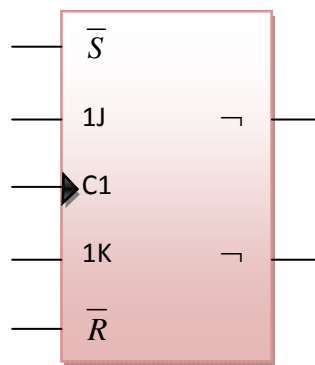


Übung 5: **Flip-Flops**

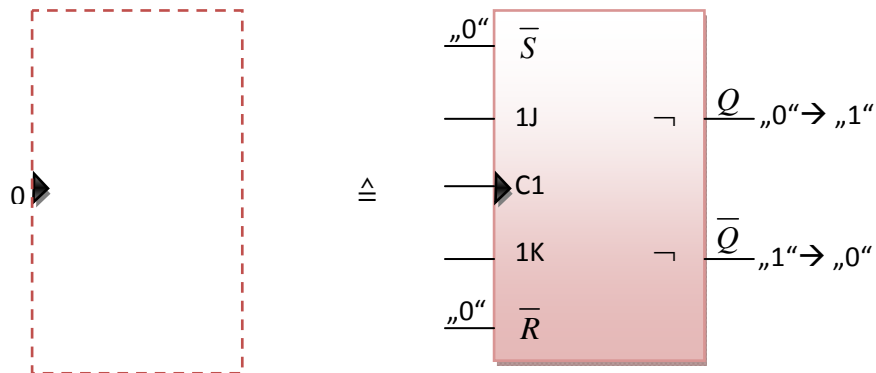
in
„Digitaltechnik“
WS 2008/09

Aufgabe 1

Gegeben sei das Schaltsymbol in Abbildung 1. Um was für ein Flip – Flop handelt es sich und welche Eigenschaften hat es?

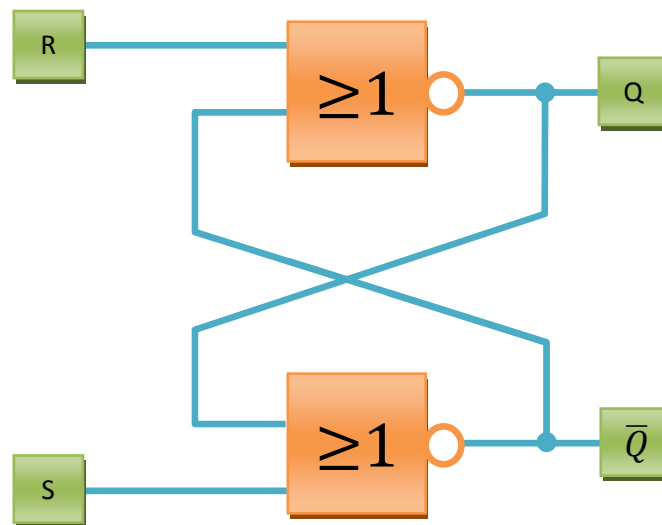


Flip-Flop Symbol



- negativ – flankengesteuertes JK – Master/Slave – Flip – Flop
- "┐" Master/Slave – Architektur
- $\overline{S}, \overline{R}$ sind unabhängige Eingänge höherer Priorität
- $C1$ ist ein steuernder Eingang, Ziffer gibt an, welche Eingangssignale verarbeitet werden können.
- $1J, 1K$ oder ("1", "2", "1") gesteuerte Eingänge

Aufgabe 2



Einfache Logikschaltung

- a) Analysieren Sie die Schaltung in Abbildung 2 mit algebraischen Methoden. Formulieren Sie anschließend das Schaltverhalten von Q verbal und leiten Sie daraus eine allgemeine Funktionsbeschreibung ab.

Hinweis: Gehen Sie davon aus, dass der Zustand $R = S = 1$ verboten ist.

