

# 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

ጠቅናሃ ማህግብር



የጠቅናሃ ማህግብር ወ ጠቅናሃ ማህግብር

ፋይናንስ ለማህግብር ለማህግብር ለማህግብር ለማህግብር

(ፋይናንስ)

ፋይናንስ ለማህግብር

ፋይናንስ

ፋይናንስ ለማህግብር

Mario Žagar



Sveučilište u Zagrebu

**Fakultet elektrotehnike i računarstva  
(FER)**

# RAČUNALA I PROCESI

## 2. Računalo u procesu

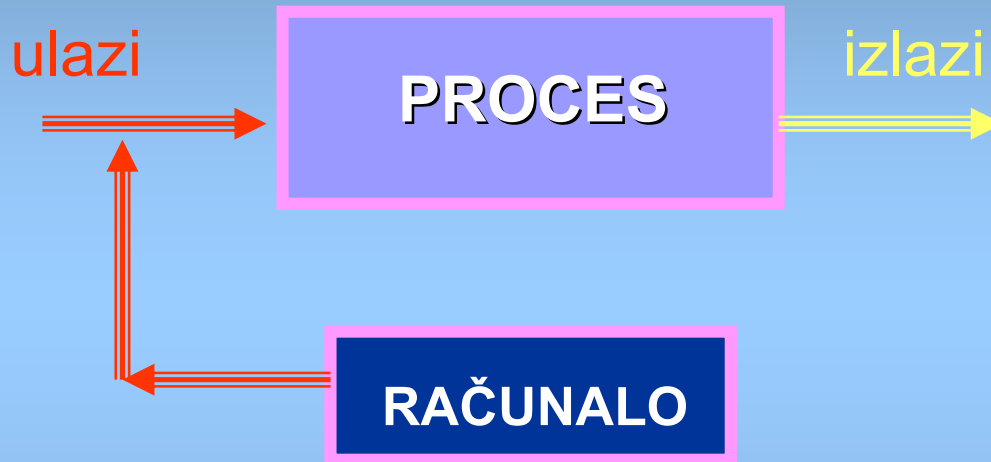
# Računalo u procesu (I):



praćenje (nadzor)



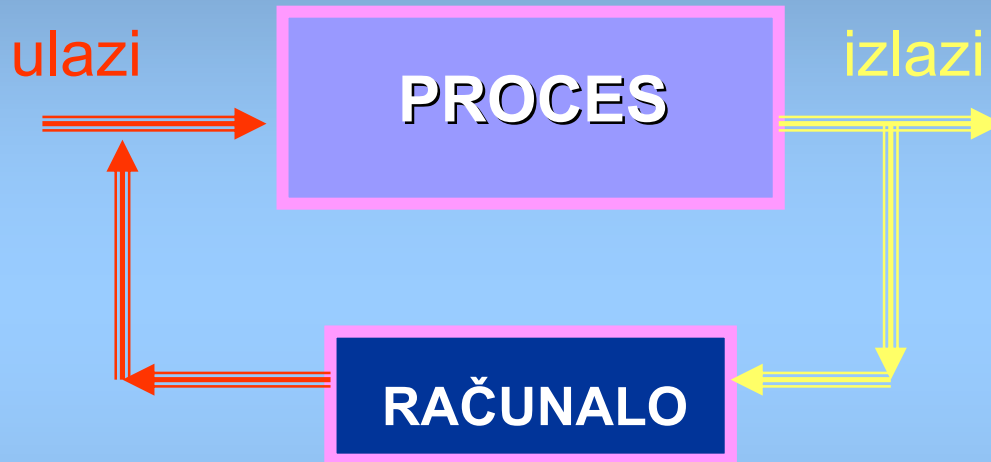
# Računalo u procesu (II):



upravljanje u otvorenom krugu



# Računalo u procesu (III):



povratna veza,  
upravljanje u zatvorenom krugu

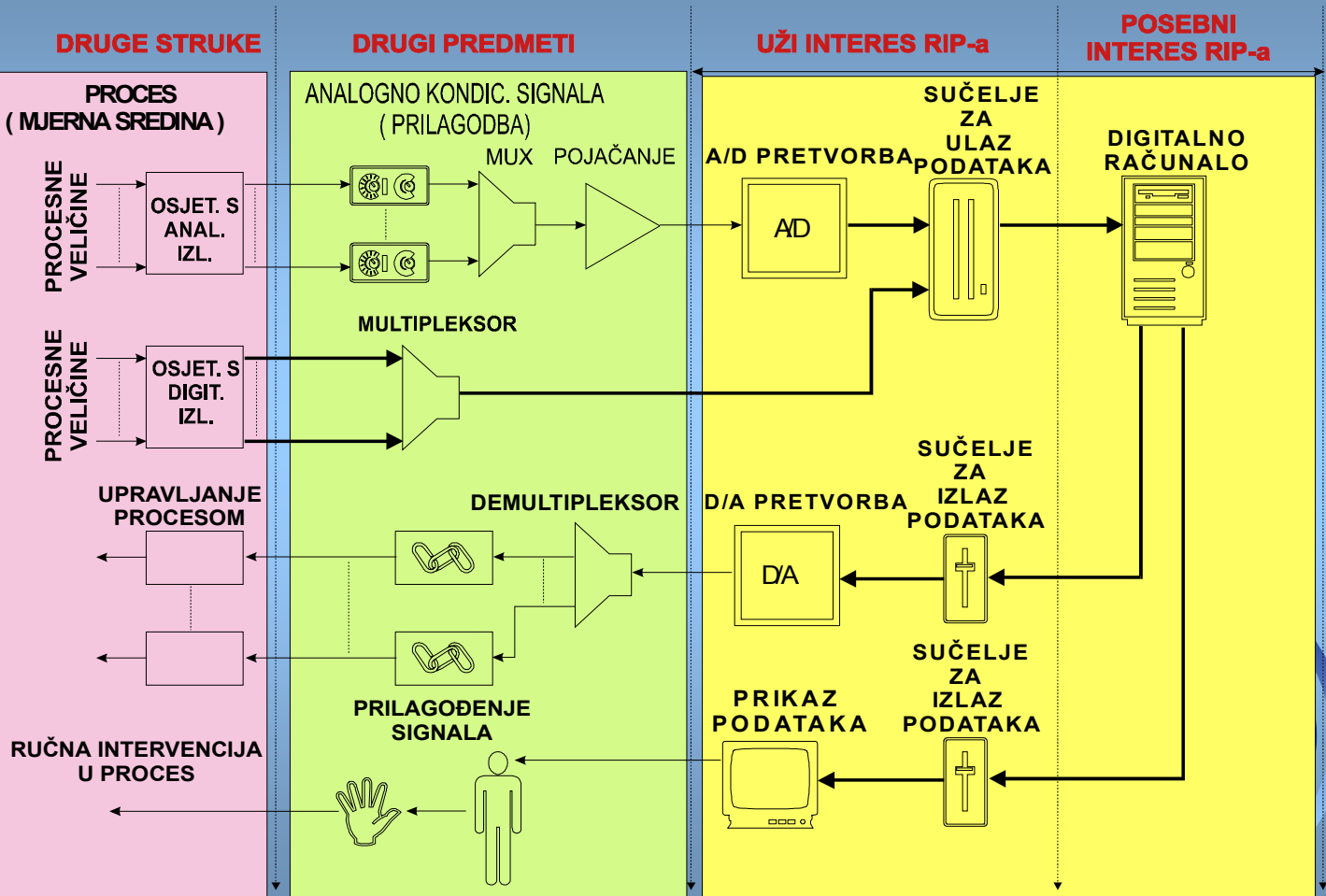


# Računalo u procesu (V):-)

- ➡ Primjer Mesade
- ➡ +40, pustinja, sunce
- ➡ proces američki turist
- ➡ zatvorena petlja (kapa, ventilator, solarne ćelije, dobra zarada :-))



# Računalo u procesu (IV):





# Prikupljanje informacija

- mjerjenja
- informacije unutar sustava
  - osjetila (npr. brzina vjetra)
  - neposredno
- informacije iz okoline sustava
  - posredno preko osjetila (npr. val i giro-kompas na brodu)



# Osjetila

☞ svaki parametar posebna vrsta osjetila  
(više od 900 različitih vrsta)

- za temperaturu (termopar), vlagu (bole kosti :-), pritisak, napon, potres,...
- čistoća vode (pijavice)
- pijanstvo (boja)
- za zračenje (G.M. brojači)
- azimut, visina, brzina (radar)
- za svjetlo, mine (primjeri)
- za miris !!



# Osjetila - osjetila mina

## SUSTAV ZA OTKRIVANJE UKOPANIH MINA



# Osjetila - primjer svjetlomjer

☞ ima li dovoljno sunca?



# Visoke tehnologije

- visoke tehnologije su one koje u konačnom proizvodu uključuju veliko učešće visoko kvalificiranog rada i organiziranosti!
- Računala I Procesi (RIP) i visoke tehnologije
- primjer automobilske gume
- primjer elektroničkog nosa



# “Pametna” automobilska guma

## ☞ suprotni zahtjevi

– prionljivost, nosivost, elastičnost,  
otpornost, mali otpor kotrljanju, cijena

## ☞ ABS, ASR, ESP ispravljaju manjkavosti guma

## ☞ rješenje - u bokove guma ugraditi elektroniku za prikupljanje i prijenos informacija o deformaciji gume (Continental)



# Uzdužne sile u gumi



# Bočne sile u gumi







# Elektronika u gumi

magnetski  
segmenti

osjetnici,  
prijenos energije,  
prijenos signala

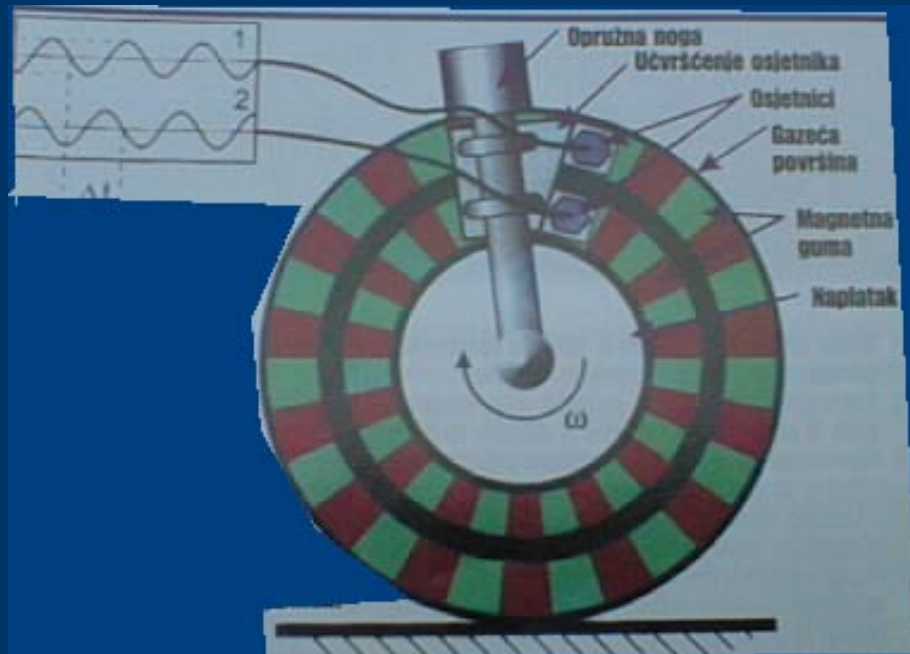


# Izvedba osjetnika

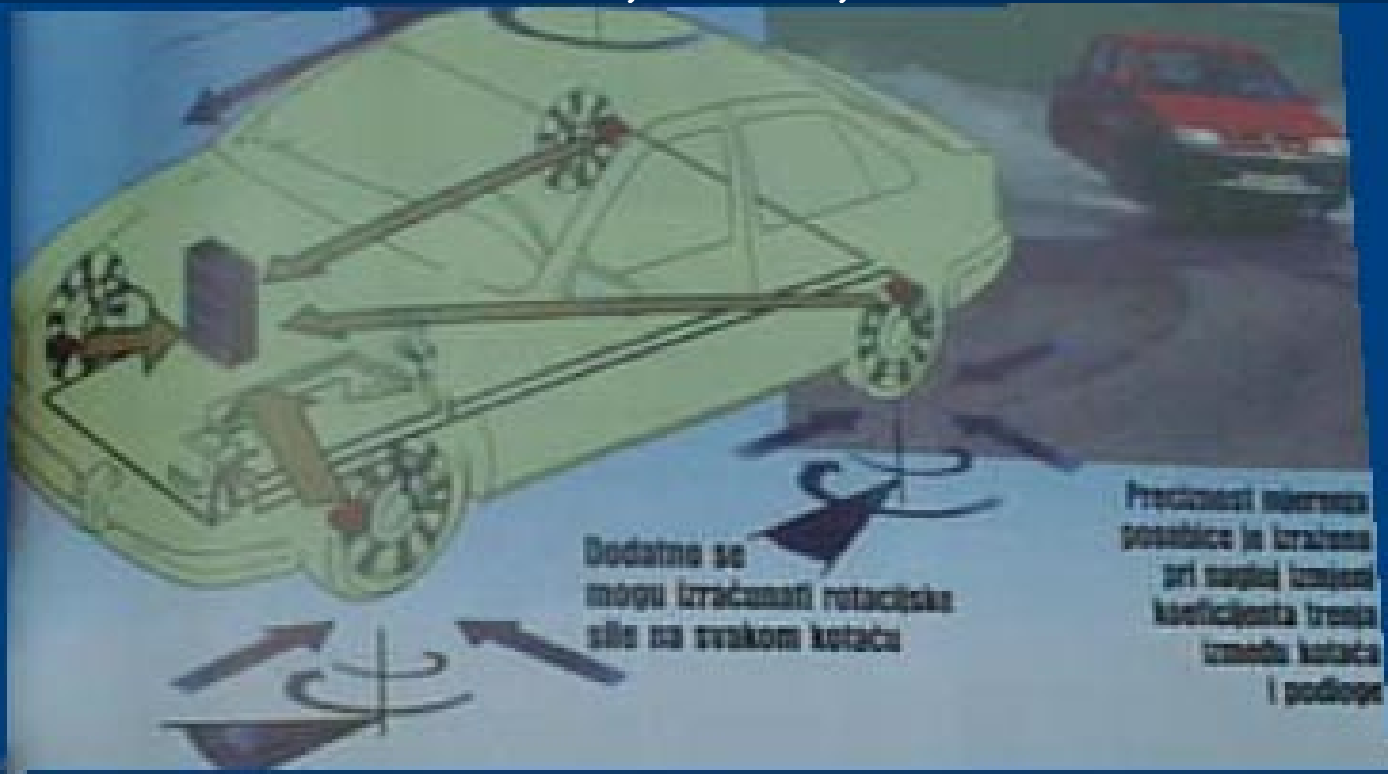
magnetski  
segmenti s  
naizmenice  
poredanim  
polovima



