Karlsruher Institut für Technologie

Seminar Algorithmentechnik
Einführung und Themenvergabe

Moritz Baum, Fabian Fuchs, **Michael Hamann**, Benjamin Niedermann, Roman Prutkin, Marcel Radermacher, Ignaz Rutter, Ben Strasser, Dorothea Wagner, Franziska Wegner, Tobias Zündorf | 19. Oktober 2015

INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK

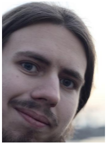
Übersicht

1. Organisatorisches
   - Anforderungen
   - Ablauf
2. Themen
   - Vorstellung
   - Vergabe

Betreuer

Moritz Baum

Fabian Fuchs



Michael Hamann

Benjamin Niedermann

Roman Prutkin

Marcel Radermacher

Ignaz Rutter

Ben Strasser

Dorothea Wagner

Franziska Wegner

Tobias Zündorf

Teilnehmer

Kurze Vorstellung:

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

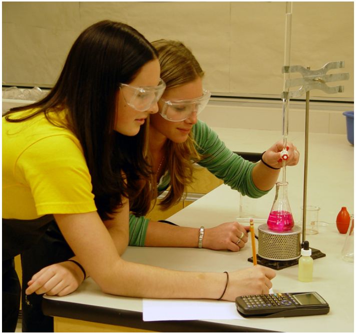
Freeimages.com/Griszka Niewiadomski

Anforderungen

- **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**

Lernziele

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



Freeimages.com/Dan MacDonald

Benotung

- 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

OKT NOV DEZ JAN FEB MÄR

- heute: Themenvergabe

Zeitlicher Ablauf

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

NOV

DEZ

JAN

FEB

MÄR

Zeitlicher Ablauf

Karlsruher Institut für Technologie

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

NOV
- 16.11. Kurzvorträge

DEZ

JAN

FEB

MÄR

Zeitlicher Ablauf

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

NOV
- 16.11. Kurzvorträge

Auswahl/ Strukturierung Vortragsinhalt, Folien erstellen

DEZ
- 30.11. Vortragstermin
- 07.12. Vortragstermin

JAN
- 11.01. Vortragstermin?
- 25.01. Vortragstermin

FEB
- 01.02. Vortragstermin
- 08.02. Vortragstermin

MÄR

Zeitlicher Ablauf

Karlsruher Institut für Technologie

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

NOV
- 16.11. Kurzvorträge
- 30.11. Vortragstermin

DEZ
- 07.12. Vortragstermin

Auswahl/ Strukturierung Vortragsinhalt, Folien erstellen

JAN
- 11.01. Vortragstermin?
- 25.01. Vortragstermin

FEB
- 01.02. Vortragstermin
- 08.02. Vortragstermin
- 14.02. Abgabe Ausarbeitung für Gutachten

Auswahl/Strukturierung Seminararbeit, Schreiben der Ausarbeitung

MÄR

Zeitlicher Ablauf

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

NOV
- 16.11. Kurzvorträge

Auswahl/ Strukturierung Vortragsinhalt, Folien erstellen

- 30.11. Vortragstermin

DEZ
- 07.12. Vortragstermin

JAN
- 11.01. Vortragstermin?
- 25.01. Vortragstermin

Auswahl/Strukturierung Seminararbeit, Schreiben der Ausarbeitung

FEB
- 01.02. Vortragstermin
- 08.02. Vortragstermin
- 14.02. Abgabe Ausarbeitung für Gutachten

Begutachtung von zwei Seminararbeiten

MÄR
- 06.03. Abgabe der Gutachten

Zeitlicher Ablauf

Karlsruher Institut für Technologie

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

NOV
- 16.11. Kurzvorträge
- 30.11. Vortragstermin

Auswahl/ Strukturierung Vortragsinhalt, Folien erstellen

DEZ
- 07.12. Vortragstermin

JAN
- 11.01. Vortragstermin?
- 25.01. Vortragstermin

Auswahl/Strukturierung Seminararbeit, Schreiben der Ausarbeitung

FEB
- 01.02. Vortragstermin
- 08.02. Vortragstermin
- 14.02. Abgabe Ausarbeitung für Gutachten

