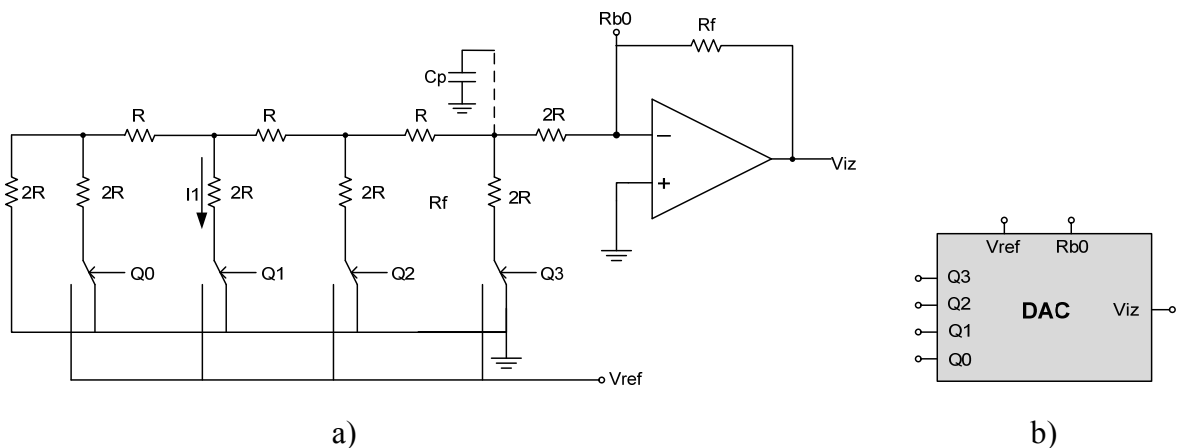


1. Trajanje kolokvijuma 150 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.

---

**Zadatak 1****(a-10, b-5, c-5, d-10 poena)**

- (a) Odrediti vrednosti svih otpornika, polaritet referentnog napona  $|V_{ref}| = 20V$  i definisati rad prekidača, D/A konvertora sa slike 1, tako da bude zadovoljeno  $V_{iz} = D/3[V]$ , gde je D vrednost napona u voltima definisana binarnim brojem  $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$
- (b) Ukoliko je na ulazu DA konvertora 1011 odrediti vrednost struje  $I_1$ .
- (c) Ukoliko je ukupna parazitna kapacitivnost jednaka  $C_p$ , odrediti oblik izlaznog napona konvertora pri promeni ulaza konvertora  $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$  sa 1010 na 0101.
- (d) Koristeći konvertor iz tačke a) kao blok prikazan na slici b) projektovati 8-bitni bipolarni DA konvertor, tako da izlazni napon bude u opsegu  $[-5V, 5V]$ . Na raspolaganju su otpornici proizvoljnih vrednosti i operacioni pojačavači.



Slika 1. D/A konvertor sa lestvičastom otpornom mrežom

---

**Zadatak 2****(a- 5, b-5, c-5 poena)**

- (a) Nacrtati standardni 6T memorijski element SRAM komponente.
- (b) Objasniti postupke upisa i čitanja memorijskog elementa, i postaviti uslove za odnose geometrija upotrebljenih tranzistora.
- (c) Zbog čega se pre čitanja memorijskog elementa bitske linije i njihove komplementne vrednosti postavljaju na iste naponske nivoe? Kako se to radi i koji je uobičajeni naponski nivo?

---

**Zadatak 3****(15 poena)**

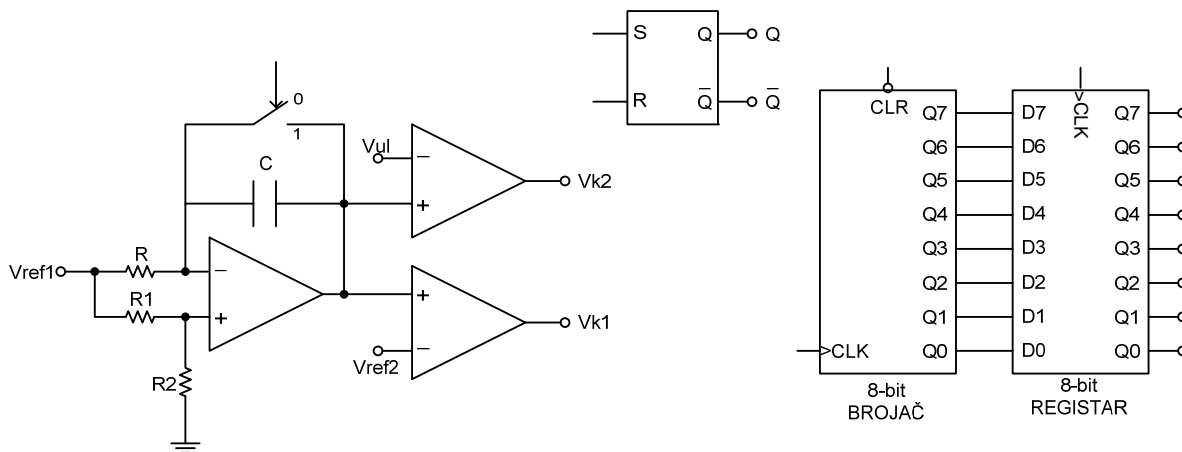
Objasniti razloge za uvođenje „Carry Select” višebitnog sabirača i nacrtati njegovu strukturu. Izvesti izraz za maksimalno kašnjenje višebitnog sabirača.

**(a-10, b-10, c-4, d-10, e-6 poena)**

**(b)** Odrediti polaritet i vrednost referentnog napona  $V_{ref1}$  i  $V_{ref2}$ , kao i vrednosti otpornika  $R_1$  i  $R_2$ , ukoliko je opseg ulaznog napona konvertora  $-2.5V \leq V_{ul} \leq 2.5V$ . Otpornost uključenog prekidača je  $r_{on}=200\Omega$  i  $R=1k\Omega$ .

**(d)** Nacrtati vremenske dijagrame signala  $V_{int}$ ,  $V_{k1}$ ,  $V_{k2}$ , kao i signala  $Q$  izlaza SR leč kola sa slike 4, ako se konvertuje napon  $V_{ul} = 2V$ .

(e) Odrediti rezultat konverzije u slučajevima kada se na ulaz dovedu naponi od  $-4V$ ,  $0$  i  $4V$  pod uslovom da svi operacioni pojačavači i dalje rade u linearnom režimu.



Slika 4. A/D Konvertor sa jednostrukim nagibom