

Themen:  
Stoff der Vorlesung bis einschließlich Kap05 und Exkurs

### Aufgabe 5.1

Ein Mobilfunkanbieter bietet verschiedene Tarife an, die aber alle nach dem gleichen Schema aufgebaut sind:

Der Vertrag kostet eine monatliche Grundgebühr. Dieser Betrag kann sich allerdings ändern; wenn er sich ändert, bewirkt das eine Kostenerhöhung für alle Verträge.

In der Grundgebühr sind eine gewisse Anzahl von Gesprächsminuten pro Monat frei. Erst jede darüber hinaus gehende Minute kostet dann einen zusätzlichen Betrag. Dieser Betrag und die Anzahl der monatlichen Freiminuten ist in den verschiedenen Tarifen unterschiedlich.

Erstellen Sie eine Klasse, die die unterschiedlichen Tarife modelliert.

In dieser Klasse sollte es eine Instanz-Methode `rechnung()` geben, die abhängig von der Anzahl der verbrauchten Gesprächsminuten den zu zahlenden Betrag berechnet.

Beispiel:

Bei einer Grundgebühr von 25.00 Euro mit 30 Freiminuten pro Monat ist der Rechnungsbetrag für 40 vertelefonierte Minuten  $= 25.0 + 10 \cdot 0.12 = 26.2$  Euro.

Bei nur 20 Minuten Gesprächsdauer zahlt man nur die Grundgebühr.

### Aufgabe 5.2

a) Erstellen Sie eine Klasse `Wuerfel`: Die Klasse verfügt über

- einen statischen Zufallszahlengenerator (ein Objekt der API-Klasse `Random`),
- ein einziges Attribut, nämlich den Wert (die Augenzahl, die der Wuerfel zeigt, also ein Wert zwischen 1 und 6). Bereits bei Erzeugung eines Wuerfel-Objektes wird dieser Variablen ein zufälliger Wert zwischen 1 und 6 zugewiesen.
- eine get-Methode für diesen Wert
- eine Methode `wuerfeln()`, die sowohl das Instanzattribut `wert` neu setzt als auch den gewürfelten Wert zurückliefert
- eine Klassenmethode, die (ohne zu würfeln) zwei Wuerfel darauf prüft, ob sie den gleichen Wert zeigen (Pasch).

b) Implementieren Sie ein einfaches Spiel, das zwei (Computer-)Spieler gegeneinander spielen können: Jeder der Spieler wirft zwei Würfel. Die höhere Augensumme gewinnt (dh es kann auch ein „unentschieden“ geben). Allerdings gewinnt ein Pasch grundsätzlich gegen einen Wurf mit zwei verschiedenen Augenzahlen.

Beispiel:

- (2, 5) gewinnt gegen (3, 1)
- (2, 2) gewinnt gegen (5, 6)
- (3, 3) gewinnt gegen (1, 1)
- (5, 2) gegen (3, 4): unentschieden)

Im Foliensatz **Folien99** Im LEA-Kurs finden Sie Hinweise dazu, wie man in Java mit einem Zufallszahlengenerator umgeht.

### Aufgabe 5.3

Implementieren Sie eine Klasse `Rational` zur Darstellung von Brüchen.

Ein Bruch hat einen Zähler und einen Nenner (beides ganze Zahlen; Sie dürfen davon ausgehen, dass Nenner  $\neq 0$  ist).

Implementieren Sie (mindestens) folgende Methoden:

- Konstruktoren. Liefert den Bruch zu vorgegebenem Zähler und Nenner, bzw. macht aus einer ganzen Zahl einen Bruch mit Nenner 1.
- Kürzen eines Bruchs. Man kürzt einen Bruch, indem man Zähler und Nenner durch ihren *ggT* dividiert. (Eine Methode zur Berechnung des *ggT* finden Sie im Skript zur „Einführung in die Programmierung“. Bedenken Sie, dass die dort angegebene Methode nur dann fehlerfrei funktioniert, wenn beide eingegebenen Werte positiv sind.)

Außerdem soll die Darstellung zusätzlich in folgendem Sinne normalisiert werden:

Negative Vorzeichen werden immer im Zähler notiert und bei Brüchen mit Zähler = 0 wird der Nenner auf 1 gesetzt.

$$\text{Bsp: } \frac{24}{-18} = \frac{-4}{3} \quad \frac{0}{5} = \frac{0}{1}$$

- Kehrwert bilden. Den Kehrwert eines Bruchs erhält man, indem man Zähler und Nenner vertauscht (sofern der Zähler  $\neq 0$  ist; Brüche mit Zähler = 0 haben keinen Kehrwert, in diesem Fall soll die Methode den Bruch  $\frac{0}{1}$  liefern).

$$\text{Bsp: Kehrwert von } \frac{4}{3} \text{ ist } \frac{3}{4}$$

- Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division eines beliebigen Bruchs zu/von/mit/durch einen anderen Bruch. (Wahlweise als Instanz- oder Klassenmethoden oder beides. Die Instanzmethoden sollten dann kein neues Objekt erzeugen, sondern das gegebene Objekt verändern. Die Klassenmethoden erzeugen ein neues, drittes Objekt.)

Zur Auffrischung der Bruchrechnung:

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} + \frac{c}{d} &= \frac{ad+bc}{bd} \\ \frac{a}{b} - \frac{c}{d} &= \frac{ad-bc}{bd} \\ \frac{a}{b} * \frac{c}{d} &= \frac{ac}{bd} \\ \frac{a}{b} : \frac{c}{d} &= \frac{ad}{bc} \end{aligned}$$

- String-Darstellung eines (normalisierten) Bruchs als `< Zähler > / < Nenner >` bzw. als ganze Zahl, falls der Nenner = 1 ist.
- Umwandlung eines Bruchs in eine Gleitkommazahl

$$\text{Bsp: } \frac{3}{4} = 0.75$$

- Test auf Gleichheit zweier Brüche.

$$\text{Bsp: } \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$$

Schreiben Sie eine Testklasse, in der Sie mehrere Brüche erzeugen und sich die Ergebnisse mehrerer Rechnungen angeben lassen. Überprüfen Sie die Ergebnisse! Testen Sie auch Sonderfälle!