

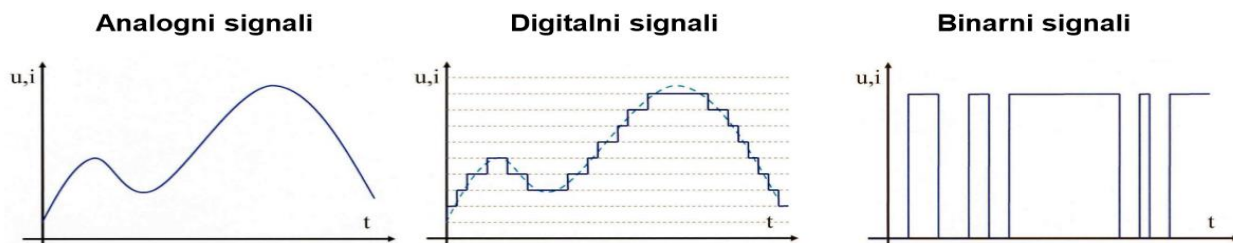
Uvod u digitalnu elektroniku

Signali koji se obrađuju pomoću elektronskih kola mogu se podeliti na analogne i digitalne. Analogni signali su kontinualni u vremenu i po amplitudi, što znači da amplituda analognog signala može imati bilo koju vrednost u okviru ograničenog opsega vrednosti. Veliki broj fizičkih veličina i pojava, kao što su npr. temperatura, vlažnost, pritisak, intenzitet svetlosti i dr., menja se kontinualno i mogu imati bilo koju vrednost u određenom opsegu vrednosti, tako da se mogu predstaviti analognim signalima.

U digitalnoj elektronici se najčešće koriste binarni digitalni signali. Binarni digitalni signali imaju samo dva različita naponska nivoa. Ovi naponski nivoi interpretiraju se kao binarne cifre 0 i 1. U digitalnim sistemima sa pozitivnom logikom nizak naponski nivo se interpretira kao logička nula a visok naponski nivo kao logička jedinica. Ako se visok nivo označi logičkom nulom a nizak jedinicom, onda se u sistemu koristi negativna logika.

Obrada digitalnih signala vrši se pomoću digitalnih kola. Digitalna kola se dele na kombinaciona i sekvencijalna. Kod kombinacionih kola vrednost izlaznog signala zavisi samo od trenutne vrednosti ulaznih signala. Kod sekvencijalnih kola, koja sadrže memorijske emenete, vrednost na izlazu zavisi od trenutnih vrednosti ulaza, ali i od prethodnih vrednosti ulaza. Brojni su razlozi zbog kojih digitalna obrada signala i digitalna kola pokazuju prednosti i daju bolje rezultate u odnosu na analognu obradu signala i analogna kola. Digitalna kola koja su pravilno projektovana uvek daju isti rezultat. Izlaz analognih kola varira sa promenama temperature i napona napajanja, usled dejstva smetnji i šuma, zbog starenja komponenti i usled brojnih drugih razloga. Projektovanje digitalnih kola, koje se naziva i logičko projektovanje, jednostavnije je od projektovanja analognih kola, a u radu se najčešće ne zahteva poznavanje i korišćenje složenih modela elektronskih komponenti. Pri rešavanju problema koji je sveden na digitalnu formu, projektant ima veliku fleksibilnost i mogućnost ostvarenja brojnih dodatnih funkcija. Na primer, digitalni uređaji i informacije se lako mogu zaštititi od neovlašćenog korišćenja, što kod analognih sisteme nije slučaj. Izmenom programa digitalnog uređaja moguće je menjati njegovu funkcionalnost bez fizičke intervencije i prepravke uređaja. Sadašnji digitalni uređaji rade veoma velikom brzinom, izvršavajući preko milijardu operacija u sekundi. Zahvaljujući primeni savremene integrisane tehnologije, digitalna kola koja sadrže brojne funkcije zauzimaju malo prostora, a usled masovne proizvodnje imaju veoma nisku cenu.

Vrste električnih signala



Brojni sistemi i kodovi

Digitalni sistemi se realizuju pomoću kola koja obrađuju binarne digitalne signale. Ovim signalima se predstavljaju binarne cifre 0 i 1. U opštem slučaju broj X ($x_{n-1}x_{n-2}\dots x_1x_0.x_{-1}x_{-2}\dots x_{-m}$) se može predstaviti u obliku

$$X = \sum_{i=-m}^{n-1} c_i b^i,$$

gde je b osnova brojnog sistema, c_i cifre brojnog sistema, n broj cifara u celobrojnom i m broj cifara u razlomljenom delu broja X .

Digitalni podaci standardno se predstavljaju pomoću binarnog, oktalnog, decimalnog ili heksadecimalnog brojnog sistema (prikazano u sledećoj tabeli)

Osnova	Naziv sistema	Cifre
2	Binarni	0,1
8	Oktalni	0,1,2,3,4,5,6,7
10	Decimalni	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
16	Heksadecimalni	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

Binarni brojni sistem

Binarni brojni sistem ima osnovu $b=2$, što znači da se u ovom sistemu koriste samo dva simbola za cifre, 0 i 1. Cifra binarnog sistema naziva se bit (eng. binary digit).

Na primer, binarni broj 10010011 ekvivalentan je decimalnom broju 147,

$$10010011_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 16 + 2 + 1 = 147_{10},$$

pri čemu broj u indeksu ukazuje na brojni sistem u kome je odgovarajući broj predstavljen: 2 - binarni; 10 - decimalni.

Heksadecimalni brojni sistem

Heksadecimalni sistem ima osnovu 16, te za predstavljanje brojeva koristi 16 simbola: 0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E i F.

Na primer, $100011011110_2 = 1000\ 1101\ 1110_2 = 8DE_{16}$.

Osnovna prednost heksadecimalnog brojnog sistema u odnosu na binarni sistem je što se određeni broj predstavlja sa manjim brojem cifara. Npr. jednocifreni heksadecimalni broj zamenjuje četvorocifreni binarni broj, dok dvocifreni heksadecimalni broj zamenjuje osmocifreni binarni broj.