

# Kursusetöö aines "Digitaalsüsteemide diagnostika"

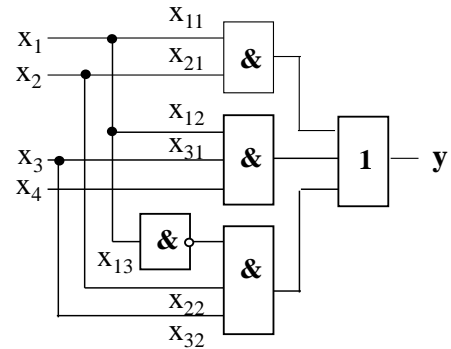
## Ülesannete lahenduste näited

1. Sünteesida kombinatsiooniskeem-Boole'i funktsioonile

Boole'i funktsioon:

$$y = x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4 \vee \overline{x_{13}}x_{22}x_{32}$$

2. Sisestada skeem arvutisse, kasutades CAD süsteemi Cadence redaktorit (Juhend ja töövahendid antakse laborite tegemise käigus)



3. Lahendada kaks Boole'i differentsiaalvõrrandit:

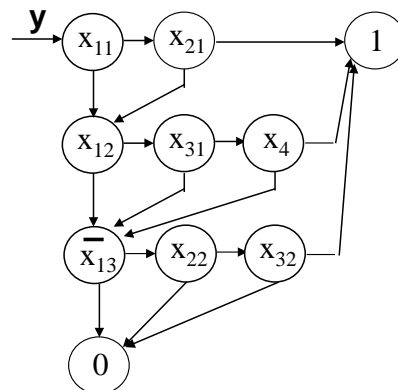
$$\begin{aligned} \frac{\partial y}{\partial x_4} &= 1 \\ \frac{\partial y}{\partial x_4} &= x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4 \vee \overline{x_{13}}x_{22}x_{32} = \\ &= \overline{x_{11}x_{21} \vee x_{13}x_{22}x_{32}} \frac{\partial(x_{12}x_{31}x_4)}{\partial x_4} = \overline{x_{11}x_{21} \vee x_{13}x_{22}x_{32}} \wedge x_{12}x_{31} \frac{\partial x_4}{\partial x_4} = \\ &= (\overline{x_{11}} \vee \overline{x_{21}})(x_{13} \vee \overline{x_{22}} \vee \overline{x_{32}})x_{12}x_{31} = 1 \end{aligned}$$

*Lahend* :  $x_1x_3\overline{x_2}$

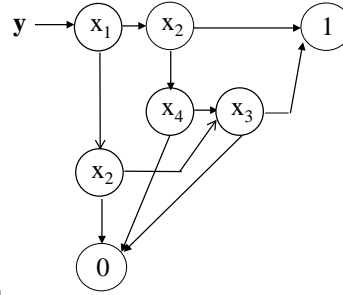
$$\begin{aligned} \frac{\partial y}{\partial x_{13}} &= 1 \\ \frac{\partial y}{\partial x_{13}} &= x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4 \vee \overline{x_{13}}x_{22}x_{32} = \\ &= \overline{x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4} \frac{\partial(\overline{x_{13}}x_{22}x_{32})}{\partial x_{13}} = \overline{x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4} \wedge x_{22}x_{32} \frac{\partial \overline{x_{13}}}{\partial x_{13}} = \\ &= (\overline{x_{11}} \vee \overline{x_{21}})(\overline{x_{12}} \vee \overline{x_{31}} \vee \overline{x_4})x_{22}x_{32} = 1 \end{aligned}$$

*Lahend* :  $x_2x_3\overline{x_1} = 1$

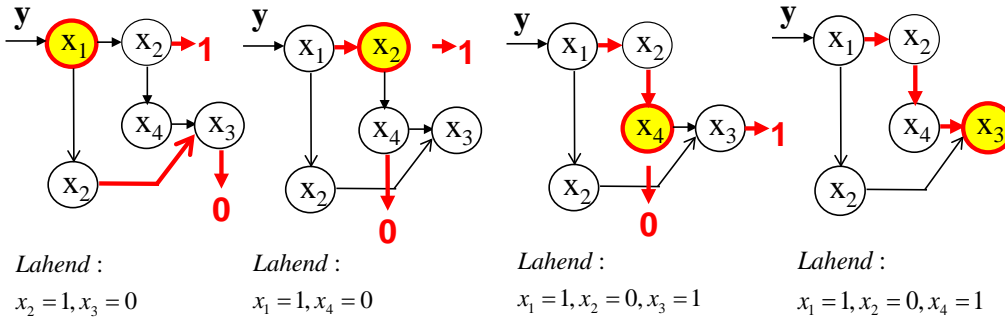
4. Sünteesida projekteeritud skeemi struktuurne otsustusdiagramm



