

Bartosz Szreder
Informatyka, I rok @ MIM UW

Nowoczesne nośniki danych, albo "Co w dysku trzeszczy?"

1. Jak jest dzisiaj, czyli najpopularniejsze nośniki danych w pigułce.

Pojemność dysku twardego dostępnego w przeciętnym sklepie komputerowym waha się od 80 GB do 750 GB, z naciskiem na wartości w okolicach 250 GB. Co więcej - im pojemniejszy dysk, tym mniej płacimy w przeliczeniu na jednostkę pojemności. Ograniczenia fizycznej budowy dysków powodują, że od kilku lat zdecydowana ich większość "kręci się" z prędkością 7.200 obrotów na minutę. Lepsze modele osiągają 10.800 obrotów, zaś dyski serwerowe nawet 15.000 obrotów. Mimo wszystko na tym polu postęp technologiczny jest nikły, jednakże modernizacja pewnych technik odczytu danych z talerza magnetycznego (tzw. odczyt prostopadły) umożliwiła podniesienie szybkości wymiany danych z dyskiem twardym do poziomu 100 MB/s (dla przeciętnego dysku) czy nawet 300 MB/s (dla tych z "górną półką"). Ciekawostka: najczęstszą przyczyną awarii dysku twardego jest zawodność ich części mechanicznych, a nie uszkodzenie powierzchni talerza magnetycznego.

Trochę słabiej sytuacja ma się w dziedzinie napędów CD/DVD. Pomimo niebywałego potaniaenia czytników DVD, nadal powszechniejsze jest wykorzystywanie zwykłych płyt kompaktowych do przenoszenia i archiwizowania danych. Z własnej obserwacji wnioskuję, iż pojemność pojedynczej płyty DVD jest za duża (sic!) na skuteczne wykorzystanie przez przeciętnego użytkownika komputerowego. Ponadto wciąż wysoka cena płyt wielokrotnego zapisu oraz czas potrzebny na wypalenie takiej płyty zniechęca użytkowników do powszechnego korzystania z tego rodzaju nośnika. Także i czas dostępu do danych, o ile konkurencyjny z płytami kompaktowymi, nie wytrzymuje konkurencji ze strony dysków twardech.

Coraz tańsza staje się pamięć typu NVRAM (Non-Volatile Random Access Memory), a konkretnie jeden jej typ - Flash RAM, stosowany powszechnie w pendrive'ach czy odtwarzaczach mp3. Pamięć Flash ma ogromne zalety i nie mniejsze wady, które powodują, iż nie może ona trafić do użytku na masową skalę. Mianowicie o ile czas odczytu z kostki pamięci jest błyskawiczny, o tyle zapis jest bardzo wolny. Ponadto żywotność pamięci jest ograniczona - większość komercyjnie dostępnych kostek mają zagwarantowaną żywotność na poziomie miliona cykli zapisu. Wiele jeszcze czasu upłynie, zanim Flash RAM będzie mógł dorównać ceną i żywotnością dyskom twardym, a te mogą do tej pory zostać zastąpione przez bardziej rewolucyjne nośniki.

Podsumowując, przez ostatnią dekadę głównie rozwijane są istniejące technologie, opierające się na zapisie danych na magnetycznych talerzach (dyski twarde) lub (w dużym uogólnieniu) wypalaniu laserem mikrootworów w kawałkach plastiku (CD i DVD). Standard DVD wbrew oczekiwaniom nie wyparł płyt kompaktowych, tak jak spodziewano się tego po całkowitym niemal wyeliminowaniu dyskietek magnetycznych przez CD-ROM. Tymczasem ograniczenia materii coraz nieuchronniej dają o sobie znać i wymuszają szukanie nowych pomysłów na rozwój nośników danych; dyski twarde mogą bardzo niedługo zderzyć się z granicą prawa Moore'a (wobec dysków) i nie będzie to miękkie odbicie.

2. Jak ma być, czyli pamięć przechodzi w trzeci wymiar.

Niezwykle interesujący wydaje się pomysł tzw. pamięci holograficznej. Cytując za angielską Wikipedią: *pamięć holograficzna to technika przechowywania informacji w dużej gęstości wewnątrz kryształów lub fotopolimerów*. Nośniki holograficzne mają służyć do przechowywania danych nie tylko na powierzchni, ale także w objętości nośnika. Efekt taki można uzyskać na kilka sposobów, np. poprzez obrót nośnika względem wiązki laserowej czynnika albo zmiana fazy i długości fali światła laserowego.

Perspektywy wykorzystania pamięci holograficznej przyprawiają o zawrót głowy - doskonała pamięć holograficzna wykonana w technologii czerwonego lasera helowo-neonowego mogłaby przechowywać 4 gigabity danych w każdym milimetrze sześciennym nośnika! W praktyce ta pojemność byłaby mocno ograniczona przez uwzględnienie ograniczeń optyki służącej do odczytu oraz potrzebę dodania korekcji błędów. Należy jednak pamiętać, że to dopiero początek tej technologii. Zapewne myśli naukowców szybko zaczną krążyć w kierunku zastosowania lasera niebieskiego czy nawet ultrafioletowego. Doprowadziłoby to do kilkukrotnego zwielokrotnienia gęstości zapisu danych.

Dyski holograficzne będą w założeniu mieć pojemność od 300 GB do 3.9 TB przy najwyższej prędkości transferu danych na poziomie 1 gigabit/sekunda. Oznaczałoby to np. możliwość skopiowania dobrej jakości filmu DVD w czasie krótszym, niż pół minuty.

Ciekawostki z angielskiej Wikipedii:

- Szacuje się, że amerykańska Biblioteka Kongresu, jedna z największych bibliotek na świecie, zawiera ok. 20 TB danych w przeliczeniu na elektroniczne pliki tekstowe. Bez uwzględnienia grafik znajdujących się w książkach, cała biblioteka mogłaby się zmieścić na ok. 6 takich płytach.
- Zdjęcia satelitarne obszarów lądowych Ziemi w rozdzielczości 15 metrów i 32-bitowej paletce kolorów (w podobnej rozdzielczości zdjęcia posiada serwis Google Earth dla niezaludnionych terenów) zajęłyby trochę ponad 2 TB.
- Na holograficznej płycie o pojemności 3.9 TB zmieściłoby się także całkiem sporo filmów. Obraz video skompresowany kodekiem MPEG4 ASP miałby (w przeliczeniu na czas trwania) długość od 4.600 do 11.900 godzin (w zależności od jakości obrazu). Dla porównania, przyjmując, że rok ma 365 dni, mamy 8760 godzin w jednym tylko roku.
- Tym ciekawiej wygląda przedstawienie długości trwania zapisu dźwięku typowego dla transmisji satelitarnych - w 3.9 TB zmieściłoby się ponad 26.5 roku nieprzerwanego dźwięku stereo!

Zbierając swoją szczękę z podłogi trafilęm na kolejną ciekawostkę rodem z powieści science-fiction. Mianowicie trwają prace nad hybrydą płyty DVD z materiałem organicznym. Nośnik DVD pokryty specjalnym białkiem światłoczułym miałby umożliwiać przechowywanie nawet 50 TB danych. Pomysł jest niezwykle interesujący, jednak na razie niczego nie wiadomo na temat spodziewanych prędkości transferu danych. Kto wie, może aby posłuchać sobie muzyki z płyty trzeba będzie niedługo dostarczać komputerowi nie tylko energii elektrycznej, ale i biologicznych odżywek?

Pytanie tylko, co szary użytkownik zrobi z taką ilością przestrzeni...