

PAMIĘCI OPTYCZNE

Spis treści

CD-ROM	1
KLASYFIKACJA I TECHNOLOGIA PŁYT CD	2
DVD	3
BLU-RAY	5
Porównanie BLU-RAY z poprzednimi technologiami.....	5

CD-ROM

Dyski CD-ROM są tłoczone w specjalnej prasie, podobnie jak tradycyjne płyty gramofonowe. W ich przypadku matryca jest jednak wykonana ze szkła, a nie z metalu. Na sprasowanej poliwęglanowej warstwie nośnika tworzone są miniaturowe zagłębienia o wielkości tysięcznych milimetra. Kiedy promień lasera trafia na gładką powierzchnię dysku (tzw. land, czyli pole), odbija się od niej i wraca do lasera, a dokładniej do fotodiody. Wówczas zostaje zamieniony w impuls elektryczny. Gdy zaś strumień padnie na zagłębienie w płycie (tzw. pit, czyli dół), światło nie wraca do diody i sygnał elektryczny nie powstaje. Przypomnijmy, że dane komputerowe są zapisywane w postaci zer i jedynek. Regularny ciąg występujących na przemian po sobie obu typów miejsc (raz pole, raz dół) oznacza wartość zero. Wartość jeden traktowana jest jako odstępstwo od tego i zostaje zinterpretowana, gdy na dysku pojawi się ciąg pól lub zagłębień.

W jaki sposób dane są zapisywane?

W przypadku dysków jedno lub wielokrotnego zapisu do zachowywania danych na dyskach używa się specjalnych napędów, tak zwanych nagrywarek CD-R względnie CD-RW. Urządzenia te są wyposażone w mechanizm dysponujący laserem o zmiennej mocy. W trakcie zapisu danych moc lasera zostaje znacznie zwiększona. Wówczas odpowiednie miejsca warstwy nośnika pod wpływem podwyższonej temperatury są podgrzewane do tego stopnia, że powierzchnia dysku zostaje w właściwy sposób zniekształcona. Warstwa nośnika nie zostaje jednak przepalona na wylot, lecz zmodyfikowana, tak aby podczas odczytu strumień lasera o zmniejszonej mocy odpowiednio się odbijał zależnie od zapisanych w danym miejscu informacji. Wówczas światłoczuły czujnik rejestruje, czy wysyłane światło odbija się, czy nie i zamienia te informacje w dane zrozumiałe dla komputera zera i jedynki.

KLASYFIKACJA I TECHNOLOGIA PŁYT CD

Płyta CD-R

Odmiana płyty kompaktowej, na której można jeden raz zapisać dane (programy, muzykę, filmy) za pomocą nagrywarki CD-R. Po nagraniu taką płytę można odczytać w zwykłym napędzie CD-ROM komputera lub w odtwarzaczu CD (gdy nagrano na płycie CD-R muzykę).

Technologia CD-R

Informacja na płycie zapisywana jest, gdy laser nagrywarki (nagrzewając powierzchnię płyty CD-R do temperatury 250 stopni Celsjusza) wypala na niej tzw. pity. Kolor płyty zależy od rodzaju użytej światłoczułej farby, na którą działa promień lasera i od srebrnego bądź złotego pokrycia dysku, które odbija światło. Używa się dwóch typów farb:

- cyjanowej (kolor niebieski) lub
- jaśniejszej ftaalocyjanowej (efekt krążka w kolorze zielonym otrzymuje się, gdy niebieska farba zostanie przykryta złotą warstwą odbijającą).

Ten drugi rodzaj farby zapewnia krążkowi większą żywotność (100 lat zamiast około 20). Krążki CD-R pokryte ulepszonym rodzajem farby ftaalocyjanowej (tym razem o odcieniu złotym) mają przetrwać nawet 200 lat. Krążki ftaalocyjanowe cechuje większa odporność na światło, temperaturę i wilgoć. Ponadto krążki te przystosowane są do wyższej prędkości zapisu ze względu na dokładność, z jaką laser jest w stanie tworzyć pity na powierzchni ftaalocyjanowej. Pity wypalone w farbie cyjanowej przy dużej prędkości zapisu mogą być zbyt płytkie, co w konsekwencji powoduje problemy z odczytem.

