

Capitolul 1. Calculatoare si retele de calculatoare

Participanții trebuie să aibă o vedere de ansamblu asupra funcționării, caracteristicilor de performanță ale sistemului unui PC pentru folosirea aplicațiilor tipice

1.1 Unitatea centrală

1.1.1 Procesorul

1.1.2 Memoria

1.1.3 Conexiunile cu perifericele

1.1.4 Dispozitive de stocare a datelor

1.1.4.1 Drive-le pentru disc

1.1.4.2 Hard discul

1.1.4.3 CD-ROM/DVD

1.1.4.4 Unitate de bandă magnetică

1.1.5 Dispozitive pentru comunicare

1.1.5.1 Modem-ul

1.1.5.2 Placa ISDN

1.1.5.3 Placa de rețea

1.2 Periferice

1.2.1 Tastatura

1.2.2 Mouse-ul

1.2.3 Monitor/ ecran sensibil la atingere

1.2.4 Sistemele de printare

1.2.5 Scanner-ul

1.2.6 Microfonul

1.2.7 Boxele

Introducere

TI –tehnologia informației reprezintă normele și procedeele de colectare, memorare, transmitere și prelucrare a datelor cu ajutorul calculatorului electronic.

Scurtă istorie a calculatorului

Dicționarul explicativ al limbii române definește calculatorul (computer) ca fiind un dispozitiv tehnic pentru efectuarea automată a calculelor matematice și logice. Respectând această definiție se pot include în această categorie ABAC-ul, folosit de chinezi încă din secolul al V-lea î.e.n, mașina de calcul parțial construită în Londra anilor 1850 de Charles Babbage, prima mașină electrică de calcul patentată de Dr. Herman Hollerith din New York, în anul 1889 și folosită la recensământul din anul 1890.

Primul computer digital ABC a fost construit într-un subsol al Universității din Iowa între 1939 și 1942. Tehnologia a fost dezvoltată și aplicată în construcția, în 1949, a dispozitivului *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC). Proiectat inițial pentru aplicații militare ENIAC a fost folosit până în anul 1952 și pentru calcule necesare cercetării științifice. Profesorul Max Newman a construit în 1943 Colossus I pentru criptarea /decriptarea mesajelor.

În anii '60 și '70 se construiesc calculatoare mainframe. În 1971 se construiește primul microprocesor.

În anul 1981 IBM construiește primul PC (*Personal Computer*) cu procesor, memorie RAM, floppy-disk și sistem de operare MS-DOS.

În anii '90 Intel construiește procesorul *i586* iar Microsoft iese pe piață cu sistemele de operare Windows. CD-ROM-ul, Internetul devin standarde pentru PC-uri.

În prezent există următoarele tipuri de calculatoare:

Tip	Preț	Întrebuințare
Supercalculatoarele (Cray)	20-25 milioane \$	prognoza vremii, crach-test, seismologie, reactoare nucleare.
Mainframe (IBM, Siemens, Sun)	250000-15 milioane \$	Bănci, spitale
Servere (AS/400 IBM)	100000\$	Firme mari
Terminale inteligente		Controlul accesului, ATM
Computere personale	300-3000 \$	Uz personal
Laptop, Notebook	1000-5000 \$	Calculatoare portabile
Palmtop, Organizer	150-500 \$	Blocnotes, agendă telefonică
PDA (Personal Digital Assistent)	300\$	Calculator, fax, comunicare

Unități de măsură

bit-ul (*BInary digiT*), este cea mai mică unitate de informație. Termenul a fost utilizat pentru prima oară în 1946 de către John Tucky, statistician și consilier a cinci președinți americani. Un bit poate avea două valori logice: 0 și 1. Informația semnificativă se obține prin combinarea biților în unități de informație mai mari cum ar fi *octetul*.

byte-ul (*BInary TErm*), sau *octetul* (simbolizat prin B), este format din 8 biți consecutivi și este unitatea de informație care stochează un caracter.

Multiplii *byte*-ului sunt:

- *kilobyte*-ul (1kB=1024B),
- *megabyte*-ul (1MB=1024kB=1048576B),
- *gigabyte*-ul (1GB=1024MB=1073741824B).

Byte-ul este utilizat și pentru măsurarea capacității de stocare (KB,MB,GB).

Multe dintre circuitele dintr-un calculator se numesc circuite digitale. Caracteristic semnalelor digitale este faptul că au doar două stări: deschis (zero) și închis (unu). De aceea computerele

lucrează în baza de numerație 2 în care orice număr este scris cu cifrele 0 și 1.

Exemple: $101_{(2)} = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 1 + 4 = 5_{(10)}$.

$255_{(10)} = 11111111_{(2)}$

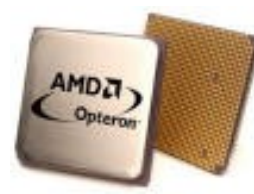
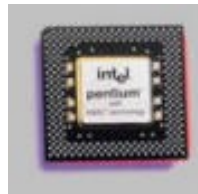
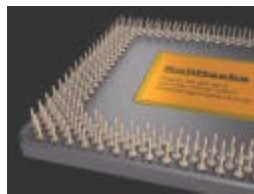
Componentele calculatorului electronic se împart în:

- 1) **hardware (hard)**: componentele fizice (mecanice, electromagnetice și electronice);
- 2) **software (soft)**: componente logice (sistem de operare, programe).

1.1 Unitatea centrală

Unitatea centrală se prezintă de obicei asamblată într-o carcasă metalică. Carcasa metalică poate avea diferite forme și dimensiuni; de cele mai multe ori ea este paralelipipedică și poate fi așezată orizontal (*desktop*) sau vertical (*tower*). Dimensiunile carcaselor au fost standardizate: primele tipuri s-au numit XT apoi a apărut AT care este mai mare, Mini-AT, ATX pentru plăcile de bază cu același nume. Interiorul carcasei cuprinde sursa de alimentare, componentele și elementele suplimentare de prindere. Sursa de alimentare furnizează energie tuturor componentelor prin intermediul cablurilor (în număr variabil, cu diferiți conectori adaptați componentelor pe care le vor lega).

1.1.1 Procesorul (*Central Processing Unit, CPU*)



Procesorul este creierul calculatorului. Este cel mai mare circuit integrat al unității centrale, execută cea mai mare parte a operațiilor de prelucrare a datelor și determină viteza și puterea de calcul al PC-ului. El este alcătuit din milioane de componente: tranzistori, condensatori, rezistențe care pot fi împărțite în trei blocuri funcționale care interacționează între ele:

1. *unitate de intrare / ieșire (I/O)*;
2. *unitatea de control*;
3. *unitatea aritmetică și logică (ALU)*.

Simplificând putem spune că unitatea I/O este controlată de unitatea de control iar operațiile acestea sunt determinate de rezultatele calculului unității ALU.

Fiecare bloc funcțional al procesorului are propriul efect în viteza de procesare a sistemului. La nivelul unitatea de control operează ceasul intern care determină viteza la care operează cip-ul. Unitatea I/O determină lărgimea *bus*-ului microprocesorului ce determină viteza schimbului de date și instrucțiuni în și în afara microprocesorului. Regiștrii¹ UAL determină cantitatea de date ce poate fi procesată la un moment dat.

Două mari firme își dispută piața în acest domeniu. Firma **Intel** produce procesoarele *Celeron* și *Pentium IV* pe soclu Sockel 478. Firma **AMD** produce procesoare *Duron*, *Sempron* și *AMD K7* pe soclu Sockel A.

Unitatea intrare/ieșire (I/O)

Unitatea I/O leagă procesorul de celelalte circuite ale computerului (memorie, hard disc, floppy disc, etc.), trimite instrucțiunile și datele de la /spre regiștri și UAL. Ea are rolul de a sincroniza funcționarea întregului calculator, având în vedere că procesorul este foarte rapid, dar trebuie sincronizat cu datele care sosesc mai lent de la memorie sau de la suporturile de memorare. Subansamblul este prevăzut cu memorii tampon pentru realizarea sincronizării. De asemenea, memoria cache a procesorului este privită arhitectural ca făcând parte din unitatea de intrare/ieșire.

Microprocesoarele actuale utilizează două tipuri de conexiuni:

¹ Memoria proprie a procesorului

a) o conexiune indică **adresa** locației de memorie cu care se face schimb de date sau instrucțiuni: **address bus**.

Lărgimea magistralei de adrese influențează cantitatea de memorie adresabilă de către microprocesor. O lărgime de 16 bit permite lucrul cu 2^{16} adrese adică 65536 locații de memorie. La primele procesoare de tip 8086 magistrala de adrese avea 20 biți și putea adresa maximum 1 MB de memorie. La procesoarele 486, magistrala de adresă are 32 de biți și poate adresa maxim 4 GB de memorie, în timp ce la procesoarele Pentium magistrala de adrese are 64 de biți și poate adresa 64 GB de memorie.

b) cealaltă conexiune care asigură **transmiterea datelor**: **data bus**.

Numărul de biți a magistralei de date influențează direct rapiditatea de transmitere a informației, determinând lungimea instrucțiunilor și a operanzilor. Dacă lărgimea magistralei de date este prea mică, atunci aducerea către procesor a unei instrucțiuni sau a unui operand trebuie realizată în mai multe etape, ceea ce implică pierderi de timp. Evolutiv, magistrala de date a fost de 16 biți la procesoarele 286, de 32 biți la procesoarele 486 și este de 64 biți la procesoarele Pentium.

Viteza de transmitere a datelor este de 800Mbytes/s pentru o frecvență de bus de 100MHz.

Procesoarele dispun și de memorie tampon, numită *cache*, cu valori de 512Kb sau 1Gb, ce are rolul de a crește viteza de calcul. Memoria cache este o memorie foarte rapidă, cu timpi de acces sub 10 ns, (fata de 60-70 ns la memoria RAM) care are rolul de a mări viteza de lucru a procesorului, prin scurtarea timpilor de acces. Astfel, o parte din conținutul memoriei RAM a calculatorului se citește în memoria cache; volumul de informație citit este în funcție de mărimea memoriei cache. Prin algoritmi deosebit de complecși, se verifică dacă următoarea citire se face din memoria RAM sau din memoria cache. În circa 90-95% din cazuri, algoritmul de predicție funcționează corect și citirea se face din memoria cache.

Procesoarele AMD actuale au două memorii cache *L1* (nivel 1) mai aproape fizic și electric de CPU, practic lucrând la frecvența de tact a procesorului și *L2* (nivel 2, uzual pe placa de bază) între L1 și memoria RAM mai mare dar și mai lentă. Stările de așteptare suplimentară nu există și cele două tipuri de memorie cache împreună măresc considerabil performanțele calculatorului.

Unitatea de comandă și control

Asigură coordonarea activității întregului procesor: citirea instrucțiunilor și datelor din memorie, decodificarea acestora, ordinea de execuție a operațiilor. În plus stabilește prioritățile de execuție și interpretează rezultatele.

Frecvența de ceas (de tact) a procesorului este parametrul a cărei valoare determină indirect viteza de realizare a instrucțiunilor și reprezintă caracteristica cea mai importantă. Dacă în urmă cu 10 ani era o întrecere între firme pentru a ajunge la 100Mhz acum există procesoare care lucrează la peste 3GHz (3000 MHz).

Unitatea Aritmetico-Logică (UAL)

Realizează operațiile matematice și operațiile logice. Toate operațiile aritmetice sunt executate în binar (toate numerele sunt reprezentate prin 0 și 1), iar operațiile logice sunt executate în logica binară.

Unitatea aritmetico-logică are un bloc funcțional pentru numere întregi și altul pentru numere raționale, reprezentate în virgulă mobilă. Pentru a mări viteza de execuție a operațiilor numerice arhitectura microprocesoarelor actuale include un *coprocesor matematic*.

Regiștrii

Un registru funcționează ca o celulă de memorie cu funcții și utilizări speciale. Regiștrii joacă un rol important în adresarea memoriei, în operațiile aritmetice și logice precum și în memorarea temporară a stărilor în care se află execuția instrucțiunilor.

