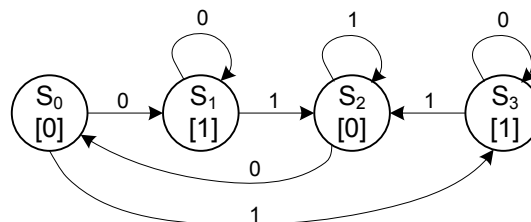


7.	Na raspolaganju je trouglažni CLB temeljen na preglednoj tablici, multipleksoru i bistabilu D. Na ulaz CLB-a X_2 spojen je signal A, na X_1 spojen je signal B. Izlaz CLB-a izvana je spojen na ulaz X_0. Potrebno je konfigurirati CLB tako da on ostvari bistabil čija je jednačba promjene stanja: $Q^{n+1} = \bar{A} \cdot \bar{Q}^n + B$. Napomena: ulaz X_2 za multipleksor predstavlja adresni ulaz najveće težine. Sadržaj LUT-a je: a) 11000011 c) 10110011 e) 01110001 b) 11001100 d) 01011100 f) ništa od navedenoga		
8.	Sklop za izdvojeno generiranje prijenosa generira bitove prijenosa c_0, c_1, c_2 i c_3. Prema kojem algebarskom izraz se generira c_2? a) $g_2p_3 + g_1p_2 + g_0p_2p_1$ c) $g_2 + g_1p_2 + g_0p_2p_1$ e) $g_2 + g_1p_2 + g_0p_2$ b) $g_2p_2 + g_1p_1$ d) $g_2 + g_1p_1 + g_0p_2p_1$ f) ništa od navedenoga		
9.	Asinkrono binarno brojilo u ciklusu s 13 stanja ostvareno je uporabom bistabila T s asinkronim ulazom za brisanje. Ako je poznato $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$, $t_{setup}=20\text{ns}$, $t_{dls}=5\text{ns}$, $t_{očitanja}=20\text{ns}$, izračunajte period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj će sklop i dalje raditi ispravno. a) 90 ns c) 65 ns e) 120 ns b) 25 ns d) 100 ns f) ništa od navedenoga		
10.	Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je koristeći 3 bistabila T. Na izlaze bistabila spojen je sklop I koji računa $\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$. Izlaz sklopa I upravlja žaruljicom koja svijetli kada je na tom izlazu 1. Ako se na brojilo dovodi signal takta frekvencije 10MHz, (i) koliko će vremena žaruljica svijetliti tijekom jednog punog ciklusa brojanja te (ii) koliko će vremena brojilo provesti u stabilnom stanju 0, prije prelaska u stanje 1? Bistabili imaju kašnjenje $t_{db}=20\text{ns}$. a) 120 ns, 80 ns c) 100 ns, 100 ns e) 100 ns, 60 ns b) 80 ns, 40 ns d) 120 ns, 100 ns f) ništa od navedenoga		



Slika 1: zajednička za zadatke 11-14.

11.	Zadan je Mooreov automat (slika 1). Koja su od stanja ekvivalentna? a) S0 i S3 c) S0 i S2 e) nema ekvivalentnih stanja b) S1 i S3 d) S1 i S2 f) ništa od navedenoga		
12.	Zadan je Mooreov automat (slika 1). Automat je potrebno ostvariti uporabom dva bistabila T, pri čemu je stanje S_i kodirano kao binarno zapisan broj i. Kako glasi minimalni zapis funkcije ulaza T bistabila B_1 koji čuva bit stanja veće težine? Ulaz automata označen je A. a) $A\bar{Q}_1 + Q_1\bar{Q}_0\bar{A}$ c) $\bar{Q}_1 + A$ e) $Q_1A + \bar{Q}_1\bar{Q}_0\bar{A}$ b) Q_0A d) $\bar{A} + Q_1\bar{Q}_0$ f) ništa od navedenoga		
13.	Zadan je Mooreov automat (slika 1). Pretpostavite da se po uključenju automat nalazi u stanju S_0. Na ulaz se potom dovodi niz 0,0,1,0,1. Što će se generirati na izlazu automata i u kojem će se stanju on nalaziti na kraju? a) 1, 0, 1, 0, 0, 1, stanje S_0 c) 0, 1, 1, 0, 0, 1, stanje S_3 e) 0, 1, 0, 0, 0, 1, stanje S_3 b) 0, 0, 1, 0, 1, 1, stanje S_1 d) 0, 1, 1, 0, 0, 0, stanje S_2 f) ništa od navedenoga		

