

Sisteme de operare
- Generalități -
+
Introducere in UNIX

Prof. Răzvan Zota
zota@ase.ro

Sisteme de operare

Modalitatea de notare

- 30% - activitatea de la seminar (15% - test + 15% - proiect)
- 70% - punctajul de la examenul final (test utilizând online.ase.ro)

Condiții pentru promovarea examenului: obținerea unui punctaj de minim 50% din punctajul alocat examenului final

Sisteme de operare

O privire de ansamblu

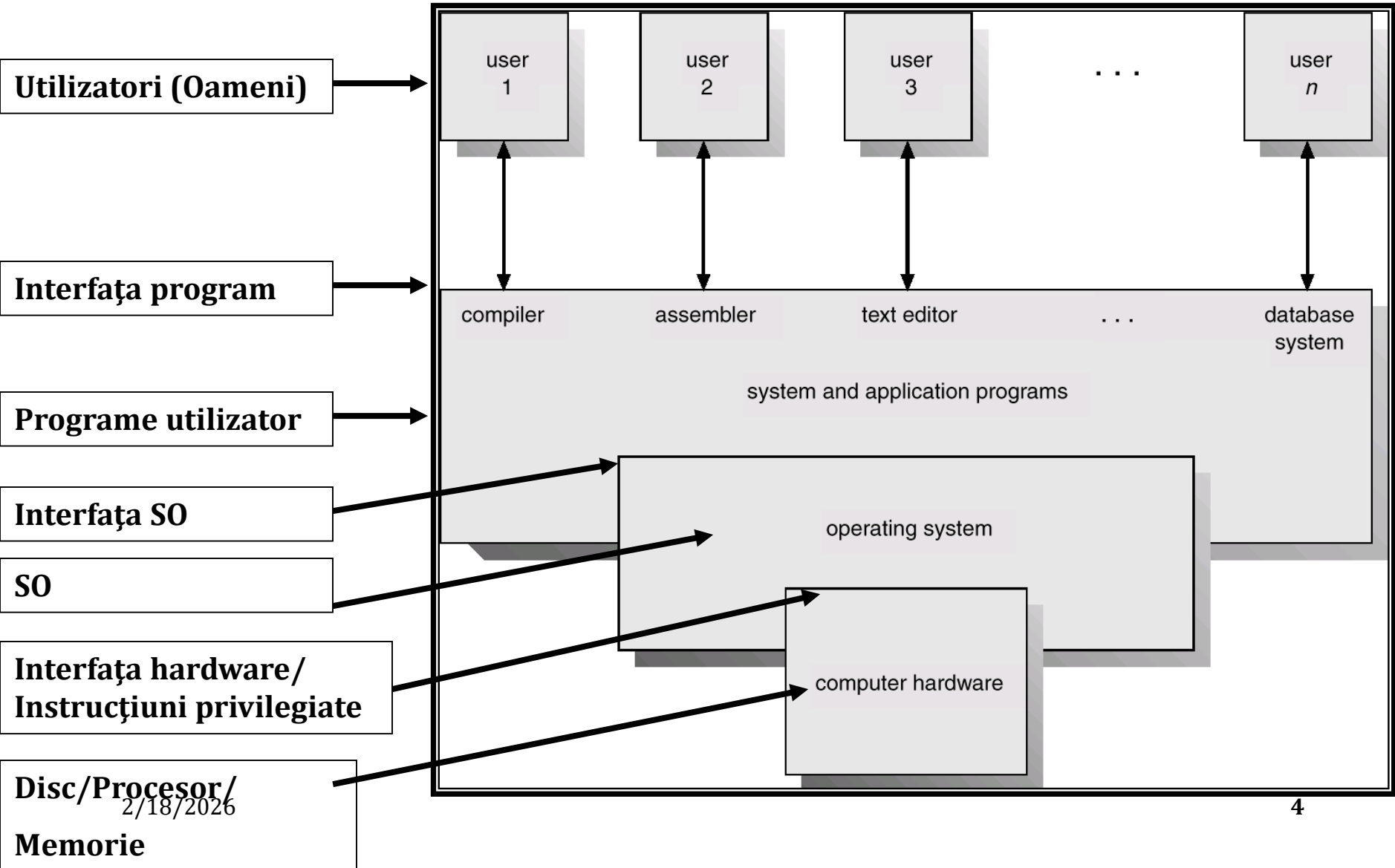
Ce este un sistem de operare?

- Set de programe ce administrează resursele unui calculator
- O interfață între utilizatori și hardware – o "arhitectură" de mediu
- Permite stocarea convenabilă de date; ascunde chestiunile de detaliu
- Permite utilizarea eficientă a sistemului, desfășurarea în paralel a mai multor activități, înlătură irosirea ciclurilor de ceas
- Oferă posibilitatea de protecție a informațiilor
- Oferă fiecărui utilizator o "felie" din totalul resurselor sistemului
- Acționează ca un program de control.

Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Poziția SO



Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Componente

În linii mari, un SO poate fi văzut ca:

- un mecanism utilizat pentru planificarea job-urilor și a proceselor. Activitatea de planificare poate fi foarte simplă ca în cazul rulării următorului proces dintr-o coadă de așteptare, sau poate fi ceva mai complicată prin folosirea unor reguli mai complexe de alegere a următorului proces ce va fi rulat.
- o modalitate pentru execuția simultană a mai multor UCP și pentru administrarea I/O. Procesarea are loc chiar dacă se pregătește o operație de I/O.

Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Componente

Activitatea UCP este irosită dacă un job stă să aștepte pentru o operație de I/O. Acest lucru a dus la:

- **Multiprogramare** (comutarea dinamică). În timp ce un job așteaptă pentru eliberarea unei resurse, UCP poate căuta să ruleze alt job. Asta înseamnă că mai multe job-uri sunt gata simultan să fie rulate și așteaptă UCP pentru a continua.

Planificarea UCP este o parte importantă în studiul SO.

Toate acestea duc și la :

- **managementul memoriei (și al proceselor)**
- **planificarea resurselor**
- **protecția împotriva blocajelor**

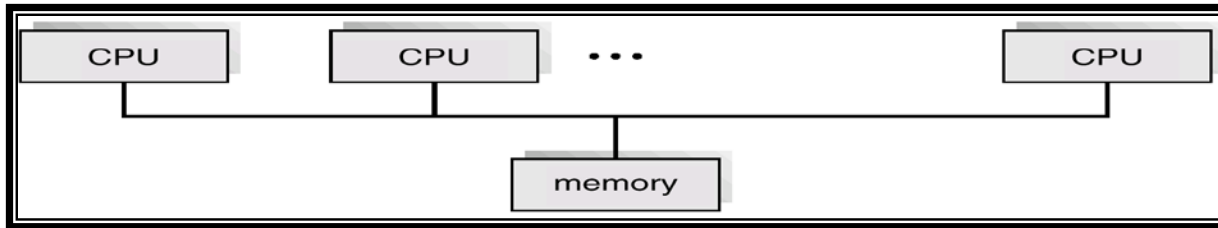
Sisteme de operare

O privire de ansamblu

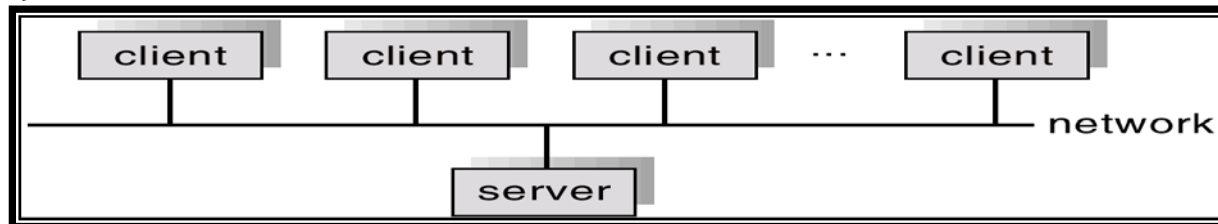
Caracteristici

Alte caracteristici:

- **Partajarea timpului** – mediul de multiprogramare este, de asemenea, interactiv
- **Multiprocesarea** – Sisteme ce colaborează și comunică prin intermediul unei memorii partajate. Folosită pentru aplicații științifice. Utilizată pentru îmbunătățirea vitezei prin “punerea la treabă” laolaltă a unui număr de procesoare.



- **Sisteme distribuite** – Sisteme conectate la distanțe mai mari ce comunică prin transfer de mesaje. Avantaje: partajarea resurselor, creșterea vitezei, fiabilitate, comunicație.



- **Sisteme în timp real** – Caracteristica principală este răspunsul rapid. Sunt utilizate pentru controlul aplicațiilor unde un răspuns rapid este esențial.

Tipuri de sisteme de operare

- **SO de pe smart-carduri** – au funcții de bază precum: acces securizat la stocarea informațiilor pe card, autentificare și criptare (cele mai răspândite sunt JavaCard și MULTOS).
- **SO embedded** – sunt SO încorporate în dispozitive mobile, televizoare, etc. Exemple: Android, iOS, Windows Phone.
- **SO în timp real (RTOS – Real Time OS)** – folosite în aplicații științifice (navete spațiale, etc.), industrie (auto – car infotainment systems, roboți, etc.), medicină (echipamente medicale). Exemple: RTLinux, QNX. Principala caracteristică o constituie timpul de răspuns. Două categorii: hard RT – unde constrângerile de timp sunt esențiale și soft RT – unde aceste constrângeri nu sunt atât de importante (de ex. în cazul sistemelor multimedia dedicate).
- **SO desktop** – familia Windows (7,8,10,11), Linux (diverse distribuții), Mac OSX (El Capitan), macOS (Tahoe – ultima versiune).
- **SO server** - Unix/Linux (RHEL, SLES), Windows Server 2012.
- **SO mainframe** – IBM z /OS (z10), Linux, OpenSolaris.

