

- Procesory-

- Integrovaný obvod zajišťující funkce CPU
 - Tvoří „srdce“ a „mozek“ celého počítače
 - Provádí jednotlivé instrukce programu
 - Synchronní zařízení, které pracuje podle hodinových kmitů generovaných krystalem umístěným na základní desce
 - Do značné míry ovlivňuje výkon celého počítače
 - Čím rychlejší procesor, tím rychlejší počítač
 - Většinou umístěn na základní desce
 - Efektivita mikrokódu:
 - o efektivita, se kterou jsou napsány jednotlivé mikroprogramy provádějící jednotlivé instrukce procesoru
 - o počet kroků potřebných pro provedení jedné instrukce (např.: vynásobení dvou čísel)
 - Numerický koprocessor (FPU):
 - přítomnost (nepřítomnost) speciální jednotky pro přímé provádění výpočtů v pohyblivé desetinné čárce
 - numerický koprocessor je přítomen u všech procesorů Intel 80486DX a vyšších (vyjma 80486SX)
 - Počet instrukčních kanálů (pipelines):
 - udává maximální počet instrukcí proveditelných v jednom taktu procesoru
 - rozsah: 1 - 4 instrukční kanály
 - Šířka slova:
 - maximální počet bitů, které je možné zpracovat během jediné operace (např.: 8, 16, 32, 64 bitů)
 - určuje největší číslo, které procesor může zpracovat v rámci jedné operace
 - L1 (interní) cache paměť:
 - kapacita rychlé L1 (interní) cache paměti integrované přímo na čipu procesoru
 - např.: 0 - 32 kB
 - Velikost adresovatelné paměti:
 - velikost paměti, kterou je procesor schopen adresovat (používat) je dána šířkou adresové sběrnice a způsobem vytváření fyzické adresy
 - např.: 1 MB - 64 GB
 - Pracuje ve třech režimech:
 - reálný režim (real mode):
 - režim podobný reálnému režimu předchozích procesorů
 - používá stejný adresovací mechanismus:
 - stejná maximální velikost operační paměti (1 MB)
 - stejná velikost jednoho segmentu (64 kB)
 - v tomto režimu mohou pracovat programy určené pro předešlé procesory (8086/8088, 80186/80188)
 - chráněný režim (protected mode):
 - podobný chráněnému režimu procesoru 80286
 - adresová sběrnice má šířku 32 bitů ⇒ fyzický adresový prostor 4 GB
 - virtuální režim (virtual mode):
 - plně podřízen chráněnému režimu
 - procesor pracuje podobně jako procesory 8086/8088 (80186/80188)
 - má možnost virtualizovat 1 MB operační paměti, který mohl adresovat procesor 8086 a uložit jej kdekoli do 4 GB operační paměti
- Proces stránkování vyžaduje dva přístupy k tabulkám, které jsou umístěny v operační paměti
- přístup k nim může být pomalý
- Procesor je vybaven jednotkou TLB (Translation Lookaside Buffer), ve které jsou uchovávány posledně používané lineární adresy a k nim odpovídající adresy fyzické
- Základní jednotky procesoru
- BIU (Bus Interface Unit – jednotka styku se sběrnicí):
- tvoří bránu procesoru k okolnímu světu
- všechny ostatní jednotky procesoru využívají tuto jednotku pro přenos dat mezi

procesorem a okolím

- pracuje výhradně s fyzickými adresami je nutné, aby adresa, která je poskytována k provedení operace, byla nejprve převedena na fyzickou adresu IPU (Instruction Prefetch Unit – jednotka předvýběru instrukcí):
 - stará se o naplňování šestnáctibytové fronty předvybraných instrukcí pro IDU
 - nepřetržitě požaduje po vyzvednutí instrukce ze své fronty, aby BIU doplnila frontu z následující adresy
 - instrukce jsou do fronty zapisovány po 4 bytech
 - v případě provedení instrukce, která způsobí skok, provede IPU vyprázdnění celé fronty a další plnění se provádí od nové adresy IDU (Instruction Decode Unit – jednotka pro dekódování instrukcí):
 - má podobnou funkci jako IPU
 - vyzvedne z fronty naplněné IPU první byte instrukce a podle něj zjistí délku celé instrukce (může být dlouhá až 16 B)
 - pak vyzvedne z fronty celou instrukci (popř. požádá BIU o doplnění chybějící části) a převede ji na vnitřní formát
 - takto dekódovanou instrukci umístí do své fronty dekódovaných instrukcí, která je schopna pojmout až 3 dekódované instrukce
 - zde je instrukce uložena pro potřebu EU
 - EU (Execution Unit – prováděcí jednotka):
 - provádí vlastní výpočty
 - jejím jádrem je ALU (Arithmetic-Logical Unit), která obsahuje obvody potřebné k aritmetickým a logickým operacím a k provádění instrukcí
 - obsahuje také sadu registrů procesoru
 - úkolem EU je také informovat BIU, že výsledek je potřeba zapsat do operační paměti nebo na periferní zařízení
- SU (Segmentation Unit – jednotka segmentace):
- má význam především v chráněném a virtuálním režimu
 - provádí převod virtuální (logické) adresy na adresu lineární
- PU (Paging Unit – stránkovací jednotka):
- uplatňuje se pouze v chráněném a virtuálním režimu, a to jenom při zapnutém režimu stránkování
 - provádí převod lineární adresy dané SU na adresu fyzickou
 - Ke své činnosti využívá rychlou vyrovnávací paměť TLB
- Branch prediction:
- technika předvídání větvení
 - na základě dosavadního průběhu programu (podle toho, zda skokové instrukce skok způsobily, či nikoliv) procesor Pentium odhaduje, zda při následujícím průchodu skok nastane nebo ne tzv. dynamic branch prediction
 - k realizaci této techniky je Pentium vybaveno speciální pamětí BTB (Branch Target Buffer)
- DIB (Dual Independent Bus):
- L2 cache paměť komunikuje s procesorem prostřednictvím speciální sběrnice (nikoliv pomocí CPU sběrnice) out-of-order execution (vykonání instrukce mimo pořadí):
 - dovoluje vykonávat instrukce i v jiném pořadí, než ve kterém jsou zapsány v programu
 - register renaming (přejmenování registrů):
 - procesor disponuje sadou záložních registrů, z nichž každý je možné podle potřeby přejmenovat tak, aby mohl vystupovat v roli registru, který je vyžadován momentálně zpracovávanou instrukcí
- Používá techniku Dynamic Execution:
- multiple branch prediction:
 - zdokonalené (oproti Pentiu) předvídání větvení
 - dataflow analysis:
 - datová analýza, která umožňuje minimalizovat datové závislosti mezi instrukcemi
 - speculative execution (spekulativní provádění):
- podobně jako out-of-order execution, ale instrukce může být provedena (mimo pořadí) i v případě, že se nachází za předvídaným větvením

