumotlar:** Komandalar sistemasini 5 guruh komanandalariga ajratish mumkin:

- ma'lumotlarni uzatish komandalari (14 ta komanda);
- mantikiy komandalar (15 ta komanda);
- arifmetik komandalar (14 ta komanda);
- boshkarishni uzatish komandalari (28 ta komanda);
- boshkarish komandalari (7 ta komanda).

Ma'lumotlarni uzatish komandalari

Mnemonika	Kod	Chislo siklov VM80A	Chislo taktov	Flagi: CY, Z, M, P, C, AC	Soderjaniye
MOV dst, srs	01DDDSSS	1	5	-----	dst <- srs
MOV dst, M	01DDD110	2	7	-----	dst <- (HL)
MOV M, srs	01110SSS	2	7	-----	(HL) <- srs
MVI dst, data	00DDD110	2	7	-----	dst <- data
MVI M, data	36	3	10	-----	(HL) <- data
LDA addr	3A	4	13	-----	A <- (addr)
STA addr	32	4	13	-----	(addr) <- A
LDAX B	0A	2	7	-----	A <- (BC)
LDAX D	1A	2	7	-----	A <- (DE)
STAX B	02	2	7	-----	(BC) <- A
STAX D	12	2	7	-----	(DE) <- A
LXI B, data16	01	3	10	-----	BC <- data16

LXI D, data16	11	3	10	- - - -	DE <- data16
LXI H, data16	21	3	10	- - - -	HL <- data16
LXI SP, data16	31	3	10	- - - -	SP <- data16
LHLD addr	2A	5	16	- - - -	HL <- (addr)
SHLD addr	22	5	16	- - - -	(addr) <- HL
SPHL	F9	1	5	- - - -	SP <- HL
PUSH B/D/H	C5/D5/E5	3	11	- - - -	(SP) <- BC/DE/HL
PUSH PSW	F5	3	11	- - - -	(SP) <- PSW
POP B/D/H	C1/D1/E1	3	10	- - - -	BC/DE/HL <- (SP)+
POP PSW	F1	3	10	+ + + + +	PSW <- (SP)+
XCHG	EB	1	4	- - - -	DE <-> HL
XTHL	E3	5	18	- - - -	(SP) <-> HL

d8 - 8 razryadli ma'lumot;

d16 - 16 razryadnli ma'lumot;

adr - 16 razryadli adres;

R - 8 razryadli registr (B, C, D, E, H, L xamda adresi HL juftlikda ko'rsatilgan xotira yacheykasi – M);

2R - registr juftliklari V, D, H, ayrim xollarda SP, PC (B – BC, D – DE, H – HL juftlik);

port - interfeys portining adresi (8 razryadli).

Mantiqiy komandalar

Mnemonika	Kod	Chislo siklov VM80A	Chislo taktov		Flagi: CY, Z, M, P, C, AC	Soderjaniye
			VM80A	VM85A		
ANA src	10100SSS	1	4	4	0+++0	A <- A & src
XRA src	10101SSS	1	4	4	0+++0	A <- A ^ src
ORA src	10110SSS	1	4	4	0+++0	A <- A src
CMP src	10111SSS	1	4	4	+++++	A == src
ANA M	A6	2	7	7	0+++0	A <- A & (HL)
XRA M	AE	2	7	7	0+++0	A <- A ^ (HL)
ORA M	B6	2	7	7	0+++0	A <- A (HL)
CMP M	BE	2	7	7	+++++	A == (HL)

ANI data	E6	2	7	7	0+++0	A <- A & data
XRI data	EE	2	7	7	0+++0	A <- A ^ data
ORI data	F6	2	7	7	0+++0	A <- A data
CPI data	FE	2	7	7	+++++	A == data
RLC	07	1	4	4	+----	A7<-A6<-...<-A0<-A7
RRC	0F	1	4	4	+----	A0<-A1<-...<-A7<-A0
RAL	17	1	4	4	+----	A7<-A6<-...<-A0<-CY<-A7
RAR	1F	1	4	4	+----	A0<-A1<-...<-A7<-CY<-A0
CMA	2E	1	4	4	-----	A <- !A
CMS	3E	1	4	4	+----	CY <- !CY
STC	37	1	4	4	1----	CY <- 1

Arifmetik komandalar

Mnemonika	Kod	Chislo siklov	Chislo taktov	Flagi: CY, Z, M, P, C, AC	Soderjaniye
ADD src	10000SSS	1	4	+++++	A <- A + src
ADC src	10001SSS	1	4	+++++	A <- A + src + CY
SUB src	10010SSS	1	4	+++++	A <- A - src
SBB src	10011SSS	1	4	+++++	A <- A - src - CY
ADD M	86	2	7	+++++	A <- A + (HL)
ADC M	8E	2	7	+++++	A <- A + (HL) + CY
SUB M	96	2	7	+++++	A <- A - (HL)
SBB M	9E	2	7	+++++	A <- A - (HL) - CY
ADI data	C6	2	7	+++++	A <- A + data
ACI data	CE	2	7	+++++	A <- A + data + CY
SUI data	D6	2	7	+++++	A <- A - data
SBI data	DE	2	7	+++++	A <- A - data - CY

INR dst	00DDD100	1	5	-++++	dst <- dst + 1
DCR dst	00DDD101	1	5	-++++	dst <- dst - 1
INR M	34	3	10	-++++	(HL) <- (HL) + 1
DCR M	35	3	10	-++++	(HL) <- (HL) - 1
DAA	27	1	4	+++++	A <- 2/10 korr-ya A
DAD B/D/H/SP	09/19/29/39	3	10	-----	HL <- HL+BC/DE/HL/SP
INX B/D/H/SP	03/13/23/33	1	5	-----	R16 <- R16 + 1
DCX B/D/H/SP	0B/1B/2B/3B	1	5	-----	R16 <- R16 - 1

Boshqaruvni uzatish komandalar

Mnemonika	Kod	Chislo siklov VM80A	Chislo taktov	Flagi: CY, Z, M, P, C, AC	Soderjaniye
PCHL	E9	1	5	-----	PC <- HL
JMP addr	C3	3	10	-----	PC <- addr
JC addr	DA	3	10	-----	if (CY) PC <- addr
JNC addr	D2	3	10	-----	if (!CY) PC <- addr
JZ/JNZ addr	CA/C2	3	10	-----	if (Z / !Z) PC <- addr
JM/JP addr	FA/F2	3	10	-----	if (M / !M) PC <- addr
JPE/JPO addr	EA/E2	3	10	-----	if (P / !P) PC <- addr
CALL addr	CD	3	10	-----	-(SP) <- PC <- addr
CC/CNC addr	DC/D4	3/5	11/17	-----	if (CY / !CY) CALL addr
CZ/CNZ addr	CC/C4	3/5	11/17	-----	if (Z / !Z) CALL addr
CM/CP addr	FC/F4	3/5	11/17	-----	if (M / !M) CALL addr
CPE/CPO addr	EC/E4	3/5	11/17	-----	if (P / !P) CALL addr

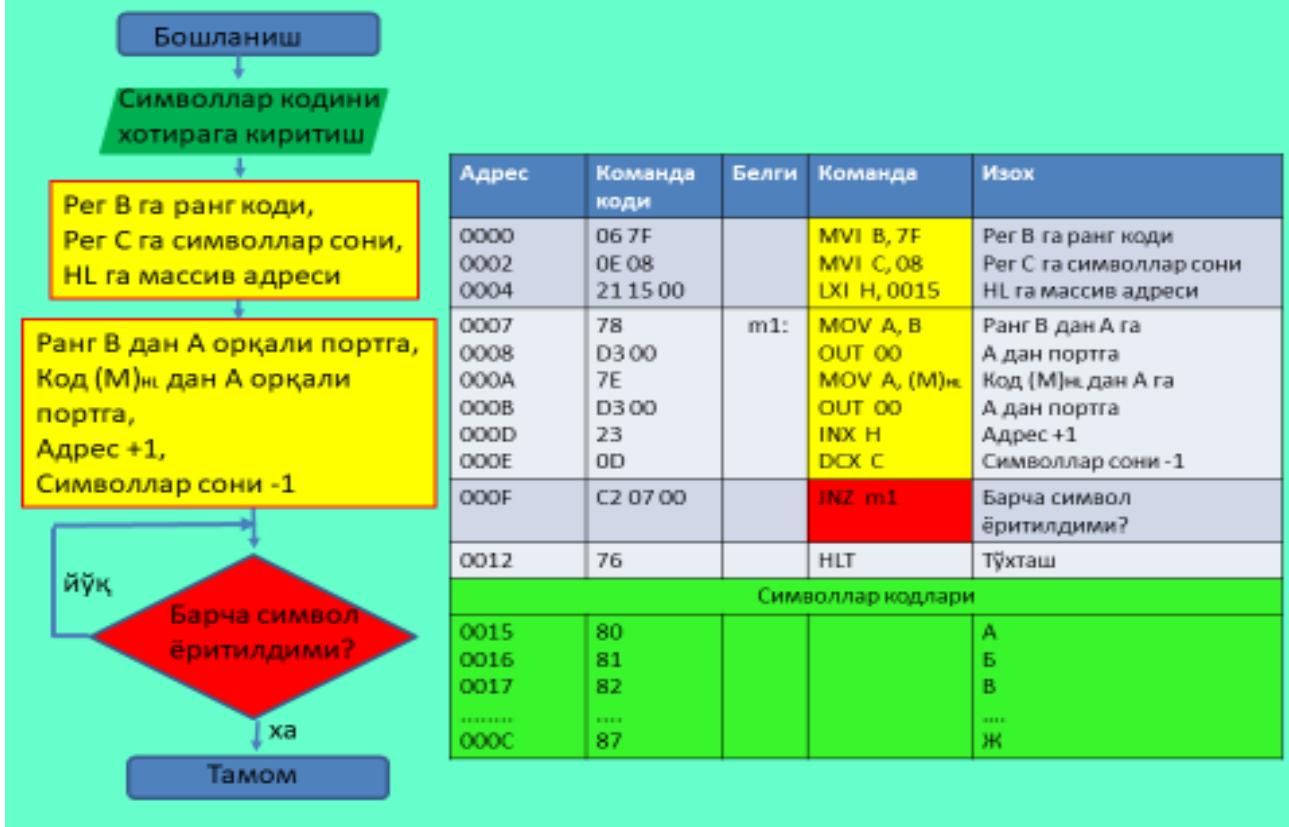
RET	C9	3	11	----	PC <- (SP)+
RC/RNC	D8/D0	1/3	5/11	----	if (CY / !CY) RET
RZ/RNZ	C8/C0	1/3	5/11	----	if (Z / !Z) RET
RM/RP	F8/F0	1/3	5/11	----	if (M / !M) RET
RPE/RPO	E8/E0	1/3	5/11	----	if (P / !P) RET

Jarayonni boshqarish komandalar

Mnemonika	Kod	Chislo siklov	Chislo taktov	Flagi: CY, Z, M, P, C, AC	Soderjaniye
IN port	DB	3	10	----	A <- IOSEG (port) vvod
OUT port	D3	3	10	----	IOSEG (port) <- A vyyvod
RST n	11NNN111	3	11	----	-(SP) <- PC <- 8*n, n=0..7
EI	FB	1	4	----	Razreshit preryvaniye
DI	F3	1	4	----	Zapretit preryvaniye
RIM*	20	-	-	----	Chteniye maski
SIM*	30	-	-	----	Ustanovka maski
HLT	76	1	4	----	Ostanov
NOP	00	1	7	----	Net operasii

Matnli axborotni emulyator monitorida yoritish algoritmi va uning assembler tilidagi dasturi

Матиلى ахборотни мониторда ёритиш алгоритми ва дастури



Nazorat savollari

1. Bir kristalli mikroprosessor va mikroEXMning сексиали микроассемблерлардан farqi nimadan iborat?
2. Mikroassemblerning asosiy qurilmalarini sanab o‘ting.
3. Mikroassemblerning registrlari vazifasini tushuntirib bering.
4. Mikroassemblerning ishlash prinsipini tushuntirib bering.
5. Assembler tilining komandalari formatlari
6. Ma’lumotlarni uzatish komandalari
7. Mantiqiy va arifmetik operasiyalarni amalga oshiruvchi komandalar
8. Boshqaruvni uzatish komandalari.
9. Boshqarish komandalari.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.
3. Программирование на языке С для АВР и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
4. Джон Мортон. Микроконтроллеры АВР. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.
5. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-2.

3-amaliy: Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish qurilmalarini loyihalash.

Ishdan maqsad: Mexatron va robototexnik tizimlarni boshqarish qurilmalarini loyixalash jarayoni bilan tanishish bo‘yicha bilimlarni shakllantirish.

Masalaning qo‘yilishi

1. Mikroprosessorli boshqaruvin tizimining prosessor blokini loyihalash
2. Mikroprosessorli sistemalarda qo‘llaniladigan xotira qurilmalari
3. Mikroprosessorli sistemalarning interfeys kurilmalari
4. Mikroprosessorli boshqarish sistemasining amalda qo‘llanilishi

Mashg‘ulot vazifalari: Mikroprosessorli boshqarish tizimlarining umumiy strukturasini taxlil qilish asosida uni tarkibidagi xar bir asosiy qurilmalarni prosessor blokini; xotira qurilmasini; operator interfeysini; boshqarish ob‘yekti bilan bog‘lanish interfeysini; taymer va uzulishlar kontrolleri kabi qurilmalarni loyixalash asoslarini o‘rganish.

Ishni bajarish tartibi:

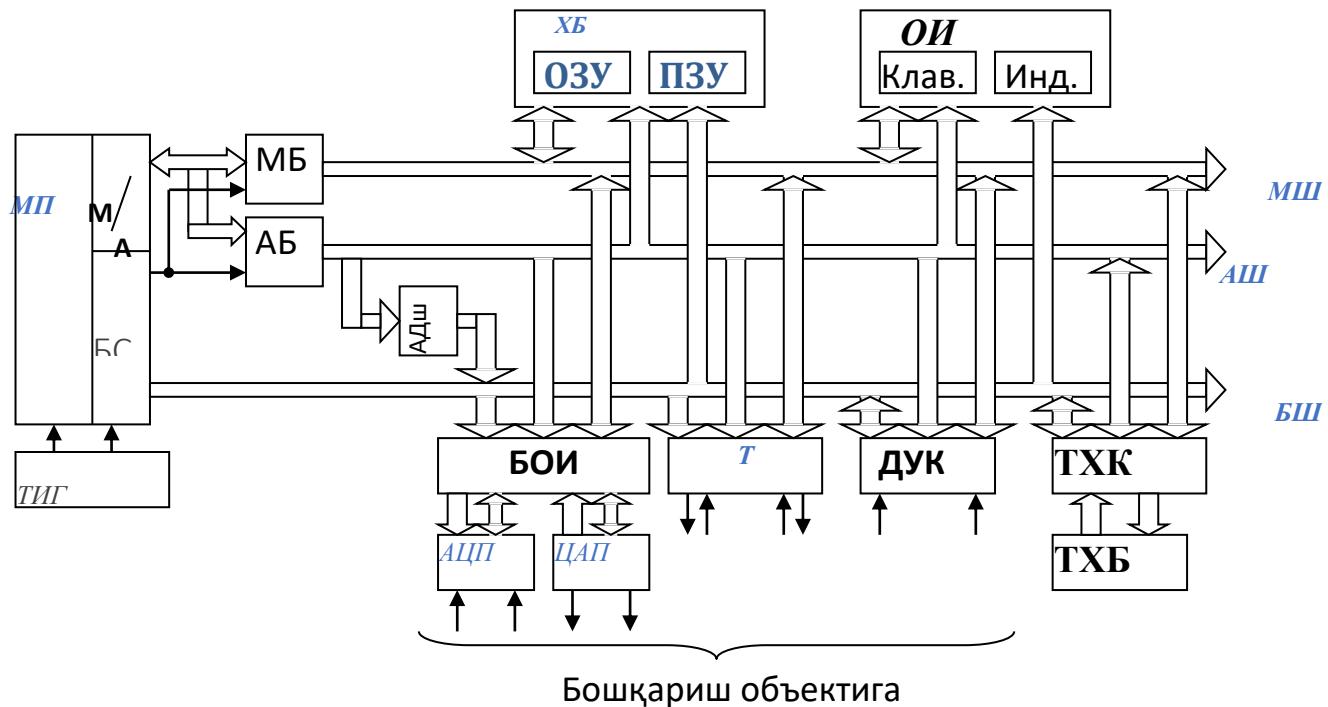
1. Mikroprosessorli boshqarish tizimlarining umumiy strukturasini taxlil qilish va boshqaruvin tizimining prosessor blokini loyihalash
2. Mikroprosessorli sistemalarda qo‘llaniladigan xotira qurilmalarini loyixalash

3. Mikroprosessorli sistemalarning interfeys kurilmalarini loyixalash

4. Mikroprosessorli boshqarish sistemasining amalda qo'llanilishi

3.1. Mikroprosessorli boshqarish tizimlarining umumiyligini taxlil qilish va boshqaruvi tizimining prosessor blokini loyihalash.

