

UF2-Components d'un equip microinformàtic.

NF1. Components d'un equip microinformàtic.

>> A7 - Sistemes d'emmagatzematge.

>> A7 - Sistemes d'emmagatzematge.

>> Introducció.

Magnètic.

Òptic.

Estat sòlid.

Altres.

Introducció

- Segons la permanència de la informació en un sistema d'emmagatzematge podem classificar els sistemes d'emmagatzematge en:
 - Emmagatzematge volàtil (perd la informació)
 - Emmagatzematge permanent (manté la informació)
- Els sistemes **d'emmagatzematge volàtil** més utilitzats ens els sistemes informàtic són la memòria principal, la caché,...
- En aquest apartat estudiarem els sistemes **d'emmagatzematge permanent**, molt utilitzats en la memòria secundària o de suport, que són capaços de conservar la informació de forma permanent, mentre físicament estiguin bé.

Introducció

- Segons el procediment d'emmagatzematge permanent, podem distingir:
 - Emmagatzematge magnètic: disc durs, disquets, cintes magnètiques, etc.
 - Emmagatzematge òptic: CD-ROM, DVD, etc.
 - Emmagatzematge d'estat sòlid: Llapis de memòria, Memory Stick, etc.
 - Altres

>> NF1.6 Sistemes d'emmagatzematge.

Introducció.

>> **Magnètic.**

Òptic.

Estat sòlid.

Altres.

Discs magnètics. Característiques

- Un disc magnètic és un suport d'*emmagatzematge secundari*, que complementa la memòria principal o memòria RAM.
- Té capacitat per emmagatzemar *grans quantitats d'informació*.
- És memòria “no volàtil” □ guarda la informació encara que no estigui alimentat elèctricament.
- *Tenen accés directe a la informació* □ accedeix ràpidament al lloc on es troben les dades a llegir o escriure (respecte les cintes magnètiques).
- Més lents que la memòria principal.
- Gran part dels processos d'E/S es produeixen en els discos magnètics, degut a que:
 - La majoria dels programes es guarden en memòria secundària.
 - Per executar els programes, aquests es passen de memòria secundària a memòria principal.
 - Serveixen com a “memòria virtual”

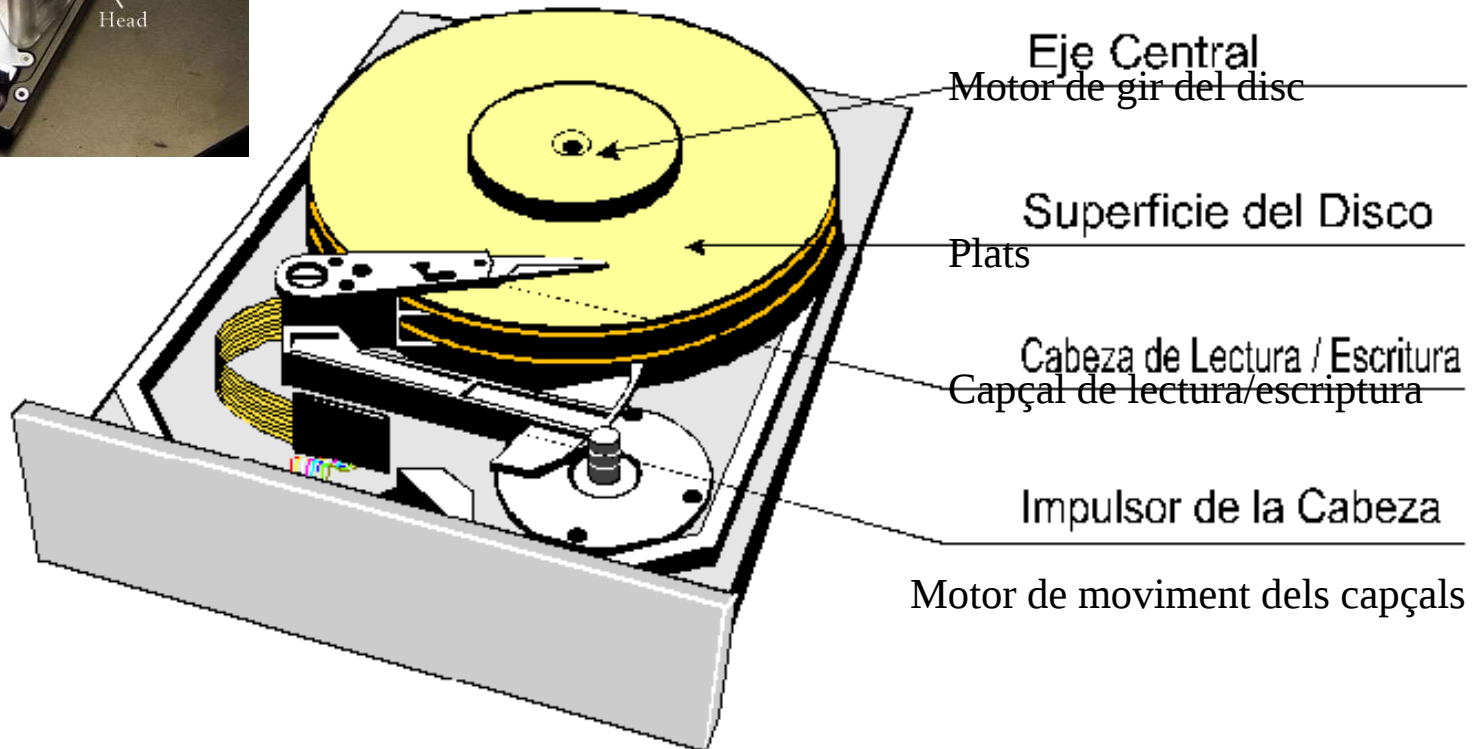
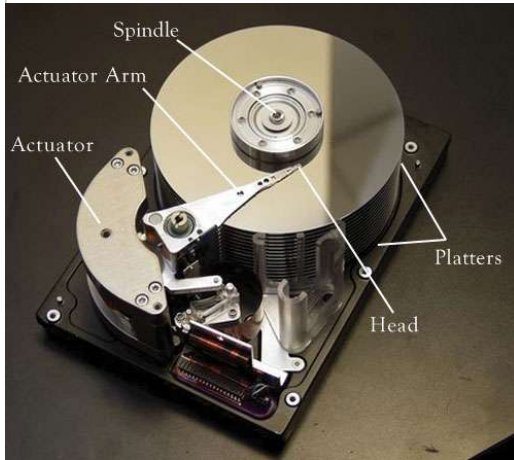
Discs durs. Introducció

- Els disc durs també es coneixen com:
 - Discs rígids
 - Discs fixs
- Les capacitats dels discos durs varien des de pocs MB fins a centenars de GB, o TB.
- La velocitat d'accés depèn en gran part de la tecnologia del propi disc dur i de la controladora associada al disc dur.

Discs durs. Estructura física

- Caixa tancada hermèticament.
- Té:
 - **Plats:** on es guarda la informació
 - **Capçals:** per llegir i escriure sobre els plats.
 - **Motors:**
 - Un per fer girar els plats
 - Un altre pel moviment dels capçals.

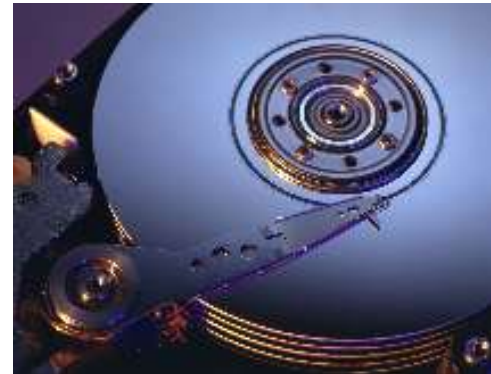
Discs durs. Estructura física



Discs durs. Estructura física

• Plats

- Formats de compostos de vidre, ceràmica o alumini finalment polits i revestits per tots dos costats amb una capa molt prima d'un aliatge metàl·lic.
- Els discos estan units a un eix i un motor que els fa girar a una velocitat constant entre les 3600 i 7200 RPM (i superiors).
- Convencionalment els discos durs estan compostos per diversos plats, és a dir diversos discos de material magnètic muntats sobre un eix central.
- Aquests discos normalment tenen dues cares que poden usar-se per a l'emmagatzematge de dades, si bé sol reservar-se una per a emmagatzemar informació de control.

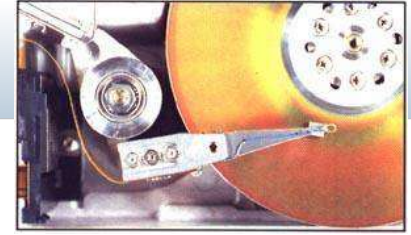


ALGUNS DRETS RESERVATS.

Joan Coll i Teixidor

Marc Nicolau i Reixach

Discs durs. Estructura física

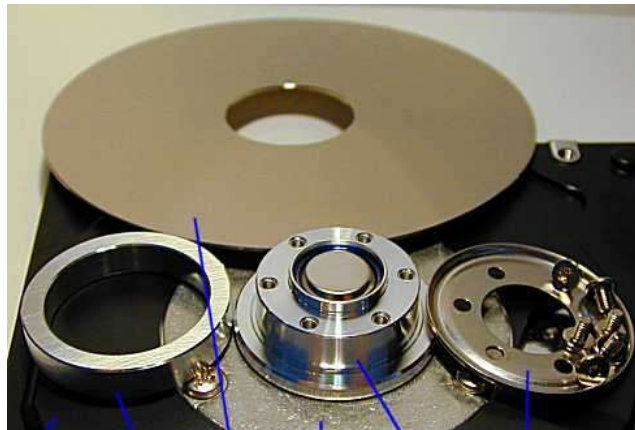


- **Capçals (*heads*)**
 - Ubicats en pila i són els responsables de la lectura i l'escriptura de les dades en els discos.
 - La majoria dels discos durs inclouen un capçal de lectura/escriptura a cada costat del disc
 - Alguns discos d'alt rendiment tenen dos o més capçals sobre cada superfície, de manera que cada capçal atén la meitat del disc reduint la distància del desplaçament radial.
 - Els capçals de lectura/escriptura no toquen el disc quan aquest està girant a tota velocitat; al contrari, suren sobre un coixí d'aire extremadament prim (10 milionèsima de polzada, per comparació, un cabell humà té prop de 4.000 micropolzades de diàmetre)
 - Això redueix el desgast en la superfície del disc durant l'operació normal, per això qualsevol pols o impuresa en l'aire pot danyar la superfície del disc.
 - El seu funcionament consisteix en una bobina de fil que s'acciona segons el camp magnètic que detecta sobre el suport magnètic, produint un petit corrent que és detectat i amplificat per l'electrònica de la unitat de disc.



