

### Aufgabe 1

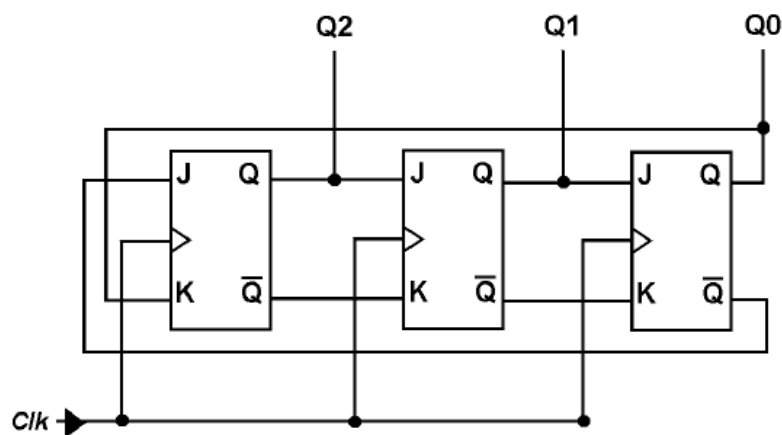
Entwickeln Sie mit Hilfe von T-Flip-Flops einen synchronen Modulo-13-Zähler.

a) Bauen Sie zunächst eine binäre Zustandsübergangstabelle auf, wobei auf den Zustand 12 (1100b) der Zustand 0 folgen soll.

b) Realisieren Sie das Schaltwerk in Digital Works. Als Eingabe soll ein Clock dienen, als Ausgabe kann das bin2hex-Macro mit einer 7-Segment-Anzeige verwendet werden. Verwenden Sie **nicht** die Clear-Eingänge der Flip-Flops, da diese nicht taktgesteuert sind und zu Oszillationen führen können.

### Aufgabe 2

Folgende Abbildung zeigt den sogenannten Johnsonzähler.

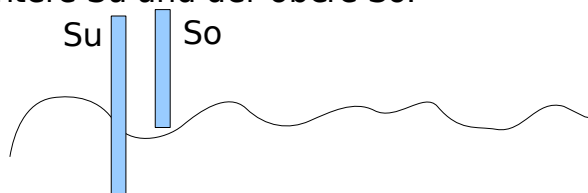


a) Bestimmen sie ausgehend von der Startkonfiguration  $Q_0=Q_1=Q_2=0$  die durchlaufenen Zählwerte.

b) Zeichnen sie das Zeitdiagramm des Zählers. Gehen sie dabei von aufwärtsflankengesteuerten Flip-Flops aus.

### Aufgabe 3

Für die Elbe soll ein Hochwassermelder entworfen werden. Es sind zwei Sensoren installiert, der untere Su und der obere So.



Entwerfen sie eine sequentielle Schaltung mit folgenden Eigenschaften: Sind sowohl Su als auch So aktiv, wird Hochwasser gemeldet. Sind sowohl Su und So inaktiv, wird kein Hochwasser gemeldet. Ist nur Su aktiv, wird der letzte gültige

Status beibehalten. Durch Spritzwasser kann es vorkommen, dass nur So aber nicht Su aktiv ist, dann soll Fehler zurückgeliefert werden. Ein aktiver Sensor gibt eine 1 aus. Die beiden Ausgänge (Hochwasser und Fehler) geben auch eine 1 im jeweils aktiven Fall aus.

### **3a) Entwerfen sie einen Moore-Automaten.**

Entwerfen Sie das Zustandsdiagramm und die entsprechenden Zustandstabellen.

Entwerfen sie die Schaltung unter Verwendung von D-Flip-Flops.

Entwerfen sie die Schaltung unter Verwendung von J-K-Flip-Flops.

Simulieren sie die Schaltungen im DigitalSimulator Digital Works 95.

### **3b) Entwerfen sie einen Mealy-Automaten.**

Entwerfen Sie das Zustandsdiagramm und die entsprechenden Zustandstabellen.

Entwerfen sie die Schaltung unter Verwendung von D-Flip-Flops.

Entwerfen sie die Schaltung unter Verwendung von J-K-Flip-Flops.

Simulieren sie die Schaltungen im DigitalSimulator Digital Works 95.