

CPU AMD

Riadiacia jednotka, inštrukčné sady, register, komunikácia

Alex Budinský, 2.r. Bc
Univerzita Sv. Cyrila a Metoda v Trnave
2024/2025

Obsah

- Čo je to CU?
- AMD ako jeden z hlavných výrobov CPU
- História CPU AMD
- Čo je riadiacia jednotka, inštrukčné sady, register a komunikácia?
- Diagnostika

Riadiacia jednotka

- Princíp činnosti:
 - Riadi a koordinuje vykonávanie inštrukcií
 - Dekóduje a interpretuje inštrukcie
 - Riadi tok dát medzi CPU a pamäťou
- Typy:
 - Mikroprogramovaná vs. hardvérovo riadená
- Diagnostika problémov:
 - Microcode patches
 - Debugging CPU správania

AMD

- **Produkty:**

- CPU, grafických kariet (GPU), čipsety, APU, serverové riešenia a herné konzolové čipy (PS5, Xbox)

- Na trhu už 55 rokov (1.5.1969)

- **Konkurencia** – Intel a NVIDIA

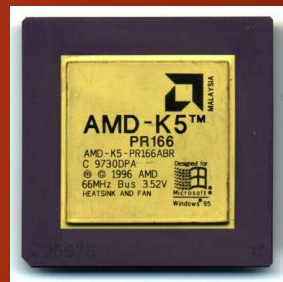
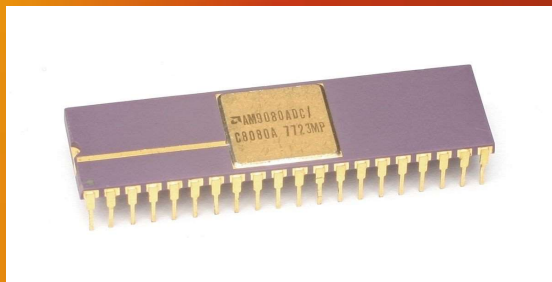
- **Dôležité momenty** – x86-64 architektúra, Ryzen revolúcia, EPYC v serveroch

- Líder v multithreading výkone, silná prítomnosť v hernej sfére



Historický vývoj CPU AMD

- **1975:** Prvý CPU AMD - Am9080 (klon Intel 8080)
- **1996:** AMD K5 - prvý samostatne vyvinutý x86 procesor
- **1999:** AMD Athlon - prvý x86-compatibilný CPU s frekvenciou nad 1 GHz
- **2003:** AMD64 (x86-64) - rozšírenie na 64-bitovú architektúru
- **2017:** Ryzen - návrat AMD do konkurenčného boja s Intelom



Inštrukčné sady AMD

- **Základné sady:** x86, x86-64
- **Rozšírenie:**
 - SSE – Streaming SIMD Extensions
 - AVX – Advanced Vector Extensions
 - FMA – Fused Multiply-Add
 - XOP – eXtended Operations
 - AMD-V – AMD Virtualization
- Rozšírenia zlepšujú výkon CPU – vektorové výpočty, virtualizácia a optimalizácia výpočtov s pohyblivou rádovou čiarkou
- **Diagnostika inštrukcií:** cpuid, benchmark, debugging

Registre v AMD CPU

- **Všeobecné** - MOV, ADD, SUB, MUL, DIV, AND, OR, XOR, PUSH, POP, CMP, JMP
- **SIMD (single instruction, multiple data)** - SSE, AVX, FMA, inštrukcie pre vektorové výpočty
- **Segmentové (adresovanie pamäte)** - CS, DS, SS, ES, FS, GS
- **Kontrolné (správa CPU)** - CR0, CR2, CR3, CR4
- **Debugovacie** - DR0-DR7 (breakpoints a diagnostické nástroje)

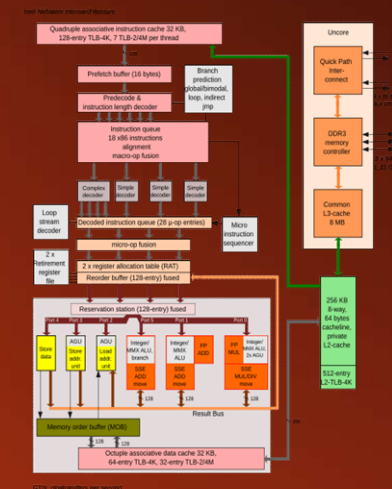
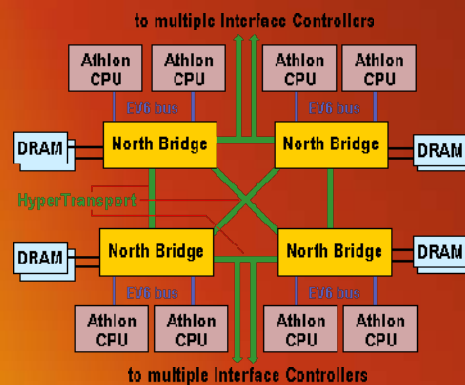
Komunikácie a prepojenia