Discs durs. Estructura física

- **Eix**
 - Part del disc dur que actua com a suport, sobre el qual estan muntats i giren els plats del disc.
- **Actuador**
 - Motor que mou l'estructura que conté els capçals de lectura entre el centre i la vora externa dels plats.



Base Casting Spacer Ring Platter Spindle Motor Motor Axis Top Cap (with Screws)



Magnet Assembly Voice Coil Actuator Axis Arm

Discs durs. Miniaturització

- **Exemple plat de disc dur de 2GB del 1971 comparat amb un d'actual**

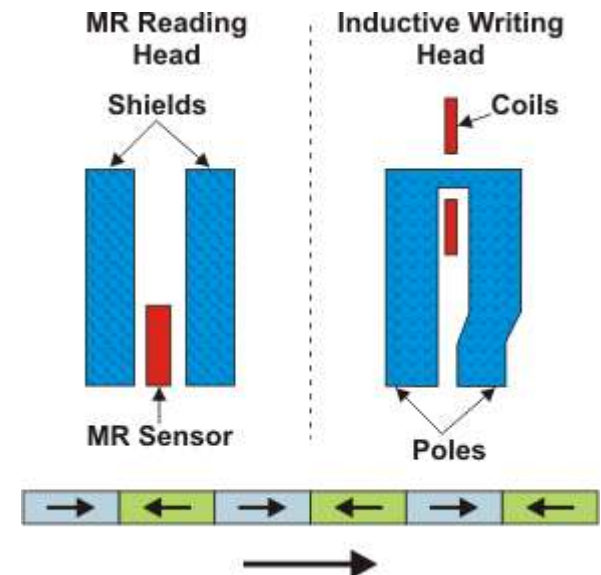
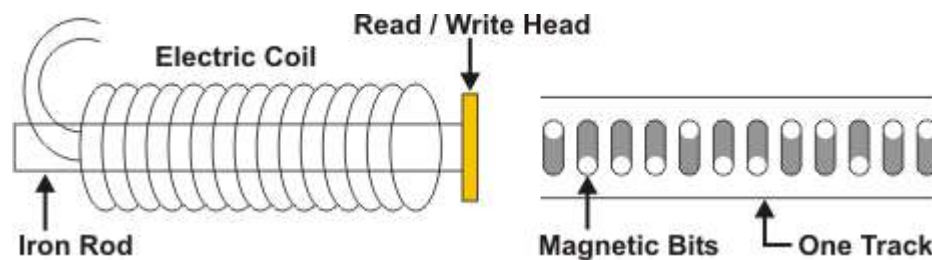


Discs durs. Funcionament

- Els plats tenen dues cares magnètiques (superior i inferior), formades per milions de petits elements capaços de ser magnetitzats positiva o negativament (0 o 1).
- Els plats giren a velocitat constant mentre l'ordinador està engegat.
- Cada cara del plat té assignat un o més capçals.
- Per poder accedir a la informació del disc, els capçals es desplacen linealment des de l'exterior cap a l'interior mitjançant el braç de capçals.

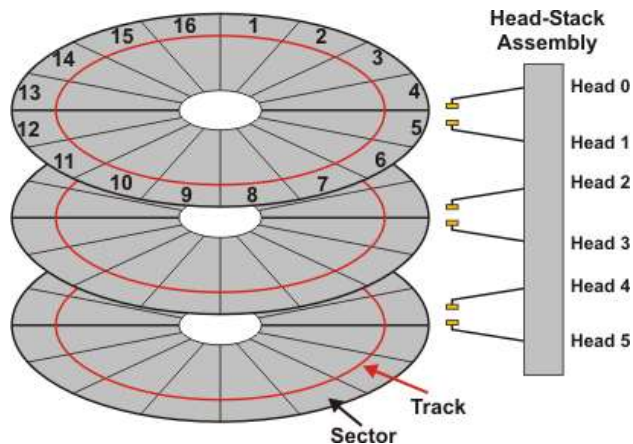
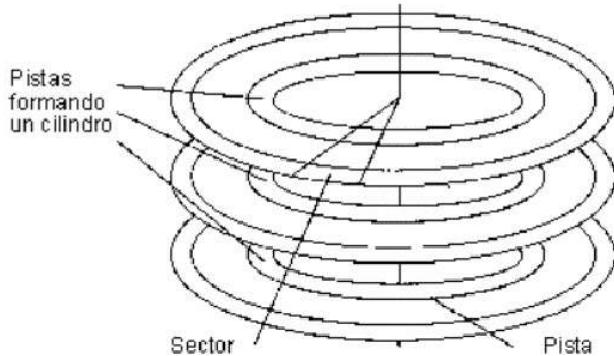
Discs durs. Funcionament

- Passes per una operació de lectura:
 - Desplaçar els capçals de L/E cap a la zona on comencen les dades.
 - Esperar a que la primera dada a llegir arribi on estan els capçals.
 - Llegir la dada amb el capçal.
- L'escriptura és semblant.



Discs durs. Pistes, sectors i cilindres

- Per organitzar les dades en un disc, s'utilitzen tres paràmetres: pistes, sectors i cilindres.



- **Pistes**

- Anells concèntrics en cadascuna de les cares d'un plat (en poden tenir més de 16000).
- Els capçals es mouen entre la pista més externa (pista zero) i la més interna.

- **Sectors**

- Els disc durs emmagatzemen les dades en fragments grans anomenats sectors.
- En la majoria dels disc durs, els sectors són de 512 bytes.
- La controladora del disc dur determina la mida d'un sector en el moment en què el disc és formatat. Alguns models de disc dur permeten especificar la mida d'un sector.
- Cada pista del disc esta dividida en un número determinat de sectors (p.e. 63) i un disc dur en pot tenir més de 300 milions.

- **Cilindres**

- Format per totes les pistes accessibles en una posició dels capçals.
- Amb un cilindre s'indica la mateixa pista en tots els plats.
- Si un disc dur té varis plats (suposem n), un cilindre conté totes les pistes una damunt l'altre de totes les cares (per tant, $2*n$)
- Per això, quan més plats té un disc dur, més ràpid és. (normalment 2,4,6...)

Discs durs. Càlcul de la Capacitat

- Capacitat d'un disc es calcula segons:
 - **Capacitat = cilindres x capçals x sectors/pista x mida del sector**
 - **Ex:** disc amb 6253 cilindres, 16 capçals i 63 sectors/pista i 512 bytes/sector
 - Capacitat = $6253 \times 16 \times 63 \times 512$ bytes = 3.227.148.288 bytes, aprox. 3 GB
- Quina és la capacitat d'un disc amb:
 - 528 cilindres, 32 plats, 63 sectors/pista i 512 bytes/sector?
 - $528 \times 64 \times 63 \times 512 = 1089994752$ bytes = **1 GB aprox.**

Discs durs. Manteniment

- Són medis d'emmagatzematge “*delicats*”, ja que si sofreixen cops pot malmetre la informació.
- El capçal està lubricat per evitar danys a l'entrar en contacte amb la superfície del disc.
- S'han d'evitar les zones de calor, perquè no es dilatin segons quines peces internes.
- Tot i estar tancat hermèticament, cal evitar la pols.
- No moure'l mentre està en funcionament, per evitar danys en els discos.

Discs durs. Dades de control

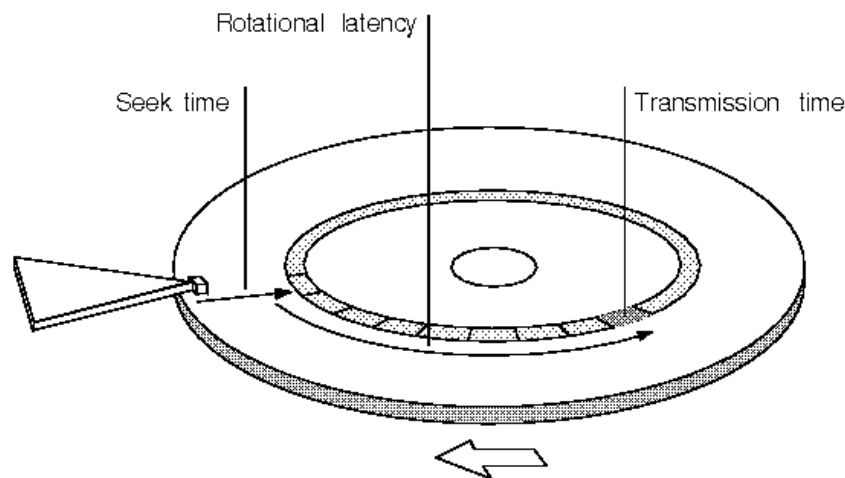
- És gairebé impossible evitar impureses en la superfície magnètica del disc, això provoca que existeixen determinats sectors que són defectuosos.
- Les adreces d'aquests sectors es graven en pistes especials o es reconeixen durant el formatatge a baix nivell del disc.
- Aquests sectors es marquen o bé són substituïts per altres que estan en zones protegides.
- En aquestes zones es guarden les taules que marquen els sectors defectuosos i les seves substitucions. Això disminueix l'accés al disc dur, però tenint en compte que el percentatge de sectors defectuosos és mínim, pràcticament no té importància.

