

NEYRO KOMPYUTERIN ÇOXNÜVƏLİ PROSESSORUNUN TƏŞKİLİ

Nurəliyev Camaləddin Ağabala oğlu- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, camal.nuraliyev@gmail.com

Nurəliyev Rəşad Camaləddin oğlu- SOCAR neft şirkəti, r.nuraliyev@gmail.com

Xülasə. Neyrosistemlərdə obyektin tanınması problemləri dövrümüzün ən aktual məsələlərindən biridir. Bu məqsədlə aparılan araşdırmalar göstərdi ki, bu problemi həll etməyin bir çox yolu var. Onların hər birinin müsbət və mənfi tərəfləri araşdırıldı. Məqalədə bu problemləri həll etmək üçün multidissiplinar supersəs neyrouyğunluq sistemi hazırlanmışdır. Məqalədə cari neyrouyğunluq sxemləri göstərilir. Onların bazasında yeni tip yaradılmışdır. Neyron kompüter bloklarının sxemləri və daxili modulların elektrik sxemləri işlənib hazırlanmışdır. Onların iş prinsipləri təhlil edilir və faydaları üzə çıxarılır.

Açar sözlər: neyrokompüter, prosesör, konveyer, coxnüvəli, informasiya

ORGANIZING THE MULTIPLE PROCESSOR OF THE NEUROM COMPUTER

Nuraliyev Jamaledin Agabala- lecturer assistant, department of Information technologies and systems, AzUAC, jamal.nuraliyev@gmail.com

Nuraliyev Rashad Jamaledin- SOCAR Oil Company, r.nuraliyev@gmail.com

Abstract. Neyrosistemlərdə obyektin recognition problems is one of our era's most important issues. The investigations carried out by this goal showed that, bu problemi do not solve bir köz yolu var. The positive and negative aspects of each of them were examined. Multidisciplinary supersəs neyrouyğunluq sistemi was developed to solve these problems. Məqalədə cari neyrouyğunluq sxemləri is shown. Unilun bazasında yeni tip has been created. Neyron computer block schemes and internal module electrical schemes have been developed. Their business principles are analyzed and their benefits are revealed.

Key words: neyrokompüter, processor, konveyer, coxnüvəli, information

Giriş. Neyrokompüterin effektiv işini təmin etmək üçün onun baza elementlərinin müasir tipli olması çox vacibdir. Əvvəllər neyrokompüter sistemində Neuro Matrix NM6403M neyroprosesorundan istifadə olunurdu. Neuro Matrix NM6403M neyroprosesoru dörd sabit nöqtəli ədədləri emal edən, dörd multimediyaya verilənlərinin emal edən, iki sabit və genişləndirilmiş sürüşkən nöqtəli formatda hesablama və iki yükləmə/qoruma blokundan ibarətdir. Bu tip neyroprosesorda əməllərin əksəriyyəti 1 takt ərzində yerinə yetirilir. Bu kristalda eyni zamanda on altı əmrin paralel icrası mümkün idi. İcra blokunun fəaliyyətinin effektivliyini artırmaq məqsədilə icra olunan əməllərin nəticələri növbəti icra olunacaq əmrin girişinə ötürülür. Bu halda nəticələrin registrlərə yazılmasına və sonra da lazım olan zaman oxunmasına ehtiyac qalmayırdı. Bu məqsədlə nəticələri müvəqqəti qoruyan yaddaşdan da bəzən istifadə edilir. 2,1 qbayt/san. ötürmə qabiliyyətinə malik prosesör-yaddaş interfeysi verilənləri və əməlləri neyroprosesora intensiv yüklənməsini təmin edir. Bu elementləri bəzən neyroçip də adlandırırlar. Neuro Matrix NM6403M neyroprosesorun əməllər iki əsas növə aid edilib:

