

Aufgabe 1

Bei den JK-Flip-Flops, die auf dem DigiBoard zur Verfügung stehen, sind die 1J/1K-Eingänge abhängig vom Takteingang C1 und die S/R-Eingänge sind taktunabhängig und low-aktiv. Der Zustand $S=R=0$ (weil low-aktiv) ist ein verbotener Zustand des Flip-Flops. Bei Beschaltung der 1J/1K-Eingänge reagiert das Flip-Flop auf die negative, d. h. fallende, Taktflanke des Taktsignals C1. Das Flip-Flop besitzt eine Toggle-Funktion ($J=K=1$), mit der es bei jeder negativen Taktflanke seinen Zustand an den Ausgängen ändert.

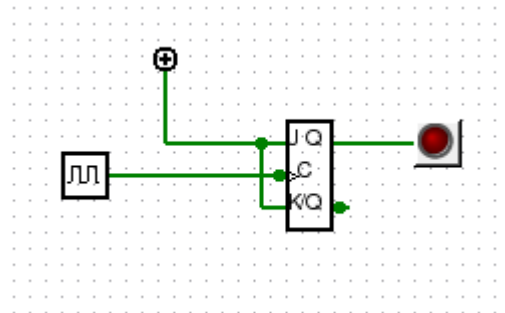
Welche Eingänge des Flip-Flops Vorrang haben ist aus der Dokumentation nicht ersichtlich und muss deshalb durch einen praktischen Versuch geklärt werden. Dazu werden alle Eingänge beschaltet. Am R-Eingang wird ein low-Signal und am J-Eingang ein high-Signal angelegt. Wenn jetzt eine negative Taktflanke an C1 auftritt, lässt sich aus dem Verhalten des Ausgangs Q1 ablesen, welche Eingänge Vorrang haben. Falls Q1 auf einen high-Pegel springt, hat der J-Eingang Vorrang. Bleibt Q1 auf dem low-Pegel, hat der R-Eingang Vorrang.

Beobachtung:

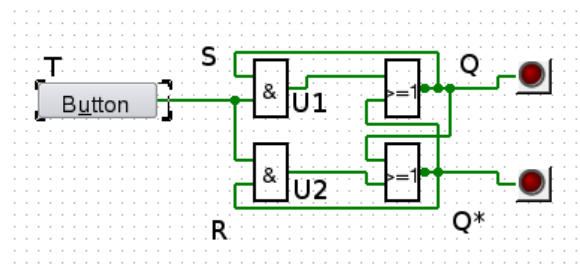
Q1 bleibt auf dem low-Pegel. Daraus folgt, dass der R-Eingang Vorrang hat. Dies gilt analog für den S-Eingang.

Aufgabe 2

Dazu wird die Toggle-Funktion ($J=K=1$) des Flip-Flops verwendet. D. h. bei jeder negativen Taktflanke ändert das Flip-Flop seinen Zustand an den Ausgängen.



Aufgabe 3



Der Versuch, mit oben gezeigter Schaltung einen Frequenzteiler zu realisieren scheitert, da die

Schaltung keine stabilen Zustände erreicht. Beobachtet man die Ausgänge der beiden UND-Gatter, lässt sich erkennen, dass diese „schwingen“. Dies führt am FF zum illegalen Zustand $U_1=U_2=1$. Dieser Umstand liegt darin begründet, dass die UND-Gatter „offen“ sind, solange das Taktsignal T high ist. Dadurch werden während der gesamten Taktdauer die Ausgänge Q und Q* rückgekoppelt. Abhängig von der Laufzeit der einzelnen Gatter ändern sich nun die Zustände unregelmäßig.

Aufgabe 4

a)

Zustand	A	B	C	JA	KA	JB	KB	JC	KC	Index
0	0	1	0	0	-	=	1	1	=	2
1	0	0	1	1	=	1	=	-	0	1
2	1	1	1	=	1	=	1	=	1	7
3	0	0	0	1	=	1	=	0	-	0
4	1	1	0	=	1	-	0	1	=	6
5	0	1	1	0	-	-	0	=	1	3
Wdh. 6	0	1	0							2

'=' don't care, Toggle möglich

'-' don't care, Wert beliebig

	A		A	
JA	1	1	-	-
B	0	0	=	=
			C	C

$JA = \bar{B}$
DMF

	A		A	
KA	=	=	-	-
B	-	-	1	1
			C	C

$KA = 1$
DMF

	A		A	
JB	1	1	-	-
B	=	-	=	-
			C	C

$JB = 1$
DMF

	A		A	
KB	=	=	-	-
B	1	0	1	0
			C	C

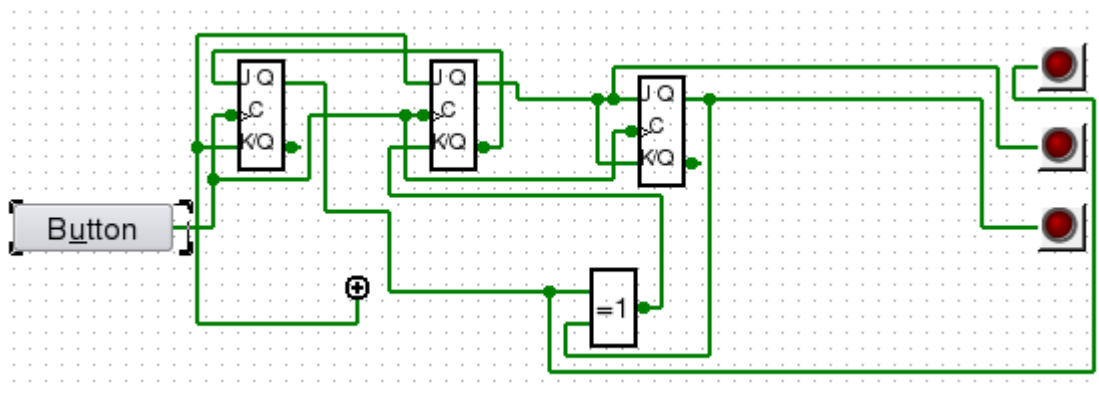
$KB = (\bar{A} \wedge \bar{C}) \vee (A \wedge C)$
 $KB = AXNOR C$
DMF

	A		A	
JC	0	-	-	-
B	1	=	=	1
			C	C

$JC = B$
KMF

	A		A	
KC	=	0	-	-
B	=	1	1	=
			C	C

$KC = B$
KMF



b)

