

# OPASKA!

- Ovi materijali namijenjeni su isključivo studenticama/studentima koji su upisali predmet “Računala i procesi” na FER-u u šk. g. 2002/2003.
- Za svako drugo korištenje potrebna je pismena suglasnost autora!
- Materijali služe kao pomoć u praćenju predavanja, a ne kao njihova zamjena te se ne mogu tumačiti izvan konteksta predavanja!

M. Žagar, 2002-10-01

ጠቅናላ ማህግብር



የጠቅናላ ማህግብር ወ ማህግብር  
የጠቅናላ ማህግብር ወ ማህግብር  
የጠቅናላ ማህግብር ወ ማህግብር  
(ጠቅናላ)

የጠቅናላ ማህግብር  
ወ  
የጠቅናላ ማህግብር

Mario Žagar



Sveučilište u Zagrebu

**Fakultet elektrotehnike i računarstva  
(FER)**

# RAČUNALA I PROCESI

## 3. Računala i procesi

# Proces - u užem smislu

- čin fizikalne ili kemijske promjene, uključujući kombiniranje materije ili pretvaranje energije
- proces se odvija u postrojenju (koje može egzistirati i bez procesa, ali proces ne može bez postrojenja)



# Proces - u užem smislu (II)

- svaki proces (osim najnižeg) se može dijeliti na podprocese (destilacija, dovod vode, hlađenje,....)
- elementi upravljanja, u ljudskom smislu (management), u tehničkom (control)
- tehnički na nižim razinama (uz proces), management - od najnižih do vrha



s vanjskim svijetom



Usmjerivač

WAN LAN



UNIX OSOBNI DOHOCI



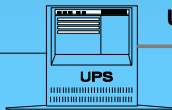
UNIX RAZVOJ (CAD, CAE)



UNIX UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM (CAM)

UPRAVLJANJE POTROŠNJOM

TCP/IP

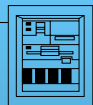


ENERGETSKA MREŽA

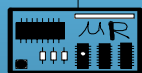


UNIX MJERENJE NADZOR

Usmjeriva



UNIX PROIZVODNJA



PROCES 1



PROCES n

računala  
u  
proizvodnji



# Računala i procesi

- algoritmi za pojedine strojeve - vrlo različiti, sve uglavnom “po mjeri”
- na višoj razini upravljanje je sve manje tehničko, a sve više ekonomski, društveni, politički usmjereno (management) (otok Tri milje)
- računala se mogu primjenjivati postepeno ili sve od jednom



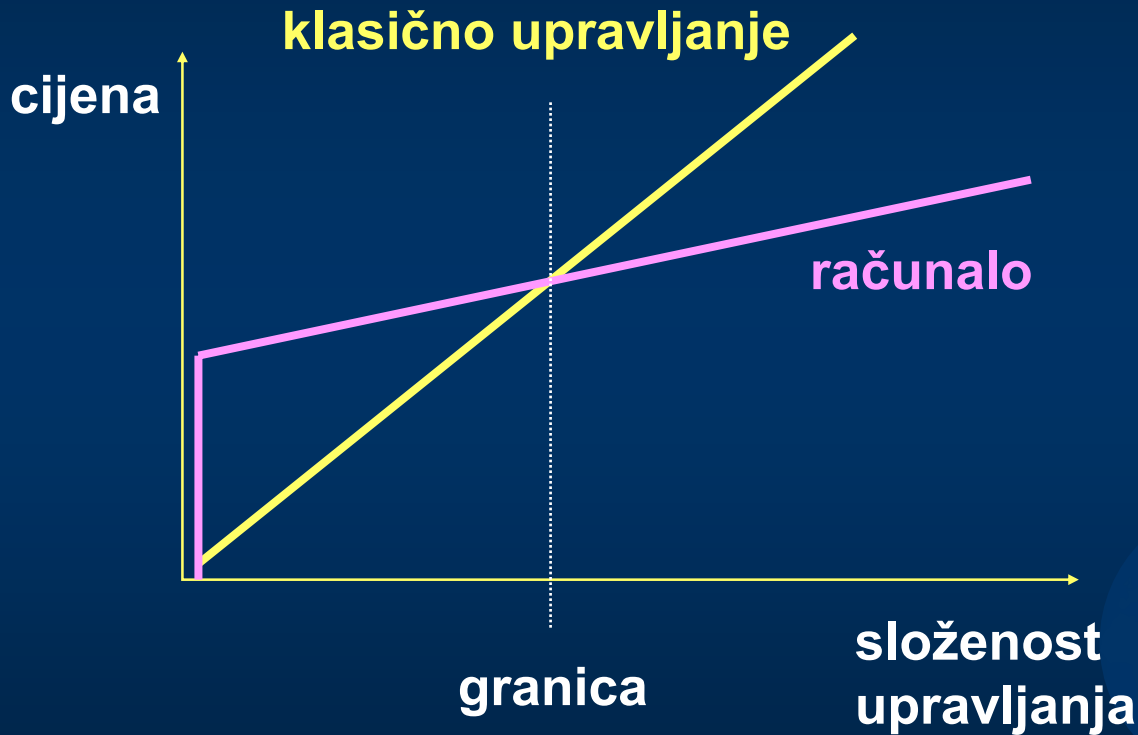
# Koraci prilikom razvoja

- proučavanje procesa,
- pronalaženje algoritma
- sklopovlje
- programska podrška
- puštanje u pogon