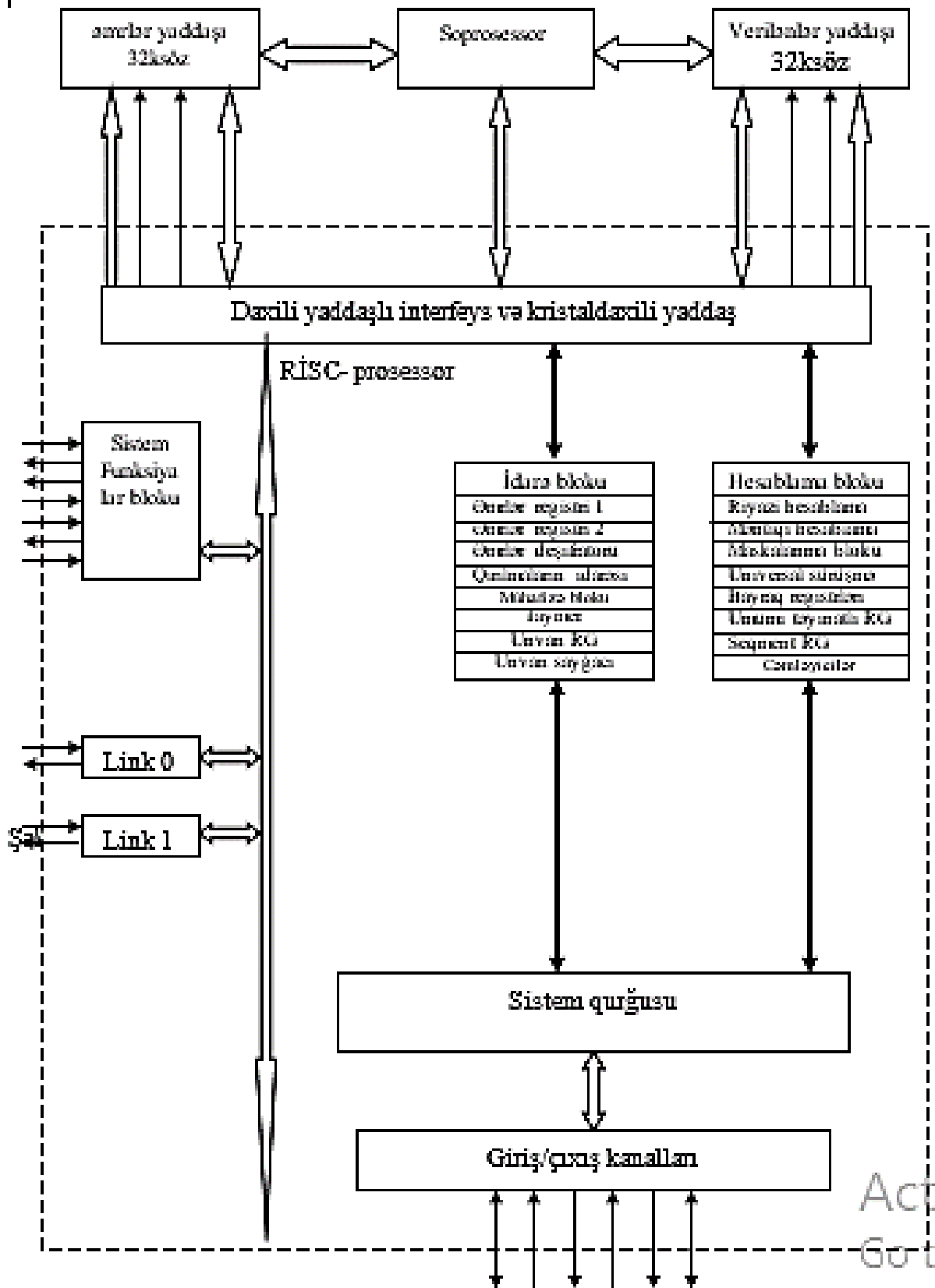
1. Skalyar prosesör əməlləri
2. Vektor prosesör əməlləri

Tədqiqat metodları. Skalyar prosesör əməlləri bir takt ərzində yerinə yetirilir. Onlar 32 və ya 64 mərtəbəli formatda olurlar. Lakin vektor prosesör əməllərinin icra vaxtı əmrin tipindən asılı olaraq 1-dən 32 takta qədər olur. Neuro Matrix NM6403M neyroprosesoru növbəti 32 mərtəbəli registrlərə malikdirlər:

-Yaddaşa müraciət üçün istifadə olunan səkkiz ünvan registrləri (AR0-AR7);

- Səkkiz ümumi təyinatlı registrlər GR0-GR7;
- Ömrün ünvanını qeyd edən ömrlər sayğacı registri PC; (1)
- Prosessorun vəziyyət sözü registri PSWR.

