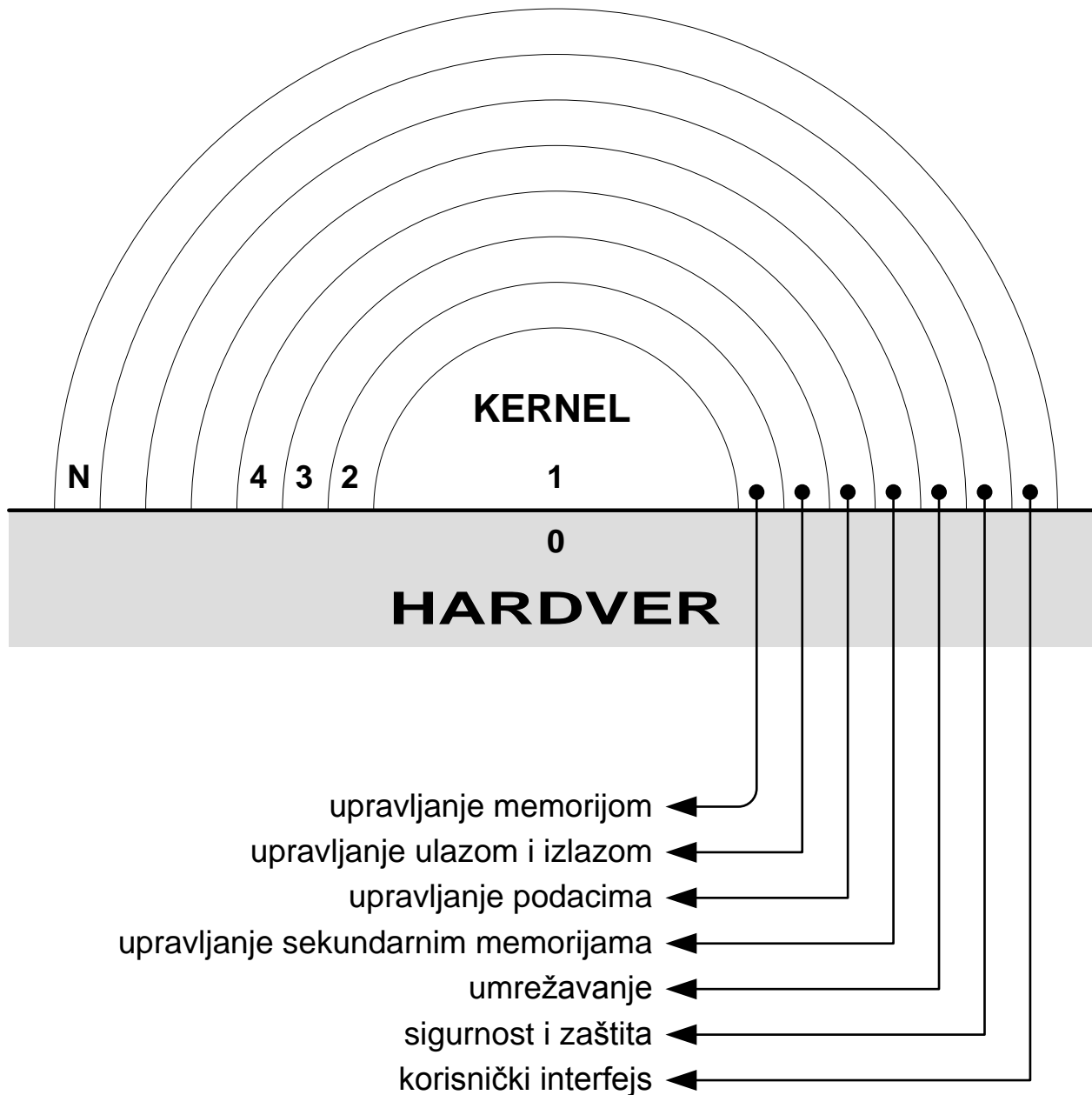


Predavanje 3: Strukture operativnih sistema

- Komponente sistema
- Servisi operativnog sistema
- Sistemski pozivi
- Sistemski programi
- **Struktura sistema**
- Virtuelna mašina
- Dizajn sistema i implementacija
- Generacije sistema

Opšte komponente sistema

- Upravljanje procesima (*Process Management*)
- Upravljanje memorijom (*Main Memory Management*)
- Upravljanje podacima (*File Management*)
- Upravljanje ulazom i izlazom (*I/O System Management*)
- Upravljanje sekundarnom memorijom (*Secondary Management*)
- Umrežavanje (*Networking*)
- Zaštita (*Protection System*)
- Korisnički interfejs (*Command-Interpreter System*)



Upravljanje procesima

- **Proces je program** koji se izvršava
- Proces **traži** izvesne **resurse**, da **završi zadatak**:
 - ☞ **CPU vreme**
 - ☞ **memoriju**
 - ☞ **datoteke**
 - ☞ **I/O uređaje**
- **Operativni sistem** je odgovoran za **sledeće aktivnosti** u vezi sa **upravljanjem procesa**:
 - ☞ **Kreiranje i brisanje procesa.**
 - ☞ **Suspenzija i nastavak procesa.**
 - ☞ **Obezbeđuje mehanizme za:**
 - ☞ **sinhronizaciju procesa**
 - ☞ **komunikaciju među procesima**

Upravljanje memorijom

- Memorija je **veliki niz** reči ili bajtova,
 - ☞ svaki sa svojom adresom
 - ☞ To je spremište za brz **pristup podacima**
 - ☞ deljiv za CPU i I/O uređaje
- Glavna memorija je **privremeni uređaj** za skladištenje
 - ☞ Ona gubi svoj sadržaj u slučaju da se sistem obori
- Operativni sistem je odgovoran za **sledeće aktivnosti** u vezi sa **upravljanjem memorijom**:
 - ☞ **Čuva evidenciju** koji deo memorije se trenutno koristi i ko je koristi
 - ☞ **Odlučuje koji proces će biti učitani** kada memorijski prostor bude dostupan
 - ☞ **Dodeljuje i oduzima** memorijski prostor **po potrebi**

Upravljanje podacima

- **Datoteka** je **skup povezanih informacija** definisan od strane njenog **tvorca**
 - ☞ Uopšteno, **datoteke predstavljaju:**
 - 📄 **programe**
 - 📄 **podatke**
- **Operativni sistem** je odgovoran za **sledeće aktivnosti** u vezi sa **upravljanjem datotekama**:
 - ☞ **Kreiranje datoteke** i njeno **brisanje**.
 - ☞ **Kreiranje direktorijuma** i njegovo **brisanje**.
 - ☞ **Pruža podršku za rukovanje datotekama** i **direktorijumima**.
 - ☞ **Mapira datoteke u sekundarnoj memoriji**
 - ☞ **Pravi kopiju datoteke** na trajnoj (ne privremenoj) memoriji.

