

Cool'n'Quiet vs. SpeedStep

Přehled konkurenčních technologií šetřící energii u stolních procesorů AMD a Intel (CD)

PETR MATUŠKA

Čím jsou současné moderní procesory výkonnější a obsahují více tranzistorů, tím více vyzařují ztrátové teplo. Vyžadují stále kvalitnější a účinnější chlazení, které je buď hlučné, nebo poměrně drahé. Dnešní procesory dosahují frekvencí až 3,8 GHz, počet tranzistorů v jednom jádře se vyšplhal u nové revize procesorů Intel Pentium 4 s jádrem Prescott 2M k hranici 146 milionů.

AMD a jejich Cool'n'Quiet

I když tomu dlouhá léta tak nebylo, od uvedení procesorů AMD Athlon 64 se stal tentokrát tím, kdo má velké problémy s odpadním teplem, konkurenční Intel. Společnost AMD již od začátku výroby 64bitových procesorů integrovala technologii Cool'n'Quiet, která má pomoci snížit odpadní teplo produkované procesorem. Cool'n'Quiet je nástupcem úspěšné technologie PowerNow!, kterou bylo možné spatřit v mobilních procesorech AMD K6, posléze i AMD K6 2 3D. Princip spočívá v tom, že procesor neustále monitoruje stav zatížení a ve chvílích, kdy je méně vytížen, se sníží pracovní frekvence na předem stanovenou úroveň. Aby bylo dosaženo patřičného účinku, sníží se spolu s tím i napájecí napětí. Razantně tak klesne hodnota odpadního tepla produkovaného procesorem a toho lze využít zejména k snížení otáček větráku na procesoru a následně minimalizaci hluku vydávaného počítačem. Frekvence se může měnit v řádu stovek Hz za sekundu, i tak se však může projevit mírné snížení výkonu v řádu jednoho až tří procent. Hodnota frekvencí a napětí, na které klesají při minimálním zatížení, se liší zejména podle výrobní technologie. U procesorů vyrobených 90nm technologií je dolní hranice 1 000 MHz, stejně tak jako u procesorů vyráběných 130nm tech-



▲ Doba klidu: AMD na 1 000 MHz při 1,1 V.

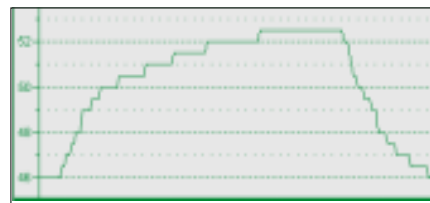


▲ C'n'Q: teplota začíná na 36° C.

nologií. Ostatní mají dolní hranici 800 MHz. Přesné hodnoty včetně napětí a ztrátového tepelného výkonu naleznete ve vložené tabulce. Systém Cool'n'Quiet umožňuje ovšem i jiné frekvence než minimální a maximální, pro které je daný model určen. Obvykle je rozdíl těchto hodnot rozdělen na několik částí a procesor pracuje vždy jen tak, aby byl při dané frekvenci plně vytížen. V praxi to funguje tak, že maximální frekvence dosáhne uživatel pouze při spuštění náročných aplikací nebo her.



▲ Plné zatížení: 2 400 MHz při 1,5 V.



▲ Bez C'n'Q: teplota začíná na 46° C.

V ostatních případech, a to i při přehrávání videa, MP3 skladeb či při práci v kancelářských aplikacích procesor běží v šetřícím režimu a umožňuje tak tišší chod větráků v počítačové skříni. Větráky ale musí být schopné termální kontroly, aby mohly reagovat na změny teploty procesoru.

Co je k tomu potřeba?

V první řadě potřebujete procesor disponující touto technologií. Obecně se dá říci, že to jsou všech-

ny procesory pro Socket 754 a Socket 939, kromě nejpomalejších Sempronů 2600+ a 2800+. Další důležitou součástí je plná podpora technologie Cool'n'Quiet základní deskou, respektive BIOSem. Pro bezchybnou funkčnost musí být tato technologie povolena – Enable (nebo podobné označení). Dále je nezbytná podpora spořičního režimu ACPI a operačního systému. Podporovány jsou MS Windows ME, 2000 a XP. Předposledním krokem ke správné funkčnosti je instalace ovladače, který v operačním systému uvedenou funkci zpřístupní. Nejnovější verzi naleznete na stránkách společnosti AMD, konkrétně pak na této adrese: http://www.amd.com/us-en/Processors/TechnicalResources/0,,30_182_871_9706,00.html. Posledním krokem je výběr schématu napájení příkazem Start/Nastavení/Zobrazení/Spořič obrazovky/Napájení/Schémat nastavení napájení. Zde zvolte kolonku Minimální spotřeba. Po restartu by již měl běžet procesor AMD Athlon 64 a některé verze AMD Sempron pro Socket 754 v úsporném režimu. Ověřit si to snadno můžete např. pomocí programu CPU-Z, popřípadě přímo v Start/Nastavení/Systém v dolní části, kde je uvedena frekvence, na níž procesor aktuálně běží.

