

Uvod



-
- 1.1 SVET DIGITALNE ELEKTRONIKE
 - 1.2 OSNOVNI POJMOVI PROCESNOG UPRAVLJANJA
 - 1.3 SOFTVER – OSNOVNI POJMOVI
 - 1.4 ŠTA JE PLC?
 - 1.5 NAČIN RADA PLC-A – SKEN CIKLUS
 - 1.6 MESTO I ULOGA PLC-A U SAVREMENIM UPRAVLJAČKIM SISTEMIMA
-

1.1 Svet digitalne elektronike

Digitalni i analogni signali

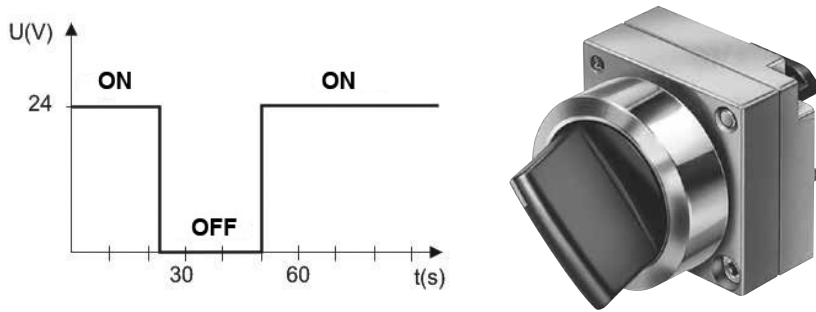
Bez sumnje se može reći da je današnji svet zapravo svet digitalne elektronike (slika 1.1). Konstrukcija personalnih računara je takva da CPU, memorija i sve druge komponente računara mogu da rade samo sa digitalnim signalima (signalima logičke nule i jedinice). Ali šta je sa automatikom i procesnim upravljanjem? Da li su digitalni signali i u toj oblasti preuzeli primat nad analognim?



Slika 1.1 Živimo u digitalnom svetu

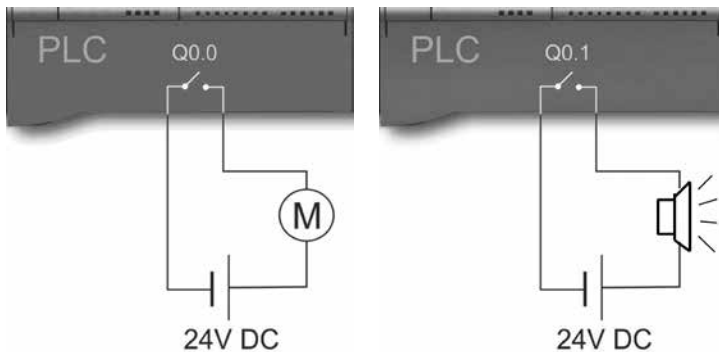
Ukoliko se posmatra proces obrade ili smeštanja i arhiviranja podataka koji dolaze sa procesa i pritom se ima na umu činjenica da su PLC-ovi u mnogim segmentima hardvera slični personalnim računarima, dolazi se do zaključka da se i u slučaju PLC-ova podaci mogu pamtit i obrađivati samo u digitalnoj (binarnoj) formi. Međutim, ako se razmatra proces merjenja ili praćenja nekih veličina na procesu koje se kontinualno menjaju, zaključuje se da se takve operacije ipak mogu obaviti samo pomoću analognih veličina i analognih senzora. Ali pre svega, neophodno je prvo razmotriti značenje pojmova digitalni i analogni signali, pa će se onda lakše razumeti i nekih drugi pojmovi iz oblasti digitalne elektronike.

Digitalni signali u automatici služe da ukažu na jedno od dva moguća stanja nekog ulaznog uređaja. Prekidač može biti pritisnut ili nepritisnut, senzor aktiviran ili neaktiviran – tj. i jedan i drugi se mogu naći u dva različita stanja. Ta dva stanja se opisuju binarnom informacijom, čija je vrednost logička nula ili logička jedinica (slika 1.2)



Slika 1.2 Digitalni signal opisuje stanje prekidača i digitalnih senzora

Digitalni signali takođe služe da se pomoću njih upravlja radom izlaznih uređaja (slika 1.3). Upisivanje logičke jedinice u neku izlaznu adresu koristi se kao signal za uključivanje odgovarajućeg izlaznog uređaja, a upisivanje logičke nule kao signal za njeno isključivanje.



