

Sistemet operative

Qëllimet dhe objektivat

- Sistemet operative si pako softuerike që kontrollojnë aktivitetet e brendshme të një kompjuteri si dhe komunikimin me botën e jashtme.
- Roli i një sistemi operativ si ndërmjetësues ndërmjet shfrytëzuesit dhe kompjuterit, i cili transformon harduerin kompjuterik në vegël të dobishme.
- Çfarë bëjnë sistemet operative dhe si e bëjnë këtë?

Përmbajtja

- 1 Historia e sistemeve operative
- 2 Arkitektura e një sistemi operativ
- 3 Kontrollimi i aktiviteteve të makinës
- 4 Kontrollimi i kompeticionit ndërmjet proceseve
- 5 Siguria

Sistemet operative

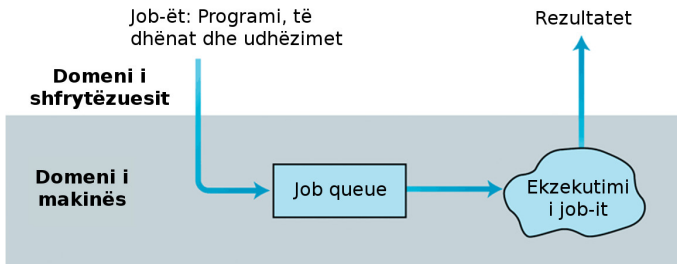
- ***Sistem operativ:*** Softuer i cili kontrollon operacionin e përgjithshëm të një kompjuteri.
- Funksionet e një sistemi operativ:
 - mbikçyr operacionin e një kompjuteri,
 - ruan dhe nxjerr fajla,
 - vë orarin e programeve për ekzekutim,
 - koordinon ekzekutimin e një programi.
- Shembuj sistemesh operative:
 - Windows (Microsoft)
 - UNIX
 - OS X (Apple)
 - Solaris (Sun Microsystems)
 - Linux, Ubuntu, Android (Google)
 - BSD (Berkeley Software Distribution)

Historia e sistemeve operative

Evoluimi i sistemeve operative deri te *kompjutimi i distribuuar* (*shared computing*):

- *Job*: Ekzekutimi i çdo programi përpunohej si aktivitet i izoluar (programi, të dhënat dhe udhëzimet për ekzekutim)
- *Procesimi batch* (*batch processing*): Ekzekutimi i job-ëve duke i grumbulluar në një koleksion të vetëm (batch).
 - *Job queue*: Programet e ruajtura në memorie që presin të ekzekutohen
 - *Queue*: Organizim i memories në të cilin objektet janë të renditur sipas rradhës *first-in, first-out* (*FIFO*)

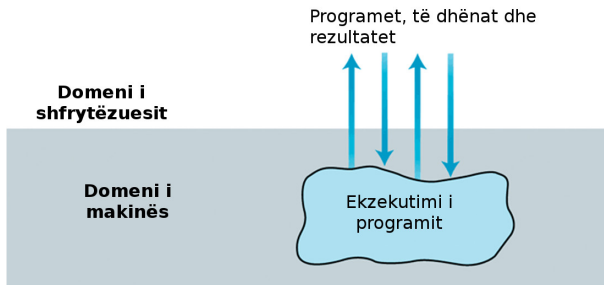
Procesimi batch



Figurë: Procesimi batch (batch processing)

Procesimi interaktiv

- *procesimi interaktiv* (*interactive processing*): Programi që ekzekutohet zhvillon dialog me shfrytëzuesin përmes terminalit
 - kërkon *procesim në kohë reale* (*real-time procesing*)



Figurë: Procesimi interaktiv

Kompjutimi i distribuuar

- *Time-sharing*: shumë shfrytëzues ndajnë qasjen njëkohësisht një kompjuteri
- *Multitasking*: një shfrytëzues ekzekuton një numër procesesh (detyrash) njëkohësisht
 - Implemenntohen nga teknika e quajtur *multiprograming*
- *Balansimi i ngarkesës* (*load balancing*): Alokimi dinamik i proceseve në procesorë të ndryshëm ashtu që të gjithë procesorët të shfrytëzohen në mënyrë efikase
- *Skalimi* (*scaling*): Zbërthimi i proceseve në një numër nënprocesesh kompatibel me numrin e procesorëve në dispozicion
 - Janë funksione të një sistemi operativ në makina me shumë procesorë