Upravljanje ulazom i izlazom

- **I/O sistem** se sastoji od:

- ☞ **1. Komponente za upravljanje memorijom**

- ☞ buffering

- ☞ caching

- ☞ spooling system

- ☞ **2. Opšti drajveri za uređaje**

- ☞ **3. Drajveri za određeni hardver**

Upravljanje sekundarnom memorijom

- Pošto je glavna memorija (**primarna memorija**) **privremena**
 - ☞ i **suviše mala** da prihvati sve podatke i programe za stalno,
 - ☞ računarski sistem mora obezbediti **sekundarnu memoriju** u koju kopira podatke iz glavne memorije
- Mnogi **moderni računarski sistemi koriste diskove**
 - ☞ kao osnovni **memorijski medijum**,
 - ☞ za programe i podatke
- **Operativni sistem** je odgovoran za **sledeće aktivnosti** u vezi sa **upravljanjem sekundarnom memorijom**:
 - ☞ **Upravljanje slobodnim prostorom**
 - ☞ **Dodela memorije**
 - ☞ **Disk scheduling**

Umrežavanje (Distribuirani sistemi)

- **Distribuirani sistem** je:
 - ☞ skup procesora
 - ☞ koji **ne dele** memoriju ili sistemski časovnik
 - ☞ **svaki** procesor ima **svoju lokalnu memoriju**
- **Procesori se u sistemu spajaju kroz komunikacionu mrežu**
- **Komunikacija se odvija korišćenjem protokola**
- **Distribuirani sistem obezbeđuje** korisniku da **pristupa raznim resursima sistema**
- **Pristup deljenim resursima obezbeđuje:**
 - ☞ Brže izračunavanje
 - ☞ Povećanu upotrebljivost podataka
 - ☞ Veću pouzdanost

Zaštita

- **Zaštita predstavlja mehanizam**
- koji **kontrolira pristup**
 - ☞ **programa**
 - ☞ **procesa**
 - ☞ **korisnika**
 - ☞ **sistemu i korisničkim resursima.**

- **Mehanizam za zaštitu mora:**
 - ☞ **praviti razliku između**
 - ☞ **autorizovane i**
 - ☞ **neautorizovane upotrebe**
 - ☞ **obezbediti način da to sprovede**

Korisnički interfejs (UI)

■ Tekstualni korisnički interfejs

- ☞ komandna linija
- ☞ shell (u UNIX-u)

■ Mnoge komande se operativnom sistemu **zadaju preko kontrolnih naredbi koje obavljaju:**

- ☞ kreiranje procesa i upravljanje
- ☞ upravljanje ulazom i izlazom
- ☞ upravljanje sekundarnom memorijom
- ☞ upravljanje glavnom memorijom
- ☞ pristup sistemu datoteka
- ☞ zaštita
- ☞ umrežavanje

■ GUI

Servisi operativnog sistema

■ Izvršavanje programa:

■ sposobnost sistema

- ☞ da učitava program u memoriju i
- ☞ da ga pokrene

■ I/O operacije:

- ☞ pošto korisnički programi nemogu da izvršavaju I/O operacije direktno,
- ☞ operativni sistem mora obezbediti neki način da izvrši I/O operacije

■ Rukovanje sistemom datoteka:

- ☞ sposobnost programa da čita, upisuje, kreira, i briše datoteke

■ Komunikacija:

- ☞ razmena informacija između procesa koji se izvršavaju
- ☞ na istom računaru ili
- ☞ na različitim sistemima koji su umreženi
- ☞ Implementira se preko deljene memorije ili sistema poruka

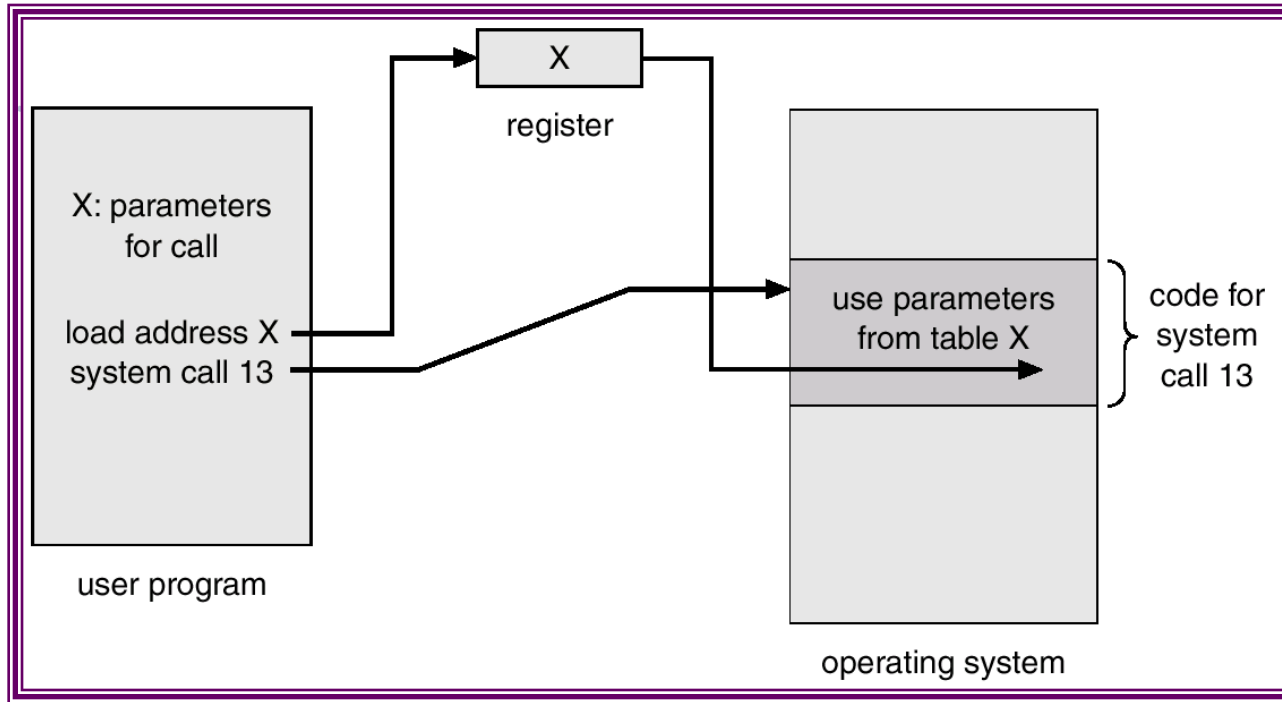
■ Otkrivanje grešaka:

- ☞ garantuje ispravno izračunavanje
- ☞ tako što otkriva greške u CPU i memoriji, u I/O uređajima, ili u korisničkim programima

Sistemske pozivi (*System Calls*)

- **Sistemske pozivi** obezbeđuju **interfejs**
- **između programa koji se izvršava** i **operativnog sistema**
 - ☞ Generalno, realizuju se u **assemblem jeziku**.
 - ☞ Noviji programski jezici za sistemske programiranje
 - ☞ takođe omogućavaju realizaciju sistemskih poziva u C, C++
- Postoje **tri generalna metoda** za **prosleđivanje parametara između programa koji se izvršava** i **operativnog sistema**.
 - ☞ **1. Prosleđivanje parametara u registima procesora**
 - ☞ **2. Postavljanjem parametara u memorijskoj tabeli**, a adresa tabele se prosleđuje u **registru procesora**.
 - ☞ **3. Postavljanjem parametara na vrh steka (push)**, koje **operativni sistem skida sa steka**.

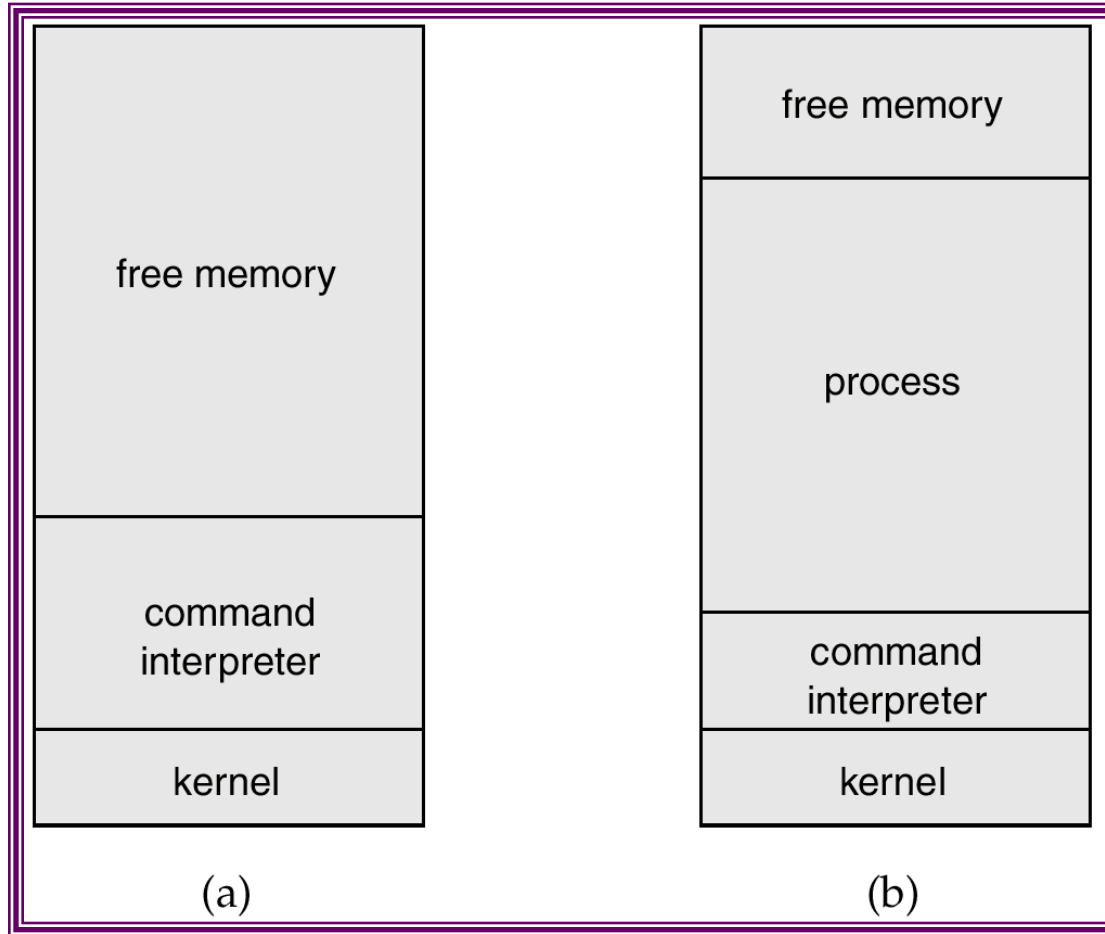
Passing of Parameters As A Table



Tipovi sistemskih poziva

- **Kontrola procesa**
- **Upravljanje datotekama**
- **Upravljanje uređajima**
- **Rukovanje informacijama**
- **Komunikacije**

