

Rechnerarchitektur im Sommersemester 2017

Übungsblatt 4

Abgabetermin: 29.05.2017, 12:00 Uhr

Besprechung: Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 22. – 26. Mai 2017
Besprechung der H-Aufgaben in den Tutorien vom 29. Mai – 02. Juni 2017

Aufgabe 17: (T) Getränkeautomat

(– Pkt.)

Ein Getränkeautomat verlangt 50 Cent für eine Dose Cola. Der Automat nimmt 50 Cent, 1 und 2 Euro. Er kann genauso 50 Cent, 1 und 2 Euro als Wechselgeld herausgeben.

- Entwerfen Sie eine Wahrheitstabelle für die Eingaben $in50Cent$, $in1Euro$, $in2Euro$ und die Ausgaben $out50Cent$, $out1Euro$, $out2Euro$. Eine 1 auf einer Ein/Ausgabeleitung soll bedeuten, dass eine entsprechende Münze eingeworfen bzw. ausgegeben wird.
- Entwerfen Sie ein Schaltbild für den Automaten.

Aufgabe 18: (T) Schaltfunktion mit KNF und DNF

(– Pkt.)

Man betrachte ein Schaltnetz mit den Inputs X_3 bis X_0 , die eine vierstellige Dualzahl repräsentieren sollen. Das resultierende Schaltnetz soll so entworfen werden, dass immer dann am Ausgang y eine 1 erscheint, wenn die Eingangskombination nicht durch 4 teilbar ist (Beachte: 0 ist durch 4 teilbar). Dazu sind die folgenden Schritte sinnvoll:

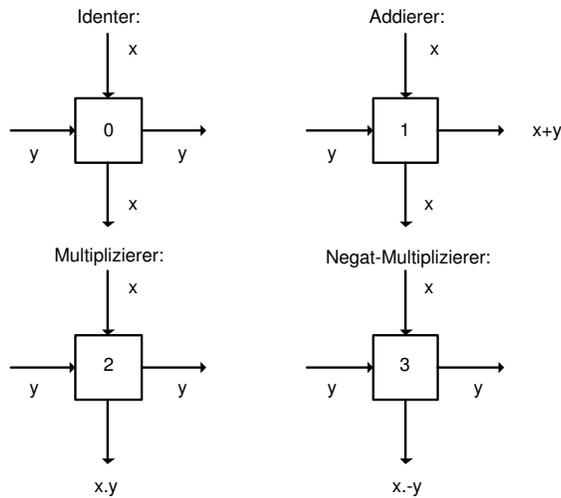
- Stellen Sie die Wertetabelle für y auf.
- Leiten Sie aus der Wertetabelle die Schaltfunktionen sowohl in disjunktiver Normalform (DNF), als auch in konjunktiver Normalform (KNF) her.
- Welche der beiden Darstellungen (KNF, DNF) ist in diesem Fall günstiger? Begründen Sie ihre Aussage.

Aufgabe 19: (T) Programmierbare logische Arrays

(– Pkt.)

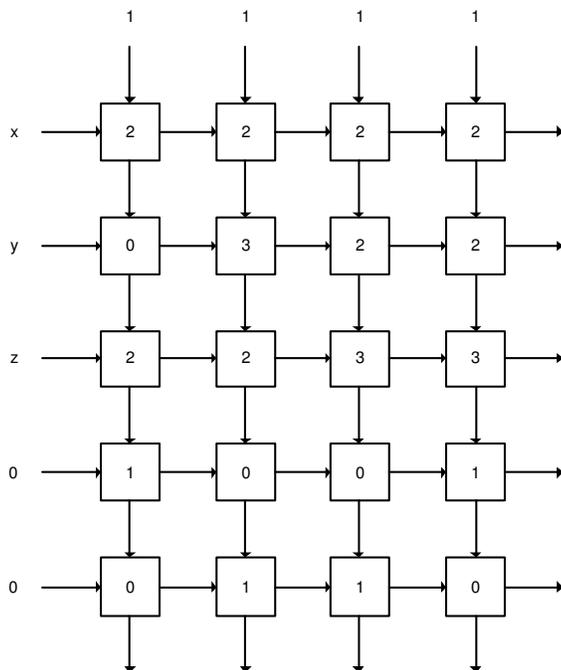
- Erläutern Sie kurz die grundlegende Idee eines PLAs.
- Erläutern Sie, was es bedeutet, wenn Eingänge
 - neutralisiert werden.
 - gesperrt werden.

- c. Ein normierter PLA besteht aus einer Und-Ebene und aus einer Oder-Ebene. Erklären Sie diese beiden Begriffe kurz. Ausgehend von einem 5-mal-4-PLA: Wie groß werden Und- und Oder-Ebene jeweils, wenn durch den PLA eine dreistellige Boolesche Funktion realisiert werden soll?
- d. Intern ist jeder PLA gitterförmig verdrahtet, wobei sich an jedem Kreuzungspunkt von zwei Drähten einer von vier möglichen Bausteinen befindet. Diese Bausteine sind:



Zeichnen Sie das Schaltbild für jeden der vier Bausteine. Verwenden Sie dazu Und-, Oder- und Nicht-Gatter.

- e. Welche Schaltfunktion berechnet der folgende normierte PLA?



Aufgabe 20: (H) Entwurf eines Schaltnetzes

(6 Pkt.)

