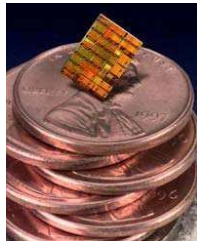


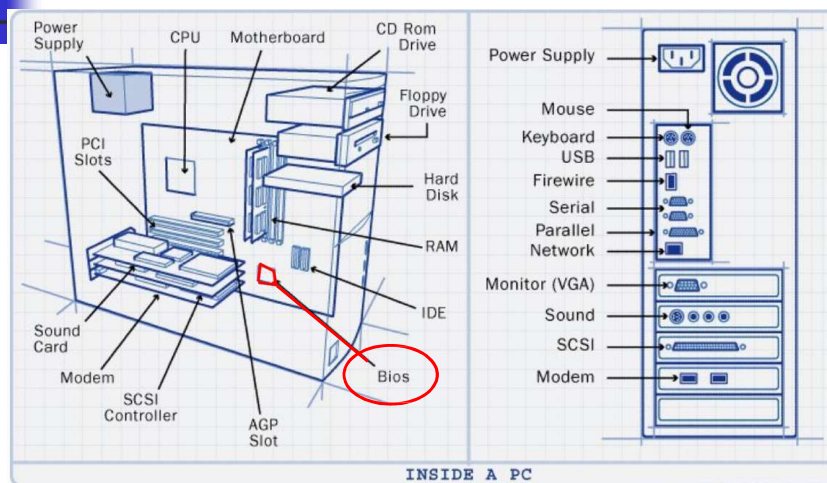
Procesorul (C2)

- Microprocesorul reprezinta inima oricarui computer (desktop, laptop, server...)
- Poate sa fie Pentium, AMD, PowerPC, Sparc, Samsung sau multe alte brand-uri sau tipuri de microprocesoare (toate fac in general aceleasi lucruri si cam in acelasi mod)



31

Unitatea Centrala



32



- Basic Input/Output System
- este un set de instrucțiuni memorate într-un cip special de memorie (CMOS) aflat pe motherboard, ce permite utilizarea keyboard-ului, vizualizarea informațiilor pe monitor, accesarea disk driver-elor, etc., fara un sistem de operare
- CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) cip de memorie alimentat de o mica baterie ce memorează modificările făcute la configurarea BIOS-ului



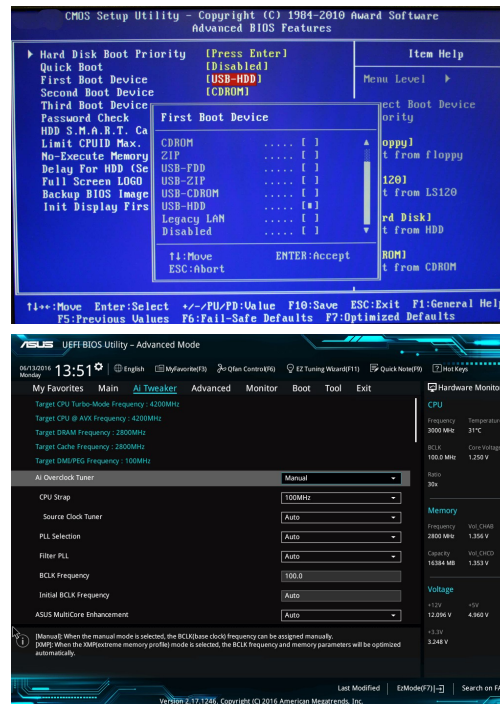
33

Ce se întâmplă când pornesc PC-ul?

- Procesorul pornește, dar are nevoie de câteva instrucțiuni pentru a lucra (nu uitați, CPU trebuie întotdeauna să facă ceva). Deoarece memoria principală este goală în acest stadiu, CPU încarcă instrucțiuni de pe cipul de firmware de pe placa de bază și începe să execute instrucțiuni.
- Se efectuează un Power Test Self Test (POST), inițializează hardware-ul rămas, detectează perifericele conectate (mouse, tastatură, pendrive etc.) și verifică dacă toate dispozitivele conectate sunt sănătoase.
- În cele din urmă, se parcurg toate dispozitivele de stocare și caută un boot-loader (de obicei situat în primul sector al unui disc). Dacă se găsește încărcătorul de pornire, atunci se predă controlul sistemului de operare.

34

BIOS vs UEFI



35

BIOS vs UEFI

BIOS ("Legacy mode")

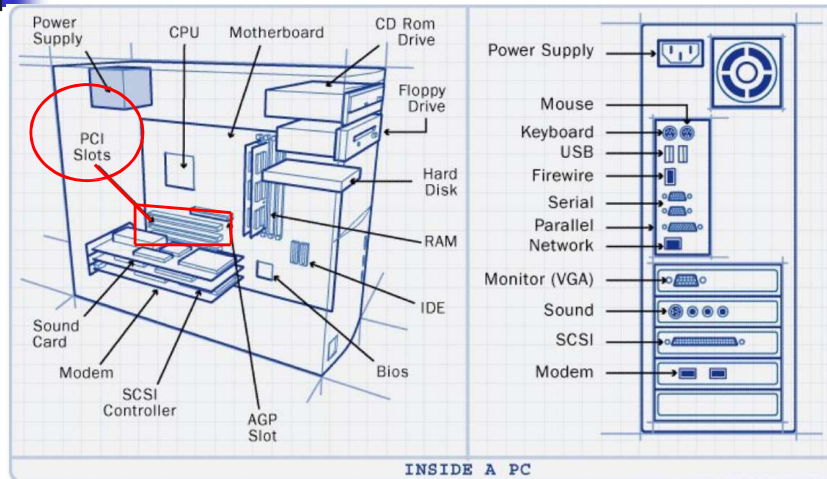
- Lucreaza doar pe 16 biti
- Suporta doar HDD-uri de max 2TB
- Suporta maxim 4 partitii

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)

- Suporta HDD-uri mai mari de 2TB si mai mult de 4 partitii (GUID Partition Table)
- Secure boot, functii de retea
- Interfata grafica avansata

36

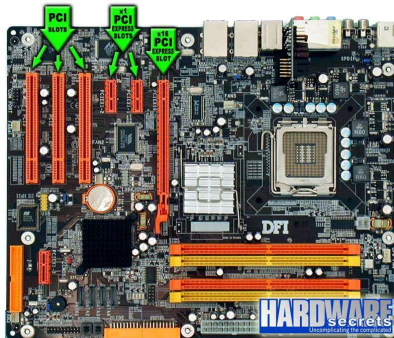
Unitatea Centrala



37

ISA, PCI, AGP, PCI-X, PCIe...