- Vestavěný panel pro I/O konektory s dvojnásobnou výškou
- Jediný konektor pro napájení desky s klíčem
- Přemístěný procesor a paměť
- Změna polohy vnitřních konektorů pro vstup a výstup
- Vylepšené chlazení
- Snížení výrobních nákladů
- Architektura North/South Bridge
- Čip North Bridge – propojení rychlejší procesorové sběrnice s pomalejšími sběrnicemi pro grafiku (AGP,PCI)
- Čip South Bridge – spojení sběrnice PCI se sběrnicí ISA
- Super I/O čip – oddělený čip připojený ke sběrnicí ISA. Běžné periférie k systému.
- Systémové sběrnice
 - v Procesorová sběrnice (FSB-Front Side Bus)
 - v Grafická sběrnice AGP (Accelerated Graphics Port)
 - v Sběrnice PCI (Peripheral Component Interconnect)
 - v Sběrnice ISA (Industry Standard Architecture)
- Procesorová sběrnice
 - v Přenáší data mezi procesorem a čipovou sadou(North Bridge)
 - v Pracuje na rychlosti základní desky (vnější rychlost procesoru)
 - v Je tvořena elektrickými vodiči a obvody
 - v Přenosová rychlost = šířka sběrnice x přenosová rychlost
- Sběrnice ISA
 - v 8-bit podoba byla v IBM PC XT
 - v Roku 1984 standardizována 16-bit varianta
 - v Zachovává se z důvodů zpětné kompatibility
 - v Konektor pro 16-bit i pro 8-bit
 - v Rozměry 122x334x13 mm
- Sběrnice PCI
 - v Červen 1992 první verze specifikace sběrnice PCI
 - v Obchází standardní vstupně/výstupní sběrnici
 - v Ke zvýšení rychlosti využívá systémovou sběrnici
- v Může pracovat současně s procesorovou sběrnicí (procesor zpracovává data ve vnější paměti cache,zatímco PCI přenáší data z jiných částí systému
- Sběrnice AGP
 - v Je dána specifikací a je vylepšením a rozšířením sběrnice PCI
 - v Základní pracovní frekvencí sběrnice AGP je 66 MHz, zatímco PCI 33 MHz
 - v AGP je navrženo a optimalizováno pro vysoce výkonné grafické karty
 - v Specifikace sběrnice AGP byla vyvinuta firmou Intel v roce 1996
- Jednotlivé specifikace:
 - v AGP 1.0
 - 1x (266 MB/s) (8 B přeneseno za dva takty)
 - 2x (533 MB/s) (8 B přeneseno během jednoho taktu)
 - v AGP 2.0
 - 4x (1.07 GB/s) (16 B přeneseno během jednoho taktu)
- AGP PRO navrženo pro profesionální grafické karty používané v pracovních stanicích, které vyžadují dodatečné napájení
 - 1x (266 MB/s) (8 B přeneseno za dva takty)
 - 2x (533 MB/s) (8 B přeneseno během jednoho taktu)
 - 4x (1.07 GB/s) (16 B přeneseno během jednoho taktu)
- v AGP 3.0
 - 1x (266 MB/s) (8 B přeneseno za 2 takty)
 - 2x (533 MB/s) (8 B přeneseno během jednoho taktu)
 - 4x (1.07 GB/s) (16 B přeneseno během jednoho taktu)
 - 8x (2.1 GB/s) (32 B přeneseno během jednoho taktu)
- Systémové zdroje
 - v Adresy paměti
 - v Přerušování IRQ

- v Kanály přímého vstupu do paměti
 - v Adresy vstupně/výstupních portů
 - Přímý přístup do paměti DMA
 - v Jsou využívány rychlými komunikačními zařízeními
 - v Mohou být sdíleny za určitých podmínek (nesmí se využívat současně)
 - v Sériové či paralelní porty NE, zvukové karty ANO
 - BIOS (Basic Input/Output Systém)
 - Je tvořen:
 - v FIRMWARE – software uložený v čipech
 - v BIOSem základní desky
 - v BIOSem rozšiřujících karet
 - v Příslušnými ovladači zařízení
 - Umístění:
 - v Vypálen do čipu paměti ROM
 - v Čipy na rozšiřujících kartách
 - v Na pevném disku
 - BIOS - funkce
 - v POST – základní otestování procesoru, paměti, čipové sady, grafické karty, řadičů disků, klávesnice...
 - v SETUP – konfigurace systému
 - v ZAVÁDĚČ – hledá na HDD platný hlavní spouštěcí sektor (master boot sector)
 - v BIOS – sada základních ovladačů potřebná k vytvoření rozhraní mezi SW a HW
 - BIOS si vytvoří tzv. API (aplikační programové rozhraní), které tvoří různé příkazy nebo funkce, pomocí nichž aplikace může příkazy vykonávat, bez nutnosti komunikace s daným hardwarem.
 - Čipy ROM, PROM, EPROM, EEPROM
 - v Čipy ROM – velmi pomalé. Přístupová doba 150 ns. Provádí se STÍNOVÁNÍ.
 - v Čipy PROM - vyvinuty v 2. polovině 70. let fy Texas Instrument. Na konci obsahuje samé binární 1. Musí být naprogramován.
 - v Čipy EPROM – umožňují výmaz obsahu. Křemíkové okénko. Výmaz pomocí ultrafialového záření.
 - v Čipy EEPROM – novější typ ROM, umožňující elektrický výmaz obsahu čipu. Osazení základní desky
- Generátor frekvence: je zdrojem taktovací frekvence pro celý počítač, (referenční krystal může mít např. 14,318 MHz). Mění taktovací frekvenci na FSB (66-250 MHz) sběrnici a přes násobič (5,5-23x) se taktovací frekvence zvyšuje pro procesor (řádově GHz).
- v Regulátor napětí procesoru: jednou z nejdůležitějších součástí, která ovlivňuje stabilitu procesoru a čipsetu, potažmo celého systému. Řídí napájení procesoru např. od 1,10 – 1,85V po krocích 25mV. Některé obvody obsahují ochranu proti proudovým nárazům.
 - v Zvukový kodek: standardem je dnes zv. kodek AC 97 podporující až 6-ti kanálový zvuk, DS3D, EAX 1.0 a 2.0, A3D, převodník 18/20bit ADC-DAC, i chuťovky jako optický výstup.
 - DS3D (directSound 3D)-systém společnosti Microsoft pro prostorový zvuk.
 - EAX (Environmental Audio Extensions)-zvukový systém, sada předprogramovaných vlastností odrazivosti zvuku.
 - A3D – standard definující polohu zdroje zvuku
 - v Super I/O – jedná se o řadič portů-sériový, paralelní, disketová jednotka, GAME port, klávesnice, H/W monitoring, příp. podpora čtečky paměťových karet
 - Hnízdečko pro paměti
 - v Dnes se používají: SD RAM, DDR SDRAM, RD RAM
 - v Tyto paměti nelze zaměňovat
 - v SD RAM – už dožívají a nové desky je již nepodporují – mají malou datovou propustnost
 - v DDR SDRAM (Double Data Rate) - standardy DDR 200, DDR 266, DDR 333, DDR 400 (dat. propustnost až 6,4 GB/s)... (Jsou levnější a nenáročné na výrobu)
 - v RD RAM – podporuje ji pouze Intel, využívá mnohem vyššího taktu na sběrnici