MPli boshqarish sistemasida hisoblash jarayoni MP blokida amalga oshirilsa, programmalar va turli ma'lumotlar xotira blokida saqlanadi. Operator bilan bog'lanish, boshqarish ob'yekti bilan bog'lanish shu funksiyalarga mo'ljallangan interfeys bloklari yordamida amalga oshiriladi. Ulardan tashqari MPli boshqarish sistemasi strukturasiga o'z ichiga taymer, darajali uzilishlar kontrolleri, xotiraga tug'ridan-tug'ri murojaat qilish kontrolleri va boshqa bloklarni xam olishi mumkin. MPli boshqarish sistemasining umumlashtirilgan strukturasiga 1 – rasmda keltirilgan:

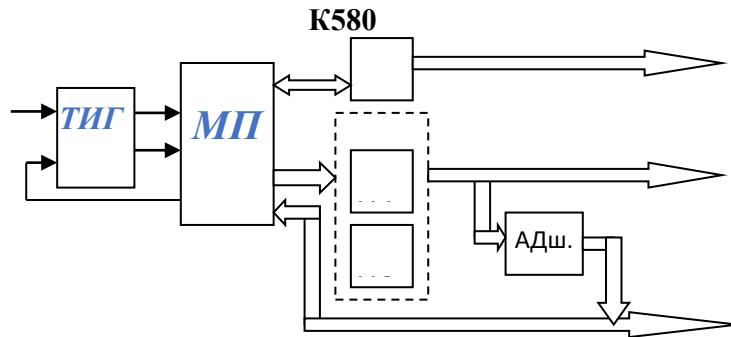


1 - rasm. MPli boshqarish sistemasining umumlashtirilgan strukturasiga.

MP blokida M/A - umumlashtirilgan ma'lumotlar va adreslar chiqishlari, BS-boshqarish signallari chiqishlari, TIG-takt impulslari generatori, MB va AB - ma'lumotlar va adreslar buferlari, ADsh- adreslar deshefratori, XB- ichki xotira bloki(katta integral sxemalarda quriladi), OI - operator bilan bog'lanish interfeysi, BOI - boshqarish ob'yekti interfeysi, DUK - darajali uzilishlar kontrolleri, TXK - xotiraga

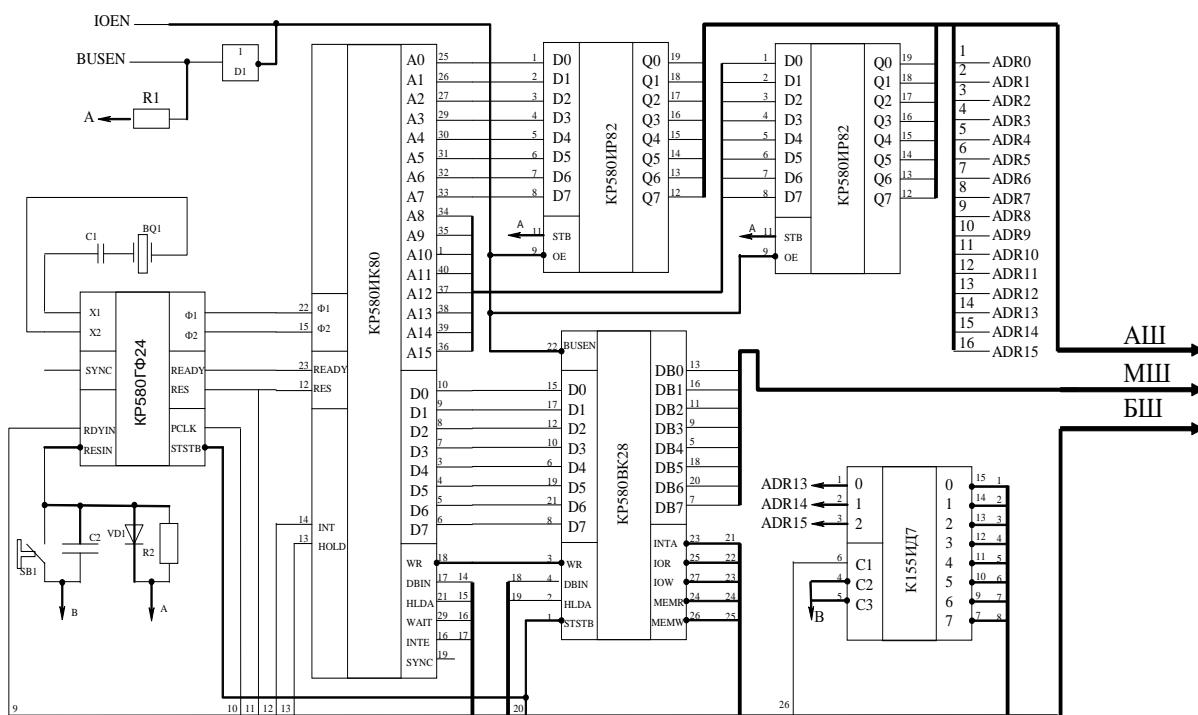
tug‘ridan-tug‘ri murojaat qilish kontrolleri, TXB - tashqi xotira bloki, T - taymer, Klav.-klaviatra, Ind.- indikatsiya.

MP blokining strukturasi bir kristalli MPlar uchun va seksiyali MPKlar uchun boshqa-boshqa ko‘rinishga ega bo‘ladi. K580 seriyadagi 8 razryadli bir kristalli MP misolida quradigan bo‘lsak, MP bloki quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:



2-rasm. K580 seriyadagi bir kristali MP asosidaga prosessor blokining struktura sxemasi.

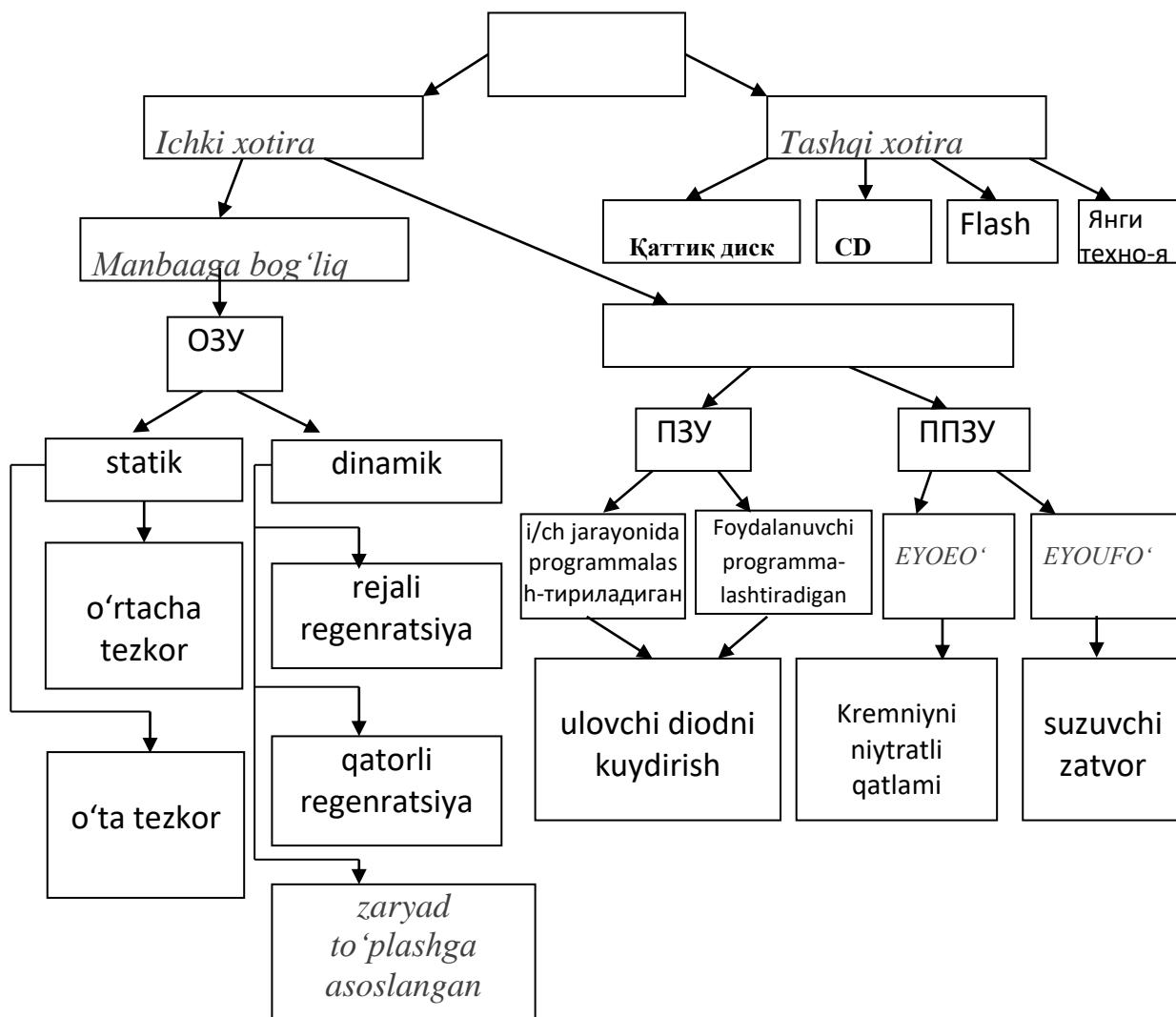
Bir kristalli mikroprosessor asosida prosessor blokini loyixalash sxemasi quyidagi rasmda keltirilgan



3-rasm. Prosessor blokining sxemasi.

3.2. Mikroprosessorli sistemalarning xotira kurilmasi. Xotira katta integral sxemalarining klassifikasiyasi. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida xotira

qurilmasi eng asosiy qisimlardan biri bo‘lib, u ikki turdan: tashqi va ichki xotiralardan iborat bo‘ladi. Tashqi xotiraga: qattiq disk, magnit disk, magnit lenta, kompakt disk, Flash xotira va boshqalar kiradi. Ichki xotira katta integral sxemalar asosida qurilgan bo‘lib, ular energiyaga bog‘liqligi, ichki tuzilishi, ishlash prinsipi, ishlab chiqarilish texnologiyasi va boshqa ko‘rsatkichlar bilan o‘zaro farqlanadi. Quyidagi rasmda MPli boshqarish sistemalarida qo‘llanadigan xotira qurilmasi turlari klassifiksion grafi keltirilgan. Programmalashtiriladigan xotira qurilmasi; EYOEO‘- elektr impulsi bilan yoziladi, elektr impulsi bilan o‘chiriladigan qayta programmalashtiriladigan doimiy xotira; EYOUFO‘- elektr impulsi bilan yoziladi, ultrafiolet nur bilan o‘chiriladigan qayta programmalashtiriladigan doimiy xotira. Operativ xotiraning statik va dinamik turlari quyidagi afzallik va kamchiliklarga ega - birlik yuzaga ega bo‘lgan kristalda statik OZU ga nisbatan 10 barobar katta xajimdagi dinamik OZUni joylashtirish mumkin, lekin dinamik OZU yacheykasidagi axborotni ishonchli saqlash uchun ma’lum vaqt intervallarida dinamik regenrasiya qilish zarur. Regenrasiya deganda – dinamik OZU yacheykasidagi axborotlarni qo‘llab-quvvatlab turish vazifasini bajaruvchi sig‘im zaryadini davriy ravishda tiklab turish tushiniladi. Statik OZU bunday jaryonga muxtoj emas.

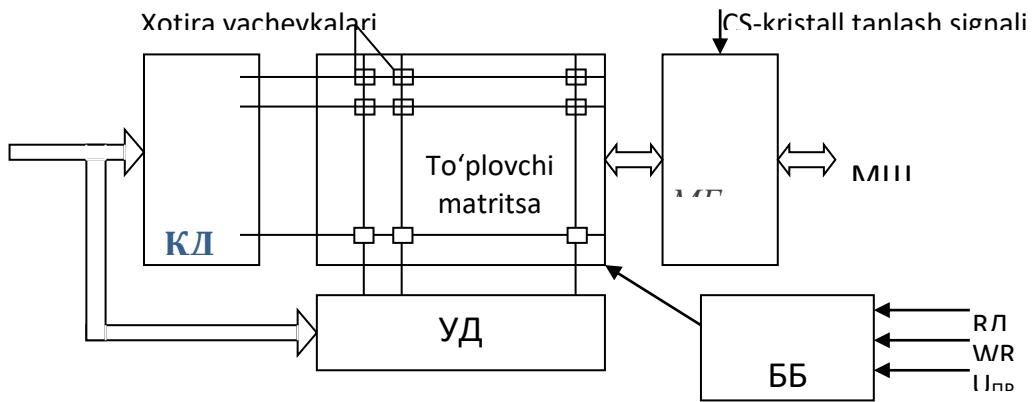


3.2 - rasm. MPli boshqarish sistemalarida qo'llanadigan xotira qurilmasi turlari klassifiksion grafi.

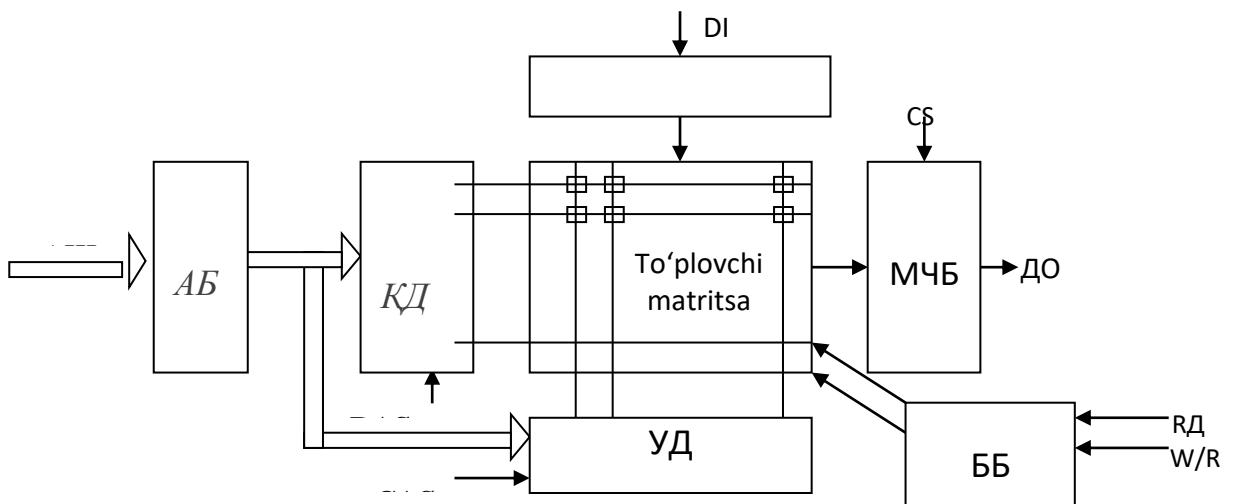
PZU- bir marta programmalashtiriladigan xotira qurilmasi; PPZU- qayta

3.3. Xotira kata integral sxemalarining ichki strukturalari.

Statik OZUda n razryadli adreslar shinasidan keluvchi kodni bir qismi qatorlar deshifratoriga (QD), qolgan qismi ustunlar deshifratoriga (UD) uzatiladi. O'qish/yozishni boshqarish blokiga (BB) RD(o'kish) va WR(yozish) signallari asosida to'plovchi matrisa(TM) yacheykasi bilan MP orasida ma'lumotlar buferi(MB) orqali ma'lumotlar almashiniladi. Quyidagi rasmlarda xotira katta integral sxemalarining umumlashtirilgan ichki strukturasi keltirilgan.



