



Übungsblatt 12

Programmierung und Softwareentwicklung (WiSe 2019/2020)

Abgabe: Fr. 24.01.2020, 23:59 Uhr — Besprechung: KW 6

- Bitte lösen Sie die Übungsaufgabe in **Gruppen von 2 Studenten**.
- Dieses Übungsblatt besteht aus zwei Teilen (A+B). Teil A ist in der Präsenzübung zu lösen. Teil B ist in Heimarbeit (Gruppe von 2 Studenten) zu lösen und rechtzeitig abzugeben.
- Geben sie .java-Dateien nur im UTF-8 Encoding ab. Ändern Sie das Textdateienencoding von Eclipse auf UTF-8 ab, bevor Sie die Unterlagen herunterladen. Abhängig von Ihrem Betriebssystem müssen Sie möglicherweise auch nichts tun. (Tutorial: <https://youtu.be/07Rj8jw8cE8>)
- Geben Sie zu Beginn der Dateien Ihre Namen (Vor- und Nachname), die Matrikelnummern und die E-Mail-Adressen an. Nutzen Sie bei Java-Dateien die korrekte JavaDoc-Syntax.
- Benennen Sie die Dateien nach dem folgenden Schema:

1. **PSE[ÜB-Nr]-[Nachnamen der Teammitglieder]-[Nachname des Tutors].pdf**

Lernziel: Dieses Übungsblatt dient dazu, dass Sie die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte zur Modellierung mit UML anwenden und vertiefen. Hierzu sollen Sie selbst Verhaltens- und Strukturdiagramme erstellen und den Zusammenhang zwischen Klassendiagrammen und Code verstehen.

Vorbereitung: Stellen Sie sicher, dass Sie sich mit den Konzepten der Objektorientierung vertraut gemacht haben und die Übungsblätter 10 und 11 absolviert haben.

Punkte: Diese Übungsblatt enthält zwei Teile. Teil A mit 2 Aufgaben und Teil B mit 2 Aufgaben. Im Teil B können Sie bis zu 32 Punkte erzielen.

Style: Bitte halten Sie die in der Vorlesung vorgestellten Style-Regeln ein. Dazu gehören auch JavaDoc sowie Vor- und Nachbedingungen. Der Style Ihrer Implementierung wird mit bis zu 50% bewertet.

Unterlagen: Alle relevanten Unterlagen, für die Bearbeitung des Übungsblatts finden Sie wie gehabt in unserem git-Repository: <https://github.com/RSS-PSE-WS1920/>

UML Cheat Sheets: Kurzübersichten der UML-Notation für Klassen-, Sequenz- und Objektdiagramme finden Sie im ILIAS-Ordner zu den Übungsblättern.

Viel Erfolg!

1 Teil A - Präsenzaufgaben

Aufgabe 1 UML Klassendiagramme I

Beim gestrigen Hopfenteestammtisch erzählte Ihnen ein Kommilitone begeistert von seiner neuen App-Idee, die großes Potenzial hat, ein weltweiter Erfolg zu werden. In der App mit dem Namen PummelmonFly züchten Forscher genmanipulierte Kampffliegen und lassen sie gegeneinander in Arenenkämpfen antreten. Da Ihr Kommilitone leider nie die PSE-Veranstaltung besucht hat, bittet er Sie, den Entwurf zu übernehmen und ein Domänenmodell zu erstellen. In einem für den nächsten Tag angesetzten Interview erfahren Sie folgende weitere Informationen:

- Jeder Forscher besitzt einen Namen, eine bestimmte Anzahl an Erfahrungspunkten und ein FlyLexikon.
- Zusätzlich kann jeder Forscher bis zu 5 Kampffliegen besitzen.
- Generell können drei Gruppen von Kampffliegen unterschieden werden: DickeBrummer, Speed-Flys und MediCopter.
- Jede Fliege hat dabei einen Namen, eine Geschwindigkeit und besitzt einen Standardangriff.
- Standardangriffe besitzen wiederum einen Namen und einen bestimmten Grad an Schaden, den sie beim Gegner hervorrufen.
- In dem FlyLexikon jedes Forschers sind die Kampffliegen aufgeführt, die der Forscher schon gesehen hat.

