



Test: 7× lacné SSD s kapacitou 240 GB

Ceny SSD nezadržateľne klesajú, čo nás nenechalo chladnými a vzájomne sme porovnali najatraktívnejšie modely z najnižšej kategórie, ktoré sa zmestili do 70 eur.

» Najväčšie lákadlo je podstatne vyšší výkon, než ponúkajú platňové disky. Daňou zaň je však nepriaznivá cena za jeden gigabajt. No nie vždy ide o výrazne rozdiely, tie prichádzajú až s vysokými kapacitami. Každopádne v dobe cloudu a dobre dostupných sieťových úložísk je na zváženie, či potrebujete interne v počítači terabajty miesta a nezaobídete sa so 480 či možno „iba“ s 240 GB dostupného úložného priestoru – takúto výbavu považujeme pri SSD aktuálne za komplexne najzaujímavejšiu. Cenovo je dokonca už tak nízko, že pomaly dorovnáva 250-gigabajtové HDD.

Veľký strašák poletujúci okolo SSD je orientačný, vopred stanovený počet prepisovacích cyklov. Je síce obmedzený, ale obavy, že by ste trpeli nejakým nedostatkom, sú zbytočné a prakticky nemusíte na nič striehnuť, pokojne tento fakt vypustite z hlavy. Na lepšiu predstavu: za predpokladu, že by ste denne uložili 100 GB, budú i bežné pamäťové čipy s nižšou životnosťou, teda MLC a TLC s viacúrovňovými bunkami, fungovať v priemere viac ako desať rokov. A za ten čas vymeníte svoju zostavu minimálne dvakrát.

Navyše podpora príkazu TRIM je už neoddeliteľná súčasť tak na hardvérovej (SSD), ako i softvérovej úrovni (OS). Jeho funkciou je sprostredkovať optimálnu komunikáciu medzi radičom a operačným systémom, čo zamedzuje nadmerné opotrebovávanie zbytočnou, chaotickou aktivitou. Tá sa týka už iba skutočne starých SSD, ktoré dnes už nezoženiete azda ani v bazári.

Pre zaujímavosť, mimoriadne dlhú životnosť majú pamäte SLC pracujúce iba s dvoma úrovňami napätia, na jednu ich bunku pripadá jediný bit. Vykúpené sú však niekoľkonásobne vyššou cenou a v obchodoch sa s nimi bežne

nestretnete. Do domácich počítačov však zmysel nemajú, určené sú do profesionálneho segmentu.

SSD majú tri kľúčové súčasti: radič, pamäťové čipy a cache. Tie na úspech SSD musia spolu perfektne ladiť. Situácia na trhu je pomerne pestrá, samostatných výrobcov týchto komponentov je niekoľko a dajú sa medzi sebou pekne kombinovať, čo výrobcovia SSD využívajú plnými dúškami. Ani v tomto teste nenájdete dvakrát zhodu v osadení. Správna optimalizácia je mimoriadne dôležitá, pokiaľ si radič komunikujúci so zbernicou adekvátne neporadí s interpretáciou tečúcich dát, je brzdou celého SSD. A to isté platí opačne. Ani špičkový radič nie je popri pomalých pamätiach platný viac než mŕtvemu zimník.

Pretože SSD na rozdiel od HDD vynechávajú mechanickú cestu k dátam, všeobecne dosahujú výrazne nižšie časy a reakčná doba a následná komunikácia s operačnou pamäťou je blesková. Aj z tohto dôvodu sú bootovanie operačného systému a inicializácia programov citeľne rýchlejšie. Dôležité sú i prenosové rýchlosti, predovšetkým malých súborov, s ktorými pracuje operačný systém.