Setul de instrucțiuni – microcodul

Pentru a accelera prelucrarea instrucțiunilor s-au creat cipuri *CISC* (Complex Instruction Set Computer), *RISC* (Reduced Instruction Set Computer) și se folosește prelucrarea paralelă. Procesoarele *RISC* sunt mai rapide, instrucțiunile din setul respectiv sunt mai puține și mai simple. De asemenea, procesoarele *RISC* sunt și mai ieftine și mai ușor de realizat din punct de vedere tehnologic.

Alimentarea procesorului

Alimentarea procesorului reprezintă o problemă complexă. Procesoarele clasice au fost alimentate la 5V, conform standardelor tehnologiei TTL. Creșterea gradului de integrare a avut ca efect creșterea consumului de energie. Pentru limitarea acestui consum, cât și pentru limitarea puterii disipate a fost nevoie de reducerea tensiunilor de alimentare. Procesoarele Pentium sunt alimentate cu tensiuni de 3.3V. Variantele moderne ale procesoarelor Pentium sunt alimentate la 2.8 V. Sursa de alimentare asigură 5V, iar un regulator de tensiune aflat pe placa de bază asigură tensiunea necesară procesorului. Regulatorul poate fi comandat prin jumpere și poate debita tensiuni diferite. Astfel, aceeași placă de bază poate fi utilizată împreună cu procesoare care necesită tensiuni de alimentare diferite.

Disiparea căldurii

Este un proces care derivă din funcționarea procesorului. Problemele care se ridică sunt dificile, iar rezolvarea acestora poate fi complexă. Astfel, procesorul este răcit cu un radiator de aluminiu, frezat astfel încât suprafața sa radiantă să fie cât mai mare. Căldura degajată este evacuată cu ajutorul unui ventilator montat pe radiator și alimentat de la sursa calculatorului. Deoarece aerul din carcasă poate să se încălzească și să ajungă la temperaturi care periclitează funcționarea procesorului, unele carcase sunt prevăzute cu ventilatoare suplimentare. Funcționarea procesorului este garantată între anumite valori ale temperaturii; depășirea valorii maxime admise determină o funcționare instabilă și cu rezultate imprevizibile, iar peste anumite limite de temperatură procesorul poate fi distrus fizic ("se arde"). Din acest motiv, unele sisteme de răcire (radiator + ventilator) au sisteme de control a temperaturii, care decuplează calculatorul atunci când din anumite motive s-a depășit temperatura admisă pentru funcționare. De asemenea, există mecanisme de control a ventilatoarelor; sesizarea nefuncționării lor oprește funcționarea sistemului (sau, în cel mai simplu caz, transmit un mesaj de avertizare). Mecanismele de protecție a procesorului devin din ce în ce mai sofisticate - lucru explicabil deoarece garantarea funcționării sale este esențială.

Montarea și înlocuirea microprocesorului este foarte simplă: se scoate ventilatorul, se acționează pârghia de prindere și fără nici un efort – *ZIF*² – se scoate și introduce circuitul integrat. Trebuie însă să fiți atenți la descărcările electrice care îl pot distruge.

1.1.2 Memoria

Memoria calculatorului este utilizată pentru a reține șiruri de date binare (0 sau 1) ce sunt manipulate de CPU. Memoria calculatorului poate fi clasificată în memorie internă (operativă), accesibilă direct microprocesorului și memoria externă (floppy disc, hard disc, CD-ROM).

Memoria calculatorului se poate clasifica în:

- **volatilă RAM-Random Access Memory** (memorie cu acces aleator, adică poate fi accesată orice zonă a ei); informațiile se pierd atunci când alimentarea electrică a calculatorului este întreruptă;

² Zero Insert Force

- **nevolatilă** –veșnică, → **ROM Read Only Memory** (numai pentru citire, informațiile nu se pierd la închiderea calculatorului);

→ **EPROM Erasable Programmable ROM**,

→ **EEPROM Electrical Erasable Programmable ROM** ce prezintă avantajul că pot fi șterse și rescrise. Din această categorie se folosește mult în prezent tipul *Flash Memory*.

Memoria nevolatilă este, în general, scrisă de producător și este o componentă a plăcii de bază. Ea reține coduri și informații care nu trebuie pierdute atunci când calculatorul este închis.

Memoriile mai pot fi clasificate în **dinamice și statice**. Memoriile dinamice, de exemplu SIMM-urile funcționează ca niște condensatori ce trebuie reîmprospătați periodic cu electricitate, la comanda procesorului sau controlerului de memorie. Dezavantajul constă în faptul că în timpul reîmprospătării, memoria nu este accesibilă fiind deci mai lentă. Memoria statică, SRAM în limbaj de specialitate, funcționează ca un comutator electric și nu este necesar să fie împrospătată periodic.

Memoria RAM se mai numește internă sau principală și este locul de stocare a informațiilor în timpul unei sesiuni de lucru. La un moment dat memoria conține atât datele brute ce trebuie prelucrate cât și rezultatele prelucrării. Ea este un dispozitiv cu **timp de acces** foarte mic, de ordinul nanosecundelor (10^{-9} s). Mărimea cea mai importantă este **capacitatea memoriei** care, pentru un calculator actual, este uzual între 128Mb și 1Gb. Capacitatea de memorare se exprimă în multiplii octetului, care sunt:

1 KO (kilo octet) = 1KB (kilo byte) = 1024 (2^{10}) octeți

1 MO (mega octet) = 1024 KO (KB)

1 GO (giga octet) = 1024 MO (MB)

1 TO (terra octet) = 1024 GO (GB)

În prezent pe piață se găsesc module memorii de tip:
- **DRAM (Dynamic Random Access Memory)**, este construit din perechi de tranzistori și condensatori, necesitând reîncărcare permanentă.

- **SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)** – citirea informațiilor se face rămânând pe rândul de celule de memorie de unde s-a făcut ultima accesare și căutând următoarea informație pe coloane. Principiul de bază este că informațiile cerute de procesor se află cel mai probabil în aceeași secvență. Rata maximă de transfer către memoria cache de nivel 2 este de 528 MBps.

-**RDRAM (Rambus Dynamic Random Access Memory)** – reprezintă cea mai radicală schimbare de la modelul inițial DRAM. Proiectată de Rambus, memoria RDRAM folosește module RIMM (Rambus In-line Memory Module), care sunt similare ca dimensiuni și număr de pini cu DIMM-urile standard. Ceea ce diferențiază memoria RDRAM de celelalte tipuri de memorie este magistrala de date de mare viteză folosită, numită canal Rambus. Astfel, cipurile de memorie Rambus lucrează în paralel obținând o frecvență a magistralei de date de 800 MHz. Marea problemă a memoriei RDRAM, pe lângă prețul mare, este constituită de posibilitatea conectării doar în perechi.

- **DDR-SDRAM (Double Data Rate – SDRAM)** – reprezintă evoluția naturală a SDRAM-ului și este preferată ca alternativă memoriei Rambus. Principalul avantaj este reprezentat de faptul că DDR este un standard deschis, adică orice producător îl poate folosi pentru a produce memorii, în timp ce producerea memoriilor de tip RDRAM necesită plata unei licențe către Rambus. Spre deosebire de standardul SDRAM, memoria DDR transmite și primește date atât pe alternanța pozitivă cât și pe cea negativă a unui ciclu de ceas, ceea ce conduce la o dublare a ratei de transfer față de SDRAM.



Modul de memorie RAM

O caracteristică importată a memorie RAM este *viteza de acces*, ce reprezintă timpul necesar accesării unei date de la anumită adresă. Timpul de acces se măsoară în nanosecunde (10^{-9} s) și pentru memoriile uzuale este sub 10ns.

Cantitatea de memorie RAM este un factor important pentru viteza de operare a sistemului. Puteți adăuga calculatorului module de memorie (SIMM-*Single Inline Memory Modules*, DIMM-*Dual Inline Memory Modules*). Acestea se introduc, cu anumită forță dar fără a forța, la un unghi de 45° în soclurile speciale pentru memorie.

1.3 Conexiunile cu perifericele . Placa de bază – PCB– motherboard



Cea mai importantă componentă a PC-ului este, din păcate, și cel mai ușor trecută cu vederea de mulți utilizatori. Alegerea plăcii de bază (PCB) trebuie să țină cont de platforma dorită, tipul memoriei ce va fi folosită și de viitoarele îmbunătățiri ce urmează a fi făcute pe termen mediu și lung. Dacă nu se iau în considerare toate aceste aspecte, este foarte probabil ca în scurt timp să fie necesară schimbarea plăcii de bază pentru a suporta un nou procesor sau un nou tip de memorie.

Pe scurt, se pot defini trei categorii de plăci de bază dintre care un utilizator poate alege pe cea care se potrivește mai bine nevoilor proprii.

1. **Plăcile integrate** reprezintă alegerea potrivită pentru cei care doresc să se confrunte cu cât mai puține probleme de compatibilitate între componente, urmând să folosească sistemul pentru rularea de aplicații de nivel mediu. Aceste plăci beneficiază de obicei de controlere video și de sunet integrate, unele mergând până la includerea unui modem. Gama de procesoare suportate nu este de obicei la fel de mare ca în cazul celorlalte plăci, posibilitatea de overclocking³ fiind extrem de limitată. Prețul relativ mic de achiziție constituie un avantaj deloc de neglijat al acestui tip de plăci de bază.

2. A doua categorie, și cea mai răspândită, este cea a **plăcilor de nivel mediu**. Acestea nu beneficiază de controler video integrat, lăsând alegerea plăcii video în seama utilizatorului. Aproape toate plăcile existente în prezent pe piață oferă un controler audio integrat, acesta putând fi dezactivat în cazul în care doriți să apelați la o placă de sunet specializată. Gama de procesoare suportate este destul de mare, facilitățile de overclocking, cum ar fi modificarea tensiunii de alimentare a procesorului, fiind întâlnite în majoritatea cazurilor. Tot mai multe modele prezente pe piață oferă controler RAID încorporat. Numărul slot-urilor PCI variază între 5 și 6, suficient pentru aproape toate plăcile de extensie pe care utilizatorul le-ar putea achiziționa ulterior.

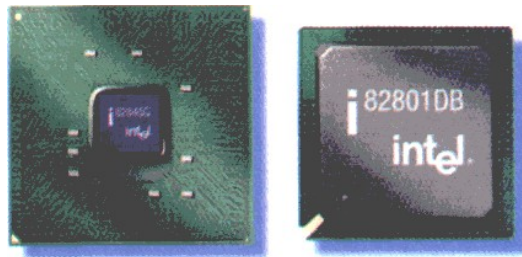
3. A treia categorie este constituită din **plăcile dedicate** stațiilor de lucru, destinate aplicațiilor profesionale, de mare viteză. Oferind suport pentru două procesoare, aceste plăci includ de cele mai multe ori și facilități cum ar fi controler de rețea sau SCSI și multe sloturi PCI.

Există câteva caracteristici care trebuie avute în vedere în momentul alegerii unei plăci de bază.

Setul de circuite conexe — chipsetul — reprezintă acele componente electronice adiționale care permit funcționarea corectă a procesorului, în contextul arhitecturii sistemului. Este inima plăcii de bază și necesită o atenție deosebită înainte de achiziție. Aceste circuite cuprind componentele de arbitraj ale accesului pe magistrala de comunicație, respectiv coordonează și stabilesc funcționarea ansamblului plăcii de bază. Ele permit sau inhibă efectuarea extensiilor, definesc procesorul sau procesoarele care pot funcționa pe placa de bază respectivă.

Northbridge răspunde de comunicația dintre procesor, memorie prin magistrala de date iar *Southbridge* facilitează managementul controlerului IDE, SCSI și a perifericelor.

