

Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte

Übungsblatt 00



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Entwurf

Achtung: Dieses Dokument ist ein Entwurf und ist noch nicht zur Bearbeitung/Abgabe freigegeben. Es kann zu Änderungen kommen, die für die Abgabe relevant sind. Es ist möglich, dass sich **alle** Aufgaben noch grundlegend ändern. Es gibt keine Garantie, dass die Aufgaben auch in der endgültigen Version überhaupt noch vorkommen und es wird keine Rücksicht auf bereits abgegebene Lösungen genommen, die nicht die Vorgaben der endgültigen Version erfüllen.

Hausübung 00

Gesamt: 5 Punkte

Hands on mit Java & FopBot

Beachten Sie die Seite *Verbindliche Anforderungen für alle Abgaben im Moodle-Kurs*.

Verstöße gegen verbindliche Anforderungen führen zu Punktabzügen und können die korrekte Bewertung Ihrer Abgabe beeinflussen. Sofern vorhanden, müssen die in der Vorlage mit TODO markierten crash-Aufrufe entfernt werden. Andernfalls wird die jeweilige Aufgabe nicht bewertet.

Die für diese Hausübung relevanten Verzeichnisse sind `src/main/java/h00` und ggf. `src/test/java/h00`.

H1: Matrikelnummer in Moodle

1 Punkt

In dieser Aufgabe erhalten Sie einen Punkt dafür, dass Sie Ihre Matrikelnummer *fehlerfrei* in Moodle eintragen oder bereits eingetragen haben. Wenn Sie Ihre Matrikelnummer bereits in Moodle eingetragen haben, vergewissern Sie sich *dringend*, dass diese korrekt ist!

Hinweis:

In unserem Studierenden-Guide finden Sie im Abschnitt *Vorbereitung → Eintragen Ihrer Matrikelnummer* eine Anleitung dazu, wie Sie Ihre Matrikelnummer in Moodle eintragen.

Wenn Sie Ihre Matrikelnummer nicht oder nicht korrekt in Moodle hinterlegt haben, kann Ihre Zulassung und Ihr Bonus unter Umständen nicht korrekt verbucht werden!

H2: Einrichten von Java und Ihrer Entwicklungsumgebung

Zum Bearbeiten unserer Hausübungen verwenden Sie eine Java-Entwicklungsumgebung. Hierzu zählt zum Beispiel *IntelliJ*: Die Verwendung von IntelliJ wird von uns *dringend* empfohlen und unterstützt.

Hinweis:

In unserem Studierenden-Guide finden Sie im Abschnitt

- *Vorbereitung → Installieren von Java* und
- *Vorbereitung → Installieren von IntelliJ*

Guides zur Installation von Java bzw. IntelliJ.

H3: Herunterladen und Importieren unserer Vorlagen

In der FOP stellen wir Ihnen für *jede* Hausübung eine Vorlage bereit, die zur Bearbeitung der jeweiligen Hausübung verwendet werden muss.

Hinweis:

Beachten Sie weiter die auf jedem Übungsblatt am Anfang erwähnte Seite *Verbindliche Anforderungen für alle Abgaben* sowie die mitgelieferten Hinweise.

Einleitung: Geschwisterliebe

*Im Zimmer, sie teilen es zu zweit,
Alfred und Kaspar, Geschwister in der Zeit.
Kaspar streut Münzen, macht das Chaos groß,
Alfred hebt sie auf, bleibt dabei nicht bloß.*

*Doch Kaspar spielt weiter, sein böses Spiel,
Münzen verlegt er, wild und viel.
Alfred ist müde, von der Arbeit erschöpft,
Athletisch sein, wie er es gern möcht'.*

*Der Zorn packt ihn, wild tanzt er nun,
Alfred lacht, hat seinen Spaß daran gewun'n.
Im Zimmer ein Tanz, voller Wut und Gier,
Geschwisterliebe versteckt sich hier.*

Mit einem ungewöhnlichen Einstieg hat man sich den Spaß erlaubt dieses Übungsblatt mit einem feinen Gedicht das Szenario darzustellen, die wir selber in unserer „FopBot“-Welt mit Java zu implementieren haben - keine Sorge, eine Gedichtsanalyse steht hier nicht auf der Agenda. ☺

Alfred und Kaspar sind zwei Geschwister, die sich in der „FopBot“-Welt (= gemeinsames Zimmer der beiden) aufhalten. Hierbei sind beide Roboter charakteristisch gesehen Gegensätze, da Kaspar ein Roboter ist, der gerne Unordentlichkeit stiftet und seine Münzen in der Welt verteilen mag.

Alfred hingegen ist ein disziplinierter Roboter, der die „FopBot“-Welt sauber und ordentlich halten möchte. Wann immer Kaspar seine Unruhe stiftet, fühlt sich Alfred gezwungen entgegen zu wirken, sprich er will und soll die Münzen aufsammeln.

