

## MEMORII

### **Memoria internă**

Cea mai importantă și costisitoare componentă fizică a unui calculator personal este **memoria internă**, prin intermediul căreia vom putea aprecia performanțele unui calculator. Aceasta este unitatea funcțională a calculatorului destinată păstrării permanente sau temporare a programelor și a datelor necesare utilizatorului și bineînțeles a sistemului de operare.

Memoria internă a unui calculator este caracterizată de doi parametri:

- dimensiunea;
- timpul maxim de răspuns;

Dimensiunea acestei memorii este în strânsă legătură cu microprocesorul folosit (în speță cu limitările impuse de acesta). O valoare des întâlnită pentru această mărime este de 1 Mbyte. Cu cât aceasta este mai mare. Cu atât performanțele calculatorului sunt mai bune.

Timpul maxim de răspuns se referă la intervalul de timp care este necesar memoriei interne pentru a citi sau scrie date. Mai exact, intervalul de timp ce se scurge din momentul în care primește de la microprocesor comanda de citire și momentul în care depune pe magistrala de date valoarea citită (similar este și pentru scriere). Valoarea medie a acestui parametru este de 70 ns. Cu cât această valoare este mai mică, cu atât calculatorul este mai rapid.

În configurația unui sistem electronic de calcul în funcție de modul în care se realizează accesul la memorie, pot fi întâlnite simultan două mari tipuri de memorii: memorii ROM și memorii RAM.

**Memoria ROM** (Read Only Memory – memorie care poate fi doar citită) – este un tip de memorie nevolatilă (informația conținută de acest tip de memorie nu se pierde la oprirea calculatorului). Este o memorie de tip special, care prin construcție nu permite programatorilor decât citirea unor informații înscrise aici de constructorul calculatorului prin tehnici speciale. Memoriile de tip ROM se clasifică la în funcție de modalitatea de scriere a datelor în PROM și EPROM..

1. **memorii PROM (Programabile ROM)**, memorii ROM programabile, care permit o singură rescriere de programe;

2. **memorii EPROM (Programabile Electric PROM)**, care pot fi șterse și reprogramate din nou de mai multe ori, utilizând tehnici electronice speciale.

Programele aflate în ROM sunt livrate odată cu calculatorul și alcătuiesc așa numitul *firmware*. Calculatoarele din familia IBM – PC conțin și o memorie **CMOS**

(de tip RAM, alimentată în permanență de o baterie pentru a nu-și pierde conținutul informațional. În această memorie se stochează informații referitoare la configurația hardware a sistemului electronic de calcul.

Dacă accesul la memorie este permis atât pentru citire cât și pentru scriere memoria se numește **RAM** (**R**andom **A**ccess **M**emory - memorie cu acces aleator).

**Memoria RAM** reprezintă un spațiu temporar de lucru unde se păstrează datele și programele pe toată durata execuției lor. Programele și datele se vor pierde din memoria RAM, după ce calculatorul va fi închis, deoarece aceasta este **volatilă**, păstrând informația doar atâta timp cât calculatorul este sub tensiune.

În funcție de circuitele din care sunt implementate memoriile RAM acestea se clasifică în: memorii *statice* (SRAM) și memorii *dinamice* (DRAM). La rândul său memoriile DRAM se împart în:

1. **memorii FPM** (Fast Page Mode) – caracteristica acestui tip de memorie o reprezintă facilitatea de a lucra cu pagini de memorie. O pagină de memorie este o secțiune de memorie, disponibilă prin selectarea unei adrese de rând.

2. **memorii EDO** (extended Data Out) – funcționează la fel ca și memoriile FPM dar accesul la datele din celulele de memorie este mai rapid cu 10 – 15 % față de FPM

3. **memorii SDRAM** (Synchronous DRAM) – un astfel de tip de memorie reprezintă un modul DRAM ce lucrează în mod sincron cu procesorul (prin construcție, la origini memoriile DRAM convenționale funcționau în mod asincron)

4. **memoriile VRAM** (Video RAM) – este o memorie rapidă folosită în special pentru plăcile video.

5. **memorii SGRAM** (Synchronous Graphics RAM)- este un SDRAM adaptat cerințelor foarte mari din domeniul graficii 3D.

6. **memorii DDR** (Double Data Rate)- prin această tehnologie se pot transfera date de două ori mai rapid față de tehnologiile anterioare.