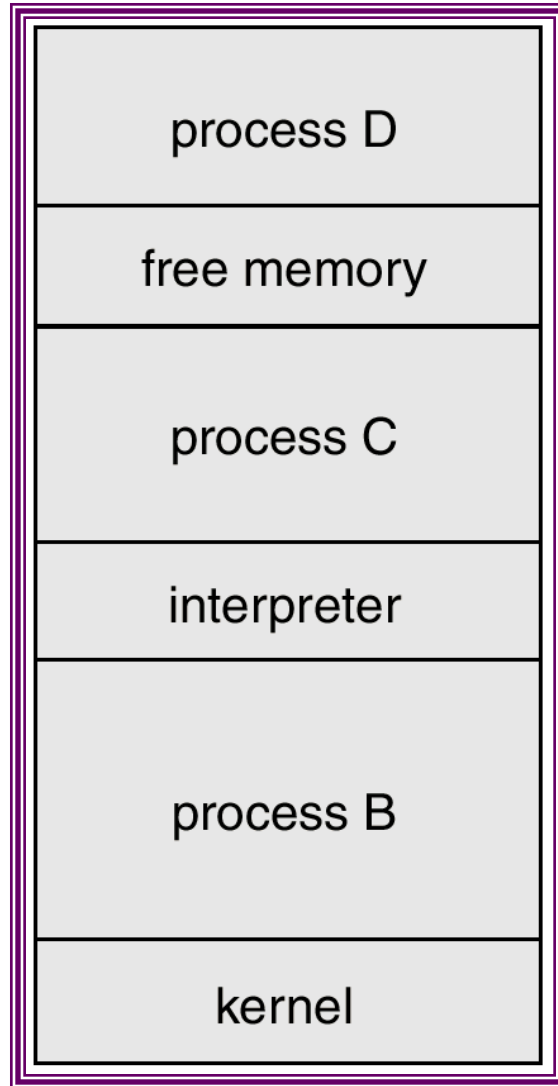
MS-DOS Execution



At System Start-up

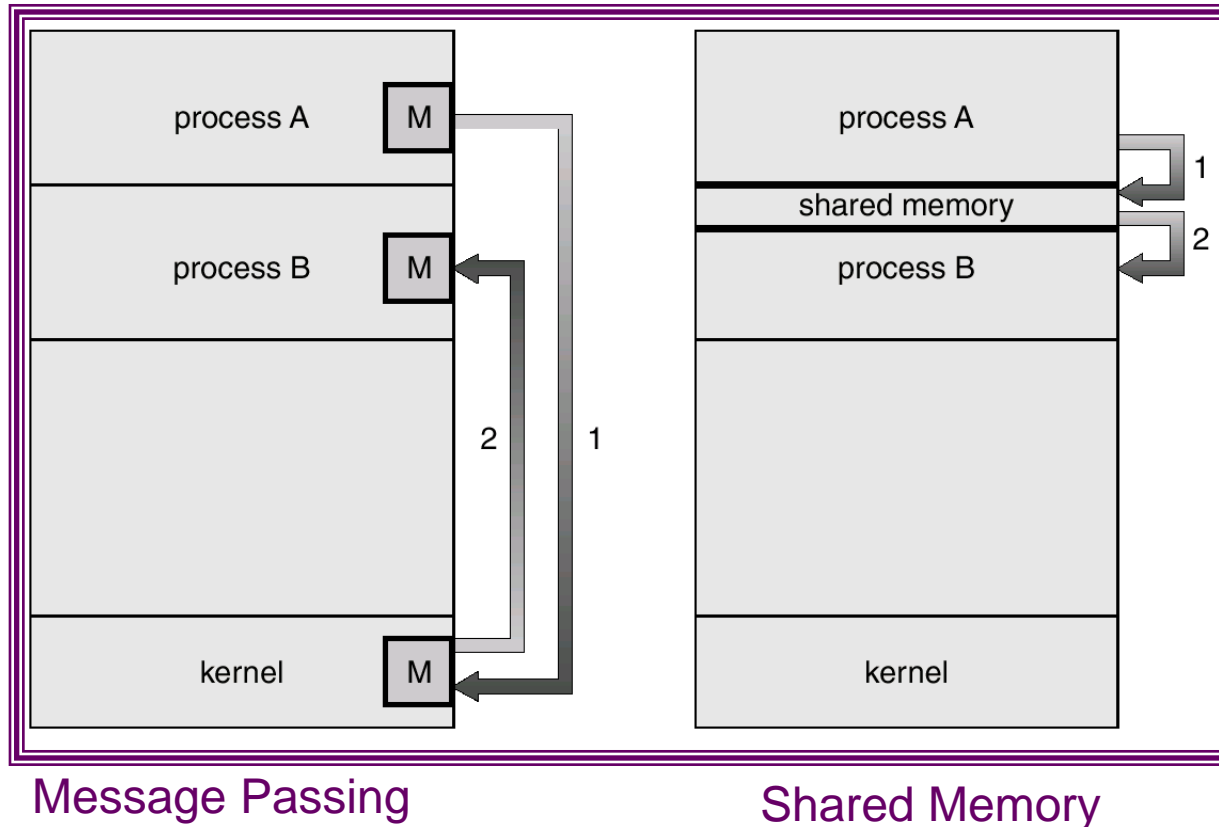
Running a Program

UNIX Running Multiple Programs



Komunikacioni modeli

- **Komunikacija** se može uspostaviti pomoću sistema poruka ili deljene memorije



Unutrašnja struktura OS-a

■ Monolitni sistemi (*Monolithic Systems*)

☞ velika zbrka (*big mess*)

☞ **nema slojeva, nema ograničenog pristupa**

☞ parametri sistemskog poziva se smeštaju u određena mesta

■ Slojevita realizacija (*Layered systems*)

