ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
INSTITUT FÜR INFORMATIK

Prof. Dr. Bernd Becker
Dr.-Ing. Christoph Scholl
Dipl. Inf. Tobias Schubert

Freiburg, 26. Oktober 2000

2. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik II

Aufgabe 1
Punkte (3)

Sie wissen, dass es zu jeder Schaltfunktion $f : \mathbb{B}^n \to \mathbb{B}$ einen Schaltkreis gibt, der f berechnet. Sie wissen auch, wie für ein gegebenes Element $a \in \mathbb{B}^n$ der Funktionswert $f(a) \in \mathbb{B}$ berechnet wird.

Geben Sie detailliert ein Verfahren an, wie nur mit Hilfe des Schaltkreises, der ein gegebenes aber unbekanntes f berechnet, der Wert $f(a)$ für ein beliebiges $a \in \mathbb{B}^n$ berechnet werden kann.

Aufgabe 2
Punkte (4)

Beweisen Sie folgendes Lemma der Vorlesung:

Zu jedem Booleschen Ausdruck $e \in BE(X_n)$ gibt es einen Schaltkreis $SK = (\vec{X_n}, G, typ, in, out, \vec{Y_1})$, so dass gilt: $\psi(e) = f_{SK}$.

Hinweis: Induktion über die Struktur Boolescher Ausdrücke.

Aufgabe 3
Punkte (4)

Sei $f : \mathbb{B}^3 \to \mathbb{B}^3$ gegeben durch nachfolgende Wahrheitstabelle.

x_1	x_2	x_3	f_1	f_2	f_3
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

Geben Sie einen möglichst kostengünstigen Schaltkreis an, der f berechnet, und bestimmen Sie die Kosten und die Tiefe Ihres Schaltkreises.

Aufgabe 4
Punkte (5)

Sei $f(x_1, \ldots, x_n) = x_1 \oplus \cdots \oplus x_n$. Geben Sie einen Schaltkreis möglichst geringer Tiefe an, der nur aus NAND-Gattern besteht und f berechnet. Bestimmen Sie Kosten und Tiefe Ihres Schaltkreises.

Hinweis: Realisieren Sie zuerst die Funktion f auf Basis von Exor-Gattern und überlegen Sie sich dann für die Tiefe- und die Kostenabschätzung einen *Exor-Baustein*, der nur aus NAND-Gattern besteht.

Abgabetermin: 02.11.2000 nach der Vorlesung