

Universitatea din Pitești
Facultatea de Matematică-Informatică

Structura software a unui calculator personal

Cuprins

- 1 Introducere
- 2 Sisteme de operare
- 3 Alte componente ale software-ului de bază
- 4 Software specializat și de aplicații
- 5 Mediile de programare

Introducere

- Funcționarea unitară și utilizarea eficientă a componentelor fizice ale unui calculator personal este asigurată de componente logice a căror totalitate formează **software-ul**.
- Astfel, componenta software a unui PC este formată din programele destinate dirijării și controlului procesului de prelucrare a datelor, precum și efectuării altor activități.
- Componentele logice se clasifică în:
 - componente logice de bază (**programe de bază**)
 - componente logice specializate și de aplicații (**programe specializate și de aplicații**)

- În categoria programelor de bază se încadrează sistemul de operare, mediile de operare, programele utilitare și programele traducătoare.
- În categoria programelor specializate și de aplicații intră editoarele de texte, programe de proiectare asistată, programe pentru lucrul cu baze de date, etc.

Un **sistem de operare** este o colecție organizată de programe de control și serviciu, stocate permanent într-o memorie principală sau auxiliară, specifice tipurilor de echipamente din componența unui sistem de calcul, care asigură:

- optimizarea și eficientizarea utilizării resurselor fizice și logice
- gestionarea funcționării componentelor hardware
- controlul execuției programelor
- automatizarea operațiilor manuale în cât mai mare măsură, în toate fazele de pregătire și execuție a programelor
- minimizarea efortului uman de programare.

Mulțimea funcțiilor și modul de realizare a acestora definesc caracteristicile unui sistem de operare. Aceste caracteristici pot fi utilizate pentru a compara și clasifica sistemele de operare.

Clasificarea sistemelor de operare

După suportul de memorie pe care sunt stocate sistemele de operare se clasifică în:

- **sisteme de operare rezidente într-o memorie fixă (ROM)** care nu necesită existența unei unități de disc;
- **sisteme de operare pe disc.**
- Sistemele de operare rezidente în memoria ROM se folosesc fie pentru sistemele de calcul fără discuri, fie pentru calculatoarele care execută aceleași programe.
- Un sistem de operare pe disc are în componență un nucleu rezident în memoria internă și o serie de programe memorate pe disc, care se încarcă și se execută când este cazul. Nucleul sistemului de operare se încarcă tot de pe disc, la inițializarea sistemului și rămâne permanent în memorie pe toată durata funcționării calculatorului.

După numărul programelor prezente simultan în memorie, sistemele de operare se clasifică în

- **sisteme cu monoprogramare** (monotasking) care nu asigură execuția concurentă și nici partajarea resurselor între mai multe procese. Aceste sisteme de operare acceptă, la un moment dat, în sistemul de calcul un singur program care are acces la toate resursele sistemului de calcul până la finalizarea execuției sale.
- **sisteme cu multiprogramare** (multitasking) care asigură execuția concurentă și partajarea resurselor. În cazul acestora, în sistemul de calcul se pot afla în execuție mai multe procese care solicită și concurează pentru accesul la resursele sistemului de calcul, iar sistemul de operare gestionează aceste cereri, urmărind satisfacerea lor.

După modul de utilizare a resurselor sistemele de operare se clasifică în:

- **sisteme de operare cu alocare completă**, în care resursele necesare proceselor sunt alocate pe toată durata execuției acestora;
- **sisteme de operare în timp real**, care permit controlul execuției proceselor într-un interval de timp specificat;
- **sisteme de operare cu resurse partajate** (divizate), în care resursele necesare executării proceselor sunt alocate acestora periodic pe durata unor intervale de timp.

Din punct de vedere al accesului utilizatorului la sistem și al gradului de interacțiune cu sistemul, sistemele de operare se clasifică în:

- **sisteme de operare seriale** - nu permit comunicarea directă între sistemul de calcul și utilizator.
- **sisteme de operare interactive**, care permit comunicarea directă între sistemul de calcul și utilizator.

Sistemele de operare interactive se clasifică în:

- **sisteme monoutilizator** (monouser), în care sistemul de calcul poate comunica, la un moment dat, cu un singur utilizator;
- **sisteme multiutilizator** (multiuser), în care sistemul de calcul poate să comunice simultan cu mai mulți utilizatori conectați la sistemul de calcul prin intermediul echipamentelor sale de intrare/ieșire.

