

Rechnerarchitektur im Sommersemester 2017

Übungsblatt 9

Abgabetermin: 03.07.2017, 12:00 Uhr

Besprechung: Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 26. – 30. Juni 2017
Besprechung der H-Aufgaben in den Tutorien vom 03. – 07. Juli 2017

Aufgabe 44: (T) Don't Care-Argumente

(– Pkt.)

Betrachten Sie folgende Funktion $y(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x \in \{0, 1, 3, 4, 5, 8, 9\} \\ 0 & \text{falls } x \in \{2, 6, 7\} \end{cases}$

Zur Binärcodierung der Ergebniswerte verwenden wir (wie in der Vorlesung) vierstellige Dualzahlen. Damit könnten also 16 Argumente kodiert werden. Stellen Sie eine Funktionstabelle auf und minimieren Sie anschließend die Funktion mit Hilfe eines Karnaugh-Diagramms.

Aufgabe 45: (T) Quine-McCluskey

(– Pkt.)

- Vereinfachen Sie den folgenden Booleschen Term unter Anwendung des Algorithmus von Quine-McCluskey:
 $f(x) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1x_2x_3x_4 + x_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + x_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4 + x_1\bar{x}_2x_3x_4 + x_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + x_1x_2\bar{x}_3x_4$
Geben Sie dabei alle notwendigen Schritte an!
- Berechnen Sie die Kosten vor und nach der Optimierung. Wie viel kann an Kosten eingespart werden?
- Begründen Sie, ob in diesem Beispiel auch eine Optimierung mittels Karnaugh-Diagrammen möglich wäre.

Aufgabe 46: (T) Anwendungen der Digitalisierung

(– 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“ betrachten.

Beantworten Sie für jedes der folgenden Geleitworte die Frage:

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

- Ralf Schneider: Finanzindustrie im Umbruch: Digitalisierte Services für Versicherungskunden
- Michael Kerkloh: Flughafenlandschaft im Umbruch: Reisen mit individualisiertem Travel-Assistant

Lesen Sie des Weiteren den nachstehenden Artikel und gehen Sie kurz auf folgende Aspekte ein: Welche (digitalen) Trägermedien für Gutscheine gibt es und was sind Gründe, dass Gutscheine nicht eingelöst werden?

- Annette März, Andreas Gutjahr und Carsten Schewecke: Der digitale Gutschein - Neue Möglichkeiten für Vertrieb und Kundenbindung

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:

- a. 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/>)
- b. 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.

Aufgabe 47: (H) Quine–McCluskey vs. Karnaugh

(13 Pkt.)

- a. Vereinfachen Sie den folgenden Booleschen Term unter Anwendung des Algorithmus von Quine-McCluskey:

$$f(x) = x_1x_2x_3x_4 + x_1x_2x_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1x_2x_3x_4 + x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4 + \bar{x}_1\bar{x}_2x_3x_4 + \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$$
 Geben Sie dabei **alle** notwendigen Schritte an!
- b. Gegeben sei nun die Wahrheitstabelle der Funktion $g(x_1, x_2, x_3, x_4)$, die jedoch für einige Eingaben undefiniert ist. In solchen Zeilen ist das Ergebnis mit \square markiert:

	x_1	x_2	x_3	x_4	$g(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	\square
3	0	0	1	1	\square
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	\square
7	0	1	1	1	\square
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	\square
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	\square

Minimieren Sie die Funktion unter Verwendung eines Karnaugh-Diagramms grafisch. Kennzeichnen sie **alle** Blöcke innerhalb Ihres Karnaugh-Diagramms, die Sie für Ihre Vereinfachung

verwenden! Fassen Sie dabei möglichst viele Felder zusammen. Geben Sie abschließend die minimierte Funktion in disjunktiver Form an!

- c. Nennen Sie den wesentlichen Vorteil des Quine-McCluskey Verfahrens im Vergleich zum Karnaugh-Diagramm!

Aufgabe 48: (H) Einfachauswahlaufgabe: Wiederholung und Optimierung von Schaltnetzen

(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.

a) Welche Dualzahl entspricht dem hexadezimalen Wert C9?																							
(i) 11001001	(ii) 10000001	(iii) 10111111	(iv) 10101010																				
b) Wie lautet eine der De Morganschen Regeln?																							
(i) $a + \bar{a} = 1$	(ii) $a \cdot 0 = 0$	(iii) $a \cdot (b + c) = (a \cdot b) + (a \cdot c)$	(iv) $\overline{(a + b)} = \bar{a} \cdot \bar{b}$																				
c) Wie lautet die Belegung von \$t2 nach Ausführung des folgenden SPIM-Codes? <pre>.data var: .word 8, 32, 17, 4, 9 .text main: lw \$t1, var lw \$t2, var+8(\$t1)</pre>																							
(i) 8	(ii) 12	(iii) 9	(iv) 4																				
d) Sei folgende Wahrheitstafel einer Booleschen Funktion $f : B^2 \rightarrow B$ gegeben. Welcher Ausdruck entspricht nicht dieser Funktion?																							
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>i</th> <th>x_1</th> <th>x_2</th> <th>$f(x_1, x_2)$</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>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				i	x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$	0	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	3	1	1	1
i	x_1	x_2	$f(x_1, x_2)$																				
0	0	0	1																				
1	0	1	0																				
2	1	0	1																				
3	1	1	1																				
(i) $f(x_1, x_2) = \overline{(x_1 \cdot x_1)} \cdot x_2$	(ii) $f(x_1, x_2) = (x_1 + \bar{x}_2) \cdot (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)$	(iii) $f(x_1, x_2) = \overline{(\bar{x}_1 \cdot x_2)}$	(iv) $f(x_1, x_2) = x_1 + \bar{x}_2$																				
e) Sei folgende Boolesche Funktion gegeben $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_2 \bar{x}_3 x_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$. Wobei handelt es sich um einen Primimplikant von f?																							
(i) \bar{x}_1	(ii) $x_1 \bar{x}_3$	(iii) \bar{x}_3	(iv) $x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$																				