

CPU - AMD

Riadiaca jednotka, Inštrukčné sady, Registre, Komunikácia

Andrei Dukhov



2. Štruktúra



1	História AMD
2	Čo je procesor a jeho úloha v počítači
3	Architektúra procesorov AMD

3.1	Riadiaca jednotka (Control Unit)
3.2	Inštrukčné sady (ISA)
3.3	Procesorové registre
3.4	Komunikácia v rámci procesora



3. História AMD

1969 – Založenie AMD bývalými
inžiniermi Fairchild Semiconductor

1975 – Uvedenie prvého procesora AMD
Am9080 (analóg Intel 8080)

1999 – Uvedenie AMD Athlon

2003 – Zavedenie architektúry AMD64 (x86-64)

2017 – Uvedenie procesorov Ryzen s architektúrou Zen



4. Čo je procesor a jeho úloha v počítači

Čo je centrálna procesorová jednotka (CPU)?

- CPU (Central Processing Unit) – hlavný výpočtový prvok počítača, ktorý vykonáva príkazy programov

Hlavné funkcie:

- Vykonávanie aritmetických a logických operácií
- Riadenie tokov dát v systéme
- Koordinácia práce ostatných komponentov počítača
- Zodpovedá za spracovanie údajov, riadenie tokov informácií a vykonávanie inštrukcií strojového kódu

Napríklad: moderné CPU AMD sa skladajú z viacerých jadier, cache pamäte a integrovaného pamäťového radiča.



Príklad procesora AMD

5. Architektúra procesorov AMD

Jadrá

- nezávislé výpočtové bloky, ktoré spracovávajú príkazy

Cache pamäť

- extrémne rýchla pamäť v procesore (L1, L2, L3)

Infinity Fabric

- interná zbernica AMD, ktorá spája moduly procesora

Pamäťový radič

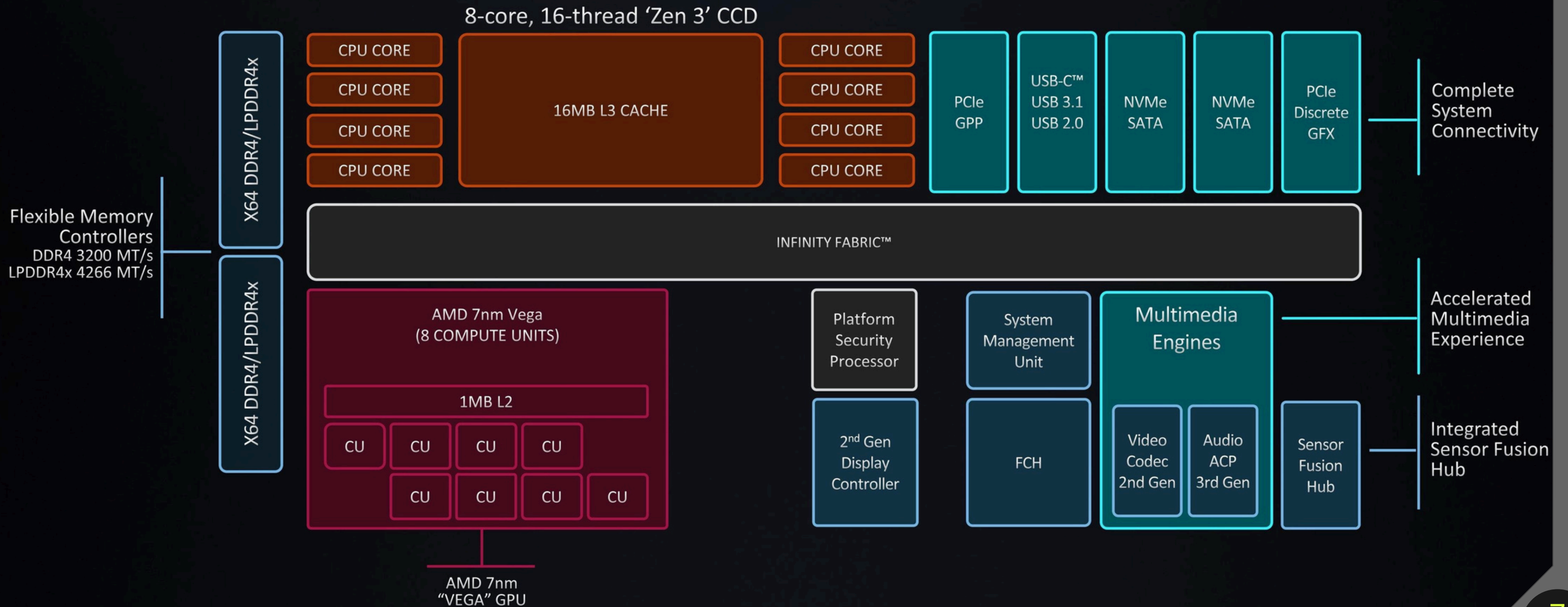
- zodpovedá za komunikáciu s operačnou pamäťou (DDR4/DDR5)

Viacčipová architektúra (Chiplet Design)

- kombinácia viacerých kremíkových jadier v jednom procesore na zvýšenie výkonu

AMD RYZEN™ 5000 SERIES MOBILE

“CEZANNE” SOC TOPOLOGY



Príklad architektúry procesora AMD

5.1 Riadiaca jednotka (Control Unit)

Čo je riadiaca jednotka (CU)?

- Kontroluje vykonávanie inštrukcií, riadi tok údajov v procesore.
- Interpretuje strojové príkazy a určuje ich poradie vykonávania.
- Odosiela riadiace signály do iných častí procesora, ako sú ALU a registre.
- Optimalizovaná v procesoroch AMD pre multithreading a efektívne riadenie pamäte.

Typy riadiacich jednotiek

- **Pevne naprogramované (Hardwired CU)**
 - Používajú obvody na riadenie príkazov (rýchle, ale zložité).
- **Mikroprogramované (Microprogrammed CU)**
 - Obsahujú mikroprogramy (flexibilné, ale pomalšie).





5.2 Inštrukčné sady = Instruction Set Architecture (ISA)

Zoznam príkazov, ktoré môže procesor vykonávať. Určuje, aké operácie sú dostupné pre programy a ako sú spracovávané.

Základné kategórie inštrukcií

- Aritmetické a logické – sčítanie, násobenie, bitové operácie
- Prenos údajov – načítanie, uloženie, presun
- Riadenie toku – slučky, skoky, podmienené operátory
- SIMD (AVX, SSE) – paralelné výpočty pre multimédiu a AI

Príklad

- AMD používa ISA x86-64, ako aj rozšírenia (SSE, AVX, FMA) na zrýchlenie výpočtov
- Príklad: sčítanie čísel, načítanie údajov, práca s registrami

Základné inštrukčné sady v AMD

- x86 (1978 – súčasnosť)
 - Základný inštrukčný súbor pre procesory AMD a Intel
- AMD64 (2003)
 - 64-bitové rozšírenie x86, ktoré sa stalo štandardom v priemysle
- SSE (Streaming SIMD Extensions)
 - Inštrukcie pre multimediálne a vektorové výpočty
- FMA (Fused Multiply-Add)
 - Urýchlené výpočty s pohyblivou desatinnou čiarkou
- SMT (Simultaneous Multi-Threading)
 - Analog Hyper-Threadingu pre viacvláknové spracovanie

5.3 Procesorové registre

Registre..



- rýchle pamäťové bunky v procesore, ktoré uchovávajú údaje a príkazy
- malé, extrémne rýchle oblasti pamäte v procesore, ktoré uchovávajú dočasné údaje
- používajú sa na uchovávanie operandov počas vykonávania inštrukcií

Základné typy registrov

- **Všeobecné (GPR)** – na uchovávanie operandov a výsledkov výpočtov
- **Ukazovateľ príkazov (RIP)** – uchováva adresu aktuálnej inštrukcie
- **Stavové registre (RFLAGS)** – obsahujú stavové príznaky (vlajky)
- **Adresné registre (RSP, RBP)** – pracujú s pamäťou a zásobníkom

AMD používa rôzne typy registrov

- **Všeobecné** – na uchovávanie údajov a adries
- **Špeciálne** – čítač príkazov, ukazovateľ zásobníka)
- **Vektorové (SSE, AVX)** – na viacvláknové spracovanie



5.4 Komunikácia v rámci procesora

Interakcia procesora s pamäťou

- Procesor používa viacúrovňový systém pamäte:
 - Cache L1, L2, L3 – vstavaná extrémne rýchla pamäť
 - RAM – operačná pamäť, s ktorou procesor pracuje priamo
 - Virtuálna pamäť – časť údajov sa ukladá na disk pri nedostatku RAM
- Pamäťový radič v procesoroch AMD podporuje DDR4/DDR5 a dvojkanálový režim pamäte
- Optimalizácia prístupu k pamäti cez Infinity Fabric znižuje latenciu

Komunikácia procesora AMD s inými komponentmi

- Procesor interaguje s inými zariadeniami cez:
 - **Systémovú zbernicu (Infinity Fabric, PCIe)** – spája procesor, grafickú kartu, pamäť a ďalšie komponenty
 - **Pamäťový radič** – riadi prístup k RAM
 - **PCIe** – pripája grafickú kartu, SSD, sieťové karty a ďalšie zariadenia
 - **Vstupno-výstupné zbernice (I/O Bus)** – komunikujú s USB, SATA, NVMe
- Infinity Fabric – interná vysokorýchlostná zbernica AMD, ktorá zabezpečuje rýchly prenos údajov medzi jadrami, cache a pamäťou



Zoznam literatúry

1- Urožaj, I. S., Gradinař, I. M. AMD Ryzen. Nový konkurent [Elektronický zdroj] // Ekonomika spoločnosť. — 2017. — Č. 4 (35). — URL: (dátum prístupu: 31.03.2025).

2-Antonov, K. F. Porovnanie procesorov INTEL a AMD // Progresívne technológie a ekonomika v strojárstve: zborník prác VII. Celoruskej vedecko-praktickej konferencie pre študentov a mladých výskumníkov, — S. 328–330. — URL: <https://earchive.tpu.ru/handle/11683/26088> (dátum prístupu: 31.03.2025)

3- Odilov, X. Moderné procesory spoločnosti AMD a ich organizácia [Elektronický zdroj] // Renaissance Journal. — 2024. — Zväzok 1, Č. 9. — URL:<https://ojs.renaissance.com.uz/index.php/nrj/article/view/1138> (dátum prístupu: 31.03.2025).