## LJETNI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE – PISMENI ISPIT

## Grupa D

a)  $\prod M(0,2,3,5)$ 

b)  $\prod M(1,3,6)$ 

	Grupa D						
1	Sustav A sustavu B treba slati 8 različitih naredbi. U tu svrhu svaka je naredba predstavljena jednom porukom koja se sastoji od niza nula i jedinica. Pri tome se koristi minimalno potreban broj bitova. Kako bi se povećala otpornost na pogreške, poruke je potrebno zaštititi Hammingovim kodom koristeći neparni paritet. Koliko iznosi redundancija kodiranja?						
	a) 3/5 b) 1	c) 3/	/4 d) 1	1/4 e)	1/5	f) ništa od naveder	10ga
2	zaštićena kodna rije a) 011010111 b) 111110111	ebno je zaštititi uporabom Hammingovog kôda uz <b>parni</b> paritet. Kako glasi žako se koristi uobičajeni razmještaj zaštitnih i podatkovnih bitova?  d) 111010111 e) 001010111					
	c) 101010111			f) ništa od r			
3	Zadana je funkcija $f = A\overline{B} + \overline{A}C$ . Kako glasi dualna funkcija od komplementarne funkcije od $f$ ?						
	a) $A\overline{B} + \overline{A}C$ b) $\overline{A}B + \overline{A}C$		c) $A\overline{B} + A\overline{C}$ d) $\overline{A}B + A\overline{C}$		e) $\overline{A}$ + f) ništa	BC od navedenoga	
4	zapisu sume produk a) $CD + A\overline{C}\overline{D} +$	$\overline{A}  \overline{B}  \overline{D} \qquad \qquad 0$	c) $C\overline{D} + A\overline{D}$ -	$+ \overline{A}  \overline{B}  \overline{D}$	e) <i>CD</i>	nimalni oblik te funk $+ A\overline{C} + \overline{B} \overline{D}$	cije u
	b) $C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$	(	d) $AC\overline{D} + A\overline{C}$	$C\overline{D} + A\overline{B}\overline{D}$	f) ništa	od navedenoga	
5	funkcije u zapisu su a) $ABC + A\overline{C}D +$ b) $ABC + A\overline{C}D +$	ime produkata? $\overline{A}\overline{B}\overline{C}$ $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{C}\overline{D} + \overline{C}$		$d) A + BC\overline{L}$ e) $ABC + \overline{A}$ f) ništa od r	ō ĪCD	o glasi minimalni obl	ik te
	c) $ABC + A\overline{C}D +$						
6	Na raspolaganju je dekoder $3/8$ s niskoaktivnim izlazima te jedan sklop NI. Označimo adresne ulaze dekodera s $a_2a_1a_0$ (gdje je $a_0$ ulaz najmanje težine) te njegove izlaze s $y_7y_0$ (gdje je $y_0$ izlaz najmanje težine). Ako je na adresne ulaze dekodera spojeno $a_2=A$ , $a_1=B$ te $a_0=C$ , koje je izlaze dekodera potrebno dovesti na ulaze sklopa NI kako bismo na njegovom izlazu ostvarili funkciju $f(A, B, C) = \overline{A} + BC$ ?						
	a) <i>y</i> <sub>0</sub> , <i>y</i> <sub>1</sub> , <i>y</i> <sub>2</sub> , <i>y</i> <sub>3</sub> , <i>y</i> <sub>7</sub> b) <i>y</i> <sub>1</sub> , <i>y</i> <sub>3</sub> , <i>y</i> <sub>4</sub> , <i>y</i> <sub>5</sub>		c) y1,y2,y6,y7 d) y0,y2,y3,y4,y7	,	e) <i>y</i> <sub>0</sub> , <i>y</i> <sub>1</sub> f) ništa	,y <sub>5</sub> od navedenoga	
7	Sučelje multiplekso	ra 2/1 opisano j	e u nastavku j	ezikom VHD	L.		
	<pre>entity mux21 is port (    d0,d1,s: IN std_logic; y: OUT std_logic ); end mux21;</pre>						
	Složeniji sklop čiji su ulazi $a$ , $b$ i $c$ te izlaz $f$ strukturno je modeliran kako slijedi:						
	c1: mux21 port map (A, B, t, f); c2: mux21 port map (B, C, C, t);						
	gdje je $\pm$ interni signal. Odredite funkciju $f(A,B,C)$ kao produkt maksterma.						

