

# Einführung in die Programmierung II

## Such- und Sortierverfahren: Einführung in Graphen

Reiner Hüchting & Tobias Joschko

21. Juni 2021

# Themenüberblick – Graphen

Graphen

# Themenüberblick – Graphen

Graphen

# Graphen

## Definition (Graph vs. Baum)

Ein **binärer Suchbaum** ist ein Binärbaum, für den gilt:

<b>Graph</b>	<b>(Binär-) Baum</b>
Nicht lineare Datenstruktur	Nicht lineare Datenstruktur
Jeder Knoten kann eine beliebige Anzahl an Kanten haben	Knoten können eine beliebige Anzahl an Kind-Knoten haben (außer bei Binärbaumen nur 2)
Es gibt keinen Wurzel (root) Knoten	Wurzel (root) Knoten ist Startpunkt
Kreise können existieren	Es existieren keine Kreise
Kantenanzahl ist nicht definiert	Anzahl der Kanten: $n-1$ ( $n :=$ Anzahl Knoten)
Sieht aus wie ein Netzwerk	Hat eine hierarchische Struktur
Nicht alle Graphen sind Bäume	Alle Bäume sind Graphen

# Graphen

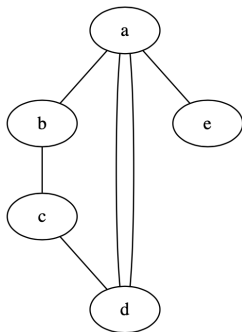
## Beispiele für Graphen

- ▶ Graphen repräsentieren eine Vielzahl an Anwendungen aus der realen Welt.
- ▶ Graphen repräsentieren Netzwerke.
- ▶ Solche Netzwerke sind z.B.:
  - ▶ Straßenverbindungen zwischen Städten
  - ▶ Server/Router Verbindungen im Internet
  - ▶ Soziale Netzwerke (Facebook, LinkedIn, Xing, etc)

# Graphen

Ein ungerichteter Graph  $G = (V, E)$  mit Knoten  $V = \{a, b, c, d, e\}$  und Kanten  $E = \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{a, e\}, \{b, c\}, \{c, d\}, \{d, a\}, \}$

## Graph



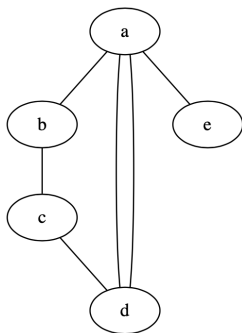
## Adjazenzlisten

- ▶ a: d, b, d, e
- ▶ b: c, a
- ▶ c: b, d
- ▶ d: a, a, c
- ▶ e: a

# Graphen

Ein ungerichteter Graph  $G = (V, E)$  mit Knoten  $V = \{a, b, c, d, e\}$  und Kanten  $E = \{\{a, b\}, \{a, d\}, \{a, e\}, \{b, c\}, \{c, d\}, \{d, a\}, \}$

**Graph**



**Adjazenzmatrix**

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
<i>a</i>	0	1	0	1	1
<i>b</i>	1	0	1	0	0
<i>c</i>	0	1	0	1	0
<i>d</i>	1	0	1	0	0
<i>e</i>	1	0	0	0	0

# Graphen

Ein Graph wird dann als gewichtet bezeichnet, wenn seine Kanten (kantengewichtet) oder Knoten (knotengewichtet) einen Wert erhalten.

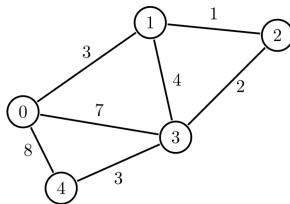


Abbildung: (Kanten-)Gewichteter Graph



# Graphen

## Beispiel Soziales Netzwerk

- ▶ Freund hinzufügen (neue Kante)
- ▶ Freund löschen (Kante entfernen)
- ▶ Nutzer erstellen (Knoten erstellen)
- ▶ Anzahl Freunde