# Ekonomičnost inst. računala



# Zašto rač., a ne analog. svijet

- ➡ 10 - 100 funkcija uz istu cijenu (PIO)
- ➡ manje dimenzije (mikrorač.)
- ➡ veće mogućnosti obrade podataka (izvedene veličine)
- ➡ fleksibilnost (RAM)
- ➡ manja osjetljivost na smetnje
- ➡ mogućnost složenih algoritama



# A u “slobodno” vrijeme:

- otvoreni krug, poboljšani rad pri mjerenju (podešavanje, ...)
- zatvoreni krug, promjenjivo pojačanje (Siemens A/D), različiti PID algoritmi
- pomoćni poslovi (spremanje podataka, formatiranje izvješća, upravljanje potrošnjom energije, ...)
- samoučenje



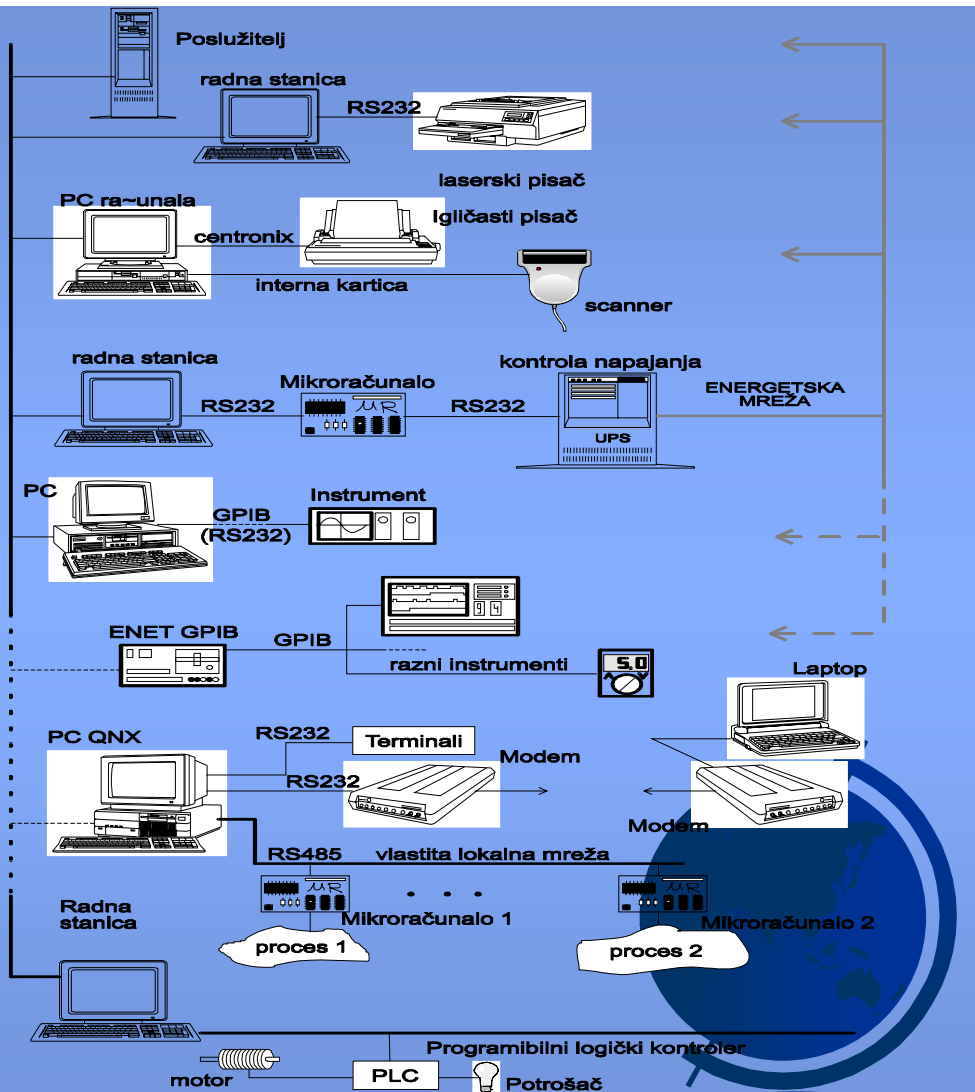
# “Inteligencija”

- provjera ulaznih veličina, testiranje (LED), dijagnostika
- osjetila, auto vozi 500 km/h
- dijagnostika pogrješnog
- kriva 5. lopatica u turbini :-)
- složeniji algoritmi
- komunikacija s operaterom (viša razina)
- različiti planovi ovisno o situaciji
- umjetna inteligencija, eksp. sustavi



Primjer  
povezivanja  
računala  
u  
složenije  
cjeline  
(norme)

