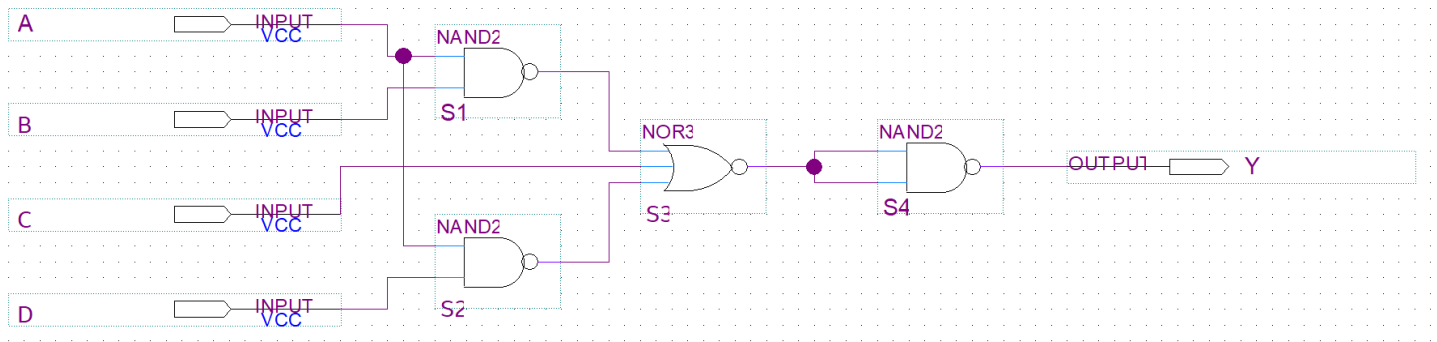


1. Pitanje: Popuniti Karnoovu mapu i odraditi minimizaciju.

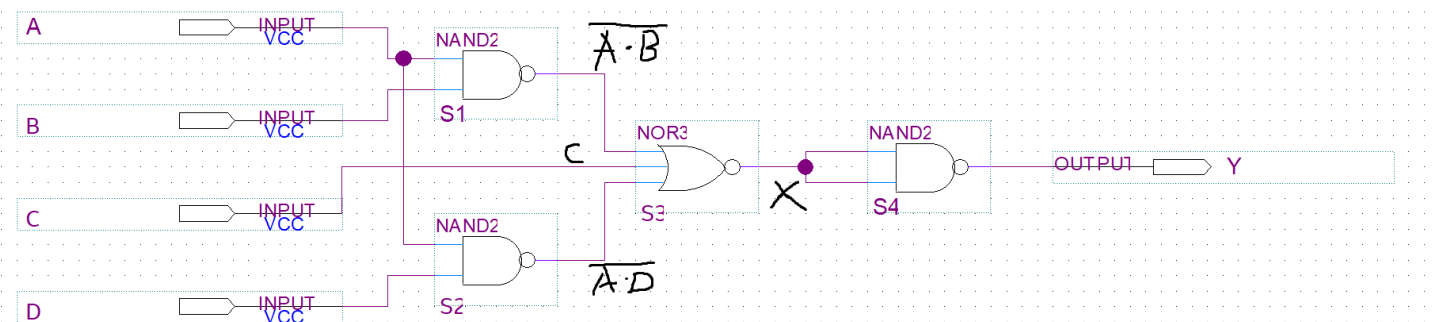


REŠENJE:

Prvi način bi bio da prvo nacrtamo tablicu i da onda iz nje određujemo Karnoovu mapu, ali i funkciju takođe. Moguće je izvesti, ali ovde imamo funkciju 4 promenljive, što znači da bi tablica imala ukupno 16 redova što bi nam oduzelo puno vremena.

Kako onda?

Odmah ćemo analitički izvući funkciju bez rađanja tabele. Prvo uradimo izlaze iz kola S1, S2 i S3 koje je označeno sa X.



$$X = \overline{A \cdot B + C + A \cdot D}$$

Zatim ćemo raditi šta se dešava na izlazu S4. Kod njega je bitno primetiti da on faktički obavlja funkciju invertora.