Allerdings ist er ein Tagträumer und schaut gerne aus der Welt hinaus und bemerkt nicht, wenn sein Bruder Kaspar wieder Unordnung stiftet. Deswegen hat er sich eine Strategie überlegt, wie er die Münzen am effizientesten aufsammeln kann, wenn sein Bruder wieder Unordnung stiftet.

Wir wollen nun versuchen, diesen Akt nachzuahmen...

Wir verfolgen „Abschreiben“ und andere Arten von Täuschungsversuchen!

Disziplinarische Maßnahmen treffen nicht nur die, die abschreiben, sondern auch die, die abschreiben lassen! Beachten Sie die Seite *Grundregeln der Wissenschaftsethik* des Fachbereichs Informatik.

H4: Kaspar und Alfred**4 Punkte**

Aus der Vorlesung kennen Sie die Welt „FOPBot“. In dieser Hausübung implementieren Sie ein erstes Java-Programm, das zwei Roboter erzeugt, durch die Welt bewegen und dabei Münzen ablegen lässt.

In der Vorlage zu dieser Hausübung haben wir bereits zwei Anweisungen vorgegeben, die einen Roboter `kaspar` und `alfred` einrichtet, wobei `kaspar` in der unteren linken Ecke der Welt mit Blickrichtung nach links startet und `alfred` in der oberen rechten Ecke der Welt mit Blickrichtung nach rechts:

```
1 Robot kaspar = new Robot(0, 0, LEFT, 20);  
2 Robot alfred = new Robot(4, 4, RIGHT, 0);
```

Hinweis:

Screenshots aus der Welt der Roboter dürfen Sie unbedenklich mit anderen Studierenden teilen – nur eben nicht den Quelltext oder eine übersetzte Variante des Quelltexts!

Hinweis:

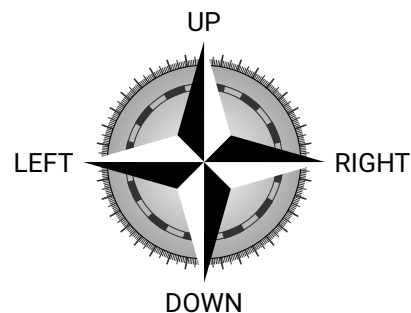
Sie dürfen in dieser Hausübung davon ausgehen, dass die Welt immer die Größe 5x5 besitzt.

Erinnerung:

Bei „FOPBot“ wird die Position des Roboters in der Welt durch eine X- und eine Y-Koordinate dargestellt. Die Koordinaten beginnen bei 0 und die X-Koordinaten starten von links, die Y-Koordinaten starten von unten.

(0,2)	(1,2)	(2,2)
(0,1)	(1,1)	(2,1)
(0,0)	(1,0)	(2,0)

(a) Koordinaten einer „FOPBot“-Welt



(b) Richtungen in der FOPBot-Welt

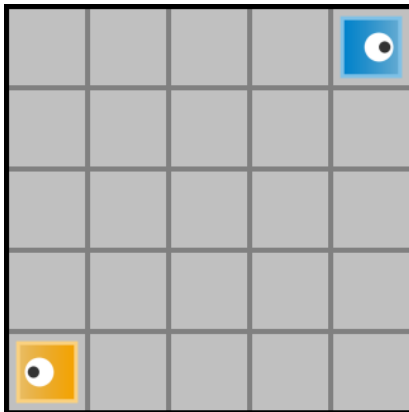
Abbildung 1: Erinnerung zur FOPBot-Welt

H4.1: Kaspar, der Zimmerchaot

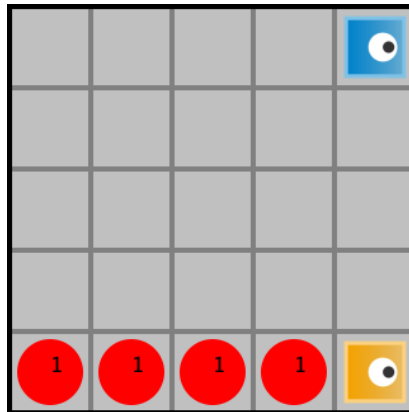
2 Punkte

Als erstes ist der Kaspar an der Reihe. Er startet in der unteren linken Ecke (0,0) und soll seine Münzen so in der Welt ablegen, dass das endgültige Muster einem spiegelverkehrten „L“ ähnelt. Anhand der Abbildungen 2 können Sie entnehmen, wie es beabsichtigt ist.

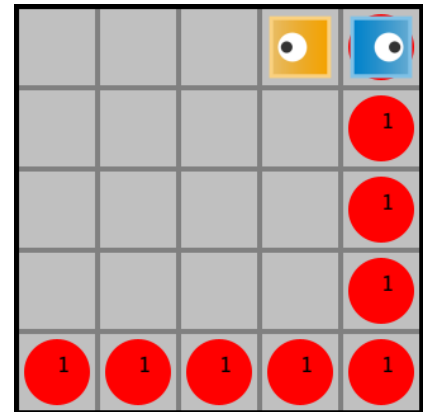
Implementieren Sie nun anhand der obigen Beschreibung die Bewegung von des Kaspar in Java-Code. Beachten Sie, dass in der FopBot-Welt zwei Roboter mit unterschiedlicher Position und Blickrichtung positioniert wurden. Anhand der Bezeichner der Roboter sollte Ihnen klar sein, welchen Roboter-Instanz Sie anzusprechen und die Methoden anzuwenden haben.



