

ÇOXPROSESSORLU MULTİPROSESSOR SİSTEMLƏRİNİN SİNİFLƏRİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

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

Nağıyeva Mələhət Vahid qızı- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, melahet.nagiyeva@gmail.com

Məmmədli Məryam İqbal qızı- assistent, İnformasiya texnologiyaları və sistemləri kafedrası, AzMİU, maryammammadli@gmail.com

Xülasə. Çox saylı əmrlər seili və çox saylı verilənlər selinə malik sinif arxitekturada istifadə olunan prosessorlar sistemdə biri birindən asılı olmayaraq sərbəst fəaliyyət gös-təirlər. Ayırı ayırı verilənlər selinə epizodik müraciətlər edirlər. Deməli bu tip sistemdə hər bir prosessor özünün proqrammasını heç nədən asılı olmadan yerinə yetirir. Bu sistem çox böyük çevikliyə malikdir[5]. Onlar eyniadlı aparat ava-danlıqları və proqram təminatlarının dəstəyi ilə bir istifadəçili sistemlərdə hbir, həm də çox tətbiqi proqramlı məsələlərin həllində yüksək məhsuldarlıqla iş-ləmək imkanına malikdirlər. Bu halda sistem çoxsaylı məsələlərin paralel həlli üsulundan istifadə edəcəkdir. Qeyd etmək lazımdır ki, müasir tip multiprocessor sistemlərini adi kompyuter, işçi stansiya və ya serverlərdə istifadə olunan mikro-prosessorlar əsasında qurmaq olar. Qeyd olunan multiprocessor sistemlərinin heç biri tam kamil sayılmır. Çünki elə tələblər mövcuddur ki, onların icrası bu tip sistemlərdə mümkün olmur. Elə əmrlər var ki, onların yerinə yetirilmə prinsipləri sistemdə nəzərə alınmayıb.

Açar sözlər: mikroprosessor, qovşaq, klaster, keş,əməli yaddaş qurğusu

DEFINING CLASSES OF MULTIPROCESSOR MULTIPROCESSOR SYSTEMS

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

Naghiyeva Malahat Vahid- lecturer assistant, department of Information technologies and systems, AzUAC, melahet.nagiyeva@gmail.com

Mammadli Maryam Iqbal- lecturer assistant, department of Information technologies and systems, AzUAC, maryammammadli@gmail.com

