

Sisteme de operare

Introducere

Prof. univ. dr. Constantin POPESCU
Departamentul de Matematica si
Informatica,
Universitatea din Oradea, Romania

Sisteme de operare

- Curs: Prof.univ.dr. Constantin POPESCU
 - Miercuri, Sala C103, intre orele 08.00-10.00.
- Laborator: Asistent Vasile Ion
- Obiective:
 - Descrierea funcțiilor sistemelor de operare moderne
 - Identificarea potențialelor amenințări la adresa sistemelor de operare și trăsăturile de securitate proiectate
- Metode de predare:
 - expunere cu retroproiectorul/ videoproiectorul
 - metode activ-participative.
- Modul de evaluare: examen

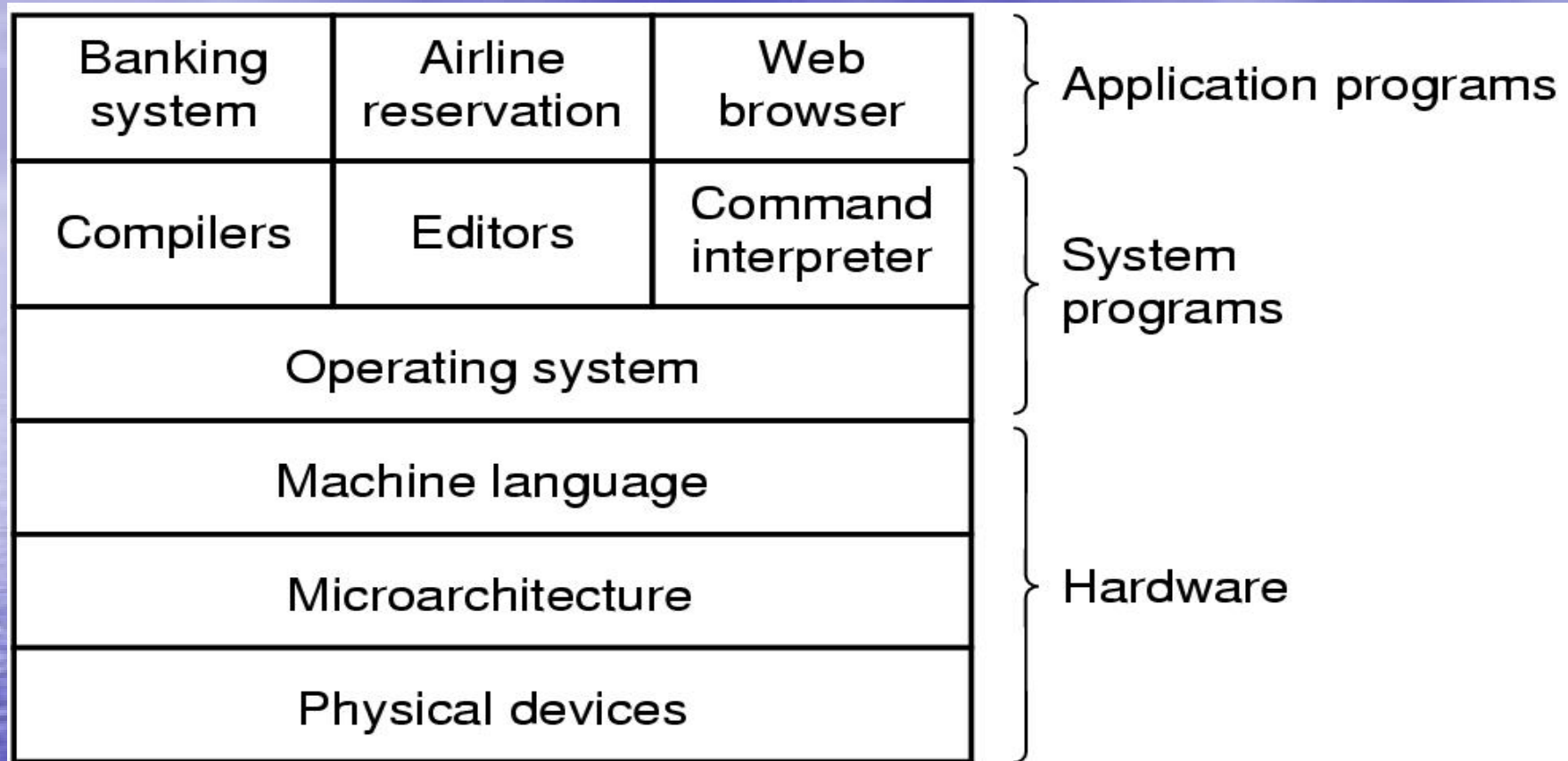
Agenda

- Istoric
- Clasificarea sistemelor de operare
- Nucleul sistemului de operare
- Sistemul de intreruperi
- Drivere de dispozitiv

Bibliografie

- A. Tanenbaum – *Sisteme de operare moderne-editia a doua*, Editura Byblos, Bucuresti, 2004.
- C. Popescu, A. Stepan, *Sisteme de operare*, Editura Universitatii din Oradea, Oradea, 1999.
- A. Tanenbaum, *Operating Systems: Design and Implementation*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.

Arhitectura unui calculator



- Un calculator este compus din:
 - Hardware
 - Programe de sistem
 - Programe de aplicatii

Definitia unui Sistem de operare

- Un *sistem de operare (SO)* este o colectie organizata de programe care:
 - gestioneaza resursele calculatorului, implementând algoritmi prin care se incearca o optimizare a performantelor calculatorului
 - realizeaza o interfata intre utilizator si calculator, extinzând setul de operatii disponibile utilizatorului si simplificând modul de lucru cu calculatorul.

Sisteme de operare

- **Funcțiile generale unui sistem de operare:**
 - Alocarea de resurse proceselor
 - Contabilizarea resurselor – ce resurse sunt libere
 - Planificarea proceselor
 - Protecția – un process poate accesa resurse numai cand îi este permis

