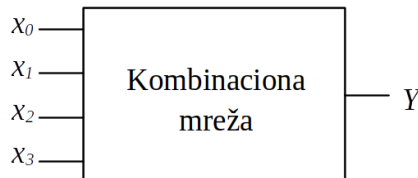


1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Na naslovnoj strani obavezno zaokružiti redne brojeve zadataka koji su rađeni.
4. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.

Napomena: Sve realizacije je potrebno nacrtati i obeležiti odgovarajuće signale.

1. Zadatak (a – 3, b – 6, c – 6, d – 4, e - 6 poena)



Data je kombinaciona mreža gde je $X = x_3x_2x_1x_0$ četvorobitni neoznačeni binarni broj. Izlaz Y je jednak jedinici ukoliko je

1. $X \geq 12$ ili
2. $X < 12$ i X je paran broj.

a) Popuniti kombinacionu tabelu koja odgovara funkciji Y .

b) Realizovati funkciju u minimalnoj formi ukoliko su na raspolaganju kola niskog stepena integracije sa proizvoljnim brojem ulaza. Nacrtati šemu kombinacione mreže koja realizuje traženu funkciju.

c) Da li postoji mogućnost pojave statičkih hazarda u formi pod b)? Ukoliko postoji, naznačiti pri kojim prelazima dolazi do pojave statičkih hazarda i modifikovati funkciju pod b) tako da se spreči pojava statičkih hazarda. Komentarisati razliku dobijenog rešenja u poređenju sa rešenjem pod b).

d) Realizovati funkciju dobijenu u tački b) ukoliko su na raspolaganju isključivo dvoulazna NI kola.

e) Realizovati funkciju dobijenu u tački b) korišćenjem samo jednog multipleksera 4/1 i proizvoljnog broja dvoulaznih NILI kola.

2. Zadatak (a – 8, b – 8, c - 7)

a) Algoritamskim računanjem, korak po korak, izračunati vrednosti sledećih izraza

- $A_{16KO} = F123_{16KO} - A023_{16KO}$ (na raspolaganju su 4 cifre)
- $B_{8KVM} = 664_{8KVM} + 446_{8KVM}$ (na raspolaganju su 4 cifre)
- $C_{ZA} = 1011001_{ZA} - 1100110_{ZA}$ (na raspolaganju je 7 cifara)
- $D_{2KO} = 1011101_{2KO} * 1010_{2KO}$ (na raspolaganju je 11 cifara – koristiti algoritam sa međuzbirovima)
- $E_2 = 10101010_2 : 1101_2$ (na raspolaganju je proizvoljan broj cifara)

Napomena: Ukoliko broj nema oznaku KVM, KO ili ZA u indeksu smatrati da je neoznačen. U slučaju izvođenja operacije nad označenim brojevima, jasno naznačiti ukoliko dođe do prekoračenja. Postupak za svaku operaciju prikazati korak po korak u osnovi u kome su brojevi dati. U zagradama je naveden maksimalno dostupni broj cifara za predstavu rezultata. Bez detaljnog postupka rešenje zadatka je nevažeće.

b) Na osnovu vrednosti brojeva B, C i D dobijenih u tački a) odrediti njihove predstave u sledećim brojnim sistemima: B_{5ZA} , C_{7KVM} , D_{16KO} . Brojeve predstaviti sa minimalnim brojem cifara.

c) Za broj 121_5 odrediti sve brojeve koji se nalaze na Hamingovom rastojanju 1 u odnosu na binarnu predstavu broja na 8 bita a zatim odrediti njihove predstave u brojnom sistemu sa osnovom 16.

3. Zadatak (a – 5, b – 10, c – 10 poena)

- a) Odrediti broj kontrolnih bita neophodnih za zaštitu 16-bitne poruke kodom sa *Hamming*-ovim rastojanjem $Hd = 3$.
- b) Binarni podatak, čija je vrednost 1010 1100, se koduje koristeći *Hamming*-ov zaštitni kod sa rastojanjem 3. Predstaviti sadržaj tako dobijene poruke.
- c) Primitljena poruka 1010 1100 zaštićena je CRC kodom. Ako je polinom generator $X^3 + X^2 + 1$ proveriti da li je u prenosu nastala greška. Postupak prikazati tabelarno.

OPERACIJA	Biti poruke							
Start	1	0	1	0	1	1	0	0
...								

Oznaka operacija

⊕ - EXILI

R – rezultat

>> - pomeraj u desno i “testiranje sledećeg bita”

4. Zadatak (a-5, b-5, c-3, d -12 poena)

- a) Napisati funkcionalnu tabelu potpunog jednobitnog sabirača i realizovati ga sa osnovnim logičkim kolima.
- b) Koristeći element potpunog sabirača iz tačke a) nacrtati šemu 4bitnog sabirača (ripple carry arhitekture) binarnih brojeva prikazanih u drugom komplementu. Realizovati detekciju prekoračenja opsega.
- c) Ako je kašnjenje svakog logičkog kola $t_d=5ns$ izračunati kašnjenje sabirača iz tačke b).
- d) Korišćenjem sabirača iz tačke b) i osnovnih logičkih kola realizovati sabirač koji radi zasićenje rezultata na maksimalnu odnosno minimalnu vrednost rezultata sabiranja.