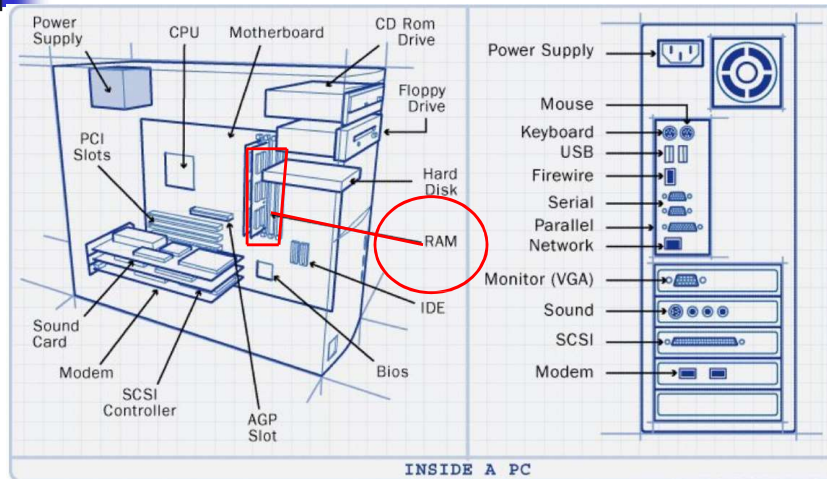
- Conectarea diverselor device-uri pe motherboard



- <http://www.hardwaresecrets.com/printpage/Everything-You-Need-to-Know-About-the-PCI-Express/190>

38

Unitatea Centrala



39

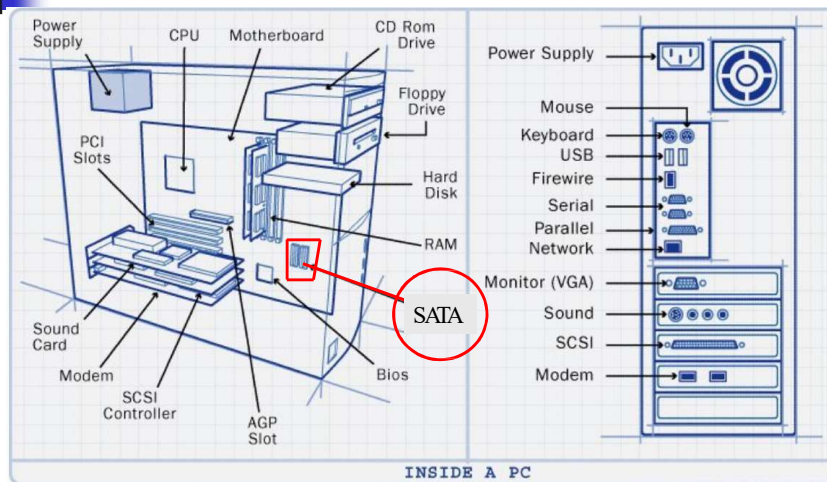
Memorii

- Random Access Memory (RAM) – memoria volatilă
 - "random access" – deoarece poate fi accesată orice celulă de memorie direct dacă se cunoaște linia și coloana de localizare a celulei
- Dynamic RAM (necesită refresh)
- Static RAM (nu necesită refresh)
- Serial Access Memory (SAM) – în opoziție cu RAM
 - SAM stochează datele în serie în celulele memoriei și poate fi accesată doar secvențial (la fel ca și benzile magnetice); utilizate pentru buffer de date



40

Unitatea Centrala



41

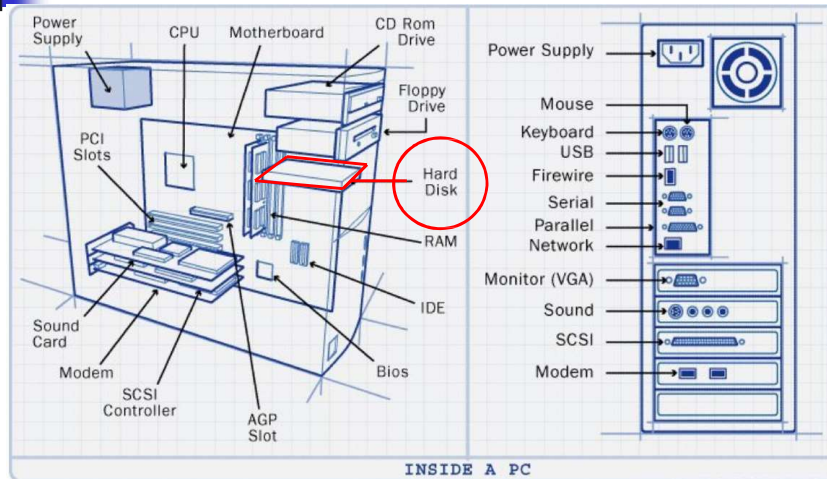
SATA

- Serial ATA
- Interfata de conectare pentru dispozitivele de stocare a informatiei
- Dispozitive de stocare:
 - Hard drive (HDD)
 - DVD-ROM drive



42

Unitatea Centrala



43

HDD

- Suport magnetic pentru informatii
- Inventat in anii 1950
- Avea dimensiunea de 20 inches si capacitatea de cativa MB
- Intial a fost denumit "fixed disk" sau "Winchesters" (denumire data de IBM)



44

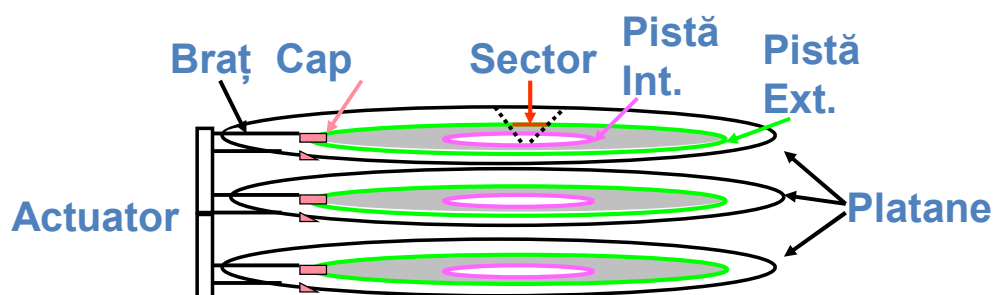
Unitati de tip Hard Disk

- Un hard disk (HDD) este o unitate de stocare de date nevolatilă sigilată.
- Conține unul sau mai multe discuri rigide din aluminiu sau sticlă acoperite cu material feromagnetic (oxid sau film)



45

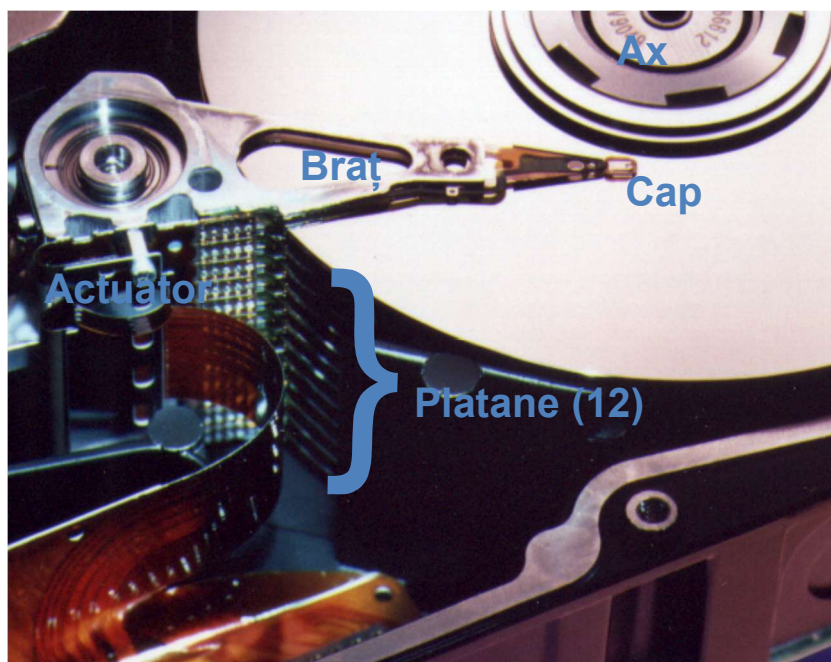
Elementele constitutive ale unui HDD



- Mai multe platane, cu informația înregistrată magnetic pe ambele fețe (uzual)
- Biții înregistrați în piste, la rândul lor împărțite în sectoare (ex., 512 Bytes)
- Actuatorul mișcă un cap (la capătul brațului) ce plutește peste pistă ("seek"), selectează suprafața, așteaptă rotația un sector, apoi citește sau scrie
 - "Cilindru": mulțimea pistelor de sub capete

46

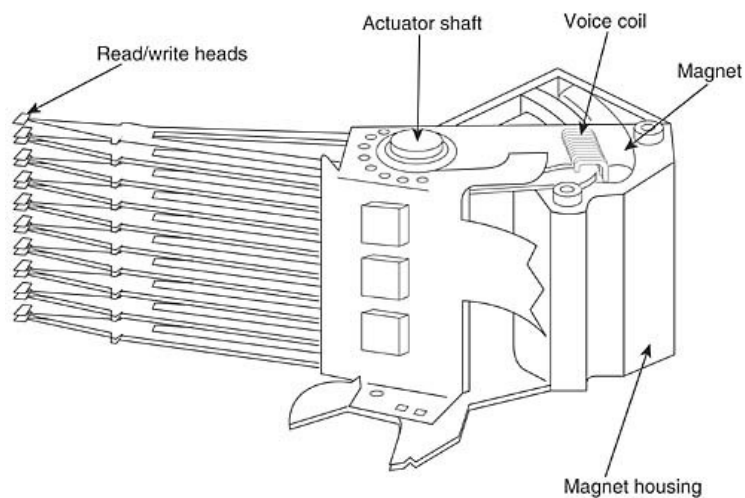
Exemplu



47

Capetele de citire / scriere

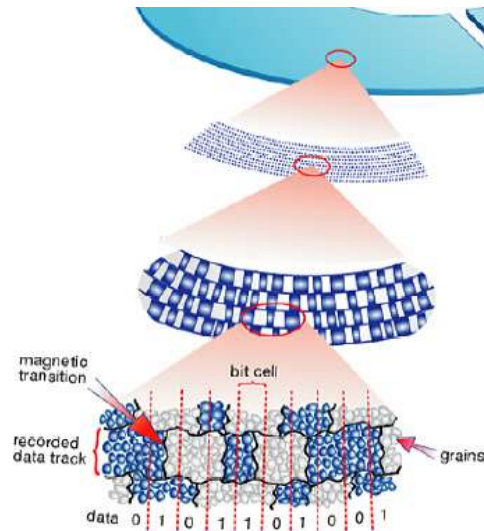
Un hard disk are de obicei 1 cap de citire/scriere pentru fiecare suprafață de platan. Capetele sunt mișcate împreună printr-un sistem magnetic comandat electronic prin informații de poziționare aflate pe piste.



48

Un Bit 'Magnetic'

- Bit – celulă formată din grăunțe magnetice
 - 50-100 grăunțe/bit
- '0'
 - Regiune cu polaritate magnetică uniformă
- '1'
 - Frontieră între regiuni cu polarități magnetice opuse

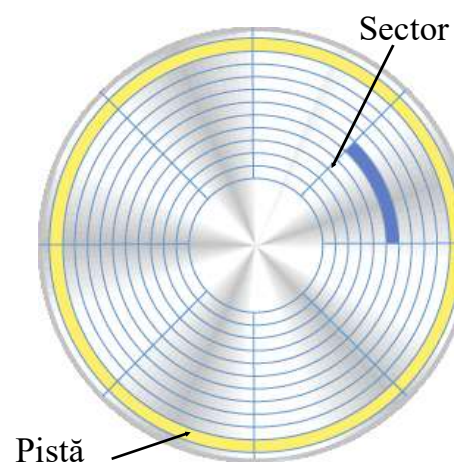


Source: <http://www.hitachigst.com/hdd/research/storage/pm/index.html>

49

Low Level Formatting (Formatarea fizică)

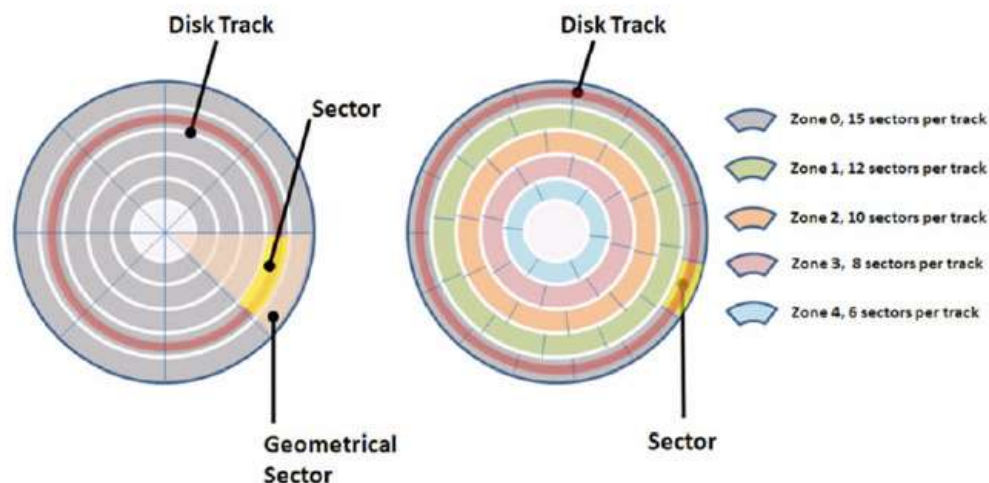
- Formatarea fizică se face doar în fabrică și marchează pistele și sectoarele de pe platane.
- HDD-urile moderne (>1990) nu pot fi formate fizic de utilizator (ar fi distruse), ci doar formate logic sau șterse.