TCP/IP

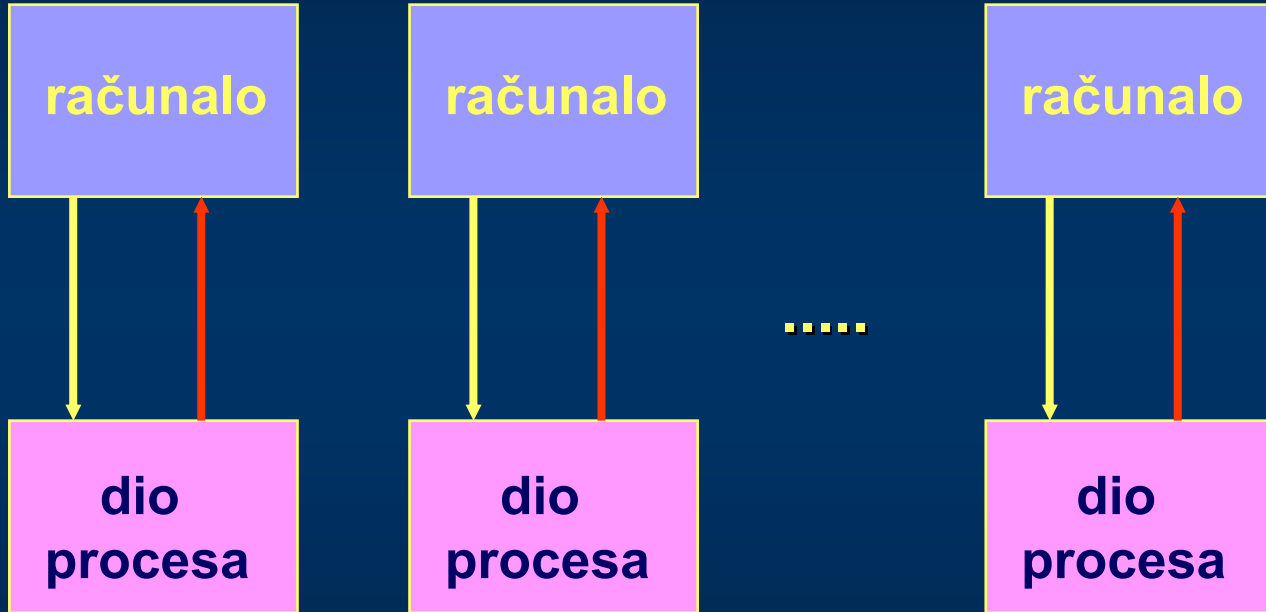


# Način uporabe procesnih računala (po mjestu ugradnje)

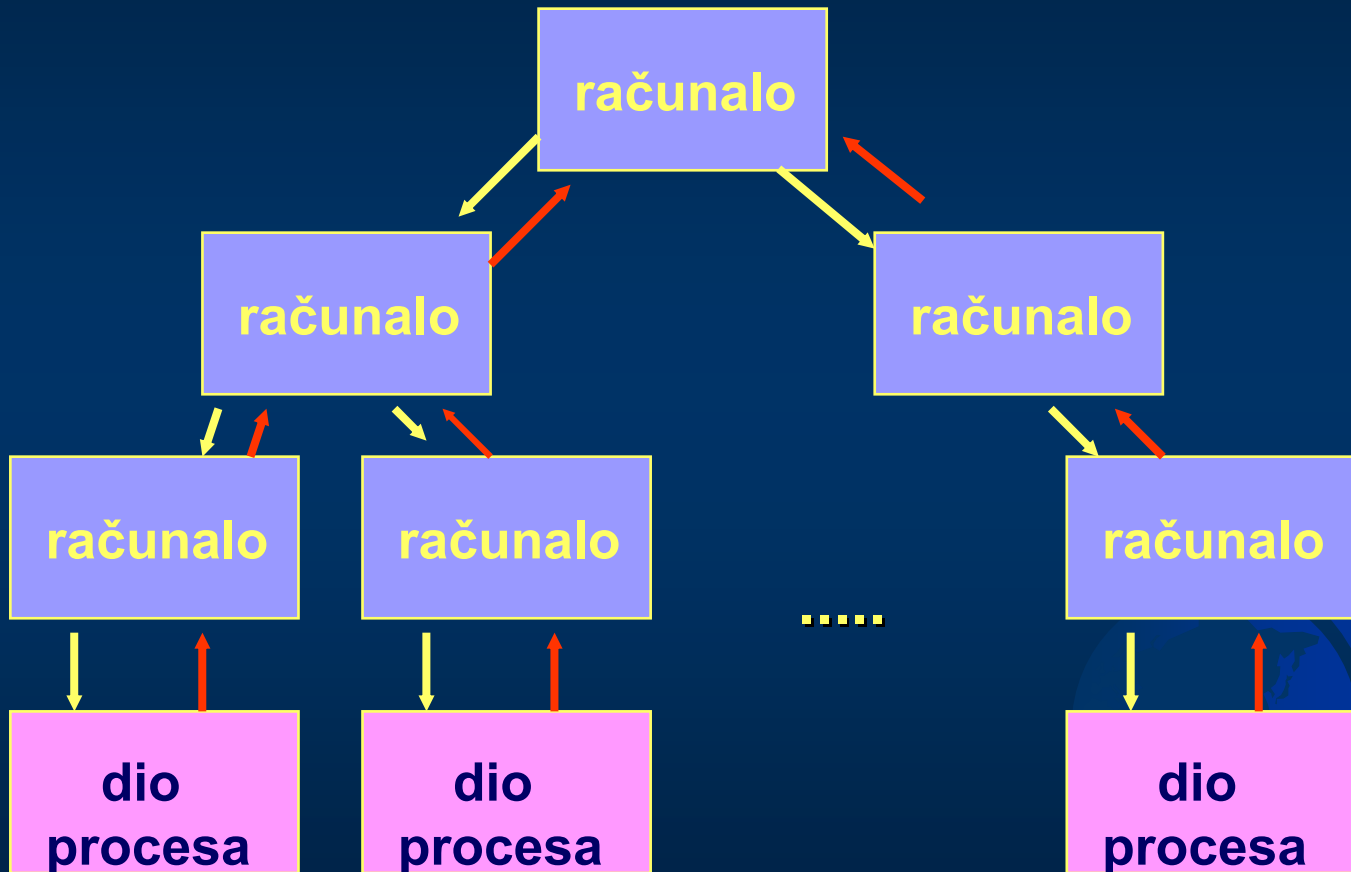
- samostalno
- hijerarhijski princip
- raspodijeljeni princip
- kombinirano



