

Seminar Algorithmentechnik: Routenplanung

Moritz Baum, Valentin Buchhold, Roman Prutkin, Dorothea Wagner, Tim Zeitz, Tobias Zündorf | 19.10.'17

INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK

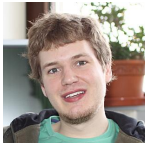


1 Organisatorisches

- Anforderungen
- Ablauf

2 Themen

- Vorstellung
- Vergabe



Moritz
Baum



Valentin
Buchhold



Roman
Prutkin



Dorothea
Wagner



Tim
Zeitz



Tobias
Zündorf

Kurze Vorstellung:

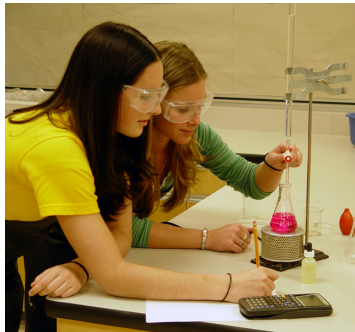
- Name
- Studiengang/Semester
- Bezug zur Algorithmik/Vorkenntnisse



[Freeimages.com/Griszka Niewiadomski](https://www.freeimages.com/photo/1147444)

- **Eigenständiges Einarbeiten** in ein aktuelles algorithmisches Forschungsthema
- Die Highlights des Themas in einem **Kurzvortrag** darstellen
- In einem **wissenschaftlichen Vortrag** das Thema anschaulich und gut aufbereitet vermitteln
- **Anwesenheit** an allen Terminen, **aktiv diskutieren**
- In einer **schriftlichen Seminararbeit** das Thema in eigenen Worten und mit eigenem Schwerpunkt darstellen
- Zu zwei anderen Seminararbeiten schriftlich **Feedback geben**
- Einhaltung der gesetzten **Fristen**

- **Beurteilung** wissenschaftlicher Texte
- Grundfähigkeiten des **wissenschaftlichen Arbeitens**
- Vorbereitung auf das **Schreiben und Präsentieren** der Masterarbeit



Freeimages.com/Dan MacDonald

- Qualität des **Hauptvortrags** (Inhalt und Form) – 60%
- Qualität der **finalen Seminararbeit** – 40%
- Nichteinhalten von Fristen führt zur Abwertung!

Unbenotet:

- Kurzvortrag
- Erste Version Seminararbeit
- Begutachtung der anderen Seminararbeiten
- ...

