

Praktikum Routenplanung

Themenvorstellung & Gruppeneinteilung, Wintersemester 2019/2020

Valentin Buchhold, Jonas Sauer, Tim Zeitz, Tobias Zündorf | 20. November 2019

INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK · ALGORITHMIK · PROF. DR. DOROTHEA WAGNER



Viele Punkte:

- Charel Mercatoris
- John Gelhausen
- Tim Niklas Uhl
- Michael Zündorf
- Nadine Krisam

Nicht ganz so viele Punkte:

- Louis Lutzweiler
- Fabian Richter
- Rebecca Seelos
- Benjamin Dornfeld

	Wann?	Wo?	Was?
Heute	20.11. um 14:00	SR -120	Themen & Gruppeneinteilung
	4.12. um 14:00	SR -120	Anfangsvorträge
	5.2.	—	Zwischentreffen
	12.3.	—	Abgabe Ausarbeitung
	25.3. um 14:00	SR 301	Abschlussvorträge

Es gilt Anwesenheitspflicht. Wer nicht kommen kann, muss sich mit Begründung abmelden.

- Zu jedem Thema kriegt ihr 1-2 Paper
- Ihr sollt Teile des Papers reimplementieren
- Ihr sollt eine Auswahl der Experimente des Papers wiederholen
- Ihr sollt euch ein paar zusätzliche Experimente ausdenken und durchführen
- Der Umfang des Themas hängt von der Gruppengröße ab → 3er-Teams müssen mehr machen

Problemstellung

Schnelles Berechnen von kürzesten Wegen in Straßennetzwerken mit wechselnden Metriken.

Motivation

- Speed-Up-Technik, die mit beliebigen Metriken umgehen kann
Zeit, Fußgänger, keine Autobahnen, Höhenbeschränkungen, etc.
- Vorberechnung pro Metrik soll sehr schnell sein
Ein paar Sekunden für den gesamten Graphen
- Extrem schnelle lokale Updates
- Echtzeit-Staudaten
- Schnelle Queryzeiten (≤ 10 ms)

Gegeben

- Multi-Level-Zellenpartition

Aufgaben

- Vorberechnung
- Customization
- Distanzanfragen
- Pfadentpackung
- Visualisierung Suchraum
- Parallelisierung Customization

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Berechnung von Partitionen mit Inertial Flow
- Untersuchung verschiedener Partitionen (+ Visualisierung)
- Parallelisierung Queries und Pfadentpackung

D. Delling, A. V. Goldberg, T. Pajor, R. F. Werneck:
Customizable Route Planning in Road Networks.
In: *Transportation Science*.

Gegeben

- Multi-Level-Zellenpartition

Aufgaben

- Vorberechnung
- Customization
- Distanzanfragen
- Pfadentpackung
- Visualisierung Suchraum
- Parallelisierung Customization

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Berechnung von Partitionen mit Inertial Flow
- Untersuchung verschiedener Partitionen (+ Visualisierung)
- Parallelisierung Queries und Pfadentpackung

D. Delling, A. V. Goldberg, T. Pajor, R. F. Werneck:

Customizable Route Planning in Road Networks.

In: *Transportation Science*.

Gegeben

- Nested-Dissection-Ordnung

Aufgaben

- Vorberechnung
- Customization
- Distanzanfragen
- Pfadentpackung
- Visualisierung Suchraum
- Elimination-Tree-Query
- Perfekte Zeugensuche

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Parallelisierung
- Berechnung von Ordnungen mit Inertial Flow
- Effizientere Vorberechnung

J. Dibbelt, B. Strasser, D. Wagner:
Customizable Contraction Hierarchies.
In: *Journal of Experimental Algorithms.*

Gegeben

- Nested-Dissection-Ordnung

Aufgaben

- Vorberechnung
- Customization
- Distanzanfragen
- Pfadentpackung
- Visualisierung Suchraum
- Elimination-Tree-Query
- Perfekte Zeugensuche

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Parallelisierung
- Berechnung von Ordnungen mit Inertial Flow
- Effizientere Vorberechnung

J. Dibbelt, B. Strasser, D. Wagner:
Customizable Contraction Hierarchies.
In: *Journal of Experimental Algorithms.*

Problemstellung

Schnelle Berechnung von one-to-all Kürzeste-Wege-Bäumen auf Straßennetzwerken.

