

## 7.GBI-Tutorium von Tutorium Nr 31

Richard Feistenauer

12.Dezember 2014

# Inhaltsverzeichnis

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

# Letztes Übungsblatt

- Huffman-Codierung größtenteils gut
- bei 4 am besten mal Musterlösungsanschaun
- $R = (a,b)$  ?
- Relationen  $\neq$  Funktionen (  $R(x)$  geht nicht!)

# 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.