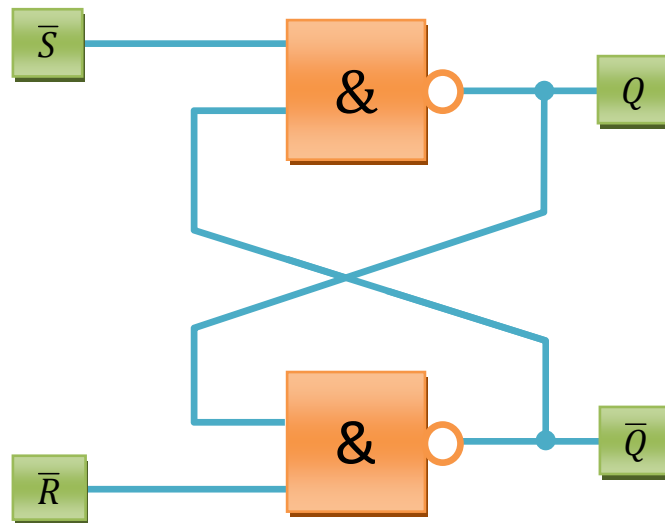
R	S	Q	\bar{Q}
0	0	$\overline{R + \bar{Q}}$	$\overline{S + Q}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	-	-

$$Q = S + \overline{R + \bar{Q}} = S + \bar{R} \cdot Q$$

$$\bar{Q} = R + \overline{S + Q} = R + \bar{S} \cdot \bar{Q}$$

- Sofern S gesetzt wurde, hält die Schaltung am Ausgang solange den H – Pegel, bis R gesetzt wird.
- Speicherzelle mit einer Set – Reset – Steuerung
- Schaltung arbeitet asynchron und reagiert „spontan“ auf die Eingangssignale.

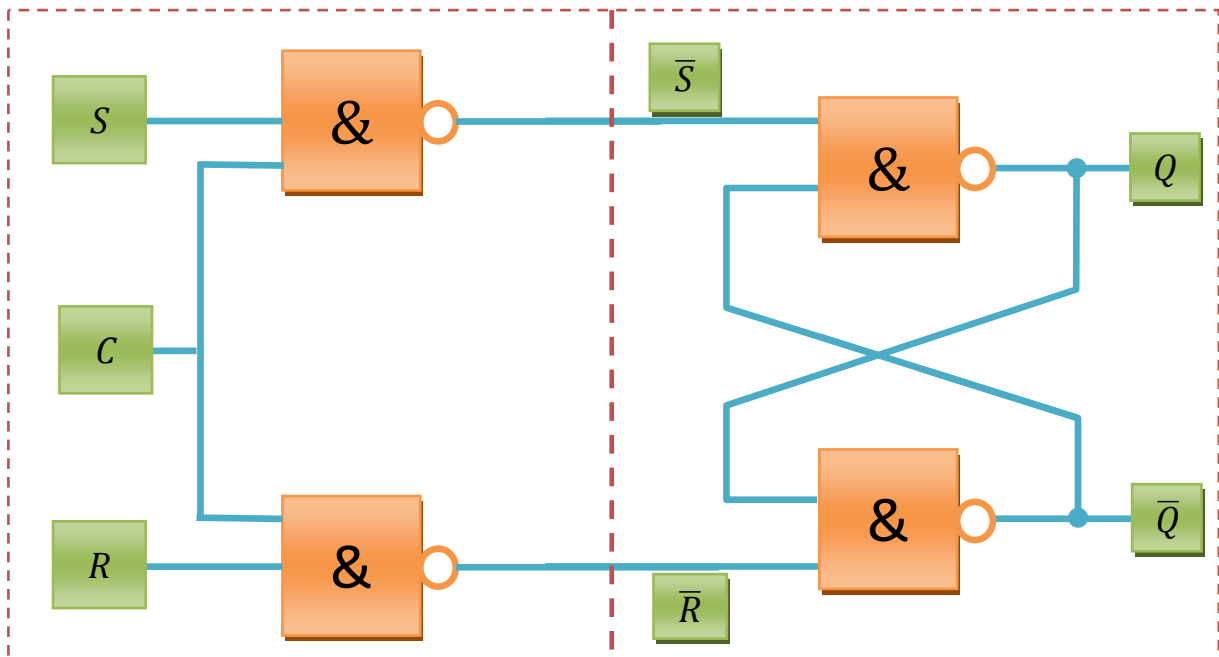
- b) Lässt sich die Schaltung in Abbildung 2 auch auf andere Weise realisieren? Falls ja, wo gibt es Unterschiede zwischen beiden Realisierungsformen?



