

7.GBI-Tutorium von Tutorium Nr 31

Richard Feistenauer

12.Dezember 2014

Inhaltsverzeichnis

- 1 Graphen
 - Motivation
 - Definition
- 2 Isomorphie von Graphen
- 3 Pfade und Erreichbarkeit
- 4 Ungerichtete Graphen
- 5 Aufgaben

Motivation

Ein paar Gedankenspiele

- Wie würde man ein Straßensystem modellieren ?
- Welche Bedingungen müssten erfüllt sein, was wäre "nice to have" ?

Definition

Definition

Ein gerichteter Graph ist ein Tupel $G = (V, E)$ wobei

- V = eine nichtleere, endliche Menge, genannt Knoten (vertex)
- $E \subseteq V \times V$ = eine Relation in den Knoten, genannt Kanten (edges)

Definition

Eine Kante $(x, x) \in E$ heißt Schlinge

Definition

Definition

Graphen werden typischerweise graphisch dargestellt.

- Die Knoten als Punkte oder Kreise
- Die Kanten (x, y) als Pfeile von Punkt x nach Punkt y

Example

Einfaches Beispiel an der Tafel

Aufgaben

Aufgaben

- Wieviele Kanten kann ein Graph mit Schlingen maximal haben ?
- Wieviele ohne Schlingen ?

Teilgraphen

Definition

$G' = (V', E')$ ist ein Teilgraph von $G = (V, E)$ wenn:

- $V' \subseteq V$
- $E' \subseteq E \cap V' \times V'$
- Was heißt das?
- Beispiel an der Tafel

Isomorphie von Graphen

Definition

Zwei Graphen sind isomorph, wenn sie sich nur in den Benennungen der Knoten unterscheiden.

⇒ Ein Graph lässt sich so umbenennen, dass er mit dem anderen identisch ist.

Definition von Pfaden

Weg von Knoten x nach Knoten y

Aber

- Wenn ein Weg von x nach y existiert, muss kein Weg von y nach x führen
- Kante muss in die richtige Richtung weisen
- Knoten dürfen in Pfaden mehrfach vorkommen (sollten es aber nicht)
- Wege können auch unterschiedlich lang sein.

Ungerichtete Graphen

Zu beachten

- für $x \neq y$ ist $\{x, y\}$ eine ZWElementige Menge, ohne eine Festlegung der Reihenfolge
- für $x = y$ ist $\{x, y\} = \{x\}$ eine EINElementige Menge

Example

Wie ist das mit der Anzahl Kanten eines ungerichteten Graphen mit n Knoten ?

Aufgaben

Aufgabe

Gegeben sei der Graph $G = (V, E)$ mit $V = \{0, 1\}^3$ und $E = \{(xw, wy) \mid x, y \in \{0, 1\} \wedge w \in \{0, 1\}^2\}$

- Zeichnen Sie den Graphen
- Geben Sie einen Zyklus in G an, der außer dem Anfangs- und Endknoten jeden Knoten von G genau einmal enthält.
- Geben Sie einen geschlossenen Pfand in G an, der jede Kante von G genau einmal enthält.

Unnützes Wissen

Es gibt einen Wurm, der unter dem Augenlid eines Nilpferds lebt,
und sich von dessen Tränen ernährt.