³ Creșterea artificială a frecvenței de lucru și performanțelor calculatorului fără costuri suplimentare



Northbridge și Southbridge, cele două componente ale unui chipset

Arhitectura plăcii – majoritatea utilizatorilor nu acordă mare importanță modului în care sunt plasate componentele pe PCB. Spațiul liber din jurul socket-ului procesorului este un factor foarte important, în cazul în care acea zonă este populată cu mai mulți condensatori, veți avea probleme la montarea unui cooler (ventilator) de dimensiuni mai mari. De asemenea, spațiul liber de lângă slot-urile PCI va fi foarte apreciat atunci când una sau mai multe dintre plăcile de extensie vor avea lungimi mai mari. Poziționarea slot-urilor de memorie prea aproape de marginea din dreapta a PCB-ului poate crea probleme atunci când, sistemul fiind asamblat, veți fi nevoit să înlăturați unitatea de dischetă pentru a avea acces la memorii.

Sloturile pentru plăci de extensie – permit conectarea unor componente diverse pe placa de bază.

- a) ISA⁴ - mai puțin folosit în prezent (BUS de 8.33MHz);
- b) PCI⁵ - este des folosit pentru plăci de sunet, tuner-TV.

Caracteristicile și evoluția slotului PCI sunt prezentate în tabelul de mai jos

Nume	Lățime Bus	Frecvență Bus	Viteză de transfer
PCI .2.2	32 bits	33MHz	133Mbps
PCI 2.2	64 bits	33MHz	266Mbps
PCI 2.2	64 bits	66MHz	533Mbps
PCI-X 1.0	64 bits	133MHz	1066Mbps
PCI-X 2.0	64 bits	266MHz	2133Mbps
PCI-X 2.0	64 bits	533MHz	4266Mbps

- c) AGP⁶ port special pentru placa video;
- d) CNR⁷ port special pentru placa de rețea.

Interfețele — furnizează un canal pentru schimb de informații între componentele calculatorului. Cele mai uzuale sunt ATA (numită și IDE), SCSI, ce permit conexiunea la placa de bază a hard discului, CD-ROM-ului, etc.

1. *AT Attachment sau IDE*⁸ este interfața clasică pentru conexiunea hard-discului. Este o interfață paralelă cu 16 conexiuni separate. Puteți vedea istoria dezvoltării și performanțele

Standard	Anul introducerii	Capacitatea maximă	Viteza maximă de transfer
ATA	1994	504MB (CHS only)	4.17Mbps
ATA-2	1996	137.5GB	11.3Mbps
ATA-3	1997	137.5GB	16.7Mbps

⁴ Industry Standard Architecture

⁵ Peripheral Component Interconnect

⁶ Accelerated Graphics Port

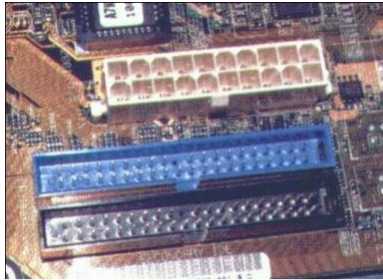
⁷ Communicationes Network Riser

⁸ Integrated Drive Electronics

Standard	Anul introducerii	Capacitatea maximă	Viteza maximă de transfer
ATA-4	1998	137.5GB	33.3Mbps
ATA-5	2000	137.5GB	66.6Mbps
ATA-6	2002	16PB	133Mbps
ATA-7	Propusă	16PB	133Mbps

Modul de transfer a datelor între componentele calculatorului poate fi:

- PIO (Programmed Input/Output);
- DMA (Direct Memory Access);
- UDMA (Ultra Direct Memory Access)



IDE

2. *Serial ATA* este o interfață serială apărută în anul 2000, cu viteză mare de transfer de 150MBps. Utilizează un cablu cu 4 fire.

3. *SCSI* este o interfață paralelă de mare viteză. Viteza de transfer este de 320MBps. Se folosește pentru conectarea HDD-ului, sau plotter-ului.

4. Interfața pentru *Floppy disc* este asemănătoare cu IDE dar este mai mică.



USB

Porturi: a) PS/2⁹ port serial, bidirecțional pentru tastatură și mouse.



ATA



PS/2



Paralel

- COM¹⁰ este un port serial cu cablu cu 9 sau 25 de fire. Este folosit pentru modem.
- LTP¹¹ (IEEE 1284) este un port paralel, pentru imprimantă. Cablul are 25 de fire.
- USB¹² este un port foarte folosit în prezent. Poate opera la viteza de transfer de date 1.5Mbps, 12Mbps sau 480Mbps.

e) FireWire (IEEE-1394) este un port serial de mare viteză (400Mbps) și poate fi utilizat pentru conectarea hard discurilor, camerelor video digitale. Utilizează un cablu cu 5 sau 6 fire din cupru.

Manualul de utilizare – de foarte multe ori trecut cu vederea, un manual de utilizare bine realizat poate să fie de mare ajutor. Este recomandată consultarea manualului înainte de achiziționarea plăcii în vederea evaluării calității informației. Producătorii de renume, cum ar fi Abit, Asus, Epox sau MSI, oferă manuale de utilizare detaliate, cuprinzând o largă varietate de probleme ce pot apărea în procesul de instalare.

Placa de bază definește în mare măsură arhitectura întregului calculator, atât dimensional cât și constructiv. Ea este considerată a fi elementul în jurul căruia se construiește întreaga arhitectură a calculatorului. Din acest motiv, în terminologia engleză se mai numește și motherboard. Evoluția plăcilor de bază a fost impusă de dezvoltările survenite în tehnologia

⁹ Personal Systems/2

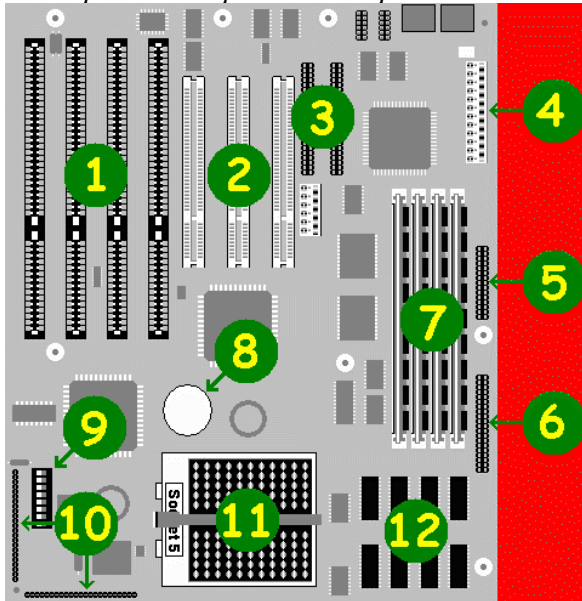
¹⁰ port de comunicații

¹¹ Linotip

¹² Universal Serial Bus

microprocesoarelor și a memoriilor. Rolul plăcii de bază este de a asigura integrarea tuturor componentelor calculatorului într-un ansamblu cu funcționare corectă.

Principalele componente ale plăcii de bază



În continuare va fi prezentată structura unei plăci de bază menționând câteva dintre caracteristicile fiecărei componente. Semnificația numerelor din figura anterioară este:

Slot ISA (Industry Standard Architecture),

Slot PCI (Peripheral Component Interconnect),

Controler Hard (IDE) sau S-ATA cu viteză mai mare de transfer date.

Conector alimentare,

Conector port paralel (LTP),

Controler Floppy disc,

SIMM (Single In-line Memory Module) sau DIMM

Baterie BIOS,

Jumperi configurare,

Conectori pentru carcasa,

Slot procesor (A, 478)

256K memorie cache L2.

Pentru realizarea funcțiilor sale, placa de bază (figură) trebuie să conțină un minim de componente. Dintre acestea cele mai importante sunt:

Soclul pentru microprocesor – are rolul de a permite instalarea procesorului calculatorului; soclul cu care este echipată placa stabilește care sunt tipurile de procesoare care pot fi instalate și sunt acceptate de placa. Soclul trebuie astfel așezat pe placa încât să existe loc suficient pentru procesorul echipat cu radiator și ventilator și să permită schimbarea ușoară a procesorului. Cele mai întâlnite sunt Socket A (AMD) și Socket 478 (Pentium).

Soclurile pentru memorie – stabilesc numărul de module de memorie și tipul acestora. În funcție de ele se stabilește capacitatea maximă de memorie cu care poate fi echipat calculatorul. Soclurile de memorie sunt astfel construite încât să permită schimbarea rapidă și ușoară a modulelor de memorie.

BIOS-ul¹³ - este memorat într-un circuit de tip ROM (memorie numai pentru citire scris de firma producătoare a plăcii) și unul de tip EEPROM (numit și CMOS care poate fi rescris de utilizatori). El conține funcțiile de bază ale sistemului de operare. Tipul BIOS-ului determină în mare măsură modul de funcționare a sistemului. Tot în BIOS sunt stabilite și o parte din extensiile acceptate de placa de bază.

Ceasul plăcii de bază – stabilește frecvențele de lucru necesare procesorului și tactul (frecvența) magistralei. Frecvențele se pot modifica, între anumite limite, din jumper.

¹³ Basic Input Output System

Frecvența plăcii de bază este mai mică decât frecvența procesorului, motiv pentru care această frecvență este multiplicată pentru a realiza frecvența necesară procesorului. Astfel, aceeași placă de bază poate lucra cu procesoare de frecvențe diferite (între anumite limite). Cu cât placa permite setarea unui număr mai mare de frecvențe de lucru, cu atât gama de procesoare utilizabile este mai mare. Plăcile moderne permit montarea unor anumite tipuri de procesoare cu frecvențe de lucru cuprinse între 300 și 550 MHz.

Conectorii de alimentare – leagă sursa de alimentare cu placa de bază și asigură o parte din tensiunile de alimentare necesare funcționării componentelor. Sursele standard alimentează placa de bază cu 12 și 5 V. Pentru obținerea unor tensiuni de alimentare mai mici, necesare anumitor tipuri de procesoare, placa de bază conține divizoare de tensiune.

Conectorii externi – sunt cei pentru legarea tastaturii, mouse-ului, imprimantei la plăcile clasice; la plăcile mai noi și interfețele seriale și cele paralele au conectorii aferenți pe placa de bază. Plăcile noi au mai multe porturi USB (Universal Serial Bus) și IEEE 1394 (*FireWire*) port serial de viteză mai mare decât USB, porturi radio (fără fir).

Comutatoarele – (switch-uri și jumpere) – sunt în număr destul de mare și au funcții variate. Ele activează sau inhibă diferite moduri de lucru și permit funcționarea anumitor extensii ale calculatorului. Comutatoarele trebuie poziționate și verificate la orice modificare survenită în arhitectura sistemului.

Conexiunile de informare – sunt acele legături ale plăcii de bază care permit afișarea unor informații pe panoul frontal al calculatorului (ele pun în funcțiune LED-urile pentru utilizarea hard discului, cel de *Reset* și pe cel de alimentare).

Elementele de montare – sunt părți mecanice izolate și puse la masă pentru fixarea plăcii de bază în carcasa calculatorului.

Plăcile de bază moderne sunt de tip Plug&Play (PnP). Aceasta înseamnă că ele pot detecta arhitectura sistemului și componentele acestuia și nu mai este necesară fixarea (setarea) configurației din comutatoare și jumpere. Aceste plăci sunt foarte eficiente, deși nu toate realizează funcția PnP corect și pentru toate componentele.

Principalele tipuri de plăci de bază

Plăcile de bază au diferite dimensiuni fizice; în funcție de aceste dimensiuni, ele pot fi montate numai în carcasele adecvate. Dimensiunile fizice ale plăcilor de bază determină amplasamentul componentelor pe placă. Principalele tipuri de plăci de bază sunt:

- *placa AT standard* – cu dimensiunile de 12 x 13.5”, care s-a găsit pe piață în foarte multe subvariante constructive; practic nu au fost respectate standardele privind numărul de sloturi și nici pozițiile componentelor pe placă;
- *placa baby-AT* – cu dimensiuni de 8.7 x 13”, care a apărut odată cu dezvoltarea tehnologică și creșterea gradului de integrare a circuitelor;
- *placa LPX* – identică cu placa AT, cu diferența că poziția conectorilor diferă, ceea ce a permis realizarea unor unități centrale integrate în carcase cu înălțimi mai mici (slim size);
- *placa ATX* cu dimensiuni 12”x305mm- este cel mai recent standard, impus de firma INTEL în 1996.

Criterii de alegere a plăcilor de bază

Placa de bază se alege astfel încât să permită o dezvoltare ulterioară a calculatorului. Astfel, placa de bază trebuie să permită instalarea unei game largi de procesoare cu o plajă mare de frecvențe. De asemenea, se ține cont de numărul și tipul slot-urilor de extensie precum și de chipset-ul instalat. Chipset-ul plăcii de bază apare de obicei și în denumirea comercială a plăcilor de bază. Astfel, există plăci de bază cu chipset Intel EX, Intel LX, Intel BX, plăci VIA VP sau ALLI. Pentru fiecare placă de bază, este bine să se consulte documentația aferentă, care furnizează toate informațiile utile privind alegerea acestora.

Unele plăci de bază sunt dual-procesor. Ele permit instalarea simultană a două procesoare, care lucrează în paralel. Asemenea sisteme sunt necesare pentru rețele de calculatoare, ca servere, sau acolo unde este nevoie de putere mare de calcul.

În ultima vreme, au apărut diferite tendințe de integrare a unor componente care până acum erau extensii, pe placa de bază. Prima componentă integrată pe placa de bază a fost placa

multi I/O, care asigură interfețele seriale și cea paralelă a calculatorului. Acest lucru a devenit deja un standard. Există plăci de bază care înglobează interfața SCSI pentru hard discuri. Este o tendință de a îngloba plăci de sunet sau plăci video pe placa de bază. O placa astfel integrată este mai ieftină decât suma plăcilor luate individual. Asemenea plăci pot fi achiziționate fără restricții, deoarece la nevoie permit înlocuirea plăcilor integrate de pe placa de bază. Astfel, pentru o placa de bază care include și o placa de sunet, există un comutator al plăcii care permite dezactivarea plăcii de sunet și înlocuirea ei cu o placa pusă într-un soclu al plăcii de bază. Asemenea integrări, bine alese, provoacă economie de slot-uri, reduc sau elimină problemele privind compatibilitatea cu placa de bază, întreruperile și consumul de energie (aceste probleme fiind rezolvate de producătorul plăcii de bază).

Placa video



Placa video este responsabilă de afișarea imaginilor pe monitor sau alt dispozitiv extern care permite acest lucru. Monitoarele reprezintă cele mai des întâlnite dispozitive de afișare. Placa video este responsabilă, alături de monitor, de calitatea imaginii afișate. Astfel o achiziție inteligentă făcută permite corelarea performanțelor celor două componente ale sistemului.

Plăcile video pot fi caracterizate din punctul de vedere al calității afișării (rezoluție și rată de reîmprospătare) și al generării imaginii (viteză de prelucrare a informației grafice 2D sau 3D și calitatea

detaliilor în această imagine).

Rata de reîmprospătare este importantă pentru sănătatea ochilor utilizatorilor.

Teoretic, se consideră că un minim acceptabil este 70 Hz, dar în practică **rata de reîmprospătare** recomandată este mai mare sau egală cu 85 Hz.

Placa video împreună cu monitorul constituie subansamblul video al calculatorului. Placa video se mai numește și cartelă grafică. Ea determină performanțele legate de afișarea informației pe ecran: viteza de afișare, numărul de culori, calitatea imaginii. Evident, alegerea unei plăci video este o problemă foarte dificilă; ea depinde foarte mult de aplicațiile care se rulează pe calculator. Plăci video deosebit de performante sunt necesare în aplicațiile de proiectare mecanică sau constructivă, în *desktop publishing* și editări de ziare. Subansamblul video al calculatorului trebuie să fie corect proiectat, deoarece o placă video de mare performanță nu-și are rostul decât în corelație cu un monitor care permite afișarea efectelor video realizate. Reciproc, un monitor performant nu-și atinge parametrii de funcționare dacă nu este comandat de o placă video de calitate. Plăcile video se integrează în sistem prin drivere software adecvate, livrate împreună cu placa video.

Inițial, plăcile video se conectau pe slotul ISA, dar a apărut slotul PCI și a dispărut ISA, apoi a apărut slotul AGP și toate plăcile video au profitat de el. În prezent, plăcile video care se conectează pe slotul PCI sunt rarități. Slotul AGP a evoluat și el, viteza de transfer crescând. Astfel a apărut AGP 2x (de două ori mai rapid ca AGP-ul inițial), AGP 4X (de patru ori...) și, extrem de recent, AGP 8x cu magistrala de 32 de biti.

Standardul la ora actuală este AGP 4x dar se preconizează trecerea către 8x. Standardul AGP 2x este pe cale de a fi „îngropat forțat de către firma Intel, lider în construcția de chipseturi de plăci de bază, care prin seria 845 a impus folosirea plăcilor video cu AGP 4X. Folosirea unei plăci cu AGP 2x pe o placă de bază cu Intel 845 poate provoca distrugerea ambelor echipamente.

Standardele plăcilor grafice

Anterior a fost definit rolul plăcii video, acela de a comanda monitorul calculatorului. Semnalele furnizate de placa video sunt standardizate. Istoria calculatorului de tip PC a cunoscut mai multe standarde video, fiecare din acestea având importanță deosebită în evoluția ulterioară a lanțului video al calculatorului.

Principalul standard video utilizate sunt SVGA (*Super Video Graphic Array*) un standard utilizat la ora actuală care lucrează în mod normal cu rezoluția de 800 x 600 pixeli, dar și cu 1024 x 768 de pixeli. Standardul este mult mai larg decât cele precedente și definește în fapt, principii generale de lucru cu adaptorul grafic.

Evoluția plăcilor video a cunoscut și alte încercări de standardizare care, fie că nu au avut succesul scontat din cauza limitărilor tehnologice sau a prețului uneori exagerat de mare, fie că au cunoscut o răspândire restrânsă din cauza evoluției rapide a tehnologiei.

Arhitectura plăcilor video

Arhitectural, placa video este separată de placa de bază și este conectată în sistem printr-un conector al plăcii de baza. Tentativele de integrare a plăcii video pe placa de bază nu au avut succes, deoarece majoritatea utilizatorilor adaptează placa video la necesitățile aplicațiilor pe care le rulează, lucru imposibil de făcut în cazul în care adaptorul video este încorporat pe placa de bază.

Principalele elemente arhitecturale ale plăcii video sunt:

- conectorul ISA, PCI sau AGP pentru comunicație și conectare cu BUS-ul sistemului de calcul;
- conectorul video standard cu monitorul (VGA);
- procesorul grafic, numit și accelerator grafic;
- memoria video (VRAM cu două căi de acces pentru fiecare locație de memorie, simultan se poate și scrie și citi deci este o memorie foarte rapidă);
- BIOS-ul video;
- conectoare pentru extensii (figura următoare).



Conectorii plăcii video

Conceptele moderne de arhitectură introduc portul grafic (AGP –Advanced Graphic Port) în arhitectura plăcii de bază. Acest port grafic avansat are rolul de a desconggestiona magistrala sistemului și de a realiza o autonomie a circulației informației grafice. Performanțele lanțului video și viteza de comunicare cu memoria sunt mult îmbunătățite; această interfață reprezintă tendințele ultimului an și se așteaptă o dezvoltare puternică a sistemelor bazate pe AGP. Această dezvoltare este sprijinită și de noile arhitecturi ale plăcilor de bază.

Placa video transmite semnalele de comandă monitorului printr-o cuplă de conectare video cu 15 pini (așezați pe 3 rânduri), conform standardului VGA.

Procesorul video

Viteza de prelucrare a informației grafice a unei plăci video este determinată în cea mai mare parte de procesorul grafic și de memoria plăcii video. Procesoarele grafice diferă în primul rând prin arhitectură. Cei mai mari trei producători de procesoare grafice sunt nVidia, ATI și Matrox. Deși în ultimul timp a fost vizibilă concurența dintre nVidia, cu seria sa GeForce (ajunsă la generația a 4-a), și ATI, cu seria sa Radeon, Matrox anunță revenirea cu o placă video dotată cu procesorul cu nume de cod Parhelia. Rezultatele obținute de aceste procesoare grafice fac obiectul testelor comparative și de aceea nu vom detalia acest subiect. Putem să vă spunem totuși că, în afara arhitecturii diferite a acestor procesoare, ele funcționează la frecvențe diferite, corelația între frecvența de lucru și performanță fiind direct proporțională.

Procesorul video, numit și accelerator grafic, (sau mai modern motorul grafic), este un circuit integrat specializat în realizarea unor operații grafice de nivel scăzut. Procesorul este caracterizat prin frecvența de lucru care îi determină viteza și de lărgimea magistralei interne care determină fluxul de date spre și dinspre procesor. Lățimea magistralei interne la procesoarele video noi este de 64 sau 128 de biți. Procesoarele video clasice erau de tip 2-D și permiteau procesarea unor imagini bidimensionale utile și suficiente în aplicații de tip editare

de texte sau baze de date. Proiectarea asistată de calculator, cercetarea științifică, jocurile moderne necesită o reprezentare tridimensională. Noile procesoare video sunt de tip 3-D (tridimensionale) și au funcții specializate pentru reprezentări tridimensionale.

Fără a intra în detalii, amintim doar că procesorul trebuie să calculeze poziția tuturor punctelor pe ecran precum și culoarea fiecărui punct la orice moment de timp; dacă ne imaginăm doar o figură simplă (de exemplu o casă) constatăm că printr-o rotație elementară (dacă un arhitect prezintă clientului său casa) numărul de schimbări ale imaginii este imens; unele părți dispar din imagine, altele apar, o serie de elemente se deformează datorită perspectivei sau își modifică culoarea din cauza umbrelor. Pentru ca mișcarea să fie veridică, imaginile trebuie să aibă o viteză de succesiune mare și continuitate. Acest lucru este realizat în principal de procesorul video al interfeței grafice.

Estimativ, pentru afișarea corectă a unui punct pe ecran sunt necesare circa 50 de operații de calcul în virgulă mobilă și operații cu întregi. Reprezentarea imaginilor tridimensionale pe suprafețe bidimensionale a generat dezvoltarea tehnologiilor 3D. Tehnologia 3D permite aproximarea realității virtuale. Pentru obținerea unor performanțe deosebite este nevoie de un procesor video puternic.

Memoria video

Memoria plăcii grafice are și ea o mare influență asupra performanțelor sistemului prin dimensiune și prin frecvența de lucru, diferită de cea a procesorului grafic. Calitatea memoriei este indicată de timpul de acces (cu cât este mai mic, cu atât mai bine). Cunoscând timpul de acces se poate determina frecvența de lucru maximă a memoriei.

Memoria video determină rezoluția maximă care poate fi realizată de placa video, numărul de cadre care pot fi afișate precum și numărul de culori. Fiecare punct al ecranului, numit pixel, este reprezentat în memoria video prin coordonatele sale și prin culoare. Cu cât memoria video este mai mare, cu atât și numărul de biți pentru reprezentarea unui pixel este mai mare. Astfel, cu câte este mai mare numărul de biți alocați unui pixel, cu atât adresa sa și respectiv numărul de culori ce se pot codifica este mai mare. Plăcile video actuale utilizează reprezentarea culorii pe 24 de biți (această caracteristică se mai numește și adâncime de culoare), iar cele mai performanțe lucrează pe 32 de biți.

Exemplu: Pentru o rezoluție de 800x600 și 4bit/pixel (16 culori) este necesară o memorie video de: $800*600*0,5\text{byte}=0,23\text{MB}$.

Memoria video trebuie să fie rapidă, deoarece ea transmite imaginile la monitor. Ea trebuie să asigure o rată de înprospătare mare. În variantele mai vechi, memoria video era de tip EDO; mai nou se utilizează memorii VRAM sau SGRAM ale căror performanțe sunt superioare. Pentru aplicații convenționale se lucrează cu 1 – 2 MB memorie video. Aplicațiile profesionale necesită 4-8 MB memorie video, în reprezentările 3D este necesară utilizarea plăcilor video cu memorie mare (8-12 MB), iar pentru aplicații profesionale 3D această memorie trebuie să fie și mai mare (32-64 sau 128 MB).