Aufgabe 3

a) Auf welche Weise müssen Sie ein ungetaktetes RS-FF modifizieren, damit es taktzustandsgesteuert betrieben werden kann? Zeichnen Sie ein entsprechendes Blockdiagramm.

Welchen Vorteil besitzt eine Taktung allgemein? Erörtern Sie die verschiedenen Arten einer Taktsteuerung!



Allgemein:

- Synchronisation
- Kurze Transparenzzeit
 - o Zeit in der ein Flip – Flop in der Lage ist, Eingangssignale zu verarbeiten.

Zustandssteuerung

- Einzustandssteuerung → Eingänge des Flip – Flops nur dann wirksam, wenn die Taktbedingung (z.B.: $C = 1$) erfüllt ist.
- Zweizustandssteuerung (Master / Slave – Architektur) → die Eingänge des Flip – Flops ist transparent (z.B.: $C = 1$)
 - o Wert wird im Master zwischengespeichert
 - o Bei $C = 0$ Mastersignal an den Ausgang
 - o Eingang und Ausgang sind entkoppelt bzw. das gesamte Flip – Flop ist nicht transparent

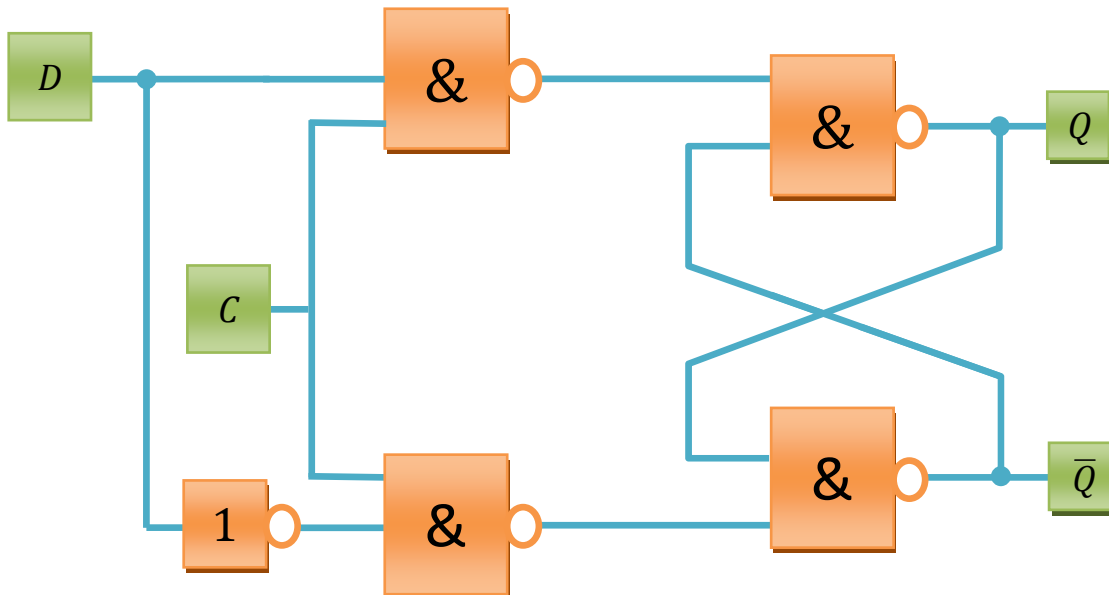
Flankensteuerung

- Einflankensteuerung → Eingänge des Flip – Flops nur transparent während einer positiven oder negativen Flanke

