







Jan Genoe jan.genoe@kuleuven.be

CD en DVD technologie









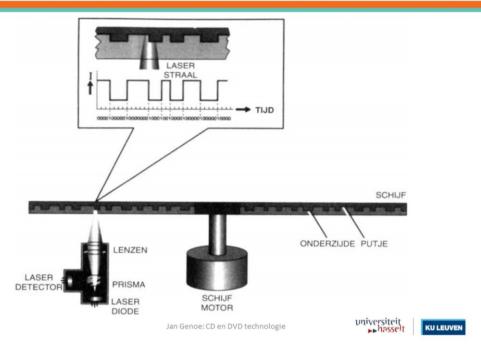
De CDROM werd voor het eerst geïntroduceerd in 1982. Hij kon toen maximaal 680 Mbytes aan informatie bevatten. Op het moment van de introductie was dit veel groter dan de meeste harde schijven. Vanaf 1995 was dit echter niet meer het geval en was er nood aan een opvolger voor de CDROM. Dit werd eerst de DVD, en momenteel zijn er 2 technologieën die de DVD dan weer verder kunnen opvolgen.

Interessante bronnen voor deze les zijn:

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_disc
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/DVD
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Blueray
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/HD DVD



Het leessysteem van een CD



Een CD speler maakt gebruik van een infrarood laserdiode, meestal een GaAs/AlGaAs laserdiode, die via een prisma en een lenzensysteem gefocusseerd wordt op de CD. Het gereflecteerde licht gaat via diezelfde lenzen naar het prisma. Dit prisma reflecteert dit licht naar de detector.

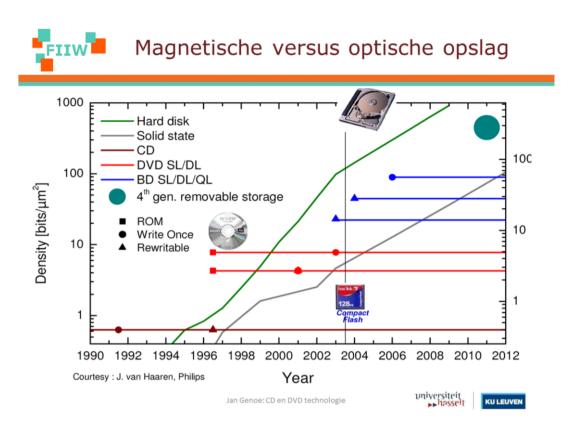
Wanneer de laser een putje belicht, weerkaatst het licht in alle richtingen en wordt er slechts weinig licht opgevangen door de detector. Wanneer er geen putje aanwezig is, wordt er veel licht opgevangen door de detector.

Anders dan bij de harde schijf of de diskette, is de informatie niet georganiseerd in concentrische cirkels, maar in een spiraal. De CDROM kan zijn oorsprong, de CD niet verbergen. De CD had de bedoeling een continue muziek-stroom te bekomen.

De aanwezigheid van putjes is niet noodzakelijk. Het is vooral belangrijk een verschil in reflectie te bekomen. Dit laatste kan ook bekomen worden door een verschil in kristalstructuur (kristallijn of amorf) of een verschil in magnetisatie. Deze principes worden gebruikt in de CD writers en in de magneto-optische schrijven.



© 2000, H. van Houten and W. Leibbrandt (dx.doi.org/10.1145/353360.353366)





Eigenschappen CD-ROM

- Infrarode laser: 780 nm
- Grootte van de putjes 0.6μm
- Afstand tussen de sporen 1.6 μm
- Diepte van de putjes 120 nm
- Dikte van de plaat 1.2 mm
- Dikte van de spiegelende laag 30 μm
- Afstand tussen lens en CD 1.5 mm
- Maximum speed: 52x ~ 10 000 toeren/min
- gevolgen:
 - labelzijde is de meest kwetsbare
 - steeds radiaal schoonmaken







Regelsystemen

- Focusbepaling
 - Foucault-dubbele wig
 - Astigmatische focussering
- Spoorvolging
 - Driespots methode
 - Push-pull methode
- Rotatiesnelheid
 - Constant linear velocity (CLV)
 - X1=

Jan Genoe: CD en DVD technologie





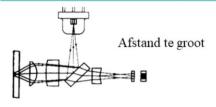
Recente informatie over de complexiteit van deze regelsystemen (van CD tot DVD) kan teruggevonden worden in:

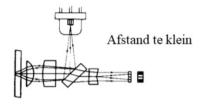
Marcel Heertjes *et al.*, "Experimental Frequency-Domain Analysis of Nonlinear Controlled Optical storage Drives",

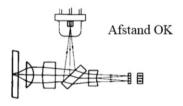
IEEE transactions on control system technology **14**, 389 (2006) en de referenties hierin.