- **Technológie:**

- HyperTransport vs. Intel QPI
- AMD Infinity Fabric – zlepšenie výkonu, prepojenie medzi jadrami a čipletmi

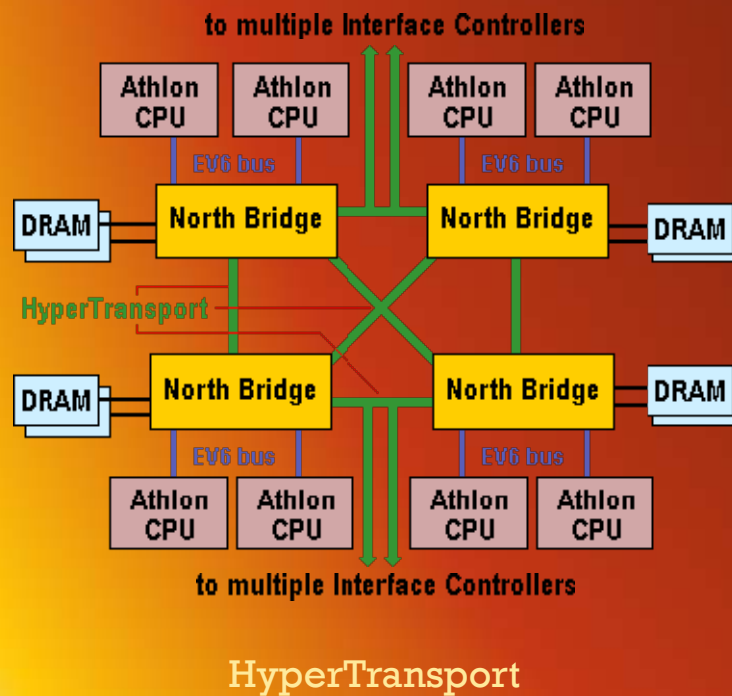
- **Diagnostika latencie:**

- Lscpu, hwinfo, BIOS tuning

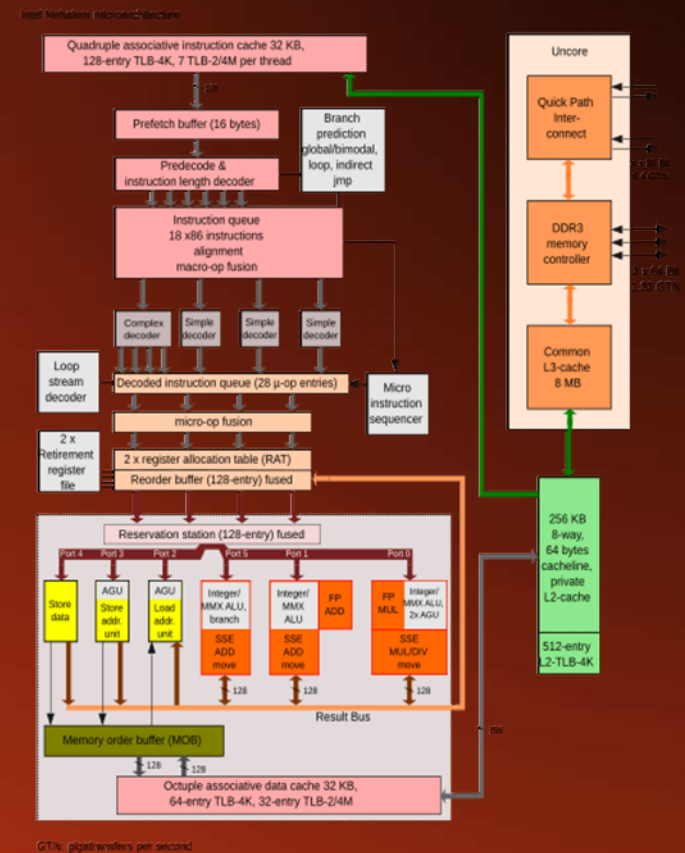


Komunikácie a prepojenia

Intel QPI



vs.

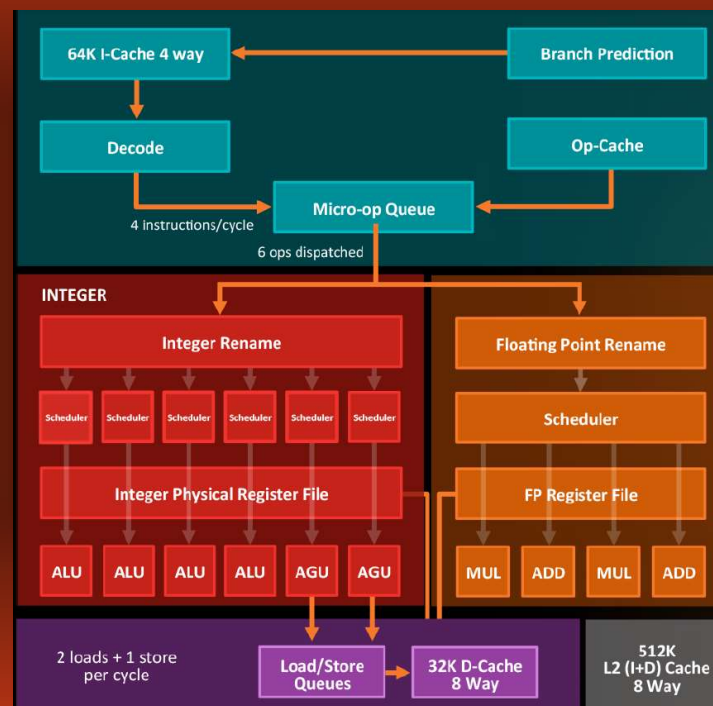


Súčasnú komponenty AMD CPU

- **Ryzen:** desktop a notebooky
- **EPYC:** server a dátové centrá
- **Threadripper:** workstations a kreatívna tvorba
- **APU:** integrované riešenia s grafikou



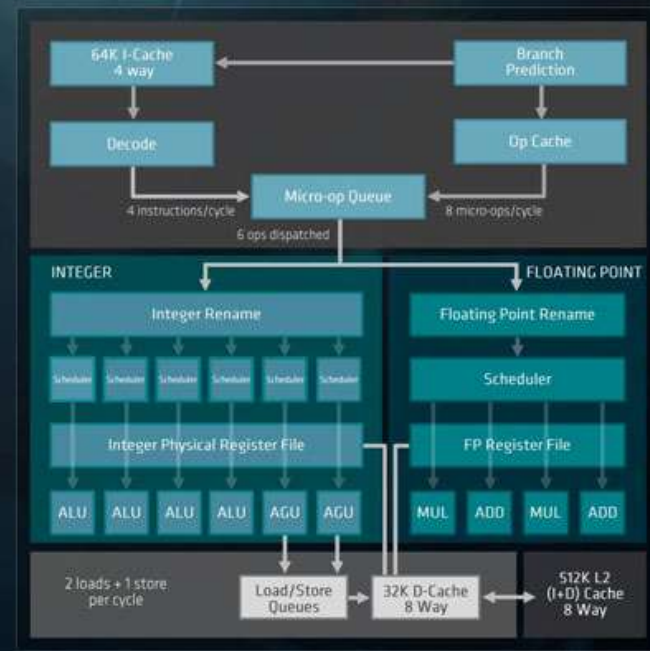
AMD Ryzen architektúra



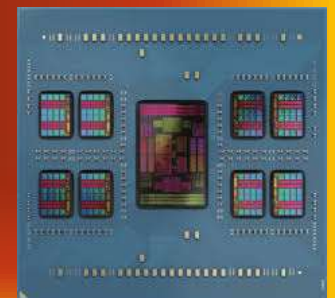
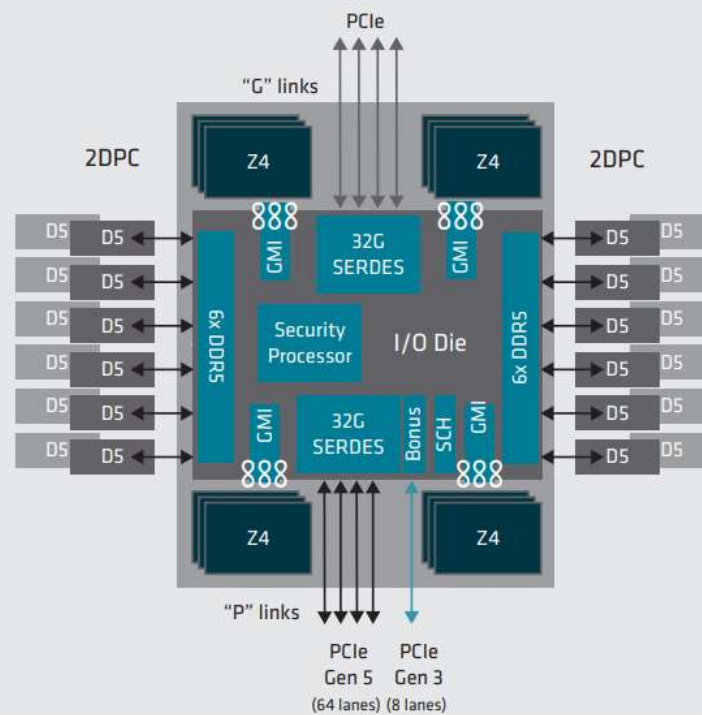
AMD ZEN architektúra

“ZEN” MICROARCHITECTURE

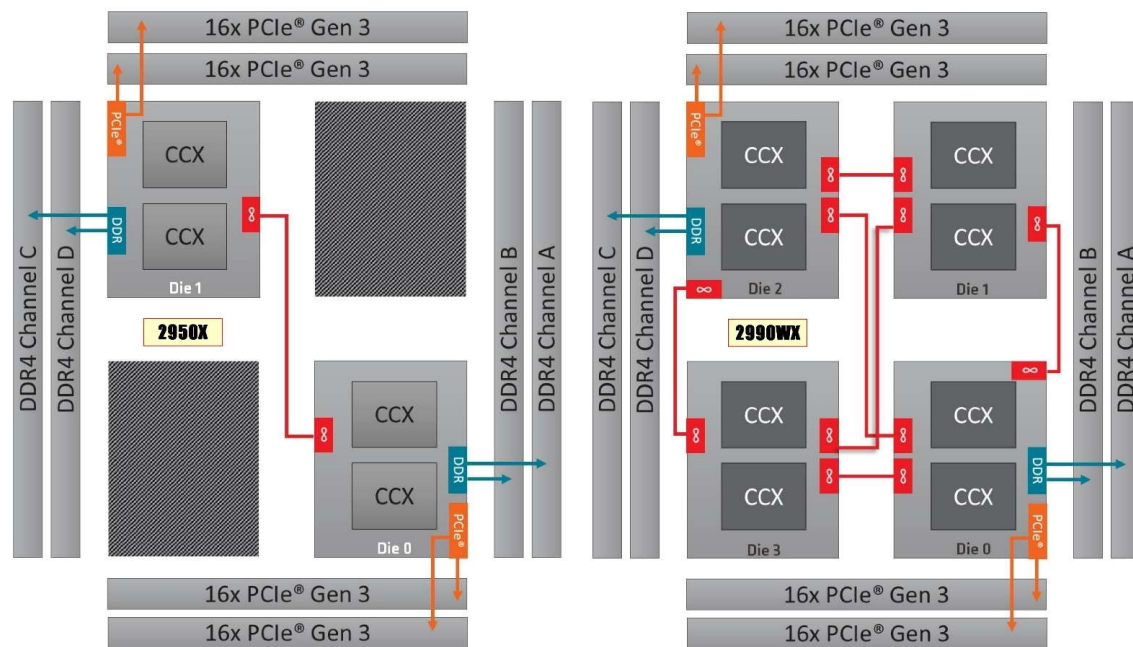
- Fetch Four x86 instructions
- Op Cache 2K instructions
- 4 Integer units
 - Large rename space – 168 Registers
 - 192 instructions in flight/8 wide retire
- 2 Load/Store units
 - 72 Out-of-Order Loads supported
 - Smart prefetch
- 2 Floating Point units x 128 FMACs
 - built as 4 pipes, 2 Fadd, 2 Fmul
 - 2 AES units
 - SHA instruction support
- I-Cache 64K, 4-way
- D-Cache 32K, 8-way
- L2 Cache 512K, 8-way
- Large shared L3 cache
- 2 threads per core



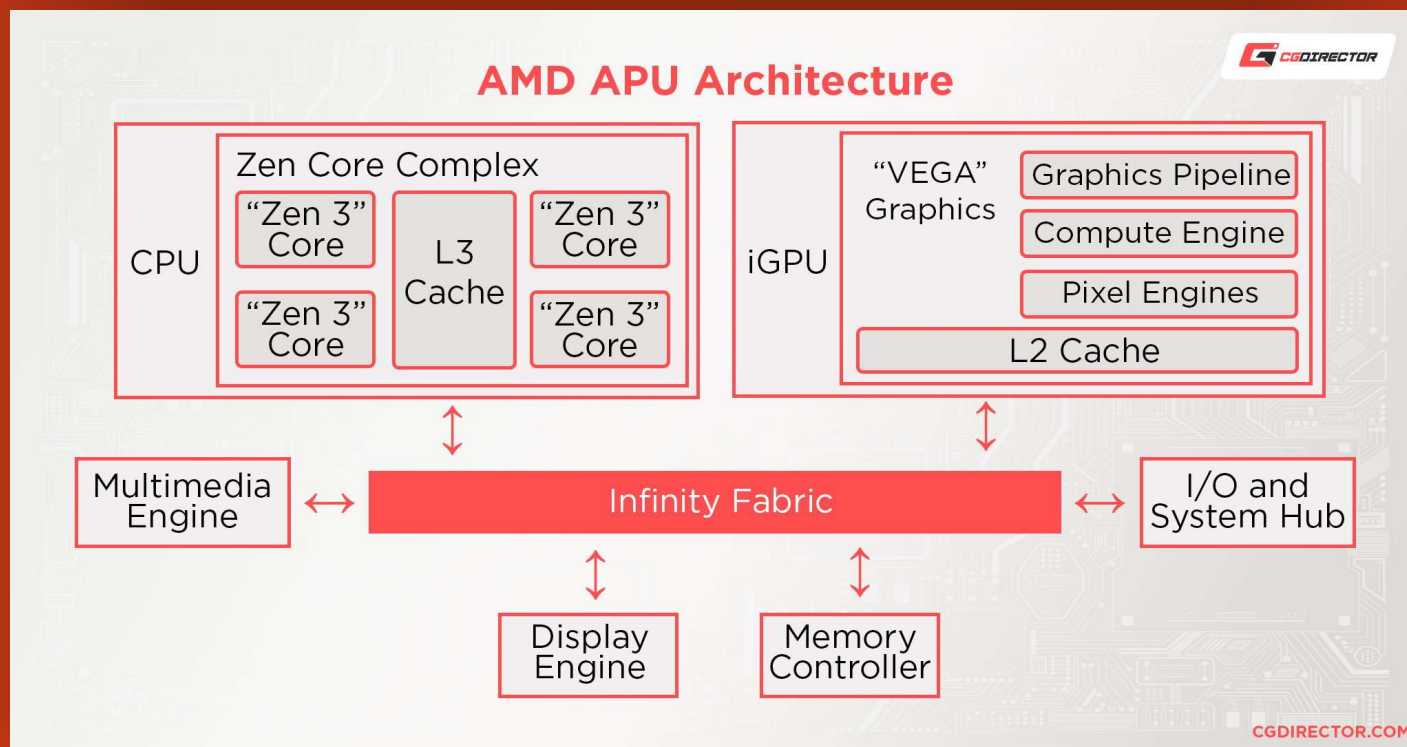
AMD EPYC architektúra



AMD Threadripper architektúra



AMD APU architektúra



Diagnostika a testovanie

- **Nástroje na diagnostiku:**
 - cpuid, hwinfo
- **Nastavenia v BIOSe a firmware:**
 - **PBO** (Precision Boost Overdrive)
 - **XMP** (Extreme Memory Profile)
- **Testovanie stability:**
 - prime95, cinebench, OCCT
- **Možné poškodenia:**
 - Tepelné poškodenie, degradácia, chybné jadrá



Vízie do budúcnosti

- Zen 6 jadrová architektúra (2026)
- Integrácia AI akceleratorov (už je integrované v sérií Ryzen AI)
 - Zatiaľ dostupné v notebookoch
- Výskum v oblasti kvántových CPU

Ďakujem za
pozornosť

Priestor na diskusiu

Zdroje

- Advanced Micro Devices. „AMD Architecture Programmer's Manual“, 2023. [[link](#)]
- Online zdroje:
 - AMD. Oficiálna stránka [online]. Dostupné na: <https://www.amd.com/en.html> [cit. 2025-04-03].
 - AMD. 4th Gen AMD EPYC Processor Architecture – White Paper [online]. Dostupné na: https://www.amd.com/content/dam/amd/en/documents/epyc-business-docs/white-papers/221704010-B_en_4th-Gen-AMD-EPYC-Processor-Architecture---White-Paper_pdf.pdf [cit. 2025-04-03].
 - AnandTech. [online]. Dostupné na: <https://www.anandtech.com> [cit. 2025-04-03].
 - Tom's Hardware. [online]. Dostupné na: <https://www.tomshardware.com> [cit. 2025-04-03].
- Obrázky majú v sebe hyperlinky na zdroj