



Analogno-digitalna i digitalno-analogna pretvorba signala

Vrste signala

- **Signal** je promjenjiva (praktično mjerljiva) veličina.
- Signal može biti:
 - analogan (kontinuiran)
 - digitalan (binaran)

Analogni signal

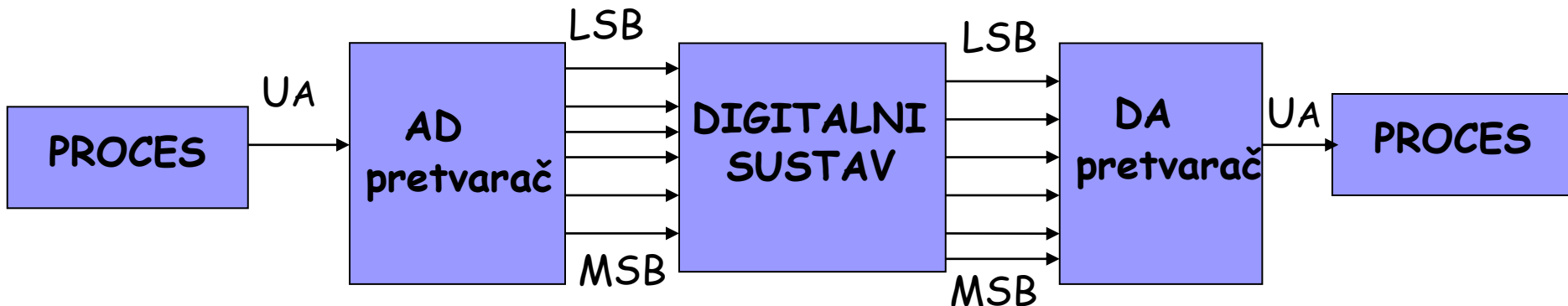
- Signali kontinuirani po amplitudi su analogni signali.
- Oni su kontinuirano varijabilni jer mogu zauzeti bilo koju vrijednost između dvije krajnje granice.
- Primjer:
 - temperatura
 - tlak...

Digitalni signal

- Digitalni signali su binarnog oblika sa dvije moguće vrijednosti parametara signala (0 i 1).
- Sustav s dvije vrijednosti svojstven je većini digitalnih sustava upravljanja npr.
 - svijetlo upaljeno ili ugašeno (on ili off),
 - ventil otvoren ili zatvoren,
 - motor radi ili je zaustavljen, itd.

AD I DA pretvorba u sustavu upravljanja

- Digitalni signali koriste se zbog veće točnosti prijenosa, lakše pohrane i obrade.
- Veliki dio signala u procesu je analognog oblika, analogni signali mogu se pojačavati te su pogodni za upravljanje snažnijim uglavnom mehaničkim uređajima.

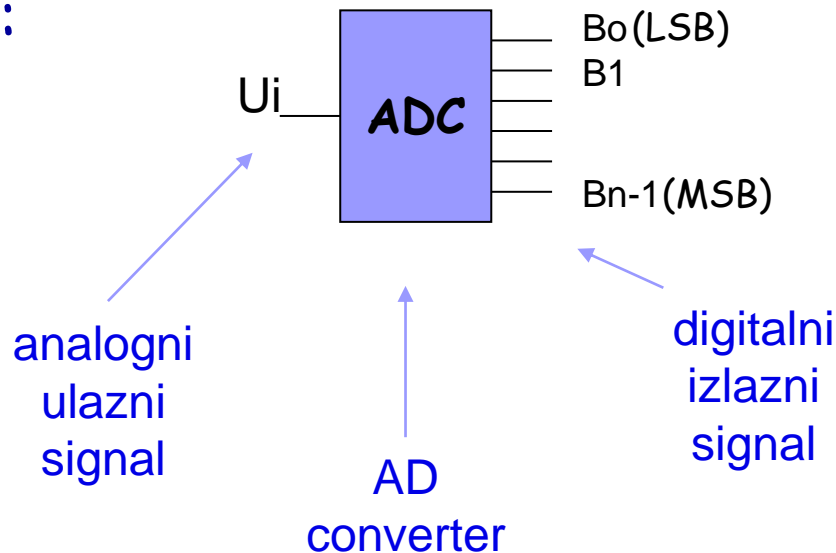


Analogni signal iz procesa se pretvara u digitalni oblik, kao takav prenosi i obrađuje, a prije predaje uređaju na izlazu procesa pretvara se u analogni oblik i po potrebi pojačava.

