



Versuchsprotokoll zu DT4

Entwurf eines BCD -> 7-Segment-Kodeumsetzers und Realisierung mittels eines CPLD Bausteines

durchgeführt von
2016507006 Olbrich, Marie
2016506999 Hoffmann, Manuel
im SS17 am 25.04.2017

Betreut durch: M.Sc. Kruse
Dozent: M.Sc. Richthofer

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbereitende Aufgaben	1
1.1	Ansteuerlogik Kodewandler	1
1.2	BCD-Kode	4
2	Versuchsdurchführung	5
3	Kritische Schlussbetrachtung	10
3.1	Olbrich, Marie	10
3.2	Hoffmann, Manuel	10

1 Vorbereitende Aufgaben

1.1 Ansteuerlogik Kodewandler

BCD Kode	Kode Gruppe D
0	0
1	1
2	2
3	d
4	A
5	n
6	l
7	E
8	L
9	9

Tabelle 1.1: Spezielle Kodetabelle

E3	E2	E1	E0	Seg. A	Seg. B	Seg. C	Seg. D	Seg. E	Seg. F	Seg. G
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Tabelle 1.2: Wahrheitstabelle des Kodeumsetzers

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	1	*	0
01	0	0	*	1
11	0	1	*	*
10	1	0	*	*

Tabelle 1.3: KV-Diagramm Segment A

$$A := (E3 \wedge E0) \vee (\overline{E3} \wedge \overline{E1} \wedge \overline{E0}) \vee (E2 \wedge E1 \wedge E0) \vee (\overline{E2} \wedge E1 \wedge \overline{E0}) \quad (1.1)$$

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	1	*	0
01	1	0	*	1
11	1	0	*	*
10	1	1	*	*

Tabelle 1.4: KV-Diagramm Segment B

$$B := (E3 \wedge E0) \vee (\overline{E3} \wedge \overline{E2}) \vee (E1 \wedge \overline{E0}) \vee (E2 \wedge \overline{E0}) \quad (1.2)$$

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	1	*	0
01	1	1	*	1
11	1	0	*	*
10	0	1	*	*

Tabelle 1.5: KV-Diagramm Segment C

$$C := (\overline{E3} \wedge \overline{E1}) \vee (E2 \wedge \overline{E0}) \vee (\overline{E2} \wedge E0) \quad (1.3)$$

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	0	*	1
01	0	0	*	1
11	1	1	*	*
10	1	0	*	*

Tabelle 1.6: KV-Diagramm Segment D

$$D := (\overline{E2} \wedge \overline{E0}) \vee (E1 \wedge E0) \vee E3 \quad (1.4)$$

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	1	*	1
01	0	1	*	0
11	1	1	*	*
10	1	0	*	*

Tabelle 1.7: KV-Diagramm Segment E

$$E := (\overline{E1} \wedge \overline{E0}) \vee (E1 \wedge \overline{E2}) \vee (E2 \wedge E0) \quad (1.5)$$

E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
00	1	1	*	1
01	0	0	*	1
11	0	1	*	*
10	0	0	*	*

Tabelle 1.8: KV-Diagramm Segment F

$$F := E3 \vee (\overline{E1} \wedge \overline{E0}) \vee (E2 \wedge E1 \wedge E0) \quad (1.6)$$



E1E0 \ E3E2	00	01	11	10
	00	01	11	10
00	0	1	*	0
01	0	1	*	1
11	1	1	*	*
10	1	0	*	*

Tabelle 1.9: KV-Diagramm Segment G

$$E := (E2 \wedge \overline{E1}) \vee (E3 \wedge E0) \vee (E1 \wedge E0) \vee (\overline{E2} \wedge E1) \quad (1.7)$$

1.2 BCD-Kode

Der BCD-Kode (engl. binary coded decimal) dient zum Kodieren von Dezimalzahlen mit Hilfe von Binärzahlen. Dabei wird jede Ziffer von 0-9 einer Dezimalzahl durch ein 4-Bit Codewort im Binärsystem dargestellt. Heute wird er auf Grund seiner verschwenderischen Nutzung von Speicher nur noch selten verwendet.

