

# Superrýchle operačné pamäte

PETER HUCÍK

Vývoj pamätí DDR3 sa nespomaľuje. Len nedávno sme pri príležitosti ich uvedenia na trh testovali prvé modely a už vtedy sa do testu dostali extrémne kusy, špeciálne určené pre najnáročnejších zákazníkov. Ani nie dva mesiace nato máme v redakcii skoro revolučné pamäte – prvé moduly oficiálne podporujúce DR3-1600! Takú príležitosť sme si nemohli nechať ujsť.

V teste sa pozrieme na výkon novinky na našom trhu – pamäte DDR3 od firmy SUPER TALENT, vyznačujúcej sa predovšetkým zachovaním dobrého časovania aj pri vysokej frekvencii. Ďalšia novinka je pre nás aj firma GOODRAM, ktorá uviedla veľmi rýchle moduly DDR2-1066. To nám poskytlo ideálnu možnosť porovnať si štandardy DDR2 a DDR3 na približne rovnakých latenciách v nastavení 1066. Pozrieme sa teda na výkon modulov od dvoch doteraz u nás málo známych výrobcov a zistíme, aké sú výkonové hranice DDR3 a súčasných dosiek.

Na začiatku produkcie pamäťových modulov stojí výroba pamäťových čipov (čiernych obdĺžnikových chrobáčikov), ktorých je na jednom module RAM od 8 do 16. Výrobca pamäte potom tieto čipy nakúpi a poskladá ich na vlastnom dizajne doštičky. Následne prebehne fáza testovania latencií a programovania čipu SPD, aby BIOS v doske bol schopný nastaviť pamäť na vhodné časovanie. Pri niektorých moduloch sa potom ešte pridá pasívny chladič a ide sa na masovú produkciu. Kvalitu pamäte, jej rýchlosť a jej časovanie teda z najväčšej časti ovplyvňuje použitý čip. A práve uvedenie novinky v podobe čipu Z9 od firmy Micron umožnilo existenciu modulov DDR3-1600. V budúcnosti by tento čip mal umožniť dokonca vyššie frekvencie, očakáva sa až DDR3-2000. S DDR3-1600 si teda poradí relatívne hravo a výrobca modulov si mohol dovoliť experimentovať s časovaním. Vďaka tomu sa k nám dostala na testy dvojica modulov Super Talent.

## Super Talent DDR3-1600

Tieto kusky nie sú len bežné DDR3 s vysokou frekvenciou, ale patria do kategórie extrému pre náročných používateľov, pre ktorých je každý takt časovania drahý. Moduly zvládajú aj pri svojej závažnej rýchlosti základné časovanie 7-7-7. Pracujú pritom len na mierne vyššom základnom napätí – 1,5 voltu (predpísaného pre DDR3) musíte v BIOS-e zdvihnúť na 1,8 V. Modul je preto z jed-



nej strany chladený pasívne, pričom počas našich testov sa toto chladenie ukázalo ako dostatočne efektívne. Firma Super Talent sa pôvodne špecializovala len na výrobu flash kariet a zariadení odvodnených od nich. Už vyše 20 rokov vyrába aj bežné pamäťové moduly, ale v poslednom čase sa začína venovať aj výrobe podobne extrémnych kusov, ako máme teraz v teste. Ide o jednu z mála netaiwanských spoločností, ktoré sú schopné veľkej produkcie. Sídli totiž v San José v Kalifornii, pričom výrobné továrne má aj inde v USA. Údaje má najvyššiu kapacitu a najmodernejšie vybavenie z výrobcov pamätí v celých Spojených štátoch. Super Talent dáva doživotnú záruku na pamäťové moduly, pričom tu opäť pripomíname, že ide o záruku do konca životného cyklu výrobku, teda do konca jeho výroby a podpory, nie do konca vášho života. Presné označenie nášho testovného modulu je W1600UX2G7.

## GoodRam GP1066 Pro – DDR2 na 1066 MHz

Rozmáhajúcu sa značku GoodRam nájdete v ceníčkoch na Slovensku čoraz častejšie. Novinka v podobe pamäťového modulu GP1066D264L5 je rýchla a výborne chladená pamäť DDR2. Ak vám názov GoodRam nič nehovorí, pravdepodobne to



Všetky moduly Pro od GoodRam majú spoločné vyhotovenia chladenia, líši sa len farbou

bude tým, že za výrobou modulov tejto značky stojí vlastne firma Wilk Elektronik. Pod značkou GoodRam sa distribuujú moduly pre oblasť strednej a východnej Európy. Spolupracuje s výrobcami čipov, ako sú Micron a Infineon, pričom sa, samozrejme, venuje aj výrobe flashových zariadení. Do testu sme získali dvojicu modulov typu Pro, čo je najvyšší modelový rad GoodRam. Ide vlastne o vôbec najrýchlejšie pamäte tejto značky, pretože GoodRam zatiaľ nevyrába moduly DDR3 a rýchlejšie pamäte ako 1066 MHz v ponuke ešte nemá. Ako sme už spomenuli, moduly sú skeve chladené z oboch strán, čo je pri DDR2 pracujúcej na zvýšenej frekvencii a napätí nevyhnutnosť.

