

Optički diskovi 1

CD medij i uređaj

Kompakt disk je optički medij za čuvanje digitalnih podataka.

Istorija

Седамдесетих година 20. вијека инжењери многих компанија из светске електронске индустрије су експериментисали са снимањем музике. Компанија Philips се бавила покушајима снимања видео материјала у digitalном облику док се јапански Sony бавио digitalним звуком.



Problem je postojao u količini digitalnih informacija koji su tada tehnički mogli da stanu na jedan nosač zvuka. Predlog Sonija je bio da standard bude snimak Beethovenove devete simfonije iz jednog dela. Taj snimak je trajao tačno 74 minuta. Preračunato, to je značilo prečnik nosača zvuka od 12 centimetara.

Prvi primerci CD disk su se pojavili 1980 godine a 1982 se pojavio prvi uređaj za slušanje digitalnog zvuka (CD plejer).

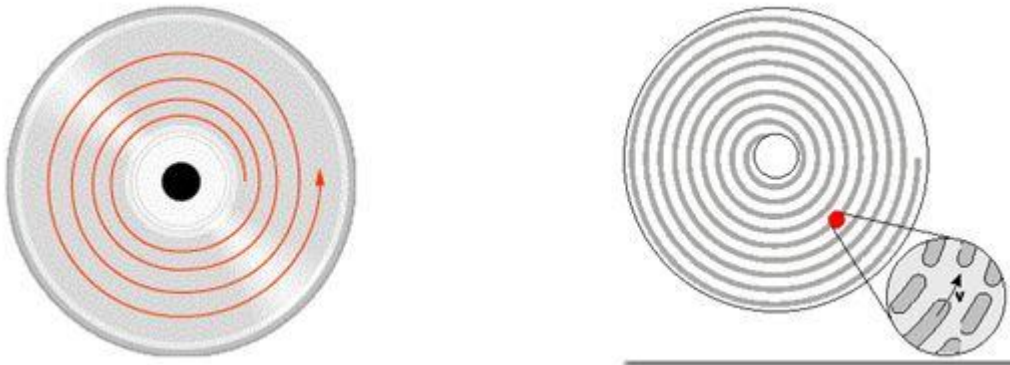
Otvor u sredini CD diska se standardizovala kompanija Philips, 14 milimetara. Uporedna veličina je bio holandski novčić od 10 centi.

Početakom 1990 se pojavljuju prvi uređaji za snimanje digitalnog materijala, CD-ROM (kompakt disk read only memory).

Величина	Аудио Капацитет	Капацитет података	Напомена
12 cm	74–99 min	650–870 MB	Стандардна величина
8 cm	21–24 min	185–210 MB	Мини-CD величина
85x54 mm - 86x64 mm	~6 min	10-65 MB	"Business card" величина ("визит-картице")

Pravljenje CD

Prvi korak je izrada staklenog mastera sa LBR-om (Laser Beam Recorder) na kojem se izdubi uska spiralna putanja. Ona je male dubine i velike dužine (5700 metara) i nije pravilnog oblika. Ovaj korak se naziva pregroove (pretkanalisanje). Spirala odstupa od pravilnog oblika ponašajući se kao sinusna funkcija u odnosu na koordinatnu osu, sa najvećim odstupanjem od 30 nm. Talasni oblik spirale je kodirana ATIP informacija.



Prazan disk na sebi ima ATIP informacije (Absolute Time In Pre-groove) apsolutno vreme za prekanalisanje. Ovu informaciju može da čita samo CD čitač i daje podatke o vrsti medija (R ili RW), kapacitetu, proizvođaču, podržanim brzinama snimanja, poziciji Lead-In dela, apsolutnom Lead-In vremenu, poslednjoj mogućoj adresi za snimanje podataka, nameni diska. Zbog toga disk sa podacima (data disc) se ne može koristiti u audio CD pisačima gde se mora javiti kao audio disk.