Fizic memoria RAM este constituită din elemente care prezintă două stări stabile, reprezentate convențional prin simbolurile 0 și 1 denumite **biți** sau **cifre binare**. Aceste elemente sunt constituite din milioane de perechi de tranzistori și condensatori. Rolul condensatorilor este de a reține sarcină electrică, iar al tranzistorului acela de a încărca cu sarcină electrică condensatorul. Aceste perechi de condensatori și tranzistori sunt dispuse sub formă de coloane și rânduri formând o matrice. Prin construcție, accesul la memorie se realizează la nivelul unui grup de biți denumit celulă sau **locație de memorie**. Fiecărei locații de memorie îi este asociată o adresă, care identifică în mod unic aceea locație. Numărul de biți care se poate memora într-o locație de memorie reprezintă *lungimea cuvântului de memorie*. Numărul total de locații de memorie reprezintă *capacitatea memoriei* și se exprimă de regulă în octeți. O altă caracteristică a memoriei RAM o reprezintă timpul de acces la informație

care se definește prin intervalul de timp scurs dintre momentul furnizării adresei de către procesor și momentul obținerii informației.

Timpul de acces la informație la memoriile noi este de ordinul nanosecundelor.

### **Organizarea memoriei internă RAM**

Memoria RAM din punct de vedere logic este împărțită astfel:

1. **Memoria de bază** (convențională) – este formată din primii 640 Kb ai memoriei calculatorului, fiind zona în care se execută toate programele care rulează sub sistemul de operare MS-DOS.

2. **Memoria superioară** (rezervată) – este formată din următorii 384 Kb, rămași disponibili până la 1Mb. Această zonă de memorie este împărțită în felul următor: primii 128 Kb sunt rezervați pentru a fi utilizați de adaptoarele video pentru memorarea informației afișate pe ecran, următorii 128 de Kb sunt rezervați pentru a fi folosiți de diferite adaptoare ce se pot conecta la sistem cum ar fi placă video, placă de rețea, etc, ultimii 128 de Kb sunt rezervați pentru a fi utilizați de componenta **BIOS** a sistemului.

BIOS-ul reprezintă o colecție de mici programe care “știu” să comunice cu perifericele calculatorului. Fără aceste “servicii” oferite de BIOS un calculator nu poate “citi” un caracter de tastatură și nici nu poate afișa un caracter pe ecran, deci nu poate funcționa.

3. **Memoria extinsă** – este cuprinsă între 1 Mb și 4 Gb, caracteristica sa fiind că aceasta poate fi accesată doar dacă procesorul lucrează în mod protejat.

4. **Memoria expandată** EMS (Expanded Memory Specification) – acest tip de memorie nu poate fi accesat direct de către procesor, ci prin intermediul unei ferestre de 64 de Kb stabilită în zona de memorie superioară. Acest tip de memorie este împărțit din punct de vedere logic în segmente de 64 Kb care sunt comutate în această fereastră.

### **Memoria externă**

Memoria externă este o memorie suplimentară care comunică cu microprocesorul tot prin intermediul magistralei de date și magistralei de comenzi. Ea este o memorie nevolatilă din care se poate citi și în care se poate scrie.

Memoria externă are de obicei o capacitate mult superioară celei interne, în care se pot înmagazina mai multe programe precum și datele corespunzătoare lor. Ea este reprezentată în mod special de discurile magnetice, discuri asemănătoare ca formă și

mod de utilizare cu discurile de pick-up, dar cu proprietățile benzii magnetice : de pe aceste discuri se poate citi, dar de asemenea se pot scrie informații pe suportul lor magnetic.

Memoria externă este alcătuită în principal din discuri fixe (hard-disk) și discuri flexibile (floppy-disk). Discurile fixe sunt montate de obicei în interiorul unității centrale și nu pot fi detașate de calculator decât prin demontarea acesteia. Discurile flexibile se folosesc cât este nevoie, ele fiind introduse într-un locaș special, după care pot fi recuperate cu ușurință.

**HARD-DISCU (HD)** reprezintă o unitate fixă de stocare a datelor. Acesta este încorporat în cutia care conține unitatea centrală, încasetat într-un dispozitiv la care nu avem acces pentru a-l înlocui cu altul. În caz de defectare se înlocuiește întreg ansamblul. Acest ansamblu se mai numește disc fix sau disc Winchester, după numele tehnologiei de construcție. Denumirea de disc fix, atribuită inițial, a avut în vedere faptul că acesta se fixează în interiorul calculatorului și nu poate fi detașat cu ușurință de către un utilizator obișnuit. În ultimul timp însă, această denumire a devenit improprie, deoarece au fost create și HD care pot fi cu ușurință conectate și deconectate în exteriorul calculatorului prin porturile de intrare/ieșire ale acestuia.

*În funcție de interfața de conectare hard discurile se clasifică în:*

1. *Hard discuri SCSI* (Small Computer System Interface) – hard discuri având caracteristici deosebite fiind conectate la o interfață SCSI, interfață ce este controlată de sisteme inteligente (controlere) acestea având menirea de a coordona fluxul de informații dintre hard disc și sistem. Acest tip de unități de stocare se folosesc cu precădere montate pe servere sau pe acele calculatoare unde se dorește o performanță ridicată privind transferul de date.