Nami vybrané modely majú slúžiť ako lacná náhrada za pomalé rotačné disky. Ambície priblížiť sa k hraničným 6 Gb/s teda nemajú a takto sa na ne i pozeráme. Za cieľ si dávajú pri čo najnižšej cene ponúknuť čo najvyšší výkon. Všetky modely majú rozhranie SATA III, formát 2,5" a hrúbku 7 mm, čím je zabezpečená kompatibilita i s mobilnými zariadeniami. K Adata SP550, Crucial BX200 a SanDisk Ultra II dostanete i rozširujúcu nalepovaciu podložku na 9,5 mm. Nič viac v rámci štandardného príslušenstva nečakajte. Kingston V300 si možno za-

kúpiť za príplatok 10 eur i vo variante Upgrade kit, s ktorým získate hlavne montážnu konzolu do 3,5" pozície, externý box a CD s klonovacím softvérom Acronis True Image HD.

Ako testujeme

V meraniach sme pomocou softvérového nástroja ATTO sledovali prácu s rôznymi veľkosťami dátových blokov – od najmenších postupne k väčším. V populárnom benchmarku AS SSD nás ďalej zaujímali rýchlosti sekvenčného čítania/zápisu (v tabuľke heslovite označené Č/Z), ako aj prístupová doba. Tú sme zaznamenali i v HD Tune na blokoch s veľkosťou 512 B a 1 MB s náhodným prístupom. Stopky bežali i pri kopírovaní v troch režimoch: ISO, Program a Game. O sekundy išlo aj v praktických testoch PC Marku, vytvárajúcich simulácie z hier či rozšírených editorov Adobe a kancelárskeho balíka Microsoftu.

Testovacou zostavou je platforma Intel – základná doska Gigabyte Phoenix s čipovou súpravou B150, procesor Pentium G4400, 8 GB DDR4 (2133 MHz/CL15) a na systémovom SSD Kingston Savage je Windows 7 (64-bit.). Testované SSD boli počas meraní prázdne.

Keďže opakovateľnosť meraní po jedinom testovaní nebola uspokojujúca a poradím môže zamiešať i chyba merania, všetky testy sa s ohľadom na maximalizáciu presnosti vykonali trikrát a v tabuľke nájdete ich spriemerované výsledky. Databáza neobsahuje žiadne parametre udávané výrobcom, ale iba naše vlastné výstupy. Farebne sú rozlíšené najlepšie (zelené) a najhoršie (červené) hodnoty.

Charakteristika, hodnotenie a verdikt

Musíme poznamenať, že každé z testovaných SSD je citeľne rýchlejšie než tradičný platňový disk. Keď ich však porovnáme medzi sebou, vzájomné rozdiely nie sú (minimálne pri tých lepších) zásadné. No všetky majú nejaké špecifiká.

Adata SP550 používa radič, ktorý ako prvý podporoval pamäte TLC – Silicon Motion SM2256. Zároveň prichádza s pokročilejším algoritmom ECC, chyby opravuje pomocou LDPC (low density parity check).

Výsledky testov v PC Marku 8 sú dobré.

V čiastkových testoch však už tak úžasne neobstál. Použité pamäte z dielne SK Hynix sú evidentne pomalšie než (takisto 16-nanometrové) TLC od Micronu v Crucial BX200. Obe SSD spája rovnaký radič, ibaže SP550 má pomalší zápis – najpomalší v teste, najmä pri menších blokoch dát, pri väčších už konkurenciu dobieha a z priemeru výrazne nevybočuje. Sekvenčný zápis v AS SSD však stále na 510 MB/s, udávaných v parametroch, nedosahuje. Reakčná doba náhodného prístupu k najmenším, 512-bajtovým súborom je však vynikajúca pri čítaní i zápise.

Už spomínaný **Crucial BX200** sa teší z pomerne rýchlych pamätí. Tie sú však už v zostave iba štyroch modulov – menší počet vo všeobecnosti znamená degradáciu výkonu, pretože na jeden čip pripadá vyššia záťaž, než keby ich bolo násobne. To do istej miery kompenzuje prítomnosť rýchlej cache SLC. V momente jej zaplnenia sa však výkon prepadáva zhruba na úroveň HDD s 5400 ot./min. Za ideálnych podmienok si nepočína vôbec zle a drží sa vo všetkých disciplínach vyrovnané.

