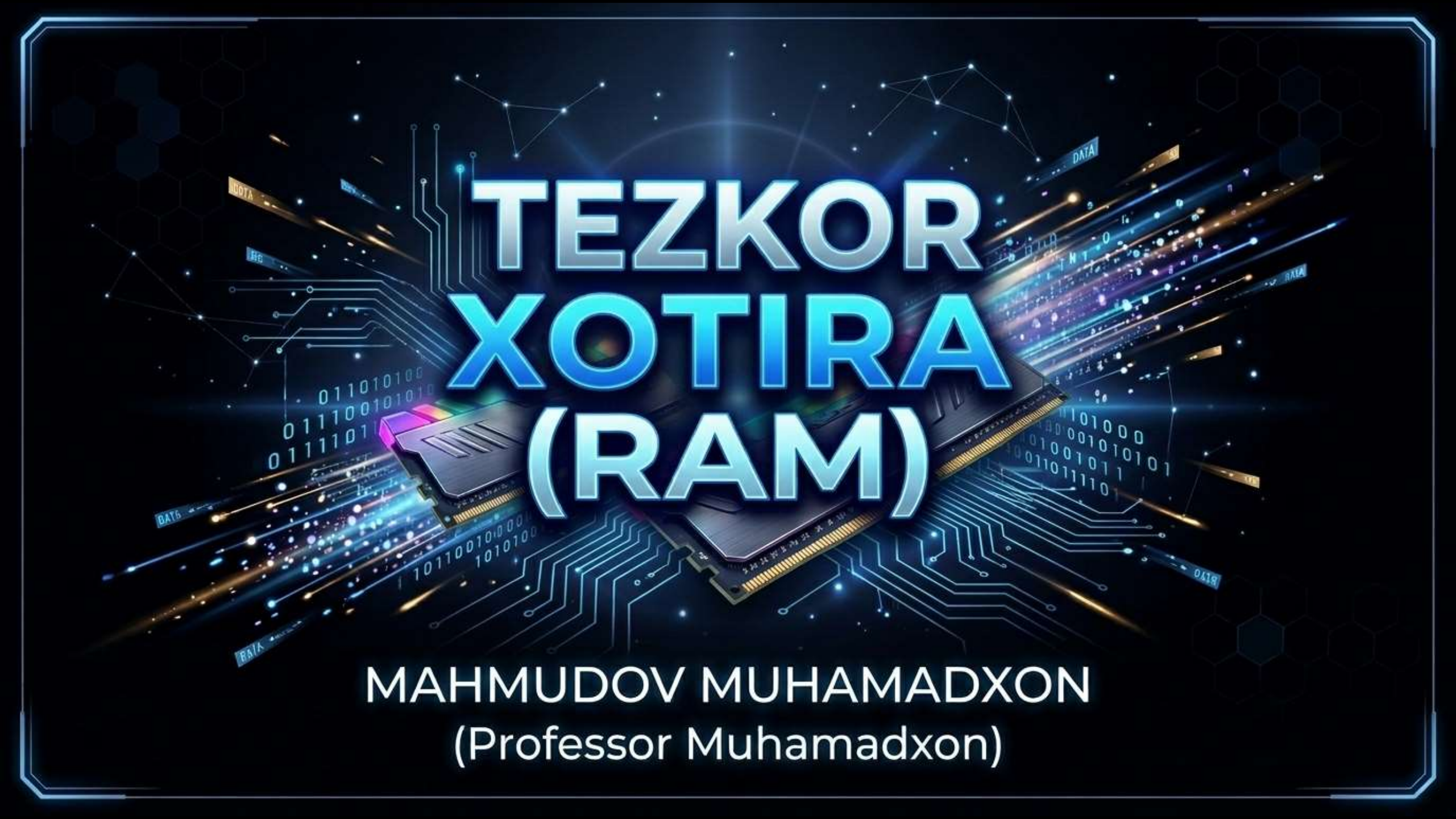




TEZKOR XOTIRA (RAM)

MAHMUDOV MUHAMADXON
(Professor Muhamadxon)

FON NEYMAN ARXITEKTURASI

1945-yilda **Jon fon Neyman** taklif qilingan va bugungi kunda deyarli barcha zamonaviy kompyuterlarning (smartfonlardan tortib superkompyuterlargacha) asosini tashkil etuvchi mantiqiy modeldir.

Neyman modeliga ko'ra, kompyuter quyidagi qismlardan tashkil topishi kerak:

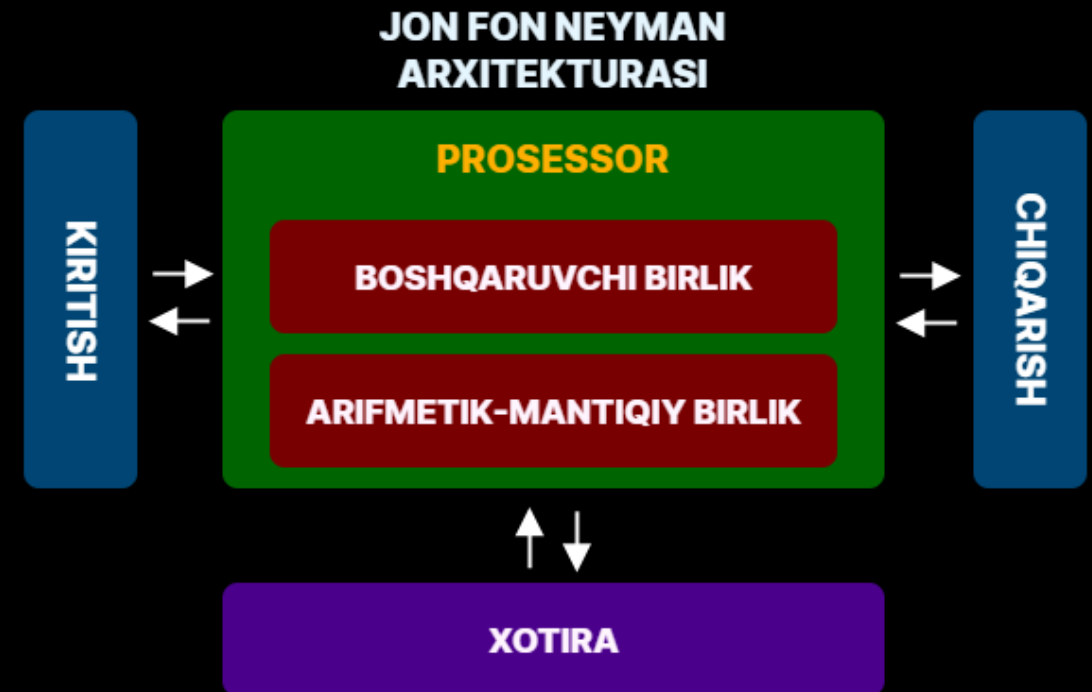
1. Markaziy prosessor:

- a) **Arifmetik-mantiqiy birlik:** Arifmetik va mantiqiy amallar bajaruvchi qurilma;
- b) **Boshqaruvchi birlik:** Xotiradan buyruqlarni o'qiydi, ularni dekodlaydi va boshqa qurilmalarni boshqaradi.

2. Xotira qurilmasi: Dastur buyruq va ma'lumotlarni birgalikda saqlanadigan joy.

3. Kiritish qurilmalari: Foydalanuvchidan ma'lumot olish (klaviatura, sichqoncha, sensorlar) qurilmasi.

4. Chiqarish qurilmalari: Natijani foydalanuvchiga yetkazish (monitor, printer, kolonka) qurilmasi.

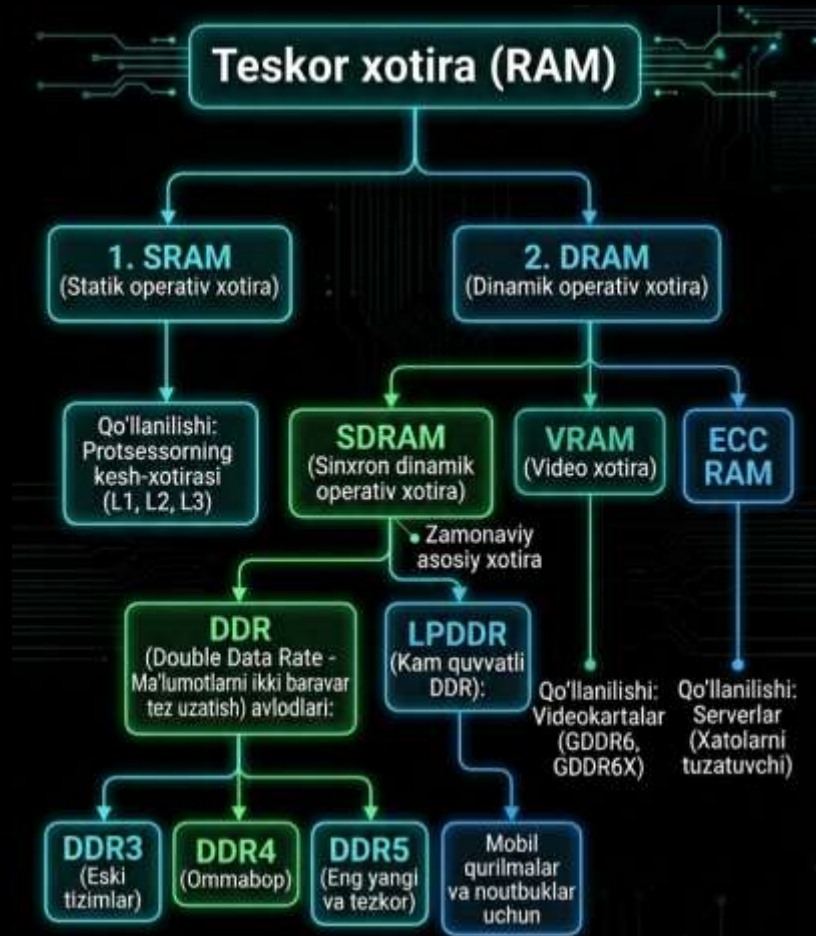


TEZKOR XOTIRA

Inglizcha **Random Access Memory (RAM)**, ixtiyoriy joyga ma'lumot yozish/o'qish imkoniyatiga ega xotira qurilmasi, xalq tilida "**operativka**" deb ataladi. Qurilma kompyuter ishlayotgan vaqtda bajarilayotgan mashina buyruqlari, ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi.

Tezkor xotira turlari va qo'llanilishi:

- ❑ SRAM – prosessor, mikrokontroller Ichida ishlatiladi;
- ❑ SDRAM (DDR) – oddiy kompyuterlarda ishlatiladi;
- ❑ SDRAM (LPDDR) – noutbuk, smartfonlarda ishlatiladi;
- ❑ VRAM – Videokarta qurilmasida ishlatiladi;
- ❑ ECC RAM – Server, data markazlarda ishlatiladi.



TXQ - TEZKOR XOTIRA QURILMASI

Hisoblash tizimlarining tezkor xotira funksiyalarini apparat darajasida ta'minlovchi ixtisoslashgan texnik komponent hisoblanadi.

Uning vazifasi tizimning dinamik ish jarayonida markaziy protsessor tomonidan bevosita qayta ishlanadigan dasturiy buyruqlar, kirish ma'lumotlari va oraliq natijalarni vaqtinchalik saqlash hamda ularni o'ta yuqori o'tkazuvchanlik tezligida almashishni kafolatlashdir.

Klassik hisoblash tizimlarida mustaqil tashqi modul (DIMM, SO-DIMM) ko'rinishida loyihalashtiriladi.

Markaziy protsessor bilan yagona yarimo'tkazgich kristalda (System-on-a-Chip - SoC) integratsiyalashishi mumkin.