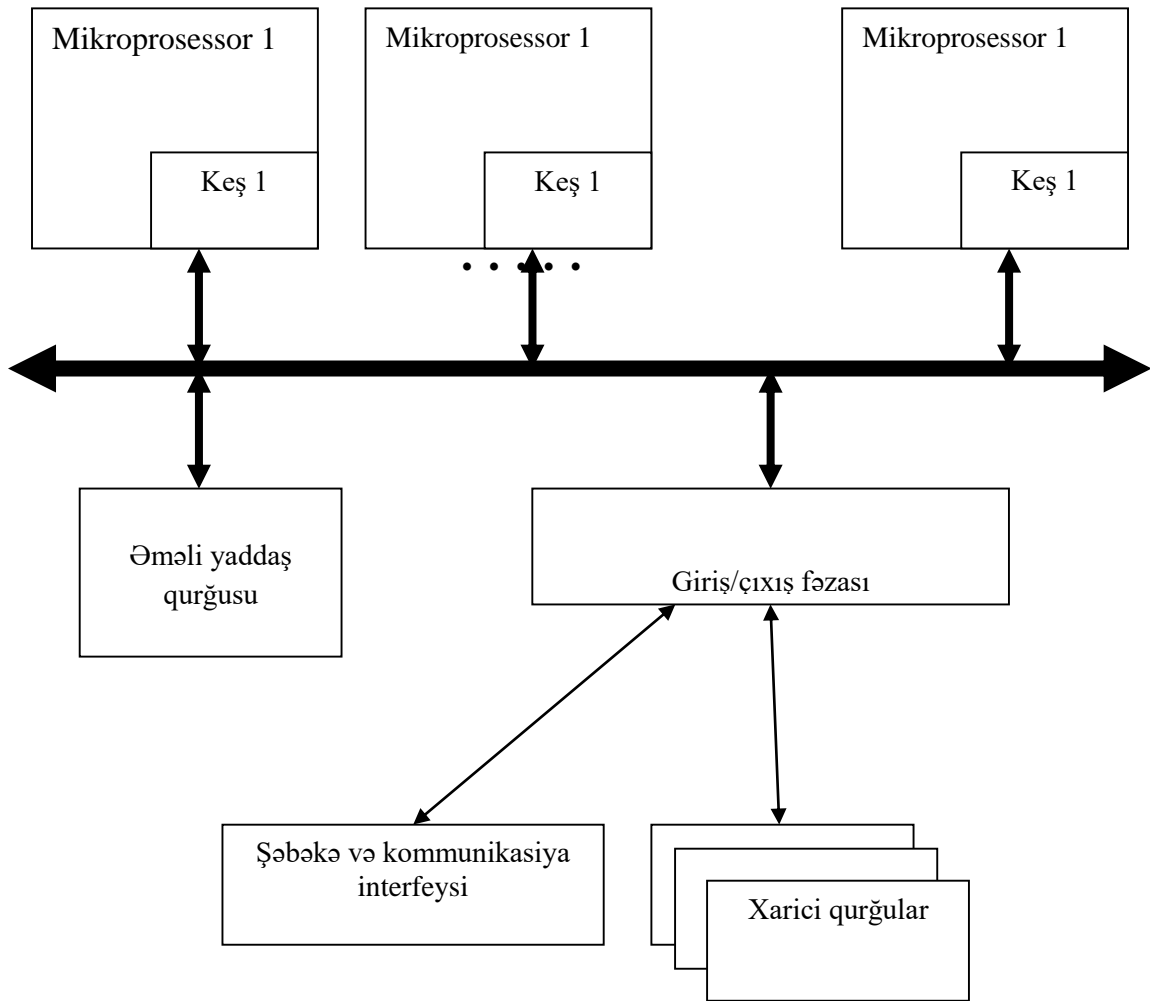
Abstract. Processors used in class architecture with multiple command streams and multiple data streams operate independently of each other in the system. They make episodic requests to separate streams of data. So, in this type of system, each processor executes its programming independently. This system has great flexibility[1]. They have the ability to work with high productivity in single-user systems with the support of hardware and software of the same name, in solving both multi-application and multi-application problems. In this case, the system will use the method of solving multiple problems in parallel. It should be noted that modern type multiprocessor systems can be built on the basis of microprocessors used in ordinary computers, workstations or servers. None of the mentioned multiprocessor systems is perfect. Because there are requirements that cannot be fulfilled in this type of systems. There are commands whose execution principles are not taken into account in the system.

Keywords: microprocessor, node, cluster, cache, memory device

Giriş. Adətən kompyuter texnikasında çox prosessorlu və çox maşınli sistem resurs-larını dörd növbəti siniflərə ayırmaq olar:

- Simmetriki multiproses emal sistemləri (symmeTRic multIProcessING), və ya SMP-sistemləri;
- Adi hallardan fərqli yaddaşa keçidli (homogen) texnologiya sistemləri (non-un IForm memory access), və ya NUMA-sistemləri;
- Klaster sistemləri;

- Kütləvi parallel hesablama sistemləri (massively parallel processor) və ya MPP-sistemləri.
- Ən yüksən inteqrasiya resurslarına malik simmetriki multiproses emal, yəni mikroprosessor sistemləridir [1,2].