Stakleni disk se posle ovoga testira, posrebrni i stavlja u posudu sa elektrolitom. Posle propuštanja slabe struje za dva sata se na masteru dobija metalni sloj od nikla. Kada se odvoji od mastera dobija se replika od nikla koji se vraća u proces. Taka se stvaraju nove replike u procesu elektroformiranja.

Sledeći korak je replikacija. Kao osnova je polikarbonatska ploča. Ona se topi na 350 stepeni i kao istopljeni materijal se stavlja u kalupe oblika budućeg CD-R medija. Sa jedne strane kalupa je niklovana replika. Hlađenjem na sobnoj temperaturi se dobija tvrda plastična podloga (3 do 6 sekundi).

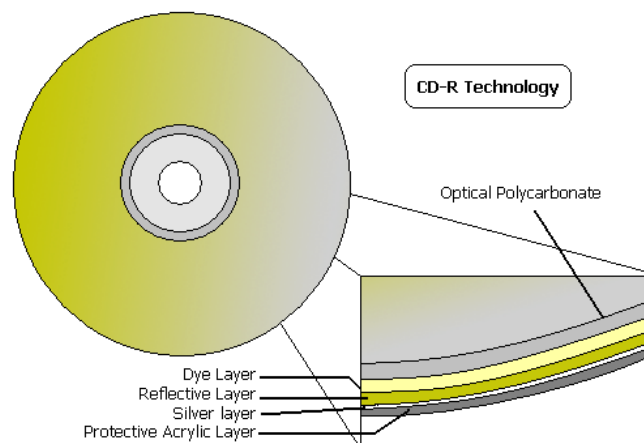


Sledi oblačenje posebnim slojem. Organski sloj koji se nanosi se kasnije služiti za čuvanje podataka. Proces se naziva spin coating: plastična podloga se vrti a sloj prska po površini sa spiralom.



Tako se dobija sloj podjednake debljine. Na današnjim CD-R medijima se mogu nanositi organski slojevi koji reflektuju kao zlatne boje : cijanin(zelena), ftalocijanin (zlatna), formazan (zelena/zlatna) ili kao srebrne boje : cijanin (zelena/plava), metalizirani azo (tamno plava).

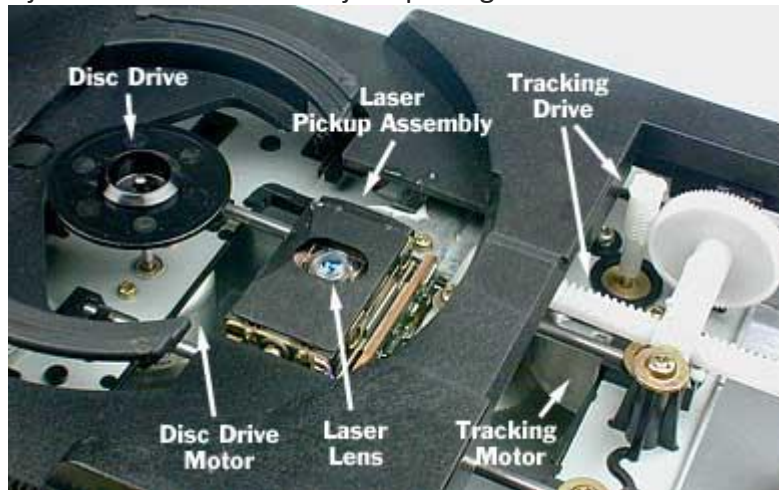
Sledi proces metalizacije, gde se nanosi metalni sloj koji treba da odbije laserski zrak. Refleksivni sloj se nanosi u vakuumu u dejstvu magnetnog polja. Tu se koriste bakar, aluminijum, zlato ili srebro. Proces se naziva *vacuum deposition* i tu se mogu različiti materijali naneti na disk. Slok se učvršćuje pod ultraljubičastim svetlom. Završni proces je obeležavanje medija.