Focusbepaling 1: Foucault-dubbele wig







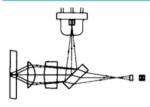
- Er staan 4 detectors op een lijn
- De reflectie wordt ontdubbeld met beeldpunt tussen telkens 2 detectors
- Als de afstand te klein is wordt de buitenste detector belicht
- Als de afstand te groot is wordt de binnenste detector belicht

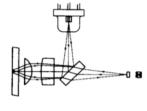


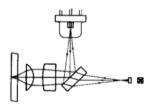




Focusbepaling 2: Astigmatische focussering







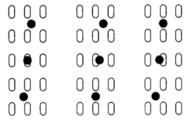
- Astigmatisch effect:
 - een niet parallelle bundel heeft een afwijking bij de doorgang van een planparallelle plaat
- Als de detectors boven en onder meer licht ontvangen is de afstand lens-CD te groot
- Als de detectors links en rechts meer licht ontvangen is de afstand lens-CD te klein

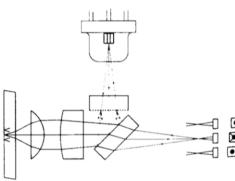






Spoorvolging 1: Driespots methode





- 2 hulpspots 1/4 boven en onder het spoor (met een raster)
- 2 hulpdetectors vangen het signaal van deze hulpspots op
- Als de intensiteiten gelijk zijn wordt het spoor gevolgd

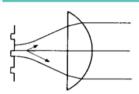
) en DVD technologie

universiteit
hasselt



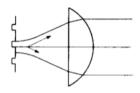


Spoorvolging 2: Push-pull methode

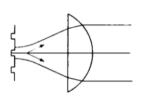




 Verschil tussen de bovenste en de onderste detector bepaalt de hoeveelheid off-track









Jan Genoe: CD en DVD technologie

universiteit





standaarden

Standaard	Book	Introductie
CD-DA	Red book	1982
CD-ROM	Yellow book	1985
CD-i	Green book	1987
CD-ROM-XA		1989
CD-R//CD-RW	Orange book	1990
Photo CD		1992
Video CD	White book	1994







Vergelijking CD-R/CD-RW

- voordelen CD-R
 - goedkoop
 - permanente opslag
 - grotere opslagmogelijkheid
 - ISO 9660 zodat het overal leesbaar is
 - gebruik deze als de data nooit weg moet
- voordelen CD-RW
 - Herschrijfbaar

Schrijfmethodes

- track at once mag niet onderbroken worden nodig voor audio, DOS en win 3.x
- packet writing UDF (universal disk format)







DVD

- Op elk van de zijden kunnen 2 lagen beschreven worden zodat 4x4.3 Gbyte bekomen wordt
- Uitvoeringsvormen:
 - DVD-video
 - DVD-audio
 - DVD-ROM
 - DVD-RAM
- Snelheid: 1x = 10.55 Mbit/s

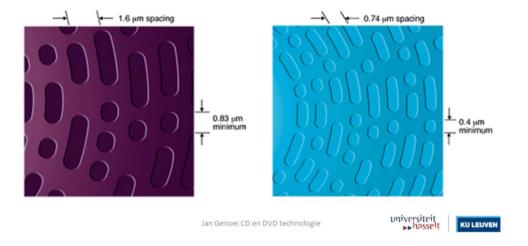




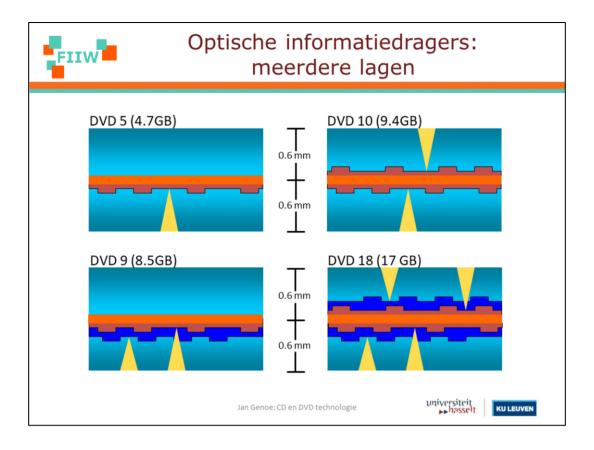


Vergelijking CD en DVD

- De kleinere golflengte van de rode laser (650 nm) laat toe van veel kleinere putjes te lezen.
- Maximum speed: 20x ~ 10 000 toeren/min