- až 533MHz a taky dvojnásobného přenosu. Propustnost ale není tak závratná šířka paměťové sběrnice je pouze 16 bitů a taky je vysoká hodnota latency.
- IDE: disk je s tímto konektorem spojen pomocí rozhraní Ultra ATA 33,66,100,133 pomocí 80žilových plochých kabelů (používá se od Ultra ATA 66) – max 2 zařízení/kabel.
- Toto rozhraní již našlo svou hranici a tak již nyní začíná být nahrazováno novým standardem Seriál ATA.
 - v Seriál ATA – přenosová rychlost 150MB/s, výhledově 300MB/s, 600MB/s... Uplatnění zajištěno na min 10 let.
 - Možnost výměny disku za chodu
 - Kabel má 7 žil, 3 jsou pro napájení a 4 pro sériový datový přenos.
 - Neumožňuje řetězení, tzn. jeden kabel = jeden disk, základní desky prozatím podporují až 6 zařízení.
 - Není zapotřebí napájecí kabel.
- Diskové pole RAID (Redundant Array of Independent Disks)
- ♣ Skládá se z řadiče a minimálně dvou pevných disků, přičemž celé pole se externě chová jako jeden disk.
 - ♣ Podle způsobu práce s daty rozlišujeme tři základní typy RAID polí: RAID 0 (stripping), RAID 1 (mirroring) a RAID 0+1.
 - ♣ RAID může být implementovaný na desce viz obr. Nebo na zvláštní PCI desce.
 - ♣ Existuje i pro nové rozhraní disků Seriál ATA
- RAID 1: zapisuje veškerá data zároveň na oba disky a zajišťuje tak, že v případě poruchy jednoho z nich budou k dispozici na disku druhém.
- RAID 0: rozděluje části dat mezi oba disky tak, že výsledkem je jeden disk, který má dvojnásobnou kapacitu a téměř dvojnásobnou efektivní propustnost (ve skutečnosti tak o max. 40%)
- PCI slot (Peripheral Component Interconnect)
- v Tato sběrnice byla uvedena společností Intel jako náhrada za svého času existující sběrnice jako ISA, MCA, EISA NuBus či VESA LocalBus.
 - v Dnes existuje v kombinaci frekvencí 33 a 66MHz a datové šířky 32b (266MB/s) nebo 64b (533MB/s).
 - v V PC se používá 32b sběrnice na 33MHz – dat. přenos 133MB/s.
- v Slouží pro připojení přídatných karet např. zvukové karty, síťovky, modemy, TV a rádio karty, karty pro zpracování videa, karty s různými rozhraními atd.
- v Na základní desce je najdeme v počtu 5 – 6, u mATX obvykle 3.
 - ISA slot
 - v Jeho nevýhodou je vyšší paměťová náročnost
 - v Je pouze 16 bitová a pracuje na frekvenci 8MHz
 - s tím souvisí malá datová propustnost
 - v Už se nepoužívá.
 - CNR – modemy, čtečky paměťových karet
 - v ACR
 - v AMR – modemy
 - v Rozšiřující karty pro tyto sloty nejsou příliš rozšířené
- DMA – specializovaný obvod, který vykonává funkci přímého přístupu do paměti. Procesor nemá kontrolu nad přenosem a vše řídí řadič DMA. Požadavek na přenos DMA přichází přímo od periferie.
- v IRQ – při přerušení přestane procesor vykonávat zadanou posloupnost úloh a okamžitě obslouží zařízení, které přerušení vyvolalo
- PS/2 - zásuvka pro myš
 - PS/2 - zásuvka pro klávesnici
- Paralelní port (LPT1) – slouží pro připojení starších tiskáren a scannerů, jeho rychlost je však velmi nízká – jedná se o zastaralé řešení.
- Sériový port (COM1 a COM2) – připojovali se zde starší myši, modemy nebo třeba synchronizační kabely mobilů a PDA. Zdá se že tyto porty ještě chvíli vydrží. Potřebné čipy jsou totiž velice levné a jednoduché, a proto není problém postavit zařízení, které bude s

počítačem přes tento port komunikovat. Má malou průchodnost dat 115kb/s, a nedá se k němu připojit více zařízení.

Konektory integrované zvukové karty
Zelený – výstup na aktivní reproduktory
Modrý – vstup s externího zdroje
Růžový – vstup pro mikrofon

Game port - slouží k připojení analogových joysticků. Moderní joysticky jsou digitální a připojují se do portu USB.
USB (Universal Serial Bus)

v Osobní počítače jsou jím vybavovány již několik let (USB1.1 – 1,5MB/s)

v Dnes se používá USB 2.0, jeho přenosová rychlost je 480Mb/s = 60MB/s, je zpětně kompatibilní s USB 1.1

v Zařízení můžeme připojovat a odpojovat za chodu

v Maximum připojitelných zařízení 127

v Umožňuje napájení zařízení přes rozhraní

v Malá současná rozšiřitelnost

FireWire (IEEE 1394)

v Byl definován již v roce 1995 společností Apple

v Je specializován na audiovizuální zařízení

v Přenosová rychlost 400Mb/s = 50MB/s, v dalších verzích až 3200Mb/s (IEEE 1394b)

v Zařízení můžeme připojovat a odpojovat za chodu

v Maximum připojitelných zařízení 63

v Umožňuje napájení zařízení přes rozhraní

v Dobrá současná rozšiřitelnost

Bios (Basic Input Output System)

v Bios se automaticky inicializuje po startu počítače. Tehdy spustí program POST (Power On Self Test), který otestuje zda je počítač schopen provozu

v Do BIOSu se dostaneme zmáčknutím klávesové zkratky. Nejčastěji DELETE, F2, u exotičtějších desek to může být F12 nebo Esc

v V praxi se nejčastěji setkáme s BIOSem od tří výrobců – Award, AMI a Phoenix

v Přepnutím těch správných položek můžete zvýšit výkon počítače

v Přepnutím těch nesprávných – nestabilní vrak

Objeví se nám následující položky

v Standart CMOS Setup – základní nastavení BIOSu. (CMOS – paměť kde si BIOS ukládá nastavení – je napájena baterií na desce). Najdeme zde nastavení hodin a datumu, paměťová zařízení připojená na primární a sekundární kanál řadiče IDE jako master a slave, disketové mechaniky a údaje o velikosti operační paměti.

v BIOS Features Setup – zapíná a vypíná se zde vyrovnávací paměť na procesoru, nastavuje se postup bootování z jednotlivých mechanik, zaheslování...

v Chipset Features Setup – způsob práce s pamětmi

v Power Management Setup – nastavení typu úspory energie a šetřících módů počítače

v PNP/PCI Configuration – nastavení práce s přídatnými kartami a přiřazení přerušování IRQ a přístupů DMA prostředkům počítače.

