

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 -10, b - 12, c - 3 poena)

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

- $A = 0111\ 0011_{BCD8421} + 0110\ 0111_{BCD8421}$ (na raspolaganju je proizvoljan broj bita)
- $B = 101111_{KMV} - 110000_{KMV}$ (na raspolaganju je 6 bita)
- $C = 10111_{KO} * 01011_{KO}$ (na raspolaganju je proizvoljan broj bita.
Koristiti algoritam sa međuzbirovima)
- $D = 3431_{7\ KMV} - 2424_{7\ KMV}$ (na raspolaganju su 4 cifre)
- $E = 101101_2 : 101_2$ (na raspolaganju je proizvoljan broj bita)

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. Bez detaljnog postupka rešenje zadatka je nevažeće.

b) Za broj 143_{10} najpre odrediti odgovarajuću binarnu predstavu na 8 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 BCD2421, kodu više 3 i Gray binarnom kodu.

Tabela 1.b

Binarna predstava	Binarni brojevi sa Hamingovim rastojanjem 1	Predstava u kodu		
		BCD2421	Više 3	Gray binarni
...				

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

c) Za broj 10111011011_2 Graybin odrediti odgovarajuću predstavu u decimalnom brojnem sistemu.

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

Data je logička funkcija:

$$Y = \bar{D} \bar{C} + \bar{D} \bar{B} A + D C B + C \bar{B} A$$

- 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 NI kola.
- e) Realizovati funkciju korišćenjem bar jednog multipleksa 4/1 i proizvoljnog broja dvoulaznih NILI kola.

3. Zadatak (a – 8, b – 4, c – 5, d - 8 poena)

a) Binarni broj 1 0 1 1 1 1 transformisati u BCD prikaz sa „dve cifre“ korišćenjem Shift and Add-3 Algoritma. Postupak predstaviti tabelarno.

OPERACIJA	10	1	Binarna vrednost
Start			1 0 1 1 1 1
....			

...

Oznaka operacija

<< - pomeraj u levo za jedno mesto

Add - dodaj 3

R - rezultat

b) Odrediti broj kontrolnih bita neophodnih za zaštitu 16-bitne poruke kodom sa *Hamming*-ovim rastojanjem $Hd = 3$.

c) Binarni podatak, čija je vrednost 1011, se koduje koristeći *Hamming*-ov zaštitni kod sa rastojanjem 4. Predstaviti sadržaj tako dobijene poruke.

d) Poruku 11100 zaštititi CRC kodom ako je polinom generator $X^3 + X^2 + 1$. Postupak prikazati tabelarno.

OPERACIJA	Biti poruke					Zaštitni biti	
Start	1	1	1	0	0		...
...							...

...

Oznaka operacija

\oplus - EXILI

R – rezultat

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

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

a) Nacrtati realizaciju komparatora neoznačenih dvobitnih binarnih brojeva A_1A_0 i B_1B_0 sa izlazima $A>B$ i $A<B$.

b) Korišćenjem samo komponenti iz tačke a) realizovati komparator neoznačenih četvorobitnih brojeva C i D.

c) Korišćenjem komponente iz tačke b), četvorobitnog sabirača i osnovnih logičkih kola realizovati kolo koje daje rezultat $R = |C - D|$.