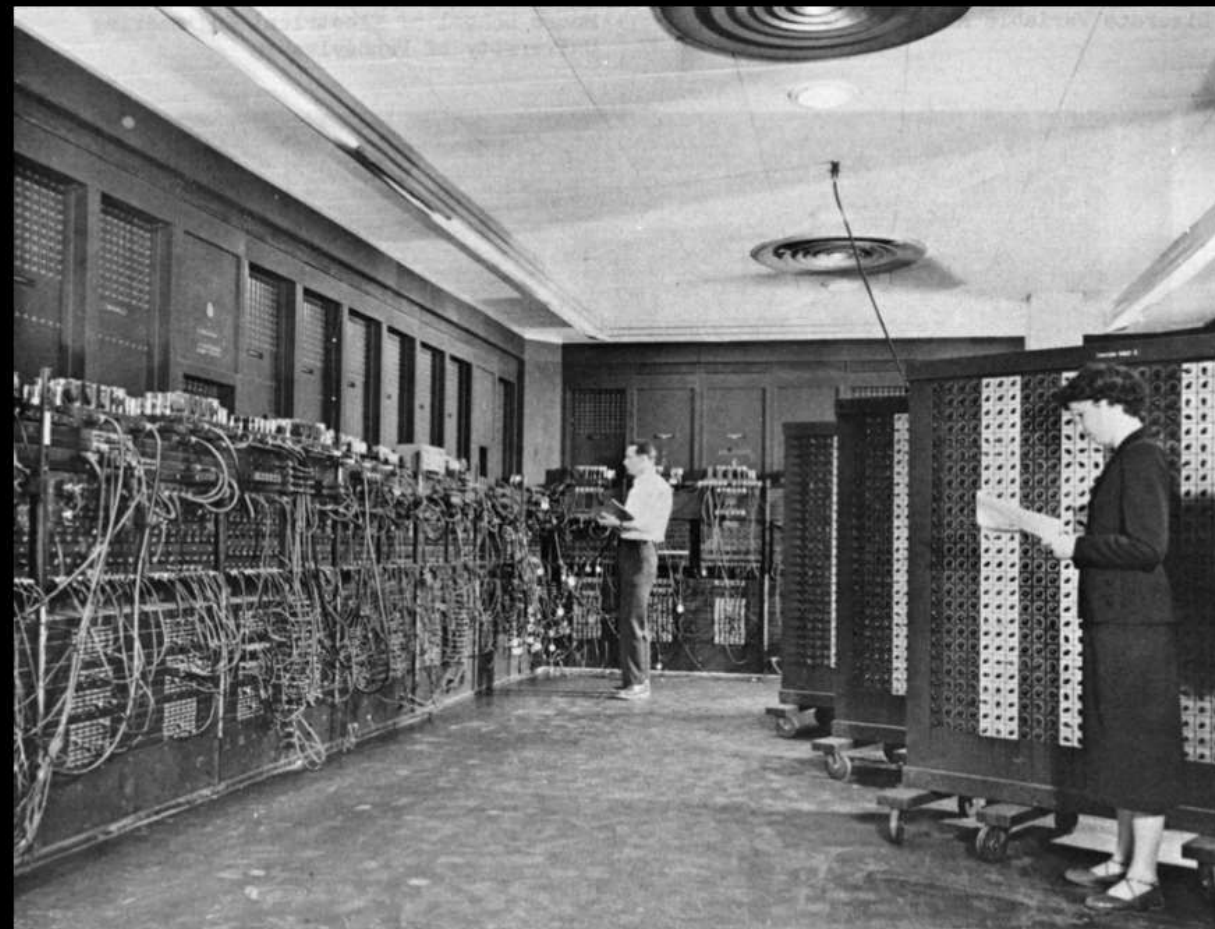
ENIAC - ELECTRONIC NUMERICAL INTEGRATOR AND COMPUTER

Tezkor xotira texnologiyasining tarixi XX asrning o'rtalarida, hisoblash texnikasining shakllanishi va ilk qadamlari bilan uzviy bog'liq holda boshlangan.

Ushbu davr kompyuter arxitekturasining fundamental asoslari yaratilgan bosqich hisoblanadi.

Bu davr 1943-yilda yaratilgan ENIAC kompyuteri bilan bog'liq.

Birinchi elektron kompyuterlar asosiy xotira elementlari sifatida vakuum lampalaridan foydalangan.



"Eniac" by Unknown - U.S. Army Photo.

TEZKOR XOTIRA QURILMASI TARIXI

Birinchi avlod xotira qurilmalari:

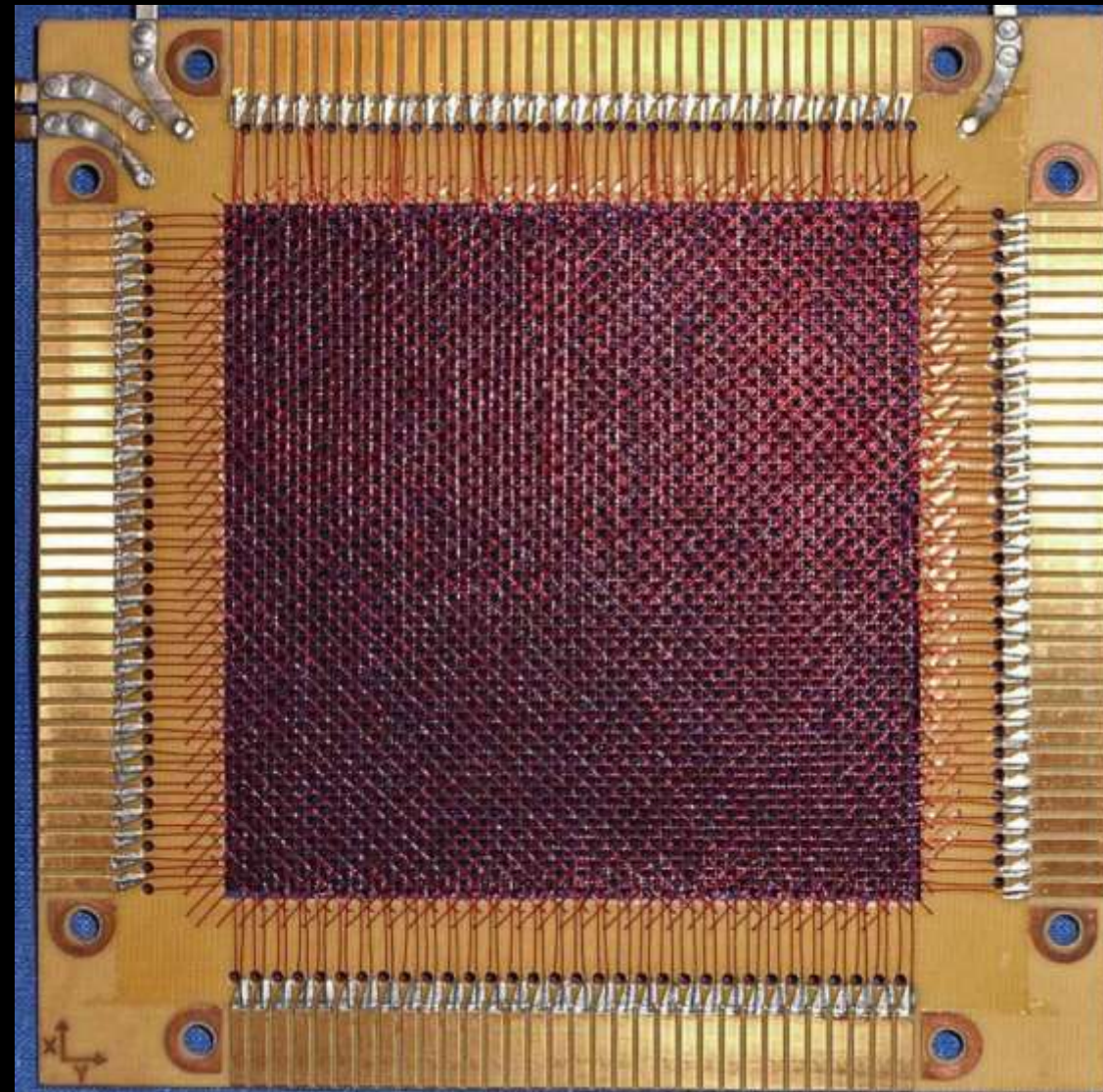
- **elektromagnit relelarda;**
- **elektron-nurli trubkalarda;**
- **Elektron-vakuum lampalarda.**

Shuningdek, **magnit barabanlardan** ham foydalanilgan. Ular o'sha davr kompyuterlari uchun yetarli darajada qisqa murojaat vaqtini ta'minlagan.

