

1. Trajanje kolokvijuma 180 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 -6, b - 6, c - 5, d - 8 poena)

a) Ulazna informacija u digitalni sistem je četvorobitni binarni broj $ABCD$. Izlaz digitalnog sistema, odnosno funkcija Y ima vrednost logičke jedinice samo ako predstava vrednosti broja sadrži sekvencu 100 u sebi.

($ABCD = 1000 \Rightarrow Y = 1, ABCD = 1010 \Rightarrow Y = 0, itd$).

Realizovati funkciju Y ukoliko su na raspolaganju samo NILI logička kola i prave vrednosti signala. Težiti da funkcija i broj upotrebljenih kola bude minimalni.

b) U realizaciji iz **a)** proveriti da li postoji mogućnost pojave statičkih hazarda i pri kojim prelazima? Ukoliko postoji nacrtati vremenski dijagram na kome se vidi pojava statičkog hazarda i korigovati funkciju Y tako da se ukloni mogućnost pojave statičkih hazarda.

c) Realizovati funkciju Y iz tačke **a)** korišćenjem samo jednog multipleksera 8/1.

d) Realizovati funkciju $Z = \bar{Y}$ (gde je Y funkcija iz tačke **a)**) korišćenjem samo jednog dekodera 4/16 čiji su izlazi sa aktivnim logičkim nulama i logičkih kola niskog stepena integracije.

2. Zadatak (a - 5, b - 7, c - 6, d - 7 poena)

a) Korišćenjem samo jednog multipleksera 4/1 projektovati kolo koje ispituje parnost 3-bitnog binarnog broja $A_{2..0}$. Generisati izlaz $P = 1$ u slučaju neparne parnosti.

b) Pomoću realizacije iz tačke **a)** projektovati kolo koje ispituje neparnu parnost 9-bitnog binarnog broja (izlaz $P = 1$ se generiše u slučaju neparne parnosti). Na raspolaganju je modul iz tačke **a)** i potrebna logička kola niskog stepena integracije.

c) Koristeći modul iz tačke **b)** realizovati koder za Hamming-ov kod sa rastojanjem 3. Tražena kombinaciona mreža na osnovu 11bitnog ulaza $poruka[10..0]$ generiše 15-bitni izlaz $kodovana_poruka[14..0]$ koji predstavlja poruku zaštićenu Hamming-ovim kodom sa rastojanjem 3.

d) Realizovati dekodier Hamming-ovog koda sa rastojanjem 3 ukoliko su na raspolaganju kola iz tačke **a)** i **b)** kao i kola niskog i srednjeg stepena integracije. Obezbediti automatsku korekciju dekodovane poruke ukoliko je detektovana greška.

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

Napomena: Ukoliko broj nema oznaku KMV, KO ili ZA u indeksu smatrati da je neoznačen.

BITNO: Svaki račun prikazati korak po korak u osnovi u kome su brojevi dati.

Bez detaljnog postupka rešenje zadatka je nevažeće.

a) Odrediti vrednosti X , Y i Z :

- $X_{16KO} = -263.5_{10}$
- $Y_{9KMV} = 22112021_{3KO}$
- $Z_{10} = 1011\ 1111\ 0100_{BCD2421}$

b) Naznačiti da li su dati iskazi tačni ili netačni, ukoliko je na raspolaganju 5 cifara

- $10011_{KMV} - 01110_{KMV} < 100.01_{GrayBin}$
- $11101_{ZA} + 00111_{ZA} = 10111_{KMV} + 11110_{KMV}$

Napomena: Ukoliko dođe do prekoračenja, naznačiti to i nastaviti sa petobitnim dobijenim rezultatom.

c) Naznačiti da li su dati iskazi tačni ili netačni, ukoliko je na raspolaganju proizvoljan broj cifara

- $205_{7KO} + 542_{7KO} < 205_{8KO} - 743_{8KO}$
- $10100_{KO} * 0111.11_{KO} = 0100\ 1100\ 0111_{KODViše3}$
- $1000\ 0111_{BCD8421} + 1000\ 0010_{BCD8421} < 00011010_{ZA} - 11111010_{ZA}$

4. Zadatak (a-8, b-8, c-9 poena)

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

b) Nacrtati realizaciju kodera prioriteta sa četiri ulaza $I_{3..0}$, pri čemu je ulaz I_3 najvišeg prioriteta.

c) Korišćenjem samo komponenti iz tačke **a)** i **b)** realizovati komparator neoznačenih osmobitnih binarnih brojeva C i D sa izlazima $C>D$ i $C<D$.

(hint – potrebno je pet komponenti iz tačke a i dve komponente iz tačke b)