



erasmus

HOGESCHOOL BRUSSEL

IT Essentials

Deel II: Hardwarecomponenten

6: optische geheugens en leesgeheugens

INHOUD

- Optische geheugens
- Leesgeheugens

OPTISCHE GEHEUGENS

- CDROM

- Geschiedenis

- Ontwikkeld door Philips en Sony als geluidsdrager
 - 12cm diameter, dikte van 1,2mm en 15mm gat
 - Later ook standaard geworden voor data-opslag

- Eigenschappen

- Niet magnetisch
 - Optische opslag: data dus ook ongevoelig voor magnetische velden
 - ROM
 - Read only memory
 - 1ste CDROM
 - Audio CD aan 350 tpm
 - » 150 KB/s en 600 ms toegangstijd
 - » = Single speed (1x)
 - Later hogere speeds: 2x, 4x, 8x, ..., 50x

OPTISCHE GEHEUGENS

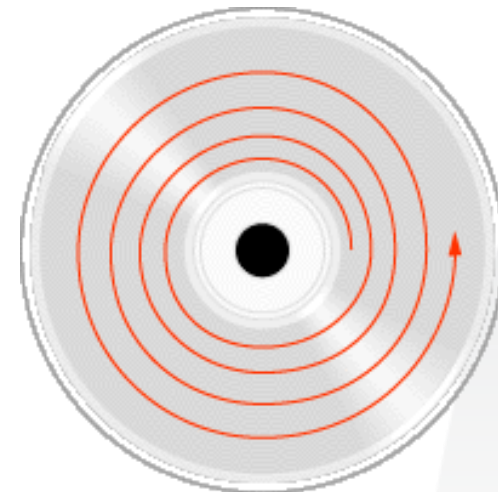
- CDROM

- Draaisnelheid

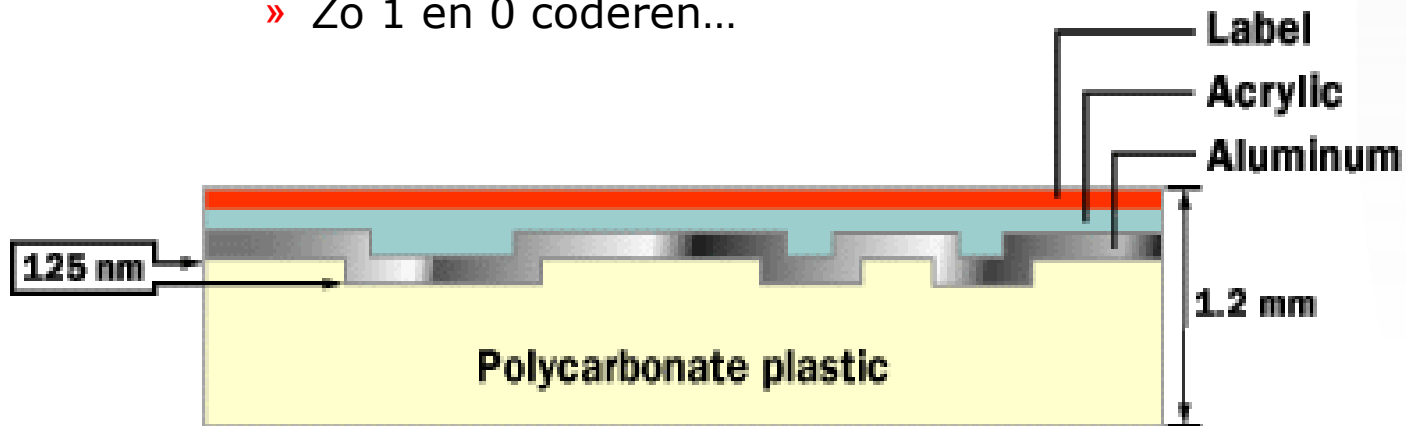
- Afhankelijk van fabrikant
 - Niet altijd constant
 - Buitenste gedeelte trager
 - Binnenste gedeelte sneller

- Werking

- Laserstraal
 - 780nm onzichtbaar
 - Putjes geven een andere reflectie
 - » Zo 1 en 0 coderen...



