

Übungsblatt Nr. 4

Abgabetermin: 08.01.2003 (in der Vorlesung)

Aufgabe 4.1:

Betrachten Sie die Semantikfunktion `[[bmult]]` : $\text{int} \times \text{int} \rightarrow \text{int}$ zum Algorithmus für die „Ägyptische Bauernmultiplikation“ (vgl. Übungsblatt Nr. 3). Berechnen Sie mit diesem Algorithmus das Produkt aus den Zahlen $a = 3$ und $b = 4$ und dokumentieren Sie den Ablauf des Algorithmus, indem Sie detailliert die Umformungen der Semantikfunktion angeben. Orientieren Sie sich dabei am Beispiel auf den Folien 3-29 bis 3-31. Verwenden Sie die Algorithmenbeschreibung aus der Musterlösung zu Aufgabe 3.3a! (4 Punkte)

Aufgabe 4.2:

Spezifizieren Sie einen abstrakten Datentyp `Char`. Wählen Sie als Wertebereich `'a' ... 'z'`, `'A' ... 'Z'` (also keine Umlaute, Interpunktionszeichen o.ä.). Nehmen Sie die Funktionen `is_Lower`, `is_Upper` und `ascii` in Ihre Spezifikation mit auf. Die Funktionen `is_Upper` und `is_Lower` sollen überprüfen, ob es sich bei einem gegebenen Zeichen um einen Groß- bzw. Kleinbuchstaben handelt. Die Funktion `ascii` ordnet jedem Buchstaben seinen Dezimalwert im ASCII-Code¹ zu.

a) Geben Sie Ihre Spezifikation in programmiersprachennaher Notation an (vgl. Folie 4-21). (3 Punkte)

b) Zeichnen Sie ein Signaturdiagramm für Ihre Spezifikation. (2 Punkte)

¹Informationen zum ASCII-Code finden Sie auf vielen Unix-Systemen mit `man ascii`. Sie können aber hierzu auch eine Suchmaschine Ihrer Wahl benutzen.

Aufgabe 4.3:

Implementieren Sie eine abstrakte Java²-Oberklasse `FarbigeForm`. Eine `FarbigeForm` ist durch die Attribute

- `int xKoordinate` (Mittelpunkt x-Koordinate)
- `int yKoordinate` (Mittelpunkt y-Koordinate)
- `int radius` („Radius“ der Form)
- `int rot` (Rot-Anteil)
- `int gruen` (Grün-Anteil)
- `int blau` (Blau-Anteil)

und die Methoden

- `void verschiebe(int xRichtung, int yRichtung)` (verändert die Mittelpunkt-koordinaten)
- `abstract double umfang()` (berechnet den Umfang)
- `void drucke()` (gibt alle Attribute in Textform am Bildschirm aus)

charakterisiert.

Implementieren Sie außerdem zwei Java-Unterklassen zu `FarbigeForm`: `FarbigerKreis` und `FarbigesQuadrat`. Beide Unterklasse erben (automatisch) alle Attribute und Methoden von `FarbigeForm`. Das Attribut `radius` habe bei `FarbigesQuadrat` die Bedeutung „halbe Kantenlänge“.

Erweitern Sie für beide Unterklassen die Methode `drucke()` der Oberklasse durch Overriding, so daß zusätzlich am Bildschirm ausgegeben wird, ob es sich bei der Form um einen Kreis oder ein Quadrat handelt. Benutzen Sie hier jeweils das Schlüsselwort `super`.

Realisieren Sie `double umfang()` für beide Unterklassen (nicht abstrakt).

Geben Sie für jede Klasse mindestens einen sinnvollen Konstruktor an – alle Klassenvariablen (Attribute) müssen initialisiert werden.

Schreiben Sie eine vierte Klasse `FormTest`, die lediglich die `main()`-Methode enthält und zum Testen der anderen drei Klassen dient. In der `main()`-Methode sollen folgende Aktionen hintereinander ausgeführt werden:

²Falls Sie bisher noch nicht mit Java programmiert haben, finden einen guten Einstieg auf der Seite <http://java.sun.com/docs/books/tutorial/>

1. Instantiierung eines `FarbigerKreis`-Objekts an Position `x=3` und `y=9`, `radius=55` mit der Farbe `rot=7`, `gruen=34` und `blau=200`.
 2. Instantiierung eines `FarbigesQuadrat`-Objekts an Position `x=12` und `y=8`, `radius=72` mit der Farbe `rot=44`, `gruen=0` und `blau=112`.
 3. Aufruf der Methode `drucke()` des Kreises.
 4. Aufruf der Methode `drucke()` des Quadrats.
 5. Verschiebung des Kreises um `xRichtung=12` und `yRichtung=8`.
 6. Aufruf der Methode `drucke()` des Kreises.
 7. Aufruf der Methode `drucke()` des Quadrats.
- a) Stellen Sie die Zusammenhänge zwischen den Klassen `FarbigeForm`, `FarbigerKreis` und `FarbigesQuadrat` in einem UML-Diagramm dar. (3 Punkte)
- b) Schicken Sie den Quelltext dieser vier Klassen per E-Mail an Ihren Übungsgruppenleiter. Bitte beachten Sie, daß nur solche Lösungen bewertet werden können, die sorgfältig kommentiert sind und sich vom Java-Compiler fehlerfrei übersetzen lassen. (8 Punkte)



Frohe Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr!