

Abi 19 Informatik LK

Aufgabenstellung:

Fast jeder Radiosender verliert in regelmäßigen Abständen Verkehrsmeldungen, die sich auf Autobahnen beziehen. Im Folgenden sollen Staumeldungen betrachtet werden, wie z. B. die folgende: „A43, Wuppertal Richtung Recklinghausen, zwischen Anschlussstelle Witten-Herbede und Kreuz Herne, 11 Kilometer Stau“.

Eine solche Meldung setzt sich aus vier Elementen zusammen:

1. Autobahnbezeichnung: ein A und eine Autobahnnummer
2. Richtung: zwei Städte
3. Abschnitt: zwei Anschlussstellen (AS) bzw. Kreuze (AK)
4. Länge des Staus: ganzzahlige Kilometerzahl

Mehrere Staumeldungen werden nach der Autobahnnummer aufsteigend sortiert verlesen. Ist die Autobahnnummer gleich, werden sie in beliebiger Reihenfolge genannt. Da die Sendezeit begrenzt ist, können oft nicht alle Staumeldungen berücksichtigt werden, so dass man sich auf Staus ab einer bestimmten Länge beschränkt.

a) Die folgenden unsortierten Staumeldungen sollen zu Testzwecken verarbeitet werden:

Autobahnbezeichnung	Richtung	Abschnitt	Länge
A43	Wuppertal / Recklinghausen	AS Witten-Herbede / AK Herne	11
A1	Köln / Münster	AS Schwerte / AS Kamen-Zentrum	12
A44	Aachen / Mönchengladbach	AS Alsdorf / AS Aldenhoven	2
A46	Düsseldorf / Wuppertal	AS Wuppertal-Elberfeld / AS Wuppertal-Barmen	1
A2	Dortmund / Hannover	AS Bönen / AS Hamm	4
A40	Dortmund / Essen	AS Dortmund-Lütgendortmund / AS Bochum-Werne	1
A43	Wuppertal / Recklinghausen	AS Herne-Eickel / AS Recklinghausen-Hochlarmark	4

Abbildung 1: Tabelle mit Staumeldungen

Geben Sie an, welche Staumeldungen (Autobahnbezeichnung und Länge) in welcher Reihenfolge verlesen werden, wenn nur Staus mit vier oder mehr Kilometern Länge berücksichtigt werden.

Ermitteln Sie, welche Mindeststaulänge angesetzt werden muss, wenn man von den oben gegebenen Staumeldungen möglichst viele, aber maximal drei verlesen möchte.

Erläutern Sie, dass es bei der oben gegebenen Datenlage keine Mindeststaulänge gibt, die zu genau drei Staumeldungen führt.

(8 Punkte)

Um die Liste der Staumeldungen zu verwalten, wird ein Programm verwendet, das der folgenden Teilmodellierung entspricht:

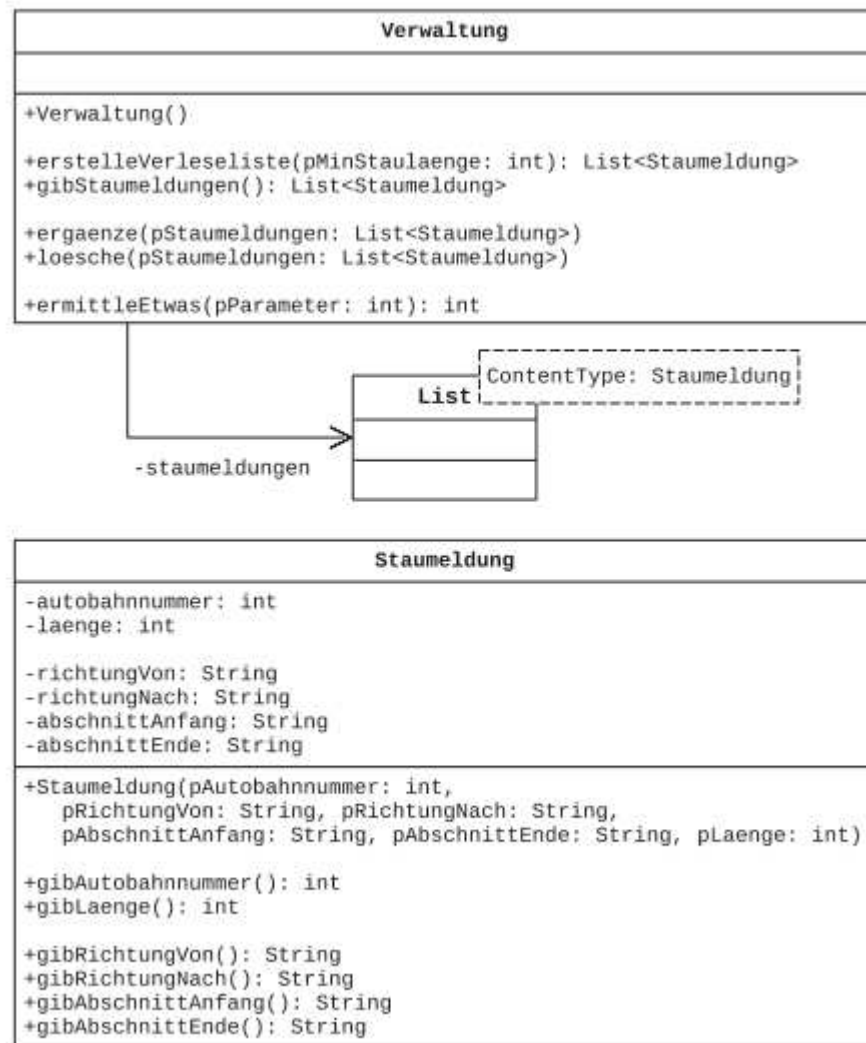


Abbildung 2: Teilmodellierung als Implementationsdiagramm

Die Klasse **Staumeldung** modelliert eine einzelne Staumeldung. Ein Objekt der Klasse **Verwaltung** speichert Staumeldungen in der Liste `staumeldungen` und bietet verschiedene Operationen zu deren Verwaltung an (vgl. Dokumentation im Anhang).

- b) Die Methode `erstelleVerleseliste` der Klasse **Verwaltung** soll aus der Liste `staumeldungen` alle Staumeldungen, die mindestens eine Länge von `pMinStaulaenge` haben, heraussuchen und nach der Autobahnnummer aufsteigend sortiert zurückliefern. Sie hat den folgenden Methodenkopf:
- ```
public List<Staumeldung> erstelleVerleseliste(int pMinStaulaenge)
```

**Entwickeln Sie ein algorithmisches Verfahren für die Methode `erstelleVerleseliste` der Klasse **Verwaltung**.**

**Implementieren Sie die Methode `erstelleVerleseliste` der Klasse **Verwaltung**.**

(12 Punkte)

c) Die Methode ermittleEtwas der Klasse Verwaltung ist wie folgt implementiert:

```
1 public int ermittleEtwas(int pParameter) {
2 int m = 0;
3 int a = 0;
4 do {
5 m = m + 1;
6 a = 0;
7 staumeldungen.toFirst();
8 while (staumeldungen.hasAccess()) {
9 if (staumeldungen.getContent().gibLaenge() >= m) {
10 a = a + 1;
11 }
12 staumeldungen.next();
13 }
14 // Hier Werte fuer m, a und pParameter angeben.
15 } while (a > pParameter);
16 return m;
17 }
```

Im Folgenden soll davon ausgegangen werden, dass die Methode ermittleEtwas mit pParameter = 4 aufgerufen wird und die Liste staumeldungen die Staus aus Abbildung 1 enthält.

***Analysieren Sie die Methode ermittleEtwas, indem Sie sie auf die gegebenen Beispieldaten anwenden und die Werte der Variablen m, a und pParameter jeweils zum Zeitpunkt der Abarbeitung von Zeile 14 dokumentieren.***

***Erläutern Sie die Funktionsweise der Methode.***

***Erläutern Sie, welche Information die Methode im Sachzusammenhang ermittelt.*** (10 Punkte)

d) Unter Verkehrsmeldungen versteht man in der Regel nicht nur Staumeldungen. Von besonderer Bedeutung sind Warnungen z. B. vor Falschfahrern oder Tieren auf der Fahrbahn. Da solche Meldungen außergewöhnlich wichtig sind, werden sie nicht in die anderen Meldungen eingeordnet, sondern am Anfang und noch einmal am Ende mit einem individuellen Warntext verlesen.