Ikkinchi avlod yanada texnologik TXQlarni talab qildi. o'sha davrda **magnit o'zaklardagi ferrit xotira** TXQning eng keng tarqalgan turiga aylandi. (Rasmda berilgan).

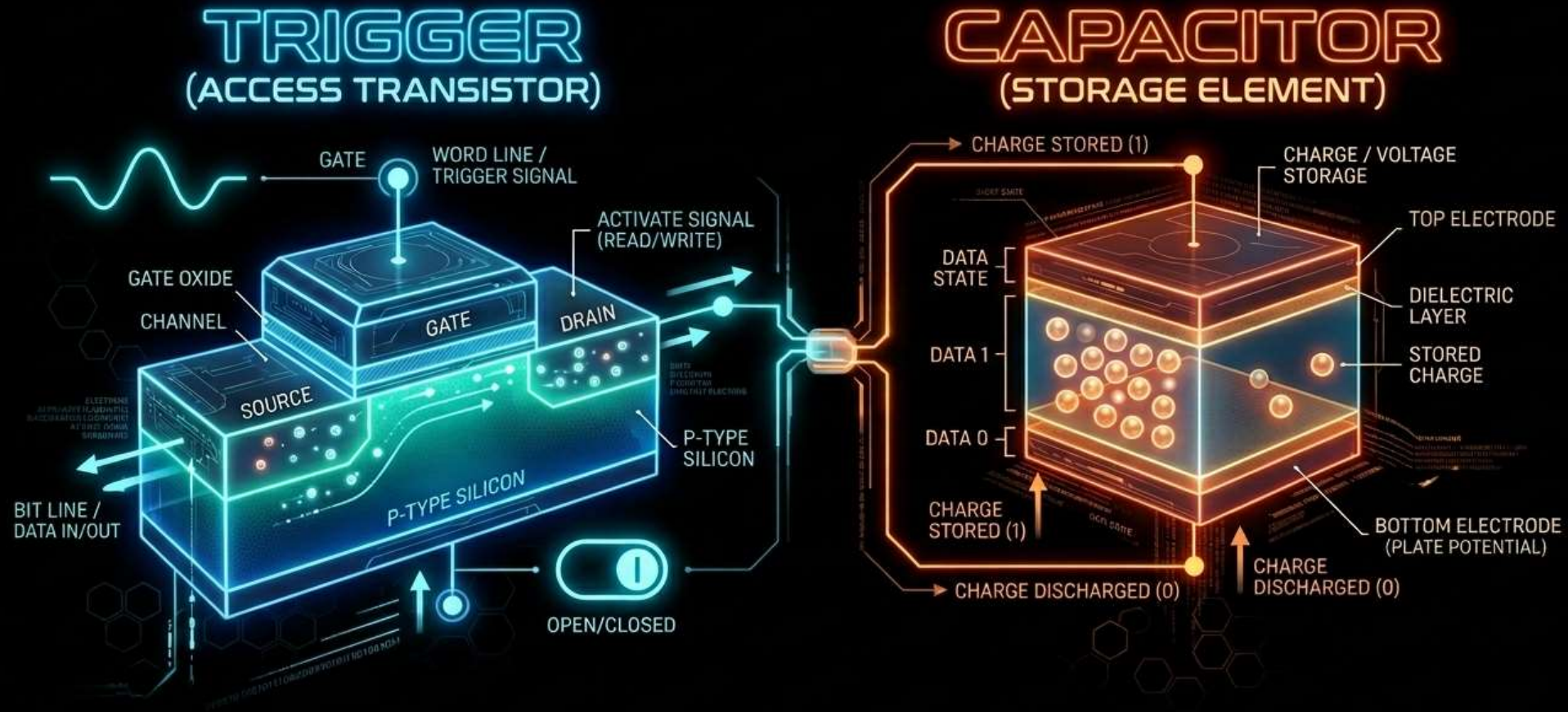
Uchinchi avloddan boshlab kompyuterlarning aksariyat elektron tugunlari, jumladan TXQ ham **mikrosemalarda** bajarila boshlandi. Bunda TXQning ikki turi eng keng tarqaldi:

1. **Statik xotira (SRAM)** - trigerlar massivi ko'rinishida;
2. **Dinamik xotira (DRAM)** - kondensatorlar massivi ko'rinishida.



TRIGGER VS KONDENSATOR

TRIGGER & CAPACITOR: DRAM CELL MECHANISM [4:1]