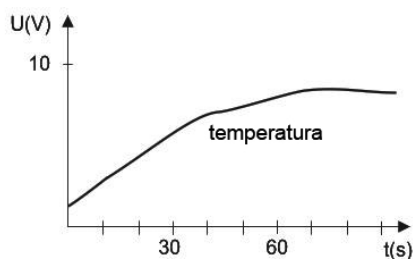
Slika 1.3 Upravljanje izlaznim uređajima

Analognim signalima se opisuju stanja određenih fizičkih veličina na procesu, koje se menjaju kontinualno u vremenu. Pritisak, temperatura i protok primeri su takvih fizičkih veličina (slika 1.4).



Slika 1.4 Pritisak – fizička veličina koja se kontinualno menja

Da bi PLC mogao koristiti te analogne signale (slika 1.5), pre njihovog upisivanja u memoriju PLC-a potrebno je obaviti A/D konverziju, kako bi oni bili predstavljeni u binarnoj formi – u vidu niza logičkih nula i jedinica. Analogni signali se mogu iskoristiti i za upravljanje određenim izlaznim uređajima.



Slika 1.5 Analogni signal prati stanje analognog temperaturnog senzora

Brojni sistemi i kodovi

Da bi se izrazile određene vrednosti koriste se brojni sistemi. U svakodnevnom životu koristimo decimalni brojni sistem kako bismo predstavili ili razumeli određene vrednosti. Decimalni brojni sistem ima 10 cifara (0, 1, 2,...9) i njegovu primenu uočavamo na svakom koraku. Cene proizvoda u prodavnicama, kursne liste, telefonski brojevi, vreme i datum – sve su to primeri u kojima se upotrebljava ovaj brojni sistem (slika 1.6).



Slika 1.6 Telefonski brojevi

Međutim, ne postoji samo decimalni brojni sistem. Iako je čoveku izuzetno pogodan za razumevanje i korišćenje, decimalni brojni sistem je teško i skoro nemoguće implementirati za memorisanje podataka u računarskim sistemima.

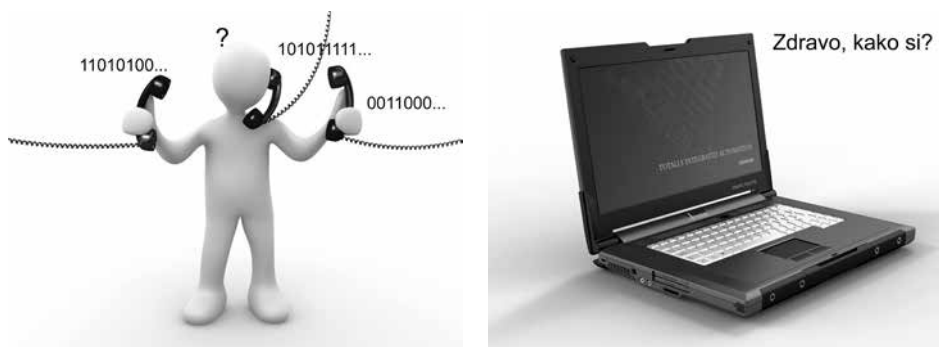
Postoje drugi brojni sistemi koji se mogu primeniti u oblasti računarskih sistema (slika 1.7). Sve memorije danas postojećih računarskih sistema

Decimalni	Binarni	Heksadecimalni
0	0000000	00
1	0000001	01
2	0000010	02
3	0000011	03
4	0000100	04
5	0000101	05
6	0000110	06
7	0000111	07
8	0001000	08
9	0001001	09
10	0001010	0A
11	0001011	0B
12	0001100	0C
13	0001101	0D
14	0001110	0E
15	0001111	0F
16	0001000	10

Slika 1.7 Brojni sistemi

rade na principu pamćenja podataka u binarnoj notaciji, tj. u vidu memo-risanja dva stanja: stanja logičke nule i stanja logičke jedinice, pa je samim tim i najlakši način reprezentovanja ovih signala binarni brojni sistem koji se sastoji od dve cifre: nule (0) i jedinice (1). Stanje logičke jedinice najčešće odgovara naponu od 5V DC (odnosno 24V DC u industriji), a stanje logičke nule naponu od 0V DC.