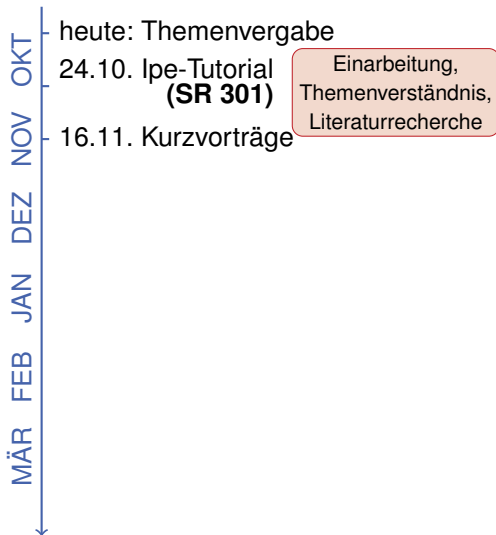
Zeitlicher Ablauf



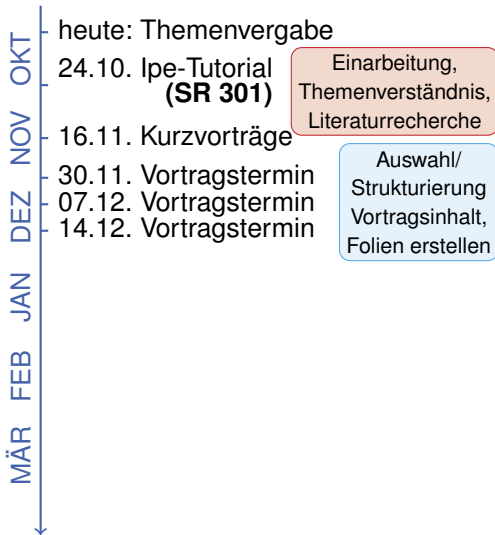
Zeitlicher Ablauf



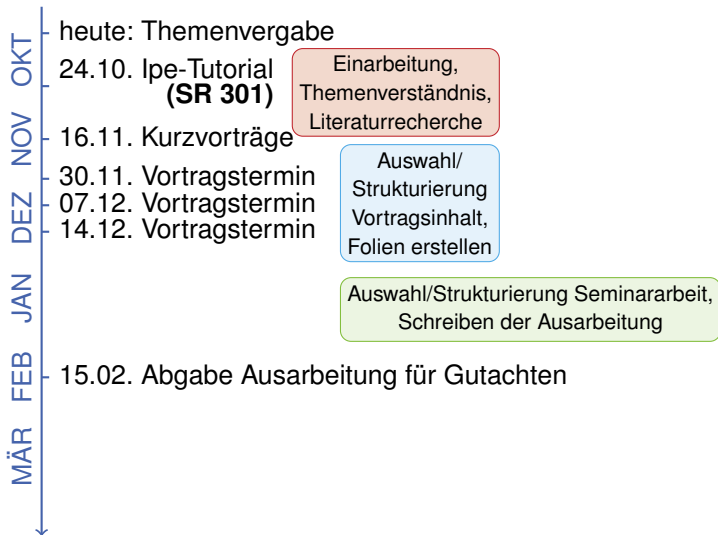
Zeitlicher Ablauf



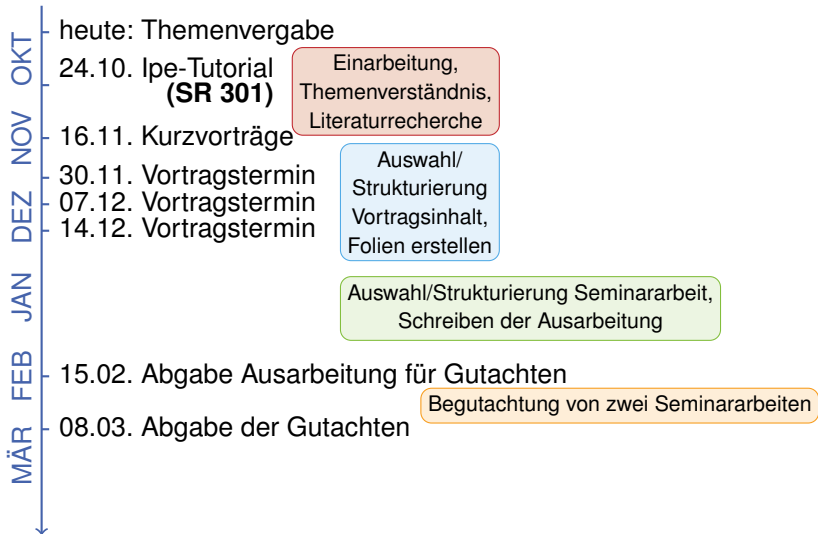
Zeitlicher Ablauf



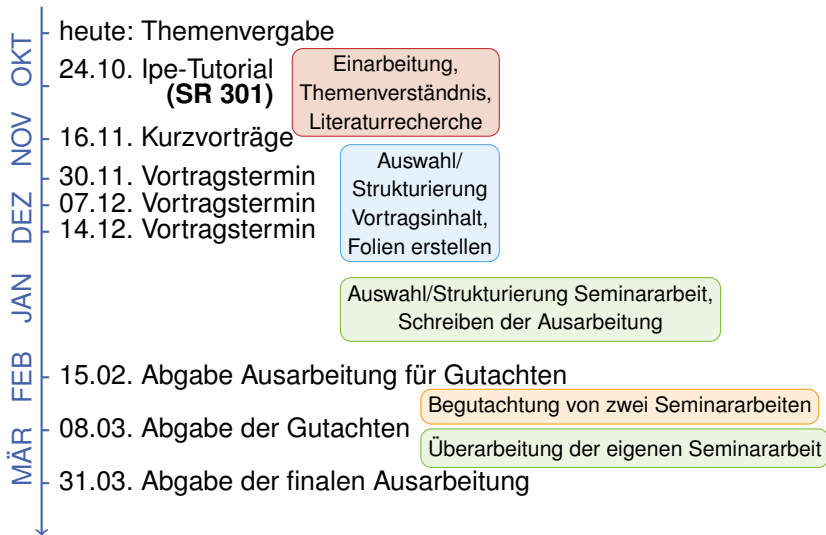
Zeitlicher Ablauf



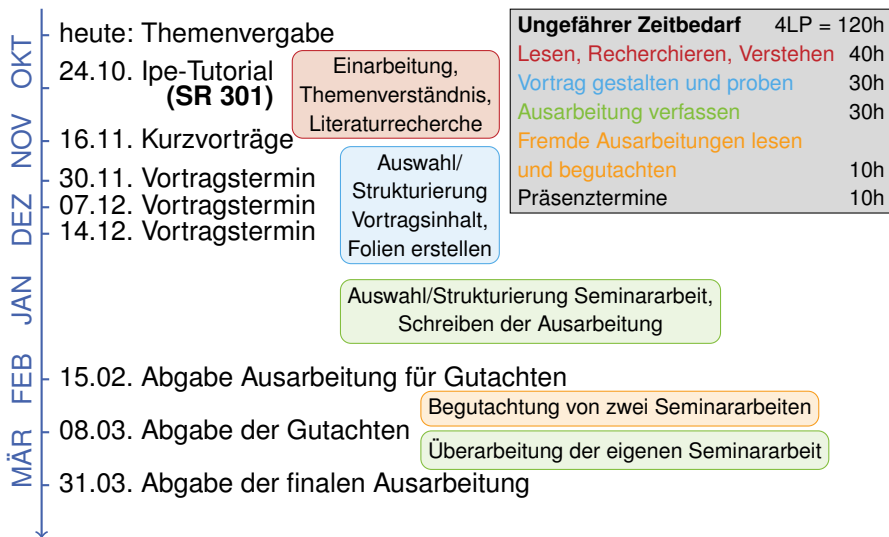
Zeitlicher Ablauf



Zeitlicher Ablauf



Zeitlicher Ablauf



- 1 Das Paper überfliegen, danach gründlich lesen
- 2 Überblick über verwandte ältere Arbeiten gewinnen
 - Welche Arbeiten und Ergebnisse werden Zitiert? → Related Work
 - Welche sind die wichtigsten Grundlagen?
 - Was war der Stand der Forschung vor dem Paper?→ Artikelsuche in Google Scholar oder DBLP; Zugang aus Uninetz
- 3 Überblick über verwandte neuere Arbeiten gewinnen
 - Wer verweist bereits auf das Paper?
 - Bedeutung des Papers einschätzen→ in Google Scholar „zitiert von“-Funktion verwenden

- 1 Das Paper überfliegen, danach gründlich lesen
- 2 Überblick über verwandte ältere Arbeiten gewinnen
 - Welche Arbeiten und Ergebnisse werden Zitiert? → Related Work
 - Welche sind die wichtigsten Grundlagen?
 - Was war der Stand der Forschung vor dem Paper?→ Artikelsuche in Google Scholar oder DBLP; Zugang aus Uninetz
- 3 Überblick über verwandte neuere Arbeiten gewinnen
 - Wer verweist bereits auf das Paper?
 - Bedeutung des Papers einschätzen→ in Google Scholar „zitiert von“-Funktion verwenden

Was sollte man bei der Literaturrecherche lesen?

- Titel und Abstract — Inhalt relevant?
- Falls ja: Einleitung, Conclusions, Hauptergebnisse
- Nur falls auch Details relevant: ganz lesen
- Notizen machen!

Inhalt

- „Werbung“ für den Hauptvortrag
- **Motivation der Problemstellung:**
Worum geht es? Warum ist das interessant?
- **Vorstellung der zentralen Ergebnisse:**
Modellierungen, Algorithmen und verwendete Techniken,
Schwerebeweise, Schranken, Experimente, ...

Inhalt

- „Werbung“ für den Hauptvortrag
- **Motivation der Problemstellung:**
Worum geht es? Warum ist das interessant?
- **Vorstellung der zentralen Ergebnisse:**
Modellierungen, Algorithmen und verwendete Techniken,
Schwerebeweise, Schranken, Experimente, ...

Form

- 5–10 Minuten Zeit
- Anschauliche und übersichtliche Folien:
Beispiele statt viel Text, Intuition statt formalen Definitionen
- Folienerstellung mit *ipe* (<http://ipe.otfried.org>) empfohlen
(Vorlage verfügbar)
→ *ipe*-Tutorial am 24.10. um 14:00 Uhr in Raum 301

- Bedeutung des Themas motivieren
- Neugierde wecken, Zuhörer fesseln
- Detailliert über das eigene Thema informieren

- Bedeutung des Themas motivieren
- Neugierde wecken, Zuhörer fesseln
- Detailliert über das eigene Thema informieren

Aufbau:

- Klare Struktur, logischer Aufbau, prägnante Beispiele
- Auf das Wesentliche beschränken
- Auswählen, was sinnvoll und anschaulich erklärt werden kann
- Wer ist die Zielgruppe?

Folien

- Stichpunkte, keine ganzen Sätze
- Grafiken nutzen
- Nicht zu viele Folien, keine überladenen Folien (ca. 2 Min/Folie)
- Klares Design (geeignete Farben, einheitliche Schrift, ...)

Folien

- Stichpunkte, keine ganzen Sätze
- Grafiken nutzen
- Nicht zu viele Folien, keine überladenen Folien (ca. 2 Min/Folie)
- Klares Design (geeignete Farben, einheitliche Schrift, ...)

Vortrag

- 40 Minuten Vortrag + 5 Minuten Diskussion
- vorher (mehrfach) üben, Zeit messen
- Kontakt zum Publikum suchen (Einstieg entscheidend!)
- Frei, langsam und deutlich sprechen
- Ruhig bleiben, Nervosität kontrollieren

Rahmen

- 12-15 Seiten, vorgegebene L^AT_EX-Vorlage

Struktur

- Kurze, prägnante Zusammenfassung
- Einleitung und Stand der Forschung
- Ausgewählte Resultate detailliert beschreiben, weitere Resultate nennen
- Zusammenfassung/Fazit
- Vollständige Referenzen (BibTeX/BibLaTeX)

- Keine Übersetzung, eigene Worte verwenden
- Logischer Aufbau, roter Faden
- Keine Bandwurmsätze, präzise und knapp formulieren
- Überschaubare Absätze, sinnvolle Untergliederung
- Abbildungen verwenden
- Korrekt zitieren, alle Quellen angeben
- Grammatik und Rechtschreibung prüfen

Ziel

- Kritisches Lesen von wissenschaftlichen Texten
- Tieferes Verständnis für zwei weitere Seminararbeiten
- Konstruktives Feedback und Verbesserungsvorschläge geben
- Feedback erhalten und Korrekturen umsetzen

Form

- Schriftliche Stellungnahme
- Kurze inhaltliche Zusammenfassung
- Stärken und Schwächen der Arbeiten
- Begründete Bewertung des Textes (Verständlichkeit, Struktur, Korrektheit, Sprache, Themenabdeckung, ggf. Unklarheiten)
- Detaillierte Kommentare und Korrekturhinweise
- So ausführlich, wie man es sich für den eigenen Text wünscht
- Anonym, sachlich und fair