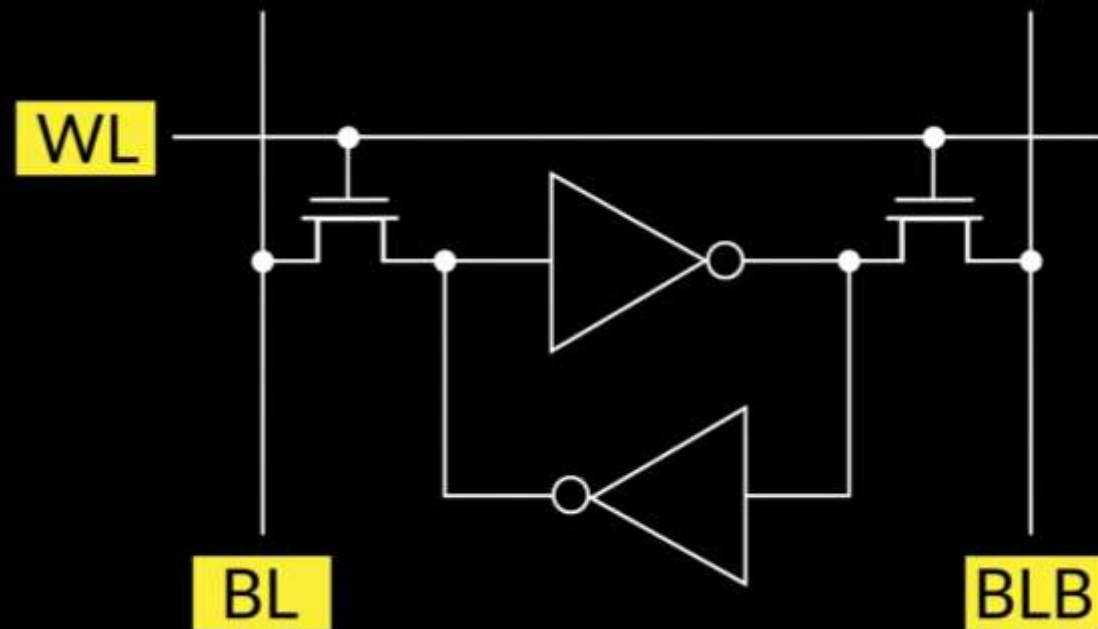


STATIK TEZKOR XOTIRA QURILMASI (SRAM)

1960-yillarda birinchi yarimo'tkazgichli xotira paydo bo'ldi.

U bitta bit ma'lumotlarni saqlash uchun oltita tranzistordan flip-flop sxemasi asosida tayyorlangan.

U ma'lumotlarini saqlash uchun davriy yangilanishni talab qilmaydigan xotira turi. Shuningdek yuqori tezligi va ishonchliligi tufayli protsessor kesh xotirasida keng qo'llaniladi.

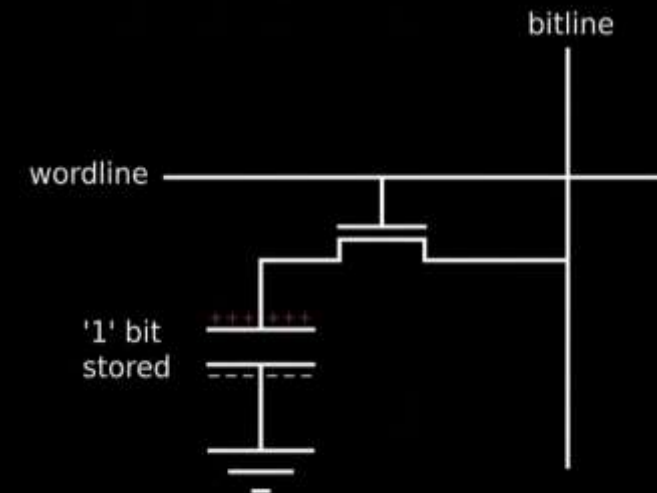
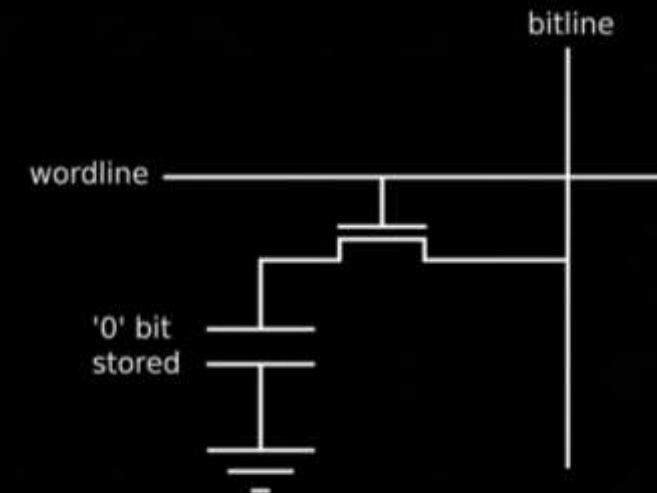


DINAMIK TEZKOR XOTIRA QURILMASI (DRAM)

1969-yilda **Intel** birinchi tijorat dinamik tezkor xotira qurilmasi chipini ishlab chiqdi.

U har bir bit ma'lumotni saqlash uchun bitta tranzistor va bitta kondensatordan foydalanadi.

Shuningdek murakkab hisoblash vazifalarini bajarish va katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash uchun yetarli xotira hajmini ta'minlaydi.



1980 YILLARDA 1 MB HAJMLIK TEZKOR XOTIRA YARATILDI

1 MB operativ xotira moduli 98257A, 1985 yil.

www.hp museum.net

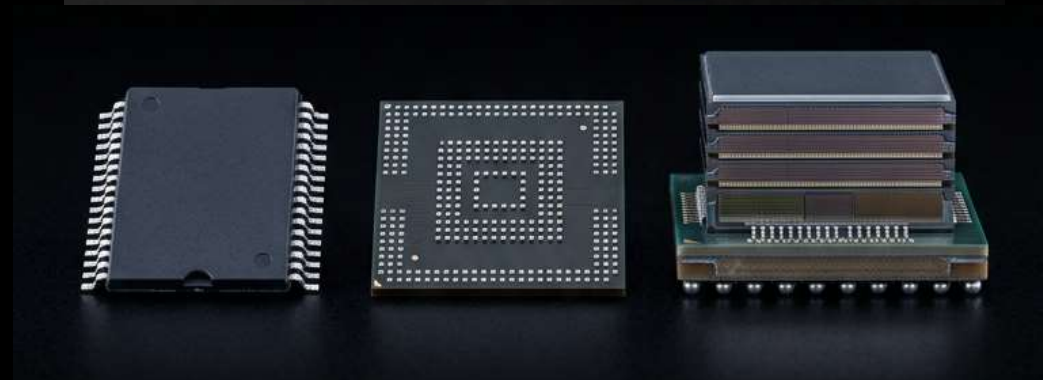


SINXRON DINAMIK TEZKOR XOTIRA QURILMASI (SDRAM)

1990-yillarning oxirlarida SDRAM standart xotira texnologiyasiga aylandi.

sinxron dinamik tezkor xotira va protsessor o'rtasida sinxronlashtirilgan ma'lumotlar uzatish orqali yaxshilangan ishlashni ta'minlaydi.

Keyinchalik erishilgan yutuqlar DDR (Double Data Rate) xotirasining yaratilishiga olib keldi, bu esa ma'lumotlarni uzatishning yanada yuqori tezligini ta'minladi.



