

★ TIU • KICHIK DASTURCHILAR AKADEMIYASI

Sehrli Shaharcha va Aqlli Robotlar

6–ma'ruza: Kompyuter bir vaqtda qanday qilib 100 ta ishni bajaradi?
Jarayonlar, Oqimlar, Quvurlar va Sehrli Qulflar



MUALLIF: AZAMAT BOTIROVICH KUCHKAROV



DASTURIY TA'MINOTLAR MUHANDISI



Kompyuteringiz Ichidagi Katta Shaharcha!



Bosh Oshpaz (CPU)

Shahardagi eng chaqqon robot! Sekundiga **milliardlab** buyruqlarni bajaradi va hech qachon charchamaydi.



Katta Stol (RAM)

Hozir o'ynayotgan o'yinchoqlarimiz va kerakli asboblarni turadigan juda tezkor sehrli ish stoli.



Kutubxona (SSD)

Ertak kitoblar, multfilmlar va fotosuratlar uzoq vaqt xavfsiz saqlanadigan katta omborxona.



Shahar Hokimi (OT)

Operatsion tizim — eng aqlli boshqaruvchi. U robotlarga vazifa beradi va shaharda tartib saqlaydi!

🍲 Bitta Oshpaz Qanday Qilib 100 Ta Taom Pishiradi?

? Do'stlar, siz ham shunday qilasizmi?

Siz bir vaqtda: multfilm ko'rasiz 🎬, do'stingiz bilan yozishasiz 💬, fonda o'yin yuklanadi 🎮 va musiqa yangrab turadi 🎵.

💡 Sehrli Ko'p Vazifalilik (Multitasking)

Protssessor aslida har bir ishni **soniyaning mingdan bir qismida** navbat bilan bajaradi! U shu qadar chaqqonki, bizga hamma ish **bir vaqtda bo'layotgandek** tuyuladi!



Chaqqon Oshpazning Ish Rejasi



1. Sho'rvani Qaynatish

Oshpaz qozonga suv quyib, gazga qo'ydi va taymerni yoqdi. Qaynaguncha bekor o'tirmaydi!

I/O KUTISH (WAITING)



2. Sabzi To'g'rash

Suv qaynayotgan 5 daqiqada oshpaz tezda sabzi va piyozlarni to'g'rab oladi.

CPU ISHI (RUNNING)



3. Pitsani Pechga Qo'yish

Sabzi tayyor bo'lgach, darhol pitsa xamiriga pishloq sepib pechga joylaydi!

NAVBATDAGI VAZIFA

 **Xulosa:** Kompyuter ham xuddi shunday: Diskdan kino yuklanayotganda, protsessor boshqa dasturlarni ishlatib turadi!

Bitta Ofitsiantmi yoki Beshta Ofitsiant?

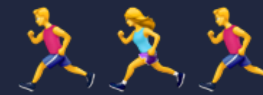


1 TA YADRO (CORE)

Konkurentlik (Concurrency)

Restoranda **bitta ofitsiant** bor. U 5 ta stol orasida navbat bilan yuguradi. Biriga sharbat quyadi, ikkinchisiga salat eltadi.

⚡ *Hamma ish ilgarilaydi, lekin navbatma-navbat!*



KO'P YADRO (MULTI-CORE)

Parallellik (Parallelism)

Restoranda **haqiqatdan ham 5 nafar ofitsiant** bor! Har bir ofitsiant o'z stoliga **aynan bir vaqtda** xizmat qiladi.

🚀 *Bu haqiqiy, jismoniy bir vaqtdalik!*



O'yinchoq Navbati: Injiq Bola va Aqlli Hakam



1. Kooperativ (Eski Tizimlar)

Har bir bola o'ynab bo'lgach, "Men to'ydim, endi sen o'yna" deb o'zi o'yinchoqni topshirishi kerak edi.

⚠ **Katta muammo:** Agar bir injiq bola o'yinchoqni bermay o'tirib olsa, butun maydoncha qotib qolardi!



2. Siqib Chiqaruvchi (Preemptive - Zamonaviy)

Maydonchada **Aqlli Hakam (Taymer)** bor! Har bir bolaga qat'iy **10 millisekund vaqt kvanti** beriladi.

🔔 **Qoidasi:** Taymer jaranglashi bilan hakam hushtak chaladi: *"Vaqt tugadi, navbat keyingi do'stingga!"*.

Retsept va Pishiriq: Dastur vs Jarayon



Dastur (Program)

Bu oshpazlik kitobidagi **shirinlik retsepti**!

