

## MİKROPROSESSOR ƏSASLI SİSTEMLƏRİN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ VƏ ONLARIN SİNİFLƏRİ

**Nurəliyev Cəmaləddin Ağabala oğlu**- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, camal.nureliyev@gmail.com

**Nurəliyev Rəşad Cəmaləddin oğlu**- assistent, Bünövrələr, özüllər və yeraltı qurğular kafedrası, AzMİU, rnuraliyev@gmail.com

**Annotasiya.** Ümumi halda mikroprosessor, mikrokontroller və PLİC üzərində qurulmuş müasir rəqəmli elektron sistemləri mikroprosessor əsaslı sistemlər (MPƏS) adlanır. Mikroprosessor əsaslı sistemlərlərin əsas tətbiq sahələri aşağıdakılardır: hesablama maşınları, kompleksləri, şəbəkələri, avtomatik idarəetmə qurğuları, sistemləri; nəzarət-ölçmə aparatları; rabitə texnikasının qurğuları; məişət və ticarət aparatları; nəqliyyatın idarəsi; hərbi texniki vasitələr; qoruyucu sistemlər. Yerinə yetirdiyi funksiyalara və onların gerçəkləşmə texnologiyasına görə mikroprosessor əsaslı sistemlərlərin aşağıdakı tiplərini göstərmək olar: obyektə quraşdırılmış (inteqrə edilmiş) nəzarət və idarə sistemləri; məlumatın toplanması və emalının lokal sistemləri; mürəkkəb obyektlərin idarə edilməsinin paylanmış sistemləri; paralel hesablamalar üçün yüksək məhsuldarlıqlı paylanmış sistemlər (transpüterlər, neyron şəbəkələri).

**Açar sözlər:** mikrokontroller, ana kart, prosessor, neyrokomputerlər, neyroşəbəkə, mikroprosessor

### APPLICATIONS OF MICROPROCESSOR BASED SYSTEMS AND THEIR CLASSES

**Nuraliev Camaladdin Aghabala**- assistant, department of Information Technology and Systems, AzUAC, camal.nureliyev@gmail.com

**Nuraliev Rashad Camaladdin**- assistant, department of Foundations, basements and underground installations, AzUAC, rnuraliyev@gmail.com

**Abstract.** Generally, microprocessors, microcontrollers and modern digital electronic systems built on PLIC are called microprocessor based systems (MPCS). The main areas of application of microprocessor based systems are: computing machines, complexes, networks, automatic control devices, systems, control and measuring devices, communication equipment, household appliances and trade apparatus, department of transportation, military equipment, protective systems. The following types of microprocessor-based systems can be distinguished by the functions they perform and their technology: object (integrated) control and management systems; local data collection and processing systems; distributed systems of complex objects management; high-performance distributed systems for parallel computing (computers, neural networks).

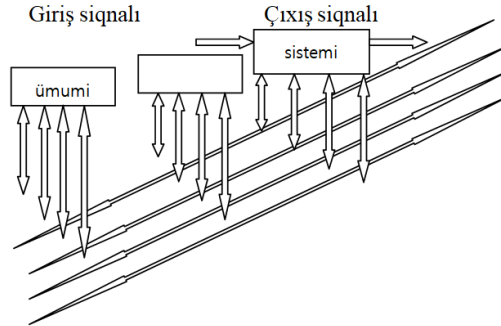
**Keywords:** microcontroller, home card, processor, neuroscientist, neurosystem, microprocessor

Mərkəzi emal blokunun (prosessorların) arxitekturundan asılı olaraq mikroprosessor əsaslı sistemlərin layihələndirilməsində element bazası kimi müasir rəqəm texnikasının aşağıdakı elementləri istifadə edilə bilər : A.Universal Mikroprosessor(MP), B.Mikrokontroller(MK), C.Proqramlaşdırılan məntiqi inteqral sxem (PMİS( PLİC)). Mikroprosessor əsaslı sistemlərinin daxili strukturundakı bloklar arasında məlumatın ötürülməsi üçün müxtəlif şinlər mövcuddur:

- ünvan şini-üş(address bus-ab)
- verilənlər şini-vş(data bus-db)
- idarə şini-iş(contril bus-cb)
- qida şini-qş(power bus-pw)

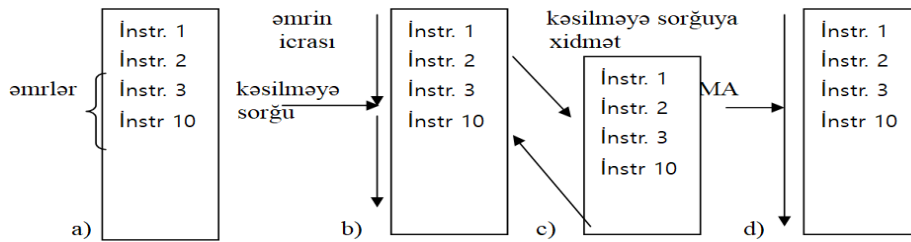
Mikroprosessor əsaslı sistemlərlərin daxili strukturunu ümumi halda şəkil 2.1-dəki kimi göstərmək olar. Burada prosessor, yaddaş və giriş-çixış alt sistemləri MPƏS-nin tipindən asılı olaraq

sistemdə ümumi istifadəli , yaxud paylanmış ola bilər. Məlumatların (verilənlər) bloklar arasında ötürülməsi üsuluna görə MPƏS-nin aşağıdakı iş rejimləri vardır: proqramlı məlumat mübadiləsi, kəsilmə ilə məlumat mübadiləsi, yaddaşa birbaşa müraciətli məlumat mübadiləsi (DMA). Bu iş rejimlərinə uyğun olaraq mikroprosessor əsaslı sistemlərdə əsas proqramın icrası şəkil 1-dəki blok-sxemlə göstərilir [1].



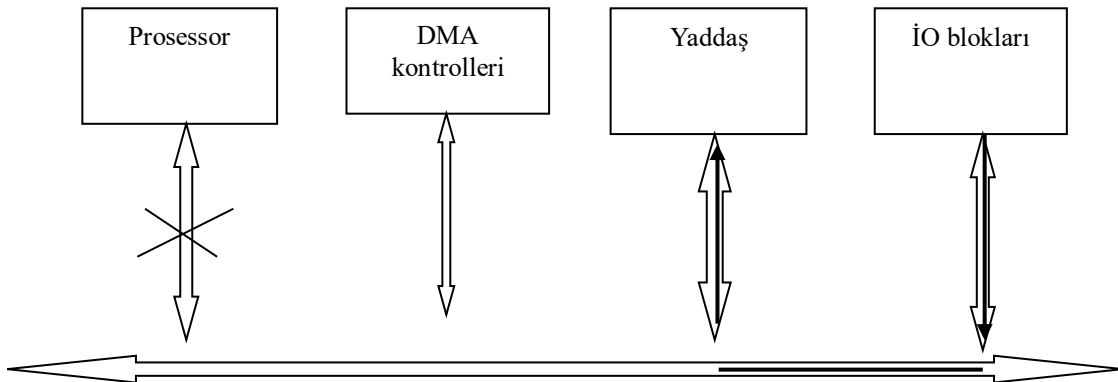
Şəkil 1. MPƏS-lərin daxili strukturunu ümumi görünüşü

Böyük həcmli verilənlərin yüksək sürətlə ötürülməsi üçün tətbiq edilən DMA rejimində MPƏS-nin blokları arasındakı əlaqənin strukturu şəkil 3-də verilib.



Şəkil 2. Mikroprosessor əsaslı sistemlərdə əsas proqramın icrası metodu

Bu halda yaddaş ilə giriş-çıxış blokları arasında sürətli məlumat mübadiləsi prosessorun iştirakı olmadan mikroprosessor əsaslı sistemlərlərin sistemli şübindən istifadə etməklə yerinə yetirilir.

