

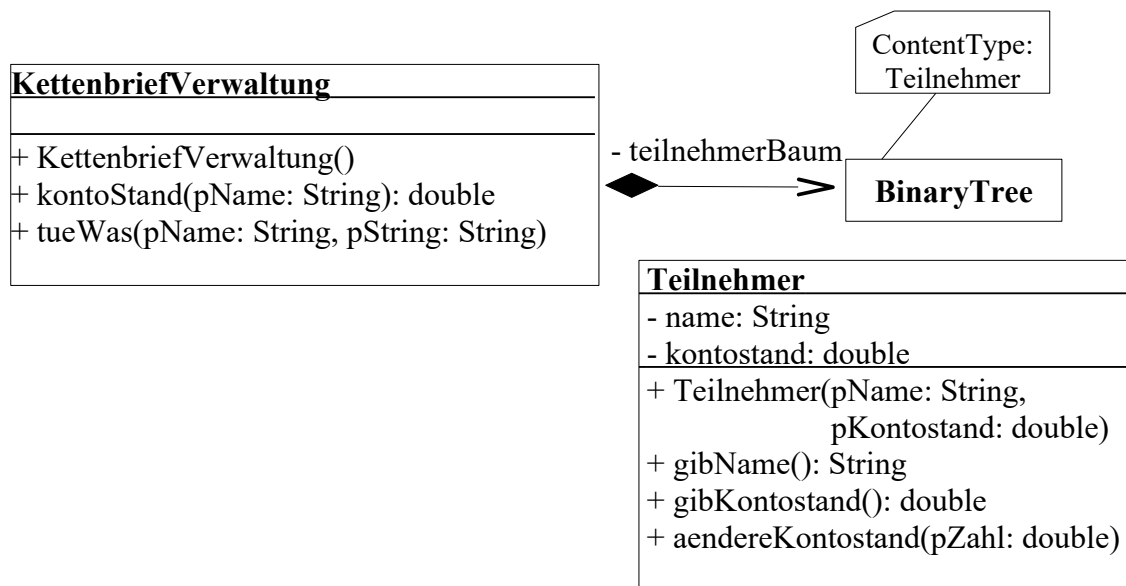
Szenario

Kettenbriefe nach dem Schneeballsystem folgen immer demselben Schema: Neue Teilnehmer müssen zunächst einmal einen Betrag als „Startgeld“ bezahlen. Von diesem Startgeld erhält derjenige, der den neuen Mitspieler geworben hat (der „Werber“), einen gewissen Anteil. Den restlichen Teil des Geldes erhält der Teilnehmer, der den Werber selbst geworben hat, und gibt davon wieder einen gewissen Teil „nach oben“ an seinen Werber weiter usw. So erhält also jeder alte Teilnehmer einen Teil des Startgeldes und reicht den Rest nach oben. Dem neuen Teilnehmer wird versprochen, dass er selbst sehr viel Geld erhalten kann, wenn er seinerseits Teilnehmer wirbt, die wiederum Teilnehmer werben usw.

Vereinfachende Annahmen für diese Aufgabe:

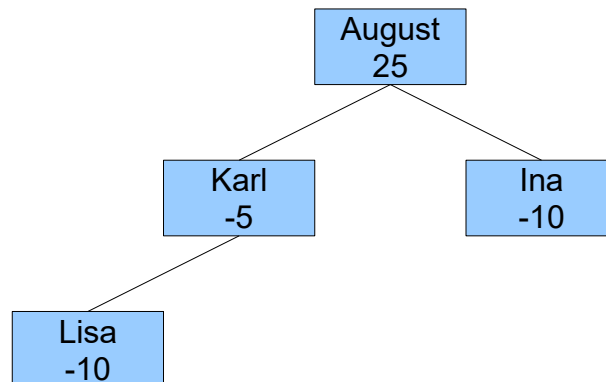
- Jeder Teilnehmer wirbt maximal zwei neue Teilnehmer.
- Alle Teilnehmer haben verschiedene Namen.
- Jeder neue Teilnehmer bezahlt 10 € „Startgeld“, bis auf den Initiator des Spiels, der selbst kein Startgeld entrichtet.
- Vom Startgeld eines neuen Teilnehmers erhält der Werber 50 %, die anderen 50 % des Geldes reicht er an den Teilnehmer weiter, der ihn selbst geworben hat. Dieser behält ebenfalls 50 % des an ihn weitergereichten Betrags und gibt den Rest „nach oben“. Eine Ausnahme bildet der Initiator: Er behält immer das an ihn weitergereichte Geld komplett.

Vorgegeben ist das folgende Implementationsdiagramm.