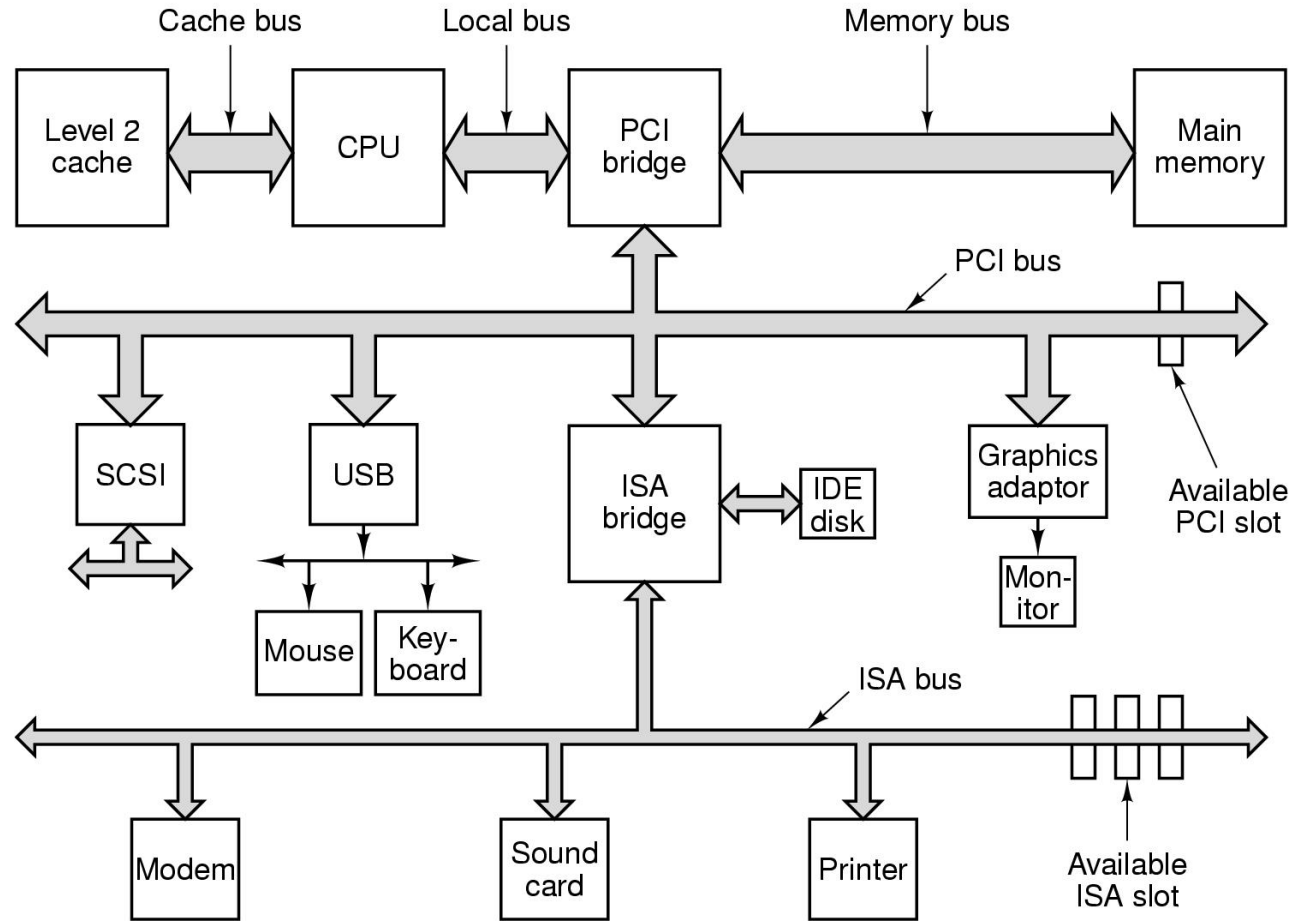
Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Suport hardware

O serie de dispozitive alcătuiesc un sistem.

Aceste dispozitive pot genera un semnal electric (care se numește **întrerupere**) ce captează atenția UCP.



Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Suport hardware

Întreruperi - un echipament ce trimite un semnal de “deranj” către UCP pentru a obține un serviciu. Diferit față de acțiunea UCP de **sondare**.

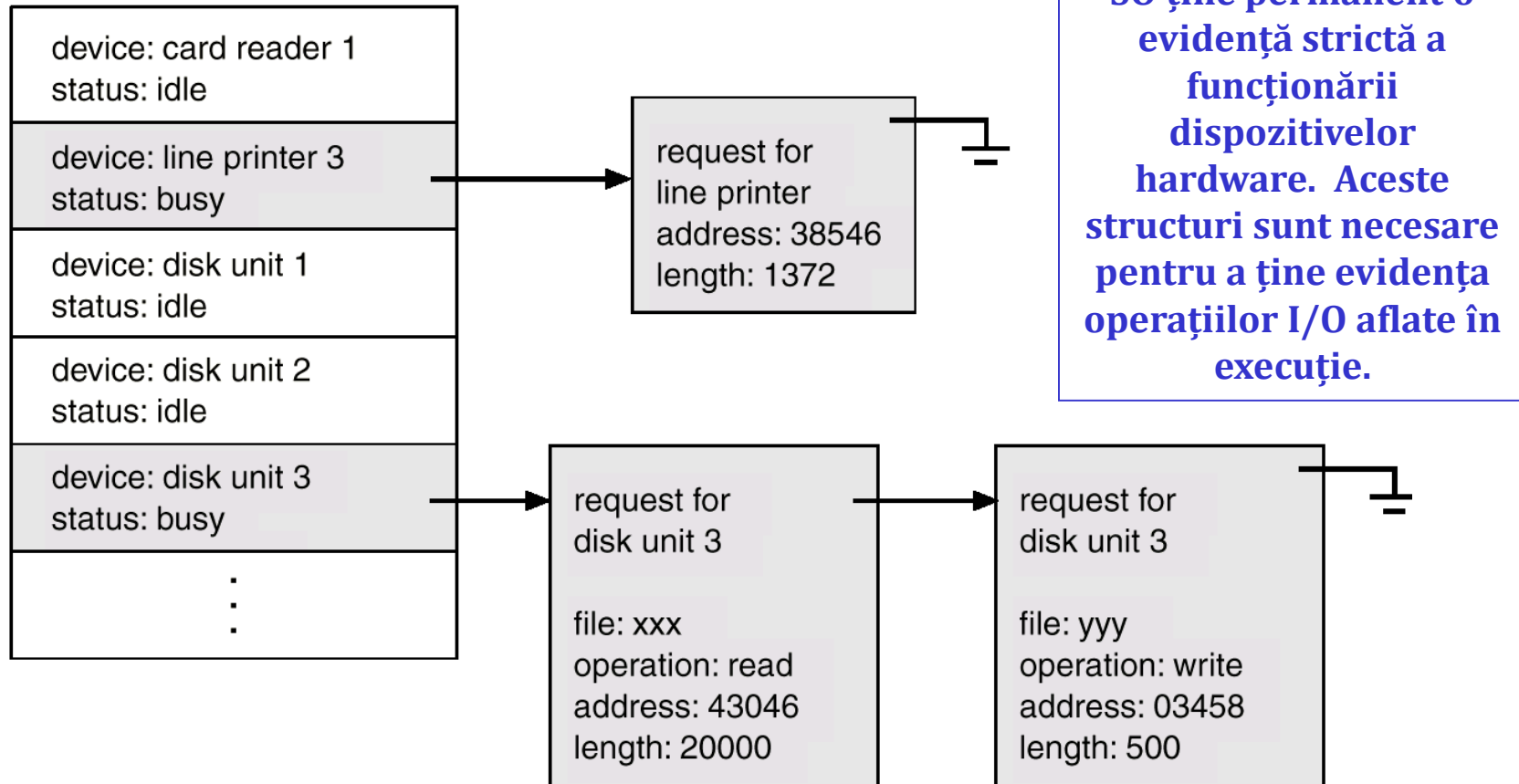
- Depinde de întreruperi pentru a determina pasul următor care trebuie făcut.
- Există întreruperi hardware și software.
- Administratorul de întreruperi alege codul ce trebuie rulat pentru fiecare echipament în parte.