2 Versuchsdurchführung

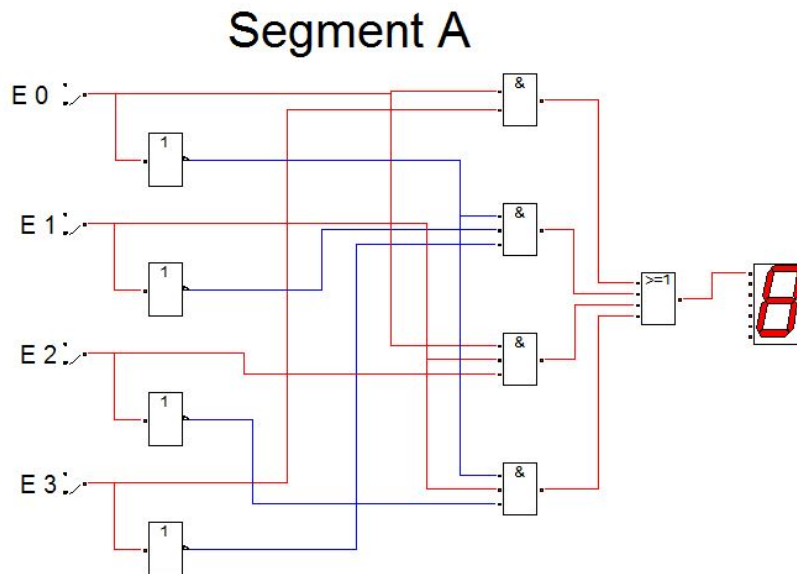


Abbildung 2.1: Schaltung Segment A

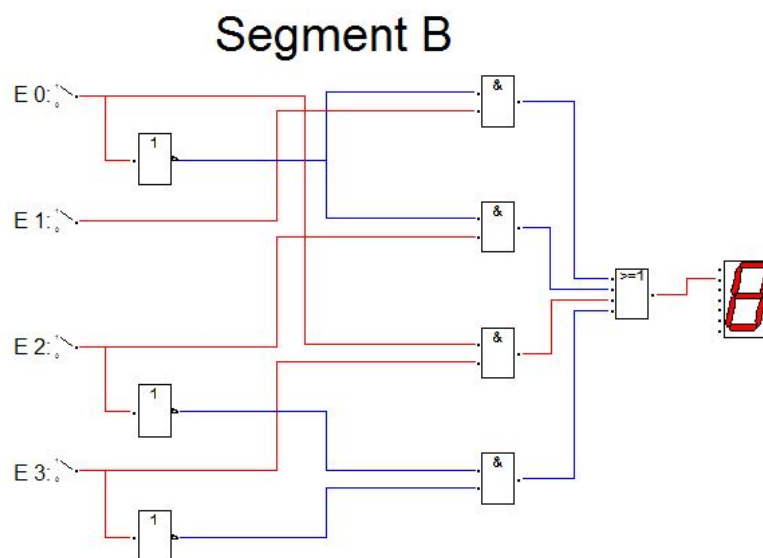


Abbildung 2.2: Schaltung Segment B

Segment C

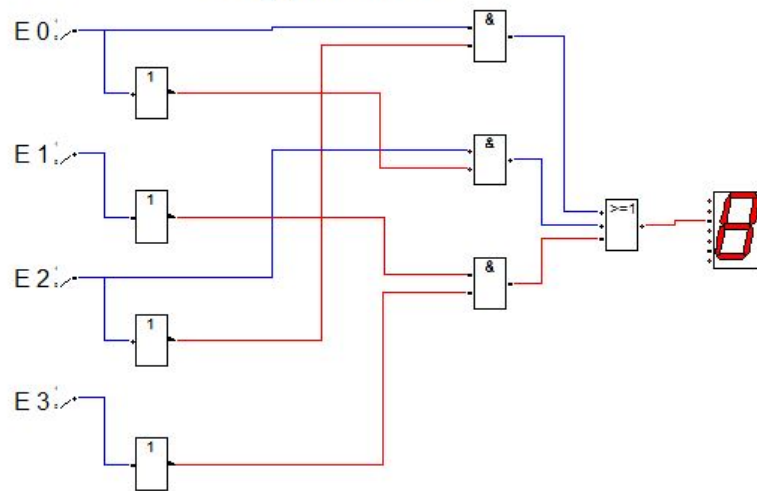


Abbildung 2.3: Schaltung Segment C

Segment D

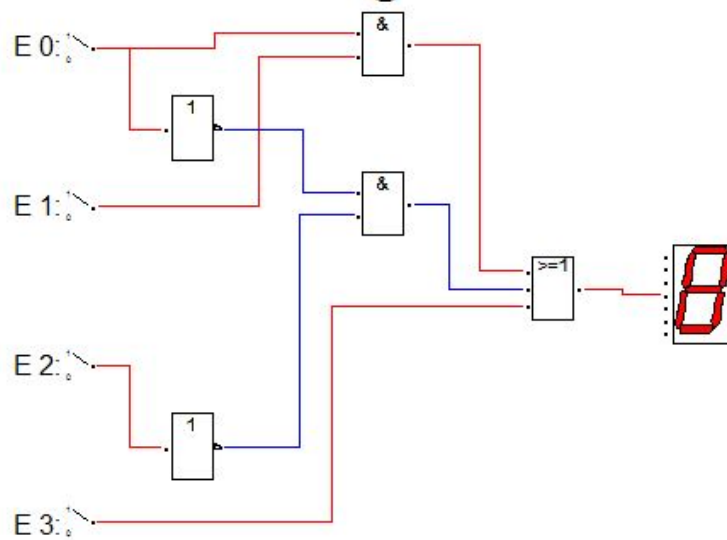


Abbildung 2.4: Schaltung Segment D

Segment E

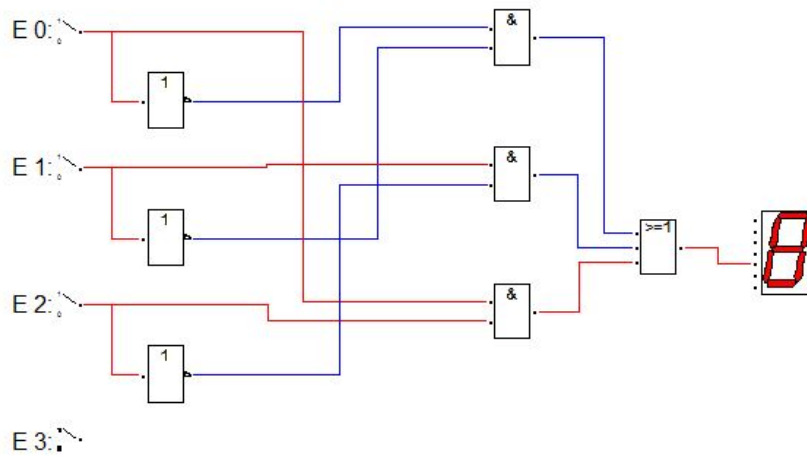


Abbildung 2.5: Schaltung Segment E

Segment F

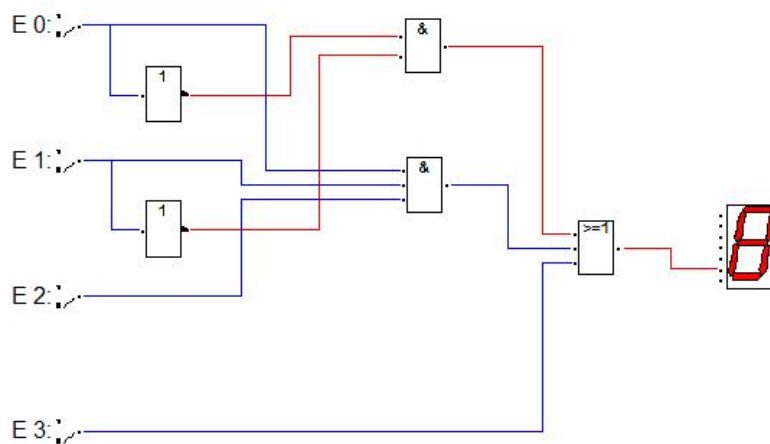


Abbildung 2.6: Schaltung Segment F

Segment G

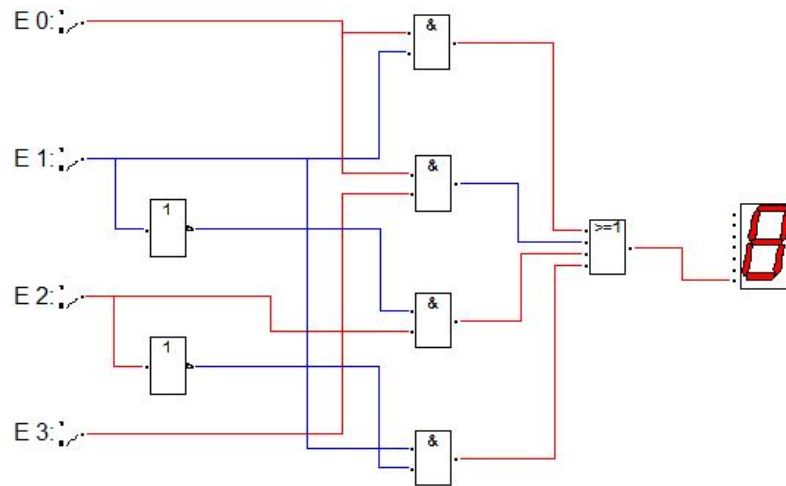


Abbildung 2.7: Schaltung Segment G

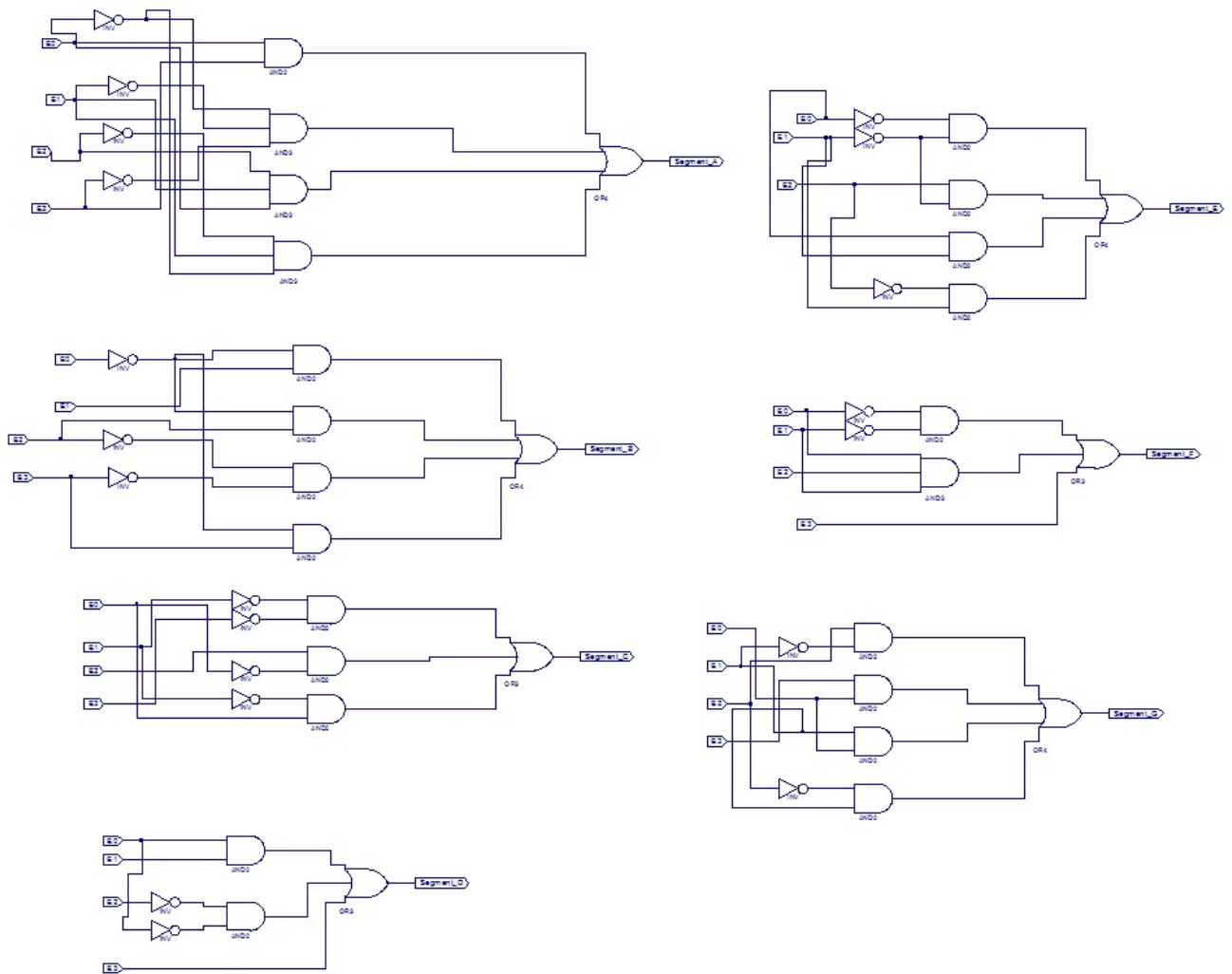


Abbildung 2.8: Screenshot der Schaltungen vom Versuchstag

3 Kritische Schlussbetrachtung

3.1 Olbrich, Marie

In Versuch DT4 sollte ein BCD -> 7-Segment-Kodeumsetzer entworfen und mit Hilfe eines CPLD Bausteines realisiert werden.

