

Digitaltechnik Übung – Lösungen

Weiterführende Übungen 4

JK-FF mit D-FF realisieren

Eingänge des Systems: J, K, Q

Ausgänge: D

J	0101	0101
K	0011	0011
Q	0000	1111

D	0101	1100

$$D = (J \& \bar{Q}) \vee (\bar{K} \& Q)$$

D-FF mit JK-FF realisieren

Eingänge des Systems: D, Q

Ausgänge: D

D	0101
Q	0011

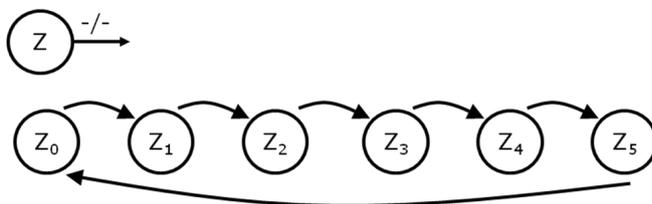
J	01XX
K	XX10

$$J = D \quad K = \bar{D}$$

Zähler 0 bis 5

Schaltwerk hat keine Eingänge und keine Ausgänge (Zählerstand wird direkt aus dem Zustand abgeleitet). Bei 0 Eingängen müssen daher von jedem Zustand $2^0=1$ Kante weggehen.

Zustandsgraf:



6 Zustände, daher 3 FFs. Die Zustandscodierung muss so erfolgen, dass daraus der Zählerstand abzulesen ist. Die FF-Ausgänge Q_2, Q_1, Q_0 sollen den Zählerstand enthalten, daher:

Zustandscodierung;

Zustand	FF2	FF1	FF0
Z0	0	0	0
Z1	0	0	1
Z2	0	1	0
Z3	0	1	1
Z4	1	0	0
Z5	1	0	1
X	1	1	0
X	1	1	1

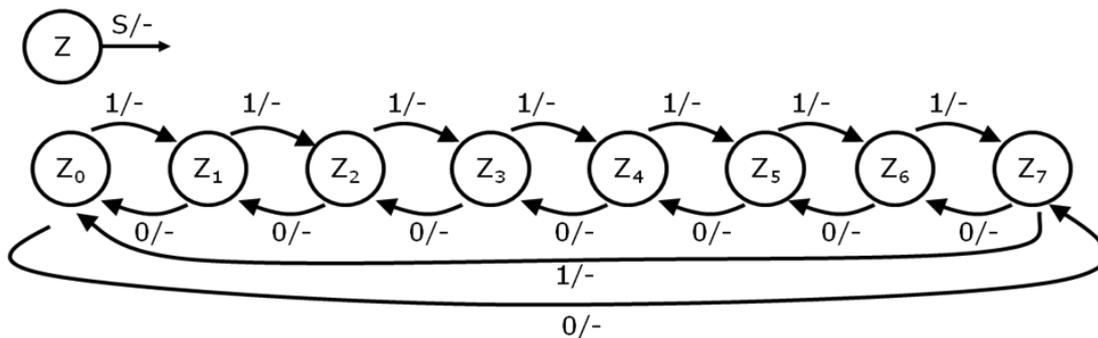
Unter der Annahme, dass die beiden mit „X“ bezeichneten Zustände nicht auftreten können (weil zB beim Einschalten eine „Power-on“-Resetschaltung einen definierten Zustand erzwingt), wie es auch im Zustandsgraphen ersichtlich ist, ergibt sich folgende Übergangstabelle:

Übergangstabelle:

Zalt	0	1	2	3	4	5	6	7
Q0	0	1	0	1	0	1	0	1
Q1	0	0	1	1	0	0	1	1
Q2	0	0	0	0	1	1	1	1

Zneu	1	2	3	4	5	0	-	-
D0	1	0	1	0	1	0	X	X
D1	0	1	1	0	0	0	X	X
D2	0	0	0	1	1	0	X	X

Schaltwerk Vorwärts/Rückwärts-Zähler



Die Zustandscodierung muss so erfolgen, dass daraus der Zählerstand abzulesen ist. Die FF-Ausgänge Q₂, Q₁, Q₀ sollen den Zählerstand enthalten, daher:

Zustandscodierung:

Zustand	FF2	FF1	FF0
Z0	0	0	0
Z1	0	0	1
Z2	0	1	0
Z3	0	1	1
Z4	1	0	0
Z5	1	0	1
Z6	1	1	0
Z7	1	1	1