# Vremenski fazni pomak ovisan o magnetskim signalima



# Temeljem dobivenih informacija, računalo optimira djelovanje ABS, ASR, ESP,...



# Autoguma, akumulator,...

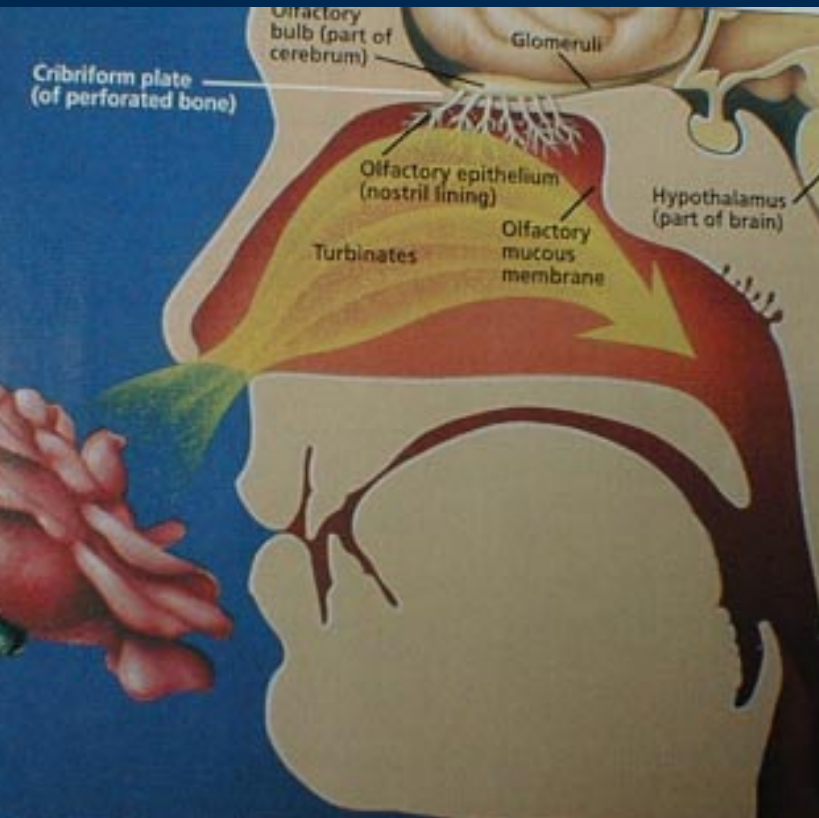
- cijeli sustav pomoću upravljačkog računala bitno pridonosi povećanju sigurnosti (trenutno visoka cijena - 1000 ECU+ 50% povećanje cijene gume)
- “crna kutija”, odspajanje akumulatora u trenutku sudara, odvojeni akumulatori,
- glazbeni sustav - koncertna dvorana..

# Osjetila - primjer E-nose (I)

- izvor “The HOW and WHY of Electronic Noses”, IEEE Spectrum, September 1998, (22-38)
- predpovijest do 1980. g., Univ. of Warwick, UK (promjena vodljivosti polimera)
- danas laboratorijske izvedbe od 20K\$ - 100K\$
- kombinacija kemije, fizike, poluvodičke tehnologije, obrade signala, prepoznavanja uzoraka
- elektroničke oči, uši, NOS
- VOC (eng. Volatile Organic Compound)
  - organski spoj temeljen na ugljiku,
  - u obliku pare na sobnoj temp.,
  - osnovni sastojak mirisa, podražuje osjet njuha kod sisavaca

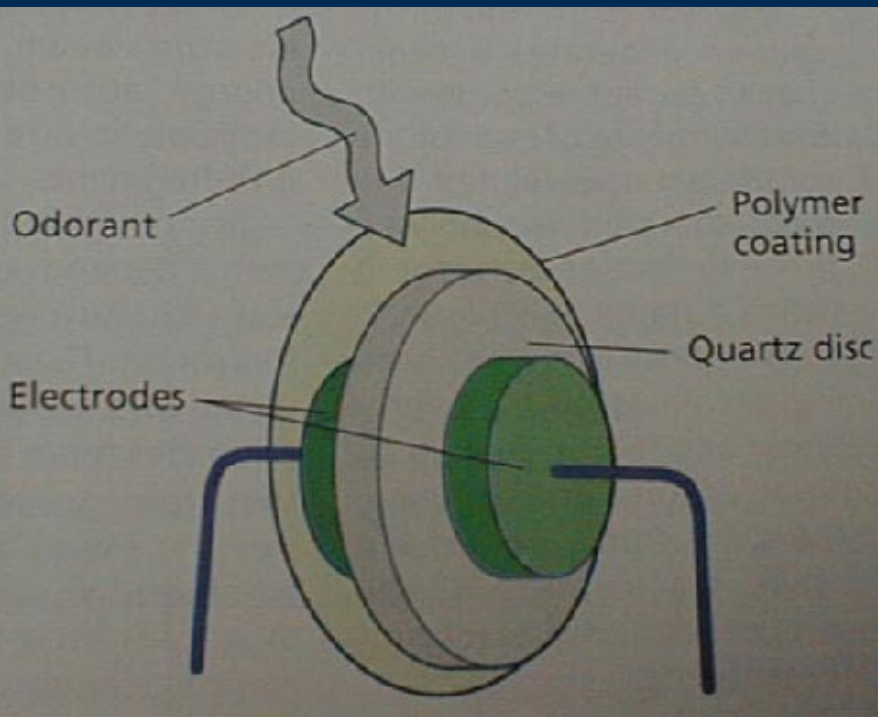


# Osjetila - primjer E-nose (II)



- ☞ “šnjofanje”, turbulencija, epitel s organskim pokrovom,
- ☞ temelj ugljik,
- ☞ mol. tež. iznad 300 nemaju miris,
- ☞ dakle ostaje samo  $3 \times 10^8$  komb.

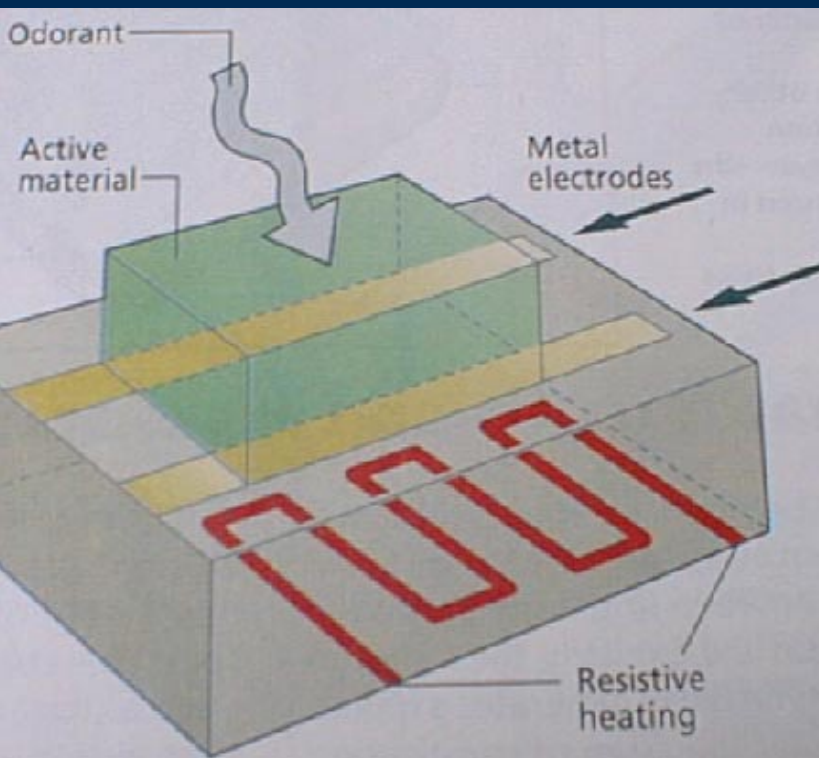
# Osjetila - primjer E-nose(III)



