

## Übungsblatt 3

### Rechnerarchitektur im SoSe 2020

Zu den Modulen E, F

**Abgabetermin:** 12.05.2020, 23:59 Uhr

**Besprechung:** Besprechung der Übungsaufgaben in den Übungsgruppen vom 18. – 22. Mai 2020

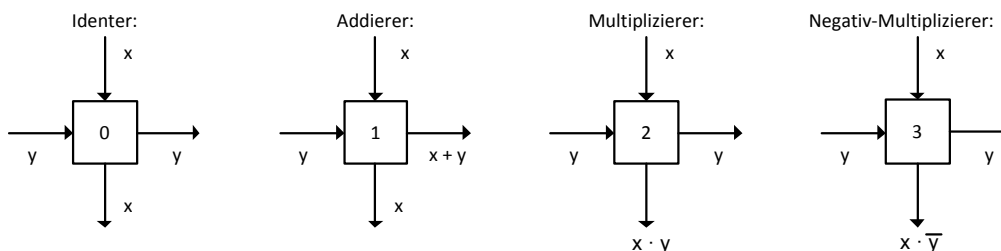
#### Aufgabe Ü7: PLA-Entwurf

(10 Pkt.)

Gegeben sei die folgende Boolesche Funktion

$$f(x, y, z) = (x\bar{y} + \bar{x}y\bar{z}, yz + \bar{z})$$

Realisieren Sie diese Funktion durch ein normiertes PLA, welches aus der minimal möglichen Anzahl an Zeilen und Spalten besteht. Verwenden Sie ausschließlich die im Folgenden dargestellten Bausteine vom Typ 0 bis 3. Kennzeichnen Sie in Ihrer Skizze die Und- und die Oder-Ebene. Markieren Sie gesperrte und neutralisierte Eingänge. Beschriften Sie jeden Pfeil (sowohl ausgehende als auch die innerhalb des PLAs) mit der jeweils anliegenden logischen Funktion. Die zur Verfügung stehenden Bausteine sind:



#### Aufgabe Ü8: Einfachauswahlaufgabe: Normalformen und PLA

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Nennen Sie dazu in Ihrer Abgabe die jeweils ausgewählte Antwortnummer ((i), (ii), (iii) oder (iv)). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

<p>a) Sei folgende Wahrheitstafel einer Booleschen Funktion gegeben. Was ist die Menge der einschlägigen Indizes?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>x<sub>1</sub></th> <th>x<sub>2</sub></th> <th>f(x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				i	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	f(x <sub>1</sub> , x <sub>2</sub> )	0	0	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	3	1	1	0
i	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	f(x <sub>1</sub> , x <sub>2</sub> )																				
0	0	0	1																				
1	0	1	1																				
2	1	0	0																				
3	1	1	0																				
(i) {0}	(ii) {0, 1, 3}	(iii) {0, 1}	(iv) {2}																				
<p>b) Welche der Aussage zu Normalformen von Schaltfunktionen ist korrekt?</p>																							
(i) Die DNF einer Funktion ist immer kürzer als die KNF	(ii) Die DNF einer Funktion ist immer länger als die KNF	(iii) DNF und KNF einer Funktion sind immer gleich lang	(iv) Eine allgemeingültige Aussage darüber, ob die DNF oder die KNF einer Funktion länger ist, kann nicht getroffen werden																				
<p>c) Jede Boolesche Funktion <math>F : B^n \rightarrow B</math> ist eindeutig darstellbar als...</p>																							
(i) ...Summe der Maxterme ihrer einschlägigen Indizes.	(ii) ...Produkt der Minterme ihrer einschlägigen Indizes.	(iii) ...Summe der Minterme ihrer nichteinschlägigen Indizes.	(iv) ...Summe der Minterme ihrer einschlägigen Indizes.																				
<p>d) Welche Boolesche Funktion realisiert folgendes PLA?</p> <div style="text-align: center;"> </div>																							
(i) $f(x, y, z) = (\bar{y}\bar{z} + xyz + \bar{z}, \bar{x}yz + \bar{y}\bar{z})$	(ii) $f(x, y, z) = (\bar{y}\bar{z}, xyz + \bar{y})$	(iii) $f(x, y, z) = (\bar{y}\bar{z}, \bar{x}yz + \bar{y}z)$	(iv) $f(x, y, z) = (x\bar{y}\bar{z} + xyz + \bar{z}, \bar{x}yz + x\bar{y}\bar{z})$																				

e) Sei folgende Wahrheitstafel einer Booleschen Funktion  $f : B^2 \rightarrow B$  gegeben.  
Welcher Ausdruck entspricht der disjunktiven Normalform (DNF)?

i	$x_1$	$x_2$	$f(x_1, x_2)$
0	0	0	1
1	0	1	1
2	1	0	0
3	1	1	1

(i) $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 x_2 + x_1 \bar{x}_2 + \bar{x}_1 \bar{x}_2$	(ii) $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 + x_2$	(iii) $f(x_1, x_2) = x_1 + \bar{x}_2$	(iv) $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 + \bar{x}_1 x_2 + x_1 x_2$
---	--------------------------------------	---------------------------------------	--