X ₁	X ₂	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Objašnjenje: tablica za NI (NAND) kolo izgleda ovako:

A	A	$\overline{A \cdot A}$
0	0	1
1	1	0

Dok ako bi NI (NAND) kolo bilo funkcija jedne promenljive izgleda ovako: poklapa sa \bar{A} .

takođe vidimo da se $\overline{A \cdot A}$

Isti zaključak bismo mogli izvesti i da je u pitanju NILI (NOR) kolo bilo kao S4.

Upotrebom ideje da S4 radi inverziju sledi:

$$Y = \overline{X \cdot X} = \overline{X} = \overline{\overline{A \cdot B + C + A \cdot D}} = \overline{A \cdot B + C + A \cdot D}$$

Sledeća dva koraka su da uradimo Karnoovu kartu i minimizaciju. Redosled zapravo nije bitan, stoga ću objasniti 2 načina za rešavanje.

- Prvi način jeste da prvo uradimo minimizaciju pa onda popunimo Karnoovu mapu. Upotrebom De Morganovih zakona i zakona idempotentnosti ($a \cdot a = a$) sledi:

$$\begin{aligned} Y &= \overline{A \cdot B + C + A \cdot D} \\ &= \overline{A} + \overline{B} + C + \overline{A} + \overline{D} \\ &= \overline{A} + \overline{B} + C + \overline{D} \end{aligned}$$

Ne moramo posmatrati kao da smo dobili MKNF već možemo posmatrati kao funkciju gde $Y=1$ čim je neki činilac jednak 1 i da onda kartu popunjavamo sa 1, videli bismo da na kraju ostaje prazno polje u kojem stavljamo 0.

Čisto podsećanja radi, ovde je opisan postupak gde primetimo da je u pitanju MKNF.

Vidimo da smo dobili MKNF koju možemo iskoristiti da popunimo Karnoovu mapu. Kako je u pitanju MKNF kad budemo popunjavali mapu bitno je da pazimo na to da je 0 glavna što znači da ako imamo na primer \overline{A} to označava da je tad $A=1$, dok ako imamo C to znači da je $C=0$. U osnovi gledamo oznake suprotno u odnosu na MDNF. Oznake oko mape se odnose na rad sa MDNF što znači da bi za MKNF bile obrnute, gde je \overline{A} treba A i obrnuto. Postavili smo samo 0 koje je označeno dok ostala polja popunjavamo sa 1.

		$\overline{C} \quad C$			
		$\overline{D} \quad D$		$\overline{D} \quad D$	
$\overline{A} \quad A$	B	00	01	11	10
\overline{A}	00	1	1	1	1
	01	1	1	1	1
A	11	1	0	1	1
	10	1	1	1	1

- Drugi način jeste da prvo uradimo Karnoovu mapu na osnovu dobijenog Y.

$$Y = \overline{X \cdot X} = \overline{X} = \overline{\overline{A \cdot B + C + A \cdot D}} = \overline{A \cdot B + C + A \cdot D}$$

Kako bismo u Karnoovu mapu uneli 1, potrebno je da Y bude jednako 1, a $Y=1$ kad je neki od članova jednak 1.

Prema Karnoovoj mapi se ovde odnosimo kao kad radimo DNF.

Prvo, kad je $C=1$, popunjavamo desnu polovinu sa 1.

AB		C=0		C=1	
		00	01	11	10
\bar{A}	00			1	1
	01			1	1
A	11			1	1
	10			1	1

\bar{A} { 00, 01 } \bar{B}
 A { 11, 10 } B
 \bar{D} { 00, 11 } D { 01, 10 } \bar{D}

Zatim ćemo popuniti mapu na osnovu člana $\bar{A}\bar{B}$ koji će davati vrednost 1 za sve slučajeve osim za $A=1$ i $B=1$.