- ☞ quartz crystal microbalance (QCM)
- ☞ molekule plina absorbira polimer,
- ☞ veća masa diska, niža rezonantna frekvencija

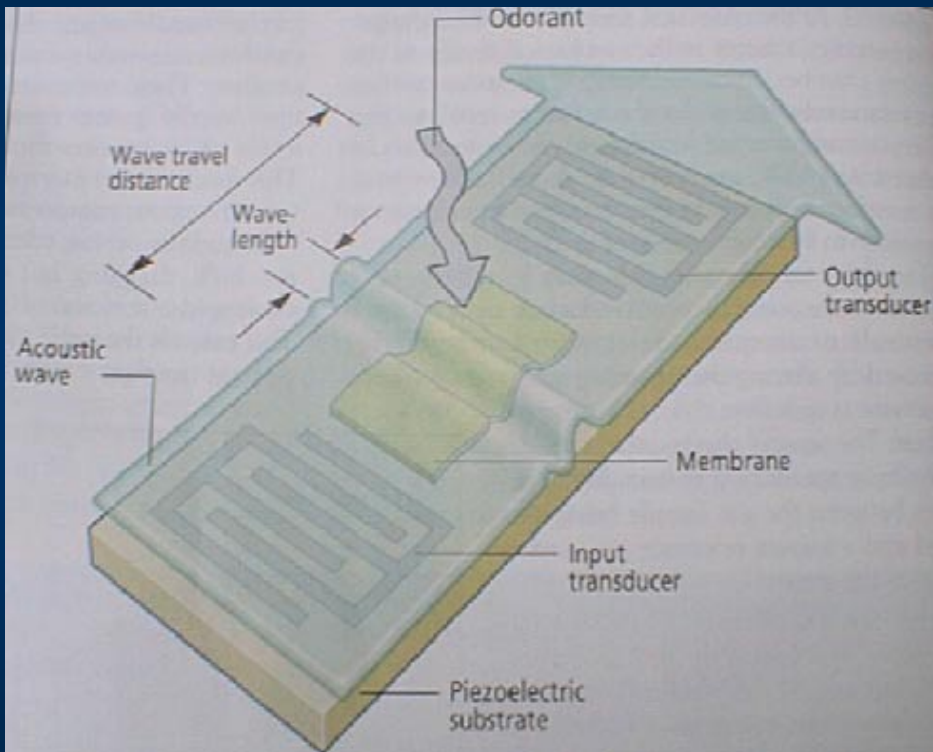


# Osjetila - primjer E-nose (IV)



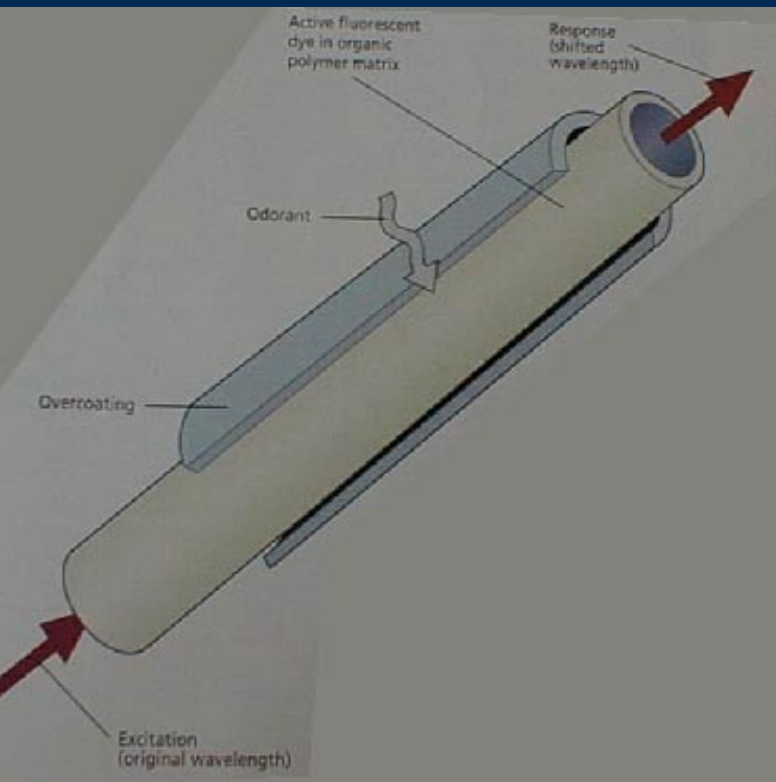
- aktivni materijal je metalni oksid ili vodljivi polimer
- grijači za metalni oksid
- VOC djeluje na vodljivost
- otpor Wheatstoneovim mostom

# Osjetila - primjer E-nose (V)



- ☞ zvučni val putuje površinom substrata
- ☞ pomak faze ovisi o količini molekula absorbiranih u polimeru (aktivna membrana)

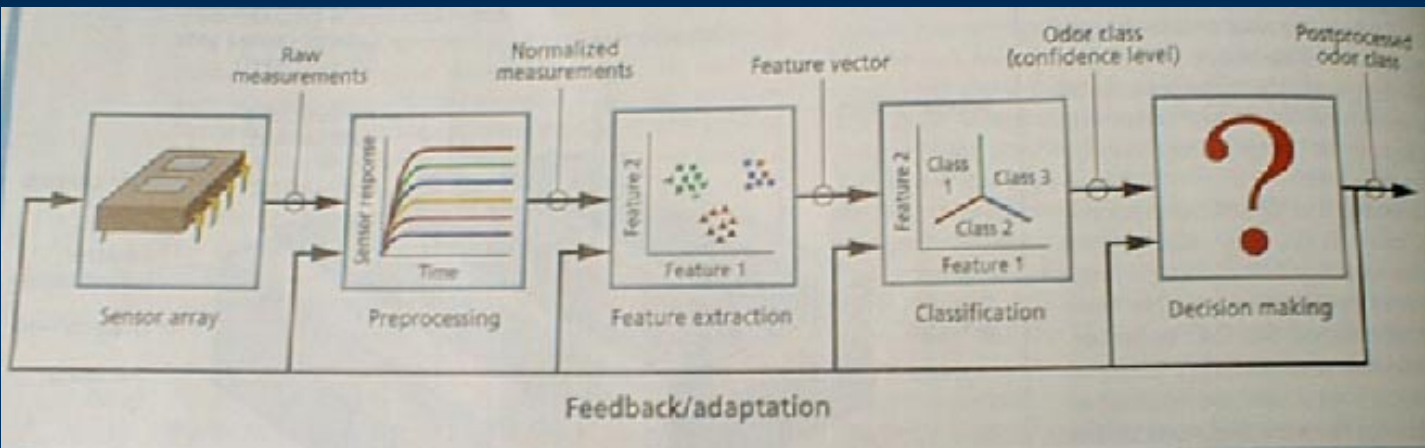
# Osjetila - primjer E-nose (VI)