- Der Betreuer ist **Ansprechpartner** bei allen Fragen, sowohl inhaltlich als auch zum Vortrag/zur Ausarbeitung
- Es liegt in **eurer Verantwortung** auf ihn/sie zuzugehen

- Der Betreuer ist **Ansprechpartner** bei allen Fragen, sowohl inhaltlich als auch zum Vortrag/zur Ausarbeitung
- Es liegt in **eurer Verantwortung** auf ihn/sie zuzugehen

Verbindliche Treffen:

- ≥ 2 Wochen vor dem Hauptvortrag:
Besprechung des Vortragskonzepts
- ≥ 1 Woche vor dem Hauptvortrag:
Besprechung der vollständigen Folien
- bis spätestens 25.1.:
Besprechung des Ausarbeitungskonzepts
- bis spätestens 15.3.:
Besprechung der korrigierten Version nach gegenseitiger Begutachtung

1 Organisatorisches

- Anforderungen
- Ablauf

2 Themen

- Vorstellung
- Vergabe

- 1 Dynamic Shortest Path Trees
- 2 Map Matching
- 3 Planare Greedy-Zeichnungen
- 4 Negative-Cycle Detection Algorithms
- 5 Graph Partitioning with Natural Cuts

1. Dynamic Shortest Path Trees

[D'Andrea et al. '15]

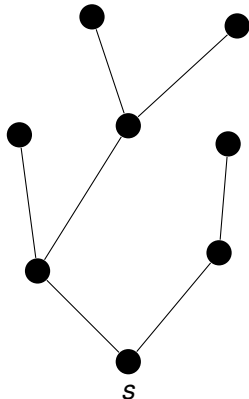
Gegeben:

- Gewichteter Graph G
- KW-Baum von Knoten s
- Sequenz von Kantenmodifikationen
 - Einfügen
 - Löschen
 - Gewichtsänderungen

Gesucht: Neuer KW-Baum von s

Im Paper:

- Algorithmen für versch. Szenarien
 - Nur Gewichtserhöhung/-senkung
 - Beliebige Operationen
- Analyse & Experimentelle Evaluation



1. Dynamic Shortest Path Trees

[D'Andrea et al. '15]

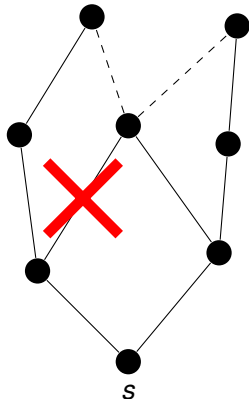
Gegeben:

- Gewichteter Graph G
- KW-Baum von Knoten s
- Sequenz von Kantenmodifikationen
 - Einfügen
 - Löschen
 - Gewichtsänderungen

Gesucht: Neuer KW-Baum von s

Im Paper:

- Algorithmen für versch. Szenarien
 - Nur Gewichtserhöhung/-senkung
 - Beliebige Operationen
- Analyse & Experimentelle Evaluation



2. Map Matching

[Newson & Krumm '09]

Gegeben:

- Karte
 - Graph
 - Geographischer Verlauf der Links
- Sequenz von GPS Traces
 - Timestamp
 - Position (Fehlerbehaftet)

Gesucht: Tatsächlich gefahrene Route

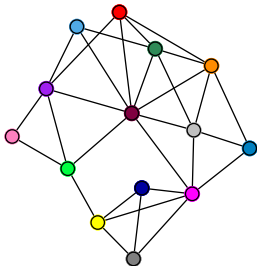
Im Paper:

- Hidden Markov Map Matching
- Modellierung der Wahrscheinlichkeiten
 - Gemessener Punkt zu Link
 - Linkübergänge
- Experimentelle Evaluation