Şəkil 1. Simmetriki multiprosessor emal sisteminin struktur elektrik sxemi [2]

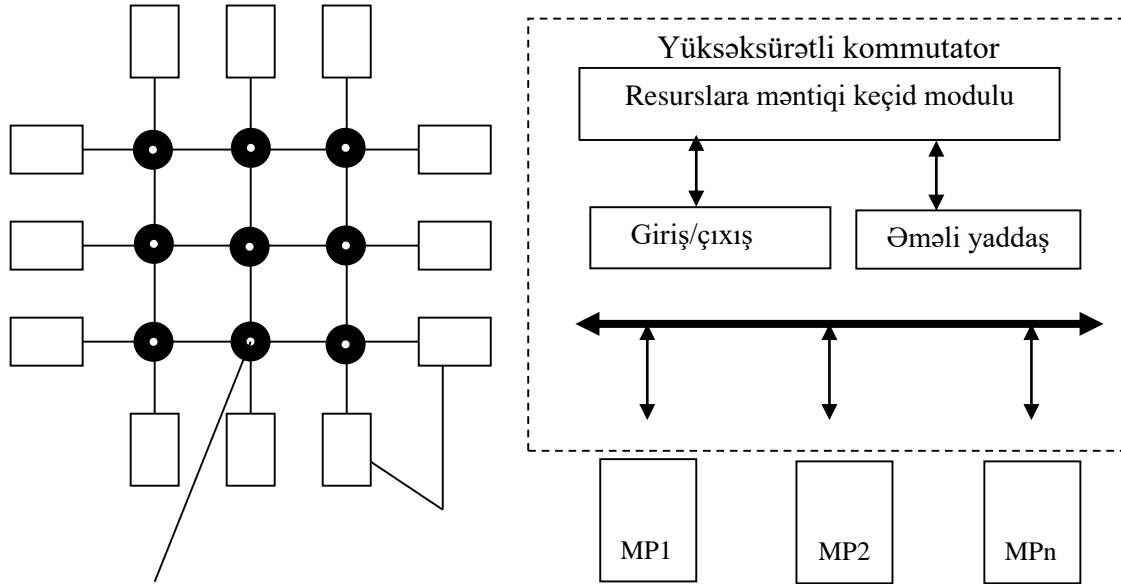
Bu tip arxitektura prosessorların hamısı bütün əməli yaddaş fəzalarına və giriş/çıxış qurğularına keçiddə eyni hüquqludurlar. Bu səbəbdən SMP-arxitektura simmetriki sayılır. Onun interfeysinin əməli yaddaş fəzalarına, giriş/çıxış qurğularına, sistemin keş yaddaş və əməliyyat sistemində keçiddi elə təşkil olunub ki, paylaşdırılmış resurslar arasındakı anlaşmaları tam təmin edə bilsin.

Tədqiqat üsulları. Təmin etmə şin interfeysindəki, əməliyyat sistemlərindəki və keş yaddaşın təşkilindəki qadağalar (blokirovka) mexanizmlərinin qoyulması hesabına baş verir. Tətbiqi məsələlər baxımından SMP sistemləri vahid kompleks resurslara və prosessorlara malik hesablama sistemidir. Hesablamaların paralelləşdirilməsi əməliyyat sistemini prosessorların birində yerləşdirilməsini təmin edir.

Bütün sistem bu halda bir OS sisteminin idarəsi altında fəaliyyət göstərir. Bu sistemi UNIX-sə oxşar, lakin Intel-platform köməyi ilə Windows NT dəstəklənir. Belə sistemlərdə otuz ikidən çox olmamaq şərti prosessorlardan istifadə etmək olar. Hazırda SMP texnologiyadan çoxprosessorlu superkompyuterlərdə geniş istifadə olunur. La-kim sistemdəki çox saylı prosessorların yaddaş fəzasına qoşulmalarda və şində olan məhdudiyyətlər məhsuldarlığın yüksəldilməsində əngəllər yaradır. Bu halda sistem şinini yüksək məhsuldarlıqlı kommutatorlarla əvəz etməklə məhsuldarlığı artırmaq mümkündür. Belə halda problemlər qismən aradan qaldırılır. Problemləri tam aradan qaldırmaq üçün NUMA texnologiyalı multiprosessor sistemlərindən istifadə tam faydalı ola bilər.

NUMA texnologiyalı multiprocessor sis-temləri əsasən qovşaq yığımlarından ibarətdir. Hər bir qovşaq birprocessorlu ta-mamlanmış sistem və ya SMP kompyuteridir. Onların hər biri fərdi lokal yaddaşa və lokal giriş/çıxış qurğularına malikdirlər.

