**Aufgabe 1 (ca. 20 Minuten):**

Lösen Sie die folgende Aufgabe manuell auf einem Blatt Papier und scannen Sie dieses in die Datei *Gruppe_S2_Aufg1.pdf:*

a) Bestimmen Sie die Anzahl verschiedener Maschinenzahlen auf einem Rechner, der 15-stellige Gleitpunktzahlen mit 5-stelligen Exponenten sowie dazugehörige Vorzeichen im Dualsystem verwendet.

Bitmuster: $\underbrace{\pm}_{\text{2 Werte}} 0.\underbrace{m_1 m_2 \ldots m_{14} m_{15}}_{\text{normiert: } 2^{14} \text{ mögliche Werte}} \cdot 2^{\overbrace{e_1 e_2 e_3 e_4 e_5}^{2^5 \text{ mögliche Werte}}}$

Anzahl normierte unterschiedliche, eindeutige Maschinenzahlen:

$2 \cdot 2^{14} \cdot 2^5 = 2^{20} \Rightarrow \underline{\underline{1'048'576}}$

b) Geben Sie die Maschinengenauigkeit einer Rechenmaschine an, die mit 16-stelliger Dezimalarithmetik arbeitet.

Maschinengenauigkeit $eps = \frac{B}{2} \cdot B^{-n} \Rightarrow \underline{\underline{5 \cdot 10^{-16}}}$

c) Gegeben seien zwei verschiedene Rechenmaschinen. Die erste davon arbeite mit einer 52-stelligen Binärarithmetik (entspricht double Precision im IEEE Format) und die zweite mit einer 14-stelligen Hexadezimalarithmetik. Welche Maschine rechnet genauer? (Mit Begründung!)

$eps = \frac{B}{2} \cdot B^{-n}$

Für $n = 52$, $B = 2$: $eps = 2^{-52} = 2.22 \cdot 10^{-16}$

Für $n = 14$, $B = 16$: $eps = 8 \cdot 16^{-14} = 1.11 \cdot 10^{-16}$

Die Maschinengenauigkeit der Maschine mit n=14 und B=16 ist halb so gross wie die der anderen Rechenmaschine. Die bedeutet, dass die Maschine mit n=14, B=16 mit kleineren Zahlen genauer rechnen kann.