

Seminar “Graphen und lineare Optimierung”  
(BAI-Seminar & MAI-Seminar)  
Organisatorisches & Tipps zum Halten eines  
Vortrags

Barbara König, *Rebecca Bernemann*, Richard Eggert, Sebastian Gurke, Karla Messing, Christina Mika-Michalski, Lara Stoltenow

5. November 2020

# Thema

# Graphen in der Informatik

## Definition

Ein Graph ist eine abstrakte Struktur, die eine Menge von Objekten zusammen mit den zwischen diesen Objekten bestehenden Verbindungen repräsentiert. Die mathematischen Abstraktionen der Objekte werden dabei Knoten, die Verbindungen Kanten des Graphen genannt. - *Wikipedia*

Es gibt unzählige Anwendungen dieses Konzepts:

- Rechnernetze / Internet
- Straßennetze
- Soziale Netzwerke
- ...

# Lineare Optimierung

## Beispiel

Wir wollen  $3x + 4y$  maximieren, wobei

$$3x + 2y \leq 12$$

$$4x + 1y \leq 10$$

gelten soll. Dies könnte die Situation eines Unternehmens simulieren, deren Maschinen nur eine gewisse Laufzeit haben (12 und 10 Stunden) und die Produkte unterschiedlich schnell herstellen können. Beispielsweise benötigt die erste Maschine 3 Stunden, um Produkt  $x$  herzustellen, für Produkt  $y$  reichen 2 Stunden. Produkt  $x$  erzeugt 3 Euro Gewinn, Produkt  $y$  4 Euro. Es gilt nun den Gewinn zu maximieren.

# Lineare Optimierung

## Generelle Problemstellung

Gegeben sei ein Polyeder  $P(A, b)$  und ein Vektor  $c \in \mathbb{R}^n$ , wobei  $A \in \mathbb{R}^{n \times m}$  und  $b \in \mathbb{R}^m$ . Wir suchen ein  $x \in \mathbb{R}^n$ , so dass  $Ax \leq b$  (d.h.  $x \in P(A, b)$ ) und  $c^T x$  minimiert wird.

Eine Vielzahl an Problemen lassen sich als Optimierungsprobleme darstellen. Wir betrachten eine Vielzahl solcher Probleme auf Graphen. Die Studenten sollen für diese Probleme Lösungsverfahren vorstellen und die Darstellung des linearen Programms beschreiben.

Zudem gibt es effiziente Algorithmen, die lineare Probleme lösen (Simplex, Ellipsoid,...).

# Themenvergabe

**Problem:** Jeder hat seine Präferenzen, manche Themen sind beliebter als andere  $\Rightarrow$  Wie verteilt man die Themen fair?

**Annahme:** Wir suchen eine Lösung, die für alle zusammen am besten ist. D.h. manche bekommen evtl. nicht, was sie sich gewünscht haben.

**Lösung:** Lineare Optimierung: Bekommt ein Student seine Erstwahl erhöht es den Gesamtscore um z.B. 10 Punkte, bei Zweitwahl nur 8 Punkte, ... + Nebenbedingungen

# Themenliste

- 1 Einführung in die lineare Optimierung ★
- 2 Kürzeste Wege ★
- 3 Minimale Spannbäume und Branchings ★
- 4 Maximale Netzwerkflüsse & Max-Flow/Min-Cut Theorem ★
- 5 Flüsse mit minimalen Kosten ★★
- 6 Perfekte Matchings ★★
- 7 Lösungsverfahren für lineare Programme ★★
- 8 Ganzzahlige Optimierung ★★★
- 9 Das Problem des chinesischen Postboten ★★

# Themenliste

- 10 Das Problem des Handlungsreisenden ★★★
- 11 Das Rucksackproblem ★★
- 12 Das Bin-Packing-Problem ★★
- 13 Zeichnen von Graphen mit physikalisch-inspirierten Methoden  
★★
- 14 Baumweite und dynamisches Programmieren ★★
- 15 Matroide ★★★



# Anmeldung

Bei Interesse an einer Teilnahme am Seminar würden wir Sie bitten, Frau Bernemann bis zum 9. November eine E-Mail zu schreiben ([rebecca.bernemann@uni-due.de](mailto:rebecca.bernemann@uni-due.de)), bei der Sie folgende Angaben machen:

- 1. Themenwunsch:
- 2. Themenwunsch:
- 3. Themenwunsch:

Bitte geben Sie auch an, ob Sie sich im Bachelor- oder Masterstudium befindet. Einige Themen sind deutlich schwieriger als andere, deshalb würden wir es bevorzugen, einfache Themen an Bachelorstudenten und sehr schwierige an Masterstudenten zu vergeben.

