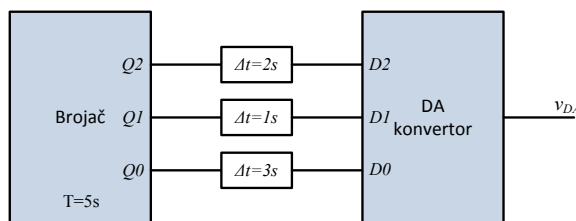


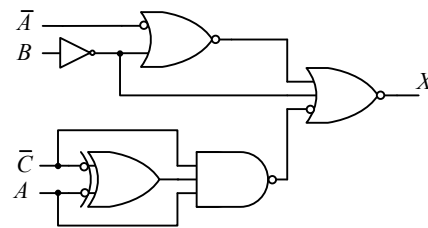
1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Nije dozvoljena upotreba kalkulatora.
4. U zadacima 4., 5., 6., 7. i 8. sve operacije prikazati korak po korak.

Zadatak 1 - 20 poena

Na slici 1 je prikazan digitalni sistem koji se sastoji od „brojača“ na čije izlaze je linijama veze povezan „DA konvertor“. Brojač u početnom trenutku na svojim izlazima $Q_2Q_1Q_0$ ima vrednost 0 i svakih $T=5s$ povećava tu vrednost za 1. DA konvertor kao izlaz ima analogni napon v_{DA} koji iznosi onoliko volti kolika je vrednost kodovanog broja na njegovim ulazima $D_2D_1D_0$. Kašnjenje signala po linijama veza je prikazano na slici. Nacrtati vrednosti signala v_{DA} u prvih 40s u slučaju da su vrednosti $Q_2Q_1Q_0$ i $D_2D_1D_0$ kodovane potpunim binarnim kodom, kao i u slučaju da su vrednosti $Q_2Q_1Q_0$ i $D_2D_1D_0$ kodovane Gray-ovim kodom.



Slika 1.



Slika 2.

Zadatak 2 - 10 poena

Za šemu sa slike 2 odrediti logičku funkciju signala X u zavisnosti od ulaznih signala A , B i C korišćenjem I, ILI i NE logičkih funkcija.

Napomena: XOR funkcija $A \text{ XOR } B$ se može predstaviti kao $\bar{A}B + A\bar{B}$.

Zadatak 3 - 15 poena

Tenkovska cev se kontroliše elektro-hidrauličkim mehanizmom i može da se pomera gore (signal $cu='1'$), dole (signal $cd='1'$), levo (signal $cl='1'$) i desno (signal $cr='1'$). Vojnik koji je zadužen za nišanje vrši zadavanje naredbi pomoću kontrolne palice (džojstika). Džojstik ima izlazne signale koji nose informaciju u koju stranu je pomeren džojstik: gore (signal $ju='1'$), dole (signal $jd='1'$), levo (signal $jl='1'$) i desno (signal $jr='1'$). Primećeno je da je nekim vojnicima intuitivno da ako pomere džojstik u neku stranu da će tenkovska cev ići u istu tu stranu, dok je nekim vojnicima intuitivno upravo suprotno (pomeranjem džojstika dole-levo, oni očekuju da se tenkovska cev pomera gore-desno). Zbog toga je ugrađen prekidač čiji signal *isto/obrnuto* predstavlja da li tenkovska cev ide u smeru u kome je džojstik pomeren ili u suprotnom smeru (*isto/obrnuto='1'* predstavlja isti smer, a *isto/obrnuto='0'* suprotan smer). Kako bi se izbegle kobne greške, nakon nišanja pali se signal *zaključaj='1'* koji treba da spreči pomeranje topovske cevi usled slučajnog pomeranja džojstika. Napraviti logiku koja na osnovu signala $ju, jd, jl, jr, isto/obrnuto$ i $zaključaj$, generiše signale cu, cd, cl i cr .

Zadatak 4 – 10 poena

a) Rešiti jednačine $10010.11_2=X_{10}$, $14.4_{10}=Y_2$, $F25.A1_{16}=Z_8$.

b) Data je jednačina $x^2 - 20x + 33 = 0$ i njeno jedno rešenje $x=11$. U kom brojnem sistemu je data jednačina i njeno rešenje? Odrediti drugo rešenje jednačine.

Zadatak 5 – 10 poena

- a) Odrediti opseg binarnih brojeva koje je moguće predstaviti u kodu znak i apsolutna vrednost ako je na raspolaganju 6 cifara. Predstaviti brojeve 0, 1, -14, 10 u ovom kodu.
- b) Ukoliko su brojevi $A=10010$ i $B=01010$ dati u kodu znak i apsolutna vrednost, izračunati $A+B$ u kodu znak i apsolutna vrednost ako je na raspolaganju 5 cifara za smeštanje operanada i rezultata.

Zadatak 6 – 10 poena

- a) Predstaviti brojeve 0, 1, -14, 10, -30 u komplementu osnove sa 5 cifara u binarnom brojnem sistemu.
- b) Odrediti opseg brojeva koje je moguće predstaviti u komplementu maksimalne vrednosti u brojnem sistemu sa osnovom 4 ako su na raspolaganju 4 cifare. Predstaviti brojeve 0, -14, 10 u ovom kodu.

Zadatak 7 – 15 poena

- a) Izvršiti operacije nad neoznačenim brojevima u sistemu sa osnovom u kome su dati i odrediti sve bite prenosa:

$$135_7+464_7, 35A.33_{16}-15F.35A_{16}, 10001.01_2+1101.1_2.$$

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

$$37.21_8+3.07_8, 1_2-01_2, 6.031_{10}-3.72_{10}.$$

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:

$$25.43_6+2.05_6, 1_2-01_2, 7.431_{10}-4.7_{10}.$$

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

Zadatak 8 – 15 poena

- a) Izvršiti operacije nad neoznačenim binarnim brojevima:

$$1101 \times 0110, 1000010 / 110.$$

Za smeštanje rezultata na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

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

$$1101 \times 0110, 1001 \times 1010.$$

Za smeštanje rezultata na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

- c) Izvršiti sabiranja brojeva datih u dekadnom sistemu konvertujući ih u BCD kod i sabiranjem direktno u BCD kodu:

$$24+14, 52+39.$$