

LEHRSTUHL FÜR INFORMATIK III — PROF. DR. M. GÖSSEL	
Rechnerarchitektur (SS 2000)	
<i>Übungen: A. Dmitriev, M. Seuring, P. Vogel</i>	
Übungsblatt Nr. 8	30.05.2000
Abgabetermin: 06.06.2000	

Bitte zu den Lösungen neben Namen auch die Matrikelnummer angeben!

Aufgabe 29

Erstellen Sie eine Tabelle, deren Zeilen durch alle Wörter, die aus vier Buchstaben aus $\{0, 1\}$ gebildet werden können, bestimmt sind. Die Spalten der Tabelle sollen jeweils den dezimalen Wert angeben, wenn die Wörter

- a) als binäre Zahlen,
- b) als Zahlen im Zweierkomplement,
- c) als Zahlen im Einerkomplement,
- d) als Zahlen im Betrag-Vorzeichen-Format (MSB=1 bedeutet eine negative Zahl)

interpretiert werden.

Aufgabe 30

Beweisen Sie, daß für alle $a \in \{0, \dots, 2^{n-1} - 1\}$ und alle $b \in \{-2^{n-1}, \dots, -1\}$ gilt:

$$K_2^{-1}(K_2(a) + K_2(b) \bmod 2^n) = a + b.$$

Bestimmen Sie dazu die möglichen Werte für $a + b$, indem Sie die Fälle

- a) $a \geq |b|$ und
- b) $a < |b|$

unterscheiden. Beschreiben Sie kurz anschaulich, was Sie damit bewiesen haben.

Aufgabe 31

- a) Geben Sie die größte und die kleinste im Zweierkomplement darstellbare Zahl an, falls $n = 8, 16, 32$ Bit zur Verfügung stehen.
- b) Stellen Sie die Zahlen $0, -7$ und -13 im Zweierkomplement mit 8 Bit Länge dar.
- c) Erläutern Sie, wie man einfach den dezimalen Wert der Zweierkomplementzahlen 11110101 und 11111010 bestimmt.

Aufgabe 32

- a) Erläutern Sie die Vorteile der Zweierkomplementdarstellung gegenüber der Einerkomplementdarstellung.
- b) Warum wird bei der Darstellung im Zweierkomplement das MSB auch als Vorzeichenbit bezeichnet?
- c) Die Bereichsüberschreitung bei der Addition heißt *Overflow*. Zeigen Sie an einem Beispiel, wie bei der Addition zweier positiver Zahlen ein (scheinbar) negatives Ergebnis auftreten kann. Wie kann man das Auftreten eines *Overflow* feststellen?
- d) Die Bereichsunterschreitung bei der Addition heißt *Underflow*. Zeigen Sie an einem Beispiel, wie bei der Addition zweier negativer Zahlen ein (scheinbar) positives Ergebnis auftreten kann. Wie kann man das Auftreten eines *Underflow* feststellen?