Technische Universität Berlin **SS99**
Fachbereich Mathematik
Sekr. MA 6-1 / Frau Marcus

Dr. Michael Joswig

Olaf Jahn
Matthias Müller, André Opitz

12. Übung zur Computerorientierten Mathematik II

Abgabe: Donnerstag, der 15. Juli (vor der Übung)

46. Aufgabe (3 Punkte)
Zeigt, daß sich jede boolesche Funktion $f\colon [2]^n \to [2]$

a) nur unter Benutzung von NOR und

b) nur unter Benutzung von NAND

darstellen läßt (also zwei Beweise). Ihr dürft dabei im Gegensatz zu Aufgabe 44 *nicht* Symbole wie 0 und 1 für „falsch“ bzw. „wahr“ benutzen. Klammern sind weiterhin erlaubt.

NAND und NOR sind definiert durch

$$\begin{aligned} x \,\mathrm{NAND}\, y \quad &:\Leftrightarrow \quad \neg(x \wedge y) \\ x \,\mathrm{NOR}\, y \quad &:\Leftrightarrow \quad \neg(x \vee y). \end{aligned}$$

47. Aufgabe (2 + 2 Punkte)
Entwerft ein Schaltnetz, das zwei zweistellige Dualzahlen multipliziert. Zeichnet es und gebt eine Begründung seiner Korrektheit.

48. Aufgabe (3 + 3 Punkte)
Betrachtet die boolesche Funktion

$$\begin{aligned} f\colon [2]^4 &\to [2] \\ (a,b,c,d) &\mapsto \bar{b}\bar{c}\bar{d} + abc + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}c\bar{d} + ab\bar{c} + \bar{a}cd + ab\bar{c}d + ab + bcd. \end{aligned}$$

a) Vereinfacht f zunächst unter Anwendung der Resolutionsregel und danach mit Hilfe des Karnaugh-Diagramms.

b) Verwendet eine der in a) erzielten Darstellungen zur Konstruktion eines PLAs für die Berechnung von f. Gebt das PLA in der üblichen Matrixdarstellung an.

49. Aufgabe (4 Punkte)
Es sei eine boolsche Funktion $f\colon [2]^n \to [2]$ durch eine Tabelle gegeben. Beschreibt im Pseudocode einen Algorithmus, der in einem String eine Darstellung von f erzeugt, die nur aus den Eingabevariablen $x_1, x_2, \ldots, x_n$ und den Standardoperatoren $\neg$, $\vee$ und $\wedge$ besteht.