

## **Übung 2 Festkomma- & Gleitkommadarstellung**

### **0. Theoriefrage**

Beschreiben Sie zwei verschiedene Arten der Darstellung von reellen Zahlen in Computern. Welche Vor- und Nachteile haben sie jeweils?

### **1. Theoriefrage**

Wie normalisiert man eine Gleitkommazahl im Binärsystem (z.B. nach IEEE754)?

### **2. Aufgabe**

Normalisieren Sie 1 10101 00101101 im Binärsystem. Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 5 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von  $2^4$  und die letzten 8 Bits sind für die Mantisse reserviert.

### **3. Aufgabe**

Addieren Sie die Gleitkommazahlen

$$1\ 100101\ 10101011 \quad \text{und} \quad 1\ 100011\ 10110100$$

Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 6 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von  $2^5$  und die letzten 8 Bits sind für die Mantisse reserviert.

### **4. Aufgabe**

Nennen Sie die einzelnen Schritte, die bei der Multiplikation von Gleitkommazahlen durchzuführen sind!

### **5. Aufgabe**

Multiplizieren Sie die Gleitkommazahlen

$$1\ 100110\ 101101 \quad \text{und} \quad 1\ 100101\ 101011$$

Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 6 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von  $2^5$  und die letzten 6 Bits sind für die Mantisse reserviert.

Verwenden Sie den resultierenden Exponenten um eine Abschätzung des maximales möglichen Fehlers zu machen.

Bonus: Berechnen Sie das Ergebnis der Multiplikation exakt, z.B. durch Umwandeln ins Dezimalsystem, und ermitteln Sie die Differenz zwischen Fließkommazahl und exaktem Ergebnis.

### **6. Aufgabe**

Füllen Sie die folgende Matrix so aus, dass jede Zeile die gleiche Zahl mehrmals enthält! Verwenden Sie für die Festkommadarstellungen 6 Vorkomma- und 4 Nachkommastellen und bei Gleitkommadarstellungen

4 Bits für den Exponenten, einen Exzess von  $2^3$  und 6 Bits sind für die Mantisse

<b>Festkomma (6, 4)</b>	<b>Gleitkomma (4e/6m)</b>	<b>Dezimal</b>
1 011011 1101	1 1101 110111	27,8125
0 000100 1010	0 1011 100101	4.625
1 100011 0110	1 1110 100011	-35.375