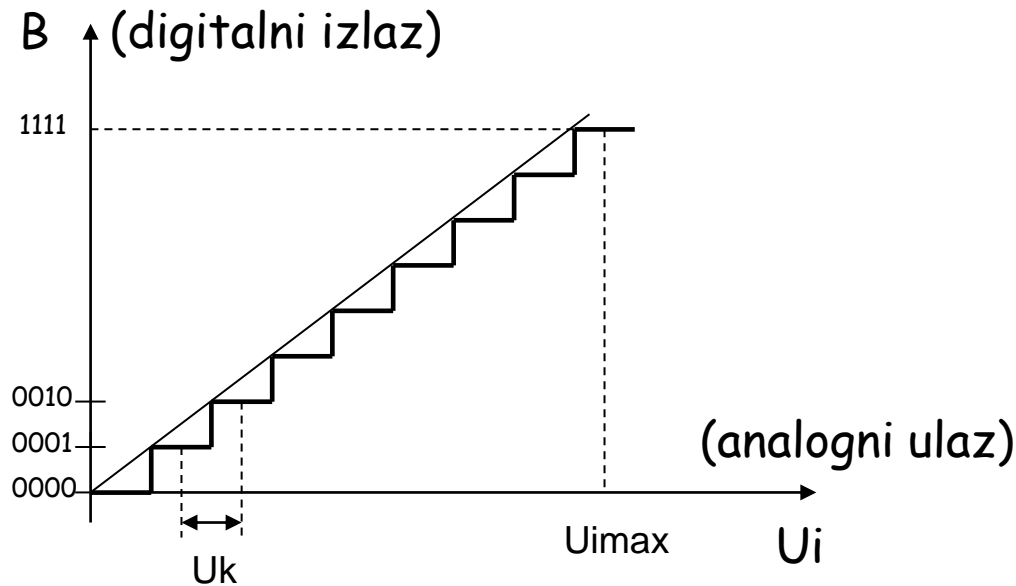
AD PRETVORBA - namjena i simbol

AD pretvorba je postupak kojim se analogna veličina pretvara u digitalnu (binarni signal).

Simbol:



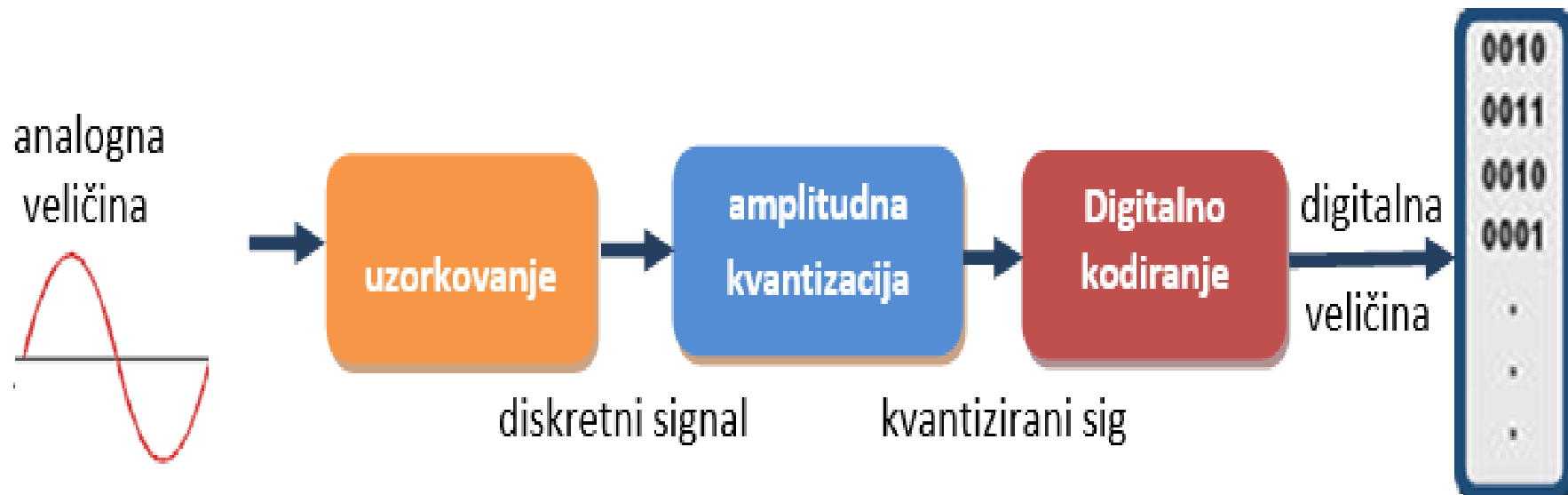
AD PRETVORBA - načelo



Minimalnom ulaznom signalu, odgovara minimalni izlazni digitalni signal (npr.0000), maksimalnom ulaznom signalu (U_{imax}), odgovara najveći izlazni digitalni signal (npr.1111).

Rezoluciju AD pretvarača predstavlja iznos promjene analogne ulazne veličine (U_k) potrebne da se izlazna digitalna veličina promjeni za 1 bit.

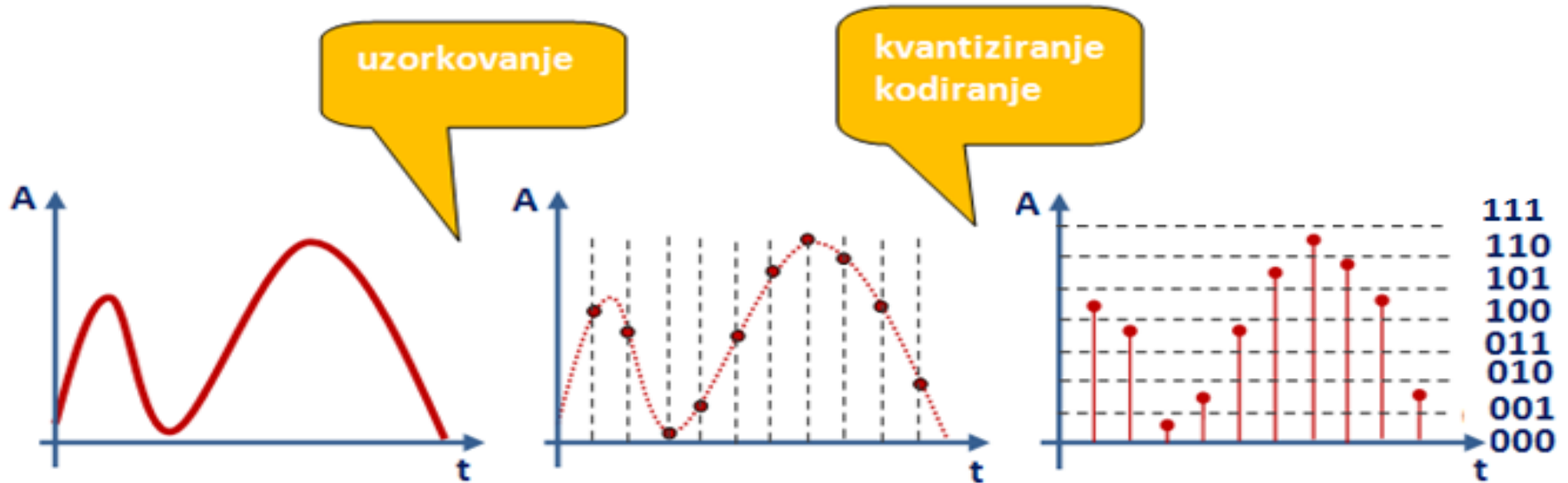
Proces AD pretvorbe (digitalizacija signala)



Analogno digitalni pretvarac obavlja:

- **uzorkovanje (sampling)** - diskretiziranje po vremenu
- **kvantiziranje** –diskretiziranje po amplitudi
- **kodiranje** –pridruživanje koda diskretnim vrijednostima

Digitalizacija



- A/D pretvarač je određen s dvije temeljne značajke:
- **frekvencijom uzorkovanja**
 - stupnjem amplitudne kvantizacije -**vertikalna rezolucija** (određena brojem bitova izlaznog signala).

Primjer:

Na raspolaganju imamo analogno-digitalni (A/D) pretvarač, koji analognu veličinu raspona 0 do 5V pretvara u odgovarajući 10-bitni broj. Izračunajmo digitalnu vrijednost za napon od 1,5V!

- Najveći broj ispisan s deset bitova je 1111111111, što pretvoreno u dekadski sustav iznosi 1023.
Zadaća AD pretvornika je izmjerenom naponu pripremiti vrijednost iz raspona od 0 do 1023.
- Pretvornik razdjeli opseg napona na 1023 dijelova. Svaki dio iznosi:

$$U_K = 5V / 1023 = 0,00489 V$$

- Napon U_{min} odgovara rasponu najmanjega dijela tj. jednog bita.
- Električnom naponu 1,5 V odgovara $1,5V / 0,00489V = 307$ dijelova.

- $$(307)_{10} = (0100110011)_2$$

- **Na izlazu AD pretvarača uz ulaznih 1,5 V dobit ćemo digitalni broj 0100110011.**