

Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise auf Übungszettel 1

Aufgabe 1: Zahlendarstellung und Rechnen

1.1 Vorzeichenbehaftete Zahlen

Führen Sie die folgenden vier Berechnungen in B+V Darstellung, im Zweierkomplement und in einer Exzessdarstellung durch. Gehen Sie von 8-Bit breiten Registern aus. Wählen Sie für die Exzessdarstellung einen sinnvollen Offset.

1. $23 + 81$
2. $36 - 14$
3. $72 - 87$
4. $-113 - 37$

Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Begründen Sie die Wahl Ihres Offsets.
2. Nennen Sie zwei Vorteile des Zweierkomplements gegenüber den anderen Darstellungen.

1.2 Fließkommazahlen

Beantworte Sie folgende Fragen:

1. Warum werden i.d.R. Fließkommazahlen und nicht Festkommazahlen zur Darstellung von rationalen Zahlen verwendet? Anders formuliert: Welche Vorteile bringt diese Art der Darstellung?
2. Für eine Fließkommazahl-Darstellung werden die gegebenen Bits in drei Abschnitte unterteilt. Wie heißen diese Abschnitte?
3. Welchen Vorteil bringt es wenn dem Exponenten mehr Bits zugeteilt werden bzw. welchen Vorteil bringt es wenn der Mantisse mehr Bits zugeteilt werden?
4. Erklären Sie Unterlauf (Underflow) und Überlauf (Overflow) für Fließkommazahlen.

Aufgabe 2: Integer Arithmetik

Gegeben Sei folgende Formel:

$$\frac{((a + b) \cdot (c - d)) \cdot (e \cdot 8 + f \cdot 4 - g \div 2 + h \div 4)}{3}$$

Implementieren Sie eine Funktion, die den ganzzahligen Anteil der Formel berechnet. Die Funktion soll folgende Signatur haben:

```
int32_t formula(int32_t a, int32_t b, int32_t c, int32_t d, int32_t e, int32_t f, int32_t g, int32_t h);
```

Beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wie kommen Sie an die Parameter g und h ran?
2. Was müssen Sie vor den Divisionen beachten?
3. Was passiert wenn Sie sehr große Werte ($>> 2.000.000.000$) als Parameter übergeben?

Freiwilliger Zusatz

Optimieren Sie Ihre Funktion, in dem Sie Shiftbefehle (SHR, SHL, SAR, SAL) verwenden.