

# Praktikum Rechnerstrukturen 01

Jan Lukas Deichmann / Jan-Tjorve Sobieski

12. Mai 2015

## 1.2c i

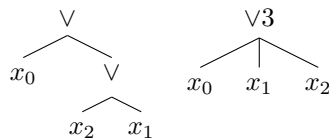
Gesucht:  $x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0$  (4AND)

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

$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$y$
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 two horizontal dimension lines: one labeled  $x_1$  spanning the top two columns, and another labeled  $x_0$  spanning the top two columns of the grid. To the left of the grid, there are two vertical dimension lines: one labeled  $x_2$  spanning the first two rows, and another labeled  $x_3$  spanning the first two columns. The grid cells contain numbers as follows:

	0	0	1	0
	<sub>0</sub>	<sub>1</sub>	<sub>5</sub>	<sub>4</sub>
	0	1	0	1
	<sub>2</sub>	<sub>3</sub>	<sub>7</sub>	<sub>6</sub>
	1	0	0	0
	<sub>10</sub>	<sub>11</sub>	<sub>15</sub>	<sub>14</sub>
	0	1	0	1
	<sub>8</sub>	<sub>9</sub>	<sub>13</sub>	<sub>12</sub>

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

#### 1.4a iii

#### 1.4d

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

