

Sekundarne memorije

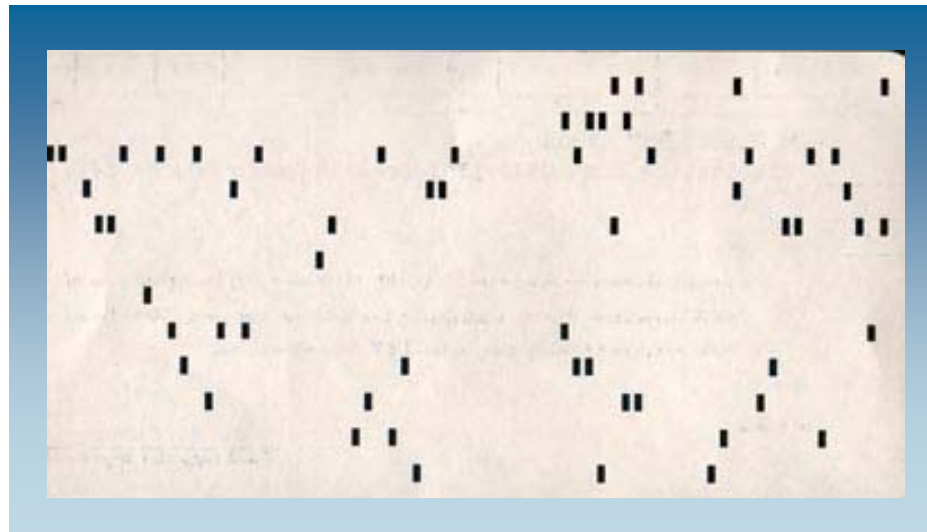
**PRENOSIVE SEKUNDARNE MEMORIJE**

# Sadržaj prezentacije:

- Uvod
- Prenosive memorije
- Magnetne prenosive memorije
- Magnetne memorije – sekvencijalni pristup
- Magnetne memorije – direktan pristup
- Magnetne memorije – Zip
- Magnetne memorije – ketridži
- Magnetne memorije – Jaz
- Magnetne memorije – prenosivi drajevovi
- Optičke memorije
- .....

# Uvod

- **Prenosive memorije** postoje koliko i sami računari.
- Prvi elektronski računari koristili su **bušene kartice** kao medijum za smeštanje i unos podataka. One su imale rupe koje je računar interpretirao kao ulazne podatke.



# Uvod

- Od tada je prošlo dosta vremena, a današnje prenosive memorije koriste sasvim drugačije tehnologije za polutrajno ili trajno memorisanje podataka.
- Današnji uređaji mogu da memorišu stotine MB ili GB podataka na traci, kaseti, disku, ketridžu ili kartici.



# Prenosive memorije

- Postoji veliki broj razloga zašto koristimo prenosive memorije:
  - Komercijalni softver.
  - Pravljenje back-up kopija važnih podataka.
  - Prenošnje podataka sa jednog računara na drugi.
  - Smeštanje softvera i podataka koje ne koristimo svakodnevno.
  - Kopiranje podataka radi dostavljanja nekom drugom.
  - Zaštita podataka od neovlašćenog pristupa drugih osoba.
  - . . .

# Prenosive memorije

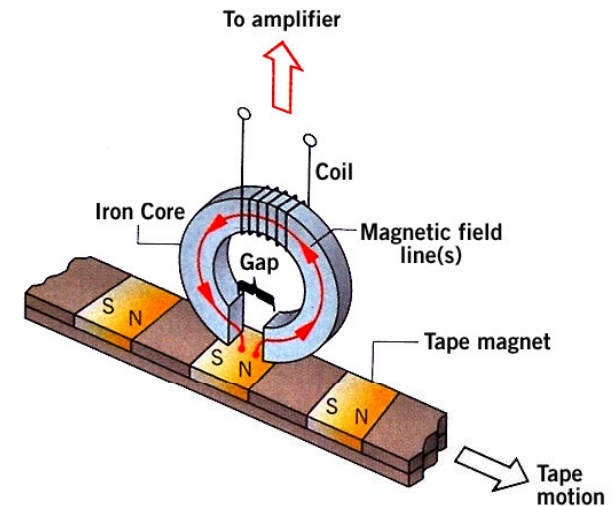
- Savremeni uređaji prenosivih memorija nude veliki broj različitih opcija, sa kapacitetima koji variraju od 1.44 MB, kao kod standardne diskete (floppy), do više desetina GB kapaciteta kod drugih uređaja.
- Svi ovi uređaji po svojoj tehnologiji spadaju u jednu od tri kategorije:
  - Magnetne memorije.
  - Optičke memorije.
  - Solid-state memorije (sa nepokretnim delovima).

# Magnetne prenosive memorije

- Najčešći i najtrajniji oblik tehnologije prenosive memorije je **magnetna memorija**.
- **Magnetna traka** je najstariji predstavnik prenosivih magnetnih memorija i danas se, iako znatno ređe, još uvek koristi na nekim računarima, prvenstveno kao medijum za jevtino skladištenje velikih količina podataka i pravljenje back-up-a.
- Flopi disk od 3.5 inča, kapaciteta 1.44 MB, kao karakteristični predstavnik ovog tipa memorije, koristi se gotovo 20 godina i još uvek se može naći na gotovo svakom PC računaru koji se danas prodaje.
- Kao i kod hard diska, mediji koji se koriste kod magnetskih memorijskih uređaja su obloženi **oksidom gvožđa**. Ovaj oksid je feromagnetski materijal, koji kada se izloži magnetnom polju, ostaje trajno namagnetisan.

# Magnetne memorije – sekvencijalni pristup

- Svako ko je koristio magnetnu traku u vidu kasete na kasetofonu, zna za njen osnovni nedostatak – to je **sekvencijalni** uređaj. Traka ima početak i kraj, a za prelazak na narednu/prethodnu pesmu neophodno je traku premotati.
- Problem je u tome što je glava kasetofona nepokretna.
- Trake se ipak koriste za dugoročno skladištenje podataka, kao što je na primer pravljenje back-up kopija hard diska, gde brzina pristupa podacima nije od suštinske važnosti, a cena memorisanja je znatno manja.



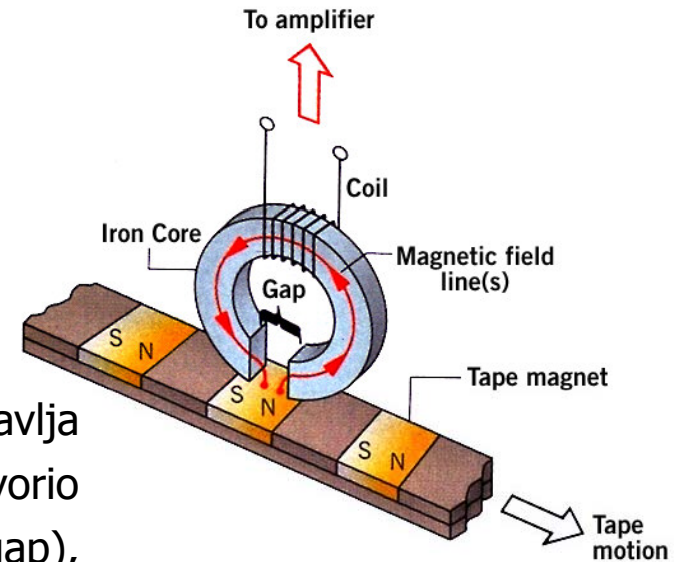


# Magnetne prenosive memorije

- U većini slučajeva, prenosive magnetne memorije koriste **drajv** (drive) – mehanički uređaj koji se kači na računar. U drajv se umeće **medijum** (media) koji zapravo memoriše podatke. Medijum magnetne memorije se najčešće naziva **disk** ili **ketridž** (cartridge).
- Drajv koristi motor koji rotira medijum velikom brzinom, a uređaj nazvan **glava** (head) čita zapamćene podatke.
- Svaka glava ima mali **elektromagnet**, koji se sastoji od gvozdеног jezgra, obmotanog žicom.
- Elektromagnet primenjuje princip **magnetnog fluksa** nad oksidom medijuma, a oksid trajno pamti trenutni fluks.

# Magnetne prenosive memorije

- Tokom **upisivanja** podataka, signal koji predstavlja podatak se šalje kroz namotaje žice kako bi stvorio magnetno polje u jezgru. U procepu jezgra (gap), magnetni fluks formira poseban šablon (pattern) koji premošćava procep i fluks magnetizuje oksid medijuma.
- Prilikom **čitanja** podatka, glava za čitanje povlači varirajuće magnetno polje kroz procep, stvarajući na taj način varirajuće magnetno polje u jezgru, a samim tim i signal u namotajima žice. Signal se potom šalje računaru kao binarni podatak.



# Magnetne memorije – direktan pristup

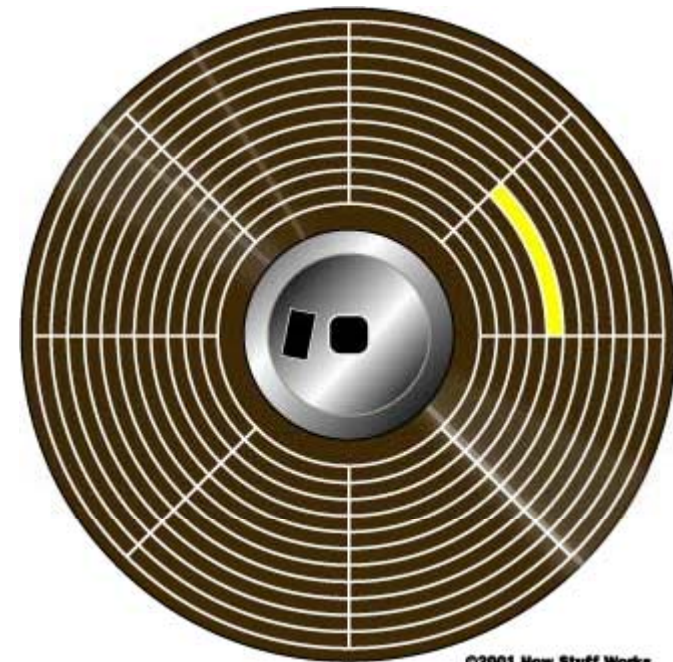
- Magnetni diskovi ili ketridži imaju nekoliko zajedničkih osobina:
  - Koriste tanki plastični/metalni materijal kao osnovu, presvučen oksidom gvožđa.
  - Mogu da zapamte podatak trenutno.
  - Mogu da se brišu i da se koriste ponovo više puta.
  - Jevtini su i jednostavni za korišćenje.

## Magnetne memorije – direktan pristup

- **Disk** ili **ketridž**, slično kaseti, napravljen je od tanke plastike obložene magnetnim materijalom s obe strane, ali je za oblik medijuma umesto tanke dugačke trake, odabran oblik diska.
- Disk se obrće oko svoje ose, a glave za upis/čitanje se pomeraju na željenu stazu obezbeđujući na taj način **direktan pristup** podacima.
- Neki prenosivi magnetni uređaji imaju veći broj diskova, slično hard disku.

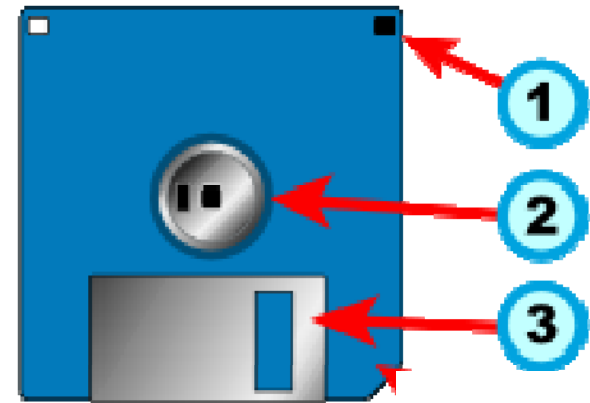
# Magnetne memorije – direktan pristup

- Staze na disku su nanese u vidu **koncentričnih krugova**, tako da je moguće direktno skočiti na primer, sa fajla\_1 na fajl\_19, bez premotavanja kroz fajlove 2 do 18.
- Glave za upis/čitanje podataka ne dodiruju medijum dok putuju između staza.



## Magnetne memorije – direktan pristup

- Uobičajeno je da postoji neki mehanizam koji omogućava da se medijum zaštiti od upisivanja novih podataka ili da se upisani podaci zaštite od neželjenog brisanja.
- Na primer, elektronska optika uređaja kod 3.5 inčne diskete proverava postojanje otvora u donjem uglu, što označava zabranu upisa podataka na disketu.



# Magnetne memorije – Zip

- Velika popularnost i mala cena flopi diskova, omogućila im je da prežive konkurenciju magnetnih memorija velikog kapaciteta.
- Međutim, tokom godina, tehnologija magnetnih memorija je značajno napredovala.
- Jedan od primera je **Zip drajv** firme **Iomega**.



# Magnetne memorije – Zip



- Osnovna stvar koja razlikuje **Zip drajv** od flopi diska je u magnetnom materijalu koji se koristi, a koji je ovde znatno većeg kvaliteta.
- Veći kvalitet magnetnog materijala znači da glava za upis/čitanje podataka kod Zip diska može da bude značajno manjih dimenzija (10 puta) nego kod flopi diska.
- Manja glava zajedno sa mehanizmom za pozicioniranje glave, koji je sličan onom kod hard diska, znači da Zip drajv može da upakuje hiljade staza po inču površine diska,



# Magnetne memorije – Zip

- Pored toga, Zip drajv takođe koristi promenljivi broj sektora po stazi, radi boljeg korišćenja raspoloživog prostora za memorisanje na disku.
- Sve ovo omogućava da se napravi disk koji memoriše velike količine podataka – trenutno i do **750 MB**.
- Naravno, treba imati na umu da Zip drajv nije kompatibilan sa 3.5 inčnim disketama.

# Magnetne memorije – Zip

- **Zip drajv** se može naći u više konfiguracija uključujući varijante za SCSI, USB, paralelni port ili interni ATAPI.



# Magnetne memorije – ketridži

- Drugi način korišćenja magnetne tehnologije kod prenosivih memorija sastoji se (u suštini) u tome da se uzme hard disk i da se stavi u posebno kućište.
- Jedan od uspešnijih proizvoda koji primenjuje ovu tehnologiju je **Jaz** drajv firme **Iomega**.



# Magnetne memorije – ketridži

- Svaki **Jaz ketridž** je u osnovi hard disk koji ima veći broj ploča zapakovanih u tvrdo plastično kućište. Kućište ne sadrži glave za upis/čitanje podataka, niti motor koji pokreće diskove.
- Oba ova uređaja, nalaze se u **drajvu**.
- Jaz drajv na slici koristi ketridže od 2 GB, ali prihvata i 1 GB-tne ketridže koje koristi originalni Jaz.



## Magnetne memorije – prenosivi drajvovi

- Potpuno eksterni, portabilni hard drajvovi, sve više postaju popularni, u najvećoj meri zahvaljujući USB tehnologiji.
- Ovi uređaji, nalik onima unutar tipičnog PC-a imaju mehanizam drajva i medijum upakovane zajedno u jednom kućištu.
- Drajv se kači za PC preko USB kabla i nakon što se softver sa drajverom instalira prvi put, Windows automatski prepoznaje ovaj uređaj kao raspoloživ drajv.



**20 GB Pockey Drive**

## Magnetne memorije – prenosivi drajvovi

- Drugi tip prenosivog hard drajva se naziva **mikrodrajv** (microdrive).
- Ovi tanki hard drajvovi ugrađeni su u PCMCIA kartice koje se mogu umetnuti u bilo koji uređaj sa PCMCIA slot-om, kao na primer kod laptop računara.



