

Instrumente si Tehnici de Baza in Informatica

Semestrul I 2025-2026

Vlad Olaru

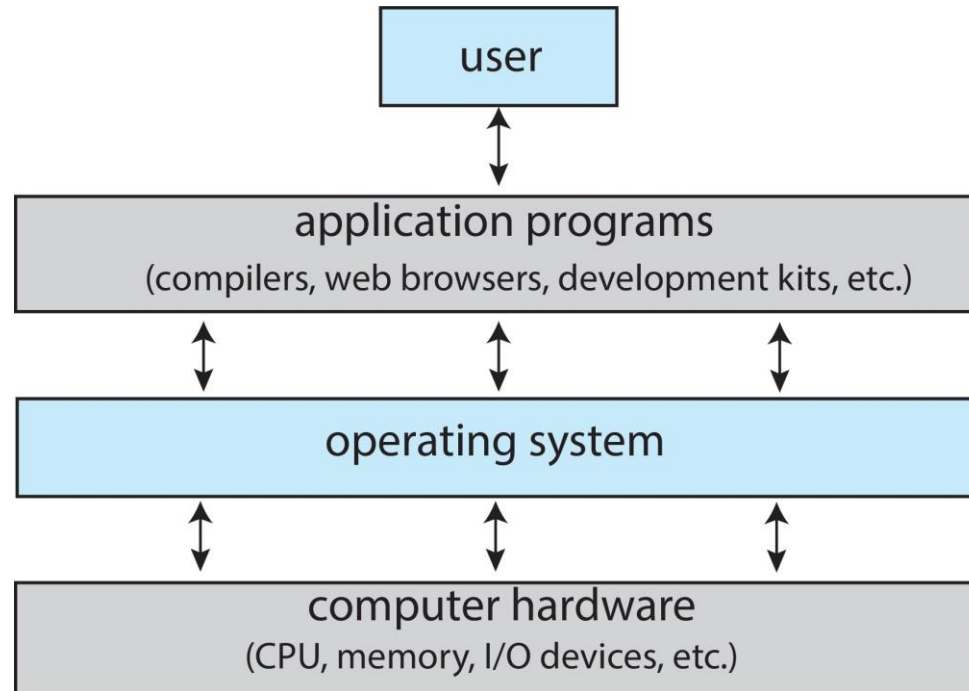
Curs 1 - outline

- structura sistemelor de calcul
- ce este un sistem de operare
- serviciile sistemului de operare
- pornirea sistemului (procesul de boot)

Structura sistemelor de calcul

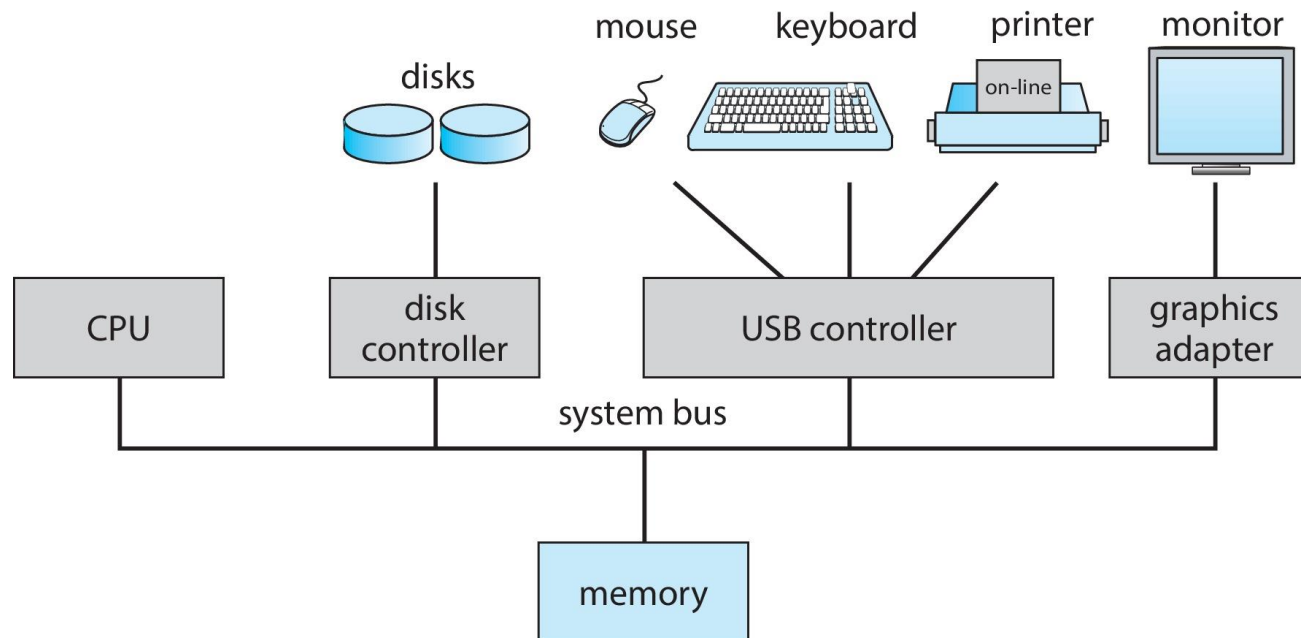
- componente sistem de calcul:
 - Hardware – resursele de calcul de baza
 - CPU, memorie, echipamente intrare/iesire (I/O)
 - Sistem de operare
 - controleaza si coordoneaza utilizarea HW intre programe si utilizatori
 - Programe de aplicatie – definesc modul in care resursele sistemului sunt folosite pentru a rezolva problemele utilizatorilor
 - Procesoare de text, compilatoare, browser-e web, sisteme de baze de date, jocuri video
 - Utilizatori
 - oameni, masini, alte computere

