**LK-Q1 –V:**

1. **Analyse von Graphen in verschiedenen Kontexten**

(b) Aufbau und Darstellung von Graphen anhand von Graphenstrukturen(Adjazenzlisten)

**2. Die Datenstruktur Graph im Anwendungskontext unter Nutzung der Klassen Graph, Vertex und Edge.**

(a) Erarbeitung der Klassen Graph, Vertex und Edge und beispielhafte Anwendung der Operationen.

**Beispiel (b): Soziale Netzwerke**

120415_SozialesNetzwerk1

Der Begriff „Soziales Netzwerk“ bezeichnet eine soziale Struktur, die zwischen menschlichen Akteuren mittels ihrer Interaktion entsteht.

Soziale Netzwerke lassen sich als Graphen modellieren. Die Akteure bilden die Knoten und Interaktionen werden als Kanten dargestellt.

Für soziale Netzwerke gibt es einige Kenngrößen, die zur Klassifizierung dienen.

Dichte

Ein wichtiges Merkmal eines sozialen Netzwerks ist seine Dichte. Sie bezeichnet das Verhältnis der Anzahl der Kanten zur Zahl der möglichen Kanten.

Diese Maßzahl verdeutlicht die Verbundenheit des sozialen Netzwerks.

Sei **n** die Anzahl der Akteure und **m** die Anzahl der Kanten ist die Dichte.

Zentralitätsgrad

Ein Akteur ist zentral im Sinne der Degree-Centrality, wenn er direkte Beziehungen zu möglichst vielen Akteuren hat. Sei **d(e)** die Anzahl der Kanten des Knotens **e**, dann ist  die Degree-Centrality von **e**.

Die Maßzahl kennzeichnet die Eingebundenheit eines Akteurs in einem Netzwerk. Je näher der Wert bei 1 liegt, desto höher ist das Prestige des Akteurs.

Soziale Netzwerke sind dynamisch. Es können jederzeit weitere Akteure hinzukommen oder nicht mehr beteiligt sein. Außerdem können die Interaktionspartner wechseln.

Einfaches Beispiel



**Datenstrukturen für Graphen**

Adjazenzlisten

In einer Adjazenzliste werden sowohl die Knoten als auch die Nachbarknoten eines Knotens in einem Graphen in linearen Listen verwaltet.



In der senkrecht dargestellten Liste werden die Knoten des Graphen dargestellt.

Von jedem Knoten geht eine Liste mit erreichbaren Knoten aus. Ausgangsknoten und erreichbarer Knoten bilden die Kante.

Eine Kante kann auch ein **Gewicht** in Form einer Zahl haben. Durch das Gewicht kann z.B. die Entfernung zwischen zwei Knoten in einem Graphen dargestellt werden. Zu jeder Kante sind zwei Eintragungen in die Adjazenzliste notwendig.

Adjazenzlisten mit Kantenbewertung



Wird ein gewichteter Graph in einer Adjazentmatrix verwaltet, werden die Gewichte anstelle von wahr oder falsch als Werte in die Tabelle eingetragen

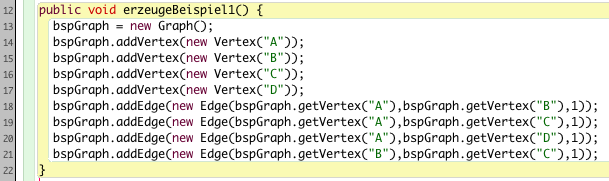
**Graphen im Zentralabitur**

Zur Bearbeitung der Graphaufgaben im Zentralabitur werden drei Klassen zur Verfügung gestellt:

Die Klassen **Graph,** **Vertex** und **Edge**. Die Dokumentationen der drei Klassen finden sich im Anhang.

Modellierung Graphenklassen

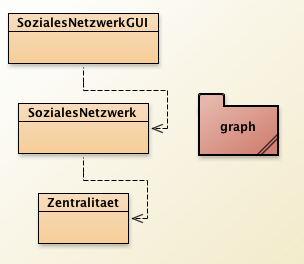
Erzeugen eines Graphen



In Zeile 12 wird mithilfe der Abiturklassen ein **Graph** mit Namen **bspGraph** erzeugt. In den Zeilen 13 bis 17 werden Knoten hinzugefügt. In den Zeilen 18 bis 21 werden Kanten des Graphen generiert.

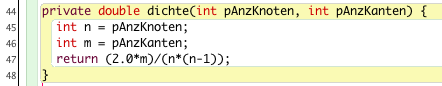
**Aufgabe**

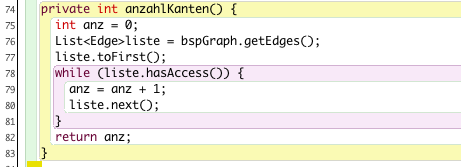
Entwickeln Sie auf Grundlage des folgenden Klassendiagramms ein Java-Programm, mit dem sich die Dichte und die Zentralitätsgrade eines sozialen Netzwerkes, das in einem Graphen gespeichert ist, berechnen und anzeigen lassen.

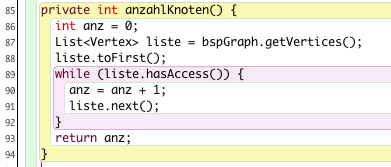


Lösung:

Berechnung der Dichte







Berechnung der Zentralitätsgrade

