

VIDEO KARTA (GPU)



@MUHAMADXON_STILL_TEA
CHING

GPU – GRAPHIC PROSESSING UNIT

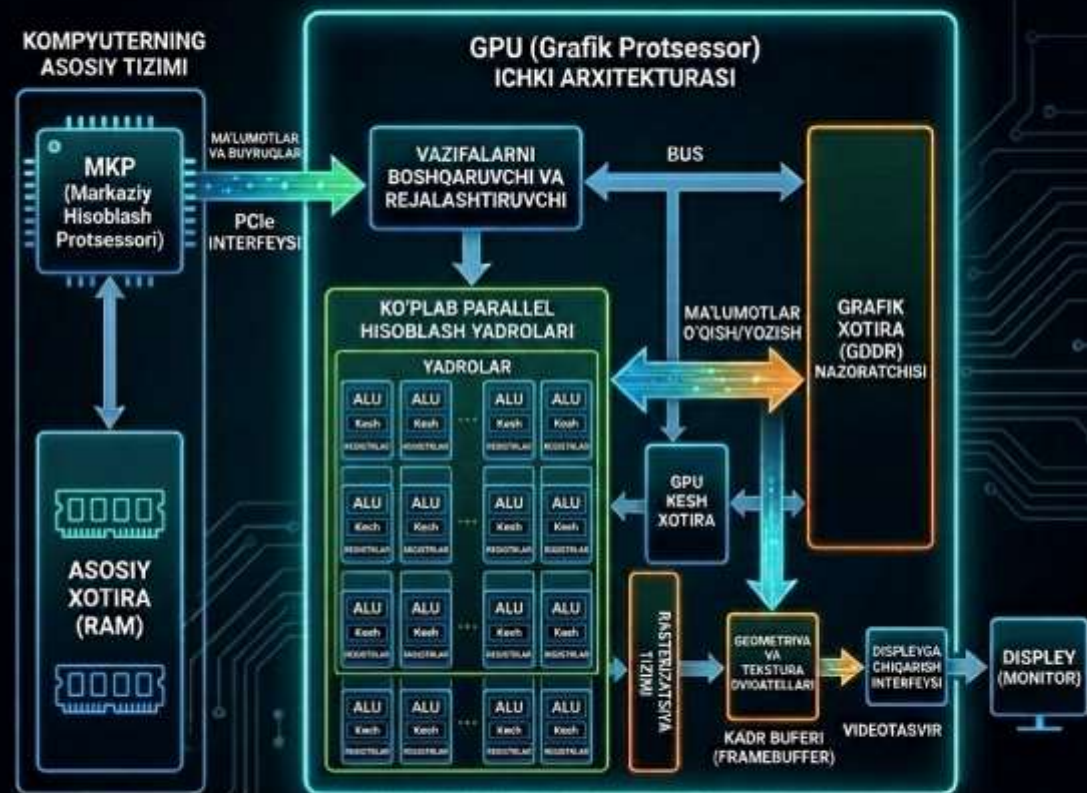
Vizual ma'lumotlarni shakllantirish va murakkab matematik hisoblashlarni parallel ravishda qayta ishlashga ixtisoslashgan yuqori samaradorlikka ega qurilma.

SIMD (**Single Instruction, Multiple Data**) tamoyiliga asoslangan ko'p yadroli arxitekturaga ega.

GPU bir vaqtning o'zida minglab kichik hisoblash amallarini parallel bajarishga mo'ljallangan.

Bu xususiyat unga millionlab piksellarni bir necha millisoniya ichida qayta ishlash imkonini beradi.

GRAFIK PROTSESSOR



ILK GRAFIK KONTROLLER

1981-yilda IBM PC bilan birga birinchi **MDA** (monoxrom) va **CGA** (rangli) video adapterlari chiqdi. Bu adapterlar faqat matn va oddiy ranglarni ko'rsatishga qodir edi.

1984-yilda IBM **Professional Graphics Controller (PGC)** ni taqdim etdi. Bu qurilma o'z davrining eng murakkab grafik kartasi bo'lib, u 2D va cheklangan 3D chizmalarini chiza olardi.

1987-yilda Mashhur **VGA (Video Graphics Array)** standarti chiqdi. U 256 tagacha rangni ko'rsatish imkonini berdi va uzoq yillar davomida dunyo standarti bo'lib qoldi.



3D TEZLASHTIRGICH INQILOBI

1990-yillarning o'rtalarida video kartalar faqat 2D tasvirni (ish stoli, matn) chiqarar edi, 3D o'yinlar uchun esa alohida **"tezlashtirgich"** (**accelerator**) kerak bo'lgan.

