

Univerzitet u Sarajevu Elektrotehnički fakultet u Sarajevu Odsjek za AiE Kurs: Praktikum AI Oznaka kursa: ETFAEPAI2450, ETFRIIPAI2450	Doc.dr Samim Konjicija, dipl. ing. el. Zubača Jasmina BSC of EE
Vježba broj: LV6	Tema: Laboratorijska oprema
Sedmica: 10.	Sadržaj: Priprema za drugi projekat
Napomene: <ul style="list-style-type: none"> • Studenti za zadaću samostalno trebaju pripremiti zadatke u skladu sa tabelama. Detalji oko pripreme su dati u tekstu koji slijedi. • Priprema se ocjenjuje. Dio podzadatka podzadatak 1 c) koji se odnosi na upisivanje programa u PLC će se raditi na prvom terminu projekta, dok je ostale podzadatke potrebno uraditi/donijeti u terminu odbrane prvog projektnog zadatka. 	

Zadatak 1. Potrebno je:

- Realizirati logičku funkciju datu u drugoj koloni tabele, a koristeći samo kola opisana u trećoj koloni tabele. Potrebno je za funkciju ponuditi dva rješenja tj. Jedno koje se bazira samo na NOR kolima i drugo koje se bazira na NAND kolima
- Izvršiti simulaciju dobivenog zadatka koristeći se simulatorom za Moeller EASY 512-DC-RC.
- Napisati tautologiju za dobiveni zadatak i na vježbama upisati program u PLC i provjeriti ispravnost unesenog koda

R.br.	Funkcija	Na bazi kola	Tim
1	$\overline{A} \wedge B \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T1.1
2	$A \wedge B \vee (\overline{B} \wedge A)$	NOR i NAND	T1.2
3	$\overline{B} \wedge C \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T1.3
4	$A \wedge \overline{B} \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T1.4
5	$(A \wedge \overline{B} \vee C) \vee A$	NOR i NAND	T2.1
6	$A \wedge B \vee C \vee (\overline{B} \wedge A)$	NOR i NAND	T2.2
7	$\overline{(A \wedge B)} \vee C \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T2.3
8	$A \wedge (B \vee C) \vee A$	NOR i NAND	T2.4
9	$A \wedge \overline{B} \vee (B \wedge C)$	NOR i NAND	T3.1
10	$A \wedge B \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T3.2
11	$A \wedge B \vee (\overline{B} \wedge A)$	NOR i NAND	T3.3
12	$B \wedge C \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T3.4
13	$A \wedge B \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T3.5
14	$\overline{(A \wedge B \vee C)} \vee A$	NOR i NAND	T4.1
15	$A \wedge B \vee C \vee (\overline{B} \wedge A)$	NOR i NAND	T4.2
16	$(A \wedge B) \vee C \vee (\overline{C \vee A})$	NOR i NAND	T4.3
17	$A \wedge (B \vee C) \vee A$	NOR i NAND	T4.4
18	$\overline{A} \wedge B \vee (B \wedge C)$	NOR i NAND	T4.5
19	$\overline{(A \wedge B \vee C)} \vee A$	NOR i NAND	T5.1
20	$A \wedge B \vee C \vee (\overline{B} \wedge A)$	NOR i NAND	T5.2
21	$A \wedge (B \vee C) \vee C$	NOR i NAND	T5.3
22	$A \wedge B \vee (C \wedge A)$	NOR i NAND	T5.4
23	$\overline{A} \wedge B \vee (C \vee A)$	NOR i NAND	T5.5

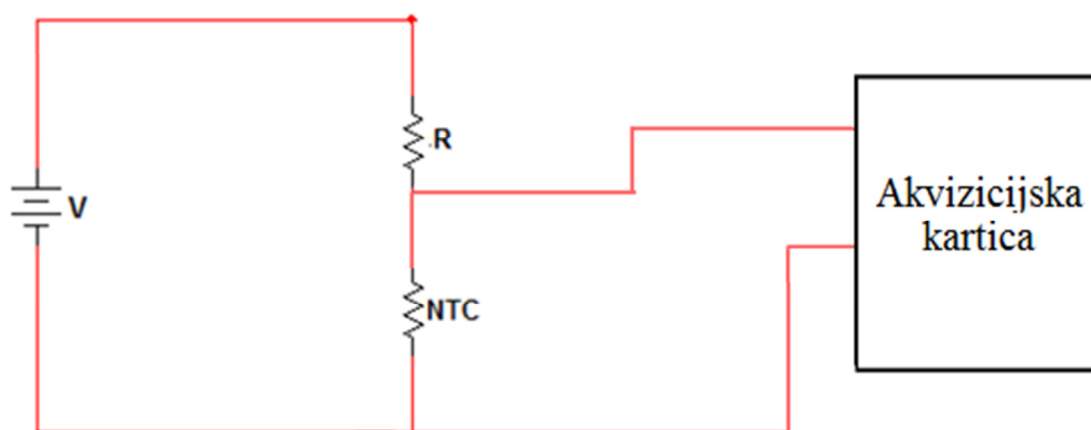
Svaki Tim dobiva jednu logičku funkciju za realizaciju. U okviru pripreme za vježbu potrebno je:

- 1) Napisati tablicu istine za logičku funkciju.
- 2) Nacrtati logičku shemu za odgovarajuću logičku funkciju koristeći kola definirana u tabeli.