Jede Gruppe hat einen speziellen Code, der umzusetzen ist. Dazu sollten in den vorbereitenden Aufgaben eine Wahrheitstabelle des Kodeumsetzers und KV-Diagramme für die einzelnen Segmente erstellt werden. Aus den KV-Diagrammen wurden die speziellen Gleichungen für jedes Segment abgelesen.

Am Versuchstag sollte mit einem Computerprogramm die Ansteuerlogik mittels UND, ODER und NICHT Gattern entworfen werden. Es wurde für jedes Segment eine eigene Schaltung entworfen. Anschließend musste die Pin-Belegung des CPLD Bausteins festgelegt werden. Obwohl die vorbereitenden Aufgaben korrekt gelöst waren, traten zwei Fehler auf. Diese sind entstanden, weil bei zwei Segmenten Verbindungen fehlten. Diese Fehler waren jedoch schnell zu beheben und nach erneutem Kompilieren funktionierte alles einwandfrei.

Die vorbereitenden Aufgaben konnten ohne Probleme in der vorgegebenen Zeit gelöst werden. Während dem Versuch war die Zeit jedoch sehr knapp, da man sich zunächst in das Programm einarbeiten musste. Außerdem führte ein kleiner Schreibfehler in den Unterlagen zunächst zu Verwirrung, da ein CLPD Baustein im Internet nicht zu finden war, sondern nur ein CPLD Baustein. Deshalb herrschte kurz Unklarheit darüber, ob es sich um denselben Baustein handelt, was jedoch zu Beginn des Praktikums geklärt werden konnte und zu keinen weiteren Problemen führte.

3.2 Hoffmann, Manuel

Versuchsdiskussion Digitaltechnik Praktikum SS'17

Versuch DT4

In dem Versuch DT4 geht es darum, mittels eines CLPD-Bausteins, eine Sieben-Segment-Anzeige zu programmieren. Die für jede Gruppe spezifische Code-Tabelle befindet sich in den Versuchsunterlagen.

Zuerst sind aus der Code-Tabelle eine Wahrheitstabelle für die einzelnen Segmente A-G zu erstellen. Anschließend sind einzelne KV-Diagramme und die dazugehörigen Schaltungsgleichungen zu erarbeiten.

Am Versuchstag selbst werden, anhand der vorbereiteten KV-Diagramme, in einem speziell dafür vorgesehenem Programm die Schaltzeichnungen der einzelnen Segmente erstellt. Im weiteren Verlauf muss man die, in den Schaltzeichnungen festgelegten, Ein- sowie Ausgänge zu den dazugehörigen Pins des CLPD-Bausteins zuweisen.

Sofern alle Arbeitsschritte wie z.B. Speichern und Kompilieren korrekt ausgeführt wurden und die Schaltzeichnungen korrekt sind funktioniert die Sieben-Segment-Anzeige

wie in der Code-Tabelle vorgesehen.

Mögliche Fehlerquellen sind wie im vorliegendem Fall geschehen beispielsweise nicht korrekt verbundene Leitungen in den Zeichnungen oder auch vom Programm nicht ordnungsgemäß übernommene Pinbelegung.