Neuro Matrix NM6403M neyropsessoru KMOP texnologiya əsasında hazır-lanıb, 50 mhs tezliyə malik və bir metal/keramiki korpusda yerləşdirilmiş ele-mentdir. (2)

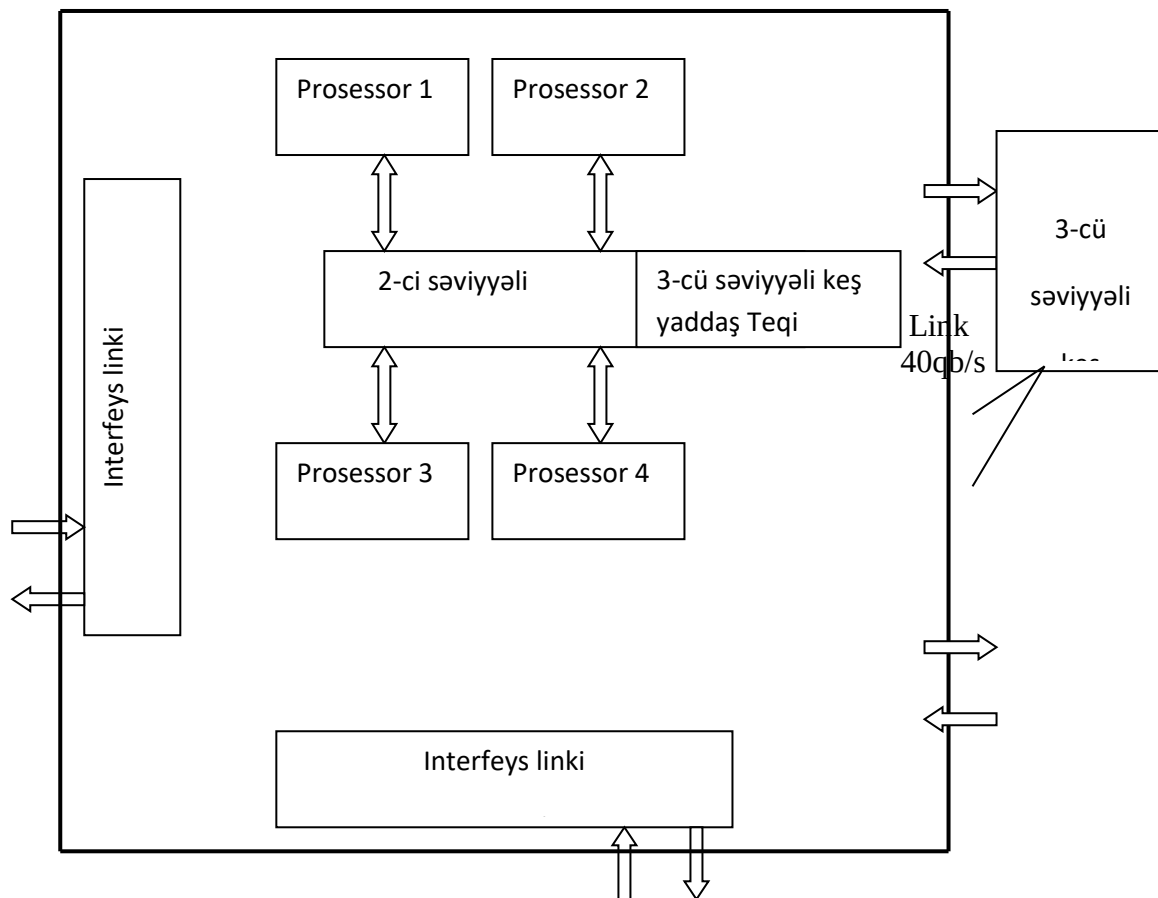


Şəkil 1. Neuro Matrix NM6403M neyropsessorunun struktur elektrik sxemi

O, bir saniyə ərzində 90-100 milyon əməliyyat yerinə yetirmək qabiliyyətinə malikdir. Neuro Matrix NM6403M neyropsessorunun struktur elektrik sxemi şəkil 1.1-də təsvir olunub. Neuro