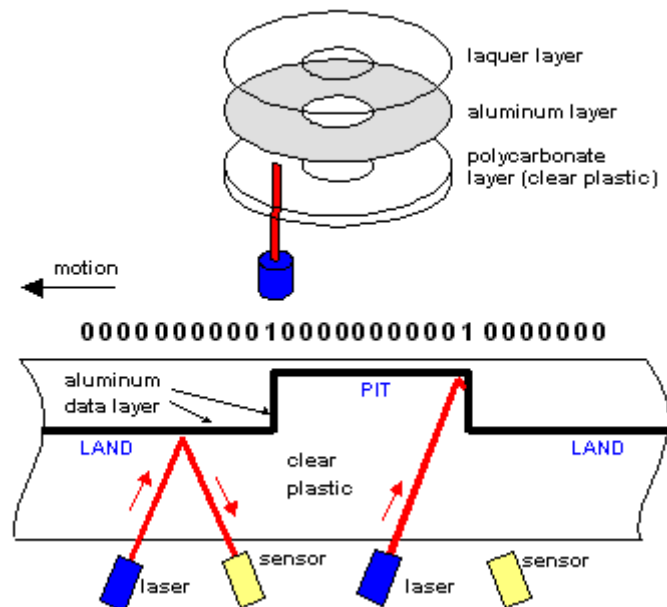
Način rada i delovi CD čitača

Cd čitač se sastoji od motora za okretanja diska, servo motora za pomeranje glave, optičke glave sa nosačem, foročelijama i laserskim diodama koje emituju jedan glavni i dva pomoćna laserska zraka, optičkog sistema sočiva i ogledala i upravljačke elektronike.

CD se stavlja na horizontalnu rotirajuću podlogu.



Podaci pročitani sa diska se prenose u interni bafer i kada se on napuni otprilike do polovine kapaciteta počinje prenos podatka prema računaru.