3.3- rasm. PZU, PPZU va ayrim turdag'i statik OZU katta integral sxemalarining ichki strukturasi.

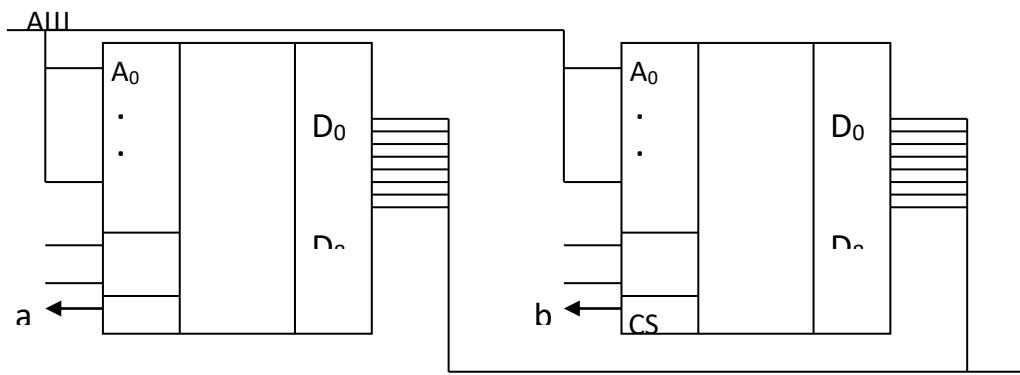


3.4 – rasm. Dinamik OZU katta integral sxemalarining ichki strukturasi.

3.4. Mikroprosessorli sistemalarining xotira qurilmasini loyixalash asoslari.

PZU, PPZU va ayrim turdag'i statik OZU mikrosxemalari asosida xotira qurilmasini loyixalash uchun talab etilgan xajimni ta'minlash maqsadida bir nechta katta integral sxemalarni xotira varag'i kabi ulash lozim. Xotira qurilmasining xar bir varag'idagi ma'lumotlar kirish/chiqish razryadlari soni mikroprosessor ma'lumotlar shinasi razryadlari soniga mos bo'lishi zarur.

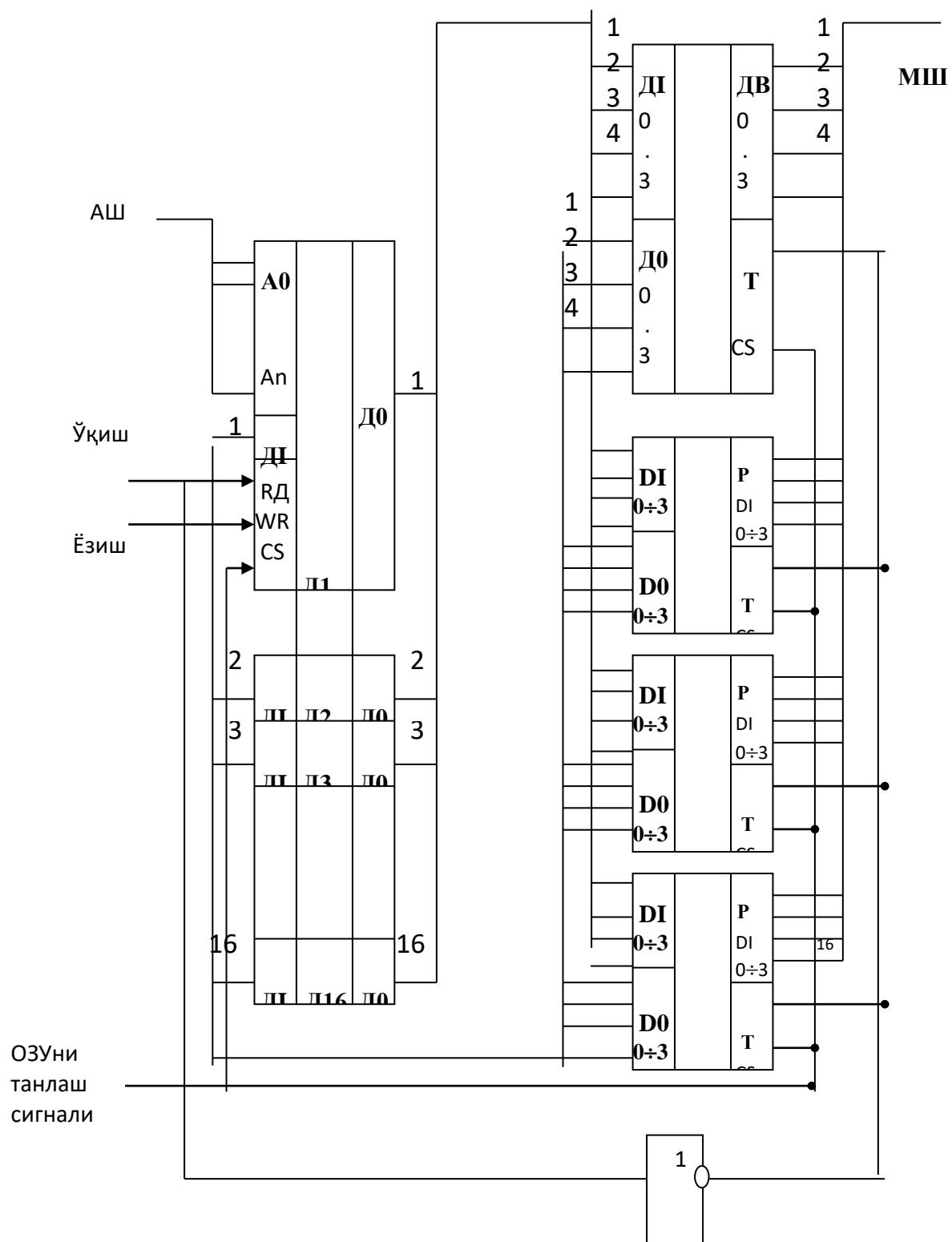
Statik OZU mikrosxemalarining ayrim turlarida to'plovchi matrisaning yacheyskalari bir razryadli strukturaga ega bo'lib, ularda ma'lumotlar kirishi va chiqishi uchun mikrosxemaning alovida oyoqchalari ajratilgan. Bunday mikrosxemalar asosida qurilgan operativ xotira qurilmasini mikroprosessorli boshqarish sistemalarining ikki yoqlama yo'nalishiga ega bo'lgan ma'lumotlar shinasi ulanishi 3.6-rasmda keltirilgan.



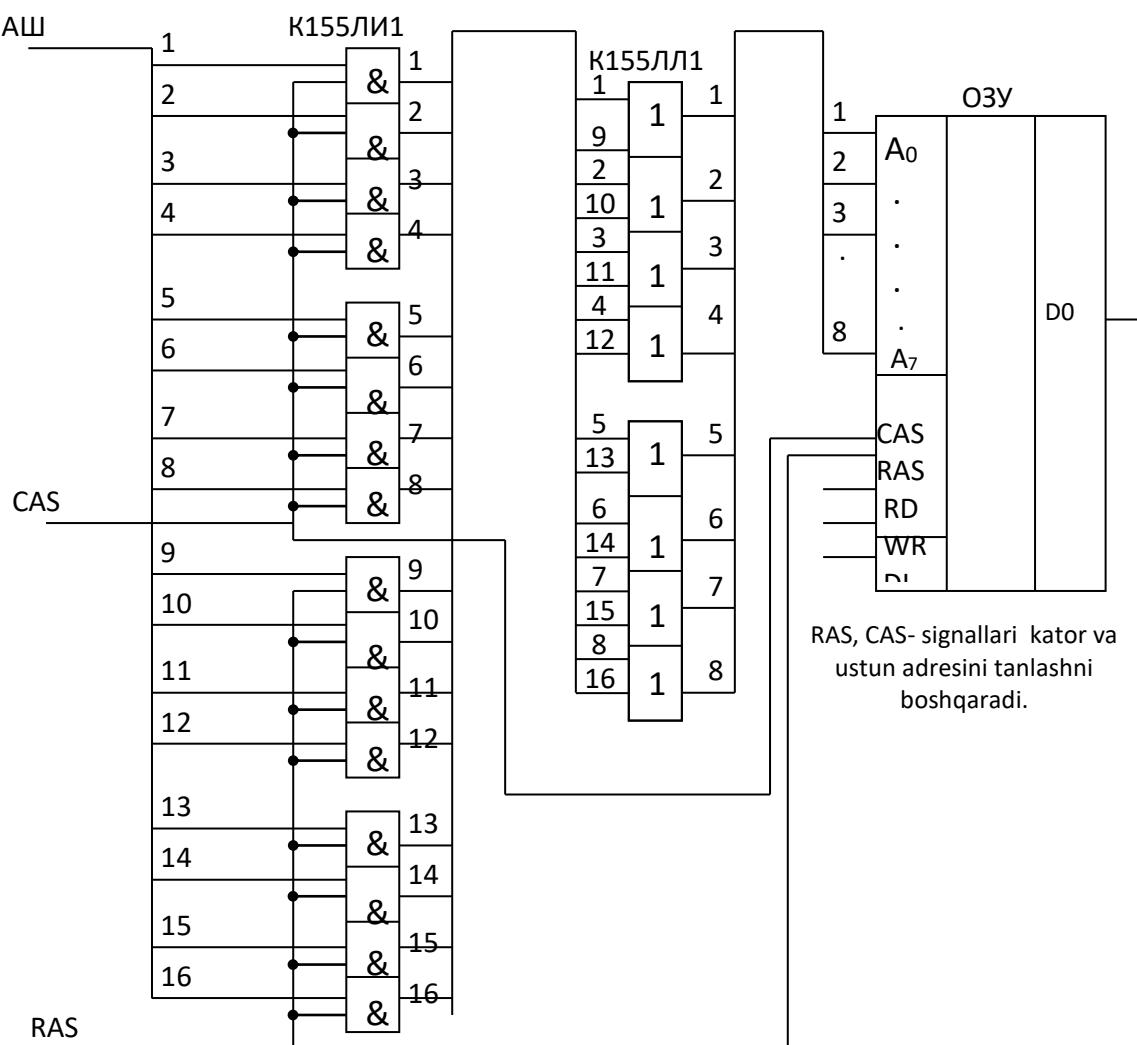
3.5-rasm. PZU, PPZU va ko‘p razryadli statik OZUmikrosxemalariga asoslangan xotira qurilmasining sxemasi. «a» va «b» - adres deshiffratorining chikishlari.

Dinamik xotira katta integral sxemalarida ko‘p xollarda adreslar buferi(AB) adreslar shinasiga nisbatan ikki marotaba kam kirishga ega bo‘lib, ularda adres shinasiga razryadlarini xotira mikrosxemasining qatorlar va ustunlar deshiffratorlariga qabul qilish jarayoni takt impulsi davri ikki qismga bo‘ligan xolda amalga oshiriladi. Birinchi qismida adresning katta razryadlari qatorlar deshiffratoriga, ikkinchi qismida adreslarning kichik razryadlari ustunlar deshiffratoriga qabul qilinadi (4.7-rasm). Bu jarayon RAS va CAS signallari bilan boshqariladi. Ma’lumotlar kiritish va chiqarish aloxida buferlar asosida amalga oshirilganligi uchun ma’lumotlarni kiritish buferi (MKB) va ma’lumotlarni chiqarish buferi(MCHB) tug‘ridan-tug‘ri MPni ikkiyoqlama yo‘nalishlik ma’lumotlar shinasiga ulanish imkoniyatiga ega emas.

Bunday ulanish shina formirovateli (SHF) mikrosxemasi yordamida amalga oshiriladi. Dinamik xotira uchun regenirasiya sxemasi aloxida quriladi.



3.6-rasm. Statik OZU qurilmasining sxemasi.



3.7-rasm. Dinamik OZU qurilmasida adreslar shinasini qiskartirilgan adreslar kirishlariga ularish sxemasi.

Quyidagi jadvalda ayrim seriyadagi xotira kata integral mikrosxemalari va ularning xajmi keltirilgan

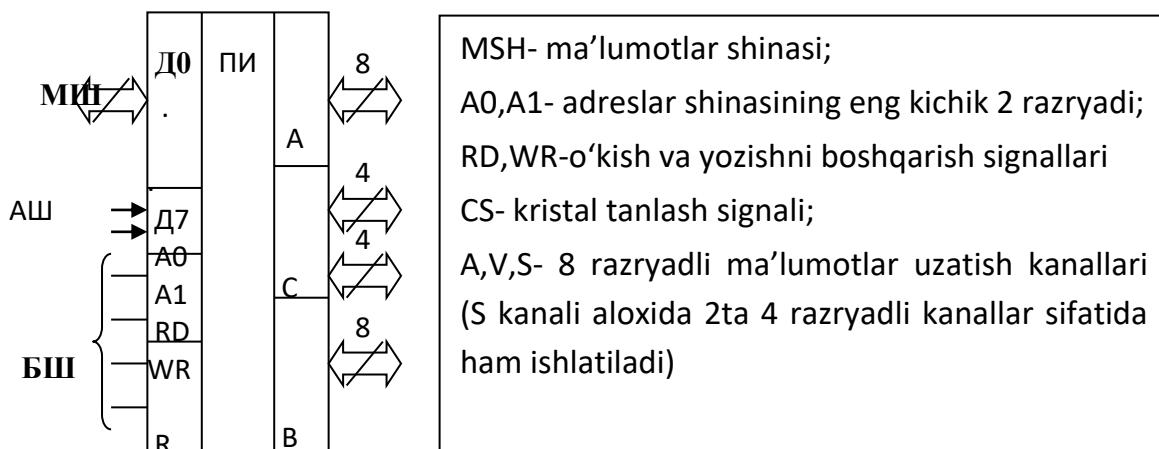
OZU		PZU		PPZU	
seriyasi	xajmi	seriyasi	xajmi	seriyasi	xajmi
Statik		Maskali		EYOEO'	
K132RU2 K137RU1;2 K565RU2	7 Kbit 1;16 Kbit 1 Kbait	K541RE1 K568RE1;2; 3 K596RE1	2 Kbait 2;8;16Kbait 8 Kbait	K558RR1 K558RR2 K1601RR1	2 Kbait 16 Kbait 2 Kbait
Diamik		Foydalanuvchi progr.		EYOUFO'	
K565RU1 K565RU5 K565RU6	1 Kbit 32 Kbit 64 Kbit	K565RT1 K556RT4 K556RT5	0.5 Kbait 1 Kbait 2 Kbait	K573RF1 K573RF2,5 K573RF4	1 Kbait 2 Kbait 4 Kbait

3.5. Mikroprosessorli sistemalarning interfeys kurilmalari Parallelъ va ketma-ket prinsiplarda ishlovchi interfeyslar. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida qo‘llanadigan inter-feyslar 2 ta guruxga bo‘linadi:

- parallel prinsipda ishlovchi interfeyslar;
- ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeyslar.

Interfeys katta integral sxemalari bilan mikroprosessor bloki orasida axborot parallelъ kodda almashiladi, interfeyslar va tashqi qurilmalar orasida esa interfeys ishlash prinsipining turiga qarab parallelъ yoki ketma-ket kodda axborot almashiladi.

Parallelъ interfeys ishlash prinsipi bilan tanishishni K580VV55 katta integral sxemasi misolida ko‘ramiz:



3.8-rasm. K580VV55 mikrosxemasining kirish/chiqish signallari.