Sisteme de operare

- **Funcții de baza:**
 - Managementul proceselor
 - Managementul resurselor
 - Managementul perifericelor
 - Managementul memoriei
 - Managementul fișierelor

Sisteme de operare

- Proiectantul unui sistem de operare trebuie sa realizeze urmatoarele actiuni:
 - sa asigure buna functionare a componentelor hardware, precum si comunicarea si cooperarea intre acestea
 - sa previna interferentele nedorite intre diferitele programe de aplicatii
 - inclusiv sa impiedice pe cat posibil propagarea efectelor erorilor unui program asupra celorlalte

Istoria sistemelor de operare

1. Prima generatie (1945-1955)-Tuburi cu vid si placi de conexiuni
2. A doua generatie (1955-1965)-
Tranzistoare si sisteme cu procesare pe loturi de lucrari
3. Generatia a treia (1965-1980)-Circuite integrate si multiprogramare
4. Generatia a patra (1980-pana in prezent)-
Calculatoare personale

Istoria UNIX

- 1969, anul nasterii UNIX-ului
- 1977, anul aparitiei variantelor comerciale de UNIX
 - autori Kenneth Thompson si Dennis Ritchie.
- System V Release 4 (SVR4)
- Solaris 2.x
- 4.4BSD
- Linux

Istoria Microsoft Windows (1)

- Windows 1.0
 - Anuntat in 1983, lansat in Noiembrie 1985
- Windows 2.0
 - Lansat in 1987
 - Procesoarele Intel 8086 si 8088
 - Putea accesa 1 MB memorie
- Windows 3.0
 - Introdus in 22 Mai, 1990
 - Schimbare majora: Suporta modul protejat pe 16-biti (procesoare Intel 286/386)
 - Putea accesa pina la 16 MB memorie

Istoria Microsoft Windows (2)

- Windows 3.1
 - Lansat in Aprilie 1992
 - A introdus fonturile TrueType
 - Multimedia
 - Ruleaza numai in modul protejat
 - Procesoare 286/386
- Windows NT
 - Introdus in iulie 1993
 - Prima versiune Windows care suporta accesul pe 32-biti de la procesoarele Intel 386, 486 si Pentium
 - Proiectat sa fie portabil pe procesoare non-Intel

Istoria Microsoft Windows (3)

- Windows 95
 - Introdus in August 1995
 - Suporta modul de acces pe 32-bit
- Windows 98
 - Lansat in iunie 1998
 - Performante imbunatatite si suport pentru hardware
 - Integrare facilitati Internet
- Windows 2000
 - Introdus in Februarie 2000
- Windows Millennium
 - Lansat in Septembrie 2000
- Windows XP
 - Lansat in 2001
- Windows 2003

Clasificarea sistemelor de operare

- Putem clasifica sistemele de operare dupa mai multe criterii:
 - Dupa numarul de programe care pot rula simultan:
 - *single-tasking* - permit rularea uni singur program la un moment dat; singurul sistem din aceasta clasa care mai este folosit astazi (dar din ce in ce mai putin) este DOS
 - *multitasking* - Unix, Windows 9x/NT/2000/XP, OS/2 etc.
 - Dupa numarul de utilizatori care pot lucra simultan pe un calculator:
 - *sisteme monoutilizator (single-user)* – familia Windows
 - *sisteme multiutilizator (multiuser)* – familia Unix

Tipuri de sisteme de operare

1. Sisteme de operare pentru masini mari de calcul
2. Sisteme de operare pentru servere
3. Sisteme de operare multiprocesor
4. Sisteme de operare pentru calculatoare personale
5. Sisteme de operare in timp real
6. Sisteme de operare pentru dispozitive incorporate
7. Sisteme de operare pentru cartele inteligente

Sisteme de operare pentru masini mari de calcul

- Sisteme de operare pentru calculatoare mari
- Pentru marile companii
- Capacitate mare de lucru cu dispozitive de I/E
- Un astfel de calculator are in jur de 1000 de discuri si mii de gigaocteti
- Calculatoarele mari tind sa devina servere de Web, servere pentru site-uri de comert electronic sau servere pentru tranzactii intre companii
- Exemplu de astfel de SO este OS/390-urmas al lui OS/360-IBM

Sisteme de operare pentru servere

- Se afla cu un nivel mai jos
- Ruleaza pe servere
- Deservesc mai multi utilizatori deodata prin intermediul unei retele
- Partajeaza resurse hard si soft
- Serverele pot furniza servicii de imprimare, servicii pentru fisiere sau servicii de Web
- Ex.: UNIX si Windows 2000 (2003 sau Vista)
- Linux castiga teren in aceasta competitie

Sisteme de operare multiprocesor

- Se cistiga putere de calcul
- Sunt conectate mai multe procesoare intr-un sistem
- In functie de numarul de procesoare conectate si de resursele partajate avem calculatoare denumite:
 - Calculatoare paralele
 - Multi-calculatoare
 - Multiprocesoare

Ex.: Variante ale sistemelor de operare pentru servere

Sisteme de operare pentru calculatoare personale

- Oferă interfata eficientă unui singur utilizator
- Sunt folosite pentru procesarea textelor, foi de calcul, acces la Internet
- Ex.: Windows 98, Windows 2000, Linux, Macintosh

Sisteme de operare in timp real

- Timpul reprezinta un parametru cheie pentru ele
- Colecteaza date despre procesul de productie si le foloseste pentru a comanda masinile din fabrica (de ex.)
- Sistemele audio digitale si sistemele multimedia se incadreaza in aceasta categorie
- Exemple: VxWorks si QNX