- ➡ molekule VOC-a djeluju na polaritet svjetlosnog impulsa koji putuje kroz optičko vlakno
- ➡ rezultat je pomak fluorescentnog spektra

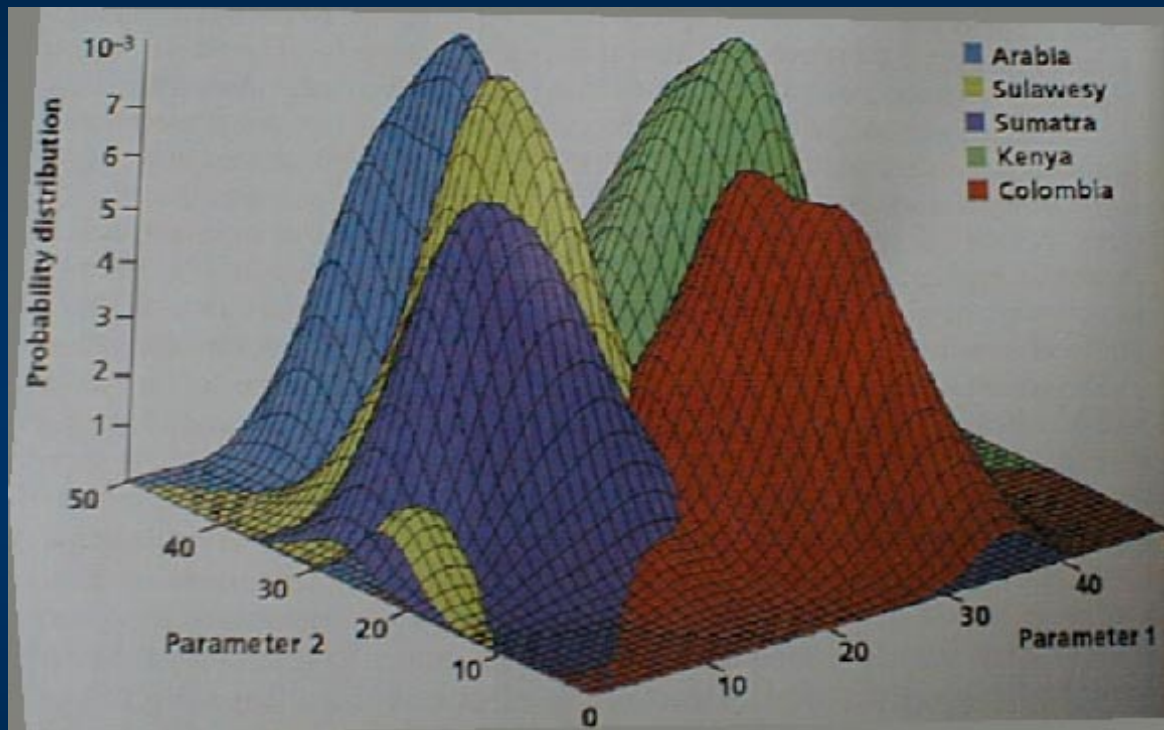


# Osjetila - primjer E-nose (VII)



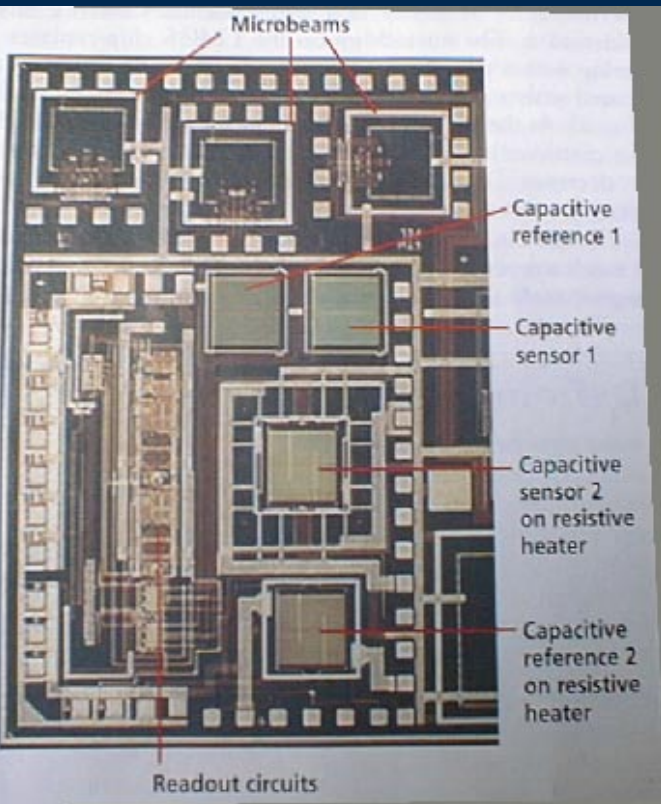
osjetila, predproces., izdvajanje, klasifikacija, odlučivanje

# Osjetila - primjer E-nose (VIII)



Univ. of N. Carolina, razlikovanje kave osjetilima temeljenim na metalnom oksidu

# Osjetila - primjer E-nose (IX)



- ➡ ETH Zurich
- ➡ eksperimentalni IC
- ➡ osjetila sloj polimera za absorpciju plinova (VOC)
- ➡ 3x microbeams
- ➡ 2x 1.6 pF
- ➡ 2x 1.6 pF referentno



# Osjetila

## ☞ izlazi:

- analogni
- digitalni (binarna riječ)
- specijalni digitalni (jednobitovni)

## ☞ Analogna priprema signala

- ne smije promijeniti informaciju o mjernom parametru, ali signal mora prirediti za daljnju obradu
- digitalni podatak teško je pokvariti





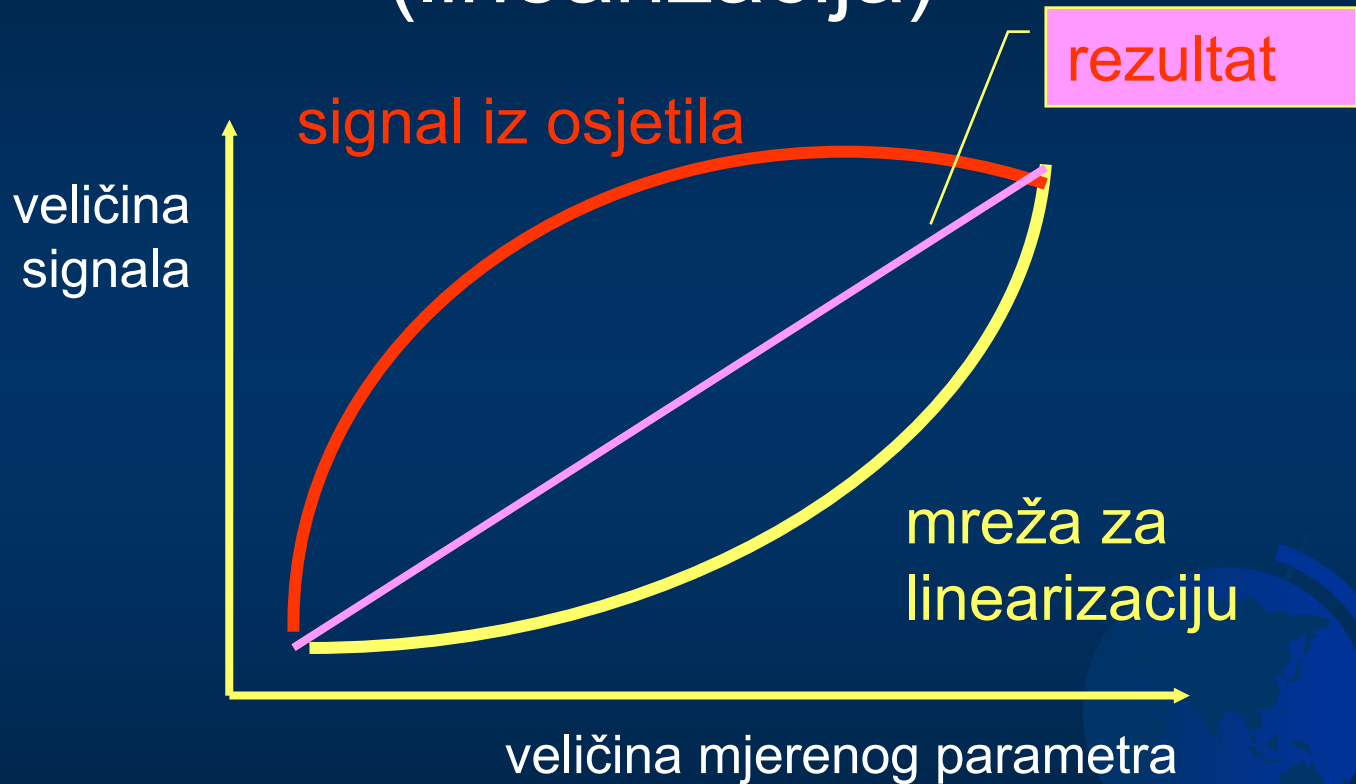
# Analogno oblikovanje (kondicioniranje) signala