Evoluția sistemelor de operare

- Sistemele de operare au evoluat în strânsă legătură cu sistemele de calcul.
- Calculatoarele din prima generație nu aveau sisteme de operare. Acestea erau comandate de la consolă de un programator sau un operator specializat. Acesta utiliza sistemul de calcul pentru execuția unui program care era introdus direct de la consolă, de pe o bandă sau de pe o cartelă perforată, fiind ajutat de programe mici, în limbaj mașină, încărcate în memorie ori de câte ori era nevoie.
- **Sistemele seriale cu monoprogramare** sunt specifice calculatoarelor din a doua generație și realizau prelucrarea pe loturi de programe. Sistemul de calcul funcționa tot sub comanda unui operator care trebuia să asigure resursele necesare fiecărei faze a execuției unui program.

- **Sistemele seriale cu multiprogramare** sunt utilizate de generația a doua și mai ales de generația a treia de calculatoare și se bazează pe înlănțuirea automată a etapelor unui program. Aceste operații erau realizate de o componentă a sistemului de operare numită **monitor de înlănțuire**, rezident în memorie și activat cu cartele speciale de comandă.
- Sistemele cu multiprogramare au devenit apoi din ce în ce mai complexe. Ele au de rezolvat probleme dificile cum ar fi alocarea optimă a resurselor sau evitarea interblocărilor.
- În general, în cazul unor sisteme cu multiprogramare, execuția programelor aflate la un moment dat în memorie respectă un sistem de priorități, evitând conflictele care pot apărea în utilizarea resurselor sistemului de calcul.

- Principalul avantaj al acestor sisteme este acela că atunci când o resursă este retrasă unui proces (la încheierea acestuia sau la apariția unui proces cu prioritate mai mare), aceasta poate fi imediat alocată unui proces solicitant.
- În cazul sistemele de calcul cu un singur procesor, execuția mai multor programe în regim de multiprogramare pare simultană din punctul de vedere al utilizatorului, dar la un moment dat, există doar un singur proces activ în sistem.
- În sistemele multiprocesor sau multicalculator, două sau mai multe procese pot fi active simultan, ele fiind prelucrate de procesoare diferite.
- Sistemele multiprocesor sunt gestionate de **sisteme de operare paralele**. Acestea au rolul de a distribui sarcinile procesoarelor și de a controla combinarea rezultatelor generate de acestea.

- În strânsă legătură cu multiprogramarea apare și multiprocessing. Acesta constă în multiprogramarea a două sau mai multe procese având un obiectiv comun.
- **Sistemele interactive** permit comunicarea permanentă între utilizator/utilizatori și sistemul de calcul prin intermediul consolei sau al terminalelor.
- Acestea asigură utilizarea eficientă a resurselor sistemului de calcul și obținerea rapidă a rezultatelor datorită corectării și depanării interactive a programelor.
- În evoluția sistemelor interactive se poate remarca trecerea de la sisteme de operare la nivel de comandă (UNIX, DOS) la sisteme cu interfață vizuală de tip Windows, mult mai accesibile pentru utilizatori.
- Sistemelor interactive multiutilizator sunt sisteme de operare cu timp partajat (time-sharing).

- Acestea combină interactivitatea cu multiprogramarea, sistemul comutând circular între programele tuturor utilizatorilor care urmează a fi executate.
- **Sistemele în timp real** sunt folosite pentru conducerea directă, interactivă, a unui proces tehnologic sau a altei aplicații (de exemplu, un sistem de rezervare de locuri).
- Parametri preluați din proces prin intermediu unor interfețe special construite (senzori) sunt transmiși în timp real sistemului de calcul, care transmite tot în timp real procesului deciziile corespunzătoare.
- Aceste sisteme sunt utilizate în aplicații care impun restricții în ceea ce privește viteza de răspuns cum ar fi reacțiile chimice sau experimentele fizice (de exemplu, în cazul acceleratoarelor de particule).
- **Sistemele distribuite** sunt sisteme de operare specifice rețelelor de calculatoare.

Componentele sistemului de operare

Pentru a asigura interfața sistemului de operare cu hardware-ul și utilizatorul, un sistem de operare conține:

- **componenta de control**, care realizează interfața sistemului de operare cu hard-ul;
- **componenta de servicii specializate și aplicații**, care realizează interfața sistemului de operare cu utilizatorul și permite dezvoltarea de aplicații.