50

Zone Bit Recording (ZBR)

Numarul de sectoare / pista este mai mare la periferie (prima pista) decat spre ax. Adica sectoarele reale de pe disc difera de cele geometrice.



51

Exemplu: Seagate Barracuda ST2000DM001



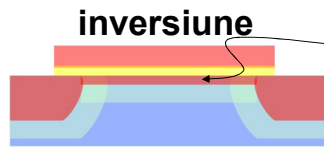
- 2 TB, 3.5 inch disk
- 3 platane, 6 suprafețe
- 16383 cylinders
- 7200 RPM; (4.2 ms latență medie)
- 8,5/9,5 ms avg. seek (r/w)
- 156 MB/s (externă medie)
- 64 MB cache
- 8 watts (funcționare)
- SATA3 (6Gb/s)

Latența =
per access { **Queuing Time +**
 + **Controller time +**
per byte { **Seek Time +**
 + **Rotation Time +**
 + **Size / Bandwidth**

source: www.seagate.com

52

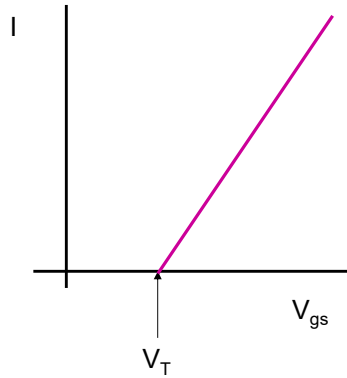
Curent prin tranzistorul MOS



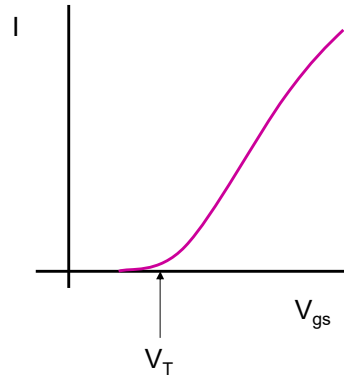
Potential: $Q \sim (V_{gs} - V_T)$

Curent prin canal: $I \sim (V_{gs} - V_T)$

Tranzistor MOS - teoretic



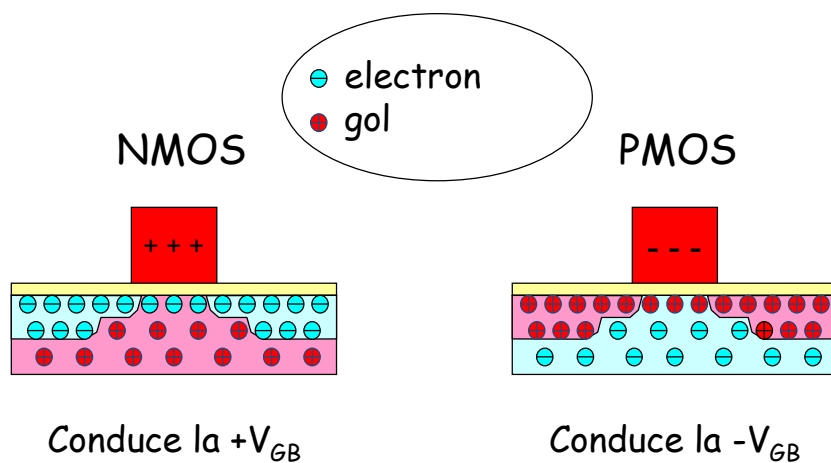
Tranzistor MOS - real



53

Discuri SSD

Tranzistori NMOS si PMOS

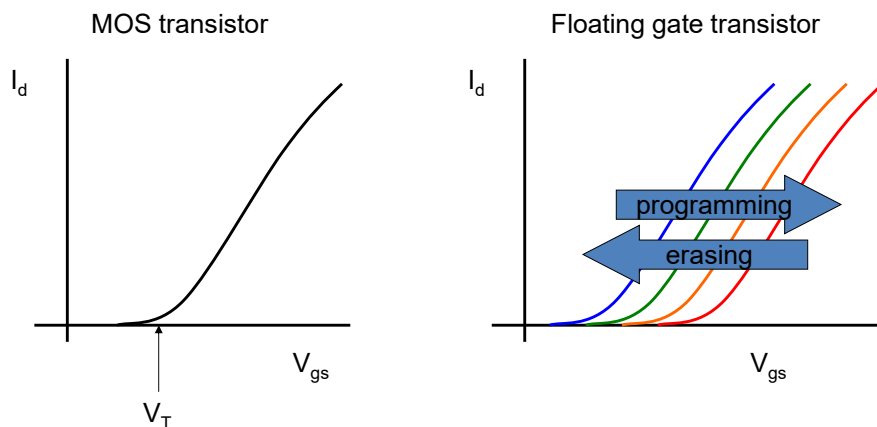


NMOS + PMOS = CMOS

54

Conceptul de celula de memorie cu poarta flotanta (floating-gate memory cell)

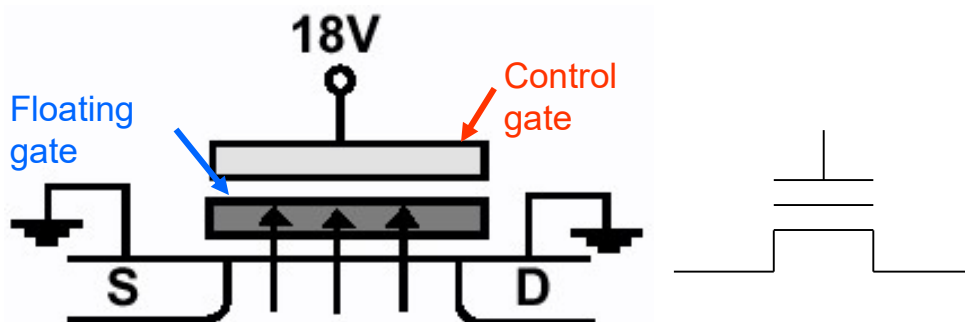
- Tranzistor MOS : 1 tensiune de prag fixa
- Celula Flash memory: V_T poate fi schimbata prin programare / stergere



55

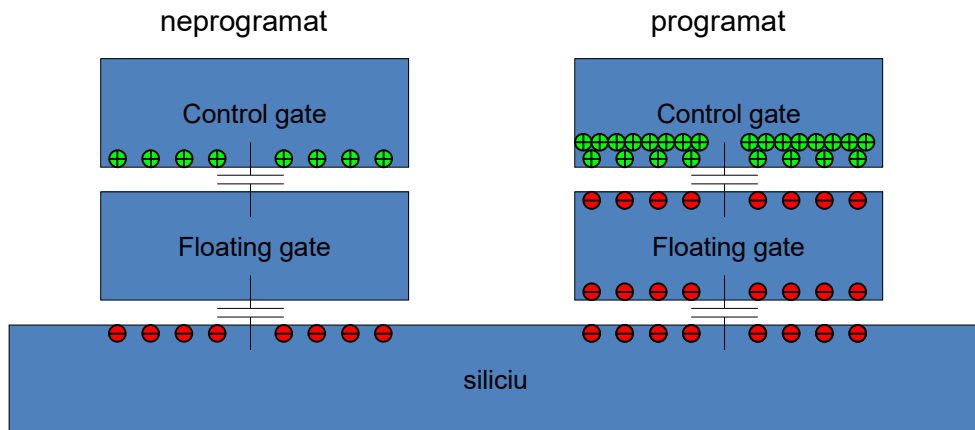
Tranzistor 'floating gate': principiu

- V_T este deplasata prin injectarea de electroni in poarta flotanta;
- Este deplasata inapoi prin extragerea electronilor.



56

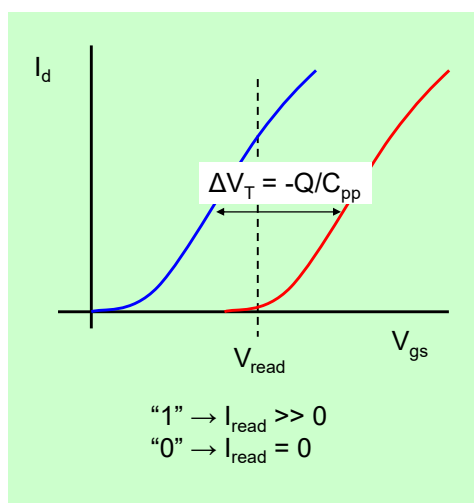
Inversiunea de canal la tranzistorul floating gate



Pentru a obtine inversiunea canalului, poarta 'programata' necesita o tensiune de control mai mare decat cea neprogramata

57

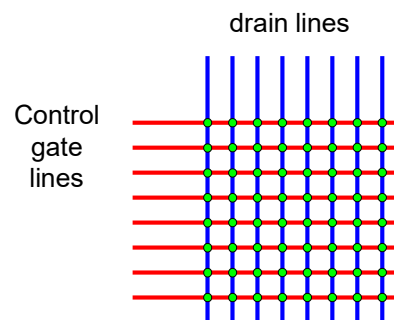
"0" si "1" logic



Citirea unui bit consta in:

1. Aplica V_{read} pe control gate
2. Masoara curentul de dren I_d al tranzistorului

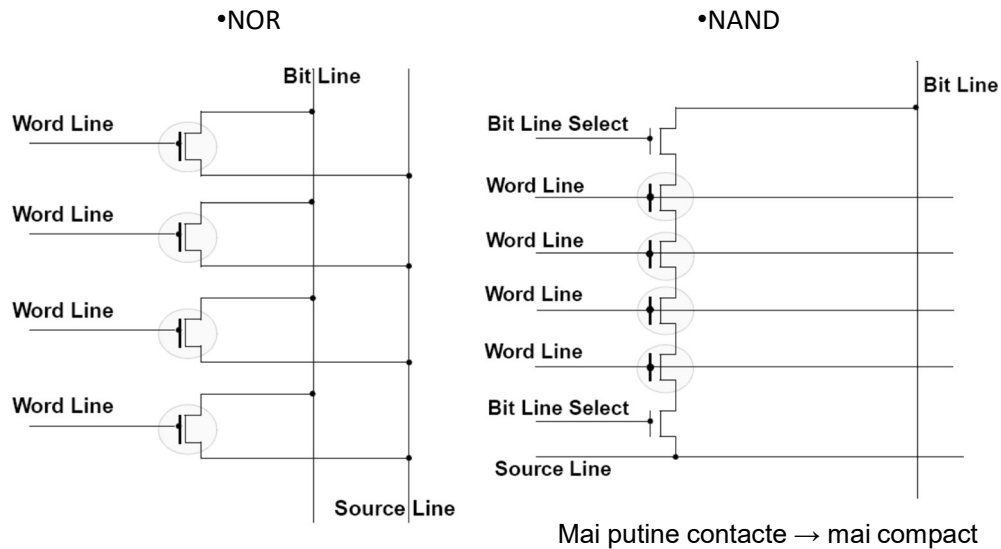
Celulele sunt plasate in matrice:



58

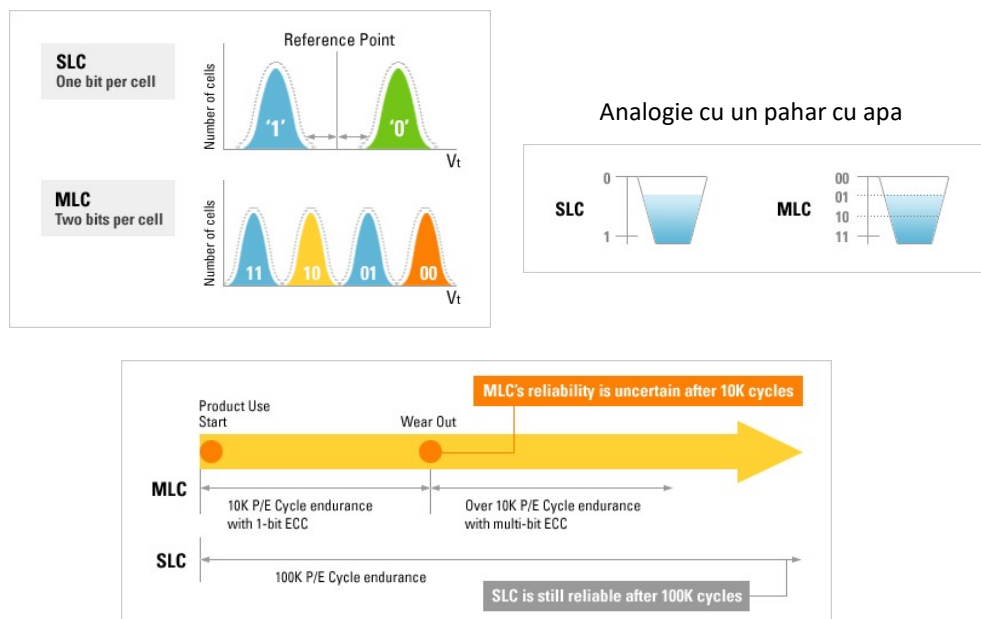
Adresare NOR sau NAND

'Word' = control gate; 'bit' = drain



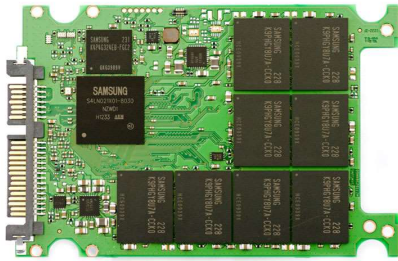
59

Diferenta intre SLC (Single-Level Cell) si MLC (Multi-Level Cell)



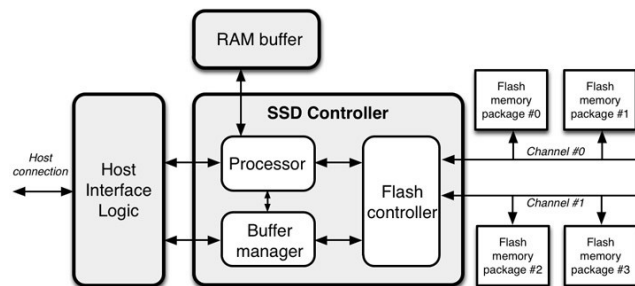
60

Exemplu: Samsung SSD 840 Pro (512GB)



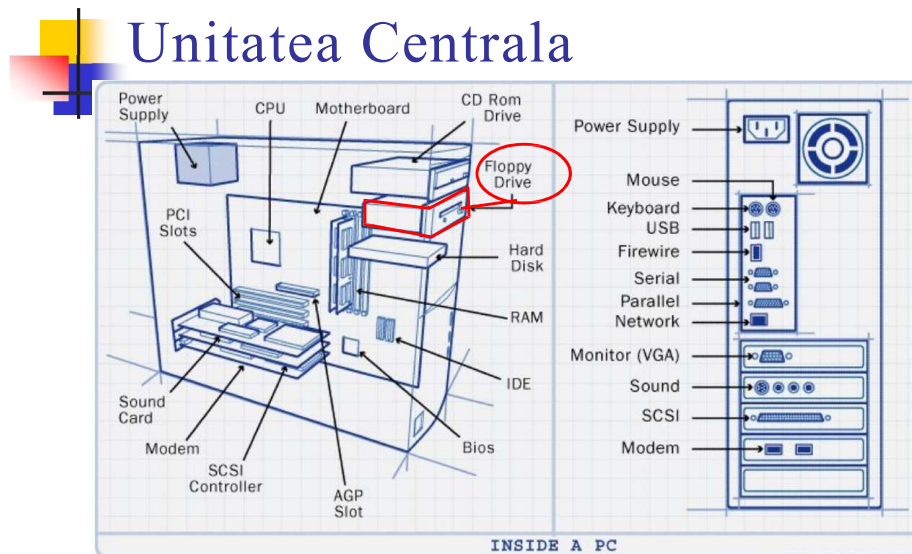
Architecture of a solid-state drive

- 8 module MLC NAND-
flash de 64 GB
- Peste 500MB/s
read/write sequential
- Peste 3000 P/E cycles



61

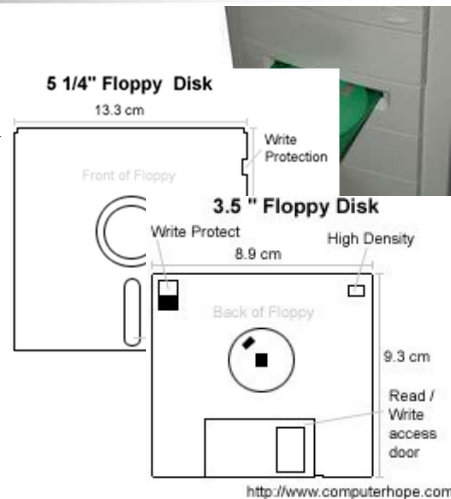
Unitatea Centrala



62

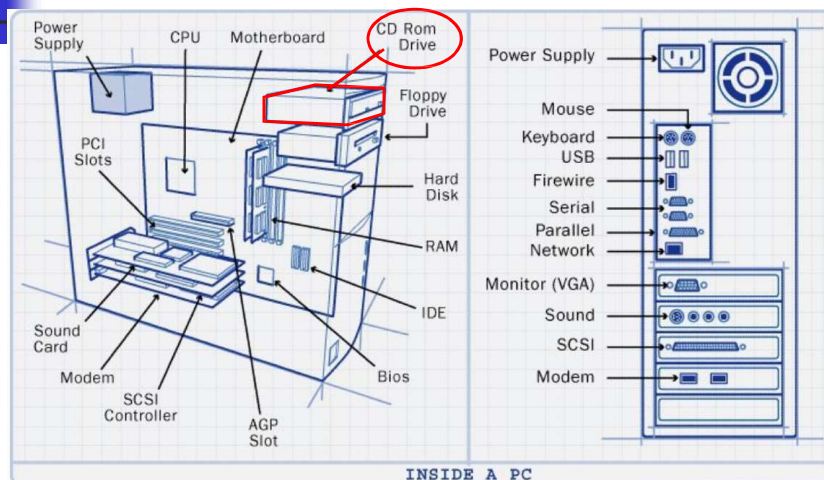
FDD - Floppy Disk Drive

- Sistem pentru stocarea informatiei pe suport portabil magnetic (floppy disk – diskette)
- Inventat la IBM de Alan Shugart in 1967
- Dimensiuni si capacitati:
 - 8-inch -
 - 5.25-inch - 360 kilobytes
 - 3.5-inch - 1.44 megabyte



63

Unitatea Centrala



64

DVD and CD-ROM

- Sistem optic de stocare a datelor
- CD- compact disc
- Capacitate:
 - 74min-650MB
 - 80min-700MB
 - 90min-800MB
- Caracteristici DVD =>
 - "digital video disc" sau "digital versatile disc"