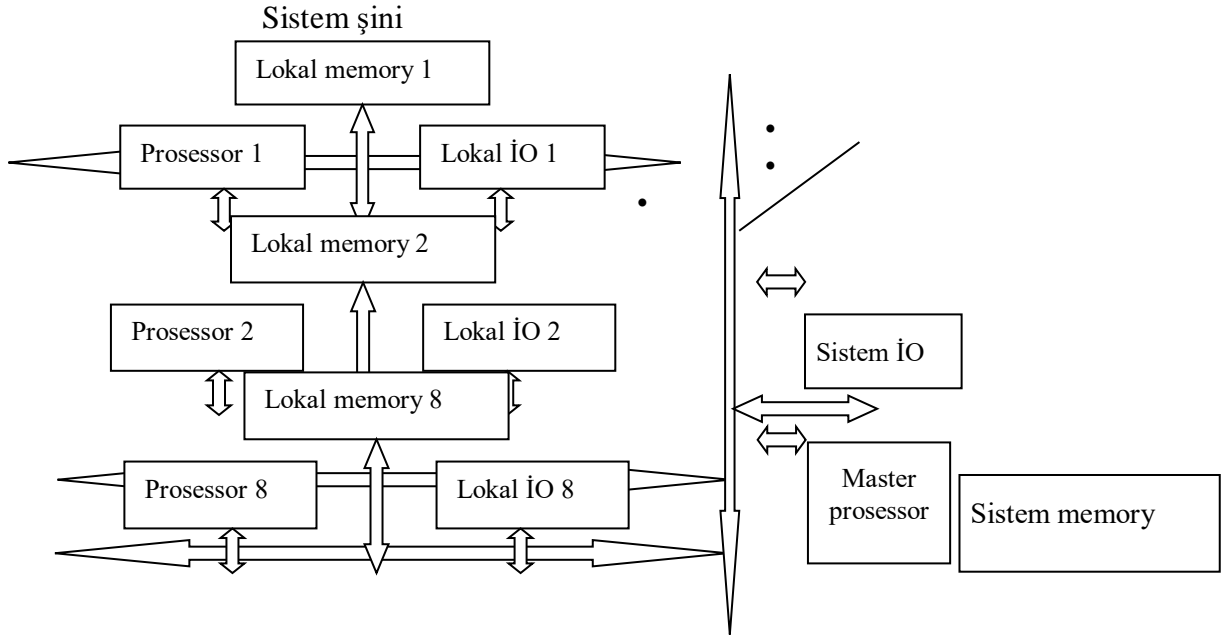


Şəkil 3. DMA rejimində informasiya axınları

Prosessorların sayına görə mikroprosessor əsaslı sistemlərlər aşağıdakı tiplərə ayrılır: - ana kart üzərində tək prosessorlu, - ana kart üzərində çox prosessorlu. Tək prosessorlu sistemlərdə bloklar arası əlaqə ümumi şüin strukturuna əsaslanır. Çox prosessorlu mikroprosessor əsaslı sistemlərlərdə prosessorlar ara-sındakı əlaqə strukturunun aşağıdakı tipləri mövcuddur: aparıcı və asılı rejimdə olan

