

10 - Procesory

CPU

- Central Processing Unit
- integrovaný obvod, který provádí strojové instrukce
 - instrukce si načítá z operační paměti a postupně je plní
 - za vteřinu až desítky miliard instrukcí
- procesor pracuje rychleji s vyšší frekvencí, čím se ovšem zvyšuje i teplotní ztráta
- pro každý procesor je nutné vybrat vhodnou patici
 - každých několik generací se udělá nový socket (patice) procesoru
 - ADM a Intel mají odlišné patice
 - Intel 1150, 1151
 - AMD AM4, AM4 plus
- výpočetní technika, chytrá zařízení, pračky
- **části procesoru:**
 - řadič
 - stará se o řízení ostatních jednotek (operační paměť, hard disk)
 - aritmeticko-logická jednotka (ALU)
 - provádí operace s čísly a logické operace, je jich v CPU více
 - registry
 - vnitřní paměť, do kterých se ukládají mezivýsledky
 - velmi rychlé
 - paměť cache (vyrovnávací paměť)
 - opětovný přístup k datům z operační paměti
- současné procesory mají:
 - na venek Von Neumannovu architekturu, ovšem na úrovni L1 mají Harvardskou architekturu (RAM, cache)
 - na venek mají architekturu CISC, ovšem uvnitř se rozkládají na RISC instrukce

Architektura CPU

Architektura instrukční sady

- seznam instrukcí procesoru, datových typů, registrů a pravidla pro fungování procesoru
- definuje počet registrů, syntaxi, způsob ukládání do paměti...
- nemá velký vliv na výkon procesoru
- **x86**
 - podporuje 16bit a 32bit
 - příliš se nepoužívá (kromě Intel Atom)
 - obsahuje variabilní délku instrukcí
 - obsahuje komplexní instrukce (složitě)
- **ARM**
 - nízká spotřeba
 - především pro mobilní telefony a podobná zařízení
 - zařízení napájená baterií
 - jednodušší než x86

Mikroarchitektura

- způsob, jak je instrukční sada implementována do CPU
- Skylake, Coffee Lake, Kaby Lake

x86-64

- rozšířená verze architektury x86
- podporuje až 64bit

- zpětná kompatibilita s 32bit/16bit, zároveň kompatibilní i s 64bit
- na tomto systému lze tedy instalovat jak 16bit (DOS), 32bit Windows, tak i 64bit Windows
- většinou použita v PC

Techniky optimalizace provádění instrukcí

Paralelizace

- výkonné jednotky jsou umístěny paralelně (vedle sebe)
- více jader v procesoru
- lze zpracovávat více instrukcí najednou

Fronta instrukcí

- mezi procesorem a operační pamětí se nachází fronta instrukcí
- do fronty se při provádění složitější instrukce mohou skládat další
- procesor nemusí data brát rovnou z operační paměti, která je pomalá
 - další instrukci už si vezme rovnou z fronty, což je rychlejší

Paměť cache

- podobně jako u fronty brzdí procesor rychlost operační paměti
- v paměti cache jsou uloženy instrukce pro znovupoužití
- procesory mají několik cache pamětí

Provádění instrukcí mimo pořadí

- instrukce jsou prováděny co nejvíce efektivně
- žádné části procesoru nezůstanou nevyužité

Snižování spotřeby procesorů

Zmenšení výrobní technologie

- menší vzdálenost mezi tranzistory
 - kratší cesta pro elektrony

Snížení napájecího napětí

- pokud se sníží napětí, ale zvýší frekvence, procesor bude rychlejší za cenu menšího výkonu

Dynamický takt

- procesoru se sníží jeho výkon a spotřeba
- na maximální hranici se poté zvyšuje jen pokud je zrovna potřeba
- Intel **Turbo Boost** / AMD **Turbo Core**

Vypínání nevyužitých jader

- čím méně jader se používá, tím menší je spotřeba

Vypnutí částí cache

- napájí se pouze využívaná část cache

HyperThreading

- snížení počtu jader
- vytvoření virtuálních jader

SW úroveň

- režim spánku - napájí se pouze RAM
- hibernace - RAM je na disku

Rozšířené instrukční sady

- skupina nových instrukcí, které rozšiřují danou instrukční sadu
- přidávají nové jednotky integrovaného obvodu nebo registry
- zvyšují výkon procesoru

MMX

- Multi Media Extension
- firma Intel, 1996
- obsahuje SIMD operace pro x86
 - Single Instruction Multiple Data
- nové datové typy
- práce pouze s celými čísly (MMX využívá registrů pro desetinnou čárku)

3DNow!

- firma AMD, 1998
- odpověď na MMX
- umí vše, co MMX
- navíc podporuje desetinná čísla
- za účelem rychlých 3D operací s desetinnými čísly

SSE

- Streaming SIMD Extensions
- přidává 128bit registry
- přidává nové instrukce

AVX

- Advanced Vector Extensions
- vylepšení SSE
- namísto 128bit registrů přidává 256bit registry
- přidává upravené instrukce pro 256bit

x86-64

- rozšíření instrukční sady x86
- přidává kompatibilitu pro 64bit
- ale zároveň zanechává kompatibilitu pro 32bit a 16bit