c)  $\prod M(0,6)$ 

d)  $\prod M(1,2,3,5,7)$ 

e)  $\prod M(0,1,5)$ 

f) ništa od navedenoga

8	Dekodersko stablo izgrađeno je uporabom dvije razine dekodera 2/4. Uporabom multipleksora 2/1 želi se izgraditi minimalno multipleksorsko stablo koje će moći ostvariti sve funkcije koje se mogu ostvariti raspoloživim dekoderskim stablom, pri čemu se na podatkovne ulaze multipleksorskog stabla smiju dovoditi samo vrijednosti 0 odnosno 1. Koliko ukupno trebamo multipleksora 2/1?							
	a) 7	b) 15	2	d) 4	-	•		
9			sklopova pozna	ti su sljedeći po	odatci: $U_{GS}=0$ .	5V, <i>U<sub>OHmin</sub></i> =4V,		
	a) 1 V	b) 3,6 V	c) 0,5 V	d) 3,4 V	e) 2,1 V	f) ništa od navedenoga		
10	Digitalni sklop radi s napajanjem $U_1$ i na frekvenciji $f_1$ . Na kojoj maksimalnoj frekvenciji $f_2$ može raditi taj isti sklop ako mu se napon napajanja smanji za 25% te ako je dozvoljeno da se dinamička disipacija snage smije povećati za najviše 10%? Brojevi u odgovorima su zaokruženi na dvije decimale.							
	a) $1,15f_1$	b) 0,70 <i>f</i> <sub>1</sub>	c) 1,96 <i>f</i> <sub>1</sub>	d) $3,05 f_1$	e) $0.75 f_1$	f) ništa od navedenoga		
11		Za neku porodicu digitalnih sklopova poznati su sljedeći parametri: $I_{OL}$ =25mA, $I_{OH}$ =0,2mA, $I_{IL}$ =1,25mA te $I_{IH}$ =0,005mA. Koliko iznosi faktor grananja izlaza?						
	a) 30	b) 10	c) 40	d) 20	e) 25	f) ništa od navedenoga		
12	Neki kombinacijski digitalni sklop radi s naponskim razinama -4V i +3V. Sklop ima ulaze <i>A</i> , <i>B</i> i <i>C</i> te izlaz <i>f</i> . Rad sklopa ispitan je za sve legalne kombinacije ulaznog napona i utvrđeno je da je izlaz bio +3V samo u dva slučaja: za <i>A</i> =-4V, <i>B</i> =-4V i <i>C</i> =-4V te za <i>A</i> =-4V, <i>B</i> =-4V i <i>C</i> =+3V; u svim ostalim slučajevima izlaz je bio -4V. Odredite minimalni zapis Booleove funkcije koju ovaj sklop ostvaruje u negativnoj logici.							
	a) $\overline{A}C + \overline{B}$	b) $A + \overline{B}C$	c) $\overline{A} + \overline{B}$	d) $\overline{A} + BC$	e) $A + C$	f) ništa od navedenoga		
	Koliko je minimalno potrebno $p$ -kanalnih tranzistora kako bi se u tehnologiji CMOS ostvarila funkcija $\overline{A} + B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})$ ?							
13								
13	funkcija $\overline{A} + \overline{A}$	$B(\overline{C}\overline{D}+\overline{E})$ ?	o <i>p</i> -kanalnih tr	anzistora kako	bi se u tehnolo			
13	funkcija $\overline{A}$ + $\overline{A}$ a) 6  Neka je $f_1$ = NI-NI. Utvrdi sljedeća: $a$ oz drugom polju	$B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})$ ? $\overline{AB} + AC$ te $f_2$ te minimalni Panačava broj ula	c) 8 $= \overline{A}B + A\overline{B} \cdot C$ AL sklop s koji za u sklop PAL	d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, b broj sklopo	e) 4 e potrebno ostve postići. U ozva u prvom po	ogiji CMOS ostvarila  f) ništa od navedenoga variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = .  NI-NI. Utvrdi sljedeća: $a$ oz drugom polju a) $3 \times 6 \times 2$	$B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})$ ? $\overline{AB} + AC$ te $f_2$ te minimalni P. načava broj ula b) $3 \times 2 \times 2$	to p-kanalnih tr c) 8 $a = \overline{A}B + A\overline{B}$ . (AL sklop s koji za u sklop PAL c) $3 \times 5 \times 2$	d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, b broj sklopo d) 3×3×2	e) 4 e potrebno ostve postići. U ozva u prvom po e) 3×4×2	f) ništa od navedenoga variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga		