# samostalno



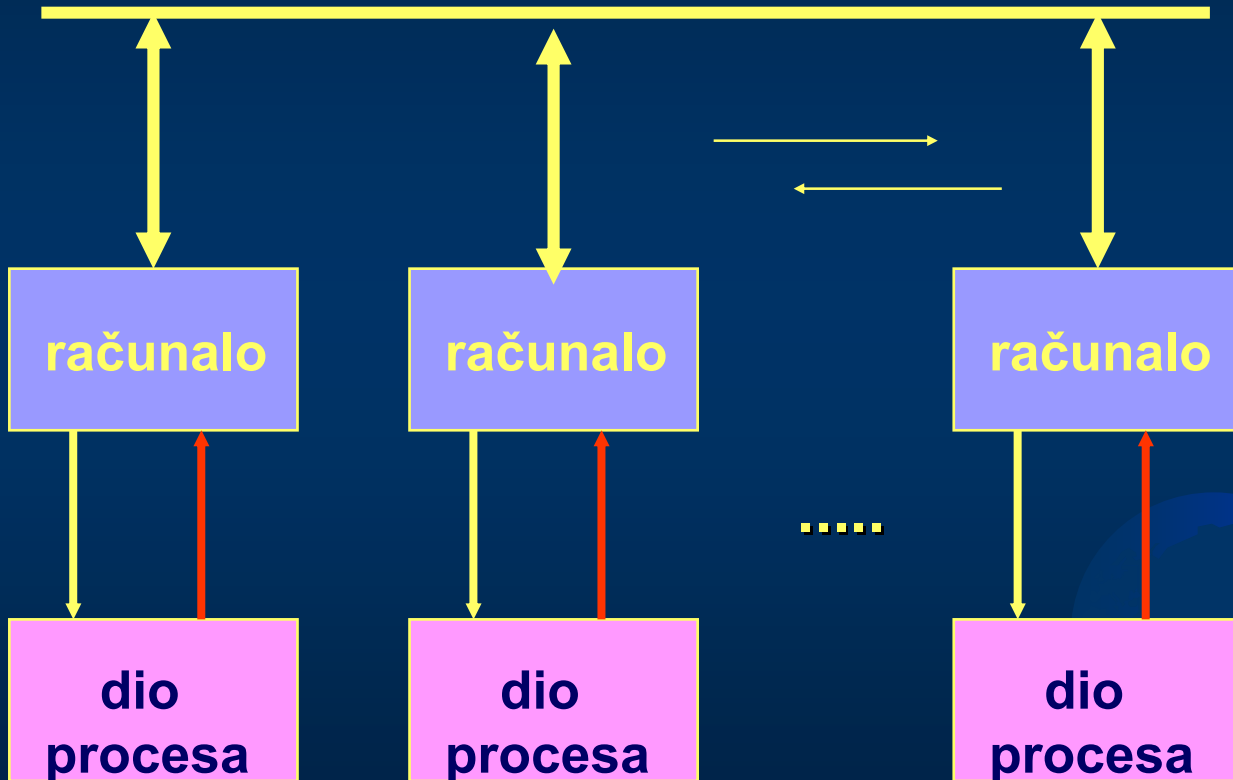
# hijerarhijski (okomito)



