

Instrumente și Tehnici de Baza în Informatică

Semestrul I 2025-2026

Vlad Olaru

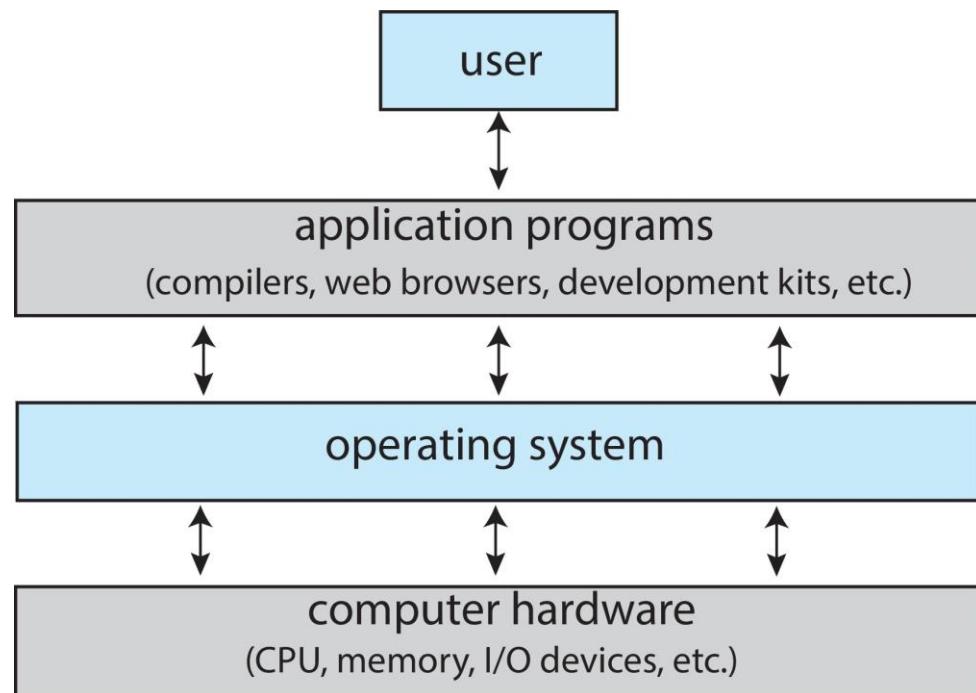
Curs 1 - outline

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

Structura sistemelor de calcul

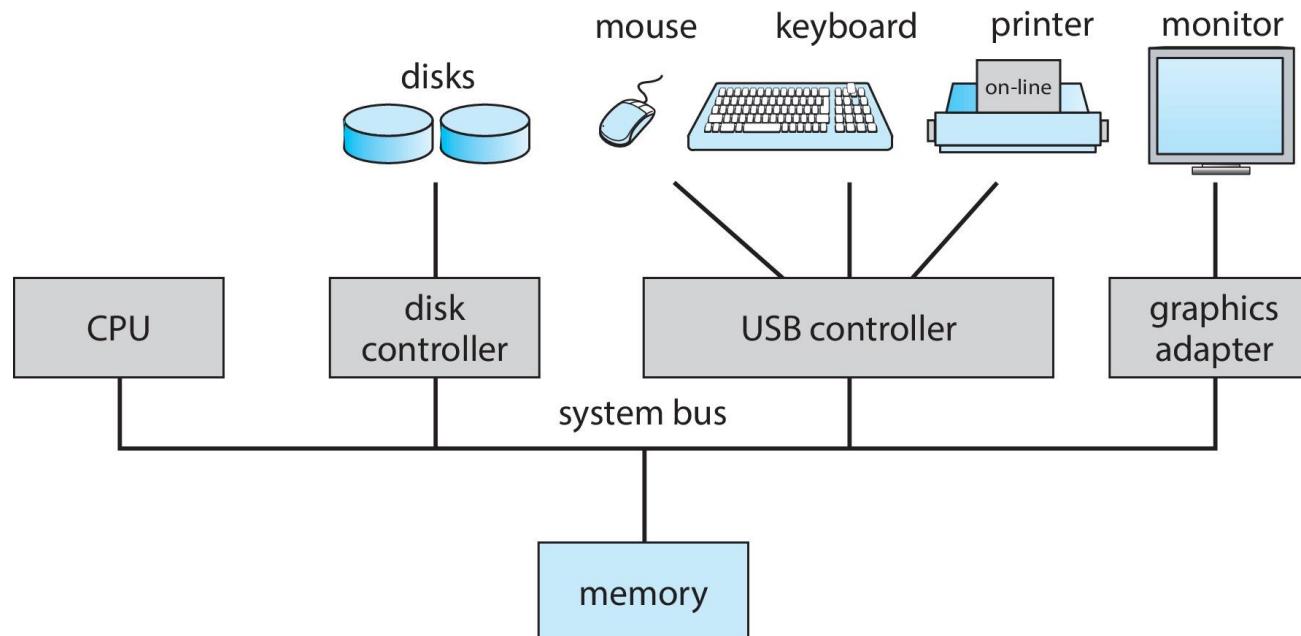
- componente sistem de calcul:
 - Hardware – resursele de calcul de baza
 - CPU, memorie, echipamente intrare/iesire (I/O)
 - Sistem de operare
 - controleaza si coordoneaza utilizarea HW intre programe si utilizatori
 - Programe de aplicatie – definesc modul in care resursele sistemului sunt folosite 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 abstractă a componentelor unui calculator

