

Aufgabe 1:

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

$$2^{14} \cdot 2 \cdot 2^5 \cdot 2 = 2^{21} = \underline{\underline{2'097'152}}$$

2^{14} → Mantisse
 2 → Vorzeichen
 2^5 → exp
 2 → exp. Vorzeichen

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

$$\text{eps} := \frac{B}{2} \cdot B^{-n} = \frac{1}{2} \cdot B^{1-n} = \underline{\underline{\frac{1}{2} \cdot 10^{-15}}}$$

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!)

$$\text{eps}_1 = \frac{1}{2} \cdot 2^{-51} \approx 2,22 \cdot 10^{-16}$$

$$\text{eps}_2 = \frac{1}{2} \cdot 16^{-13} \approx 1,11 \cdot 10^{-16}$$

$$\text{eps}_1 > \text{eps}_2$$

Die zweite Maschine ist genauer, da die maximale Abweichung kleiner ist.