

Übung und Seminar zur Vorlesung „Grundlagen der Technischen Informatik 2“

5. Aufgabenkomplex

1. Aufgabe

1. Aufgabe

3-Bit-Zähler als Moore-Automat

Entwerfen Sie die Schaltung eines 3-Bit-Zählers mittels eines Moore-Automaten, der als Zustände die alternierenden Zahlen $z=6,1,7,0,4,3,5,2$ durchzählt. Bei 2 soll wieder auf 6 gezählt werden (010B zu 110B). Der Anfangszustand ist $z=6$

Die Variable Q sollen dabei die Primzahlen $Q=2,3,5,11,13,17,19,23$ ausgeben.

Es sind D-Flip-Flop und T-Flip-Flop zu verwenden.

Die Eingangsvariable E soll folgendes Schaltverhalten erzeugen:

$E=0$: vorwärts zählen, $E=1$: rückwärts zählen

Die Ausgangsvariable (Flag) $U=1$ soll anzeigen, wenn es sich bei Q um eine Zahl größer als 9 handelt. Sie ist von Q abzuleiten.

Die Ausgangsvariable (Flag) $P=1$ soll anzeigen, wenn es sich bei Q um eine gerade Anzahl von Einsen (ODD-Parity) handelt. Sie ist von Q abzuleiten.

Die Ausgangsvariable (Flag) $AZ=1$ soll anzeigen, wenn sich der Automat im Anfangszustand ($Z=6$) befindet. Sie ist von z abzuleiten.

Bei jedem Taktimpuls soll der Zähler um einen Wert weiterschalten.

Die Variablen sind: $z=(z_2z_1z_0)_B$, $z^+=(z_2^+z_1^+z_0^+)_B$, $Q=(Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0)_B$

1. Aufgabe

1. Aufgabe

3-Bit-Zähler als Moore-Automat

- 1.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+ = (z_2^+ z_1^+ z_0^+)_B$, in der Tabelle
- 1.2. Bestimmen Sie die Werte für $Q = (Q_4 Q_3 Q_2 Q_1 Q_0)_B$ in der Tabelle
- 1.3. Bestimmen Sie die Werte für U, P und AZ in der Tabelle
- 1.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D = (D_2 D_1 D_0)_B$ in der Tabelle
- 1.5. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T = (T_2 T_1 T_0)_B$ in der Tabelle
- 1.6. Geben Sie das Übergangdiagramm (Automatengraph) an.
- 1.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. min. Form für Q
- 1.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. min. Form für U, P und AZ
- 1.9. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. min. Form für $D = (D_2 D_1 D_0)_B$
- 1.10. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. min. Form für $T = (T_2 T_1 T_0)_B$
- 1.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für Q
- 1.12. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für U, P und AZ
- 1.13. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für $D = (D_2 D_1 D_0)_B$
- 1.14. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für $T = (T_2 T_1 T_0)_B$
- 1.15. Durch eine einfache Schaltungserweiterung kann man aus einem RS- ein D-Flipflop machen. Zeichnen Sie die Schaltung.

2. Aufgabe

2. Aufgabe

Fragen zur Theorie

- 2.1. Was ist der Unterschied zwischen einem Schaltnetz und einem Schaltwerk?
- 2.2. Erklären Sie den Multiplexer und Demultiplexer.
- 2.3. Erklären Sie den Aufbau und die Funktionsweise des JK-Flipflops.
- 2.4. Was unterscheidet den Mealy-, Moore- und Medvedev-Automat?
- 2.5. Was ist der Unterschied beim RS-Flipflop aus NAND- und NOR-Gattern?

Punkteverteilung:

Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1-1.10 je 2 Punkte

Aufgabe 1.11-1.15 je 1 Punkt

Aufgabe 2.1-2.5 je 1 Punkt



Hilfswerkzeuge:

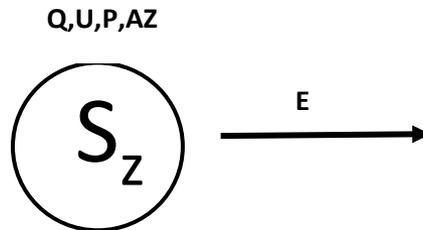
Wertetabelle für D-Flipflops								
Nr.	E	Zustände		Ausgangsvariablen				D-FF
		$z_2 z_1 z_0$	$z_2^+ z_1^+ z_0^+$	$Q_4 Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$	U	P	AZ	$D_2 D_1 D_0$
0	0	000						
1	0	001						
2	0	010						
3	0	011						
4	0	100						
5	0	101						
6	0	110	001	00010	0	0	1	001
7	0	111						
8	1	000						
9	1	001						
10	1	010						
11	1	011						
12	1	100						
13	1	101						
14	1	110						
15	1	111						