Enhanced Intel SpeedStep Technology

Již dlouhou dobu uživatele procesorů Intel trápí jejich poměrně vysoká teplota. S novou řadou procesorů 6 × 0 přináší společnost Intel úspornou technologii i mezi stolní procesory. Její název je Enhanced Intel SpeedStep a jedná se o obdobu systému použitého u mobilních procesorů Pentium M. Princip je v podstatě shodný s technologií Cool'n'Quiet společnosti AMD. Při menším vytížení procesoru systém sníží rychlost a napětí procesoru, tím klesne spotřeba i ztrátový tepelný výkon. Minimální frekvence, na kterou se frekvence sníží, je 2 800 MHz. Minimální napětí klesne na hranici 1,250 V. Hodnota 2 800 MHz je nastavena poměrně vysoko oproti hodnotám procesorů AMD, u nichž činí 800, 1 000, respektive u procesoru AMD Athlon 64 FX-55 1 200 MHz. K tomu se váže ještě jedna zajímavá skutečnost: společnost Intel vypustila přednedávem do světa pěti nových procesorů, založených na jádře Prescott 2M. Čtyři z nich jsou s 800MHz FSB a jeden eXtreme Edition s 1 066MHz FSB. Kromě odlišné frekvence FSB je zde i další rozdíl – Intel Pentium 4 XE 3,72 GHz nepodporuje snižování rychlosti procesoru. Existuje dvojitý vysvětlení: první je takové, že uživatelé procesoru Pentium 4 XE 3,72 GHz prostě požadují maximální výkon, tudíž pro ně tato technologie není žádoucí. Existuje ale i druhá možnost: procesory řady 6 × 0 mají frekvenci FSB 800 MHz a dosahují frekvencí od 3 do 3,6 GHz, násobitele pak mají od 15 do 18 (počítáno s frekvencí 200 MHz, násobenou 2×, tedy u procesoru Intel Pentium 4 660, pracujícím na frekvenci 3,6 GHz, vychází výpočet takto: 18 × 200 = 3 600 MHz), zatímco Pentium 4 XE 3,72 GHz má násobitele pouze 14 (14 × 266 = 3 724 MHz). Z tohoto vyplývá jediné – technologie Enhanced Intel SpeedStep je

fixována u stolních počítačů na násobitel 14, takže kdyby byl vydán procesor Intel Pentium 4 620 (frekvence 2 800 MHz a násobitel 14), také by nepodporoval snižování frekvence a napětí. Proč společnosti Intel zvolila jako nejvyšší násobitel 14, se můžeme jen dohadovat.

Jak na Enhanced Intel SpeedStep Technology

U procesorů Intel je podpora o mnoho snazší, avšak značně omezena volbou operačního systému. Podporován je pouze OS MS Windows XP, ovšem musí být instalován opravný balík Service Pack 2, který doinstaluje právě podporu Enhanced Intel SpeedStep. Samozřejmostí je podpora a zapnutí funkce v BIOSu základní desky. Žádné jiné nastavení není potřeba, funkce by měla být přístupná okamžitě.

Otázka zahřívání a TDP

Všechny tyto funkce mají za úkol jediné – minimalizovat ztrátové teplo, vyzařované procesorem. Samotná zkratka TDP (Thermal Design Power) vyjadřuje maximální udávanou hodnotu příkonu, jehož může procesor dosáhnout. U procesorů AMD vyrobených 90nm technologií dosahuje hodnota TDP při maximálním zatížení hodnoty 67 W, při nejnižší spotřebě pak klesá na 21 W. Hodnoty napětí procesorů jsou v rozsahu 1,1 V až 1,4 V. U modelů vyrobených 130nm technologií jsou hodnoty při maximálním zatížení TDP 89 W a napětí 1,5 V až po 22 W TDP a 1,1 V v klidovém stavu. Naproti tomu procesory Intel Pentium 4 660 a XE 3,72 GHz dosahují maximálního TDP 115 W při napětí 1,4 V, u procesorů 650, 640 a 630 dosahuje hodnota TDP 84 W při stejném napětí –

1,4 V. Při snížení výkonu klesne u všech procesorů napětí na hodnotu 1,1 V, hodnota TDP není udána. Všechny dostupné modely s přesným popisem naleznete v tabulce. Pod tabulkou je popsána i metoda, jak se určovala hodnota TDP u jednotlivých společností. Není totiž TDP jako TDP.