Conectoare suplimentare

Conectoarele suplimentare permit montarea de extensii de memorie sau conectarea unor dispozitive ce țin de prelucrarea de imagini cum ar fi: tuner TV, extensii pentru capturi de imagine, intrări suplimentare pentru camere video, etc. În cazul unor plăci video, conectoarele de extensie nu sunt standardizate. Aceste conectoare devin importante atunci când se extinde gama de aplicații video și de prelucrare a imaginilor.

Placa de sunet

O componentă cu un grad tot mai ridicat de importanță într-un calculator o reprezintă modulul de sunet. Ce anume înseamnă acest modul? Este vorba despre placa de sunet, sistemul de boxe și microfon. La început, pentru redarea sunetelor era folosit un simplu difuzor, prin intermediul căruia utilizatorul era capabil să înțeleagă o serie de erori (bip-uri) sau să se destindă cu muzica (sunete limitate în complexitate) dintr-un joc. Acest difuzor foarte simplu, există și astăzi, iar rolul de a atenționa utilizatorul de erori.

Placa de sunet este componenta răspunzătoare pentru toate sunetele pe care le scoate calculatorul, indiferent că este vorba de avertizări, muzică sau recunoaștere vocală. Ea poate

îndeplini și roluri precum: amplificator audio (nu de putere foarte mare) sau corector de sunet prin elemente de filtrare. Pe placa de sunet se afla conectori pentru una sau mai multe intrări și ieșiri audio și diferite prize de conectare cu alte echipamente.

Din punct de vedere arhitectural, placa de sunet este un dispozitiv mixt de intrare și de ieșire. Ea are o mulțime de intrări/ieșiri care trebuie cunoscute și exploatate corect de utilizator.

a) *Ieșirea pentru amplificator:* placa de sunet are, în general, un amplificator modest; sunetul poate fi transferat însă în amplificatoare profesionale pentru a avea puterea necesară utilizatorului. Amplificarea nu este necesară pentru aplicații obișnuite.

b) *Ieșirea pentru căștile audio:* sunetul poate fi auzit în cască, placa de sunet fiind prevăzută cu ieșire pentru căști; utilizarea acestora este recomandată atunci când sunetul poate deranja vecinii sau colegii de lucru. Sunt recomandate îndeosebi în laboratoarele de studiu lingvistic.

c) *Ieșiri stereo pentru boxe:* aproape obligatoriu, împreună cu placa de sunet, cumpărătorul este invitat să cumpere și o pereche de boxe audio.

d) *Portul pentru joystick:* este deosebit de util pentru cei care se joacă mult cu calculatorul. O gamă variată de joystick-uri este azi la dispoziția cumpărătorilor. Sunt jocuri special concepute pentru asemenea dispozitive (de exemplu simulatoarele de zbor). Jocul devine mai plăcut, modelarea răspunsului jucătorului este mai simplă și mai naturală de la joystick decât de la tastatura calculatorului.

Sunetul este caracterizat de două proprietăți fizice fundamentale: frecvența și amplitudinea. Se acceptă că omul poate auzi sunete în plaja de frecvență cuprinsă între 16 Hz-20.000 Hz. Sub această valoare și peste ea omul nu distinge sunetele. Amplitudinea sunetului este o măsură a intensității sale; sunetele care pot fi auzite normal, fără să provoace leziuni organelor auditive sunt cuprinse între 20 și 120 db (decibeli).

Pentru a realiza sunetul, placa de sunet trebuie să genereze deci frecvența și amplitudinea necesară. Placa de sunet, ca orice dispozitiv digital, va cuantifica sunetul; acest lucru înseamnă că sunetului analogic i se asociază eșantioane digitale. Cu cât numărul eșantioanelor în unitatea de timp este mai mare, cu atât sunetul va fi redat mai fidel. Numărul eșantioanelor în unitatea de timp este frecvența de eșantionare, deci cu cât frecvența de eșantionare este mai mare, cu atât mai mare va fi și calitatea redării sunetului. Textul vorbit poate fi eșantionat pe 8 biți, care sunt suficienți pentru o redare corectă. Pentru muzică este nevoie de 16 biți, astfel încât pierderile prin eșantionare să fie neglijabile. Prin urmare, numărul de biți pentru eșantionare și frecvența de eșantionare sunt cele două caracteristici fundamentale ale păcii de sunet; ele asigură caracteristica de fidelitate a redării, cea mai importantă în utilizarea eficientă a unei plăci de sunet.

Frecvența de eșantionare determină numărul eșantioanelor memorate pe secundă; este evident că un fișier care are text sau/și muzică, eșantionat la 22 KHz va ocupa mult mai puțin spațiu disc decât același fișier eșantionat la frecvență de 44 KHz. De fapt aceasta este frecvența curentă de eșantionare pentru calitatea de înregistrare la nivel de compact disc. Pentru un calculator obișnuit este suficientă achiziționarea unei plăci de sunet stereo, pe 16 biți cu frecvența de eșantionare de 44KHz (uneori 48 KHz). La ora actuală au apărut diferite combinații de forma placă de sunet încorporată pe placa de bază sau placă audio în combinație cu placa video a calculatorului. Aceste arhitecturi au dezavantajul lipsei de modularitate și nu sunt recomandabile. Sigur, evoluția domeniului este foarte rapidă, sunt plăci care lucrează cu eșantionare pe 32 biți sau chiar 64 biți, au memorie suplimentară pe placă, dar pentru aplicații comune acest lucru nu este încă necesar.



Conectori placa de sunet (dreapta)

1.1.4 Dispozitive de stocare a datelor

1.1.4.1 Driver-ele pentru disc

Dispozitivele de stocare a datelor (memoria externă) se pot clasifica în:

- dispozitive de stocare *magnetică*: floppy disc; hard disc, banda magnetică, streamer;
- dispozitive de stocare *optică*: CD-ROM/DVD-ROM;
- dispozitive de stocare *magneto-optice* ZIP.

1.1.4.2 Hard discul



Este principalul sistem de stocare masivă. El este format din mai multe discuri rigide, din aluminiu, acoperite cu materiale ce pot fi magnetizate. Așa cum am arătat memoria RAM este volatilă și deci este necesar ca datele să fie *salvate* pe hard disc pentru a fi regăsite atunci când veți avea nevoie de ele.

Hard discul este caracterizat de dimensiune, capacitate de stocare, interfață de transfer, viteză de rotație, viteză de transfer a datelor, timp de acces. Majoritatea hard discurilor din sistemele fixe sunt construite pentru a intra într-un locaș de 3,5".

Interfața de conectare cea mai utilizată este *E-IDE (Integrated Drive Electronics)* care a fost deja prezentată. O altă interfață de conectare este cea *SCSI (Small Computer Systems Interface)*, existând și aici mai multe variante. Cele două interfețe nu sunt compatibile. Datorită costului mai mare al acestui tip de controler, aria sa de utilizare este mai restrânsă. Există plăci de bază care oferă controler SCSI integrat, dar în majoritatea cazurilor controlerul se achiziționează separat. La rândul lor, discurile SCSI sunt mai scumpe (dar și mai performante).

Memoria tampon (*cache*) a unui hard disc este de ordinul 2-8 Mb și are rolul de a eficientiza transferul datelor. Cu cât există mai multă memorie cu atât transferul este mai eficient dar și prețul hard discului este mai mare.

Principalele caracteristici ale hard discurilor sunt:

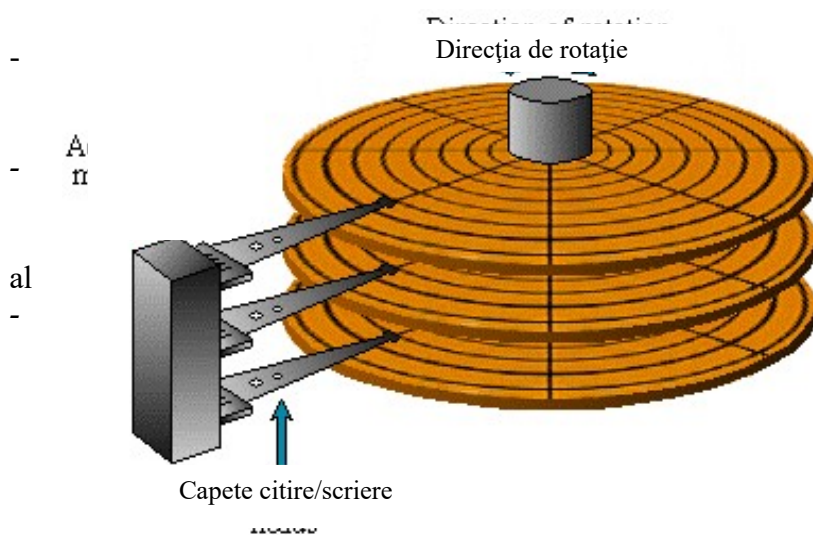
Timpul mediu de acces - reprezintă timpul în care informația este disponibilă utilizatorului. Este influențat de timpul necesar decodificării adresei, de timpul necesar poziționării capului de citire/scriere și de timpul de citire a informației. La ora actuală acest timp mediu variază între 5 și 10 milisecunde, în funcție de disc. Pentru un calculator care operează la nivelul nanosecundelor, aceasta înseamnă foarte mult.

Rata de transfer - reprezintă volumul de informație care poate fi transferat spre disc sau dinspre disc spre utilizator. Este debitul mediu de informație. Valoarea sa maximă se poate situa în jurul a 80 MB/s, în cazul celor mai performante discuri actuale.

Dimensiunile externe ale hard discurilor sunt standardizate. Astfel, hard discurile pot avea dimensiuni de 5.25" sau mai nou 3.5" și încap în locașurile special construite pentru aceste dimensiuni în carcasa calculatorului. Fixarea lor se face de obicei cu șuruburi. Un rol important îl au hard discurile de 2.5", care sunt miniaturizate și intră în componența laptop-urilor și a notebook-urilor.

Viteza de rotație este un parametru important care influențează volumul de date transmis spre sau dinspre hard disc. Viteza de rotație este mult mai mare decât la floppy disc. Valorile uzuale sunt cuprinse între 5000-7000 rotații/minut, dar există hard discuri care se rotesc cu 10.000 rotații/minut sau mai mult. La aceste viteze de rotație apar probleme speciale privind echilibrul sistemului și oscilațiile sale.

Capacitatea de memorare este un parametru care interesează cel mai mult utilizatorul. Hard discul are o capacitate exprimată în GB (Giga Bytes - giga octeți). Valori uzuale sunt azi cuprinse între 40 și 80 GB, dar se comercializează hard discuri cu capacitate mai mare de 100 GB.



Geometria discurilor:

pista reprezintă un cerc complet pe suprafața discului;

cilindrul reprezintă o stivă verticală de piste; numărul cilindrilor este același cu cel pistelor.

sectoarele sunt porțiuni dintr-o pistă.

Pentru a fi exploatate, hard discurile trebuie să treacă printr-un proces de pregătire. Acesta constă din următoarele etape:

formatarea fizică (low-level) - proces prin care se înscriu informațiile necesare utilizării suportului. Pistele sunt împărțite în sectoare; pentru fiecare sector sunt înscrise informațiile de control și de sincronizare. Acest lucru se face numai în fabrică.

formatarea logică - proces prin care se înscriu informațiile specifice sistemului de operare.

partiționarea - proces prin care se definește modul în care suportul fizic este utilizat logic de calculator.

Un hard disc poate să conțină mai multe partiții. Prima partiție este cea primară. Următoarea partiție se numește secundară și, la rândul ei poate fi partiționată în partiții logice. Aceste partiții pot fi utile atunci când conțin sisteme de operare diferite și utilizatorul lucrează alternativ cu ele. De asemenea, atunci când se lucrează cu un singur sistem de operare, existența mai multor partiții este utilă pentru organizarea eficientă a informației.

Fiecare sistem de operare admite o dimensiune maximă de partiție; pentru sistemele de operare moderne, aceste limitări sunt ridicate, așa încât un hard disc poate să conțină o singură partiție.

Un rol important în exploatarea eficientă a hard discului îl are interfața. Ea realizează translatarea adreselor fizice, formate prin combinarea adreselor capului, cilindrului și sectorului în adresă pentru utilizator. Interfețele moderne au memorie cache, care este alimentată cu adresele fizice necesare procesului de citire/scriere - în acest fel crescând viteza decodificării și translatarea adreselor.

Structura logică a hard discului

Principalele zone ale unui hard disc sunt:

- sectorul de boot;
- FAT (tabela de ocupare - *File Allocation Table*);
- partițiile.

Sectorul de boot (pornire, inițializare)

Conține informațiile necesare pentru pornirea calculatorului. Sectorul de *boot* este întotdeauna sectorul 0 (primul) al discului. Boot-aria discului înseamnă citirea unui minim de instrucțiuni necesare pornirii calculatorului. Pe sectorul de boot sunt înscrise aceste informații. Dacă sectorul de boot este defect hard disk-ul nu poate funcționa.

Tabela de ocupare (FAT)

Este o hartă a modului în care diferite zone ale discului sunt ocupate de fișiere. Într-o structură fizică și cea logică a discului există diferențe semnificative. Tabela de ocupare, conține imaginea cluster-elor ocupate de fișiere. Un cluster este unitatea de alocare pe disc. Odată cu creșterea capacității discurilor a crescut și mărimea cluster-ului. Este important de știut că dacă un fișier ocupă un singur bit dintr-un cluster, cluster-ul este declarat complet ocupat. Din acest punct de vedere un cluster ar trebui să aibă dimensiuni cât mai mici.

Mecanismul de alocare a spațiului liber de pe disc pentru un nou fișier este dat de un algoritm de alocare; acest lucru trebuie cunoscut, deoarece în cursul lucrului cu fișierele, unele sunt

șterse, altele sunt create, de asemenea și sistemul de operare sau aplicațiile creează fișiere temporare care se șterg odată cu terminarea aplicației. Rămân astfel clustere alocate care alternează cu clustere libere. Un fișier nu are alocată neapărat o secvență de clustere continue - deși acest lucru ar fi ideal. O asemenea strategie de alocare este neeconomică și ar duce la pierderi de spații de memorare. În utilizarea curentă a unui hard disc acesta devine fragmentat. Cu cât hard discul este mai fragmentat, cu atât performanțele sale scad (deoarece cluster-ele alocate unui fișier trebuie citite din zone diferite ale discului) și viteza de citire scade vizibil.

Pentru îmbunătățirea acestui aspect, este recomandabilă utilizarea unor programe de defragmentare, care au rolul de a reșeza fișierele pe disc în zone continue și de a elibera spațiul de la adresele superioare ale discului.

Partițiile

Sunt la dispoziția utilizatorului. Ele au denumiri de unități logice. Primul hard disc din sistem este unitatea logică C. Apoi urmează celelalte. Dintr-un hard disc fizic pot fi generate mai multe unități logice. Partițiile conțin sistemul de operare și fișierele utilizator dispuse în clustere conform informațiilor din tabela FAT.

Practic, la ora actuală nu se poate concepe un calculator individual fără hard disc. Hard discul este suportul sistemului de operare și al aplicațiilor și datelor utilizator. Evoluția software-ului a dus la cerințe sporite privind capacitatea hard discului. Dacă pe calculatoarele XT funcționau hard discuri de 10 și de 20 MB, astăzi un calculator Pentium se echipează cu un hard disc de aproximativ 5000 de ori mai mare (100MB).

Pentru a evita unele neînțelegeri, este bine de știut că există o capacitate a discului neformatat (de obicei aceasta este și valoarea de reclamă a capacității discului) și o valoare a discului formatat (ceva mai mică, deoarece informațiile de formare ocupă spațiu util, dar sunt inevitabile pentru exploatarea discului).

Unitatea ZIP

Este o dezvoltare a unității de dischetă, care poate conține până la 100Mb, 250Mb sau 750Mb. pe disc, în funcție de model. Scrierea se face prin procedee magnetice iar citirea, mai fină, se face optic. Viteza de rotație este de cca 3000 Rpm ceea ce asigură viteze de transfer a datelor de 2MB/s iar timpul de acces 26-29 ms. Interfața poate fi IDE (unitate internă), paralelă sau USB.

Unitatea de dischetă

Este cea mai veche și ieftină modalitate de transfer a informației de la un calculator la altul, cu condiția ca ambele să aibă unități floppy. Dischetele sunt de fapt niște discuri din celuloid acoperit cu materiale magnetice. Ele sunt amplasate în carcase pătrate de plastic și pot conține o cantitate maximă de 1.44Mb de date pe cele două fețe.

Discheta are un dispozitiv mecanic ce poate bloca scrierea ei.

În prezent există pe piață unități *LS120* numite și super disk care lucrează cu dischete cu capacitatea de 120MB, asemănătoare fizic cu cele uzuale. Timpul de acces al acestora este de 110ms, viteza de transfer date este de 300kb/s și interfața IDE. Unitățile LS120 pot citi/scrie dischetele de 1,44MB.

CD-ROM/DVD

CD-ROM-ul (*Compact Disc, Read Only Memory*) a fost dezvoltat prin colaborarea dintre firmele Philips și Sony la începutul anilor '80. Se prezintă ca un disc de plastic cu diametrul exterior de 120mm și interior de 15 mm. Pentru că PC-ul cunoaște doar cifrele zero și unu CD-ul le codifică prin puncte albe și negre (fasciculul LASER este reflectat sau nu). După ștanțarea unui CD datele nu mai pot fi modificate. Adânciturile pentru stocarea datelor sunt definitive.

Pe piață au apărut și CD-RW care pot fi șterse și reinscripționate de mai multe ori. Scrierea se face dinspre interior spre exteriorul CD-ului

Capacitatea unui CD este de 650-700Mb adică 74 minute de muzică, într-o singură pistă.

Rata de transfer este codificată prin 10x, 24x, 48x care reprezintă de fapt rata de transfer de vârf potențială ce poate atinge 10MB/s.

Ca timp de acces, CD-urile sunt foarte lente datorită masei lor. Versiunile moderne au timpi de acces de ordinul a 100ms sau chiar mai puțin.

DVD-ul (*Digital Versatile Disc*) folosește tehnologia de stocare pe două fețe, dezvoltată de firma Toshiba, oferă o capacitate de 4,3 -17GB și arată exact ca un CD obișnuit. DVD-urile sunt formate din două discuri lipite. Fiecare parte are două straturi de înregistrare. Viteza de transfer a datelor este dublă față de un CD-ROM. Diferențierea suprafețelor de înregistrare se face prin modificarea punctului de focalizare a fasciculului laser.

Unitate de bandă magnetică

Benzile magnetice sunt destinate salvărilor de siguranță și au fost primele sisteme magnetice de stocare masivă folosite pentru calculatoare. Banda magnetică este formată din suport (ce oferă rezistența necesară) și pelicula (materialul magnetic).

Toate sistemele de bandă folosite astăzi pentru PC-uri folosesc cartușe de tip casetă care conțin atât rola sursă cât și rola destinație în aceeași carcasă.

Benzile pot fi: - de tip *start/stop*.

La un moment dat este manipulat un bloc de date și este scris pe bandă fiecare bloc pe măsură ce este recepționat. Între blocurile de date, unitatea trebuia să oprească mișcarea benzii și să aștepte recepționarea următorului bloc.

- cu *flux continuu*.

Banda nu trebuie să se mai oprească între blocuri, scrierea este continuă, limitată de viteza de deplasare a benzii.

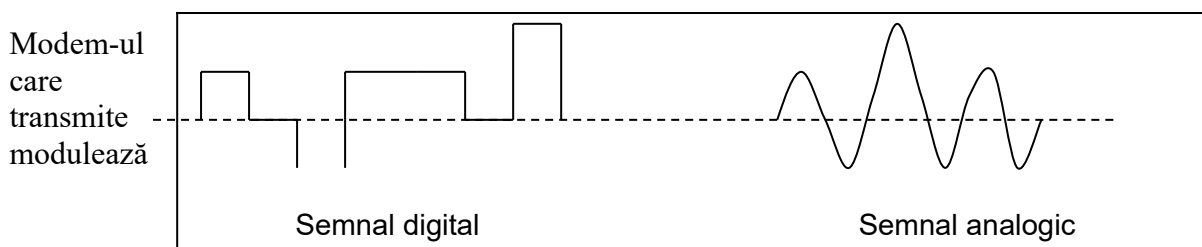
Timpii de acces sunt mari, până la 100s, iar viteza de transfer este de ordinul MB/s.

1.1.5 Dispozitive pentru comunicare

Ultimii ani au adus în prim plan posibilitatea conectării calculatoarelor între ele și realizarea unor legături la distanță. Internet-ul nu mai este o noutate pentru utilizatorii calculatoarelor. Pentru a comunica între ele, calculatoarele trebuie să fie echipate cu interfețe adecvate. Majoritatea firmelor și-au construit Intranetul - adică rețele proprii de calculatoare. Comunicarea înseamnă posibilitatea ca un utilizator să aibă acces la informațiile existente pe un alt calculator, cu care este legat al său. Legătura poate fi directă, prin cablu, sau indirectă prin intermediul unor legături și rețele complexe. Prin conexiune/comunicare înțelegem modurile în care sistemul poate schimba informații cu exteriorul. Cele mai cunoscute și comode căi de comunicare sunt modemul, placa ISDN și placa de rețea.

1.1.5.1 Modem-ul

Dezvoltarea atât de rapidă a Internet-ului nu ar fi fost posibilă fără existența modemului. Aproape orice sistem procurat sau construit astăzi urmează să încorporeze și un modem pentru conectare la Internet. Termenul „modem” este o prescurtare a expresiei *MODulator-DE-Modulator*, care desemnează operațiile efectuate de acest dispozitiv. Scopul unui modem este de a transmite informații în format digital prin intermediul liniilor telefonice.



informațiile într-un format compatibil cu linia telefonică, în timp ce modemul receptor demodulează semnalul pentru a obține forma inițială a datelor. Modem-urile fără cablu convertesc informațiile digitale în semnale radio și invers.

Constructiv, placa de fax-modem poate fi:

- *internă* - când are dimensiunile standard ale unei plăci de extensie și ocupă un slot liber pe placa de baza a calculatorului;
- *externă* - fiind în acest caz montată într-o carcasă; din această cauză este ceva mai scumpă decât placa internă. Fax-modemul extern are avantajul că poate fi mutat de la un calculator la altul.

Orice placă de fax-modem are intrare și ieșire de telefon, de obicei pe mufa *RJ11*. Placa se cuplează la linia telefonică de intrare și la telefonul clasic. Pentru realizarea celor două funcții distincte de fax și de modem, placa este însoțită de pachete software adecvate. Utilizatorul poate să genereze o agenda telefonică și un număr de fișiere de mesaj; placa de fax este capabilă să facă apel telefonic corect (să genereze impulsurile pentru numerele de telefon) și să transmită mesajul specificat. Dacă postul telefonic al destinatarului este ocupat, se revine cu noi apeluri. Numărul de apeluri care se repetă poate fi stabilit de utilizator. Mesajele transmise sunt fișiere de text și grafică. Ele sunt recepționate pe hard disc și pot fi consultate pe ecran. Informațiile utile se listează la imprimantă. Avantajele incomparabile față de faxul clasic sunt:

- posibilitatea apelului, re-apelului și transmisiei mesajului automat;
- recepția mesajelor pe suport magnetic, listarea lor opțională;
- curatețea mesajului transmis.

O placă de fax-modem este foarte ieftină. Oricine dispune de un calculator face o economie substanțială dacă în loc de un fax utilizează o placă fax-modem. Placa de fax-modem se leagă pe același fir cu telefonul și știe să facă distincție între voce și ton de fax. Utilizarea convențională a telefonului nu este afectată.

