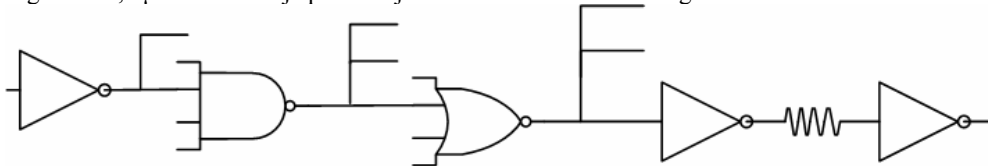


Tehnološki podaci za 250 nm rezoluciju: $\lambda = 0,12 \mu\text{m}$; $V_{DD} = 2,5 \text{ V}$; $C_{ox} = 6 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$; $C_{ndiff} = 1,7 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$;
 $C_{pdiff} = 2 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$; $C_{m1} = 35 \text{ aF}/\mu\text{m}^2$; $C_{m2} = 15 \text{ aF}/\mu\text{m}^2$; $R_{ndiff} = 5 \Omega/\square$; $R_{pdiff} = 4 \Omega/\square$; $R_{poly} = 4 \Omega/\square$;
 $R_{m1\square} = R_{m2\square} = 70 \text{ m}\Omega/\square$; $|V_T| = 0,5 \text{ V}$; $k'_n = 125 \mu\text{A}/\text{V}^2$; $k'_p = -25 \mu\text{A}/\text{V}^2$.

Stik dijagrami nisu kompletni bez označenih veličina tranzistora!

Polovinu poena nose obrazloženja!

1. a. (5) Nacrtajte električnu šemu jedne ćelije pseudojednofaznog pomeračkog registra sa n-prekidačima i tranzistorima za očuvanje nivoa logičke jedinice.
 - b. (5) Objasnite princip rada registra.
 - c. (5) Navedite prednosti i mane ove konfiguracije registra.
 - d. (5) Objasnite ulogu tranzistora «pijavice».
 - e. (5) Naznačite veličine svih tranzistora u ćeliji i obrazložite svoj izbor.
 - f. (7) Nacrtajte stik dijagram i procenite površinu ćelije. Obrazložite izbor slojeva.
 - g. (3) Pomoću skice prikažite način povezivanja ćelija u 64-orobitni pomerački registar širine 8 bita i procenite površinu koju zauzima.
2. a. (8) Nacrtajte električne šeme CMOS i pseudo-nMOS logičkih kola koja realizuju funkciju $Z = ((AC) \oplus B)D$ ako su na raspolaganju i potrebni komplementi ulaznih signala.
 - b. (6) Nacrtajte stik dijagram CMOS logičkog kola iz prethodne tačke korišćenjem metode Ojlerovih putanja i procenite površinu leajauta.
 - c. (6) Obrazložite izbore veličina tranzistora u obe implementacije logičke funkcije.
 - d. (5) Uporedite karakteristike ove dve implementacije.
3. (20) Minimizirajte kašnjenje na kritičnoj putanji prikazanoj na donjoj slici određivanjem veličina tranzistora. Dimenzije poslednjeg invertora su $W_N = 8\lambda$, $W_P = 16\lambda$, a pobuđuje ga pretposlednji invertor preko 20 cm dugačke i $0,5 \mu\text{m}$ široke linije polisilicijuma. Sve ostale veze se mogu tretirati kao kratke.



4. a. (5) Murov zakon (pet prosto-proširenih rečenica).
 - b. (5) Skaliranje veza i važnije posledice (pet prosto-proširenih rečenica).
 - c. (5) Koji je osnovni cilj projekta IK?
 - d. (5) Šta je hijerarhijska organizacija sistema i zašto je bitno da se koristi?

Ispit traje četiri sata.