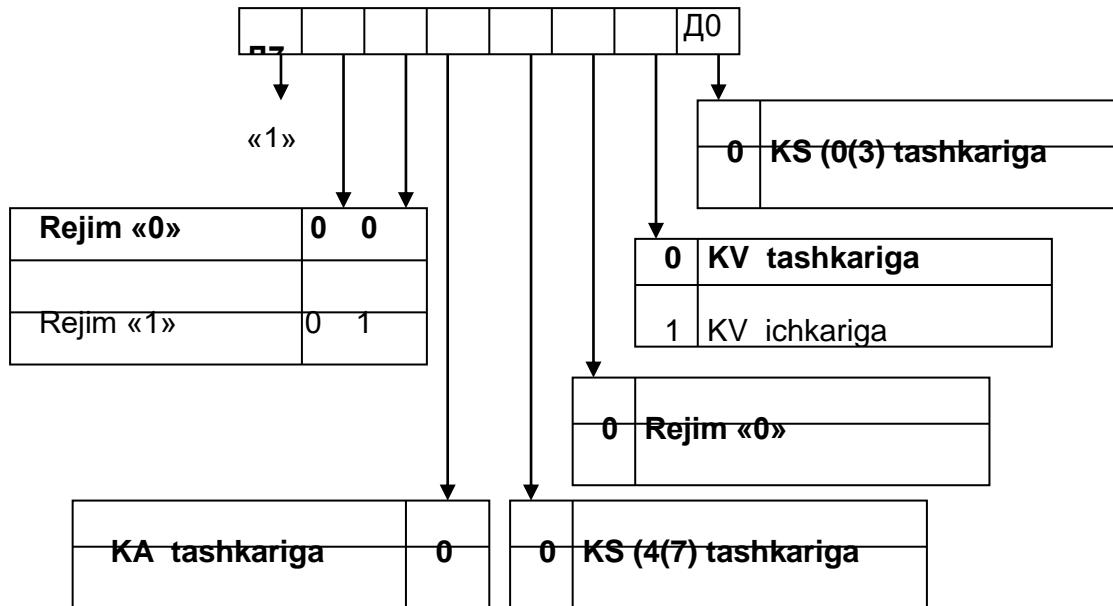
Bu parallel interfeysni 3 xil ish rejimidan biriga programmalashtirish mumkin:

“0” chi rejim – barcha kanallar bir-biriga bog‘lik bo‘lmagan xolda qabul qilishga yoki uzatishga ishlashi mumkin.

“1” chi rejim – A va V kanallari qabul qilishga yoki uzatishga ishlaydi, S(4-7) A kanali ulangan tashqi qurilma bilan boshqarish signallari bo‘yicha bog‘lanish uchun, S(0-3) V kanali ulangan tashqi qurilma bilan boshqarish signallari bo‘yicha bog‘lanish uchun ishlataladi.

“2” chi rejim – A va V kanallari ma'lumotlarni ikki yoqlama yo‘nalishda uzatish uchun ishlataladi, S kanalining vazifsi “1” chi rejimdagi bilan bir xil.

Interfeys ishslash rejimi boshqarish so‘zi registri (BSR) ga yozilgan kod bilan o‘rnataladi. BSRning formati 4.9-rasmda keltirilgan.



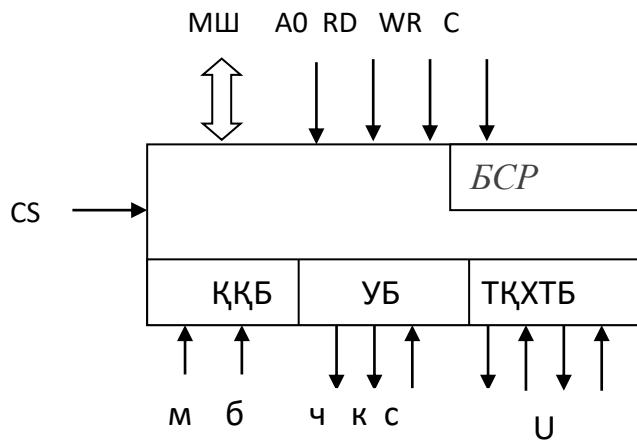
3.9-rasm. K580VV55 interfeysi uchun BSR formati.

Masalan, “0” chi rejimda A kanali va S kanalining kichik 4 razryadi boshqarish signallarini ob’yektga uzatish, V kanali va S kanalining katta 4 razryadi signallarni ob’yektdan qabul qilish uchun BSR ga 8A kodini uzatish zarur.

Mikroprosessor bilan parallel interfeys kanallari yoki BSR orasida ma’lumot almashinish jarayoni A0, A1, RD, WR signallari orqali boshqariladi. Mikroprosessordan axborotni interfeys kanallaridan biriga yoki BSR ga yozishni WR signali, o‘kishni esa RD signali boshkaradi. Kanallarni adreslash kodlari kuyidagi jadvalda keltirilgan.

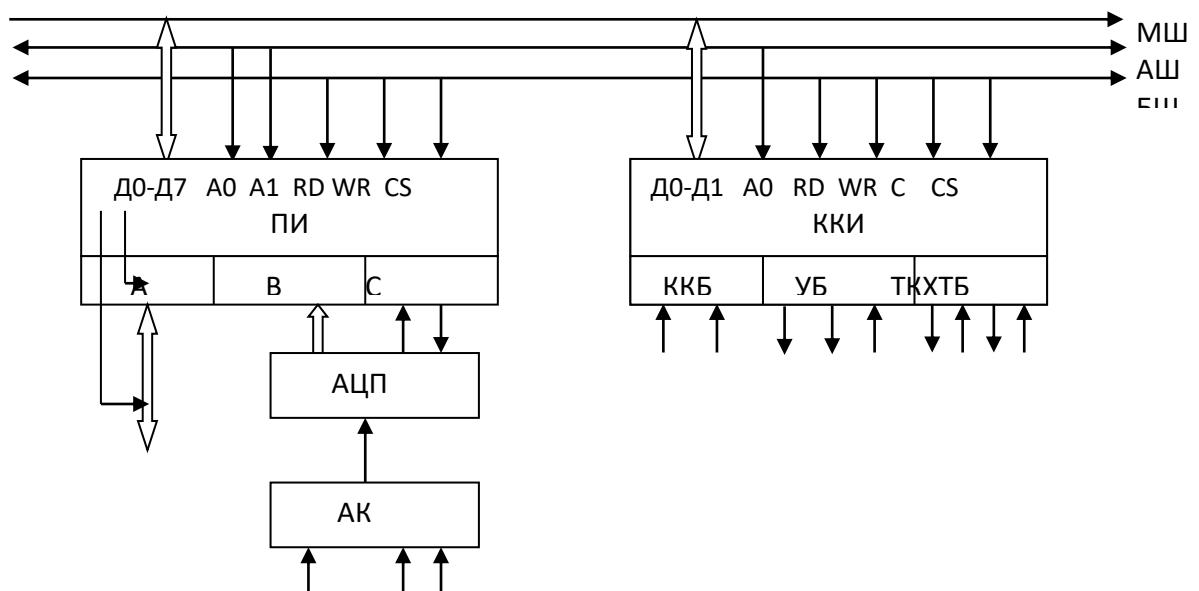
A1	A0	Kanal
0	0	KA
0	1	KV
1	0	KS
1	1	BSR

Ketma-ket interfeys ishslash prinsipi bilan tanishishni K580VV51 katta integral sxemasi misolida ko‘rib chikamiz.



QQB – qabul qilish bloki, UB – uzatish bloki, TQXTB – tashqi qurilma xolatini tekshirish bloki; m – ma'lumotlar kirishi, ch – ma'lumotlar chiqishi, k – uzatish jarayoni tugaganligini ko'rsatuvchi signal, b – uzatishni boshqarish signali, s – sinxronlash signali, U- signallar to'plami tashqi qurilma va ketma-ket interfeysning o'zaro uzatish va qabul qilishga tayyorligini so'roqlash va tasdiqlash signallari.

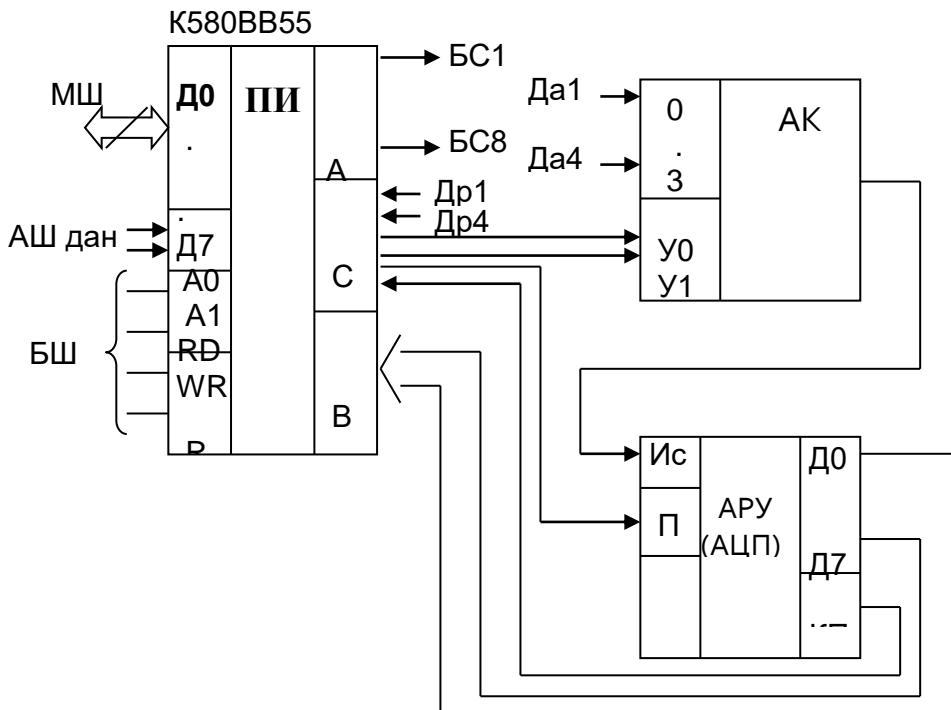
3.10- rasm. K580VV51 ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeysning kirish/chiqish signallari. 580VV51 ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeysni 5 xil rejimdan birida ishlash uchun programmalashtirish mumkin: sinxron uzatish rejimi; tashqi sinxronizasiya asosida uzatish rejimi; sinxron qabul qilish rejimi; asinxron uzatish rejimi; asinxron qabul qilish rejimi.



3.11-rasm. Interfeyslarning sistema shinalariga ulanish sxemasi.

3.6. Parallel interfeys orqali raqamli va uzlucksiz signallarni kiritish va chiqarish. Mikroprosessorli boshqarish sistemasi boshqarish ob'yektiga uning ijrochi

qurilmalarini ishga tushiruvchi boshqarish signallarini uzatishi, xamda ob'yekt xolatini nazorat qilish uchun uning datchiklari signallarini qabul qilishi lozim. Bu vazifalarni bajaruvchi parallel interfeysning bog'lanish sxemasi 4.12-rasmida keltirilgan.

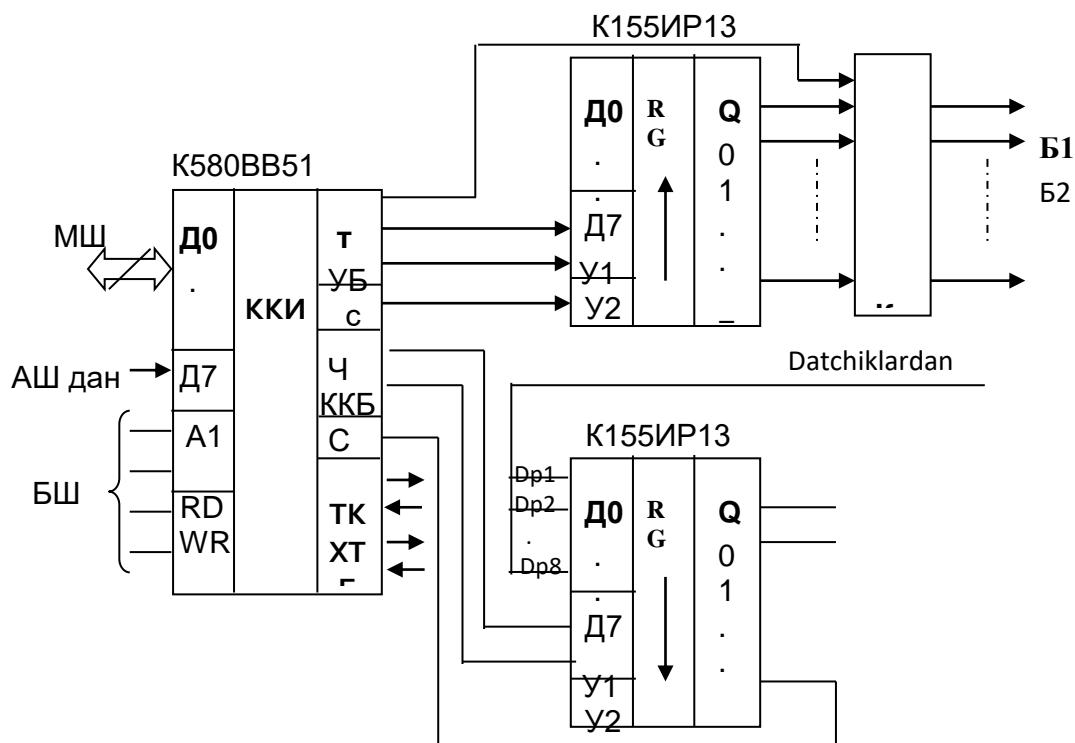


Bu yerda: BS1...BS8- ob'yekt uchun boshqarish signallari; Dr1..Dr4- raqamli datchiklar signallari; Da0..Da4-analog datchiklar signallari; U0,U1-analog komutatorni boshqarish signallari; AK-analog komutator; ARU(ASP)- analog raqamli o'zgartirgich; Is- ARUning analog signal kirishi; P - ARUning o'zgartirish jarayonini boshlashi uchun boshqarish signali; KP- o'zgartirish tugaganligini ko'rsavuchi signal; D0÷D7- analog datchik signalining raqamli ekvivalenti chiqishlari. 3.12 - rasm. Parallel interfeysning ob'yekt bilan ulanish sxemasi. Parallel interfeysning A kanali – boshqarish signallarini uzatish uchun, V kanali – uzluksiz signallarni raqamli ekvivalentini qabul qilish uchun, S kanalining 4 ta razryadi raqamli datchiklar signallarini qabul qilish uchun, qolgan 4 ta razryadi AK va ARU ni boshqarish uchun mo'ljallangan.

3.7. Ketma-ket interfeys orqali boshqarish ob'yekti bilan bog'lanish.

Mikroprosessorli boshqarish sistemasining ob'yekt bilan ketma-ket interfeys orqali bog'lanish sxemasi 4.13-rasmida keltirilgan. Mikroprosessorli boshqarish sistemasidan parallel kodda qabul qilingan boshqarish signallarini interfeys uzatgichi ketma-ket kodga aylantiradi va RG1 ga uzatadi. RG1 da boshqarish kodi parallel kodga

aylantiriladi va kommutasiya sxemasining kirishlariga uzatiladi. Uzatish jarayonining tugaganligini ko'rsatuvchi "T" signali kommutasiya sxemasi kirishidagi boshqarish signallarini o'z chiqishlari orqali boshqarish ob'yektiga uzatadi. Ob'yekt xolatini nazorat qiliuvchi raqamli datchiklar signallari RG2 ga parallel kodda qabul qilinadi va ketmama-ket kodga aylantirilib, interfeysga so'ngra yana parallel kodga aylantirilib mikroprosessorga uzatiladi.