Na pomyselnom chvoste skončil **Kingston V300**. Ako jediný používa radič SandForce, ktorý v minulosti neoplýval prílišnou spoľahlivosťou, v prípade Kingstonu je však z tejto stránky všetko v poriadku. Novšie SSD s ním už každopádne veľmi nepočítajú, V300 patrí k služobne starším. V zapisovaní komprimovaných



dát ťahá za kratší koniec a pomaly je aj pri čítaní blokov s dĺžkou 4 kB. Tento modelový rad je neslávne známy tým, že sa i v novších revíziách objavili pomalšie pamäte, než mali predchodcovia. Zistiť, aké sú vnútri dnes, sa nám pre netradične nedobytý uzáver s bezpečnostným torxom nepodarilo.

OCZ Trion 150 je v ponuke SSD horúca novinka. Po bankrote spoločnosti OCZ z konca roka 2013 všetky aktíva firmy odkúpila Toshiba a osadenie SSD je plne v jej réžii. V porovnaní so staršou stovkou sa radič nezmenil, výrobný proces buniek je zmenšený z 19 na 15 nm. S výnimkou slabších výsledkov v PCM si počína výborne. V zápise väčších než úplne malých súborov exceluje, rovnako aj prístupovou dobou. Pod kapotou sa skrýva PCB osadené obojstranne až 16 pamäťovými čipmi. Záťaž je tak rozložená pekne.

Patriot Blast a **Silicon Power S60** sú si veľmi podobné. Spája ich spoločný radič Phison S10 i NAND MLC – ibaže zatiaľ čo tie v Patriote majú 16 nm, v SP sú zrejme kapacitne menšie 19-nanometrové čipy a je ich dvakrát toľko. Použitá

cache SDRAM DDR3L s CL11 je od firmy Nanya a má veľkosť 128 MB. Tieto SSD v testoch dopadli nadmieru dobre, v celom spektre si stabilne držia výkon a obzvlášť vynikajú v rýchlosti čítania. Silicon Power je o niečo lepší, Patriot je zase o kúsok lacnejší a predovšetkým na našom trhu dostupnejší.

Na záver sme si nechali to najlepšie – **SanDisk**. Ten ako jediný spĺňa naše vstupné kritériá hneď s dvoma modelmi, okrem nižšieho radu Plus sa dá do 70 eur kúpiť aj **Ultra II**. Ukázalo sa, že chválospevy okolo nCache 2.0 neboli iba marketingového rázu a optimalizácia do podnikového prostredia naozaj funguje. Najlepšie potvrdenie je víťazstvo v PC Marku. V ostatných testoch síce prvenstvám nepozbieral (s výnimkou sekvenčného zápisu), no vždy bol víťazom v päťach a vo všetkých disciplínach podával vyrovnané výsledky bez významných prepádov. V červených číslach je iba náhodný prístup k čítaniu blokov so šírkou 1 MB, ten je však v rámci rozumných hraníc a za výraznú slabinu to nepovažujeme. Pozoruhodné je, že ide o najľahšie SSD z testu. To najmä vďaka skutočne minimalistickému PCB s hmotnosťou iba 10 gramov.

Pri ziadnom SSD sme nezaznamenali známky nestability či nadmerného zahrievania. No minimálne v prípade Adata, Crucialu a Kingstonu interný snímač nie je poriadne skalibrovaný a hodnoty tesne pod úrovňou teploty okolia nezodpovedajú skutočnosti.

