

Professor Dr.-Ing. Stefan Kowalewski
Dipl.-Inform. Dominik Franke
Dipl.-Inform. Sebastian Biallas

Aachen, 22. Oktober 2010
SWS: V4/Ü2, ECTS: 7

Einführung in die Technische Informatik

WS 2010/2011

Blatt 2: Boolesche Funktionen

Ihre Lösung zu den mit (★) gekennzeichneten Übungen sollen Sie am **29.10.2010** in der Übung abgeben. Die Bearbeitung der Aufgaben in Lerngruppen ist sinnvoll. Bitte geben Sie nur eine Lösung pro Lerngruppe ab.

Aufgabe 1: (★) Entwicklung von Funktionen

Geben Sie eine Boolesche Funktion $f : B^4 \rightarrow B$ an mit

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 1 \Leftrightarrow (x_3x_2x_1x_0)_2 \text{ ist Primzahl.}$$

(D.h. $f(x_3, x_2, x_1, x_0)$ ist dann und nur dann 1, wenn $(x_3x_2x_1x_0)_2$ eine Primzahl ist). Stellen Sie f in disjunktiver Normalform (DNF) dar.

Aufgabe 2: (★) Normalformen

Bestimmen Sie für

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) := \overline{x_3}x_1 + \overline{x_3}x_2$$

- a) Disjunktive Normalform (DNF)
- b) Konjunktive Normalform (KNF)

Aufgabe 3: (★) Funktionale Vollständigkeit

Sind die folgenden Systeme funktional vollständig? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.

- a) $\{\uparrow\}$
- b) $\{\rightarrow, 0\}$
- c) $\{\rightarrow, 1\}$
- d) $\{1, \leftrightarrow\}$

Hinweis: Sie dürfen voraussetzen, dass $(+, \cdot, \neg)$ funktional vollständig ist.

Aufgabe 4: (★) de Morgansche Regeln

Gegeben sei eine boolesche Algebra $A = \{\{0, 1\}, +, \cdot, \neg\}$. Beweisen Sie die Korrektheit der de Morganschen Regeln in A . Zeigen Sie dazu, dass für alle $x, y \in A$ gilt:

- a) $\overline{x + y} = \overline{x} \cdot \overline{y}$
- b) $\overline{x \cdot y} = \overline{x} + \overline{y}$