Aufgabe 1 (9 Punkte)

Der `teilnehmerBaum` kann z. B. bei der Teilnahme von 4 Personen an dem Kettenbrief folgendermaßen aussehen:



- Erläutern Sie, wie August und Karl zu ihrem jeweiligen Kontostand kommen. (5 Punkte)
- Geben Sie auf Ihrem Klausurbogen den Binärbaum mit den aktuellen Kontoständen an, der entsteht, wenn Ina zwei neue Teilnehmer (Rita und Gerd) geworben hat. Notieren Sie für alle Teilnehmer, deren Kontostand sich dadurch ändert, jeweils eine kurze Rechnung. (4 Punkte)

Aufgabe 2 (18 Punkte)

Die Teilnehmer wollen natürlich regelmäßig ihren Kontostand bei dem Kettenbrief abfragen. Dafür wird in der Klasse `KettenbriefVerwaltung` folgende Methode benötigt:

```
public double kontoStand(String pName)
```

Die Methode soll den Kontostand des Teilnehmers mit `pName` zurückgeben. Wenn es einen Teilnehmer mit `pName` nicht gibt, dann soll `-1` zurückgegeben werden.

- Erläutern Sie eine mögliche Vorgehensweise für die Implementierung mit geeigneten Fachbegriffen. (6 Punkte)
- Implementieren Sie die Methode und gegebenenfalls notwendige Hilfsmethoden. (12 Punkte)

Aufgabe 3

Nachdem der Kettenbrief deutlich gewachsen ist, möchte Lisa wissen, an wie vielen Teilnehmern sie eigentlich „verdient“ hat.

Dafür soll die folgenden Methode entwickelt werden:

```
public int verdientAnLeuten(String pName)
```

Die Methode gibt zurück, wie viele Leute im Binärbaum unter dem Teilnehmer mit Namen `pName` sind.

- Erläutern Sie eine Strategie für die Implementierung.
- Implementieren Sie die Methode.

Aufgabe 4 (21 Punkte)

In der Klasse KettenbriefVerwaltung gibt es die folgende Methode:

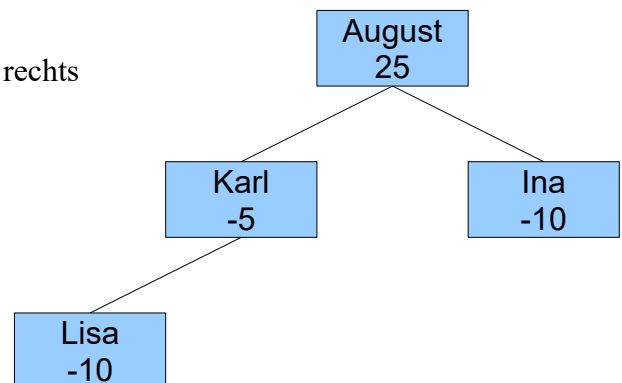
```

01  public void tueWas(String pName, String pString) {
        BinaryTree<Teilnehmer> b = teilnehmerBaum;
        int n = pString.length();
        double z = 1;
05  for(int i=0; i < n; i++){
            z = z * 2;
        }
        for(int i=0; i<pString.length(); i++)
            Teilnehmer t = b.getContent();
10      t.aendereKontoStand( 10.0 / z );
            z = z / 2;
            char c = pString.charAt(i);
            if( c == 'r' ) {
15              b = b.getRightTree();
            }
            else {
                b = b.getLeftTree();
            }
        }
20      b.setContent( new Teilnehmer(pName, -10));
    }

```

Die Methode wird jetzt für den teilnehmerBaum rechts wie folgt aufgerufen:

tueWas("Nina", "llr");



Analysieren Sie die Methode, indem Sie folgende Aufgaben lösen:

- Benennen Sie die hier verwendete Implementierungsstrategie im Umgang mit Bäumen und begründen Sie Ihre Wahl mit Belegen aus dem Quelltext. (4 Punkte)
- Erläutern Sie, warum die lokale Variable *z* in Zeile 8 den Wert 8 hat. (3 Punkte)
- Dokumentieren Sie die Werte, die die Variable *t* in Zeile 10 im Ablauf der Methode annimmt. (4 Punkte)
- Zeichnen Sie auf Ihrem Klausurbogen den *teilnehmerBaum*, wie er nach dem Aufruf der Methode aussieht. (6 Punkte)
- Erläutern Sie den Zweck der Methode im Sachzusammenhang. Gehen Sie dabei auch auf die Veränderung der Kontostände ein. (4 Punkte)
Hinweis: Der beabsichtigte Zweck wird mit dieser Implementierung nicht korrekt erreicht.