

### **3-MAVZU**

#### **Seksiyali mikroprosessor komplekslari**

- 3.1. Seksiyali MP komplekslari asosida mikroprosessor blokini qurish.
- 3.2. Mikroprosessor blokining operatsion va boshqarish qismlari.
- 3.3. Markaziy prosessor elementlari. Ularning strukturasi va ishlash prinsiplari.
- 3.4. Markaziy prosessor elementlari asosida mikroprosessor blokining operatsion qismini qurish.
- 3.5. Mikroprogrammali boshqarish bloki asosida mikroprosessor blokining boshqarish qismini qurish.
- 3.6. Mikroprogrammali boshqarish. Mikrokomanda formati.

Markaziy protsessor - bu mikroprotsessor o'z ichiga kerakli bo'lgan yordamchi mikrosxemalarni hamda tashqi KESH xotirasi va sistemali shinani kontrolleridan iborat. Ko'pchilik paytda markaziy protsessor sistemani shina bilan almashishni ta'minlaydi.

Operativ xotira - protsessorni xotirasini adreslashtiriladigan kengltgini iamasini egallashi mumkin. Lekin hozirgi shaxsiy kompyuterlarda sistemali xotirani standart hajmi 64 Mbaytdan 512 Mbayt oralig'ida. Kompyuterni operativ xotirasi dinamik xotirali mikrosxemalarda bajariladi, shuning uchun generatsiya qilishni talab qiladi.

Doimiy xotira (ROM BIOS) - (BASE INPUT/OUTPUT SYSTEM) katta bo'lmagan hajmga ega (64 Kbaytgacha), ishga tushirishi sistemali konfiguratsiyasini tushuntirish xati hamda sistemali qurilmalar bilan hamkorlik uchun past sathdagi programmalarga ega.

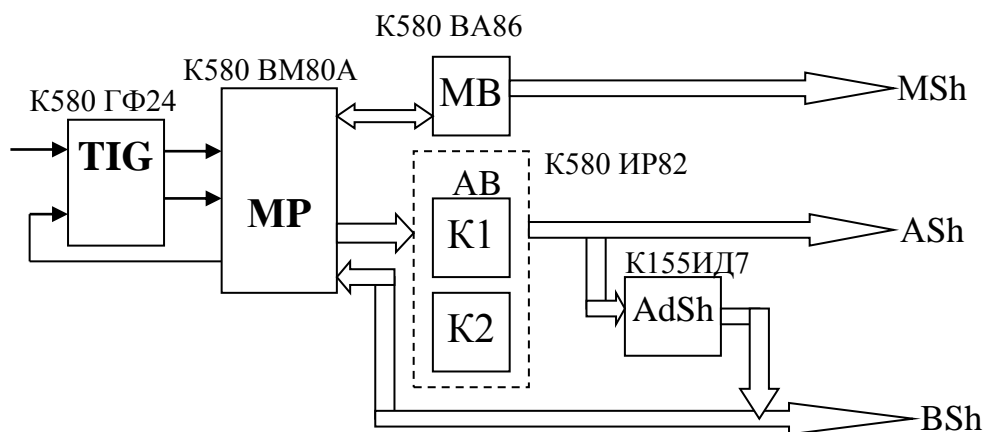
Uzilish kontrolleri sistemali magistralni apparatli uzilishini protsessorli apparatli uzilishiga o'zgartiradi va vektorli uzilishni adresini beradi. Uzilish kontrollerini bajaradigan rejimlari ish boshlanishidan avval protsessordan programmali beriladi.

Xotiraga to'g'ri kirishiga imkoniyati bor kontroller (PI)P. PDP kontrolleri sistemali magistralidan so'rov qabul qiladi, uni protsessorga uzatadi va protsessor magistralini taklif etgandan keyin kiritish/chiqarish qurilmasi va xotira oralig'ida qiymatiarni uzatishni amalga oshiradi. PDP kontrollerini hamma ishlash rejimlari, ish boshlanishidan avval protsessordan programma beriladi.

#### **Mikroprotsessorli sistemalarda protsessor blokining tuzilish asoslari va ishlash prinsipi.**

MP blokining strukturasi bir kristalli MPlar uchun va seksiyali MPlar uchun boshqa-boshqa ko'rinishga ega bo'ladi. K580 seriyadagi 8 razryadli bir

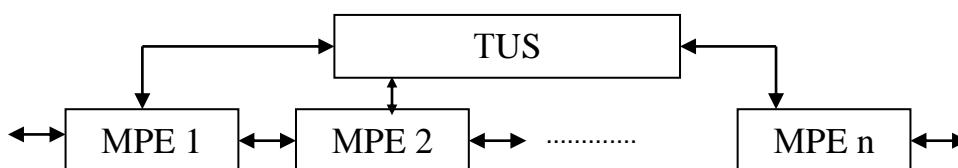
kristalli MP misolida quradigan bo'lsak, MP bloki quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



3.1-rasm. K580 seriyadagi bir kristali MP blokining struktura sxemasi.

### 3.5. Sektsiyali mikroprotssessor komplektlari asosida protssessor blokini loyihalash.

Sektsiyali mikroprotssessor komplektlari asosida protssessor blokini loyihalash uchun alohida operasion qismni, alohida boshqarish qismini loyihalash zarur. Operasion qismni loyihalash vaqtida bo'lg'usi MPning razryadlari soni xisobga olinadi. Masalan 2-razryadli sektsiya asosida 16-razryadli protssessor qurish uchun bunday sektsiyalardan 8 tasi o'zaro parallel ulanib yagona protssessor sifatida ishlatiladi.