- Diskda xotirjam uxlayotgan fayl (`word.exe`).
- U harakatsiz, elektr quvvatini yemaydi.
- Faqat qog'ozdagi reja.

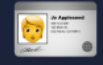


Jarayon (Process)

Bu oshpaz retsept bo'yicha pishirayotgan **haqiqiy shirinlik**!

- Operativ xotiraga yuklangan faol dastur.
- Protessor vaqtini oladi, xotira band qiladi.
- Ayni damda yashamoqda va ishlamoqda!

 **Bilasizmi?** Bitta retseptdan 10 ta pitsa pishirish mumkin. Xuddi shunday, bitta `chrome.exe` dasturidan 10 ta alohida jarayon ochishingiz mumkin!



Jarayonning Pasporti — PCB nima?



JARAYON PASPORTI (PCB Kartasi):

 **PID:** #2048 (Shaxsiy raqami)

 **Hoʻlat:** **RUNNING** (Sahnada)

 **Xatcho'p (PC):** 78-satr ko'rsatmasi

 **Xotira chegarasi:** 0x00A0 - 0xFFFF (RAM)

 **Ochiq fayllar:** video.mp4, music.mp3

 **Egasi:** Talaba (Foydalanuvchi)



Xatcho'p (Program Counter) nima?

Ertak kitob o'qiyotganda to'xtab qolsangiz, sahifasiga **xatcho'p** qo'yib ketasiz-a? Jarayon ham to'xtaganda, OT uning qaysi qatorda to'xtaganini PCB pasportiga yozib qo'yadi!



Kontekstni Almashtirish

Eski robotning pasportini sandiqqa saqlash va yangi robotning pasportini ochish jarayoni **Context Switch** deyiladi!



Jarayonning 5 Ta Hayotiy Bosqichi

1. 🐣 NEW (Tug'ilish):

Dastur ustiga bosildi, robot qismlari yig'ilmoqda.

2. 🧑 READY (Tayyor navbat):

Barcha asboblari bor, faqat CPU bo'shashini kutmoqda.

3. ⚡ RUNNING (Sahnada):

Robot protsessorda quvnoq ishlamoqda!

4. ⌚ WAITING (Kutish):

Internetdan rasm kelishini o'rindiqlarda kutib turibdi.

5. 🎓 TERMINATED (Yakun):

Vazifa bitdi, diplom olib sahnani bo'shatadi!



Ota va Bola Jarayonlar: `fork()` va `exec()`



1. `fork()` — Sehrli Ko'zgu

Ota robot sehrli kalitni aytganda, yonida uning **aynan nusxasi** bo'lgan chaqaloq robot dunyoga keladi!

BOLA YARATILDI (PID: 301)



2. `exec()` — Yangi Kiyim

Bola robot o'zining eski kiyimini yechib, yangi dastur kiyimini kiyadi va yangi kasbni o'rganadi!

KASBI O'ZGARDI (MUSIQA PLEYER)



3. `wait()` — Otaning Sabri

Ota robot chetda kutib turadi: "*Bolam o'z ishini xavfsiz tugatib, hisobot bersin*" deydi.

TINCHLIK VA XAVFSIZLIK



Eng Katta Bobo: Linuxda barcha robotlarning eng birinchi Bobosi bor — u **PID 1** (``systemd``) deb ataladi!

Zombi va Yetim Jarayonlar Qayerdan Keladi?



ZOMBIE PROCESS

Zombi Robot

Bola robot o'z ishini tugatdi, lekin ota robot hali `wait()` chaqirib uning hisobotini olmadi!

- U xotira yemaydi, ish bajarmaydi.
- Lekin ro'yxatda uning ismi "ruh" kabi turadi.
- **Yechim:** Ota uning hisobotini qabul qilishi bilan zombi tinchlanadi!



ORPHAN PROCESS

Yetim Robot

Ota robot kutilmaganda yo'qolib qoldi (yopildi), bola robot esa sahnada yolg'iz qoldi.

- **Xavotir olmang!**
- Shahar hokimi — **Mehribon Bobo `PID 1`** darhol uni o'z qaramog'iga oladi va unga yangi ota bo'ladi!

Karusel O'yini: CPU Kimga Beriladi?



1. FCFS

Oddiy navbat: Kim birinchi kelsa, shu xarid qiladi. Oldingi odam sekin bo'lsa, hamma kutadi.



2. SJF

Tezkor ish: Kimning ishi eng qisqa bo'lsa, unga yo'l beriladi. Tez bitadi!



3. Round Robin

Sehrli Karusel: Har kim charxpalakda 2 soniya aylanadi. Vaqt tugagach navbat oxiriga o'tadi!



