

Praktikum Digitaltechnik SS 2010

Versuch 2

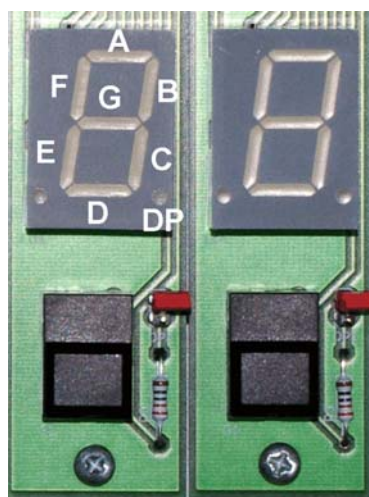
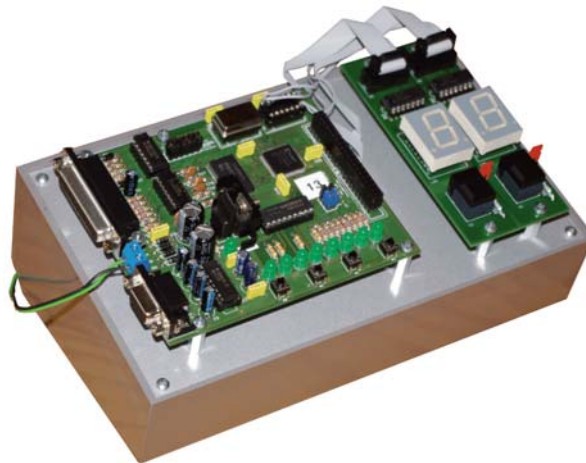
Stand: 3. 5. 10

Versuchsziele:

- Rechnergestütztes Entwerfen über Schaltplan (Vertiefung / selbständiges Arbeiten).
- Entwerfen elementarer sequentieller Schaltungen.

Versuchsplattform:

CPLD-Modul (Pollin) mit den eingebauten Ein- und Ausgabemittel (vier Taster, acht LEDs, serielle Schnittstelle) und zwei Siebensegmentanzeigen 10a.



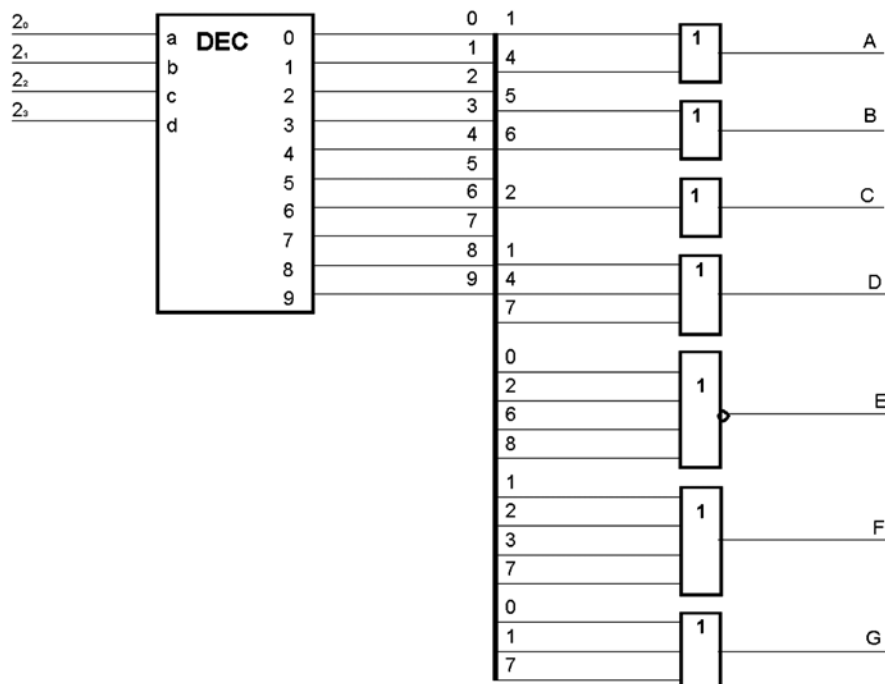
Aufgabe 1: 24-Bit-Frequenzteiler (wie im ersten Versuch) und dezimale Siebensegmentanzeige. Zum Ansteuern nehmen wir einen Dezimalzähler und schalten ihm einen Siebensegmentdecoder nach. Es wird die rechte Anzeige angesteuert. Taktsignal vom Frequenzteiler so wählen, daß die einzelnen Symbole gut beobachtet werden können.