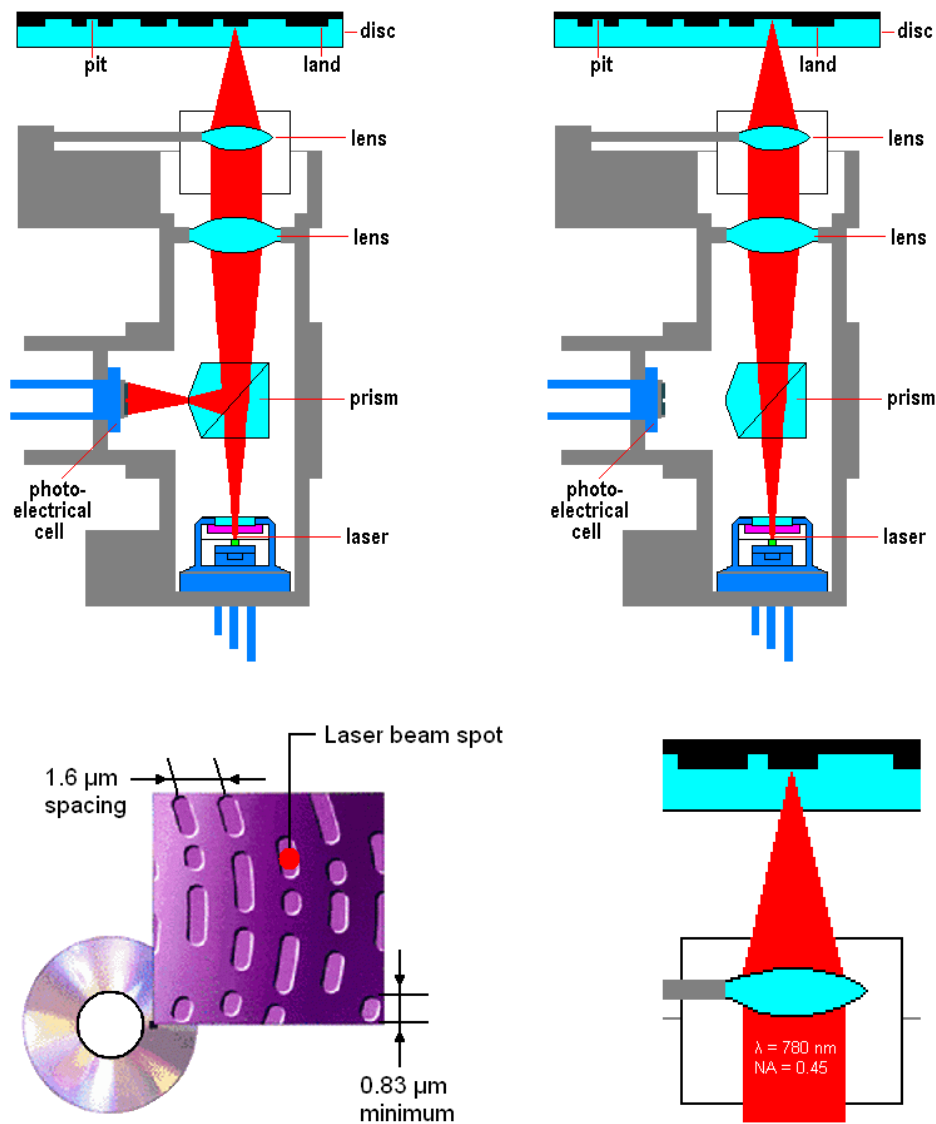


I upis i čitanje podataka se ostvaruje pomoću laserskog zraka. Laserski zrak predstavlja paralelni snop svetlosti sa jednom talasnom dužinom i istom fazom. Na pokretnoj ručici su izvor lasera i elektronika za kontrolu fokusa koji podešavaju širinu optičkog zraka prema reljefu na disku. Laserski zrak prelazi preko površine diska a svetlost se reflektuje na fotodetektor.

Prilikom upisa podataka snaga lasera se bira tako da bude dovoljna da zagrevanjem osvetljene veoma male površine medijuma (bitska ćelija) promeni povratno ili nepovratno njegove optičke karakteristike. Tako se stvaraju udubljenja (rupe) širine $0.6\mu\text{m}$ i dubine $\frac{1}{4}$ talasne dužine laserskog zraka.

Pošto CD-R medijum na „sprženim“ delovima trajno menja hemijsku strukturu i fizička svojstva, jednom snimljeni disk se ne može presnimiti ili obrisati. Tehnikom multisjesija („više

seansi“) se dozvoljava da se na disk koji nije iskorišćen do kraja ili na kome je samo deo iskorišćen dosnimi još podataka, ali se gubi 13 MB za svaku novu sesiju.



Prilikom čitanja podataka snaga je znatno manja tako da ne izaziva nikakvu promenu površine medijuma. Fotodetektor meri jačinu odbijene svetlosti i dobijene podatke pretvara u digitalni signal. Tada se meri jačina i polarizacija svetlosti da bi se utvrdilo da li je u pitanju 0 ili 1. Ako je zrak naišao na udubljenje, faza se obrće za 180 stepeni i vraćena svetlost je slabija. Pomoćni zraci služe za određivanje položaja optičke glave u odnosu na stazu. Ako su pomoćne fotoćelije nejednako osvetljene šalju se signali za korekciju položaja glave.

