

Praktikum Rechnerstrukturen 01

Jan Lukas Deichmann / Jan-Tjorve Sobieski

19. Mai 2015

1.2c i

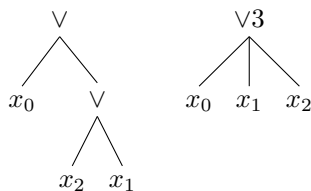
Gesucht: $x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$ (4AND)

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

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

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

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

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

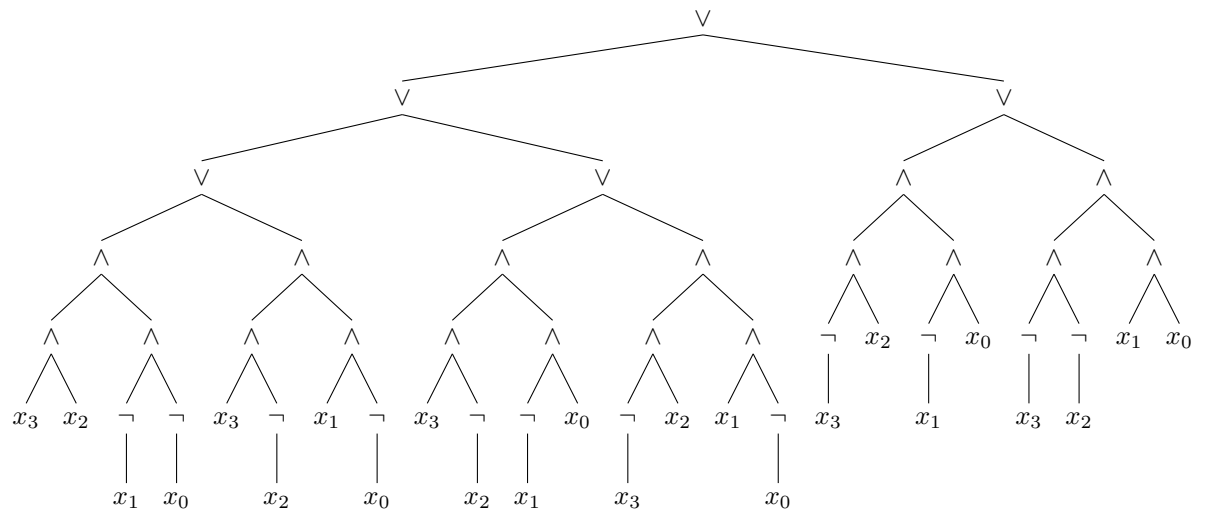
1.4a ii

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

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

				x_1	
				x_0	
				0	0
				5	4
				0	1
				2	3
				7	6
				1	0
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11
				15	14
				0	1
				8	9
				13	12
				0	1
				2	3
				7	6
				10	11

1.4a iii



1.4a

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

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 Booleschen Formel vor, somit braucht man den Term nur einmal in der Schaltung zu implementieren.