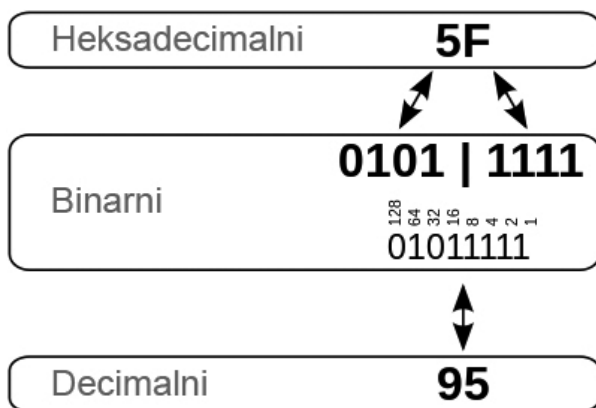
Svako bi trebalo da koristi jezik kojim će najefikasnije i najlakše pred-staviti, skladištiti, obrađivati i razmenjivati podatke. Kad su u pitanju ljudi i njihova potreba da izraze vrednosti nekih veličina, tu je svakako nezame-njiv decimalni brojni sistem. Međutim, računari i računarski sistemi u tu svrhu koriste binarni brojni sistem i binarni jezik (slika 1.8).



Slika 1.8 Računari koriste binarni jezik za komunikaciju

Osim binarnog i deci-malnog, najčešće se sreću još i oktalni i heksa-decimalni brojni sistem, koji se najčešće prime-njuju radi lakšeg i efi-kasnijeg predstavljanja binarnih podataka (sli-ka 1.9).

Pored klasičnog pre-tvaranja decimalnih bro-jeva u binarne, vrlo često se primenjuje i kodiranje decimalnih brojeva. Kodiranje podrazumeva da se svaka cifra decimalnog broja predstavlja posebnim binarnim kodom. Najpoznatiji BCD (Binary Co-ded Decimal) kôd jeste težinski (8-4-2-1) kôd koji omogućava kodiranje svih deset cifara decimalnog brojnog sistema pomoću četiri binarne cifre.



Slika 1.9 Pretvaranje iz jednog brojnoj sistema u drugi

Alfanumerički znakovi (brojevi, slova, interpunkcijski znakovi, specijalni znakovi itd.) kodiraju se drugim vrstama kodova koji iziskuju korišćenje većeg broja bitova. Neki od takvih kodova su ASCII i Unicode.

Logička kola i logičke operacije

Logička kola su elektronska kola koja imaju zadatak da realizuju logičke operacije. Logičkim operacijama su definisane funkcije nad jednom, dve ili više promenljivih. Promenljive su veličine jednog bita. Postoji samo jedna logička funkcija koja obavlja logičku operaciju nad jednom promenljivom i to je logička operacija negacije (NOT). Ostale logičke operacije (I, ILI, NI, NILI, ekskluzivno ILI) obavljaju se nad dve ili više promenljivih.

I (AND)

Na osnovu tabele se zaključuje da će izlaz logičke funkcije (C) biti u stanju logičke jedinice samo ako su oba ulaza (A i B) u stanju logičke jedinice (slika 1.10).

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Slika 1.10 Tabela i simbol za logičko kolo I

ILI (OR)

Izlaz logičke funkcije (C) biće jednak logičkoj jedinici kad je na bar jednom od ulaza (A ili B) logička jedinica (slika 1.11).

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Slika 1.11 Tabela i simbol za logičko kolo ILI

NI (NAND)

Izlaz NI logičke funkcije biće na logičkoj jedinici kad je bar jedan od ulaza (A ili B) na logičkoj nuli (slika 1.12).

A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Slika 1.12 Tabela i simbol za logičko kolo NI