Discs durs. Dades de control

- Així doncs, no tota la informació que es troba en la superfície dels discos són dades, hi ha zones on s'emmagatzema informació de control com ara:
 - Numero de sector i cilindre
 - L'ECC (Error Correction Code) DATA.
 - La zona de dades
- També hi ha pistes *extra* on es guarden altres informacions com:
 - **Pistes "servo"**: per a la sincronització de dades.
 - **Pistes de reserva**: normalment usades com a reserva de sectors defectuosos.
 - **Pistes d'aparcament**: usades per a retirar els capçals evitant així xocs del capçal amb la superfície amb dades davant de vibracions o cops de la unitat.

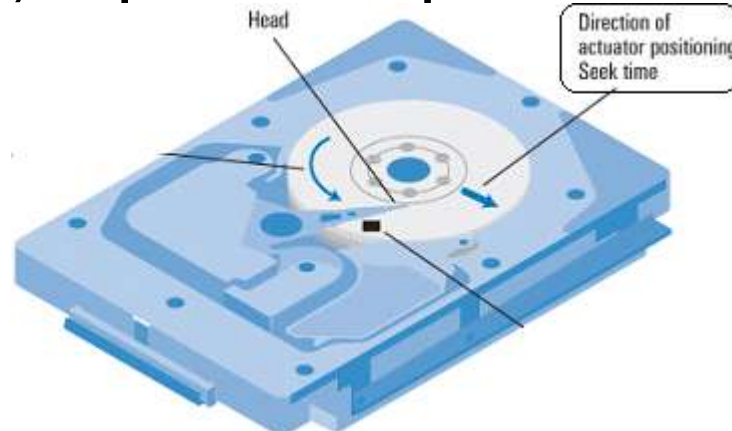
Discs durs. Factors de velocitat

- Temps de cerca
- Temps mig d'accés
- Latència mitjana
- Velocitat de transferència
- Velocitat de rotació



Discs durs. Temps de cerca

- Interval de temps necessari per a desplaçar el capçal de lectura i escriptura des d'una pista a una altra.
- Com que aquest temps depèn de la distància entre la pista on estava situat i la pista a la que ha de desplaçar-se, utilitzem el temps mig. Normalment, aquest temps és d'un 8 ms.

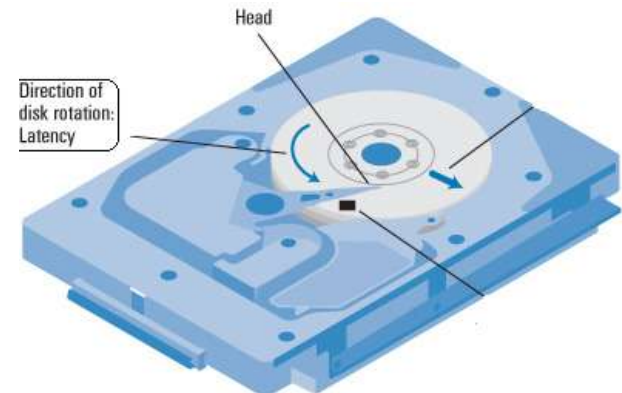


Discs durs. Temps mig d'accés

- Temps que tarda, de mitjana, per a desplaçar-se el capçal a la posició on hi ha les dades.
- Ex:
 - L'IBM PC/XT utilitzava discos de 80 a 110 milisegons, mentre que els ATA usaven discos de 28 a 40 milisegons, els posteriors sistemes 386, 486 i PENTIUM usaven discos de menys de 20 milisegons i actualment entre 3 i 8 milisegons (3ms aprox. SAS, 3-5ms els SCSI, 8ms aprox. els SATA i els IDE)

Discs durs. Latència mitjana

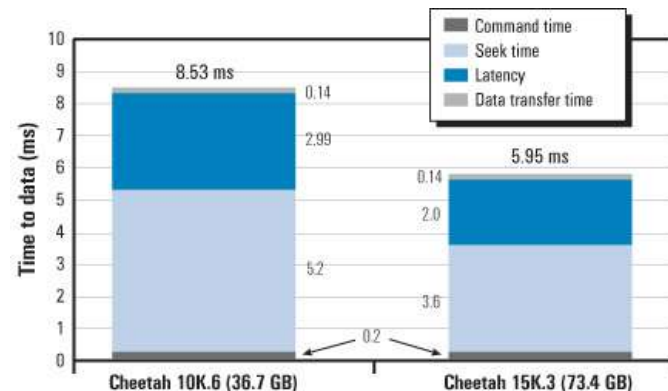
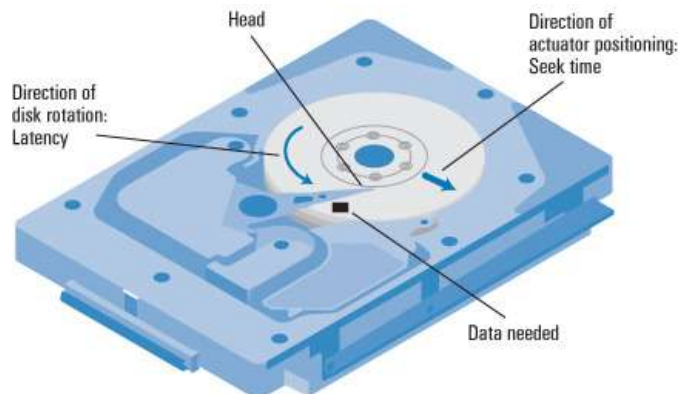
- És la mitjana de temps necessari perquè el disc una vegada en la pista correcta trobi el sector desitjat.
- És proporcional a la velocitat de rotació
- Es calcula dividint 60 (segons per minut) entre la velocitat de rotació
- Equival a la meitat del temps que tarda el disc a descriure un gir complet.
- Ex: velocitat de rotació = 7200 rpm
 - $60 \text{ s} / 7200 \text{ rpm} = 0,00833 \text{ s} * 1000 \text{ ms/s} = 8,33 \text{ ms}$ (el que tarda cada volta)
 - Latència (temps de mitja volta) = temps d'1 volta / 2 = $8,33 / 2 = 4,16 \text{ ms}$



Discs durs. Velocitat de transferència

- Velocitat a què les dades (bits) poden transferir-se des del disc a la unitat central.
- Depèn de:
 - La velocitat de transferència interna de la unitat de disc
 - El temps de resposta de la interfície controladora (IDE, SATA, SCSI o SAS) i de l'existència d'una memòria cau dins la controladora
 - La velocitat del bus a la que l'interfície es connecta.
- El temps total d'entrada/sortida que es tarda en atendre una ordre de lectura/escriptura que arriba a la controladora de disc és:

$$T_{E/S} = t_{\text{cerca}} + t_{\text{latència}} + t_{\text{transferència}}$$



Discs durs. Velocitat de rotació

- Nombre de voltes per minut (RPM) que dóna el disc.
 - IDE entre 5400 i 7200 rpm
 - SATA entre 7200 i 10000 rpm
 - SCSI entre 10000 i 15000 rpm
 - SAS aprox 15000 rpm

Discs durs. Problemes

- Treballar a velocitats elevades planteja diversos problemes:
 - A grans velocitats la dissipació de l'energia calorífica és un problema.
 - Exigeix utilitzar motors més bons, ja que els motors de coixinets no poden aconseguir aquestes velocitats sense una reducció dràstica de fiabilitat, ja que es cremarien massa ràpid.



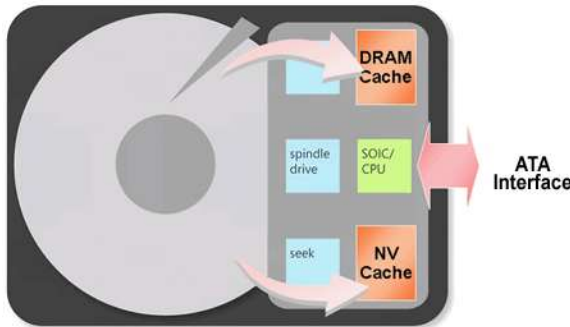
Discs durs. Millora dels accessos

- **Buffer de pista**

- Memòria inclosa en l'electrònica de les unitats de disc, que emmagatzema el contingut d'una pista completa.
- Quan es fa una petició de lectura d'una pista, aquesta es pot llegir d'una sola vegada.

- **Cau de disc**

- Dins del propi disc dur, en targetes especials o bé a través de programes utilitzant la memòria central.
- La gestió d'aquesta memòria és completament invisible i consisteix a emmagatzemar-hi les dades més utilitzades per la CPU i treure'n aquelles no sol·licitades en un determinat temps.
- S'usen per a descarregar al sistema de les lentes tasques d'escriptura en disc i augmentar la velocitat.



Discs durs. Informació impresa

- L'etiqueta del disc dur, a part del fabricant, model, capacitat, velocitat, memòria cau... ens pot donar més informació.



- En els discs durs d'interfície PATA o SCSI ens donava informació per configurar-lo com a mestre o esclau en un cable IDE (màxim 2 per cable) (obsolet)



Unitats de cinta. Còpies de seguretat

- *A les empreses grans utilitzen cintes per a fer còpies de seguretat. Fins i tot quan les còpies ocupen més d'una cinta poden tenir robots que canvien sols de cinta.*



>> **NF1.6 Sistemes d'emmagatzematge.**

Introducció.

Magnètic.

