

Übungsblatt 5

Zuletzt bearbeitet von Jürgen Hahn

Template für Übungsaufgaben

Wichtige Informationen zur Bearbeitung der Aufgabe

- Informationen zur Entwicklungsumgebung *IntelliJ IDEA*
- Informationen zum Im- und Export von Projekten
- GraphicsApp

Starterpaket

Ein vorbereitetes Starterpaket zur selbständigen Implementierung der Aufgaben finden Sie hier: - Starterpaket

Random Bouncing Balls

In diesem Programm beschäftigen Sie sich mit der Klassenmodellierung im Kontext der Graphics-App. Die Aufgabe ist es, zwei Bälle über die Zeichenfläche zu bewegen und sie von den Wänden abprallen zu lassen. Jeder Ball erhält zu Beginn eine zufällige Geschwindigkeit und Größe sowie eine zufällige Farbe, die sich nach jeder Kollision mit einer Wand zu einer anderen zufälligen Farbe ändert. Die Bälle selbst prallen nicht voneinander ab. Verwenden Sie die in der Vorlesung vorgestellte Klasse `Random` um die Zufallswerte zu erzeugen.

Vorgehen

Erstellen Sie eine eigene Klasse `RandomBall`, die über die folgenden Instanzvariablen verfügt:

- Ein Objekt der Klasse `Ellipse` zum Zeichnen des Balls.
- Ein Objekt der Klasse `Random`.
- Variablen (primitive Datentypen) für die Geschwindigkeit in x und y Richtung - diese werden bei Objekterzeugung auf Zufallswerte gesetzt. Die obere und untere Grenze für diese Werte werden dem Konstruktor der Klasse übergeben.

Zusätzlich verfügt die Klasse über zwei Konstanten, die für die zufällige Auswahl der Größe (bei der Initialisierung) des Balls genutzt werden sollen:

```
private static final int MIN_DIAMETER = 50;  
private static final int MAX_DIAMETER = 100;
```

Die Klasse `RandomBall` benötigt die folgenden `public`-Methoden:

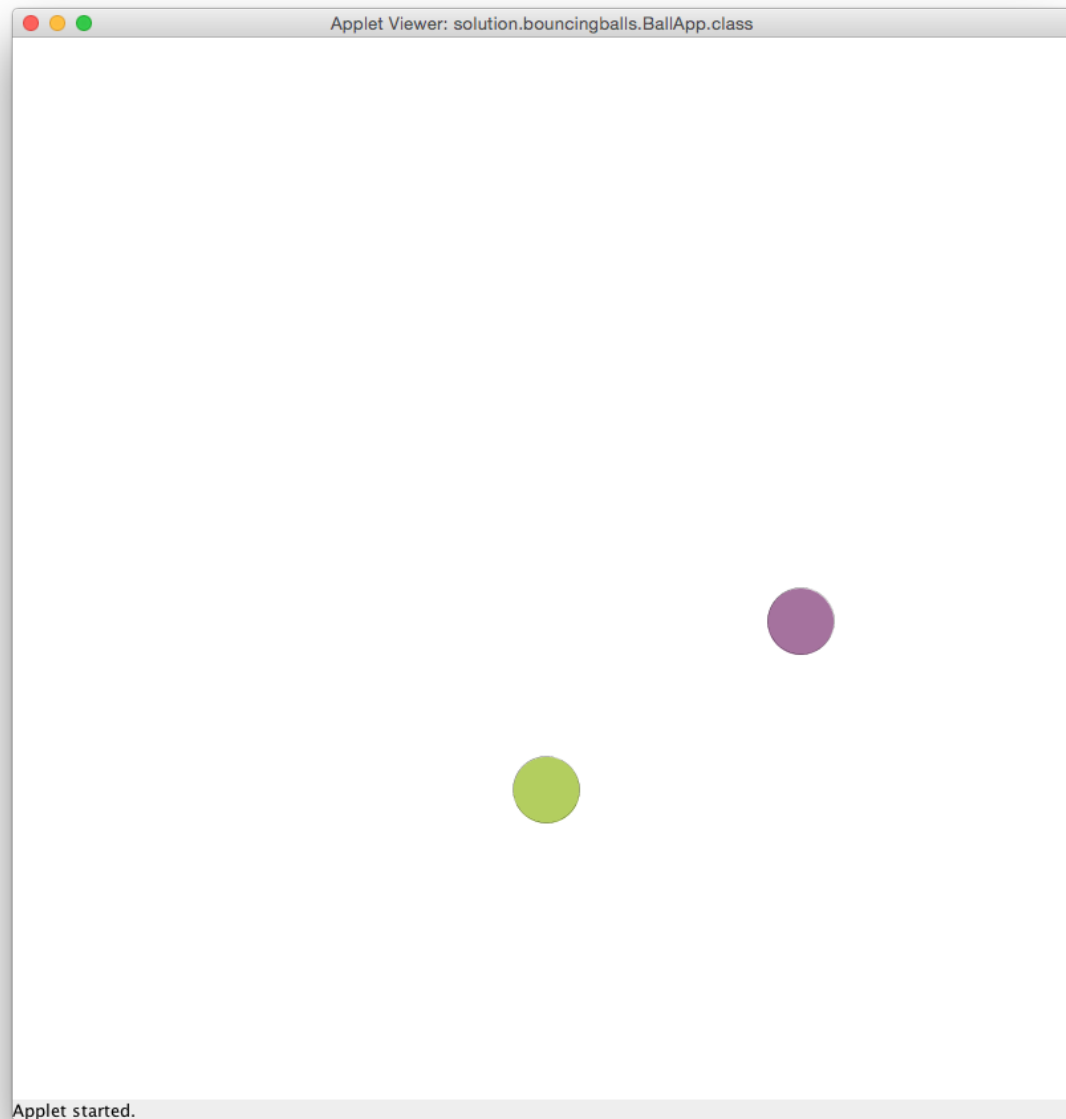


Abbildung 1: image

- Einen Konstruktor mit Parametern für die Breite und Höhe der Zeichenfläche sowie der oberen und unteren Grenze zur Bestimmung der zufälligen Geschwindigkeit. Im Konstruktor wird der Zufallsgenerator angelegt um damit die Größe, Farbe und Geschwindigkeit des Balls zu bestimmen und ihn an einer zufälligen Position zu platzieren.
- `update` - ändert die Position des `RandomBall` auf der Basis der aktuellen Geschwindigkeit
- `draw` - zeichnet den `RandomBall`
- `checkWallCollision(int canvasWidth, int canvasHeight)` - überprüft ob der Ball mit einer der Wände der Zeichenfläche (bestimmt über die Parameter) kollidiert. Berührt der Ball eine der Wände, so werden entsprechend Bewegungsrichtung (siehe Vorlesungsbeispiel: `BouncingBall`) und Farbe angepasst.

Beachten Sie bitte, dass Sie wahrscheinlich weitere `private`-Methoden innerhalb der Klasse anlegen müssen, um Ihren Code übersichtlich zu gestalten.

