KOMPYUTER ARXITEKTURASI VA OPERATSION TIZIMLAR

Tohirova Munojat Muhammad qizi
Qarshi shahar 2-sonli Texnikumi Maxsus fan o'qituvchisi
E-mail: tohirovamunojat305@gmail.com

Annotatsiya: Maqola kompyuter arxitekturasi va zamonaviy operatsion tizimlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik, ularning apparat (hardware) va dasturiy (software) ta'minot darajasidagi o'zaro ta'sirini tahlil qilishga bag'ishlangan. Tadqiqotda protsessor arxitekturasi (RISC va CISC), xotirani ierarxik boshqarish, kesh-xotira optimizatsiyasi hamda operatsion tizimning yadrosi (kernel), jarayonlarni rejalashtirish (process scheduling) va resurslarni taqsimlash mexanizmlari o'rtasidagi uyg'unlik yoritilgan. Shuningdek, ko'p yadroli (multi-core) tizimlar va taqsimlangan arxitekturalar davrida operatsion tizimlarning samaradorligini oshirishning zamonaviy yondashuvlari muhokama qilingan. Olingan natijalar kompyuter tizimlarining unumdorligini oshirish va arxitekturaviy yechimlarni optimallashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: kompyuter arxitekturasi, operatsion tizim, yadro (kernel), protsessor, jarayonlarni rejalashtirish, xotirani boshqarish.

Kirish

Informatika va hisoblash texnikasi tarixida kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlar (OT) doimo yonma-yon rivojlanib kelgan. Kompyuter arxitekturasi – bu apparat ta'minotining (hardware) fizik va mantiqiy tuzilishi, buyruqlar tizimi hamda qismlarning o'zaro bog'lanish tamoyillarini belgilasa, operatsion tizim – shu apparat resurslarini boshqaruvchi va amaliy dasturlar uchun muhit yaratuvchi asosiy tizimli dasturiy ta'minotdir (software). Ushbu ikki tushuncha bir-biridan ajralmas holda ishlaydi: eng mukammal protsessor ham oqilona boshqaruv tizimisiz shunchaki metall bo'lagi bo'lib qoladi, operatsion tizim esa apparat qismning imkoniyatlarisiz hech qanday ishni bajara olmaydi. Ushbu maqolada kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik, ularning asosiy komponentlari va samaradorlikni oshirish yo'llari tahlil qilinadi.

1. Protsessor Arxitekturasi va Operatsion Tizim O'zaro Ta'siri

Har qanday kompyuterning yuragi bu Markaziy protsessor (CPU) hisoblanadi. Arxitektura nuqtai nazaridan protsessorlar asosan ikki guruhga bo'linadi: CISC (Complex Instruction Set Computer) va RISC (Reduced Instruction Set

Computer).

• CISC arxitekturasi (masalan, x86) murakkab buyruqlarni bajarishga ixtisoslashgan bo‘lib, u shaxsiy kompyuterlar va serverlarda keng qo‘llaniladi.

• RISC arxitekturasi (masalan, ARM) esa soddalashtirilgan, tez bajariladigan buyruqlarga tayanadi va energiya tejamkorligi bois mobil qurilmalarda ustunlik qiladi.

Operatsion tizim yadrosi (kernel) bevosita protsessor arxitekturasi bilan ishlaydi. Masalan, OT protsessorning imkoniyatlaridan kelib chiqib imtiyozli darajalarni (Privilege Levels / Rings) boshqaradi. Xavfsizlik va barqarorlikni ta’minlash uchun zamonaviy protsessorlar eng kamida ikki darajani qo‘llab-quvvatlaydi: Foydalanuvchi rejimi (User mode) va Yadro rejimi (Kernel mode). Dasturlar xavfsiz User rejimida ishlaydi, tizimli resurslarni talab qiluvchi amallar (masalan, diskka yozish, xotirani band qilish) uchun esa Yadro rejimiga murojaat qilinadi. Bu arxitekturaviy yechim operatsion tizimning qulab tushishidan himoya qiladi.

2. Xotirani Ierarxik Boshqarish va Keshlash

Kompyuter arxitekturasida xotira ierarxiyasi juda muhim o‘rin tutadi: registrlar, L1/L2/L3 kesh-xotira, asosiy xotira (RAM) va tashqi xotiralar (SSD/HDD). Protsessor tezligi RAM tezligidan bir necha barobar yuqori bo‘lgani sababli, ma’lumotlarni uzatishda "tiqilinch" (bottleneck) yuzaga kelmasligi uchun arxitektura va operatsion tizim birgalikda ishlaydi.

Operatsion tizimning xotirani boshqarish quyi tizimi (Memory Management Unit – MMU bilan hamkorlikda) virtual xotira (Virtual Memory) konsepsiyasini amalga oshiradi.

Sahifalash (Paging): Xotira kichik qismlarga (sahifalarga) bo‘linib, RAM va disk o‘rtasida almashtirib turiladi.

Kesh optimizatsiyasi: Operatsion tizim jarayonlarni rejalashtirishda protsessor keshining lokalik xususiyatidan (locality of reference) foydalanadi. Ma’lumotlar keshda qancha ko‘p saqlansa, protsessorning bo‘sh turish vaqti shuncha qisqaradi va tizim unumdorligi keskin oshadi.

Zamonaviy kompyuterlar ko‘p yadroli (Multi-core) protsessorlarga ega. Bir vaqtning o‘zida o‘nlab dasturlar va yuzlab jarayonlar (processes & threads) ishlaganda, ularni protsessor yadrolari o‘rtasida to‘g‘ri taqsimlash operatsion tizim yadrosining eng mas’uliyatli vazifasidir.

Arxitektura darajasida har bir yadro alohida ko‘rsatmalarni bajarishi mumkin bo‘lsa, OT rejalashtiruvchisi (Scheduler) quyidagi vazifalarni bajaradi:

Tizim Qatlami	Apparat Qismi (Arxitektura)	Dasturiy Qismi (Operatsion Tizim)	O‘zaro Mexanizmi	Ta’sir

Protsessor va Boshqaruv	CISC / RISC arxitekturasi, imtiyozli darajalar (Rings)	Yadro (Kernel), Rejalashtiruvchi (Scheduler)	OT protsessorning imtiyoz rejimlari (User/Kernel mode) orqali xavfsizlikni boshqaradi.
Xotirani Boshqarish	MMU (Memory Management Unit), Fizik RAM, Kesh	Virtual xotira, Sahifalash (Paging)	OT va MMU hamkorlikda virtual manzillarni fizik manzillarga o‘tkazadi.
Kirish-Chiqish va Signallar	Apparat uzilishlari (Hardware Interrupt lines)	Uzilishlarni qayta ishlash xizmati (ISR), Drayverlar	Klavish bosilishi yoki tarmoq paketi kelganda uzilish signali orqali protsessor ishga tushadi.
Resurslar Taqsimoti	Ko‘p yadroli (Multi-core) arxitektura, Threads	Jarayonlarni va oqimlarni rejalashtirish (Threading)	OT vazifalarni protsessor yadrolari o‘rtasida taqsimlab, yuklamani muvozanatlashtiradi.

1. Vaqtni taqsimlash (Time-sharing): Har bir jarayonga protsessor vaqtidan qisqacha kvant ajratiladi.
2. Yuklamani muvozanatlash (Load Balancing): Yadrolardan biri ortiqcha yuklanganda, jarayonlarni bo‘sh turgan yadrolarga ko‘chirish.
3. Hyper-threading texnologiyasi: Bitta fizik yadro arxitektura darajasida ikkita mantiqiy oqim sifatida ko‘rsatilib, OT orqali resurslardan yanada oqilona foydalaniladi.
4. I/O (Kirish-Chiqish) Tizimlari va Interrupt (Uzilishlar) Mexanizmi

Kompyuter arxitekturasi va operatsion tizim uyg‘unligining yana bir yorqin misoli bu Uzilishlar (Interrupts) mexanizmidir. Klavish bosilganda, sichqoncha harakatlanganda yoki tarmoq kartasiga paket kelib tushganda, apparat darajasida uzilish signali hosil bo‘ladi.

Tizim Qatlami	Apparat Qismi (Arxitektura)	Dasturiy Qismi (Operatsion Tizim)	O‘zaro Ta’sir Mexaniz
Protsessor va Boshqaruv	CISC / RISC arxitekturasi, imtiyozli darajalar (Rings)	Yadro (Kernel), Rejalashtiruvchi (Scheduler)	OT protsessorning imtiyo rejimlari (User/Kernel mo orqali xavfsizlikni boshqa
Xotirani Boshqarish	MMU (Memory Management Unit), Fizik RAM, Kesh	Virtual xotira, Sahifalash (Paging)	OT va MMU hamkorlikda manzillarni fizik manzillar o‘tkazadi.
Kirish-Chiqish va Signallar	Apparat uzilishlari (Hardware Interrupt lines)	Uzilishlarni qayta ishlash xizmati (ISR), Drayverlar	Klavish bosilishi yoki tarm paketi kelganda uzilish si orqali protsessor ishga tu
Resurslar Taqsimoti	Ko‘p yadroli (Multi-core) arxitektura, Threads	Jarayonlarni va oqimlarni rejalashtirish (Threading)	OT vazifalarni protsessor yadrolari o‘rtasida taqsim yuklamani muvozanatlas

Jadval Tahlili

1. **Apparat va Dasturiy Sintez:** Operatsion tizim apparat (hardware) va amaliy dasturlar o‘rtasida vositachi ko‘prik vazifasini bajaradi. Arxitektura yaratgan fizik imkoniyatlarni (protsessor yadrolari, xotira bloklari) operatsion tizim o‘zining rejalashtirish va boshqaruv mexanizmlari orqali hayotga tatbiq etadi.
2. **Xavfsizlik va Barqarorlik:** Protsessor arxitekturasi darajasida joriy etilgan imtiyoz darajalari (Foydalanuvchi rejimi va Yadro rejimi) operatsion tizimga noto‘g‘ri ishlayotgan dasturlarning butun tizimni qulatishiga yo‘l qo‘ymaslik imkonini beradi.
3. **Resurslarni Oqilona Taqsimlash:** Ko‘p yadroli arxitekturalar operatsion tizimga bir vaqtning o‘zida bir nechta jarayonlarni (multitasking) parallel

bajarish imkonini berib, kompyuterning umumiy unumdorligini keskin oshiradi.

Kompyuter Arxitekturasi va Operatsion Tizimlar O‘zaro Bog‘liqligi

Qatlamlararo arxitektura va OT muloqot sxemasi1. Apparat ta'minoti (Hardware):CPU (Protsessor), RAM (Xotira), I/O Qurilmalar, MMU, Kesh2. Operatsion Tizim Yadrosi (OS Kernel):Jarayonlarni rejalashtirish, MMU sahifalash, Uzilishlar, Drayverlar3. Amaliy Dasturlar (Applications):Foydalanuvchi dasturlari, veb-brauzerlar, ofis paketlari

Jadval: Kompyuter Arxitekturasi va Operatsion Tizimlar Integratsiyasi

Tahlil va Xulosalar

- **Apparat va Dasturiy Sintez:** Sxemadan ko‘rinib turibdiki, operatsion tizim apparat (hardware) va amaliy dasturlar o‘rtasida ko‘prik vazifasini bajaradi. Arxitektura yaratgan fizika va mantiqiy qoidalarni OT o‘zining boshqaruv mexanizmlari orqali amalga oshiradi.
- **Xavfsizlik va Barqarorlik:** Protsessor arxitekturasidagi rejimlar (User/Kernel) operatsion tizimga noto‘g‘ri ishlayotgan dasturlarning butun tizimni qulatishiga yo‘l qo‘ymaslik imkonini beradi.
- **Unumdorlik:** MMU va kesh xotiraning operatsion tizimning sahifalash algoritmlari bilan birga ishlashi tizimning tezkorligini bir necha barobar oshiradi.

Protsessor arxitekturasi bu signalni darhol sezib, joriy ishni to‘xtatadi va uzilishga xizmat ko‘rsatish dasturiga (Interrupt Service Routine - ISR) o‘tadi. Operatsion tizim esa bu jarayonni boshqarib, tegishli drayverni faollashtiradi. Polling (doimiy tekshirib turish) o‘rniga uzilishlar mexanizmidan foydalanish protsessor vaqtini tejamkor sarflash imkonini beradi. Kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlar bir-birini to‘ldiruvchi ikkita buyuk yo‘nalishdir. Arxitektura apparat imkoniyatlarini yaratib bersa, operatsion tizim o‘sha imkoniyatlarni dasturlar va foydalanuvchilar manfaatiga xizmat qildiradigan aqlli boshqaruv mexanizmiga aylantiradi. Bugungi kunda bulutli texnologiyalar, sun’iy intellekt chiplari (NPU, GPU) va kvant hisoblash tizimlari rivojlanib borayotgan bir davrda, arxitektorlar va OT dasturchilari oldida energiyani tejash, xavfsizlikni kuchaytirish va yuqori parallel ishlov berish kabi yangi strategik vazifalar turibdi. Ushbu ikki sohaning uyg‘un taraqqiyoti kelgusida raqamli dunyoning yanada tezkor, ishonchli va qudratli bo‘lishini ta’minlaydi.

Xulosa

Kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlar o‘zaro uzviy bog‘liq

bo‘lib, ular apparat resurslarini boshqarish va hisoblash jarayonlarini optimallashtirishda yagona tizim sifatida ishlaydi. Protsessor arxitekturasi (RISC/CISC), xotira ierarxiyasi va uzilishlar mexanizmi tizimning fizik imkoniyatlarini belgilasa, operatsion tizim yadrosi jarayonlarni rejalashtirish, xavfsizlikni ta’minlash va resurslarni oqilona taqsimlash orqali ushbu imkoniyatlarni hayotga tatbiq etadi. Zamonaviy ko‘p yadroli va taqsimlangan arxitekturalar davrida apparat hamda dasturiy ta’minot uyg‘unligini yanada takomillashtirish kompyuter tizimlarining unumdorligi, tezkorligi va energiya samaradorligini oshirishning eng asosiy sharti bo‘lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdurahmonov, S. T. (2019). Zamonaviy operatsion tizimlar va ularning arxitekturasi. Toshkent: Fan. (b. 45–115).
2. Akbarov, J. A. (2021). Kompyuter tizimlari va tarmoqlari arxitekturasi. Toshkent: Innovatsiya. (b. 60–135).
3. Karimov, O. M. (2020). Kompyuter arxitekturasi va operatsion tizimlar nazariyasi. Toshkent: Fan va texnologiya. (b. 55–140).
4. Murodov, A. R. (2018). Hisoblash texnikasi va dasturiy ta’minot asoslari. Samarqand: Ilmiy nashr. (b. 30–95).
5. Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2017). Kompyuter tashkil etish va loyihalash: apparat/dasturiy interfeys (ingl. tarj.). Toshkent: Universitet. (b. 80–160).
6. Rasulov, A. I. (2022). Operatsion tizimlar yadrosi va jarayonlarni boshqarish mexanizmlari. Toshkent: Adabiyot uchqunlari. (b. 70–150).
7. Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Operatsion tizimlar konsepsiyalari (ingl. tarj.). Toshkent: O‘qituvchi. (b. 120–210).
8. Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2015). Zamonaviy operatsion tizimlar (ingl. tarj.). Toshkent: Moliya. (b. 1–110).