

LEKCJA

TEMAT: Napędy optyczne.

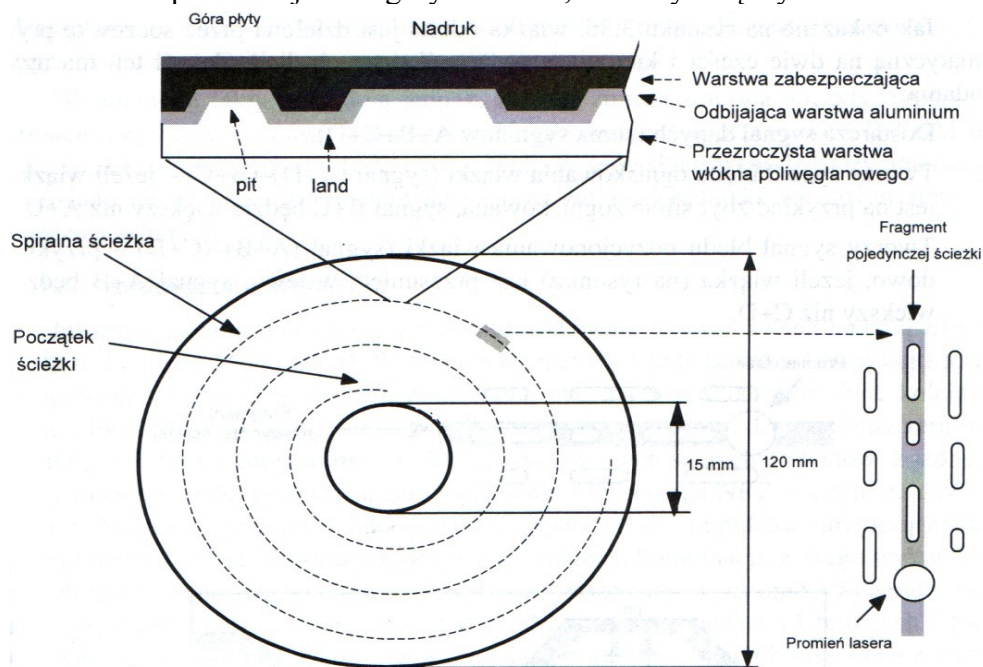
1. Wymagania dla ucznia:

Uczeń po ukończeniu lekcji powinien:

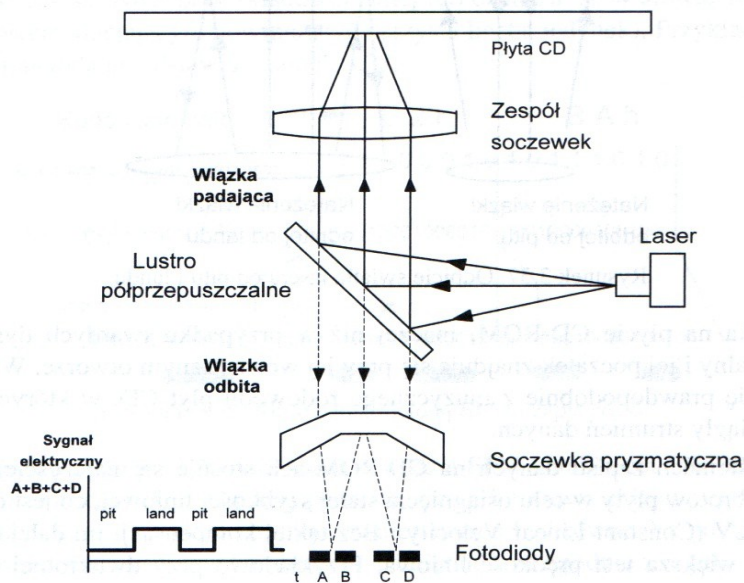
- umieć omówić budowę i działanie napędu CD/DVD;
- umieć omówić budowę płyty CD/DVD;
- umieć omówić specyfikację napędu CD/DVD;
- umieć omówić nagrywanie płyt RW - książka ;
- podać parametry nośników optycznych;
- pojemności CD, DVD, HDDVD – strona, BD – książka;
- umieć omówić standard DVD-R i DVD+R.