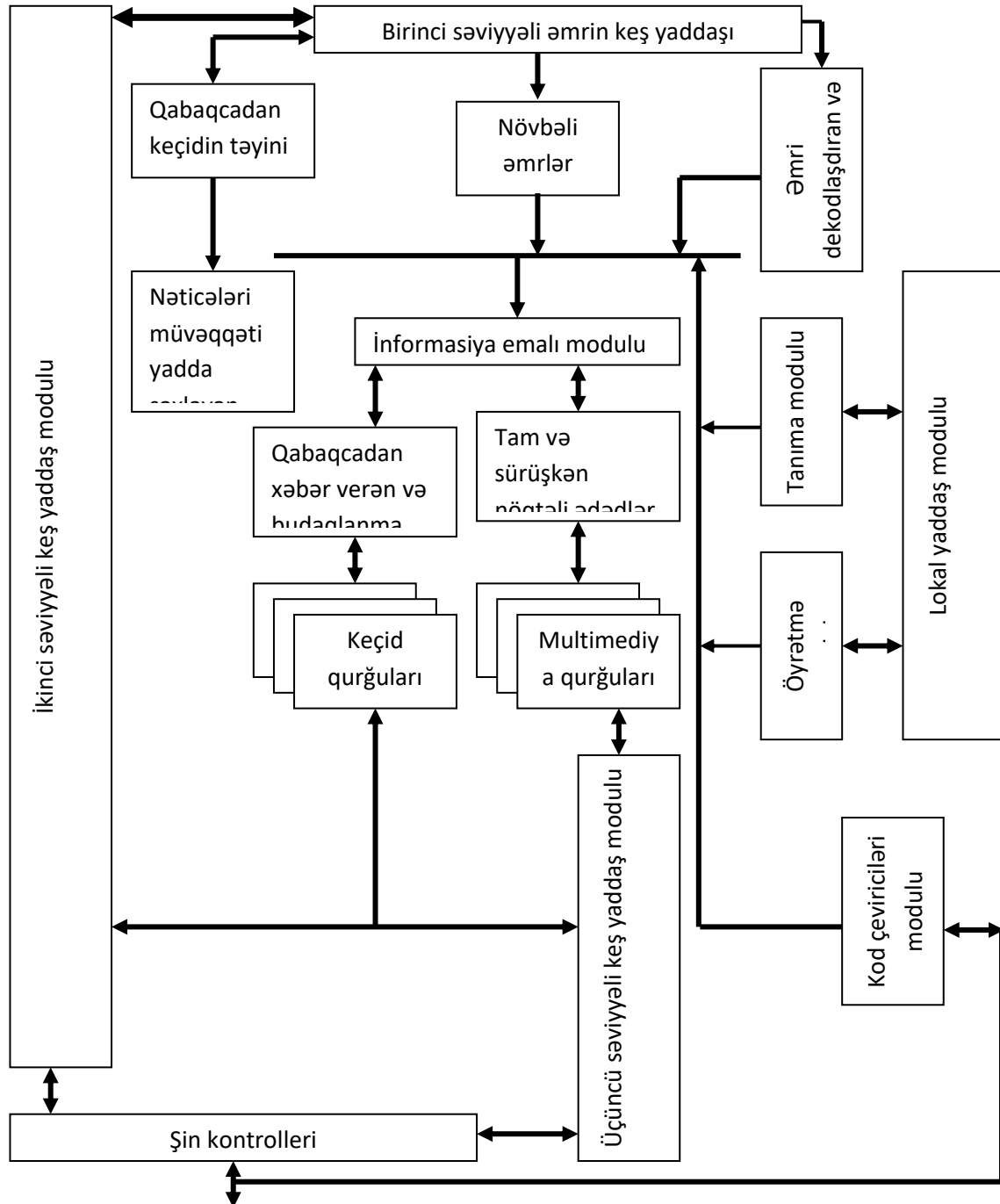
Yekun fikirlər. Matrix NM6403M neyropsessoru ilk növbədə əməli yaddaşdan əmrləri seçərək əvvəlcə 1-ci əmrlər registrinə, sonra 2-ci əmrlər registrinə daxil edir. Onları dekodlaşdıraraq neyropsessorun digər funksional blokları üçün idarəedici siqnalları hasil edir. Qırılmaların idarə bloku prioritetli emal sxeminin on növ daxili və xarici qırılmaları təmin edir. Yaddaşa birbaşa keçid bloku dörd kommunasion kanal vasitəsilə verilənlərin eyni za-manda hesablanmasına imkanlar yaradır. Hesab və məntiq modulu eyni zaman anında 16 məntiqi və 14 riyazi əməliyyatları yerinə yetirmək imkanına malikdir. Riyazi və məntiqi əməliyyatları kristal eyni zaman anında paralel olaraq bir takt da yerinə yetirə bilir. Universal sürüşdürücü blok bir takt ərzində məntiqi, riyazi və dövrü sürüşmə əməliyyatlarını icra etmək qabiliyyətinə malikdir. Sürüşmələri bu tip kristalda həm sağa, həm də sola icra etmək mümkündür. Sis-tem bloku eyniadlı əlaqə blokları vasitəsilə oxşar neyropsessorlarla informa-siya mübadiləsinə girə bilər. Prosessor əməliyyatların icrasını üç mərhələli konveyer üsulu ilə yerinə yetirir. Belə ki, birinci mərhələdə əməli yaddaşdan əmrlər seçilir. İkinci mərhələdə yaddaşa növbəti müraciət üçün verilənlərin ünvanları formalaşır. Üçüncü mərhələdə verilənlər üzərində əməliyyatlar icra edilir və nəticələrin giriş/çıxış əməliyyatları yerinə yetirilir.