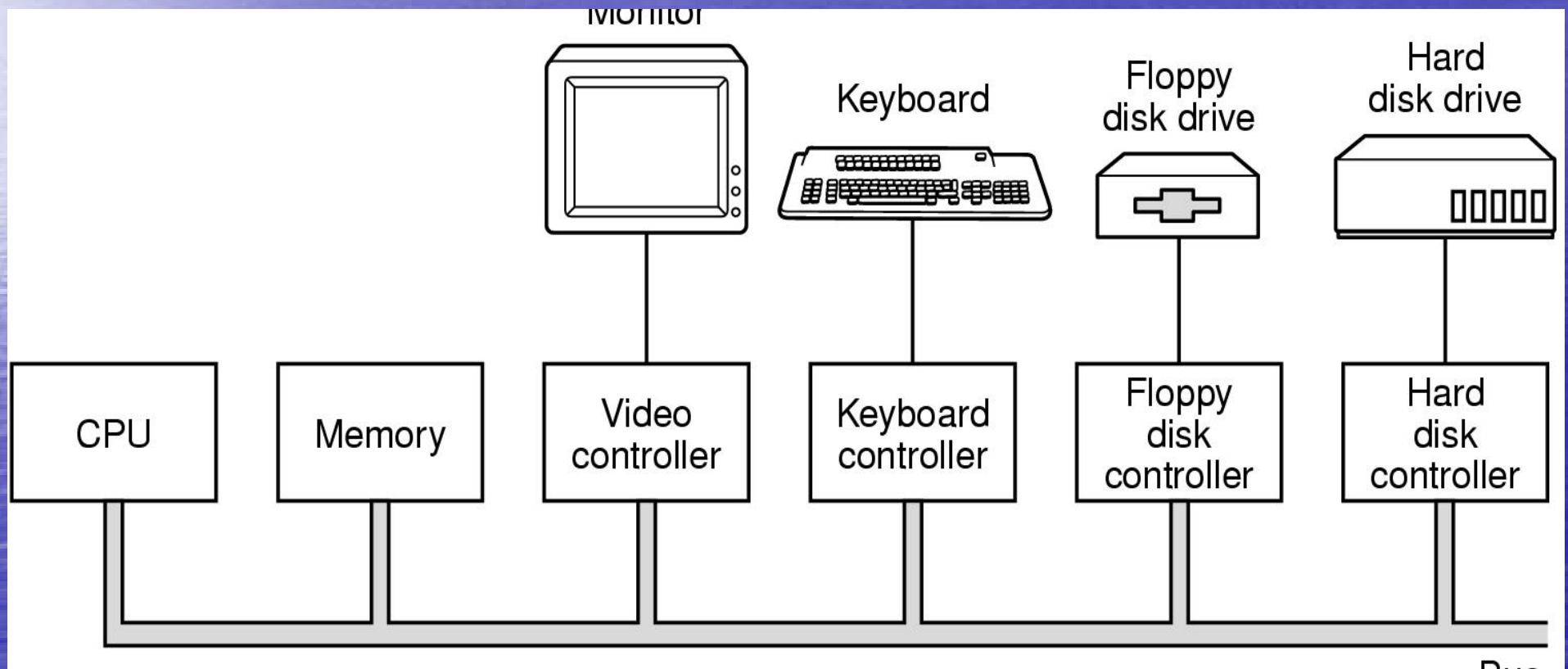
Sisteme de operare pentru dispozitive incorporate

- Calculatoarele **palmtop** si **sistemele incorporate** folosesc aceste sisteme de operare
- Palmtop sau PDA (Personal Digital Assistant)-calculator de dimensiuni reduse
- Executa un numar redus de functii:
 - Agenda cu adrese
 - Scurte notiteEx.: Palm OS si WindowsCE

Sisteme de operare pentru cartele inteligente

- **Cartele inteligente**-dispozitive de marimea unei carti de credit dotata cu un cip
- Restrictie de memorie si de procesare
- Unele cartele inteligente sunt orientate pe Java
- Memoria ROM de pe cartela contine un interpretor pentru JVM (Java Virtual Machine)
- Applet-urile Java sunt descarcate pe card si sunt interpretate de interpretorul JVM