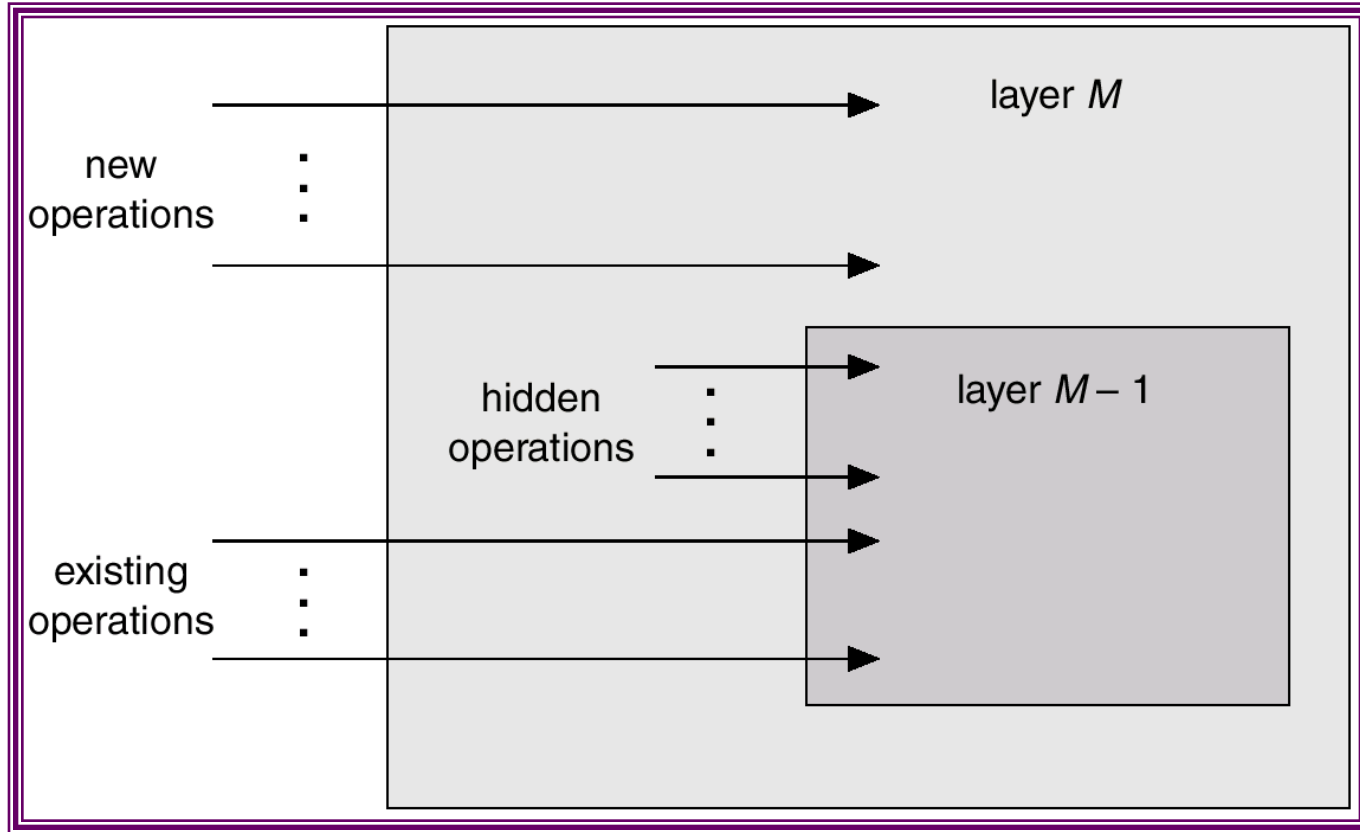
■ Mikrokernel arhitektura

■ Klijent-server arhitektura

Slojevita realizacija

- **Operativni sistem je podeljen na različite slojeve (layer):**
 - ☞ svaki sloj se gradi na slojeve ispod njega
 - ☞ **Najniži sloj (sloj 0), je hardver**
 - ☞ **najviši (sloj N) je korisnički interfejs**
- Sa ovakvim **modularnim konceptom**,
 - ☞ **slojevi koriste**
 - ☞ **funkcije i servise**
 - ☞ **jedino sa nižih nivoa**

Sloj operativnog sistema

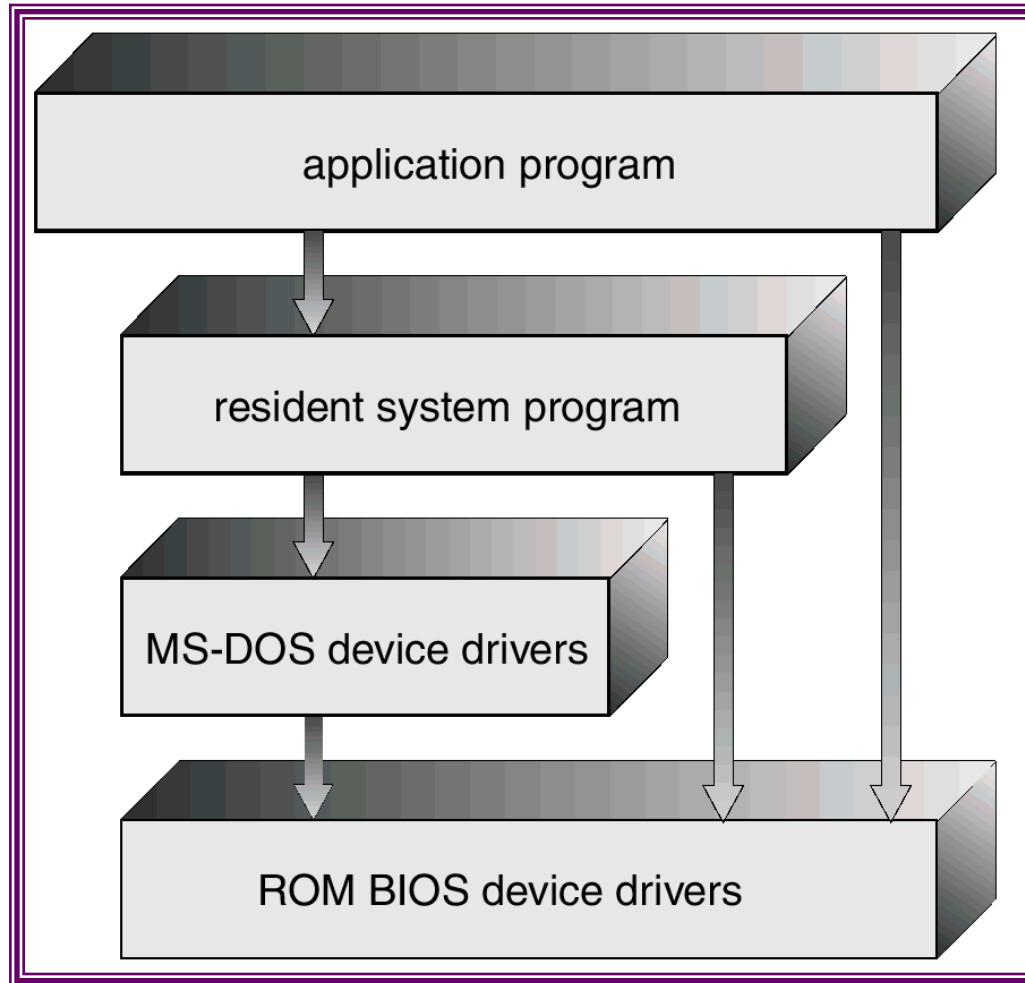


Struktura MS-DOS sistema

- MS-DOS
 - ☞ velika funkcionalnost
 - ☞ u malom prostoru
 - ☞ **nije podeljen na module**

