

3-2 Implementieren eines Graphen

Beim Ausflug in einen Vergnügungspark sind die Sitzplätze für die Achterbahn zu verteilen. Dafür haben Björn, Doris, Fatma, Gerda, Jakob und Simon jeweils mit einem Kreuzchen notiert, mit wem sie gerne fahren möchten.

A0 Begründe, ob diese Tabelle auch einen Graphen repräsentieren kann.

| | B | D | F | G | J | S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | X | | | X | | |
| D | X | | | | X | X |
| F | | X | | X | | |
| G | | | | | X | X |
| J | | | X | | | |
| S | X | | X | | X | |

Die Adjazenzmatrix

In der Informatik werden Graphen bei der Implementation als Adjazenzmatrix umgesetzt mithilfe der Datenstruktur eines zweidimensionalen Arrays. Liegt zwischen zwei Knoten eine Kante, so wird bei ungewichteten Graphen in die entsprechende Zelle ein X (alternativ: 1 oder true) eingetragen. Bei gewichteten Graphen wird der entsprechende Zahlenwert notiert.

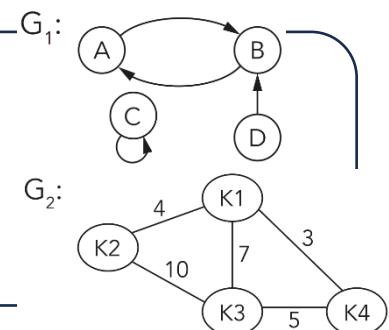
Aufgabe 1 Wiederholung Array

Öffne <https://online-ide.de> und melde dich mit deinem Office365 Benutzernamen sowie dem Passwort „Info11E2023“ an. Bearbeite die Aufgaben im Hauptprogramm im Projekt **WIEDERHOLUNG ARRAY**.

Aufgabe 2

a) Gib zu den Graphen G_1 und G_2 die jeweilige Adjazenzmatrix an.

b) Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Matrizen. Welche Auffälligkeit zeigt sich bei einer Adjazenzmatrix eines ungerichteten Graphen?



| G_1 | X = 1 | | | |
|-------|-------|---|---|---|
| | A | B | C | D |
| A | 1 | | | |
| B | 1 | | | |
| C | | 1 | | |
| D | 1 | | | |

| G_2 | | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-------|----|----|----|----|----|
| | K1 | 4 | 7 | 3 | |
| K1 | | | | | |
| K2 | 4 | | 10 | | |
| K3 | 7 | 10 | | 5 | |
| K4 | 3 | | 5 | | |

$\xrightarrow{\text{Gespiegelt an der Diagonale, da der Graph ungerichtet ist.}}$

Implementierung einer Adjazenzmatrix

Der Programmausschnitt zeigt die Implementierung eines Graphen. Die Umsetzung der Adjazenzmatrix (Objektname: `adja`) beruht darauf, sich jede Zeile der Matrix als ein Feld vorzustellen, wobei jede Feldposition wiederum ein Feld beinhaltet, sodass eine Tabelle entsteht. Man spricht dann von einem zweidimensionalen Array Feld.

```
public class Graph {  
    private boolean[][] adja;  
    private Knoten[] knoten;  
    private int anzKnoten = 5;  
  
    public Graph() {  
        knotennamen = new Knoten[anzKnoten];  
        adja = new boolean[anzKnoten][anzKnoten];  
    }  
    ...  
}
```

Die Knotennamen werden allerdings nicht mitgespeichert. Daher werden die Knotennamen in einem weiteren Feld in der entsprechenden Reihenfolge gespeichert.

Aufgabe 2

Mithilfe der unten dargestellten Methode `kanteHinzufuegen(int start, int ende)` wird das Hinzufügen einer Kante realisiert.

- Beschreibe den Ablauf der Methode für verschiedene Eingangsparameter und begründe, für welche Art von Graphen diese Methode eingesetzt werden kann.
- Öffne das Projekt **11-3-2 UMSETZUNGGRAPH** und ergänze die Deklaration und Implementierung der Adjazenzmatrix und des Knotenfeldes. Vervollständige zudem die Methode `kanteHinzufuegen(...)` und teste das Programm.

```
public void kanteHinzufuegen(int start, int ende) {  
    if(start > anzKnoten || ende > anzKnoten) {  
        println("Ein Einfügen ist leider nicht möglich.");  
    } else {  
        adja[start][ende] = true;  
    }  
}
```

- Ergänze die Methode `printAdja()` sodass sie die Adjazenzmatrix auf der Konsole ausgibt, dargestellt durch X und O.