

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im SS 2023

5. Übungsblatt

Abgabetermin: 12. Juni, 13:15 Uhr

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck
Geb. 50.20, Rm. 140

Roman Lehmann, M. Sc.
Geb. 07.21, Rm. B2-314.1

Email: roman.lehmann@kit.edu

Aufgabe 1

(17 Punkte)

Es soll eine Schaltung implementiert werden, welche überprüft, ob bei einer BCD-Addition eine Korrekturaddition notwendig ist. Bei der BCD-Kodierung wird jede Ziffer einer Zahl zu einer Tetrade umgeformt. Bei der normalen Dualaddition von zweier BCD-kodierten Zahlen können Zahlen entstehen, welche keine zulässigen Tetraden sind. Man spricht hier von sogenannten Pseudotetraden. Wird eine solche Pseudotetrade erkannt, muss eine Korrekturaddition mit der BCD-kodierten Zahl 6 erfolgen, sodass das Ergebnis wieder stimmt.

1. Stellen Sie die Zahlen 4 und 9 als BCD-kodierte Zahl dar. 1 P.
2. Die Funktion $f(u, s_3, s_2, s_1, s_0)$ sei definiert als eine Funktion, welche eine Pseudotetrade erkennt und somit das Signal zur Korrekturaddition sendet. u sei hierbei der Übertrag, welcher bei einer Dualaddition entsteht. s_3, \dots, s_0 sind die Stellen des Ergebnisses der normalen Dualaddition. Füllen Sie die angegebene Funktionstabelle (siehe Tab. 2) aus. Die dezimalen Ergebnisse 20 bis 32 können bei einer Addition mit Übertrag von zwei einstelligigen Zahlen nicht entstehen. In der Funktion f können diese als Don't Care Stellen angenommen werden. 2 P.
3. Wie lautet die DNF der Funktion f ? 1 P.
4. Geben Sie eine DMF der Funktion f an. 2 P.
5. Zeichnen Sie das Schaubild der gefundenen DMF. 3 P.
6. Zeichnen Sie das CMOS-Transistor-Schaltbild der gefundenen DMF. 4 P.
7. Überführen Sie die DMF in eine Funktion unter ausschließlicher Verwendung von NOR-Gattern mit 2 Eingängen. 4 P.

Dez. Ergebnis	Duales Ergebnis					f
	u	s_3	s_2	s_1	s_0	
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	1	
2	0	0	0	1	0	
3	0	0	0	1	1	
4	0	0	1	0	0	
5	0	0	1	0	1	
6	0	0	1	1	0	
7	0	0	1	1	1	
8	0	1	0	0	0	
9	0	1	0	0	1	
10	0	1	0	1	0	
11	0	1	0	1	1	
12	0	1	1	0	0	
13	0	1	1	0	1	
14	0	1	1	1	0	
15	0	1	1	1	1	
16	1	0	0	0	0	
17	1	0	0	0	1	
18	1	0	0	1	0	
19	1	0	0	1	1	

Aufgabe 2

(4 Punkte)

1. Zeichnen Sie ein KV-Diagramm für eine sechsstellige Funktion $y(x_6, x_5, x_4, x_3, x_2, x_1)$.
Vergessen Sie hierbei nicht die Nummerierung der Felder des KV-Diagramms. 2 P.
2. y sei nun definiert als die Antivalenz: 2 P.

$$y(x_6, x_5, x_4, x_3, x_2, x_1) = x_1 \leftrightarrow x_2 \leftrightarrow x_3 \leftrightarrow x_4 \leftrightarrow x_5 \leftrightarrow x_6$$

Zeichnen Sie die Funktionswerte von y in das KV-Diagramm ein.

Tipp: Überlegen Sie, welche Eigenschaft des KV-Diagramms Sie hierfür ausnutzen können.