Motivation

- Es gibt n^2 viele kürzeste Wege
- Bei $n = 18 \cdot 10^6$ dauert das
- Viele Vorberechnungen nur optimal, wenn alle aufgezählt werden
- PHAST nutzt die Hardware geschickt aus
- Geht in unter einem Tag

Aufgaben

- Basis-PHAST
- Graphdurchmesser bestimmen
- Parallelisierung
- One-to-many (RPHAST)
- Parallelisierung mit SSE oder GPU

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Verschiedene Ordnungen ausprobieren
- Anwendung: Arc-Flags
 - Single-Level-Partition mit METIS
 - Arc-Flags berechnen & visualisieren
 - Flaggenkomprimierung

D. Delling, A. V. Goldberg, A. Nowatzyk, R. F. Werneck:
PHAST: Hardware-Accelerated Shortest Path Trees.
In: *Journal of Parallel and Distributed Computing.*

Aufgaben

- Basis-PHAST
- Graphdurchmesser bestimmen
- Parallelisierung
- One-to-many (RPHAST)
- Parallelisierung mit SSE oder GPU

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Verschiedene Ordnungen ausprobieren
- Anwendung: Arc-Flags
 - Single-Level-Partition mit METIS
 - Arc-Flags berechnen & visualisieren
 - Flaggenkomprimierung

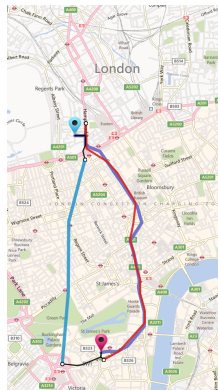
D. Delling, A. V. Goldberg, A. Nowatzky, R. F. Werneck:
PHAST: Hardware-Accelerated Shortest Path Trees.
In: *Journal of Parallel and Distributed Computing.*

Problemstellung

Schnelle Berechnung von multi-modalen und multi-kriteriellen (Reisezeit, Anzahl Umstiege) Anfragen in öffentlichen Verkehrsnetzen.

Motivation:

- Netzwerke sind zeitabhängig
- Bestehen aus Stops, Routen, Trips, Straßen, ...
- Modellierung als Graphen zu kompliziert/langsam
- Optimierung von Ankunftszeit alleine nicht ausreichend
- Multi-modal:
ÖV + 1 Transfermodus (Laufen, Fahrrad, ...)



Gegeben:

- Fahrplandaten für Deutschland, Schweiz
- Straßengraph

Aufgaben

- Implementierung der ULTRA-Vorbereitung
- Implementierung CSA|RAPTOR-Query für Ankunftszeit und Umstiege
- Ausgabe der Reiserouten und interaktive Visualisierung
- Parallelisierung der Vorbereitung

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Verschmelzung mit Trip-Based für Ankunftszeit und Umstiege

M. Baum, V. Buchhold, J. Sauer, D. Wagner, T. Zündorf

UnLimited TRAnsfers for Multi-Modal Route Planning: An Efficient Solution.

In: 27th Annual European Symposium on Algorithms (ESA'19), vol. 144, 2019.

Gegeben:

- Fahrplandaten für Deutschland, Schweiz
- Straßengraph

Aufgaben

- Implementierung der ULTRA-Vorbereitung
- Implementierung CSA|RAPTOR-Query für Ankunftszeit und Umstiege
- Ausgabe der Reiserouten und interaktive Visualisierung
- Parallelisierung der Vorbereitung

Zusatzaufgaben für 3er-Teams

- Verschmelzung mit Trip-Based für Ankunftszeit und Umstiege

M. Baum, V. Buchhold, J. Sauer, D. Wagner, T. Zündorf

UnLimited TRAnsfers for Multi-Modal Route Planning: An Efficient Solution.

In: 27th Annual European Symposium on Algorithms (ESA'19), vol. 144, 2019.

Themen

- Customizable Route Planning
Routenplanung in Straßennetzwerken mit beliebigen Metriken
- Customizable Contraction Hierarchies
Routenplanung in Straßennetzwerken mit beliebigen Metriken
- PHAST
Schnelle Berechnung von one-to-all kürzesten Wegen
- ULTRA
Multi-modale, multi-kriterielle Fahrplanauskunft

Viele Punkte:

- Charel Mercatoris
- John Gelhausen
- Tim Niklas Uhl
- Michael Zündorf
- Nadine Krisam

Nicht ganz so viele Punkte:

- Louis Lutzweiler
- Fabian Richter
- Rebecca Seelos
- Benjamin Dornfeld

- Pro Gruppe ein Repo
- `https://illgit.iti.kit.edu/git/Praktika/
Routenplanung/2019_2020/gruppenname`

Wichtig:

- `git config --global user.name "yourname"`
`git config --global user.email "email"`
- Macht bitte nur Commits mit eurem Account
- Wir schauen uns die Commits an, um festzustellen, dass jeder gleich viel in der Gruppe arbeitet.

- Wenn jetzt ein Student abbricht, dann ist das für seine Gruppe ein Problem
- Deswegen: Verbindliche Anmeldung
- Abbrechen = Durchgefallen

- Anfangsvorträge am 4.12. um 14:00 SR -120
- 10min lang
- Ihr sollt eine sehr high-level Übersicht für eure Kollegen geben
- Ihr sollt einen groben Zeitplan vorstellen
- Ihr sollt uns davon überzeugen, dass ihr das Paper verstanden habt