# Allgemeine Hinweise

# Termin

## Seminartermin:

Donnerstag, 14:00 – 16:00 Uhr, auf BigBlueButton

Der Link zum BigBlueButton Raum ist im Moodlekurs zu finden.  
Beginn in der fünften Semesterwoche, d.h., am Donnerstag, den  
**3. Dezember.**

# Literatur

- Das Seminar orientiert sich an dem **Buch**:
  - Bernhard Korte und Jens Vygen, Kombinatorische Optimierung, 2010
- (Englischsprachige) Literatur wird zur Verfügung gestellt.
- Auf Grund der Themenvielfalt in diesem Seminar wird verschiedene Literatur verwendet. Setzen Sie sich daher zur Literaturverteilung mit Ihrem Betreuer in Verbindung.
- Wir werden so schnell wie möglich eine aktualisierte Themenliste mit der endgültigen Betreuer-Zuordnung online stellen.

Link:

[https://www.uni-due.de/theoinf/teaching/ws202021\\_seminar.php](https://www.uni-due.de/theoinf/teaching/ws202021_seminar.php)

# Literatur

- Ansonsten: Eigene **Literaturrecherche**
  - Bibliothek
  - Verfolgen von Referenzen in den Quellen
  - Internet
- **Literaturverzeichnis** in der Ausarbeitung nicht vergessen!

# Ausarbeitung

## Formale Kriterien

- ca. 5-10 Seiten
- Deutsch oder Englisch
- Ausarbeitung  $\neq$  Folien
- Muss normalerweise bis zum Vortragstermin erstellt werden
- Als Datei (PDF, kein Word) in Moodle hochladen

## Hinweise für die Ausarbeitung

- Zusammenfassung des Themas in eigenen Worten
- Weniger wichtige Details weglassen
- Wir empfehlen  $\text{\LaTeX}$  zur Erstellung der Ausarbeitung

# Ablauf des Seminars

## Vortrag

- Reine **Vortragszeit**: ca. 45 Minuten
- Mit **Zwischenfragen**: maximal 1 Stunde
- **Sprache**: Deutsch oder Englisch
- eventuell interaktives Element

## Diskussion:

ca. 15 Minuten

Wir bitten um rege Teilnahme!

# Benotung

Die Note setzt sich aus vier Teilen zusammen:

- 1 Erarbeitung und Verständnis des Themas
- 2 Aufbau und Halten des Vortrags
- 3 Ausarbeitung
- 4 Beteiligung beim Seminar



# Fristen

- Vereinbaren Sie so schnell wie möglich einen Termin mit dem Betreuer, um die **Literatur festzulegen und das Thema grob abzustecken**.
- Spätestens **3 Wochen vorher** mit einem vorläufigen Konzept beim Betreuer melden!  
Dieses Konzept sollte enthalten: Zusammenfassung des Themas, ca. 10 Stichpunkte mit kurzer Erläuterung zu jedem Stichpunkt
- **2 Wochen vorher**: Gliederung beim Betreuer vorlegen.
- **1 Wochen vorher**: Vorläufige Versionen der Folien und der Ausarbeitung abgeben.

# Fristen

- Die **Ausarbeitung** muss vor dem Vortragstermin im Moodle hochgeladen werden.  
Die ersten vier Vortragenden müssen die Ausarbeitung erst am 17.12. abgeben.
- Das Missachten dieser Fristen hat negative Auswirkungen auf Ihre Benotung und kann zum Nicht-Bestehen führen.

Die Betreuer stehen jederzeit (auch mehr als drei Wochen vor dem Vortrag) für Fragen zur Verfügung. Insbesondere sollte der genaue Themenumfang rechtzeitig geklärt werden.

