



Technische Informatik I im WS 2004/2005

2. Übungsblatt

Abgabetermin: 04. November 2004, bis 17:00 Uhr

Dr.-Ing. Tamim Asfour

Haid-und-Neu-Str. 7
2. OG., Raum 313.1
D-76131 Karlsruhe

Telefon: +49-721-608-7379
Fax: +49-721-608-8270
Email: asfour@ira.uka.de
<http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/TI>

Aufgabe 1

(6 Punkte)

Gegeben sei die folgende 32-Bit Folge

1001 1000 0000 0000 0000 0000 0000 0011

Was stellt diese Folge dar, wenn sie interpretiert wird als

1. BCD-Zahl.
2. Vorzeichenlose Dualzahl. Geben Sie den dezimalen Wert an.
3. Dualzahl in Einerkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
4. Dualzahl in Zweierkomplement-Form. Geben Sie den dezimalen Wert an.
5. Gleitkomma-Zahl im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit. Geben Sie den dezimalen Wert an.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Leiten Sie mit Hilfe der Huntington'schen Axiome vier wichtige Absorptionsgesetze her. Geben Sie bei jedem Umformungsschritt an, welches der Axiome Sie verwendet haben.

1. $ab \vee a\bar{b} = a$
2. $(a \vee \bar{b})b = ab$
3. $a\bar{b} \vee b = a \vee b$
4. $(a \vee b)(a \vee \bar{b}) = a$

Aufgabe 3

(6 Punkte)

Beweisen Sie *schaltalgebraisch* die folgenden Behauptungen:

1. $\overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$

2.
$$\left. \begin{array}{l} a \wedge b = a \wedge c \\ \bar{a} \wedge b = \bar{a} \wedge c \end{array} \right\} \Rightarrow b = c$$
3.
$$a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c$$

Aufgabe 4

(5 Punkte)

1. Zeigen Sie durch schaltalgebraische Umformungen, dass für die zweistelligen booleschen Funktionen \leftrightarrow und \nleftrightarrow das Assoziativgesetz gilt.
2. Zeigen Sie mit Hilfe von Wahrheitstabellen, dass für die zweistelligen booleschen Funktionen $\bar{\wedge}$ und $\bar{\vee}$ das Assoziativgesetz nicht gilt und man Klammern nicht einfach weglassen darf.
3. Geben Sie eine weitere zweistellige boolesche Funktion an, für die das Assoziativgesetz nicht gilt. Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 5

(4 Punkte)

1. Beweisen Sie, dass $p \vee (p \bar{\wedge} q)$ eine Tautologie ist.
2. Beweisen Sie durch algebraische Umformungen die folgende Behauptung:

$$(a \leftrightarrow b) = ((a \vee b) \rightarrow (a b))$$

Aufgabe 6

(6 Punkte)

Stellen Sie die boolesche Funktion $y = \bar{b}\bar{a} \vee a$ in den folgenden vollständigen Operatorensystemen dar.

1. $(\wedge, \vee, \bar{\quad})$, $(\wedge, \bar{\quad})$, $(\vee, \bar{\quad})$
2. $(\bar{\wedge})$, $(\bar{\vee})$, $(\wedge, \leftrightarrow)$
3. Zeigen Sie, dass sich mit den Operatoren Äquivalenz und Disjunktion sowie einer Konstanten ein vollständiges Operatorensystem (\vee, \leftrightarrow) aufbauen lässt. Wie lässt sich die obige Funktion in diesem Operatorensystem darstellen?

Aufgabe 7

(6 Punkte)

Gegeben sei eine Schaltfunktion durch den folgenden booleschen Ausdruck:

$$y = f(d, c, b, a) = bd \vee \overline{((a \vee b) \wedge (c \nleftrightarrow d))} \vee \overline{ab \vee \bar{d}}$$

1. Formen Sie die Schaltfunktion y unter Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra in eine zweistufige disjunktive Form um.
2. Geben Sie die disjunktive Normalform von y an.
3. Geben Sie die konjunktive Normalform von y an.

Abgabeort: Briefkasten im Untergeschoß im Informatikgebäude am Fasanengarten (Geb. 50.34)