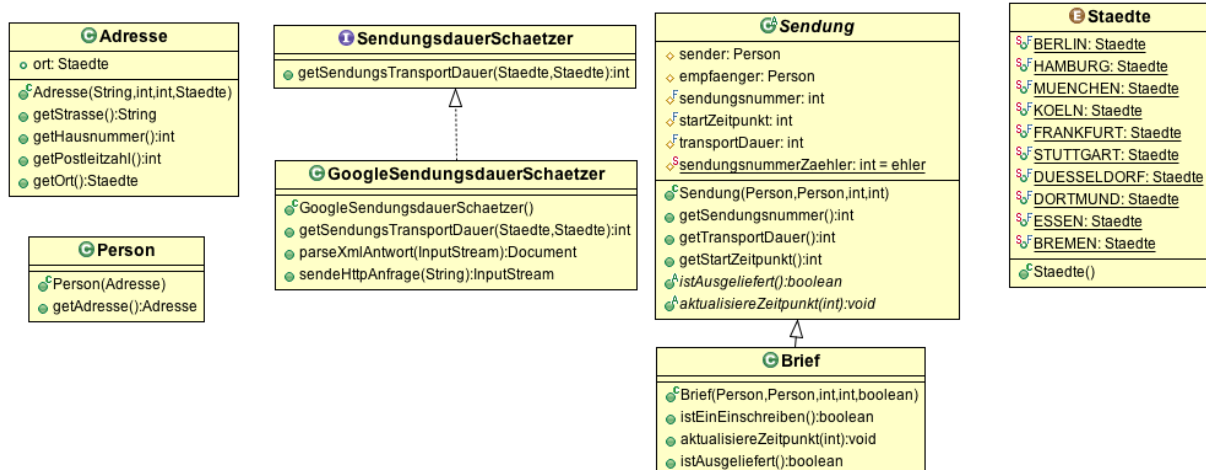




Aufgabenblatt 6: Schnittstellen und Vererbung

In diesem Aufgabenblatt entwickeln Sie eine reduzierte Logistik-Simulation. Wir simulieren den Transport von Sendungen (abstrakte Klasse *Sendung*) von einem Sender (Person + Adresse) zu einem Empfänger. Dazu wird die Transportdauer geschätzt (Interface *SendungsdauerSchaezter*). In einer interaktiven Simulation (Kommandos über Konsole) wird eine Simulationszeit (int) verwaltet, werden Sendungen generiert und zum jeweiligen Empfänger transportiert. In der Simulation beschränken wir uns auf eine begrenzte Liste von Städten. Das Rahmenprogramm muss so aussehen:



Die Klasse *GoogleSendungsdauerSchaezter* ist bereits vorgegeben. Sie finden sie zusammen mit diesem Aufgabenblatt. Darin wird die Google-API verwendet, um die Transportdauer zwischen Senderort und Empfängerort zu schätzen. Die Klasse benötigt zur Laufzeit demnach natürlich eine Internetverbindung. Jede Sendung hat eine eindeutige ID, dies wird durch die statische Variable *sendungsnummerZaeher* sichergestellt.

Hinweis: Einige Anforderungen an das System sind bewusst offen gehalten. Implementieren Sie an diesen Stellen sinnvoll nach eigener Einschätzung.

Aufgabe 6.1: Rahmenprogramm

Schwerpunkte: UML-Diagramm lesen und in Implementierung übersetzen

Aufgabe: Setzen Sie das oben abgebildete Klassendiagramm in eine lauffähige Implementierung um. Sie dürfen zusätzliche eigene Methoden und natürlich auch zusätzliche eigene Klassen hinzufügen. Insbesondere bietet es sich an, eine Anwendungsklasse zu schreiben, mit der Sie Instanzen zum Testen erzeugen können. Das Klassendiagramm muss vollständig umgesetzt sein.

Aufgabe 6.2: Paket

Schwerpunkte: Von abstrakter Klasse erben

Aufgabe: Ergänzen Sie die Implementierung um eine zweite Sendungsform: Paket. Im Vergleich zum Brief hat das Paket keine Einschreiben-Option, stattdessen aber ein Gewicht in Kilogramm.

Aufgabe 6.3: Offline-fähiger Sendungstransport

Schwerpunkte: Interface implementieren

Aufgabe: Implementieren Sie einen eigenen Sendungsdauer-Schätzer. Dieser soll auch offline funktionieren. Für jede Kombination von Sender-Stadt und Empfänger-Stadt muss also eine Transportdauer zurückgeliefert werden. Welchen Algorithmus Sie dazu verwenden, ist Ihnen freigestellt. Eine Idee: Berechnen Sie die Dauer-Matrix für alle Städte-Kombinationen mit der Google-API und speichern Sie die Werte in einer Matrix in der neuen Klasse.

Aufgabe 6.4: Simulator

Schwerpunkte: mit einem System voneinander abhängiger Klassen arbeiten

Aufgabe: Schreiben Sie nun einen Simulator für das Logistik-System. Der Simulator verwaltet eine Zeit (int). Diese wird in diskreten Schritten von 60 Minuten weitergezählt. Über einen neuen Zeitpunkt informiert der Simulator dann alle Sendungen (Methode `aktualisiereZeitpunkt()`). Dazu hat er ein Array von n Sendungen. Hat eine Sendung ihr Ziel erreicht (Zeit seit Erzeugen der Sendung > Transportdauer), wird die Sendung durch eine neue Sendung ersetzt (es sind also immer 20 aktive Sendungen im Simulator).

Hinweis: Zum Erzeugen einer Zufallszahl gibt es in Java den Aufruf `Math.random()`, der eine Zufallszahl aus `[0;1[` generiert.

Der Simulator wird durch Kommandozeilen-Eingaben gesteuert. Es gibt zwei Befehle: ENDE und SCHRITT.

Mit ENDE wird die Simulation beendet. Mit Schritt wird die Zeit um 15 Minuten weitergezählt.

Das gesamte System soll sehr gesprächig sei. Alle Entitäten des Systems geben auf der Kommandozeile immer ihren Status aus, wenn sich ihr Zustand geändert hat.

Ein beispielhafter Ablauf für zwei Sendungen könnte so aussehen:

Paket BREMEN -> MUENCHEN (start=0, dauer=416) erzeugt.

Paket DUESSELDORF -> ESSEN (start=0, dauer=36) erzeugt.

Bitte Kommando eingeben (ENDE SCHRITT UNGUELTIG): SCHRITT

Paket BREMEN -> MUENCHEN (start=0, dauer=416) bei 14%.

Paket DUESSELDORF -> ESSEN (start=0, dauer=36) ist ausgeliefert

Paket DORTMUND -> DORTMUND(start=60, dauer=0) erzeugt.

Bitte Kommando eingeben (ENDE SCHRITT UNGUELTIG): SCHRITT

Paket BREMEN -> MUENCHEN (start=0, dauer=416) bei 28%.

Paket DORTMUND -> DORTMUND (start=60, dauer=0) ist ausgeliefert

Paket STUTTGART -> MUENCHEN (start=120, dauer=148) erzeugt.

Bitte Kommando eingeben (ENDE SCHRITT UNGUELTIG): ENDE