Trh s x86 procesory: posledních 20 let

Prvopočátky

Píše se rok 1990, Margaret Thatcherová po 11 letech odstupuje z funkce premiéra Spojeného království, dochází ke sjednocení Německa a Škoda Favorit je druhým rokem na trhu. Taková byla doba, kdy začíná nekonečný souboj dvou procesorových rivalů, Davida a Goliáše, AMD a Intelu. Do této chvíle AMD vyrábělo mírně upravené Intel 80286, ke kterým mělo dokumentaci díky společné smlouvě.

S příchodem prvního 32Bit procesoru, 80386, se však situace mění, protože Intel odmítá dále sdílet své znalosti. To muselo nutně vést k soudnímu sporu, který dopadl pro oba zúčastněné poměrně dobře, AMD mohlo nadále vyrábět své klony, ale další generaci procesorů muselo vyvinout samo.

A tak se taky stalo, v roce 1991 přišel na svět Am386, který znamenal úspěch především díky nižší ceně při stejných nebo vyšších takttech. Nedlouho na to Intel představuje svůj 80486 s 8 kB cache a taktky dosahujícími až, dříve nemyslitelných, 100 MHz. Na svého

konkurenta čekal více než rok. Nestal se jím nikdo jiný než Am486, jehož první verze se velmi podobaly konkurenci.

Poté se ale AMD rozhodlo snížit napájecí napětí z původních 5 V na 3,3 V, čímž se sice podařilo dosáhnout vyšších taktů, ale také ztratilo podporu na deskách, které nabízely jen napájení 5 V. Poprvé se tak stalo, že se některý z konkurentů dokázal Intelu vyrovnat a ne jen jít v jeho šlépějích. To posunulo AMD do pozice plnohodnotného protivníka Intelu.



Dva hlavní rivalové: Am486 a Intel i486

Ve stejné době se na trhu objevuje první CPU společnosti Cyrix – Cx486SLC. Spojoval vlastnosti nových procesorů, při zachování staršího Socketu 1. Zdědil bohužel i 16Bit sběrnici a s tím spojený limit na 16 MB RAM. Díky tomu a jeho malé cache se nemohl rovnat čipům od Intelu, takže našel své uplatnění spíše v nízkorozpočtových PC. Stejně jako NexGen ani Cyrix neměl vlastní výrobní kapacity, a tak oba využívali továren IBM.

Pán P přichází (1993 - 1997)

V roce 1993 po dlouhých třech letech vývoje přichází Intelův nástupce 486 kódově označovaný jako P5, většinou lidí známý spíše jako Pentium. Přinesl s sebou hodně novinek, především byl díky svým dvěma pipeline označován za superskalární procesor – zpracovával více než jednu instrukci za takt, což výrazně zvedalo jeho výkon. První verze, které se dostaly na trh, tikaly poměrně pomalu, takže se jim dokázaly vyrovnat nejvýkonnější Am486, na Pentia s vyššími takty ale už nestačily.

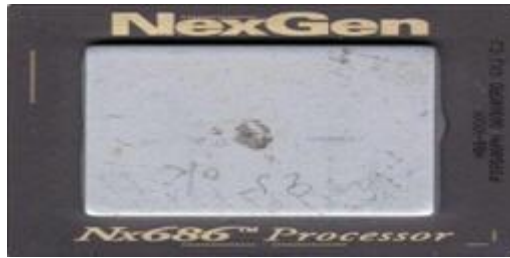
Vše se zdálo skvělé, než se objevila zpráva, že v sobě Pentia mají hardwarovou chybu, která končí při určitých dělicích výpočtech chybou. Intel se zpočátku snažil tuto skutečnost ututlat, bohužel pro něj, začínající doba internetu mu to nedovolila a následné výměny vadných čipů stály Intel nejen spoustu peněz, ale také pověst. Později se ukázalo, že tato chyba nebyla jediná, Pentium obsahovalo i další, ty se ale podařilo obejít softwarovou ochranou. Dalším problémem bylo, na svou dobu, velké odpadní teplo, což přispělo k přezdívkám jako „coffee warmer“. I přes to všechno Pentium příliš konkurence nemělo.

Intel Pentium, jméno, které zná každý počítačový nadšenec. Ale možná ne všichni vědí, že slovo Pentium pochází z řeckého „pente“, tedy pět a latinské přípony -ium pro neutrální podstatná jména. Původně se Pentium mělo jmenovat i586, ale Intelu nebylo povoleno registrovat si ochrannou známku i586, protože by mohl bránit ostatním v používání označení obsahující číslo 586. Proto raději vytvořil nové jméno.

Jako první vyzývatele přichází NexGen Nx586, měl dvojnásobnou L1 cache, tedy 32 kB, což mu pomáhalo vyrovnat se Pentii alespoň výkonově. Přinesl s sebou několik inovací, tou hlavní byl vlastní socket 463, proto měl i své vlastní chipsety. Ovšem právě použití vlastního socketu a chipsetu bylo příčinou jeho malého úspěchu.

Tomuto chybnému kroku se AMD se svou K5 vyhlo. Tento zbrusu nový procesor byl jako první zcela vyvinut ve vlastních laboratořích, a tak se společnost nevyhla řadě zpoždění.

K5 měla dvojnásobnou instrukční cache v porovnání s Pentiem. Ve výsledku vznikl procesor více podobný modernějšímu Pentiu Pro, než klasickému Pentiu. NexGen, po neúspěchu s Nx586, vyvíjí jeho nástupce – Nx686, zároveň si však uvědomuje, že bitvu proti Intelu nemůže vyhrát a že zoufale potřebuje konkurenceschopný procesor, jako to udělalo AMD se svou K5. Proto začínají jednání s ostatními společnostmi v branži. Počátkem roku 1996 AMD koupilo NexGen za 850 milionů dolarů a na základech Nx686 postavilo svou K6, jejíž architektura je blízka i dnešním procesorům AMD. K6 byla jako poslední z rodu K zcela kompatibilní se svými Intelovskými protějšky, stačila pouze podpora BIOSu pro daný procesor. V porovnání s Pentiem Pro si K6 vedla dobře, měla čtyřnásobnou L1 cache (tedy 64 kB) a na stejné frekvenci byla o něco výkonnější.