- (a) Anfangszustand der Welt:
- Roboter Kasper(0,0), Blickrichtung **links**
 - Roboter Alfred(4,4), Blickrichtung **rechts**



- (b) Zwischenzustand der Welt nach Erreichen der rechten unteren Ecke der Welt:
- Roboter Kasper(4,0)
 - Roboter Alfred(4,4)



- (c) Endzustand der Welt:
- Roboter Kasper(3,4), Blickrichtung **links**
 - Roboter Alfred(4,4)

Abbildung 2: Zustände von Kaspar

Verbindliche Anforderungen:

Nutzen Sie für die Bewegung entlang der Wände **for**-Schleifen.

H4.2: Alfred, der Ordnungsfanatiker

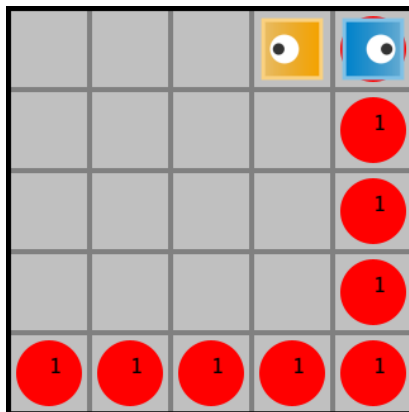
2 Punkte

Nun ist **Alfred** an der Reihe sich in Bewegung zu setzen und den Chaos, welches sein Bruder in der „FopBot“-Welt verursacht hat, zu beseitigen. Dafür hat er sich als erstes so oft zu drehen, bis er nach **unten** schaut. Hat er die richtige Blickrichtung, soll er sich der rechten Wand entlang so lange vorwärts bewegen, bis er eine Wand vor sich hat und hierbei **vor** jedem Vorwärtsschritt **eine** Münze **aufheben**. Daraufhin soll er sich solange drehen, bis er nach links schaut und wiederholt die vorherige Bewegung erneut.

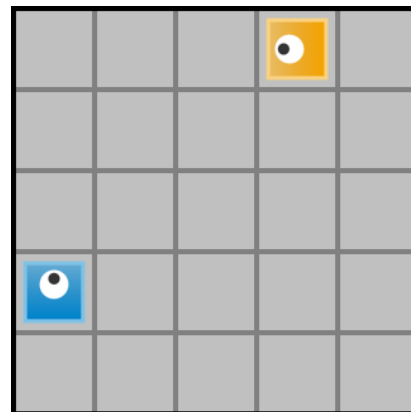
Nun befindet sich Alfred in der linken unteren Ecke der Welt. Zum Abschluss soll er sich oft drehen, bis er nach oben schaut, eine Münze aufheben und seinen letzten Schritt nach vorne machen, wodurch am Ende auch das „L“-Münzenmuster beseitigt sein sollte.

Zum großen Abschluss soll Kaspar, so frech wie er ist, seine restlichen Münzen ablegen, um Alfred (wieder) aus der Fassung zu bringen. Solange der Kaspar noch Münzen hat, soll er eine Münze ablegen und der Alfred soll eine Drehung nach links durchführen.

Implementieren Sie nun anhand der obigen Beschreibung die Bewegungen von Alfred und Kasper in Java-Code.



(a) Anfangszustand der Welt:
 - Roboter Kasper(3,4),
 Blickrichtung **Westen**;
 - Roboter Alfred(1,0),
 Blickrichtung **Osten**



(b) Endzustand der Welt:
 - Roboter Kasper(3,4);
 - Roboter Alfred(1,0)

Abbildung 3: Zustände von Alfred

Verbindliche Anforderungen:

Die Nutzung von **for**-Schleifen ist hier untersagt. Verwenden Sie stattdessen **while**-Schleifen.

Hinweis:

Folgende Methoden aus der FopBot-Framework sei Ihnen für diese Aufgabe vorgestellt:

- `<roboterInstanz>.isFrontClear()` gibt den booleschen Wert **true** zurück, wenn der Roboter vor ihm keine Wand vor sich hat.
- `<roboterInstanz>.isFacingDown()` gibt den booleschen Wert **true** zurück, wenn der Roboter nach unten schaut (vs. `isFacingLeft` vs. `isFacingRight` vs. `isFacingUp`).
- `<roboterInstanz>.hasAnyCoins()` gibt den booleschen Wert **true** zurück, wenn der Roboter noch Münzen (zum Ablegen) besitzt.

(„<roboterInstanz>“ sei hier als ein Platzhalter für den jeweiligen Roboter gedacht)