Müzakirələr. Xüsusi məqsədli məntiqi modul vasitəsilə hər bir qovşağın əməli yaddaş və giriş/çıxış qurğularına keçidi təşkil edilir. Bunu şəkil 2-dən aydın görmək olar. Bu sistemlərdə yaddaş çoxsaylı fəzalara ayrıldığından onları trevo arxitekturalı təşkil edirlər. Təşkil edilən yaddaşda bir neçə ünvan sayğacı tərtib etməklə, ona bir neçə processorun eyni anda müraciət etmək imkanları yaradılmışdır. Sistemdə aralıq dayanmalar və ləngimələr aradan qaldırılır. Bu isə ümumi sistemin məhsuldarlığını xeyli artırır işi olur [5-7].

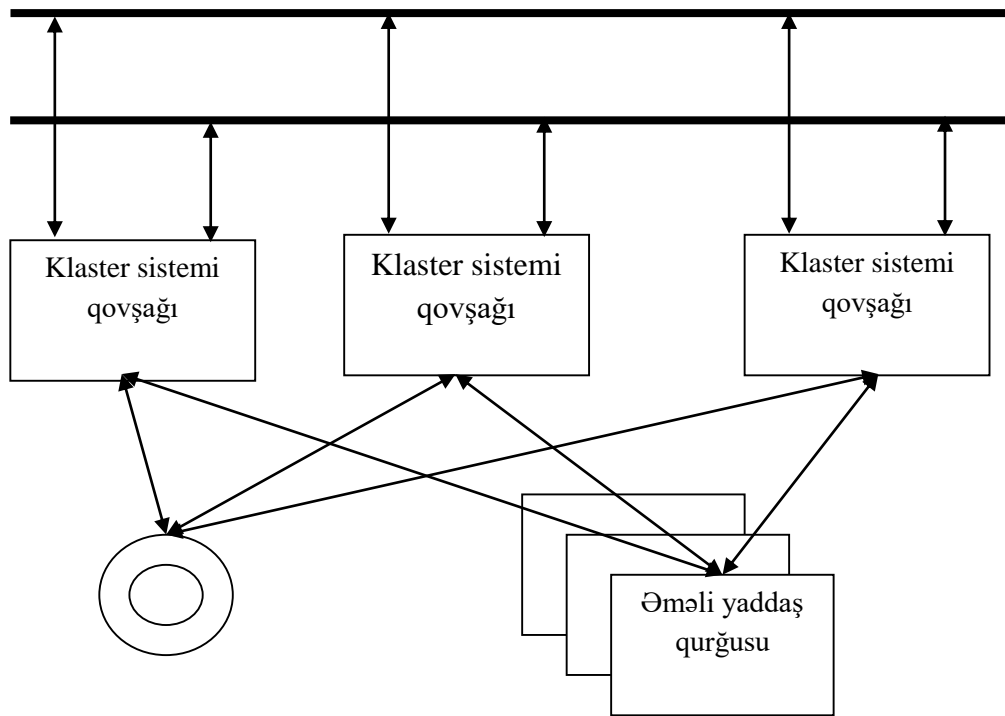


Şəkil 2. SMP sistemi kommutatoru və NUMA texnologiyalı MPS-i [7]

Bu tip texnologiyada maksimum istifadə olunan mikroprocessorların sayı mini keçir (OrigIN3000 seriyalı). Geniş tətbiqini tapan müasir tip super kompyutərə misal olaraq yüksək məhsuldarlıqlı və ifrat sürətli Tera 10 göstərə bilirik. Onun tərkibində 8-16 itanium tip processorlar istifadə oluna bilər. Kompyuter beş yüz qırxdörd SMP- qovşaqlarından ibarətdir. Məhsuldarlığı 60 Tflopsa çatır.

Kompleks paralel sistemlərin yaradılması paralel hesablama sistemlərinin əsasında köklü dəyişikliklərin təşkilinə zəmin yaratdı. Bu tip sistemlər klasterlər adlandırıldı. Klasterlər bir neçə kompyuterdən ibarət olub, birgə emal edilən verilənlərin yaddaşda qorunması və yüksək sürətli magistralları birləşdirən ümumi paylaşdırıcı resurslara malikdir. Klaster sisteminin ümumi strukturu şəkil 3-də təsvir edilib. Sistemdə ümumi verilənlər dəsti (yığımlı) bir neçə qovşaqda paralel emal edilir. Emal prosesi sistemdə elə aparılır ki, istifadəçidə bir kompyuterlə işləməsi illyuziyası yaranır. Klaster sistemlərində bütün qovşaqların paralel emal proseslərinin icrası üçün ümumi əməliyyat sistemindən istifadə edilmir. Lakin hər bir klaster sistemində öz resurslarına cavab verən avtonom OS əməliyyat sistemi mövcuddur. Deməli klaster- ümumi verilənlərə keçidi olan və sistemin qovşaqları arasındakı münasibətləri yaradan vasitədir. O, əməliyyat sistem səviyyəsində yox, lakin tətbiqi səviyyədə formalaşdırılan paralel sistemdir. O, çox böyük imkanlara malikdir [7-10].

Bu tip sistemlərdən iki sahədə verilənlər bazası paralel serverlərində və yüksək etibarlıqlı hesablama sistem komplekslərində istifadə edilir. Klaster sistemi qrup qovşaqlardan ibarətdir. Bu qovşaqlar sistemin fasiləsiz iş rejimində biri birindən asılı olmayaraq sərbəst işləyir və biri digərinin texniki vasitələrindən və imkanlarından istifadə edir. İş prosesində qovşaqlardan biri sıradan çıxarsa, digəri onun işini öz üzərinə götürüb, sistemin ümumi işini tamamlayır [11].

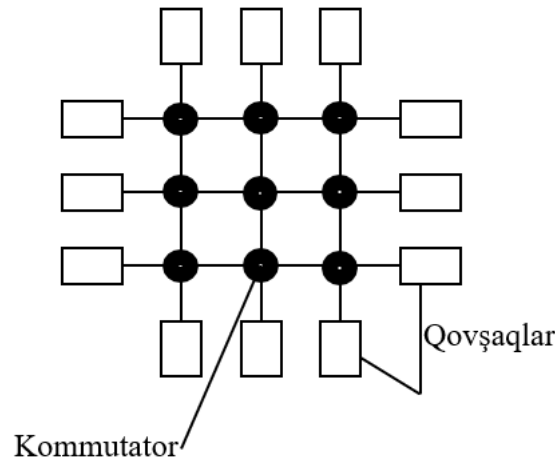


Şəkil 3. Klaster sisteminin struktur elektrik sxemi [11]

Əgər klasterdə qovşaqlar resurslara bölünürsə, bu sistem kütləvi paralelli hesablama sistemi (MPP) adlanır. Belə sistem tamamlanmış sərbəst kompyuter-lərdən ibarət olub, kommunikasiya kanalları ilə biri-biri ilə əlaqələnilir. Bu tip klaster sisteminin struktur elektrik sxemi şəkil 4-də təsvir edilib. Bu sistemdə verilənlərin emalı üçün prosessorlar arası məlumatlandırma mexanizmindən istifadə edilir. Odur ki, bu tip sistemləri xəbər ötürən sistemlər də adlandırırırlar. İstifadəçi sistemdə qoşulduğu prosessorun məntiqi nömrəsini təyin edə bilər.

MPP arxitekturalı sistemlərdə iki variantlı əməliyyat sistemlərindən istifadə oluna bilər. Onlardan birincisində kompleks idarəedici sistem kimi (front-end), işləyir. Hər bir modulda aşağı imkanlı OS sistemindən istifadə edilir ki, bu da ona aid budaqlanmış sahədə fəaliyyət göstərir. Digərində hər bir modulda UNIX sistemi OS kimi tam gücü ilə işləyir. Bu tip sistemlərin proqramlaşdırılması çox çətin olur. [12]

Nəticə. Bu işdə əsas məqsəd yüksək sürətli hesablama qabiliyyətinə malik hesablama sistemi tərtib etməkdir. Bu məqsədlə sistemə üç sərbəst iş qabiliyyətinə malik modulları tətbiq etməklə paralel hesablama rejiminə malik oluruq. Hər bir modulda üç prosessor yerləşdirməklə sistemi multiproqramlı etmiş oluruq. Baza elementi seçimi zamanı Intel şirkətinin son populyar prosessoru sayılan İtanium 4 kristalını tətbiq etməklə sistemi superskalyar arxitekturalı etmiş oluruq. Yaradılan sistem kosmik tədqiqatlar institunda kosmosun tədqiqi üçün nəzərdə tutulub. Layihələnen sistem yüngül, miniatur, az elektrik enerjisi tələb edir. Layihə üzərində işləyərkən belə nəticəyə gəlmək olar ki, çoxmodullu multiprosessor sistemlərini seçilən obyektlərə tətbiqi onlardan alınan informasiyaların fasiləsiz emalını təşkil etmək olur.



Şəkil 4. MPP sisteminin struktur elektrik sxemi

Ədəbiyyat

1. V.H. Musayev.2008. İnternetə giriş. Bakı
2. V.H. Musayev., Şirinov Ə.İ. 2005. Kompüterlərin texniki təminatı və modelləşdirilməsi. Bakı
3. Fərhadov A.V. 2008. Tibbi diaqnostika. s.334. Bakı. Azərənəşr
4. R.Ə.Əliyev, R.R. Əliyev. 2004. Soft kompyüting. Çəşioğlu mətbəəsi. Bakı
5. Fərhadov A.V. 2013. Kompüter və elm. s.294. Bakı. Elm.
6. Под ред. Б.В. 2011. Тарабрина, справочник по ИМС. М: Энергия
7. Козубовский С.Ф. 2013. Корреляционные экстремальные системы. К: Наука думка
8. Березин С.Я., Каратаев О.Г. 2016.Корреляционные измерительные устройства в автоматике. Энергия
9. Павлов Б.В. 2018. Диагностика болезни машин. М: Машиностроение
10. Скотт М. 2002. Модернизация и ремонт ПК Москва, Вильямс
11. Гук М. 2007. Процессоры INTEL: от Пентиум до İtanium 4М. СПб: Питер
12. Фирма INTEL:<http://www.intel.com>,<http://www.Intel.ru>

References

1. V.H. Musayev.2008. Internetə girish. Baki
2. V.H. Musayev., Shirinov A.I. 2005. Kompüterlerin texniki teminati ve modelleshdirilmesi. Baki
3. Farhadov A.V. 2008. Tibbi diaqnostika. s.334. Baki. Azerneshr
4. R.A.Aliyev, R.R. Aliyev. 2004. Soft kompyüting. Chashioghlu mətbəesi. Baki
5. Farhadov A.V. 2013. Komputer ve elm. s.294. Baki. Elm.
6. Pod red. B.V. 2011. Tarabrina, spravochnik po IMS. M: Energiya
7. Kozubovskij S.F. 2013. Korrelyacionnye ekstremal'nye sistemy. K: Nauka dumka
8. Berezin S.Ya., Karataev O.G. 2016. Korrelyacionnye izmeritel'nye ustrojstva v avtomatike. Energiya
9. Pavlov B.V. 2018. Diagnostika bolezni mashin. M: Mashinostroenie
10. Skott M. 2002. Modernizaciya i remont PK Moskva, Vil'yams
11. Guk M. 2007. Processory INTEL: ot Pentium do İtanium 4M. SPb: Piter
12. Firma INTEL:<http://www.intel.com>,<http://www.Intel.ru>

Məqaləyə istinad: Nuraliyev C.A., Nağıyeva M.V., Məmmədli M.İ. Çoxprosessorlu multiprosessor sistemlərinin siniflərinin müəyyən edilməsi. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzMİU, s. 102-106, N1, 2024

For citation: Nuraliyev J.A., Naghiyeva M.V., Mammadli M.I. Defining classes of multiprocessor multiprocessor systems. Elmi Əsərlər/Scientific works, AzUAC. p.102-106, N1, 2024

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.10.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.01.2024