2. Budowa napędu i płyty CD/DVD

Płyta CD jest przezroczystą warstwą poliwęglanu, w której wytłoczone są wgłębienia. Warstwa ta pokryta jest napyłona warstwą aluminium odbijającą światło. Całość zabezpieczona jest od góry lakierem, na którym są wykonane ewentualne nadruki.



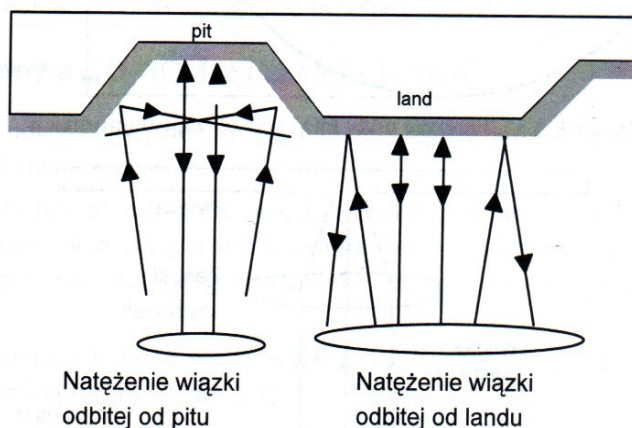
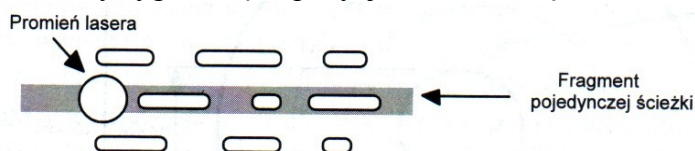
Rys. Przekrój płyty CD i sposób zapisu informacji



Rys. Układ odczytujący napędu CD-ROM.

Płytę oświetla się od spodu wąską wiązką światła laserowego. Wiązka światła laserowego, padająca na płytę odbija się od warstwy aluminium. Jeżeli odbija się od obszaru zwanego landem (brak wgłębienia), jej natężenie jest znacznie większe niż w przypadku, gdy odbije się od pitu (wgłębienia). W przypadku pitu wiązka jest znacznie mocniej rozpraszana, czego powodem jest jej niższe natężenie. Dlatego przy przejściach pomiędzy pitami i landami występują skoki natężenia światła i w konsekwencji skokowe zmiany sygnału elektrycznego z elementów światłoczułych. Wiązka światła odbita jest dzielona przez soczewkę pryzmatyczną na dwie części i kierowana na zespół czterech diod. Zespół ten ma trzy zadania:

- > dostarcza sygnał danych;
- > tworzy sygnał błędu ogniskowania wiązki;
- > tworzy sygnał błędu pozycjonowania wiązki;



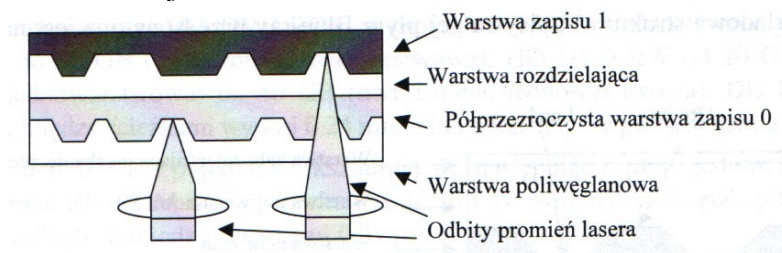
Rys. Odbicie światła od pitu i landu.

Ścieżka na płycie CD ma kształt spiralny i jej początek znajduje się przy jej

wewnętrzny otwór. W systemach zapisu danych na płycie CD stosuje się najczęściej zmienną szybkość obrotów płyty w celu osiągnięcia stałej szybkości liniowej CLV (Constant Linear Velocity). W wyniku czego, czas zmiany miejsca odczytywanej informacji w przypadku CD-ROM-u jest znacznie dłuższy niż dla dysków twardek.