**Iomega Microdrive – 340 MB**



**Iomega Microdrive – 1 GB**

# Optičke memorije



- Optički memorijski uređaj koji je najpoznatiji većini korisnika, a danas predstavlja neizostavnu komponentu svakog modernog računara je **kompakt-disk – CD**.
- **CD** može da memoriše veliku količinu digitalno zapisanih podataka (783 MB) na veoma maloj površini, čija je proizvodnja danas veoma jevtina, iako je u ranim danima nastanka bio skupa i luksuzna oprema.
- CD skladišti muziku i druge fajlove u digitalnoj formi – informacija na disku je predstavljena serijama 1 i 0. U konvencionalnim CD-ovima, ove serije 1 i 0 su predstavljene milionima majušnih ispupčenja i ravnih oblasti na reflektivnoj površini diska.

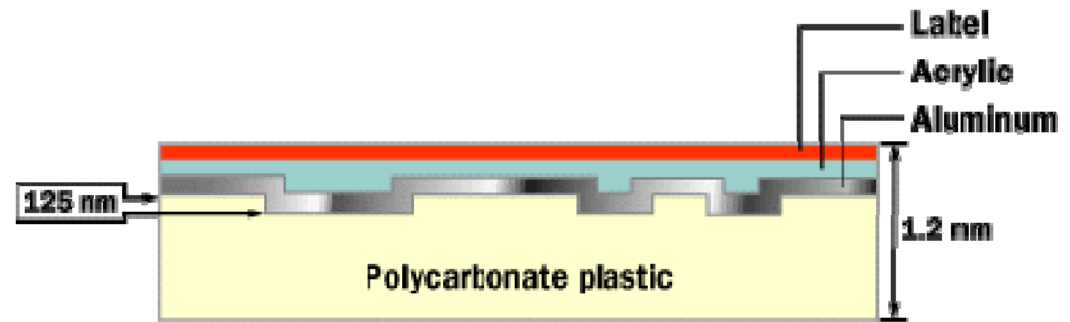
# Kratka istorija CD-ROM-a



- Sony i Philips se udružuju 1978. godine da bi proizveli audio CD.
- Udruživanje je 1982. rezultovalo tzv. Redbook standardom (CD/DA).
- Nastavak saradnje daje the Yellowbook standard za korišćenje CD-a za smeštanja podataka sa računara; na osnovu njega ISO sastavlja ISO-9660 specifikaciju.

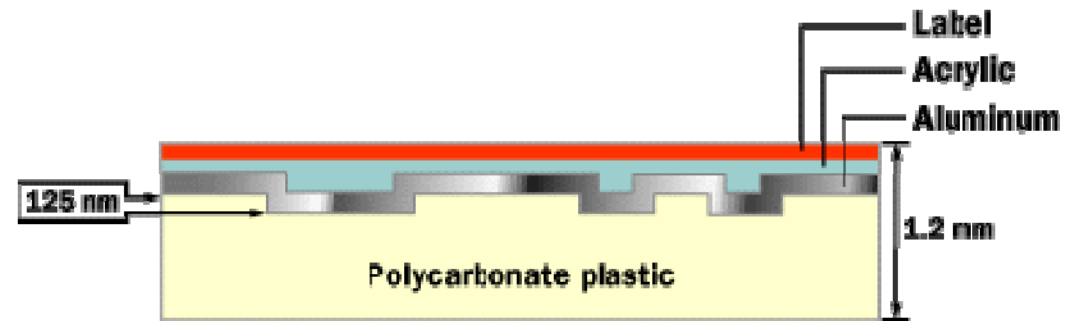


# CD-ROM



- Najveći deo mase CD-a otpada na čistu **polikarbonsku plastiku** debljine 1,2 mm koja je izlivena pod pritiskom.
- Tokom proizvodnje, u ovu plastiku se utiskuju **mikroskopska ispupčenja** koja obrazuju dugu spiralnu stazu.
- Preko ispupčenja nanosi se tanak **reflektivni aluminijumski lejer**.
- Na kraju, disk je obložen transparentnim plastičnim slojem koji štiti refleksni metal od zarezavanja, ogrebotina i uništavanja.

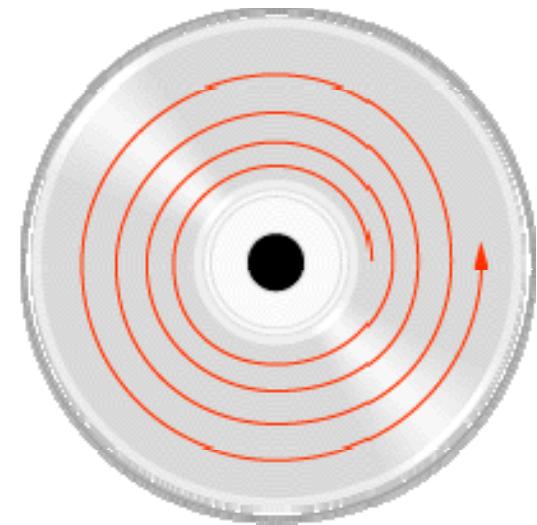
# CD-ROM



- Fabrička mašina koja proizvodi CD, koristi izuzetno snažan laser da bi gravirala formu ispupčenja u foto-rezistetan materijal koji se nanosi na staklenu ploču. Kroz detaljan proces utiskivanja, forma se utiskuje na akrilni disk.
- Tehnologija CD-ROM-a je prilično kompleksna, delikatna operacija, koja uključuje mnogo koraka i različitih materijala i nije praktična za kućnu upotrebu. Ona je isplativa za proizvođače koji proizvode stotine, hiljade ili milione kopija CD-ova.

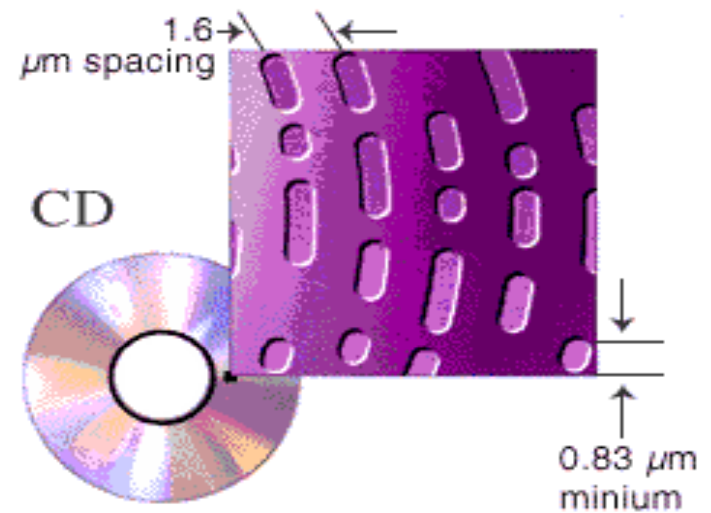
# CD-ROM

- Površina CD-a je zapravo ogledalo pokriveno milijardama malih ispupčenja koja su poređana u dugačku, gusto namotanu spiralu. CD plejer čita ispupčenja pomoću preciznog lasera i interpretira informacije kao bitove podataka.
- **Spirala sa ispupčenjima** na CD-u počinje od centra, a završava se na oko 5 mm od oboda CD-a. Staze CD-a su veoma male i mere se mikronima ( $10^{-6}$  m).
- Razvijena spirala imala bi dužinu od približno 5 km.