	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = NI-NI. Utvrdi sljedeća: $a$ oz drugom polju a) $3 \times 6 \times 2$ Neka je $f_1(A)$	$B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})?$ b) 5 $\overline{AB} + AC \text{ te } f_2$ te minimalni Panačava broj ula b) $3 \times 2 \times 2$ $\overline{AB} + C = \int B + C = \int B + C = \int B$	c) 8 $A = \overline{A}B + A\overline{B} \cdot C$ AL sklop s koji za u sklop PAL $C = \frac{3 \times 5 \times 2}{n(6,7,8,12,14,15)}$	anzistora kako  d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, $b$ broj sklopo  d) $3\times3\times2$ ), $f_2(A,B,C,B)$	bi se u tehnologo e) 4  e potrebno ostve postići. U ozva u prvom po  e) $3 \times 4 \times 2$ D) = $\sum m(0,1,6)$	f) ništa od navedenoga variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga 5,9,13,14) te		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = $A$ NI-NI. Utvrdi sljedeća: $A$ oz drugom polju a) $A$ Neka je $A$ Ne	$B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})?$ b) 5 $\overline{AB} + AC \text{ te } f_2$ te minimalni P. načava broj ula $b) 3 \times 2 \times 2$ $B, C, D) = \sum n$ $c) = \sum m(7,8,9,1)$ me mogle ostva ulaza u sklop l	c) 8 $= \overline{A}B + A\overline{B} . C$ AL sklop s koji za u sklop PAL $c) 3\times5\times2$ $m(6,7,8,12,14,15)$ 2,13,15). Utvrđ ariti sve tri zada PLA, b broj skl	anzistora kako  d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, $b$ broj sklopo  d) $3\times3\times2$ i), $f_2(A,B,C,A)$ ite koji je mini me funkcije. U opova u prvom	bi se u tehnolo  e) 4  e potrebno ostve postići. U ozva u prvom po  e) $3 \times 4 \times 2$ D) = $\sum m(0,1,6)$ malni sklop Ploznaci $a \times b \times c$ polju a $c$ broj	f) ništa od navedenoga variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga 6,9,13,14) te LA tipa ILI-od-I potreban značenja su sljedeća: $a$ sklopova u drugom polju.		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = NI-NI. Utvrdi sljedeća: $a$ oz drugom polju a) $3\times6\times2$ Neka je $f_1(A, f_3(A, B, C, D))$ kako bi se njih označava broj a) $4\times9\times3$	$B(\overline{C} \overline{D} + \overline{E})?$ b) 5 $\overline{AB} + AC \text{ te } f_2$ te minimalni Panačava broj ula $B(B, C, D) = \sum_{n=0}^{\infty} m(7,8,9,1)$ me mogle ostva ulaza u sklop l b) $4 \times 10 \times 3$	c) 8	d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, b broj sklopo  d) 3×3×2  i), f <sub>2</sub> (A,B,C,A) ite koji je mini me funkcije. U opova u prvom d) 4×5×3	bi se u tehnolo  e) 4  e potrebno ostve e postići. U ozva u prvom po  e) $3\times4\times2$ D) = $\sum m(0,1,6)$ malni sklop PI oznaci $a\times b\times c$ polju a $c$ broj e) $4\times3\times3$	f) ništa od navedenoga  variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga  6,9,13,14) te  LA tipa ILI-od-I potreban značenja su sljedeća: $a$ sklopova u drugom polju. f) ništa od navedenoga		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = $A$ NI-NI. Utvrdi sljedeća: $A$ oz drugom polju a) $3 \times 6 \times 2$ Neka je $f_1(A, f_3(A, B, C, D))$ kako bi se njih označava broj a) $4 \times 9 \times 3$ Na raspolagar bistabila ostva ulaz B tada je	$B(\overline{C} \ \overline{D} + \overline{E})$ ?  