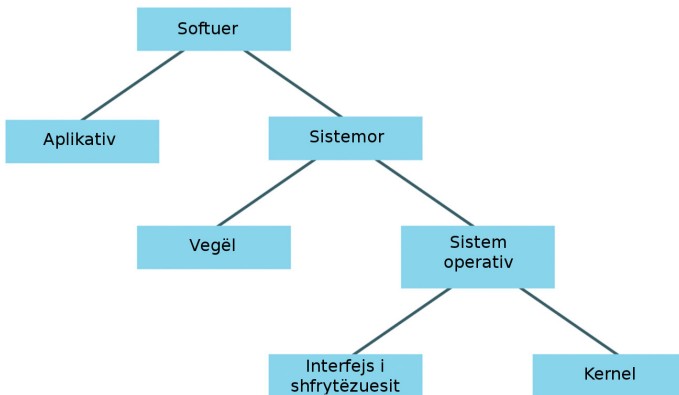
Sistemet e vendosura

- *Sistemet operative të vendosura (Embedded systems)*:
Sisteme kompjuterike të vendosura në paisje të destinuara për detyra specifike si paisje mjekësore, elektronikë automjesh, teknikë e bardhë, telefonë celularë etj.
 - Detyra specifike si konservimi i energjisë elektrike, afate kërkuese në kohë reale, operim të vazhdueshëm pa mbikçyrje njerëzore

Klasifikimi i softuerit

- *Softuer aplikativ (aplikacione)*: Performojnë detyra specifike për shfrytëzuesit, të veçanta për shfrytëzimin e makinës
 - P.sh., procesor teksti, program për llogaritje tabelare, aplikacion financiar, aplikacion grafik ...
- *Softuer sistemor*: Ofron infrastrukturën e nevojshme për softuer aplikativ
 - *Sistem operativ*
 - *Vegla softuerike*: Programe për performim aktivitetesh që janë fundmentale për instalime kompjuterike, por që nuk përfshihen në sistemin operativ.
 - P. sh., softuer për regjistrim në CD, për kompresim dhe dekompresim të dhënash, për luajtje fajlash multimedial ...

Klasifikimi i softuerit (Vazhdim)

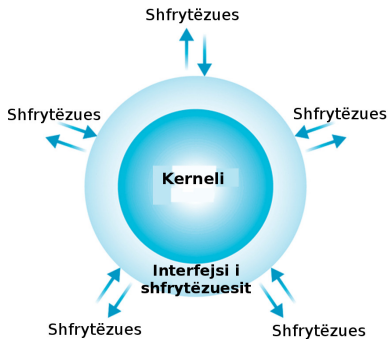


Figurë: Klasifikimi i softuerit

Komponentet e një sistemi operativ

- *Interfejs i shfrytëzuesit (user interface)*: Komunikon me shfrytëzues
 - Mbshtetur në tekst (dritare komanduese): *shell*
 - Mbështetur në grafikë (komponente grafike): *interfejs grafik i shfrytëzuesit (graphical user interface, GUI)*
 - *Menazhues i dritareve (window manager)*
- *Kernel*: Performon funksionet më themelore të nevojshme për instalimin kompjuterik
 - *Menazhues i fajlave (file manager)*: Koordinon shfrytëzimin e memories periferike të makinës
 - *Drajverë të paisjeve (device drivers)*: Komunikojnë me kontrollerë për të kryer operacione në paisjet e lidhura
 - *Menazhues i memories (memory manager)*: Koordinon shfrytëzimin e memroies qendrore të makinës
 - *Scheduler* dhe *dispatcher*: Orari i proceseve dhe alokimi i kohës në rrethinë multitasking

Interfejsi i shfrytëzuesit dhe kerneli



Figurë: Interfejsi i shfrytëzuesit si ndërmjetësues nërmjet shfrytëzuesve dhe kernelit të sistemit operativ

Menazhuesi i fajlave

- Menazhon të dhënat në memorien periferike në fajla me organizim në hierarkik në *direktoriume* ose *folderë*.
- *Direktorium* ose *folder*: Grumbull fajlash dhe direktoriumesh tjerë (nëndirektoriume) i krijuar nga një shfrytëzues
- *Path direktoriumi* (*directory path*): Sekuencë direktoriumesh brenda direktoriumesh. P.sh.:
 - në Windows: documents\animals\prehistoric\dinosaurs
 - në Linux: documents/animals/prehistoric/dinosaurs

