

1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Nije dozvoljena upotreba kalkulatora.
4. U zadacima 2., 3., 4., 5., 6. i 7. sve operacije prikazati korak po korak.

Zadatak 1 – 15 poena

U nuklearnoj elektrani se za kontrolu reakcije koriste grafitne šipke. Ukoliko je potrebno više energije, grafitne šipke se podižu, čime se omogućava intenzivnija reakcija, dok ako potreba nije velika, šipke se spuštaju zbog stabilnosti sistema. Šipke mogu da se nalaze na jednom od 4 nivoa, od nivoa 0, gde su šipke skroz spuštene, do nivoa 3, gde su šipke skroz podignute. Ceo proces kontrole se u normalnim okolnostima vrši automatski. Kada se vrši remont elektrane, potrebno je omogućiti operateru da ručno može da podešava nivo na kojem će biti šipke. U tom slučaju, koriste se signali ZD_2 , ZD_1 i ZD_0 ($ZD_i = '1'$ ako je zadat nivo i sa zahtevom na dole, u suprotnom $ZD_i = '0'$), ZG_3 , ZG_2 , i ZG_1 ($ZG_i = '1'$ ako je zadat nivo i sa zahtevom na gore, u suprotnom $ZG_i = '0'$) i TN_3 , TN_2 , TN_1 i TN_0 ($TN_i = '1'$ ako se šipke nalaze na i -tom nivou, u suprotnom $TN_i = '0'$). Šipke je potrebno pokretati signalima *dole* ili *gore* dok se ne dostigne zadati nivo. Operater zna položaj šipki i ne može se desiti da zada više od jednog aktivnog signala ZD_i , ZG_i kao i da zada na primer ZD_2 ako je aktivan signal TN_1 . U slučaju krizne situacije, javlja se signal *alarm* i šipke trebaju da se spuste do kraja, generisanjem signala *dole*, dok signal *gore* ne sme biti aktivan dok je *alarm* aktivan.

Na osnovu signala ZD , ZG , TN i *alarm* generisati signale *gore* i *dole* za pomeranje grafitnih šipki.

Zadatak 2 – 10 poena

- a) Odrediti u kom brojnem sistemu je zadata jednačina $x^2 - 22x + 90 = 0$ ako je njeno rešenje $x = 10$.
b) Rešiti jednačine: $136.3_6 = X_{10}$, $26.1875_{10} = Y_2$, $AF3.3B_{16} = Z_8$

Zadatak 3 – 10 poena

- a) Sledeće označene brojeve predstaviti u binarnom kôdu znak i apsolutna vrednost ako je na raspolaganju 5 bita za predstavu brojeva: 13, 0, -5, 18.
b) Izvršiti sledeće aritmetičke operacije u kôdu znak i apsolutna vrednost ako je za predstavu rezultata na raspolaganju 5 bita: $01101 + 11110$, $10110 - 11001$

Zadatak 4 – 10 poena

- a) Za sledeće brojeve odrediti komplementarnu predstavu u komplementu osnove ako su na raspolaganju 4 cifre: 3521_6 , 1010_2 , $CF13_{16}$
b) Predstaviti zadate dekadne brojeve u binarnom sistemu u komplementu maksimalne vrednosti ako je za predstavu brojeva na raspolaganju 4 bita: 0, -8, 7, -3

Zadatak 5 – 18 poena

- a) Izvršiti operacije nad neoznačenim brojevima u sistemu sa osnovom u kome su dati i odrediti sve prenose između pojedinih težinskih mesta:

$$621_8 + 463_8, \quad 232_5 \times 412_5, \quad A84.31_{16} - F3.364_{16}$$

- b) Izvršiti operacije nad označenim brojevima datim u komplementu osnove i odrediti sve bite prenosa:

$$1101 + 1110, \quad 0101 - 1100.$$

Za smeštanje operanada i rezultata na raspolaganju su po 4 cifre. Označiti $OF=1$ ukoliko je došlo do prekoračenja.

c) Izvršiti operacije nad označenim brojevima datim u komplementu maksimalne vrednosti i odrediti sve bite prenosa:

$$1110 + 0101, \quad 0011 - 1101.$$

Za smeštanje operanada i rezultata na raspolaganju su po 4 cifre. Označiti $OF=1$ ukoliko je došlo do prekoračenja.

Zadatak 6 – 20 poena

a) Izvršiti operacije nad neoznačenim binarnim brojevima:

$$1101 \times 1011, \quad 10011011 / 110.$$

Za smeštanje rezultata na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

b) Izvršiti operacije nad označenim binarnim brojevima datim u drugom komplementu:

$$1011 \times 0101, \quad 1001 \times 1011.$$

Za smeštanje rezultata na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

c) Izvršiti sabiranje binarnih brojeva datih u BCD kôdu, a potom izvršiti konverziju rezultata u kôd više 3:

$$0011 \ 0100 \ 1001 + 0111 \ 1000 \ 0110.$$

Zadatak 7 – 17 poena

a) Binarnu reč 10110101 zaštititi *Hamming*-ovim kôdom sa 4 kontrolna bita.

b) Ako je na prijemu detektovana kôdna reč $d_7d_6d_5c_4d_3c_2c_1=1010110$ kodirana *Hamming*-ovim kôdom sa minimalnim rastojanjem 3 ispitati da li je došlo do greške u prijemu i ako jeste korigovati nastalu grešku. Koja reč je poslata sa predajne strane (bez kontrolnih bita)?

c) Koliko mora biti minimalno *Hamming*-ovo rastojanje između kôdskih reči da bi odgovarajući kôd imao mogućnost korekcije 5-bitnih grešaka?