2. *Hard discuri EIDE* (Enhanced Integrated Drive Electronics) – termen general aplicat tuturor unităților care au un controler inclus în unitate. De-a lungul timpului unitățile de stocare de acest gen au cunoscut o serie de implementări printre care amintim protocolul Ultra ATA care mai este denumit și Ultra DMA/ ATA-33/ DMA-33, Ultra ATA 66, Ultra ATA 100. Aceste denumiri se referă direct la realizarea transferului rapid de date. Legat de hardurile EIDE în ultimul timp și-au făcut apariția pe piață cele SATA (*Serial ATA*), hard discuri ce reușesc să obțină o viteză de transfer de 150 M/s.

*Componentele reprezentative ale unui hard disc sunt:*

1. incinta închisă ermetic
2. pachetul de discuri – este alcătuit din câteva discuri montate la distanță unul de altul pe același ax al unui motor.
3. capetele de scriere/citire și mecanismul de antrenare a lor – acestea sunt dispuse pe fiecare dintre fețele unui disc, toate capetele de scriere citire fiind montate

pe un dispozitiv comun care le pune în mișcare. Brațul care susține capetele se poate mișca linear (înainte și înapoi) sau se poate roti cu un anumit unghi.

4. motorul pentru antrenarea discurilor

5. placa logică – denumită și controler, are menirea de a comanda întreaga activitate a unității de hard disc: rotirea discurilor, poziționarea capetelor în vederea scrierii sau a citirii, verificarea poziționării corecte a capetelor, codificarea sau decodificarea informațiilor, transferul de informații, etc.

6. memoria cache – are rolul de a stoca temporar anumite date sau comenzi primite de la procesor. Acest tip de memorie a fost introdus în cadrul acestui tip de dispozitive pentru a crește performanțele acestora.

**Principalele caracteristici ale HD se referă la:**

- capacitatea de stocare a informațiilor/capacitatea de manipulare a datelor de către PC (*PC Data Handling*);

- timpul de căutare (*seek time*) - este o măsură exprimată în milisecunde a rapidității cu care hard discul își poate deplasa capetele de scriere citire de la o locație la alta. Întârzierea produsă de rotație reprezintă timpul necesar pentru ca sectorul dorit să ajungă în dreptul capului de scriere/citire, odată ce capul s-a poziționat pe pista respectivă.

- rata de transfer a sistemului gazdă – este reprezentată de cantitatea de date ce poate fi transferată prin magistralele de date ale sistemului;

- rata de transfer a hard-discului (*media rate*) - reprezintă viteza cu care datele sunt transferate spre și dinspre platan. Unitatea uzuală de măsură a acestei caracteristici este numărul de biti pe secundă. Parametrul care influențează rata de transfer pe lângă viteza de rotație este dat și de densitatea datelor pe platan exprimată fie prin număr de piste / inch fie prin cantitate de biți / inch.

- numărul de rotații/minut (*rpm*) -reprezintă viteza de rotație a discului. Particularitatea acestui parametru o reprezintă faptul ca această viteză este constantă. Cu cât această viteză este mai mică cu atât întârzierile datorate poziționării mecanismelor fizice sunt mai mari având un impact direct asupra așteptării generate de mișcarea de rotație și implicit asupra ratei de transfer a discului;

- cantitatea de memorie cache – influențează în mod direct performanțele hard discului, reducând timpii de așteptare.

Anumite instrucțiuni de scriere/citire folosite uzual, nu mai sunt apelate din memoria RAM a calculatorului ci sunt accesate direct din acest tip de memorie.

Fiecare dintre aceste caracteristici își spune cuvântul în ceea ce privește determinarea performanțelor sistemului de calcul în ansamblul său.

**FLOPPY-DISCUL** (**discul flexibil** sau **discheta**), apărut pentru prima dată în anul 1971, reprezintă un disc format dintr-o singură placă realizată din material plastic acoperit cu un strat feromagnetic.

Principiul de funcționare constă în următoarele: un mecanism de antrenare rotește floppy-discul cu o viteză constantă, iar scrierea/citirea se realizează cu ajutorul a două capete de scriere/citire, care se poziționează pe informațiile plasate pe piste (track), dispuse în cercuri concentrice.

Floppy-discurile sunt de dimensiuni diferite și deci de capacități diferite. Cele mai răspândite sunt floppy-discurile cu diametru de 5 1/4 inch și cele cu diametrul de 3 1/2 inch, care surprinzător, sunt de capacitate mai mare. Un disc magnetic flexibil se rotește în interiorul unității cu o viteză de 300 rotații/minut având, în principiu un timp de acces la informație de 100 ms.