Media type	Optical disc
Capacity	4.7 GB (single-sided, single-layer – common) 8.5–8.7 GB (single-sided, double-layer) 9.4 GB (double-sided, single-layer) 17.08 GB (double-sided, double-layer – rare)
Read mechanism	650 nm laser, 10.5 Mbit/s (1x)
Write mechanism	10.5 Mbit/s (1x)
Standard	DVD Forum's DVD Books ^{1) 2) 3)} and DVD+RW Alliance specifications
Developed by	Philips, Sony, Toshiba and Panasonic
Weight	16 g ⁴⁾



65

Discuri optice

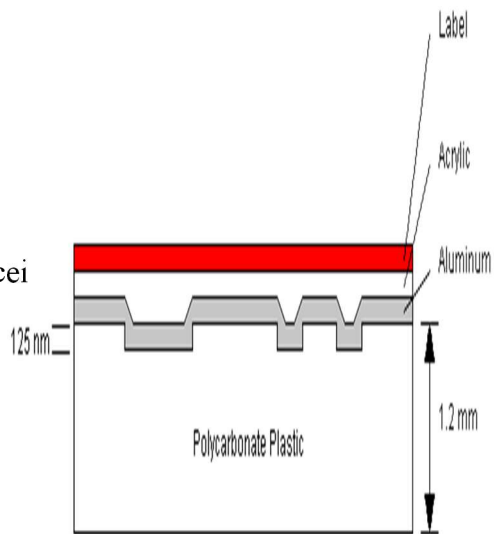
Istoric:

- Compact Disc - Digital Audio (CD-DA), Philips si Sony in 1980
- Compact Disc Read Only Memory (CD-ROM) Philips & Sony, 1985, standard pentru stocare de date , aprox. 700MB
- Compact Disc Recording (CD-R), 1990
- Compact Disc-ReWritable (CD-RW), 1997
- Digital Video Disc (DVD), 1995 4.7 -> 15.9 GB
- Blu-ray Disc (BD), Sony, 2003; 25 -> 128GB

66

Structura unui CD

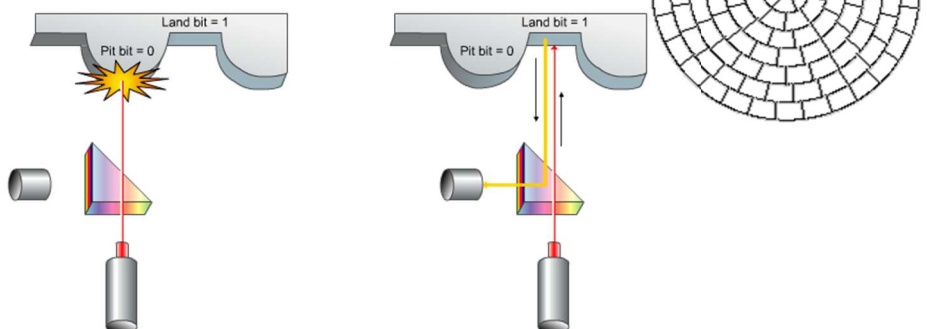
- Grosime: 1.1 -> 1.5mm
- Un CD-ROM poate stoca 720 MB
- Un CD e format din 4 straturi
 - Cel mai gros: policarbonat transparent (1.2mm)
 - Un strat foarte subtire de material reflectotizant (de obicei aluminum) peste policarbonat
 - Un strat subtire de material de protectie
 - Eticheta



67

Structura unui CD

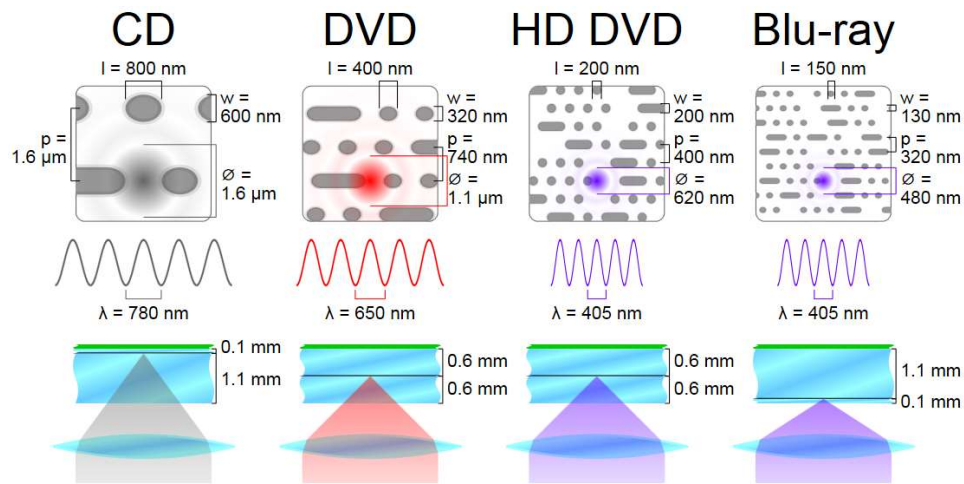
Un CD are o singura pista in forma de spirala