Jak jsme testovali?

Použili jsme procesor Intel Pentium 4 660, vsazený do základní desky Asus P5AD2-E Premium a chlazený originálním boxovaným chladičem Intel. Sestava AMD se skládala z procesoru AMD Athlon 64 3800+, základní desky WinFast NF4UK8AA a originálního boxovaného chladiče AMD. Nebylo použito žádné jiné chlazení, testy probíhaly v pracovní místnosti při 23 stupních Celsia. Z testů vyplynulo, že procesor AMD je schopen dosáhnout nižší teploty, procesory Intel naopak dosáhly rychlejšího snížení teploty.

Závěrem lze konstatovat, že obě technologie přispívají ke snížení odpadního tepla procesoru velmi dobře, každá ovšem svým způsobem. Procesor AMD Athlon 64 3800+ v klidovém stavu pracoval při zapnutém Cool'n'Quiet na 36 stupních Celsia, bez této funkce na 46 stupních Celsia. Při zatížení se shodně teplota ustálila na 52,5 stupních Celsia. U procesoru Intel Pentium 4 660 byla situace následující: v klidu s aktivní funkcí Enhanced Intel SpeedStep Technology se pohybovala teplota procesoru na hranici 43–46 stupňů, při plném zatížení stoupla až na 58 stupňů Celsia. Bez zapnuté technologie Enhanced Intel SpeedStep Technology byly teploty následující: bez zatížení se pohybovaly kolem 54° C stupňů, při plném zatížení vystoupaly až k hranici 67,5° C.

5 0221/VAC □

Procesor	Socket	Frekvence max. [MHz]	L2 cache [kB]	Označení	Napětí max.[V]	TDP* max. [W]	Frekvence min. [MHz]	Napětí min. [V]	TDP [W]
AMD Athlon 3000+	754	2 000	512	ADA3000AEP4AP	1,5	89	800	1,3	35
AMD Athlon 3200+	754	2 000	1024	ADA3200AEP5AP	1,5	89	800	1,3	35
AMD Athlon 3400+	754	2 200	1024	ADA3400AEP5AP	1,5	89	800	1,3	35
AMD Athlon 3700+	754	2 400	1024	ADA3700AEP5AR	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon 3000+	939	1 800	512	ADA3000AEP4AX	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon 3200+	939	2 000	512	ADA3200AEP4AX	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon 3500+	939	2 200	512	ADA3500DEP4AW	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon 3800+	939	2 400	512	ADA3800DEP4AW	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon 4000+	939	2 400	1024	ADA4000DEP5AS	1,5	89	1 000	1,1	22
AMD Athlon FX-55	939	2 600	1024	ADAFX55DEISAS	1,5	104	1 200	1,1	25

*TDP se u AMD vypočítává z maximálního napětí a proudu

Procesor	Socket	Frekvence max. [MHz]	L2 cache [kB]	Označení	Napětí max.[V]	TDP* max. [W]	Frekvence min. [MHz]	Napětí min. [V]	TDP [W]
Intel Pentium 4 630	LGA 775	3 000	2 048	SL729	1,4	84	2 800	1,25	Není k dispozici
Intel Pentium 4 640	LGA 775	3 200	2 048	SL728	1,4	84	2 800	1,25	Není k dispozici
Intel Pentium 4 650	LGA 775	3 400	2 048	SL727	1,4	84	2 800	1,25	Není k dispozici
Intel Pentium 4 660	LGA 775	3 600	2 048	SL725	1,4	115	2 800	1,25	Není k dispozici

*TDP u procesorů Intel: hodnoty se dosáhne při 100 % zátěži použitím programu Mayx Power



▲ EIST pracuje: 2 800 MHz při 1,45 V.



▲ S EIST je minimální teplota 44° C.



▲ Práce na plný výkon: 3 600 MHz při 1,51 V.



▲ Bez EIST: minimum je na 54° C.