» LUBOMÍR SAMÁK

PREHĽAD	Adata SP550	Crucial BX200	Kingston V300	OCZ Trion 150	Patriot Blast	SanDisk Ultra II	Silicon Power S60
Cena	66 eur	66 eur	70 eur	68 eur	67 eur	70 eur	70 eur
Zapožičal	Adata	Agem	PCmania	PCmania	Patriot	Hama	Silicon Power
Použitý radič	Silicon Motion 2256	Silicon Motion 2256	SandForce 2281	Toshiba TC58	Phison S10	Marvell 88SS9190	Phison S10
Typ pamäte NAND a vyr. proces	TLC (16 nm)	TLC (16 nm)	MLC (19 nm)	TLC (15 nm)	MLC (16 nm)	TLC (19 nm)	MLC (19 nm)
Hmotnosť	52 g	43 g	57 g	61 g	44 g	37 g	46 g
SUMÁR TESTOV							
PC Mark 8 – Adobe PS light	114,4 s	114,7 s	116,6 s	114,8 s	114,6 s	114,7 s	115,6 s
PC Mark 8 – Adobe PS heavy	367,9 s	389,9 s	367,3 s	374,9 s	367,5 s	365,7 s	361,5 s
PC Mark 8 – Microsoft Word	28,4 s	28,5 s	28,7 s	28,5 s	28,6 s	28,6 s	28,5 s
PC Mark 8 – Microsoft Excel	9,3 s	9,3 s	9,4 s	9,4 s	9,4 s	9,3 s	9,4 s
PC Mark 8 – MS PowerPoint	9,5 s	9,3 s	9,3 s	9,4 s	9,4 s	9,3 s	9,4 s
PC Mark 8 – Battlefield 3	134,6 s	134,5 s	134,7 s	135,6 s	135,1 s	134,2 s	134,4 s
PC Mark 8 – priepustnosť	208,03 MB/s	191,61 MB/s	192,61 MB/s	177,02 MB/s	183,14 MB/s	210,44 MB/s	201,48 MB/s
PC Mark 8 – celkové skóre	4918	4891	4897	4882	4889	4926	4901
HD Tune – náh. prís., 512 B, Č/Z	0,050/0,020 ms	0,047/0,039 ms	0,046/0,045 ms	0,152/0,025 ms	0,173/0,026 ms	0,111/0,034 ms	0,108/0,026 ms
HD Tune – náh. prís., 1 MB, Č/Z	2,463/2,326 ms	2,643/2,545 ms	2,286/2,266 ms	2,478/2,271 ms	2,856/2,333 ms	3,038/2,30 ms	2,443/2,248 ms
AS SSD – prístupová doba, Č/Z	0,033/0,060 ms	0,033/0,105 ms	0,116/0,320 ms	0,027/0,028 ms	0,153/0,030 ms	0,039/0,040 ms	0,125/0,036 ms
AS SSD – copy, režim ISO	2,87 s	3,13 s	3,79 s	2,91 s	3,25 s	2,91 s	3,43 s
AS SSD – copy, režim Program	7,89 s	10,19 s	7,16 s	7,73 s	8,67 s	8,96 s	7,57 s
AS SSD – copy, režim Game	6,76 s	5,06 s	7,01 s	5,21 s	5,62 s	5,77 s	5,7 s
AS SSD – sekvenčné Č/Z	494/448 MB/s	493/419 MB/s	482/250 MB/s	498/445 MB/s	490/426 MB/s	492/455 MB/s	501/411 MB/s
ATTO – transfer, 512 B, Č/Z	41,9/22,7 MB/s	29,4/45,8 MB/s	21,9/19,4 MB/s	54,6/25,4 MB/s	57,7/24,1 MB/s	52,2/41,6 MB/s	25,8/20,7 MB/s
ATTO – transfer, 4 kB, Č/Z	289/49,6 MB/s	258/247 MB/s	168/278 MB/s	383/301 MB/s	388/297 MB/s	372/224 MB/s	386/302 MB/s
ATTO – transfer, 64 kB, Č/Z	541/381 MB/s	534/467 MB/s	341/501 MB/s	552/520 MB/s	558/491 MB/s	552/503 MB/s	551/461 MB/s
ATTO – transfer, 1 MB, Č/Z	561/473 MB/s	557/495 MB/s	539/530 MB/s	560/536 MB/s	565/502 MB/s	554/507 MB/s	565/464 MB/s
ATTO – transfer, 64 MB, Č/Z	559/445 MB/s	558/497 MB/s	551/529 MB/s	564/535 MB/s	564/502 MB/s	542/506 MB/s	564/461 MB/s

PREHĽAD MODELOV A VÝSLEDKY TESTOV