AB		C=0		C=1	
		00	01	11	10
\bar{A}	00	1	1	1	1
	01	1	1	1	1
A	11			1	1
	10	1	1	1	1

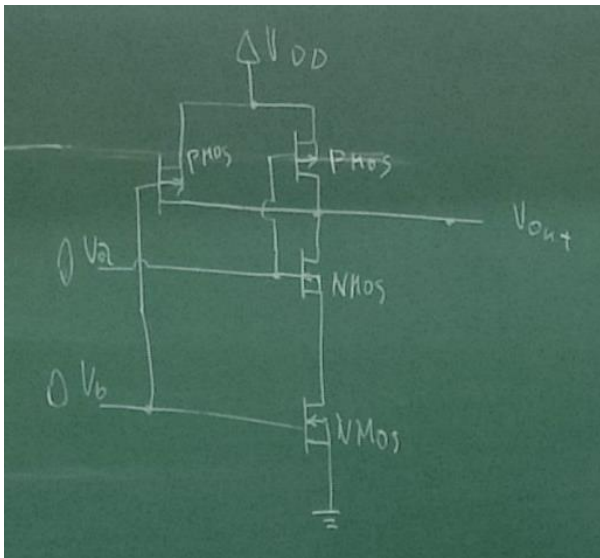
\bar{A} { 00, 01 } \bar{B}
 A { 11, 10 } B
 \bar{D} { 00, 11 } D { 01, 10 } \bar{D}

Za kraj je ostalo da to isto uradimo $\bar{A}\bar{D}$ činilac koji ima vrednost 1 za sve slučajeve osim za $A=1$ i $D=1$ i poslednje prazno polje postavimo na 0.

AB		C=0		C=1	
		00	01	11	10
\bar{A}	00	1	1	1	1
	01	1	1	1	1
A	11	1	0	1	1
	10	1	1	1	1

\bar{A} { 00, 01 } \bar{B}
 A { 11, 10 } B
 \bar{D} { 00, 11 } D { 01, 10 } \bar{D}

2. Pitanje: Koje logičko kolo je prikazano na slici?



REŠENJE:

Do rešenja se može doći detaljnom analizom, što predugo traje.

Takođe prepoznamo da je kolo u CMOS tehnologiji.

Do rešenja se brzo može doći na neki od sledećih načina:

- Brzinskom analizom kod koje:
 - NMOS provodi kad mu je na gejt 1 (napon napajanja), dok ne provodi ako mu je na gejt 0 (uzemljenje).
 - PMOS provodi kad mu je na gejt 0 (uzemljenje), dok ne provode ako mu je na gejt 0 (napon napajanja).

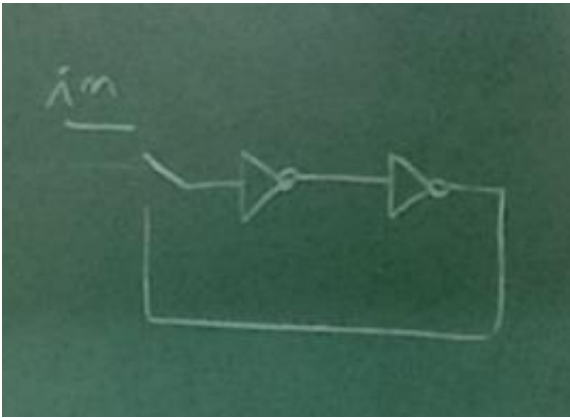
Nacrta se tablica i prolazi se kroz stanja ulaza 00, 01, 10 i 11 i gleda se šta je na izlazu i upisuje u tablicu, odakle zaključujemo koje je kolo u pitanju.

A	B	V_{out}
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

NAND

- Naučimo kola napamet i odmah prepoznamo. :)