TEZKOR XOTIRA ISHLAB CHIQARUVCHILARI

Deyarli barcha tezkor xotira chiplari (taxminan 95%) ushbu uchta gigant kompaniya tomonidan ishlab chiqariladi:

1. **Samsung Electronics (Janubiy Koreya):** Bozor yetakchisi. Ularning chiplari barqarorligi va yuqori sifati bilan mashhur.
2. **SK Hynix (Janubiy Koreya):** Hozirda sun'iy intellekt va yuqori tezlikdagi xotira (HBM) bo'yicha yetakchi. Ko'plab premium operativ xotiralarda aynan Hynix chiplari ishlatiladi.
3. **Micron Technology (AQSh):** o'zining Crucial brendi bilan mashhur. Sifatli va hamyonbop chiplar ishlab chiqaradi.



HOZIRGI KUNDA SOTILADIGAN TEZKOR XOTIRA QURILMALARI



DDR VARIANTLARINI TAQQOSLASH

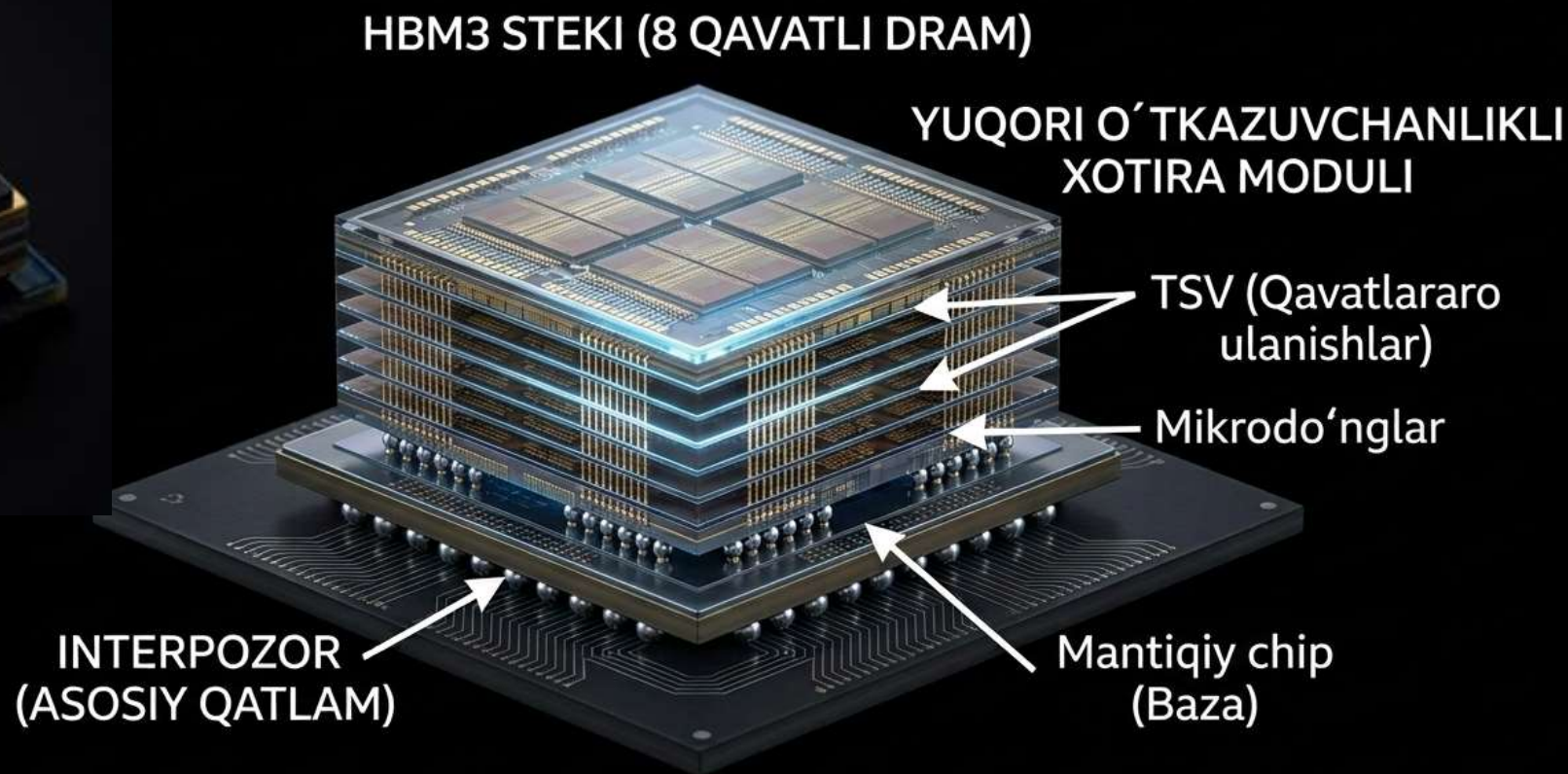
	DDR4	DDR5	LPDDR4	LPDDR5	GDDR5	GDDR6	HBM2
Kanallar	1	2	2	2	2	2	8
Xar bir kanal bitlari	64	32	16	16/32	16	16	128
Ma'lumotlar uzatish tezligi (MT/s)	3200	5600	4266	6400	9000	24000	2400
O'tkazish qobiliyati (GB/s)	25,6	44,8	17,1	25,6	36	96	307