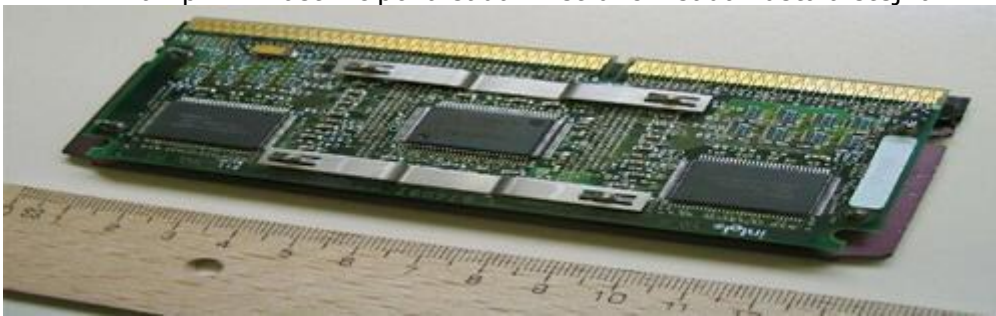


O co méně známý, o to více důležitý - NexGen Nx686

Ještě před příchodem K6 představil Intel mezikrok v podobě Pentia MMX, které implementovalo podporu pro multimediální instrukce MMX, a především už zmíněné Pentium Pro. Jeho 200MHz verze byla prvním procesorem, který měl L2 cache přímo v sobě a dosahovala až 1 MB, což bylo na svou dobu nevídané číslo. L1 cache se oproti původnímu Pentiu nezměnila a zůstala na 16 kB. Původně měl tento procesor Pentium zcela nahradit, ale z tohoto ambiciózního planu sešlo z důvodu malého výkonového přínosu v 16Bit aplikacích (v té době nejrozšířenější windows 3.11/95 byly ve velké míře 16Bit) a také ceny. Proto se uplatnil hlavně v Hi-endu a profesionální i serverové sféře, kde se osazoval do dvou nebo čtyřprocesorových systémů.

Každý svou cestou (1997 - 2001)

S příchodem další generace procesorů se AMD rozhodlo, že se nebude dále svazovat používáním stejných socketů jako Intel. Vzniká tedy vlastní patice, Slot A, mechanicky sice stejná jako Slot 1 od Intelu, nicméně elektronicky nekompatibilní. Použití fyzicky stejného konektoru umožnilo výrobcům základních desek používat stávající součástky. Pro znemožnění vložení procesoru pro Slot 1 se Sloty A otáčely o 180°. S vlastním slotem vznikla i první vlastní čipová sada. Instrukční sada zůstala stejná.



Oba výrobci si byli vědomi značného přínosu velké L2 cache, z cenových důvodů byla ale implementace přímo do CPU, tak jako tomu bylo u Pentia Pro, nevhodná, proto vzniklo zapojení, kdy je CPU propojeno s L2 cache přes rychlou sběrnici na jednom plošném spoji. Na obrázku je příklad v podobě procesoru Pentium II.

První Pentium II (rok 1997) kódově označované Klamath zdědilo dále instrukční sadu MMX, běželo na frekvencích 233 a 266 MHz se 66MHz sběrnici a bylo vyráběno 350nm procesem. O rok později přichází na řadu jádro Deschutes, které v pozdějších provedeních disponuje 100MHz sběrnici a takty 266 až 450 MHz, díky čemuž je výrazně rychlejší.

Ve stejném roce Intel rozšiřuje svou nabídku o řady Celeron a Xeon. Celerony měly zmenšenou cache (většinou byla fyzicky přítomna, pouze zablokovaná) a 66MHz FSB, díky tomu byly levnější, takže své uplatnění nachází velmi snadno a mezi overclockery ještě snadněji. Xeony byly od počátku určeny pro profesionální a serverovou oblast, o čemž svědčí i zavedení vlastního Slotu 2 a podpora pro SMP (Symmetric multiprocessing, použití více než jednoho procesoru na jedné základní desce).

Pro představu, takhle vypadal chladič pro Slot 1/Slot A

Se zmenšujícím se výrobním procesem (z 350 nm na 250 nm) se Intel odhodlává k důležitému kroku. Uvádí mobilní Pentium II Tonga a Dixon, z nichž druhý byl svou konstrukcí velmi podobný Pentiu Pro. Měl integrovanou on-die L2 cache, díky které překonal i nejrychlejší Pentia II Xeon. Svým způsobem tak předpověděl návrat ke koncepci s integrovanou L2 cache u Pentia III.

To se na trh dostalo v květnu 1999 v podobě jádra Katmai, jeho takty dosahovaly 450 až 600 MHz a bylo vyráběno 250nm výrobním procesem. Mezi největší změny patří přidání instrukcí SSE, které byly odpovědí na 3DNow! - instrukce konkurenční AMD, které debutovaly o rok dříve. Katmai nepatřilo mezi nejúspěšnější procesory od Intelu, mělo problémy s přehříváním a jeho výkon takt na takt nebyl o moc vyšší než u předchozích Pentium II, možná taky proto, že L2 cache byla pořád na externích čipech a stále se využívalo Slotu 1.

S příchodem jádra Coppermine o necelý půlrok později se to však mění. Díky dalšímu snížení výrobního procesu (na 180 nm) se mohla L2 cache integrovat do CPU, což vedlo k navracení do „klasického“ Socketu, konkrétně Socket 370. Takty se pohybovaly od 533 do 1133 Mhz, nejvyšší model byl však spíše papírovým drakem, než že by se reálně prodával. I přes to bitvu o překonání mýtické 1GHz hranice vyhrálo AMD se svým Athlonem.

Jerry Sanders (narozen 1936) - zakladatel a dlouhou dobu CEO AMD, byl mimořádně charismatický a impulzivní, jeho přístup byl velice neformální, dokázal vybrusit z každé situace a své nejlepší pracovníky odměňoval částí zisku, jeho heslo bylo:

People first, products and profit will follow – Lidé první, výrobky a zisk se dostaví.
V roce 2002 odchází do důchodu a na jeho místo nastupuje Hector Ruiz, kterého o 6 let později střída současný CEO Dirk Meyer.

Byla to právě AMD K7, která udělala Intelu první větší vrásky na čele. Rozšířeny byly instrukce 3DNow!, a proto byly často nazývány Enhanced 3DNow!. Na sběrnici byla použita technologie z procesoru DEC Alpha EV6, takže byla její rychlost při stejném taktu dvojnásobná v porovnání se sběrnici u Pentia III. Také skončila dlouho trvající nevýhoda v oblasti her: byla přepracována FPU, takže se operace s desetinnými čísly výrazně zrychlily. Původní Athlon (jádro Argon, později přejmenováno na Athlon Classic) byl vyráběn 250nm procesem, což vedlo k použití 512kB L2 cache oddělené od CPU, byl tedy do Slotu A, tikal v rozmezí od 500 do 700 MHz.

Vyšších taktů dosáhlo až 180nm jádro K75 Pluto a Orion, čipy na taktu 1 GHz s sebou sice přinášely vysoký výkon, ale vše má svou stinnou stránku, v tomhle případě to byla právě spotřeba, K75 vyžadovaly použití 250W zdroje na rozdíl od 200W v případě Pentia III.

Druhá generace Athlonů s kódovým označením Thunderbird debutovala v roce 2000. Hlavním rozdílem bylo umístění cache. Stejně jako to udělal Intel se svým Coppermine, AMD použilo namísto externí 512kB mnohem rychlejší integrovanou 256kB L2 cache. Ruku v ruce s tím se změnil Slot A na klasický Socket A. Došlo také ke změnám v návrhu cache, data uložená v L1 cache už nebyla nadále duplikována v L2. Cache tak disponovala pomalejší oblastí (L2, 256 kB) a velmi rychlou oblastí (L1, 128 kB). To zlepšilo rychlost a efektivitu práce s cache. Pro méně majetné vznikla i řada Duron, která se od obyčejných Athlonů lišila pomalejší sběrnici a mnohem menší L2 cache – pouhých 64 kB, to ale příliš nevadilo vzhledem k mamutí L1.