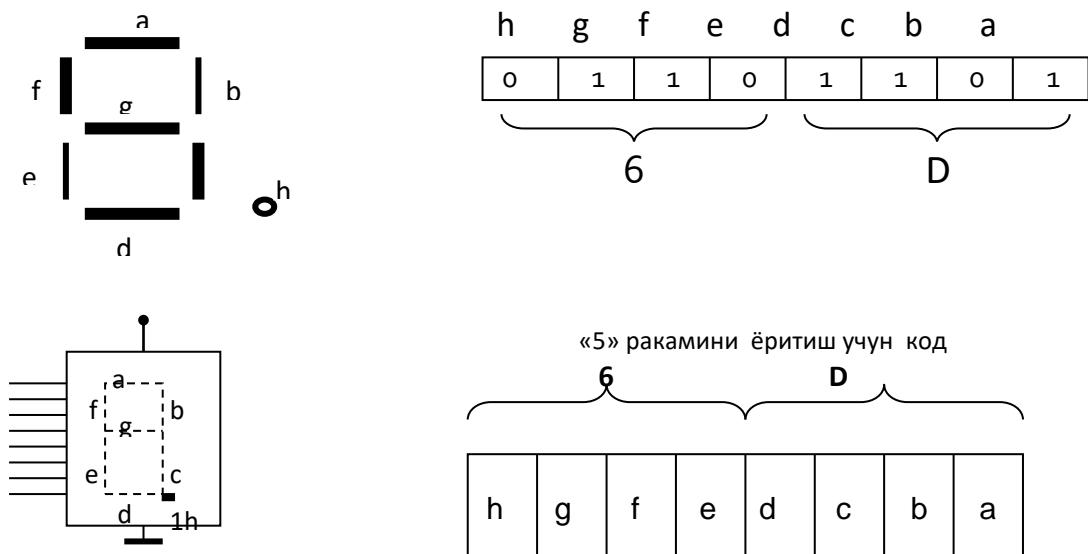


Bu yerda: B1...B8- ob'yekt uchun boshqarish signallari; Dr1..Dr8- raqamli datchiklar signallari; RG1 va RG2 surish registrlari; K-kommutasiya sxemasi. 3.13 - rasm. Ketma-ket interfeys yordamida ob'yekt bilan bog'lanish sxemasi.

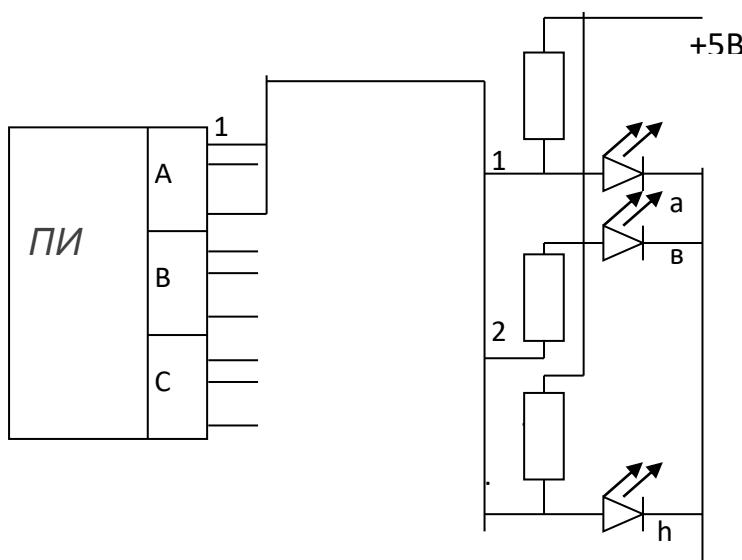
3.8. Mikroprosessorli sistemalarda qo'llaniladigan display va klaviatura.

Display va klaviatura har qanday hisoblash sistemasidagi kabi mikroprosessorli boshqarish sistemalarida xam operator va sistema orasida muloqat (dialog)ni ta'minlash uchun xizmat qiladi. Display o'z vazifasiga ko'ra universal (sanoatda ishlab chiqariladigan standart displaylar) xamda maxsus turlarga ajratiladi. Universal display elektron nur trubkalari yoki suyuq kristalli ekran asosida qurilgan bo'lib, ekranning turli koordinatalarida kerakli simvol yoki belgilarni yoritadi. Universal displaylarning asosiy ko'rsatkichi aniqlik darajasi bo'yicha xarakterlanadi. Ekranda qancha ko'p nuqtani yoritish imkoniyati bo'lsa, aniqlik darajasi shunchalik yuqori hisoblanadi. Maxsus

displeylar cheklangan soxalarda qo'llaniladi, ularning imkoniyati xam universal displeylarga nisbatan ancha kam. Maxsus displeylar “Yetti segmentli” nomi bilan ataluvchi maxsus indikatorlar asosidagi chiziqli displey ko‘rinishiga yoki eng sodda xolda har bir informasion yoki boshqarish razryadi xolatini ko‘rsatuvchi nur diodlari guruxlaridan iborat bo‘lishi mumkin. 4.14-rasmida 7 segmentli indikatorning ishlash prinsipi keltirilgan.



Masalan «5» raqamini indikatorda yoritish uchun uning a, c, d, f, g segmentlariga «1» signali, qolgan b, e, h segmentlariga esa “0” signali uzatish zarur (16 lik sanoq sistemasida 6D kodi). 3.14-rasm. Yetti segmentli indikatorning ishlash prinsipi.

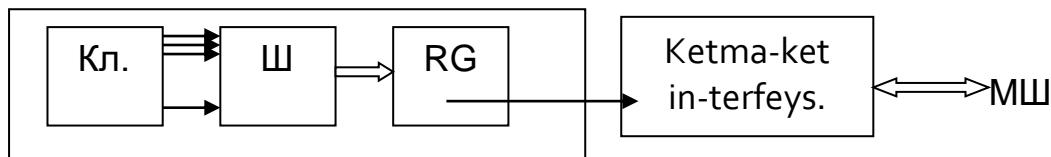


3.15-rasm. Yetti segmentli indikatorning parallel interfeysga ulanish sxemasi.

Yetti segmentli indikator asosidagi chizikli display orqali 16 razryadli ma'lumotlar va adreslar shinalarining xolatini ko'rsatuvchi display lineykasining sxemasi quyidagi

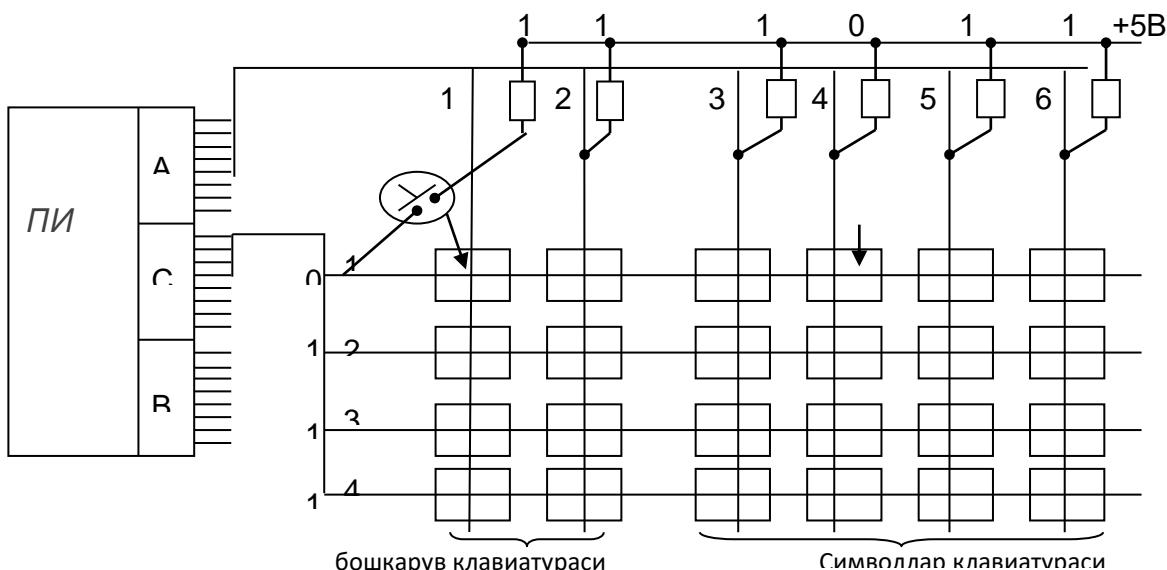
ko‘rinishga ega (3.16-rasm). Bu displayda simvollar ketma-ketligini yoritish - indikatorlarni navbatma-navbat tanlash orqali dinamik rejimda amalga oshiriladi.

Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida universal yoki maxsus klaviatura qo‘llanilishi mumkin. Universal klaviatura o‘z ichiga bir necha alfavitdagi simvollarni, raqamlarni, turli belgilarni, boshqarish xamda yordamchi klavishlarni olishi mumkin. Klaviatura sistema shinasi bilan shiffrator va surish registerlari, ketma-ket yoki parallel interfeyslar yordamida bog‘lanadi.



Kl- klaviatura; Sh- shiffrator; RG- registr.

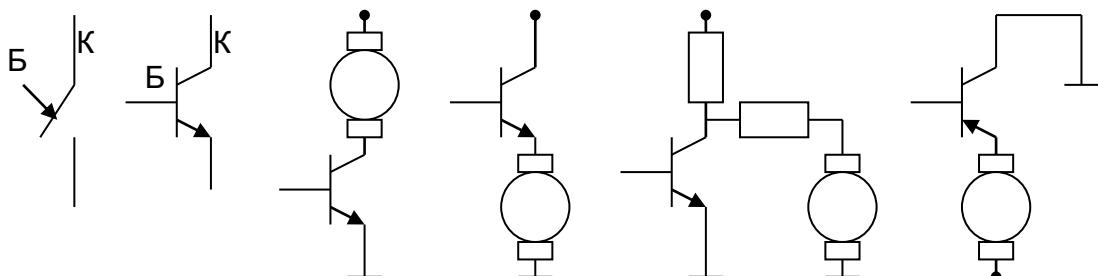
3.17-rasm. Klaviaturani sistemaning ma’lumotlar shinasi bilan ulanish sxemasi. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida qo‘llanadigan klaviatura umumiyl xolda quyidagi klavishlar gruxlarini o‘z ichiga oladi: alfavit-raqamli, simvollarni va turli belgilarni klavishlari; boshqarish klavishlari; manbaaga ularash, dastlabki xolatga o‘rnatish, uzelishlarni tashqil qilish va sozlash jarayonida zarur bo‘ladigan qadamli rejim klavish va tumblerlari. Birinchi ikki gurux klavishlari programma vositasida qabul qilinadi va bosilgan klavishga mos podprogramma ishga tushiriladi, qolganlari esa apparat vositalari yordamida mikroprosessorli boshkarish sistemasiga ta’sir qiluvchi klavishlar.



3.18-rasm. Maxsus klaviaturaning parallel interfeysga ulanish sxemasi.

3.18-rasmda keltirilgan sxemada klavishlar 4 ta qator va 6 ta ustunli matrisa sifatida ulangan bo‘lib, klavishlar bosilmagan xolatda ustunlarda “1” signali bo‘ladi. Novbatma-novbat qatorlarga “0” signalini yuborish va shu vaqtida ustunlar signallarini qabul qilish orqali klavishlardan birortasi bosilganligi xakida ma’lumot olish mumkin. Qatorlardagi va ustunlardagi qabul qilingan kodlarni analiz qilish natijasida qaysi klavish bosilganligini aniqlash mumkin.

3.9. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarini ob’yekt bilan tok va kuchlanish bo‘yicha bog‘lanish sxemalari. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarining interfeyslari chiqishlarida boshqarish ob’yektining ijrochi qurilmalari uchun boshqarish signallari mantiqiy “1” yoki “0” ko‘rinishida bo‘lib, ular ob’yekt dvigatellarini ishga tushirish quvvatiga ega emas. Boshqarish ob’yektlari dvigatellari uchun zarur parametrlarga ega bo‘lgan boshqarish signallarini elektron kalitlar orqali ulash prinsiplarini tushuntiruvchi sxemalarning soddalashtirilgan ko‘rinishi 3.19-rasmda keltirilgan.



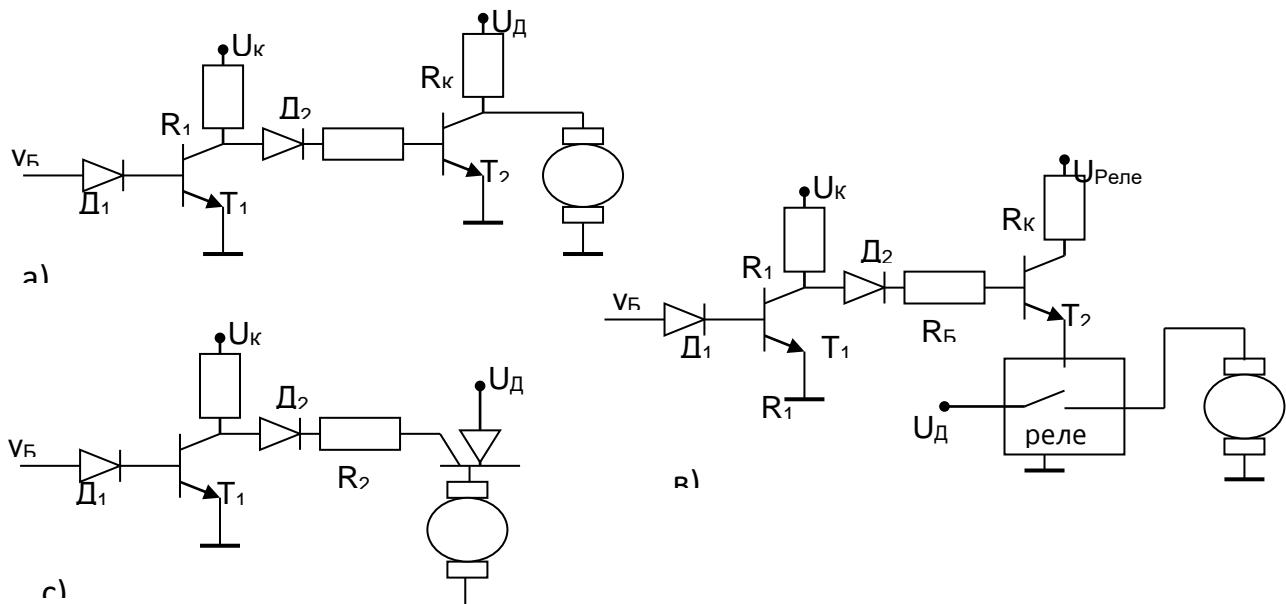
dvigatel boshqarish ob’yektiniing yuritmasini xarakatga keltiruvchi vosita sifatida:

a) - kollektor zanjiriga; v) va d) - emitter zanjiriga; c) - yuk zanjiriga ulangan

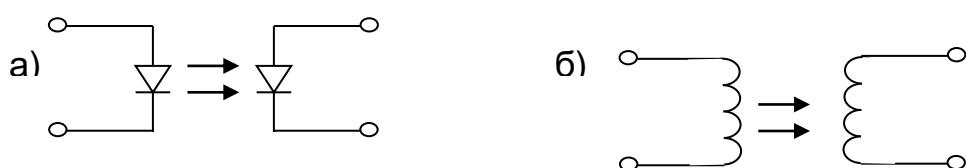
3.19-rasm. Dvigatellarni tranzistorli kalitning kollektor, emitter va yuk zanjirlariga ulanish sxemalari.

Mikroprosessorli boshqarish sistemasining interfeyslari chiqishlaridan uzatiluvchi boshqarish signali tranzistor bazasiga ulangan bo‘lib, uni ochilish va yopilish jarayonini boshqaradi. Dvigatellar ishini raqamli boshqarishda impulsning chastotasi va kengligi orqali boshqarish usullari (chastotno-impulsnuye i shirotno-impulsnuye upravleniye) keng tarqalgan. Bu sxemalar uzlusiz boshqarish signallari uchun xam nazariy jixatdan qo‘llanilishi mumkin. Bog‘lanish sxemalarida kommutasiya elementi sifatida asosan

tranzistor, tiristr yoki rele qo'llaniladi. Tranzistorli kuchaytirish sxemalari kam quvvali dvigatellarni boshqarishda keng qo'llaniladi va kaskadlar asosida bir nechta tranzistor kuchaytirgichlari ketma-ket ulanishi orqali bog'lanish sxemalari xosil qilinadi. O'rtacha quvvatli dvigatellar uchun rele asosidagi va yuqori quvvatli dvigatellar uchun tiristr asosidagi bog'lanish sxemalarini qo'llash maqsadga muvofiq xisoblanadi.