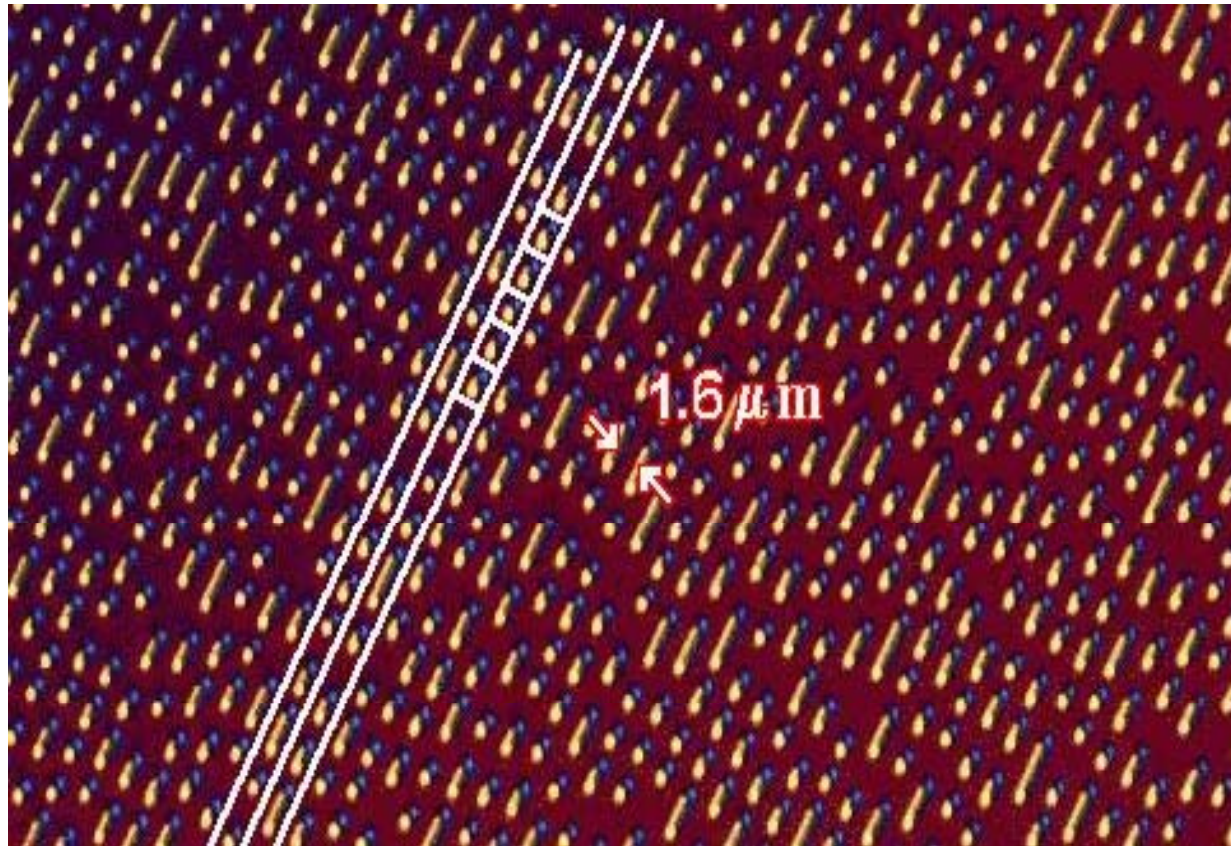


# CD-ROM

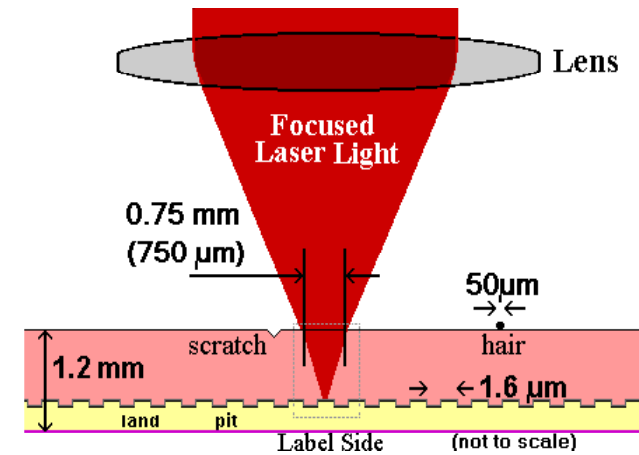
- **Staza na CD-u** je široka oko 0.5 mikrona, a razmak između dve staze je 1.6 mikrona (16000 staza po inču).
- **Ispupčenja** su široka 0.5 mikrona, dugačka minimum 0.83 mikrona, a visoka 125 nanometara (milijarditi deo metra -  $10^{-9}$  m).



# CD-ROM



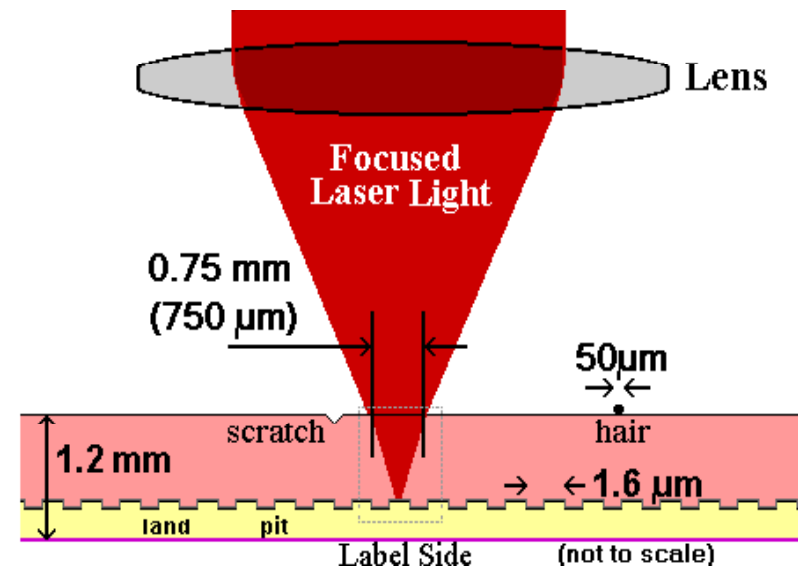
# CD-ROM



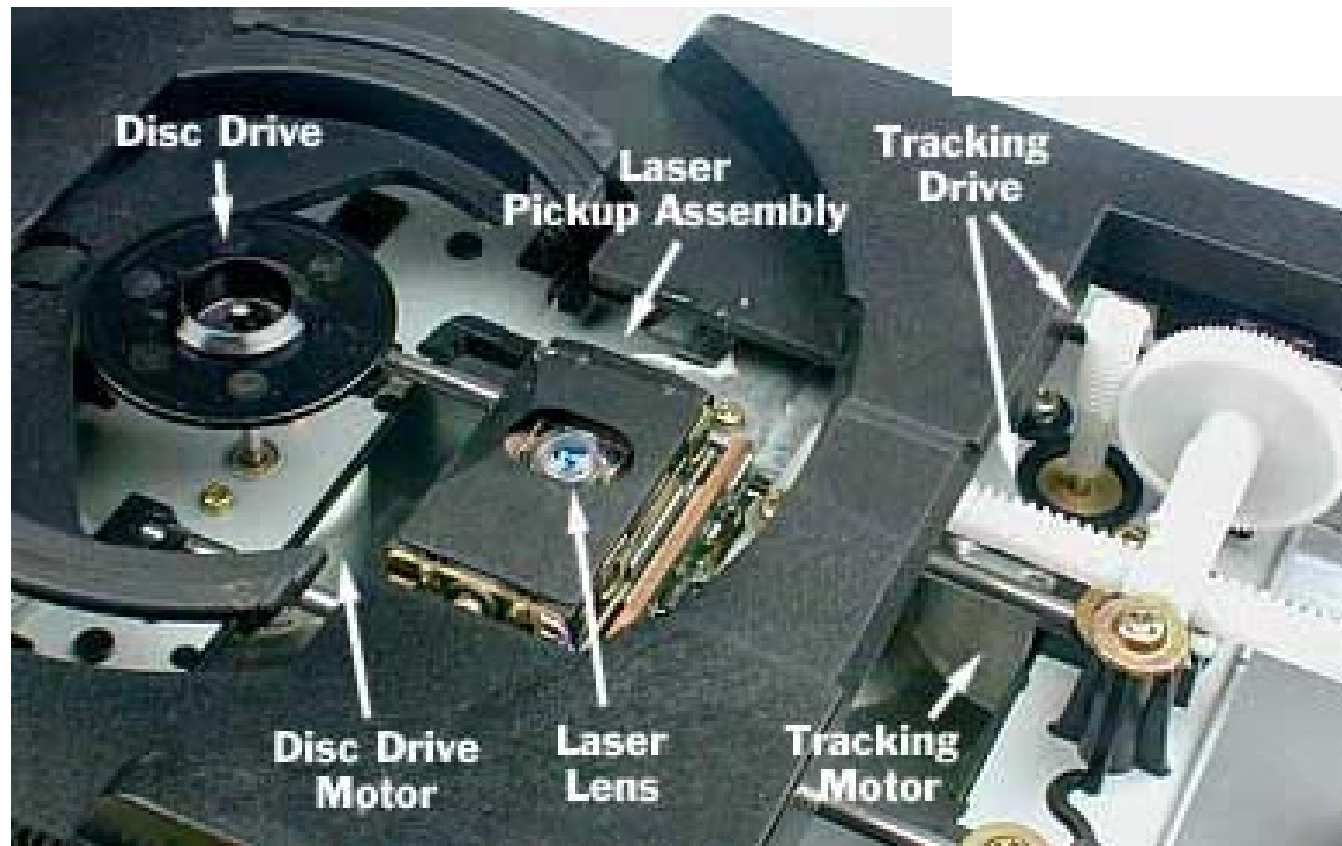
- Najsloženiji deo tehnologije CD-a vezan je za ispravno čitanje svih malih ispupčenja, pravim redosledom i pravom brzinom. Da bi ovo bilo moguće, CD čitač mora da bude izuzetno precizan kada fokusira laser na stazu sa ispupčenjima.
- Laserska dioda emituje infracrveni zrak prema ogledalu koje se pokreće linearno iznad površine diska.
- Kontroler pomera ogledalo tako da zrak padne na tačno odgovarajuću stazu.

