

Online-Hausarbeit 1

Rechnerarchitektur im SoSe 2020

Abgabetermin: 02.06.2020, 23:59 Uhr

OH1: Optimierung mittels Karnaugh

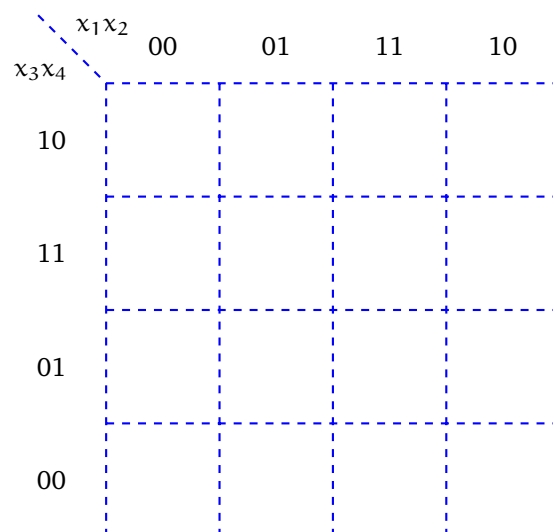
(7 Pkt.)

In dieser Aufgaben sollen Sie eine gegebene Schaltfunktion mit Hilfe des Karnaugh-Diagramms minimieren. Dazu sei die folgende Funktion f für $x \in \{0, 1, 2, \dots, 15\}$ definiert durch

$$f(x) := \begin{cases} 1 & \text{falls } x \in \text{ZiffMatNr} \\ 0 & \text{falls } x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\} \setminus \text{ZiffMatNr} \\ D & \text{sonst} \end{cases}$$

ZiffMatNr ist dabei die Menge der letzten 4 Ziffern Ihrer Matrikelnummer. Lautet ihre Matrikelnummer z.B. 123456788 so ist $\text{ZiffMatNr} = \{6, 7, 8\}$. Beachten Sie, dass in einer Menge kein Element doppelt vorkommt!

- Geben Sie die Funktionstabelle von f an.
- Geben Sie die disjunktive Normalform von f an.
- Minimieren Sie f mit Hilfe eines Karnaugh-Diagramms und geben Sie anschließend die minimierte Funktion an. Verwenden Sie folgende Vorlage für das Karnaugh-Diagramm!



OH2: Schaltnetz für Fahrprüfung

(3 Pkt.)

Gehen Sie von folgender Situation aus:

Um zur Fahrprüfung zugelassen zu werden, müssen von den Kandidaten im Vorfeld der Prüfung Fragebögen zur Fahrtheorie ausgefüllt und abgegeben werden. Zur Fahrprüfung sind dann nur noch die Kandidaten zugelassen, die in mindestens 2 von 3 ausgewählten Fragebögen die erforderliche Mindestpunktzahl erreicht haben. Die Überprüfung dieses Sachverhalts soll im Folgenden durch ein Schaltnetz modelliert werden.

Die Schaltung soll für jedes Ergebnis der drei Fragebögen einen Eingabepin (b_1, b_2, b_3) bereitstellen. Ein Pin wird mit einer 1 belegt, wenn der entsprechende Fragebogen als *bestanden* gewertet wurde. Andernfalls wird der Pin mit einer 0 gesetzt. Zudem soll die Schaltung zwei Ausgabepins ($z = \text{zugelassen}$, $n_z = \text{nicht zugelassen}$) bereitstellen. Der Pin z soll eine 1 liefern, wenn mindestens zwei der drei Fragebögen bestanden wurden, andernfalls eine 0. Umgekehrt soll der Pin n_z eine 1 liefern, wenn weniger als zwei Fragebögen bestanden wurden, andernfalls eine 0.

Bearbeiten Sie unter den gegebenen Voraussetzungen nun folgende Aufgaben.

- Stellen Sie die Funktionstabelle für die oben beschriebene Schaltung auf.
- Geben Sie die Funktionsgleichungen $f_z(b_1, b_2, b_3)$ und $f_{n_z}(b_1, b_2, b_3)$ für die beiden Ausgabepins z und n_z in disjunktiver Normalform (DNF) an.
- Minimieren Sie die beiden Funktionsgleichungen so weit wie möglich mit Hilfe von Karnaugh-Diagrammen. Geben Sie die minimierten Funktionsgleichungen an!

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass die abgegebene Lösung alleinig durch mich angefertigt wurde und ohne die Hilfe Dritter entstanden ist. Insbesondere habe ich keine Lösungen von Dritten teilweise oder gänzlich abgegeben.

Matrikelnummer, Name

Ort, Datum

Unterschrift