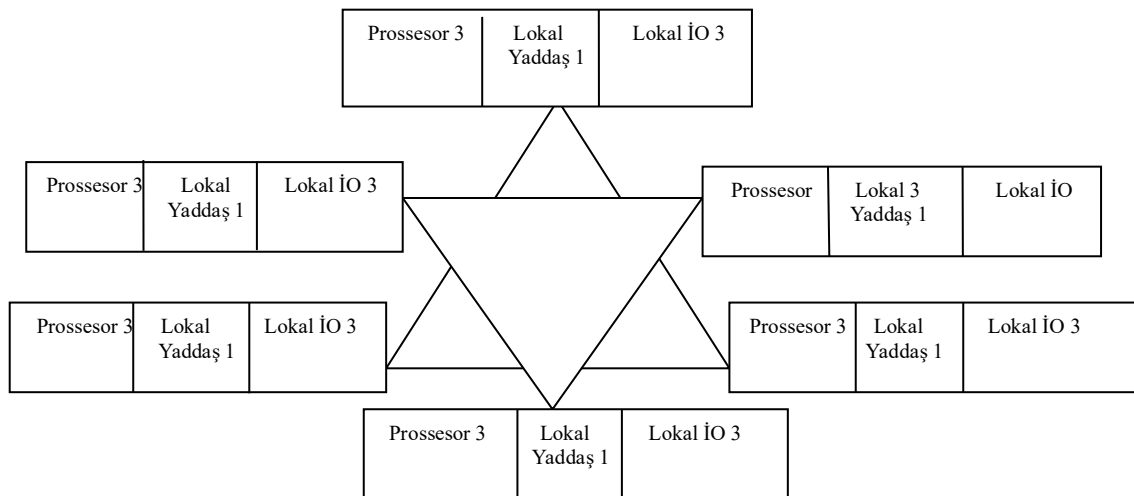
çoxlu prosessorların ümumi şinlə birləşməsi, ixtisaslaşmış prosessorların ulduzvarı əlaqəsi (bir neçə sinifdən olan obyektlərin idarəsi sistemi), prosessor elementlərinin matrisli əlaqəsi (transpüter sistemləri), tam əlaqəli (hər biri hər biri ilə) prosessor elementlərindən ibarət struktur, yəni neyron şəbəkələri (süni intellekt sistemləri, neyrokomputerlər)[2].

Çox prosessorlu mikroprosessor əsaslı sistemlərinin ümumi şinli strukturu şəkil 4-də verilir. Burada asılı rejimdə işləyən prosessorların hər birinin lokal yaddaşı və lokal şinləri vardır. Aparıcı prosessorla, sistemli yaddaş və giriş-çıxış sistemi ilə məlumat mübadiləsi yalnız sistemli şinə müraciət əsasında yerinə yetirilir [2].



Şəkil 4. Çox prosessorlu MPƏS-in ümumi şinli strukturu sxemi

Şəkildən göründüyü kimi çox prosessorlu MPƏS-lərdə eyni adlı modullar var-dır. Bu tip sistemlərdə modullar istənilən zaman biri birini əvəz etmək iqtidarına malikdir. İş prosesində bir modul digərinin gözləmə rejimində olan avadanlıqlarını öz məqsədi üçün istifadə edə bilər. Bundan savayı bir modul digərinin yaddaşından istifadə edə bilər. İxtisaslaşmış prosessorlar üzərində qurulan MPƏS-nin ulduzvarı strukturu şəkil 5-də göstərilir. Bu prinsipdə əlaqələrin birində problemlər olduqda, digər əlaqə xətlərindən sistem müvəffəqiyyətlə istifadə edə bilər.



Şəkil 5. MPƏS-nin ulduzvarı strukturunun sxemi

Processor elementlərinin neyron şəbəkəsində və matris strukturunda birləşməsi sxemləri verilir. Bu tip mürəkkəb quruluşlu sistemlərdə elementlər arasındakı qarşılıqlı əlaqə növlərindən asılı olaraq, məhsuldarlığı artırmaq mümkündür. Processor elementləri arasındakı əlaqələr şəkil 1.6-da sütuna görə aparılır. Bu tip sistemlərdə processor elementi kimi İngiltərənin İNMOS şirkətinin elementləri sayılan transpyuterlərdən istifadə edilir. Burada processorlar arasındakı əlaqələr bütün istiqamətlərdə linklər vasitəsilə təşkil edilir. Bu strukturun yüksək sürət və məhsuldarlıq tələb olunan sistemlərdə istifadə edilir. Burada paralel hesablamaları tətbiq, trevo yaddaşdan və çox modullu prinsipdən istifadə etməklə sürəti artırmaq mümkündür.