Hilfswerkzeuge:

Wertetabelle für T-Flipflops								
Nr.	E	Zustände		Ausgangsvariablen				T-FF
		$z_2 z_1 z_0$	$z_2^+ z_1^+ z_0^+$	$Q_4 Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$	U	P	AZ	$T_2 T_1 T_0$
0	0	000						
1	0	001						
2	0	010						
3	0	011						
4	0	100						
5	0	101						
6	0	110	001	00010	0	0	1	111
7	0	111						
8	1	000						
9	1	001						
10	1	010						
11	1	011						
12	1	100						
13	1	101						
14	1	110						
15	1	111						

Hilfswerkzeuge:

Übergangsdigramm (Automatengraph)



Schaltverhalten der T-Flipflops

T- Flipflop			
T	Q_n	Q_{n+1}	Funktion
0	0	0	speichern
1	0	1	wechseln
1	1	0	wechseln
0	1	1	speichern

Hilfswerkzeuge:

KV-Diagramm

		z_0					
		0	1	1	0		
E	0	0	1	5	4	0	z_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		z_2					

KV-Diagramm

		z_0					
		0	1	1	0		
E	0	0	1	5	4	0	z_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		z_2					

Hilfswerkzeuge:

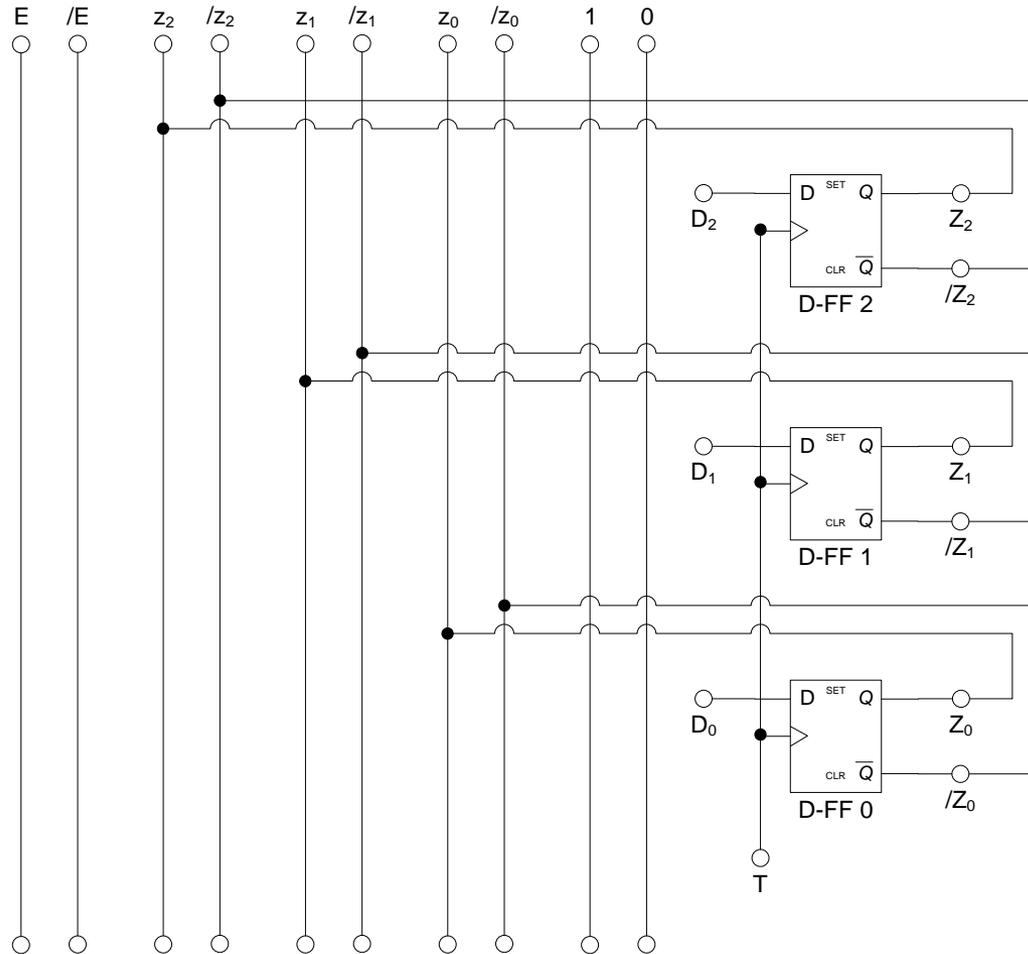
KV-Diagramm

		Q_0				$Q_4=0$		
		0	1	1	0			
Q_3	0	0	1	5	4	0	Q_1	
	0	2	3	7	6	1		
	1	10	11	15	14	1		
	1	8	9	13	12	0		
		0	0	1	1			
		Q_2						

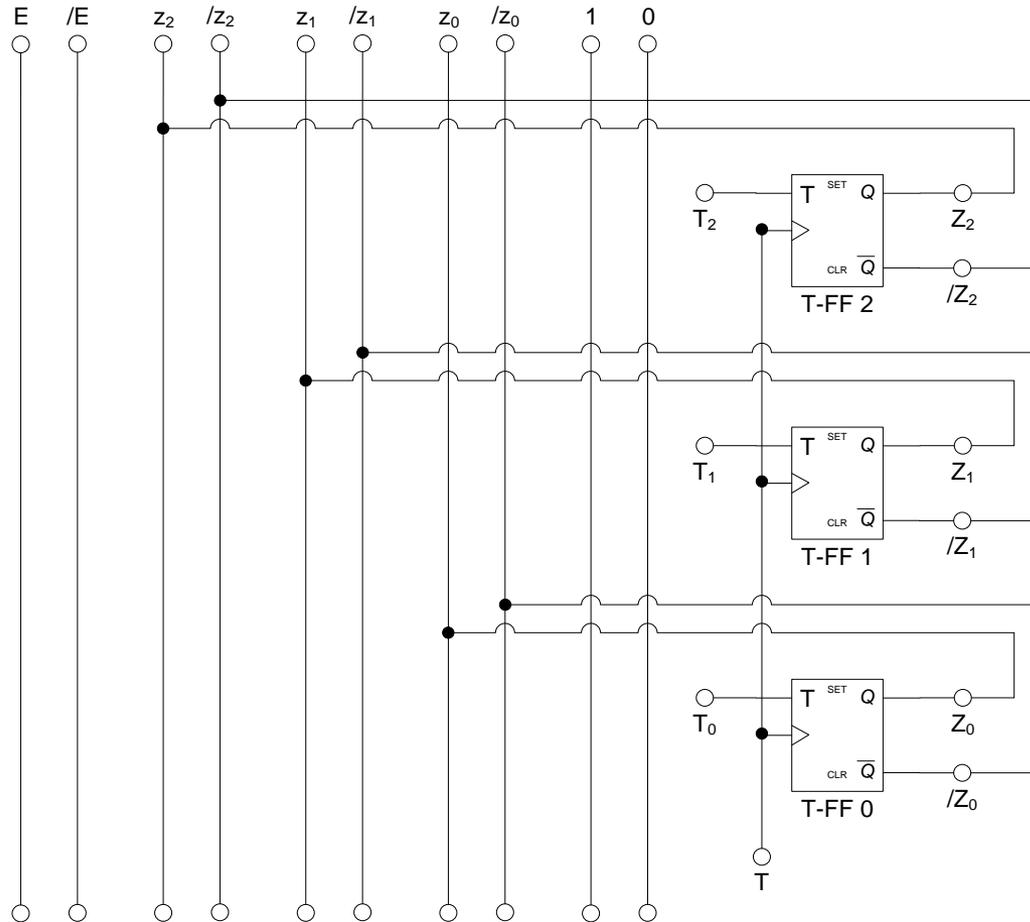
KV-Diagramm

		Q_0				$Q_4=1$		
		0	1	1	0			
Q_3	0	16	17	21	20	0	Q_1	
	0	18	19	23	22	1		
	1	26	27	31	30	1		
	1	24	25	29	28	0		
		0	0	1	1			
		Q_2						

