

### Aufgabe 1: Datentypen

- a) Schreiben Sie ein Programm *wb*, das die Wortbreite der folgenden elementaren Datentypen ausgibt.

`char`, `int`, `float`, `double`

- b) Ergänzen Sie Ihr Programm so, dass die Zahlen `int a = 125` und `int b = -39` als

- Zeichen
- vorzeichenlose Ganzzahl
- Hexadezimalzahl
- vorzeichenbehaftete Ganzzahl
- Fließkommazahl mit einfacher Genauigkeit und 2 Nachkommastellen
- Fließkommazahl mit doppelter Genauigkeit und in exponentieller Darstellung

ausgeben werden. Geben Sie die Testergebnisse mit `printf` auf der Kommandozeile aus.

### Aufgabe 2:

Erstellen Sie ein Programm *op*, das mit einer per Kommandozeile übergebenen positive `float`-Zahl *x* folgende Operationen ausführt und das Ergebnis ausgibt:

Operation	Ausgabe
Quadrat	<code>float</code>
<code>x modulo 3</code>	<code>int</code>
Wurzel	<code>double</code>
$\frac{5x+3}{7*(x-1,5)}$	<code>double</code>
Bitverschiebung um zwei Stellen nach links	hexadezimal
Bitweise UND-Verknüpfung mit der Zahl <code>0x00F0</code>	hexadezimal
Inkrementieren	<code>int</code>

### Aufgabe 3:

Schreiben Sie ein Programm, das die Lösungen einer quadratischen Gleichung berechnet:

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$$

Lesen Sie die Werte für *a*, *b* und *c* von der Tastatur ein.

### Aufgabe 4:

Analysieren Sie folgendes Programm:

```
#include <stdio.h>

int compare(float a, float b) {
    return (a==b);
}

int main() {

    float a = 0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f+0.1f;
    float b = 10 * 0.1f;

    if (compare(a, b)) {
        printf("%.6f == %.6f\n", a, b);
    } else {
        printf("%.6f != %.6f\n", a, b);
    }
    return 0;
}
```

- a) Welche Ausgabe erzeugt das Programm? Überlegen Sie erst und probieren Sie danach. Haben Sie richtig gelegen?
- b) In welchem Format werden Werte vom Typ `float` in C gespeichert? Repräsentiert das Bitmuster exakt den gespeicherten Wert?

**Hinweis:** <https://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html>

- c) Wie könnte eine Vergleichsfunktion für Fließkommazahlen implementiert sein? Erweitern Sie die Funktion `compare(float, float)` entsprechend.

**Hinweis:** Zwei Fließkommazahlen sollen gleich sein, wenn  $|a-b| \leq \epsilon$  gilt. Nehmen Sie für  $\epsilon$  einen konstanten Wert an. In einer 'echten' Anwendung würde  $\epsilon$  eher mit der Größe der Eingabewerte skalieren.

**Hinweis:** Nutzen Sie die Funktion `fabs(3)`, um den Absolutwert einer Fließkommazahl zu berechnen. Lesen Sie die man page (lokal installiert oder online) zu `fabs(3)`. Machen Sie sich mit der Struktur von man pages vertraut.