Viteze maxime: CD-R 52x 7.62 MB/s;
 DVD-R 16x 21.3 MB/s;
 Blu-ray 16x 72MB/s

68

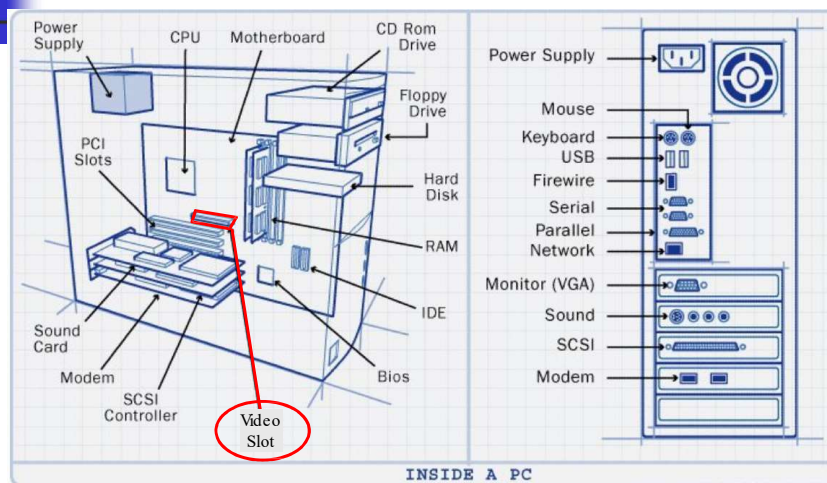
Comparatie CD / DVD / Blu-Ray



69



Unitatea Centrala



70

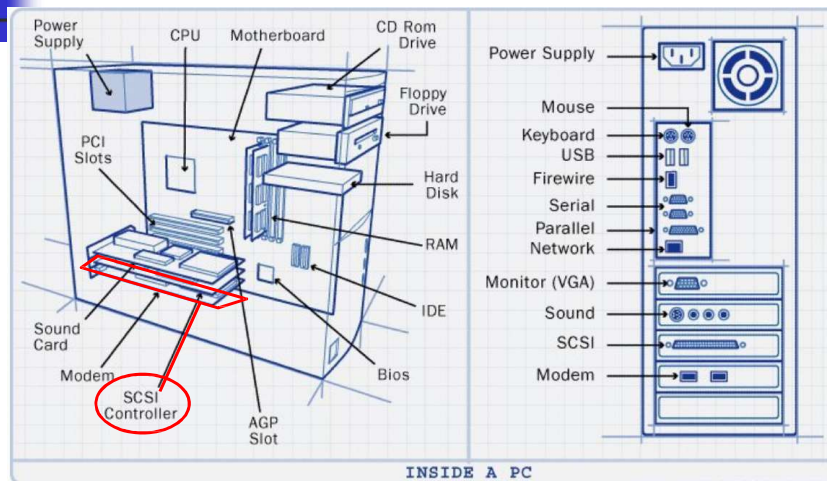
Video



Bus	Width (bits)	Clock rate (MHz)	Bandwidth (MB/s)	Style
ISA XT	8	4.77	8	Parallel
ISA AT	16	8.33	16	Parallel
MCA	32	10	20	Parallel
NUBUS	32	10	10-40	Parallel
EISA	32	8.33	32	Parallel
VESA	32	40	160	Parallel
PCI	32 - 64	33 - 100	132 - 800	Parallel
AGP 1x	32	66	264	Parallel
AGP 2x	32	66	528	Parallel
AGP 4x	32	66	1000	Parallel
AGP 8x	32	66	2000	Parallel
PCIe x1	1	2500 / 5000	250 / 500	Serial
PCIe x4	1 x 4	2500 / 5000	1000 / 2000	Serial
PCIe x8	1 x 8	2500 / 5000	2000 / 4000	Serial
PCIe x16	1 x 16	2500 / 5000	4000 / 8000	Serial
PCIe x1 2.0 ^[31]	1		500 / 1000	Serial
PCIe x4 2.0	1 x 4		2000 / 4000	Serial
PCIe x8 2.0	1 x 8		4000 / 8000	Serial
PCIe x16 2.0	1 x 16	5000 / 10000	8000 / 16000	Serial
PCIe X1 3.0	1		1000 / 2000	Serial
PCIe X4 3.0	1 x 4		4000 / 8000	Serial
PCIe X8 3.0	1 x 8		8000 / 16000	Serial
PCIe X16 3.0	1 x 16		16000 / 32000	Serial

71

Unitatea Centrala



72



- Small Computer System Interface
- Un bus de comunicare rapida ce permite conectarea diverselor device-uri
 - HDD
 - CD-ROM
 - Scanner
 - Printer
- Avantaje:
 - Este rapid – pana la 160 MBps
 - Permite conectarea mai multor device-uri la un singur bus
 - Este compatibil cu majoritatea sistemelor
- Probleme de utilizare:
 - Trebuie configurat pe fiecare calculator
 - Are un suport BIOS limitat

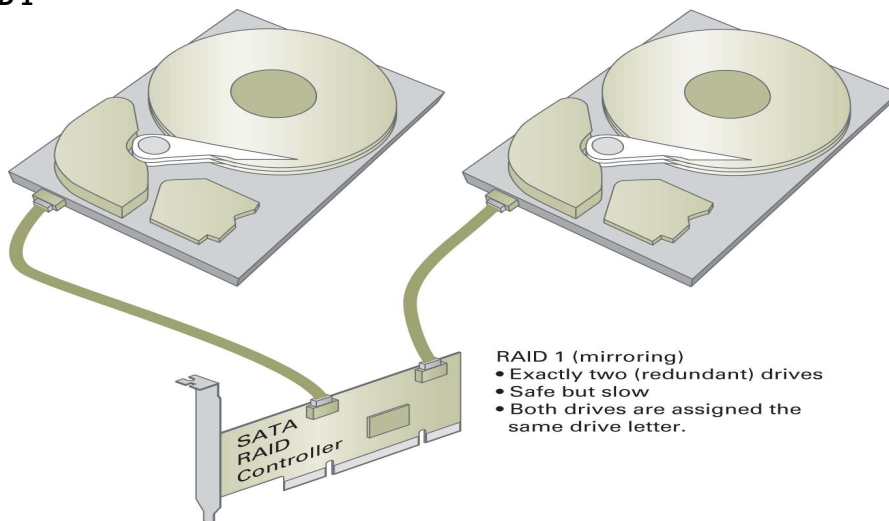


73

Protejarea datelor cu RAID

Redundant Array of Independent Disks

RAID 1

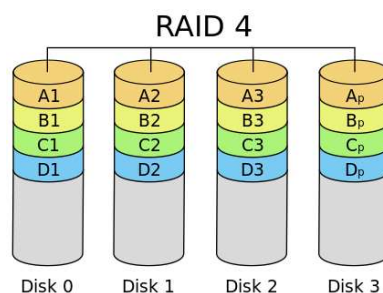


74

RAID 2 : separarea bitilor pe 2 discuri prin cod Hamming – NU este folosit in prezent de nici un sistem

RAID 3 si 4

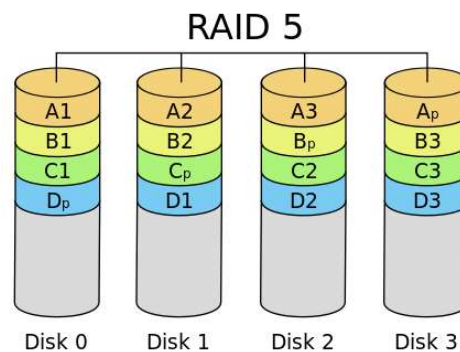
- Separarea octetilor / blocurilor de octeti pe mai multe discuri + paritate
- Discuri dedicate pentru date si discuri dedicate pentru bitii de paritate
- A fost inlocuit rapid de RAID 5



75

RAID 5

- Necesita minim 3 discuri
- Bitii de paritate sunt distribuiti pe cele 3 discuri
- Nu necesita un disk dedicat paritatii
- Daca un bloc de date sau un disk nu mai poate fi citit, informatia este recuperata prin calcul din celelalte discuri



Exemplu: 4 discuri de 2TB
=> 6 TB de date

A	B	XOR(A,B)
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

RAID 6: extindere a RAID 5 prin adaugarea unui bloc de paritate.

76