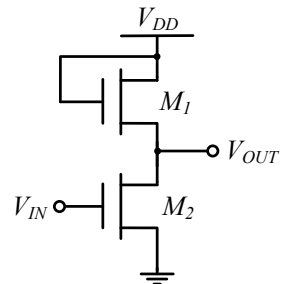


1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.
4. Parametri tranzistora su dati gde je potrebno. Ne moraju svi parametri biti iskorišćeni u rešenju.

Tehnološki parametri izrade MOS tranzistora su: $L=200nm$, $\mu_n C_{ox}=270\mu A/V^2$, $\mu_p C_{ox}=70\mu A/V^2$, $C_{ox}=1\mu F/cm^2$, $V_{Tn}=0.5V$, $V_{Tp}=-0.5V$, $E_c L_n=1.2V$, $E_c L_p=4.8V$, $V_{SAT}=8 \times 10^6 cm/s$.



Slika 1

Zadatak 1 (a-10, b-10 poena)

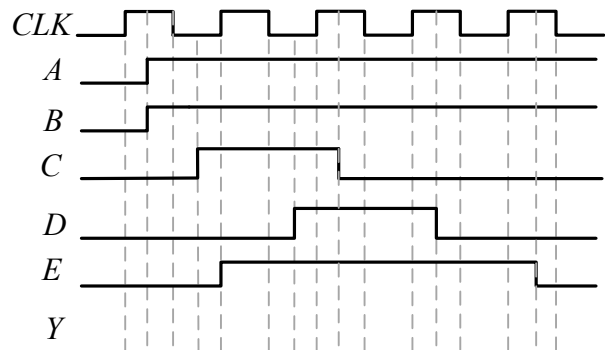
- a) Za kolo dato na slici 1 odrediti vrednosti napona V_{OH} i odnos W_{n2}/W_{n1} .
- b) Napisati izraze na osnovu kojih se izračunavaju vrednosti napona V_{IH} i V_{IL} .

Dato je $V_{DD}=1.8V$, $V_{OL}=0.065V$.

Zadatak 2 (a-10, b-10, c-10, d-10 poena)

Zadata je logička funkcija $Y = \overline{AB(C + D(A + B + E))}$

- a) Nacrtati jednostepeno statičko CMOS logičko kolo koje realizuje logičku funkciju Y. Nije dozvoljeno minimizovati funkciju Y.
- b) Odrediti odnose širina svih tranzistora u realizaciji iz tačke a) tako da kritična kašnjenja uzlazne i silazne ivice budu izjednačena i odgovaraju kašnjenjima referentnog invertora kod koga je $W_p : W_n = 2 : 1$.
- c) Realizovati funkciju Y kao višestepeno dinamičko CMOS kolo realizovano u domino logici. Na raspolaganju su I i ILI jednostepena dinamička kola sa proizvoljnim brojem ulaza. Težiti da upotrebljeni broj tranzistora bude minimalan.
- d) Dopuniti dijagram sa Slike 2. ako se on odnosi na kolo projektovano u tački c).



Slika 2

Zadatak 3 (a-10, b-10 poena)

Projektovati kombinacionu mrežu kojom se realizuje aritmetička funkcija $C = (A + B/2) \cdot B$ ($C = c_3 c_2 c_1 c_0$, $A = a_1 a_0$, $B = b_1 b_0$) koristeći minimalan broj logičkih kola.

- a) Ako su na raspolaganju NILI kola sa proizvoljnim brojem ulaza.
- b) Ako su na raspolaganju dvoulazna NI kola

Zadatak 4 (a-10, b-10 poena)

Za zadatu funkciju $Y = (\overline{C} + \overline{D})(B + C)(\overline{A} + D)$ odrediti:

- a) Sve prelaze pri kojima može doći do pojave lažne jedinice
- b) Modifikovati zadatu funkciju tako da se ukloni mogućnost pojave lažne jedinice