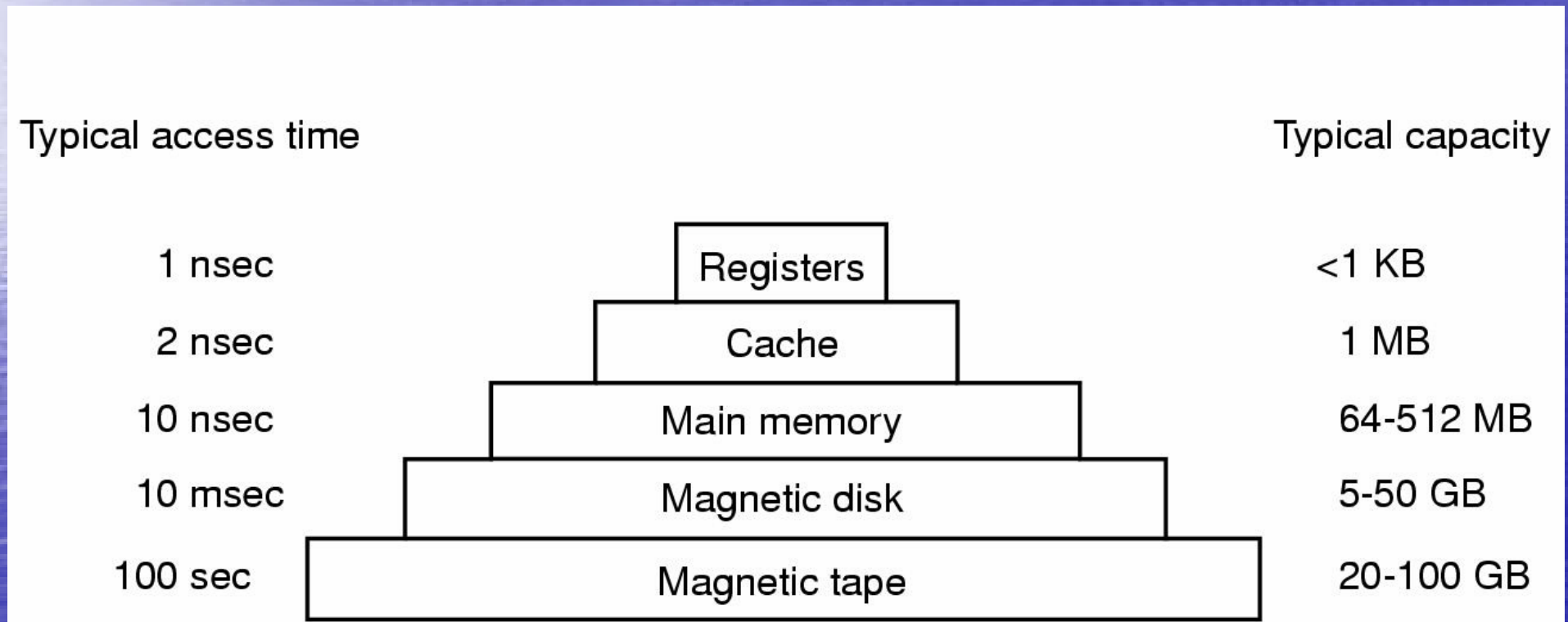
Componente hardware



Procesorul

- Creierul calculatorului
- Citeste instructiunile din memorie si le executa
- Programele sunt liste de instructiuni executate de procesor

Ierarhia Memoriei



Banda magnetica

- Mediu de arhivare si stocare a unor seturi mari de date
- Accesul la date se face doar secvential
- Pret foarte mic
- Este detasabila
- Foarte utilizata in deceniile trecute

Discul magnetic

- Discul optic (optic CD)
 - Mai rapid decat banda magnetica
 - Stocare permanenta (acum se poate rescrie)
- Discul magnetic
 - Mai rapid decat banda magnetica si discul optic
 - Este alcatuit dintr-ul sau mai multe **platane**
 - Cercuri concentrice-**piste**
 - Fiecare pista este impartita in **sectoare** (512 octeti)

Memoria RAM si cache

- Memoria RAM:
 - Volatila
 - Mult mai rapida decat discul magnetic
 - Prea scumpa
- Memoria cache
 - Mai rapida decat RAM si mai scumpa
 - Este impartita in linii de memorie (de obicei 64 octeti)

Registrele

- Cele mai rapide
- Sunt plasate in procesor
- Capacitatea de memorare disponibila:
 - 32x32 biti pentru procesoare de 32 biti
 - 64x64 biti pentru procesoare de 64 biti

Nucleul sistemului de operare (1)

- Sistemul de operare consta dintr-o multime de secvente de program, fiecare indeplinind o anumita sarcina
- Partile de program care indeplinesc aceste sarcini fundamentale formeaza nucleul sistemului de operare
- Nucleul dirijeaza si controleaza functionarea sistemului de calcul in ansamblul sau
- Nu exista intotdeauna o delimitare clara intre nucleu si celelalte componente.
- Conceptiile diversilor producatori de sisteme de operare difera in ceea ce priveste locul unora dintre functii - in nucleu sau in afara sa.