b) 5 $\overline{A}B + AC$ te $f_2$ te minimalni P. načava broj ula b) $3 \times 2 \times 2$ $B, C, D) = \sum n$ $C = \sum m(7,8,9,1)$ me mogle ostva ulaza u sklop l b) $4 \times 10 \times 3$ nju je bistabil A arite bistabil T t	c) 8 $A = \overline{A}B + A\overline{B}$ . (AL sklop s koji za u sklop PAL  c) $3 \times 5 \times 2$ $A = AB + AB = AB = AB = AB = AB = AB = A$	d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, b broj sklopo  d) 3×3×2  1), f <sub>2</sub> (A,B,C,A)  ite koji je mini ne funkcije. U opova u prvom d) 4×5×3  džba promjene e dobivene Boo	bi se u tehnolo  e) 4  e potrebno ostve e postići. U ozva u prvom po  e) $3\times4\times2$ D) = $\sum m(0,1,6)$ malni sklop PI oznaci $a\times b\times c$ polju a $c$ broj e) $4\times3\times3$ stanja $q_{n+1} = a$ leove funkcije	f) ništa od navedenoga  variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga  6,9,13,14) te  LA tipa ILI-od-I potreban značenja su sljedeća: $a$ sklopova u drugom polju. f) ništa od navedenoga $\overline{ABq}_n + \overline{A}$ . Uporabom tog . Jedna od mogućnosti za		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = $A$ NI-NI. Utvrdi sljedeća: $A$ oz drugom polju a) $3 \times 6 \times 2$ Neka je $f_1(A, f_3(A, B, C, D))$ kako bi se njih označava broj a) $4 \times 9 \times 3$ Na raspolagar bistabila ostva ulaz B tada je	B( $\overline{C}$ $\overline{D}$ + $\overline{E}$ )?  b) 5 $\overline{A}B + AC$ te $f_2$ te minimalni P. načava broj ula  b) $3\times2\times2$ $\overline{B}, C, D$ = $\sum m$ $\overline{B}, C, D$ = $\sum m$ $\overline{B}, C, D$ = $\sum m$ ulaza u sklop l b) $4\times10\times3$ nju je bistabil A	c) 8 $A = \overline{A}B + A\overline{B}$ . (AL sklop s koji za u sklop PAL  c) $3 \times 5 \times 2$ $A = AB + AB = AB = AB = AB = AB = AB = A$	d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, b broj sklopo  d) 3×3×2  1), f <sub>2</sub> (A,B,C,A)  ite koji je mini ne funkcije. U opova u prvom d) 4×5×3  džba promjene e dobivene Boo	bi se u tehnolo  e) 4  e potrebno ostve e postići. U ozva u prvom po  e) $3\times4\times2$ D) = $\sum m(0,1,6)$ malni sklop PI oznaci $a\times b\times c$ polju a $c$ broj e) $4\times3\times3$ stanja $q_{n+1} = a$ leove funkcije	ogiji CMOS ostvarila  f) ništa od navedenoga  variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga  6,9,13,14) te  LA tipa ILI-od-I potreban značenja su sljedeća: $a$ sklopova u drugom polju. f) ništa od navedenoga $a \times b \times c$		
14	funkcija $\overline{A}$ + $A$ a) 6  Neka je $f_1$ = $A$ NI-NI. Utvrdi sljedeća: $A$ oz drugom polju a) $3 \times 6 \times 2$ Neka je $f_1(A, f_3(A, B, C, D))$ kako bi se njin označava broj a) $4 \times 9 \times 3$ Na raspolagar bistabila ostva ulaz B tada je a) $T \overline{q}_n$ Uporabom bis	B( $\overline{C}$ $\overline{D}$ + $\overline{E}$ )?  b) 5 $\overline{A}B + AC$ te $f_2$ te minimalni P. načava broj ula  b) $3\times2\times2$ $\overline{B}, C, D$ ) = $\sum m$ $\overline{B}, C, D$ = $\sum m$ $\overline{B}, C, D$ me mogle ostva ulaza u sklop l b) $4\times10\times3$ nju je bistabil A arite bistabil T t  : b) $T + \overline{q}_n$	c) 8	anzistora kako  d) 7  Obje je funkcije m je to moguće, $b$ broj sklopo  d) $3\times3\times2$ i), $f_2(A,B,C,R)$ ite koji je mini me funkcije. U opova u prvom d) $4\times5\times3$ džba promjene e dobivene Boo d) $Tq_n$ 7-bitno sinkron	bi se u tehnolo  e) 4  e potrebno ostve e postići. U ozva u prvom po  e) $3\times4\times2$ D) = $\sum m(0,1,6)$ malni sklop PI oznaci $a\times b\times c$ polju a $c$ broj e) $4\times3\times3$ stanja $q_{n+1} = z$ leove funkcije  e) $\overline{T}$ o binarno broji	ogiji CMOS ostvarila  f) ništa od navedenoga variti sklopom PAL tipa naci $a \times b \times c$ značenja su lju a $c$ broj sklopova u  f) ništa od navedenoga 6,9,13,14) te LA tipa ILI-od-I potreban značenja su sljedeća: $a$ sklopova u drugom polju. f) ništa od navedenoga $\overline{ABq_n + \overline{A}}$ . Uporabom tog . Jedna od mogućnosti za f) ništa od navedenoga		