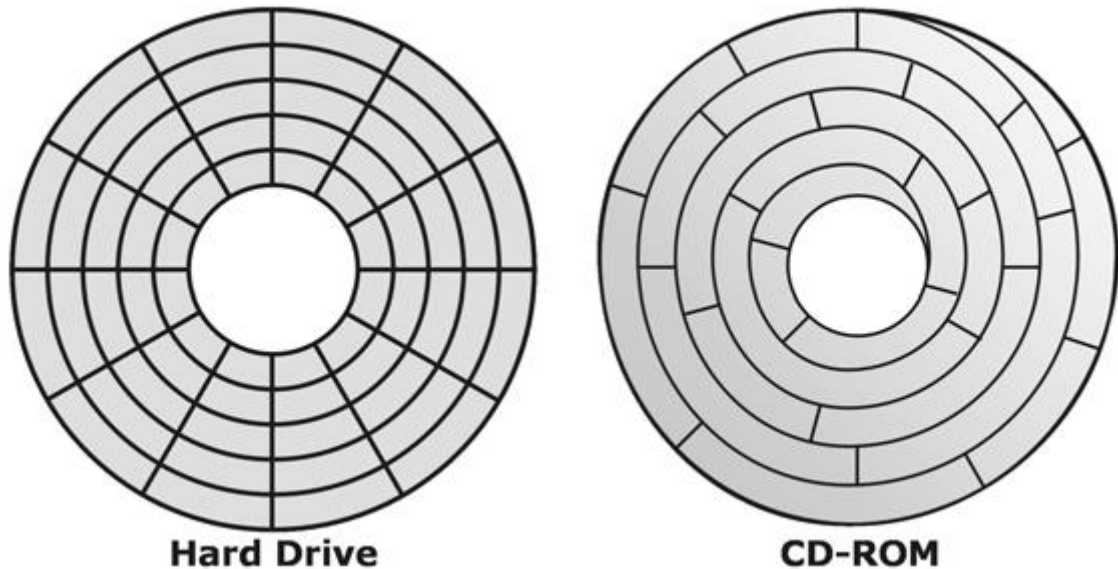
Organizacija podataka na CD

Na CD je spiralna staza koja počinje u centru a završava se na 5 mm od oboda diska. Dve susedne trake se nalaze na rastojanju od 1,6 μm . Rupe i površi se nalaze na spiralnoj stazi i dužine su oko 1 μm .

Podaci se na CD upisuju počevši od centra diska ka periferiji. Podaci na CU-u su zapisani po spiralnoj putanji. Disk se okreće konstantnom brzinom (1.3 m/s) čime se obezbeđuje jednaka gustina zapisa i dužina sektora na celok površini medija. Razlika postoji kod ugaone brzine: za spoljne staze oko 200 o/min a za unutrašnje oko 500 o/min. Fabrički utisnute

informacije zauzimaju oko 13% kapaciteta diska, vidljive su golim okom ali nevidljive su softverski za korisnika. Ostatak od 87%, je veličina koja se deklarira kao kapacitet diska i služi za skladištenje korisnih podataka.

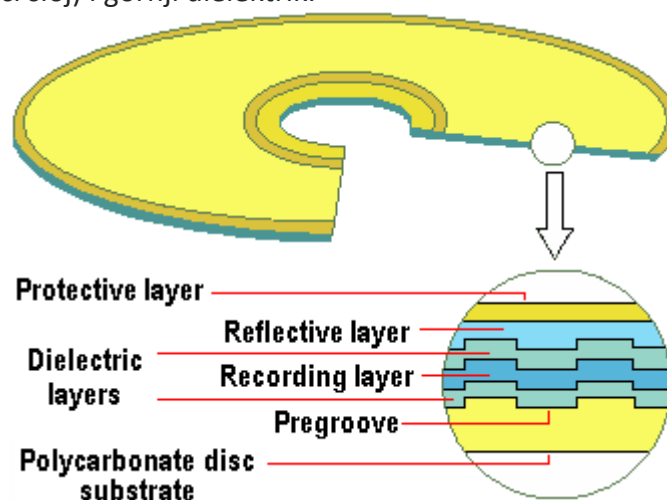
Brzina rada CD se deklarira u umnošcima brzine čitanja muzičkog CD koja je 150 KB/s. Tako jednobrzinski CD uređaj (1x) čita podatke brzinom od 150 KB/s, a pedesetdvobrzinski čitači (52x) čitaju podatke brzinom od 7800 KB/s. Deklarisana brzina se odnosi na brzinu čitanja sa krajnje spolje trake dok je brzina čitanja sa unutrašnje trake više od duplo manja.