Ve světě procesorů platí, že můžete mít sebelepší produkty, ale když nestiháte uspokojovat poptávku, větší podíl na trhu nezaberete. Na to myslelo AMD už dříve, a tak v roce 2000 spouští Fab 30 v německých Drážďanech, aby mohla začít produkovat až 50 milionů Athlonů ročně. O tři roky později je rozhodnuto o rozšíření a vzniku Fab 36. Za celých 24 měsíců stavby je vše připraveno a výroba 90nm čipů může začít. Jen o rok později je továrna modernizována na 65nm výrobní proces. V roce 2008 je dokončena přestavba Fab 30 na Fab 38, která produkuje 300mm wafery s 45nm procesory. S přechodem továren pod GlobalFoundries je celý komplex přejmenován na Fab 1. Intel si vážnou situaci rychle uvědomil a jen o necelý rok později reaguje s novým jádrem Pentia III – Tualatin. Výrobní proces se opět snížil, z 180 nm na 130 nm, takty poskočily až na 1,4 GHz. Vznikaly dvě provedení, s 256kB a 512kB L2 cache, kdy druhý z nich byl označován Pentium III-S a své uplatnění nacházel i v serverové sféře, zvláště v případech, kde záleželo na spotřebě, například tenké blade servery.

Mezi velmi oblíbené patřil i Celeron Tualatin, protože se od klasických Tualatinů lišil pouze pomalejší FSB, z původních 133 MHz na 100 MHz. Velikost cache zůstala zachována, tedy 256 kB. Byla to výborná volba pro počítačové nadšence a hráče, nejen že podával velmi solidní výkony ve hrách, ale také šel přetaktovat až o 500 MHz. Takhle přetaktovaný se mohl směle porovnávat s Athlonem XP 1500+ a v některých aplikacích strčil Pentium 4 1,8 GHz s přehledem do kapsy.

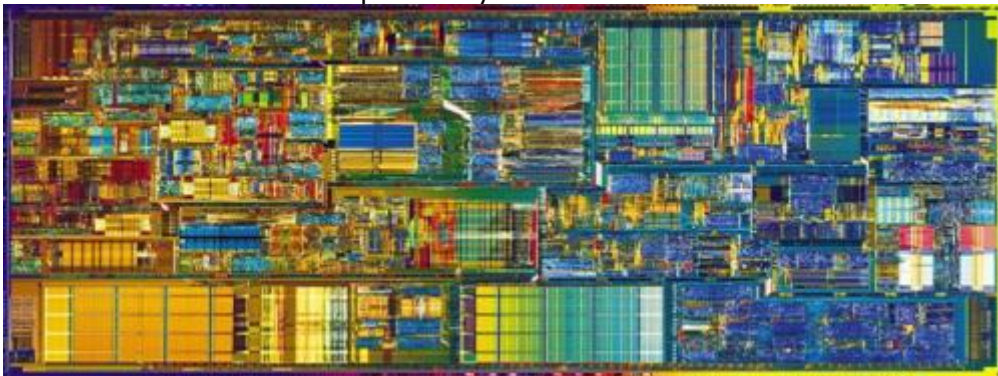
Sen o 10 GHz zvaný NetBurst (2001 - 2003)

Koncem roku 2000 Intel představuje Pentium 4 s architekturou NetBurst a ačkoli první modely s jádrem Willamette (180 nm, Socket 423, později Socket 478, 256 kB L2) dosahovaly frekvencí pouze 1,5 GHz, Intel si troufá mluvit o frekvencích blížících se 10 GHz.

Samotná architektura NetBurst je první úplný redesign procesoru od doby Pentia Pro. Obsahuje velmi hlubokou instrukční pipeline pro dosažení velmi vysokých frekvencí. Architektura implementuje několik nových funkcí jako je např. jednotka „Out of Order“, která umí přeuspořádat provádění instrukcí tak, aby neutrpěla logika programu, tedy pokud nemůže být některá mikrooperace provedena, protože nemá data, provede se jiná mikrooperace. Tímto způsobem je možné odstranit zpoždění, ke kterým dochází v důsledku nedostupnosti dat. Na konci tohoto procesu se vše sestaví do původního pořadí. Přibylo také celkem 144 instrukcí v rámci SSE2, což se nesetkalo s kladným ohlasem vývojářů kvůli potřebné optimalizaci.

Na papíře to všechno mohlo vypadat krásně, ale jak první testy ukázaly, Pentium 4 bylo schopno s pečlivě optimalizovaným kódem porazit stejně taktované Pentium III, v reálných aplikacích se mu ale sotva vyrovnalo. Ve srovnání s AMD byla situace ještě horší, Athlonům se poměřovat nemohlo a v některých aplikacích prohrávalo i s levnými Durony. Dalším problémem byla vysoká spotřeba a s tím spojená nutnost alespoň 300W zdroje a také nevhodnost pro použití v mobilní sféře.

Intel to sice zkusil a uvedl Mobile Pentium 4, ale jeho spotřeba dosahovala až 88 W, což se naprosto nemohlo rovnat pozdějším Pentium M, které byly založené na architektuře Pentia III, měly vyšší výkon v širokém pásmu aplikací a podstatně nižší spotřebu. Mobilní platforma Centrino byla pro Intel obrovský úspěch a částečně vynahradila nesplněné představy o Pentiu 4.



Pentium 4 Willamette, 217 mm²

Situace Intelu na desktopovém trhu se ještě zhoršila s nástupem Athlonů XP (jádro Palomino, 256kB L2). Intel ztrácí marketingovou výhodu vyšších taktů, protože AMD zavádí PR (Performance Rating, občas chybně chápáno jako Pentium Rating) systém, v praxi byl procesor označen jedinou hodnotou, číslem odpovídajícím taktu přibližně stejně výkonného procesoru od Intelu.

Přídomek XP bývá interpretován jako eXtreme Performance, ale AMD se také mohlo chtít svést na vlně reklam okolo Windows XP, které vycházejí ve stejné době. V porovnání s původním Athlonem je kromě dosahování vyšších kmitočtů také asi o 10% lepší v disciplíně takt na takt. Důležitou inovací je i teplotní čidlo měřící teplotu uvnitř jádra. Původně bylo jádro Palomino vydáno jako mobilní verze zvaná Mobile Athlon 4 (jádro Corvette), proto bylo při návrhu čipu myšleno na spotřebu a s tím související odpadní teplo. Procesory běžely na taktech až 1733 MHz (2100+), což na první generaci Pentia 4 s jistým přehledem stačilo. Na druhou už s tak jistým ne.