Controller-ele I/O DMA (Direct Memory Access) au acces direct la memorie, fără a mai “cere voie” UCP.

Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Suport hardware



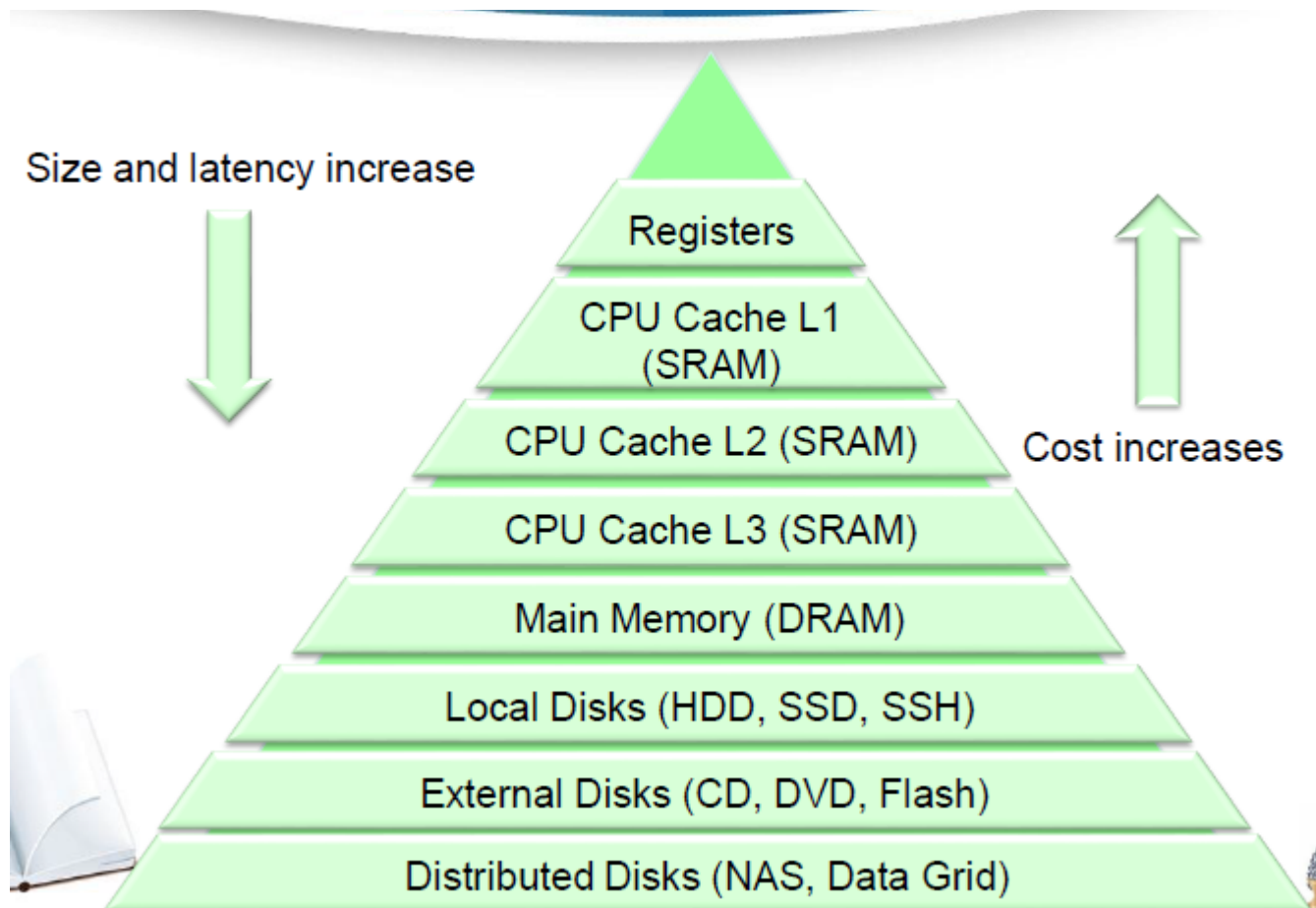
Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Ierarhia de memorie

Memoria ultra-rapidă este foarte scumpă.