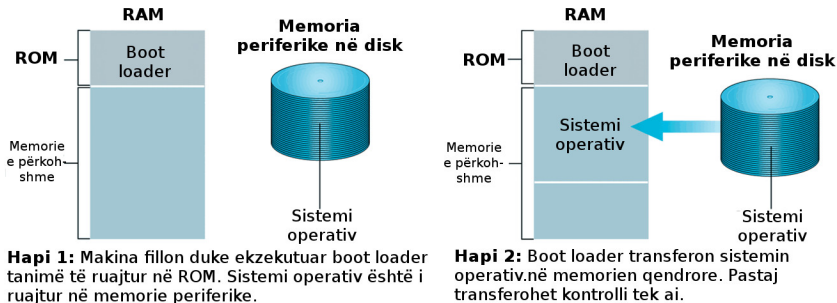
Menazhuesi i memories

- Alokon hapësirën në memorien qendrore
- Mund të krijojë iluzionin se makina posedon më tepër RAM sesa që posedon aktualisht
- *Paging*: Teknikë e zhvendosjes së bloqeve të të dhënave (dhe programeve) ndërmjet RAM dhe memories periferike
- *Memorie virtuale* (*virtual memory*): Hapësira memorike e zmadhuar „fiktive“ e krijuar nga paging

Startimi

- *Boot strapping (booting)*: Procedura e transferimit të sistemit operativ nga memoria periferike në RAM
 - *Read only memory (ROM)*: Pjesë e vogël e memories qendrore të një kompjuteri e konstruktuar nga qeliza memorike permanente ku CPU pret të gjejë programin inicial
 - *Boot loader*: Program i ruajtur në ROM
 - 1 Ekzekutohet nga CPU kur të ndezet
 - 2 Transferon sistemin operativ nga lokacioni i paracaktuar i memories periferike në RAM
 - 3 Ekzekuton instrukcion JUMP në adresën e RAM ku është vendosur sistemi operativ
 - 4 Sistemi operativ merr kontrollin mbi aktivitetin e makinës

Boot strapping



Figurë: Procesi i boot strapping

Kontrollimi i aktiviteteve të makinës

- *Proces:* Aktiviteti i ekzekutimit të një programi nën kontrollin e sistemit operativ
 - Procesi: aktivitet dinamik kohor
 - Programi: kolekcion statik instruksionesh
- *Gjendja e procesit:* Statusi aktual i aktivitetit
 - Pozita aktuale në programin që ekzekutohet: vlera e regjistrit PC
 - Vlerat e regjistrave tjerë të CPU
 - Vlerat në qelizat përkatëse të RAM

Administrimi i një procesi

- **Scheduler:** Mban regjistër të proceseve presente në sistemin kompjuterik në **tabelën e proceseve** (**process table**) në RAM, shton procese të reja në tabelën e proceseve dhe largon proceset e kompletuara nga tabela e proceseve
- **Dispatcher:** Kontrollon alokimin e **intervaleve kohore** (**time slice**) për proceset në tabelën e proceseve
 - Fundi i një intervali kohor sinjalizohet nga një **ndërprerje** (**interrupt**).
 - **Ndryshimi i kontekstit** (**process switch, context switch**):
Procedura e ndryshimit nga një proces në një tjetër
 - 1 Kompletimi i ciklit aktual të makinës
 - 2 Ruajtja e pozitës në procesin aktual
 - 3 Ekzekutimi i interrupt handler
 - **Interrupt handler:** Program për përpunimin e një sinjali interrupt-i, i ruajtur në një lokacion të parapërcaktuar në RAM

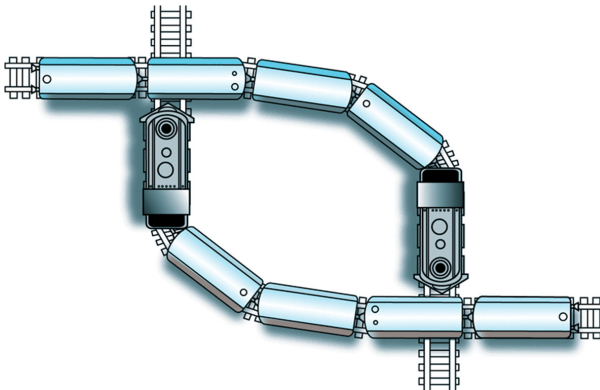
Kontrollimi i kompeticionit ndërmjet proceseve