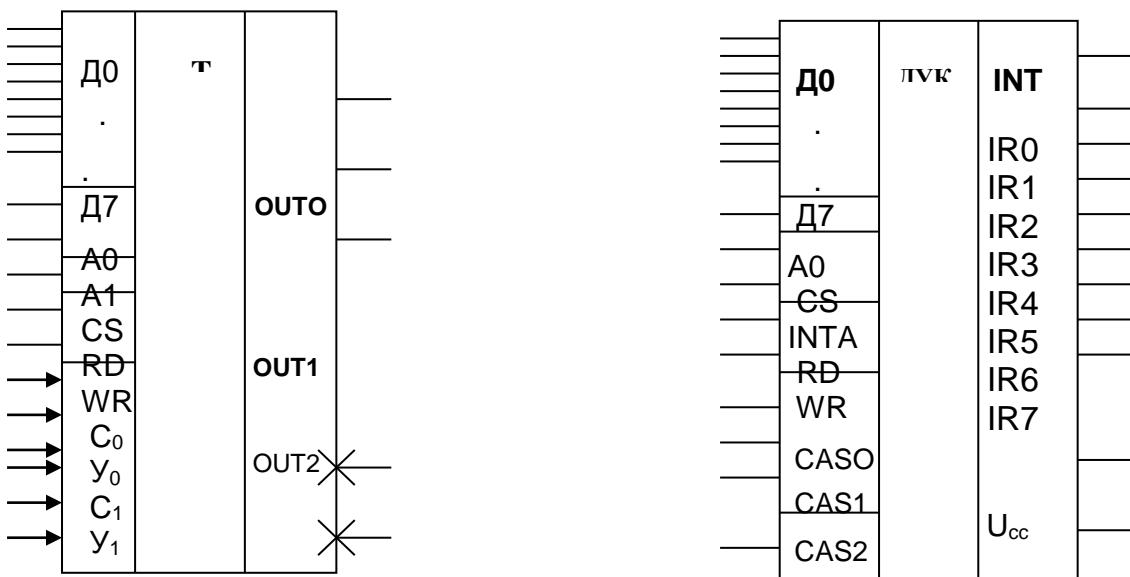
3.20-rasm. a) tranzistor, v) rele va s) tiristr asosidagi bog'lanish sxemalarining soddalashtirilgan ko'rinishlari. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida raqamli boshqarish qismini yuqori kuchlanishlarga ega bo'lgan qismdan elektr signallari bo'yicha ajratish sxemalarini qo'llash ularning ishonchli ishlash darajasini oshiradi va yuqori kuchlanishlardan saqlaydi. Bunday sxemalarga misol sifatida yorug'lik nuri oqimiga asoslangan optik elementlardan iborat sxemalar va magnit maydon oqimlariga asoslangan magnit elementlar qo'llanilgan sxemalar kiradi.



3.21-rasm. Zanjirlarni elektr signallari bo'yicha a) optik ajratish va b) galvanik ajratish sxemalari.

3.10. Taymer va darajali uzilishlar kontollerining tuzilishi va ishlash prinsiplari. Mikroprosessorli sistemalarida bir qator qo'shimcha funksiyalarni

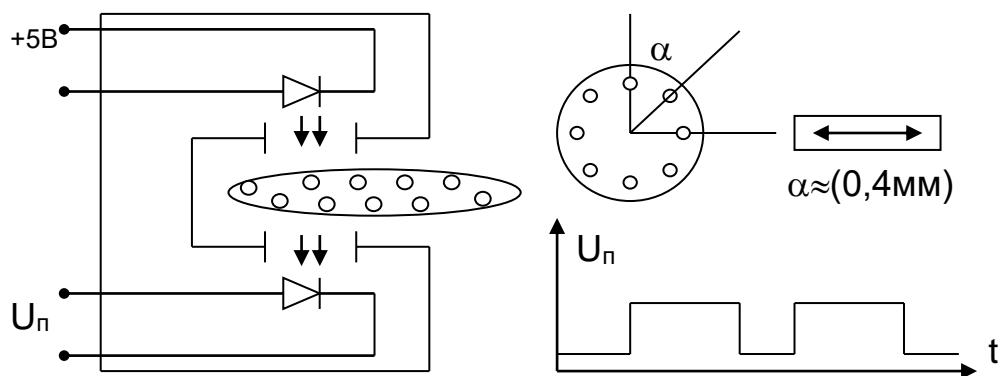
bajaruvchi katta integral sxemalar ko‘llaniladi. Ularga taymer va darajali uzilishlar kontrolleri misol bo‘la oladi. Taymer katta integral sxemasi mikroprosessorli boshqarish sistemalarida turli vaqt intervallarini xosil qilish va impulslar ketma-ketligi turidagi signallarni qayta ishslash uchun xizmat qiladi



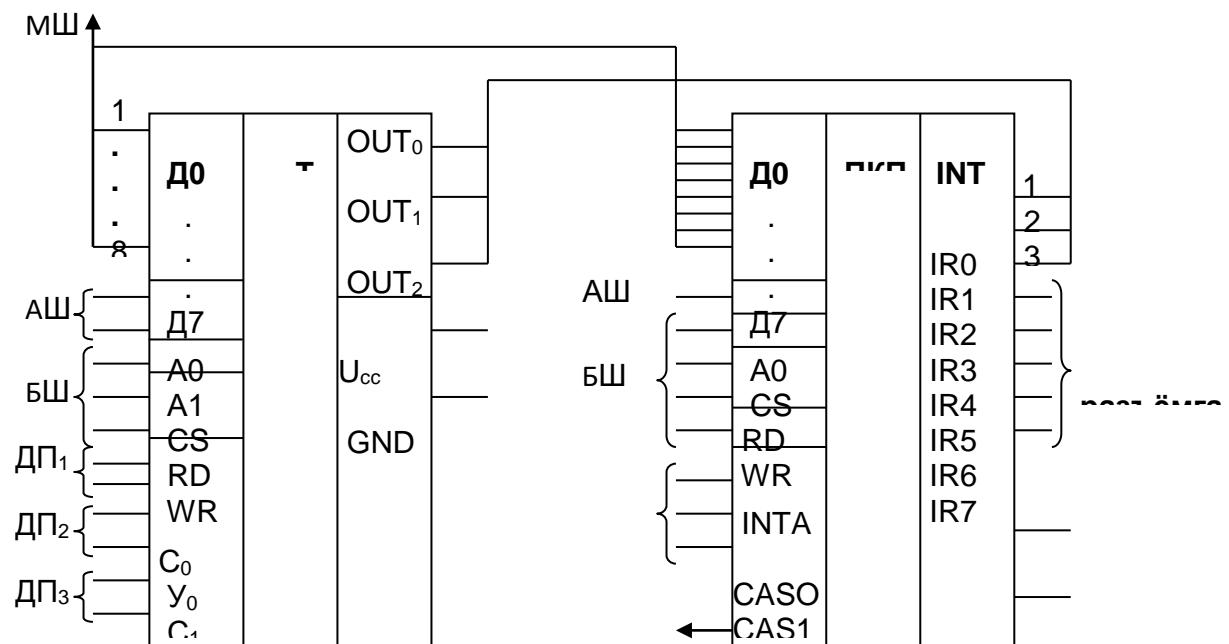
3.22-rasm. **K580VI53** seriyasidagi taymerning va **K580VN59** seriyadagi darajali uzilishlar kontrollerining sxematik ko‘rinishi.

Masalan K580VI53 taymeri 3 ta bir-biriga bog‘lik bo‘lmagan 16 razryadli ayiruvchi sanash qurilmalaridan iborat. Ular 2/10 lik va 2 lik sanoq sistemalarida ishlashi mumkin. Har bir sanash qurilmasini bir necha ish rejimidan (multivibrator, yakkavibrator, tug‘ri impulslar generatori va x.k.) biriga programmlashtirish mumkin. Har bir sanash qurilmasi Si – impulslar kirishiga, Yi –boshqarish kirishiga va OUTi – chiqish signaliga ega.Taymerni programmalash davomida uning sanash qurilmasiga 16 razryadli son yoziladi. Yi-boshqarish singnali ruxsati bilan Ci- kirishidagi har bir impuls sanash qurilmasidagi sonni bittaga kamaytiradi va u “0” soniga yetganda OUTi – chiqishida ish rejimiga mos bo‘lgan singnal xosil bo‘ladi. Masalan, taymer schetchiklaridan birini impulslar ketma-ketligi kurinishidagi signal beruvchi, «Elektronika NSTM-01» robotining chiziqli xarakat yuritmalari yo‘l datchikiga ulash mumkin (4.23-rasm). Darajali uzilishlar kontrolleri (DUK) mikroprosessorli boshqarish sistemalarida apparat vositalari va programma asosida xosil qilinadigan turli uzilish so‘roqlariga (asosiy programmani vaqtincha to‘xtatib, uzilish so‘rog‘iga mos

programmani ishga tushirish va u bajarib bo‘lingandan so‘ng asosiy programmani uzilish bo‘lgan joyidan davom ettirish) xizmat ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan. DUK ning ishlash prinsipi bilan tanishishni K580VN59 katta integral sxemasi misolida ko‘ramiz (4.22-rasm). Har bir DUK 8 ta uzilish surog‘iga (IR0, IR1,..., IR7) xizmat ko‘rsata oladi. Bir nechta DUKlarni kaskadlash sxemasi orqali ulash bilan 64 tagacha uzilish so‘rog‘iga xizmat ko‘rsatuvchi sxemani xosil qilish mumkin. CAS0, CAS1, CAS2 - kaskadlash sxemasi bo‘yicha ulanish kirishlari. Bunday sxemada bitta DUK yetakchi, qolganlari ergashuvchi xisoblanadi. Ularning yetakchilik yoki ergashuvchanlik maqomi MS kirishi orqali o‘rnataladi. INT, INTA – mikroprosessor bilan bog‘lanish singlari.



3.23-rasm. “Elektronika NSTM-01” roboti impulsli datchigining ishlash prinsipi.



3.24– rasm. Taymer va DUKni sistema shinalariga ulanish sxemasi.

Biror IRi-kirishi orqali uzilish so‘rog‘i kelganda DUK mikroprosessorga INT orqali uzilish so‘rog‘i yuboradi. Mikroprosessor bajarayotgan komandasini oxiriga

yetkazib, uzilishga tayyorlik singnali INTA ni DUKga uzatadi va undan 3 baytli podprogrammaga o‘tish komandasini qabul qiladi. Bu podprogrammada kelgan uzilish so‘rog‘iga mos xizmat ko‘rsatish programmasi joylashgan bo‘ladi. 5.17-rasmida taymer va DUKning mikroprosessorli sistemaning adreslar, ma’lumotlar va boshqarish shinalariga ulanish sxemasi keltirilgan.

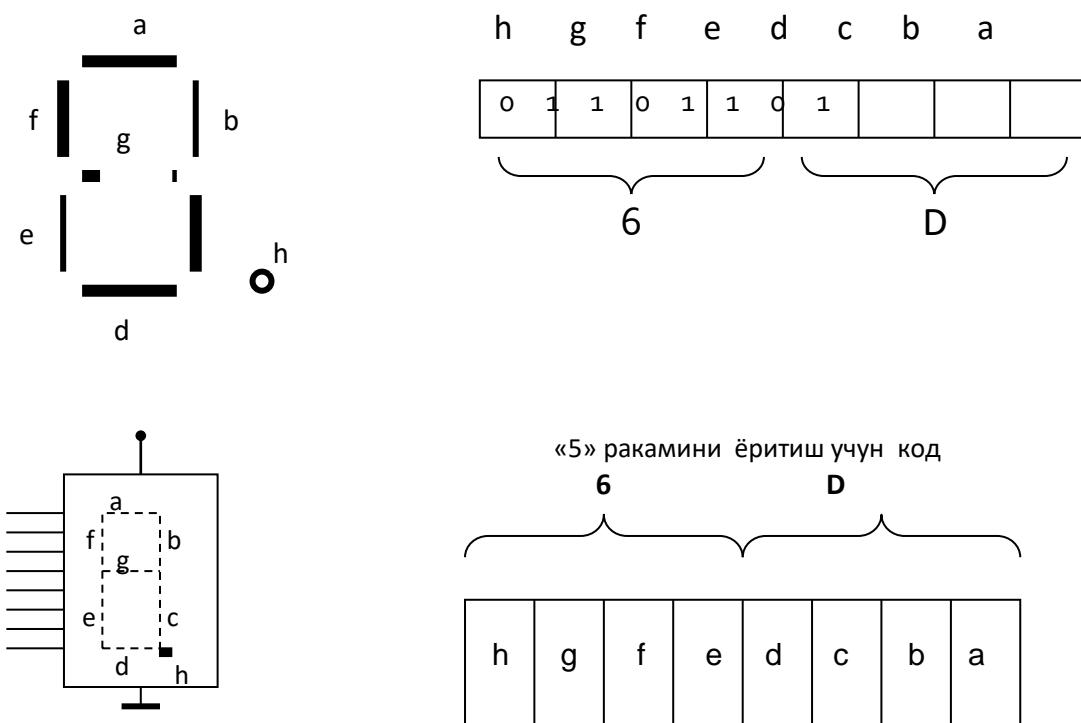
Adabiyotlar royxati

- 1.Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
2. Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.
3. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства АВР фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
4. Программирование на языке С для АВР и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
5. Джон Мортон. Микроконтроллеры АВР. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.

4-amaliy mashg‘ulot: Mikroprosessorli sistemalarda qo‘llaniladigan indikatsiya va boshqaruvi tugmalari ulanishi.

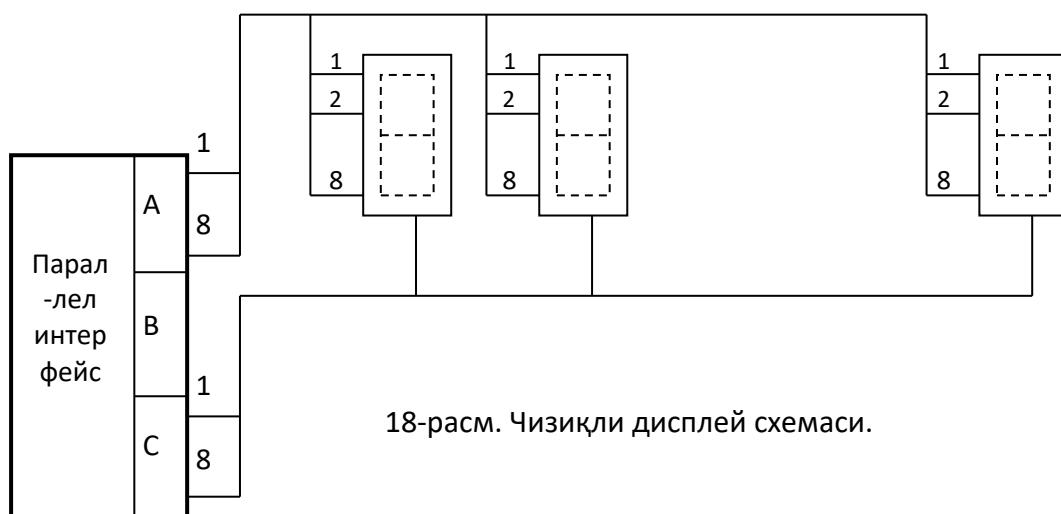
Ishdan maqsad: Displey va klaviatura xar qanday xisoblash sistemasidagi kabi mikroprosessorli boshqarish sistemalarida xam operator va sistema orasida muloqat(dialog)ni ta’minlash uchun xizmat qiladi. Displey o‘z vazifasiga ko‘ra universal(sanoatda ishlab chiqariladigan standart displeylar) xamda maxsus turlarga ajratilish. Universal display elektron nur trubkalari yoki suyuq kristalli ekran asosida qurilgan bo‘lib, ekranning turli koordinatalarida kerakli simvol yoki belgilarni yoritadi. Universal displeylarning asosiy ko‘rsatkichi aniqlik darajasi bo‘yicha xarakterlanadi. Ekranda qancha ko‘p nuqtani yoritish imkoniyati bo‘lsa, aniqlik darajasi shunchalik yuqori xisoblanadi. Maxsus displeylar cheklangan soxalarda qullaniladi, ularning imkoniyati xam universal displeylarga nisbatan ancha kam. Maxsus displeylar “Yetti segmentli” nomi bilan ataluvchi maxsus indikatorlar asosidagi chiziqli display

ko‘rinishiga yoki eng sodda xolda xar bir informasision yoki boshqarish razryadi xolatini ko‘rsatuvchi nur diodlari gruxlaridan iborat bo‘lishi mumkin. 5.7-rasmida 7 segmentli indikatorning ishslash prinsipi keltirilgan.

