

1. angekündigter kleiner Leistungsnachweis im Fach Informatik
am 23.10.23
Graphen

Aufgabe 1: Einen Graphen zeichnen

Im Online-Katalog eines Musikinstrumentenhändlers wird auf vielen Seiten zu einzelnen Produkten angezeigt, was Kunden, die sich dieses Produkt angesehen haben, später gekauft haben.

Wir betrachten einen sehr kleinen Auszug aus dem Gesamtangebot: die Ukulelen mit den Bezeichnungen „Yaloo XS“, „Alabama H“, „Wempeg VS“ und „Tennessee 25“.

Von den Kunden, die sich die „Yaloo XS“ angesehen haben, haben später 33% die „Alabama H“, 13% die „Wempeg VS“ und 10% die „Tennessee 25“ gekauft.

Von den Kunden, die sich die „Wempeg VS“ angesehen haben, haben später 70% die „Alabama H“ gekauft.

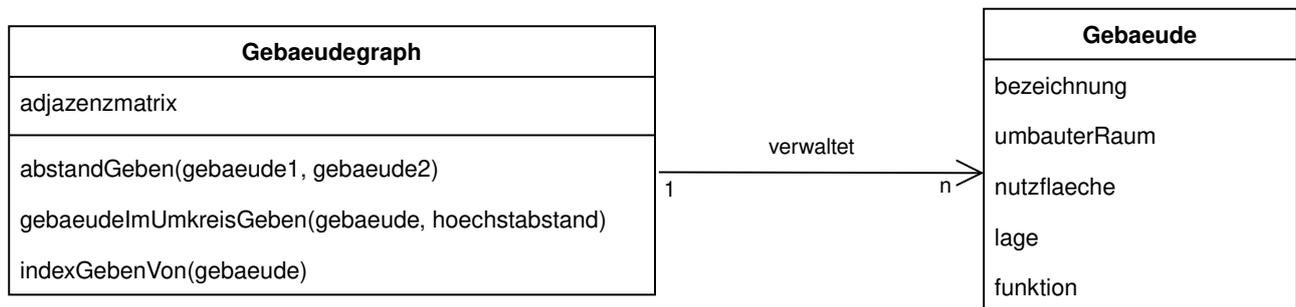
Von den Kunden, die sich die „Alabama H“ angesehen haben, haben später 15% die „Wempeg VS“ gekauft.

Zeichne einen Graphen, der dies korrekt abbildet.

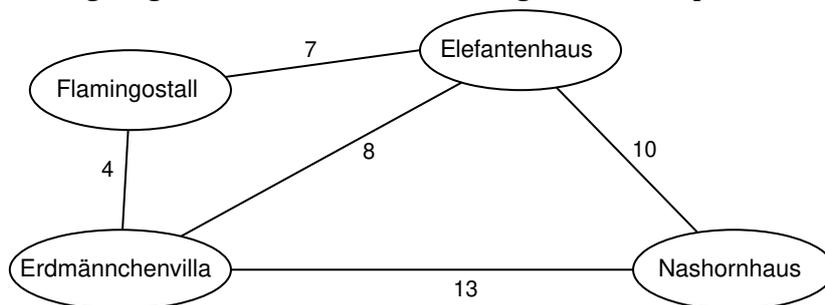
5 BE

Aufgabe 2: Eigenschaften und Implementierung von Graphen

In einer Software zur Verwaltung eines Zoos sollen unter anderem Daten zu den Gebäuden und deren Wegeverbindungen mit der jeweiligen Weglänge gespeichert werden. Das Klassendiagramm zeigt den bisherigen Planungsstand.



Die folgende Darstellung zeigt einen Ausschnitt aus dem gesamten Graphen.



a) Eigenschaften des Graphen

Bestimme (anhand des gegebenen Ausschnitts) die vier relevanten Eigenschaften des Graphen mit den entsprechenden Fachbegriffen.

4 BE

b) Adjazenzmatrix

Gib zum gegebenen Ausschnitt des Graphen eine Adjazenzmatrix an. Wähle die Einträge für nicht vorhandene Kanten mit Bedacht, sodass kein Missverständnis hinsichtlich der Entfernung verschiedener Gebäude entstehen kann.

4 BE

c) Implementierung einer Methode der Klasse Gebaeudegraph

Gib in der Programmiersprache Kotlin eine Implementierung der Methode

```
gebaeudeImUmkreisGeben(gebaeude: Gebaeude, hoechstabstand: Int): ArrayList<Gebaeude>
```

an. Die Methode soll eine Liste aller Gebaeude-Objekte zurückgeben,

- zu denen es von gebaeude aus eine Wegeverbindung gibt und
- für die eine Entfernung von gebaeude gespeichert ist, welche hoechstabstand nicht übersteigt.

Das als gebaeude übergebene Objekt darf in der Liste genau ein Mal enthalten sein.

Gehe davon aus, dass

- die Beziehung zwischen den Klassen Gebaeudegraph und Gebaeude mittels eines Arrays mit dem Bezeichner gebaeudearray implementiert ist,
- der Datentyp der Adjazenzmatrix Array<Array<Int>> oder Array<Array<Int?>> ist
- und die indexGebenVon-Methode bereits so implementiert ist, dass sie den Index des übergebenen Gebaeude-Objekts zurückgibt. (Du musst dich hier zur Vereinfachung nicht darum kümmern, was geschieht, wenn der Übergabewert ungültig ist.)

Zur Erinnerung: Die Klassen ArrayList und Array verfügen beide über eine Methode count(): Int, welche deren Länge zurückgibt. Außerdem verfügt die Klasse ArrayList über eine add-Methode, der ein Objekt vom Typ der in der Liste gespeicherten Objekte übergeben wird – dieses wird dann der Liste hinzugefügt.

7 BE

Aufgabe 3: Algorithmus zum Erweitern eines Graphen

Stellen wir uns vor, dass ein ungerichteter(!) Graph nicht mithilfe von Arrays, sondern mithilfe von Listen (z. B. vom Typ ArrayList) implementiert wurde, zu denen man problemlos Elemente hinzufügen kann. Es sind also die Knoten in einer Liste gespeichert und die Adjazenzmatrix ist eine Liste von Listen.

Jetzt soll eine Methode entworfen werden, die dem Graphen einen weiteren Knoten hinzufügt und die Adjazenzmatrix entsprechend anpasst. Übergabewerte sollen ein Knotenobjekt und eine Liste mit den Gewichten der vom Knoten ausgehenden Kanten sein.

Beispiel:

vor dem Hinzufügen

Inhalt der Knotenliste:

'A' 'B' 'C' 'D'

Inhalt der Adjazenzmatrix:

0 5 7 3

5 0 2 1

7 2 0 8

3 1 8 0

Methodenaufruf zum Hinzufügen

```
val graph = Graph()
val g = arrayListOf(6, 4, 9, 9, 0)
```

```
graph.hinzufuegen('E', g)
```

nach dem Hinzufügen

Inhalt der Knotenliste:

'A' 'B' 'C' 'D' 'E'

Inhalt der Adjazenzmatrix:

0 5 7 3 6

5 0 2 1 4

7 2 0 8 9

3 1 8 0 9

6 4 9 9 0

Gib den Algorithmus an, nach dem die hinzufuegen(knoten, gewichteliste)-Methode arbeiten muss.

4 BE

Viel Erfolg!