



## Aufgabenblatt 4 Ausgabe: 03.11., Abgabe: 10.11. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 4.1 (Punkte 5+5+5+5)

*Subtraktion mit Komplementen:* Führen Sie die folgenden Subtraktionen im Dezimalsystem unter Nutzung des 10-Komplements aus. Rechnen Sie dabei mit vier Dezimalstellen und notieren Sie die anfallenden Zwischenschritte (z.B. die Komplemente):

(a)  $1\,385 - 532$

(b)  $372 - 687$

Wiederholen Sie die beiden Berechnungen im Dualsystem im 2-Komplement mit 12 Stellen.

(c)  $1\,385 - 532$  2-Komplement mit 12 Dualstellen

(d)  $372 - 687$        $-''-$

### Aufgabe 4.2 (Punkte 5+5)

*Umwandlung negativer Zahlen:* Mit dem Divisionsrestverfahren, das in der Vorlesung für positive Zahlen entwickelt wurde, lässt sich auch die Zweierkomplementdarstellung einer negativen Zahl bestimmen, wenn man es entsprechend modifiziert. Zeigen Sie dies, indem Sie

(a) die 8-bit Zweierkomplementdarstellung von  $-56$  bestimmen,

(b) das Divisionsrestverfahren so anpassen, dass die direkte Rechnung mit den negativen Zahlen (Teilen durch 2, Behandlung des Teilerrests) die richtige Codierung liefert.

### Aufgabe 4.3 (Punkte 10+10+10)

*Gleitkommazahlen:* Geben Sie die folgenden dualcodierten gemischten Zahlen in Gleitkommadarstellung mit einfacher Genauigkeit gemäß IEEE 754 an:

(a)  $10\,0000_2$

(b)  $-100\,1011,110_2$

(c)  $0,01100101_2$

**Aufgabe 4.4** (Punkte 10+10+10)

*Arithmetische Operationen mit Gleitkommazahlen:* Gegeben seien die beiden folgenden einfach genauen Gleitkommazahlen gemäß IEEE 754. Von der Mantisse sind jeweils nur die oberen acht Bit angegeben, alle anderen Bits sind 0. Zur besseren Lesbarkeit wird das Zeichen „|“ als Feldtrenner in dem Bitstring benutzt (*s eeee eeee mmmm mmmm*):

$$A = (0 \mid 1000\ 0001 \mid 1100\ 0000)_2 \quad \text{und}$$

$$B = (1 \mid 1000\ 0000 \mid 1000\ 0000)_2$$

Berechnen Sie ohne Umwandlung in das Dezimalsystem die folgenden Ausdrücke. Alle Ergebnisse sollen wieder als IEEE 754 Zahlen (wie oben) dargestellt werden. Geben Sie dabei immer auch die einzelnen Rechenschritte an.

- (a)  $A + B$
- (b)  $A - B$
- (c)  $A \cdot B$

**Aufgabe 4.5** (Punkte 10 +10)

*Vorsicht mit unsigned Operationen:* In der Standard-C Bibliothek liefert die Funktion `strlen()` die Anzahl der Zeichen in einer Zeichenkette `s`:

```
typedef unsigned int  size_t;
size_t strlen( char *s );
```

Das Resultat der Funktion ist also vom Datentyp `size_t` bzw. `unsigned int`. Den Datentyp `char *s`, also Pointer auf Zeichen, werden wir später in der Vorlesung noch kennenlernen. Die Details spielen an dieser Stelle keine Rolle.

Sie möchten eine Funktion schreiben, die die Länge von zwei Zeichenketten `s` und `t` vergleicht. Konkret soll die Funktion den Wert 1 zurückgeben, wenn Zeichenkette `s` länger ist als Zeichenkette `t` und sonst den Wert 0. Wir nehmen an, dass der Vergleichsoperator „>“ für zwei Operanden mit ihrem C Compiler entsprechend funktioniert. Jemand schlägt folgende Implementierung vor:

```
#include <stdio.h>
int strlonger( char *s, char *t ) {
    return strlen(s) - strlen(t) > 0;
}
```

- (a) In welchen Fällen liefert diese Funktion ein falsches Ergebnis? Erläutern Sie, warum es zu dem Fehler kommt.
- (b) optionale Zusatzpunkte  
Verbessern Sie den Code, so dass die Funktion korrekt funktioniert.