

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 logička funkcija:

$$Y = \bar{A}(BC + \bar{B} \bar{C}) + BCD + A\bar{B}\bar{D}$$

- 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 ukoliko su na raspolaganju isključivo dvoulazna NILI kola.
- e) Realizovati funkciju korišćenjem proizvoljnog broja multipleksera 4/1, bez upotrebe dodatnih kola.

**2. Zadatak (a -8, b – 7, c – 10 poena)**

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

- $A_{8KMV} = 632_{8KMV} + 452_{8KMV}$  (na raspolaganju su 4 cifre)
- $B_{16KO} = F3A4_{16KO} - ABA7_{16KO}$  (na raspolaganju su 4 cifre)
- $C_{ZA} = 1011001_{ZA} - 1100110_{ZA}$  (na raspolaganju je 7 cifara)
- $D_{2KO} = 101111_{2KO} * 111101_{2KO}$  (na raspolaganju je 11 cifara – koristiti algoritam sa međuzbirovima)
- $E_2 = 1100101_2 : 1011_2$  (na raspolaganju je proizvoljan broj cifara)

**Napomena:** Ukoliko broj nema oznaku KMV, 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 A, B, D dobijenih u tački a) odrediti njihove predstave u sledećim brojnim sistemima:  $A_{5KMV}$ ,  $B_{7KO}$ ,  $D_{16KMV}$ . Brojeve predstaviti sa minimalnim brojem cifara.

c) Za broj  $121_9$  najpre odrediti odgovarajuću binarnu predstavu na 10 bita a zatim, u okviru odgovarajuće kolone u tabeli 1.b, navesti sve binarne brojeve koji se nalaze na Hamingovom rastojanju 1 u odnosu na binarnu predstavu broja. Za dobijene binarne brojeve odrediti odgovarajuću decimalnu vrednost ukoliko se interpretiraju kao brojevi kodovani u BCD8421, BCD2421 i Gray binarnom kodu.

**Tabela 1.b**

Binarna predstava	Binarni brojevi sa Hamingovim rastojanjem 1	Predstava u kodu		
		BCD8421	BCD2421	Gray binarni
				...

**Napomena:** U vežbanci kreirati tabelu koja ima strukturu kao i tabela 1.b a zatim popuniti tabelu prateći zahteve definisane postavkom zadatka.

---

**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 1011 0000, se koduje koristeći *Hamming*-ov zaštitni kod sa rastojanjem 4. Predstaviti sadržaj tako dobijene poruke.
- c) Primljena poruka 10110010 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	1	0	0	1	0
...								

...

Oznaka operacija

⊕ - EXILI

R – rezultat

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

---

**4. Zadatak (a-8, b-7, c-10 poena)**

- a) Realizovati koder prioriteta sa osam ulaza korišćenjem kola malog stepena integracije.
- b) Realizovati specifičan dekoder sa osam izlaza, koji na svim izlazima sa istim ili nižim indeksom (koji pokazuju tri selekciona signala) daje logičke jedinice. Na raspolaganju je dekoder 3/8 i kola malog stepena integracije
- c) Korišćenjem samo komponenti iz tačke **a** i **b** i dodatnih kola malog stepena integracije realizovati komponentu koja povećava vrednost neoznačenog 8 bitnog binarnog broja za 2. Realizovati signal prekoračenja opsega.