18	Na raspolaganju je 3-bitni registar s paralelnim ulazima $(d_2d_1d_0)$ i paralelnim izlazima $(q_2q_1q_0)$ . Neka je $a_1a_0$ dvobitni binarni broj koji očitavamo na izlazima $q_2q_1$ . Neka je $C$ upravljačka varijabla. Ako je $C$ =0, na svaki padajući brid signala takta vrijednost broja $A$ (čiji su bitovi $a_1a_0$ ) treba se povećati za 1 (modulo 4). Ako je $C$ =1, na svaki padajući brid signala takta vrijednost broja $A$ treba se umanjiti za 1 (modulo 4). Izlaz $q_0$ treba uvijek poprimati vrijednost paritetnog bita za bitove od $A$ , uz pretpostavku da se za izračun paritetnog bita koristi neparni paritet. Što je potrebno dovesti na podatkovni ulaz $d_1$ ?							
	a) $\overline{q}_2\overline{q}_1 + q_0$	b) $\overline{C} + q_2$	c) $\overline{q}_1$	d) $C + q_1$	e) $\overline{C}q_0q_1$	f) ništa od navedenoga		
19	Sinkroni digitalni sklop sastavljen je od dva T-bistabila: $B_0$ i $B_1$ čiji su ulazi $T_0$ i $T_1$ a izlazi $Q_0$ i $Q_1$ . Pri tome je spojeno: $T_0 = 1$ i $T_1 = Q_0 \oplus Q_1$ . Ako je za bistabile poznato $t_{db}$ =20ns, $t_{setup}$ =15ns, $t_{hold}$ =10ns te ako je kašnjenje logičkog sklopa $t_{dls}$ =5ns, koliko iznosi maksimalna frekvencija rada ovog sklopa?							
	a) 66 MHz	b) 5 MHz	c) 20 MHz	d) 25 MHz	e) 33 MHz	f) ništa od navedenoga		
20	Za sklop sličan onome iz prethodnog zadatka samo uz razliku $T_1 = Q_0 + Q_1$ utvrdite koliko stanja ima njegov najkraći ciklus te ima li sklop siguran start.							
	a) 3, nema	b) 1, nema	c) 3, ima	d) 2, nema	e) 2, ima	f) ništa od navedenoga		
21	Asinkrono binarno brojilo treba brojati u ciklusu od 12 stanja. Brojilo je izvedeno bistabilima tipa T koji imaju asinkrone ulaze za postavljanje stanja i ti su ulazi za sve bistabile spojeni zajedno. Koje stanje treba dekodirati u svrhu prekidanja ciklusa? To je stanje u kojem je $q_3q_2q_1q_0$ =							
	a) 1011	b) 1010	c) 1100	d) 0111	e) 0110	f) ništa od navedenoga		
22	Organizacija m	nemorije koja jo	-	givanjem više l	logičkih riječi u	ı jednu fizičku zove se:		
	a) FAMOS	b) EPROM	c) 2D	d) 2½D	e) 3D	f) ništa od navedenoga		
23	Pretvornik sa sukcesivnom aproksimacijom ulazni napon od 1,4V pretvara 25 ns. Koliko će kod istog pretvornika trajati pretvorba ulaznog napona od 2,1V?							
	a) 12,5 ns	b) 37,5 ns	c) 25 ns	d) 30 ns	e) 50 ns	f) ništa od navedenoga		
24	Označimo s $U_{GS}$ granicu istosmjerne smetnje a s $u_{gs}$ granicu izmjenične smetnje. Što od sljedećega sigurno uvijek vrijedi?							
	$a) u_{gs} > e^{U_{GS}}$			d) $2 \cdot \pi$	d) $2 \cdot \pi \cdot u_{gs} < 4 \cdot U_{GS}$			
	b) $u_{gs}/U_{GS} = 4\pi$			9	e) $u_{gs} \ge U_{GS}$			
	c) $u_{gs} \le \pi \cdot U_{GS}$ f) ništa od navedenog							
25	Na raspolaganju je CLB sklopa FPGA koji je temeljen na dvoulaznom LUT-u. Ulazi CLB-a su $a_l$ i $a_0$ . Zastavica $s$ određuje hoće li se na izlaz CLB-a propustiti izlaz LUT-a (za $s$ =0) ili izlaz D-bistabila (za $s$ =1) kojim LUT upravlja. Ako se spoji $a_l$ = $A$ te $a_0$ = $B$ , što treba upisati u LUT a što u zastavicu $s$ kako bi se na izlazu CLB-a dobila Booleova funkcija $A \oplus B$ ?  a) 0110, $s$ =1  b) 1001, $s$ =0  e) 1001, $s$ =0  f) ništa od navedenog							