Hazırda texnologiyanın inkişafı yeni yeni neyropsessorların yaranmasına şərait yaradır. Müasir gündə çoxnüvəli çiplərdən istifadə etməklə daha yüksək məhsuldarlığa nail olmaq mümkündür. Bu tip prosessorların daxilində birdən çox informasiya emalı modulunun olması, onların superskalyar olmasından xəbər verir. Bu tip neyropsessorların istehsalı ilə Alpha, İnter, Neuralogix, Philips və Kvant şirkətləri məşğuldur. Onların istehsal etdikləri elementlərin hər birinin üstün və çatışmayan cəhətləri vardır. Hazırda ən böyük üstünlüklərə malik neyropsessor 2012-ci ildə Rusiyada “modul” elmi texniki mərkəzdə hazırlanan çoxnüvəli superskalyar NM9403 neyropsessorudur. Onun struktur elektrik sxemi şəkil 2-də təsvir edilib.



Şəkil 2. Çoxnüvəli superskalyar NM9403 neyropsessoru struktur sxemi

Şəkildən göründüyü kimi NM9403 neyropsessoru dörd nüvəyə malikdir. Onun hər bir nüvəsi çox mürəkkəb quruluşa malikdir. Onun tərkibində üç səviyyəli keş yaddaş, keçidi qabaqcadan təyin edən blok, idarə qurğusu, əmrləri de-kodlaşdıran blok, dörd ədəd hesab məntiq qurğusu (ALU), dörd multimedia verilənləri emalı qurğusu (MM), üç sürüşkən nöqtəli ədədlərin emalı qurğusu (FPU) və digər daxildir. Element 64 mərtəbəli olmasına baxmayaraq, o, 128 mərtəbəli verilənləri birbaşa qəbul etmək imkanına malikdir. Yəni ikiqat sözü qəbul etməklə, qəbuletmə əməliyyatını ikiqat artırmış olur. Sistemdə emal prosesi konveyerləşdirilmiş formada icra edilir. Bir əmr dörd takt ərizində yerinə yetirilir. Sistemdə əmrlər və verilənlərin keşlənməsi ayrı-ayrılıqda aparılır. Bu isə paralelliyə imkan yaradır. Nüvənin daxili quruluşunun struktur sxemi şəkil 3-də təsvir edilib.