SO administrează ierarhia memoriei pentru a utiliza resursele în mod eficient.



Sisteme de operare

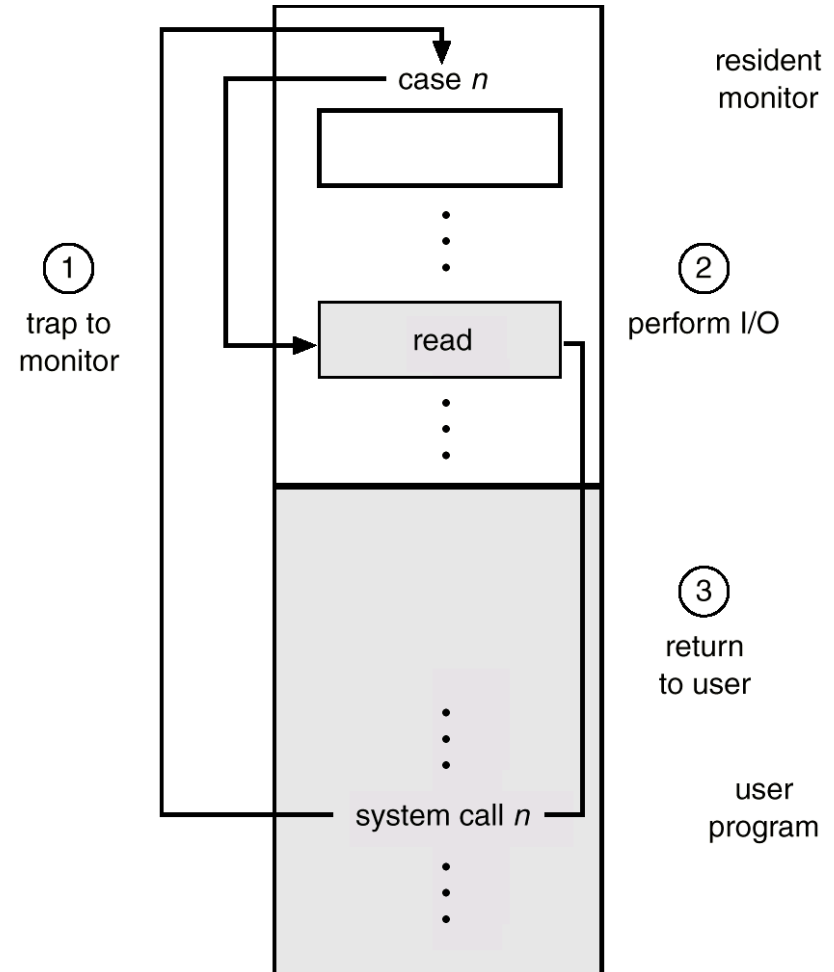
O privire de ansamblu

Scopul este acela de a proteja SO și alte echipamente de utilizatori răuvoitori și/sau ignoranți.

Există instrucțiuni speciale în mod **User/Supervisor Mode** (instrucțiuni privilegiate).

Firele de execuție concurente pot interfera cu altele. Acest fapt conduce la protecția resurselor prin modul **user/supervisor**. Spre exemplu, instrucțiunile I/O sunt privilegiate; ele putând fi executate doar în mod *supervisor*. Apelurile de sistem ne transferă din modul *user* în modul *supervisor*.

Protecția

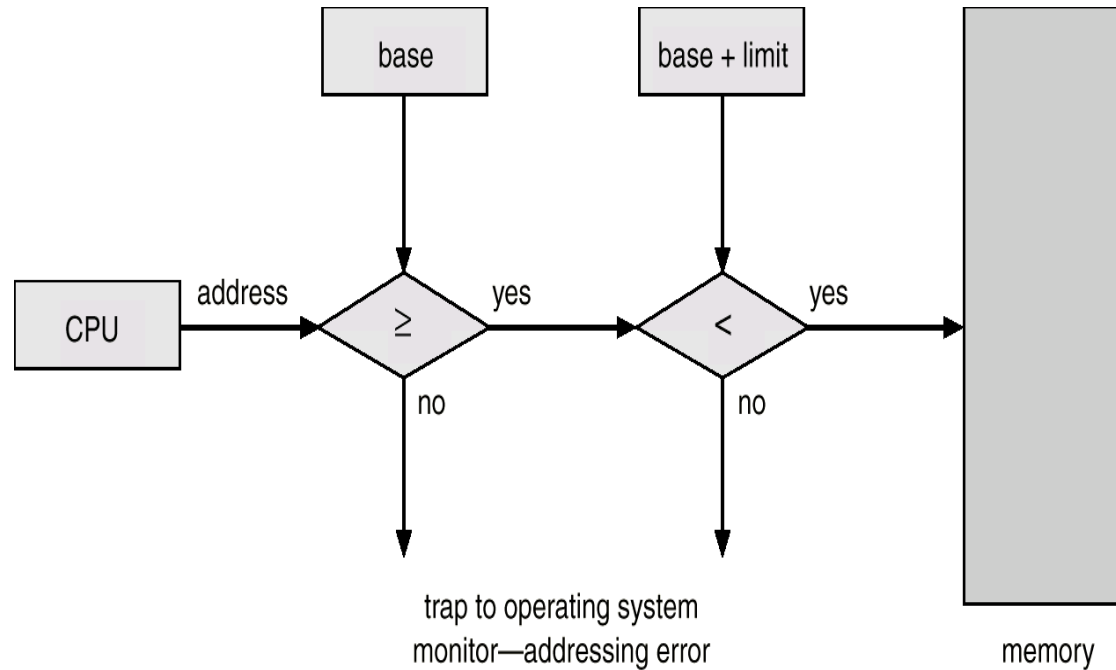


Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Protecția

Memoria Un program utilizator poate accesa doar propria memorie logică. De exemplu, nu poate modifica cod supervisor. Depinde de o schemă de translatare a adreselor.



