

Intel versus AMD

Intel má nový procesor Pentium 4. Společnost AMD zase představila 1,2GHz verzi procesoru Athlon podporující rychlejší sběrnici. A my jsme měli možnost obě tyto novinky vyzkoušet a podrobili jsme je několika testům.

Zcela nové Pentium

Procesory společnosti Intel měly vždy dobrou pověst a jméno Pentium bylo pro zákazníky synonymem pro výkon. Po Pentiu nastoupily procesory Pentium II i Pentium III, založené na mikroarchitektuře P6, použité poprvé už v procesoru Pentium Pro v roce 1995. Architektura to byla jistě dobrá, když z ní Intel tak dlouho těžil, ale v poslední době již ztrácela dech. Ukázalo se, že při rychlostech nad 1 GHz (a při zachování 0,18mikronového výrobního procesu) již dochází k problémům, a tak bylo dokonce původně ohlášené Pentium III s frekvencí 1,13 GHz staženo a neprodává se. Konkurence (tedy hlavně firma AMD) ale na Intel značně tlačila a Intel musel nějak zareagovat.

Na řadu tedy přišla zcela nová mikroarchitektura a zcela nový procesor. Ten byl vyvíjen pod kódovým jménem Willamette a později byl nazván Pentium 4. Na trh byl uveden 20. listopadu roku 2000, a to ve verzích 1,4 a 1,5 GHz. Intel ohlásil, že jde o nejrychlejší procesory architektury x86, protože AMD má v současné době procesory s frekvencí maximálně 1,2 GHz.

Nová mikroarchitektura použitá u Pentia 4 se jmenuje NetBurst a oproti starším procesorům přineslo Pentium 4 několik nových technologií – technologii Hyper Pipelined, Rapid Execution Engine, Execution Trace Cache a také podporu 400MHz sběrnice. Technologie Rapid Execution Engine spočívá v tom, že ALU (aritmeticko-logická jednotka) pracuje na dvojnásobné frekvenci. To znamená, že některé instrukce je možné vykonat během poloviny cyklu vlastního procesoru. Ne všechny části procesoru totiž musí běžet na stejné frekvenci a takto je možné výpočty urychlit.

Intel zapracoval také především na tzv. pipeline (nyní nazvané Hyper Pipeline). Je to část procesoru, která vede jednotlivé instrukce procesem zpracování a lze si ji představit jako montážní linku s několika stanovišti. U hodně starých procesorů žádná pipeline nebyla – z paměti se vzala instrukce, vykonala se a z paměti se vzala další. Při použití pipeline se například může v době, kdy se instrukce vykonává, vzít z paměti další instrukce, může se provést dekodování, přejmenování a podobně - celý proces se tak urychlí. Delší pipeline je tedy často výhodnější a umožňuje také zvyšovat frekvenci procesoru. Procesory Pentium již měly stupňovou pipeline, procesory Pentium II a Pentium III 10stupňovou a pipeline Pentia 4 je oproti nim ještě dvounásobná. Během zpracování ovšem může dojít ke stavům, kdy je dlouhá pipeline naopak nevýhodná. Záleží na správném předvídání toho, co bude procesor potřebovat, a na správné předpovědi větvení - někdy se ale může stát, že je potřeba před další činností celou pipeline vyprázdnit, a to zdržuje.

Další technologie, kterou Intel u procesoru Pentium 4 implementoval, se jmenuje Execution Trace Cache. Kromě paměti L1 (pouze 8KB) a L2 cache (má velikost 256 KB) totiž Pentium 4 obsahuje další speciální vyrovnávací paměť určenou pro uložení dekodovaných x86 instrukcí (tzv. mikro-ops). Tato paměť je umístěna za dekodérem instrukcí a měla by mimo jiné zajistit to, aby se nečekalo na výsledky dekodéru.