Begutachtung von zwei Seminararbeiten

MÄR
- 06.03. Abgabe der Gutachten

Überarbeitung der eigenen Seminararbeit

- 31.03. Abgabe der finalen Ausarbeitung

Zeitlicher Ablauf

OKT
- heute: Themenvergabe
- 26.10. Ipe-Tutorial

NOV
- 16.11. Kurzvorträge
- 30.11. Vortragstermin

DEZ
- 07.12. Vortragstermin

JAN
- 11.01. Vortragstermin?
- 25.01. Vortragstermin

FEB
- 01.02. Vortragstermin
- 08.02. Vortragstermin
- 14.02. Abgabe Ausarbeitung für Gutachten

MÄR
- 06.03. Abgabe der Gutachten
- 31.03. Abgabe der finalen Ausarbeitung

Einarbeitung, Themenverständnis, Literaturrecherche

Auswahl/ Strukturierung Vortragsinhalt, Folien erstellen

Auswahl/Strukturierung Seminararbeit, Schreiben der Ausarbeitung

Begutachtung von zwei Seminararbeiten

Überarbeitung der eigenen Seminararbeit

Ungefährer Zeitbedarf	4LP = 120h
Lesen, Recherchieren, Verstehen	40h
Vortrag gestalten und proben	30h
Ausarbeitung verfassen	30h
Fremde Ausarbeitungen lesen und begutachten	10h
Präsenztermine	10h

Einarbeitungsphase

1. Das Paper überfliegen, danach gründlich lesen
2. Überblick über verwandte ältere Arbeiten gewinnen
   - Welche Arbeiten und Ergebnisse werden Zitiert? $\rightarrow$ Related Work
   - Welche sind die wichtigsten Grundlagen?
   - Was war der Stand der Forschung vor dem Paper?

   $\rightarrow$ 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

   $\rightarrow$ in Google Scholar „zitiert von“-Funktion verwenden

Einarbeitungsphase

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!

Kurzvortrag

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, . . .

Kurzvortrag

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, ...

Form

- 5 Minuten Zeit
- Anschauliche und übersichtliche Folien:
  Beispiele statt viel Text, Intuition statt formalen Definitionen
- Folienerstellung mit *ipe* (`http://ipe.otfried.org`) empfohlen (Vorlage verfügbar)
  $\rightarrow$ ipe-Tutorial am 26.10.

Hauptvortrag: Inhalt

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

Hauptvortrag: Inhalt

- 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?

Hauptvortrag: Form

Folien

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

Hauptvortrag: Form

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

Ausarbeitung

Rahmen

- 12-15 Seiten, vorgegebene LaTeX-Vorlage

Struktur

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

Schreiben

- 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

Gegenseitige Begutachtung

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 (Formular wird bereitgestellt)
- 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 wünscht Text wünscht
- Anonym, sachlich und fair

Betreuung

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

Betreuung

- 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:

- $\geq$ 2 Wochen vor dem Hauptvortrag:
  Besprechung des Vortragskonzepts
- $\geq$ 1 Woche vor dem Hauptvortrag:
  Besprechung der vollständigen Folien
- bis spätestens 29.1.:
  Besprechung des Ausarbeitungskonzepts
- bis spätestens 17.3.:
  Besprechung der korrigierten Version nach gegenseitiger Begutachtung

Übersicht

1. Organisatorisches
   - Anforderungen
   - Ablauf
2. Themen
   - Vorstellung
   - Vergabe

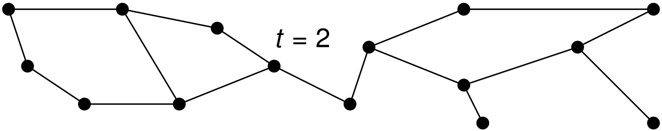
Themenübersicht

1. Greedy Spanner
2. Distributed Maximal Independent Set
3. Dreiecke im External Memory Modell
4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz
5. Trajektorienbasierte Gruppierung
6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries
7. Genus, Treewidth and Local Crossing Number
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen
9. Mondshein Sequenz
10. Online Routing on Delaunay Triangulations

1. Greedy Spanner

Geg.: Menge V von Punkten in der Ebene, Parameter $t > 1$.

Ges.: Graph $G = (V, E)$, so dass die Distanz zwischen bel. Knoten deren Euklidische Distanz max. um Faktor t überschreitet (t-Spanner).



Kann mit Greedy-Algorithmus gelöst werden.