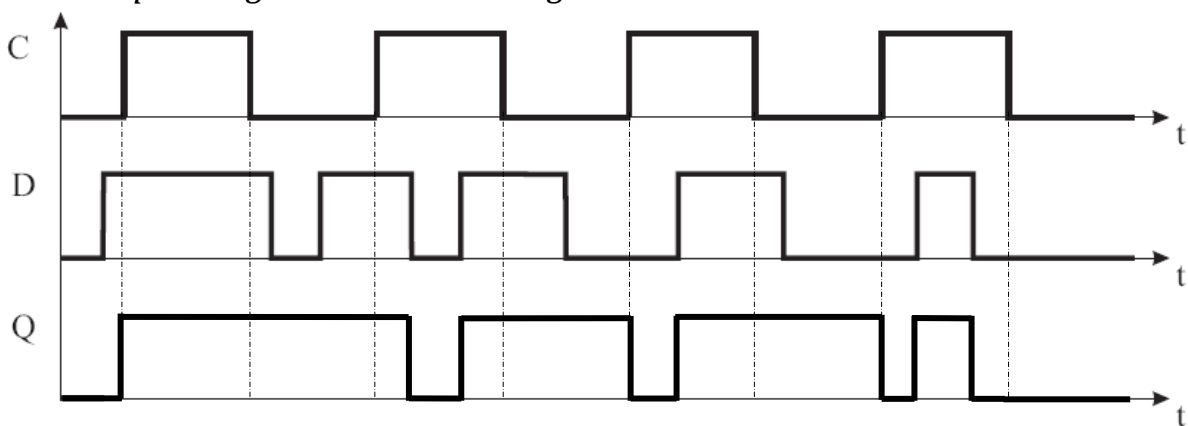
Zweiflankensteuerung

- Wert wird z.B. bei der positiven Taktflanke zwischengespeichert (Master)
 - o Ausgabe an dem Ausgang (Slave) bei der negativen Taktflanke

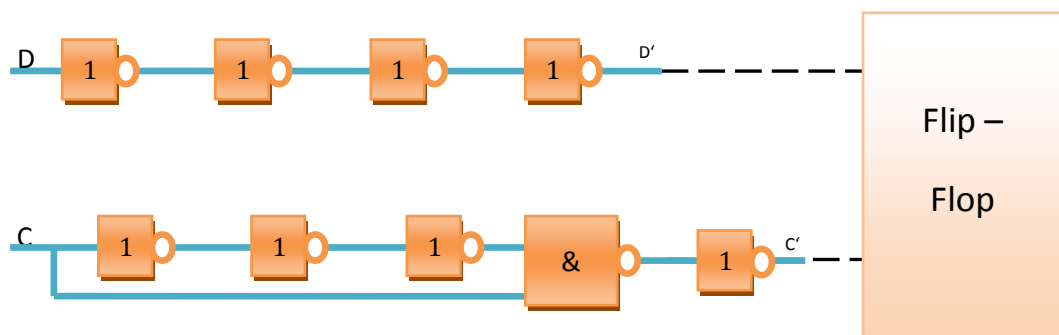
b) Sie entwickeln eine Logikschaltung und benötigen an einer Stelle ein D – FF, obwohl Ihnen neben den Grundgattern NAND, NOR, NOT nur RS – FF zur Verfügung stehen. Wie können Sie dieses Problem geschickt lösen?



c) Vervollständigen Sie für das taktzustandsgesteuerte D – FF das Impulsdiagramm in Abbildung 3.



d) Aus dem taktzustandsgesteuerten D – FF soll ein einflankengesteuertes D – FF gebaut werden, welches auf die positive Taktflanke reagiert. Wie muss die ursprüngliche Logikschaltung erweitert werden? Ergänzen Sie die ursprüngliche Logikschaltung um die benötigten Elemente.



e) Vervollständigen Sie für das einflankengesteuerte D – FF das Impulsdiagramm in Abbildung 3.

