

Lernziele Das Prinzip von Generalisieren, Spezialisieren und Redefinieren verstehen und anwenden können.

Aufgabenstellung Sie sollen das Beladen einer Fähre simulieren. Sehen Sie sich dazu die Aufgabenstellung in folgender Story an.

Auf einer Fähre werden Fahrzeuge zunächst gewogen, bevor Sie die Fähre befahren dürfen. Das maximale Nutzgewicht der Fähre darf nicht überschritten werden. Des Weiteren darf kein Fahrzeug mehr auffahren, wenn die maximale Nutzfläche der Fähre bereits ausgeschöpft ist. Gewichte werden in Kilogramm und Flächen in Quadratmeter angegeben.

Das Gesamtgewicht eines Fahrzeugs wird durch das Fahrzeuggewicht und das Gewicht der Beladung (Gepäck, Personen) berechnet.  
Die benötigte Standfläche eines Fahrzeugs wird berechnet, indem die Fahrzeugfläche mit dem Faktor 1,5 multipliziert wird.

*(a) UML-Klassendiagramm (max. 20 Punkte)*

Erstellen Sie ein UML-Klassendiagramm, auf Basis der oben aufgeführten Beschreibung. Das Klassendiagramm soll des Weiteren folgende Informationen berücksichtigen:

/1/ Als Fahrzeuge kommen Lkw, Pkw, Motorräder und Fahrräder in Frage. Modellieren Sie eine Klasse Fahrzeug als abstrakte Klasse.

/2/ Jedes Fahrzeug hat einen Fahrer und kann ein Gepäckstück beinhalten.

/3/ Fahrzeuge haben eine Breite, eine Länge und ein Gewicht.

/4/ Bei der Erzeugung eines Fahrzeugs sind Fahrer, Breite, Länge und Gewicht bekannt (als Konstruktor-Methode modellieren).

/5/ Lkw haben bis zu 2 Beifahrer.

/6/ Pkw haben bis zu 3 Beifahrer.

/7/ Motorräder haben bis zu 1 Beifahrer.

/8/ Fahrräder haben keinen Beifahrer.

/9/ Das Gesamtgewicht und die benötigte Fläche eines Fahrzeugs werden berechnet.

/10/ Personen und Gepäckstücke haben unterschiedliche Gewichte.

/11/ Bei der Erzeugung einer Person sowie eines Gepäckstücks ist das Gewicht bekannt (als Konstruktor-Methode modellieren).

/12/ Bei der Erzeugung einer Fähre sind Nutzfläche und Nutzgewicht bekannt (als Konstruktor-Methode modellieren).

/13/ Zu jedem Zeitpunkt sind die aufgeladenen Fahrzeuge bekannt.

/14/ Beim Beladen der Fähre muss geprüft werden, ob das notwendige Fahrzeuggewicht sowie die notwendige Fahrzeugfläche auf der Fähre verfügbar sind.

/15/ Alle beladenen Fahrzeuge mit der jeweiligen Anzahl (z.B. 40x Lkw, 20x Pkw usw.) sollen ausgegeben werden können.

/16/ Aktuelle Angaben zu Nutzfläche und Nutzgewicht sollen ausgegeben werden können.

/17/ Die durchschnittliche Nutzfläche sowie das durchschnittliche Fahrzeuggewicht sollen ausgegeben werden können.

/18/ Anhand der bereits beladenen Fahrzeuge soll eine pessimistisch geschätzte Anzahl der noch zuladbaren Fahrzeuge ermittelt werden.

Bitte setzen Sie bei der Erstellung Ihres UML-Klassendiagramms das Prinzip der Generalisierung, Spezialisierung und dem Redefinieren um. Beschränken Sie sich bei den öffentlichen Methoden auf die zwingend notwendigen. Verzichtete Sie beispielsweise auf nicht benötigte Getter und Setter. Fassen Sie Funktionalität sinnvoll in Methoden zusammen und achten Sie auf die Sichtbarkeiten der Attribute und Methoden. Benutzen Sie zur Erstellung des UML-Diagramms ein UML-Werkzeug, zum Beispiel Modelio.

*(b) Java-Implementierung (max. 40 Punkte)*

Setzen Sie das UML-Klassendiagramm auf Basis der oben aufgeführten Beschreibung in vollständigen, kompilierbaren und lauffähigen Java-Code um.

*(c) UI-Klasse (max. 40 Punkte)*

Erstellen Sie eine UI-Klasse, die das Beladen einer Fähre simuliert und angibt, wann die Fähre vollständig beladen ist. Erstellen Sie dazu zunächst eine Methode, die zu einem übergebenen Bereich (min, max) zufällig einen double-Wert liefert (Hinweis: Verwenden Sie Math.random()). Erzeugen Sie per Zufall verschiedene Fahrzeuge, die unterschiedlich beladen sind. In der UI-Anwendung muss jeder Fahrzeugtyp berücksichtigt werden.

Berücksichtigen Sie bei der Erstellung der UI-Klasse weitere Anforderungen:

/19/ Wertebereich für Lkw: 3-4,5 m breit, 8-40 m lang, 7500-20000kg schwer

/20/ Wertebereich für Pkw: 2-4m breit, 3-7m lang, 1000-2800kg schwer

/21/ Wertebereich für Motorräder: 1-3 m breit, 1,5-4 m lang, 150-400kg schwer

/22/ Wertebereich für Fahrräder: 0,5-1,5 m breit, 1-3 m lang, 5-20kg schwer

/23/ Personen wiegen zwischen 40-120 kg

/24/ Wertebereich für Gepäckstücke: 500-2000 kg bei Lkw, 100-300 kg bei Pkw, 10-50 kg bei Motorrädern, 1-30 kg bei Fahrrädern

/25/ Informationen aus /15/, /16/, /17/ und /18/ sollen ausgegeben werden.

Die Ausgabe soll in folgender Form erfolgen:

Beladene Fahrzeuge: 0x Lkw / 0x Pkw / 1x Motorrad / 0x Fahrrad

Aktuelle Nutzfläche: 7 m2

Aktuelles Nutzgewicht: 366 kg

Durchschnittliche Nutzfläche: 7 m2

Durchschnittliches Fahrzeuggewicht: 366 kg

Anzahl Fahrzeuge (Prognose): 1924

Beladene Fahrzeuge: 0x Lkw / 1x Pkw / 1x Motorrad / 0x Fahrrad

Aktuelle Nutzfläche: 20 m2

Aktuelles Nutzgewicht: 3300 kg

Durchschnittliche Nutzfläche: 10 m<sup>2</sup>  
Durchschnittliches Fahrzeuggewicht: 1650 kg  
Anzahl Fahrzeuge (Prognose): 846

**Hinweise:**

- Das Programm muss gut dokumentiert sein (sonst 10 Punkte Abzug).
  - Bei der Initialisierung der Fähre sollen Sie den ersten Buchstaben Ihres Vornames und den ersten Buchstaben Ihres Nachnamens als Zahlendarstellung (beginnend ab 1) verwenden. Die Summe dieser Zahlen multiplizieren Sie für die Fläche mal 1.000 und für das Gewicht mal 100.000 (sonst 0 Punkte auf die Aufgabe).
- Beispiel »Andreas Mustermann«: A=1, M=13 -> 1+13=14. Die maximale Nutzfläche der Fähre ist damit  $14 \cdot 1.000 = 14.000 \text{ m}^2$  und das maximale Nutzgewicht der Fähre ist  $14 \cdot 100.000 = 1.400.000 \text{ kg}$ .

Bitte laden Ihre Lösung als gezippte Datei auf den Server:

- (a) GIF / JPEG / BMP -Datei des UML-Diagramms.
- (b) + (c) Quellcode und lauffähiges Java-Programm (.class-Dateien) sowie eine gelaufene Simulation (.txt-Datei).