Übungen zu Vorlesung
Technische Informatik II
Sommersemester 2000

AG BS
Oliver Meyer
Markus Dahlweid
Jan Peleska

Serie 1

Zur Wiederholung

Aufgabe 1: Boolesche Algebra (25 %)

Die Axiome der Booleschen Algebra finden sich in TeI 1, Serie 5 (s. z.B. `www.informatik.uni-bremen.de/~agbs/lehre/ws9900/tei1-ws9900.html`).
Weiter Gesetze sind

- **Absorptionsgesetze:** $x \cdot (x + y) = x$ und $x + (x \cdot y) = x$
- **Eindeutigkeit des Komplements:** Falls $x \cdot y = 0$ und $x + y = 1$, dann ist $x = \bar{y}$.

Benutzen Sie die Axiome der Booleschen Algebra und diese Gesetze um die folgenden Aussagen zu beweisen.
Seien $x, y, z \in \mathbb{B}$. Dann gilt:

a) Wenn $y \cdot x = z \cdot x$ und $y \cdot \bar{x} = z \cdot \bar{x}$ dann gilt $y = z$

b) $x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$ (eines der Assoziativgesetze)
Hinweis: benutzen Sie eines der Absorptionsgesetze und a).

c) $\overline{x + y} = \bar{x} \cdot \bar{y}$ (eine der de Morganschen Regeln)
Hinweis: Benutzen Sie das Gesetz über die Eindeutigkeit des Komplements.

Aufgabe 2: Boolesche Funktionen und Normalformen (25 %)

Die dreistellige Boolesche Funktion $f : \mathbb{B}^3 \rightarrow \mathbb{B}$ sei definiert durch

$$f(x, y, z) = (x \wedge (\neg y \vee z)) \vee \neg z$$

a) Stellen Sie zur Funktion f eine Funktionstafel auf.

b) Geben Sie zu f die disjunktive Normalform an.

c) Geben Sie zu f die konjunktive Normalform an.

d) Geben Sie eine Darstellung der Funktion f an, die jeweils ausschliesslich

(1) die Funktion $\triangle$ verwendet.
(2) die Funktion $\bigtriangledown$ verwendet.

(vgl. Serie 8, TeI1).

Aufgabe 3: Karnaugh-Diagramme (25 %)

Sei $f : \mathbb{B}^3 \rightarrow \mathbb{B}$ die Funktion, die genau dann 1 liefert wenn *mindestens* zwei ihrer Argumente 1 sind; sei $g : \mathbb{B}^3 \rightarrow \mathbb{B}$ die Funktion, die genau dann 1 liefert, wenn genau zwei ihrer Argumente 1 sind.

a) Geben Sie die disjunktiven Normalformen der Funktionen f und g an.

b) Minimieren Sie die Darstellung der Funktionen mit Hilfe von Karnaugh-Diagrammen.

Aufgabe 4: Das Verfahren von Quine-McClusky (25 %)

Die Funktion $f : \mathbb{B}^4 \rightarrow \mathbb{B}$ sei durch ihre Wertetafel gegeben:

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Bestimmen Sie mit Hilfe des Verfahrens von Quine-McClusky eine Darstellung von f mit drei Primimplikanten. Geben Sie ein Schaltbild für die vereinfachte Funktionsdarstellung an.

Abgabe: Bis 28.4.00 in den Tutorien