Nové jádro Northwood bylo obdařeno dvojnásobnou cache (512 kB, L2) a nižším výrobním procesem, s tím přišly i vyšší takty, a tak byla poprvé překonána hranice 3 GHz a Intelu se podařilo si udržet výkonnostní korunu. V pozdějších verzích Northwoodu se objevuje technologie Hyper-Threading, která umožňuje zpracování více vláken procesu najednou.

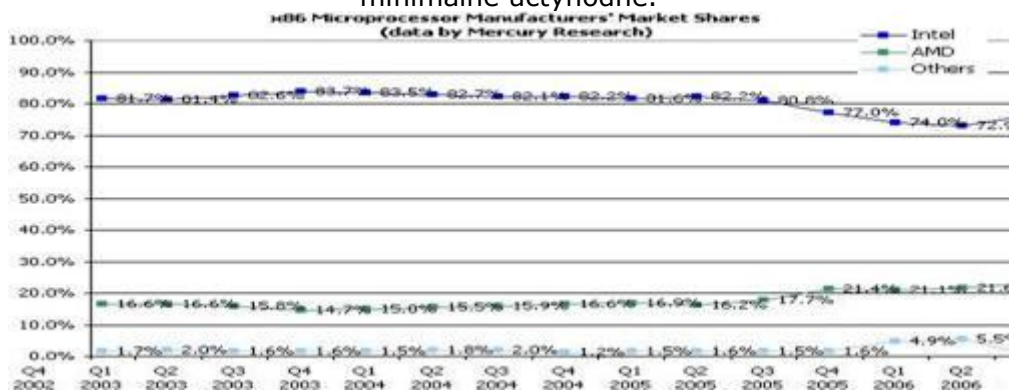
Tedy v praxi, pokud je funkce HT zapnuta, operační systém vnímá procesor jako vícejádrový. Operační systém však musel být pro tuto funkci optimalizován, což nebyl případ, tehdy pořád dost rozšířených, Windows 2000, proto se doporučovalo nechat HT vypnuté. Intel tvrdí, že výkonový nárůst je až 30% při jen o 5% větším čipu. To byla za vhodných okolností (běh více náročných programů najednou) skutečně pravda, za nevhodných docházelo k malému poklesu výkonu. Stinnou stránkou bylo další zvýšení spotřeby.

Intelův Boxovaný chladič pro jádra Northwood působil na svou dobu skutečně robustním dojmem. Jeho rozměry byly 92 x 69 mm, byl celohliníkový a vážil 400 g. Vzhledem k otáčkám ventilátoru 2750 za minutu byl přiměřeně tichý. Pro srovnání, standardní AMD chladič měl 77 x 68 mm a 380 g.

Situace v tomhle stavu nevydržela dlouho, už o půl roku později reaguje AMD s v pořadí 4. generací Athlonu nazvanou Thoroughbred. Ta se stala prvním 130nm procesorem od AMD, což se neobešlo bez komplikací, vznikly tedy verze A a B. Verze A měla potíže s teplotou, proto se její takty držely zpátky - v nejrychlejší verzi dosahovaly 1800 MHz (2200+), zákazníci na opravu nemuseli čekat dlouho, za 3 měsíce už byla na světě verze B. Chyba byla opravena a takty rázem povyskočily až k 2250 MHz (2800+).

V rychlém sledu následuje Barton a jeho slabší bratr Thorton, vzájemně se liší pouze rozdílným množstvím L2 cache (512 kB Barton, 256 kB Thorton, název Thorton vznikl z Thoroughbred a Barton). Ačkoli nedosahovali o moc vyšších taktů než předchůdce, získali vyšší PR. Vzhledem ke konstrukci cache u AMD nedošlo s jejím zvětšením k výraznému nárůstu v rychlosti, tedy Barton byl jen o málo rychlejší než Thorton. Ten se tak stal velmi výhodnou koupí. AMD si ale dobře uvědomovalo, že s 5. generací dosáhne limitů architektury K7 a už dříve začlo s vývojem její nástupkyně.

Intelův úspěch s mobilní platformou Centrino podnítil AMD k uvedení konkurenčních procesorů označených logicky Athlon XP-M. Byly to nejpovedenější kusy obyčejných Athlonů XP s jádrem Barton a Thoroughbred, bylo sníženo napájecí napětí, což vedlo k nižší spotřebě a produkci tepla. Běžely na nižších frekvencích sběrnice a neměly zamčený násobič, proto byly schopny měnit svůj takt vzhledem k zatížení. To také přispělo k úsporám energie. AMD tuhle technologii nazvalo PowerNow! a později ji přejmenovalo a s K8 znovu představilo i pro desktop jako Cool'n'Quiet. Odemčený násobič a fakt, že se jednalo o nejlepší kusy přilákal mnoho overclockerů, kteří z nich dokázali vymáčkout až takty okolo 3,1 GHz, což bylo, vzhledem k nejvyšším původním taktům 1,8 GHz, minimálně účtyhodné.



I přes to, že Athlony byly pro Pentium 4 velmi těžkým soupeřem, k výraznějším změnám v podílech na trhu nedocházelo. Za to mohl nejen dobrý marketing Intelu, ale také protizákonné dohody s výrobcí PC, za které byl Intel v roce 2009 Evropskou komisí potrestán rekordní pokutou 1,06 miliardy Eur. Pro zajímavost, jeho obrat v roce 2009 byl

35 miliard dolarů, pokuta tedy není tak výraznou položkou, jak se může nejprve zdát, zanedbatelná však také není. Souzen byl i v Japonsku, kde byl uznán nevinným a v Jižní Korei, kde dostal pokutu 25,5 milionů dolarů. Soud ve Spojených Státech svůj rozsudek dosud nevyřkl.

Ke grafu na obrázku je nutno dodat, že se jedná o podíl na celém trhu s x86 procesory, zahrnuje tedy maloobchodní prodeje i prodeje výrobcům PC sestav. Na poli maloobchodních prodejů si AMD vedlo podstatně lépe. Např. společnost Current Analysis Inc. uvádí, že v říjnu 2005 byl podíl obou společností 50%, o několik měsíců později AMD dokonce Intel překonalo. Všeobecně platí, že podíl AMD na desktopovém trhu je vyšší než na notebookovém.

64 bitů útočí (2003 - 2006)

Na Intel Developer Fóru v září 2003 je světu ukázáno Pentium 4 Extreme Edition s jádrem Gallatin. Jádro bylo stejné jako u Xeonu MP, ačkoli socket byl jiný. Zásadním rozdílem bylo přidání 2MB L3 cache. To vedlo ke znatelným nárůstům výkonu v operacích náročných na procesor, jako jsou některé hry nebo převod videa. Za svou astronomickou cenu 999 dolarů si vysloužilo přezdívky jako Expensive Edition nebo Extremely Expensive. Kritiku si vysloužilo také za datum svého uvedení, bylo to totiž týden před uvedením Athlonů 64 na trh. Mnozí tvrdili, že jeho hlavním úkolem bylo odlákat pozornost od AMD, proto dostalo další přezdívku – Emergency Edition. Nesporné ovšem je, že se mu podařilo zabránit, aby Athlony 64 vyhrávaly v každém benchmarku. Všichni dobře věděli, že cesta za dalším zvyšováním výkonu bude muset vést přes přechod ze 32Bit procesorů na 64Bit, nikomu se nechtělo zahodit množství 32Bit programů, proto bylo jediným možným řešením vytvořit zpětně kompatibilní platformu.

