Pevné disky

Konečně **více místa**

Data na pevné disky zapisují výrobci stále hustěji. Budoucí harddisky mají dokonce obsahovat laser – a zásobu kluzného prostředku.

Text: Manfred Flohr, *autor@chip.cz*

Koncem letošního roku by mohla padnout další magická hranice: pevné disky pro PC pak budou schopny zaznamenat jeden terabajt dat a více. A tím to nekončí – napříště se má kapacita pevných disků nově přicházejících na trh každé dva roky zdvojnásobit. Notebooky, které jsou dnes vybaveny disky s kapacitou až 160 GB, pak budou dodávány s 320GB disky. Avšak pokud výrobci nevymyslí nic nového, už od roku 2010 mohou čekat problémy. Nestačí totiž prostě jenom neustále zmenšovat bity, aby se jich na disk vešlo více. Tzv. superparamagnetický efekt by pak jednou mohl ze zaznamenávání dat udělat loterii. Jsou-li totiž bity na disku příliš malé, mohou svou orientaci spontánně ztrácet. Už při lehkém kolísání teploty v pouzdře disku by pak data sestávající z nul a jedniček mohla být v nejhorším případě i nečitelná.

První krok ke změně technologie už byl učiněn – je jím tzv. perpendikulární (též svislý či kolmý) záznam. Ten je založen na skutečnosti, že uspořádání záznamových bitů kolmo k plotně disku znesnadňuje jejich nechtěné přepólování superparamagnetickým efektem. Kromě toho výrobci se zavedením této techniky také hned své pevné disky vybavili citlivějšími magnetickými cívkami a vylepšenými algoritmy pro načítání dat. Menší bity mají totiž pochopitelně tu nevýhodu, že vytvářejí slabší magnetické pole. Dosud mladý postup lze ještě dále zdokonalovat a je vhodný i pro data zapsaná podstatně hustěji. Dr. Dieter Weller, vedoucí výzkumu v Recording Media Center firmy Seagate v Silicon Valley, počítá s tím, že s touto technikou bude možno dosáhnout záznamové hustoty až 500 gigabitů na čtvereční palec – dnes to je zhruba 130 gigabitů.

Snadnější zápis po nahřátí

Mají-li být v budoucnu data zapisována ještě hustěji, budou zapotřebí především nové materiály – které si ovšem také vyžádají zcela nové zpracování. Například kompozitní slitina železa a platiny (FePt) se zcela určitou chemickou strukturou. Tento tvrdý materiál má zabránit samovolnému přepólování droboučkých magnetů v záznamové vrstvě. Pak by ovšem zápisová hlava, aby byla do vrstvy FePt schopna zaznamenat data, musela vytvářet extrémně silné magnetické pole.

Řešení těchto v podstatě protichůdných požadavků dostalo u firmy Seagate název HAMR: Heat Assisted Magnetic Recording. I nadále se při něm mají data zapisovat na rotující kotouče, avšak podle představ vývojářů přibude do pouzdra pevného disku ještě laser. Jeho úlohou je krátkodobé nahřátí tvrdého materiálu – v takto změkčené záznamové vrstvě se dají bity snáze nastavit a po ochlazení jsou také stabilnější.

