

## Grundlagen der technischen Informatik

### Grundlagen digitaler Systeme

Übungsblatt Nr. 1

14.10.1999

**Abgabetermin: 19.10.1999 16:45 Uhr****Aufgabe 1**

Man beweise durch Induktion über  $n$ , daß es  $2^{2^n}$  Boolesche Funktionen von  $n$  Variablen gibt.  
Man verwende dabei:

$$f(x_1, \dots, x_{n-1}, x_n) = x_n \wedge f(x_1, \dots, x_{n-1}, 1) \vee \bar{x}_n \wedge f(x_1, \dots, x_{n-1}, 0)$$

**Aufgabe 2**

a) Man bestimme  $f_{15} \oplus f_{127}$  und  $f_{15} \vee f_{127}$ .

b) Man bestimme für  $n = 10$ :

$$f_0(x) \oplus f_1(x) \oplus \dots \oplus f_{2^{10}-1}(x) \text{ und } f_0(x) \sim f_1(x) \sim \dots \sim f_{2^{10}-1}(x).$$

**Aufgabe 3**

Es sei  $f(x_1, \dots, x_{10})$  eine Boolesche Funktion von 10 Variablen, deren 10 Werte

$$f(1, 0, 0, \dots, 0) = f(0, 1, 0, \dots, 0) = \dots = f(0, 0, \dots, 0, 1) = 1$$

festgelegt sind. Alle anderen Funktionswerte seien unbekannt.

Wieviele derartige Funktionen gibt es? Wieviele Funktionen gibt es, wenn  $f$  für 100 Werte festgelegt wird?

**Aufgabe 4**

Beweisen Sie die Gleichungen  $\overline{xy \vee \bar{x}\bar{y}} = x \oplus y$  und  $x_1 \rightarrow x_2 = \bar{x}_2 \rightarrow \bar{x}_1$ .

**Aufgabe 5**

Bestimmen Sie, wie viele Boolesche Funktionen es gibt, die *wesentlich* von 4 Variablen abhängen.

**Aufgabe 6**

Man zeige mit Hilfe einer Wertetafel, daß folgende Gesetze gelten:

a) Assoziativgesetz:  $x_1 \vee (x_2 \vee x_3) = (x_1 \vee x_2) \vee x_3$

b) Distributivgesetz:  $x_1(x_2 \vee x_3) = x_1x_2 \vee x_1x_3$

**Aufgabe 7**

Vereinfachen Sie folgende Ausdrücke soweit wie möglich:

a)  $ab(\overline{ab\bar{c}})$

b)  $(\bar{x}_1 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3) \vee (\bar{x}_1 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3)(x_1 \vee \bar{x}_1x_3x_4)$

c)  $\bar{x}y\bar{z} \vee x(\bar{y}z \vee \bar{y}\bar{z}) \vee \bar{x}yz$