# Kontakt

## Kontaktdaten

- Prof. Barbara König  
(Raum LF 264, [barbara\\_koenig@uni-due.de](mailto:barbara_koenig@uni-due.de))
- Rebecca Bernemann  
(Raum LF 263, [rebecca.bernemann@uni-due.de](mailto:rebecca.bernemann@uni-due.de))
- Richard Eggert  
(Raum LF 265, [richard.eggert@uni-due.de](mailto:richard.eggert@uni-due.de))
- Sebastian Gurke  
(Raum LF 265, [sebastian.gurke@uni-due.de](mailto:sebastian.gurke@uni-due.de))
- Karla Messing  
(Raum LF 263, [karla.messing@uni-due.de](mailto:karla.messing@uni-due.de))
- Christina Mika-Michalski  
(Raum LF 261, [christina.mika-michalski@uni-due.de](mailto:christina.mika-michalski@uni-due.de))
- Lara Stoltenow  
(Raum LF 261, [lara.stoltenow@uni-due.de](mailto:lara.stoltenow@uni-due.de))

## Tipps zum Halten eines Vortrags

Warum halte ich einen Vortrag?

# Warum halte ich einen Vortrag?

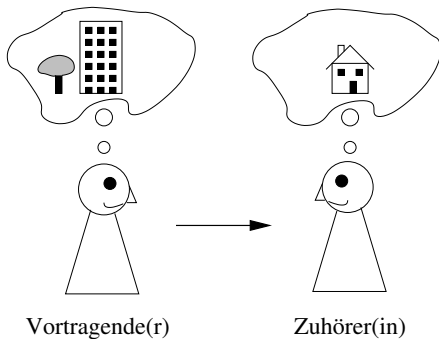
Antwort 1: Um die Zuhörer zu beeindrucken!

## Taktik:

- Viele Fremdwörter
- Schnelles Tempo
- Wenig hilfreiche Erklärungen
- Wenige Beispiele
- Voraussetzen von erheblichen Vorkenntnissen

# Warum halte ich einen Vortrag?

Antwort 2: Um den Zuhörern eine Idee zu vermitteln



# Zielsetzung

Auch wenn das Beeindrucken von Zuhörern manchmal wichtig sein kann: wir wollen hier **Ideen vermitteln!**

Daher:

- **Stoff** so aufbereiten (und evtl. einschränken), dass er gut vermittelbar ist
- Vortrag gut **strukturieren**
- **Zentrale Ideen** hervorheben
- **Redundanz**
- Das Publikum **nicht überschätzen**
- Geeignete **graphische Darstellungen** finden
- Gute **Beispiele** suchen



# BigBlueButton

Die Präsentation kann direkt über BigBlueButton hochgeladen werden. Es steht auch ein **Stift-Tool** zur Verfügung, um Folien zusätzlich zu annotieren oder schwierige Sachverhalte zu erklären.

## Folien:

- mit großer Schrift, Bildern, Farbe, etc.
- nicht zu viel auf eine Folie quetschen
- nicht zu viele Folien vorbereiten
- Überblicksfolien (Inhaltsverzeichnis, etc.) erstellen
- Richtwert: ca. 25 Folien für 45 Minuten

*Randbemerkung:* Diese Folien wurden mit latex-beamer erstellt.

# Umgang mit dem Publikum

Obwohl das Publikum nicht zu sehen ist . . .

- **Aktivierung** der Zuhörer durch Fragen, kleine Aufgaben, etc.
- Nutzung der **Funktionen von BigBlueButton**, z.B. Umfragen

Und ein **Appell** ans Publikum:

Stellen Sie Fragen im Chat, wenn Sie etwas nicht verstanden haben und wenn Sie etwas interessiert!

# Üben des Vortrags

- **Vortrag** vorher üben, evtl. vor Probepublikum
- **Zeit messen** (Dauer: ca. 45 Minuten)
- Vortrag **nicht auswendiglernen!**
- **Schlussworte** ausdenken
  - Kurze Zusammenfassung des Vortrags
  - Abschließende Bewertung
  - "Danke. Gibt es Fragen?"

Nur keine Panik! Ein bisschen Lampenfieber gehört aber dazu.