

Processor

Processor též CPU je základní součástí počítače; jde o velmi složitý sekvenční obvod, který vykonává strojový kód uložený v operační paměti počítače. Strojový kód je složen z jednotlivých strojových instrukcí počítačových programů nahraných do operační paměti. Často jde o operační systém nebo spuštěné programy, které se nahrávají do paměti z disku, jednoduché jednoúčelové počítače mohou přímo vykonávat program uložený výrobcem systému do flash paměti.

V minulosti byl procesor realizován na jedné nebo spíše více deskách plošných spojů, které obsahovaly integrované obvody nízké nebo střední integrace. V současnosti se používají prakticky výlučně mikroprocesory, což jsou procesory realizované v jednom nebo v několika integrovaných obvodech s vysokou až extrémně vysokou integrací. Mikroprocesor může být také implementován jako firmware běžící v hradlovém poli. Jádro jednoduchých 8bitových mikroprocesorů se skládá z 5 až 10 tisíc hradel, současné procesory pro smartphony a PC mohou obsahovat desítky i stovky milionů hradel. První mikroprocesory byly vyvinuty okolo roku 1971.

Moderní procesory jsou rozsáhlé integrované obvody, které mohou zabírat několik centimetrů čtverečních, mít stovky pinů a obsahovat desítky nebo stovky milionů hradel. V osobních počítačích a malých pracovních stanicích bývá procesor realizován jako integrovaný obvod umístěný na základní desce počítače.

Velké počítače mohou obsahovat celá procesorová pole. Používají se distribuované výpočty, které řeší simulace a matematické problémy propojením většího počtu procesorů. Některé superpočítače používají vektorové procesory, skládající se z většího počtu paralelních výpočetních prvků, z nichž žádný není považován za centrální či hlavní.

Rychlost procesoru

V jednom taktu jsou uvnitř procesoru provedeny přesně definované operace. Kvůli různým technikám zvýšení výkonu však již dnes není frekvence rozhodujícím faktorem a nelze ji využít jako srovnání ani mezi kompatibilními procesory různých výrobců.

Skutečnou rychlost procesu je kombinace taktovací frekvence a dalších jeho vlastností. V procesorech typu RISC trvá každá strojová instrukce právě jeden takt, zatímco v procesorech typu CISC trvá každá strojová instrukce různý počet taktů (jeden až řádově desítky taktů), a proto nelze tyto dvě různé rodiny procesorů přímo porovnávat na základě taktovací frekvence.

Rychlost procesoru ovlivňuje též přítomnost cache, která urychluje přístupy do operační paměti typu RAM. Pokud cache není přítomna, musí procesor při čtení nebo zápisu do paměti čekat na dokončení této operace, což je typicky několik taktů sběrnice, která paměť spojuje s procesorem. Rychlost této sběrnice je typicky nižší, než takt procesoru (ve většině současných procesorů je dokonce interní takt procesoru násobkem této frekvence), a proto je toto zdržení velmi významné. Vřazení rychlé cache mezi procesor a paměť může tyto čekací stavy omezit nebo dokonce úplně eliminovat, což závisí na úspěšnosti cache v predikci následujících operací s pamětí a také na celkové velikosti cache. Proto mají současné procesory integrovanou cache ve velikosti řádově jednotek MiB (mebibajtů).

Podle struktury procesoru

Podle vnitřní architektury

Procesory RISC s menším počtem strojových instrukcí a CISC s velkým počtem instrukcí. Nedostatkem architektury RISC je větší spotřeba paměti pro program, procesory založené na architektuře CISC potřebují zase více času pro zpracování strojové instrukce. Současné procesory Intel a kompatibilní obcházejí nedostatky instrukční sady typu CISC tím, že vnitřně používají pro interpretaci strojového kódu architekturu RISC čímž za cenu zesložitění procesoru dochází ke spojení výhod obou архитектур. Procesory RISC jsou velmi úspěšné např. v mobilních telefonech nebo v superpočítačích, protože jednodušší architektura se projevuje nižší spotřebou energie.

Digitální signálový procesor (DSP)

Procesor zaměřený na zpracování signálu. DSP jsou optimalizovány na co nejrychlejší opakování jednoduchých matematických algoritmů zaměřených na zpracování signálu. Typickou aplikací DSP je filtrace signálu pomocí filtrů FIR a IIR nebo Fourierova analýza. DSP se dnes používají především ve spotřební elektronice a v telekomunikační technice. Současné DSP obsahují proti svým předchůdcům navíc také rychlé komunikační linky, aby bylo možné přenášet velký datový tok protékající těmito procesory. Často můžeme rovněž pozorovat snahu o spojení výhod DSP a jednočipových mikropočítačů ať už je to cestou rozšiřování DSP o periferie nebo rozšiřováním mikrokontrolérů o DSP jednotky.

Distribuovaný výpočet

Distribuovaný výpočet je výpočet rozdělený na více menších, méně náročných úloh za účelem rychlejšího vyřízení požadavku předaného programu. Lze ho využít jen u výpočtů, jejichž algoritmus lze paralelizovat – převést na paralelní verzi, kdy vzájemně nezávislé části výpočtu běží současně.

Výpočet lze distribuovat buď na úrovni operačního systému s přesměrováním softwarových vláken na jiné členy clusteru, nebo přímo v režii programu, který se nainstaluje v podobě mnoha klientů na každý z počítačů tvořících cluster.

Mezi typické výpočty, které je vhodné řešit distribuovaně, patří analýza velkého množství statistických dat, „reverzní inženýrství“ DNA, modelování struktury proteinů, generování fraktálů nebo zkoumání vesmírného vlnění na přítomnost rádiového signálu mimozemšťanů (SETI).

Vektorový procesor

Vektorový procesor je procesor navržený tak, aby dokázal vykonávat matematické operace nad celou množinou čísel v daném čase. Je opakem skalárního procesoru, který vykonává jednu operaci s jedním číslem v daném čase. Zrodily se při návrzích superpočítačů, kde našly i své první uplatnění a to v 80. a 90. letech. Dnes se využívají úplně běžně například jako GPU grafických karet.

V současnosti je už velmi složité stanovit hranici mezi skalárními a vektorovými procesory. Jako příklad je možné uvést instrukční sadu SSE či procesor CELL, který má několik skalárních a 8 vektorových jader.