Funcția de modem (modulator-demodulator), este necesară pentru transmiterea informațiilor pe liniile de comunicație. Informațiile sunt transmise pe liniile telefonice în regim analogic, în timp ce în calculator ele trebuie să apară în forma digitală. Rolul modemului este să moduleze semnalul digital, transformându-l în semnal analogic și respectiv să demoduleze semnalul analogic sosit pe linia telefonică, transformându-l în semnal digital utilizabil de calculator. Unicul criteriu utilizator pentru alegerea plăcii de fax-modem este viteza de transmisie. Majoritatea plăcilor de fax-modem pot să lucreze la 33,6 KB/s, iar cele mai performante la 56 KB/s. La plăcile de fax-modem, viteza de transmisie și de recepție pe fax diferă, după cum diferă și viteza de lucru a modemului.

Oricum, performanțele plăcilor sunt superioare vitezelor ce se obțin în condiții reale pe infrastructura liniilor de comunicație. Pentru legarea la Internet, pe liniile telefonice, calculatorul trebuie echipat cu placă de fax-modem.

În cazul montării unei plăci de fax-modem, trebuie respectată legislația în vigoare (fax-ul trebuie să aibă aprobare de la Ministerul Telecomunicațiilor, iar montarea lui în calculator trebuie avizată de furnizorul de servicii telefonice).

Dacă în privința vitezei de transmisie a datelor nu încapă nici o îndoială că este cel mai bine să fie achiziționat cel mai rapid modem, trebuie să avute în vedere și alte aspecte la fel de importante. Modem-urile hardware integrează un cip de procesare a datelor direct pe placa echipamentului. Astfel, prelucrarea informațiilor ce urmează a fi transmise sau care au fost recepționate se face direct la nivelul modemului. Modem-urile software, cunoscute și sub numele de Win-modemuri, funcționează sub mediu Windows și folosesc puterea de procesare a sistemului pentru a prelucra informațiile de transmis sau primite. Avantajul modem-urilor software constă în prețul mic de achiziție, creșterea puterii de prelucrare a sistemelor actuale fiind în favoarea acestora.

Alegerea între un modem intern sau unul extern reprezintă de asemenea un aspect important. Modem-urile interne se conectează de obicei pe un slot PCI. Ele sunt mai ieftine decât modelele externe și sunt de regulă modem-uri software. Dezavantajul acestui tip de modem-uri constă în problemele de configurare care pot apărea odată cu instalarea. Modem-urile externe sunt preferate de utilizatorii experimentați, fiind modem-uri hardware. Dezavantajul lor este prețul mai mare de achiziție. Ușurința în instalare și configurare este însă un argument puternic în favoarea lor.

Placa ISDN¹⁴

¹⁴ Integrated Service Digital Network

Standardul ISDN a apărut în anul 1992. În locul unui singur semnal analogic, o linie ISDN transportă trei canale prin care pot circula orice tip de date și care pot fi rulate independent către destinații diferite. Viteza de transfer a datelor este astfel mai mare: 64 sau 128 Kbps. Lucrurile au evoluat și în prezent există servicii ce oferă 24 canale. Avantajul standardului ISDN este acela că se bazează pe cablurile telefonice obișnuite, bifilare și torsadate, deja existente nefiind necesare noi investiții costisitoare.

După ce se obține accesul la serviciul ISDN este necesară achiziționarea unui adaptor ISDN, care asigură interfața calculatorului cu linia ISDN. Acestea au porturi analogice care permit conectarea telefoanelor.

În prezent se poate folosi sistemul ADSL¹⁵, de mare viteză, care folosește tot linia telefonică dar permite transmisii de date cu viteze de la 512kbps până la 6Mbps.

1.1.5.3 Placa de rețea (NIC¹⁶)

Scopul plăcii de rețea este de a realiza conexiunea dintre un sistem și o rețea locală. Placa de rețea reprezintă legătura fizică dintre cablul de rețea și magistrala internă a sistemului.

Cele trei variante de bază ale plăcilor disponibile pe piață sunt: 8-bit, 16-bit și 32-bit. Cu cât este mai mare numărul de biți pe care se face transferul de date, cu atât viteza de transmisie suportată de placa de rețea este mai mare. Majoritatea plăcilor disponibile la ora actuală suportă **transfer de 10/100 Mbps**, viteza de transmisie fiind setată automat în funcție de capacitățile plăcii de rețea de la celălalt capăt al conexiunii.

Placa de rețea ocupă un slot de extensie a plăcii de bază (ISA, PCI sau CNR). Ea este caracterizată prin tipul cablurilor cu care se poate face legătura. Acestea sunt:

cablu coaxial RG58;

cablu UTP¹⁷, conectate cu mufe RJ45 (pentru rețelele moderne).

1.2 Periferice

1.2.1 Tastatura

Tastatura este echipamentul principal de introducere a datelor în calculator. Se prezintă ca o colecție de taste pentru litere, cifre și semne speciale precum și o serie de taste funcționale, grupate ergonomic.



În funcție de numărul de taste, există în prezent mai multe tipuri de tastaturi:

varianta originală pentru calculatoare personale, cu 84 de taste,

tastatura AT, de asemenea cu 84 de taste,

tastatura extinsă, cu 101 taste.

Tastele sunt: a) **alfanumerice**. Prin ținerea apăsată a tastei <Shift> se pot scrie majuscule sau cel de-al doilea caracter de pe tastă.

b) **numerice**, în dreapta tastaturii. Acestea sunt activate prin apăsarea tastei <NumLock>.

La dezactivarea acestei taste tastele numerice se comportă ca taste de deplasare.

c) **de deplasare** sunt tastele săgeți și <End> (mutare cursor la sfârșit de rând),

<Home> (mutare cursor la început de rând),

<Page Up> (mutare cursor la următoarea pagină a documentului),

<Page Down> (mutare cursor la pagina anterioară).

d) **funcționale (F1÷F12)**. Ex: <F1> deschide programul Help (Ajutor).

e) **speciale**: <Esc> închide o casetă de dialog sau meniu;

<Tab> salt la următorul reper;

¹⁵ Asymmetric Digital Subscriber Line

¹⁶ Network Interface Card

¹⁷ Unshielded Twisted Pairs (perechi torsionate, necranate)

<Caps Lock> activează scrierea cu majuscule;

<Shift> tastă de comutare;

<Ctrl>

-control <Alt>-alternativ funcționează numai în combinații cu alte taste.

<Backspace> și <Delete> tastele de ștergere;

<Print screen> copiază imaginea ecranul în memoria temporală;

<Windows> deschide meniul Start;

<Enter> sau <Return>;

<clic dreapta> echivalentă cu apăsarea butonului drept al mouse-ului.

Tastaturile diferă între ele în modul de amplasare a tastelor „Control”, „Return (Enter)” și „Shift”.

Disponerea standard a caracterelor pe tastatură poartă numele de „QWERTY”. Există în prezent dispuneri diferite și seturi de caractere care să acopere necesarul lucrului în orice limbă. De exemplu pentru limba româna, care cere prezența caracterelor diacritice, disponerea tastelor pe tastatura este prezentată în figură.

Mouse-ul

Mouse-ul a fost inventat în 1963, de către Douglas Engelbart, cercetător la Stanford Research Center de pe lângă Stanford University, California, SUA. Producția a început-o firma Xerox, în 1970. Apariția mouse-ului este un moment de cotitură în ergonomia utilizării calculatorului, pentru că eliberează utilizatorul de restricțiile impuse de tastatură, mai ales în lucrul cu interfețe grafice. Este echipamentul care comandă mișcarea cursorului pe ecran.

În funcție de tipul aplicațiilor care s-au rulat, au apărut diverse tipuri de mouse: cu două sau trei butoane (configurabile în diferite aplicații), cu roțiță de defilare (pentru documente foarte lungi), cu roțiță sau buton lateral (pentru a fi manevrat cu degetul mare) etc. Mecanismul de determinare a mișcării a evoluat și el, de la mouse-ul mecanic (cu bilă) la mouse-ul optic cu tehnologie de urmărire IntelliEye (fără contact, poate fi utilizat pe aproape orice suprafață).

Conectarea la desktop se poate face cu ajutorul unui cablu pe portul serial, pe portul PS/2 sau pe portul USB. Există și mouse-ul „cordless” (fără fir), care se bazează pe o comunicare cu calculatorul prin unde radio sau infraroșii.

Parametrul principal al mouse-ului este CPI¹⁸ (sau DPI¹⁹) ce determină viteza de deplasare a cursorului mouse-ului pe ecran.

Comenzi ale mouse-ului:

- *click*-apăsarea butonului stâng;

- *double-click*- apăsarea de două ori consecutiv și foarte repede pe butonul stâng;

- *click dreapta* – apăsarea butonului dreapta al mouse-ului;

Pentru deplasarea cursorului pe ecranul calculatorului se mai folosesc:

- *trackballs* — cursorul se mișcă prin mișcarea unei bile.

- *Touch pad* – care se folosește la LapTop-uri (notebook). Există o suprafață sensibilă la atingere. Rezoluția este de 1000 puncte pe inch.

- *Track Point* — folosit tot la LapTop-uri. este un joystick în miniatură amplasat între tastele G și H.

Monitor/ecran sensibil la atingere

Dintre toate echipamentele periferice de ieșire, monitorul este de departe cel mai utilizat. Majoritatea monitoarelor pentru calculatoarele de birou folosesc un tub catodic (*Cathode Ray Tube* - CRT), în timp ce sistemele portabile, dar nu numai, încorporează ecrane cu cristale lichide (*Liquid Crystal Display* - LCD).

Caracteristicile principale ale monitoarelor sunt:

¹⁸ Counts per inch

¹⁹ Dot per inch

Suprafața vizibilă, determinată de proporția laturilor și dimensiunea diagonalei. Marea majoritate a monitoarelor prezintă o proporție a laturilor de 4/3, ceea ce înseamnă că raportul dintre dimensiunea lățimii și cea a înălțimii ecranului este de 4 la 3. În prezent se găsesc pe piață monitoare cu raportul 16/9. Cele mai întâlnite dimensiuni ale diagonalei sunt de 15 (38,1cm), 17 (43,18cm), 19 și 21 (53,34) inch. Diagonalele ecranelor de la sistemele portabile sunt mai mici și variază între 12 și 15 inch. De notat că o diagonală de 15 inch pentru un ecran LCD echivalează cu o diagonală de 17 inch pe un ecran CRT. Dimensiunea suprafeței vizibile afectează în mod direct rezoluția folosită. Aceeași rezoluție va asigura o imagine mai bine conturată pe un monitor cu diagonala ecranului mai mică, deoarece același număr de pixeli este distribuit pe o suprafață mai redusă.

Rezoluția maximă. Rezoluția se referă la numărul de pixeli (puncte individuale de culoare) afișați pe suprafața ecranului. Expriamarea rezoluției folosite se realizează prin identificarea numărului de pixeli de pe axa orizontală și cea verticală, cum ar fi 640x480. Suprafața vizibilă a ecranului, rata de reîmprospătare a imaginii și distanța dintre doi pixeli alăturați determină rezoluția maximă suportată de monitor.

Distanța dintre pixeli (dot pitch) este cu atât mai bună cu cât este mai mică. Micșorarea acestei distanțe conduce la obținerea unor rezoluții din ce în ce mai bune. De exemplu, un ecran cu pixeli așezați pe 1280 de rânduri și 1024 de coloane va suporta o rezoluție maximă de 1280 x 1024 pixeli.

Rata de reîmprospătare (pentru monitoarele CRT) reprezintă numărul de imagini afișate pe ecran într-o secundă. Dacă monitorul oferă o rată de reîmprospătare de 72 Hz, înseamnă că toți pixelii ecranului sunt reîmprospătați de 72 de ori pe secundă. Rata de reîmprospătare este extrem de importantă sub aspectul ergonomiei, putând afecta vederea utilizatorului care să afle în fața calculatorului un număr mai mare de ore pe zi. Atunci când rata de reîmprospătare este mai mică de 72 Hz, ochiul uman va recepționa o pâlpare continuă a imaginii, ceea ce va conduce la obosire prematură și apariția durerii de cap.