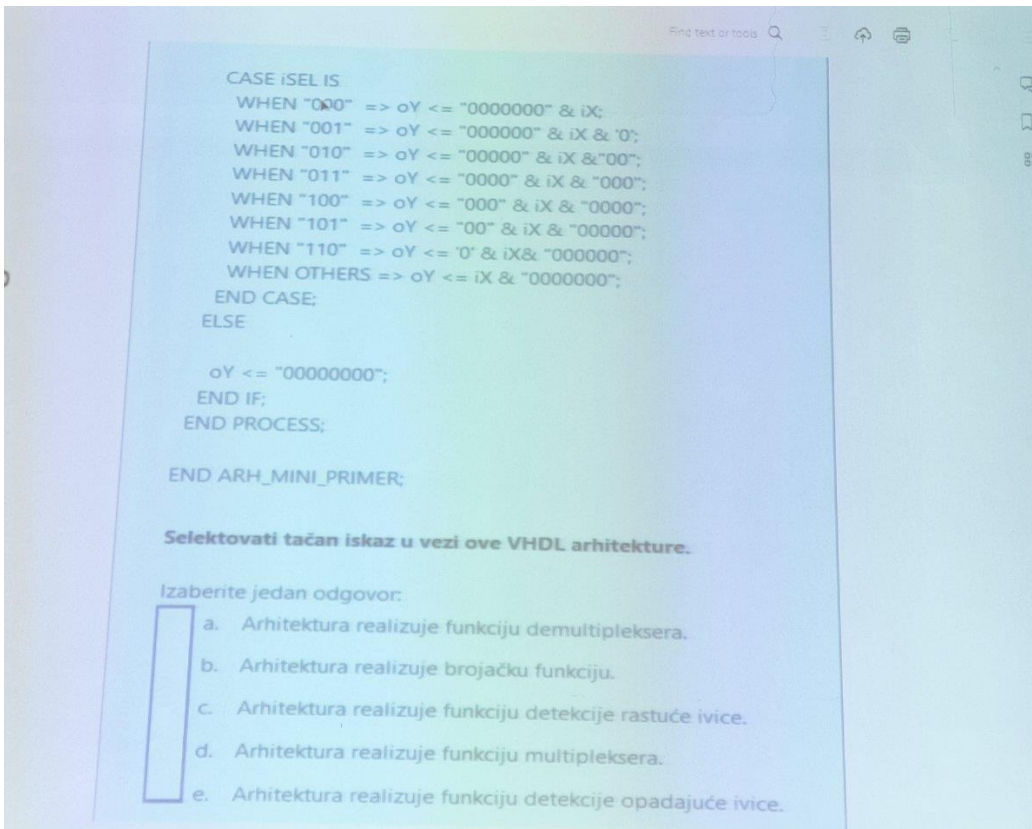
3. Pitanje: Šta je prikazano na slici?



REŠENJE:

Osnovni memorijski element.

4. Pitanje: Šta je prikazano na slici?



REŠENJE:

a) Demultiplekser

5. Pitanje: Pretvoriti u realne brojeve. Format je naveden iznad brojeva i koristimo nepokretan zarez.

S	I	I	I	I	.	F	F	F	REAL
1	0	0	0	1	.	1	1	0	-14.25
1	1	0	1	1	.	0	1	1	-4.625

REŠENJE:

Ideja je da prvo nađemo apsolutne vrednosti brojeva, uradimo komplementiranje, i da im onda samo dodamo – ispred.

10001.110 – Originalni broj

01110.001 – Invertovanje bitova

+ 1 – Dodajemo 1 na najnižu poziciju

01110.010 = 14.25 – Apsolutna vrednost originalnog broja

Rešenje za 10001.110 je -14.25.

11011.011 – Originalni broj

00100.100 – Invertovanje bitova

+ 1 – Dodajemo 1 na najnižu poziciju

00100.101 = 4.625 – Apsolutna vrednost originalnog broja

Rešenje za 11011.011 je -4.625.

Drugi način jeste da sračunamo čemu je jednako broj na početku na osnovu vrednosne pozicije bita.

$$10001.110 = -1*16 + 1*1 + 1*0.5 + 1*0.25 = -14.25$$

$$11011.011 = -1*16 + 1*8 + 1*2 + 1*1 + 1*0.25 + 1*0.125 = -16 + 11.375 = -4.25$$

NAPOMENE:

- Sadržaj testova: Test + Zadatak
- Student mora biti ulogovan striktno iz računarskog centra. U osnovi neophodno je odjaviti se sa svih naših uređaja gde imamo SOVU.
- Moguće je koristiti samo ono što nam je dozvoljeno na računaru, znači quartus, za druge stvari pitati asistente.
- Pitanja su selektivnog tipa na SOVI.
- Možemo dobiti papir za rad!!!
- Ako je rečeno da je broj u komplement 2 predstavi to ne znači da ga treba komplementirati već samo kaže koju brojnu predstavu koristimo.