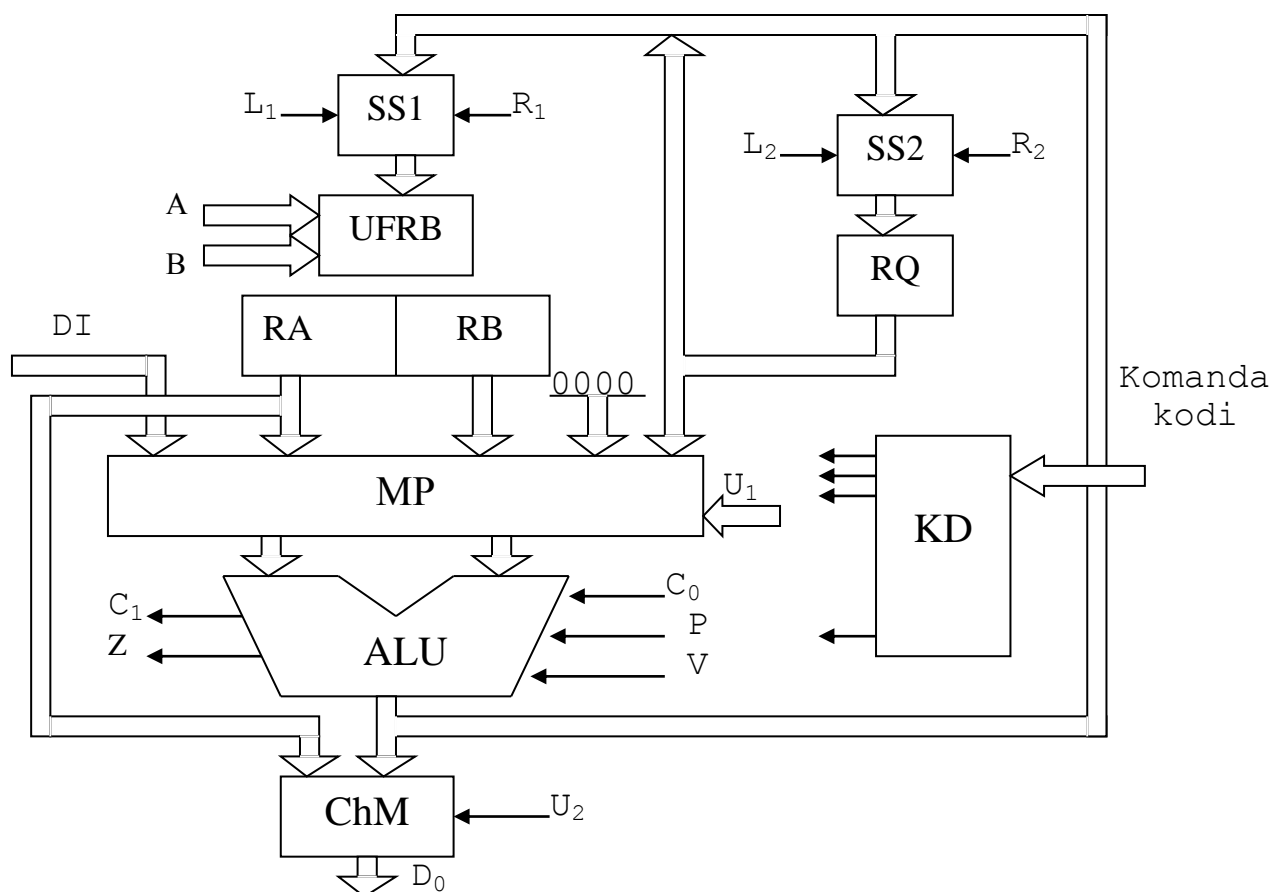


3.2 - rasm. Sektsiyali MPKlar asosida operasion qismni qurish sxemasi. TUS- tez uzatish sxemasi, MPE 1, MPE 2, MPE n- markaziy protssessor elementlari.

TUS sektsiyalar orasidagi o'tish signallarini tez aniqlab xar bir MPEga o'tish razryadining bor yoki yo'qligi tug'risida signal beradi va bu sektsiyalar ishi parallel tashkil qilinishini ta'minlaydi.

K589 seriyadagi sektsiyali MP misolida qaraydigan bo'lsak, MP elementlari o'rnida K589IK02 – 2-razryadli protssessor sektsiyasi, TUS o'rnida esa K589IK03 katta integral sxemasi qullanishi mumkin.

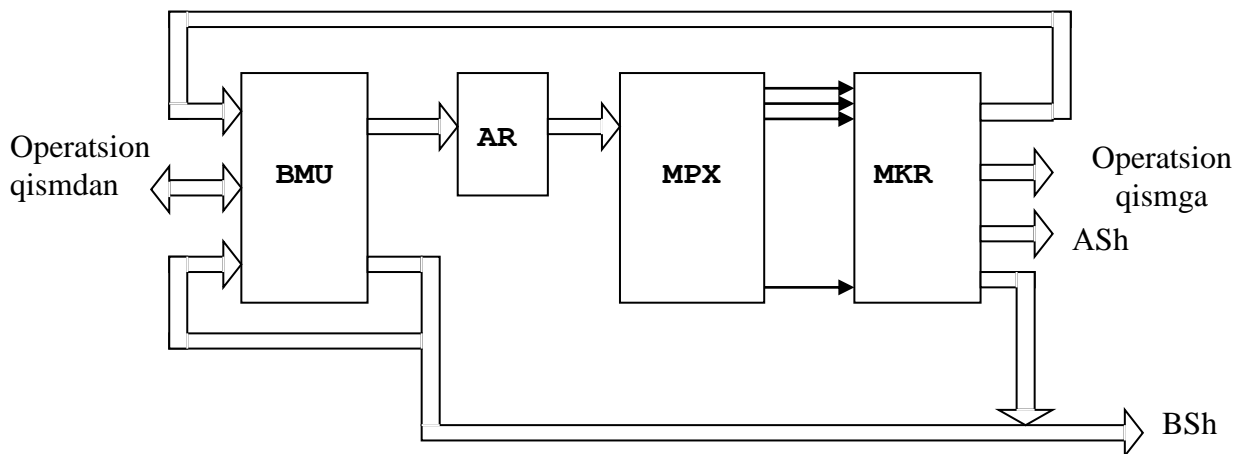
MP sektsiyasining ichki tuzilishi va ishlash prinsipi bilan 3.3- rasmda keltirilgan 1804 seriyadagi sektsiyali mikroprotssessor komplektiga mansub 1804 VS1 4 razryadli markaziy protssessor elementi yordamida tanishamiz.



3.3 - rasm. K1804VS1 4-razryadli MP seksiyasining ichki strukturasi.

Bu erda: UFRB- umumiy foydalanish registrlari bloki, A va V adreslar uchun kirish signallari. RA, RB- operandlar registrlari; DI- bevosita ma'lumotlar; 0000- 4 razryadli «0» nol soni; CC1 va CC2- chapga (boshqarish signallari L1, L2) va o'ngga (boshqarish signallari R1, R2) surish uchun xizmat qiladigan (mos ravishda 1 va 2 razryadga surish) sxemalari; RQ- natija registri; MR- mul'tipleksor; S0, S1- o'tish razryadining kirish va chikishi; P, V- tez uzatish sxemasi(TUS) bilan bog'lanish signallari; Z- natija nolga teng yoki teng emasligini ko'rsatuvchi chiqish; ChM- chikish mul'tipleksori - natijani ma'lumotlar buferiga uzatadi; U1 va U2- MR va ChM mul'tipleksorlarini boshqarish signallari; KD- komanda deshifrotori - komanda kodi asosida MP seksiyasini ishlashini boshqaruvchi signallarni uzatadi; ma'lumotlar kirishi DI va ma'lumotlar chiqishi D0 mikroprotsessorli sistemaning ma'lumotlar shinasiga shina yasovchi yordamida ulanadi.

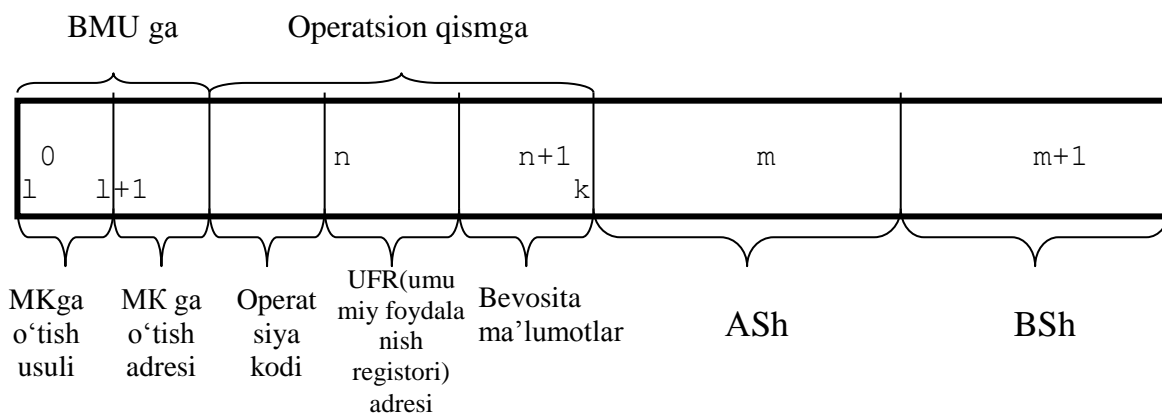
Sektsiyali MP komplekslari asosida loyihalanadigan mikroprotsessor bloki boshqarish qismining struktura sxemasi 3.4 - rasmda keltirilgan:



3.4 - rasm. Sektsiyali MP komplektlari asosida qurilgan mikroprotessor bloki boshqarish qismining struktura sxemasi.

BMU- mikroprogrammali boshqarish bloki; AR- adres registori; MPX- mikroprogrammalar xotirasi bloki; MKR- mikrokomanda registori.

Mikrogramma xotirasi yacheykasining va mikrokomanda registrining formati quyidagi bir qator ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi.



3.5 - rasm. Mikrokomanda formati

Xar bir mikrokomanda: BMU uchun novbatdagi komandaga o'tish usulini (shartli, shartsiz, oddiy ketma-ketlik) xamda o'tish adresini, operasion qismga uzatiluvchi mikrokomanda bo'lagini (bajarilishi zarur bo'lgan operasiya kodi); operasiyada ishtirok etuvchi umumiy foydalanish registori(UFR)ning adresini; chapga yoki o'nga surishni boshqarish signallarini; operasiyada ishtirok etuvchi bevosita ma'lumot kodini; qisman yoki to'liqligicha adreslar shinasini; xotira va interfeyslarga ma'lumotlarni yozish va o'qish jarayonlarini boshqarish signallariga ega bo'ladi.

Markaziy protsessorda CPU da har doim ikkita programma bajariladi:

- operatsion sistema:

- foydalanuvchini programmasi.

Operatsion sistema. Har bir CPU aniq boshqarish masalasiga bog'liq bo'lmagan, hamma vazifani va ketma-ketlikni tashkillashtiradigan operatsion sistemani o'z ichiga olgan.

Operatsion sistemani vazifasi ga quyidagilar kiradi:

- «sovuq» va «issiq» rejimlarga ishga tushirilishni qayta ishlash;
- kirishlar uchun jarayonni ko'rinish jadvalini to'ldirib borish va chiqishlar uchun jarayonni ko'rinish jadvalini chiqarish;
- foydalanuvchini programmasini chaqirish;
- uzilishlarni vaqtincha (to'xtatishlarni) topish va vaqtincha uzilishini tashkillashtiruvchi blokni (QV) chaqirish;
- xatoliklarni topish va qayta ishlash;
- xotira massivlarini boshqarish;
- programmalashtiradigan qurilmalar va boshqa kommunikatsiyalaydigan vositalar bilan ma'lumotlarni almashtirish.