Procesor Pentium III se v zásadě lišil od procesoru Pentium II rozšířením instrukční sady o další instrukce nazvané SSE (Streaming SIMD Extension). Pentium 4 přichází s podporou dalších instrukcí nazvaných SSE2. Je jich 144 a v případě, že jsou využity, mohou přinést dramatické zvýšení rychlosti aplikací pro zpracování videa (dekodování atd.), audia (MP3), 3D modelovacích aplikací nebo her. Bude samozřejmě záležet na vývojářích, zda nové instrukce použijí, a zda se tedy výhody Pentia 4 ukáží i v praxi.

Fyzicky je procesor Pentium 4 od starších procesorů také odlišný – je větší a vkládá se do nové patice, která byla nazvána Socket423. Vyžaduje tedy i zcela nové základní desky a samozřejmě i čipovou sadu. Pro tento procesor vyvinul Intel čipovou sadu i850. Ta podporuje již zmíněnou 400MHz systémovou sběrnici (je 3x rychlejší než sběrnice u procesoru Pentium III), paměti RDRAM (Rambus), rozhraní Ultra ATA/100 a grafickou sběrnici AGP 4X. To jsou její hlavní charakteristiky.

Procesor Pentium 4 je zatím určen pro pracovní stanice a výkonné osobní počítače. Zajímavé je, že zatím neexistuje podpora více procesorů, takže i pracovní stanice jsou zatím pouze jednoprocesorové (například Dell nabízí u všech pracovních stanic s procesory Pentium III nebo Pentium III Xeon možnost přidat procesor). Dvouprocesorové řešení nabídne Intel až v druhém

polovině příštího roku. V té době by měla být také k dispozici "Xeon verze" procesoru Pentium 4 (vyvíjená pod kódovým jménem Foster).

Co se týká dalších vyhlídek do budoucnosti, Intelu by nemělo díky nové architektuře procesoru Pentium 4 činit problémy výrazně zvyšovat frekvenci (už ohlásil své plány brzy uvést na trh procesor s frekvencí 2 GHz). Do pěti let by tak měl být k dispozici až 10GHz procesor. Intel také postupně začne přecházet na 0,13mikronovou technologii a začne používat měděné spoje. Další verze procesoru Pentium 4 je již vyvíjena (pod kódovým jménem Northwood), ale bude se u ní pravděpodobně používat jiná patice Socket478 (mPGA478) – to by pro majitele dnešních Pentíí 4 mohlo znamenat problémy. Přejít na 0,13mikronovou technologii by mohl pomoci překonat problémy ve vyšších frekvencích i u procesoru Pentium III. V této souvislosti se mluví o procesoru s kódovým jménem Tualatin.

A zrychlený Athlon

A máme tu soupeře Pentia 4. Je jím procesor Athlon firmy AMD. Ta byla v minulosti vždy ve vleku firmy Intel, ale v poslední době se jí daří představovat dříve některé novinky a navíc novinky velmi výkonné. V březnu roku 2000 například společnost AMD jako první uvedla na trh 1GHz procesor Athlon a od té doby je v podstatě ve vedení. Výkonné jsou i její procesory Duron, konkurující procesorům Celeron. Postupně se také zlepšuje postavení firmy AMD na trhu. Podle odhadů firmy Mercury Research má nyní asi 17% podíl na trhu s procesory pro PC (v minulém roce to bylo 12,6 %). Prodal například již přes 1,5 milionu Duronů. Nová továrna Fab 30 v Drážďanech nyní jede asi na 50% výkon a plného výkonu by měla dosáhnout koncem příštího roku. Firma AMD ovšem zatím nehraje významnější roli na trhu s procesory pro mobilní počítače a do oblasti serverů se teprve chystá.

Ale pojďme k jejímu nejnovějšímu procesoru. Ten se od těch starších názvem neliší a příliš se neliší ani dalšími vlastnostmi. Má ale vyšší frekvenci, tedy 1,2 GHz, a navíc podporuje 266MHz sběrnici. Mikroarchitektura u něj změněna nebyla, a nemá cenu se tedy o něm dále rozepisovat.