Universal MP əsasında mikroprocessor əsaslı sistemlər proqram əməllərinin konveyerli yerinə yetirilməsi mərkəzi emal blokunda (CPU), məlumat mübadiləsi, kəsilmə və periferiya interfeysləri üçün kontrollerlər isə sistemli kart üzərindəki digər mikrosxemlərdə gerçəkləşdirilir. CPU –nın bu mikrosxemlər ilə və sistemli yaddaş, giriş-çıkış arasındakı əlaqəsi sistemli şin vasitəsilə olur. Müasir universal MP təməlinə qurulmuş MPƏS-lərin sadələşdirilmiş strukturu nəzərdən keçirilir. Bu tip strukturlu emal sistemləri superarxitekturalı sayılır. Çünki burada informasiya emal bloklarının sayı birdən artıqdır (iki və daha artıq). Universal təyinatlı MP-dan fərqli olaraq MK daxilində proqram və verilənlər üçün kiçik həcmli yaddaş (SRAM, FLASH, EEPROM), çoxsaylı və çoxfunksiyalı taymerlər, analoq-rəqəm çeviriciləri, müxtəlif interfeys blokları gerçəkləşdirilə bilər [3-4]. Rəqəmli və analoq siqnallarının daxil edilib çıxarılması üçün xüsusi portlar nəzərdə tutulur. MK-nin daxili yaddaşının enerjiden asılı olmaması xüsusiyyəti proqramların dəyişdirilməsinə və yenidən yazılmasına imkan verir. MK-nin nüvəsində gerçəkləşdirilən CPU, adətən RİSC arxitekturlu olub idarə alqo-ritmlərinin real zaman miqyasında icrasını təmin edir. Hazırda 8/16/32 bitli müxtəlif CPU nüvələrindən istifadə etməklə qurulan MK arxitekturlarında geniş periferiya imkanları gerçəkləşdirilmişdir. Konstruktiv həllinə görə MK təməlinə qurulmuş MPƏS-lər obyektə inteqrə edilmiş, yaxud modul tipli ola bilər. Obyektə inteqrə edilmiş MPƏS-lər müxtəlif məişət qurğularında, ölçmə və nəzarət cihazlarında istifadə edilir. Analıq siqnalların və digər məlumatların ixtisaslaşmış emalını yerinə yetirən müxtəlif modullar isə fərdi kompüterlərdə və məlumatın emalının digər sistemlərində tətbiq edilir [5-8].

Daxili strukturuna geniş çeşidli periferiya bloklarının inteqrə edildiyi MK üzərində qurulmuş MPƏS strukturu şəkil 9-da verilir. Müxtəlif tipli xarici yaddaş (SRAM, EEPROM, DRAM) mikrosxemləri çoxfunksiyalı giriş-çıkış port-ları ilə sistemə qoşula bilər. MPƏS-nin fərdi kompüterlə (FK) statik və dinamik rejimlərdə əlaqəsi MK-nin daxilində inteqrə edildiyi müxtəlif interfeys kontrollerləri vasitəsilə mümkündür. Statik rejimdə SPI, USART kimi interfeys portları MPƏS-ni FK-ə qoşulmasını təmin edir. Dinamik rejimdə isə MPƏS idarə etdiyi obyektədən ayrılmadan İSP (sistem daxili proqramlaşdırma) texnologiyasını gerçəkləşdirən JTAG portu vasitəsilə FK ilə əlaqələndirilə bilər. Analıq siqnallarının rəqəmli emalı və daxil edilib çıxarılması MK-ə inteqrə edilmiş ADC, DAC blokları və xüsusi analıq portları vasitəsilə yerinə yetirilir. Paylanmış strukturlu MPƏS-lər halında isə uzaq məsafədə yerləşən blokların əlaqələndirilməsi üçün CAN interfeysi istifadə edilə bilər. PLİC təməlinə qurulmuş MPƏS-lərin müxtəlif strukturları şəkil 10-da göstərilir. Burada çap lövhəsi üzərində 8/16 bitli Universal MP ilə yanaşı yerləşdirilmiş PLİC mikrosxemi məlumatın ixtisaslaşdırılmış emalını real zaman miqyasında yerinə yetirir və sistemdəki ümumi yaddaşdan və şindən istifadə edir [9].