Zusätzlich zeigt Ihnen Ihr Kommilitone einen ersten Prototypen der Arena:

```
public class Arena {

    private final Researcher attacker;
    private final Researcher defender;
    private final Reward prize;

    public void fight() {...};
}
```

Listing 1: Code des Arena Prototyps

- Was gehört in ein Domänenmodell und was nicht? Diskutieren Sie diese Frage mit Ihrem Nachbarn und schreiben Sie Ihre Ergebnisse auf.
- Welche UML Diagramme eignen sich besonders, um ein Domänenmodell zu entwerfen?
- Worin unterscheiden sich die Klassen der verhaltensorientierten und der strukturorientierten Diagramme in der UML? Was stellen Sie dar? Geben Sie für jede Klasse ein Beispiel.
- Erstellen Sie unter Berücksichtigung aller Ihnen vorliegenden Informationen ein Domänenmodell mithilfe eines UML Klassendiagramms, das den Sachverhalt möglichst vollständig darstellt.
Hinweis: Sie müssen sich keine weiteren Attribute ausdenken, sollten aber das Prinzip der Information Hiding berücksichtigen.

Aufgabe 2 UML Klassendiagramme II

Die folgende Aufgabe befasst sich mit UML-Klassendiagrammen. Dazu finden Sie in Abbildung 1 die Struktur eines Verwaltungsprogramms für Gewächshäuser.

- Beschreiben Sie die Beziehung zwischen einem Gewächshaus (Greenhouse) und einem Beet (Field) und erläutern Sie dabei die Semantik. Schreiben Sie Ihre Ergebnisse auf.
- Beschreiben Sie Verbesserungen für das UML-Klassendiagramm (Was würden Sie anders machen?).
- Implementieren Sie die Klasse **Greenhouse** unter Berücksichtigung Ihrer Verbesserungen aus der vorigen Teilaufgabe. Konzentrieren Sie sich dabei auf relevante Aspekte wie beispielsweise die vollständige Implementierung der Operationen **checkTemperature** und **openAllWindows**. Verzichteten Sie auf Konstruktoren, Imports sowie Getter und Setter.

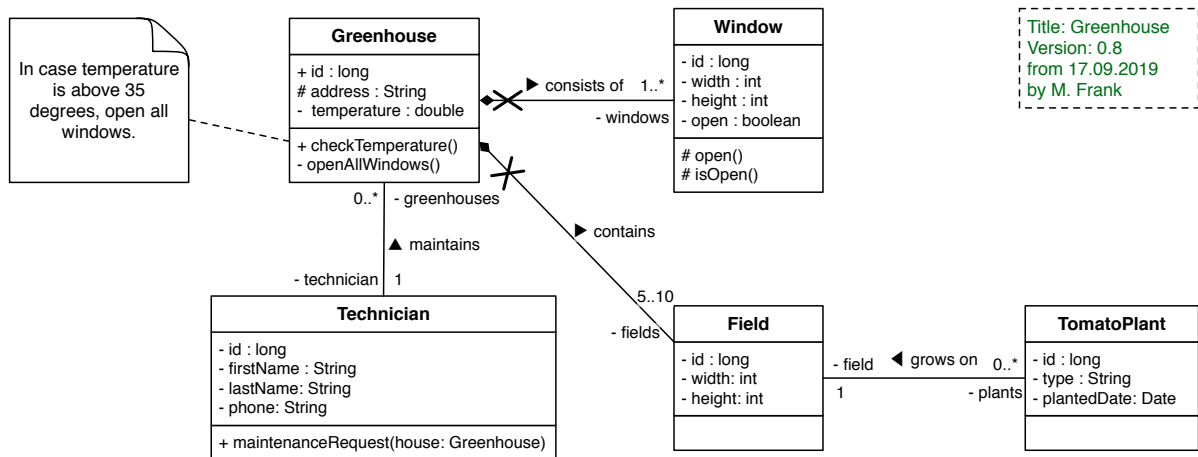


Abbildung 1: UML-Klassendiagramm des Gewächshausmodells

- (d) Erweitern Sie das Klassendiagramm so, dass auf einem Feld beliebige Pflanzen angepflanzt werden können (z.B. Sonnenblumen, Bohnen, Gurken, Salat, etc.), die Klasse **TomatoPlant** aber bestehen bleibt. Beachten Sie dabei die Grundsätze der OOP.

2 Teil B - Heimarbeit

Aufgabe 1 Klassendiagramm zur Analyse von Reisebuchungen

Stellen Sie sich vor, Sie sollen ein Reisebuchungssystem entwickeln. Folgende Aussagen ermitteln Sie in der Anforderungsanalyse:

- Eine Reise besteht aus einer Menge von Verbindungen sowie Hotelübernachtungen. Diese Menge muss sortiert sein und mindestens ein Element beinhalten.
- Jede Verbindung besitzt einen Start- und einen Endzeitpunkt sowie einen Preis. Zeitpunkte haben dabei einen Tag, eine Uhrzeit und eine Zeitzone.
- Verbindungen werden durch ein Transportmittel ausgeführt. Dabei sollen Taxi-, Bus-, Zug- und Flugreisen berücksichtigt werden.
- Flugzeuge haben eine Flugnummer, Busse eine Liniennummer und Züge eine Zugnummer. Taxis haben einen Fahrer, der eine besondere Art von Person ist.
- Eine Hotelübernachtung besitzt einen Eincheckzeitpunkt und einen Auscheckzeitpunkt sowie einen Preis pro Nacht.
- Zu jeder Reise existiert eine Buchung. Buchungen enthalten den Gesamtpreis und die reisenden Personen.
- Personen haben einen Vor- und Nachnamen sowie ein Geburtsdatum.

- (a) (15 Punkte) Erstellen Sie ein möglichst vollständiges Klassendiagramm für diese Anforderungen.

Hinweis: Sie müssen nur die im Text genannten Informationen erfassen. Sie müssen sich keine zusätzlichen Aspekte wie z.B. weitere Attribute oder Beziehungen überlegen. Sie können davon ausgehen, dass die Datentypen Date und Time existieren. Beachten Sie beim Modellieren die Prinzipien des Softwareengineering.

Achten Sie bei Ihrer Abgabe auf Leserlichkeit. Nutzen Sie ggf. Tools wie **draw.io**.

Aufgabe 2 Sequenzdiagramm eines Roombas

Gegeben ist das folgende Komponentendiagramm eines Roomba Staubsaugroboters (Abbildung 2):

Weiter ist Ihnen das folgende Szenario bekannt:

- Um den Staubsaugprozess zu starten, muss der Nutzer zunächst über einen Knopf auf der Oberseite des Geräts den Reinigungsprozess starten.
- Nachdem der Reinigungsprozess gestartet ist, startet der Controller zuerst die Staubsaugereinheit.
- Diese wiederum überprüft zunächst den Füllstand des Auffangbehälters. Ist dieser voll, wird ein Error- Feedback an den Nutzer geschickt. Ansonsten startet sie den Saugvorgang.
- Wurde der Saugvorgang gestartet, teilt der Controller als nächstes der Bewegungseinheit mit, sich in Bewegung zu setzen.
- Die Bewegungseinheit überprüft nun, ob der Weg frei ist. Wenn ja, fährt Sie den Roboter vorwärts. Wenn nein, dann wird der Roboter um 30 Grad gedreht.
- Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis entweder der Nutzer auf Stopp drückt oder der Auffangbehälter voll ist.

Hinweis: Neben den in der Vorlesung vorgestellten Annotationen können Sie auch die in Abbildung 3 kombinierten Fragmente nutzen. Achten Sie bei Ihrer Abgabe auf Leserlichkeit. Nutzen Sie ggf. Tools wie Draw.io.

- (a) (15 Punkte) Überführen Sie das Szenario in ein Sequenzdiagramm. Sie können (sinnvolle) Operationsbezeichner selbst erfinden, falls Sie diese benötigen
- (b) (2 Punkte) Nennen Sie kurz die Diagrammklasse zu der die Sequenzdiagramme gehören und zu welcher Diagrammklasse, im Gegensatz, die Klassendiagramme gehören.