Optische informatiedragers maken gebruik van een verschil in reflectie van een invallende laserstraal. Dit verschil in reflectie kan bekomen worden door de aanwezigheid van putjes (CD-ROM) of door een andere kristallisatievorm van het materiaal (CD-RW). In beide gevallen bepaalt de best mogelijke focussering van de laserstraal het kleinst mogelijke feature dat kan uitgelezen worden. En hier zitten we reeds zeer dicht bij de fundamentele limiet, namelijk de golflengte van de laser. Mogelijke verbeteringen, door de verdere ontwikkeling van de infrarood naar de blauwe lasers kunnen we de golflengte maximaal nog ongeveer een factor 2 tot 3 korter maken, en dus de densiteit een factor 10 vergroten. En blauwe lasers zijn (momenteel) heel wat minder betrouwbaar dan infrarode lasers.

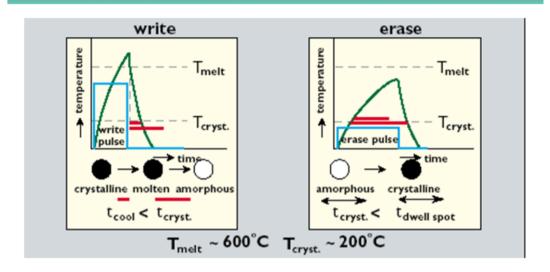


verhogen, wordt er overgegaan tot het werken in meerdere lagen. Enkel de laag waarop de laserbundel is scherpgesteld, wordt uitgelezen als signaal. De reflectie van de andere lagen zorgt voor wat ruis op het signaal, maar deze kan gemakkelijk eruit gefilterd worden.

Om de hoeveelheid informatie die op een DVD staat nog verder te kunnen



Phase change materiaal: verwarm en koel cyclus



Jan Genoe: CD en DVD technologie

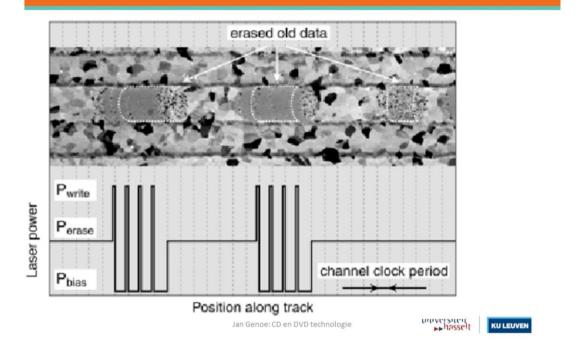
universiteit

KU LEUVEN

© 2000, H. van Houten and W. Leibbrandt (dx.doi.org/10.1145/353360.353366)

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/CD-RW

Phase change materiaal: **GeSbTe**



© 2000, H. van Houten and W. Leibbrandt (dx.doi.org/10.1145/353360.353366)



Phase change materiaal:



Jan Genoe: CD en DVD technologie

universiteit

KU LEUVEN

© 2000, H. van Houten and W. Leibbrandt (dx.doi.org/10.1145/353360.353366)



Blu-ray

- Blauw-violete laser (405 nm) → hogere dichtheid
- 25 GB single layer/ 50 GB dual layer
- Snelheid: 1x = 36Mbit/s
- Maximum speed: 12x = 10 000 toeren/min



Jan Genoe: CD en DVD technologie

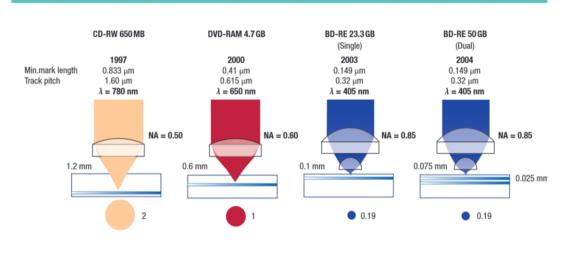




[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Blu-ray Disc



Vergelijking van de laserbundels



14 december 2020

universiteit hasselt

KU LEUVEN

20



Vergelijking van de materialen