Rychlejší sběrnici podporuje zatím jen jedna čipová sada, a to čipová sada AMD-760 firmy AMD. Jde již o druhou čipovou sadu firmy AMD (dřívější měla označení AMD-750) pro procesory Athlon a Duron. AMD vyrábí čipové sady především proto, aby mohla rozjet novou technologii a aby bylo její nové procesory možné někde provozovat. Další vývoj ovšem většinou nechává na dalších firmách, konkrétně na firmě VIA Technology, a tak by tomu mělo být i v budoucnu. Čipové sady AMD ale tvoří solidní základ důležitý pro rozjetí nové technologie.

Čipová sada AMD-760 podporuje 266MHz systémovou sběrnici s datovou propustností 2,1 GB/s. Intel má tedy navrch – propustnost jeho 400MHz sběrnice u procesoru Pentium 4 je 3,2 GB/s. Jako 266MHz se základní systémová sběrnice označuje jen pro zjednodušení – ve skutečnosti jde o 133MHz sběrnici, u které se však data přenášejí po náběžné i sestupné hraně. Čipová sada AMD-750 dále podporuje paměti DDR SDRAM PC2100 a PC1600 s kapacitou až 4 GB. V pamětech tedy opět teoreticky vede řešení firmy Intel - 3,2 GB/s, které zvládnou paměti RDRAM, oproti 2,1 GB/s u 266MHz pamětí DDR SDRAM.

Čipová sada podporuje kromě pamětí DDR SDRAM i starší paměť SDRAM. Paměťové sloty však nejsou totožné – klíčování je u nich jiné (zářezy na paměťových modulech jsou na jiném místě, aby se nemohly paměťové moduly zaměnit). Pokud by tedy základní deska měla podporovat oba typy pamětí, musela by obsahovat dva druhy slotů. Co se týká dalších vlastností čipové sady, ta podporuje rozhraní Ultra ATA/100 a grafickou sběrnici AGP 4X.

I AMD chystá do budoucna řadu novinek. Na rok 2001 se chystá uvedení procesoru s kódovým jménem Palominos (nástupce Athlonu) – měl by mít upravené jádro a frekvenci 1,5 – 1,7 GHz. Měla by se objevit i mobilní verze tohoto procesoru. Po procesoru Palominos má v roce 2002 nastoupit procesor Thoroughbred, vyráběný 0,13mikronovou technologií (má být rychlejší, menší a s nižší spotřebou) a opět i v mobilní verzi. 2GHz hranici by měla firma AMD překročit v první polovině roku 2002. Podobně se má vyvíjet i procesor Duron.

Proti sobě

Pro porovnání výkonu procesorů se nám bohužel nepodařilo zajistit rovné podmínky – to už ale asi ani v budoucnu nebude zcela možné. Každý procesor využívá jinou paměť, značně se liší i čipové sady (frekvence sběrnice) a podobně. Jde tedy spíše o porovnání dvou platforem než o porovnání výkonu dvou procesorů. Právě paměť totiž může mít na výsledek testů velký vliv.

Co jsme tedy testovali. Společnost AMD nám zapůjčila její testovací sestavu, protože u nás zatím nové procesory ani základní desky nejsou k dispozici. Běžně k dostání by měly být v první čtvrtině roku 2001. Počítač byl založen na základní desce Corona EVT 8 s čipovou sadou AMD-760. V procesorové patice byl umístěn procesor Athlon s frekvencí 1,2 GHz, podporující 266MHz

sběrnici. V paměťových slotech byly dva 128MB moduly, tedy celkem 256 MB paměti DDR SDRAM 2100PC. Počítač dále obsahoval pevný disk IBM Deskstar 75GXP s rychlostí otáčení 7200 ot./min. a grafickou kartu ASUS V7700 s čipem nVIDIA GeForce 2 GTS.