©2000 How Stuff Works



©2000 How Stuff Works

OPTISCHE GEHEUGENS

- CDROM
 - Redundantie
 - 10%-... foutenverbeterende code

OPTISCHE GEHEUGENS

- CD-R
 - 1 keer beschrijven (“recordable”)
 - Geen pits en lands geperst maar “gebrand”
 - Wel spoor aanwezig om laserstraal te leiden en snelheid van CD te bepalen
 - Werking
 - CD-R en CDRW niet met pits en lands, maar verschil tussen wel en niet reflecteren van dye (verfstof)
 - Door middel van temperatuur al dan niet reflecteren wijzigen...
 - CD-R
 - Schrijflaser en leeslaser
 - Schrijflaser meer energie dan leeslaser
 - Moet in 1 keer kunnen doorschrijven – buffer underrun

OPTISCHE GEHEUGENS

- CD-RW
 - In 1996 uitgebreid voor Read/Write
 - Werking
 - CD-RW
 - Fasewisselingstechniek
 - Laser kan met verschillende intensiteiten schrijven
 - » 2 verschillende brandtemperaturen
 - » Hoogste temperatuur: schrijven van 0 ('pit')
 - » Middelmatige temperatuur: wissen naar 1-en ('land')
 - CD-RW
 - Write power: hoogste vermogen
 - Erase power: middelste vermogen
 - Read power: laagste vermogen
 - Verschil tussen 0 en 1 minder duidelijk "zichtbaar"
 - Oudere lasers kunnen geen CD-RW lezen (bv. Niet zo handig voor audio cd's)

OPTISCHE GEHEUGENS

- DVD

- Digital Versatile Disc

- Zelfde afmeting als CDROM
 - Grotere capaciteit (4.7 GB default)
 - Data dichter bij elkaar

- Werking

- Rode laser
 - Pits en lands kleiner dan bij cdrom
 - Laser fijnere focussing dan bij cdrom
 - Andere mechanismen voor adressering en foutcodering
 - Eventueel 2 lagen (dual layer) gescheiden door half doorlatende laag en eventueel tweezijdig