3. Napęd DVD

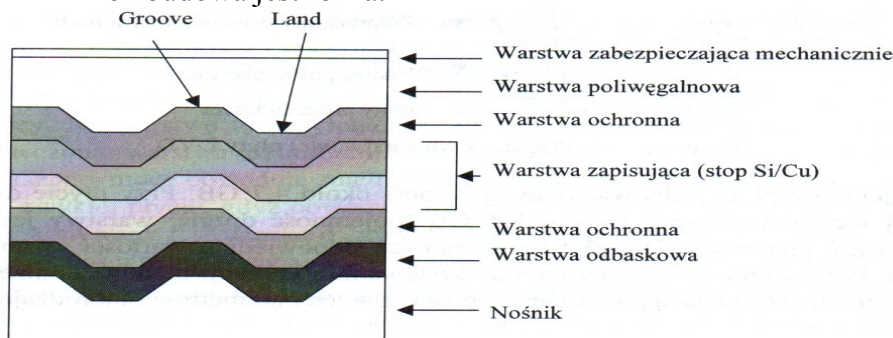
Zasada zapisu informacji na DVD (Digital Versatile Disk lub Digital Video Disc) nie różni się od sposobu zapisu na płycie CD. Swoje wielkie pojemności dysk DVD zawdzięcza między innymi, że odległość pomiędzy ich ścieżkami jest o połowę mniejsza niż na płycie CD. Wymaga to użycia lasera o krótszej długości fali światła. W dysku dwuwarstwowym pierwsza warstwa odbijająca jest półprzezroczysta. Ponadto przy odczycie wiązka lasera jest ogniskowana na pierwszej lub drugiej warstwie. Wymaga to bardziej czułych układów optoelektronicznych, gdyż zarówno natężenia wiązek, jak i różnice pomiędzy natężeniem wiązki odbitej od pitu i landu są mniejsze.



Rys. Przekrój dwuwarstwowej płyty DVD.

Pojemność płyty jednowarstwowej wynosi około 4,7GB. Przy płycie dwuwarstwowej łączna pojemność wynosi 8,5 GB. Dla płyt dwustronnych odpowiednie wartości wynoszą 9,4 i 17 GB. Poprawione też zostały metody kodowania i korekcji błędów.

Opracowanie standardu telewizyjnego HDTV (High Definition TV) stworzyło potrzebę opracowania dysków o pojemnościach rzędu kilkudziesięciu gigabajtów. Obecnie na rynku są dwa standardy dysków optycznych proponujące takie pojemności: HD DVD (High Definition DVD) oraz Blue-ray Disk (BD). Obydwa standardy używają lasera wytwarzającego światło niebieskie o długości fali 405 nm i oferują podobne pojemności (rzędu 50 GB), wymiary płyt pozostały bez zmian, ale ich budowa jest różna.



Rys. Struktura zapisu płyty BD.

W strukturze płyty zapisywanej BD wytwarzane są wgłębienia zwane landami i występy zwane groove, o strukturze spiralnej. Zapis może następować we wgłębieniu (zapis In Groove) lub na występie (zapis On Groove).

Pojemność płyt HD DVD-ROM wynoszą od 15 GB (jednostronna, jednowarstwowa) do 60GB (dwustronna, dwuwarstwowa). Dla HD DVD-RW wynoszą od 20 GB

(jednostronna, jednowarstwowa) do 40GB (dwustronna, dwuwarstwowa). Dla HD DVD odległość między ścieżkami wynosi 0,24 μm , minimalna długość pitu jest równa 0,34 μm .

Dla płyt BD ich pojemności kształtują się następująco: płyta jednowarstwowa, jednostronna BD-ROM może przechowywać 25 GB. Minimalna długość pitu wynosi 0,15 μm , odległość między ścieżkami 0,32 μm .