NVIDIA DGX SPARK AI SUPERKOMPYUTERI



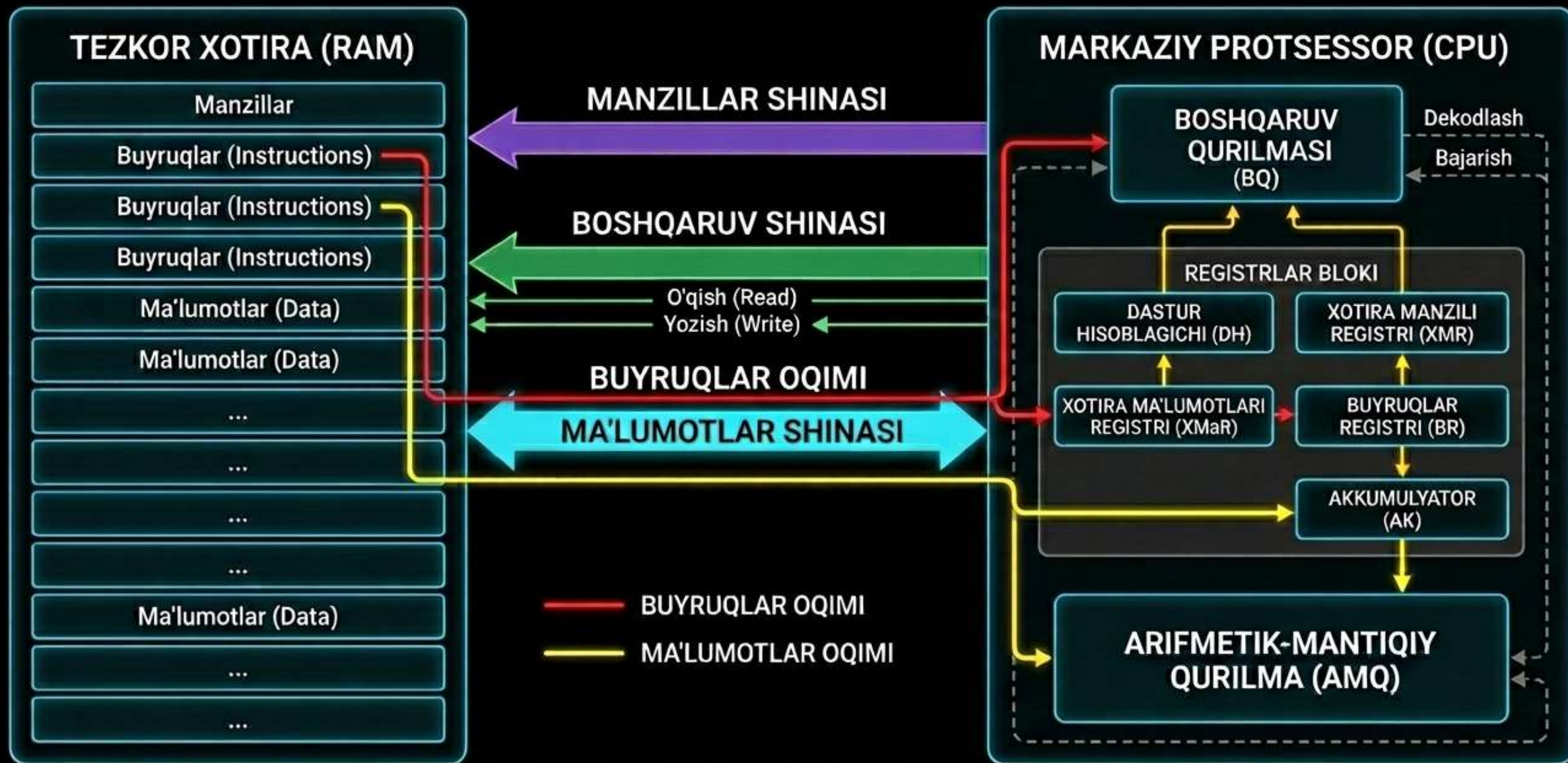
15 oktabr, 2025 - yil

NEGA BOZORDA TEZKOR XOTIRA KIMMATLASHDI?