14.	Zadan je Mooreov automat (slika 1). Potrebno ga je ostvariti sklopom prikazanim u nastavku, koji se sastoji od sinkronog registra s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima, te dvije memorije; M1 kapaciteta 8x2 bita te M2 kapaciteta 4x1 bit. Koristi se kodiranje stanja koje stanju S_i pridjeljuje kodnu riječ koja odgovara binarnom zapisu od i. Što će u M1 pisati na lokaciji 4 a što u M2 na lokaciji 3? U odgovorima su ponuđene dekadski zapisane vrijednosti. a) 3, 0 b) 0, 1 c) 1, 0 d) 3, 1 e) 2, 1 f) ništa od navedenoga
15.	Dvobitno sinkrono brojilo broji u ciklusu 0, 3, 1, 2. Izvedeno je bistabilima tipa T i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Bistabili imaju izlaze Q i Q'. Neka je $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{dis}=10\text{ns}$, $t_{setup}=25\text{ns}$. Izračunati period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj brojilo još uvijek može raditi ispravno. a) 45 ns b) 65 ns c) 30 ns d) 55 ns e) 35 ns f) ništa od navedenoga
16.	Konstruiran je težinski D/A pretvornik temeljen na operacijskom pojačalu, za kôd s težinama 4321. Poznato je $U_{REF}=10\text{V}$, da broju $a_3a_2a_1a_0=0011$ odgovara izlazni napon -3V, te da je otpor u težinskoj mreži uz znamenku a_1 $5\text{k}\Omega$. Izračunati iznos otpora R_F. a) 5 kΩ b) 10 kΩ c) 20 kΩ d) 7,5 kΩ e) 1 kΩ f) ništa od navedenoga
17.	Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra $Q_2Q_1Q_0$, pri čemu je Q_2 izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz Q_2 upisuje u Q_1. Kombinaćijski sklop koji će upravljati ulazom S_{in} želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika <i>broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza</i>. a) 3x4x2 b) 3x3x2 c) 3x4x1 d) 3x3x1 e) 4x3x1 f) ništa od navedenoga
18.	Funkcije $f_1(A, B, C, D) = \sum m(1, 2, 5, 6, 9, 11)$, $f_2(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 4, 6, 10, 14)$ i $f_3(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 5, 10, 14)$ potrebno je ostvariti PLA strukturom tipa ILI-od-I minimalnih dimenzija. Koji nam je najmanji PLA potreban? Napomena: primijeniti minimizaciju višeizlazne funkcije. a) 4x5x2 b) 4x5x3 c) 4x4x3 d) 4x6x3 e) 4x7x3 f) ništa od navedenoga
19.	Na raspolaganju je dinamička memorija čija je organizacija $2 \frac{1}{2} \text{ D}$. Poznato je da dekodler retka ima 4 adresna ulaza, a demultipleksor stupca 3 adresna ulaza. Ako je duljina fizičke riječi 64 bita, o kojoj se memoriji radi? a) 128x8 b) 16x8 c) 16x64 d) 4x3 e) 64x8 f) ništa od navedenoga

20.	Koliko je minimalno potrebno p-kanalnih MOSFET-a kako bi se u tehnologiji CMOS ostvarila funkcija $f(A, B, C, D, E) = (A + B) \cdot (C + D \cdot E)$?	
a) 5	c) 6	e) 8
b) 4	d) 7	f) ništa od navedenoga
21.	Za neku porodicu logičkih sklopova poznati su sljedeći parametri: $I_{OL}=16\text{mA}$, $I_{IL}=1,6\text{mA}$, $I_{OH}=0,2\text{mA}$ te $I_{IH}=0,02\text{mA}$. Koliko se ulaza logičkih sklopova može spojiti na jedan izlaz logičkog sklopa u toj porodici?	
a) 11	c) 8	e) 13
b) 6	d) 10	f) ništa od navedenoga
22.	Za neku porodicu logičkih sklopova poznati su sljedeći parametri: $U_{OHmin}=4,2\text{V}$, $U_{OLmax}=0,5\text{V}$, $U_{IHmin}=3,7\text{V}$ te $U_{ILmax}=1,2\text{V}$. Izračunati granicu istosmjerne smetnje.	
a) 2,7V	c) 0,5V	e) 3,1V
b) 3,6V	d) 0,4V	f) ništa od navedenoga

Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena u unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka. Zadatci se boduju jednako kao i prethodni zadatci (ali nema negativnih bodova). Zadatak mora imati prikazan postupak te konačno rješenje.

Zadatak 23. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, lijevo.

Uporabom dekodera 1/2 s ulazom za omogućavanje nacrtajte dekodersko stablo koje ostvaruje dekodер 3/8 s ulazom za omogućavanje. Na logičkoj shemi tog stabla, kao i na svakom od simbola dekodera 1/2, jasno naznačite oznake ulaza i izlaza. Neka veći broj u indeksu predstavlja bit veće težine.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, desno.

Pretpostavite da na raspolaganju imate u VHDL-u opisanu komponentu imena `tff`: radi se o bistabilu tipa T koji je okidan padajućim bridom signala takta. U sučelju te komponente redom su definirani `t`, `cp`, `q`, `qn`, `clr` (ulaz `clr` je asinkroni ulaz za brisanje). Ovaj kod ne trebate pisati. Uporabom te komponente napišite VHDL opis sklopa `counter` koji predstavlja asinkrono dekadsko binarno brojilo unaprijed.