4. Priority

Ustuvorlik: Tez yordam va o't o'chiruvchi robotlar barcha navbatlardan oldin o'tadi!

🏠 Jarayon va Oqim: Farqi Nimada?



🏠 Jarayon (Process) — Katta Hovli

Har bir oilaning o'z baland panjarasi va shaxsiy hovlisi bor. Qo'shnilar bir-birining uyiga ruxsatsiz kira olmaydi (To'liq xavfsizlik).

🤖🤖 Oqimlar (Threads) — Bir Uydagi Aka-ukalar

Oqimlar bitta xonada yashaydi! Ular umumiy **Muzlatgichdan** (``Shared Memory``) birga yegulik oladi. Ammo har birining yelkasida o'z **Ryukzagi** (``Stack``) bor.

📢 Robotlar Bir-biri Bilan Qanday Gaplashadi?



Quvur (Pipe |)

Trubaning bir tomonidan gapirasiz, ikkinchi tomondan eshitishadi!
Masalan: `cat file | grep Ali`



Pochta Qutisi

Message Queue: Robot xat yozib qutiga tashlaydi. Ikkinchi robot bo'shaganda olib o'qiydi.



Sehrli Doska

Shared Memory: Ikkala do'st ham bitta umumiy doskaga yozib o'qiydi. Eng chaqqon muloqot!



Telefon (Socket)

Internet orqali nafaqat uy ichida, balki butun dunyodagi boshqa kompyuterlar bilan bog'lanish!

🚩 Signallar: Maxsus Rangli Bayroqchalar



SIGKILL (9) — Qizil Buyruq

"Darhol to'xta, uxla!" deb buyuradi. Bu buyruqni hech kim rad eta olmaydi yoki e'tiborsiz qoldirolmaydi!

QAT'IIY TO'XTATISH



SIGINT (2) — Sariq Bayroq

"Iltimos, o'yinni to'xtat". Siz klaviaturada Ctrl + C tugmalarini bosganingizda aynan shu signal uchadi!

KLAVIATURA UZILISHI



SIGTERM (15) — Oqibatli Xat

"Ishlaringni chiroyli saqlab, eshikni yopib chiq". Dastur o'yinchoqlarini yig'ishtirib, tinchgina chiqib ketadi.

ODOBLI XAYRLASHUV



Muzqaymoq Talashish: Poyga Holati nima?



Ikkala Aka Bir Vaqtda Qaraydi:

Muzlatgichda faqat **1 dona shirin muzqaymoq** bor. Ali ham, Vali ham bir vaqtda qarashdi: *"Bitta bor ekan, men olaman!"*.

✨ Falokat Natijasi:

Ikkalasi birdaniga qo'l cho'zib tortishadi va muzqaymoq yerga tushib erib ketadi! Kompyuterda bu **Poyga Holati (Race Condition)** deb ataladi!



Kritik Hudud (Critical Section)

Muzlatgich turgan xona — bu xavfli joy!

U yerga bir vaqtda **faqat bitta bola** kirishi shart!
Qolganlar eshik orqasida navbatda turishi kerak.

QOIDA: BIR VAQTDA FAQAT BITTA!



Myuteks Qanday Ishlaydi?

Do'kon eshigida faqat **bitta Oltin Kalit** osilgan:

1. Kim birinchi kelsa, kalitni oladi va ichkaridan eshikni qulflaydi.
2. Boshqa do'stlar eshik oldida odob bilan kutib turadi.
3. Xarid tugagach, bola chiqadi va kalitni keyingisiga beradi!

✓ Natija:

Hech qanday talashish bo'lmaydi. Do'konda hisob-kitob har doim 100% to'g'ri bo'ladi!



Semafor (Semaphore) — Aqli Parkovka Svetofori



3 Ta Bo'sh Joy!

Semafor taxtasida **3** raqami yonib turibdi. Bu degani parkovkaga bir vaqtda 3 ta mashina kira oladi.

HISOBLAGICH = 3



Joylar To'ldi!

Uchta mashina kirishi bilan hisoblagich **0** ga tushadi va qizil chiroq yonadi. 4– mashina kutadi!

HISOBLAGICH = 0



Bitta Mashina Chiqdi!

Bitta mashina chiqib ketishi bilan hisoblagich **1** bo'ladi va kutib turgan do'stimiz quvnoq kiradi!

SIGNAL() CHAQIRILDI

💡 **Myuteks va Semafor farqi:** Myuteks — faqat 1 kishilik kalit, Semafor esa bir nechta do'stimizga ruxsat beruvchi hisoblagich!



