ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG

INSTITUT FÜR INFORMATIK

Prof. Dr. Bernd Becker
Dr.-Ing. Christoph Scholl
Dipl. Inf. Marc Herbstritt

Freiburg, 12. Dezember 2000

7. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik I

Aufgabe 1

Zu untersuchen ist wiederum das IEEE-Format für *single precision* Zahlen.

a) Stelle die Zahlen 1 und $2,5 \cdot 10^3$ in normalisierter Form dar.

b) Ermittle die größte darstellbare (positive) Zahl **maxreal**.

c) Ermittle die kleinste darstellbare positive Zahl größer 0 **minreal**.

d) Ermittle die kleinste (positive) Zahl **smallreal**, für die gilt: $a := 1+$**smallreal** $\neq 1$ und a ist im gegebenen Format darstellbar. Gilt **smallreal = minreal** ?

Gib bei den Aufgabenteilen b)–d) deine Ergebnisse sowohl im IEEE-Format als auch im Dezimalsystem an.

Aufgabe 2

Die folgenden Mengen wurden bereits in der Vorlesung vorgestellt ($n, m \in \mathbf{N}_0$):

$$\begin{aligned} \mathbf{B}_n &= \{f \mid f : \mathbf{B}^n \to \mathbf{B}\} \\ \mathbf{B}_{n,m} &= \{f \mid f : \mathbf{B}^n \to \mathbf{B}^m\} \end{aligned}$$

Berechne die Kardinalität dieser Mengen, d.h. ermittle:

a) $|\mathbf{B}_n|$

b) $|\mathbf{B}_{n,m}|$

Aufgabe 3

Es sei $\mathbf{B} := \{0,1\}$. Auf $\mathbf{B}$ sind analog zur Vorlesung die Operatoren $+_b, \cdot_b$ und $\neg_b$ wie folgt definiert ($\cdot, +$ und $-$ bezeichnen dabei die üblichen Operatoren aus dem Ring $(\mathbf{Z}, \cdot, +)$):

$$\begin{aligned} x +_b y &:= x + y - x \cdot y \\ x \cdot_b y &:= x \cdot y \\ \neg_b x &:= 1 - x \end{aligned}$$

Beweise den Satz aus der Vorlesung durch Anwendung der oben definierten Operatoren:

$(\mathbf{B}, \cdot_b, +_b, \neg_b)$ ist eine Boolesche Algebra.

Genauer:

a) die Gesetze der Kommutativität,

b) die Gesetze der Assoziativität,

c) die Gesetze der Absorption,

d) die Gesetze der Distributivität,

e) die Gesetze der Auslöschung.

Hinweis: Achte darauf, immer anzugeben, ob $+_b, \cdot_b$ bzw. $\neg_b$ oder aber $+, \cdot$ bzw. $-$ gemeint ist.

Aufgabe 4

Sei $\mathcal{B} = (\mathbf{M}, \cdot, +, ^{-})$ eine *Boolesche Algebra*. Zeige durch ausschließliche Anwendung der Axiome (Kommutativität, Assoziativität, Absorption, Distributivität, Auslöschung), daß für $\mathcal{B}$ die folgenden Gesetze gelten:

a) $\exists_1 \mathbf{0} \in \mathcal{B} : \; m \cdot \mathbf{0} = \mathbf{0}$ und $m + \mathbf{0} = m \quad \forall m \in \mathcal{B}$

b) $\forall m \in \mathcal{B} : \; m + m = m$

c) $\forall m \in \mathcal{B} : \; \overline{\overline{m}} = m$

d) $\forall m, n \in \mathcal{B} : \; \overline{m + n} = \overline{m} \cdot \overline{n}$

Hinweis: Man darf bei den Teilaufgaben b) und c) davon ausgehen, daß der Beweis in a) erbracht wurde und man darf ebenfalls verwenden, daß man analog dazu auch die Existenz und Eindeutigkeit eines Eins-Elements nachweisen kann.

Abgabetermin: Dienstag 19.12.2000, 14:00Uhr