Agarda operatsion sistemani parametrlarini o'zgartirsak, u holda ma'lum joylarda CPU ning ishiga ta'sir etishimiz mumkin.

Bloklarni chaqarish operatsiyasi.

Bloklarni chaqirish yordamida boshqa blokka o'tish mumkin. Shunday bo'lganda 16-sathgacha bo'lgan har qanday programmali va funktsionalli bloklarni joylashtirish mumkin.

Foydalanuvchini programmasini qo'llash uchun uning bloklarini tashkil etuvchisi chaqirilishi kerak. Bu esa bloklarni chaqiradigan, masalan STEP-7 ning maxsus buyruqlari yordamida qilinadi. Bu buyruqlar, faqatgina logik bloklarda programmalashtirilishi va ishga tushirilishi mumkin.

Foydalaniladigan bloklarni bir qancha turi bor, bu bloklarni S7 programmasini ichida foydalanish mumkin.

OB, FB, SFE, FC va SFC sektsiyali programmalarni o'z ichiga olgan va shuning uchun ham logik bloklar sifatida taniqli. Har bir turdagi blokni miqdori va blokni uzunligi qo'llaniladigan CPU ni turiga bog'liq.

STEP-5, STEP-7 programmalash tilida ushbu bloklar mavjud:

-tashkillashtiruvchi bloklar (OB). Tashkillashtiruvchi bloklar boshqarish programmalarini qayta ishlaydi.

- programmali bloklar (PB). Programmali bloklarda funktsional va texnologik belgilari bilan farq qiladigan boshqarish programmasi joylashgan bo'ladi.

-qadamlovchi bloklar (SB). Qadamlovchi bloklar ketma-ket boshqarishni programmalash uchun qo'llaniladigan maxsus programmali bloklardir.

-funktsional bloklar (FB). Funktsional bloklar maxsus programmali bloklar hisoblanadi. Tez-tez va ko'proq qaytariladigan yoki programmani murakkab

bo'lgan (masalan, axborotni hisoblash funktsivasi) programmali blok ko'rinishda programmashtiriladi. Ularni parametrlarini o'zgartirsa bo'ladi va ularni programmashtirishga kengaytirilgan buyruqlar yig'indisini qo'llash mumkin (masalan, blokni ichida o'tish amalini).

-qiymatlar bioki (DB). Qiymatlar blokida boshqarish programmasini bajarishda kerak bo'lgan qiymatlar saqlanadi.

- sistemali funktsional bloklar (SFB) va sistemali funktsiyalar (SFC). SFD va SFC markaziy protsessorga joylashtirilgan va hamma muhim bo'lgan funktsiyalarga kirishni ta'minlaydi.

FS - funktsiyasi. Bu funktsiya tez-tez uchrab turadigan funktsiyalar uchun programmalarni o'z ichiga oladi.

DV - qiymatlarni nusxali (ekzemplarli) bloklari. Qiymatlarni ekzemplarli bloklari (DV), funktsional blok (PB) yoki sistemali funktsional bloklar (SFB) chaqirilganda blok bilan bog'langan bo'ladi. Ular kompilyatsiya vaqtida avtomatik ravishda yaratiladi.

Bloklarni chaqirish yordamida boshqa blokga o'tish mumkin. Shunday qilib bir necha sathgacha (16-64) bo'lgan har qanday programmali funktsional va qadamlovchi bloklarni joylashtirish (kiritish) mumkin.

Bu yerda:

1. Ayrini tashkillashtiruvchi bloklar (OB) operatsion sistema orqali mustaqil chaqirilishi mumkin.

2. Standartli funktsional bloklarni (FB) o'ratganda "0" parametri ishlatilishi mumkin emas.

3. Operatsion sistemada joylashtirilgan standartli funktsional bloklar o'rnatib qo'yilgan bo'ladi.

4. DBO va DBI qiymatlar bloklari bloklarni adreslarini ro'yxati va aloqa markarlarini ro'yxati uchun zaxiralangan.

5. LDW va TDW buyruqlari bilan DW255 gacha so'rov qilinadi.

## **BLOKLARNI JOYLASHTIRILSH TARTIBI VA CHUQURLIGI**

Bloklarni joylashtirish tartibi va chuqurligi chaqirish ierarxiyasi (shajara) deyiladi. Bloklarni bir-biriga joylashtirishni soni qo'llanilayotgan CPU (markaziy protsessorning) turiga bog'liqdir.