1996-yilda 3dfx Voodoo Graphics qurilmasi ishlab chiqildi. U faqat 3D grafikani hisoblash uchun yaratilgan.

Kompyuterga qo'shimcha plata sifatida o'rnatilardi. "Quake" yoki "Tomb Raider" kabi o'yinlar Voodoo yordamida piksellashgan ko'rinishdan silliq va realistik 3D ko'rinishga o'tgan.

O'sha paytda foydalanuvchida ikkita karta bo'lgan. Biri oddiy tasvir uchun (masalan, S3 Virge), ikkinchisi faqat 3D o'yinlar uchun (3dfx Voodoo). Ular maxsus kabel orqali bir-biriga ulanar edi.



NVIDIA – 2D + 3D TEZLASHTIRGICH INQLOBI

NVIDIA RIVA 128 (1997). Bu karta NVIDIA ning birinchi muvaffaqiyati qurilmasi bo'lib, u ham 2D grafikani, ham kuchli 3D tezlatishni bitta kartada birlashtirdi.

Bu jarayon 1999-yilda GeForce 256 (birinchi haqiqiy GPU) chiqishi bilan o'z yakuniga yetdi, ya'ni **tezlashtirgich** tushunchasi o'rnini to'liq **GPU** egalladi.



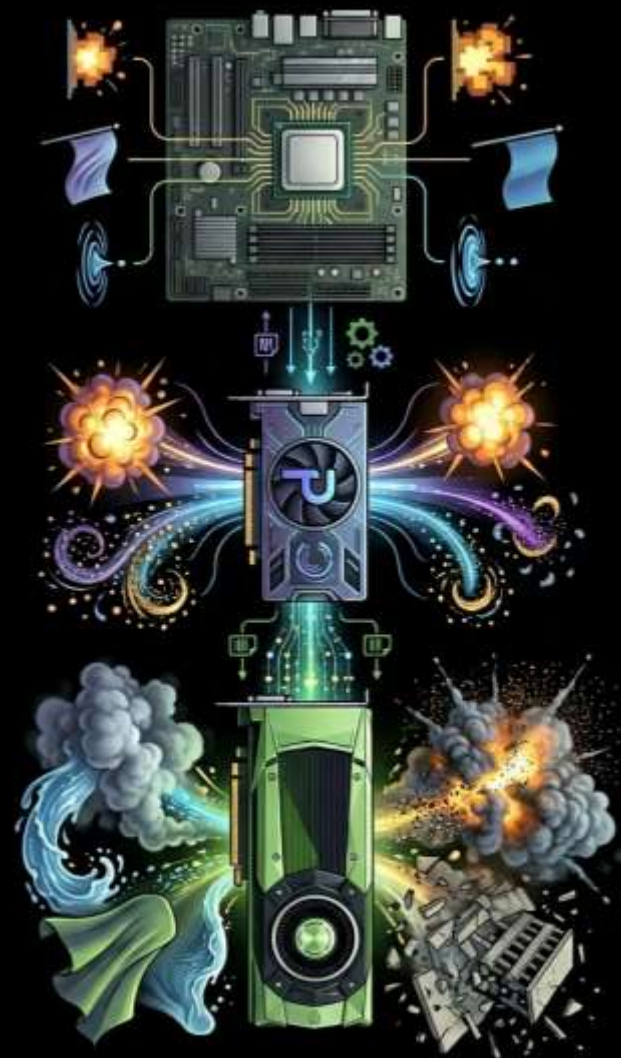
PHYSX - DUNYO FIZIKASI JAMLAGAN TEZLASHTIRGICH

Dastlab o'yinlardagi fizika (portlashlar, matolarning tebranishi, suyuqliklar harakati) CPU tomonidan hisoblangan. Ammo 2005-yilda **Ageia** kompaniyasi dunyodagi birinchi **PPU (Physics Processing Unit)** fizika protsessorini chiqardi.

2008-yilda esa NVIDIA Ageia kompaniyasini sotib oldi va **PhysX** texnologiyasini o'zining **GeForce** video kartalariga integratsiya qildi.

Endi o'yinlardagi mayda zarralar, tutun va vayronagarchilik effektlarini hisoblash yukini GPU o'z zimmasiga oldi. Bu o'yinlarni vizual jihatdan mutlaqo yangi bosqichga olib chiqdi.

Muhim: Zamonaviy videokartalar endilikda PhysX texnologiyasini qo'llab-quvvatlamaydi.



NVIDIA - ILK OMMAVIY GPU YARATUVCHISI

Grafik protsessorlar tarixidagi eng muhim burilish nuqtasi 1999-yil 31-avgustda yuz berdi.