# CD-ROM

- Kada se CD čita, laserski zrak prolazi kroz polikarbonatni sloj diska, odbija se od aluminijskog sloja i pogađa optičko-elektronski uređaj koji registruje promene svetlosnog zraka.
- Ispupčenja reflektuju svetlo različito od ravnih delova aluminijskog sloja koji se nazivaju "lands".
- Optičko-elektronski senzor detekuje ove promene u refleksiji, a elektronika u CD uređaju tumači ove promene kao bitove podataka.



# CD-ROM



**Osnovne komponente čitača CD-a**



# CD-ROM

- Kada CD čitač okreće disk, laserski sklop se kreće od centra diska ka njegovom obodu skenirajući podatke memorisane duž spiralne staze.
- Pri rotaciji diska konstantnom brzinom, ispuščenja na stazama bližim spoljnoj ivici CD-a kreću se ispod lasera većom brzinom nego što se kreću ispuščenja na stazama bliže centru CD-a.
- Da bi se ispuščenja kretala ispod lasera **konstantnom brzinom**, čitač mora da usporava brzinu okretanja diska, kako se laserski sklop kreće ka obodu diska. Ovaj metod čitanja je poznat kao **CLV (Constant Linear Velocity)** i koristi se uglavnom kod starijih muzičkih CD uređaja.

# CD-ROM

- Na većini modernih CD čitača koristi se metod poznat kao **CAV (Constant Angular Velocity)** gde se CD uvek okreće istom brzinom, tako da se spoljne staze brže čitaju.
- Izvršenje ove ideje je veoma komplikovano, zato što forma spirale mora da bude šifrovana i pročitana sa neverovatnom preciznošću, ali je osnovni proces veoma jednostavan.
- Referentna brzina čitanja označava se sa 1X i iznosi 150 KB/s. Današnji CD uređjaji imaju brzine i do 56X.

# CD-ROM

- Laser CD plejera je poluprovodnički laser, male snage koji emituje koherentno svetlo na talasnoj dužini od 790 nanometara.
- Da bi se sprečila promena intenziteta svetla lasera, postoji fotodioda koja ga prati i predaje signal komparatoru, koji koriguje snagu napajanja lasera.

# CD-ROM

- Princip rada:
  - Zrak iz lasera prolazi kroz difrakcionu rešetku gde se formira po jedan zrak sa obe strane glavnog zraka.
  - Svetlo zatim prolazi kroz sočivo koje obezbeđuje fokusiranje na površinu diska.
  - Polarizator obezbeđuje da svetlost bez promena pravca i smeru dospe do pomerača faze koji je pomera za 90 stepeni.
  - Svetlost se dalje odbija od ogledala i dolazi do sočiva koje fokusira veličinu svetlosnog zraka.
  - Sva prašina ili ogrebotina na disku biće umanjena 6 puta i neće uticati na čitanje diska.
  - Odbijena svetlost preko sočiva i ogledala dolazi do pomerača faze gde se pomera za još 90 stepeni. Ovim se obezbeđuje idealna fokusiranost zraka.

# CD-R

- Prethodno opisana tehnologija CD-ROM-a pogodna je za čitanje podataka koji se već nalaze na disku, ali se ne može koristiti za memorisanje vaših sopstvenih fajlova.
- Iz tog razloga proizvođači optičkih memorija izbacili su na tržište **CD-R** i **CD-RW** diskove koji rešavaju ove probleme.
- **CD-R** za razliku od CD-ROM-a nemaju nikakvih ispupčenja ili ravnih površina. Ovde je aluminijumski sloj zamenjen organski obojenim jedinjenjem - **fotosenzitivnim pigmentom**.

## CD-R / CD-RW

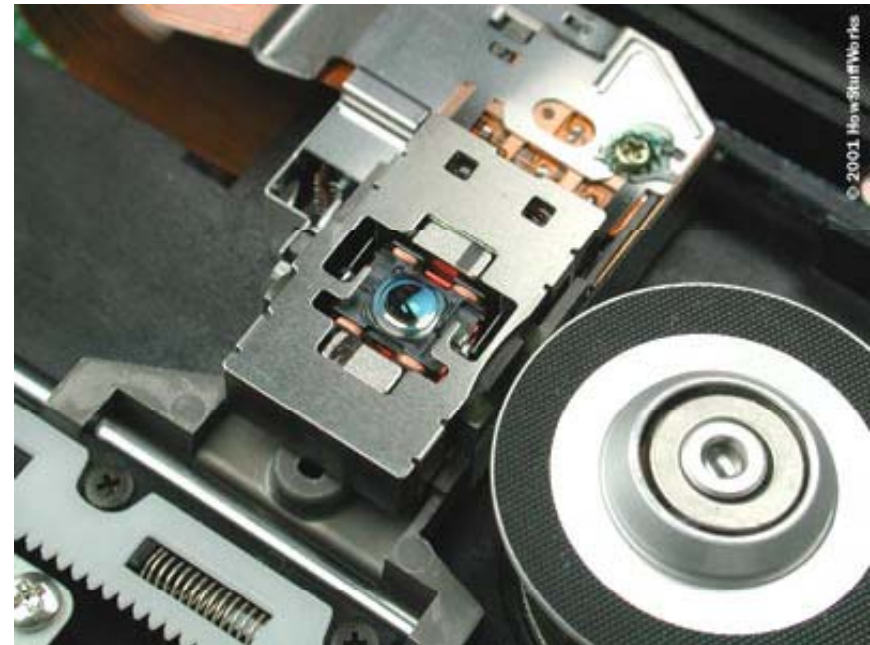
- Kada je disk prazan, pigment je delimično providan, pa svetlost može da prođe kroz taj sloj i da se odbije od metalne površine.
- Kada se laser CD pisača precizno fokusira na tačku na disku i zagreje je do određene temperature koncentrisanim svetlom, određene frekvencije i inteziteta, on sagoreva pigment koji postaje neproziran (taman), tako da svetlost ne može da prođe.
- Kada želite da pročitate podatke koje ste upisali na CD-R, laser tretira svaku tamnu tačku kao ispupčenje na standardnom CD-ROM-u.

# CD-R

- Selektujući određene tamne tačke duž staza CD-a, nasuprot ostalih koje ostaju delimično transparentne, možete kreirati digitalnu formu koju standardni CD čitač može da čita.
- Svetlost lasera će se odbiti nazad na senzor, na mestima gde je pigment ostao delimično transparentan, isto kao što bi se reflektovao od ravne površine na konvencionalnom CD. Iako CD-R nema nikakvih utisnutih ispupčenja, on ponaša se isto kao standardni disk.
- Problem sa ovim pristupom je da podatke na CD-R možete upisati samo jednom. Nakon što je tačka na disku potamnela, ona se ne može povratiti nazad.