- *Semafor*: Një „flamur kontrollues“ (control flag) i implementuar në mënyrë të drejtë
- *Rajon kritik*: Grup instrukcionesh që duhet ekzekutuar nga vetëm një proces njëkohësisht
- *Përgjashtim i ndërsjelltë*: Kërkesë për implementim të drjetë të një rajoni kritik
 - Implementimi i zakonshëm i përgjashtimit të ndërsjelltë: Mbrohet rajoni kritik me një semafor

Deadlock

- **Deadlock:** Dy ose më tepër procese blokojnë njëri tjetrin për të vazhduar sepse secili pret për një resurs të alokuar nga tjetri
- Kushtet e nevojshme për një deadlock:
 - 1 Kompeticion për resurse jo të ndashme
 - 2 Resurset kërkohen në baza parciale
 - 3 Një resurs i alokuar nuk mund të tërheqet me forcë
- Teknika atakimi të kushteve të nevojshme:
 - deadlock detection and correction: *kill*
 - deadlock avoidance: *spooling, read/write access*

Deadlock (Vazhdim)



Figurë: Deadlock për shkak kompeticioni për seksione të pandashme hekurudhe

Siguria

- Siguria e sistemit operativ është pjesë e sigurisë softuerike dhe është fushë studimi e inzhinierisë softuerike.
- Aspektet e sigurisë së një sistemi operativ:
 - Dispozicioni
 - Integriteti
 - Konfidencialiteti
- Një detyrë e rëndësishme e një sistemi operativ është të mbrojë resurset kompjuterike nga qasja e personave të paautorizuar.

Siguria (Vazhdim)

- *Konto* për shfrytëzuesit e ndryshëm të autorizuar: Regjistrim përbrenda sistemit operativ i cili përmban të dhëna si emri i shfrytëzuesit (*username*), fjalëkalimi (*password*) dhe privilegjet e lejuara për atë shfrytëzues
 - Sistemi operativ shfrytëzon këtë informacion gjatë çdo procedure të *login-it* për të kontrolluar qasjen sistemit kompjuterik.
 - *Login*: Sekuencë transakcionesh në të cilën një shfrytëzues vë kontaktin fillestar me sistemin operativ të kompjuterit

Sulmet nga jashtë

- Kontot krijohen dhe mirëmbahen nga një person i njohur si *administrator*, i cili ka qasje me privilegje të larta në sistemin operativ.
- *Softuer auditimi*: Vegla softuerike që regjistrojnë dhe pastaj analizojnë aktivitetin që ndërmirret përbrenda sistemit kompjuterik.
 - P.sh., për detektim të një mori përpjekjesh për login
 - Për detektim aktiviteti të pazakontë ose jashtë privilegjeve të një shfrytëzuesi
 - Për detektim të *sniffing software*.
- *Sniffing software*: Softuer i cili, kur të lehet duke u ekzekutuar në një kompjuter, regjistron aktivitetet dhe pastaj i raporton ato te një sulmues i ardhshëm.
 - P.sh., *phishing*: Softuer për simulim të procedurës së login-it për të vjedhur fajlëkalime shfrytëzuesish.

Sulmet nga jashtë (Vazhdim)

- Pakujdesia e vetë shfrytëzuesve:
 - përzgjedhja e fjalëkalimeve të pasigurta
 - ndarja e fjalëkalimeve me të tjerë
 - mosndryshimi i fjalëkalimeve në baza kohore
 - importimi i softueri të paautorizuar në sistemin i cili do të mund të rrëzonte sigurinë e sistemit.
- Sistemet operative në institucione me instalime të mëdha kompjuterike adaptojnë dhe zbatojnë *politika sigurie*, të cilat katalogjizojnë kërkesat dhe përgjegjësitë e shfrytëzuesve.

Sulmet nga brenda

- Problemi: Proceset që sillen në menyrë të parregullt
- Kundërmasat: Kontrollimi i aktiviteteve të proceseve me anë të *niveleve të privilegjuara* dhe *instrukcioneve të privilegjuara*
- Shembuj instrukcionesh të privilegjuara:
 - instrukcionet për ndryshimin e përmbajtjes së regjistrave për limitim të RAM
 - instrukcionet që ndryshojnë nivelin e privilegjuar aktual të CPU

Përfundim

- Të njohurit e sistemit operativ si pikë qendrore për një shfrytëzues kompjuterik të edukuar.
- Klasifikimi i softuerit
- Metodologjia e përgjithshme sipas të cilës operojnë shumica e sistemeve kompjuterike me destinim të përgjithshëm si proces dyshtresor: sistem operativ, program aplikativ