Aynan shu kuni NVIDIA kompaniyasi **GeForce 256** chipini taqdim etib, uni dunyodagi birinchi **GPU** deb e'lon qildi.

Ushbu chip markaziy protsessoridan (CPU) geometrik hisoblashlarni (**T&L - Transform and Lighting**) butunlay o'z zimmasiga oldi.

Bu voqea kompyuter grafikasi tarixida yangi davrni boshlab berdi va CPU yuklamasini sezilarli darajada kamaytirdi.



OPENGL VA DIRECTX TEXNOLOGIYALARI

Silicon Graphics (SGI) tomonidan 1992-yilda yaratilgan **OpenGL** (Open Graphics Library) dunyodagi eng qadimgi va universal grafik standart hisoblanadi.

OpenGL'da yozilgan dastur bir xil muvaffaqiyat bilan Windows, Linux, macOS va hatto Android tizimlarida ham ishlay oladi. Bu standart ilmiy tadqiqotlar, muhandislik (CAD) va professional 3D modellashtirish sohalarida hamon yetakchi hisoblanadi.

Microsoft tomonidan 1995-yilda taqdim etilgan DirectX to'plami faqat Windows va Xbox konsollari uchun mo'ljallangan.

Uning tarkibidagi Direct3D komponenti o'yin sanoatining rivojlanishiga eng katta turtki berdi. DirectX grafikadan tashqari ovoz, klaviatura va sichqoncha boshqaruvi kabi barcha multimediya jarayonlarini birlashtirgani uchun o'yin ishlab chiquvchilar orasida eng ommabop tanlovga aylandi.



ATI VIDEO KARTA BOZIRINING QORA OTI

2000-yillar boshida bozor ikki yirik o'yinchi Kanadaning **ATI** va Amerikaning NVIDIA kompaniyalari o'rtasidagi shiddatli jangga aylandi.

2002-yilda chiqarilgan **Radeon 9700 Pro** dunyoda birinchi bo'lib DirectX 9 standartini qo'llab-quvvatladi va o'z davrining eng kuchli kartasiga aylandi.

2006-yilda AMD kompaniyasi ATI'ni 5.4 milliard dollarga sotib olib, protsessor va grafikani birlashtirish strategiyasini boshladi.



ILK DASTURLANUVCHI GPU

2006-yilda NVIDIA tomonidan CUDA arxitekturasining taqdim etilishi GPU tarixini butunlay o'zgartirib yubordi.

CUDA (Compute Unified Device Architecture) bu NVIDIA tomonidan yaratilgan parallel hisoblash platformasi va dasturlash modeli. U oddiy tilda aytganda, video kartani nafaqat o'yin ko'rsatuvchi qurilma, balki juda kuchli matematik superkompyuterga aylantiruvchi texnologiyadir.

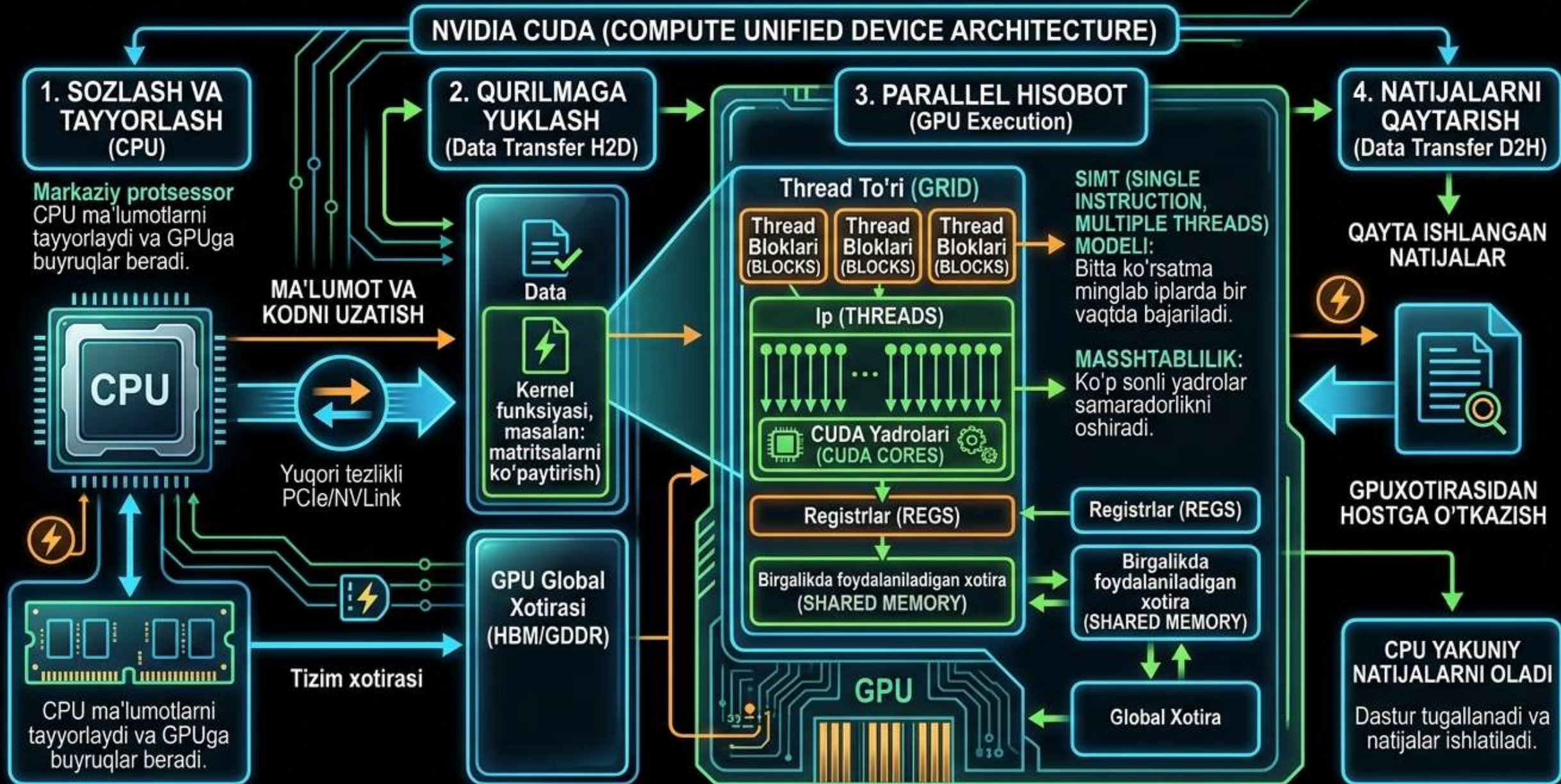
Bu GPGPU (General-Purpose computing on GPU) davrini boshlab berdi. Endi GPU'dan ob-havo prognozi, molekulyar modellashtirish va neft qidiruvi kabi ilmiy sohalarda foydalanish mumkin bo'ldi.

Bu texnologiya dasturchilarga standart C, C++, Fortran kabi dasturlash tillarida GPU uchun kod yozish imkonini berdi.



CUDA TEXNOLOGIYASI ISHLASH TAMOYILI

NVIDIA CUDA (COMPUTE UNIFIED DEVICE ARCHITECTURE)



REALISTIK GRAFIKA INQLOBI

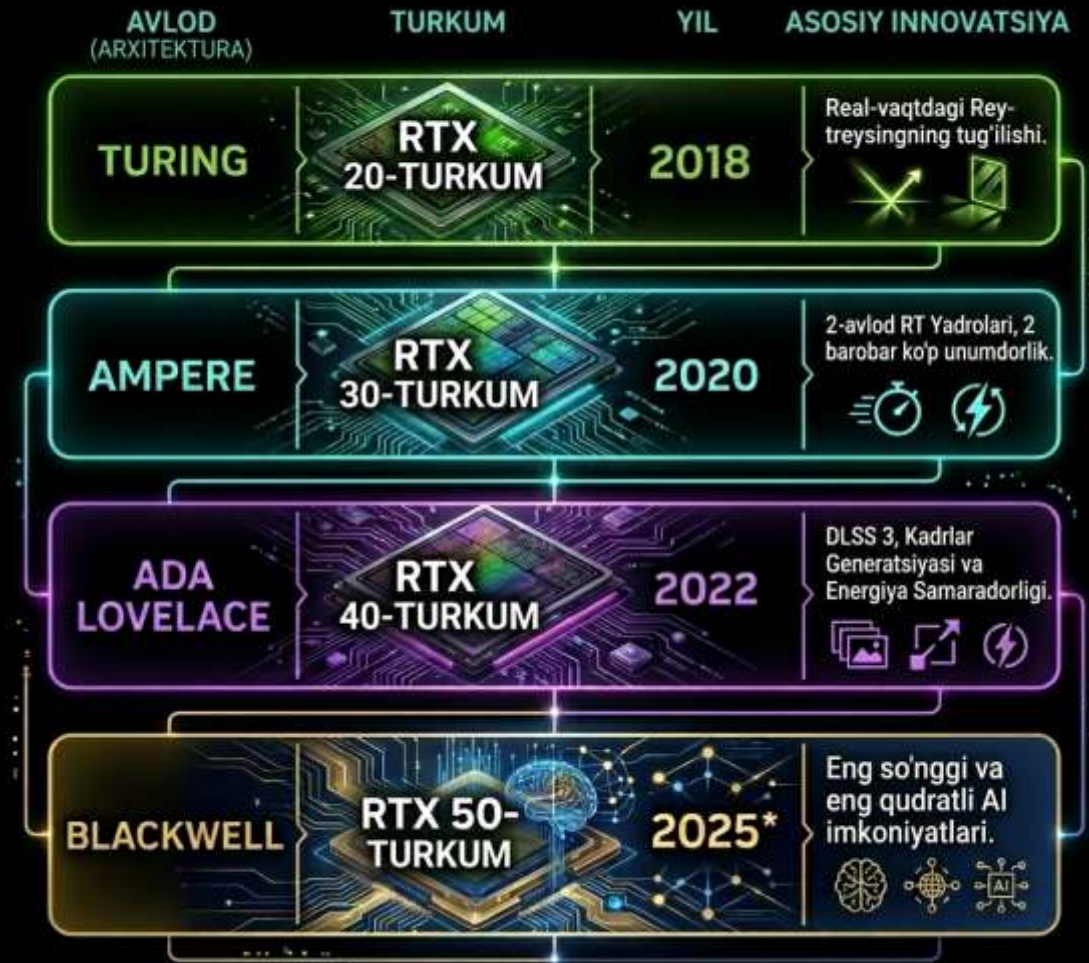
RTX (Ray Tracing Texel eXtreme) bu NVIDIA tomonidan 2018-yilda taqdim etdi. Vazifasi yorug'likning fizik xususiyatlarini real vaqt rejimida simulyatsiya qilishdir.

Uning yuragi hisoblangan **RT (Ray Tracing)** yadrolari yorug'lik nurlarining virtual dunyodagi ob'ektlar bilan to'qnashuvini hisoblash uchun maxsus ixtisoslashgan.

Ular **BVH (Bounding Volume Hierarchy)** deb ataladigan murakkab matematik algoritmnı apparat darajasida tezlashtiradi.

Natijada, o'yinlar va vizual dasturlarda ko'zgudagi akslar, suv betidagi jilvalar va yumshoq soyalar xuddi hayotdagidek ko'rinadi.

NVIDIA GPU ARXITEKTURALARINING RIVOJLANISHI



SUN'IY INTELLEKT VA NVIDIA

RTX chiplarining yana bir muhim qismi bu **Tensor** yadrolaridir. Ular chuqur o'rganish (Deep Learning) va murakkab matritsali hisob-kitoblar uchun mo'ljallangan. Aynan shu yadrolar yordamida NVIDIA o'zining mashhur **DLSS (Deep Learning Super Sampling)** texnologiyasini ishga tushiradi.

Tensor yadrolari past aniqlikdagi tasvirni neyron tarmoqlar yordamida tahlil qilib, uni "aqlli" ravishda yuqori sifatga (4K gacha) ko'taradi.

RTX arxitekturasida bugungi kunda professional sohalarning ajralmas qismidir. Me'morlar binolarni loyihalashda nurlarning tushishini RTX orqali simulyatsiya qilishadi, kino ustalari render jarayonini oylar emas, kunlar ichida yakunlashadi.

Blackwell (50-seriya) arxitekturasida esa nafaqat ulkan til modellari (LLM) va generativ sun'iy intellektning uy sharoitida ishlatish imkonini berishi kutilmoqda.



NVIDIA GEFORCE RTX 5080 TI

Xususiyat	Texnologiya	Mazmuni
Arxitektura	Blackwell (G203/G202)	Oldingi avlodga qaraganda 1.5–2 barobar yuqori hisoblash quvvati.
Texnologiya	TSMC 4N / 3nm	Tranzistorlar zichligi oshishi hisobiga oʻta yuqori chastota va samaradorlik.
VRAM	20-24GB GDDR7	Ilk bor qoʻllanilgan GDDR7 xotira tizimi maʼlumot uzatish tezligini 1.5 TB/s gacha yetkazadi.
Shina kengligi	320-384-bit	Katta hajmdagi 4K/8K teksturalarni bir zumda yuklash imkonini beradi.
DLSS 4.0 / 4.5	Neural Rendering	AI yordamida nafaqat kadrlar, balki butun boshli 3D ob'ektlarni "render" qilish imkoniyati.
Ray Tracing	4-avlod RT yadrolari	Path Tracing (toʻliq nurlar kuzatuv) yoqilgan holda ham 4K 120+ FPS taqdim etadi.
Tensor Cores	5-avlod AI yadrolari	ChatGPT kabi mahalliy AI modellari va neyron tarmoqlar bilan ishlashda misli koʻrilmagan tezlik.
Energiya sarfi	350W — 400W	Yuqori quvvat talab qiladi, lekin har bir vatt energiya uchun unumdorlik rekordi oʻrnatilgan.
Video chiqishlar	DisplayPort 2.1a	Kelajakdagi 8K 120Hz va 16K displeylar uchun toʻliq tayyor.



\$1,699

NVIDIA VIDEO KARTALAR SERIYASI

GEFORCE RTX SERIYASI



Zamonaviy O'yinlar va Ijod Uchun

- NURKUZATISH (RAY TRACING)**
Real-vaqtda grafiklar
- DLSS TEXNOLOGIYASI**
AI asosidagi unumdorlik
- 4K O'YINLAR**
Yuqori sifatli vizual

RTX 4090, 4080, 4070 Ti,
3080, 3060

GEFORCE GTX SERIYASI



Byudjetli va Ishonchli O'yinlar

- HAMYONBOP UNUMDORLIK**
Yaxshi narx/sifat
- NURKUZATISHSIZ**
Faqat rasterizatsiya
- 1080p VA 1440p O'YINLAR**
Barqaror kadr tezligi

GTX 1660 Ti, 1650 Super,
1080 Ti, 1060

NVIDIA PROFESSIONAL RTX



Ijodkorlar va Muhandislar Uchun

- KUCHLI ISH UNUMDORLIGI**
Renderlash, simulyatsiya
- KATTA XOTIRA (VRAM)**
Og'ir loyihalar
- ECC XOTIRA (XATOLIKLARNI TUZATISH)**

RTX A6000, A5000, A4000,
RTX 6000 Ada

NVIDIA DATA CENTER



AI va Hisoblash Unumdorligi

- SUN'IY INTELLEKT MODELLARINI O'QITISH**
Chuqur o'rganish
- YUQORI UNUMDORLIK (HPC)**
- TENSOR YADROLARI**
Ma'lumotlarni qayta ishlash

NVIDIA H100, A100
Tensor Core, L40S

AMD RADEON IKKI KATTA ISHLAB CHIQUVCHI

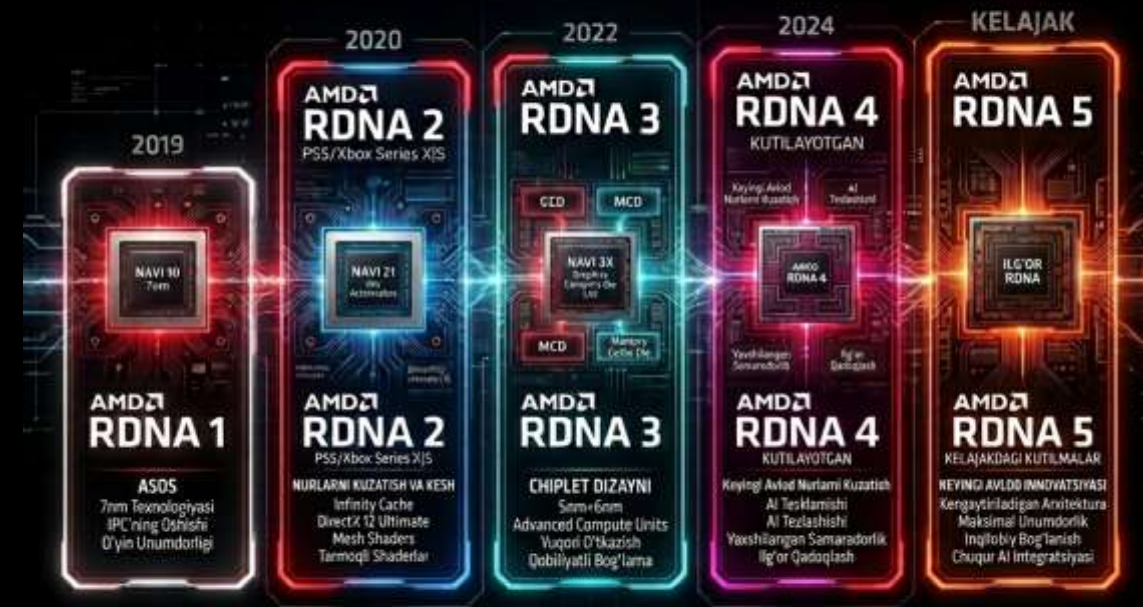
So'nggi yillarda AMD o'zining RDNA (Radeon DNA) arxitekturasi bilan katta muvaffaqiyatlarga erishdi. RDNA 3 arxitekturasidan boshlab AMD dunyoda birinchi bo'lib videokartalarda **Chiplet** dizaynini qo'lladi.