**COMPACT DISCUL** constituie un alt suport de memorie externă care, datorită unor performanțe superioare față de discurile flexibile, tinde să se generalizeze.

Putem defini **discul compact** ca pe un suport pe care sunt stocate informații prin intermediul mijloacelor optice (tehnologia laser) atât în procesul de scriere, cât și în cel de citire. Succesul tehnologiilor optice, nu numai pe piața calculatoarelor electronice, se datorează progreselor realizate în domeniul laserilor, suporturilor optice și a procesării semnalelor. Astfel, au apărut o serie de standarde, cum ar fi:

- **ISO 9660 (Sony și Philips);**
- **High Sierra;**
- **CD-DA (Compact Disc - Digital Audio**, pentru citirea informațiilor audio sau a datelor în format electronic);
- **CD-ROM XA (EXtended Architecture)**, care permite atât citirea standardelor mai vechi, cât și a discurilor ce utilizează tehnica de întrețesere „*interlaced mode*“, cum sunt cele pentru vizualizarea fișierelor în format AVI);
- **CD-Recordable**, denumite și **CD-WORM** sau **CD-WO** (permit înregistrarea CD-urilor de către utilizator).

**CD-ROM-ul** este mai avantajos decât discul flexibil, dar concurează discul fix, în sensul că are capacitate de ordinul sutelor de MO sau GO. Viteza de lucru este, uneori, mai lentă decât la HD.

În următorii ani, **unitățile de stocare optice DVD** vor fi nelipsite din configurația unui calculator. Acestea au fost dezvoltate de companiile Sony și Philips reprezentând tehnologia de mâine pentru stocarea și redarea informațiilor aflate pe un suport optic. DVD-ul va înlocui CD-ROM-ul și casetele video VHS.

Unitățile DVD permit, în funcție de destinație, atât citirea, cât și înmagazinarea de informații.

Suportul DVD este asemănător CD-ului. DVD-ul reprezintă un disc cu un diametru de 4,7 inchi, datele sunt stocate pe singura pistă spiralată a suportului și sunt citite prin intermediul unei multiple raze laser, procedeu similar celui utilizat la CD. DVD-ul este compus din două discuri optice asamblate într-unul singur, permițând astfel mărirea capacității de stocare a suportului. În continuare sunt prezentate principalele tipurile de DVD-uri existente:

- **DVD-ROM** reprezintă suportul care permite doar citirea informațiilor, fiind utilizat în special pentru distribuția de produse program, multimedia. Capacitatea maximă de stocare a acestui suport poate ajunge la 17 GB.
- **DVD-R (Recordable – inscripționabil)** permite executarea unei singure operații de inscripționare, similar CD-R.
- **DVD-RAM** permite citirea și înmagazinarea informațiilor de „n” ori, funcționând similar hard-discului. Aferent tehnologiei de inscripționare există pe piața de tehnică de calcul trei formate, definite de câteva grupuri de firme. Un prim format **DVD-RAM** a fost realizat de Hitachi și Matsushita, firma Pioneer a impus un al doilea format **DVD-R**, iar grupul compus din HP, Sony, Philips, Yamaha, Ricoh și Mitsubishi a realizat al treilea format **DVD-RW**. Toate aceste trei categorii nu sunt compatibile între ele, dar consider că DVD-RW va deveni standard, deoarece grupul de companii creatoare deține 75% din această piață. **DVD-RW** permite citirea și scrierea informațiilor cu o viteză de 1,7 MB/secundă, având o capacitate de memorare de 3GB.

Un suport DVD cu o capacitate de 4,7 GB stochează un film video de 135 de minute, având o rată de transfer de 4692 biți/secundă, iar unul de 17 GB înmagazinează 30 de ore de secvențe audio (muzică).

**CD-WRITE** (Compact disk - Write Only Memory). Este un disc identic ca formă și mod de întrebuințare cu discul flexibil. Diferențele însă sunt esențiale: are capacitate de câteva sute de Mb și viteza de lucru de numai 2 - 3 ori mai lentă decât a discului fix, el putând fi citit și scris (înregistrat).

**Disc optic** Aceleași considerații ca mai sus.

**Streamer** Casetă magnetică asemănătoare ca formă cu o casetă video. Poate fi citită sau scrisă. Capacitatea de memorare: sute de Mb (120, 250). Viteză de lucru mică în raport cu discurile optice. Dezavantaj esențial- cel al casetei audio.

#### Bibliografie

1. Florin Pavel, Bogdan Arcanu - *Baze generale de operare PC*, Ed. Realitatea românească, 2005;
2. Prof univ. dr. D. M. Mareș; Asist. univ. drd. G. M. - *Informatică de gestiune (baze) și internet* - Sinteze de curs; Univ. Siru Haret;