NAPOMENA:

1. Prilikom realiziranja logičke funkcije podsjetiti se na De Morganove zakone logičkih funkcija,
2. Invertor (negacija) se može realizirati kratkim spajanjem ulaza NOR ili NAND kola
3. Dozvoljeno je funkciju prije realizacije na neki način pojednostaviti. Ipak, tablicu istine pod 1) treba napisati bez prethodnog pojednostavljivanja.

Zadatak 2. Na slici je dato električno kolo koje sadrži izvor napona (V), poznati otpor R i NTC otpornik kod kojeg se otpor mijenja sa promjenom temperature.



Pomoću NTC otpornika vrši se mjerenje temperature nekog objekta. Budući da akvizicijska kartica ima samo mogućnost mjerenja (analognog) napona, potrebno je izvršiti konverziju vrijednosti otpora u napon. Za ovaj zadatak možemo se poslužiti naponskim djeliteljem kao na slici.

Znamo da je moguće da se na osnovu poznatog napajanja električnog kola i pada napona na otporniku sa poznatom vrijednošću izračuna vrijednost napona na NTC-u, što nam uz poznatu struju u kolu omogućava određivanje nepoznatog otpora NTC otpornika.

U narednoj tabeli su dati parametri za različite varijante zadataka. Svaki student radi samo onu varijantu (iz tabele) koja odgovara rednom broju u grupi (vidi raspored zadataka).

Varijanta	Napajanje el. kola	Vrijednost otpornosti NTC-a na 20 ⁰ C	Vrijednost otpornosti NTC-a na 120 ⁰ C	Maksimalna struja u kolu
T1.1	12 V	12 k Ω	440 Ω	20 mA
T1.2	10 V	22 k Ω	370 Ω	15 mA
T1.3	5 V	18 k Ω	640 Ω	15 mA
T1.4	6 V	10 k Ω	540 Ω	18 mA
T2.1	8 V	18 k Ω	640 Ω	10 mA
T2.2	5 V	15 k Ω	120 Ω	12 mA
T2.3	18 V	20 k Ω	140 Ω	20 mA
T2.4	24 V	14 k Ω	220 Ω	25 mA
T2.5	6 V	10 k Ω	510 Ω	12 mA
T3.1	22 V	22 k Ω	270 Ω	22 mA
T3.2	12 V	10 k Ω	280 Ω	18 mA
T3.3	10 V	12 k Ω	320 Ω	10 mA
T3.4	6 V	11 k Ω	510 Ω	12 mA
T3.5	5 V	14 k Ω	640 Ω	18 mA
T4.1	18 V	10 k Ω	540 Ω	10 mA
T4.2	24 V	22 k Ω	640 Ω	12 mA
T4.3	6 V	10 k Ω	120 Ω	20 mA
T4.4	22 V	12 k Ω	140 Ω	25 mA
T4.5	12 V	11 k Ω	220 Ω	12 mA
T5.1	10 V	12 k Ω	510 Ω	15 mA
T5.2	6 V	22 k Ω	270 Ω	18 mA
T5.3	12 V	18 k Ω	280 Ω	10 mA
T5.4	10 V	10 k Ω	320 Ω	10 mA
T5.5	5 V	18 k Ω	540 Ω	12 mA

Odabir otpora R će ovisiti o:

- 1) vrijednosti napona napajanja električnog kruga,
- 2) željenom opsegu mjerenog signala (poželjno što širi) koji je usko vezan sa tipom kartice i izborom ulaznog opsega (range),
- 3) minimalnom i maksimalnom naponu koji se može pojaviti na ulazu MCC kartice pri promjeni temperature (ili kvara/kratkog spoja),
- 4) vrijednosti maksimalno dozvoljene struje koja može da teče kroz otpornike R i NTC (data u tabeli).

Potrebno je:

- 1) Proračunati otpornik R tako da svi gore navedeni uslovi budu zadovoljeni (diskutovati svaki uslov pojedinačno!),
- 2) Definirati relaciju koja omogućava izračunavanje trenutne temperature u funkciji mjerenog napona ako je veza između otpora i temperature data u formi $R(T)=kT+n$ (također izračunati k i n korištenjem tabele),
- 3) Odrediti ulazni opseg (vidi dokumentaciju) tako da se ostvari maksimalna tačnost mjerenja, ako se smatra da se koristi MCC kartica (12bitni ADC). Odrediti rezoluciju mjerenja (Celzijus/bit, Celzijus/mV)
- 4) Ispitati osjetljivost mjerenja temperature ako se napon napajanja (V) promijeni za iznos (ΔV).
- 5) Da li je uzimajući u obzir 4) bolje mjeriti napon na NTCu, ili na fiksnom otporniku?
- 6) Na gornjoj slici je prikazan diferencijalni mod mjerenja. Nacrtajte shemu spajanja ukoliko bi se koristio SingleEnded mod mjerenja.

Zadatak 3.

- a) Potrebno je proučiti kako radi dvopoziciona regulacija te izvesti sve potrebne relacije koje se odnose na konkretni zadatak koji je dobiven za rad na sljedećoj laboratorijskoj vježbi. Potrebno je dobiti izraze u analitičkoj formi koji odgovaraju vremenima po kojima će sistem biti na napajanju odnosno bez njega. Na odbranu je potrebno donijetio (u štampanoj formi) opis rada dvopozicione regulacije za simetričan i nesimetričan nesimetričan slučaj histereze.
- b) Naveći osnovnu razliku između rada tranzistora i rada releja te kada se koriste jedni a kada drugi
- c) Ukratko objasniti pojam PLC (programabilni logički kontroler) i područje njihove primjene.

Napomena: Zadaća se donosi na termin odbrane, i to u printanoj formi sa naslovnom stranom!