Şəkil 3. Nüvənin daxili quruluşunun struktur

Neyrokompyuter çox mürəkkəb və universal xarakterli qurğudur. Onun əsas aparıcı modullarından biri də kod çeviriciləridir. Sistemin tərkibində analoq/kod və kod/analoq çeviricilərindən istifadə olunur. Sistemə bütün növ informasiyalar daxil ola bildiyi halda, onların emalı yalnız ikilik kodda aparılır. Sistemdə rəqəm/analoq çeviricisi kimi K594PA elementindən istifadə edilir. Bu kristalın struktur elektrik sxemi şəkil 1.4-də təsvir edilib.

Nəticə. Neyrosistemlərdə obyektlərin tanınması problemləri müasir dövrün ən aktual məsələlərindən biri sayılır. Bu məqsədlə buraxılış işində aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, bu problemin həlli üçün çoxsaylı metodlar mövcuddur. Onların hər birinin üstün və çatışmayan cəhətləri araşdırılmışdır. Məqalədə bu məsələləri reallaşdıran çoxnüvəli superskalyar neyrokompyuter sistemi işlənilib. Məqalədə mövcud neyrokomputer sxemləri göstərilib. Onları in müasir baza əsasında yeni tipi tərtib edilib. Neyrokompyuterin blok sxemi və daxili modulların elektrik sxemləri işlənir. Onların iş prinsipləri təhlil edilir və üstünlükləri açıqlanır. Nəticədə aydın olur ki, bu çox mürəkkəb bir sistemdir. Sistemin normal fəaliyyəti onun daxili modullarının sxemlərinin tərtibatında baza elementləri düzgün seçilməlidir. Təşkil edilən sistem müasir dövrün tələblərinə uyğundur. Onun təhlükəsizlik, mühafizə və digər sahələrdə tətbiqi yüksək nəticələr verə bilər.

İstinadlar

1. Musayev, V. H. (2008). İnternetə giriş. Bakı.
2. Musayev, V. H., Şirinov, Ə. İ. (2005). Kompyuterlərin texniki təminatı və modelləşdirilməsi. Bakı.
3. Fərhadov, A. V. (2008). Tibbi diaqnostika (s. 334). Bakı: Azər nəşr.
4. Əliyev, R. Ə., & Əliyev, R. R. (2004). Soft kompyüterinq. Bakı: Çapaşloğlu mətbəəsi.
5. Fərhadov, A. V. (2013). Kompüter və elm (s. 294). Bakı: Elm.
6. Тарабрин, Б. В. (Ред.). (2011). Справочник по ИМС. Москва: Энергия.
7. Козубовский, С. Ф. (2013). Корреляционные экстремальные системы. Киев: Наука думка.
8. Березин, С. Я., Каратаев, О. Г. (2016). Корреляционные измерительные устройства в автоматике. Энергия.
9. Павлов, Б. В. (2018). Диагностика болезни машин. Москва: Машиностроение.
10. Скотт, М. (2002). Модернизация и ремонт ПК. Москва: Вильямс.
11. Гук, М. (2007). Процессоры INTEL: от Пентиум до Itanium 4M. Санкт-Петербург: Питер.
12. Intel Corporation. (n.d.). Retrieved from <http://www.intel.com>, <http://www.intel.ru>

Məqaləyə istinad: Nurəliyev C.A., Nurəliyev R.C. (2025). Neyro kompyuterin çoxnüvəli prosessorunun təşkili. Elmi Əsərlər/Scientific Works, AzMIU, 1, 145-149

For citation: Nuraliyev C.A., Nuraliyev R.C. (2025). Organizing the multiple processor of the neurom computer. Scientific Works, AzUAC, 1, 145-149

Redaksiyaya daxil olma/Received 10.11.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 10.02.2025