Componenta de control conține programe cu următoarele roluri:

- **gestiunea memoriei**, care constă în alocarea memoriei necesare programului/programelor utilizatorului/utilizatorilor și protecția necesară evitării unor eventuale suprapuneri între programele existente simultan în memorie;
- **gestiunea fișierelor**, care constă în organizarea lor și realizarea operațiilor de deschidere, închidere, scrierea informațiilor în fișiere, citirea informațiilor din fișiere, etc.
- **planificarea lucrărilor și alocarea resurselor**, adică parcurgerea etapelor necesare execuției unui program, asigurându-i resursele fizice și logice necesare;
- **schimbul de informații între calculator și exterior** prin intermediul elementelor periferice

- **gestiunea proceselor** (programe aflate în execuție). Un proces poate fi în una din stările:
 - activ - îi este alocat un procesor;
 - blocat - continuarea execuției sale depinde de un eveniment (de exemplu, terminarea unei operații de intrare/ieșire);
 - pregătit - se află într-o coadă de așteptare pentru a-i fi alocat procesorul.
- **gestiunea întreruperilor**.

Prin întrerupere se înțelege suspendarea execuției unui program, ca urmare a apariției unui eveniment. Acestea pot fi generate de program sau de dispozitivele periferice.

- Cele mai frecvent utilizate programe din cadrul acestei componente se numesc **rutine rezidente** și sunt încărcate și păstrate în memoria internă pe tot parcursul execuție programului. Acestea formează **nucleul**(kernel) sistemului de operare.
- Celelalte programe de control se numesc **rutine tranziente** și rămân în memoria externă fiind apelate și executate numai atunci când sunt solicitate de către nucleul sistemului de operare.

Drivere

- Modulele software pentru tratarea cererilor de intrare/ieșire de către sistemul de operare se numesc **drivere**.
- Fiecare dispozitiv periferic are asociat un driver.
- În general, orice driver menține o coadă a cererilor de intrare/ieșire lansate de unul sau mai multe procese și pe care le prelucrează într-o anumită ordine (conform unei liste a priorităților).
- Un driver este răspunzător de satisfacerea cererilor de transfer de informație sau de tratarea erorilor ce pot apărea la realizarea unei operații fizice.

Mediile de operare

- constituie o interfață între sistemul de operare și utilizator, preluând o parte din funcțiile sistemului de operare
- facilitează accesul utilizatorului la resursele sistemului printr-un mod de lucru bazat pe meniuri și ferestre care permit selectarea comenzilor și utilizarea simultană a mai multor aplicații deschise în ferestre diferite.

Programe utilitare

- sunt realizate cu scopul de a oferi multiple facilități privind utilizarea calculatorului. În această categorie pot fi încadrate:
 - programe de comunicații (Outlook)
 - programe de navigare pe Internet (Internet Explorer, Mozilla)
 - programe antivirus (Nod32, BitDefender)
 - programe de comprimare și arhivare a fișierelor (WinRar, WinZip)

Programe traducătoare

- realizează conversia programelor scrise de utilizatori într-un limbaj de programare, în cod mașină.
- În această categorie pot fi încadrate:
 - asamblarele
 - compilatoarele
 - interpretoarele
- Interpretoarele de comenzi sunt programe care realizează recepționarea și interpretarea comenzilor utilizatorului, permițând un dialog interactiv cu sistemul de calcul.

În categoria programelor specializate și de aplicații pot fi considerate:

- editoare și procesoare de texte: Word, WinEdt;
- procesoare de tabele: Excel
- sisteme de gestiune a bazelor de date: Acces, FoxPro, Oracle;
- aplicații destinate diverselor ramuri ale matematicii: Matlab, Maple;
- aplicații multimedia: VLC player, Windows Media Player;
- programe destinate comunicării: Skype, YahooMessenger;
- programe pentru prelucrări grafice: CorelDraw;
- jocuri

- Mediile de programare sunt destinate programatorilor pentru dezvoltarea de aplicații destinate prelucrării datelor.
- Fiecare mediu de programare este destinat, în general, unui limbaj de programare și are în componență:
 - editor de texte pentru scrierea programului în limbajul respectiv
 - un compilator specific limbajului respectiv
 - un editor de legături (linkeditor)
 - un depanator (debugger) pentru corectarea erorilor
 - un bibliotecar.

- **Compilatoarele** sunt programe specifice fiecărui limbaj, care verifică sintactic și traduc un text sursă dintr-un limbaj de nivel înalt în limbaj mașină, având ca rezultat module obiect.
- **Editoarele de legături** preiau modulele obiect rezultate în urma compilării, la care mai adaugă eventuale module din biblioteca sistemului, generând un program executabil.
- **Depanatoarele** sunt programe care asistă execuția unui program al utilizatorului, ajutându-l să găsească erorile de execuție și să le corecteze.
- **Bibliotecarele** sunt programe care permit utilizatorului să gestioneze biblioteci de programe și subprograme, efectuând operații de adăugare, modificare și ștergere a programelor.