Deadlock: Tor Ko'prikdagi O'yinchoq Mashinalar



🚦 Chorradagi Tiqilinch!

Ko'prik o'rtasida 4 ta mashina bir-birini kutmoqda:

- Qizil mashina Moviy yo'l berishini kutmoqda.
- Moviy mashina Yashilni kutmoqda.
- Yashil mashina Sariqni kutmoqda.
- Sariq mashina esa Qizilni kutmoqda!

⚡ Natija: O'zaro Bloklanish (Deadlock)

Hech kim orqaga chekinmaydi va hamma abadiy qotib qoladi!



Dono Boyqush — Bankir Algoritmi



1. Hisob Daftari

Dono Boyqushda butun shahardagi o'yinchoqlar va bo'yoqlar ro'yxati yozilgan daftar bor.



2. Aqlii Tekshiruv

Bola yangi qalam so'rasa, Boyqush avval hisoblaydi: *"Buni bersam, barcha bolalar o'z rasmini chizib bo'la oladimi?"*.



3. Xavfsiz Holat (Safe State)

Agar xavf bo'lmasa — beradi! Agar tiqilinch xavfi bo'lsa: *"Kutib tur, do'sting tugatgach beraman"* deydi.



Natija: Dono Boyqush (Banker's Algorithm) bor joyda Deadlock hech qachon yuz bermaydi!

Linuxdagi Robotlarni Kuzatuvchi Asboblari



ps

Hozir sizning xonangizda qaysi robotlar faol ekanini ro'yxat qilib ko'rsatadi.

PS AUX



top / htop

Shaharning jonli televizori! Eng ko'p charchayotgan robotlarni ekranda ko'rsatadi.

JONLI MONITOR



kill

Adashib qolgan yoki xato qilayotgan robotni sehrli tayoqcha bilan uxlatib qo'yish.

KILL -9 PID



pstree

Butun robotlar oilasi daraxtini (Bobo, Ota va Bola robotlarni) chizib beradi!

OILA DARAXTI

? 1-Savol: Dastur va Jarayon Farqi Nima?

A Ikkalasi bir xil narsa, farqi yo'q

B Dastur — retsept kitobi, Jarayon — pishirilayotgan taom! ★

C Dastur kompyuterni o'chiradi, jarayon yoqadi

D Jarayon faqat internet o'chganda ishlaydi

🎉 **Barakalla! To'g'ri javob: B!**

Dastur — bu diskdagi passiv fayl (retsept), jarayon esa uning xotiraga yuklanib, CPU da ishlayotgan jonli holatidir!

? 2-Savol: Myuteks (Mutex) Nima Uchun Kerak?

A Kompyuterga musiqa qo'yish uchun

B Oqimlar bitta narsani talashib buzmasligi uchun (Sehrli kalit) ★

C Monitor ranglarini yorqinroq qilish uchun

D Sichqonchanning tezligini oshirish uchun

🎉 **Ajoyib! To'g'ri javob: B!**

Myuteks — bu xonaga faqat bir kishi kirib o'z ishini xavfsiz bajarishi uchun beriladigan yagona Oltin Kalitdir!

Kichik Dasturchilar Uchun Quvnoq Loyihalar!



1. "Oshpazlar Poygasi"

3 ta robot oqim bitta umumiy qozonga tuz va sabzi soladi. Myuteks yordamida navbatni to'g'ri tashkil eting!

PYTHON THREADING



2. "Aqlli Svetofor"

5 ta mashina va 2 ta bo'sh yo'lak. Semafor yordamida faqat 2 ta mashinaga yashil chiroq yoquvchi dastur tuzing!

SEMAPHORE O'YINI



3. "Zombi Ovchisi"

Linux terminalida ps aux buyrug'ini ishlatib, uxlamay qolgan zombi-robotlarni topuvchi detektiv bo'ling!

LINUX BUYRUG'I



Tabriklaymiz! Siz Endi Kichik Muhandissiz!

✨ Bugun nimalarni bilib oldik?

- ⚡ Kompyuter oshpaz robot kabi juda chaqqon almashib ishlaydi (Multitasking)
- 🪪 Jarayonning shaxsiy pasporti (PCB) va 5 ta sarguzasht bosqichi bor
- 🏠 Oqimlar — bitta uyda yashovchi chaqqon aka-ukalardir
- 🔑 Myuteks va Semaforlar shahardagi tinchlik va adolatni saqlaydi
- 🦉 Deadlock tiqilinchini Dono Boyqush (Bankir) oldini oladi!

Katta rahmat! Qani, kimda qiziqarli savollar bor? 🚀