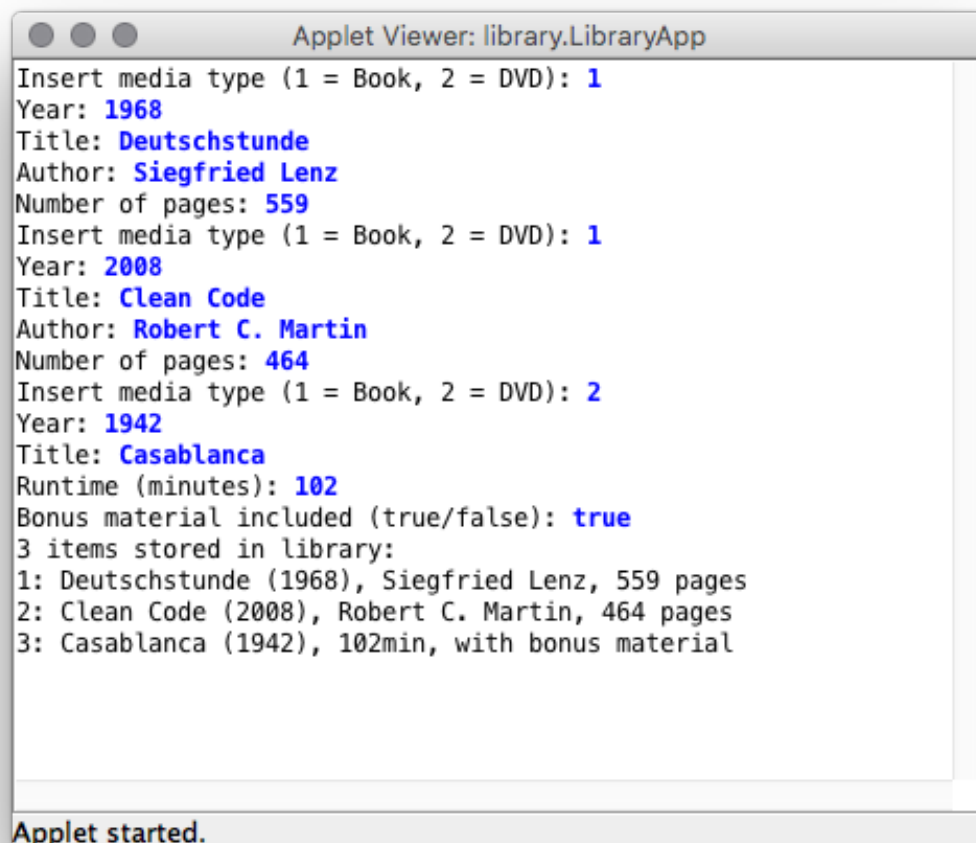
Zusätzlich zur Klasse `RandomBall` müssen Sie die vorgegebene Klasse `RandomBouncingBalls` fertig implementieren. In dieser sollen Sie die beiden Objekte der Klasse `RandomBall` erzeugen und die Kollision mit den Seitenwänden überprüfen. Initialisieren Sie die Zeichenfläche und die Bälle in der `initialize`-Methode.

(*Decomposition*: Lagern Sie die Teilbereiche der Initialisierung in einzelne Methoden aus, die dann in `initialize` aufgerufen werden)

In der `draw`-Methode werden bei jedem Aufruf der Hintergrund neu gezeichnet und die beiden Bälle aktualisiert und neu gezeichnet. Rufen Sie dafür die Methoden zur Kollisionsabfrage, zum *updaten* und zum Zeichnen in einer sinnvollen Reihenfolge für beide Objekte auf.

Eine Bibliotheks-App

Entwerfen Sie in dieser Aufgabe eine Klassenstruktur, die die Verwaltung von Medien in einem Bibliothekskatalog abbildet. Der Katalog soll Bücher und DVDs enthalten können; Ihre Anwendung nutzt die implementierten Klassen um Medien durch den Benutzer einlesen zu lassen.



```
Applet Viewer: library.LibraryApp
Insert media type (1 = Book, 2 = DVD): 1
Year: 1968
Title: Deutschstunde
Author: Siegfried Lenz
Number of pages: 559
Insert media type (1 = Book, 2 = DVD): 1
Year: 2008
Title: Clean Code
Author: Robert C. Martin
Number of pages: 464
Insert media type (1 = Book, 2 = DVD): 2
Year: 1942
Title: Casablanca
Runtime (minutes): 102
Bonus material included (true/false): true
3 items stored in library:
1: Deutschstunde (1968), Siegfried Lenz, 559 pages
2: Clean Code (2008), Robert C. Martin, 464 pages
3: Casablanca (1942), 102min, with bonus material

Applet started.
```

Im ersten Teil der Anwendung werden die nötigen Klassen für die Mediensammlung entworfen. Erstellen Sie hierzu in einem geeigneten Unterordner in Ihrem Projekt jeweils neue `.java`-Klassendateien:

- Die Klasse `Media` stellt die Grundstruktur für alle anderen Medientypen dar. Eine Klassenvariable (`static`) speichert die Anzahl bereits erstellter `Media`-Instanzen und wird im Konstruktor entsprechend bei jedem Aufruf inkrementiert. In nicht-öffentlichen Instanzvariablen werden eine fortlaufende, numerische ID sowie das Erscheinungsjahr und der Titel des Mediums mit passenden Datentypen abgebildet. Initiale Werte für diese Eigenschaften werden dem Konstruktor übergeben.

Die gespeicherten Werte können über `getter`-Methoden ausgelesen werden. Überschreiben Sie die implizit von `Object` geerbte Methode `toString`. Diese soll einen verketteten Text zurückgeben, der sowohl die ID als auch den Titel und das Erscheinungsjahr des jeweiligen Mediums zurück gibt.

