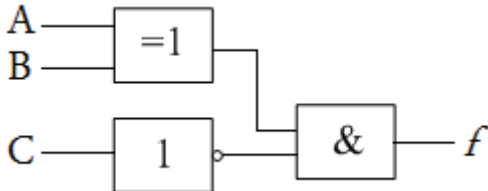


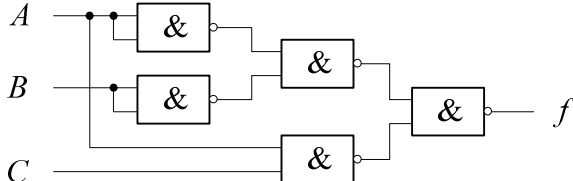
# 1. MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

## Grupa A

1.	<p>Sklop s tri ulaza dan je slikom. Kako glasi zapis njegova izlaza <math>f(A,B,C)</math>?</p>  <p>a) <math>f = \prod M(2,4)</math>                      c) <math>f = \sum m(2,4,6)</math>                      e) <math>f = \prod M(2,4,6)</math> b) <math>f = \sum m(3,5)</math>                      d) <math>f = \sum m(2,4)</math>                      f) ništa od navedenoga</p>																														
2.	<p>Zadana je funkcija <math>f = \prod M(3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15)</math>. Koliko ona ima implikanata/ primarnih implikanata/ bitnih primarnih implikanata, ako se funkcija realizira u obliku produkta suma?</p> <p>a) 13/ 3/ 2      b) 29/ 5/ 3      c) 29/ 7/ 1      d) 13/ 5/ 3      e) 29/ 3/ 2      f) ništa od navedenoga</p>																														
3.	<p>Funkcija <math>g</math> zadana je K-tablicom na slici. Funkcija <math>f(x_3, x_2, x_1, x_0)</math> poprima vrijednost 1 ako i samo ako su vrijednosti ulaza <math>x_3</math> i <math>x_0</math> jednake. Odrediti minimalni oblik funkcije <math>z(x_3, x_2, x_1, x_0) = (g \oplus 1) + \bar{f}</math>.</p> <table border="1" data-bbox="148 1005 564 1207"><tr><td></td><td colspan="4"><math>X_3X_2</math></td></tr><tr><td><math>X_1X_0</math></td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr><tr><td>00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>01</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>a) <math>z = x_3x_0 + \bar{x}_3\bar{x}_1 + \bar{x}_3x_2\bar{x}_0</math> b) <math>z = x_3x_2x_0</math> c) <math>z = \bar{x}_3\bar{x}_2x_0 + \bar{x}_3x_1\bar{x}_0 + x_3\bar{x}_1x_0</math> d) <math>z = \bar{x}_3x_1 + x_2x_0 + x_3\bar{x}_1x_0</math> e) <math>z = \bar{x}_3 + \bar{x}_2 + \bar{x}_0</math> f) ništa od navedenoga</p>		$X_3X_2$				$X_1X_0$	00	01	11	10	00					01		1	1		11		1	1		10				
	$X_3X_2$																														
$X_1X_0$	00	01	11	10																											
00																															
01		1	1																												
11		1	1																												
10																															
4.	<p>Primarni implikant funkcije zadane kao produkt suma je:</p> <p>a) suma s minimalnim brojem literala b) produkt koji jedini pokriva sve maksterme funkcije c) suma koja jedina pokriva sve maksterme funkcije d) suma koja se ne može simplificirati kombiniranjem s nekom drugom sumom u zapisu funkcije e) implikant koji sadrži sve varijable zadane funkcije f) ništa od navedenoga</p>																														
5.	<p>U obliku minimalnog produkta suma prikazati funkciju čiji izlaz poprima vrijednost 1 isključivo kada se na njen ulaz dovede 4-bitni podatak koji predstavlja binarno kodiran (BCD) dekadski broj koji je prost (prim) broj. (Broj 1 nije prost).</p> <p>a) <math>\bar{A} \cdot (B + C) \cdot (\bar{B} + D)</math>                      c) <math>(A + B) \cdot (\bar{B} + \bar{D})</math>                      e) <math>(B + \bar{D})(A + \bar{C})</math> b) <math>(\bar{B} + D) \cdot (B + C)</math>                      d) <math>(\bar{A} + \bar{D}) \cdot (B + \bar{C}) \cdot (\bar{B} + D)</math>                      f) ništa od navedenoga</p>																														