3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel



3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel



Sicht von Knoten s

3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel



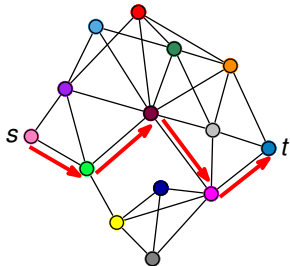
Sicht von Knoten s

Greedy Routing:

gehe zum Nachbarn mit kleinerer
euklidischer Distanz zum Ziel

3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel

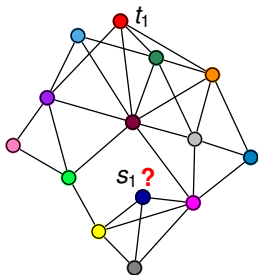


Greedy Routing:

gehe zum Nachbarn mit kleinerer
euklidischer Distanz zum Ziel

3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel



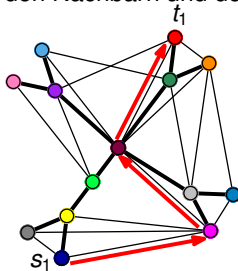
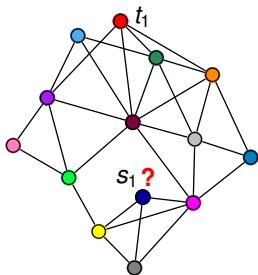
Greedy Routing:

gehe zum Nachbarn mit kleinerer
euklidischer Distanz zum Ziel

Problem: lokale Minima

3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Gegeben:** Graph $G = (V, E)$
- **Graphzeichnung:** Zuweisung $V \rightarrow$ **Knotenkoordinaten** in \mathbb{R}^2
- Kommunikation nur zwischen Nachbarn
- Knoten kennen Koordinaten von sich, den Nachbarn und dem Ziel



gleicher Graph, andere Koordinaten der Knoten
Greedy Routing erfolgreich für alle $s, t \in V$
 = **Greedy-Zeichnung**

3. Planare Greedy-Zeichnungen

- **Offene Frage:** Welche Graphen haben (kreuzungsfreie) Greedy-Zeichnungen?

G. Da Lozzo, A. D'Angelo, and F. Frati.

On Planar Greedy Drawings of 3-Connected Planar Graphs.

Symp. Comput. Geom. 2017

- **Im Paper:**
 - **3-fach zusammenhängende planare Graphen** haben eine **kreuzungsfreie** Greedy-Zeichnung
 - Beweis durch induktive Graphzerlegung und geometrische Konstruktion
 - Theorie, keine Experimente

4. Negative-Cycle Detection Algorithms

[Cherkassky & Goldberg '99]

Gegeben:

- Graph $G = (V, E)$
- Kantengewicht $\ell: E \rightarrow \mathbb{R}$

Fragestellung:

- Existiert Zyklus negativer Länge in G ?

Inhalt des Papers:

- Klassisches Algorithm Engineering
- Bester bekannter Algorithmus: Bellman–Ford $\mathcal{O}(nm)$
- Aber langsam in der Praxis!
- Vergleich & Kombination bekannter Algorithmen
(Netzwerk-Simplex-Algorithmus, Algorithmus von Tarjan)

5. Graph Partitioning with Natural Cuts



Allgegenwärtig in Routenplanung:

- Arc Flags, SHARC, CRP, CCH, Custom. ALT, CHASE, ...
- alle customizable Techniken

PUNCH:

- Partitioner Using Natural-Cut Heuristics
- Flüsse, Berge, Wälder, Parks, Grenzen, Autobahnen, ...

- 1 Dynamic Shortest Path Trees (Moritz)
- 2 Map Matching (Tim)
- 3 Planare Greedy-Zeichnungen (Roman)
- 4 Negative-Cycle Detection Algorithms (Tobias)
- 5 Graph Partitioning with Natural Cuts (Valentin)

Nächste Termine

jetzt:

Individuelle Abstimmung mit Betreuer

24. Oktober:

Tutorial zur Verwendung von ipe
(um 14:00 in SR 301)

16. November:

Kurzvorträge
(um 14:00 in SR 236)

30. November:

Vorträge Themen 1+2
(um 14:00 in SR 236)

7. Dezember:

Vorträge Themen 3+4
(um 14:00 in SR 236)