- Die Klasse `Book` erbt von `Media` und erweitert diese um jeweils eine Eigenschaft für den Autoren und die Anzahl der Seiten. Verwenden Sie geeignete Instanzvariablen und sorgen Sie dafür, dass deren Inhalt über `getter`-Methoden ausgelesen werden kann. Die initialen Werte sollen wieder über den Konstruktor übergeben werden. Achten Sie beim Implementieren des Konstruktors darauf, dass auch die ursprünglichen `Media`-Eigenschaften (Titel und Jahr)

als Parameter übergeben werden, und dass der eigentliche Konstruktor der *Elternklasse* mit diesen Werten aufgerufen wird. Überschreiben Sie die `toString`-Methode so, dass auch die zusätzlichen Eigenschaften im zurückgegebenen String enthalten sind.

- Die Klasse `DVD` erbt ebenfalls von `Media`. Implementieren Sie diese genau wie `Book`. Anstatt Autorennamen und Seitenzahl werden hier jedoch die zusätzlichen Eigenschaften Laufzeit (in Minuten) und die Information, ob Bonusmaterial auf der DVD vorhanden ist abgebildet.

Im zweiten Teil der Aufgabe wird eine `LibraryApp` erstellt. Erstellen Sie dazu eine neue Java-Klasse mit einer `main`-Methode (Siehe Vorlesung 2, Folie 18 ff.). Das Programm soll dabei folgende Aufgaben erfüllen:

- In einem Array vom Typ `Media` werden drei Medien gespeichert.
- Der Benutzer wird für jede Stelle des Arrays aufgefordert, die Daten eines neuen Medium einzugeben. Dabei kann er über eine numerische Eingabe auswählen, ob ein Buch oder eine DVD gespeichert werden soll.
- Je nach Auswahl des Nutzers werden anschließend die nötigen Informationen über die Konsole eingelesen. Mit den Eingaben wird ein entsprechendes Objekt vom Typ `Book` oder `DVD` erstellt und im Array gespeichert.
- Nach Eingabe aller Medien wird eine Liste mit dem Inhalt der Bibliothek ausgegeben. Iterieren Sie hierzu über das komplette Array und rufen Sie für jedes gespeicherte Objekt dessen `toString`-Methode auf. Die Rückgabe der Methode wird auf der Konsole ausgegeben.

Neue Shapes für die GraphicsApp

Erweitern Sie die Funktionalität der `GraphicsApp` um zwei neue Formen: Ein gleichschenkliges Dreieck (`Triangle`) sowie ein Achsen-symmetrisches Sechseck (`Hexagon`).

Erstellen Sie hierzu zwei `.java`-Klassendateien im Ordner `Shapes` in Ihrem Starterpaket. Beide Formen werden durch Java-Klassen abgebildet, die von `GraphicsObject` erben. Die Darstellung erfolgt in der überschriebenen `draw`-Methode durch Zeichnen der Umrisslinien. Das Innere der Formen muss nicht eingefärbt bzw. dargestellt werden. Testen Sie anschließend Ihre Anwendung, in dem Sie die auskommentierten Zeilen in `ShapesTest` durch Entfernen der Kommentare nutzbar machen und die Anwendung über den `ShapesTestLauncher` ausführen. Haben Sie die Klassen korrekt implementiert, sollten Sie die neuen Formen auf dem Bildschirm sehen. Das Sechseck bewegt sich nach oben links, das Dreieck nach unten rechts.

Hinweise: Speichern Sie in den Klassen die jeweiligen Eckpunkte und zeichnen Sie beim Aufruf von `draw` die Verbindungslinien zwischen diesen Punkten. Die Klasse `GraphicsObject` verfügt über Variablen und Methoden zur Abbildung eines Koordinatenpaars (x und y). Nutzen Sie diesen Punkt als Zentrum bzw. Schwerpunkt für Ihre neuen Formen und berechnen Sie die anderen Punkte auf dieser Basis. Denken Sie daran, dass die verschiedenen Methoden des `GraphicsObject` die x- und y-Koordinaten beeinflussen und Sie die Eckpunkte Ihrer Form regelmäßig (z.B. vor jedem Zeichnen) neu berechnen müssen.

