

## **Softwareentwurf und Programmierung**

Dauer: 120 Minuten

### **Aufgabe 1 – Informatikaufgabe, 20 Punkte**

Erklären Sie mit Hilfe eines Beispiels, wie Fließkommazahlen rechnerintern dargestellt werden. Bei der Addition solch dargestellter Zahlen kann es zu Fehlern kommen, wenn die Zahlen betragsmäßig stark voneinander abweichen. Diese Fehler vermeidet man, wenn zuerst die betragsmäßig kleinen und dann erst die betragsmäßig großen Zahlen aufaddiert werden. Beschreiben Sie, warum man so vorgehen muss – nehmen Sie auch hier ein Beispiel zur Hilfe.

### **Aufgabe 2 – Informatikaufgabe, 20 Punkte**

Im modernen und professionellen Softwareengineering sind Versionskontrollsysteme gar nicht mehr wegzudenken.

- a) Nennen Sie drei Vorteile von Versionskontrollsystemen.
- b) Bei welcher Art von Dateien ist es sinnvoll, diese mittels eines Versionskontrollsystems zu verwalten, bei welchen nicht?
- c) Welche zwei gängigen Versionskontrollsysteme sind Ihnen geläufig?

### Aufgabe 3 – Algorithmusaufgabe, 60 Punkte

Das Versandhaus CARL bietet seinen Kunden die Möglichkeit, heute bestellte Artikel erst später zu bezahlen. Dabei muss allerdings der *Barwert* berücksichtigt werden, der sich mit dem aktuellen Wert zukünftiger Zahlungen befasst. Aufgrund von Zinsen und Inflation sind spätere Zahlungen weniger wert als wenn man diese heute tätigt. Der Rechnungszins berücksichtigt diesen Wertverlust.

Bsp.: Wenn man heute 100€ zahlen muss, ist diese Zahlung auch tatsächlich 100€ wert. Geht man von einem Rechnungszins von 1% aus und bezahlt erst in einem Jahr 100€, ist diese Zahlung aus der heutigen Perspektive nur  $100\text{€} \cdot \frac{1}{1+1\%} \approx 99.01\text{€}$  wert.

Formelmäßig gilt:

$$B = S \cdot \left( \frac{1}{1+z} \right)^n$$

mit

- $B$  = Barwert
- $n$  = Jahre, nach denen gezahlt wird
- $S$  = heute zu zahlende Summe
- $z$  = Rechnungszins.

Wenn man die Gesamtzahlung durch mehrere Einzelzahlungen tätigt, erhält man den Gesamtbarwert durch die Einzelbarwert-Summe.

Das Versandhaus beauftragt Sie von der MATSE-AG, bei der Entwicklung folgenden Programmes zu helfen. Gehen Sie dabei von einem Rechnungszins von 1% aus.

- a) Implementieren Sie eine Klasse `Gesamtzahlung`. Abzuspeichern sind dabei die Anzahl der Einzelzahlungen, die ein Kunde macht, und jede Einzelzahlung, die sich aus der Höhe der Zahlung und dem Zeitpunkt der Zahlung in Jahren, nach denen sie gemacht wird, zusammensetzt. Dies alles wird im Konstruktor übergeben und gesetzt.

- b) Schreiben Sie eine Methode `berechneBarwert`, die den Gesamtbarwert aller Zahlungen berechnet und als Fließkommazahl zurückgibt.

- c) In Aufgabe 1 wurde die Problematik beschrieben, dass die Summierung betragsmäßig stark voneinander abweichender Werte zu Fehlern führt. Aus diesem Grund soll die Aufsummierung der einzelnen Barwerte in aufsteigender Reihenfolge erfolgen.

Schreiben Sie daher eine Methode `berechneBarwertV2`, sodass die Barwerte entsprechend sortiert werden. Dafür dürfen Sie **keine(!) Bibliotheksfunktion** verwenden, sondern müssen selber einen Algorithmus schreiben!

- d) Jetzt fehlt noch die Methode: `berechneKonstanteRate`. Diese bekommt einen Parameter  $m$  übergeben und gibt die Höhe einer konstanten jährlichen Rate mit gleichem Gesamtbarwert zurück. Dabei wird die erste Rate nach einem Jahr gezahlt und die letzte im Jahr  $m$ .

Achtung: Sie können davon ausgehen, dass nur Parameter mit sinnvollen Werten übergeben werden!