

Darek Grała (daromiszczu)  
MIMUW

## Nośniki danych

### WSTĘP

Ludzkość od zawsze potrzebowała sposobu na zapisanie tworzonych przez siebie danych, począwszy od glinianych tabliczek, zawsze liczyła się trwałość, cena, pojemność (a właściwie ilość informacji jaka można przechować w jednostce masy/objętości). Wbrew temu co się mogło wydawać, słynne 640 KB nie każdemu wystarczy, wraz z rozwojem technologii wzrosły także zapotrzebowania na pojemność nośników danych, ze względu na dążenie do otrzymania jak najwyższej jakości filmów, dźwięku i obrazu.

### PRZYSZŁOŚĆ - HOLOGRAFIA

Pragnąłbym się skupić na technologii która może odmienić świat nośników danych na poziomie porównywalnym do zamiany dyskietek na płyty CD, a mianowicie na zapisie holograficznym. Idea jest prosta, w przypadku większości współczesnych nośników informacje zapisywane są tylko na powierzchni, holografia polega na wykorzystaniu całej trójwymiarowej przestrzeni. Pomysł nie nowy, narodził się około 40 lat temu, ale to dopiero rozwój technologii laserowej za sprawą DVD i detektorów CMOS wykorzystywanych w aparatach cyfrowych w ostatnich latach umożliwia wdrożenie jej w życie.

### ZASADA DZIAŁANIA

Układ zapisująco-odczytujący składa się z dwóch wiązek laserowych padających na nośnik pamięciowy. Ich przecięcie powoduje stabilne zmiany fizyczne bądź chemiczne w nośniku. Podczas odczytu, reakcja wiązki referencyjnej z materiałem odtwarza wiązkę danych która może być odczytana przez matryce detektorów. Nośnikiem może być obracający się polimerowy dysk albo optycznie czuły kryształ. Obecnie najczęściej wykorzystywany jest kryształ niobianu litu. Kluczem do sprawienia by zapis holograficzny rzeczywiście działał jest wiązka sygnałowa która jest kierowana na kryształ w celu odczytu strony z danymi. Jej kąt nachylenia musi dokładnie zgadzać się z oryginalnym kątem nachylenia wiązki referencyjnej. Różnica rzędu tysięcznej części milimetra powoduje błąd odczytu danych. Z drugiej strony nośnik nie jest podzielony na ścieżki lecz na całe strony, dzięki czemu oferuje niespotykane dotąd czasy dostępu. Ze względu na brak części mechanicznych, zapis holograficzny jest znacznie bardziej niezawodny niż istniejące dyski twarde. Czas żywotności szacuje się na 50 lat.

### OSIĄGI

Warto zapoznać się z niektórymi wynikami osiągniętymi przez naukowców w dziedzinie pamięci holograficznych. W 1995 roku na California Institute of Technology uzyskano gęstość zapisu 10 bitów na 1 mikrometr dla dysku o powierzchni zwykłego krążka CD, lecz o grubości zaledwie 100 mikrometrów. Jeżeli zwiększy się grubość materiału holograficznego na przykład do 1 mm, to gęstość

zapisu powinna osiągnąć wartość 100 bitów na mikrometr kwadratowy. Taki dysk holograficzny byłby identyczny rozmiarami z dzisiejszymi płytami CD, lecz oferowałby pojemność rzędu 65 GB.

Kolejnym nie mniej spektakularnym osiągnięciem są rezultaty prac naukowców wydziału fizyki University of Oregon. W kryształach o nazwie Tm<sup>+</sup>:YAG podczas zapisywania 1760-bitowej sekwencji z szybkością 20 Mbit/s osiągnięto gęstość około 8 Gbit/cm<sup>2</sup> kwadratowy zaś transfer danych z zapisanego już nośnika określono na poziomie 1 Gbit/s.

IBM zaprezentowało kryształ wielkości kostki cukru zdolny pomieścić 1 TB danych, przy przepustowości rzędu biliona bitów na sekundę. Aktualnie trwają prace nad rozwinięciem nadpiszalnej formy zapisu holograficznego.

Oczywiście tak dobre rezultaty są możliwe jedynie w warunkach dalekich od domowych, ale trzeba przyznać że technologia jest niezwykle obiecująca.

Najszybszy działający poza laboratorium dysk holograficzny został zaprezentowany na CES 2006, oferował 300 GB pojemności, a więc zdecydowanie więcej niż blue-ray'owe 50GB.

## **ZASTOSOWANIA**

Uważa się że holografia znajdzie najszersze zastosowania w archiwach i bibliotekach gdzie ogromne ilości danych muszą być trwale zapisywane, a koszt ich przechowywania powinien być jak najmniejszy. Miejmy jednak nadzieję że i my, w domowych komputerach i małych przenośnych urządzeniach będziemy mogli korzystać z tej technologii.