# CD-R

- **CD rezač** poput običnog CD čitača, ima pokretni laserski sklop, ali za razliku od njega on ima **laserski pisač**.
- **Laserski pisač** je moćniji od laserskog čitača, tako da može da zatamni pigmentni materijal na površini diska, umesto da se svetlost samo odbije od nje.
- Laserski čitači nisu toliko intenzivni da bi zatamnili pigmentni materijal, tako da se jednostavnim puštanjem CD-R diska u CD uređaju neće oštetiti šifrovane informacije.





# CD-R

- Laser za pisanje se pomera na isti način kao i laser za čitanje – od centra ka obodu diska koji se okreće.
- Plastika prikazana na slici se užlebljuje kako bi uputila laser na korektnu putanju.
- Kalibracijom brzine okretanja sa kretanjem laserskog sklopa, rezač omogućava da se laser kreće duž staze konstantnom brzinom.
- Da bi zapisao podatak, rezač jednostavno uključuje i isključuje laserski pisač sa sinhronizacijom šablona 1 i 0.



CD-R



**Eksterni CD uređaj za pisanje, koji se naziva i CD rezač**

# CD-R

- Većina CD rezača mogu da kreiraju CD-ove na više različitih brzina. Na brzini 1X, CD se okreće otprilike istom brzinom kao kada bi čitač čitao podatke.
- Na ovaj način trebalo bi otprilike 60 minuta za snimanje 60 minuta muzike, dok bi pri brzini od 2X trebalo pola sata da se snimi 60 minuta, i itd.
- Za veće brzine snimanja, potrebni su napredniji laserski sistemi kontrole i brža konekcija između računara i rezača, kao i prazan disk koji je dizajniran da snima podatke na ovim brzinama.

# CD-R

- Glavna prednost CD-R diskova, pored relativno niske cene, leži u činjenici da oni rade na većini CD čitača i CD-ROM čitača koji spadaju među najrasprostranjenije čitače optičkih medija danas.
- Najveći nedostatak ovog formata optičke memorije je ta što jednom narezani disk ne može da se obriše i da se na njega memorišu novi podaci.
- Rešenje za ovaj problem je nađeno u novoj tehnologiji koja se javlja u vidu CD-RW diska, koji su uveli funkciju brisanja podataka i mogućnog ponovnog upisivanja.

# CD-RW

- CD-RW disk rešava problem brisanja upisanih podataka tehnologijom **fazne promene**, koja se zasniva na specijalnoj mešavini antimona, indijuma, srebra i teluriuma.
- Pomenuto jedinjenje ima jednu začuđujuću osobinu: kada se zagreje do temperature topljenja (iznad 600 °C), pretvara se u tečnost; tokom hlađenja ukoliko se određeno vreme drži na temperaturi od oko 200 °C, kristališe i postaje veoma reflektivno; kada se zagreje i potom tokom hlađenja brzo ohladi, ono ne kristališe već ostaje u tečnom stanju i postaje mutno.

# CD-RW

- U jedinjenju koji se koristi u CD-RW diskovima, kristalna forma je delimično transparentna dok amorfni fluid apsorbuje najveći deo svetlosti.
- Na novom, praznom disku, sav materijal u oblasti za pisanje je u kristalnoj formi, tako da će svetlost prolaziti kroz ovaj sloj do refleksnog metala i odbiće će nazad do svetlosnog senzora.
- Svaka nerefleksivna (mutna) oblast odgovara 0 u digitalnom kodu, dok svaka tačka koja ostane kristalna i reflektivna je, odgovara binarnoj jedinici.

# CD-RW

- Laser CD-RW uređaja ima tri moguća podešavanja koja omogućuju upotrebu ovog uređaja:
  - **Read (čitaj)** – normalni režim koji reflektuje svetlost do opto-elektronskog senzora.
  - **Erase (briši)** – laser podešen na temperaturu koja kristalizuje jedinjenje.
  - **Write (piši)** – laser podešen na temperaturu koja dekrystalizuje jedinjenje.

# CD-RW

- CD-RW diskovi ne reflektuju toliko svetla kao stari CD formati, tako da ih mnogi stari CD čitači i CD-ROM čitači ne mogu pročitati.
- Neki noviji čitači i uređaji, uključujući i CD-RW pisače, mogu da prilagode laser za čitanje kako bi radili sa različitim CD formatima.
- Refleksivne i nerefleksivne forme na CD su izuzetno male i one se režu i čitaju veoma brzo sa brzim laserskim svetlom, tako da je verovatnoća da se desi greška u podatku prilikom upisivanja prilično velika.



CD-RW



**Predator – brzi CD-RW drajev firme Iomega**

# CD formati

- Da bi CD uređaj mogao da očita upisane podatke, neophodno je da oni budu šifrovani u razumljivom formatu.
- Utvrđeni standard za muzičke CD-ove - ISO 9660, je temelj za kasnije CD formate.
- Ovaj format je bio specifično dizajniran da bi smanjio efekat greške na podacima. To se postiže pažljivim podešavanjem snimljenih podataka i miksovanjem sa dodatnim digitalnim informacijama.

## CD formati



**Yamaha CDR-D651, dual-tray stereo rezač:**

**sa ovim rezačem, moguće je skidati podatke direktno sa CD-a na drugi CD, umesto da ih skidate sa hard diska.**

# Šifrovanje podataka na CD-u

- Više faktora utiče na mogućnost CD čitača da pročita određeni CD:
  1. Staza na CD-u je obeležena nekom vrstom **vremenskog koda**, koji govori CD čitaču, koji se deo diska trenutno čita. Diskovi su takođe šifrovani sa **tabelom sadržaja** (table of contents), koja je locirana na početku staze (centar diska), a govori čitaču gde su memorisane određene pesme (ili fajlovi) na disku.
  2. Staza sa podacima je isprekidana dodatnim **punjenjem**, tako da nema velikih stringova sastavljenih samo od 1 ili 0. Bez frekventnih promena od 1 ka 0, bilo bi velikih sekција, bez menjanja šablona reflektivnosti. To može navesti laser za čitanje da "izgubi svoje mesto na disku".

# Šifrovanje podataka na CD-u

3. **Dodatni bitovi** podataka koriste se da pomognu čitaču da prepozna i ispravi grešku. Ako laser za čitanje pogrešno pročita jedan bit, čitač je sposoban da isparavi problem korišćenjem dodatnog šifrovanog podatka.
4. Snimljene informacije nisu šifrovane u sekvenci, već su **isprepletane** po utvrđenom šablonu. To smanjuje rizik od gubljenja cele sekcije podataka. Ako ogrebotina ili uništeni deo učini deo staze nečitljivom, tada će biti oštećeni bitovi podataka različitih delova pesme ili fajla, umesto celog segmenta informacije, što olakšava CD čitaču da ispravi problem.
5. Kod nekih CD formata za pisanje, neophodno je pripremiti sve informacije pre početka rezanja. Kod novijih formata diska, **fajlovi se mogu snimati kao jedan "paket"**, tako da je moguće dodavati novi sadržaj sve dok se kapacitet diska ne popuni, pri čemu se pri svakom novom narezivanju dopunjava tabela sadržaja.

# Šifrovanje podataka na CD-u

- CD-R i CD-RW imaju komponentu koju obični diskovi nemaju – dodatni deo staze na početku CD-a, pre vremenske nule (00:00), što je početna tačka koju prepoznaje CD čitač. Ovaj dodatni prostor na stazi sadrži **PMA (power memory area)** i **PCA (power calibration area)**.
- **PMA** skladišti privremenu tabelu sadržaja za pojedinične pakete na disku koji su parcijalno snimljeni. Kada zatvorite disk, rezač koristi ovu informaciju da kreira završnu tabelu sadržaja.
- **PCA** je vrsta podloge za testiranje za CD rezača. Da bi bili sigurni da laser za pisanje podešen na pravom nivou, rezač će napraviti seriju test znakova duž PCA sekcije na stazi. Čitajući ove znakove, čitač proverava intezitet refleksije u obeleženim oblastima i poredi ih sa neobeleženim oblastima. Na osnovu tih informacija, rezač određuje optimalno setovanje lasera za pisanje po disku.