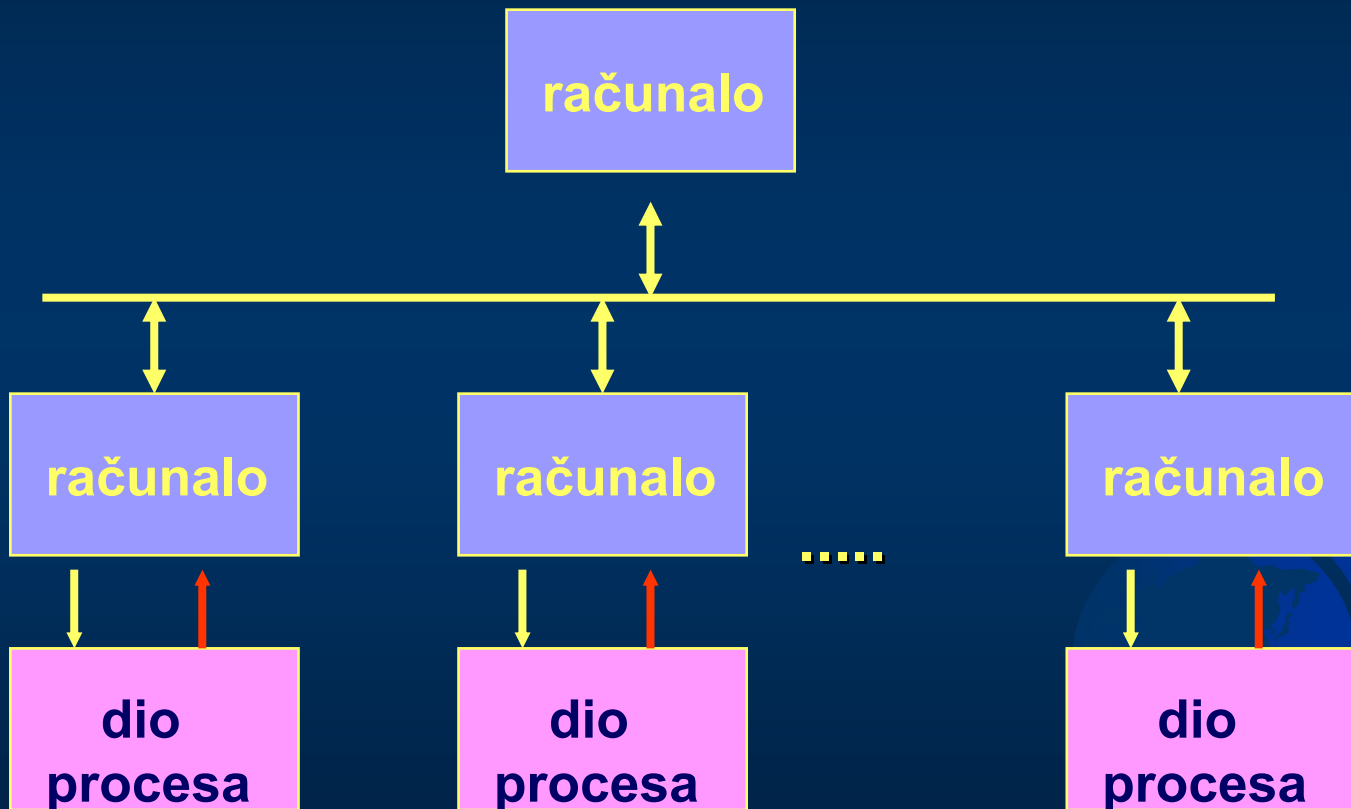


# raspodijeljeno (vodoravno)

mreža



# kombinirano (vodor. + okom.)

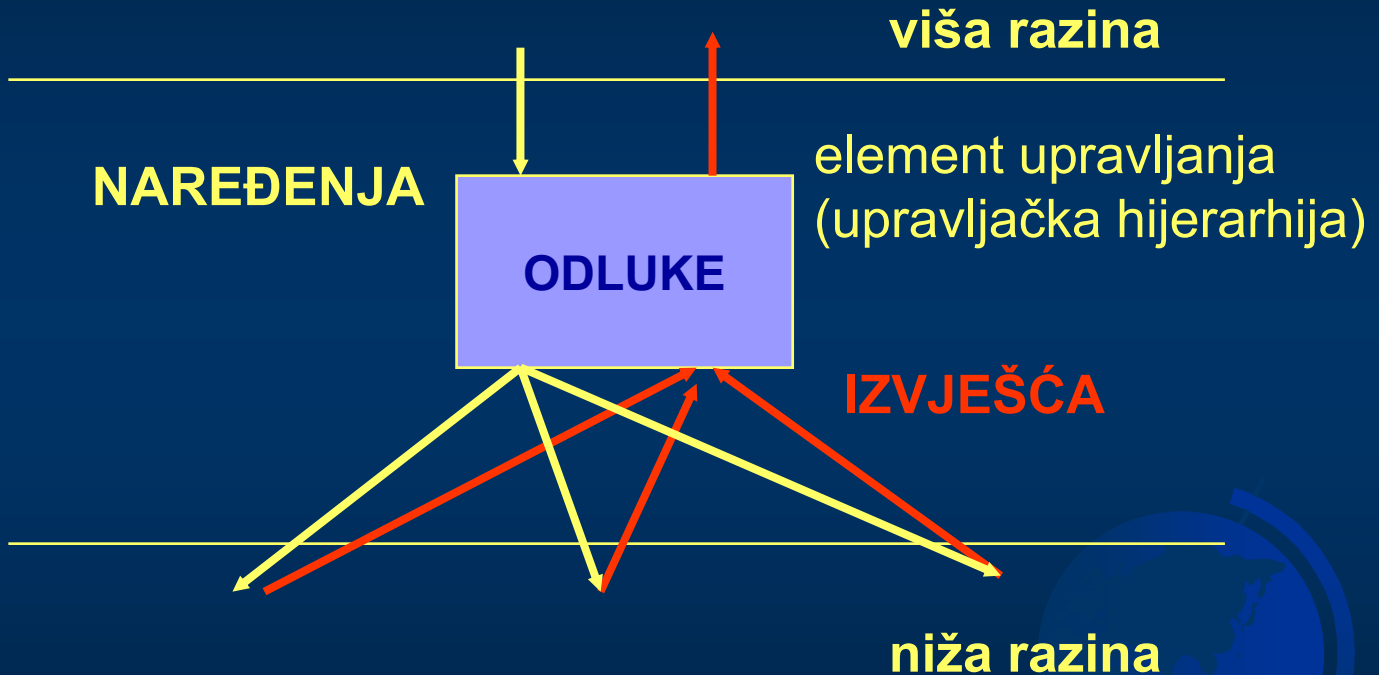


# Način uporabe procesnih računala (po ulozi)

- ➡ jedno računalo, više procesnih cjelina (hijerarhija)
- ➡ postavljanje parametara (eng. set point)
- ➡ neposredno digitalno upravljanje (eng. Direct Digital Control, DDC)



# Hijerarhijski princip



# hijerarhijska organizacija upravljanja- jedno računalo više procesnih cjelina



# Svojstva:

- složeno, dugo se gradi
- teško promjene
- ako stane računalo, stalo je sve
- nekad bilo sad se spominjalo



# Postavljanje parametara procesa ("set-point")



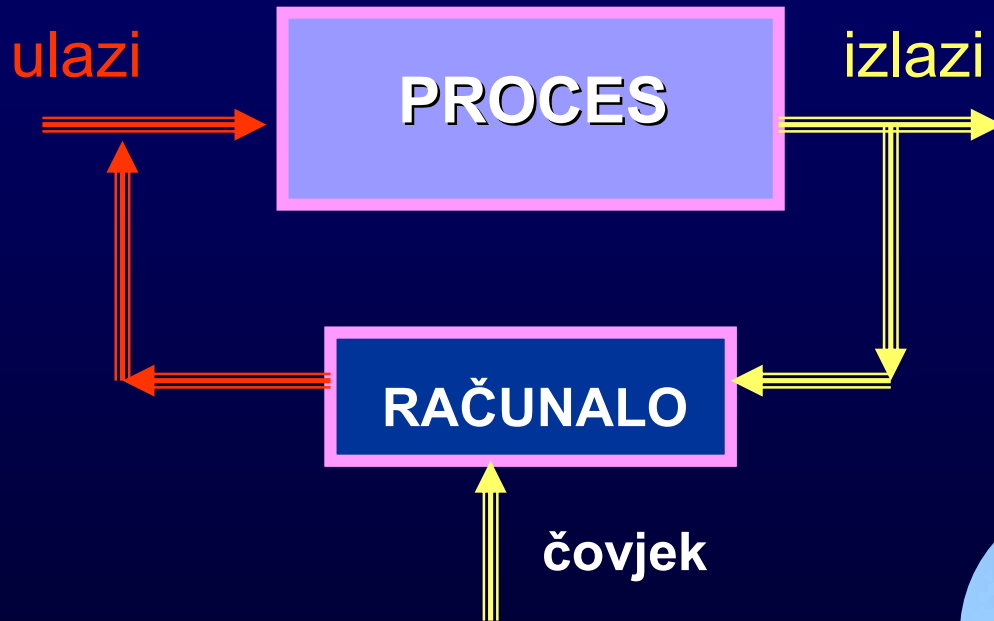
# Svojstva:

- računalo prvenstveno postavlja vrijednosti, parametre procesa
- lako se prelazi s jednog vođenja na drugo
- u slučaju kvara, svaki regulator samostalno nastavlja s radom
- moguća postepena izgradnja sustava
- kombinacija klasičnih i “novih” rješenja





# Neposredno digitalno upravljanje (DDC)



# Svojstva (DDC):

- problem A/D, D/A
- jednom kad digitalizirano - pravila rada digitalnih računala (nema grješke, laka promjena ponašanja)
- komunikacija među računalima (mreže)



# Algoritam PID prilagođen računalu

→ Proporcionalni (P), Integrirajući (I), Derivirajući (D) članovi

→ Kombinacije: P, PI, PD, PID

→ PID:

$$y(n) = K_p * x(n) + K_d * [x(n) - x(n-1)] + K_i * INT(n)$$

$$K_p = K$$

$$K_d = K * T_d / T_0$$

$$K_i = K * T_0 / 2T_i$$

$$INT(n) = INT(n-1) + x(n) + x(n-1)$$



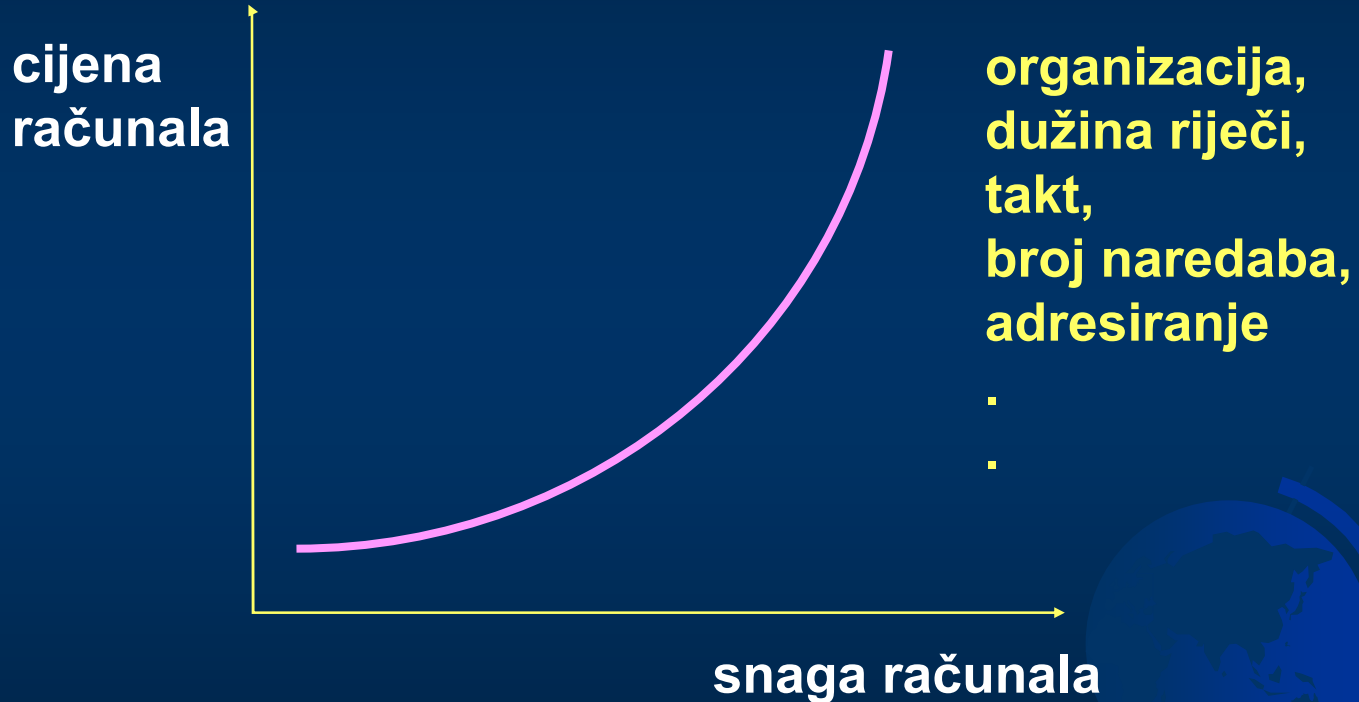
# PID



- Primjer za Z80 / 2 MHz - 12 ms
- A/D, formatiranje, 5 zbrajanja, 3 množenja, deformatiranje, D/A



# cijena/snaga računala

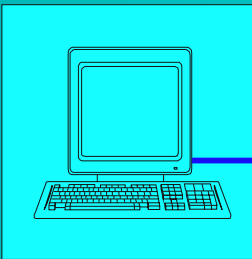


# Vanjske podjele računala

- I. generacija (centralizam)
- II. generacija (mreža)
- III. mreža sastavni dio računala
- IV. računalo je mreža, mreža je računalo

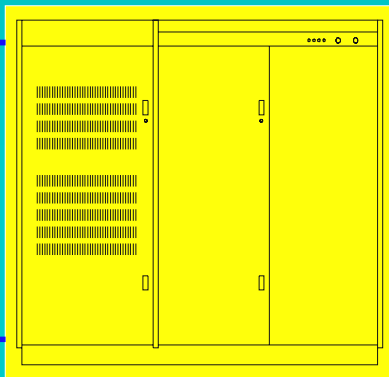


**korisnici**

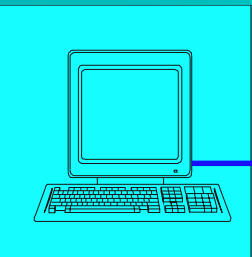


**RS-232C**

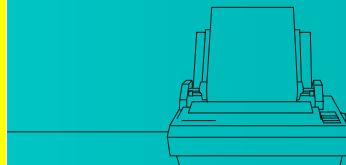
**računalo**



**RS-232C**



**terminali**



korisnici

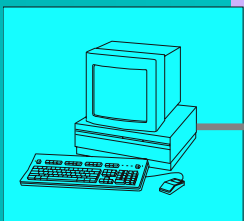
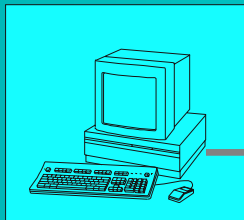
posluživač