AMD o'zining dasturiy ta'minoti va texnologiyalarida "Open Source" (Ochiq manba) tamoyiliga sodiq qoladi.

Ularning mashhur **FSR** (FidelityFX Super Resolution) texnologiyasi nafaqat Radeon kartalarida, balki NVIDIA va Intel kartalarida, hattoki eski avlod qurilmalarida ham ishlaydi.

AMD Radeon sun'iy intellekt (AI) va professional ish stansiyalari uchun ham kuchli yechimlarni taqdim etmoqda. Ularning **ROCm** ochiq dasturiy platformasi neyron tarmoqlarni o'qitishda NVIDIA'ning CUDA tizimiga asosiy muqobil bo'lib xizmat qilmoqda.

AMD RDNA ARXITEKTURALARINING EVOLYUTSIYASI



AMD RADEON RX 9900 XTX

Xususiyat	Texnologiya	Mazmuni
Arxitektura	RDNA 4	Ko'p kristalli (Multi-die) dizayn tufayli maksimal hisoblash quvvati.
Texnologiya	3nm (TSMC)	Tranzistorlar zichligi oshishi hisobiga o'ta yuqori samaradorlik.
VRAM	24-32GB GDDR7	8K o'yinlar va ulkan AI modellarini o'qitish uchun rekord xotira hajmi.
Xotira tezligi	1.5 TB/s dan yuqori	GDDR7 xotirasi ma'lumotlarni sekundiga bir necha terabayt tezlikda uzatadi.
Shina kengligi	384-bit	Ma'lumotlar oqimi uchun o'ta keng "magistral" yo'l.
Ray Tracing	3-avlod RT Engines	Nurlarni kuzatishda NVIDIA bilan tenglashgan ilk Radeon flagmani.
AI imkoniyatlari	FSR 4.0 (Full AI)	AI yordamida kadrlar generatsiyasi va tasvir sifatini avtomatik yaxshilash.
Energiya sarfi	420-450W	Yuqori quvvat talab qilsa-da, har bir vatt uchun unumdorlik darajasi eng yuqori.
Interfeys	PCIe 5.0 x16	Ma'lumotlarni ona plataga uzatishda hech qanday "to'siq" (bottleneck) yo'qligi.
Display chiqishi	DisplayPort 2.1a	8K 165Hz yoki 4K 480Hz monitorlarni to'liq quvvat bilan ishlata oladi.



\$1,349

AMD RADEON™ VIDEOKARTA OILASI

RADEON RX 200 SERIYASI



R9 290X

- GCN ARXITEKTURASI
- O'RTACHA SAMARADORLIK

2013-2015

RADEON RX 500 SERIYASI



RX 580

- POLARIS ARXITEKTURASI
- YAXSHILANGAN SAMARADORLIK
- FULL HD O'YINLAR

2017-2019

RADEON RX 5000 SERIYASI



RX 5700 XT

- RDNA ARXITEKTURASI
- PCIe 4.0 QO'LLAB-QUVVATLASHI
- 1440p SAMARADORLIGI

2019-2020

RADEON RX 6000 SERIYASI



RX 6800 XT

- RDNA 2 ARXITEKTURASI
- RAY TRACING
- INFINITY CACHE
- 4K O'YINLAR

2022-Hozir

RADEON RX 8000 SERIYASI



RX 8900 XT

- RDNA 4 ARXITEKTURASI
- SUN'IY INTELLEKT (AI) BILAN YAXSHILANGAN SAMARADORLIK
- YANGI AVLOD RAY TRACING
- EKSTREMAL TEZLIKDAGI GDDR7 VRAM

2024-Kutilmoqda

DUNYO GPU ISHLAB CHIQARUVCHILARI



GEFORCE RTX
SERIYASI

OYIN VA KREATIV
GPU-LAR

SUN'IY INTELLEKT
VA MA'LUMOT
MARKAZLARI



AMD

RADEON RX
SERIYASI

OYINLAR VA
PROFESSIONAL
GRAFIKA

RDNA ARXITEKTURASI
(MA'LUMOT MARKAZLARI)



intel INTEL

INTEL ARC
GRAFIKALARI

DISKRET VA
INTEGRATSIYALASHGAN
GPULARI

X^e ARXITEKTURASI



APPLE SILICON
GPU-LARI

QUALCOMM

ADRENO
GPU-LARI

ARM

MALI
GPU-LARI

POWVR
(IMAGINATION
TECHNOLOGIES)