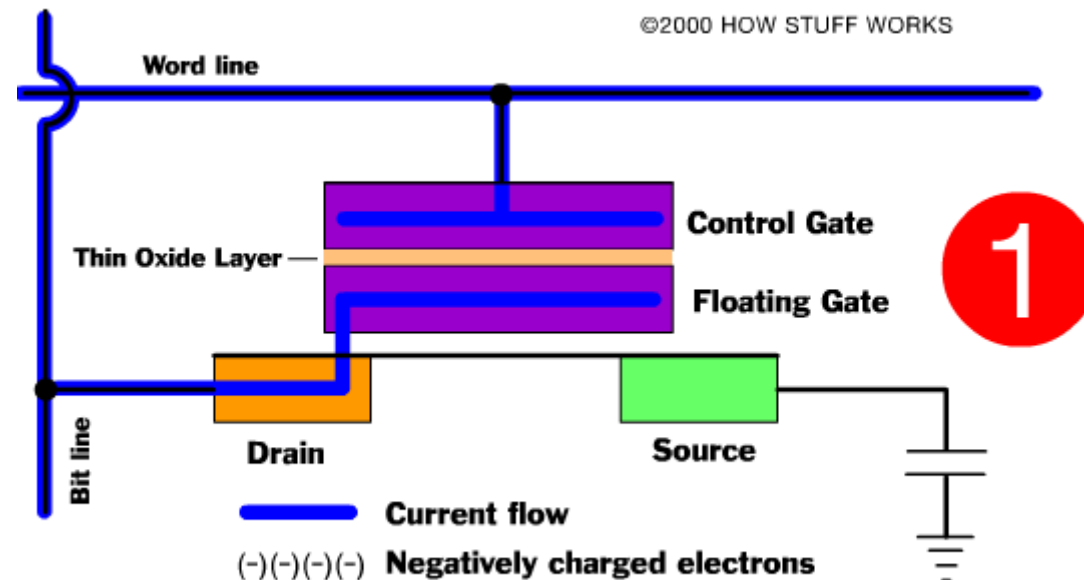
# Solid-State memorije



- Veoma popularan tip prenosive memorije za male uređaje, kao što su digitalne kamere, mobilni telefoni i PDA, je fleš memorija.
- **Fleš memorija** je tip **solid-state** tehnologije što u osnovi znači da nema pokretnih delova. Unutar čipa je mreža sastavljena od kolona i redova, a u svakoj presečnoj tački na mreži nalazi se dvo-tranzistorska ćelija.
- **Dva tranzistora** su odvojena **tankim oksidnim slojem**. Jedan tranzistor je poznat kao **pokretna kapija**, a drugi kao **kontrolna kapija**. Jedina veza pokretne kapije sa vrstom (wordline) je kroz kontrolnu kapiju. Sve dok je link na mestu ćelija ima vrednost "1".

# Solid-State memorije

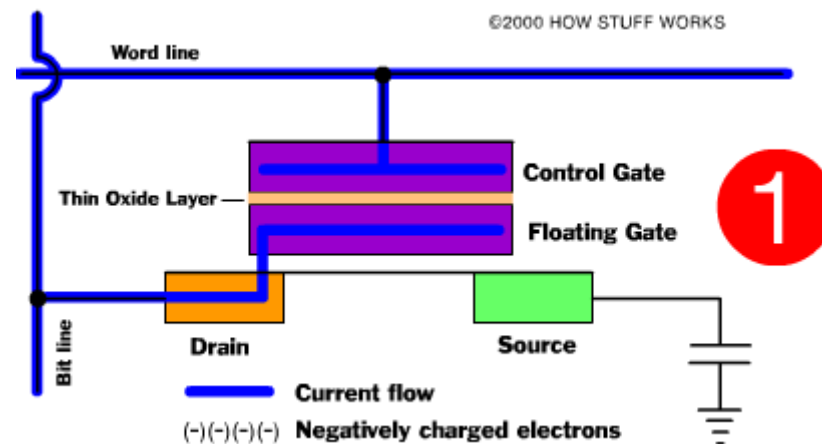
- Promena vrednosti na "0" zahteva poseban proces nazvan **Fowler-Nordheim**-ovo tunelovanje. **Tunelovanje** se koristi da promeni položaj elektronima u pokretnoj kapiji.





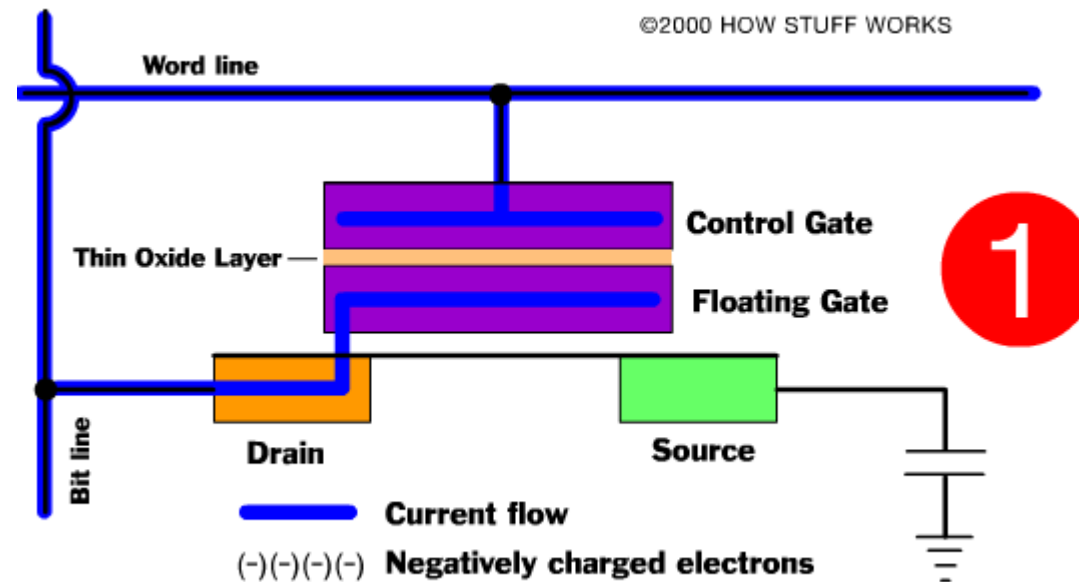
# Solid-State memorije

- Na pokretnu kapiju se primenjuje električni napon veličine obično 10 i 13 volti. Napon dolazi od kolone (**bitline**), ulazi u pokretnu kapiju i odvodi se preko uzemljenja.
- Ovaj napon uzrokuje da se tranzistor pokretne kapije ponaša kao elektronski pištolj. Pobuđeni, negativno naelektrisani elektroni se probijaju i hvataju na drugoj strani oksidnog sloja, koji dobija negativan napon. Elektroni se ponašaju kao barijera između kontrolne kapije i pokretne kapije.



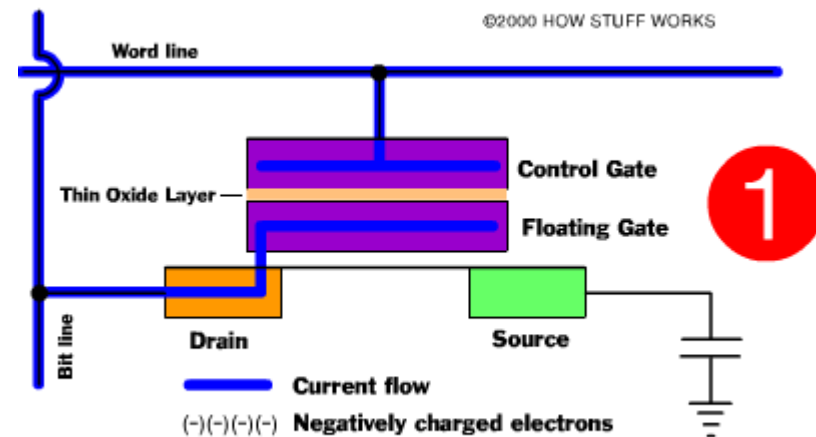
# Solid-State memorije

- Uređaj nazvan **ćelijski senzor** nadgleda nivo napona koji prolazi kroz pokretnu kapiju. Ako je protok kroz kapiju veći od polovine napona, onda ima vrednost "1". Ako napon koji prolazi padne ispod praga od 50%, vrednost se menja u "0".