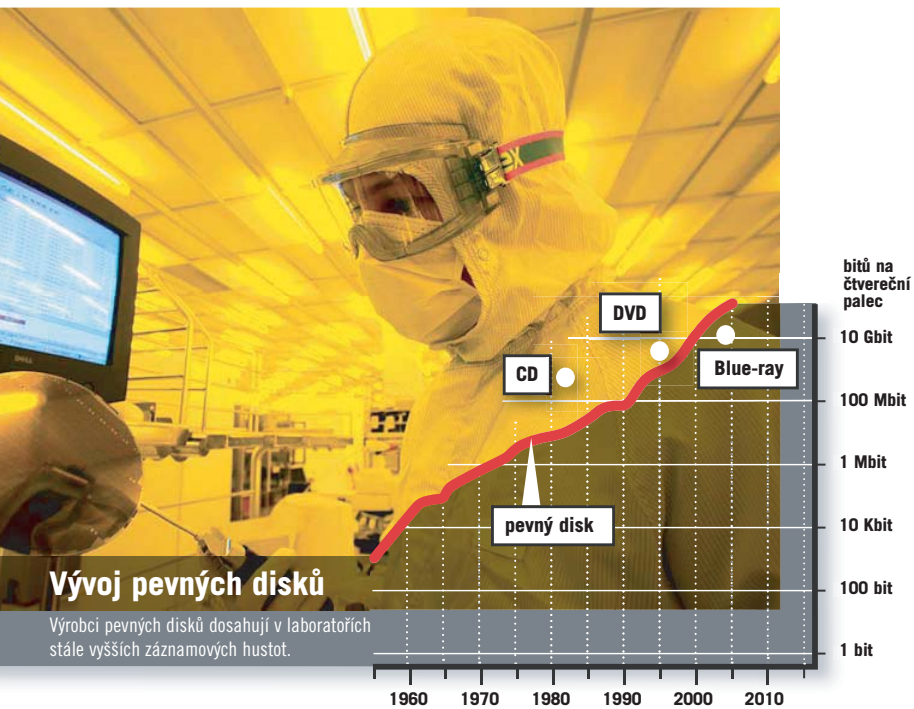
Kombinace magnetické hlavy a laseru však není žádnou novinkou. Magnetooptické paměti tímto způsobem popisují záznamová média již dlouho. Ale u pevného disku tento tandem pracuje trochu jinak. „V technice HAMR tvoří magnetická hlava a laser jedinou jednotku," prozrazuje Weller. V blízkosti zápisové hlavy vytvoří laser v záznamové vrstvě maličkou horkou plošku, v níž pak spolupůsobí magnetické pole a teplota.

Magnetooptické přístroje pracují se dvěma oddělenými hlavami. U nich je také před zápisem nutný zvláštní mazací cyklus, který médium inicializuje. Na provedení obojího v jednom průchodu nejsou MO zařízení dostatečně rychlá. A zatímco zde laser a magnetická hlava pracují na různých stranách média, u HAMR jsou obě komponenty na téže straně.

Spolu se zvýšením rychlosti se technikům také podařilo miniaturizovat cívku magnetické hlavy. Ta je teď při rozměru už jen cca 100 nm pětkrát menší než cívky magnetooptických mechanik a její velikost je tak řádově srovnatelná s průměrem terčíku vytvořeného laserovým paprskem.

Laboratorní vzorky s technikou HAMR pracují ve výzkumném středisku Seagate v Pittsburghu už dnes. Současným pevným diskům se však příliš nepodobají. Dosahují sice záznamových hustot vesměs ležících nad možnostmi dnešních harddisků, nejsou však zabudovány v obvyklých pouzdrech. Prozatím totiž rotují jen v testovacích stojanech, v nichž je zároveň možno experimentovat s materiálem.

Potřebné spojení železa a platiny není snadné vyrobit – zvláště pak tehdy, má-li být povrch segmentován do nejjemnějších struktur. Na pevných ➔



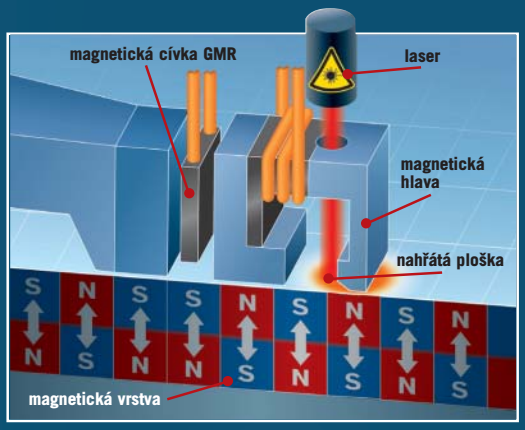
Vývoj pevných disků

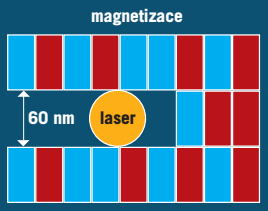
Výrobci pevných disků dosahují v laboratořích stále vyšších záznamových hustot.