- Iako MS-DOS ima neku strukturu,
 - ☞ njegov interfejs i nivo funkcionalnosti
 - ☞ **nisu dobro odvojeni**

MS-DOS slojevita struktura



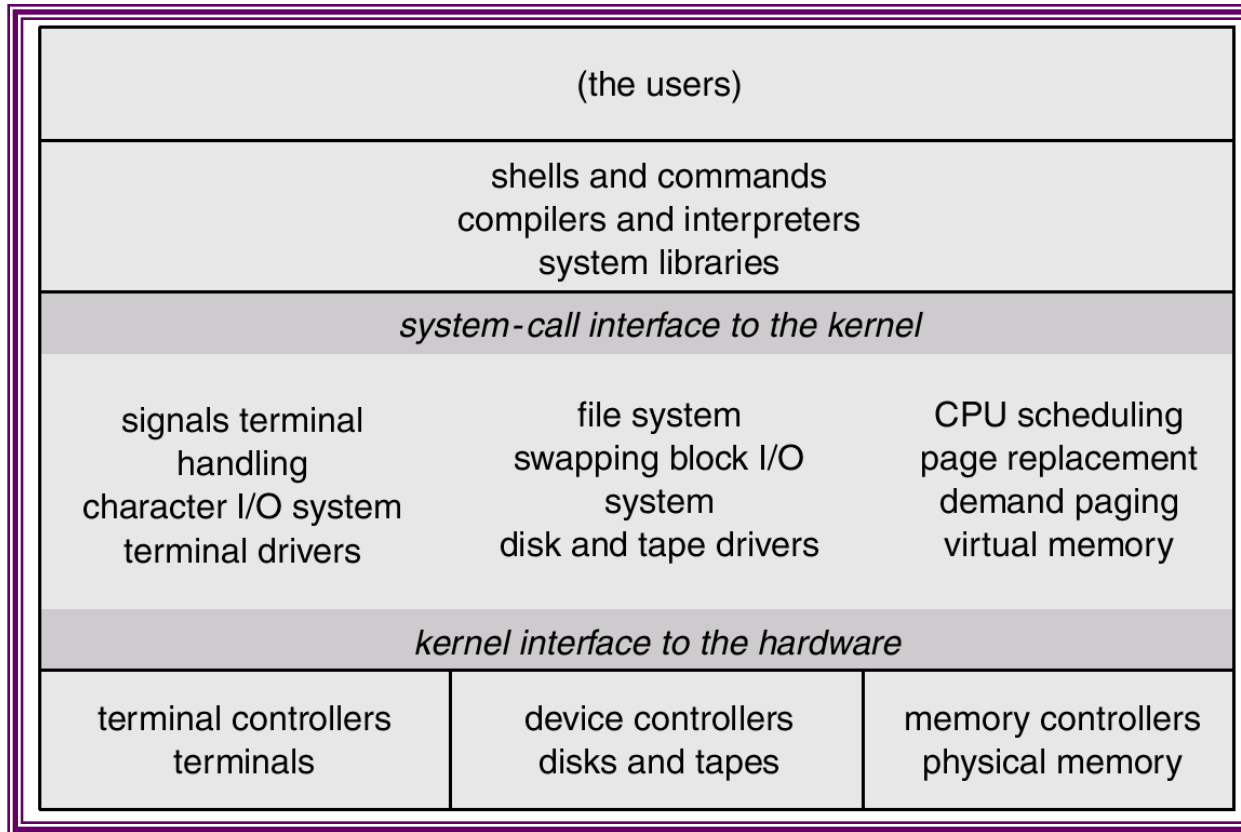
Mikrokernel sistemska struktura

- **Mnoge funkcije kernela** se **pomeraju** u **korisnički prostor**
- **Korisnički moduli komuniciraju** između sebe koristeći **sistem poruka** (*message passing*)
- **Dobre osobine:**
 - kernel se lako proširuje i optimizuje
 - sistem se lako prenosi na drugu računarsku arhitekturu
 - mnogo je pouzdaniju (manje koda se izvršava u kernelskom modu)
 - mnogo je sigurniji