***Entwerfen Sie auf Grundlage der Modellierung in Abbildung 2 eine erweiterte Modellierung in Form eines Implementationsdiagramms, die auch Warnmeldungen der obigen Art berücksichtigt.***

***Erläutern Sie Ihre erweiterte Modellierung.***

**Hinweis:** Die in Teilaufgabe c) zu analysierende Methode ermittleEtwas der Klasse Verwaltung soll nicht berücksichtigt werden. (12 Punkte)

e) In einer erweiterten Version des Programms soll für jede Autobahn ein sogenannter Jahrhundertstau, d. h. der längste je für diese Autobahn gemeldete Stau, verwaltet werden.

Um diese Jahrhundertstaus zu speichern und nach jedem neu gemeldeten Stau ggf. zu aktualisieren, soll entweder eine zusätzliche Liste oder aber ein zusätzliches Feld (array) verwendet werden.

***Erläutern Sie, wie die Verwaltung von Jahrhundertstaus mit der Datenstruktur Liste und wie mit der Datenstruktur Feld realisiert werden kann.***

***Nehmen Sie Stellung, ob Sie die Datenstruktur Liste oder die Datenstruktur Feld für die Verwaltung von Jahrhundertstaus für geeigneter halten.*** (8 Punkte)

## Die Klasse Verwaltung

Ein Objekt der Klasse Verwaltung wird verwendet, um Staumeldungen zu verwalten und auszuwerten.

### Ausschnitt aus der Dokumentation der Klasse Verwaltung

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konstruktor | <b>Verwaltung()</b><br>Initialisiert ein Objekt der Klasse Verwaltung und erstellt eine leere Liste für gespeicherte Staumeldungen.                                                                                                                                                            |
| Anfrage     | <b>List&lt;Staumeldung&gt; erstelleVerleseliste(int pMinStaulaenge)</b><br>Die Methode sucht aus der Liste der gespeicherten Staumeldungen alle Staumeldungen, die mindestens eine Länge von pMinStaulaenge haben, heraus und liefert sie nach der Autobahnnummer aufsteigend sortiert zurück. |
| Anfrage     | <b>List&lt;Staumeldung&gt; gibStaumeldungen()</b><br>Liefert die Liste der gespeicherten Staumeldungen zurück.                                                                                                                                                                                 |
| Auftrag     | <b>void ergaenze(List&lt;Staumeldung&gt; pStaumeldungen)</b><br>Fügt die Staumeldungen in der Liste pStaumeldungen am Ende der Liste der gespeicherten Staumeldungen hinzu.                                                                                                                    |
| Auftrag     | <b>void loesche(List&lt;Staumeldung&gt; pStaumeldungen)</b><br>Löscht alle Objekte der Liste pStaumeldungen aus der Liste der gespeicherten Staumeldungen.                                                                                                                                     |
| Anfrage     | <b>int ermittleEtwas(int pParameter)</b><br>Diese Methode soll in Teilaufgabe c) analysiert werden.                                                                                                                                                                                            |

## Die Klasse Staumeldung

Die Klasse Staumeldung modelliert eine einzelne Staumeldung.

### Ausschnitt aus der Dokumentation der Klasse Staumeldung

|             |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konstruktor | <b>Staumeldung(int pAutobahnnummer, String pRichtungVon, String pRichtungNach, String pAbschnittAnfang, String pAbschnittEnde, int pLaenge)</b><br><br>Initialisiert ein Objekt der Klasse Staumeldung und speichert die Werte der Parameter. |
| Anfrage     | <b>int gibAutobahnnummer()</b><br>Liefert die Autobahnnummer der Staumeldung als int.                                                                                                                                                         |
| Anfrage     | <b>String gibRichtungVon()</b><br>Liefert den ersten Städtenamen der Richtungsangabe des Staus als String.                                                                                                                                    |
| Anfrage     | <b>String gibRichtungNach()</b><br>Liefert den zweiten Städtenamen der Richtungsangabe des Staus als String.                                                                                                                                  |
| Anfrage     | <b>String gibAbschnittAnfang()</b><br>Liefert die Anschlussstelle bzw. das Autobahnkreuz, nach welcher bzw. welchem der Stau beginnt, als String.                                                                                             |
| Anfrage     | <b>String gibAbschnittEnde()</b><br>Liefert die Anschlussstelle bzw. das Autobahnkreuz, vor welcher bzw. welchem der Stau endet, als String.                                                                                                  |
| Anfrage     | <b>int gibLaenge()</b><br>Liefert die Länge des Staus in Kilometern als int.                                                                                                                                                                  |