

**Sistemul de operare** reprezinta ansamblul de programe care asigura utilizarea optima a resurselor fizice si logice ale unui sistem de calcul. El are rolul de a gestiona functionarea componentelor hardware ale sistemului de calcul, de a coordona si controla executia programelor si de a permite comunicarea utilizatorului cu sistemul de calcul. Folosirea hardware-ului unui sistem de calcul ar fi dificila si ineficienta in lipsa unui sistem de operare. Pe scurt, sistemul de operare este componenta software care coordoneaza si supravegheaza intreaga activitate a sistemului de calcul si asigura comunicarea utilizatorului cu sistemul de calcul.

**Funcțiile** prin intermediul carora sistemul de operare realizeaza aceste obiective sunt:

- functia de instalare automata a unui nou sistem de operare pe un sistem de calcul;
- functia de incarcare in memoria interna a sistemului de operare, la pornirea sistemului de calcul;
- functia de configurare dinamica a sistemului de operare, conform cu modificarile intervenite in structura hardware sau cu necesitatile de exploatare a sistemului. De exemplu, sistemul de operare DOS se poate configura dinamic prin intermediul fisierului CONFIG.SYS care se consulta la fiecare incarcare a sistemului de operare si care permite instalarea altor drivere de echipamente decat cele standard si definirea unor parametri de functionare ai sistemului, permitand astfel modificarea, extinderea sau imbunatatirea capacitatilor de functionare ale sistemului de operare, in cadrul arhitecturii de baza a sistemului de calcul;
- efectuarea operatiilor de intrare / iesire la nivel fizic, pentru a permite utilizatorului tratarea echipamentelor periferice la nivel logic, adica independent de caracteristicile constructive ale lor. Aceasta functie permite degrevarea utilizatorului de sarcina tratarii specifice a fiecarui tip de echipament periferic in parte. De exemplu, orice tip de imprimanta este tratat in acelasi mod de catre utilizator; caracteristicile specifice fiecarui tip in parte sunt tratate de programul specializat de accesare la nivel fizic al echipamentului, numit driver de imprimanta si de componenta sistemului de operare care trateaza operatiile de iesire prin intermediul imprimantei: driverul portului paralel ;
- oferirea unei interfete cu utilizatorul, prin intermediul unui limbaj specific, numit limbajul de comanda al sistemului de operare; prin intermediul acestui limbaj, utilizatorul transmite comenzi sistemului

de operare; ele sunt traduse si lansate in executie de programul interpretor de comenzi al sistemului de operare. In sistemele de operare mai noi, interfata cu utilizatorul este asigurata folosind metode grafice evoluata si principii noi de comunicare, rezultatul fiind o modalitate mult mai "prietenoasa" de dialog cu utilizatorul; o astfel de interfata se numeste interfata grafica cu utilizatorul (Graphical User Interface);

- controlul executiei programelor: sistemul de operare incarca programul in memoria interna, pentru executie, il lanseaza in executie, urmareste executia in toate etapele sale si incheie executia programului;
- gestionarea alocarii resurselor sistemului de calcul: sistemul de operare gestioneaza alocarea timpului UCP, a memoriei interne, accesul la fisiere, accesul la echipamentele periferice, etc. pe toata durata executiei unui program, in scopul utilizarii cat mai eficiente a acestor resurse. In cazul in care este posibila executarea simultana a mai multor programe, sistemul de operare realizeaza alocarea resurselor intre programe pe baza unor criterii de alocare, in scopul optimizarii executiei programelor, conform obiectivelor de eficienta de mai sus;
- asigurarea protectiei intre utilizatori, acolo unde sistemul de operare permite accesul concomitent al mai multor utilizatori (programe) la resursele sistemului de calcul, si asigurarea protectiei intre programe, fie ca este vorba de programe utilizator sau programe ale sistemului de operare. Aceasta protectie se refera la evitarea cazurilor de interferenta intre mai multe programe in executie, care ar putea duce la alterarea zonelor de program din memoria interna sau la alterarea, de catre un program, a datelor utilizate de un alt program;
- tratarea erorilor: sistemul de operare poate trata erori la nivelul masinii fizice (de exemplu: erori de citire / scriere in memoria externa, erori de acces la un echipament periferic, lipsa din configuratia sistemului de calcul a unui echipament, etc.) sau erori logice, care pot sa apara in timpul executarii unui program (de exemplu: operatii interzise, ca impartirea la 0, tentativa de acces in zone protejate ale memoriei interne, tentativa de executie a unor instructiuni privilegiate, etc.);
- functii auxiliare, cum ar fi: contabilizarea activitatii sistemului de calcul, jurnalizarea comenzilor adresate interpretorului de comenzi al sistemului de operare, jurnalizarea erorilor, etc.