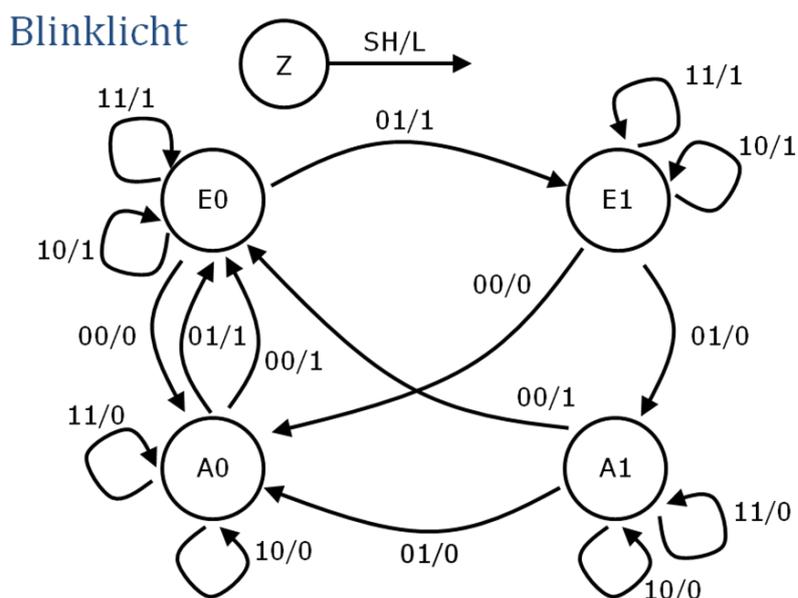
Übergangstabelle:

Zalt	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
Q0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Q1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Q2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Zneu	7	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	0
D0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
D1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
D2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0

Schaltwerk Blinklicht

Zustandsgraf:



Zustandscodierung:

Zustand	FF1	FF0
E0	0	0
E1	0	1
A0	1	0
A1	1	1

Übergangstabelle:

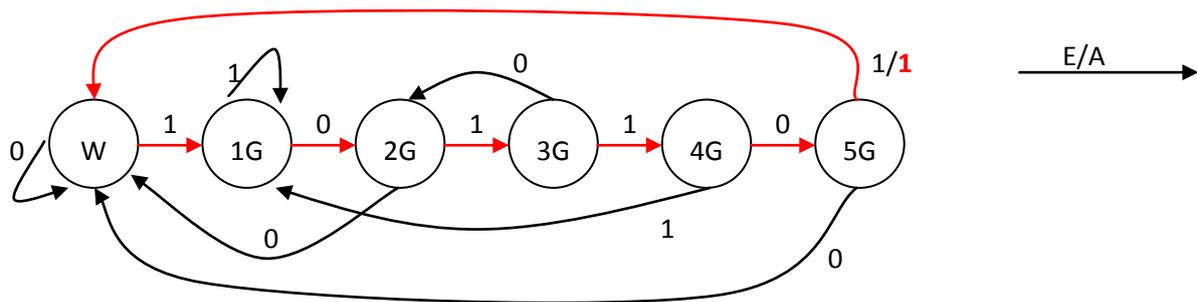
Za	--E0---	--E1---	--A0---	--A1---
Q1	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1
Q0	0 0 0 0	1 1 1 1	0 0 0 0	1 1 1 1
S	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1
H	0 1 0 1	0 1 0 1	0 1 0 1	0 1 0 1

D1	1 0 0 0	1 1 0 0	0 0 1 1	0 1 1 1
D0	0 1 0 0	0 1 1 1	0 0 0 0	0 0 1 1
L	0 1 1 1	0 0 1 1	1 1 0 0	1 0 0 0

Schaltwerk „101101“ erkennen

Zustandsgraf:

Der Fall der „richtigen“ Bitfolge ist rot gezeichnet, der Ausgang ist nur in diesem Fall 1. Der Ausgang ist in allen anderen Fällen 0 (nicht eingezeichnet).



Zustandscodierung:

Zustand	FF2	FF1	FF0
W	0	0	0
1G	0	0	1
2G	0	1	0
3G	0	1	1
4G	1	0	0
5G	1	0	1
X	1	1	0
X	1	1	1

Übergangstabelle:

Za	W	W	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
E	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Q0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Q1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Q2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Zn	W	1	2	1	W	3	2	4	5	1	W	W	X	X	X	X
D0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	X	X	X	X
D1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	X	X	X	X
D2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	X	X	X	X
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	X	X	X

Übergangstabelle -> Zustandsgraf