- Snelheden

- 1x: 1350 KB/s
 - 2x: 2700 KB/s (24x cdrom)
 - 6x: ~32x cdrom

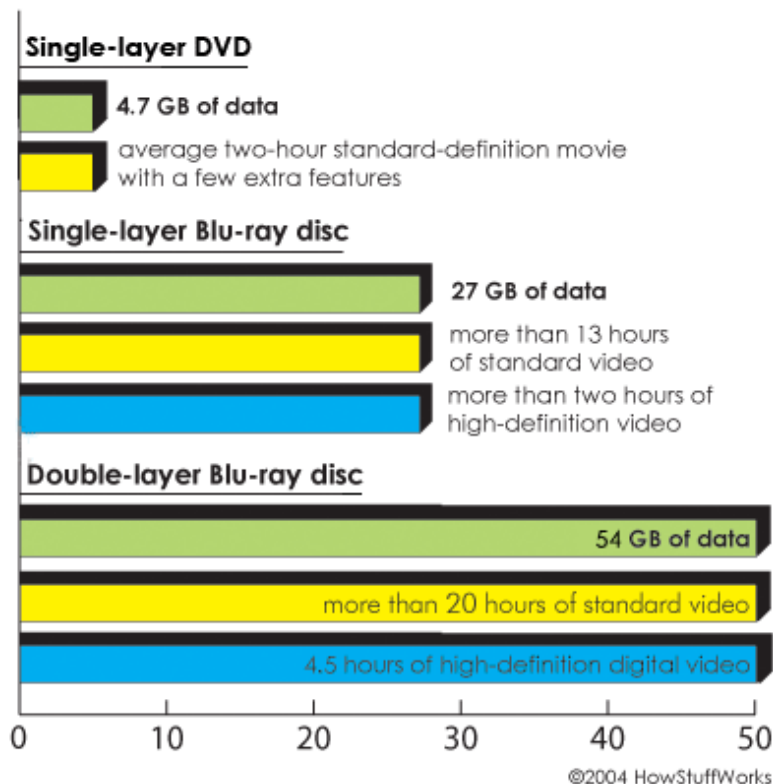
OPTISCHE GEHEUGENS

- DVD
 - Regiocodes
 - DVD: vooral films
 - Films niet overal gelijktijd uit
 - Regiocodes in DVD
 - Ook in toestel
 - » Hardware
 - » Software
 - Types
 - **DVD-5**
 - Single sided, single layer (4,7 GB) (populair)
 - **DVD-9**
 - Single sided, double layer (8,5 GB) (populair)
 - DVD-10
 - Double sided, single layer (9,5 GB)
 - DVD-14
 - Double sided, single/double layer (13,3 GB)
 - DVD-18
 - Double sided, double layer (17,1 GB)

OPTISCHE GEHEUGENS

- Blu-ray
 - Huidige DVD: 4,7 GB (single-single)
 - Opkomst HDTV
 - 5x meer bandbreedte dan huidige DVD
 - Blu-ray
 - Single-layer: 27 GB
 - Double-layer: 54 GB

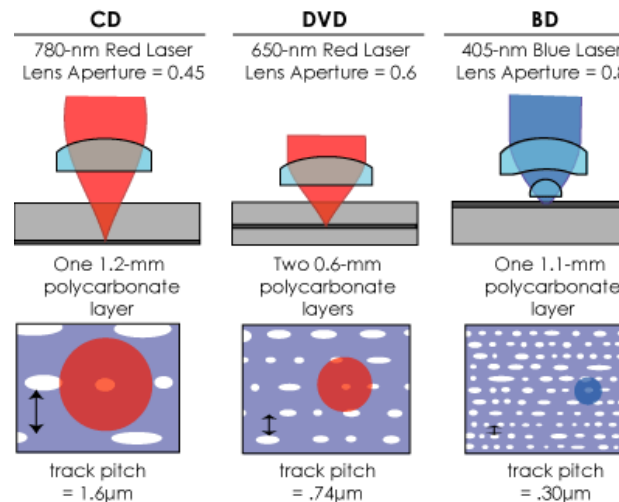
Blu-ray vs. DVD Capacity



OPTISCHE GEHEUGENS

- Blu-ray
 - Werking
 - CD: pits-lands met infrarode laser (780 nm)
 - Track pitch 1,6 microns
 - DVD: pits – lands met rode laser (650 nm)
 - Track pitch 0,74 microns
 - **Blu-ray: blauwe laser** (405 nm)
 - Track pitch 0,32 microns

CD vs. DVD vs. Blu-ray Writing



©2004 HowStuffWorks

OPTISCHE GEHEUGENS

- Blu-ray
 - Nieuwe standaard
 - Doorbraak HDTV
 - Compatibele players eerst duur door exclusieve blauwe laserproductie
 - Prijs na verloop van tijd lager dan DVD
 - Afhankelijk van afname...

ROM

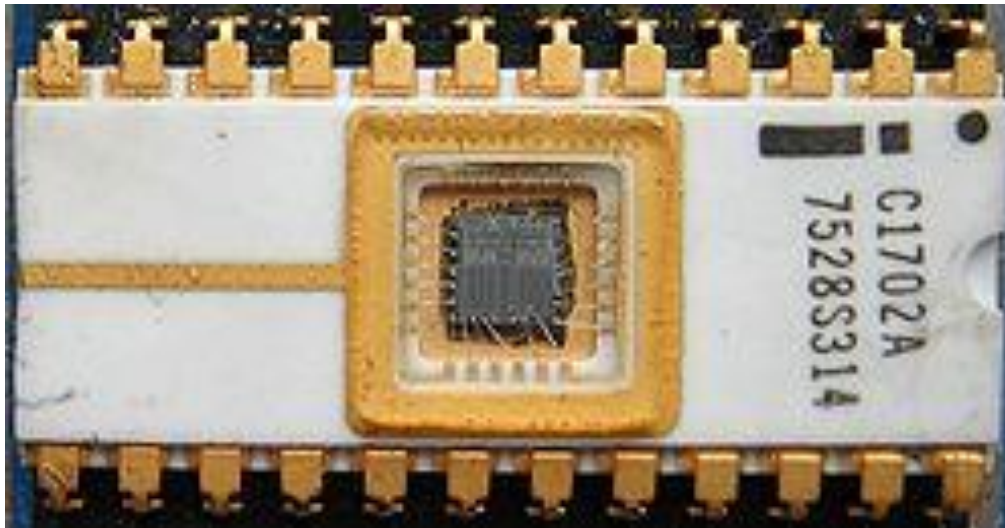
- = Read Only Memory
- Enkel lezen, niet schrijven
- “Dode geheugens” cfr. gloeilamp
- Bestendige geheugens: informatie gaat niet verloren wanneer stroom uitgeschakeld wordt
- Vroeger gebruikt voor bv. BIOS van computers

PROM

- Programmable ROM
- Mogelijkheid om te schrijven...
- Daarom: ‘gebruiker’ kan 1x schrijven, en vanaf dan blijft alles bewaard
- Gebruik: videogame consoles, telefoons, RFID tags, auto-industrie, maar vooral prototypes

LEESGEHEUGENS

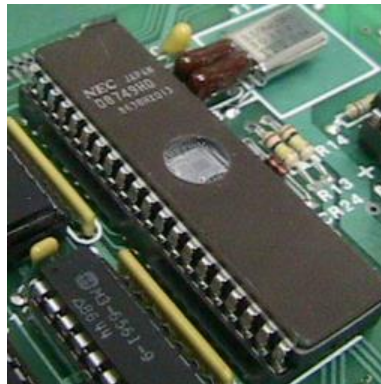
- PROM
 - Gebruik van een speciaal toestel om gegevens weg te schrijven: PROM programmeur
 - Werkt met zekeringen ("fusible link") die men kan opblazen door een spanningsstoot
 - Zeer traag schrijven: 1000x trager dan SRAM schrijven



LEESGEHEUGENS

- EPROM

- Inhoud van door gebruiker geschreven data toch misschien nog aanpassen
- Erasable programmable ROM
 - Uitwissen door blootstelling aan ultraviolette stralen gedurende 20 tot 40 minuten
 - Behuizing met venster uit kwartskristal
- Na uitwissen: herprogrammeerbaar
 - Veel uitwissen: verslechtering eigenschappen
 - Na 10 jaar: toch verliezen van informatie