MOBIL VA
AVTOMOBIL
GRAFIKASI

XITOVNING GPU ISHLAB
CHIQARUVCHILARI



MOORE
THREADS



BIREN
TECHNOLOGY

ADRENO

R A D E O N
R A D E O N

ADRENO

QIZIQARLI FAKT:

"ADRENO" nomi "RADEON"
so'zining anagrammasidir.
Qualcomm buni ATI
Technologies/AMD grafik bo'limini
sotib olgandan so'ng, ularning
merosi va **innovatsiyalarini**
e'tirof etish uchun yaratgan.

MEROS VA
INNOVATSIYA

ADRENO

ADRENO GPU

MEROS VA INNOVATSIYA

MEROS VA INNOVATSIYA

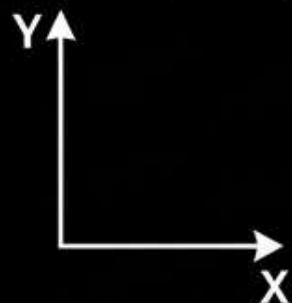
DID YOU
KNOW?

2D GRAFIKA



2D QAHRAMON

FAQAT X, Y O'QLARI



TEKISH SHAKLLAR

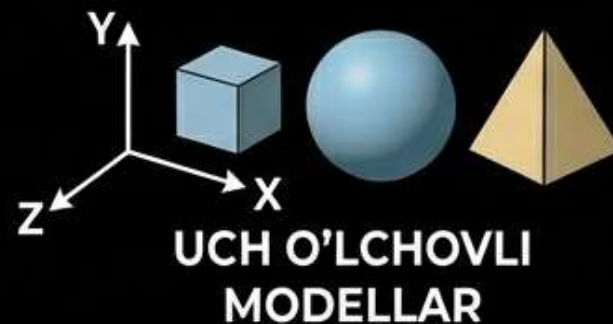
HAJMI YO'Q
TEKISTASVIR

3D GRAFIKA



3D QAHRAMON VA MODEL

X, Y, Z O'QLARI



UCH O'LCHOVLI
MODELLAR

HAJM VA CHUQURLIK
MATERIALLAR VA
YORUG'LIK
KO'RINISH BURCHAGI
O'ZGARADI

2D, 2.5D VA 3D GRAFIKA FARQLARI

2D

2D GRAFIKA
(IKKI O'LCHAMLI)



- **TEKIS TASVIRLAR:** Chuqurlik yoki hajm yo'q.
- **KOORDINATALAR:** Faqat X va Y o'qlari.
- **Masalan:** Oddiy chizmalar, klassik 2D o'yinlar (Super Mario Bros kabi).



2.5D

2.5D GRAFIKA
(PSEVDO O'LCHAMLI)



- **PSEVDO-HAJM:** 2D elementlar bilan chuqurlik tuyg'usi.
- **QATLAMLAR VA PARALLAKS:** Fon qatlamlari turli tezlikda harakatlanadi.
- **Masalan:** Izometrik RPGlar (masalan, Diablo), "beat 'em ups".

3D

3D GRAFIKA
(UCH O'LCHAMLI)



- **HAJMLI MODELLAR:** Poligonlar va meshlar bilan tuzilgan ob'ektlar.
- **TO'LIQ CHUQUQLIK VA PERSPEKTIVA:** Yorug'lik, soyalar va erkin kamera harakati.
- **Masalan:** Modern o'yinlar, CGI filmlar (masalan, Avatar).

DUNE RTS

2D



2.5D



3D



Oltin

Yog'och

Yog'och

Oziq-ovqat



1250



680



35/40

Aholi: 18



WARCRAFT III: REFORGED - STRATEGIYA O'YINI

Boshqarma: O'yinni yutish

[Ittifoqchi] O'yinchi 1: "Oltin koniga hujum qilyapman! Bizga yordam kerak!"



125 / 130

Orc Bo'linmasi - Kuchli

Hujum
Yurish

To'xtatish

Qmoortlik



GPU SHADERLAR: GRAFIK PROTSESSORNING QANDAY ISHLASHI



DIQQATINGIZ UCHUN TASHAKKUR

Sizning qo'llab-quvvatlashingiz va qiziqishingiz biz
uchun juda katta ahamiyatga ega!



@MUHAMADXON_STILL_TEA
CHING