- Aufgabe 2:** Erweiterung der Siebensegmentanzeige auf zwei Stellen. Sie können dies tun, indem Sie auf Grundlage der Schaltung von Aufgabe 1 einen Funktionsblock erstellen. Womöglich kommen Sie aber schneller zum Erfolg, indem Sie nach dem Prinzip "Kopieren und Einfügen" die Schaltung einfach verdoppeln.
- Aufgabe 3:** Die Anordnung soll zu einer Stoppuhr ausgebaut werden. Zunächst wird der Frequenzteiler so abgewandelt, daß der Dezimalzähler mit einem Takt von 100 ms zählt.
- Aufgabe 4:** Die Taste der rechten Siebensegmentanzeige wird ausgenutzt, um den Dezimalzähler zwischen Halten und Zählen umschalten zu können. Nach dem Einschalten: Zähler steht. Erste Betätigung: Zählen, zweite Betätigung: Halt, dritte Betätigung: Zählen usw. Diese Taste muß entprellt werden.
- Aufgabe 5:** Endzustand der Stoppuhr. In Stellung 99 soll der Zähler stehenbleiben. Die Taste der linken Siebensegmentanzeige wird ausgenutzt, um den Zähler zu löschen und die Stoppuhr zurückzusetzen (so daß anschließend die rechte Taste wieder wirksam ist). Diese Taste muß nicht entprellt werden.
- Aufgabe 6:** Ziehen von Lottozahlen. Der Dezimalzähler wird so umgebaut, daß er zyklisch zwischen 1 und 49 zählt, solange die Taste der rechten Siebensegmentanzeige gedrückt wird. Praxistip: Schrittweise vorgehen. Zunächst den Zähler mit einem langsamen Takt zyklisch zählen lassen, dann die Taste hinzunehmen.

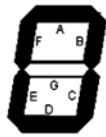
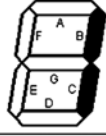
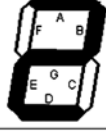
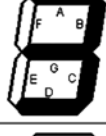
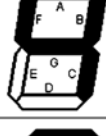

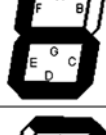

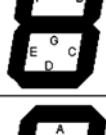

Wenn noch Zeit ist: Die Siebensegmentdecoder auf Hexadezimalzahlen erweitern.

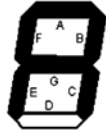
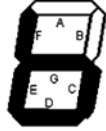
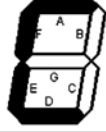
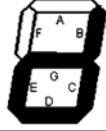
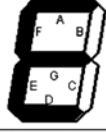
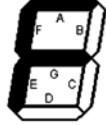
Der Siebensegmentdecoder

Hierzu können die in den Digitaltechnik-Übungsstunden erarbeiteten Ergebnisse ausgenutzt werden. Es ist jedoch auch möglich, intuitiv zu entwerfen und die Optimierung dem System zu überlassen.