Perspectiva abstracta a componentelor unui calculator

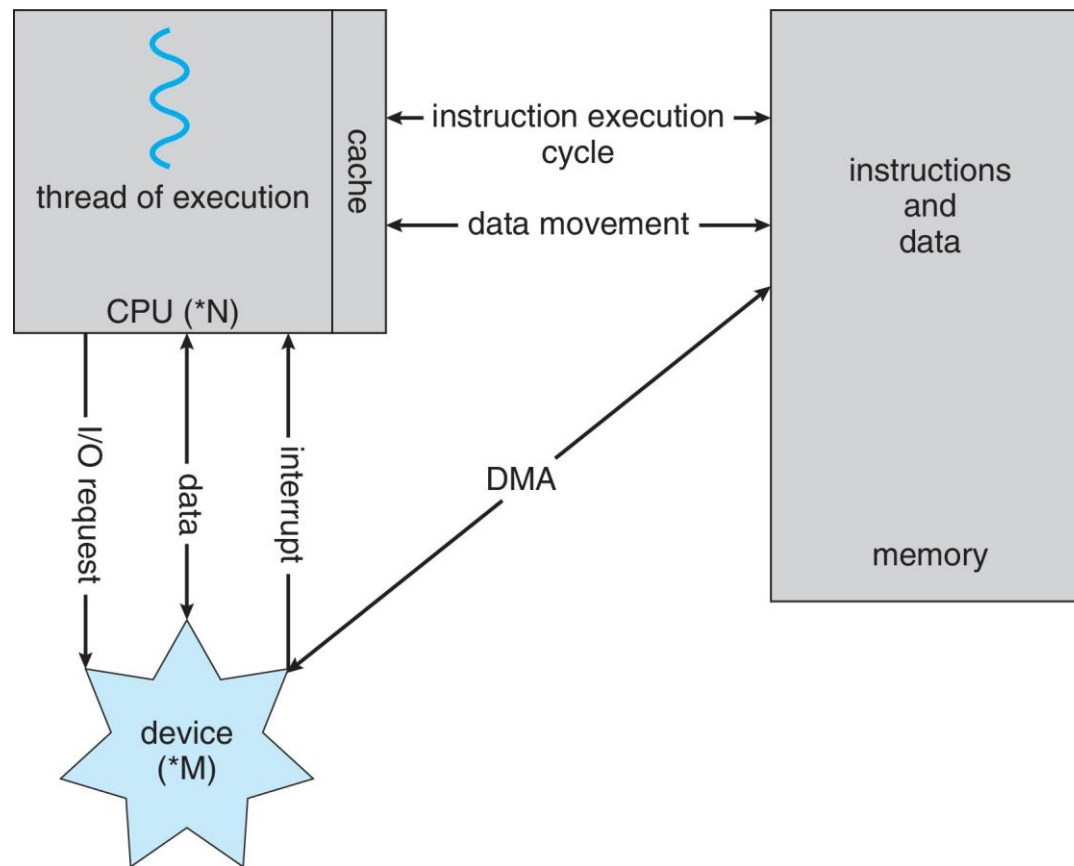


Organizarea sistemelor de calcul

- operarea sistemelor de calcul
 - unul sau mai multe procesoare si controllere de echipamente comunica prin intermediul unei magistrale care asigura accesul la memorie
 - efect net: concurenta executiei procesoarelor si a echipamentelor care intra in competitie pentru cicli de acces la memorie



Cum functioneaza un computer modern



Ce este un sistem de operare?