Pojemność płyty CD-R

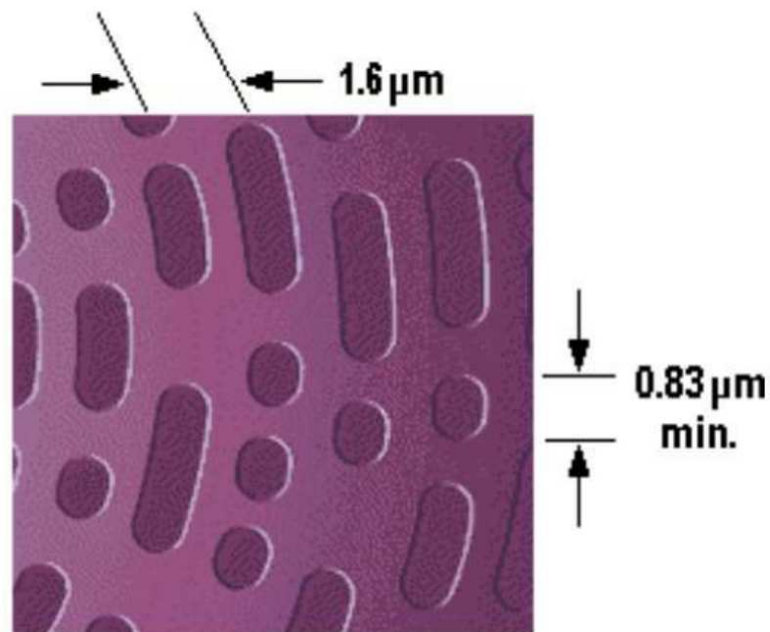
Płyty CD-R standardowo mieszczą do 650 MB lub 74 minuty muzyki. Nowa generacja krążków pozwala na nagranie ponad 700 MB lub 80 minut muzyki. Od ang. Compact Disc-Recordable - nagrywalna płyta kompaktowa.

Płyta CD-RW

Rodzaj płyty kompaktowej, na której można wielokrotnie (około 1000 razy) zapisywać dane (programy, muzykę) przy użyciu nagrywarki CD-RW.

Budowa płyty CD

- nośnikiem informacji na płycie CD są wgłębienia – tzw. pity



Pojemność płyty CD-RW

Technologia CD-RW pozwala na nagranie kombinacji 650 MB i 74 minut muzyki. Od ang. Compact Disc-Rewritable - płyta kompaktowa wielokrotnego zapisu.

DVD

DVD (*Digital Video Disc* lub *Digital Versatile Disc*) – standard zapisu danych na optycznym nośniku danych, podobnym do CD-ROM (te same wymiary: 12 lub 8 cm) lecz o większej pojemności uzyskanej dzięki zwiększeniu gęstości zapisu.

Płyty DVD dzielą się na przeznaczone tylko do odczytu DVD-ROM oraz umożliwiające zapis na płycie:

- DVD-RAM,
- DVD-R,
- DVD-R DL,
- DVD+R,
- DVD+R DL,
- DVD-RW,
- DVD+RW,

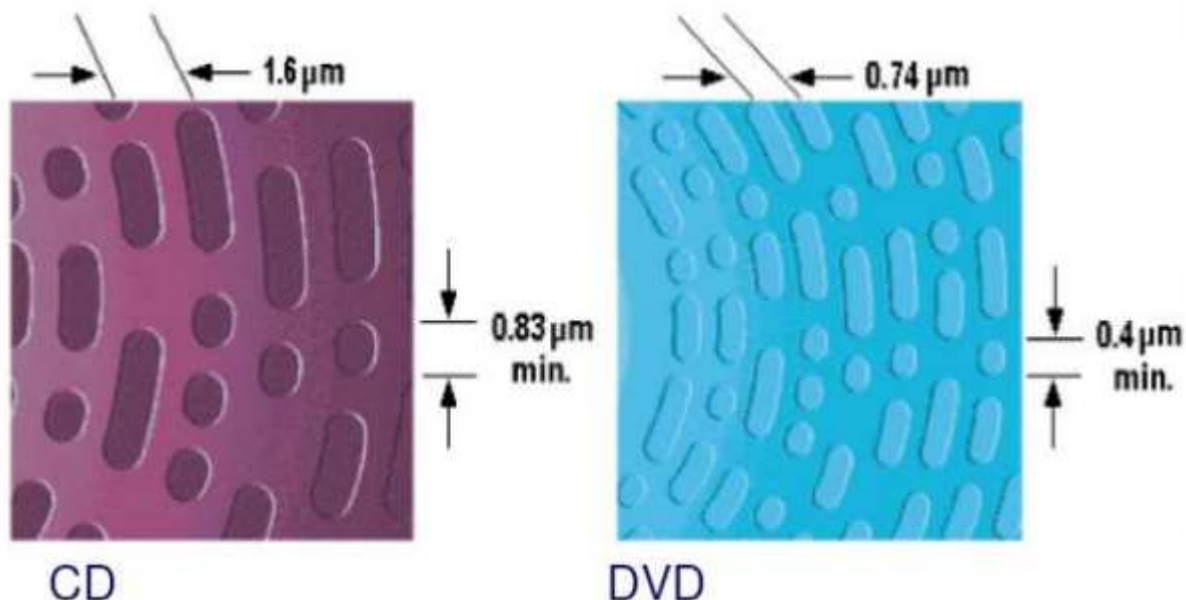
Technologia zapisu płyt DVD

- W zamyśle twórców format DVD powstał do cyfrowego zapisu materiałów wideo, jednak rosnące zapotrzebowanie przemysłu komputerowego na nośniki o większej pojemności sprawiło, że DVD stał się formatem uniwersalnym. Dzięki wiązce światła lasera o krótszej długości fali możliwe stało się umieszczenie na płytach tej samej wielkości co CD większej ilości gęściej upakowanych ścieżek.
- Na płytach DVD zastosowano także dwie warstwy nałożone jedna na drugą, w których można dokonywać zapisu. Warstwa dolna jest warstwą półprzezroczystą. Wiązka lasera w zależności od długości fali i kąta nachylenia może czytać informacje zapisane na warstwie położonej niżej lub też z warstwy wyższej. Kolejną zmianą w stosunku do CD jest możliwość zastosowania krążków DVD o obustronnym zapisie.
- System plików stosowany na DVD to UDF, będący rozszerzeniem standardu ISO 9660, który używany jest do zapisu danych na CD.
- Formalnym następcą formatu DVD jest **HD DVD**, którego pierwsza mogła być wykonana w sposób umożliwiający odczyt także przez zwykłe napędy DVD, a jego maksymalna pojemność to **60GB**.

Standardy DVD

Standard	DVD5	DVD9	DVD10	DVD18
Średnica płyty	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Liczba stron	1	1	2	2
Liczba warstw	1	2	1	2
Pojemność	4,38 GiB (4,7 GB)	7,90 GiB (8,5 GB)	8,75 GiB (9,4 GB)	15,90 GiB (17,08 GB)
Czas trwania filmu video MPEG-2 (SP)	2 godziny	4 godziny	4 godziny	7 godzin 15 minut

Porównanie CD i DVD



Parametr	CD	DVD
Średnica	12cm	12cm
Grubość	1,2mm	1,2mm
Długość fali światła lasera	780nm	650/635nm
Odstęp między ścieżkami	1,6μm	0,74μm
Minimalna długość pitu	0,83μm	0,4μm
Liniowa prędkość odczytu (stała)	1,2m/s	4,0m/s
Korygowalna długość zapisu	6mm	2,5mm
Typowa prędkość danych	153,6kB/s	1352kB/s

BLU-RAY

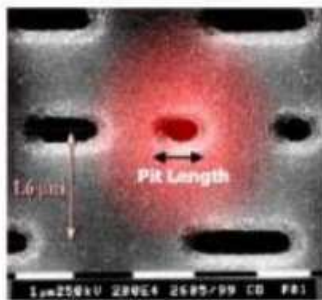
Wstęp

W 1992 roku japoński wynalazca, Shūji Nakamura skonstruował pierwszą wydajną diodę niebieską, a cztery lata później pierwszy niebieski laser. Nakamura wykorzystał materiał osadzony na podłożu szafirowym, mimo, że liczba defektów pozostawała bardzo wysoka (10^6 - $10^{10}/\text{cm}^2$). Obecność defektów w strukturze lasera utrudniała w bardzo istotny sposób zbudowanie laserów dużej mocy.

Porównanie BLU-RAY z poprzednimi technologiami

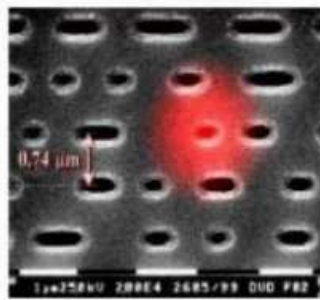
			Blu-Ray	HD-DVD	DVD
długość fali lasera			405 nm (niebiesko-fioletowy laser)		650 nm (czerwony laser)
apertura numeryczna			0,85	0,65	0,6
pojemność (jedna warstwa / dwie warstwy)			25/50 GB	15/30GB	4,7/8,5GB
kodeki wideo			MPEG-4 AVC (H.264)/VC-1/MPEG-2		MPEG-1/MPEG-2
kodeki audio	stratne	Dolby Digital	do 640kbit/s	do 504kbit/s	do 448kbit/s
		DTS	do 1,5Mbit/s	do 1,5Mbit/s	do 1,5Mbit/s
		Dolby Digital Plus	do 1,7Mbit/s	do 3Mbit/s	-
		DTS-HD High Resolution	do 6Mbit/s	do 3Mbit/s	-
	bezstratne	LPCM	+	+	+
		Dolby TrueHD	+	+	
		DTS-HD Master Audio	+	+	
maksymalna przepływność	dane		53,95Mbit/s	36,55Mbit/s	11,08Mbit/s
	audio+video		48,0Mbit/s	30,24Mbit/s	10,08Mbit/s
	video		40,0Mbit/s	29,4Mbit/s	9,8Mbit/s

CD 0.7GB



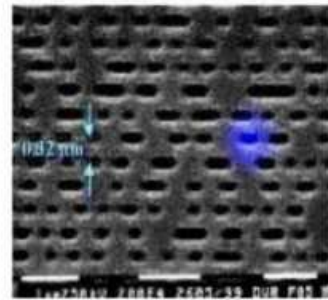
Track Pitch: 1,6 μm
Minimum Pit Length: 0,8 μm
Storage Density: 0,41Gb/in²

DVD 4.7GB



Track Pitch: 0,74 μm
Minimum Pit Length: 0,4 μm
Storage Density: 2,77Gb/in²

Blu-ray Disc 25GB



Track Pitch: 0,32 μm
Minimum Pit Length: 0,15 μm
Storage Density: 14,73Gb/in²