Adâncimea de culoare. Combinația dintre modurile de lucru suportate de placa video și monitor determină numărul de culori care pot fi afișate. De exemplu, un ecran care poate opera în modul SuperVGA (SVGA) poate afișa până la 16777216 de culori, deoarece poate lucra cu o descriere pe câte 24 de biți pentru fiecare pixel. Numărul biților utilizați pentru descrierea unui pixel mai este cunoscut și sub numele de adâncime de culoare. La o adâncime de culoare de 24 de biți, 8 biți sunt alocați fiecărei culori primare - roșu, verde și albastru. Această adâncime de culoare este de asemenea cunoscută sub numele de „true color” deoarece poate produce peste cele 10 milioane de nuanțe pe care ochiul uman este capabil să le discerne. Afișarea în 16 biți de culoare poate produce doar 65536 de culori. Afișarea pe 8 biți produce 256 de culori sau nuanțe de gri, iar afișarea pe 1 bit este monocromă.

Touch screen-ul —ecran sensibil la atingere este un ecran acoperit cu o folie transparentă, sensibilă la atingere ce permite, prin simpla atingere, primirea comenzilor de la utilizator.

Sistemele de printare

Sistemele de printare (imprimare) sunt dispozitive de ieșire.

Categoriile de imprimante:

imprimantele cu *cap toroidal*, din metal sau material plastic, pe care caracterele se prezintă în relief. Acest cap este presat pe ribon (panglica îmbibată cu tuș) și lasă urma caracterului respectiv pe hârtie. Aceste imprimante tipăresc numai date de tip text, nu și imagini grafice.

imprimantele *matriciale*, creează caracterele cu ajutorul unor ace care lovesc ribonul. Fiecare ac produce un punct. Combinații de astfel de puncte formează caracterele text și imaginile grafice. Tipăritura rezultată este alb-negru sau color, imaginile se formează și ele prin combinarea de puncte. Avantaje: pot fi folosite pentru a se obține copii identice cu ajutorul hârtiei autocopiante, prețul este mic. Dezavantaje: zgomot, viteză mică, rezoluție mică.

imprimantele cu *jet de cerneală* (inkjet), tipăresc prin proiectarea prin 9 până la 48 de duze a unui jet de bule de cerneală neagră sau colorată pe hârtie. Ele sunt ieftine, silențioase și au

rezoluții mari dar viteza nu este foarte mare. Produc text și imagine de foarte bună calitate. Imprimantele cu jet de cerneală pot fi:

- termice. Se încălzește o cantitate mică de cerneală în capul de tipărire, se produc mici bule de abur care ies prin duzele capului de tipărire. Căldura necesară creării bulelor uzează în timp capul de tipărire.

- piezoelectrice. Pulverizarea se face prin presiune mecanică produsă de un cristal piezoelectric ce are proprietatea de a se deforma când i se aplică o tensiune electrică. Capul de tipărire are o viață mare iar punctele de cerneală sunt mai compacte.

- cu schimbare de fază. Inițial cerneala se găsește în stare solidă sub formă de baghete de ceară. Capul de tipărire transformă cerneala într-un lichid subțire ce este pulverizat pe hârtie unde se solidifică.

- imprimantele *laser*, funcționează după același principiu cu aparatele de copiat (de tip *Xerox*). Dacă imprimantele cu impact și cele cu jet de cerneală scriau în principal rând cu rând, imprimantele laser scriu pagină cu pagină. Produc text și imagine de foarte bună calitate (rezoluții mari) și au viteze mari. Costul per pagină tipărită este mai mic decât la imprimantele cu jet de cerneală iar prețul imprimantei este în scădere.

- imprimantele *LCD*, *LED* sunt similare cu imprimantele laser. Diferența este ca în loc de laser, folosesc cristale lichide (*Liquid Crystal Display*, *LCD*) sau diode emițătoare de lumină (*Light Emitting Diodes*, *LED*) pentru producerea imaginii pe tambur.

Imprimante cu *transfer termic* produc cele mai vii și expresive culori. Căldura emisă de capul de tipărire înmoaie liantul care ține fixată cerneala pe o panglică, permițând transferul acesteia pe hârtia rece unde este fixat. Imprimantele de acest tip sunt lente și neeconomice.

Imprimantele *termice*, funcționează ca și aparatele tip *fax*, prin atingerea hârtiei termosensibile cu ace încălzite.

Caracteristicile imprimantelor:

- **calitatea caracterelor**, cu diferite grade intermediare, de la „*letter*”, cea mai bună (imprimante cu cap toroidal, jet de cerneală și laser), până la „*draft*” (imprimante matriciale).

- **viteza de lucru**, se măsoară în caractere pe secundă (cps), respectiv pagini pe minut (ppm). Imprimantele cu cap toroidal sunt cele mai lente, la viteză de aproximativ 30cps. Imprimantele linie sunt cele mai rapide, cu viteză de până la 3000 de linii pe minut. Imprimantele matriciale rapide merg până la 500 cps, iar cele laser tipăresc în intervalul 4-20 ppm.

font-ul (*design*-ul setului de caractere), imaginile grafice. Imprimantele laser și cele cu jet de cerneală sunt capabile să tipărească o varietate infinită de forme.

- **rezoluția** (densitatea punctelor cu care se reprezintă un detaliu). Ca și în cazul *scanner*-ului, valoarea mai mare înseamnă calitatea imaginii mai bună.

dimensiunea maximă a hârtiei imprimate. Dimensiunea standard este A4 dar există imprimante, mai scumpe, ce pot imprima pe foi format A3.

Imprimantele destinate utilizării în grupuri mari de lucru și capabile să tipărească documente a căror complexitate se traduce într-o cantitate mare de date sunt capabile să lucreze în rețele de calculatoare. Conectarea se realizează prin intermediul unui dispozitiv numite „*print-server*”. Pentru a putea tipări pe aceste imprimante este suficientă conectarea la rețeaua respectivă prin intermediul unei plăci de rețea.

Chiar dacă au apărut înainte de 1980, imprimantele cu jet de cerneală (*ink-jet*) au cunoscut adevărata popularitate abia în anii '90, odată cu scăderea dramatică a prețurilor, datorată dezvoltării tehnologice. Încă din start, principalul avantaj al imprimantelor cu jet de cerneală în fața celor laser a fost constituit de capacitatea de a reproduce imagini color de calitate, ceea ce le-a transformat într-o alegere preferată a utilizatorilor individuali. Începând cu mijlocul anilor '90, când prețurile imprimantelor laser color au scăzut simțitor, alegerea nu a mai fost atât de simplă, însă imprimantele cu jet de cerneală rămân favorite la capitolul calitate fotografică. Dezavantajul principal al imprimantelor cu jet de cerneală este că, în ciuda prețului de achiziție de sensibil mai mic decât al celor laser, costurile de întreținere

rămân mult mai ridicate. Cartușele de cerneală necesită înlocuirea mult mai frecvent, iar pentru a obține rezultate optime este nevoie de hârtie specială, evident mai scumpă. Dacă discutăm în termeni de cost pe pagină, tipărirea cu o imprimantă cu jet de cerneală costă de aproape zece ori mai mult decât tipărirea cu o imprimantă laser.

Plotter-ele reprezintă echipamente periferice specializate pentru desenare. Ele sunt utilizate de proiectanții care folosesc tehnici de CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing).

Constructiv, plotter-ele sunt de două categorii:

- *Fixe* - sunt plotter-ele la care hârtia este fixată prin metode electrostatice pe masa de desen (care este parte componentă a plotter-ului), iar vârfurile de desenare sunt mișcate pe coordonatele X și Y de motoare pas cu pas.

- *Mobile* - sunt plotter-ele la care mișcarea de avans pe axa Y este realizată prin mișcarea hârtiei, iar vârfurile de desen execută o mișcare doar pe axa X.

În ambele cazuri plotter-ele sunt prevăzute cu un număr variabil de vârfuri; ele sunt de culori diferite, ceea ce permite realizarea unor desene în culori, sau sunt de grosimi diferite și permit realizarea unor desene tehnice conform standardelor.

Plotter-ele se caracterizează prin dimensiunea maximă a desenului pe care îl pot executa. În cazul plotter-elor fixe această dimensiune este în mod curent A0 și este limitată de proprietățile mecanice ale brațelor care susțin vârfurile de scriere (la lungimi mari, acestea se deformează și duc la înrăutățirea preciziei plotter-ului și implicit la diminuarea calității desenului). În cazul plotter-elor care lucrează pe rolă sau sul de hârtie, lungimea desenului poate fi teoretic nelimitată (practic limitată de sistemul de alimentare cu hârtie), iar lățimea maximă este dată de construcția mecanică a lățimii rolei de angrenare a hârtiei.

În prezent sunt din ce în ce mai des folosite imprimantele multifuncționale ce înglobează într-un tot unitar un copiator, o imprimantă, un fax. Acestea pot fi cu jet de cerneală sau laser.

Scanner-ul

Scanner-ul este un dispozitiv care „citește” de pe hârtie informații tipărite (texte, imagini) și le convertește într-o formă pe care calculatorul o recunoaște. Scanner-ul „*digitizează*” imaginea, adică o transformă într-un caroiaj de puncte în care informația este prezentată pe 1 bit (monocromă) sau pe 24 de biți (în $2^{24}=16,7$ milioane de nuanțe de gri, respectiv culori). Aceasta matrice se numește „*bit map*” (hartă de biți). Se stochează într-un fișier de tip „.bmp” („*bitmap*”) care poate fi recunoscut și prelucrat de *software-ul* de prelucrare grafică.

Scanner-ele nu fac deosebirea între imaginea grafică și text, așadar textul care a fost „scanat” nu se va putea edita direct. Dar acest lucru a devenit posibil prin utilizarea unui program numit OCR²⁰ de recunoaștere a caracterelor ASCII. Majoritatea *scanner-elor* se achiziționează împreună cu acest sistem.

Cititoare de cod de bare

Un rol important revine **cititoarelor de cod de bare**. Ele sunt în general scannere portabile, utilizate frecvent în procesele de gestiune. Cea mai cunoscută aplicație a lor este la casele de marcat ale magazinelor care au gestiunea mărfurilor complet automatizată. Aceste cititoare au forme și mărimi diferite, iar performanțele lor diferă în funcție de tipul de aplicație (există asemenea scannere care pot citi codul de bare de la distanța de 4-5 m, acestea fiind necesare în depozitele foarte mari, unde accesul este dificil sau imposibil).

Tendențele moderne în tehnologia de scanare duc la creșterea calității imaginilor și la mărirea vitezei de scanare; de asemenea, scanner-ul devine un periferic din ce în ce mai utilizat, nu în ultimul rând datorită scăderii substanțiale a prețului. Scanner-ele echipate cu dispozitive de scanare pentru suport transparent sunt ceva mai costisitoare. Aplicații deosebite se întrevăd în medicină, în științele naturale și în științele umaniste, unde prelucrarea imaginilor și a documentelor reprezintă o necesitate și conduce la un progres important.

²⁰ Optical Character Recognition

Microfonul

Microfonul are rolul de a face conversia în semnal electric a sunetelor recepționate, în vederea transmiterii ulterioare a acestora către calculator. Nu este nevoie să aibă performanțe deosebite, datorită faptului că de obicei nu se fac înregistrări foarte sofisticate prin intermediul unui calculator, el utilizându-se doar în cazul unor înregistrări neprofesionale sau aplicații de tip chat.

Boxele

Sistemul de boxe reprezintă „gura” calculatorului, modul prin care acesta vă poate reda sunete. Modelele existente se adresează unei plaje extrem de largi de utilizatori, începând de la clasicul sistem stereo format din doar doi sateliți și până la cel mai nou standard acceptat în domeniu, modelul 5+1 (utilizat mai ales în cazul DVD-urilor).

Fiecare componentă hardware pentru a lucra împreună cu celelalte trebuie să se facă cunoscută. Driverile sunt programe care fac legătura dintre sistem și un anumit dispozitiv extern, punând la dispoziția PC-ului un set de funcții de control. Ele sunt livrate odată cu dispozitivul respectiv și trebuie instalate și încărcate în memorie. De asemenea driverile pot fi schimbate cu altele noi mai performante.