Nezabúdajte, že pre štandard DDR2 existuje vlastne maximálna predpísaná špecifikácia JEDEC až po DDR2-800 na napätí 1,8 V ± 0,1 V. DDR2-1066 pracujúca na 2 V je teda vlastne len pamäť pretaktovaná výrobcom.

## Konkrétne testy

Nie všetko je také jednoduché, ako sa zdá, a otestovať férovo štandard DDR3-1600 zatiaľ nemožno. Za všetkým stojí podpora zo strany základných dosiek, konkrétne BIOS-u. V čase testovania veľa dosiek vrátane našej redakčnej MSI P35 Neo Combo neumožnilo nastaviť taký multiplikátor frekvencie modulov DIMM, aby sme mohli bez pretaktovania nastaviť pamäť na 1600 pri použití nášho testovacieho procesora Intel Core 2 Duo X6800. Vlastne pri jeho použití nemožno nastaviť pamäte ani na 1333 MHz, čo však nie je problém s novými procesormi s frekvenciou FSB na 4 × 333 MHz. Ak sme chceli zachovať hodnovernosť nameraných výsledkov, museli sme nechať FSB na 4 × 266 MHz, teda procesor na jeho základnej frekvencii 2,93 GHz. Nastavili sme teda všetky pamäte na frekvenciu 1066 a porovnali ich pri najlepšej dosiahnuteľnej hodnote časovania. Vzniklo nám tak ideálne porovnanie kvality použitých čipov i vyhotovenia modulu. Potom sme pre úplnosť nastavili hodnotu FSB na 400 MHz, s ktorou pamäť pracovala už na svojich adekvátnych 1600 MHz efektívne, procesor pri zníženom násobiči však bol pri týchto meraniach pretaktovaný na frekvenciu 3,2 GHz. Výsledky tohto merania teda berte s rezervou, pri priamom porovnaní na rovnakej frekvencii procesora by boli výkonové rozdiely nižšie.

Patriť by sa uviesť niečo aj o testovacích programoch a meraniach. Metodiku merania sme od nedávneho testu pamätí nezmenili, takže sme do porovnania v tabuľke zaradili aj výsledky modulov od firmami Qimonda a Kingston, testovaných v minulosti. Pamäte Qimonda sa u nás zhaňajú ťažko, ale nie je problém nájsť moduly iných výrobcov, ktoré sa predávajú pod iným označením, pričom sú s produktom Qimonda totožné (napríklad Wintec). V teste sme sa sústredili najmä na zistenie kvality dvoch nových produktov a zaujímalo nás špecificky porovnanie rýchlej pamäte DDR2 s prvou DDR3, ktorá je schopná konkurovať jej v časovaní. Merali sme tak v aplikáciách, ako i v špeciálnych benchmarkových programoch a jednej hre. Bližší opis činností jednotlivých aplikácií ste si mohli prečítať v augustovom čísle.

## Výsledky merania

Pri teste pamätí nastavených na 1066 MHz sme sa utvrdili v našej domnienke – pamäť DDR3 je pri rovnakých alebo nižších latenciách výrazne rých-

## Oficiálne špecifikácie JEDEC

Verzia štandardu	DDR2	DDR3
Prenosová rýchlosť [Mbit/s]	400 ÷ 800	800 ÷ 1600
Frekvencie [MHz]	533 ÷ 800	1066 ÷ 1600
V <sub>dd</sub> /V <sub>ddq</sub> [V]	1,8 +/- 0,1	1,5 +/- 0,075
Vnútorne bloky	4	8
Topológia	Conventional T	Fly-by
Tepelný senzor	Nie	Áno (voliteľne)

**Hodnoty testovacích programov, namerané s použitím rôznych pamäťových modulov (základná doska MSI P35 Neo Combo a procesor Intel Core 2 Duo X6800)**