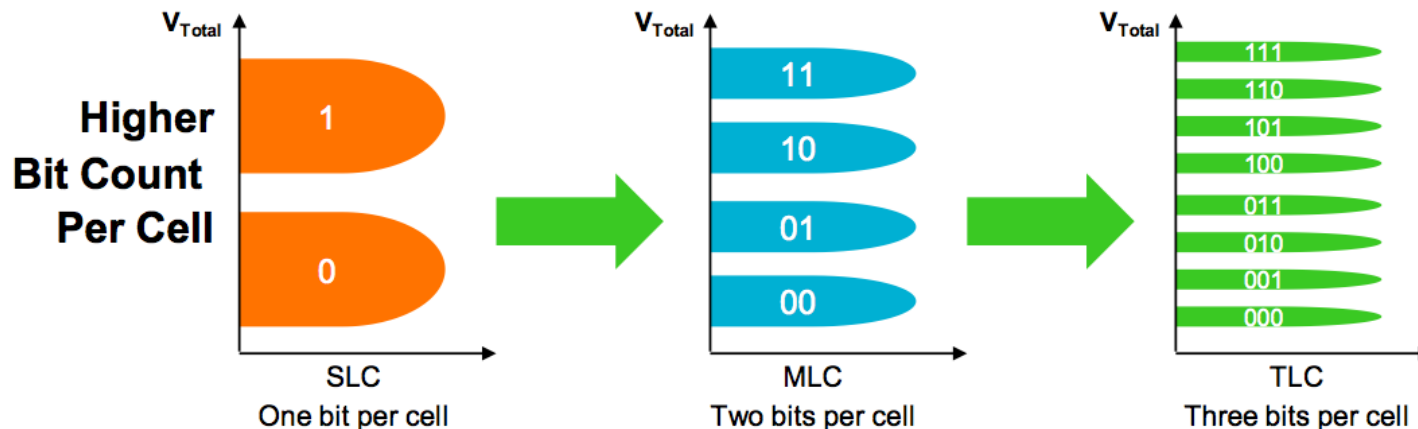
LEESGEHEUGENS

- Flash-geheugens

- Vooral deze zijn zeer populair geworden
- Doorbraak door
 - Verhogen aantal mogelijke herbeschrijvingen
 - Opdrijven informatiedichtheid
 - Verlagen fabricagekosten
 - Groeiende vraag (zak- en draagbare computers) door laag energieverbruik
 - Zeer vlug tov. andere bestendige geheugens (vooral random R of W)
 - Betrouwbaar door afwezigheid van mechanische componenten, vaak zelfs waterbestendig
 - Compact tov. HDD

LEESGEHEUGENS

- Groeiende capaciteit per cell, ten koste van snelheid en stabiliteit
 - Single Level Cell (SLC)
 - 1 bit per cell – 2 mogelijke waarden (2^1)
 - Multi Level Cell (MLC)
 - 2 bits per cell – 4 mogelijke waarden (2^2)
 - Triple Level Cell (TLC)
 - 3 bits per cell – 8 mogelijke waarden (2^3)
 - Quad Level Cell (QLC)
 - 4 bits per cell – 16 mogelijke waarden (2^4)



LEESGEHEUGENS

- Gebruik in camera's, GSM, printers, als gegevensdrager zelf (kaartjes, usb-stick)
- Varianten
 - Secure Digital (gewoon, mini, micro)
 - Compact Flash
 - Multimedia Card
 - Smartmedia
 - Sony Memory Stick

Type	Category	Erasure	Byte alterable	Volatile	Typical use
SRAM	Read/write	Electrical	Yes	Yes	Level 2 cache
DRAM	Read/write	Electrical	Yes	Yes	Main memory (old)
SDRAM	Read/write	Electrical	Yes	Yes	Main memory (new)
ROM	Read-only	Not possible	No	No	Large-volume appliances
PROM	Read-only	Not possible	No	No	Small-volume equipment
EPROM	Read-mostly	UV light	No	No	Device prototyping
EEPROM	Read-mostly	Electrical	Yes	No	Device prototyping
Flash	Read/write	Electrical	No	No	Film for digital camera

LEESGEHEUGENS

- Solid state drives (SSD)
 - NAND-flash gebaseerde geheugencellen
 - Cache op basis van DRAM
 - Voor-nadelen
 - Prijs per GB hoger dan HDD's
 - Start-up (geen draaiende onderdelen)
 - Geruisloos
 - Laag energieverbruik en lage warmteontwikkeling
 - Betrouwbaarheid (ook bv. schokken, temperatuur)
 - Uiterst geschikt voor systeemschijf

LEESGEHEUGENS

- Form Factors
 - 2.5 SATA Drive
 - Desktop en laptop
 - Enkel SATA
 - mSATA
 - Small form factor
 - Enkel SATA
 - Vooral laptop
 - Rechtstreeks op het moederbord (geen kabels)

LEESGEHEUGENS

- Form Factors

- M.2

- Small form factor
 - SATA en PCIe
 - Laptop en desktop
 - Rechtstreeks op het moederbord (geen kabels)

- U.2

- 2.5 inch format in casing (vaak in de vorm van passieve koeling)
 - Enkel PCIe
 - Desktop
 - Via kabels

LEESGEHEUGENS

- Form Factors



2.5" SATA



mSATA



M.2



PCIe Add-In Card

LEESGEHEUGENS

- Form Factors

- U.2

- 2.5 inch format in casing (vaak in de vorm van passieve koeling)
 - Enkel PCIe
 - Desktop
 - Via kabels

