



## Aufgabenblatt 3

Ausgabe: 02.11., Abgabe: 09.11. 24:00

Gruppe	
Name(n)	Matrikelnummer(n)

### Aufgabe 3.1 (Punkte 20·1)

*Darstellung negativer Zahlen:* Geben Sie für jedes der folgenden 8-bit Bitmuster die fünf dezimalen Werte an, die sich bei deren Interpretation als

1. (positive) ganze Zahl im Dualsystem,
2. Betrag und Vorzeichen,
3. Exzess-127 Kodierung,
4. Einerkomplement,
5. Zweierkomplement

ergeben. Bei der Betrag-und-Vorzeichen-Kodierung sei das Vorzeichen (wie üblich) im MSB kodiert.

- (a) 0000 1101
- (b) 0110 0111
- (c) 1000 0101
- (d) 1111 1001

### Aufgabe 3.2 (Punkte 5+10)

*2-Komplementbildung:* Jemand schlägt folgenden Algorithmus zur Bildung des Zweierkomplements einer Binärzahl  $A$  vor:

„Gehe die Bits von  $A$  von rechts nach links durch;

- dabei bleiben alle Nullen stehen, bis man eine Eins findet,
- auch diese Eins bleibt stehen,
- anschließend werden die restlichen Bits von  $A$  invertiert.“

- (a) Bestimmen Sie nach dem Algorithmus aus der Vorlesung die Zweierkomplementdarstellung der Dezimalzahl  $-56$  (8-bit).
- (b) Begründen Sie, warum der oben vorgeschlagene Algorithmus in jedem Fall das gleiche, richtige Ergebnis liefert.

### Aufgabe 3.3 (Punkte 10)

*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 noch einmal die Zweikomplementdarstellung von  $-56$  bestimmen (8-bit).

### Aufgabe 3.4 (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)  $1385 - 532$   
 (b)  $372 - 687$

Wiederholen Sie die beiden Berechnungen im Dualsystem im 2-Komplement mit 12 Stellen. Auch dabei sind Zwischenschritte zu notieren:

- (c)  $1385 - 532$  2-Komplement mit 12 Dualstellen  
 (d)  $372 - 687$        $-''-$

### Aufgabe 3.5 (Punkte 5+5+5)

*Gleitkommazahlen:* Normalisieren Sie die folgenden Gleitkommazahlen unter Beibehaltung der jeweiligen Basis, wobei die erste von Null verschiedene Stelle der Mantisse unmittelbar links vom Dezimalpunkt stehen soll (in den Klammern ist jeweils die Mantisse, dann der Exponent angegeben):

- (a)  $(47,252 \mid 3)_{10}$   
 (b)  $(-1\,0101,11 \mid -101)_2$   
 (c)  $(-0,002DA \mid C)_{16}$

### Aufgabe 3.6 (Punkte 10+10)

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

- (a) 101 1000  
 (b)  $-1001\,1011,101$