Pod krycím názvem Hammer project tak v AMD vytvořili platformu AMD64.

Ta nespátřila světlo světa až s příchodem Athlonů 64, jak by si někteří mohli myslet. Poprvé byla představena v dubnu 2003 v podobě serverových Opteronů. Prvním novým konkurentem pro Intel Xeon se stalo jádro SledgeHammer, které mělo stejně jako všechny procesory AMD64 dvě klíčové vlastnosti. 32Bit dědictví z dob minulých běželo bez jakéhokoli zpomalení a plně podporovalo 64Bit aplikace. Opteron od počátku vlastnil integrovaný paměťový řadič, což byl na svou dobu velmi revoluční krok. Snížila se tak odezva paměti a ze základních desek zmizel Northbridge (Severní můstek). SledgeHammer využíval služeb Socketu 940, ale některé pozdější verze, v rámci snížení nákladů na malorozpočtové servery, používaly socket 939, určený pro druhou generaci Athlonů 64.



AMD Quad FX platforma, obdoba Intelova modernějšího Skulltrail - řešení pro naprosté počítačové naděnce. 2x Socket F AMD Athlon 64 FX nebo Opteron, celkově 4 výpočetní jádra.

To už jsme ale trochu předběhli, pojďme se tedy vrátit do už zmíněného září 2003, kdy AMD uvolňuje první desktopový plně 64Bit procesor, tedy Athlon 64 s jádrem ClawHammer a Athlon 64 FX, založený na jádru Opteronu SledgeHammer. Oba byly

vyráběny 130nm procesem a oba měly integrovaný řadič paměti. Frekvence Athlonu 64 FX-51 byla 2200 MHz, a tak se mu podařilo vyrovnat se čerstvě představenému Intel Pentiu 4 EE, cenou byl Athlon o podstatných 266 dolarů níže, což z něj dělalo jasného vítěze.

Ani obyčejné Athlony 64 si nevedly špatně. Jako první byl uveden 3200+ (2,0 GHz, 1 MB L2, Socket 754) a s ním i nová sběrnice HyperTransport. Jak už to ale bývá, AMD mělo problémy s výrobou, v prvních etapách výroby dokázalo vyrobit jen 100 000 kusů měsíčně, takže nedokázalo zasytit poptávku. Na trh se dostává i nová generace low-endových Sempronů založených na architektuře K8.

Později je s nástupem Dual Channel DDR a 90nm výrobním procesem představena další generace jader zvaná Winchester pasující do nového Socketu 939. Měla poloviční L2 cache a takty dosahovaly 2200 MHz. Vývoj nezadržitelně postupoval přes další generace v podobě jader Venice a San Diego, až se přiblížil limitům architektury K8.

Další výkon se získal zdvojením výpočetních jader v roce 2005 – představen byl Athlon 64 X2(Manchester, Toledo), který byl velmi kladně přijat novináři a veřejností. Později přišly ještě další dvě generace K8, v roce 2006 jádro Orleans a o necelý rok později Lima a další dvoujádrový procesor –Brisbane, který byl vyráběn 65nm technologií, jeho takty dosahovaly po druhé revizi až 3100 MHz a pro AMD se stal velmi důležitým, protože při nevalném úspěchu s K10 tvořil dlouhou dobu hlavní složku prodejů. Jako AMD Athlon X2 je označováno také jádro Kuma (prosinec 2008), ve skutečnosti je toAMD K10, mělo by tedy být označeno spíše jako Phenom X2.

AMD Athlon 64 X2 4400+, Brisbane.

V roce 2006 AMD učinilo jedno z největších rozhodnutí ve své historii. Za více než pět miliard dolarů koupila kanadského výrobce grafických karet a chipsetů – ATI. Hlavním cílem je vytvoření integrovaného řešení, ať už grafického procesoru v chipsetu nebo přímo v CPU. Zatím však tento tah nesl spíše potíže spojené se zadlužením AMD, vše by se mohlo obrátit k lepšímu s příchodem AMD Fusion, kterého bychom se měli dočkat v druhé polovině 2011.

Future is Fusion (budoucnost je Fusion), to tvrdí AMD ve své reklamní kampani.

Už při uvedení první generace Athlonů 64 Intel věděl, že potřebuje nástupce za dosluhující Northwood. Začátkem roku 2004 odhaluje jádro Prescott, poslední z jednojádrových Pentii 4. Bylo na něm uděláno nejvíce změn od uvedení architektury NetBurst na trh. Dočkal se dvojnásobně velké L1 cache, na L2 tedy už nebyl tolik závislý, a proto mohla být pomalejší než u jader Northwood a Willamette. Výrobní proces se opět snížil, z 130 nm na 90 nm. Pipeline byla podstatně prodloužena z 20 stupňů na 31 a Intel přidal nové instrukce v podobě SSE3. Zpočátku využívaly Socket 478, později Socket T známý jakoLGA775.

Navzdory všem inovacím, nárůst ve výkonu nebyl jednoznačný. Dosahoval však lepších taktů, v nejvyšším provedení až 3,8 GHz. Dlouho panovaly zvěsti o jeho katastrofické spotřebě. Ty se s prvními testy naplnily. Spotřeba dosahovala až 103 wattů a proudový odběr 91 A, obojí jsou na svou dobu nevídané hodnoty. Poprvé v historii tak s klesajícím výrobním procesem spotřeba vzrostla.

Vznikla také dvoujádrová varianta v podobě Pentia D, trpěla ale svou obrovskou spotřebou (TDP 140 W). Tradičně existovaly provedení Celeron se zmenšenou cache a Xeon pro serverovou oblast. Později vzniklo jádro Cedar Mill, které však bylo obyčejným Prescottem, jen se snížil výrobní proces na 65 nm. Cedar Mill se zapsal do historie poměrně nedávno – v lednu tohoto roku s Celeronem 347 padl dosud nejvyšší rekord v přetaktování. Za pomoci základní desky DFI LanParty UT s chipsetem P35 a operačních pamětí OCZ dosáhl frekvence 8199,5 MHz – tedy nejvíc, co se kdy s x86 procesorem podařilo. To nejlépe dokazuje, jak moc byla architektura NetBurst orientována na vysoké frekvence, zároveň to také ukazuje, jak daleko Intelův sen o 10 GHz byl.

To si (současně s výměnou CEO) Intel uvědomí kolem roku 2006 a přeorientuje se na návrh nové architektury – Core. AMD ve stejné době sice ještě zdokonaluje svou K8, ale současně už pracuje na zcela nové architektuře – K10. Jak Intel Core, tak AMD K10 jsou Vám jistě dobře známý, proto je dnes rozebírat nebudeme.