- oblik električnog signala, priprema za standardizaciju, A/D pretvorbu i unošenje u računalo
- linearizacija
- filtriranje
- standardno područje (1-5V, 1-10V, 4-20mA i sl.
- obrada signala (analogna, digitalna)





# Analogno oblikovanje (linearizacija)

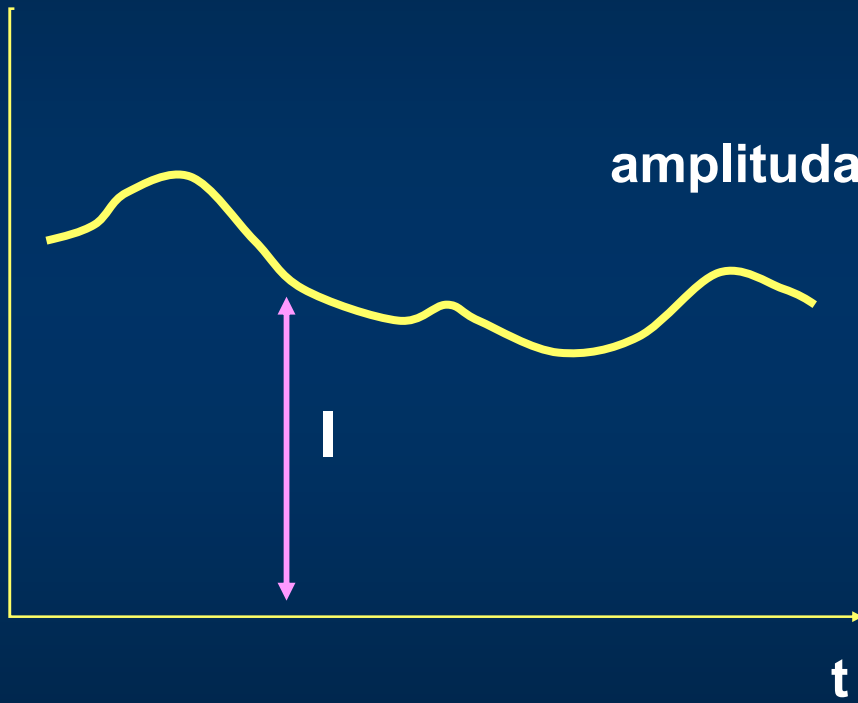


# Oblici analogne i digitalne informacije

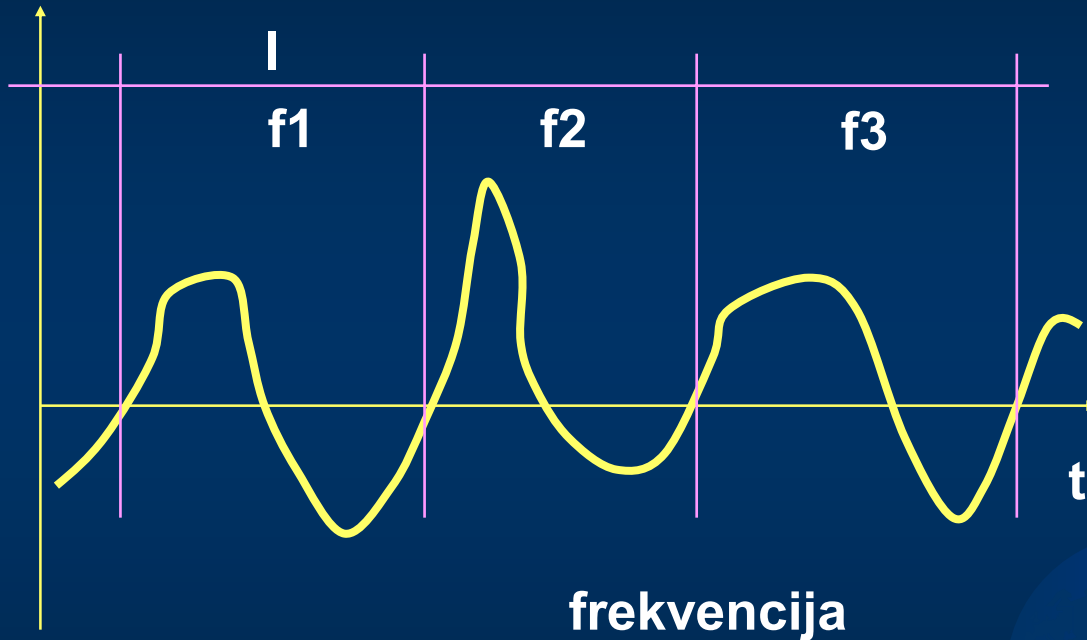
- ➔ napon (struja) amplituda
- ➔ amplituda impulsa
- ➔ frekvencija
- ➔ binarni signal
- ➔ broj impulsa
- ➔ ...