>> **Òptic.**

Estat sòlid.

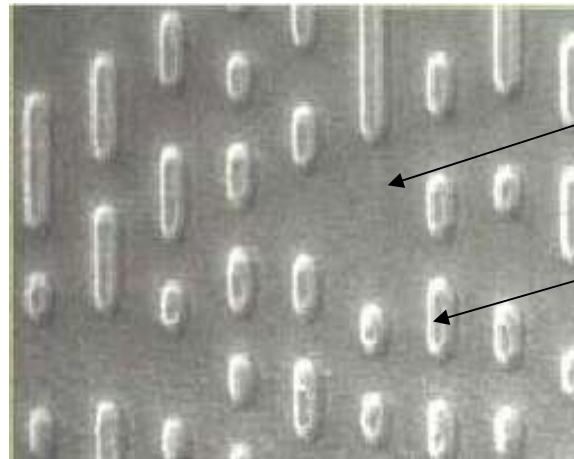
Altres.

Discos òptics

- Desenvolupats per Philips amb la col·laboració de Sony
- CD: Apareix per primera vegada l'any 1982 en format d'àudio.
- CD-ROM: apareixen el 1984
 - Fins a 700 MB
- DVD: fins a 17 GB
- Mides estàndard:
 - 12 cm de diàmetre
 - 1,2 mm de gruix
 - Forat central de 1,5 cm de diàmetre

Discos òptics

- S'utilitza un làser per llegir/escriure la informació del disc
- Hi ha zones on es reflexa el làser i hi ha zones on no es reflexa
 - Representen els 1's i els 0's respectivament

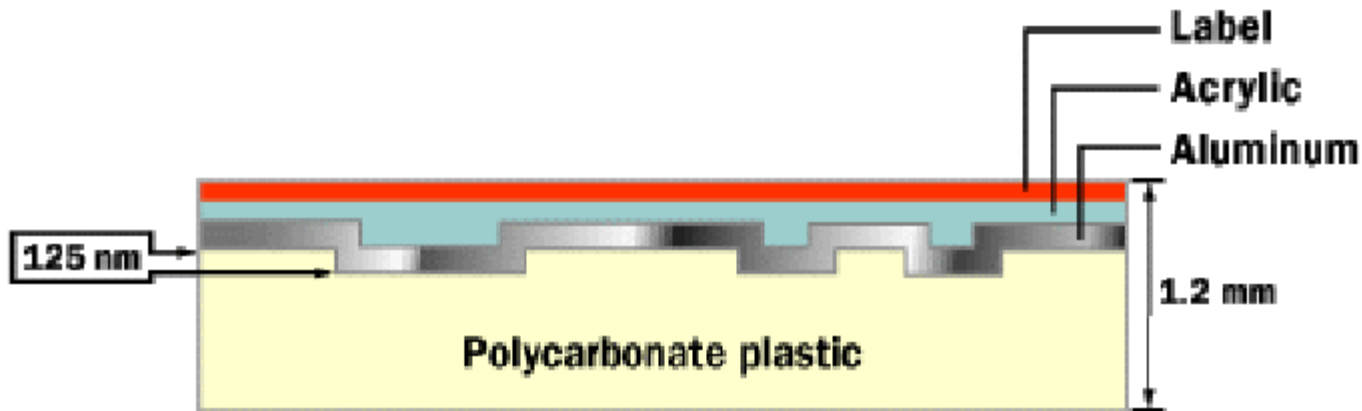


Planes
(lands)

Forats
(pits)

Discos òptics

- Desenvolupats per Philips amb la col·laboració de Sony
- Generalment, compostos per:
 - una placa d'alumini on emmagatzema la informació
 - una capa protectora damunt
 - una superfície transparent



Discos òptics. Suports

- Al mercat es poden trobar 3 tipus bàsics de suports:
 - Generats a partir d'una còpia mestra (master) (CD)(CD ROM i DVD ROM)
 - Es genera la còpia mestra, a partir de la qual es fa un motlle
 - A partir d'ell s'obté la resta de les còpies per estampació
 - Es llegeix a la cara inferior (no té etiqueta) i s'estampa per la cara superior (sota l'etiqueta)
 - Les còpies seran només de lectura (ROM)
 - Gravables només una vegada (+R, -R) (CD-R□ recordable)
 - Porten una capa d'una *tinta especial*, que al posar-la a certa temperatura es *crema* i deixa de reflectir la llum (emulen els forats o *pits*)
 - Un cop gravats ja no es poden esborrar, i són de només lectura.

Discos òptics. Suports

- Gravables varies vegades (CDRW -RW, +RW, RAM)
 - Aprofiten les propietats d'alguns policarbonats per reflectir o no la llum segons l'orientació de les seves partícules
 - A l'escalfar el policarbonat a una temperatura molt alta queda en un estat el qual no reflecteix la llum (emula els forats o *pits*)
 - A l'escalfar-lo a una temperatura mitjana queda cristal·lí i la reflecteix
 - Els làsers de les unitats consten de tres potències:
 - Alta: escriptura
 - Mitjana: esborrat
 - Baixa: lectura

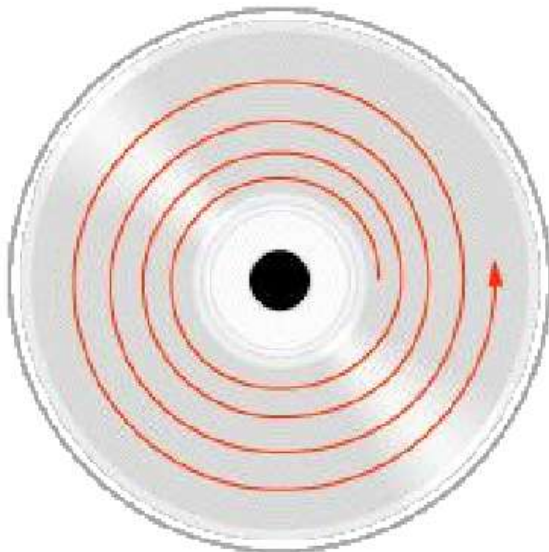
CD-ROM. Introducció

- Modalitats CD-ROM, CD-R, CD-RW
- Capacitats 650 MB (74 min) i 700 MB (80 min)
 - Hi ha tècniques d'overburning (sobre cremat) que permeten aconseguir una mica més de capacitat



CD-ROM. Disposició de les dades

- Estan gravades en una sola pista en forma d'espiral que va des del centre cap a fora (longitud aprox. de 6 Km!!)
- És per això que hi pot haver CD de diferents mides (l'estàndard és de 12 cm de diàmetre)



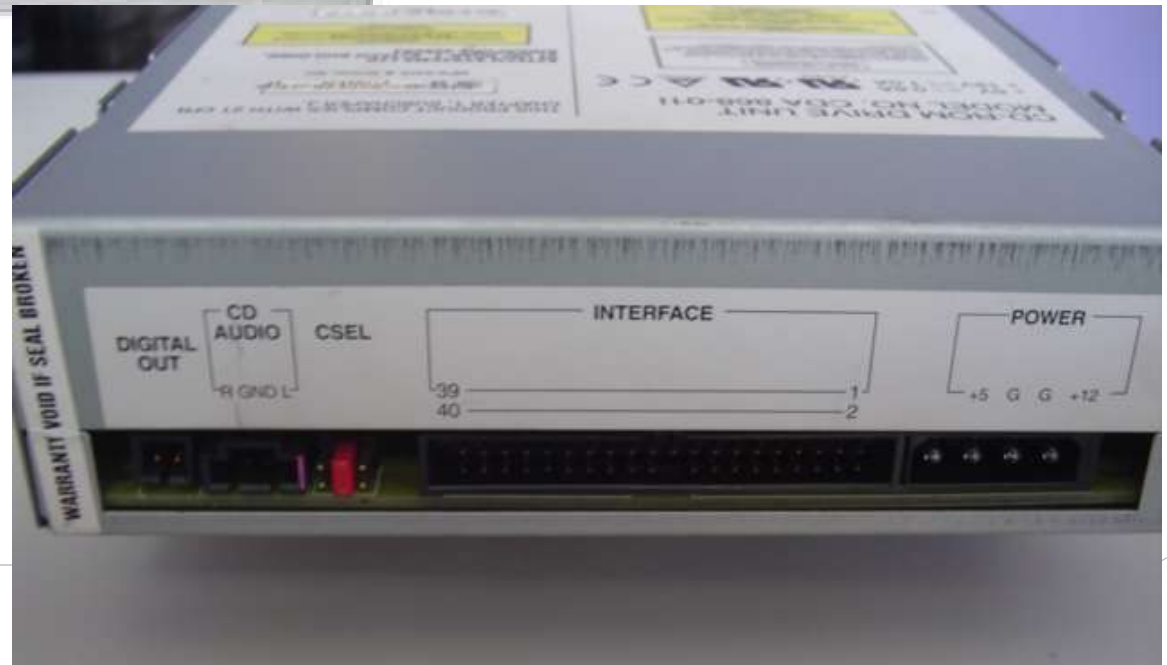
CD-ROM. Tipus

- Mode 1
 - 304 bytes dels 2352 de cada bloc de dades destinats a sistemes de detecció i correcció d'errors
- Mode 2
 - Aprofita tota la capacitat per dades
 - No té sistema de correcció d'errors
 - Menys fiabilitat
- Els 2 modes funcionen amb una transferència de 75 blocs per segon en els CD de 74 min. Això permet definir la capacitat i la taxa de transferència.