## 2.5. Clasificarea sistemelor de operare din punctul de vedere al executiei proceselor

In general, programele utilizeaza in mod diferit resursele unui sistem de calcul (unele ocupa mai putina memorie interna decat altele, unele executa mai multe operatii de intrare/iesire, timp in care UCP este utilizata mai putin, altele fac prelucrari complexe asupra datelor, utilizand intens unitatea aritmetico-logica, etc).

Pentru utilizarea eficienta a resurselor sistemului de calcul, unele sisteme de operare pot gestiona executia concurenta a mai multor procese, asigurand proceselor din sistem accesul concurent la resursele sistemului sau partajarea resurselor. Aceasta inseamna ca, la un moment dat, in sistem se pot afla in executie mai multe procese care concureaza intre ele pentru accesul la resursele sistemului iar sistemul de operare gestioneaza resursele sistemului pentru satisfacerea cat mai multor cereri ale acestor procese pentru alocarea de resurse.

O caracteristica importanta a unui sistem de operare este masura in care poate asigura executia concurenta a proceselor. Dupa acest criteriu, sistemele de operare pot fi:

- monotasking, care nu asigura executia concurenta si nici partajarea resurselor intre mai multe procese. Sub controlul unui sistem de operare monotasking, la un moment dat, in sistemul de calcul se poate executa un singur program; acesta ramane activ din momentul lansarii lui in executie si pana la terminarea lui completa; cat timp este in executie, programul are acces la toate resursele sistemului de calcul.

*Exemplu:* sistemele de operare MS-DOS si CP/M sunt sisteme de operare monotasking; in timpul executarii unui program, sistemul de operare pierde controlul asupra sistemului, in favoarea programului aflat in executie, care preia controlul pana in momentul incheierii executiei sale.

- multitasking sunt acele sisteme de operare care asigura executia concurenta a mai multor procese care exista concomitent in sistem.

*Exemplu:* sistemele de operare Windows, Unix sunt sisteme multitasking. Aplicatia Windows 3.x rulata sub sistemul de operare monotasking MS-DOS permite exploatarea in regim multitasking a aplicatiilor Windows.

În plus față de sistemele de operare monotasking, pentru un sistem de operare multitasking trebuie definite strategiile de alocare a resurselor la procesele concurente, strategii care vor fi folosite de componentele sistemului de operare pentru gestionarea resurselor.

#### **După numărul de utilizatori:**

- **monouser**
- **multiuser**

Aceste sisteme de operare permit mai multor utilizatori să folosească sistemul *în* include sistemele de operare din familiile *UNIX*, *Linux* și *Windows*.

#### **După numărul procesoarelor utilizate:**

- **mono-procesor**
- **multi-procesor**

Sunt sistemele de operare care permit utilizarea mai multor procesoare. Sistemele de operare incluse în această categorie sunt: *UNIX*, *Linux*, *Windows NT/2000/XP*.

#### **După posibilitatea de a executa mai multe sarcini (*task*) simultan:**

- **mono-tasking**
- **multi-tasking** – execuția în paralel a mai multor sarcini (procese) este realizată prin alternarea accesului exclusiv la o anumită resursă critică. Nucleul sistemului de operare trebuie să asigure partajarea timpului între programele ce se execută și gestiunea alocării resurselor sistemului. Procesul activ poate ceda singur resursa utilizată unui alt proces în așteptare (*multitasking cooperant*) sau sistemul de operare gestionează procesele prin utilizarea unui algoritm de programare a execuției – anumite procese sunt preferate altora (*multitasking preemptiv*).

#### **După modul de execuție a firelor de execuție (*thread*) ale programelor:**

- **mono-threading**
- **multi-threading** – permit rularea mai multor fire de execuție ale aceluiași proces fie prin partajarea procesorului, fie prin folosirea mai multor procesoare. Un fir de execuție partajează aceeași zonă de memorie cu alte fire de execuție ale aceluiași proces

#### **După numărul sistemelor de calcul implicate în execuție:**

- **sisteme distribuite**
- **sisteme centralizate**

După 1980, odată cu apariția primelor rețele de calculatoare, au început să se folosească *sistemele de operare în rețea* sau *sistemele de operare*

*distribuite*, ca o completare a *sistemelor de operare centralizate* (care mai sunt cunoscute ca sisteme de operare monoprosesor).

**După modul de interacțiune cu utilizatorul:**

- **consolă**
- **interfață grafică** (*GUI – Graphical User Interface*) – sunt sistemele de operare care au capacitatea de a utiliza mouse-ul prin intermediul unei interfețe grafice.