

Grundlagen der Rechnerarchitektur

Tim Luchterhand, Paul Nykiel (Abgabegruppe 117)

7. Dezember 2018

1 Digitale Schaltungen

1.1

$2^3 = x_3$	$2^2 = x_2$	$2^1 = x_1$	$2^0 = x_0$	x_{10}	$f(x)$
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	2	1
0	0	1	1	3	1
0	1	0	0	4	1
0	1	0	1	5	1
0	1	1	0	6	1
0	1	1	1	7	0
1	0	0	0	8	1
1	0	0	1	9	1
1	0	1	0	10	1
1	0	1	1	11	0
1	1	0	0	12	1
1	1	0	1	13	1
1	1	1	0	14	1
1	1	1	1	15	1

(a)

(b)

$$\begin{aligned}
 f(x) = & \overline{x_0} \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_0} \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \\
 & + \overline{x_0} \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_0} \overline{x_1} x_2 x_3 \\
 & + \overline{x_0} x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_0} x_1 \overline{x_2} x_3 \\
 & + \overline{x_0} x_1 x_2 \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_0} x_1 x_2 x_3 \\
 & + x_0 \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \\
 & + x_0 \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \\
 & + x_0 \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \\
 & + x_0 \overline{x_1} x_2 x_3 \\
 & + x_0 x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \\
 & + x_0 x_1 \overline{x_2} x_3 \\
 & + x_0 x_1 x_2 \overline{x_3} \\
 & + x_0 x_1 x_2 x_3
 \end{aligned}$$

(c)

$$f(x) = (x_0 + \overline{x_1} + \overline{x_2} + \overline{x_3}) \cdot (\overline{x_0} + x_1 + \overline{x_2} + \overline{x_3})$$

(d)

(e) Karnaugh-Veitch-Diagramm:

		x_0				
		0	1	1	0	
x_1	0	1	1	1	1	0
	1	1	1	0	1	0
	1	1	0	1	1	1
	0	1	1	1	1	1
		0	0	1	1	
		x_2				

Daraus ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 f_{\text{Min}}(x) = & \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \\
 & + x_2 \cdot x_3 \\
 & + \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_0} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \\
 & + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \\
 & + \overline{x_0} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3
 \end{aligned}$$

(f)

(g)

1.2

- (a) Im Falle des „Durchschaltens“ des Logikgatters fließt n- bzw. p-mos Logikgattern ein Strom durch den Schaltenden Transistor. Bei C-Mos fließen nur minimale Ströme. Dadurch erhitzt sich die Schaltung nicht so sehr und es können mehr Gattter auf kleinerem Platz ohne thermische Probleme platziert werden.