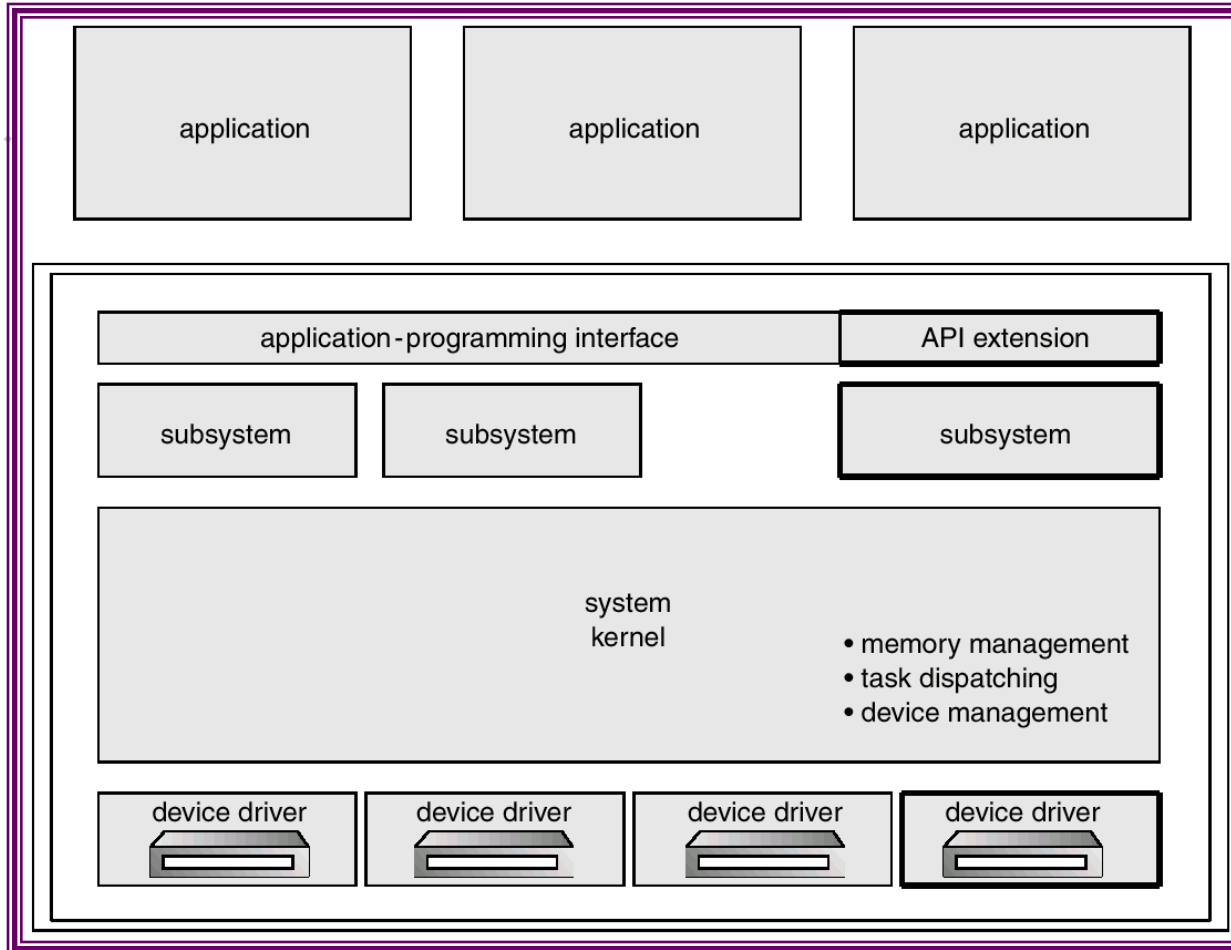
Struktura UNIX sistema

- UNIX operativni sistem ima ograničenu strukturu.
- **UNIX OS** se sastoji od 2 odvojena dela.
- **1. Sistemski programi**
- **2. Kernel**
 - ☞ se sastoji od:
 - ☞ interfejsa sistemskih poziva na višem nivou
 - ☞ fizičkog hardvera na nižem
 - ☞ Obezbeđuje podršku za:
 - ☞ sistem datoteka
 - ☞ CPU raspoređivanje
 - ☞ upravljanje memorijom
 - ☞ i ostale funkcije operativnog sistema
 - ☞ veliki broj funkcija za jedan nivo

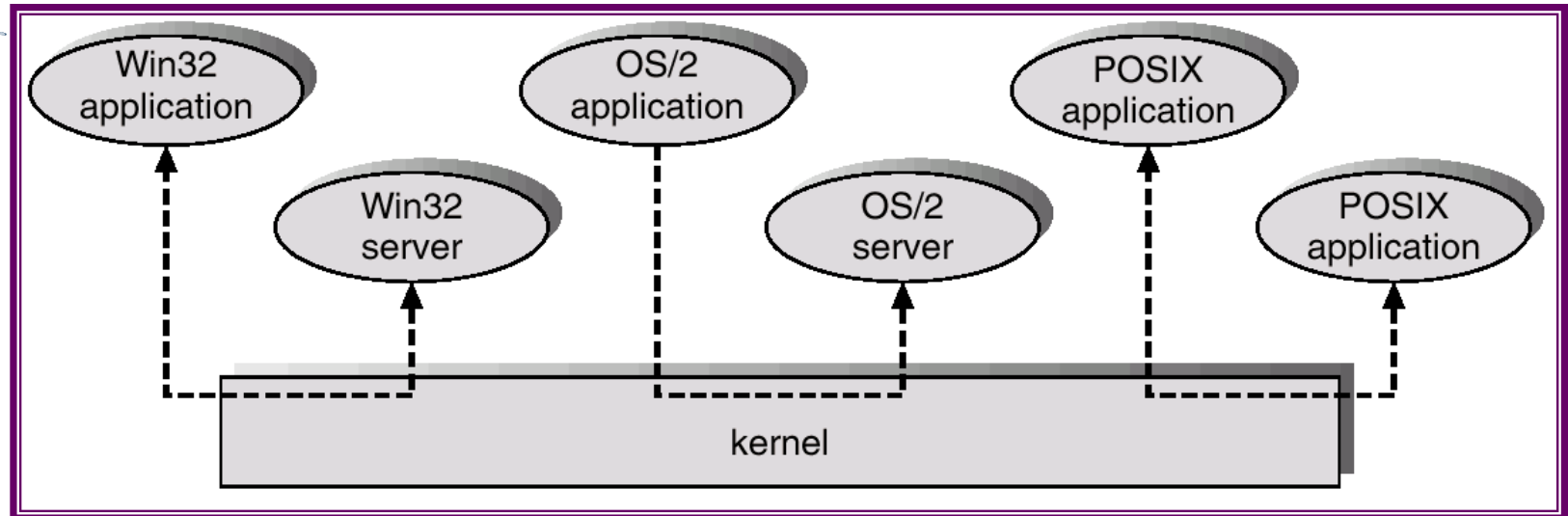
Struktura UNIX sistema



OS/2 slojevita struktura



Windows NT Client-Server Structure



Virtuelne mašine

- **Virtuelna mašina** je zasnovana
 - ☞ na **slojevitoj organizaciji**
- **Tretira**
 - ☞ **realni hardver i realni kernel**
 - ☞ kao da su **hardver** za operativni sistem koji predstavlja
- Virtuelna mašina **obezbeđuje**
 - ☞ **identičan interfejs**
 - ☞ kao da je **realni hardver ispod virtuelne mašine**
- **Operativni sistem stvara iluziju**
 - ☞ o **višestrukim procesima ili OS**
 - ☞ **koji se izvršavaju na svom virtuelnom procesoru**
 - ☞ i svojoj **virtuelnoj memoriji**.