**Nəticə.** Bu məqalədə əsas məqsəd layihələnən sistemin xüsusiyyətlərini və üzərinə düşən tələbləri nəzərə alaraq, onu iki processorlu xana əsasında təşkilini təmin etməkdir. Bu xana PLİS sistemlərinin təşkili üçün nəzərdə tutulmuş Neuro Matrix şirkəti tərəfindən hazırlanan MS 4.01 (MÜ 4.01) tipli xanadır. Layihələnən xana əsasən fərdi kompüterlərin PCI şini ilə ötürülən verilənlərin emalı və registrasiyası üçün nəzərdə tutulub. Bu halda sistemdə əsas element kimi NM6403 neyroprocessorun olması vacib şərtədir. MS 4.01 xanasında iki neyro-processor, hər processor üçün 32 MB tutunlu statiki və dinamiki yaddaş, PCI kontrolleri yerləşdirilir. Bu məqsədlə məqalədə aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, yüksək sürət və məhsuldarlıq əldə etmək üçün çoxsaylı metodlar mövcuddur. Onların hər birinin üstün və çatışmayan cəhətləri layihədə araşdırılmışdır. Layihədə neyro-sistemin

blok sxemi və daxili modulların elektrik sxemləri işlənmişdir. On-ların iş prinsipləri təhlil edilir və üstünlükləri açıqlanır. Nəticədə aydın olur ki, bu çox mürəkkəb bir sistemdir. Sistemin normal fəaliyyəti üçün onun daxili modullarının sxemlərini tərtibatında baza elementləri düzgün seçilməlidir. Təşkil edilən sistem müasir dövrün tələblərinə uyğundur. Onun idarəetmə, nəzarət, şəbəkə sistemləri və digər sahələrdə tətbiqi yüksək nəticələr verə bilər.

### Ədəbiyyat

1. İbrahimzadə T.İ., İsmayılov M.A. Kompüter sistemlərində mühafizənin təşkili Bakı. 2007
2. A Ə.Əliyev., Əsədov T.D. Çox və multiprosessorlu sistemlər Gəncə “Elm və Təhsil” mətbəəsi. 2004
3. Əliyev R. Robotlardan avtomat zavodlaradək. Elm, Bakı. 1989
4. Əliquliyev R.M., Əliyev Ə.Q. İqtisadi proseslərdə informasiya texnologiyaları, Elm səh 48 Bakı. 2002
5. Алиев А.Г. Проблемы информатизации общества и экономики. “ЭЛМ”, 460стр, Баку. 2003
6. Алиев А.Г. Теоретико-прикладные аспекты информатизации гуманитар-ных отраслей. “ЭЛМ” 474 стр, Баку. 2006
7. Каймин В.А. Информатика. Учебник. М.: ИНФРА-М. 2000
8. Могилев А.В. Информатика. Учебник. 810 стр, М.2001
9. Алгулиев Р.М., Алиев А.Г. Общее состояние и направления развития ИКТ в Azərbaycan respublikasında inkişaf naminə İKT-in, Харьков Азербайджане. 2002

### References

1. İbrahimzadə T.İ., İsmayılov M.A. Kompüter sistemlərində mühafizənin təşkili Bakı. 2007
2. A Ə.Əliyev., Əsədov T.D. Çox və multiprosessorlu sistemlər Gəncə “Elm və Təhsil” mətbəəsi. 2004
3. Əliyev R. Robotlardan avtomat zavodlaradək. Elm, Bakı. 1989
4. Əliquliyev R.M., Əliyev Ə.Q. İqtisadi proseslərdə informasiya texnologiyaları, Elm səh 48, Bakı. 2002
5. Aliev A.G. Problemy informatizacii obshchestva i ekonomiki. “ELM”, 460str, Baku. 2003
6. Aliev A.G. Teoretiko-prikladnye aspekty informatizacii gumanitar-nyh otraslej. “ELM” 474 str, Baku. 2006
7. Kajmin V.A. Informatika. Uchebник. M.: INFRA-M. 2000
8. Mogilev A.V. Informatika. Uchebник. 810 str, M. 2001
9. Alguliev R.M., Aliev A.G. Obshchee sostoyanie i napravleniya razvitiya İKT v Azərbaycan respublikasında inkişaf naminə İKT-in, Har'kov Azerbajdzhane. 2002

Redaksiyaya daxil olma/Received 25.11.2019

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 25.12.2019