- un program care intermediaza intre utilizator si HW calculatorului
- obiectivele sistemului de operare:
 - executa programele utilizator si usureaza solutionarea problemelor
 - face sistemul de calcul convenabil de utilizat
 - in particular, responsabil pentru definirea unor abstractii software
 - eg., lucram cu fisiere nu cu blocuri de disc, cu conexiuni de retea nu cu sirurile de biti manipulate de placile de retea
 - foloseste HW computerului in mod eficient

Ce face un sistem de operare

- depinde de punctul de vedere
- utilizatorii vor usurinta utilizarii si performanta
 - nu le pasa de utilizarea resurselor
- dar calculatoarele mari (eventual supercomputere) trebuie sa satisfaca asteptarile tuturor utilizatorilor
 - sistemul de operare = alocator de resurse si program de control care eficientizeaza folosirea HW si gestioneaza executia programelor utilizator
- utilizatorii de statii de lucru au resurse dedicate, dar adesea folosesc resurse partajate de catre servere
- echipamentele mobile (smartphone, tablet) au resurse limitate, sunt optimizate pentru uzabilitate si viata bateriei
 - interfete utilizator speciale, touch screen, recunoastere vocala
- unele computere au interfete limitate sau n-au deloc, eg. embedded systems in echipamente industriale sau automobile
 - in principal ruleaza fara interventia utilizatorului

Definitia sistemului de operare

- nu exista o definitie general acceptata
- “software-ul cu care este echipat calculatorul livrat de producator” e o buna aproximatie
 - variaza insa mult
- “programul care ruleaza in permanenta pe calculator” este nucleul (kernelul) sistemului de operare
- restul este fie
 - program de sistem (livrat cu sistemul de operare, dar nu e parte a nucleului), sau
 - aplicatie, toate programele neasociate cu sistemul de operare
- SO actuale de uz general (GPOS, General Purpose OS) sau pt calcul mobil includ si **middleware** – un set de framework-uri software care furnizeaza servicii aditionale dezvoltatorilor de aplicatii cum ar fi baze de date, multimedia, grafica

Serviciile sistemului de operare

- sistemul de operare ofera un mediu de executie pentru programe si servicii pentru programe si utilizatori
- o parte a serviciilor SO furnizeaza functii de asistenta a utilizatorului:
 - **interfata utilizator** – aproape toate SO au interfata utilizatori (UI)
 - variaza: linia de comanda **Command-Line (CLI)**, interfata grafica **Graphics User Interface (GUI)**, **touch-screen**, **Batch**
 - **executia programelor** – SO trebuie sa fie capabil sa incarce un program in memorie si sa-l execute, sa termine executia lui fie normal, fie anormal cu indicarea erorii
 - **operatii de intrare/iesire (I/O)** - un program in executie poate cere I/O, ceea ce poate implica acces la fisiere sau la un echipament I/O
 - **manipularea fisierelor** - sistemul de fisiere este in mod particular interesant pt utilizator (programele au nevoie sa citeasca/scrie fisiere si directoare, sa le creeze si sa le stearga, sa le caute, sa afiseze informatii despre ele, sa gestioneze permisiunile de acces la ele)