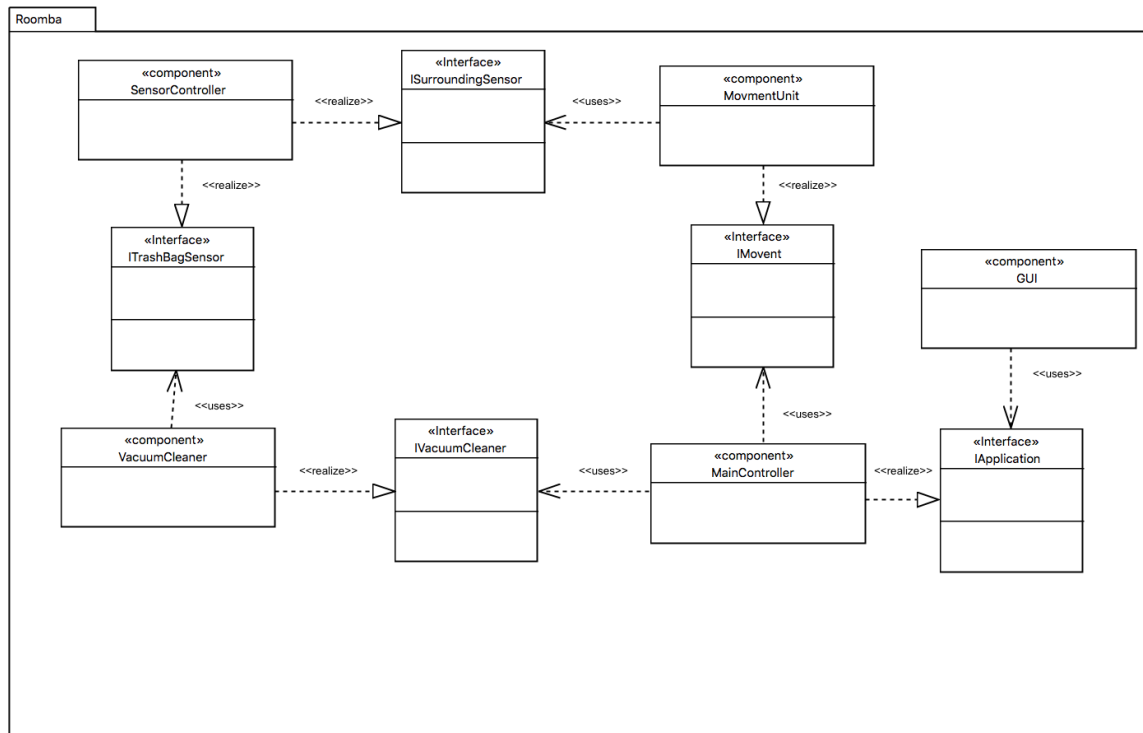


Abbildung 2: Komponentendiagramm Roomba

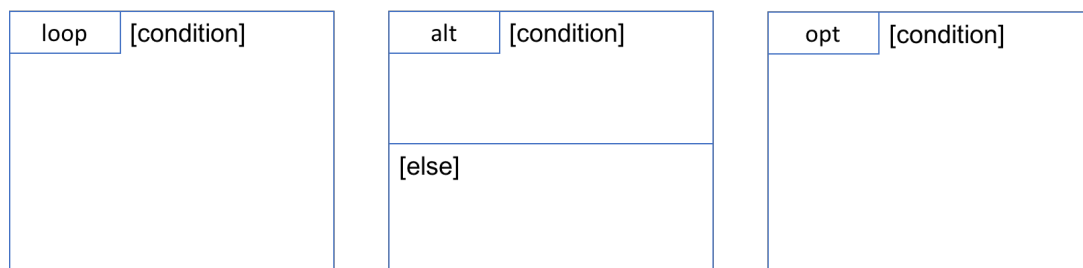


Abbildung 3: Sequenzdiagramm loop / if / optional

Hinweise zu den Übungen:

- Die Abgabe erfolgt im ILIAS.
- Durch die Teilnahme am Übungsbetrieb können Sie sich für die Teilnahme an der Klausur qualifizieren.
 - Bestehen von min. 80% aller Übungsblätter.
 - Ein Übungsblatt gilt als bestanden, wenn 50% der Punkte erreicht wurden.
 - Teilnahme an min. 80% der Übungen.
 - Bestehen der Scheinklausur.

Viel Erfolg!