

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 $z=2,5,1,4,7,0,3,6$ durchzählt. Bei 6 soll wieder auf 2 gezählt werden (110B zu 010B). Der Anfangszustand ist $z=2$

Die Variable Q soll dabei die Viererreihe $Q=0,4,8,12,16,20,24,28$ 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 durch 8 teilbare Zahl handelt. Sie ist von Q abzuleiten.

Die Ausgangsvariable (Flag) $AZ=1$ soll anzeigen, wenn sich der Automat im Anfangszustand ($z=2$) 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 Übergangendiagramm (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 (nicht gefordert)
- 1.12. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für U, P und AZ (nicht gefordert)
- 1.13. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für $D = (D_2 D_1 D_0)_B$ (nicht gefordert)
- 1.14. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. min. Form für $T = (T_2 T_1 T_0)_B$ (nicht gefordert)
- 1.15. Durch eine einfache Schaltungserweiterung kann man aus einem RS-ein D-Flipflop machen. Zeichnen Sie die Schaltung.

Punkteverteilung:

Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1-1.6 je 3 Punkte

Aufgabe 1.7-1.15 je 2 Punkte

davon 1.11 – 1.14 je 0 Punkte (nicht gefordert)

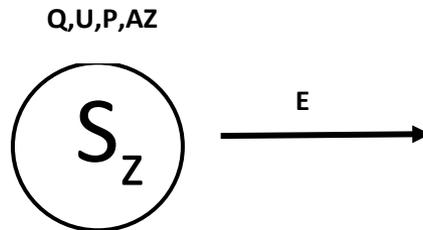
dazu 2 Bonuspunkte

Hilfswerkzeuge:

Wertetabelle für D- und T-Flipflops									
Nr.	E	Zustände		Ausgangsvariablen			D-FF	T-FF	
		$z_2 z_1 z_0$	$z_2^+ z_1^+ z_0^+$	$Q_4 Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ Dez/Bin/Hex	U	P	AZ	$D_2 D_1 D_0$	$T_2 T_1 T_0$
0	0								
1	0								
2	0	010	101	0/00000/00	0	0	1	101	111
3	0								
4	0								
5	0								
6	0								
7	0								
8	1								
9	1								
10	1								
11	1								
12	1								
13	1								
14	1								
15	1								

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:

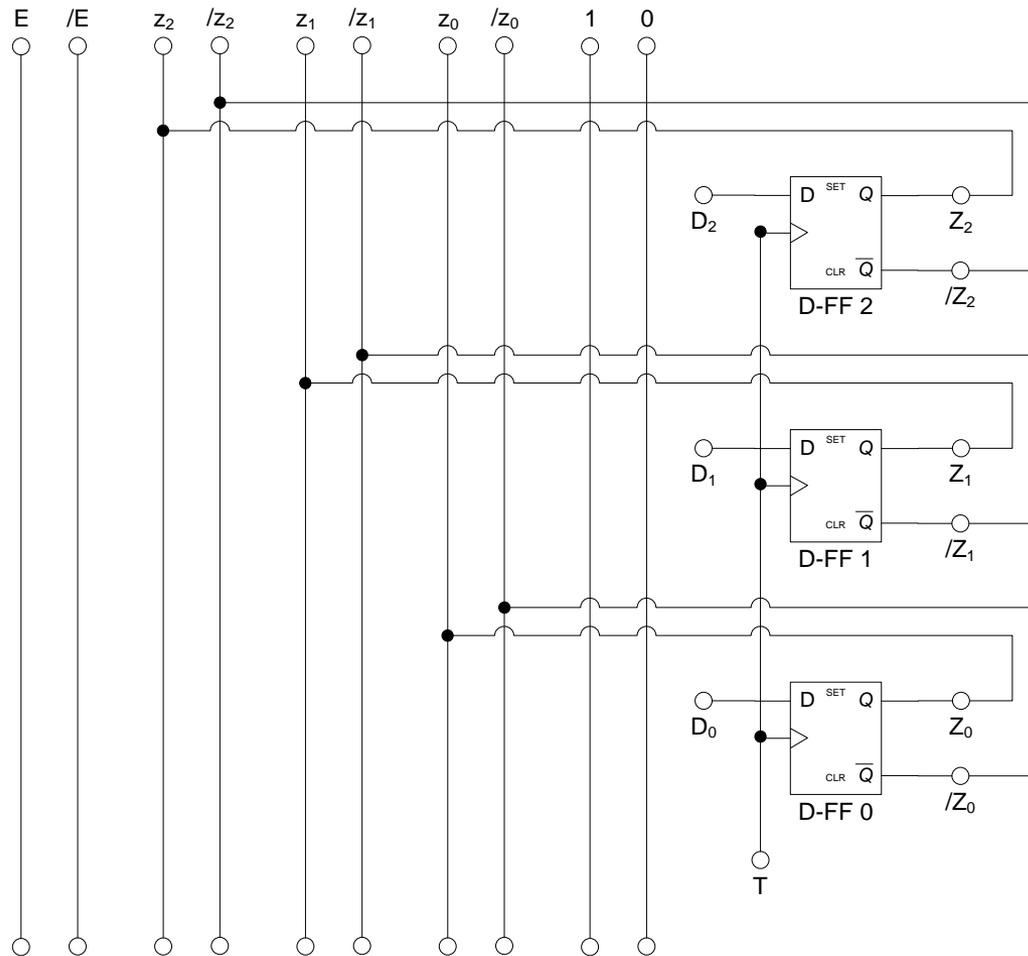
KV-Diagramm

		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						

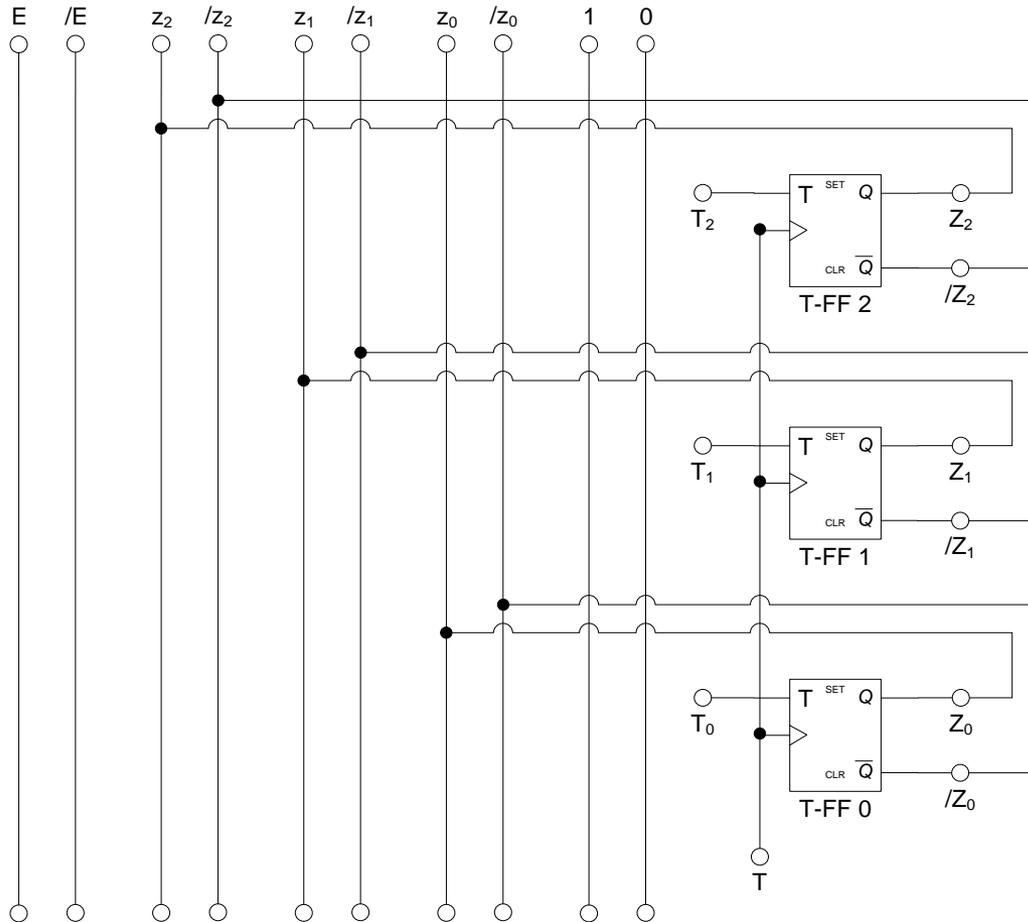
KV-Diagramm

		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						

