



TIZIMLI BLOK VA UNING TARKIBIY ELEMENTLARI: PROTSSESSOR, SOPROTSSESSOR, XOTIRA.

Farg'ona davlat universiteti Fizika-matemati fakulteti

Amaliy matematika yo'nalishi 1-bosqich talabasi

Rahmonova Shahrizoda Hasanboy qizi

[*rahmonovashahrizoda@gmail.com*](mailto:rahmonovashahrizoda@gmail.com)

Ilmiy rahbar: Israil Tojimamatov Nurmamatovich

[*israiltojimatov@gmail.com*](mailto:israiltojimatov@gmail.com)

Annotatsiya: Ushbu maqolada kompyuter arxitekturasida doirasida tizimli blok va uning tarkibiy elementlari – protsessor, soprotsessor va xotiraning vazifalari, ishlash prinsiplari va samaradorlikka ta'siri tahlil qilinadi. Tizimli blok kompyuterning markaziy boshqaruv qismi sifatida ma'lumot almashinuvi, hisoblash operatsiyalari va qurilmalar o'rtasidagi integratsiyani ta'minlaydi. Maqolada har bir komponentning roli, zamonaviy kompyuter arxitekturasida kontekstida ahamiyati, shuningdek parallel hisoblash va optimallashtirish yondashuvlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: Tizimli blok, protsessor (CPU), soprotsessor (GPU), xotira, operativ xotira (RAM), doimiy xotira (ROM, SSD, HDD), kesh xotira, kompyuter arxitekturasida, hisoblash tizimi, axborot texnologiyalari, kompyuter apparati, hisoblash samaradorligi, tizim integratsiyasi, parallel hisoblash, superskalyar arxitektura.

Аннотация: В данной статье анализируются системный блок и его составные элементы — процессор, сопроцессор и память — их функции, принципы работы и влияние на эффективность работы компьютера. Системный блок выступает в качестве центрального управляющего компонента компьютера, обеспечивая обмен данными, выполнение вычислительных операций и интеграцию между устройствами. В статье



рассмотрена роль каждого компонента, их значение в контексте современной компьютерной архитектуры, а также подходы к параллельным вычислениям и оптимизации.

Ключевые слова: Системный блок, процессор (CPU), сопроцессор (GPU), память, оперативная память (RAM), постоянная память (ROM, SSD, HDD), кэш-память, архитектура компьютера, вычислительная система, информационные технологии, аппаратное обеспечение компьютера, вычислительная эффективность, системная интеграция, параллельные вычисления, суперскалярная архитектура.

Annotation: This article analyzes the system unit and its components — the processor, coprocessor, and memory — focusing on their functions, operating principles, and impact on computational efficiency. The system unit serves as the central control part of the computer, ensuring data exchange, execution of computational operations, and integration between devices. The article highlights the role of each component, their significance in the context of modern computer architecture, as well as approaches to parallel computing and optimization.

Keywords: System block, processor (CPU), coprocessor (GPU), memory, random-access memory (RAM), permanent memory (ROM, SSD, HDD), cache memory, computer architecture, computing system, information technologies, computer hardware, computational efficiency, system integration, parallel computing, superscalar architecture

Kirish

Kompyuterning apparati tuzilishi va tizimli blokning arxitekturasi haqida Miryusupov va Djumanovning “Kompyuter arxitekturasi” asarida batafsil tushuntirilgan. Ularning ta’kidlashicha, tizimli blok – markaziy boshqaruv va hisoblash qismlarini o’z ichiga olgan asosiy kompyuter elementi bo’lib, barcha



apparat komponentlari orasida integratsiytani ta'minlaydi. Tizimli blok nafaqat CPU, soprotsessor va xotiradan iborat, balki kiritish-chiqarish qurilmalari va quvvat manbalarini ham o'z ichiga oladi. Shu tarzda, tizimli blok kompyuterning asosiy funksiyalarini markazlashtiradi va samaradorligini oshiradi.

Tizimli blokning tarkibiy elementlari:

1. Protsessor (CPU) – boshqaruvchi va hisoblash qurilmasi, buyruqlarni bajaradi.
2. Soprotsessor – CPUga yordamchi qurilma, murakkab hisob-kitoblarni tezlashtiradi.
3. Xotira – bu kompyuterning ma'lumotlarni saqlash va protsessorga tezkor yetkazib berish uchun mo'ljallangan asosiy qurilmasi.
4. Anakart (Motherboard) – barcha qurilmalarni birlashtiradi va ularning o'zaro ishlashini ta'minlaydi.
5. Quvvat manbai (PSU) – elektr energiyasini ta'minlaydi.
6. Sovitish tizimi – ventilyatorlar yoki suyuqlik yordamida tizimni optimal holatlarda ushlab turadi.
7. Kengaytirish platalari – grafik karta, tovush kartasi, tarmoq kartasi kabi qo'shimcha modular.

Tizimli blokning vazifalari

Qaxxarov, Avazov va Ruziyevning “Kompyuter tizimlari va tarmoqlari” asarida tizimli blokning vazifalari quyidagicha keltirilgan:

1. Ma'lumotlarni qayta ishlash va hisoblash operatsiyalarini bajarish.
2. Ma'lumotlarni saqlash, boshqarish va tezkor kirishni ta'minlash.
3. Kiritish-chiqarish qurilmalari bilan integratsiyani ta'minlash.
4. Tizim ishini muvofiqlashtirish, vaqtni boshqarish va resurslarni samarali taqsimlash.
5. Parallel va ko'p yadroli hisoblashni qo'llab-quvvatlash orqali kompyuter samaradorligini oshirish.

Tizimli



blokning samaradorligi uning ichidagi komponentlarning optimal ishlashiga, qurilmalar orasidagi sinxronizatsiya va axborot uzatish tezligiga bevosita bog'liq.

Protssessor (CPU)

Protssessor yoki markaziy hisoblash qurilmasi kompyuter arxitekturasining asosiy va eng muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. U kompyuterning markaziy boshqaruv va hisoblash funksiyalarini bajaradi, ya'ni ma'lumotlarni qabul qiladi, ularni qayta ishlaydi va natijalarni boshqa qurilmalarga yuboradi. Protssessorning ishlash samaradorligi butun kompyuter tizimining ishlash tezligi va unumdorligini belgilaydi.

Protssessorning asosiy vazifalari uchta asosiy komponent orqali amalga oshiriladi. Birinchi komponent – ALU, bu arifmetik va mantiqiy amallarni bajarish uchun mo'ljallangan. Ikkinchi komponent – CU, u buyruqlar oqimini boshqaradi va barcha qurilmalar o'rtasidagi integratsiyani ta'minlaydi. Uchinchi komponent – registrlar va kesh xotira, ular CPU ishlashi uchun zarur bo'lgan vaqtinchalik ma'lumotlarni saqlaydi va tezkor ishlov berishga imkon beradi. Protssessorlarning tarixi uzoq va qiziqarli. Dastlabki protssessorlar elektron lampalar yordamida ishlagan va ularning ishlash tezligi past, energiya sarfi esa yuqori bo'lgan. 1950–1960-yillarda transistorli protssessorlar paydo bo'ldi, ular kichikroq va samaraliroq edi. 1971-yilda Intel 4004 mikroprotssessori dunyoga taqdim etildi, bu birinchi tijorat mikroprotssessori bo'lib, hisoblash bloklarini yagona chipga jamlash imkonini berdi. Keyinchalik 8-bitli, 16-bitli va ko'p yadroli protssessorlar rivojlantirildi. Hozirgi protssessorlar superskalyar arxitektura va pipelining texnologiyalari yordamida parallel hisoblashni qo'llab-quvvatlaydi va yuqori samaradorlikka ega.

Protssessorning turlari ham ko'p. Bir yadroli protssessorlar faqat bitta hisoblash blokiga ega bo'lsa, ko'p yadroli protssessorlar bir chipda bir nechta yadrolarni o'z ichiga oladi va parallel hisoblashni amalga oshiradi. Soprosessorlar esa maxsus



hisob-kitoblarni bajarish, grafik ishlov berish yoki suzuvchi nuqtali sonlar bilan ishlash uchun ishlatiladi. Zamonaviy CPUlar tezkor kesh xotira, energiya tejash texnologiyalari, virtualizatsiya va xavfsizlik modullariga ega bo'lib, murakkab dasturlarni samarali bajarishga imkon beradi. Protssessorning

samaradorligi ko'plab omillarga bog'liq: ishlash chastotasi (GHz), yadrolar soni, kesh xotira hajmi, pipelining darajasi va arxitekturaviy optimizatsiyalar. Tezkor kesh xotira va superskalyar arxitektura hisoblash tezligini oshiradi va parallel ishlov berish imkonini beradi. Shu sababli protsessorlar zamonaviy kompyuter texnologiyasining markaziy elementi bo'lib, ularning rivojlanishi butun axborot texnologiyalari sohasining taraqqiyotini belgilaydi.

Soprotsessor (qo'shimcha protsessor)

Soprotsessor — bu markaziy protsessor (CPU) bilan birgalikda ishlaydigan, uning yukini kamaytirishga mo'ljallangan qo'shimcha hisoblash blokidir. U CPU ning asosiy vazifalarini bajarish bilan bir qatorda maxsus yoki murakkab operatsiyalarni tezroq amalga oshirishga yordam beradi. Soprotsessorlarning asosiy maqsadi — hisoblash samaradorligini oshirish va umumiy tizim ishini optimallashtirishdir. Ular ko'pincha matematik hisob-kitoblar, grafik ishlov berish, ilmiy va texnik dasturlar hamda signallarni tezkor qayta ishlash uchun ishlatiladi. Soprotsessorlar turli xil bo'lishi mumkin. GPU esa grafik ma'lumotlar va 3D renderlash uchun javob beradi, u parallel hisoblash imkoniyatlari bilan ajralib turadi. DSP soprotsessorlar esa audio, video va telekommunikatsiya signallarini tezkor qayta ishlashga xizmat qiladi. Zamonaviy kompyuter va mobil qurilmalarda CPU ko'pincha o'z ichida FPU yoki GPU bilan integratsiyalangan bo'ladi, bu esa qo'shimcha tashqi soprotsessorlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va tizim samaradorligini oshiradi.

Soprotsessorning ishlash prinsipi shundan iboratki, CPU maxsus buyruqlarni soprotsessorga yuboradi, soprotsessor esa ularni mustaqil bajaradi va natijalarni



CPU ga qaytaradi. Shu tarzda CPU asosan umumiy boshqaruv va mantiqiy amallar bilan shugʻullanadi, shu bilan birga murakkab va koʻp resurs talab qiladigan operatsiyalarni soprotsessor bajaradi. Bu yondashuv parallel hisoblash imkoniyatini oshiradi va tizimning umumiy ishlash tezligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tarixiy jihatdan, soprotsessorlar 1970–1980 yillarda ilmiy hisob-kitoblar va grafik ishlov berish uchun paydo boʻlgan. Intel 8087 (1978) birinchi mashhur FPU soprotsessori sifatida tanilgan. Shu davrdan boshlab, ilmiy, texnik va biznes dasturlarida soprotsessorlar keng qoʻllanila boshladi. Hozirgi kunda esa soprotsessorlar CPU bilan integratsiyalashgan holda ishlaydi, masalan, zamonaviy Intel va AMD protsessorlarida FPU, Nvidia va AMD GPUlari grafik va parallel hisob-kitoblarni tezkor bajarish uchun, mobil qurilmalarda esa signallar va sensor maʼlumotlarni qayta ishlashda ishlatiladi. Soprotsessor tizimning hisoblash samaradorligini oshiradi, CPU resurslarini boʻshatadi va murakkab dasturlarni tezroq bajarishga imkon yaratadi. Shu bilan birga, zamonaviy kompyuter arxitekturasida kontekstida soprotsessor CPU bilan birgalikda ishlash orqali parallel hisoblashni amalga oshirishga va tizim integratsiyasini yaxshilashga xizmat qiladi. Bu esa nafaqat tezlikni oshiradi, balki energiya sarfini kamaytirish va tizim resurslarini optimal ishlatishga imkon beradi. Qaxxarov, Avazov va Ruziyevning asarida soprotsessorlar CPU bilan integratsiya qilinishi tizimli blokning tezligi va samaradorligini oshirishda muhim ekanligi taʼkidlangan.

Xotira - Tizimli blokning asosiy tarkibiy elementi.

Xotira kompyuterning markaziy hisoblash va boshqaruv tizimi bilan bevosita ishlaydigan, maʼlumotlarni saqlash va qayta ishlash vazifasini bajaruvchi eng muhim tarkibiy qismlardan biridir. Xotira tizimi CPU bilan birgalikda ishlaydi, dasturlar va maʼlumotlarni vaqtinchalik yoki doimiy saqlash imkonini yaratadi, shuningdek, maʼlumotlar oqimini tartibga soladi va tizimning ishlash tezligini



sezilarli darajada oshiradi.

Xotira bir necha asosiy turga bo'linadi.

Operativ xotira vaqtinchalik ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi va CPU tomonidan ishlatiladigan buyruqlar va ma'lumotlarga tezkor kirish imkoniyatini beradi. RAMdagi ma'lumotlar kompyuter o'chirilganda yo'qoladi, shuning uchun u vaqtinchalik xotira hisoblanadi. Operativ xotira hajmi va tezligi kompyuterning umumiy ishlash samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa murakkab dasturlar va grafik ishlov berish jarayonlarida. Doimiy xotira esa ma'lumotlarni uzluksiz saqlashga xizmat qiladi. ROM tizimni ishga tushirish va dastlabki konfiguratsiya uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni saqlaydi. SSD va HDD foydalanuvchi fayllari, dasturlar va operatsion tizim ma'lumotlarini uzoq muddat saqlash imkonini beradi. SSD texnologiyasi HDD ga nisbatan ancha tezkor va ishonchli ishlaydi, bu esa zamonaviy kompyuterlar va serverlarning tezligini oshiradi.

Xotira tizimining samaradorligini oshirishda kesh xotira muhim rol o'ynaydi. Kesh xotira CPU va RAM o'rtasida joylashgan bo'lib, eng tez-tez ishlatiladigan ma'lumotlar va buyruqlarni saqlaydi. Bu hisoblash jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi va kechikishlarni kamaytiradi. Kesh xotira darajalari mavjud: L1, L2 va L3, ular tezlik va hajm jihatdan farqlanadi. L1 eng tezkor va kichik hajmli, L3 esa nisbatan sekinroq, lekin katta hajmga ega bo'ladi.

Zamonaviy kompyuter arxitekturasida virtual xotira kontsepsiyasi ham muhim ahamiyatga ega. Operatsion tizim RAM hajmidan tashqari disk maydonini vaqtinchalik xotira sifatida ishlatish imkonini beradi. Bu katta dasturlar yoki bir vaqtning o'zida bir nechta dasturlar ishlayotganda tizim barqarorligini saqlash va resurslarni samarali taqsimlash imkonini beradi.

Xotira tizimlari tarixan ham rivojlanib kelgan. Dastlabki kompyuterlarda xotira elektron lampalar va magnit shinalar yordamida amalga oshirilgan. Keyinchalik tranzistorlar asosida DRAM va SRAM texnologiyalari paydo bo'lgan, ular tezlik va ishonchlilik



jiatidan ancha yaxshilangan. Hozirgi kunda xotira modullari katta hajm, yuqori tezlik va energiya samaradorligi bilan ajralib turadi, bu esa zamonaviy dasturlar, ilmiy hisob-kitoblar va grafik ishlov berishda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Xotira tizimi CPU, soprotsessor va boshqa qurilmalar o'rtasida ma'lumot almashinuvini ta'minlab, tizim resurslarini optimal ishlatishga yordam beradi. Tezkor xotira, kesh xotira va doimiy xotira birgalikda ishlash orqali kompyuterning umumiy tezligi va samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, parallel hisoblash va superskalyar arxitektura xotira tizimining samarali ishlashiga katta hissa qo'shadi, bu esa zamonaviy kompyuter texnologiyalarining asosiy talablaridan biridir. Xulosa qilib aytganda, xotira tizimi kompyuterning eng muhim tarkibiy qismi bo'lib, u CPU va soprotsessor ish faoliyatini ta'minlaydi, ma'lumotlarni saqlaydi va tizimning umumiy samaradorligini oshiradi. Zamonaviy xotira texnologiyalari tezlik, hajm va energiya samaradorligi jihatidan rivojlangan bo'lib, har qanday zamonaviy kompyuter arxitekturasining markaziy elementi hisoblanadi.

Zamonaviy yondashuvlar

1. Geterojen arxitektura

Bugungi kundagi kompyuter va server tizimlarida bir nechta turdagi yadro mavjud bo'lishi keng tarqalgan. Bu dizayn energiya sarfini optimallashtirish va ishlash samaradorligini oshirishga yordam beradi. Protsessor va soprotsessor bir xil chipda integratsiyalangan holatlar ko'p uchramoqda. Heterogen muhitda dasturiy ta'minotni soddalashtirish va samaradorlikni oshirish uchun oneAPI kabi standartlar paydo bo'lgan. oneAPI orqali CPU, GPU va boshqa akseleratorlar bir xil API orqali boshqariladi. Ilmiy va yuqori hisoblashli vazifalar uchun esa heterogen tizimlarda ko-ishga tushirish strategiyalari qo'llaniladi, ya'ni bir dasturni bir vaqtning o'zida CPU va GPUda ishlatish orqali yukni taqsimlash mumkin.

2. Xotira arxitekturasini yangilashlar



Klassik von Neumann arxitekturasini protsessor va xotira alohida qurilmalar bo'lib, ma'lumot uzatish "shina" orqali amalga oshiriladi. Biroq bu yondashuvda memory wall muammosi mavjud — ya'ni ma'lumotni uzatish sekinligi hisoblash operatsiyalarini cheklashi mumkin.

Xotirada hisoblash yondashuvi: ba'zi yangi tadqiqot loyihalarida ma'lumotni saqlovchi hujayrada bir vaqtning o'zida mantik va hisoblash operatsiyalarini bajarish ko'zda tutilgan. Bu ma'lumot uzatish hajmini kamaytirib, energiya va vaqtni tejaydi.

IRAM loyihasi: xotira va protsessorni bitta chipga birlashtirish orqali keng tarmoqli xotira va hisoblashni integratsiyalash. Berkeley IRAM loyihasi shu yo'nalishda ilmiy tajribalar olib borgan.

3. Energiya samaradorligi va quvvat optimallashtirish
Zamonaviy protsessorlar va soprotsessorlar quvvatni tejaydigan rejimlar bilan ishlaydi: yuqori samaradorlikda ishlovchi yadro + past energiyali yadro yondashuvi orqali ishlash optimallashtiriladi. Kesh

xotira va xotira ierarxiyasini optimallashtirish orqali ma'lumotga tezkor kirish va quvvat isrofini kamaytirish ustida ishlanmoqda.

4. Yuqori samarali hisoblash (HPC) va ma'lumot markazlari
Superkompyuterlar va ma'lumot markazlarida GPU, FPGA, AI akseleratorlari keng qo'llaniladi. Bu turli ishlovchilarning birgalikda ishlashi kompyuter arxitekturasini yanada heterogen qiladi. Parallel

dasturlash paradigmalar zamonaviy arxitekturaga mos ravishda rivojlangan. Yangi tadqiqotlarda MPI, OpenMP va CUDA arxitekturaviy yondashuvlar solishtirilmoqda. OneAPI

kabi universal vositalar esa ishlab chiquvchilarga har xil akseleratorlar (GPU, CPU, FPGA) uchun yagona kod bazasidan foydalanish imkonini beradi. 5.

Kelvinlik va arxitekturaviy tendensiyalar
Arxitekturaviy dizaynda skalalanish muhim: ko'p yadroli CPU va ko'p akseleratorli



tizimlar, NUMA strukturalari ma'lumot markazlarida samarali ishlashni kafolatlaydi.

Shuningdek, yangi grafik va hisoblash yadro arxitekturalari AI va mashina o'rganish vazifalari uchun mo'ljallanmoqda. Bu esa soprotsessor va tizimli blok tarkibidagi yondashuvni kengaytiradi.

Ma'lumot xavfsizligi va ishonchlilik nuqtai nazaridan, xotira arxitekturasida ham yangilanmoqda: keshni himoyalash, quvvat kesimini boshqarish, sahifalash strategiyalari, virtual xotira optimizatsiyalari.

Zamonaviy yondashuvlar kompyuter tizimi arxitekturasida heterogenlik, integratsiyalashgan hisoblash va xotira, hamda quvvat-optimallashtirishga qaratilgan.

CPU va GPU bir chipda ishlaydigan APUlar, Unified Memory modellari (UPM) - bular barchasi tizimli blok tushunchasini kengaytirmoqda va conventional von Neumann modeli chegaralarini kengaytirmoqda. Dasturiy ta'minot (oneAPI, parallel paradigmalar) ham ushbu arxitekturalarga moslashmoqda, bu esa samaradorlik va moslashuvchanlikni oshiradi.

Xulosa

Tizimli blok zamonaviy kompyuter tizimining asosiy elementi bo'lib, uning samarali ishlashi asosan protsessor, soprotsessor va xotira tarkibiy qismlarining uzviy hamkorligiga bog'liq. Protsessor markaziy hisoblash vazifalarini bajaradi va tizimning tezkor ishlashini ta'minlaydi, soprotsessor esa murakkab grafik va parallel hisoblashlarni amalga oshiradi, CPU yukini kamaytiradi va hisoblash samaradorligini oshiradi. Xotira tizimi esa ma'lumotlar saqlash va ularga tezkor kirish imkonini yaratadi; kesh xotira va RAM ierarxiyasi orqali ma'lumot oqimi optimallashtiriladi, hisoblash jarayonlari kechikishlarsiz amalga oshiriladi. Zamonaviy yondashuvlar, jumladan, ko'p yadroli protsessorlar, integratsiyalashgan soprotsessorlar va ierarxik xotira tizimlari, tizimli blokning energiya samaradorligini



oshirish, ishlash tezligini maksimal darajada ta'minlash va turli vazifalarga moslashuvchanligini ta'minlashga xizmat qiladi. Shu bilan birga, bu elementlarning zamonaviy arxitekturasini ilmiy hisoblash, sun'iy intellekt, grafika ishlov berish va ma'lumot markazlari kabi murakkab sohalarda kompyuter tizimlarining yuqori samaradorligini kafolatlaydi.

Umuman olganda, tizimli blok va uning tarkibiy elementlari kompyuterning ishlash sifatini belgilovchi asosiy komponentlar bo'lib, ularning har biri o'z funksiyasini to'liq va samarali bajarishi tizimning tezkor, ishonchli va energiya tejamkor bo'lishini ta'minlaydi. Zamonaviy texnologiyalar bilan birgalikda bu elementlar kompyuter arxitekturasining rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Foydalanilgan manbalar

1. Miryusupov Z.Z. & Djumanov J.X. Kompyuter arxitekturasini. Toshkent: Oliy ta'lim uchun o'quv qo'llanma, 2017.
2. Qaxxarov A.A, Avazov Yu.Sh & Ruziyev U.A. Kompyuter tizimlari va tarmoqlari. Toshkent: Nashriyot, 2019.
3. Nig'matov H. Kompyuter arxitekturasini. Toshkent, 2018.
4. O'zbekiston Respublikasi Informatika darsligi, 2020.
5. Stallings, W. Computer Organization and Architecture. Pearson, 2016.
6. Intel Corporation. Intel Processors Overview.