# Solid-State memorije

- Elektroni u ćeliji čipa fleš memorije mogu se vratiti na normalu ("1") upotrebom električnog polja veće voltaže, bilo na ceo čip ili na predodređene sekcije poznate kao blokovi.
- Na taj način se briše ciljna oblast na čipu u koju se zatim mogu ponovo upisati podaci.
- Fleš memorija radi mnogo brže od tradicionalnih EEPROM čipova zato što umesto da briše jedan bit u jednom trenutku ona briše blok ili celokupan čip.



# Solid-State memorije: kartice

- Memorijski uređaji sa fleš memorijom kao što su **CompactFlash** ili **SmartMedia** kartice su danas najuobičajeniji oblici elektronske penosive memorije.
- **CompactFlash** memorijske kartice su razvijene u kompaniji **Sandisk** 1994 godine, i od SmartMedia karti se razlikuju u dve bitne stvari: deblje su i koriste kontrolni čip.



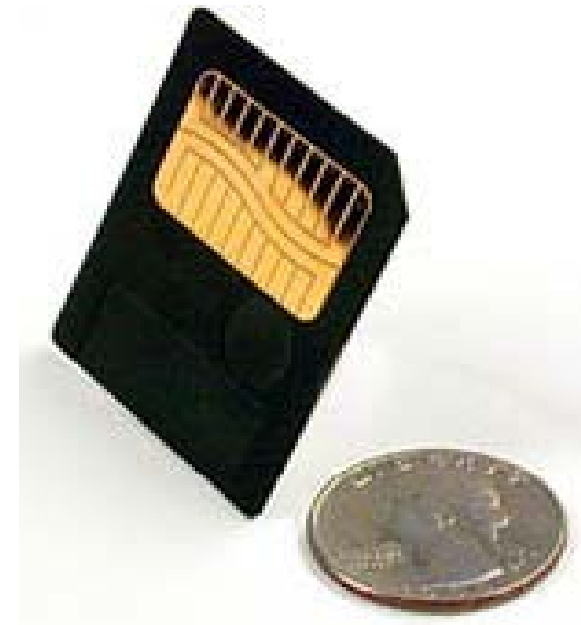
# Solid-State memorije: kartice



- **CompactFlash memorija** se sastoji od male kružne ploče sa čipovima fleš memorije i pripadajućim kontrolnim čipom i sve ovo zajedno je smešteno u čvrsto kućište. Povećana debljina kartice omogućava veći kapacitet za skladištenje.
- Opseg kapaciteta CompactFlash kartca je od 8 MB, čak do 4 GB.
- **On-bord kontroler** može poboljšati karakteristike, posebno kod uređaja koji imaju spore procesore. Međutim, kućište i kontrolni čip čine CompactFlash karticu većom, težom i složenijom u poređenju sa SmartMedia memorijskom karticom.

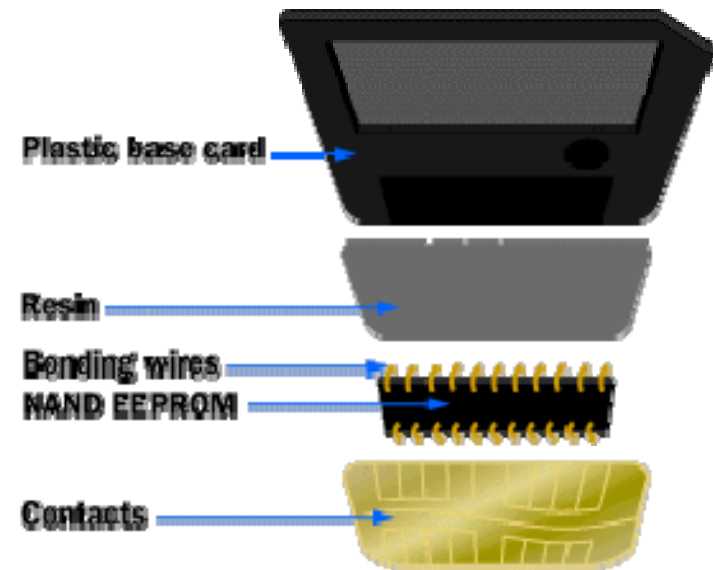
# Solid-State memorije: kartice

- Solid-state floppy disk kartica - SSFDC, poznatija kao SmartMedia, originalno je razvijena u kompaniji Toshiba.
- Opseg kapaciteta SmartMedia memorijskih kartica kreće se od 2 MB do 128 MB.
- Kao što se sa slike može videti, memorijska kartica je izuzetno malih dimenzija.



# Solid-State memorije: kartice

- **SmartMedia kartice** su elegantne u svojoj jednostavnosti. Ravna elektroda je povezana sa čipom fleš memorije preko spojne žica. Sve je zaliveno smolom pomoću tehnike nazvane OMTP - over-molded thin package. Ovo omogućava da sve bude integrisano bez potrebe za lemljenjem.
- SmartMedia karte su brze i pouzdane,. One su male, lake i jednostavne za korišćenje. Manje su grube od drugih oblika prenosive solid-state memorije, tako da treba biti pažljiv pri rukovanju i skladištenju.



# Prenosive memorije - veličina

- Jedan od uobičajenih trendova u tehnologiji prenosive memorije je da se fizička veličina smanji, a da se količina podataka koja se može sačuvati poveća. Razmotrimo primere u svakoj od kategorija tehnologije prenosivih memorija:
- **Magnetna:**
- Tehnologija magnetske memorije se kreće u dva paralelna pravca. Pojavljuju se proizvodi koji koriste male kertridže sa kapacitetom koji se meri u megabajtima, a postoje pokretni hard diskovi sa kapacitetima koji se izražavaju u gigabajtima.



## Prenosive memorije - veličina



**PocketZip uređaj kompanije Iomega omogućava brzo i lako memorisanje. Koristi male kertridže od 40 MB.**

**Iomega Peerless drajv koristi kertridže sa glavama za upis/čitanje, kao i magnetni medijum.**

**Kertridži imaju kapacitete od 10 ili 20 GB.**

# Prenosive memorije - veličina

- Optička:
- Kompanija pod imenom **DataPlay** je uvela mikro-optički uređaj. Ovaj tanki uređaj, veličine kutije za šibicu, koristi tanke optičke diskove spakovane u palstičnu kutiju. Svaki disk može da sačuva 500 MB podataka. Uređaj čita obe strane diska, što znači da je kapacitet diska 250 MB po strani.



Actual size on 17" monitor  
at 1024 x 768 resolution



# Prenosive memorije - veličina

- Solid-state:
- SmartMedia i CompactFlash kartice nastavljaju da povećavaju kapacitet uređaja, dok istovremeno održavaju malu veličinu.
- Drugi uređaji solid-state memorije, kao što je [Sonijev Memory Stick](#), su čak i manjih dimenzija.



# Prenosive memorije - veličina

- Glavna vest za sve korisnike odnosi se na činjenicu da dok fizička veličina nastavlja da se smanjuje, a memorijski kapacitet nastavlja da raste, **troškovi po megabajtu nastavljaju sa padom!**
- Kompanije kao **Iomega** i **Pockey Drives** predviđaju da ćete uskoro moći da prebacite vaš hard disk sa jednog računara na drugi, noseći i sva lična podešavanja koja koristite, gde god da idete.
- Mikro-optički sistem kompanije **DataPlay** je dobar primer tehnologije koja će izazvati bum na tržištu, kod personalnih računara, a potom i kod digitalnih kamera, PDA, sve do MP3 plejera.