

Aufgabe 1.1

Stellen Sie die logischen Schaltungsblöcke EXCLUSIVE-OR (XOR), NON-EXCLUSIVE-OR (XNOR) und 2-Input Multiplexer (MUX) in den Logik-Gattern NAND dar:

Aufgabe 1.2

Erstellen Sie für die beiden Ausdrücke die Schaltungen mittels NAND-Gatter:

$$F_1 = AC \vee BC$$

$$F_2 = (A \vee B)(\bar{C} \vee B)$$

Aufgabe 1.3

Geben Sie das Complement an:

- a) $F = \bar{A} \bar{B} C \vee \bar{A} B \bar{C} \vee A B \bar{C}$
- b) $F = A B C \vee \bar{A} \bar{B} C$
- c) $F = A B C \vee A B \bar{C} \vee A \bar{B}$

Aufgabe 1.4

Gegeben ist ein RS-Latch mit NOR Gattern.

- a) Geben Sie die Schaltungsstruktur an:
- b) Geben Sie den logischen Automatengraph an:
- c) Geben Sie die reduzierte Schaltfolgetabelle an:

Aufgabe 1.5

Gegeben ist das JK-FF als Blockschaltbild.

- a) Geben Sie die Schaltfolgetabelle an:
- b) Geben Sie die reduzierte Schaltfolgetabelle an:

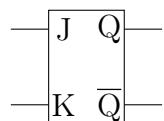


Abbildung 1.1: Blockschaltbild des JK-FF

Aufgabe 1.6

Einem Kondensator C mit einer anfänglichen Spannung von 0V wird eine Stromquelle I zugeschaltet, wie in Bild 1.2 dargestellt. Der Kondensator hat den Wert von 25fF. Welchen Wert muss I haben, damit über dem Kondensator ein Spannungswert von 0,6V in 30ps erreicht wird? Geben Sie die Antwort in Einheiten [mA] an.

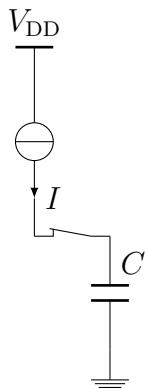


Abbildung 1.2: Stromgetriebener Kondensator

Aufgabe 1.7

An die RC-Schaltung in Bild 1.3 wird ein Sprung $V_{in} = 1,2V$ angelegt. Berechnen Sie für die Spannung über dem Kondensator die Zeit, welche erforderlich ist, um

- 0,6V zu erreichen:
- 1,2V zu erreichen:
- den Bereich 10% bis 90% von 1,2V zu durchlaufen:

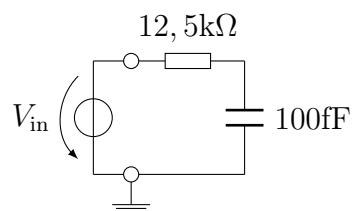
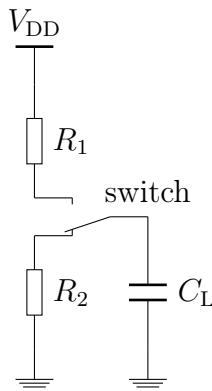


Abbildung 1.3: RC-Schaltung

Aufgabe 1.8**Abbildung 1.4:** Geschaltetes RC-Netzwerk

Für das Verbinden einer Kapazität C_L über einen Widerstand R_1 mit V_{DD} bzw. R_2 mit GND wird in Abb. 1.4 ein Schalter (switch) verwendet. Die Werte der Elemente sind $(R_1, R_2, C_L) = (30\text{k}\Omega, 12,5\text{k}\Omega, 1\mu\text{F})$. Die Spannung über der Kapazität ist 0V.

- Der Schalter wird nun auf R_1 geschaltet. Wie lange braucht die Kapazität, um sich auf 0,6V ($V_{DD}/2$) aufzuladen:
- Die Spannung über der Kapazität erreicht 1,2V. Der Schalter wird nun auf R_2 geschaltet. Wie lange braucht die Kapazität, um sich nach 0,6V ($V_{DD}/2$) zu entladen:
- Berechnen Sie das Verhältnis der beiden Delays aus a) und b):

Aufgabe 1.9

In einer $0,18\mu\text{m}$ Technologie hat ein Chip mit den Abmessungen $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ circa 50 Millionen Transistoren. Wie viele Transistoren können nach dem Moor'schen Gesetz auf einem Chip gleicher Größe in einer $0,13\mu\text{m}$ Technologie integriert werden?

Aufgabe 1.10

Ein Prozessor taktet mit 2GHz ($2 \cdot 10^9\text{Hz}$). Wenn sich nun die Prozessorgeschwindigkeit mit jeder neuen Technologie verdoppelt, wie viele Technologiegenerationen werden benötigt, um eine Prozessorgeschwindigkeit von 10GHz zu erreichen? Wie lange dauert es, wenn für jede neue Technologiegeneration 3 Jahre benötigt werden?