- | 6.  | Podatak 0110010101 potrebn je zaštititi Hammingovim kodom uz uporabu parnog pariteta. Zaštićena kodna riječ je:<br><br>a) 00011100010101<br>c) 11011100010101<br>e) 10011100010101   | b) 11001101010101<br>d) 01000101010101<br>f) ništa od navedenog |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
|---|--|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|-----|-----|-----|---|----|-----|-----|-----|-----|
| 7.  | Dvanaestbitovni podatak zaštićuje se Hammingovom kodom (posljedično, broj bitova kodne riječi veći je od 12). Na prijemnoj strani koristi se sklop za ispravljanje pogrešaka načinjen od višeulaznih I-sklopova, invertora i dvoulaznih EXILI-sklopova. Sklop ispravlja pogrešku samo na podatkovnim bitovima, odnosno izlazi sklopa su 12 ispravljenih podatkovnih bitova. Koliko je invertora ugrađeno u sklop za ispravljanje pogrešaka, ako je faktor grananja na izlazu svakog od invertora jednak 1? Ulaz sklopa za ispravljanje pogreške su podatkovni bitovi te bitovi sindroma.<br><br>a) 30                  b) 32                  c) 16                  d) 5                  e) 12                  f) ništa od navedenoga |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| 8.  | Koja je od sljedećih tvrdnji o prikazu podataka u digitalnom obliku točna:<br><br>a) pogreška kvantizacije može se izbjeći odgovarajućim izborom frekvencije uzorkovanja<br>b) izvor kvantizacijske pogreške su neprikladni analogni podaci na ulazu u sustav<br>c) pogreška kvantizacije se eliminira primjenom postupka diskretizacije uzoraka po amplitudi<br>d) uzrok kvantizacijske pogreške je nedovoljan broj bitova za prikaz podatka<br>e) pogreška kvantizacije je u digitalnom prikazu podataka neizbježno prisutna<br>f) ništa od navedenoga   |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| 9.  | Složniji digitalni sklop izgrađen je od dva jednostavnija sklopa (S1 i S2). Pri tome izlaz sklopa S1 pobuđuje ulaz sklopa S2. Sklop S1 pripada porodici sklopova P1 a sklop S2 porodici sklopova P2. Parametri za obje porodice prikazani su u tablici. Izračunajte iznos granice smetnje tako izgrađenog sklopa (na spoju između S1 i S2).  |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th><math>U_{OL}</math> [V]</th><th><math>U_{OH}</math> [V]</th><th><math>U_{IL}</math> [V]</th><th><math>U_{IH}</math> [V]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td><td>0,2</td><td>4,5</td><td>0,7</td><td>4</td></tr> <tr> <td>P2</td><td>0,1</td><td>4,2</td><td>0,5</td><td>3,8</td></tr> </tbody> </table> |  |   |              | $U_{OL}$ [V] | $U_{OH}$ [V] | $U_{IL}$ [V] | $U_{IH}$ [V] | P1 | 0,2 | 4,5 | 0,7 | 4 | P2 | 0,1 | 4,2 | 0,5 | 3,8 |
|   | $U_{OL}$ [V]   | $U_{OH}$ [V]  | $U_{IL}$ [V] | $U_{IH}$ [V] |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| P1  | 0,2  | 4,5   | 0,7          | 4            |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| P2  | 0,1  | 4,2   | 0,5          | 3,8          |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| a) 0,5 V                  c) 0,3 V                  e) 0,2 V<br>b) 0,1 V                  d) 0,4 V                  f) ništa od navedenoga  |  |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| 10.   | Pri izvedbi digitalnog sklopa u obliku minimalne sume produkata može se pojaviti hazard. Ako promjene na ulazu sklopa ograničimo na samo jednu ulaznu varijablu, koja se vrsta hazarda može pojaviti te koji je prijelaz ulazne varijable kritičan?<br><br>a) dinamički hazard, javlja se kod oba prijelaza<br>b) statički 1-hazard, prijelaz 0→1<br>c) statički 1-hazard, prijelaz 1→0<br>d) statički 0-hazard, prijelaz 0→1<br>e) statički 0-hazard, prijelaz 1→0<br>f) ništa od navedenoga  |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |
| 11.   | Kako izgleda jedan od kanonskih oblika sljedeće funkcije:<br>$\overline{(\overline{A} + B + \overline{C} \cdot D)} \cdot \overline{A \cdot B \cdot C \cdot D}$<br><br>a) $\sum m(8,10,11,12)$ c) $\sum m(8,10,11,13)$ e) $\prod M(8,10,11,12)$<br>b) $\prod M(1,4-11,13,14,15)$ d) $\sum m(0,2,3,13)$ f) ništa od navedenoga   |   |              |              |              |              |              |    |     |     |     |   |    |     |     |     |     |

12. Uporabom B komplementa izračunati rezultat operacije  $X-Y$ , ako se brojevi pamte kao 6 znamenkasti oktalni brojevi,  $X$  iznosi  $1674_{(8)}$  a  $Y$  iznosi  $3451_{(8)}$ . Negativni brojevi se pohranjuju u obliku B-komplementa. Rezultat je:
- a) 71524                      c) 776223                      e) 776222  
b) 005143                      d) 006234                      f) ništa od navedenoga
13. Metodom K-tablica pronaći minimalni zapis funkcije  $f$  u obliku sume parcijalnih produkata, ako je  $f(A,B,C,D)=\sum m(0,1,4,5,7,14,15)+\sum d(8,12)$ . Rezultat minimizacije je:
- a)  $\overline{A} \cdot \overline{C} + \overline{C} \cdot \overline{D} + B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C$                       d)  $\overline{A} \cdot \overline{C} + B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C$   
b)  $\overline{A} \cdot \overline{C} + \overline{C} \cdot \overline{D} + B \cdot D + A \cdot B$                       e)  $\overline{A} \cdot \overline{C} + B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + A \cdot B \cdot C$   
c)  $\overline{A} \cdot C + \overline{C} \cdot \overline{D} + B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot C$                       f) ništa od navedenoga
14. Kod za zaštitu podataka sastoji se od tri kodne riječi: 11111111, 00001011 i 11010000. Koliko pogrešaka taj kod može ispraviti? Neka kriterij za otkrivanje ispravne riječi bude minimalna distanca koda.
- a) 4                      b) 2                      c) 3                      d) 1                      e) 0                      f) ništa od navedenoga
15. Uporabom voltmetra ispitan je rad digitalnog sklopa koji ima tri ulaza i jedan izlaz. Kako je za sklop bio dostupan podatak da radi s naponskim razinama +1V i -1V, sve kombinacije tih razina dovedene su na ulaze A, B i C te je zabilježena odgovarajuća vrijednost napona na izlazu  $f$ , što je prikazano tablicom u nastavku.
- | $U_A$ | $U_B$ | $U_C$ | $U_f$ |
|-------|-------|-------|-------|
| -1V   | -1V   | -1V   | -1V   |
| -1V   | -1V   | 1V    | 1V    |
| -1V   | 1V    | -1V   | -1V   |
| -1V   | 1V    | 1V    | -1V   |
- | $U_A$ | $U_B$ | $U_C$ | $U_f$ |
|-------|-------|-------|-------|
| 1V    | -1V   | -1V   | -1V   |
| 1V    | -1V   | 1V    | 1V    |
| 1V    | 1V    | -1V   | -1V   |
| 1V    | 1V    | 1V    | 1V    |
- Kako glasi minimalni zapis funkcije koju obavlja sklop ako naponske razine tumačimo u skladu s negativnom logikom?
