

## Tutoriumsblatt 4

### Rechnerarchitektur im SoSe 2020

#### Zu den Modulen G, H

**Tutorium:** Die Aufgaben werden in Tutorien-Videos vorgestellt, die am 14. Mai 2020 (17 Uhr) veröffentlicht werden.

### Aufgabe T11: Minimierung mittels Karnaugh

(– Pkt.)

Minimieren Sie folgende Funktionen mit Hilfe des Karnaugh-Diagramms.  
 Geben Sie dabei sowohl das jeweilige gezeichnete Karnaugh-Diagramm, als auch die zugehörige minimierte Funktion in disjunktiver Form an!

- a.  $y_1 = (x_1 x_2 \bar{x}_3) + (x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3) + (\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3) + (\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3) + (x_1 \bar{x}_2 x_3) + (x_1 x_2 x_3)$
- b.  $y_2 = (\bar{x}_2 x_3 x_4) + (\bar{x}_1 x_2 x_3 x_4) + (x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4) + (\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4) + (\bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4) + (\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4) + (\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4)$

### Aufgabe T12: Schaltfunktion

(– Pkt.)

Gegeben ist folgende Wahrheitstabelle:

a	b	c	d	f(a,b,c,d)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

- a. Geben Sie die Schaltfunktion von f in disjunktiver Normalform (DNF) an.

- b. Vereinfachen Sie die Funktion unter Verwendung eines Karnaugh-Diagramms.
- c. Nehmen Sie an, dass die Wahrheitstabelle wie oben gegeben ist, jedoch ohne die letzte Zeile. Das heißt, die neue Funktion  $f'$  ist auf dem Eingabe-4-Tupel ( $a=1, b=1, c=1, d=1$ ) undefiniert. Wie wirkt sich das auf Ihre Möglichkeiten aus, die neue Funktion  $f'$  zu vereinfachen? Verdeutlichen Sie Ihre Antwort an einem neuen Karnaugh-Diagramm, und geben Sie eine möglichst einfache Darstellung von  $f'$  an.

### Aufgabe T13: Quine-McCluskey

(– Pkt.)

- a. Vereinfachen Sie den folgenden Booleschen Term unter Anwendung des Algorithmus von Quine-McCluskey:  
 $f(x) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 x_2 x_3 x_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4$   
Geben Sie dabei alle notwendigen Schritte an!
- b. Berechnen Sie die Kosten vor und nach der Optimierung. Wie viel kann an Kosten eingespart werden?
- c. Begründen Sie, ob in diesem Beispiel auch eine Optimierung mittels Karnaugh-Diagrammen möglich wäre.