5. Sünteesida projekteeritud skeemi funktsionaalne otsustusdiagramm.



Konstrueerida funktsionaalse diagrammi abil testid kõigile neljale sisendile.

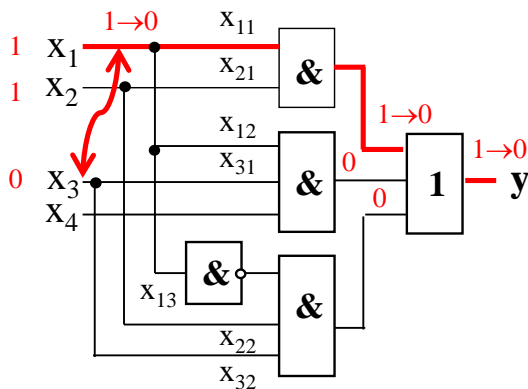


6. Genereerida käsitsi vabal meetodil testid, mis avastaksid projekteeritud skeemis kõik mitteliiased rikked const. 0 ja const. 1. Teha kindlaks, millised rikked on liiased.

$$y = x_{11}x_{21} \vee x_{12}x_{31}x_4 \vee x_{13}x_{22}x_{32}$$

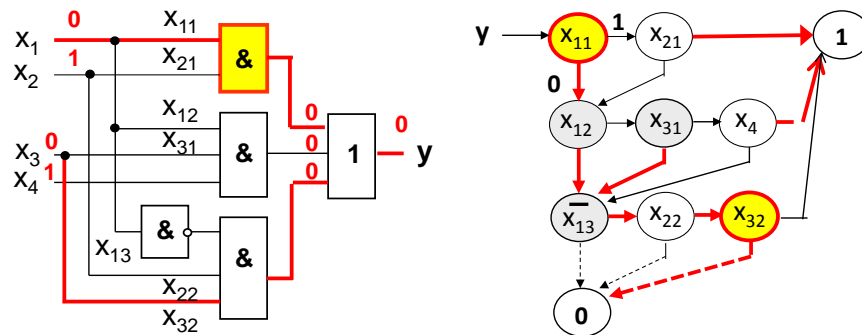
$x_1$	$x_2$	$\vee$	$x_1$	$x_3$	$x_4$	$\vee$	$\neg x_1$	$x_2$	$x_3$	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
0	1		0	0	1		1	1	0	0	0	1	0	1
1	0		1	0	1		0	0	0	0	1	0	0	1
0	0		0	1	1		1	0	1	0	0	0	1	1
1	0		1	1	0		0	0	1	0	1	0	1	0
1	1		1	1			0	1	1	1	No test			
1	1		1	0			0	1	0	1	1	1	0	
1	0		1	1	1		0	0	1	1	1	0	1	1
0	1		0	1			1	1	1	1	0	1	1	

7. Genereerida käsitsi vabal meetodil testid, mis avastaksid projekteeritud skeemis lühised sisendite 1 ja 3 vahel



Lahend :  $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 0$

8. Leida, millised konstant tüüpi rikked avastavad skeemis testvektor: 0101



Testvektor 0101 avastab järgmised rikked:

- Graafmudelil avastatakse rikked SAF-1 (konstant 1 e. Stuck-at-Fault-1) tippudes  $x_{11}$  ja  $x_{32}$
- Nendele riketele vastavad skeemis rikked signaaliteede peal, mis on näidatud punasega

9. Määrata punktis 6 projekteeritud testide kvaliteet diagnostikatarkvara Turbo-Tester (TT) rikete simulaatoriga. Märkida ventiilskeemile avastamata jäänud rikked. Trükkida välja rikete diagnostikatabel.

See ülesanne lahendatakse laboris

10. Genereerida TT -ga skeemile test. Võrrelda TT testi ja käsitsi projekteeritud testide kvaliteete.

See ülesanne lahendatakse laboris