

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

Na gradilištu se gradi trospratna zgrada i za izlivanje betona na trećem spratu koristi se kran sa pumpom za beton. Pumpa može da se pomera gore (signal $pup='1'$), dole (signal $pdown='1'$), levo (signal $pleft='1'$), desno (signal $pright='1'$), napred (signal $pforward='1'$) i nazad (signal $pback='1'$). Operater kрана zadaje kretanje pomoću kontrolne palice (džojstika) i dva dugmeta. Džojstik ima izlazne signale koji nose informaciju u koju stranu je pomeren džojstik: napred (signal $jforward='1'$), nazad (signal $jback='1'$), levo (signal $jleft='1'$) i desno (signal $jright='1'$). Pritiskom da dugme 1 aktivira se signal sa željenim pomeranjem na gore (signal $bup='1'$), dok se pritiskom na dugme 2 aktivira signal sa željenim pomeranjem na dole (signal $bdown='1'$). Primećeno je da je nekim operaterima intuitivno da ako pomere džojstik u neku stranu da će pumpa ići u istu tu stranu, dok je nekim operaterima intuitivno upravo suprotno (pomeranjem džojstika nazad-levo, oni očekuju da se pumpa pomera napred-desno). Zbog toga je ugrađen prekidač čiji signal $isto/obrnuto$ predstavlja da li pumpa ide u smeru u kome je džojstik pomeren ili u suprotnom smeru ($isto/obrnuto='1'$ predstavlja isti smer, a $isto/obrnuto='0'$ suprotan smer). Kada se pumpa postavi u odgovarajući položaj, pali se signal $zaključaj='1'$ koji treba da spreči pomeranje pumpe usled slučajnog pomeranja džojstika ili pritiska dugmeta. Napraviti logiku koja na osnovu signala $jforward$, $jback$, $jleft$, $jright$, bup , $bdown$, $isto/obrnuto$ i $zaključaj$, generiše signale pup , $pdown$, $pleft$, $pright$, $pforward$ i $pback$.

Zadatak 2 – 10 poena

- a) Odrediti u kom brojnom sistemu je zadata jednačina $x^2 - 20x + 44 = 0$ ako je njeno rešenje u tom brojnom sistemu $x = 11$.
- b) Rešiti jednačine: $231.24_5 = X_{10}$, $33.3125_{10} = Y_2$, $3342.112_8 = Z_{16}$

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: 11, 0, -7, 23.
- b) Izvršiti sledeće aritmetičke operacije u kôdu znak i apsolutna vrednost ako je za predstavu rezultata na raspolaganju 5 bita: $01001 + 11010$, $10101 - 11100$

Zadatak 4 – 10 poena

- a) Za sledeće brojeve odrediti komplementarnu predstavu u komplementu osnove ako su na raspolaganju 4 cifre: 4325_7 , 1101_2 , 2546_{16}
- b) Predstaviti zadate dekadne brojeve u binarnom sistemu u komplementu maksimalne vrednosti ako je za predstavu brojeva na raspolaganju 4 bita: 0, -8, 5, -4

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:

$$534_8 + 265_8, \quad 142_5 \times 132_5, \quad B32.1D_{16} - A2.73C_{16}$$

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

$$1011 + 1100, \quad 0110 - 1101.$$

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:

$$1010 + 0111, \quad 0011 - 1101.$$

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:

$$1011 \times 1101, \quad 10111011 / 110.$$

Za smeštanje rezultata na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

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

$$1101 \times 0101, \quad 1001 \times 1101.$$

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:

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

Zadatak 7 – 17 poena

a) Binarnu reč 11011010 zaštititi *Hamming*-ovim kôdom sa 4 kontrolna bita.

b) Ako je na prijemu detektovana kôdna reč $d_7d_6d_5c_4d_3c_2c_1=1011011$ 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 kôdnih reči da bi odgovarajući kôd imao mogućnost korekcije 4-bitnih grešaka?