Nucleul sistemului de operare (2)

- Totusi, practic toate sistemele de operare existente includ in nucleu urmatoarele componente:
 - gestiunea proceselor
 - gestiunea memoriei
 - sistemele de fisiere
- Majoritatea activitatilor pe care le desfasoara sistemul de operare nu pot fi realizate exclusiv prin software.
- Este necesar un sprijin, uneori substantial, din partea componentelor hardware si in special din partea procesorului.

Sistemul de intreruperi (1)

- Principala facilitate oferita de catre procesor o constituie sistemul de intreruperi.
- Uzual, procesorul executa instructiunile intr-o ordine data de urmatoarele reguli:
 - daca instructiunea curenta este una de salt, va fi executata in continuare instructiunea de la adresa la care se face saltul
 - in caz contrar, va fi executata in continuare instructiunea aflata in memorie la adresa imediat urmatoare dupa instructiunea curenta

Sistemul de intreruperi (2)

- Sistemul de operare trebuie sa poata interveni in anumite situatii bine definite, cum ar fi:
 - incercarea unui program de a efectua o actiune nepermisa
 - o cerere explicita adresata de programul de aplicatie, privind efectuarea unui anumit serviciu de catre sistemul de operare
 - alte evenimente aparute in sistem, care pot sa nu aiba legatura cu programul aflat in executie, dar care trebuie tratate imediat

Sistemul de intreruperi (3)

- Sistemul de intreruperi ofera tocmai posibilitatea intreruperii executiei programului curent in una din urmatoarele situatii:
 - o cerere de intrerupere venita din partea unui dispozitiv periferic; acest caz poarta denumirea de *intrerupere hardware*
 - o operatie executata de procesor, care a dat un rezultat anormal (de exemplu o operatie de impartire la 0); asemenea situatii sunt denumite *exceptii*
 - o cerere explicita venita chiar din partea programului aflat in curs de executie;
 - asemenea cereri, numite *intreruperi software*, sunt utilizate de obicei pentru a cere sistemului de operare efectuarea unui anumit serviciu pe care programul de aplicatie nu-l poate realiza singur.

Sistemul de intreruperi (4)

- Indiferent care este cauza care a produs intreruperea, comportarea procesorului este urmatoarea:
 - executia programului curent este suspendata si se memoreaza informatiile necesare pentru a putea relua in viitor executia respectivului program, fara a-i fi afectata comportarea
 - se identifica sursa cererii de intrerupere
 - in functie de cauza intreruperii, se apeleaza o anumita rutina care este responsabila de tratarea respectivei situatii
 - la terminarea rutinei, folosind informatiile memorate, se revine la executia programului intrerupt, exact in punctul in care se afla acesta in momentul intreruperii.

Driveri de dispozitiv

- Se prefera ca gestionarea perifericelor sa fie lasata in seama unor module de program, numite *driveri*, exterioare nucleului, dar care pot coopera cu acesta.
- Pentru fiecare dispozitiv periferic existent intr-un calculator trebuie sa existe un driver, altfel respectivul periferic nu va putea fi folosit.
- Utilitatea mecanismului driverelor este evidenta: permite schimbarea usoara a oricarui periferic, fara a fi necesara reinstalarea intregului sistem de operare.

Driverere de dispozitiv

- De asemenea, depistarea si corectarea erorilor devine mult mai facila.
- Cu toate acestea, in mod traditional, sistemele de operare din familia Unix au o abordare mai putin flexibila, incluzand drivererele in nucleu.
- Aceasta atitudine se justifica prin faptul ca, pentru majoritatea sistemelor Unix, producatorul este si singurul ofertant de hardware.