Bloklarni yaratish quyidagi tartibda bajarilishi kerak:

- bloklar tepadan pastga qarab yaratiladi;
- har bir chaqiriladigan blok avvaldan yaratilgan bo'lishi kerak, ya'ni ular bloklar qatorida o'ngdan chapga qarab yaratilishi lozim;
- eng oxirida OB1 bloki yaratiladi.

## **FOYDALANUVCHINI PROGRAMMASI**

Programmist foydalanuvchini programmasini berilgan topshiriq bo'yicha tuzishi va CPU ga yuklashi kerak. Foydalanuvchini programmasi avtomatlashtiriladigan aniq masalani qayta ishlashga kerak bo'ladigan hamma funktsiyalarni o'z ichiga oladi. Foydalanuvchini programmasini maqsadi quyidagilardan tashkil topgan:

- CPU da «sovuq» va «issiq» rejimlarda ishga tushirishga sharoitni aniqlash (signallarni ma'lum qiymatlar bilan initsializatsiyalash);
- jarayonni qiymatlarini qayta ishlash (ikkilik signallarni analiz qilish va hisoblash, chiqarish uchun ikkilik signallarini logik kombinatsiyalari, analogli signallarni analiz qilish va hisoblash, chiqarish uchun ikkilik signallarini berish. analogli qiymatlarini chiqarish);
- qayta uzishga sezgirlikni (reaktsiyani) aniqlash;
- programma normal sharoitda bajarilganda buzilishlarni qayta ishlash.

## **CHIZIQLI VA STRUKTURALI PROGRAMMALASH**

Programmist hamma programmani tashkillashtiruvchi blokka (OVI) yozishi mumkin (chiziqli programmalash). Bunday qilish kam xotira talab qiladigan va CPU-300 uchun yozilgan oddiy programmalar bo'lgan hollardagina maqsadga muvofiq. Murakkab masalalarini avtomatik ravishda boshqarish osonlashadi, agarda ular kichikroq masalalarga bo'lingan bo'lsa.

Bu bo'lingan kichikroq masalalar jarayonni texnologik funktsiyalarini aks etishi va qayta qo'llanilishi mumkin bo'lishi kerak. Bu masalalar, taniqli bloklar ko'rinishida (strukturali programmalash), tegishli programmali sektsiyalar ko'rinishida beriladi.

## **FOYDALANUVCHINI PROGRAMMASIDAGI BLOKLAR**

STEP-7 programma ta'minoti foydalaniladigan programmani strukturalashga imkon beradi, bo'shqacha aytganda programmani avtonomli programmali sektsiyalarga bo'lishga imkon beradi. Buni esa quyidagi afzalliklari bor:

- bunday programmalar tushunishga oson;
- ayrim sektsiyali programmalar standartlashtirilishi mumkin;
- programmani tashkil qilish soddalashadi;
- programmani modifikatsiya qilish oson;
- sozlash osonlashadi, chunki sektsiyalarni testlash mumkin;
- sistemani ishga qabul qilish ancha soddalashadi.

## **TASHKILLASHTIRUVCHI BLOKLAR VA PROGRAMMANI STRUKTURASI**

Tashkillashtiruvchi bloklar (OV) boshqarish programmalarini qayta ishlaydi va foydalanuvchini programmasi bilan operatsion sistema orasida interfeys tashkil etadi. Tashkillashtiruvchi bloklar (OV) operatsion sistema orqali chaqiriladi va programmani bajarilishini davrli va vaqtincha uzilishi bo'yicha hamda programmalashtiriladigan logikali kontrollerni ishga tushishini boshqaradi.

Tashkillashtiruvchi bloklar xatoliklarga sezgir va ularni qayta ishlaydi. tashkillashtiruvchi bloklarni programmalab CPU ni reaksiyasini aniqlash mumkin.