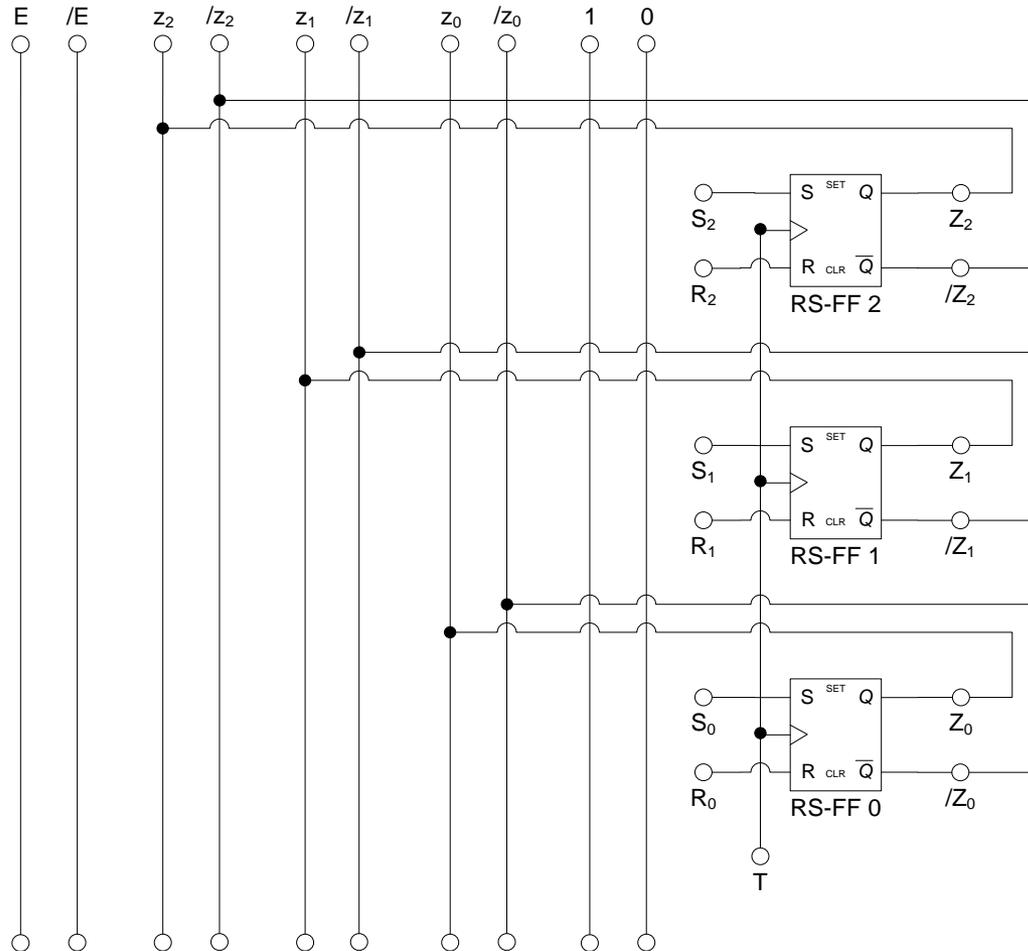
Hilfswerkzeuge:



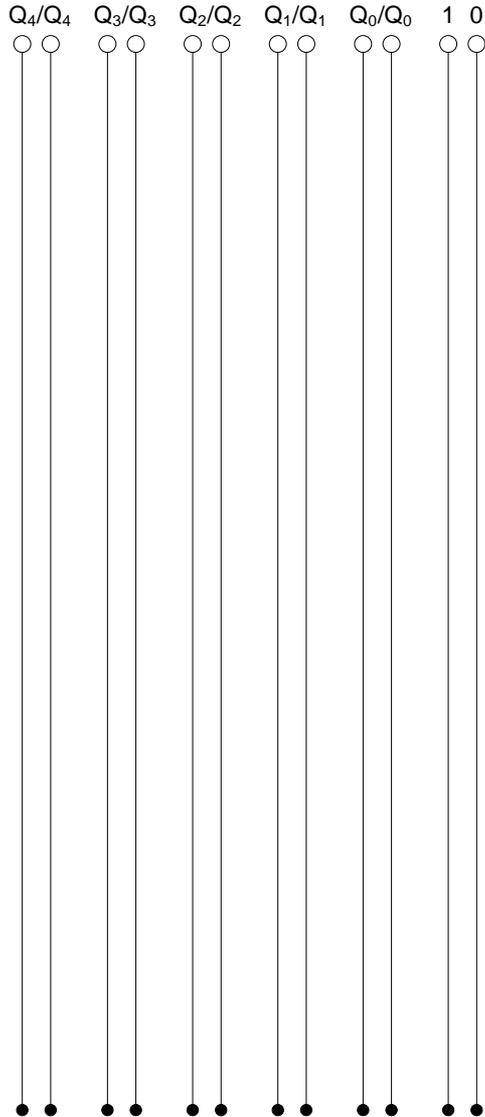
Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:

