

## 6. Memoria auxiliară (echipamente de stocare)

(curs 13, 14)

Conf. Dr. Carmen TIMOFTE

<b>6. MEMORIA AUXILIARĂ.....</b>	<b>1</b>
6.1 Noțiuni generale.....	1
6.2 Hard discul.....	2
6.3 Discul flexibil (floppy disk).....	3
6.4 CD-ROM.....	3
6.5 DVD (Digital Video Disk). Alte medii de stocare.....	4
6.6 Interfețe utilizate cu echipamentele de stocare .....	5
<b>7. ECHIPAMENTE PERIFERICE.....</b>	<b>6</b>

### 6.1 Noțiuni generale

Pentru stocarea și regăsirea volumelor mari de informație se utilizează memoria auxiliară.

Comparativ cu memoria principală, aceasta prezintă următoarele **avantaje**:

- capacitate de stocare mult mai mare;
- prețul de cost pe byte mult mai mic;
- riscul de pierdere a informației redus.

Sistemele de memorie auxiliară utilizează **tehnologiile**:

- *magnetică* – la disc flexibil (floppy disc), hard disc, discuri Zip, bandă magnetică;
- *optică* – la CD-ROM, DVD;
- *magentico-optică* – la discurile optice de tip WORM (Write Oance, Read Many times).

**Drive** (unitate de disc) reprezintă numele diverselor medii de stocare, recunoscute de către sistemul de operare. Mediile de stocare folosite li se asociază un **sistem de fișiere**, recunoscut tot de către sistemul de operare. Uzual se folosesc următoarele alocări:

- disc flexibil (floppy disc): litera A: sau B:;
- hard disc (un hard sau mai multe, cu una sau mai multe partiții fiecare)- începe cu litera C:, urmând D:, E:, F:, în funcție de câte harduri, partiții există;
- CD-ROM, DVD – se alocă următoarea literă liberă după hard discuri, G:, H:;
- alte discuri Zip, banda magnetică sau stik de memorie: următoarea literă liberă I:;
- discuri de rețea – obținute din mapări; se alocă litere de la sfârșitul alfabetului, începând cu Z:.

La pornirea unui calculator, unitățile de disc sunt recunoscute prin software-ul de sistem (ROM BIOS + sistem de operare). Unele discuri externe necesită un software special care le permite conectarea la sistem, chiar după pornirea acestuia.

## 6.2 Hard discul

Hard discul este dispozitivul utilizat ca principal mediu de memorare în sistemele de calcul, fiind stocate:

- cantități mari de date;
- sistemul de operare;
- software de sistem;
- software de aplicație.

Spre deosebire de memoria RAM care este volatilă, hard discul va păstra datele și după întreruperea alimentării electrice a calculatorului, deoarece utilizează **suprafața magnetică** pentru scrierea datelor.

Din punct de vedere constructiv, hard discul **conține**:

- *platane* – unul sau mai multe – ce reprezintă suporturi magnetice fixate pe un ax vertical, cu rolul de a imprima mișcarea de rotație a acestora; viteza de rotație se măsoară în *rpm* (rotații pe minut- de exemplu 15000 rpm). Fiecare platan poate fi utilizat pe ambele fețe, existând câte un cap de citire/scriere pentru fiecare suprafață;
- *piste* – zone circulare, concentrice, cu aceeași capacitate de stocare, amplasate pe suprafețele platenelor;
- *cilindru* – reprezintă totalitatea pistelor cu același număr de ordine;
- *sector* – cea mai mică parte din pistă, cea mai mică unitate de date care poate fi citită/scrișă pe un disc. Fiecare sector stochează o anumită cantitate de informație, de obicei 512 B/sector.

(figură)

Când o comandă de citire/scriere este recepționată de disc, există o întârziere determinată de poziționarea capului de citire/scriere deasupra secorului cerut.

**Adresa fizică** de pe disc va cuprinde tripletul de valori: *număr de cilindru, număr de cap (față), număr de sector*.

**Performanțele** echipamentelor de stocare, în particular ale hard discului depind de:

- *capacitatea de stocare* – numărul de bytes care pot fi înregistrați pe un suport. Poate fi:
  - o *brută* – reprezintă capacitatea totală, fizică;  $C_{brută} > C_{utilă}$
  - o *utilă* – determinată de:
 
$$C_{utilă} = nr \text{ piste/față} \cdot nr \text{ sectoare/pistă} \cdot bytes/sector \cdot nr \text{ fețe}$$
- *densitate de stocare* –
- *timp de acces* – reprezintă timpul total de citire/scriere; este format din:
 
$$t_{acces} = t_{poziționare} + t_{stabilizare} + t_{latență} + t_{transfer}$$
- *debitul* - numărul de biți transferați în unitatea de timp; depinde de timpul de acces;
- *prețul*.

**Conectatea** la sistemul de calcul a unităților de disc se realizează prin interfețe IDE, EIDE, SCSI, USB (detalii).

Pentru a stoca informația pe un hard disc sunt necesare formatarea și eventual partiționarea. **Formatarea** include 2 etape:

- *formatare fizică* (low level) – realizează împărțirea în sectoare, și este executată de fabricant; stabilește tabela blocurilor defecte și se specifică modul de întreținere a se sectoarelor.
- *formatare logică* (high level) – creează structura de directoare, rezervă spațiu pentru modul în care se alocă spațiul pe disc (specific sistemului de operare, și anume poate fi FAT, FAT32, NTFS pentru Windows).

### Structura discului DOS:

- **zonă de date** - cea mai mare parte a discului
- **zonă sistem** (2% la floppy disc, 10% la hard disc)- are 3 zone:
  - o **boot record** – înregistrarea de inițializare- lansează în execuție sistemul de operare; această înregistrare există pe fiecare disc, chiar dacă nu este disc sistem;
  - o **FAT** – File Allocation Table – tabele de alocare a fișierelor.
    - DOS împarte spațiul în *unități logice* numite *cluster*;
    - un cluster are dimensiuni diferite în funcție de disc (512B-8MB) și poate ocupa 1 sau mai multe sectoare pe hard disc; (la dischete de 3.5 inch clusterul are 512B);
    - Fișierul este alocat sub formă de cluster pe disc.
    - FAT este un simplu tabel de numere, în care fiecare cluster de pe disc are propria sa poziție (intrare în FAT).
  - o **root directory** – zona director – este prezent pe fiecare disc și are o dimensiune fixă, dată de numărul intrărilor din director.
    - fiecare intrare de director ocupă 32B, deci 16 intrări formează 1 sector.
    - La hard disc directorul root are rezervate 32 de sectoare, adică  $32 \cdot 16 = 512$  intrări,
    - iar la floppy discul de 3.5 inch, 14 sectoare, adică  $14 \cdot 16 = 224$  intrări;
    - fiecare fișier are o intrare în director, pentru care se înregistrează: numele fișierului, extensia, dimensiunea fișierului, data și ora ultimei modificări, numărul primului cluster, atributele fișierului (system, hidden, directory, read-only, archive).

### 6.3 Discul flexibil (floppy disk)

În 1987 IBM a introdus dischetele de 3.5”, utilizabile și astăzi.

Floppy disk-urile sunt acoperite cu o **substanță magnetică** care permite înregistrarea mai multor piste pe o suprafață mai mică .

Cele de 3.5” au:

- densitate de 135 TPI – tracks per inch,
- 80 de piste/față
- 18 sectoare/pista
- capacitate de 1.44MB ( $2 \cdot 80 \cdot 18 \cdot 512$  bytes)

**Conectarea** la calculator se realizează printr-un controller de floppy disc. Datele sunt citite de pe suportul magnetic în mod serial (un bit la un moment dat, la fel ca la hard disc). Datele sunt transmise către memoria RAM în mod paralel (16 biți la un moment dat), printr-un canal DMA (Direct Memory Access).

### 6.4 CD-ROM

CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory) este o extensie a CD-ului, deosebindu-se prin modul de organizare a datelor:

- CD-ul este organizat pe piste;
- CD-ROM-ul are datele stocate la nivel de sector.

CD-ROM-ul este **un mediu de memorare optic**, apărut în 1984.

Este inscripționat cu ajutorul unei raze laser, care produce denivelări prin ardere, pe o pistă în spirală. Citirea se realizează cu o rază laser, folosind metoda CAV (Constant Angular Velocity), prin care discul se rotește cu o viteză constantă, indiferent de poziția sectoarelor care vor fi citite.

**Caracteristici:**

- Capacitatea de stocare este de 650 MB;
- Viteza: 1X, 2X, 4X, 8X, 40X, 52X ....
- rata de transfer: viteza \* 150KB/s (150KB/s reprezintă rata de transfer a datelor pentru CD-ROM-ul cu o viteză)

Tehnologia CD-ROM *multi-beam* utilizează 7 raze laser în locul uneia.

**Standarde:**

- CD-ROM – utilizat pentru înregistrarea programelor, fișiere text, audio, AVI (Audio Video Interleaved);
- CD-R (Recordable) – sau CD-WORM – pentru aplicații speciale;
- CD-RW (ReWritable) – permite sesiuni multiple de scriere pe aceeași suprafață a discului.

Pentru a accesa conținutul unui CD este necesar un driver de CD-ROM.

Pentru stocarea informațiilor pe un CD este necesar un recordable CD-ROM drive.

**Interfețele** pentru CD-ROM sunt:

- SCSI/ASPI (Advanced SCSI Programming Interface)
- IDE/ATAPI (AT Attachment Packet Interface)

## 6.5 DVD (Digital Video Disk). Alte medii de stocare

DVD-ul a fost dezvoltat de un consorțiu, din care fac parte firme ce JVC, Sony, Philips, Pioneer.