Ein intuitiv entworfener Siebensegmentdecoder (Prinzipialschaltung). Hinweise: 1. dem BCD-Decoder wird ein Dezimalzähler vorgeschaltet. 2. Weil die Siebensegmentanzeigen aktiv Low angesteuert werden, sind alle Ausgangssignale invertiert.

d	c	b	a	G	F	E	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	

d	c	b	a	G	F	E	D	C	B	A	
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	

Signalbelegung für Constraintsdatei:

Segment	Linke Anzeige	Rechte Anzeige
A	72	85
B	71	82
C	70	81
D	68	80
E	67	79
F	66	78
G	65	77
Taste	64	76

Takt: Pin 22

Anschlußbelegung des CPLD-Schaltkreises

Pin	Bezeichnung	Belegung
22	GCK1	Quarz 1
23	GCK2	Quarz 2
27	GCK3	
3	GTS1	
4	GTS2	
1	GTS3	
2	GTS4	
99	GSR	
11	FB1 MC2	SRAM A0
12	FB1 MC3	SRAM A1
13	FB1 MC5	SRAM A2
14	FB1 MC6	SRAM A3
15	FB1 MC7	SRAM A4
16	FB1 MC9	SRAM A5
17	FB1 MC11	SRAM A6
18	FB1 MC12	SRAM A7
19	FB1 MC14	SRAM A8
20	FB1 MC15	SRAM A9
6	FB2 MC11	SRAM A10
7	FB2 MC12	SRAM A11
8	FB2 MC14	SRAM A12
9	FB2 MC15	SRAM A13
10	FB2 MC17	SRAM A14
24	FB3 MC5	SRAM A15
25	FB3 MC6	SRAM A16
28	FB3 MC9	SRAM I/O0
29	FB3 MC11	SRAM I/O1
30	FB3 MC12	SRAM I/O2
32	FB3 MC14	SRAM I/O3
33	FB3 MC15	SRAM I/O4
34	FB3 MC17	SRAM I/O5
87	FB4 MC2	SRAM I/O6
89	FB4 MC5	SRAM I/O7
90	FB4 MC6	SRAM WE#
91	FB4 MC8	SRAM OE#

Pin	Bezeichnung	Belegung
92	FB4 MC9	RXD
93	FB4 MC11	CTS
94	FB4 MC12	TXD
95	FB4 MC14	RTS
41	FB5 MC11	LED 0
40	FB5 MC9	LED 1
39	FB5 MC8	LED 2
37	FB5 MC6	LED 3
36	FB5 MC5	LED 4
35	FB5 MC2	LED 5
97	FB4 MC17	LED 6
96	FB4 MC15	LED 7
49	FB5 MC17	Taste 0# + Pin 31
46	FB5 MC15	Taste 1# + Pin 32
43	FB5 MC14	Taste 2# + Pin 33
42	FB5 MC12	Taste 3#

Anschlußbelegung 40pol. Steckverbinder mit Siebensegmentanzeige 10a.

Pin Steckverb.	Pin IC	Pin Steckverb.	Pin IC
40	4 = GTS2	39 GND	–
38	2 = GTS4	37	3 = GTS1
36	27 = GCK3	35	1 = GTS3
34	99 = GSR	33	43 = Taste 1#
32	46 = Taste 2#	31	49 = Taste 3#
30	50	29	86
28	53	27	52
26	55	25	54
24	58	23	56
22	60	21	59
20	63	19	61
18	65 (L6 = G)	17	64 (L7 = DP/Taste)
16	67 (L4 = E)	15	66 (L5 = F)
14	70 (L2 = C)	13	68 (L3 = D)
12	72 (L0 = A)	11	71 (L1 = B)
10	74	9	73
8	77 (R6 = G)	7	76 (R7 = DP/Taste)
6	79 (R4 = E)	5	78 (R5 = F)
4	81 (R2 = C)	3	80 (R3 = D)
2	85 (R0 = A)	1	82 (R1 = B)

R = rechte LED; L = linke LED. Dezimalpunkt oder Taste abhängig von Steckposition des Jumpers auf Siebensegmentanzeige 10a:

Jumper abgezogen: Dezimalpunkt wird unterstützt. Tastenbetätigung bringt Dezimalpunkt zum Aufleuchten.

Jumper gesteckt (als Brücke): Nur Taste. Dezimalpunkt leuchtet nicht.