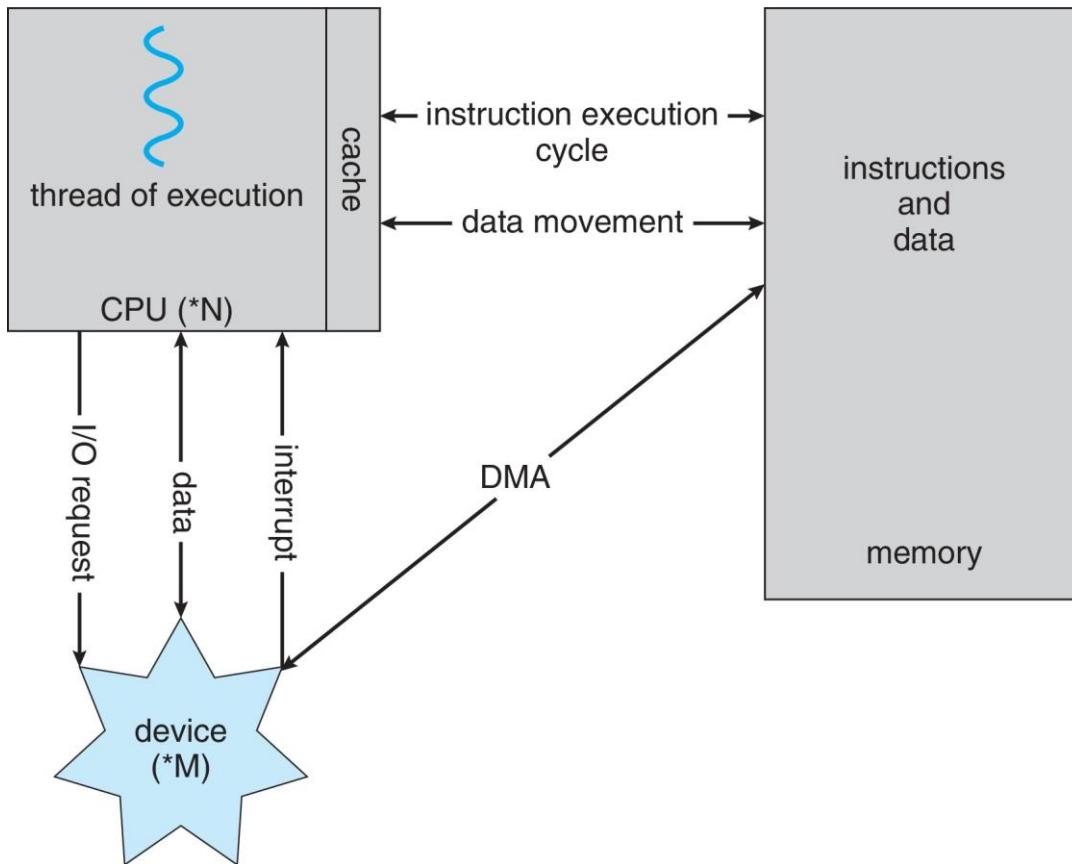


Organizarea sistemelor de calcul

- operarea sistemelor de calcul
 - unul sau mai multe procesoare si controlere 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)

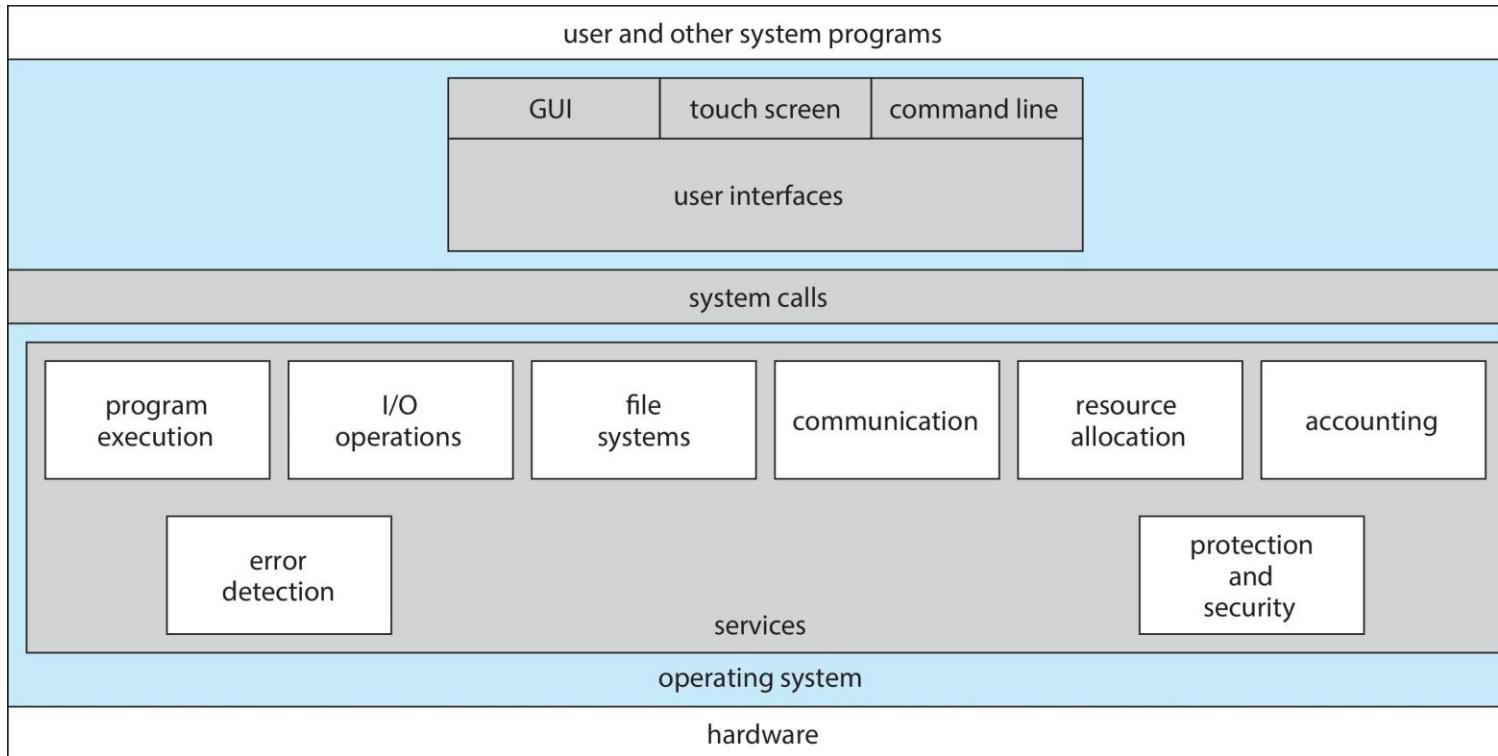
Serviciile SO (cont.)

- 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 concurrent, au nevoie de resurse fiecare
 - tipuri de resurse - ciclii CPU, memoria principalea, 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”