Caracteristici:

- DVD-ul oferă mai mult spațiu de stocare (4.7GB pe un strat, 8.5GB pe dublu strat singură față) și o viteză de transfer de mai mare decât CD-ROM-urile;
- suportul DVD este un disc format din 2 straturi îmbinate, fiecare cu 0.6mm;
- corectarea erorilor este mai eficientă decât la CD-ROM;
- utilizează compresia MPEG2 (Moving Picture Expert Group 2) – pentru redarea/înregistrarea imaginilor de înaltă calitate;
- unitățile DVD pot citi și interpreta informația de pe CD-ROM.

După modul de efectuare a operației de citire/scriere, acestea pot fi:

- DVD-R (Recordable) – scrie doar o dată;
- DVD-RW (Read/Write) – scrie de mai multe ori;
- DVD-RAM (Random Access Memory).

În funcție de domeniul de utilizare, pot fi de următoarele tipuri:

- DVD-audio – doar pentru muzică;
- DVD-video – pentru filme; există coduri pentru anumite zone geografice;
- DVD-ROM – pentru software și aplicații multimedia. Există variante care pot stoca până la 17GB.

**Alte medii de stocare**

- *unități Zip* – disponibile ca capacități de 100MB, 200MB. Se conectează pe interfață paralelă (viteza transfer de 0.8MB/s), SCSI (viteza transfer de 2.4MB/s), USB (viteza transfer de 1.2MB/s), IDE intern (viteza transfer de 2.4MB/s)

- *benzi magnetice* – se folosesc pentru efectuarea back-up-urilor (copiilor de siguranță) la servere. Datele sunt stocate secvențial, de aceea trebuie derulată banda la poziția dorită pentru o citire. Datele sunt citite cu un software special de back-up. Inteferțele sunt controller-ul de floppy disk, un port paralel, EIDE sau SCSI. Capaitatea este între 120MB-4GB- .....
- *memorii stick* – de 64MB, 256MB, 512MB, 1GB ..... Se conectează pe USB.

## 6.6 Interfețe utilizate cu echipamentele de stocare

### IDE (Integrated Drive Electronics)

- standard care controlează fluxul datelor dintre procesor și hard disc;
- are la baza standardul ATA (Advanced Technology Attachment);
- pentru prima dată reușește integrarea funcțiilor controller-ului de disc chiar în unitatea de disc;
- astfel disurile IDE se conectează direct la magistrala sistem fără un controller pe magistrală, reducând costurile;
- a fost proiectat să suporte 2 hard-uri interne, fiecare cu maxim 528MB.

### EIDE (Enhanced IDE)

- se lansează în 1993, de către Western Digital, elimiând restricțiile ATA;
- suportă o capacitate de 137GB și o rată de transfer de 16.6MB/s;
- interfața EIDE se conectează la magistrala de mare viteză PCI, și nu la ISA ca la IDE;
- pe placa de bază se pot *conecta 4 unități* prin 2 canale EIDE: fiecare canal suportă 2 dispozitive într-o configurație *master/slave*;
- permite conectarea și altor dispozitive în afară de hard discuri: CD-ROM, DVD, Zip, banda, dar maxim 4, folosint specificațiile *ATAPI* (AT Attachment Pachet Interface);
- suportă moduri de transfer DMA și UDMA (...)

### SCSI (Small Computer System Interface)

- este o magistrală care controlează fluxul datelor între procesor și periferice;
- necesită o interfață care să fie conectată la magistrala PCI sau ISA a PC-ului, numită *host adapter*.
- Controller-ele sunt incluse în fiecare dispozitiv SCSI, care conectează perifericele SCSI la magistrala SCSI prin host adapter și interpretează comenzile.
- un controller SCSI 2 poate comanda 8 dispozitive, dintre care unul este host adapter-ul, iar celelalte sunt foarte variate: hard discuri, CD-ROM-uri, imprimante, scannere, plăci de rețea etc.
- fiecare dispozitiv poate fi intern sau extern, și este identificat printr-un număr unic ID0-ID7
- ultima unitate din serie este un terminator care încheie electric lanțul (rezistor, jumperi fizici, prize);
- SCSI Wide poate controla 15 dispozitive, lungimea cablului este de 6 m, rata de transfer a datelor de 10MB/s, magistrala pe 16 biți, viteza pe magistrala de 5 MHz;
- ultima variantă este Ultra320 SCSI.

## 7. Echipamente periferice

### După funcția de bază:

- *de intrare*- tastatura, mouse, touch screen, tablă digitală, joystick, cititoare magnetice, dispozitive de recunoaștere a vocii;
- *de ieșire* – monitor, imprimantă, plotter, dispozitive de redare a vocii, tunner TV;
- *de intrare/ieșire* (de memorare) -
- *de transport la distanță* – modemul, terminale.

### După protocolul de transfer:

- *periferice de tip bloc* –
- *periferice de tip caracter* – (mouse, tastatură, imprimantă)

**Interfețe:** simplă conexiune, controller, DMA, canal, procesor de intrare/ieșire.

**Transmisia datelor:** serial, paralel, IRQ (Interrupt ReQuest)