- a)  $A + C$                       b)  $A\overline{B} + C$                       c)  $B\overline{C}$                       d)  $\overline{A} + BC$                       e)  $\overline{A}C + \overline{B}$                       f) ništa od navedenoga
16. Digitalni sustav interno pohranjuje 3-znamenkaste dekadске brojeve u Excess-3 zapisu pri čemu na početak dodaje još bit predznaka: ako je taj bit 0, broj je pozitivan, inače je negativan. Na određenoj memorijskoj lokaciji u tom sustavu pročitano je podatak 1010001101000; označimo vrijednost tog broja s  $X$ . Drugi digitalni sustav brojeve zapisuje binarno koristeći 12-bitovni zapis te 2-komplement. Kada bi broj  $X$  bio pohranjen u memoriji ovog sustava, koji bismo sadržaj pročitali u memoriji? Dan je heksadekadski prikaz.
- a) FE2                      b) 01E                      c) F79                      d) 3ED                      e) FFA                      f) ništa od navedenoga
17. Ako se koristi Hammingov kôd s  $r$  zaštitnih i  $k$  informacijskih bitova, zalihost (redundanciju) kôda možemo izraziti sljedećim izrazom:
- a)  $R = 1 - \lg(r) / \lg(k)$                       c)  $R = k/r$                       e)  $R = \lg(k) / \lg(r+k+1)$   
b)  $R = r/(r+k)$                       d)  $R = k/(r+k)$                       f) ništa od navedenoga

18.	<p>Granica izmjenične smetnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ne može biti veća od granice istosmjerne smetnje</li> <li>b) može biti manja od granice istosmjerne smetnje</li> <li>c) uvijek je manja od granice istosmjerne smetnje</li> <li>d) uvijek je veća od granice istosmjerne smetnje</li> <li>e) uvijek je jednaka granici istosmjerne smetnje</li> <li>f) ništa od navedenoga</li> </ul>
19.	<p>Neka Booleova funkcija ostvarena je uporabom univerzalnih sklopova kako je prikazano na slici.</p>  <p>Pronađite minimalni zapis te funkcije u obliku produkta suma. Potom taj minimalni zapis ostvarite uporabom sklopova NILI. Dobije se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) NILI(NILI(NILI(A,A),B),NILI(A,NILI(C,C)))</li> <li>b) NILI(NILI(NILI(B,B),C),NILI(B,NILI(A,A)))</li> <li>c) NILI(NILI(NILI(B,B),A),NILI(B,NILI(C,C)))</li> <li>d) NILI(NILI(NILI(A,A),C),NILI(A,NILI(B,B)))</li> <li>e) NILI(NILI(NILI(C,C),A),NILI(C,NILI(B,B)))</li> <li>f) ništa od navedenoga</li> </ul>
20.	<p>Funkciju <math>f(A, B, C, D, E) = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{C} \cdot D + \overline{E}</math> potrebno je izvesti tehnologijom CMOS uz minimalan broj tranzistora. Koliko će ta izvedba potrošiti <math>p</math>-kanalnih tranzistora te na koliko će mjesta u toj izvedbi postojati serijski spoj <math>p</math>-kanalnih tranzistora?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) pet <math>p</math>-kanalnih tranzistora, serijski spoj će biti na dva mjesta</li> <li>b) šest <math>p</math>-kanalnih tranzistora, serijski spoj će biti na dva mjesta</li> <li>c) pet <math>p</math>-kanalnih tranzistora, serijski spoj će biti na jednom mjestu</li> <li>d) šest <math>p</math>-kanalnih tranzistora, serijski spoj će biti na jednom mjestu</li> <li>e) četiri <math>p</math>-kanalnih tranzistora, serijski spoj će biti na jednom mjestu</li> <li>f) ništa od navedenoga</li> </ul>