Pro porovnání jsme použili pracovní stanici Integra 9000 firmy AT Computers, první počítač s procesorem Pentium 4, který jsme měli možnost vyzkoušet. Bohužel další komponenty počítačů nebyly stejné. Integra 9000 byla vybavena pevným diskem SCSI Quantum Atlas 10KII a grafickou kartou Elsa GLoria II. Pevný disk nemá na výkon většiny testů tak podstatný vliv, ale grafická karta samozřejmě ano. Proto jsme testovací počítač AMD vybavili stejnou grafickou kartou, tedy Elsou GLoria II, aby bylo srovnání objektivnější. Pracovní stanici jsme měřili jak s nainstalovaným systémem Windows 2000, tak se systémem Windows 98 SE, který byl nainstalován i na počítači firmy AMD.

Na obou počítačích jsme spustili naše nízkourovňové i aplikační testy (Bench32 a SYSmark 2000). Výsledky testů vidíte v tabulce. Ve výpočtech reálných čísel a ve výpočtech v plovoucí desetinné čárce vede procesor Athlon. V přístupu do paměti zaznamenal úspěch procesor Pentium 4. Podobné výsledky jsme získali i pomocí testovacího programu Sysoft Sandra, který je již dokonce optimalizovaný pro instrukce SSE.

Pro uživatele je ovšem více než hrubý výkon procesoru důležité to, jak rychle počítač pracuje při použití aplikací. To dokáže zhodnotit právě testovací program SYSmark 2000, který využívá pro testy sadu běžně používaných kancelářských aplikací i dalších aplikací. Jde samozřejmě o aplikace, které nejsou zatím optimalizovány pro nové instrukce SSE2. Ty ale zatím nepodporuje většina běžně dostupných aplikací.

Z testu vyplývá, že celkově a ve většině testů vychází lépe sestava od firmy AMD, a to průměrně o 16 %. Největší rozdíly jsme zaznamenali u aplikací Premiere 5.1, Netscape Communicator a CorelDraw 9. Naopak Pentium 4 zabodovalo v aplikacích Windows Media Encoder 4.0 (program pro zpracování videa), NaturallySpeaking Pref 4.0 (program pro rozpoznávání hlasu) a Photoshop 5.5.

Provedli jsme i vlastní testy. V programu 3D Studio MAX jsme na obou sestavách nechali vyrenderovat stejnou scénu (jednou do formátu AVI a jednou do formátu XX). Měřili jsme čas, za který to testované počítače zvládnou. Opět si lépe vedla sestava od firmy AMD, stejně jako v testu, kdy obě sestavy měly v programu Ulead Video Studio 4.0 převést animace ve formátu AVI do formátu MPEG2. Zkoušeli jsme také převést video ve formátu MPEG2 do populárního formátu MPEG-4. Zde si lépe vedl procesor Pentium 4.

Pro testování jsme použili i hru Quake3 Arena. V nižším rozlišení, kde se více projevívá výkon systému než možnosti grafické karty, se jako lepší ukázal počítač s procesorem Pentium 4. Ve vyšších rozlišeních se již více projevila grafická karta a výsledky jsou srovnatelné.

I když celkově lépe dopadl procesor Athlon, není určitě třeba nad Pentiem 4 lámat hůl. Jde o procesor, který má díky nové mikroarchitektuře nejlepší léta teprve před sebou (vzpomínám si, že ani první Pentia nebyla rychlejší než některé procesory 486). Bude také hodně záležet na podpoře nových instrukcí ze strany vývojářů. Frekvence procesoru Pentium 4 by měla jít velmi rychle nahoru, a tak možná Pentium 4 nakonec zajistí Intelu opět vedení. Dnes ale tvrzení, že Pentium 4 je nejrychlejším X86 procesorem, není zcela na místě. I když 1,2GHz Athlon zatím u nás není možné koupit, kdežto Pentium 4 už nabízí například právě firma AT Computers.

Pavel Trousil

Díky nové mikroarchitektuře NetBurst by se měla u Intelu velmi rychle zvyšovat frekvence procesorů až nad 2 GHz.

Nejrychlejší Athlon sice zatím pracuje na nižší frekvenci než Pentium 4, ale jeho výkon je podle mnoha testů lepší.