Tashkillashtiruvchi blokni afzalligi. Tashkillashtiruvchi bloklar alohida programmani bajarilish tartibini aniqlaydi. Tashkillashtiruvchi blokni bajarilishi boshqa OV ni chaqirilishi bilan bo'linadi. Qaysi tashkillashtiruvchi blok boshqa tashkillashtiruvchi blokni (OV) bajarilishini bo'lishi (to'xtatishi) ularning afzalligiga bog'liq. Past afzallikka ega bo'lgan OV ishlashi yuqori afzallikka ega bo'lgan tashkillashtiruvchi blok orqali to'xtatiladi. Qo'shimcha OV eng past afzallikka ega.

FC funktsiyasi. Bu funktsiya tez-tez uchrab yuradigan funktsiyalar uchun programmalarni o'z ichiga oladi. Funktsiya bu logikali blok FC funktsiyasini programmistni o'zi programmalaydi. FC funktsiyasiga tegishli bo'lgan vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokal qiymatlarini steklarda saqlaydi. FC funktsiyasi bajarilib bo'lgandan keyin bu qiymatlar yo'qoladi. Bu qiymatlarni doimo saqlash uchun, funktsiya bo'linadigan qiymatlar bloklaridan foydalanishi mumkin. FC funktsiyasi mustaqil xotiraga ega emas. Shuning uchun ham hamma vaqt uning uchun taktli parametrlarni aniqlash kerak.

FC boshqa logikali blok orqali chaqirilganda FC hamma vaqt bajariladigan programma sektsiyaga ega. FC funktsiyani quyidagi maqsadlar uchun foydalanish mumkin:

- funktsiyani qiymatini va chaqirayotgan blokni (matematik funktsiyalarni) qaytarish uchun;
- texnologik funktsiyalarni bajarish uchun (bitlar logik amallar bilan alohida boshqarish funktsiyasini bajarish).

## **FUNKTSIONAL BLOKLAR**

Funksional bloklar (PB) programmistni o'zi programmalashtiradigan bloklarga kiradi. Funksional blok bu logik blokdir. Unga xotira sifatida qiymatlar bloki belgilanadi. Ekzempliyarli DB blokida FB blokiga beriladigan statik o'zgaruvchilar va parametrlar saqlanadi.

Vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokalli qiymatlarni stekda saqlanadi. FB ni bajarilishi tugaganda DB ekzempliyarida saqlanadigan qiymatlar yo'qolmaydi.

Biroq lokalli qiymatlar stekda saqlanadigan qiymatlar FB bajarilishi tugaganda yo'qoladi.

Funksional blok (FB) boshqa logik bloki orqali chaqirilganda u har doim bajariladigan programmani ushlab turadi.

Funksional bloklar tez-tez uchrab turadigan murakkab funktsiyalarni rogrammalashtirishni yengillashtiradi. Qiymatlar bloki o'zgarmas koeffisientlarni va vaqtinchalik informatsiyalarni (analogli kirish modullarini hisoblangan qiymatlarini, analogli modullarni chiqishlariga uzatish uchun mo'ljallangan qiymatlarni, taymerlarni holatlarini, sanagichlar, markerlar.) saqlaydi. Qiymatlar blokida STEP-7 tilini buyruqlari qayta ishlanmaydi. Qiymatlar blokining eng katta soni 256 (DBO-DB255). Qiymatlar blokining maksimal uzunligi 256 qiymat so'ziga teng.

Qiymatlar bloki boshqa qiymatlar bloki chaqirilmaganiga qadar haqiqiy bo'lib qoiadi.

Blokka qaytganda, qaysi blokdan o'tish bajarilganda, o'tishgacha haqiqiy qiymatlar bloki bo'lgan blok haqiqiy qiymatlar bloki bo'lib qoladi.

Savollar:

1. Sektsiyali MP komplekslari asosida mikroprosessor bloki qanday quriladi?
2. Mikroprosessor blokining operatsion va boshqarish qismlari nimalardan iborat.
3. Markaziy prosessor elementlari. Ularning strukturasi va ishlash prinsiplari haqida gapirib bering.
4. Markaziy prosessor elementlari asosida mikroprosessor blokining operatsion qismini qurishi qanday?
5. Mikroprogrammali boshqarish bloki asosida mikroprosessor blokining boshqarish qismini qurish nimalardan iborat?
6. Mikroprogrammali boshqarish nima?
7. Mikrokomanda formati qanday?