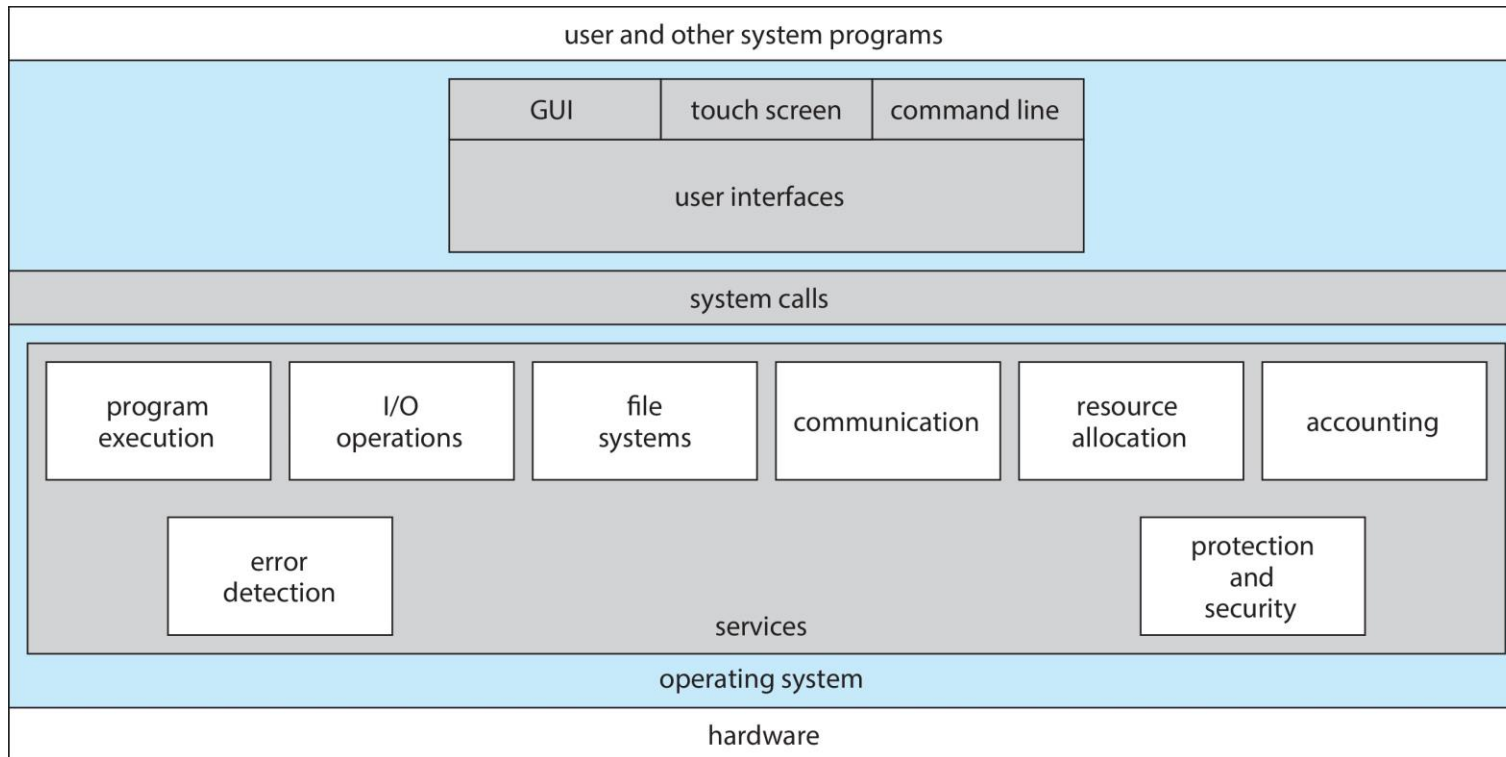
Serviciile SO (cont.)

- o parte a serviciilor SO furnizeaza functii de asistenta a utilizatorului (cont.):
 - **comunicatia** – procesele pot schimba informatii, pe acelasi calculator sau intre calculatoare legate in retea
 - comunicatia poate avea loc prin memorie partajata sau schimb de mesaje (message passing)
 - **detectia erorilor** – SO trebuie sa fie constant constient de posibile erori
 - pot aparea in CPU sau memorie, in echipamente I/O, in programele utilizator
 - pt fiecare tip de eroare, SO trebuie sa ia actiunea potrivita pt a asigura calculul corect si consistent
 - facilitatile de debug pot imbunatati substantial abilitatile utilizatorilor si programatorilor de a utiliza eficient sistemul de calcul

Serviciile SO (cont.)

- alta parte a SO exista pt a asigura operarea eficienta a sistemului in prezenta resurselor partajate
 - **alocarea resurselor** – cand mai multi utilizatori sau programe se executa concurent, au nevoie de resurse fiecare
 - tipuri de resurse - ciclul CPU, memoria principala, stocarea fisierelor, echipamente I/O
 - **logarea executiei** – necesara pt a contabiliza utilizarea resurselor de catre utilizatori si tipul de resurse folosite
 - **protectie si securitate** – informatiile stocate in sisteme multi-utilizator sau conectate in retea pot avea regim de acces restrictionat + procesele concurente nu trebuie sa interfereze unele cu altele
 - **protectia** implica asigurarea ca toate accesele la resursele sistemului sunt controlate
 - **securitatea** sistemului fata de utilizatori externi necesita autentificarea utilizatorilor si se extinde la protejarea echipamentelor I/O externe de incercari de acces invalide

O perspectiva a serviciilor SO



Instalarea si bootarea SO

- SO sunt in general proiectate sa ruleze pe o clasa de sisteme cu o varietate de echipamente periferice
- uzual, SO deja instalat pe calculatorul cumparat
 - se pot insa compila si instala alte SO
 - daca se genereaza un SO de la zero
 - se scrie codul SO
 - se configureaza pt sistemul de calcul pe care va rula
 - se compileaza SO
 - se instaleaza SO
 - se booteaza calculatorul sub comanda noului SO

Exemplu, Linux

- se descarca codul sursa Linux (<http://www.kernel.org>)
- se configureaza nucleul via “make menuconfig”
- se compileaza nucleul folosind “make”
 - se produce vmlinuz, imaginea nucleului
 - se compileaza modulele kernel via “make modules”
 - se instaleaza modulele kernel in vmlinuz via “make modules_install”
 - se instaleaza noul kernel in sistem via “make install”