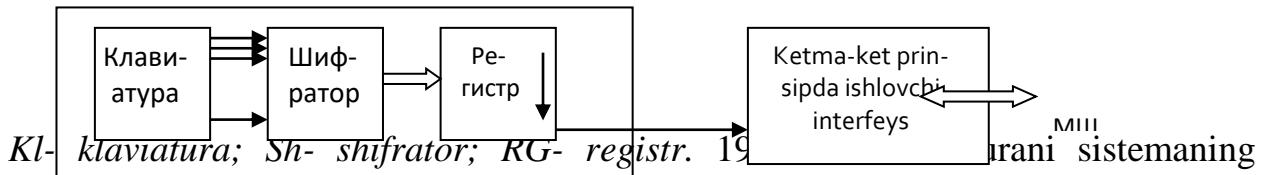


17-rasm. Yetti segmentli indikatorning ishslash prinsipi.

Masalan «5» raqamini indikatorda yoritish uchun uning a, c, d, f, g segmentlariga «1» signali, qolgan b, e, h segmentlariga esa “0” signali uzatish zarur (16 lik sanoq sistemasida 6D kodi). Yetti segmentli indikator asosidagi chizikli display orqali 16 razryadli ma’lumotlar va adreslar shinalarining xolatini ko‘rsatuvchi display sxemasi quyidagi ko‘rinishga ega (18-rasm). Bu displayda simvollar ketma-ketligini yoritish indikatorlarni navbatma-navbat tanlash orqali dinamik rejimda amalga oshiriladi.



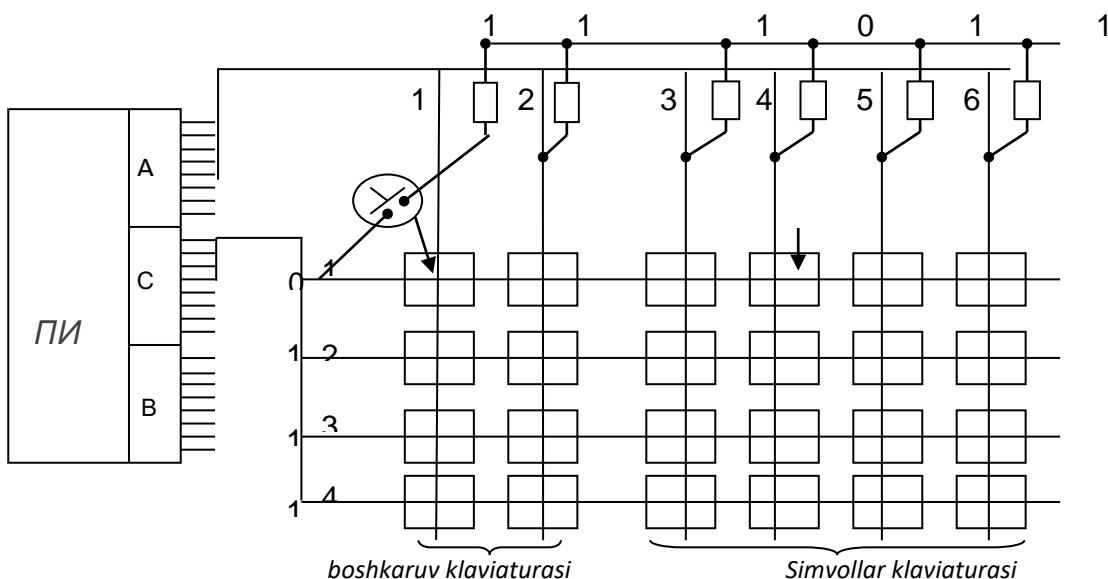
18-расм. Чизиқли дисплей схемаси.



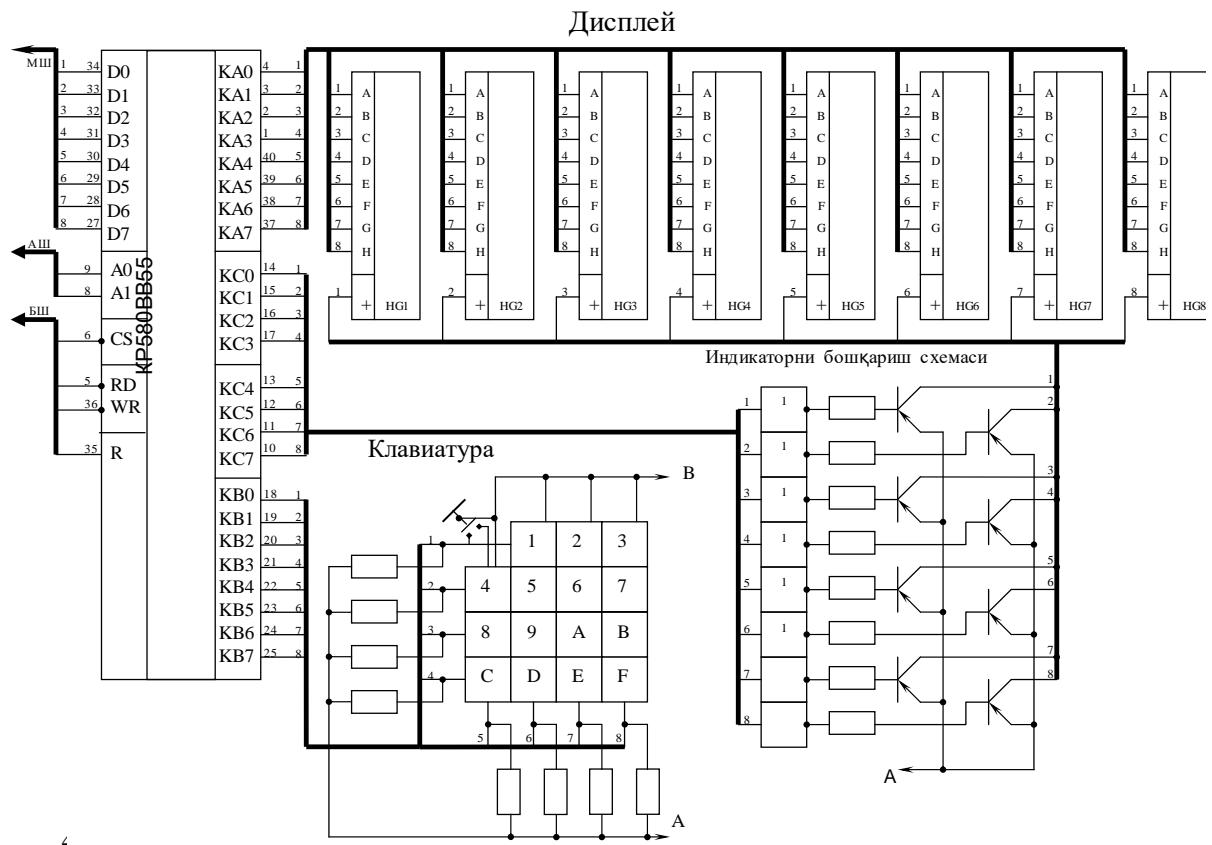
ma'lumotlar shinasi bilan ulanish sxemasi. Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida universal yoki maxsus klaviatura qo'llanilishi mumkin. Universal klaviatura o'z ichiga bir necha alfavitdagi simvollarni, raqamlarni, turli belgilarni, boshqarish xamda yordamchi klavishlarni olishi mumkin. Klaviatura sistema shinasi bilan shiffrator va surish registerlari, ketma-ket yoki parallel interfeyslar yordamida bog'lanadi.

Mikroprosessorli boshqarish sistemalarida qo'llanadigan klaviatura umumiylarda quyidagi klavishlar gruxlarini o'z ichiga oladi: alfavit-raqamli simvollarning va turli belgilarning klavishlari; boshqarish klavishlari; manbaaga ularash, dastlabki xolatga o'rnatish, uzhishlarni tashqil qilish va sozlash jarayonida zarur bo'ladigan qadamli rejim klavishlari. Birinchi ikki gurux klavishlari programma vositasida qabul qilinadi va bosilgan klavishga mos podprogramma ishga tushiriladi, qolganlari esa apparat vositalari yordamida mikroprosessorli boshkarish sistemasiga ta'sir qiluvchi klavishlar.

20-rasmda klavishlar 4 ta qator va 6 ta ustunli matrisa sifatida ulangan bo'lib, klavishlar bosilmagan xolatda ustunlarda "1" signali bo'ladi. Novbatma-novbat qatorlarga "0" signalini yuborish va shu vaqtida ustunlar signallarini qabul qilish orqali klavishlardan birortasi bosilganligi xakida ma'lumot olish mumkin. Qatordagi va ustunlardagi qabul qilingan kodlarni analiz qilish natijasida qaysi klavish bosilganligini aniqlash mumkin.



20-rasm. Maxsus klaviaturaning parallel interfeysga ulanish sxemasi



21-rasm. Display va klaviaturani parallel interfeys orqali mikroprosessorli boshqarish qurilmasiga ulanish sxemasi.

V. KEYSLAR BANKI.

1-Keys: Bizga ma'lumki, korxonalarda bir necha yillar mobaynida qo'llanilib kelayotgan robotlarning yangi vazifalarni bajarishga moslashtirish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ularning boshqarish tizimlari nisbatan eski elementlar bazasiga asoslangan bo'lib, yangi masalalarni yechishga moslashtirish murakkab jarayon hisoblanadi va katta harajatlarni talab qiladi.

Shu sababli ushbu robotlarning boshqarish tizimini yangi elementlar bazasiga asoslangan qurilmalar bilan almashtirish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Shu maqsadga erishish uchun qanday zamonaviy elementlar bazasi talab etiladi? Bu muammo qanday hal etilishi kerak? Muammo yechimini izlab toping va takliflar kiritning.

Keysni amalga oshirish bosqichlari.

Bosqichlar	Topshiriqlar
1-bosqich	Taqdim etilgan aniq vaziyatlar bilan tanishib chiqing. Muammoli vaziyat mazmuniga alohida e'tibor qarating. Muammoli vaziyat qanday masalani hal etishga bag'ishlanganligini aniqlang.
2-bosqich	Keysdagi asosiy va kichik muammolarni aniqlang. O'z fikringizni guruh bilan o'rtoqlashing. Muammoni belgilashda isbot va dalillarga tayaning. Keys matnidagi hech bir fikrni e'tibordan chetda qoldirmang.
3-bosqich	Guruh bilan birgalikda muammo yechimini toping. Muammoga doir yechim bir necha variantda bo'lishi ham mumkin. Shu bilan birga siz topgan yechim qanday natijaga olib kelishi mumkinligini ham aniqlang.
4-bosqich	Guruh bilan birgalikda keys yechimiga doir taqdimotni tayyorlang. Taqdimotni tayyorlashda sizga taqdim etilgan javdalga asoslaning. Taqdimotni tayyorlash jarayonida aniqlik, fikrning ixcham bo'lishi tamoyillariga rioya qiling

2-Keys: Robotlarni dasturlash masalalari yuqori malakali mutaxassislarni jalg etish orqali amalga oshiriladi. Bunda dasturchilar guruhi ma'lum vaqt saflaydi va katta mablag' talab etiladi. Hozirgi kunga kelib robotlarni dasturlashda qo'llaniladigan yondoshuvlar ko'p:

- Robot maketini operator tomonidan harakatlantirish orqali (robot-kopir) dasturlash;
- Robotning 3D-modeli orqali dasturlash jarayonini avtomatlashtirish;
- Boshqarish tizimi kontrollerlarini SEMATIC-s7 tizimi orqali dasturlash.

Yuqorida bildirilgan fikr to‘g‘rimi? Sizningcha, robotlarni dasturlash jarayoniga qaysi turdag'i yondoshuvni qo‘llashga ehtiyoj katta?

Keysni amalga oshirish bosqichlari

Bosqichlar	Topshiriqlar
1-bosqich	Keys bilan tanishib chiqing. Muammoli vaziyat mazmuniga alohida e’tibor qarating. Muammoli vaziyat qanday masalani hal etishga bag‘ishlanganligini aniqlang.
2-bosqich	Masalan, uy yoki ofis sharoitlarida ishlatiladigan robotlar uchun qo‘llaniladigan dasutrlarni aniqlang. Ularning faol qo‘llanilishi ish mahsulorligi va samarasiga qanday ta’sir ko‘rsatishini aniqlang.
3-bosqich	Dasturlarning aniq ishlashiga ta’sir ko‘rsatadigan omillarni aniqlang. Ular bir nechta bo‘lishi mumkin. Yuqoridagi holat uchun sabab bo‘lgan omilni aniqlang va muammo yechimini izlang. Topgan yechimni asoslang va aynan shu vaziyatga sabab bo‘lganligini misollar yordamida izohlang.
4-bosqich	Keys yechimi bo‘yicha o‘z fikr-mulohazangizni yozma ravishda yoriting va taqdim eting.

KEYSLI VAZIYATLAR

(O‘quv mashg‘ulotlarida foydalanish uchun tavsiya etiladi)

1-keys: Robotlarni boshqarish tizimlarini loyihalashda mikroprosessorlarga asoslangan qurilma, mikrokontrollerga asoslangan qurilma, Siemens, Honeywell va boshqa yetakchi kompaniyalar kontrollerlariga asoslangan qurilma keng qo‘llaniladi.

Robotlar turlarini tahlil qilish asosida qanday robotlarga yuqorida qayd etilgan qurilmalarning qaysi turini qo‘llash maqsadga muvofiq deb hisoblaysiz? O‘z mulohazalariningizni bayon qiling.

2-Keys: Robot deb real dunyo bilan faol o‘zaro ta’sirlashishi orqali o‘rganishlik qobiliyatiga ega bo‘lgan va inson tomonidan jismoniy yoki aqliy mehnat faoliyati davomida bajariladigan turli operasiyalarni taqlid etadigan universal avtomatik tizimga aytildi. Adaptiv robot oddiy robotdan qaysi jihat bilan farq qiladi?

Sizning fikringizcha oddiy robotlarni takomillashtirib, adaptiv robotlar yasash mumkinmi? O‘z fikringizni bildiring.

3-Keys: Mikroprosessorlarning razryadlari soni ortishi bilan bir vaqtda ularning mikrosxemalarida joylashgan chiqishlari (oyoqchalari) soni ham keskin ortadi, bu o‘z navbatida mikrosxema geometrik o‘lchamlari kattalashib ketishiga olib keladi.

Bu muammolarni hal qilish uchun mikroprosessorli tizimning qanday shinalarini bir guruh chiqishlarga birlashtirishni ma’qul deb o‘ylaysiz? O‘z mulohazalariningizni bayon qiling.

4-Keys: Robotni boshqarish tizimining buyruqlarini uzatish hamda uning datchiklaridan kelayotgan signallarni qabul qilish uchun interfeys qurilmalarining bir necha turlari mavjud. Qaysi holatda parallel tamoyilda ishlaydigan va qaysi holatda ketma-ket tamoyilda ishlaydigan interfeyslardan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi?