Pamäť	Super Talent DDR3 1600	Super Talent DDR3 1600	GOODRAM DDR2 1066	Qimonda DDR3 1066	Kingston DDR3 1066
Časovanie	1600 7-7-7-20	1066 5-4-3-10	1066 5-4-4-11	1066 7-7-7-20	1066 7-7-7-20
Procesor [GHz] / FSB [MHz]	3,2 / 400	2,93 / 266	2,93 / 266	2,93 / 266	2,93 / 266
<b>PC Mark 05</b>					
CPU test	8240	7615	7530	7531	7533
RAM test	6490	6046	4480	5862	5858
<b>Sandra XI.SP2</b>					
RAM Bandwidth Int [MB/s]	6255	5890	5624	5662	5662
RAM Bandwidth Float [MB/s]	6211	5876	5580	5658	5661
Memory Latency Random [ns]	88	81	87	88	93
Memory Latency Linear [ns]	13	11	13	12	13
<b>Prey</b>					
Nízka kvalita [FPS]	215,8	212,9	211,9	211,8	211,9
Vysoká kvalita [FPS]	116,2	114,8	114,6	114,6	114,6
<b>RightMark Memory Analyzer</b>					
Stream Float Copy [MB/s]	5111	4412	4264	4117	4050
Stream Float Scale [MB/s]	5106	4425	4301	4139	4081
Stream Float Add [MB/s]	5598	4790	4553	4610	4602
Stream Float Triad [MB/s]	5586	4801	4559	4608	4600
Checksum CRC32 [MB/s]	477	462	458	458	455
Checksum Adler32 [MB/s]	1590	1575	1569	1571	1565
Substring Search - Case sens. [MB/s]	840	832	828	826	822
Substring Search - Case insens. [MB/s]	159	157	157	156	156
Read Bandwidth [MB/s]	18440	17309	17240	17241	17181
Write Bandwidth [MB/s]	18902	17410	17320	17320	17258
Copy Bandwidth [MB/s]	11564	11014	10986	10987	10952
<b>Aplikačné testy</b>					
WinRar 3.7 [m:ss]	1:58	2:19	2:21	2:27	2:22
SuperPI 8M [m:ss]	1:22	1:33	1:37	1:39	1:41
Windows Encoder [čas]	7:38	7:53	7:54	8:14	8:01
Cena: 2 x 1 GB KIT - vrátane DPH	18 899		6 128	asi 14 400	12 000
Zapožičal	WESTech Slovakia		BGS Levi	Qimonda	Kingston

lejšia než DDR2. Škoda, že nebolo možné otestovať plnú rýchlosť pri zachovaní rovnakej FSB ako v ostatných testoch, bolo by zaujímavé vidieť výkonový zisk z čistého zvýšenia frekvencie RAM pri zhoršení časovania. Ako vidíte z výsledkov, kvalita operačnej pamäte veľmi neovplyvňuje na herný výkon, tu skôr záleží na kapacite pamäte v PC. Špeciálne to platí o nových tituloch, ako napríklad Supreme Commander, kde by sme za minimum volili kapaci-

tu aspoň 2 GB. Aplikačné testy však už ukazujú, že pri dlhodobších úlohách zafažujúcich procesor na 100 % je vplyv pamäte badateľný, a tak otázkou ostáva len to, ako veľmi je pre vás daný rozdiel dôležitý, teda či ste ochotní priplácať za kvalitnejšiu pamäť pre dokončenie úlohy v čase kratšom o niekoľko percent. Ceny DDR3 pre bežného používateľa nie sú momentálne práve nízke. Je síce pravda, že klesajú rýchlejšie, než sme predpokladali, ale tie



Moduly Project X budú okrem výkonu obohatovať skrinku aj dizajnov – svojím masívnym chladičom

najrýchlejšie pamäte sú stále mimo dosahu. Za ich cenu by totiž človek mohol dostať rovnakú kapacitu pomalších modulov plus by mu z rozpočtu zvýšila suma na lepšie GPU či CPU. A tie by mali už na výkon podstatne väčší vplyv.

Z predošlých riadkov je náš názor zrejme dostatočne jasný – štandard DDR3 je síce jasne technologicky aj výkonovo navrchu, ale z hľadiska pomeru ceny (či skôr príplatku v porovnaní s DDR2) a nárastu výkonu oproti DDR2 je výhodnosť DDR3 otázná. A keďže vďaka Intelu a jeho čipovej súprave P35 máme na výber, či používať DDR3 alebo ostať pri DDR2, asi je výhodnejšie ponechať si skôr zakúpené moduly DDR2. Pokiaľ však potrebujete mať v PC to najlepšie a vždy to najvýkonnejšie, sú pre vás moduly Super Talent zaujímavé. Je to investícia do budúcnosti. Okrem testovaných modulov pripravuje Super Talent aj predaj modulov s označením Project X – tie by mali byť ešte o niečo výkonnejšie, teda nižšia latencia, vyššie frekvencie, ale za extrémne ceny. V čase finalizácie tohto článku boli v príprave modely DDR3-1600 s 7-6-6-18, výkonnejší zvládne dokonca DDR-1800 7-7-7-21. Rátajte však s dvojnásobnou cenou oproti modulom Kingston či Qimonda.