Sisteme de operare

O privire de ansamblu

Protecția (și securitatea)

UCP Ceasul sistem previne ca programele să folosească tot timpul UCP. Acest ceas determină o întrerupere ce face ca SO să preia controlul de la un program utilizator.

Pentru sisteme multiprocesor sau interconectate, protecția trebuie să includă și:

- **Partajarea resurselor**
- **Arhitecturi multiprocesor**
- **Sisteme cluster**

Aceste sisteme sunt întâlnite în practică sub denumirea de “sisteme de operare distribuite”.

UNIX – Scurt istoric

Originile UNIX: AT&T Bell Laboratories + GE + MIT – SO Multics

Ken Thompson

Dennis Ritchie

Au scris împreună un joc de călătorie în spațiu ce rula pe un DEC PDP-7

În 1969 s-au hotărât să scrie un SO pentru PDP-7, SO denumit UNICS
(Uniplexed Information and Computing Service)

1971 – C

1973 – UNIX scris în C -> sistem portabil

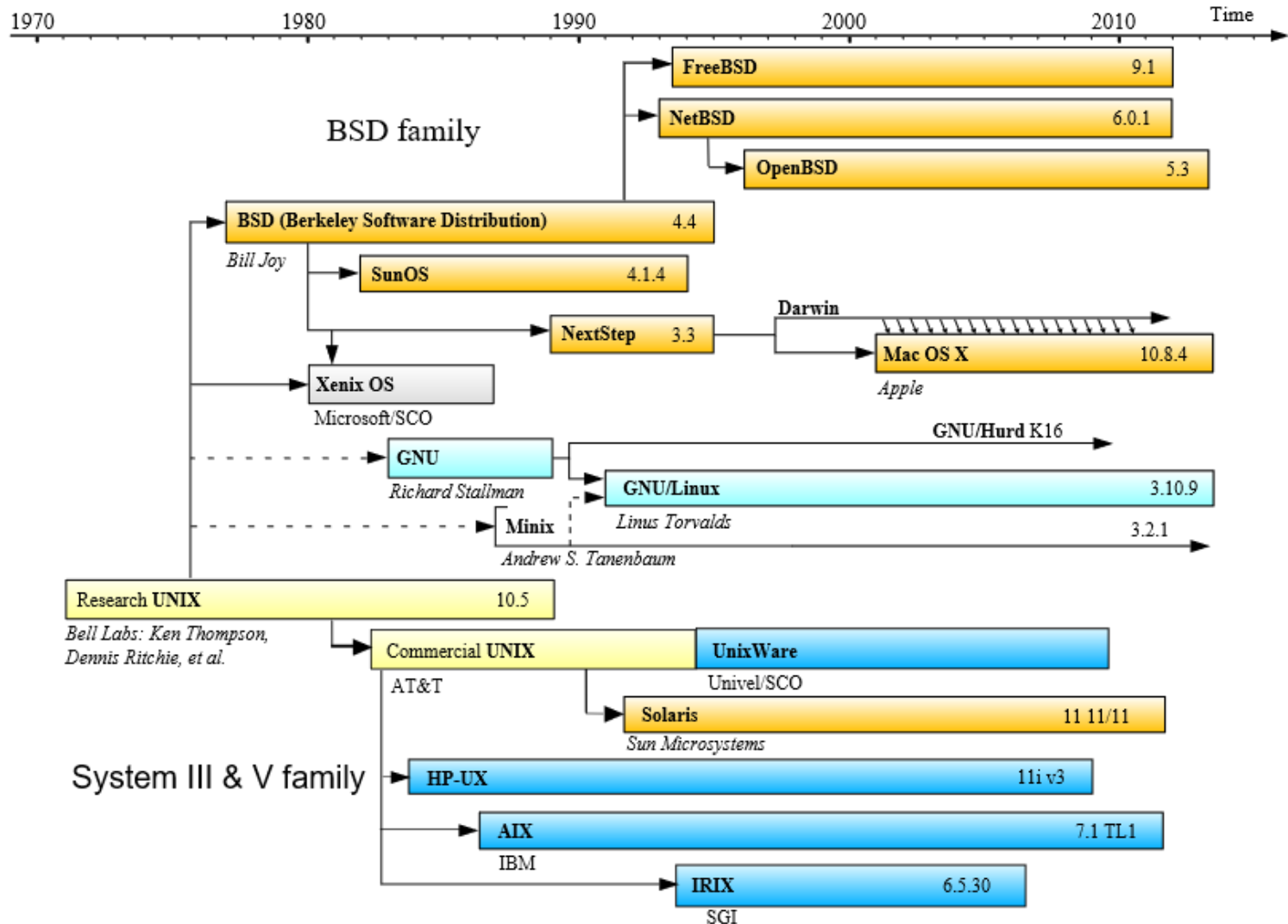
BSD UNIX – adăugarea softului de rețea

SunOS – BSD UNIX Version 4.2

AT&T System V (five)

1988 SunOS, AT&T System V și XENIX -> System V Release 4 (SVR4)

Evoluția “familiilor” Unix



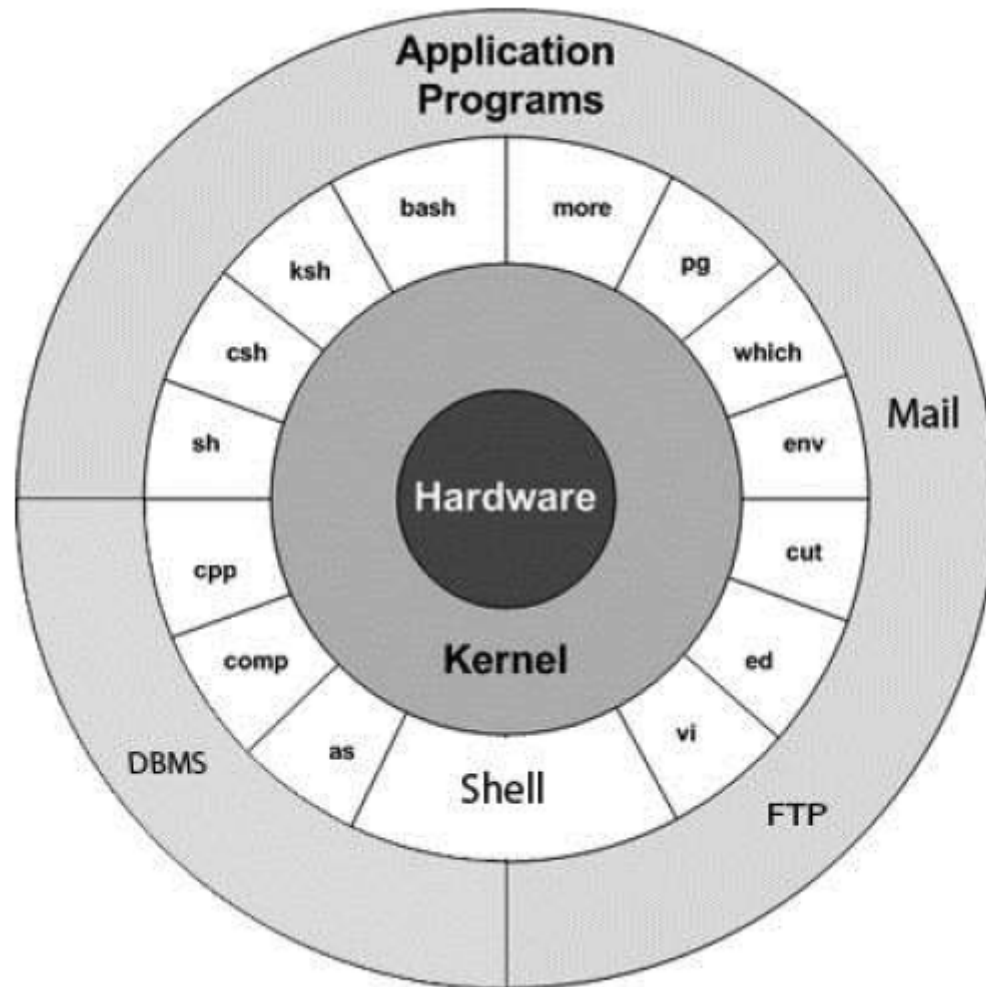
UNIX

Atuuri UNIX:

- Bazat pe standarde
- Puternic, flexibil, scalabil, securizat
- Suport din partea producătorilor de echipamente
- SO matur și stabil
- Bine integrat cu protocoalele de rețea TCP/IP
- Folosit pe scară largă pentru aplicații critice

Componente:

- Kernel
- Shell
- Sistemul de fișiere
- Comenzi



UNIX

- **Kernel:** The kernel is the heart of the operating system. It interacts with hardware and most of the tasks like memory management, task scheduling and file management.
- **Shell:** The shell is the utility that processes your requests. When you type in a command at your terminal, the shell interprets the command and calls the program that you want. The shell uses standard syntax for all commands. C Shell, Bourne Shell and Korn Shell are most famous shells which are available with most of the Unix variants.
- **Commands and Utilities:** There are various command and utilities which you would use in your day to day activities. **cp**, **mv**, **cat** and **grep** etc. are few examples of commands and utilities. There are over 250 standard commands plus numerous others provided through 3rd party software. All the commands come along with various optional options.
- **Files and Directories:** All data in UNIX is organized into files. All files are organized into directories. These directories are organized into a tree-like structure called the filesystem.

UNIX

Kernelul:

- Centrul SO - asigură capabilitățile necesare funcționării calculatorului
- Fișier executabil ce este încărcat atunci când pornește (*bootează*) calculatorul și se numește *unix* (System V) sau *vmunix* (BSD).
- După încărcarea în memorie, kernelul îndeplinește următoarele funcții principale:
 - Administrează echipamente, memoria, procesele
 - Controlează transmisia de informații dintre programele de sistem și hardware-ul sistemului

UNIX

Kernelul:

-Administrează funcții legate de:

- Spațiul de swap – foarte important pentru Unix, rezervat pentru lucrul memoriei virtuale

- Demoni – programe (procese) ce îndeplinesc o funcție specifică sau monitorizează execuția unor programe sau funcționarea unor echipamente. Demonii sunt procese speciale ce sunt încărcate în memorie odată cu încărcarea kernelului, apoi așteaptă apariția unui eveniment. Aceste procese ajută la buna funcționare a SO oferind diverse servicii. Demonii pot fi porniți sau opriți în orice moment este necesar acest lucru.

