

## Modellierung und Programmierung 1 – Übungsblatt 3

Abgabetermin: 28.11.2017, 23:55 Uhr

Abgabeformat: 1 PDF Dokument & 1 ZIP-Archiv mit Java Dateien

Max. Punkte: 29

---

### Modellierung & Implementierung einer Verwaltung für Naturkatastrophen

Für die Verwaltung von Naturkatastrophen soll eine Software entwickelt werden.

Für jede Naturkatastrophe in der Verwaltung wird das zugehörige Datum, die Geokoordinaten (als Breiten- und Längengrad), der Ort des Ereignisses sowie die Zahl der Opfer gespeichert.

Es gibt verschiedene Arten von Naturkatastrophen. Für Vulkanausbrüche wird der Vulkantyp (z.B. "Stratovolcano"), die Höhe über dem Meeresspiegel in Metern und der Vulkanexplosivitätsindex (z.B. 3) angegeben. Weitere Naturkatastrophen sind Tsunamis, für die der zugehörige Ursachencode (Zahl zwischen 0 und 11) sowie die erreichte Wasserhöhe (z.B. 1.5) in Metern angegeben sind. Zudem sind Informationen zu Erdbeben vorhanden, und zwar die Stärke auf der Momenten-Magnituden-Skala (z.B. 5.9) sowie die Breite (Durchmesser) des Erdbebens in Kilometern. Zu Recherchezwecken soll für jede Naturkatastrophe eine Textausgabe in Form einer Zeile erzeugt werden können, die *alle* zugehörigen Informationen enthält.

Die Verwaltung führt alle Naturkatastrophen in einer Liste, diese soll mit folgenden Funktionen explorierbar sein:

- F1 Ausgabe schwerer Naturkatastrophen:* Geben Sie alle schweren Naturkatastrophen, bei denen es Opfer gab, aus. Auszugebende Vulkanausbrüche sollen mindestens einen Vulkanexplosivitätsindex von 3 haben, Tsunamis eine Mindestwasserhöhe von einem Meter erreichen und Erdbeben eine Mindeststärke von 7.
- F2 Sortieren der Naturkatastrophen:* Die Naturkatastrophen sollen aufsteigend nach dem Datum sortiert werden! (Hinweis: Eine naive Sortierung sucht in jedem Suchlauf das älteste Ereignis aus und überträgt es in eine neue Liste.)
- F3 Finden von gemeinsam auftretenden Naturkatastrophen:* Manche Naturkatastrophen treten zusammen auf bzw. werden voneinander ausgelöst. Suchen sie für eine gegebene Naturkatastrophe nach weiteren Naturkatastrophen am gleichen Tag. Die geografische Distanz  $G$  soll weniger als 100km betragen. Unter Nutzung der Längen- und Breitengrade als  $x$ - und  $y$ -Werte lässt sich  $G$  folgendermaßen berechnen:

$$G = 6378 \cdot \arccos \left( \sin(y_1) \cdot \sin(y_2) + \cos(y_1) \cdot \cos(y_2) \cdot \cos(x_1 - x_2) \right).$$

- F4 Ausgabe bestimmter Naturkatastrophen:* Es soll möglich sein, bestimmte Naturkatastrophen aus der Verwaltung auszugeben (weitere Informationen bezüglich der Implementierung dieser Funktion siehe Aufgabe 2).

---

## 1. Modellierung (10 Punkte)

Entwerfen Sie für den geschilderten Sachverhalt der Verwaltung von Naturkatastrophen ein UML Klassendiagramm. Geben Sie für die Klassen die notwendigen Instanzvariablen einschließlich ihrer (Java-konformen) Datentypen sowie die notwendigen Funktionen an. Achten Sie dabei auf die korrekte Wahl von Sichtbarkeiten. Zeichnen Sie alle Beziehungen zwischen den Klassen ein und geben Sie die zugehörigen Multiplizitäten an.

*Achtung: Das UML Diagramm sollte [möglichst] stimmig mit ihrer Implementierung in Aufgabe 2 sein!*

## 2. Programmierung (19 Punkte)

Implementieren Sie die Verwaltung für Naturkatastrophen in Java. Sorgen Sie dafür, dass alle oben genannten Funktionen mit der Software ausführbar sind und testen Sie diese! Geben Sie für jede Funktion auch die entsprechende Ergebnismenge aus. Die Wahl der Datenstruktur für Listen steht Ihnen für die Umsetzung frei. Die Metadaten zu den Naturkatastrophen für die Verwaltung erhalten Sie in der mitgelieferten Klasse *NaturkatastrophenDB.java* durch den Aufruf der (statischen) Methoden *NaturkatastrophenDB.getEvents()*. (Anmerkung: Bei den Daten handelt es sich um einen Auszug aller Naturkatastrophen seit 2010.<sup>1,2,3</sup>)

Implementieren Sie die (Text-)Ausgabe bestimmter Naturkatastrophen der oben genannten Funktion *F4* in Abhängigkeit der Funktion  $X = M \% 5$  (*M ist ihre Matrikelnummer*) wie folgt:

- $X=0$ : Geben Sie alle Vulkanausbrüche mit dem Typ "Caldera" oder "Lava dome" aus!
- $X=1$ : Geben Sie alle Naturkatastrophen des Jahres 2012 aus, bei denen es keine Opfer gab!
- $X=2$ : Geben Sie alle Erdbeben mit einer Mindeststärke von 7.5 und einer Mindestbreite von 10km aus!
- $X=3$ : Geben Sie alle Tsunamis und Erdbeben am Ort "SOLOMON ISLANDS" aus!
- $X=4$ : Geben Sie alle registrierten Erdbeben aus dem November 2015 aus!

---

<sup>1</sup>National Geophysical Data Center / World Data Service (NGDC/WDS): Global Historical Tsunami Database. National Geophysical Data Center, NOAA. doi:10.7289/V5PN93H7

<sup>2</sup>National Geophysical Data Center / World Data Service (NGDC/WDS): Significant Earthquake Database. National Geophysical Data Center, NOAA. doi:10.7289/V5TD9V7K

<sup>3</sup>National Geophysical Data Center / World Data Service (NGDC/WDS): Significant Volcanic Eruptions Database. National Geophysical Data Center, NOAA. doi:10.7289/V5JW8BSH