

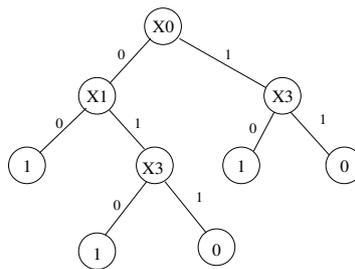
Aufgabenblatt 9 Ausgabe: 09.12., Abgabe: 16.12. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

Aufgabe 9.1 (Punkte 5 + 5 + 10 + 10)

Binary Decision Diagram

Gegeben sei das folgende BDD einer booleschen Funktion $f(x_3, x_2, x_1, x_0)$.



- Zeichnen Sie das ROBDD der Funktion f . Die Anordnung der Variablen sei dabei die gleiche wie beim BDD.
- Bestimmen Sie aus dem BDD oder ROBDD die Funktionstabelle der Funktion f .
- Übertragen Sie die Funktion f in ein KV-Diagramm. Verwenden Sie dabei die in der Vorlesung verwendete Anordnung der Variablen:

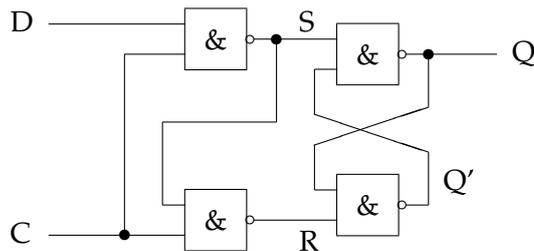
		x1 x0			
		00	01	11	10
x3 x2	00	0	1	3	2
	01	4	5	7	6
	11	12	13	15	14
	10	8	9	11	10

		x1 x0			
		00	01	11	10
x3 x2	00	0000	0001	0011	0010
	01	0100	0101	0111	0110
	11	1100	1101	1111	1110
	10	1000	1001	1011	1010

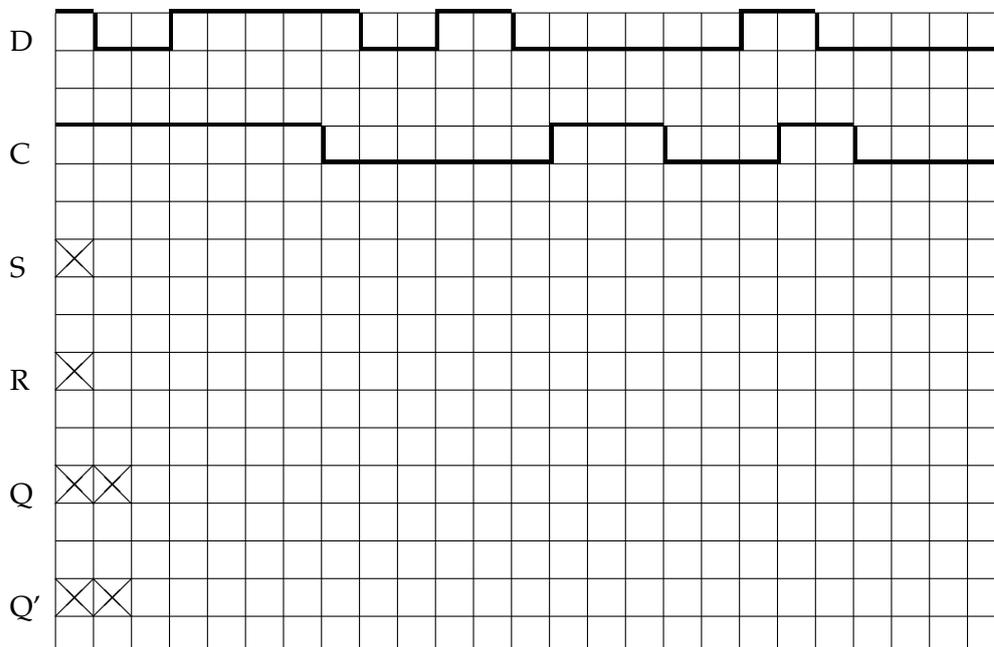
- Bestimmen Sie aus dem KV-Diagramm die disjunktive Minimalform der Funktion f .

Aufgabe 9.2 (Punkte 20)*Zeitverhalten von Schaltungen:*

Wir untersuchen das Zeitverhalten der folgenden Schaltung mit den beiden Eingängen D und C und den zwei Ausgängen Q und Q' .



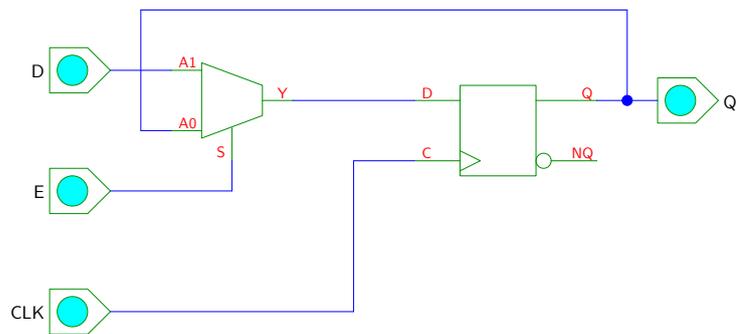
Die Signalverzögerungszeit jedes NAND-Gatters genau 15 ns ist (ein Teilstrich in folgendem Diagramm). Überlegen Sie sich für den gegebenen Verlauf von D und C den Verlauf von S , R , Q , Q' . Beachten Sie dabei, dass wegen der Verzögerung S und R im ersten Kästchen Q und Q' in der ersten beiden Kästchen (und möglicherweise auch noch länger undefiniert) sind. Beachten Sie dabei, dass für undefinierte Werte x gelten soll $0 \wedge x = 1$ und $1 \wedge x = x$:



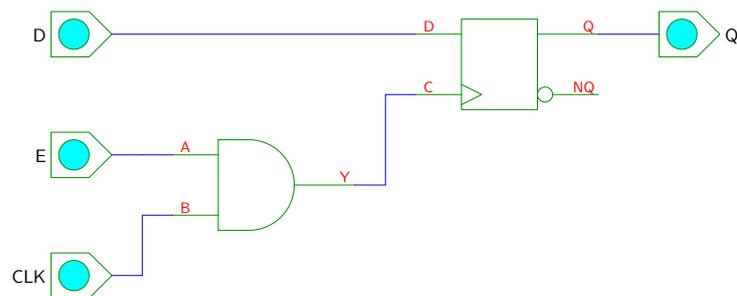
Aufgabe 9.3 (Punkte 10+5+10)*D-Flipflop Varianten*

Wir betrachten zwei Schaltungen mit jeweils einem vorderflankengesteuerten D-Flipflop:

1. Flipflop mit Multiplexer



2. Flipflop mit Taktausblendung



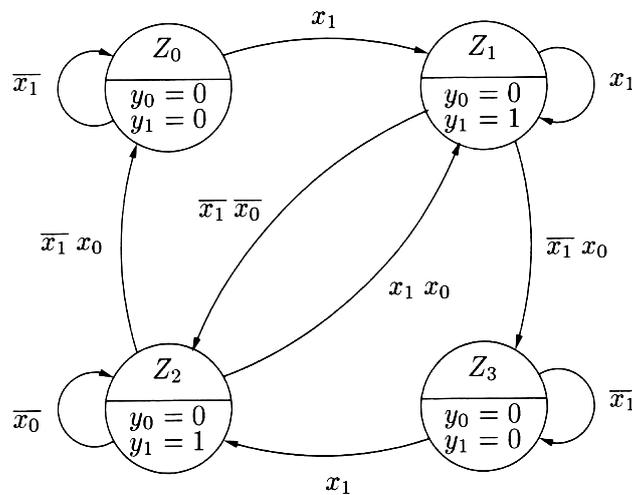
- (a) Ermitteln Sie für beide Schaltungen die Flusstafel (mit dem Ausgangszustand Q^+ als Funktion des aktuellen Zustands Q und der Eingangswerte D , E und CLK . Verwenden Sie ggf. einen Pfeil nach oben als Symbol für eine Taktflanke:

D	E	CLK	Q^+
0	0	0	Q

- (b) Beide Schaltungen haben eine ähnliche Funktion. Wofür wird man diese Schaltungen einsetzen?
- (c) Diskutieren Sie Vor- und Nachteile beider Varianten. Was ist der Hauptnachteil, der den Einsatz der zweiten Lösung in der Regel verhindert.

Aufgabe 9.4 (Punkte 10+10+5)*Schaltwerk-Analyse*

Wir betrachten das Zustandsdiagramm eines Moore-Schaltwerks mit Eingängen $X = (x_0, x_1)$ und Ausgaben $Y = (y_0, y_1)$ sowie vier Zuständen $\{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3\}$. Wir codieren die Zustände binär mit zwei Bits, also $Z = (z_1, z_0)$ und damit $Z_0 = (0, 0)$, $Z_1 = (0, 1)$, $Z_2 = (1, 0)$, $Z_3 = (1, 1)$:



- (a) Ermitteln Sie aus dem Zustandsdiagramm die zugehörigen Gleichungen für die Übergangsfunktion δ zur Berechnung des Folgezustands Z^+ aus aktuellem Zustand Z und den Eingabewerten X .

Eine Lösungsmöglichkeit ist das Aufstellen der Flusstafel, alternativ das Aufstellen der Übergangs- und Ausgangstabellen und dann die Logikminimierung.

- (b) Ermitteln Sie die zugehörigen Gleichungen für die Ausgangsfunktion λ zur Berechnung des Ausgangswerts Y als Funktion des aktuellen Zustands Z .
- (c) Überprüfen Sie den Automaten auf Vollständigkeit (in jedem Zustand ist für jede Eingangsbelegung mindestens ein Übergang aktiv) und Widerspruchsfreiheit (in jedem Zustand ist für jede Eingangsbelegung höchstens ein Übergang aktiv).