HBM3 XOTIRA QURILMASI

MARKAZIY PROTSESSOR VA XOTIRA O'RTASIDAGI AXBOROT ALMASHINUVI

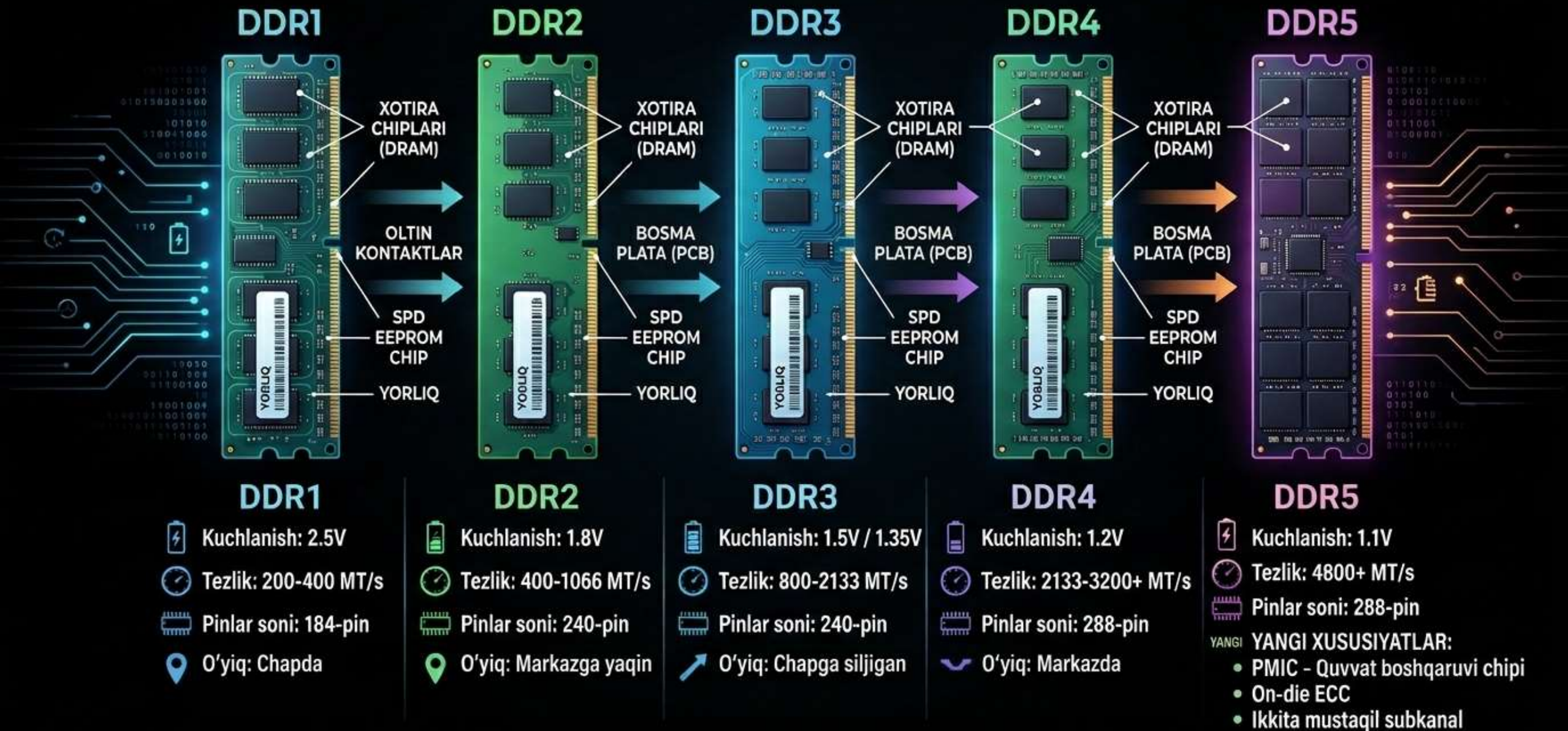


PROTSESSOR KESH-XOTIRASI IERARXIYASI

PROTSESSOR CHIPINING ICHKI KESH TIZIMI

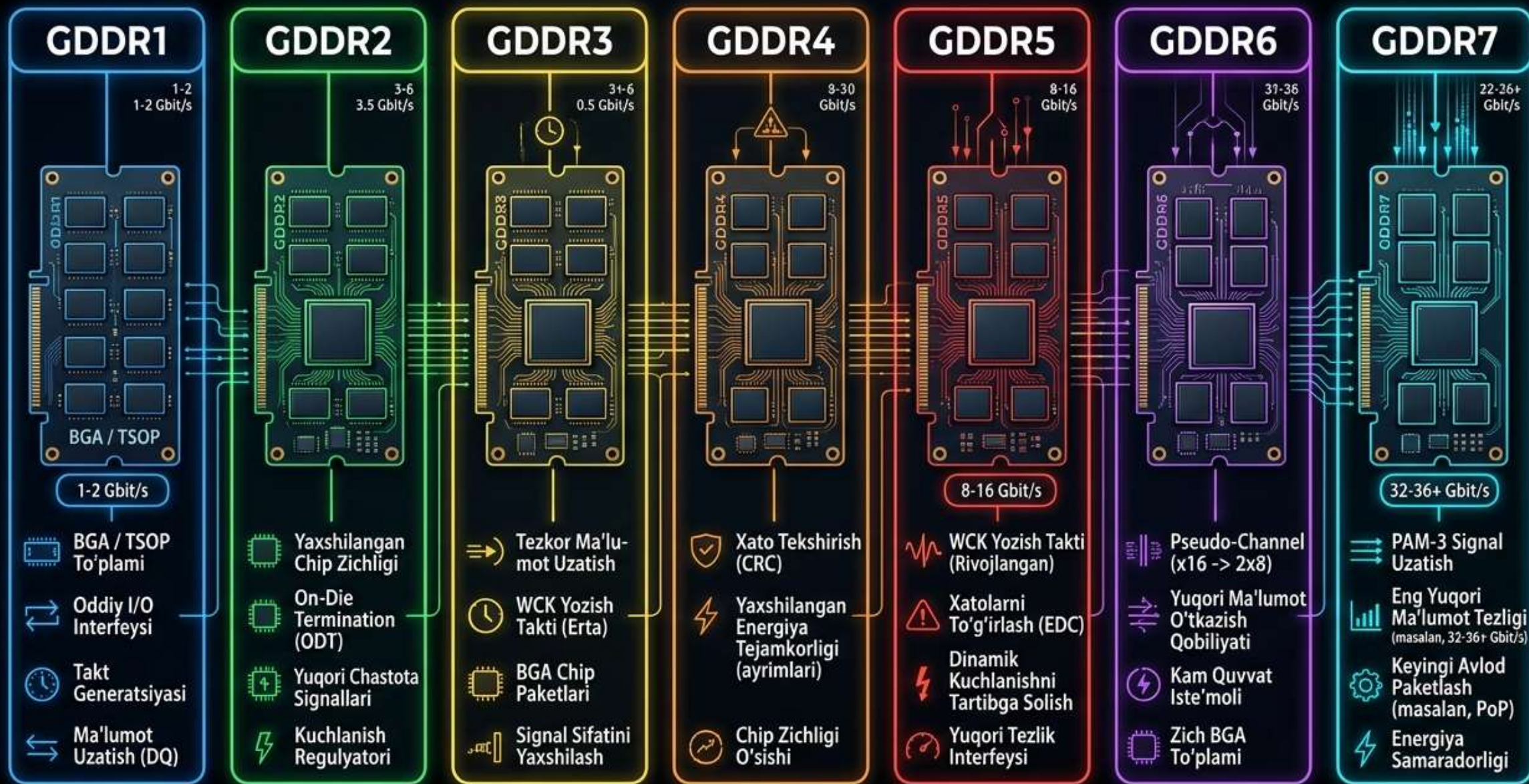


DDR XOTIRA AVLODLARI: QIYOSIY TAHLIL



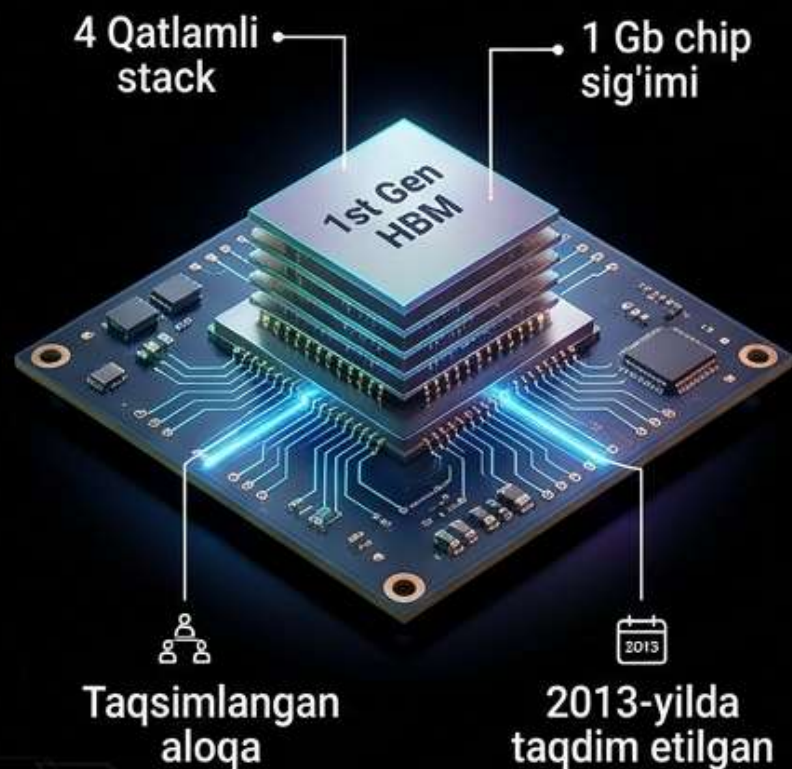
GDDR XOTIRA TEXNOLOGIYASINING TURLI QISMLARI VA AVLODLARI (GDDR1-GDDR7)

KOMPONENTLAR VA TARAQQIYOT DIAGRAMMASI



HBM XOTIRA TEXNOLOGIYASI EVOLYUTSIYASI

HBM1: BIRINCHI AVLOD



HBM2: IKKINCHI AVLOD



HBM3: UCHINCHI AVLOD



THANK YOU!
FOR YOUR ATTENTION

MUHAMADXON MAHMUDOV
 (PROFESSOR MUHAMADXON)

❧ END OF PRESENTATION ❧