 - Echivalenți cu serviciile din Windows sau cu NLM din vechiul SO Novell Netware.

 - Sisteme de fișiere – ierarhie de fișiere, directoare și subdirectoare pentru organizarea și administrarea informației pe SSD/HD.

UNIX

Shell-ul: Bourne, Korn, C, Bash, TC (comanda *ps* sau *echo \$SHELL*).

- Bourne /bin/sh – Stephen Bourne AT&T System V.2 UNIX (prompter: \$)

- Korn /bin/ksh – Bell Labs (prompter: \$)

- C Shell /bin/csh - Bill Joy de la University of California at Berkeley (prompter: %)

- Bash – GNU (www.gnu.org)

Sistemul de fişere

/bin – comenzi UNIX

/usr/bin – comenzi, utilitare de administrare a sistemului, rutine de biblioteci

/usr/ucb – comenzi originale ale variantei BSD

/opt - aplicații opționale sau provenite de la alți producători

/etc – fişiere de administrare a sistemului (vezi fisierul cu parole)

UNIX

/dev – fișiere ce sunt pointeri la nume de echipamente

(Solaris)/kernel – conține fișierele de bază ale SO

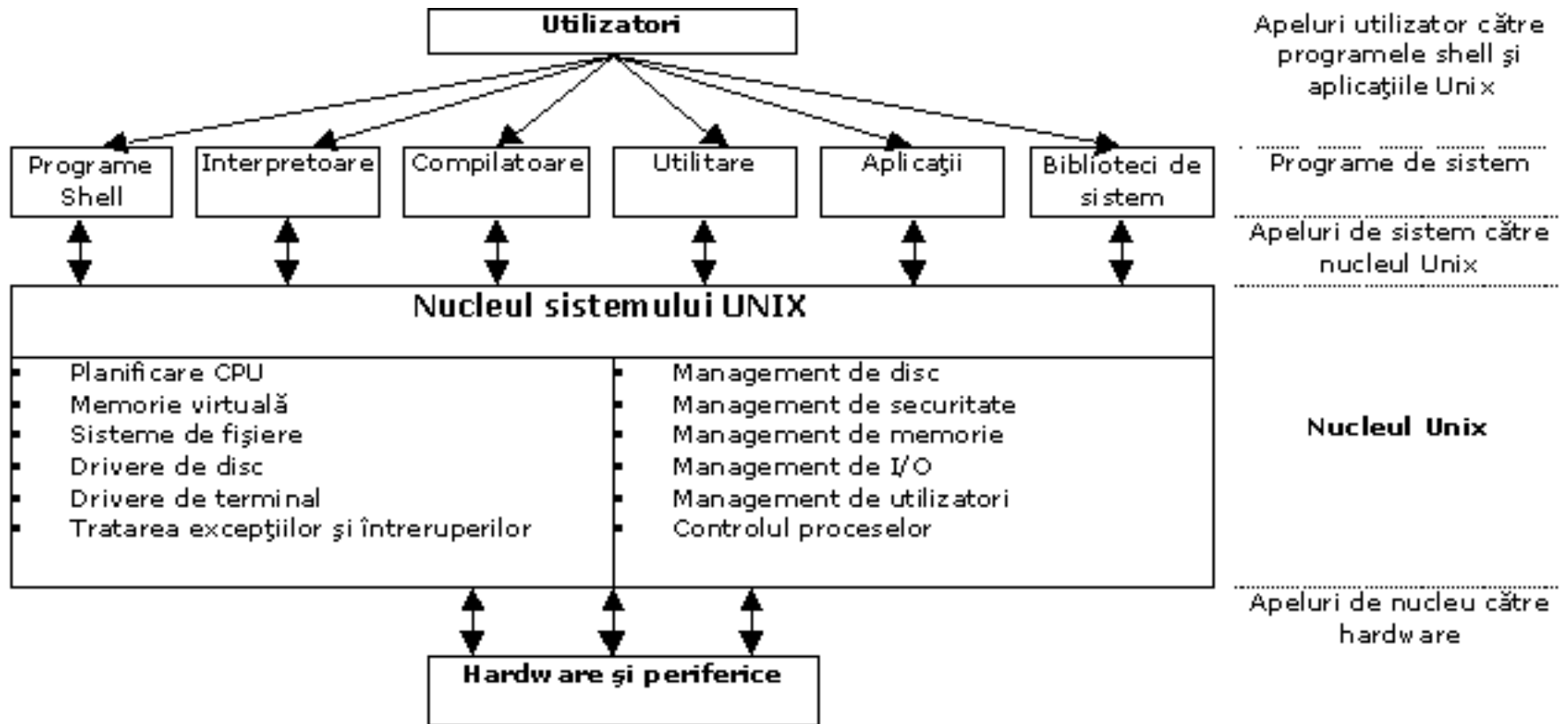
/sbin – executabilele de bază folosite la bootare și la recovery + utilitare de administrare

/tmp – fișiere temporare ale utilizatorilor

/var – locație pentru joburile imprimantei (print spooling) și mesaje de eroare ale sistemului de mail.

Comenzi – în jur de 350-400 de comenzi și utilitare

Arhitectura generală UNIX



Bibliografie

- Sisteme de operare - R. Zota, A. Vasilescu, Ed. ASE, 2015
- Sistemul de operare Unix – Utilizare și programare shell, R. Zota, Ed. ASE, 2003
- Unix – R. Zota, Ed. ASE, 2004
- Alte materiale postate pe online.ase.ro sau zota.ase.ro/so sau prezentate la curs