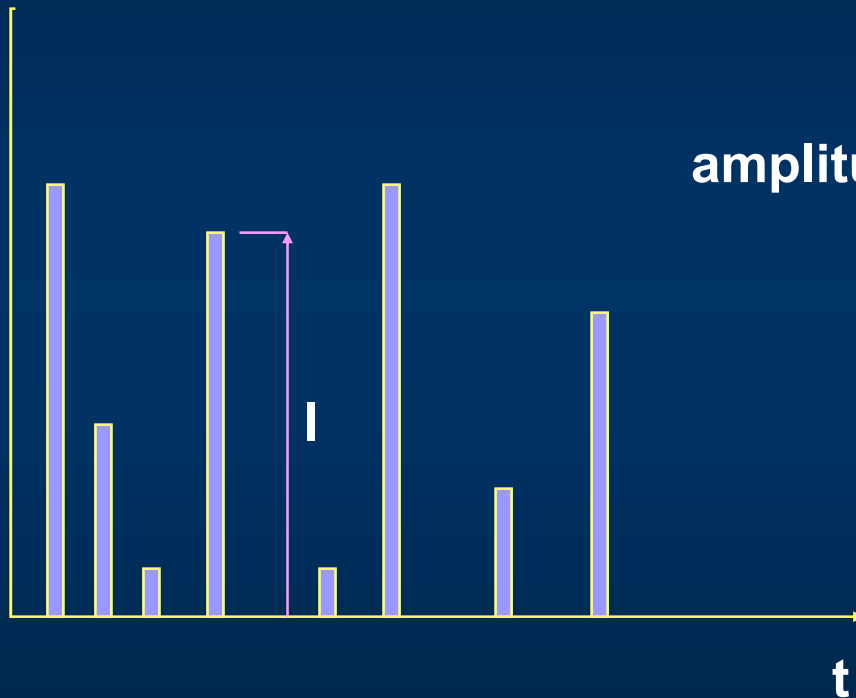
# Kontinuirani signal



# Frekvencija analognog signala



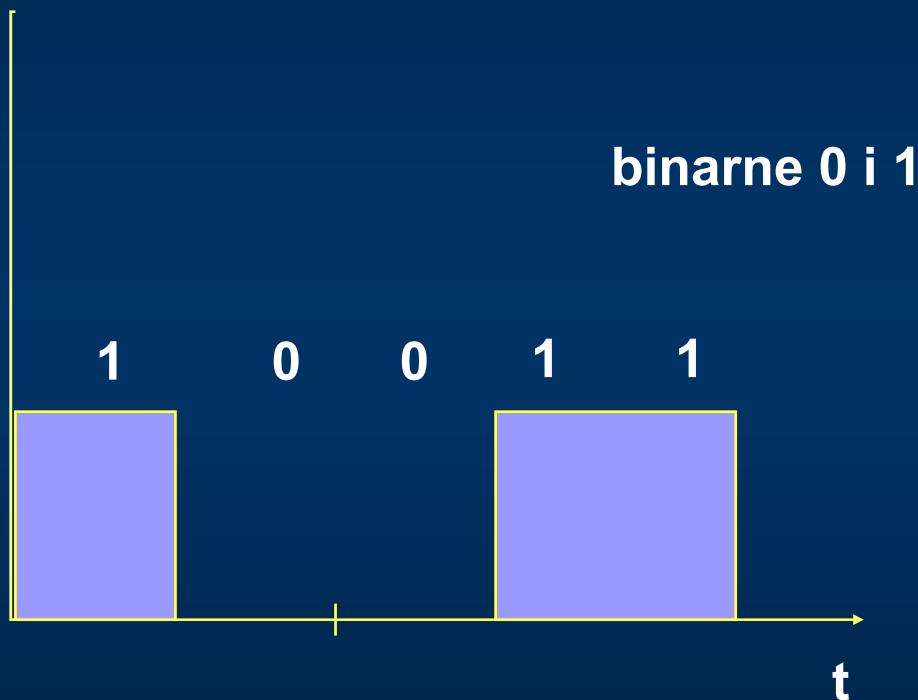
# Amplituda pravokutnih (ne nužno) impulsa