Virtuelne mašine (2)

■ Resursi računara

☞ se dele

☞ da kreiraju virtuelne mašine.

☞ **1. CPU scheduling** može **stvoriti iluziju** da korisnici imaju svoj procesor

☞ **2. Spooling i sistem datoteka**

📄 može obezbediti virtuelne čitače kartica

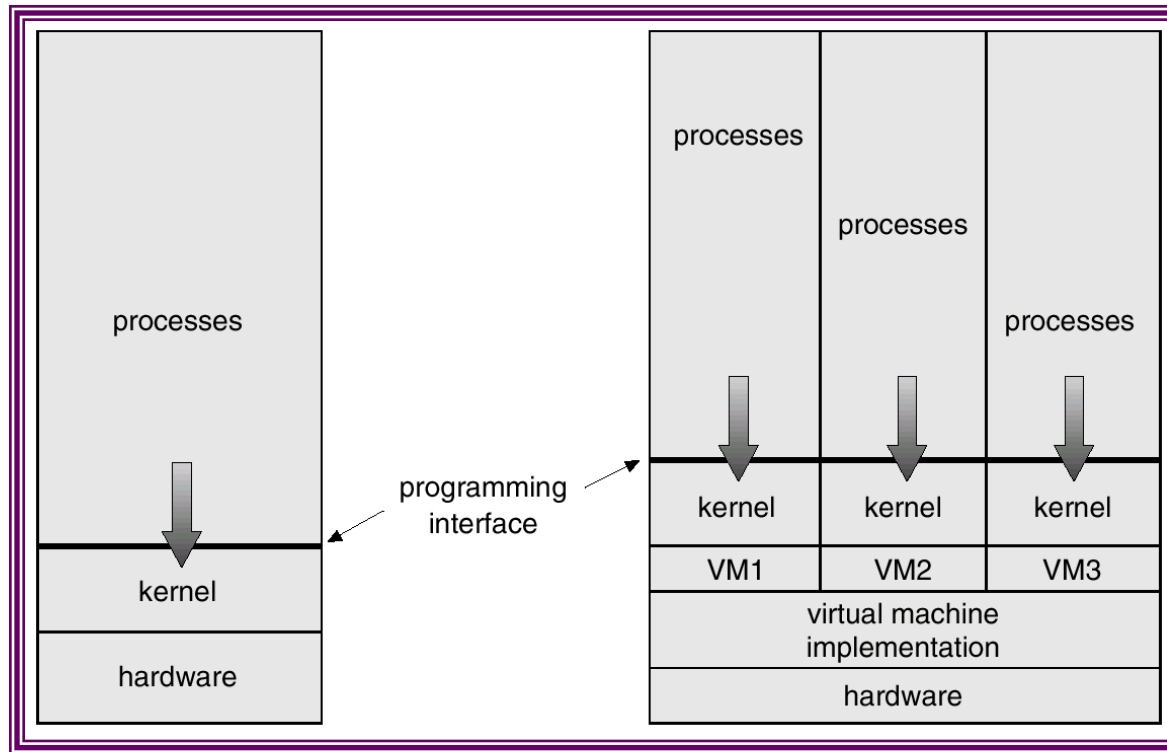
📄 i virtuelne linijske štampače.

☞ **3. Vremenski deljeni korisnički terminal**

📄 radi

📄 **kao konzola za operatera virtuelne mašine**

Koncept virtuelne mašine



Non-virtual Machine

Virtual Machine

Prednosti i mane virtuelnih mašina

- **Koncept virtuelne mašine obezbeđuje**
 - ☞ **kompletnu zaštitu sistemskih resursa**
 - ☞ pošto su **sve virtuelne mašine izolovane od ostalih virtuelnih mašina**
 - ☞ Ova izolacija, sprečava **direktno deljenje resursa**
- Virtuelne mašine su **perfektan** razvojni sistem
- **za realizaciju novih operativnih sistema**
 - ☞ **Sistem se razvija na virtuelnoj mašini**
 - ☞ a ne na realnoj
 - ☞ i nemože doći do narušavanja normalnih sistemskih operacija
- **Koncept virtuelne mašine je komplikovan za realizaciju**
 - ☞ **zato što treba egzaktno**
 - ☞ **simulirati hardver** koga reprezentuje virtuelna mašina

Ciljevi kod projektovanja OS-a

- **Korisnički ciljevi:** operativni sistem treba da bude podesan za:
 - ☞ korišćenje
 - ☞ lak za učenje
 - ☞ pouzdan
 - ☞ bezbedan
 - ☞ brz

- **Sistemske ciljevi** – operativni sistem treba da bude jednostavan za:
 - ☞ projektovanje
 - ☞ implementaciju i održavanje
 - ☞ fleksibilan
 - ☞ pouzdan
 - ☞ bez grešaka
 - ☞ efikasan

Implementacija operativnog sistema

- Tradicionalno, operativni sistemi su pisani na asemblerskom jeziku
- Danas se operativni sistemi pišu u višim programskim jezicima.
- Implementacija u **višem programskom jeziku**:
 - ☞ izvorni kod se mnogo brže piše
 - ☞ izvorni kod je mnogo kompaktiniji
 - ☞ Kod se lakše razume i lakše se otklanjaju greške (debug)
- Operativni sistem napisan na **višem programskom jeziku** se mnogo **lakše prenosi na drugu računarsku arhitekturu**, odnosno drugu vrstu procesora.

Generisanje operativnog sistema (SYSGEN)

- Operativni sistemi se **generišu da rade**
 - ☞ **za više klasa računara;**
 - ☞ **operativni sistem mora da se konfigurise za svaku klasu procesora, posebno.**
- **SYSGEN** program obezbeđuje informacije:
 - ☞ za **hardversku konfiguraciju**
 - ☞ za koju će se **generisati operativni sistem.**
- **Bootng** – startovanje operativnog sistema punjenjem kernela sa diska u memoriju.
- **Bootstrap program** – kod koji se čuva u ROM-u
- **sposoban je da:**
 - ☞ **locira kernel**
 - ☞ **napuni kernel u memoriju**
 - ☞ **otpočne izvršenje**