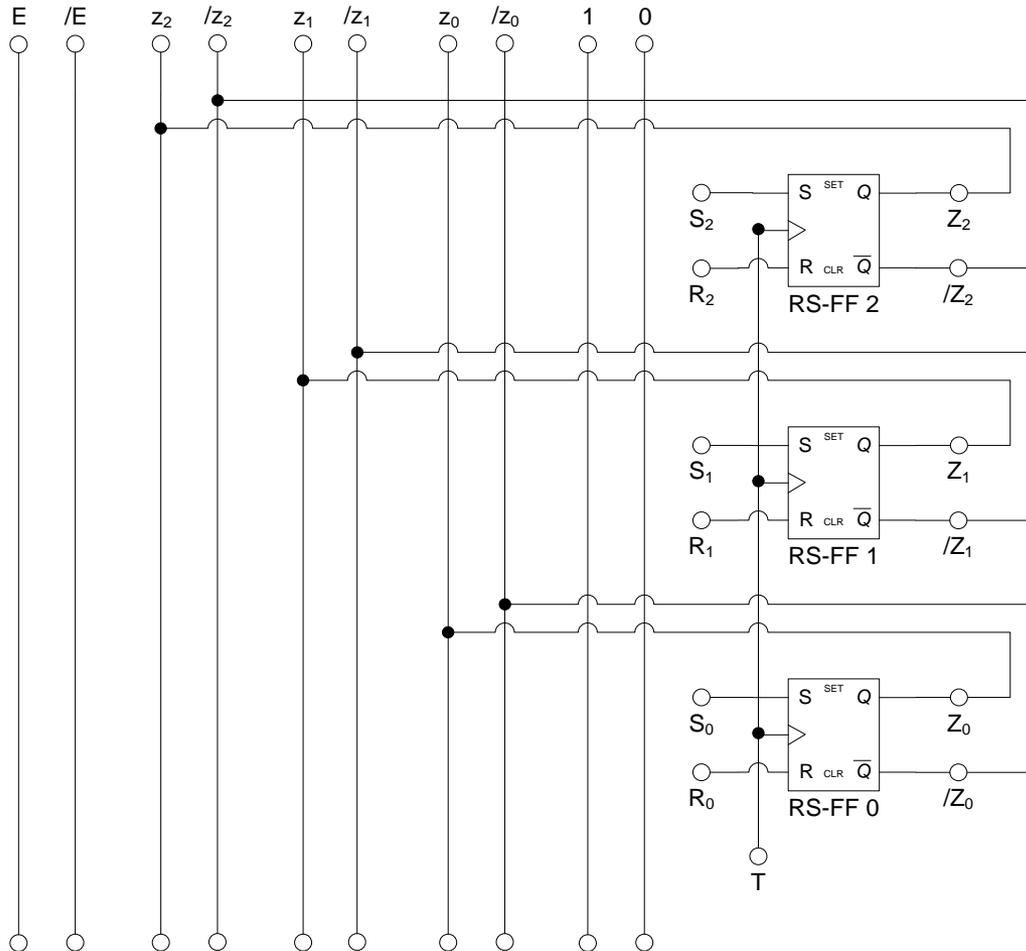
Hilfswerkzeuge:



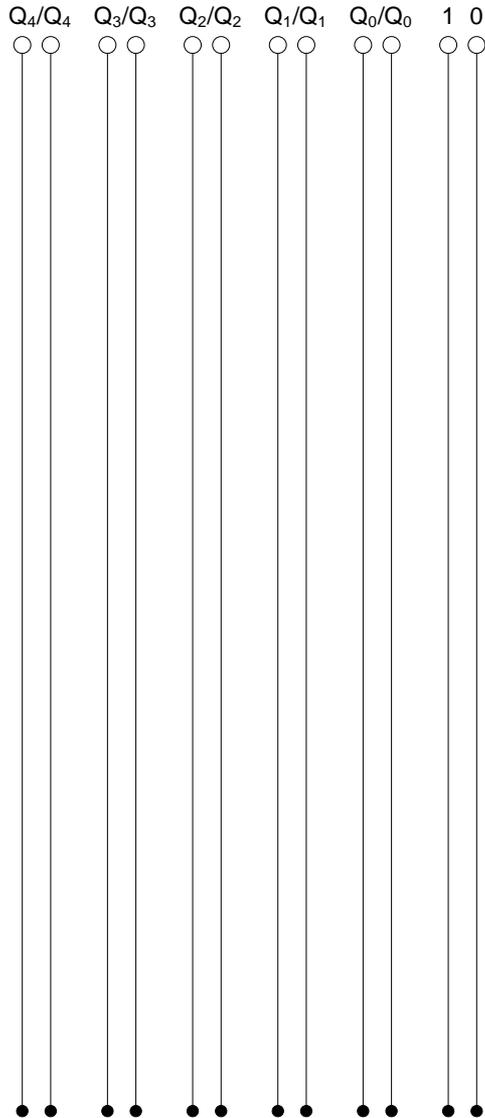
Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:



19.06.2009

Hilfswerkzeuge:

