



## Aufgabenblatt 4 Ausgabe: 14.11., Abgabe: 21.11. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 4.1 (Punkte 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)  $1376 - 523$

(b)  $372 - 697$

Wiederholen Sie die beiden Berechnungen im Dualsystem im 2-Komplement mit 12 Stellen. Auch dabei sollen Sie die Rechenschritte dokumentieren:

(c)  $1376 - 523$  2-Komplement mit 12 Dualstellen

(d)  $372 - 697$        $-''-$

### Aufgabe 4.2 (Punkte 5+5+5)

*Gleitkomma Normalisierung:* Normalisieren Sie die folgenden Gleitkommazahlen unter Beibehaltung der jeweiligen Basis, wobei die erste von Null verschiedene Stelle der Mantisse unmittelbar links vor dem Komma stehen soll. In den Klammern ist jeweils die Mantisse, dann nach dem | der Exponent angegeben:

(a)  $(27,374 | 3)_{10}$

(b)  $(-11011,11 | -111)_2$

(c)  $(-0,003D1 | 1A)_{16}$

**Aufgabe 4.3** (Punkte 5+5+5+5)

*Gleitkommazahlen:* Wandeln Sie folgenden Dezimalzahlen in Gleitkommazahlen einfacher Genauigkeit im IEEE 754 Format um. Es genügt dabei, wenn Sie die acht höchstwertigen Bit der Mantisse angeben:

- (a)  $-5$
- (b)  $1,75$
- (c)  $32,25$
- (d)  $-12,125$

**Aufgabe 4.4** (Punkte 5+5+5+10)

*Arithmetische Operationen mit Gleitkommazahlen:* Gegeben seien sie beiden folgenden einfach genauen Gleitkommazahlen gemäß IEEE 754, wobei von der Mantisse nur die oberen vier Bit angegeben sind, alle anderen Bits sind 0:

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

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

Das Zeichen  $|$  dient der besseren Lesbarkeit zur Trennung der einzelnen Felder (*s eeee eeee mmmmm*). Berechnen Sie ohne Umwandlung ins Dezimalsystem die folgenden Ausdrücke. Alle Ergebnisse sollen wieder als IEEE 754 Zahlen dargestellt werden. Geben Sie dabei jeweils die einzelnen Rechenschritte an.

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

**Aufgabe 4.5** (Punkte 5+5+10)

*Gleitkomma-Rundung:* Wir betrachten ein Gleitkommaformat im Dezimalsystem mit zwei Stellen für den Exponenten und vier Nachkommastellen für die Mantisse. Addieren Sie die beiden Gleitkommazahlen und geben Sie sowohl die Zwischenrechnungen, als auch das normalisierte und gerundete Ergebnis an.

$$8,6451 \cdot 10^5 + 9,9440 \cdot 10^7$$

Führen Sie diese Berechnung zweimal, mit unterschiedlichen Rundungsstrategien, durch:

- (a) Mit einmaliger Rundung am Ende nach der Normalisierung.
- (b) Bei der Berechnung werden alle Zahlen, auch die Zwischenergebnisse, auf vier Nachkommastellen gerundet.
- (c) Welches Verfahren ist vorzuziehen? / Was wäre ein sinnvolles Rundungsverfahren? Begründen Sie Ihre Antwort.