

Merkblatt zur Digitaltechnik

Grundverknüpfungen zweier Variablen:

a	b	UND (AND)	ODER (OR)	NAND	NOR	EXOR
		Y	Y	Y	Y	Y
0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0
		$Y = a \cdot b$	$Y = a + b$	$Y = \overline{a \cdot b}$	$Y = \overline{a + b}$	$Y = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$
		$Y = a \wedge b$	$Y = a \vee b$	$Y = \overline{a \wedge b}$	$Y = \overline{a \vee b}$	$Y = a \wedge \bar{b} \vee \bar{a} \wedge b$

Rechenregeln der Bool'schen Algebra (Schaltalgebra):

Nr.	Gesetz	Schreibweise 1 (international)		Schreibweise 2 (deutschspr. Raum)	
		UND-Form	ODER-Form	UND-Form	ODER-Form
1	Kommutativgesetz	$a \cdot b = b \cdot a$	$a + b = b + a$	$a \wedge b = b \wedge a$	$a \vee b = b \vee a$
2	Assoziativgesetz	$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$a \wedge (b \wedge c) = (a \wedge b) \wedge c$	$a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c$
3	Distributivgesetz	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$	$a + b \cdot c = (a + b) \cdot (a + c)$	$a \wedge (b \vee c) = a \wedge b \vee a \wedge c$	$a \vee b \wedge c = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$
4	Absorptionsgesetz	$a \cdot (a + b) = a$	$a + a \cdot b = a$	$a \wedge (a \vee b) = a$	$a \vee a \wedge b = a$
5	Gesetz für die Negation	$a \cdot \bar{a} = 0$	$a + \bar{a} = 1$	$a \wedge \bar{a} = 0$	$a \vee \bar{a} = 1$
6	Gesetz der Tautologie	$a \cdot a = a$	$a + a = a$	$a \wedge a = a$	$a \vee a = a$
7	Gesetz von De Morgan	$\overline{a \cdot b} = \bar{a} + \bar{b}$	$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b}$	$\overline{a \wedge b} = \bar{a} \vee \bar{b}$	$\overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$
8	Gesetz für die doppelte Negation	$\overline{\bar{a}} = a$		$\overline{\bar{a}} = a$	
9	Nützliche Theoreme für 2 Variable	$a \cdot (\bar{a} + b) = a \cdot b$ $a \cdot b + \bar{a} \cdot b = b$	$a + \bar{a} \cdot b = a + b$ $(a + b) \cdot (a + \bar{b}) = a$	$a \wedge (\bar{a} \vee b) = a \wedge b$ $a \wedge b \vee \bar{a} \wedge b = b$	$a \vee \bar{a} \wedge b = a \vee b$ $(a \vee b) \wedge (a \vee \bar{b}) = a$
10	Rechnung mit 0 und 1	$a \cdot 0 = 0$ $a \cdot 1 = a$	$a + 0 = a$ $a + 1 = 1$	$a \wedge 0 = 0$ $a \wedge 1 = a$	$a \vee 0 = a$ $a \vee 1 = 1$

Flip Flops

Q_{n+1} in der charakteristischen Gleichung bezeichnet Q nach einem Schaltvorgang. Der Schaltvorgang kann zustands- oder flankengetriggert ausgelöst werden.

SR-FF

S	R	Q	Funktion
0	0	Q	Speichern
0	1	0	Reset
1	0	1	Set
1	1	—	unzulässig

Charakteristische Gleichung: $Q_{n+1} = \bar{R} \cdot (S + Q)$

D-FF

D	Q	Funktion
0	0	Speichern
1	1	Speichern

Charakteristische Gleichung: $Q_{n+1} = D$

T-FF

T	Q	Funktion
0	Q	Speichern
1	\bar{Q}	Toggle

Charakteristische Gleichung: $Q_{n+1} = Q \cdot \bar{T} + \bar{Q} \cdot T$

JK-FF

J	K	Q	Funktion
0	0	Q	Speichern
0	1	0	Reset
1	0	1	Set
1	1	\bar{Q}	Toggle

Charakteristische Gleichung: $Q_{n+1} = J \cdot \bar{Q} + \bar{K} \cdot Q$

KV-Diagramme:

Hexcode:

BIN	HEX	DEZ
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	A	10
1011	B	11
1100	C	12
1101	D	13
1110	E	14
1111	F	15