



Prof. Dr. Rolf Drechsler, drechsle@informatik.uni-bremen.de, MZH 3510  
Dr. Stephan Eggersgluß, segg@informatik.uni-bremen.de, MZH 3440

1. Übungsblatt zur Vorlesung

# Test von Schaltungen und Systemen

Wintersemester 2011/2012

## Aufgabe 1

Wieviele Boolesche Funktionen  $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$  über  $n$  Variablen mit einem Ausgang gibt es? Wieviele Boolesche Funktionen  $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}^m$  mit  $m$  Ausgängen gibt es? Begründe Deine Antwort!

## Aufgabe 2

Sei  $f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = x_1x_2 + x_3x_4 + x_5x_6$  eine Boolesche Funktion. Konstruiere die ROBDDs von  $f$  mit der Variablenordnung  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$ , bzw.  $(x_1, x_3, x_5, x_2, x_4, x_6)$ .

## Aufgabe 3

Gegeben sei eine Boolesche Funktion  $f \in \mathbf{B}_n$  in den Variablen  $x_1, \dots, x_n$  und eine Menge  $X \subseteq \{x_1, \dots, x_n\}$ . Mittels der Shannon-Zerlegung soll  $f$  nacheinander nach allen Variablen aus  $X$  zerlegt werden, d. h. zuerst  $f$  nach einer Variablen aus  $X$ , dann die Ergebnisse nach der zweiten Variablen aus  $X$ , usw.

Zeige, dass die Reihenfolge, in der die Variablen aus  $X$  ausgewählt werden, das Ergebnis nicht beeinflusst.

## Aufgabe 4

Für eine Boolesche Funktion  $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}^n$  ist  $f_x$  der *positive Kofaktor* von  $f$  und  $f_{\bar{x}}$  der *negative Kofaktor* von  $f$ .

Seien  $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$  und  $g : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$  zwei Boolesche Funktionen.

Beweise:  $f + g = x(f_x + g_x) + \bar{x}(f_{\bar{x}} + g_{\bar{x}})$  und  $f \cdot g = x(f_x \cdot g_x) + \bar{x}(f_{\bar{x}} \cdot g_{\bar{x}})$

## Aufgabe 5

Beweise die folgende Aussage: Sei  $f : \mathbf{B}^n \rightarrow \mathbf{B}$  eine symmetrische Boolesche Funktion. Dann hat der BDD von  $f$  polynomielle Größe.

## Aufgabe 6

Beweise die folgende Aussage: Ein ROBDD ist bei fester Variablenordnung eine kanonische Darstellung einer Booleschen Funktion.

**Die Lösungen werden am 23.11.2011 diskutiert.**