

Praktikum Rechnerstrukturen 01

Jan Lukas Deichmann / Jan-Tjorve Sobieski

12. Mai 2015

1.2c i

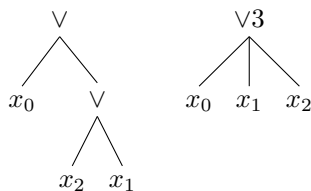
Gesucht: $x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$ (4AND)

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

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

$$\begin{aligned} f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \\ (\neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_2 \wedge x_0) \vee (x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0) \end{aligned}$$

1.2e

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

$$\begin{aligned} f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \\ (\neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_1 \wedge x_0) \vee (\neg x_3 \wedge x_2 \wedge x_0) \vee (x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0) \\ \vee (\neg x_3 \wedge \neg x_2 \wedge x_1 \wedge \neg x_0) \end{aligned}$$

1.3

Beschreibung der Funktion:

Ein Volladdierer, aufgebaut aus zwei Halbaddierern.

1.4a i

$$\text{ON}(\mathbf{f}) := \{\mathbf{x} \in \mathbb{B}^4 \mid \mathbf{f}(\mathbf{x}) = 1\}$$

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

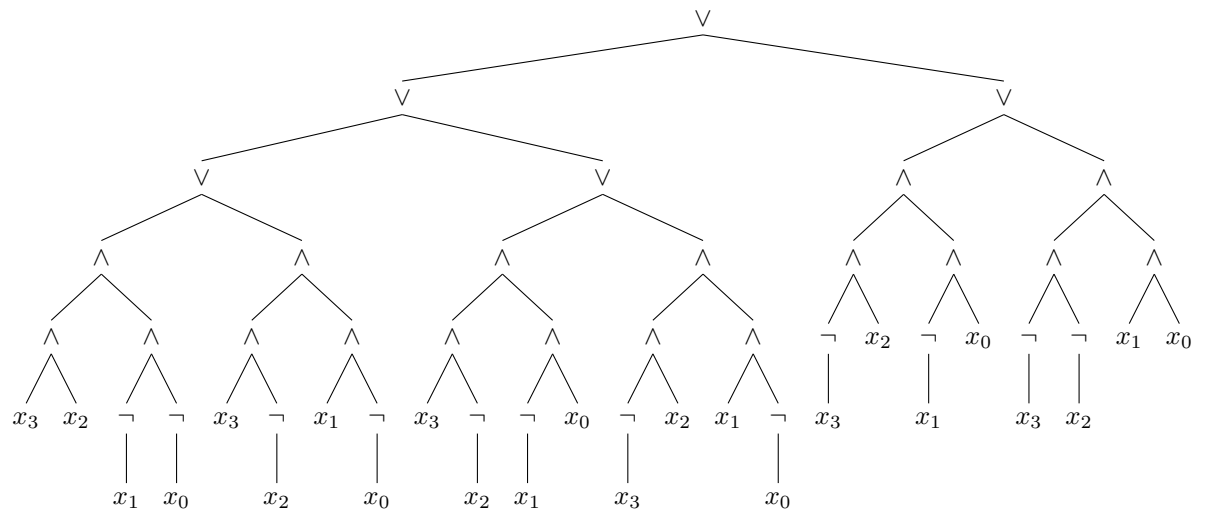
$$f: \mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}^1$$

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

The diagram shows a 4x4 grid of squares. The top-left square is labeled KV . Above the grid, there are dimension labels: x_1 above the top row, x_0 above the first two columns, x_2 to the left of the first two rows, and x_3 to the left of the first column. The grid cells are labeled with numbers in their corners: top row (0, 1, 5, 4), second row (2, 3, 7, 6), third row (10, 11, 15, 14), and bottom row (8, 9, 13, 12). The numbers 0, 1, 5, 4 are in the top row; 2, 3, 7, 6 are in the second row; 10, 11, 15, 14 are in the third row; and 8, 9, 13, 12 are in the bottom row.

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

1.4a iii



1.4d

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