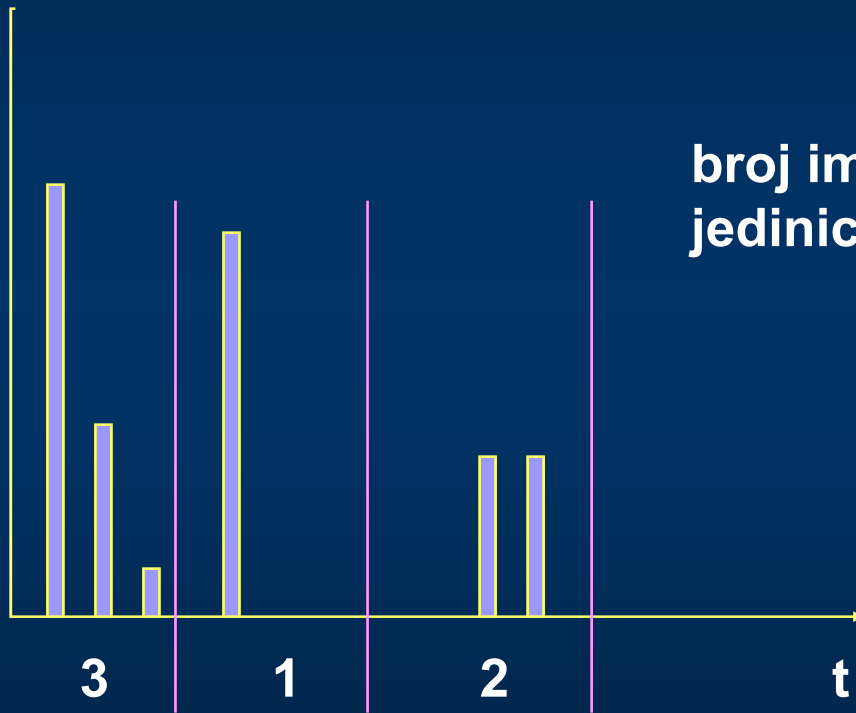
amplituda impulsa



# Binarni signal (ima, nema)



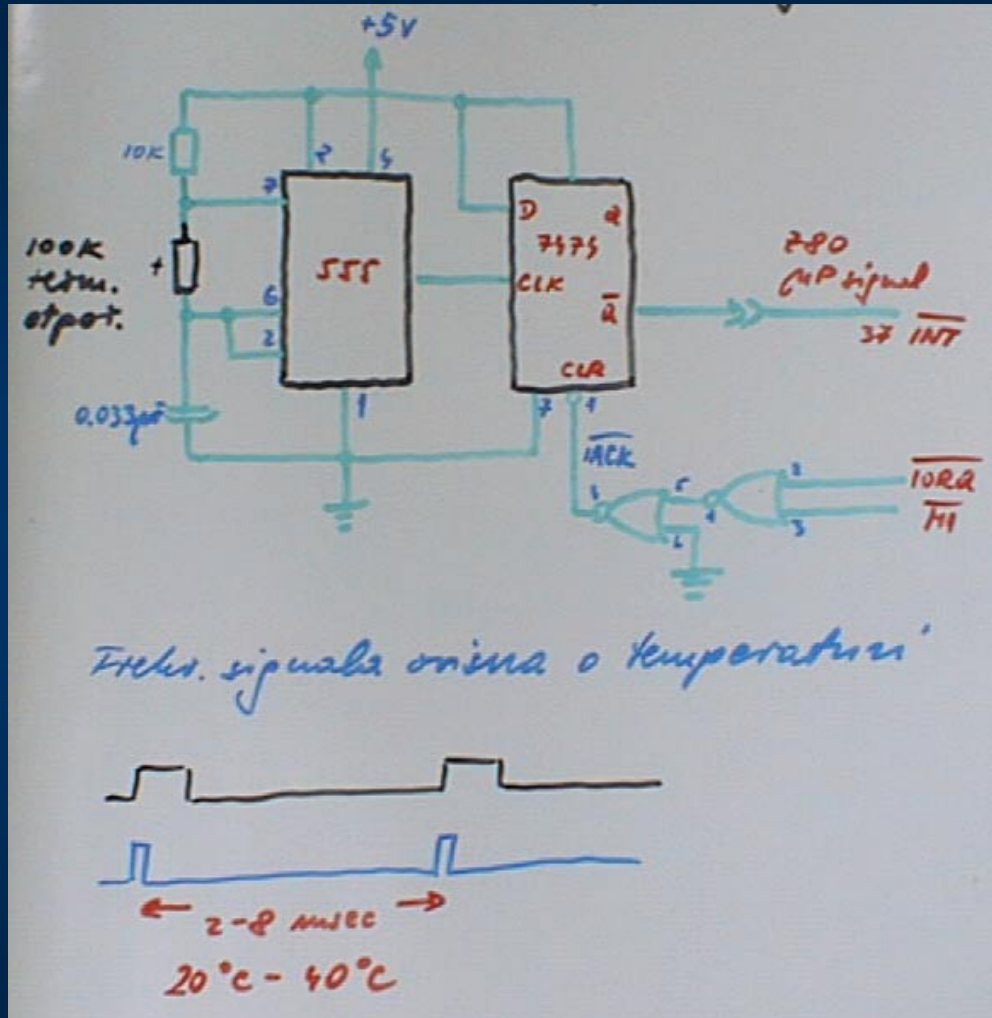
# Broj impulsa



broj impulsa u  
jedinici vremena

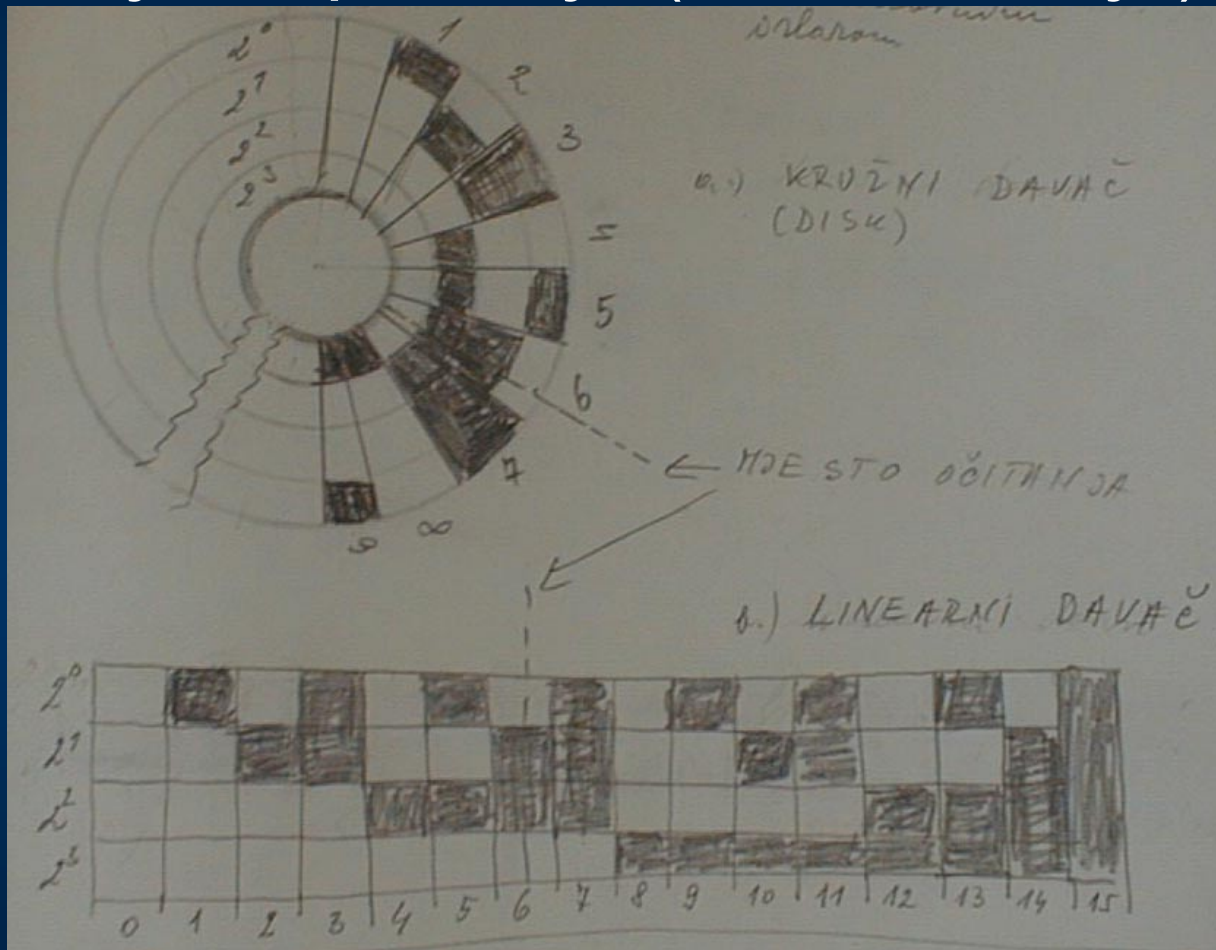


Primjer:  
pretvaranje  
napona  
(temperature)  
u  
frekvenciju





# Osjetilo položaja (bin. kodiranje)

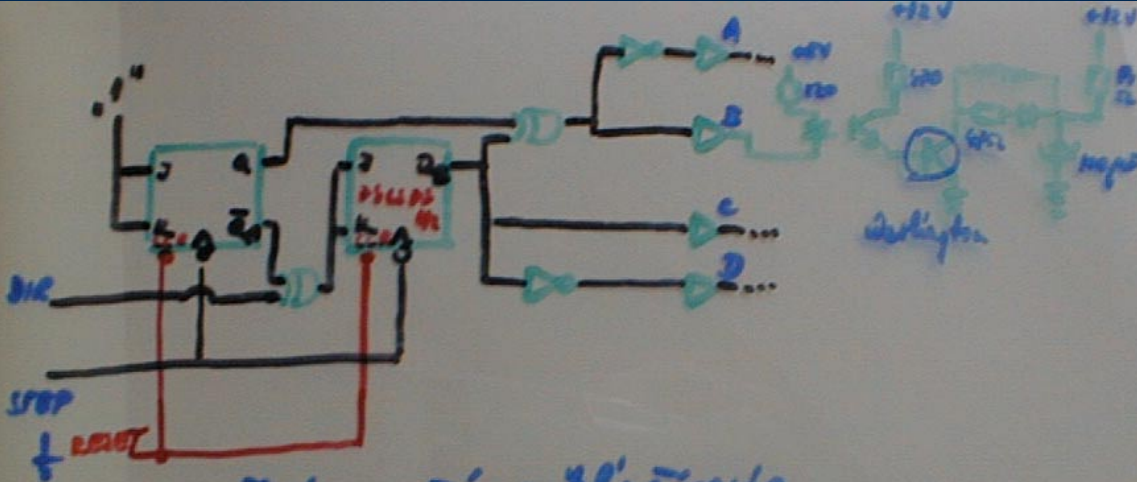


# Povezivanje s energetikom (izvršni organi)

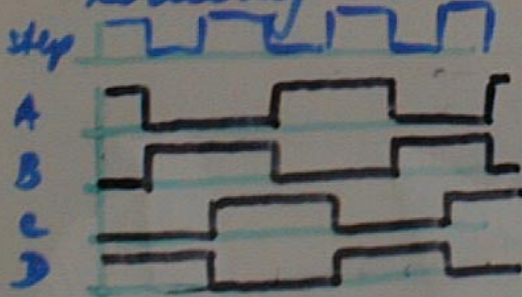
- ➔ pretvaranje logičke informacije u električnu
- ➔ tranzistor
- ➔ opto vezni element
- ➔ tiristor
- ➔ relej



# Korační motor



Jeden setin přechůvce  
koračiny motoru na 1.4



# Analogno - Digitalno

☞ D/A, A/D pretvorba