ETHERNET

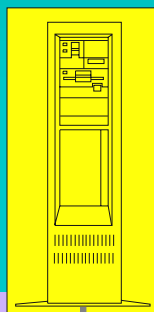




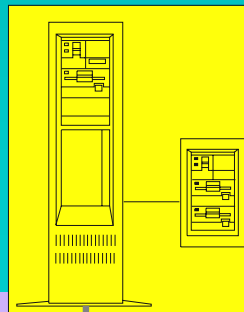
**korisnici**



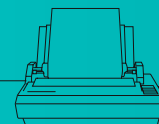
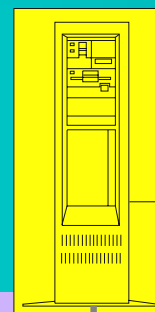
**posluživač  
procesa**



**posluživač  
datoteka**



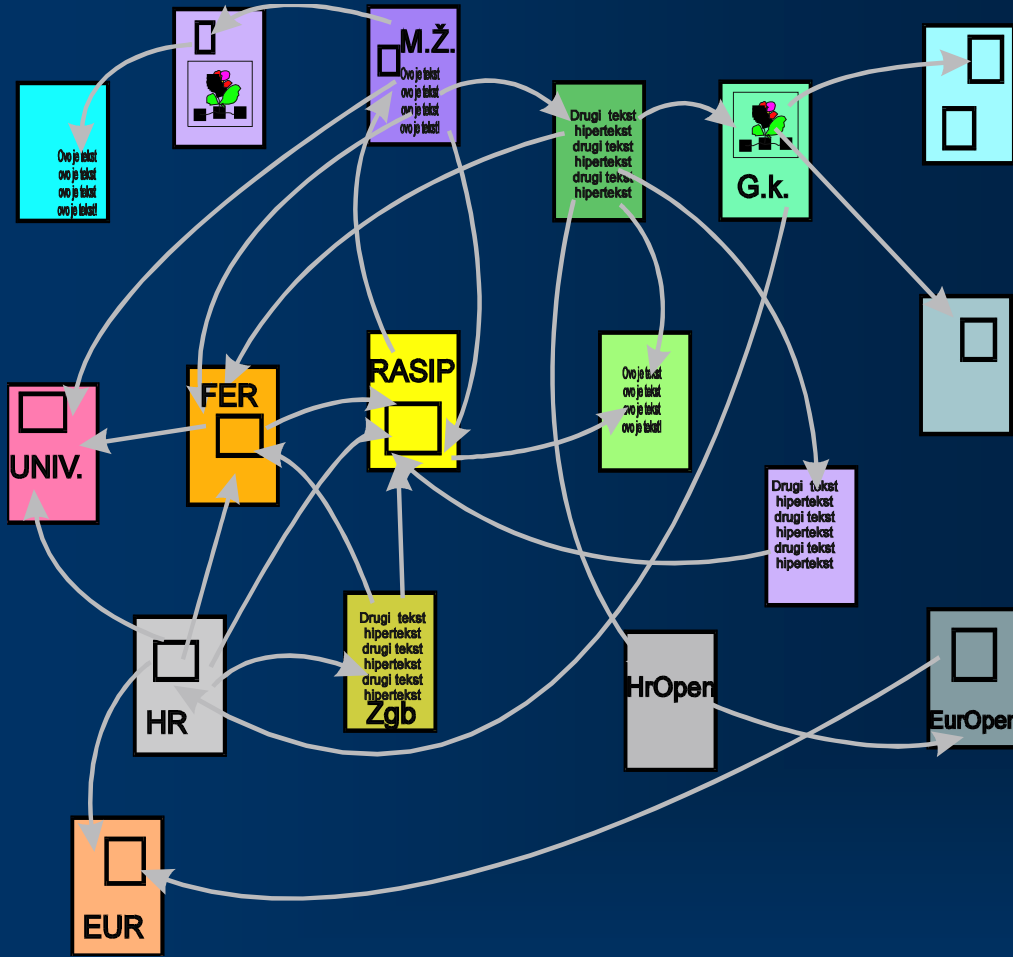
**posluživač  
U/I**



**mreža je računalo**



# World Wide Web



# Organizacije računala:

- ☞ oko interne sabirnice (eng. motherboard)
  - veća brzina, manje U/I
  - dobro za velika računala
- ☞ oko zajedničke sabirnice (eng. backplane)
  - sve jedinice (moduli) jednaki tretman
  - modularnost, prilagodljivost (dodavanje modula po mjeri)
- ☞ paralelni sustavi, više sabirnica
  - veće brzine obrade
  - svaki procesor svoj posao
  - redundancija, veća pouzdanost (RAID)



# Arhitektura računala

- CISC - RISC
- registri, memorija
- cache
  - locality of reference principle (ideja već u PDP-8)
  - cache 5-10 puta brža tehnologija
- stog (Java)
- prekidi (context switching)



# Prekidi

- obični, nemaskirajući, vektorski (Z80)
- višerazinski (MC68xxx)
- uvjetni prijenos je sve (PIC)
- prioriteti (daisy chain) (Z80)
- fiksne adrese (Z80)
- bridovi (I8085)
- brzina promjena (context switching)
- organizacija U/I
  - memory mapped U/I (Motorola)
  - direct U/I (Intel)



# Arhitektura prilagođena radu u stvarnom vremenu

- stvarno vrijeme?
- sklopovske prilagodbe
- programske prilagodbe
- općenite prilagodbe