Spousta zábavy: Pro mobilní přístroje jako Video iPod chystá Seagate pevný disk o kapacitě 120 GB ve zvláště robustním provedení.

HAMR – TANDEM LASERU A MAGNETICKÉ CÍVKY

Označení Heat Assisted Magnetic Recording vlastně říká vše. Laser, umístěný přímo v magnetické hlavě, podporuje systém pevného disku při přepólování bitů. Díky bodovému nahřívání laserem je možno pro záznamovou vrstvu použít tvrdší materiály, jako například slitinu železa a platiny (FePt). Pak je v ní možno paměťové bity ukládat stabilněji.





Menší bity Aby technika HAMR fungovala, musí se magnetická hlava a laserový paprsek setkat na plošce o průměru cca 60 nanometrů.

discích budoucnosti totiž mají být místa pro každý jednotlivý bit předem přesně vyhrazena. V současnosti se každý bit na pevném disku skládá z přibližně stovky „jadérek“ v záznamové vrstvě. Je-li jich přitom o několik více či méně, nehraje roli. Avšak čím menší budou tyto struktury, tím důležitější zde bude přesnost. U FePt disků tvoří „bitovou buňku“ už jen maximálně 50 jadérek. Aby se dalo dosáhnout záznamových hustot v řádu terabitů na čtvereční palec, musí být tyto částečky velké nejvýše pět nanometrů a všechny musí mít stejnou velikost.

Technologie, která by takový povrch dokázala vyrobit, však zatím neexistuje. Jednou z možností by sice byly metody známé z výroby čipů, avšak Dieter Weller favorizuje „samoorganizaci“, tj. chemické postupy, při nichž potřebné uspořádání částeček vzniká automaticky. Teoreticky by pak byly uskutečnitelné hustoty 40 až 50 terabitů na čtvereční palec, tvrdí Weller. Což v hrubém odhadu znamená, že bychom se mohli dočkat disků o kapacitách i 150 terabajtů. Než ovšem budou technologie tak daleko, uplynou ještě desítky let.

Pevné disky se samy opraví

Úspěšné zmagnetování stále se zmenšujících částeček vyžaduje také menší odstup hlavy od povrchu disku. Tato vzdálenost v současné době obnáší právě pět nanometrů (miliontin milimetru). Už brzy se však má zmenšit na pouhé dva až tři nanometry, se speciální ochrannou vrstvou na jeden nm. Zároveň chtějí výrobci zrychlit rotaci disků až na 15 000 otáček za minutu.

Pro ochranu citlivé magnetické vrstvy vyvinula firma Fujitsu materiál, který má podobné vlastnosti jako teflon. Seagate považuje za myslitelné použití plynů, například helia, jako ochrany proti korozi uvnitř pouzdra pevného disku. Vedle toho si Američané nechali patentovat techniku, při níž pevný disk obsahuje zásobník kluzného prostředku. „Mazání“ přitom obstarávají uhlíkové nanotrubičky. Dojde-li k poškození povrchu disku, ať už dotykem hlavy, nebo přehřátím, dokáže se povrch uhlíkovými částečkami ze zásobníku sám opravit.

Pro nasazení v mobilních přístrojích, jako jsou notebooky nebo přehrávače MP3, jsou zvláště důležité robustní disky. Například pro Video iPod chce Seagate brzy dodávat 1,8“ pevné disky o kapacitách až 120 GB. O silnou konkurenci se však v této oblasti starají paměti typu Solid State, tedy bez pohyblivých částí. A možná k nim přibude ještě třetí varianta: IBM, HP a Seagate pracují na nových paměťových technologiích bez rotujících ploten, při nichž blok velmi mnoha magnetických hlav čte data z vibrující desky. Kdy však tyto postupy dospějí do stadia výrobní zralosti, to si dnes nikdo netroufá odhadnout. ■ ■ ■

ODKAZY

Technologie Seagate:
www.seagate.com/newsinfo/newsroom/papers/D2c25.html
Laboratoře Fujitsu:
http://jp.fujitsu.com/group/labs