Standardni CD-R sadrži 333.000 sektora, a svaki sektor 2352 B. U zavisnosti od metode za prepoznavanje grešaka (Error correction), od svih 2352 može biti raspoloživo 2024 ili 2336 (uglavnom za video) ili svih 2352 B (samo za audio). Preostali bitovi služe za prepoznavanje i ispravljanje grešaka.

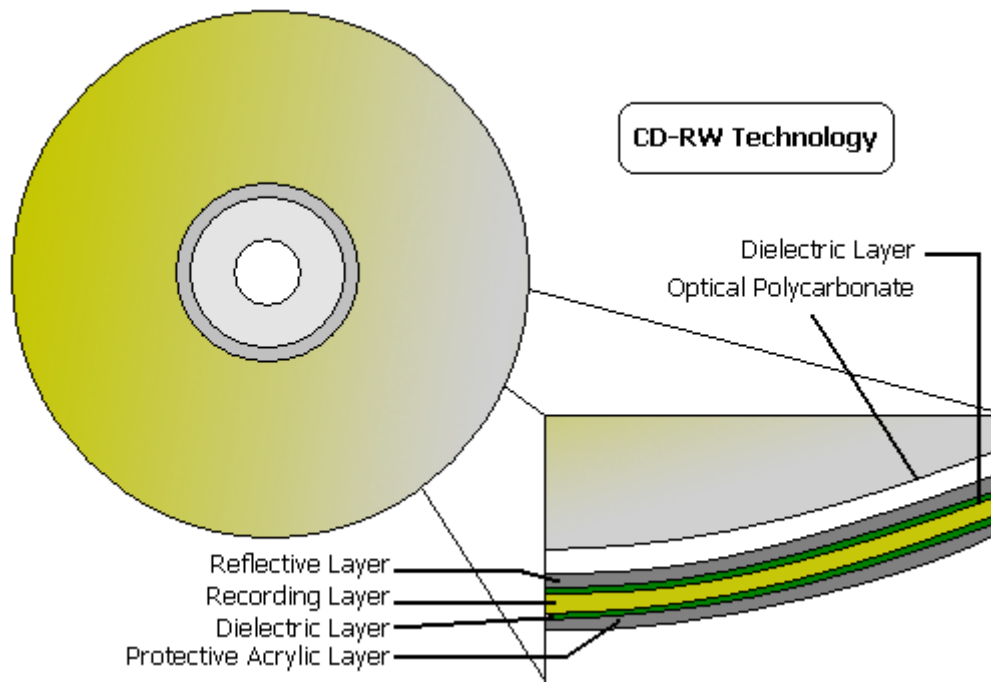
CD-RW

CD-RW disk, umesto fotosenzitivnog sloja ima tri nova sloja: donji dielektrik, fazno promenjivi (snimajući sloj) i gornji dielektrik.



Dielektrični slojevi služe da odvlače toplotu sa snimajućeg sloja. Kada je disk prazan, snimajući sloj je kristalizovan i u tom stanju reflektuje svu svetlost. Kad laser za snimanje zagreje tačku na njemu iznad temperature topljenja (500-700°C), smeša na tom mestu prelazi u tečno

stanje, a ako se odmah ohladi, ostaje u amorfnom stanju u kojem skoro potpuno apsorbuje svetlost.



Brisanje se vrši kad se amorfni sloj zagreje na temperaturu kristalizacije i tako drži određeno vreme, a zatim ohladi čime se vraća u kristalizovano stanje. Prve generacije diskova su podržavale brzine snimanja od 1x do 4x. Viskobrzinski RW diskovi podržavaju brzinu snimanja od 4x do 16x, dok ultra brzinski diskovi za sada podržavaju brzine od 16x do 32x.