In einer Gefahrenmeldeanlage sollen drei Gefahrentypen durch drei Lämpchen angezeigt werden. Spricht nur einer der drei Melder (a, b, c) an, soll die gelbe Lampe G leuchten ($G = 1$). Melden zwei Melder gleichzeitig, soll die orange Lampe O leuchten ($O = 1$) und nur wenn alle drei Melder Alarm geben, soll die rote Lampe R aufleuchten ($R = 1$).

- Stellen Sie die Funktionstabelle der Gefahrenmeldeanlage auf.
- Geben Sie eine Funktionsgleichung der gelben Lampe an.
- Zeichnen Sie ein Schaltbild für den Ausgang G.

Aufgabe 21: (H) Einfachauswahlaufgabe: Boolesche Algebra

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Welche der folgenden Wertetabellen beschreibt die NAND-Funktion ($y = \overline{a \cdot b}$)?																																																															
(i)	(ii)	(iii)	(iv)																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	1																																																													
b) Welche der folgenden Wertetabellen beschreibt die NOR-Funktion ($y = \overline{a + b}$)?																																																															
(i)	(ii)	(iii)	(iv)																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	1																																																													
c) Welcher der folgenden Booleschen Terme ist äquivalent zu $((a \cdot b) \cdot (a + b)) + \overline{a}$?																																																															
(i) $a \cdot b$	(ii) $\overline{a} \cdot b$	(iii) $a + b$	(iv) $\overline{a} + b$																																																												
d) Unter Umständen kann es aus Herstellersicht kostengünstiger sein, möglichst gleichartige Bauteile in Massenproduktion herzustellen und zu komplexeren Schaltnetzen zusammensetzen. Angenommen Ihnen stehen nur Multiplexer mit zwei Nutzeingängen und einem Steuereingang zur Verfügung. Wie viele dieser Multiplexer werden benötigt, um einen Multiplexer mit 8 Nutzeingängen zu emulieren?																																																															
(i) 15	(ii) 7	(iii) 3	(iv) 1																																																												
e) Ein Encoder besitzt die umgekehrte Funktionalität bezüglich eines Decoders. Angenommen ein Encoder hat 2^n Eingänge, von denen zu jedem Zeitpunkt genau einer mit einer 1 belegt ist. Wie viele Ausgänge muss der Encoder zur Umsetzung seiner Funktionalität besitzen?																																																															
(i) $2 \cdot n$	(ii) 2^n	(iii) n	(iv) $\frac{2^n}{2}$																																																												

Aufgabe 22: (H) Anwendungen der Digitalisierung

(4 Pkt.)

In der Vorlesung „Rechnerarchitektur“ werden Grundlagen der Digitalisierung behandelt. Während diese in Zeiten der Entstehung erster Rechnerarchitekturen zunächst die Hardware betrafen, vollzog sich sukzessive eine Erweiterung hin zur Software und dann zur Digitalisierung von Prozessen und ganzen Branchen. Die Auswirkungen sind heute in unserem Leben und Arbeiten, in den Medien und unserer Gesellschaft sichtbar. Diesen Aspekt wollen wir mit Hilfe des Buchs „**Marktplätze im Umbruch**“ bzw. mit Hilfe des „**DIGITALE WELT**“ Magazins betrachten.

Unter Verwendung des Buches **Marktplätze im Umbruch**

Lesen Sie die folgenden Geleitworte und beantworten Sie dazu die Frage:

Welche Beobachtungen macht der jeweilige Autor im Zeitalter der Digitalisierung in seinem Arbeitsumfeld?

- Markus Heyn: Servicelandschaften im Umbruch: Neue Mobility Services revolutionieren den Automobil-Servicemarkt
- Karl-Heinz Streibich: Softwareindustrie im Umbruch: Das digitale Unternehmen der Zukunft

Lesen Sie des Weiteren den folgenden Artikel und lösen Sie folgende Aufgabe:

Nennen Sie zwei Voraussetzungen für künftige digitalbasierte Geschäftsmodelle der Energieversorgungsunternehmen.

- Ines Varela: Smart Energy – Die Digitalisierung der Energiewirtschaft

Hinweis: Als Student können Sie sich ein freies Exemplar des Buches „Marktplätze im Umbruch“ aus dem Internet herunterladen. Dabei haben Sie die folgenden 2 Möglichkeiten:

- Rufen Sie aus dem LRZ-Netz den folgenden Link zum Buch auf: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-43782-7>. Verwenden Sie dabei den PAC-Proxy (<https://www.lrz.de/services/netzdienste/proxy/zeitschriftenzugang/>)
- Rufen Sie den folgenden Link zum Buch auf: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-43782-7>. Gehen Sie auf „Sign up/ Login“ und dort auf „Log in via Shibboleth or Athens“. Unter „find your institution“ geben Sie „LMU“ ein und klicken Sie auf „Log in via Shibboleth“. Es folgt die Weiterleitung zur LMU und der Login mit Ihrer Campus-Adresse. Nach Bestätigung können Sie auf der Springer-Seite das Buch herunterladen.

Unter Verwendung des **DIGITALE WELT** Magazins

Alternativ können Sie diese Aufgabe auch unter Verwendung des **DIGITALE WELT** Magazins bearbeiten, dessen zweite Ausgabe Sie in der Vorlesung bzw. in den Tutorien erhalten haben.

Lesen Sie den Wissensteil zu Cyber Security ab Seite 68 bis hin zu den Expertentipps.

- Wofür steht das CIA-Prinzip?
- Nennen Sie fünf Maßnahmen, die Experten empfehlen, um sich vor Cyber-Angriffen und Datenverlust zu schützen.