CD-ROM. Unitats

- Les unitats de CD-ROM només permeten llegir.
- Elements:
 - **Capçal de lectura**
 - Font de llum i un receptor de llum (*fotodetector*)
 - El capçal envia el llum sobre la superfície relectant del disc i el detector llegeix el llum reflexat.
 - **Accionador del capçal**
 - Desplaça el capçal sobre la superfície del disc fins a la zona de la pista que s'ha de llegir
 - **Motor de rotació**
 - Fa girar el disc
 - La velocitat de gir depèn de la posició de l'accionador.
 - **Mecanisme de càrrega del disc**
 - O bé una safata de plàstic o bé dispositius *slot-in* (no tenen safata), que tant sols tenen una obertura per on s'introdueix el disc fent una lleugera pressió.

CD-ROM. Unitats



CD-ROM. Velocitat de rotació

- Dos tipus d'especificació de velocitat de rotació:
 - **CLV** (Constant Linear Velocity)
 - La pista sempre passa a la mateixa velocitat per sota el làser i, per tant, cal fer variar la velocitat de rotació del disc: més ràpid quan es llegeix la zona interna i més lent l'externa.
 - Lectors de fins a 12X utilitzen aquest tipus.
 - **CAV** (Constant Angular Velocity)
 - El CD sempre gira a la mateixa velocitat, per tant les pistes externes tenen una major velocitat linial.
 - És el lector que llegeix més ràpid en la zona exterior que en la interior.
 - Lectors de 16X i superiors.

CD-ROM. Capacitat i taxa de transferència

- Capacitat = blocs/s X mida Bloc X min X 60 s
 - Ex: CD 74 min
 - $75 \text{ blocs/s} \times 2048 \text{ bytes} \times 74 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 681984000 \text{ bytes} \approx 650 \text{ MB}$
 - Ex: CD 80 min ?
- Transferència = blocs/s X capacitat bloc
 - Ex: Transferència = $75 \text{ blocs/s} \times 2048 \text{ bytes/bloc} = 156600 \text{ bytes} = 150 \text{ KB/s}$

CD-ROM. Taxa de transferència

- Normalment, s'indica en forma de múltiples sobre l'especificació original, que és de 150 KB/s
 - Ex: 24x □ 3600 KB/s
- Molt fabricants afegeixen la paraula MAX a l'especificació de velocitat
 - Ex: 12x MAX
 - Serveix per indicar la transferència màxima que a la que pot arribar. Això es deu a que actualment, s'utilitza la velocitat CAV, on la taxa de transferència a la zona exterior és superior que a la zona interior.

CD-ROM. Formats

- CD-DA (*Compact Disk Digital Audio*)
 - Destinat al format d'àudio.
- CD-ROM (*Compact Disk Read Only Memory*)
 - Utilitzat normalment per les dades.
- CD-I (*Compact Disk Interactive*)
 - Format pels CD interactius que integren text, gràfics, vídeo, àudio i dades binàries (jocs, enciclopèdies, pel·lícules, etc.)
- CD-ROM XA (*CD-ROM eXtended Architecture*)
 - Unió entre el CD-ROM i el CD-I, dissenyat per millorar l'àudio i vídeo.
 - També utilitzat per emmagatzemar només dades.
- CD-R multisessió (*CD Recordable*)
 - Format pels discos gravables en diverses sessions (afegir dades a un CD-ROM ja gravat)
- CD-RW multisessió (*CD ReWriteable*)
 - Format pels discos regravables en diverses sessions
 - Permet gravar, esborrar i tornar a gravar com si fos un disquet.

DVD. Introducció

- Inicialment se'l va anomenar *Digital Video Disk*
- Llavors se li va canviar el nom pel de *Digital Versatile Disk*



Dins d'un DVD de doble capa (8,5 GB) hi ha espai per posar-hi l'equivalent a 90 milions de targetes perforades, 6.000 diskettes o 4.500 cintes de cassette.

90 000 000



6 000



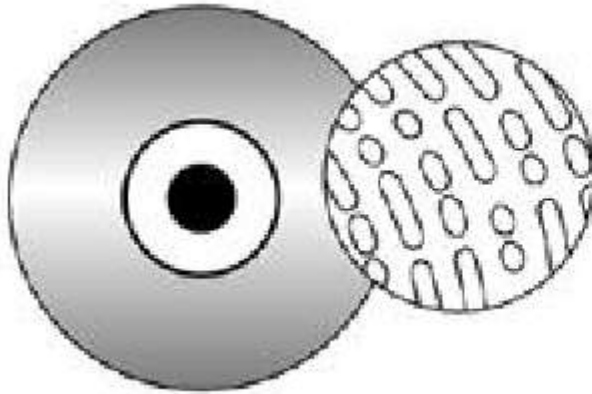
4 500



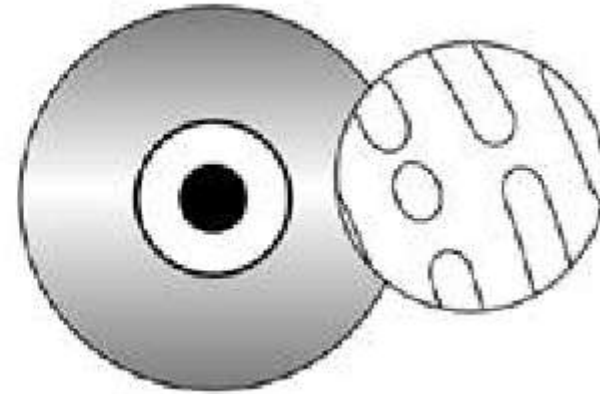
DVD. Introducció

- En termes simples:
 - Un DVD és un CD d'alta capacitat
 - Qualsevol unitat de DVD pot llegir CD
 - Els DVD utilitzen la mateixa tecnologia que els CD, però la densitat de gravació és més alta
- Un DVD 1X transfereix dades a 1385 KB/s (equiv a una unitat de CD-ROM 8X)
- La longitud de l'espiral arriba fins als 11 Km.
- Els DVD són més sensibles als efectes de la pols o les empremtes dactilars que els CD-ROM per aquesta raó el seu emmagatzematge i transport ha de ser especialment acurat.

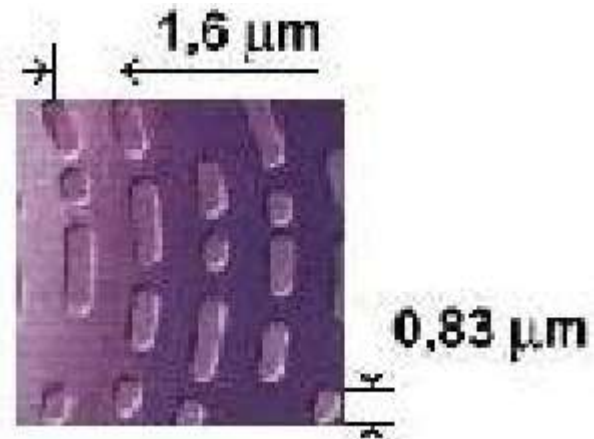
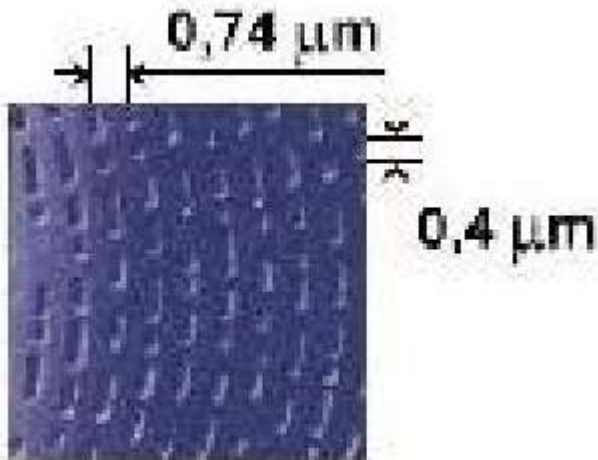
DVD. Introducció



DVD



CD



DVD. Tipus de DVD

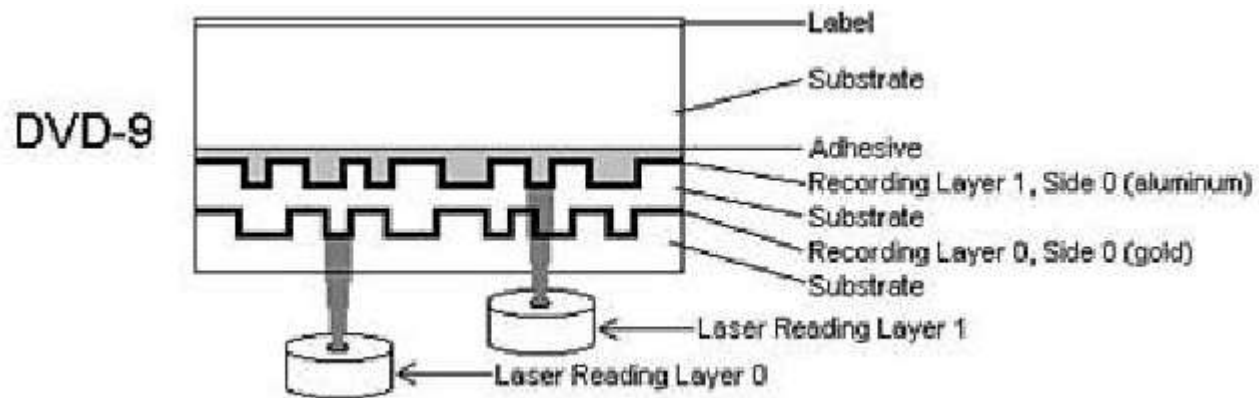
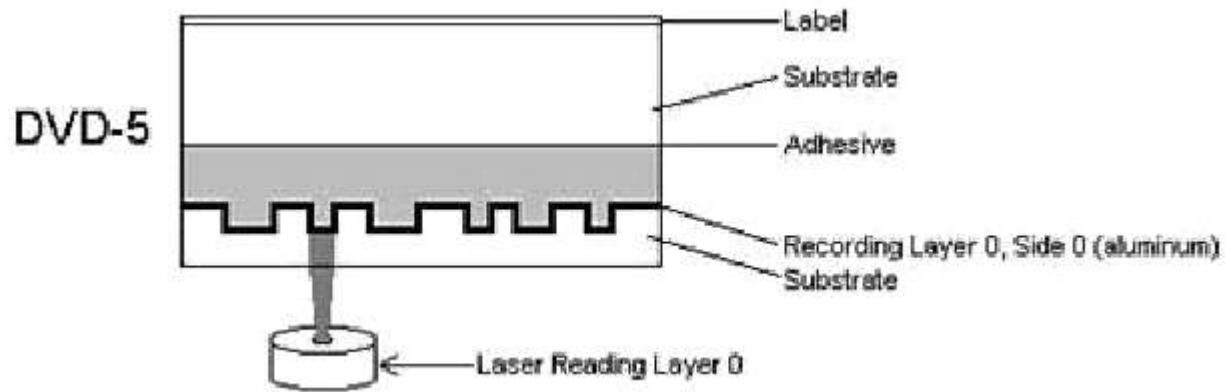
DVD	Capes	Cares	Capacitat
DVD 5	1	1	$1\text{a capa} * 1\text{a cara} = 4,7 * 1 = 4,7 \text{ GB}$
DVD 9	2	1	$1\text{a capa} + 2^{\text{a}} \text{ capa} = 4,7 + 3,8 = 8,5 \text{ GB}$
DVD 10	1	2	$1^{\text{a}} \text{ capa} * 2 \text{ cares} = 4,7 * 2 = 9,4 \text{ GB}$
DVD 18	2	2	$(1^{\text{a}} \text{ capa} + 2^{\text{a}} \text{ capa}) * 2 \text{ cares} = (4,7 + 3,8) * 2 = 17 \text{ GB}$

- **Cares:** són els costats del disc
- **Capes:** capes d'informació en la mateixa cara.
 - La capa més externa semireflexiva, permet que part de la llum làser del lector la travessi per a arribar a la segona capa.
 - La segona capa és totalment reflexiva i el seu principi de funcionament és semblant al d'un CD-ROM.

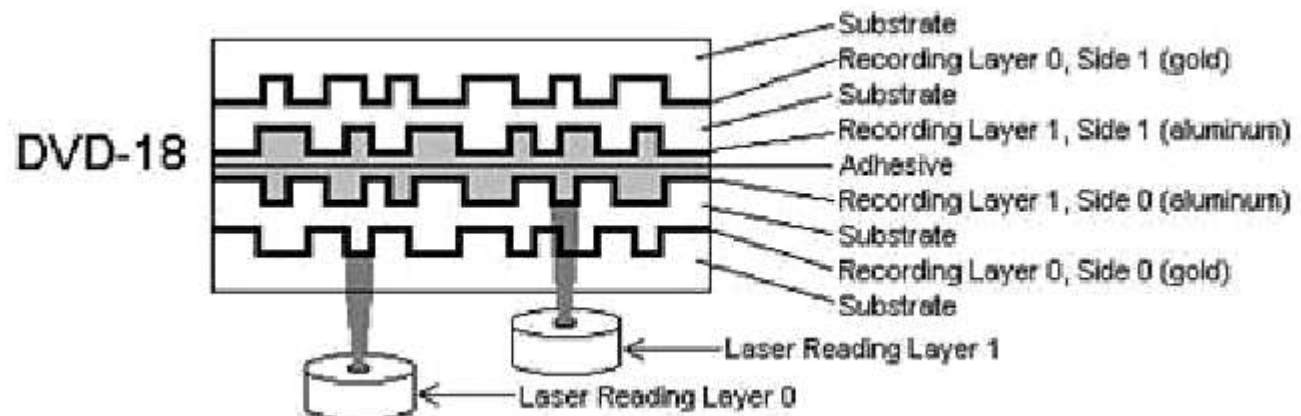
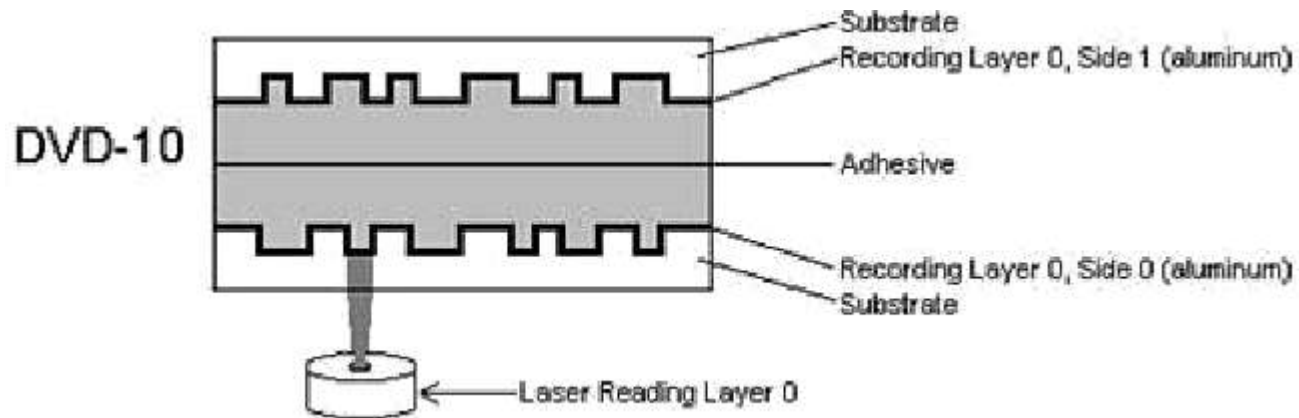
DVD. Característiques

- La longitud dels forats que codifiquen la informació (0's) és menor que els CD
- L'espiral té les "pistes" més juntes que en els CD
- Pot tenir dues capes de dades: una opaca i una altra translúcida
- La unitat pot llegir les dues capes enfocant el làser de diferent forma
- Un DVD realment té dos discos enganxats. Això permet que hi pugui haver dades en les dues cares.
 - Les unitats però només tenen un capçal □ cal girar el disc
 - Cada cara pot tenir dues capes
- Utilitzen un millor mètode de detecció i correcció d'errors que els CD

DVD. Característiques



DVD. Característiques



DVD. Formats

- **DVD-ROM**

- Substitut del CD-ROM.
- Només lectura.
- S'utilitza com a suport per a la distribució de programes, i dades informàtiques.
- La seva capacitat va des de 4,7 GB fins a 17 GB, amb velocitats de transferència molt elevades.
- Pot llegir cd musicals, i CD- ROM estàndard.

- **DVD-R**

- És el substitut del CD-R.
- Són DVD que es poden gravar una sola vegada.

DVD. Formats

- **DVD-RAM**

- Substitut del CD-RW.
- Aquest format admet la funció de regravació fins a 100.000 vegades.
- En funció del nombre de cares utilitzades es distingeixen els següents tipus:
 - Type I -> doble cara -> 5,2 GB
 - Type II -> simple cara -> 2,6 GB
- Se segueix utilitzant la tecnologia de canvi de fase per a la gravació dels discos.

- **DVD-RW**

- Creat per TDK com a substitut del CD-RW.
- Admet la funció de regravació, i no necessita dels làsers més potents utilitzats en els DVD-R i DVD-RAM.
- Els formats DVD-RAM i DVD-RW són incompatibles entre si.

DVD. Formats

- **DVD-Audio**

- Format per a la indústria musical.
- Admet múltiples tècniques de so.

- **DVD-Vídeo**

- Format per a la indústria cinematogràfica, destinat al camp domèstic
- Substitut del VHS.
- La gravació d'una pel·lícula de 2 hores a 25 imatges per segon ocupa 300GB d'emmagatzament. Per a reduir aquest tamany es recorre a la compressió de les imatges.
- L'eficàcia del sistema de compressió dependrà del tramut de les imatges. Com més simple sigui una imatge menys espai ocuparà en el DVD, és a dir més eficaç serà la compressió aplicada.
- La reproducció de les pel·lícules en DVD requereixen una descompressió que es pot fer de 2 formes:
 - Per maquinari (per mitjà de components electrònics)
 - Per programari (per mitjà d'algoritmes de programació)
- La descompressió per maquinari es realitza per mitjà de targetes descompressores MPEG-2 que allibera al microprocessador de la major part de les tasques inherents a aquesta descompressió, deixant suficients recursos per a altres aplicacions.
- La descompressió per programari requereix que totes les tasques inherents a la descompressió les realitza el microprocessador.

DVD. Formats

- **DVD-Vídeo**

- Les pel·lícules gravades en DVD permeten:
- El format 4:3 utilitzats en TV i el format panoràmic 16:9 utilitzat en el cine.
- 8 doblatges diferents.
- 32 canals per a subtítols.
- So d'alta qualitat com el Dolby AC-3 compatible amb el sistema *Dolby Prologic* que és el sistema *surround* estàndard que s'utilitza en les pel·lícules de Cine.
- Multiangle que permet la visió d'una escena des de diferents angles.
- Comentaris del Director en les escenes més importants.
- La divisió en capítols per a l'avanç i retrocés digital.
- Etc...

CD i DVD. Formats de gravació

- Els formats principals per a gravació són: UDF, MULTIREAD i RAW.
- **UDF** (*Universal Disc FORMAT*) (ISO 9660)
 - Format de disc universal.
 - Permet gravar dades en discos de forma incremental, anomenat també **PACKET WRITING** (escriptura per paquets), per la qual cosa no cal gravar tot el contingut del disc d'una vegada, sinó que podem deixar la sessió oberta i afegir dades als ja gravats en futures sessions.
 - Al final de cada sessió de gravació s'escriu una **VFAT** (Taula d'assignació d'arxius virtual) en la que indica la col·locació dels fitxers gravats en la sessió actual, al costat de la dels fitxers de sessions anteriors.
- **MultiRead**
 - Els lectors de CD-ROM compatibles **MULTIREAD** són capaços de llegir els discos gravats en format UDF.
 - Els discos utilitzats per a regravar amb aquestes unitats reflecteixen menys llum que els CD-ROM i els CD-R, per la qual cosa es necessita que el lector pugui interpretar correctament la llum reflectida per la superfície del disc.
- **RAW**
 - El format RAW permet extraure pistes d'àudio de *Disc Compacte* musical.
 - Permet *ripear* (extreure les pistes d'àudio per a comprimir-les a format MP3).

Blu-Ray

- Diàmetre: 12 cm
- Successor del DVD
- Hi havia molta competència amb HD-DVD però finalment s'ha imposat
- Làser de llum blava de 405 nm (DVD 650 nm i llum vermella)
 - Menys longitud d'ona \square més precisió a l'hora d'enfocament \square més densitat de gravació
- Desenvolupat per un conjunt d-empreses, entre les quals hi ha Sony, Philips, Panasonic, Pioneer, Samsung, Warner, Disney, Sun Microsystems, Vivendi Universal Games, 20 Century Fox (S'utilitza per exemple amb la PlayStation 3)



Blu-Ray. Capacitat i velocitat

- Capacitat:
 - 1 capa: aprox. 25 GB
 - 2 capes: aprox. 50 GB
 - 4 capes (en desenvol.): aprox. 100 GB
- Velocitat de transf.:
 - 4,5 MB/s
 - En desenvolupament, unitats 2X de 9 MB/s
- Tipus:
 - BD-ROM (read-only) - per contingut pre-gravat
 - BD-R (recordable) - per amagatzematge PC
 - BD-RW (rewritable) - per amagatzematge PC
 - BD-RE (rewritable) - per amagatzematge HDTV

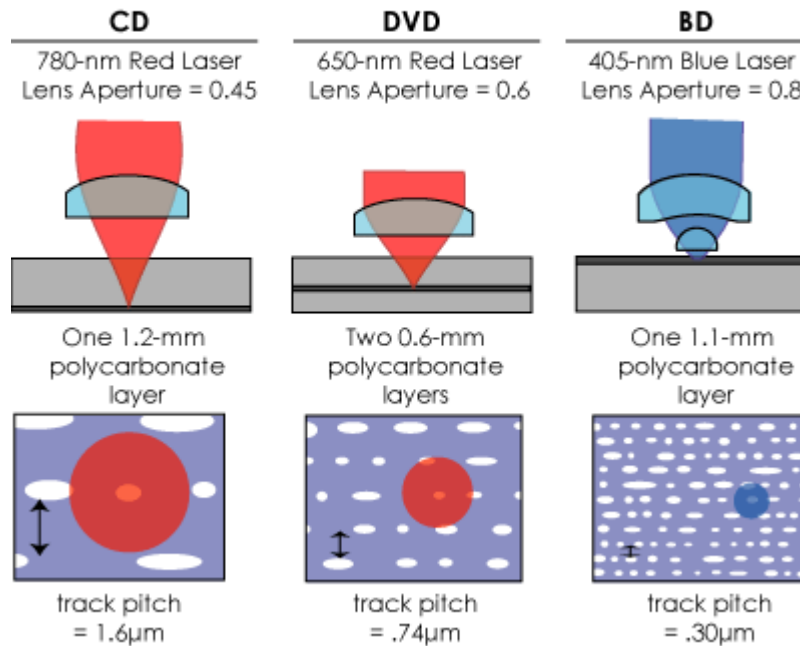
Blu-Ray

- Resistència a les ratllades i brutícia degut als materials utilitzats
- Conté sistemes anticòpia
- Les unitats Blu-Ray poden llegir CD i DVD



Blu-Ray . Comparativa gravació amb CD i DVD

CD vs. DVD vs. Blu-ray Writing



>> **NF1.6 Sistemes d'emmagatzematge.**

Introducció.

Magnètic.

Òptic.

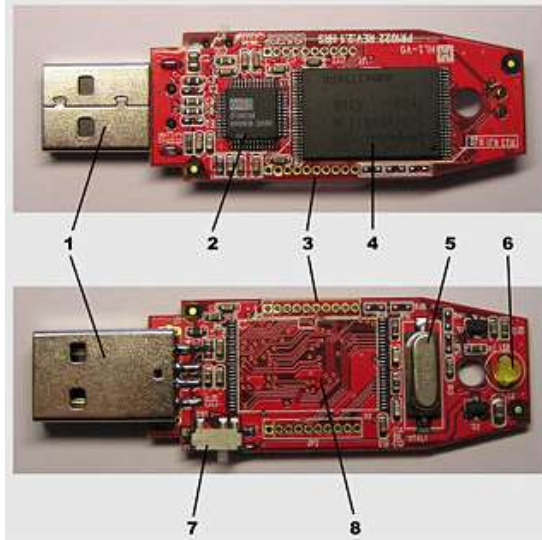
>> **Estat sòlid.**

Altres.

Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)

- Un disc d'estat sòlid (SSD, solid state disk) és un dispositiu d'arxivament de dades que usa memòria no volàtil (NAND) tals com flash, o memòria volàtil com la SDRAM, per emmagatzemar dades, en lloc dels plats giratoris dels discs durs convencionals. (Encara que tècnicament no són "discs", aquests dispositius són anomenats així perquè són usats típicament com a reemplaçament per a les unitats de disc en situacions on els dispositius convencionals no són pràctics (per exemple en aplicacions mòbils o arxius d'intercanvi SWAP en sistemes operatius)
- Una unitat d'estat solid està basada en una memòria no volàtil en lloc dels plats giratoris i el capçal trobats en les unitats de disc dur convencionals. Sense parts mòbils, un disc d'estat solid elimina el temps de recerca, latència i altres retards electromecànics i falles associades amb les unitats de disc dur.

Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)



- 1 Connector USB
- 2 Dispositiu de control d'amagatzament massiu USB
- 3 Punts de Test
- 4 Xip de Memòria flash SSD
- 5 Oscil·lador de cristall (rellotge)
- 6 LED
- 7 Interruptor de seguretat contra escriptures
- 8 Espai disponible per a un segon xip de memòria flash

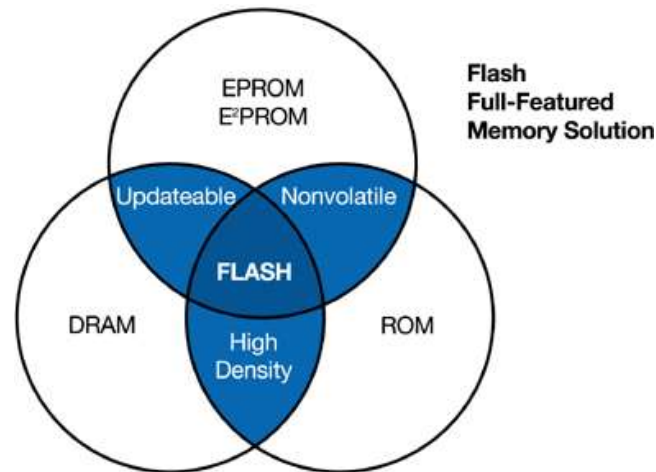


Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)

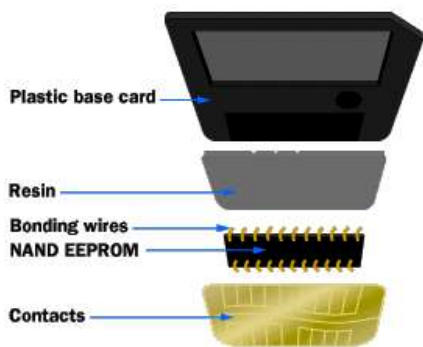
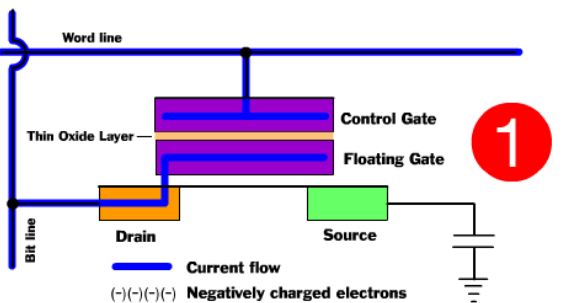
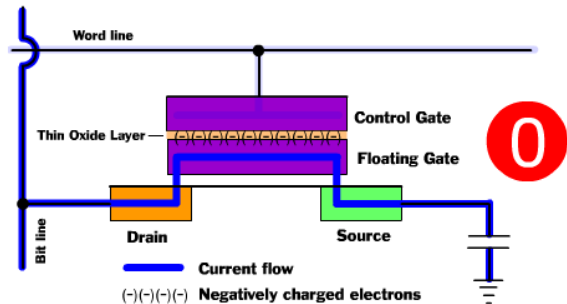
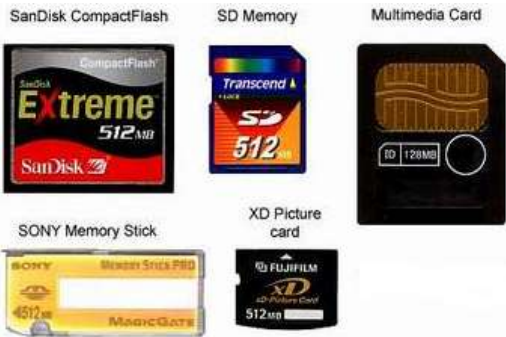
- Els SSD basats en memòria volàtil com la SDRAM tenen un accés molt ràpid a dades (menys de 0.01 mil·lisegons) i solen ser utilitzats per accelerar aplicacions que d'una altra manera frenaria la latència dels discs durs.
- Els SSD basats en DRAM típicament incorporen una bateria interna i sistemes de suport de disc per assegurar la persistència de dades. Si la potència es perd per qualsevol raó, la bateria podria mantenir prou la unitat encesa per copiar totes les dades de la memòria RAM al disc de suport. Després de la restauració d'energia, les dades són copiades de tornada del disc de suport a la RAM i el SSD continua la seva operació normal.
- Tanmateix, la majoria dels fabricants usen memòria flaix no volàtil per crear alternatives més compactes i fortes als SSD basats en DRAM. Aquests SSD basats en flaix, també coneguts com discs flaix, no requereixen bateries i la no volatilitat permet als SSD flaix mantenir memòria fins i tot després d'una pèrdua sobtada d'energia, assegurant la permanència de les dades. Els SSD flaix són significativament més lents que els SSD DRAM per el temps mig d'accés és superior a un disc dur.

Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)

- Els discs externs d'estat sòlid ("Solid state disks"), reben diferents noms: pendrive (pel seu aspecte de ploma o bolígraf); flashdrive (pel tipus de memòria que utilitzen); flashcard disks (si tenen aspecte de targeta), memòries USB (si tenen interfície USB)...
- No es diferencien en gens dels diferents tipus de targeta de memòria que estem acostumats a veure en càmeres digitals, reproductors d'audio i dispositius similars (MemoryStick de Sony, SmartMedia de Toshiba, Digital Card, etc.). També s'utilitzen per altres aplicacions com BIOS i discs de suport d'alta velocitat.

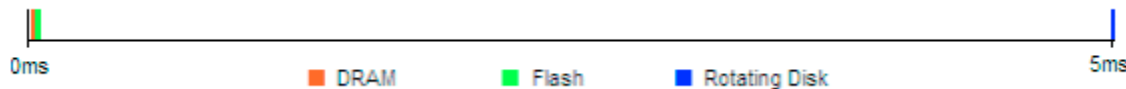


Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)



Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)

- Els discs d'estat solid basats en Flash tenen diversos avantatges :
 - Arrencada més ràpida respecte els magnètics
 - Major rapidesa de lectura - En alguns casos, dos o més vegades que els discs durs més ràpids.
 - Baixa latència de lectura i escriptura, cents de vegades més ràpid que els discs mecànics.
 - Llançament i arrencada d'aplicacions en menor temps - Resultat de la major velocitat de lectura i especialment del temps de recerca.
 - Menor consum d'energia i producció de calor, resultat de no tenir parts mecàniques. El seu consum és de pocs mA. a una tensió de 4.5 ~ 5.5 V., de manera que poden ser alimentades còmodament des de la connexió USB, la qual pot proporcionar fins 500 mA sense necessitat de font addicional.
 - Sense soroll - La mateixa manca de parts mecàniques els fa completament silenciosos
 - Ha millorat els temps de lectura i escriptura - En el passat els SSD basats en flaix estava limitats a un nombre donat de cicles de lectura/escriptura, però la moderna tecnologia flaix i de correcció d'errors permet als SSD basats en flaix operar diversos anys sense fallar.
 - Seguretat - permetent una molt ràpida "neteja" de les dades emmagatzemades.
 - Rendiment determinístic - a diferència dels discs durs mecànics, el rendiment dels SSD és constant i determinístic. El temps de "recerca" constant, i el rendiment no es deteriora mentre el medi s'omple.
 - Menor pes i (depenent del tipus) mida.



Comparativa temps d'accés mig:

•DRAM SSD: 10-50μs

•Flash SSD: 35-100μs

•Disc dur: 5,000-10,000μs (5-10ms)

Emmagatzematge d'estat sòlid (SSD)

- Els discs d'estat solid basats tenen els següents desavantatges respecte als magnètics:
 - Preu - Els preus de les memòries flaix són més alts per gigabyte que els dels discs convencionals.
 - Menor temps d'escriptura - Les flaix poden tenir un temps d'escriptura més dolent que els discs durs.
 - Menor temps de vida fiable - Els discs durs basats en Flaix tenen cicles de lectura i escriptura limitats (p.e. 1 milió de cicles d'escriptura per bloc) comparats als discs durs que poden durar fins una dècada sense falles mecàniques. Això és significatiu a causa que en molts sistemes, els discs són accedits regularment milers de vegades dins de curts períodes de temps.
 - Menor recuperació - Després d'una errada les dades són completament perdudes ja que la cel·la és destruïda, mentre que en un disc dur normal que sofreix danys les dades són freqüentment recuperables usant ajuda d'experts.
 - Vulnerabilitat més alta per certs tipus d'efectes, com ara per pèrdua d'energia sobtada (especialment en els SSD basat en DRAM), camps magnètics i càrregues estàtiques comparats amb els discs durs normals (que emmagatzemen les dades dins d'una Gàbia de Faraday).

>> **NF1.6 Sistemes d'emmagatzematge.**

Introducció.

Magnètic.

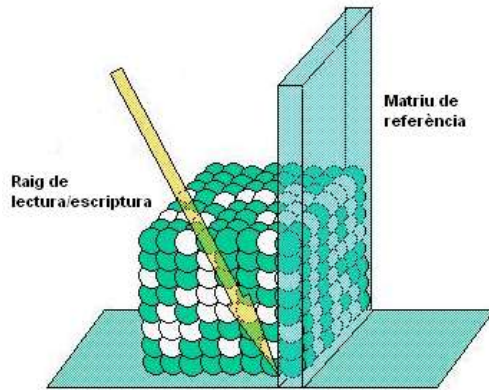
Òptic.

Estat sòlid.

>> Altres.

Altres sistemes d'emmagatzematge

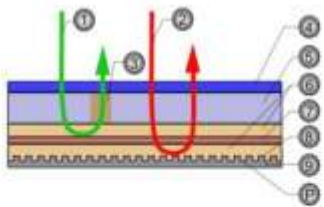
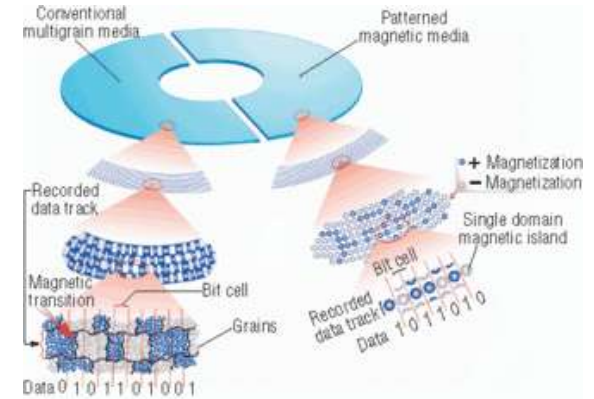
Memòria hologràfica



Memòria molecular



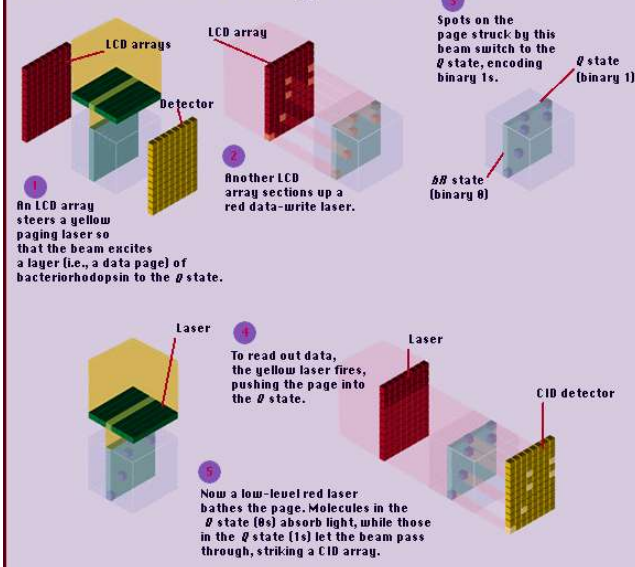
Patterned Media



Estructura del Disc versàtil hologràfic

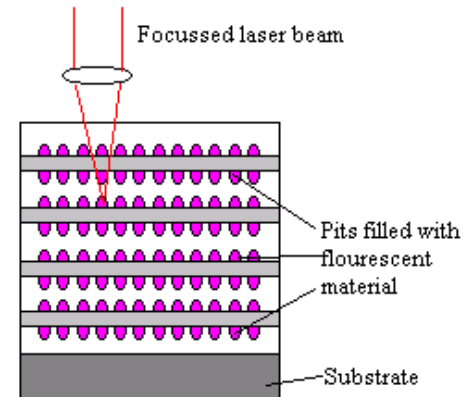
1. Làser d'escriptura/lectura verda (532nm)
2. Làser de posicionament i direccionament vermell (650nm)
3. Holograma (dades)
4. Capa de policarbonat
5. Capa fotopolimèrica (la capa que conté les dades)
6. Capes de distància
7. Capa diòica (llum verda reflectant)
8. Capa reflectiva d'alumini (llum vermella reflectant)
9. Base transparent P.P.T.

How Molecular Memory Works



Fluorescent Multilayer Disc (FMD)

- Tecnologia que grava múltiples capes utilitzant tècniques de fluorescència
- Actualment està en desenvolupament
- Capacitat:
 - 20 capes i làser de llum vermella: 95 GB
 - 100 capes i làser de llum vermella: 450 GB
 - 100 capes i làser de llum blava: 1 TB
- Els discos semblen totalment transparents a la vista humana
 - Tenen certs components químics que produeixen fluorescència en una longitud d'ona diferent a la del làser que és filtrada i llegida per captadors òptics



An 8 layer
FMS

Fluorescent Multilayer Disc (FMD)

