Praktikum Rechnerstrukturen 01

Jan Lukas Deichmann / Jan-Tjorve Sobieski

19. Mai 2015

1.2c i

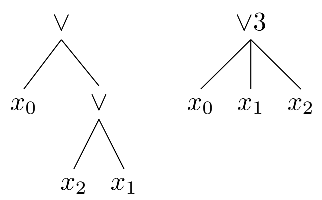
Gesucht: $x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$ (4AND)

$(x_3 \wedge x_2) \wedge (x_1 \wedge x_0)$ (Assoziativität)
$\Leftrightarrow x_3 \wedge x_2 \wedge (x_1 \wedge x_0)$ (Assoziativität)
$\Leftrightarrow x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$

Gesucht: $x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$ (3AND)

$(x_2 \wedge x_1) \wedge x_0$ (Assoziativität)
$\Leftrightarrow x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$

1.2c ii



Die Tiefe des Ausdrucks verändert sich nicht, da ein normaler Operatorbaum mit einem erweiterten Operatorbaum nicht verglichen werden kann.

1.2d

f: $\mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}^1$

$f(x_3, x_2, x_1, x_0) =$
$(\neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_2 \wedge x_0) \vee (x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0)$

1.2e

f: $\mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}^1$

$f(x_3, x_2, x_1, x_0) =$
$(\neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_2 \wedge x_0) \vee (x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0)$
$\vee (\neg x_3 \wedge \neg x_2 \wedge x_1 \wedge \neg x_0)$

1.3

Beschreibung der Funktion:
Ein Volladdierer, aufgebaut aus zwei Halbaddierern.

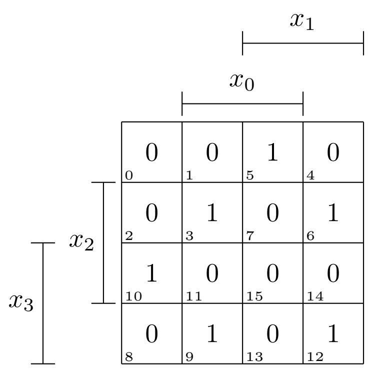
1.4a i

x_3	x_2	x_1	x_0	y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

1.4a ii

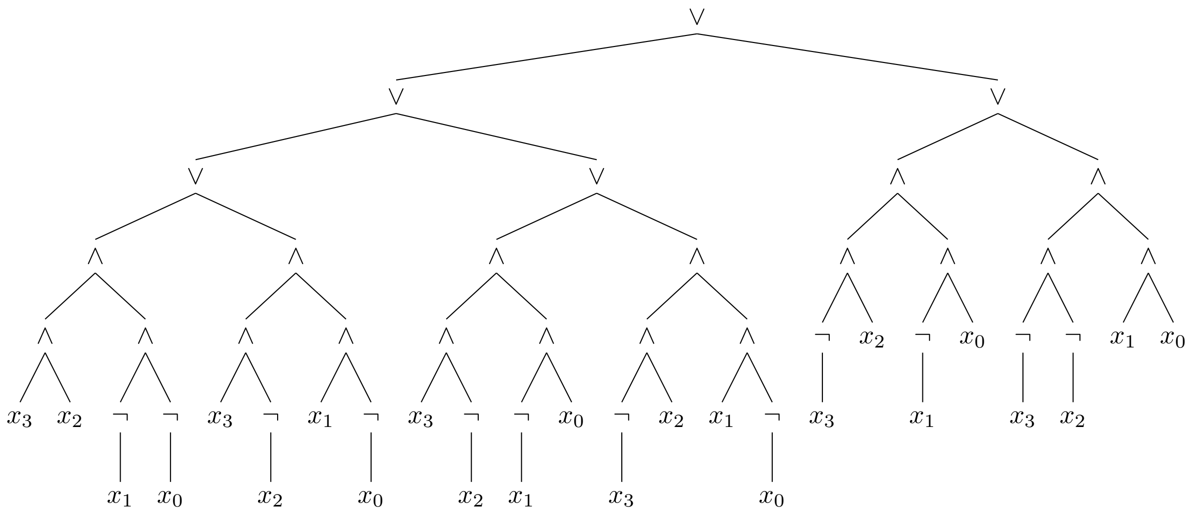
f: $\mathbb{B}^4 \to \mathbb{B}^1$

$f(x_3, x_2, x_1, x_0) =$
$(x_3 \wedge x_2 \wedge \overline{x_1} \wedge \overline{x_0}) \vee (x_3 \wedge \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}) \vee (x_3 \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0) \vee$
$(\overline{x_3} \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}) \vee (\overline{x_3} \wedge x_2 \wedge \overline{x_1} \wedge x_0) \vee (\overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0)$



Aus diesem Diagramm lässt sich ablesen, dass eine Minimierung nicht möglich ist.

1.4a iii



1.4a

ON(f) =
$\{(1, 0, 1, 1), (0, 1, 0, 1), (0, 1, 1, 0), (1, 0, 0, 1), (1, 0, 1, 0), (1, 1, 0, 0)\}$

1.4d

Bei der Verwendung zweier Undgatter anstatt vierer Undgatter ist es möglich, sich doppelt vorkommende Gatter zu sparen. Zum Beispiel kommt der Teilterm $\overline{x_3} \wedge \overline{x_2}$ zweimal in der Boolschen Formel vor, somit braucht man den Term nur einmal in der Schaltung zu implementieren.