Porównanie parametrów nośników optycznych

Parametry / Rodzaj dysku	CD	DVD	BD	HD-DVD
Wielkość płyty [cm]	12	12	12	12
Grubość płyty [mm]	1,2	1,2	1,2	1,2
Długość fali lasera [nm]	780	650 lub 635	405	405
Średnica lasera [μm]	0,8	0,6	0,48	0,48
Minimalna wielkość pitu [μm]	0,83	0,4	0,15	0,34
Odległość między ścieżkami [μm]	1,6	0,74	0,32	0,24

Porównanie prędkości napędów optycznych

Prędkość \ Rodzaj dysku	CD		DVD		Blu-ray	
	[kB/s]	[MB/s]	[kB/s]	[MB/s]	[kB/s]	[MB/s]
1x	150	0,15	1350	1,32	5234	5,23
2x	300	0,29	2700	2,64	10468	10,46
4x	600	0,59	5400	5,27	20936	20,93
8x	1200	1,17	10800	10,55	41872	41,87
16x	2400	2,34	21600	21,09	83744	83,74
24x*	3600	3,52	32400	31,64	167488	167,48
40x*	6000	5,86	54000	52,73	334976	334,98
42x*	6300	6,15	56700	55,37	669952	669,95
48x*	7200	7,03	64800	63,28	1339904	1339,90
52x*	7800	7,62	70200	68,55	2679808	2678,08

* Teoretyczne prędkości dla napędów DVD i Blu-ray.

Tabela. Podstawowe parametry

Rodzaje płyt CD

- 200 MB (21 min), 8 cm
- 650 MB (74 min), 12 cm
- 700 MB (80 min), 12 cm
- 800 MB (90 min), 12 cm
- 870 MB (99 min), 12 cm

Rodzaje płyt DVD

- DVD-5 (video 120 min), pojemność 4,7 GB jednostronna jednowarstwowa;
- DVD-9 (video 240 min), pojemność 8,5 GB jednostronna dwuwarstwowa;
- DVD-10 (video 240 min), pojemność 9,4 GB dwustronna jednowarstwowa;
- DVD-18 (video 435 min), pojemność 17 GB dwustronna dwuwarstwowa;

Pojemność nośników HD DVD

- HD DVD-ROM (tylko do odczytu)
 - 15 GB (jednostronny jednowarstwowy);
 - 30 GB (jednostronny dwuwarstwowy);
 - 30 GB (dwustronny jednowarstwowy);

- 51 GB (jednostronny trójwarstwowy);
- 60 GB (dwustronny dwuwarstwowy);
- HD DVD-R (jednokrotny zapis)
- 15 GB (jednostronny jednowarstwowy);
- 30 GB (dwustronny jednowarstwowy);
- HD DVD-RW (wielokrotny zapis)
- 20 GB (jednostronny jednowarstwowy);
- 32 GB (jednostronny dwuwarstwowy);
- 40 GB (dwustronny jednowarstwowy);

4. Różnice między DVD-R i DVD+R

Formaty DVD-R oraz DVD+R bardzo nieznacznie różnią się między sobą, choć oba są standardami jednokrotnego zapisu. Sposób użycia jest w obu przypadkach taki sam. Oba rodzaje płyt różnią się jednak techniką i prędkością nagrywania. Trzeba być jednak ostrożnym, jeśli chodzi o płyty DVD-R, ponieważ czyste nośniki mają dwa standardy. Ten, którego należy używać, nazywa się "DVD-R do użytku ogólnego". Ten drugi nosi nazwę "DVD-R do authoringu" i z powodu innego składu nadaje się tylko do masteringu. Ten rodzaj płyt DVD-R nie jest zazwyczaj szeroko dostępny.

Pojemność:

- DVD-R: 4 489MB, 4 706 074 624 bajtów, czyli 4,383GB
- DVD+R: 4 483MB, 4 700 372 992 bajtów, czyli 4,377GB

System adresowania:

- System adresowania sektorów na nienagranej płycie dla DVD-R: -pre-pit/modulacja częstotliwościowa
- System adresowania sektorów na nienagranej płycie dla DVD+R: -ADIP/modulacja fazowa
- **Częstotliwość pofalowania ścieżki:**
- Częstotliwość pofalowania ścieżki prowadzącej dla DVD-R: 140,60 kHz
- Częstotliwość pofalowania ścieżki prowadzącej dla DVD+R: 817,14 kHz

5.