Yuqorida bayon qilingan muammoning yechimiga o‘z fikringizni izhor qiling.

VI. GLOSSARIY

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Рус тилидаги шархи
Avariya muhit Avariynaya sreda	Favqulodda holat hududidagi ob’yektlarda buzg‘unchi kuchlar (omillar)ning ta’sirida paydo bo‘lgan muhit.	Среда, образованная действием разрушительных сил (факторов) на объекты в зоне чрезвычайной ситуации.
Avtomatlash-tirilgan robotlar Avtomatizirovannyye roboty	Avtomatik boshqaruv rejimini biotexnika rejimi bilan almashlab bajaradigan robotlar.	Роботы, чередующие автоматические режимы управления с биотехническими.
Avtomatlash-tirilgan boshqaruv tizimlari Avtomatizirovannyye sistemy upravleniya	Odam-operator ishtirokida ishlaydigan, ayrim jarayonlar avtomatik ravishda amalga oshiriladigan boshqaruv tizimlari.	Системы управления, которые работают при участии чело-века-оператора, некоторые процессы выполняются автоматически.
Avtonom robotlar Avtonomnye roboty	Mustaqil, inson ishtirokisiz harakatlanish uchun dasturlash-tirilgan robotlar. Bunday mashinalarga texnologik vazifa-lar ketma-ketligini bajarish bilan band bo‘lgan sanoat robotlari kabi, to‘liq sun’iy intellektga ega mashinalar ham taalluqli.	Роботы, запрограммированные на самостоятельные действия, без участия человека. К таким машинам можно отнести как промышленные роботы, занятые выполнением последовательности техноло-гических операций, так и машины, обладающие полноценным искусственным интеллектом.
Adaptiv boshqaruv tizimlari Adaptivnye sistemy upravleniya	O‘zlarining ishlash algoritmla-rini tashqi sharoitlar o‘zgarganda avtomatik tarzda o‘zgartiradigan boshqarish tizimlari	Системы управления, которые автоматически преобразуют алгоритмы своей работы при изменении внешних условий.
Videoaxborot Videoinformasiya	Magnit tasmada, kinoplyonkada, fotosuratda yoki optik diskda qayd etilgan tasvir, ular yordamida tasvir qayta tiklanishi mumkin.	Изображение, зафиксированное на магнитной ленте, киноплёнке, фотоснимке или на оптическом диске, с которых оно может быть воспроизведено.
O‘rnatilgan tizim Vstroyennaya sistema	Boshqa uskuna bilan birga ishlaydigan va u bilan bitta konstruksiyada yoki berilgan uskuna ichida joylashtiriladigan kompyuter tizimi.	Компьютерная система, работающая совместно с другим оборудованием и размещаемая с ним либо в одной конструкции, либо внутри данного оборудования.

Datchik Datchik	Qandaydir fizik kattalikning qayd etilishini, uning signallarga o‘zgartilishini va bu signallarning, qayta ishlash uchun boshqarish tizimiga uzati-lishini ta’minlaydigan quril-ma.	Устройство, обеспечивающее регистрацию какой-либо физической величины, преобразование ее в сигналы и передачу этих сигналов для обработки в систему управления.
Masofadan turib boshqarish Distansionnoye upravleniye	Operatorordan biror-bir masofa-dagi boshqaruva ob’yektiga, agar ob’yekt harakat qilsa, ma’lum masofada yoki aggressiv muhitda joylashgan bo‘lsa va shunga o‘xhash hollarda signalni bevosita uzatish mumkin bo‘lmaganligi uchun (signalning) boshqaruva ta’sirini uzatish.	Передача управляющего воздействия (сигнала) от оператора к объекту управления, находящемуся на расстоянии, из-за невозможности передать сигнал напрямую, если объект движется, находится на значительном расстоянии или в агрессивной среде и т.п.
Xotirlovchi qurilma Zapominayushcheye ustroystvo	Ma’lumotlarni kompyuterda saqlash uchun mo‘ljallangan qurilma.	Устройство для хранения данных в компьютере.
Intellekutal boshqaruva Intellektualnoye upravleniye	Dasturiy va adaptiv boshqaruvdan so‘ng avtomatik boshqaruva nazariyasida boshqaruvning yuqori bosqichi, sun’iy intel-lektni qo’llashi bilan boshqa-lardan farq qiladi.	Высшая ступень управления в теории автоматического управления после программного и адаптивного, отличающихся применением искусственного интеллекта.
Sanoat roboti boshqaruva dasturining bajarilishi Ispolneniye upravlyayushchey programmy promyshlennogo robota	Sanoat roboti bajaruvchi qurilmasining berilgan boshqaruva dasturiga muvofiq ishlashi.	Функционирование исполнительного устройства промышленного робота в соответствии с заданной управляющей программой.
Sanoat robotining bajaruvchi qurilmasi Ispolnitelnoye ustroystvo promyshlennogo robota	1. Sanoat roboti (avtooperator) ning, uning barcha harkatlanish funksiyalarini bajaruvchi qurilmasi. 2. Robot o‘zini qurshab turgan predmetlarga (manipulyatorlar,	1. Устройство промышленного робота (автооператора), выполняющее все его двигательные функции. 2. Приспособления, с помощью которых робот может воздействовать на окружающие его предметы (манипуляторы,

	harkatlantiruvchi qism va b.q.larga) ta'sir etishi mumkin bo'lgan moslamalar.	ходовая часть и др.).
Xotira kartasi Karta pamyati	Operativ yoki doimiy xotiraning taqsimlanish sxemasi.	Схема распределения памяти, как правило, оперативной или постоянной.
Komanda bilan boshqariladigan robotlar Komandnyye roboty	Har bir birikmada odam-operator masofadan turib komanda beruvchi qurilmadan harakatni boshqaradigan manipulyatorlar (so'zning to'liq ma'no-sida bular robotlar emas «yarim robotlar»).	Манипуляторы, в которых человек-оператор дистанционно задаёт с командного устройства движение в каждом сочленении (это - не роботы в полном смысле слова, а «полуроботы»).
Mexatronika tizimi Mexatronnaya sistema	Aniq bir yaxlitlik, birlikni tashkil qiluvchi, bir-biri bilan aloqada bo'lgan mexanik, mikroprosessor, elektron va elektrotehnika komponentlaring to'plami.	Множество механических, микропроцессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом, образующих определенную селостность, единство.
Mexatron modul Mexatronnyy modul	Turli xildagi fizik tabiatga ega bo'lgan qurilmalarining tashkil etuvchilarini dasturiy-apparat integrasiyasi bilan harakatlarini amalga oshirish uchun mo'ljallangan funksional va konstruktiv mustaqil buyum.	Функционально и конструктивно самостоятельное устройство для реализации движений с взаимопроникновением и синергетической аппаратурно-программной интеграцией составляющих его элементов, имеющих различную физическую природу.
Bevosita dasturlash Neposredstvennoye programmirovaniye	Robotni, uning bajaruvchi mexanizmlari va boshqaruva tizimidan foydalanib dasturlash.	Программирование робота с использованием его исполнительных механизмов и системы управления.
Manipulyasiya qilish ob'yekti Ob'yekt manipulirovaniya	Fazoda manipulyator bilan siljitoladigan jism. Manipulyasiya qilish ob'yektlariga yarim mahsulotlar, detallar, qamrash qurilmalari, yordamchi, o'lchov yoki qayta ishlovchi asboblar taalluqli.	Тело, перемещаемое в пространстве манипулятором. К объектам манипулирования относят заготовки, детали, захватные устройства, вспомогательный, измерительный или обрабатывающий инструмент, технологическую оснастку и т.п.
Dastriy boshqarish ob'yekti	Kompyuter tizimi orqali birlashtirilgan robotni tashkil	Совокупность исполнительных устройств и сенсоров,

Ob'yekt programmnnogo upravleniya	qiluvchi va mexanik tizim harakatchanligi bosqichlarini boshqarishni amalga oshiradigan boshqarish qurilmalari va sensorlarning jami.	составляющих робот, объединенных компьютерной системой и осуществляющих управление степенями подвижности механической системы.
Operativ xotirlovchi qurilma Operativnoye zapominayushcheye ustroystvo	Ma'lumotlarni yozish va o'qish uchun mo'ljallangan yarimo'tkaz-gichli qurilma. Oddiy kompyuterlarda dastur bajari-lishi uchun yuklanadigan joy. Doimiy xotirlovchi qurilmadan farqli o'laroq, operativ xotirlovchi qurilma xotirasidagi ma'lumotlarni istalgan tarzda o'zgartirish va istalgan tartibda foydalanish mumkin.	Полупроводниковое устройство для чтения и записи данных. В обычных компьютерах – место, куда программа загружается для исполнения. В отличие от постоянной памяти, содержимое ячейки ОЗУ можно изменять любое число раз и обращаться к данным в любой последовательности.
Robotlarni boshqarish uchun ochiq dasturiy ta'minot Otkryitoye programmnoye obespecheniye dlya upravleniya robotami	Uskunadan mustaqil, drayverlar komplekti bilan to'ldirilgan robot harakatini boshqarish modullarining to'plami. Teskari aloqali ko'plab boshqaruv sikl-larini tashkil qilishga imkon beradi, voqealarni qayta ishlash rejimini qo'llab-quvvatlaydi, mavjud uskunalarni sozlash, tarmoq orqali ma'lumotlarni uzatish imkonini beradi.	Независимый от оборудования набор модулей управления движением робота, дополненный комплектом драйверов. Позволяет организовать множество циклов управления с обратной связью, поддерживает режим обработки событий, конфигурирование доступной аппаратуры, передачу данных по сети.
Doimiy xotirlovchi qurilma Postoyannoye zapominayushcheye ustroystvo	Kompyuterni boshqarish uchun dasturlar doimiy saqlanadigan, bitta yoki bir nechta mikrosxemadan iborat qurilma. Doimiy xotirlovchi qurilma energiyaga bog'liq bo'limgan xotiradir, ya'ni kompyuter o'chirilganda xotira ichidagi o'zgarmaydi. Doimiy xotirlovchi qurilma shaxsiy kompyuterlar-ning apparat xususiyatlari va operasion tizimning tayanch	Устройство состоящее из одной или нескольких микросхем, постоянно хранящих программы для управления компьютером. Постоянное запоминающее устройство – энергонезависимая память, т.е. при выключении компьютера содержащее запоминающего не меняется. Постоянное запоминающее устройство служит для размещения об

	kiritish/chiqarish tizimi to‘g‘risidagi ma’lumotlarni joylashtirish uchun xizmat qiladi. Ba’zi mashinalarda doimiy xotirlovchi qurilmaga bundan tashqari, dasturlash tilidan translyator yoziladi. Ko‘pincha, doimiy xotira deb ataladi.	аппаратных особенностях персональных компьютеров и базовой системы ввода/вывода операционной системы. В некоторых машинах в постоянное запоминающее устройство, кроме этого, записывается транслятор с языка программирования. Часто называют постоянной памятью.
Dastur Programma	Ma’lum bir masalaning hal etilishini tavsiflovchi, qandaydir dasturlash tilidagi komandalar yoki prosessor komandalari ketma-ketligi.	Последовательность команд на каком-либо языке программирования или команд процессора, описывающая решение определённой задачи.
Dasturiy ta’milot Programmnoye obespecheniye	Axborotni qayta ishlash tizimlari dasturi va bu dasturlarni ishlatish uchun zarur bo‘lgan dasturiy hujjatlar majmui.	Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ.
Dasturiy vositalar Programmnuye sredstva	U yoki bu axborot modeli shaklida taqdim etilgan ma’lu-motlar bilan operasiyalarni bajarishni avtomatlashtirishni ta’minlovchi dasturiy modullar-ning jami.	Совокупность программных модулей, обеспечивающих автоматизацию выполнения операций с данными, представленными в формате той или иной информационной модели.
Prosessor Processor	Mashina komandalari (yo‘riqno-malarini) bajaradigan qurilma yoki sxema. Har qanday kompyuter va noutbukning eng muhim komponenti bo‘lib hisoblanadi. Ham mantiqiy, ham arifmetik amallarni bajaradi. Shuningdek shaxsiy kompyuterga ulangan qurilmalarni boshqaradi.	Устройство или схема, которая исполняет машинные команды (инструкции). Является наиважнейшим компонентом любого компьютера и ноутбука. Выполняет любые, как логические, так и арифметические операции. Также управляет всеми устройствами, подключенными к персональному компьютеру.
Robot Robot	Tashqi ta’sirlarni qabul qila oladigan va ularga javob beradigan, shuningdek, mustaqil ravishda turli xil, odatda, intellektual operasiyalarni bajaradigan	Машина, способная воспринимать и реагировать на внешние воздействия, а также выполняет автономно различные, как правило, интеллектуальные операции.

	mashina.	
Robot texnikasi tizimi Robototexnicheskaya sistema	Robotlar, robotlarning ishchi organlari, shuningdek, ish vaqtida robotlarni qo'llab-quvvatlaydigan mashinalar, uskunalar va datchiklarni o'z ichiga olgan tizim.	Система, включающая роботов, рабочие органы роботов, а также машины, оборудование, устройства и датчики, поддерживающие роботов во время работы.
Avtomatlash-tirilgan loyihalash tizimi Sistema avtomatizirovannogo proyektirovaniya	Ayrim buyumlarga, bino va inshootga tegishli barcha zarur konstrukturlik va texnologik hujjatlarni tuzish imkonini beradigan texnik va dasturiy vositalar kompleksi.	Комплекс технических и программных средств, позволяющих создавать всю необходимую конструкторскую и технологическую документацию на отдельные изделия, здания и сооружения.
Dasturiy boshqarish tizimi Sistema programmnogo upravleniya	Dasturlashtirish, boshqaruvchi dasturni saqlash, uni qayta tiklash va qayta ishlash uchun mo'ljalangan tizim. Robotni boshqarish u bajaradigan ish dasturiga asosan amalga oshiriladi.	Система предназначенная для программирования, сохранения управляющей программы, ее воспроизведения и отработки. Управление роботом осуществляется на основании программы его работы.
Boshqaruv tizimi Sistema upravleniya	Robotning mexanik tuzilishini monitoring qilish, boshqarish va atrof-muhit (uskunalar va foydalanuvchilar) bilan aloqa qilish imkonini beruvchi mantiqiy boshqaruv va quvvat funksiyalari to'plami.	Набор функций логического управления и силовых функций, позволяющих проводить мониторинг, управление механической конструкцией робота и осуществлять связь с окружающей средой (оборудованием и пользователями).
Robotni boshqarish Upravleniye robotom	Ishchi organning fazoviy harakatini yoki unga bog'liq bo'lgan ob'yektni cheklashlarni hisobga olgan holda ta'minlay-digan, yuritmalarga yoki robot-ning ishchi organlariga ta'sir-lar to'plamini ishlab chiqish va amalga oshirish jarayoni.	Процесс выработки и осуществления совокупности воздействий на приводы или рабочие органы робота, обеспечивающий пространственное перемещение рабочего органа или связанного с ним объекта с учётом ограничений.

VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

I. Maxsus adabiyotlar.

- 1.Robot control devices: Circuit design and programming. Predko M. 2014, 402r.
- 2.Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-1.
- 3.Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства АВР фирмы Atmel. Москва, ИП Радиософт. 2002. 176с.
- 4.Программирование на языке С для АВР и ПИС микроконтроллеров./Сост. Ю.А.Шпак. Киев. МК-пресс.2006. 400с.
- 5.Джон Мортон. Микроконтроллеры АВР. Вводный курс. Перевод с английского. Москва, Издательский дом «Додека-XXI», 2006. 270с.
- 6.Устройства управления роботами: Схемотехника и программирование. Предко М., Перевод с анг.: Земсков Ю. 2005, -416с. ИСБН код книги: 5-94074-226-2.

II. Internet saytlar

1. rthttp://edu.uz
2. http://lex.uz
3. http://bimm.uz
4. http://ziyonet.uz
5. http://natlib.uz