



Prof. Dr. Rolf Drechsler, drechsler@informatik.uni-bremen.de, MZH 3510  
Dr. Nicole Drechsler nd@informatik.uni-bremen.de, MZH 3485

1. Übungsblatt zur Vorlesung

# Technische Informatik 1

## Aufgabe 1

(6 Punkte)

In der Vorlesung wurde die Wahrheitstabelle eines 1-Bit-Addierers angegeben. Für die Funktionen OR, AND und NOT gelten die Tabellen (a), (b) und (c). Als Symbole werden  $+$  für 'OR',  $\cdot$  für 'AND' und  $\bar{a}$  für 'NOT  $a$ ' verwendet.

(a) Für OR			(b) Für AND			(c) Für NOT	
$a$	$b$	$a + b$	$a$	$b$	$a \cdot b$	$a$	$\bar{a}$
0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0		
1	1	1	1	1	1		

Tabelle 1: Wahrheitstabellen

a) Gib die Wahrheitstabelle der folgenden Funktion an ( $\oplus$  bezeichnet die Funktion 'EXOR' ('XOR')):

$$f_1 = a \oplus b := \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}$$

b) Zeige, dass die beiden Booleschen Ausdrücke

$$f_2 = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$$

$$f_3 = \bar{x}_1 \cdot (x_2 \cdot \bar{x}_3 + \bar{x}_2 \cdot x_3) + x_1 \cdot (x_2 + \bar{x}_3)(\bar{x}_2 + x_3)$$

äquivalent sind

1. durch Aufstellen einer Wahrheitstabelle,
2. durch algebraische Umformungen.

c) Was berechnet die Funktion  $f_n = x_1 \oplus x_2 \oplus \dots \oplus x_n$ ?  
Begründe deine Überlegungen.

## Aufgabe 2

(4 Punkte)

- a) Was leisten die Verifikation und das Testen einer Schaltung?
- b) Welches Problem entsteht, wenn eine Schaltung mit  $n$  binären Eingängen getestet werden soll?

## Aufgabe 3

(4 Punkte)

- a) Gib Beispiele an wo Compiler bzw. Interpreter verwendet werden?
- b) In welchen Fällen ist die Verwendung eines Compilers bzw. Interpreters vorzuziehen?

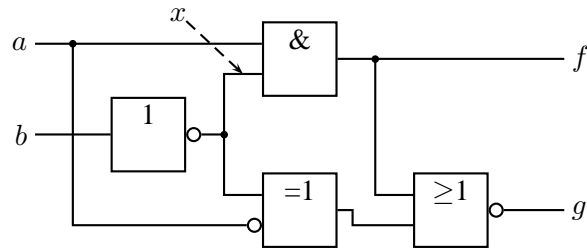


Abbildung 1: Schaltkreis mit „stuck-at-1-fault“

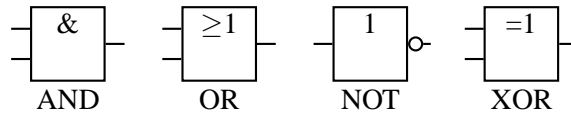


Abbildung 2: Gattertypen

#### Aufgabe 4

(6 Punkte)

In Abbildung 1 ist ein Schaltkreis dargestellt. Die Gattertypen sind Abbildung 2 zu entnehmen. Von links hat jedes Gatter einen Eingang bzw. zwei Eingänge, rechts den Ausgang. Ein- und Ausgänge können mit einem  $\circ$  negiert werden. Es wird also eine Funktion dargestellt, die XOR, OR, AND und NOT verwendet.

- Gib die Wahrheitstabelle der durch den Schaltkreis realisierten Funktionen  $f(a, b)$  und  $g(a, b)$  an.
- Der Schaltkreis in Abbildung 1 sei nun fehlerhaft, da das Signal an der Stelle  $x$  ständig auf dem logischen Wert 1 bleibt (stuck-at-1-fault). Gib die Wahrheitstabellen des fehlerhaften Schaltkreises an, indem der fehlerhafte Eingang des AND-Gatter durch einen konstanten Eingang mit dem Wert „1“ ersetzt wird.
- Wie kann der Fehler festgestellt werden?

**Abgabetermin: zu Beginn der Vorlesung am 23.04.2009**