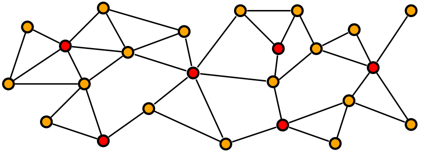
Optimal bzgl. Anzahl Kanten, Gesamtgewicht, Maximalgrad.

Hier:

- Berechnung des Greedy Spanner mit $\mathcal{O}(n)$ Platzverbrauch.
- Auch: Optimierungen für praktischen Einsatz.

2. Distributed Maximal Independent Set

Geg: Netzwerk *N* bestehend aus *n* Knoten, max. Knotengrad: Δ
Aufg: Finde verteilt eine *maximale* unabhängige Menge an Knoten



- fundamentales Problem in (Drahtlos-)Netzwerken
- sehr einfacher Algorithmus, interessante Analyse
- **hier:** MIS in $\mathcal{O}(\log \Delta) + 2^{\mathcal{O}(\sqrt{\log \log n})}$

Keywords:

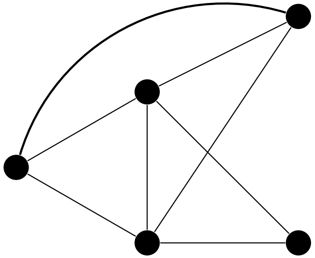
- Verteilte Algorithmen
- Maximal Independent Set

3. Dreiecke im External Memory Modell

Geg.: Graph *G*, passt nicht in den RAM
Ges.: Alle Dreiecke in *G*

Im Paper:

- Algorithmus für external memory
- Passende untere Schranken für Laufzeit und I/O
- Experimentelle Evaluation



Schlagworte:

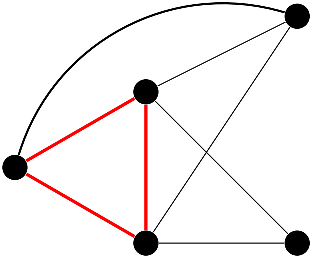
- External memory
- Netzwerkanalyse

3. Dreiecke im External Memory Modell

Geg.: Graph *G*, passt nicht in den RAM
Ges.: Alle Dreiecke in *G*

Im Paper:

- Algorithmus für external memory
- Passende untere Schranken für Laufzeit und I/O
- Experimentelle Evaluation



Schlagworte:

- External memory
- Netzwerkanalyse

4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz

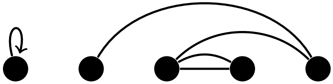
Geg.: Gradsequenz $S : V \to \mathbb{N}_0$

Ges.: Zufälligen, einfachen, zusammenhängenden Graph G mit Gradsequenz S

4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz

Geg.: Gradsequenz $S : V \to \mathbb{N}_0$

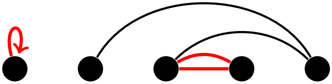
Ges.: Zufälligen, einfachen, zusammenhängenden Graph G mit Gradsequenz S



4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz

Geg.: Gradsequenz $S : V \to \mathbb{N}_0$

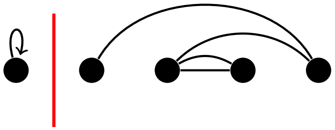
Ges.: Zufälligen, einfachen, zusammenhängenden Graph G mit Gradsequenz S



4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz

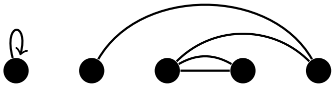
Geg.: Gradsequenz $S : V \to \mathbb{N}_0$

Ges.: Zufälligen, einfachen, zusammenhängenden Graph G mit Gradsequenz S



4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz

Geg.: Gradsequenz $S : V \to \mathbb{N}_0$
Ges.: Zufälligen, einfachen, zusammenhängenden Graph G mit Gradsequenz S



Im Paper:

- Einführung in die Thematik
- Mehrere Algorithmen
- Experimentelle Evaluation
- Theoretische Analyse

Schlagworte:

- Markow-Kette
- Monte-Carlo-Algorithmus
- Heuristik

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.

Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.

Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

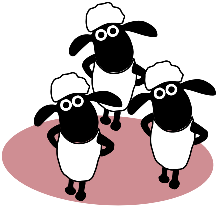
Schlagwort:

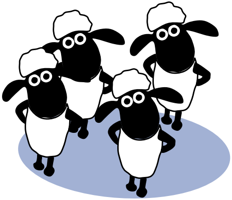
- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.





Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

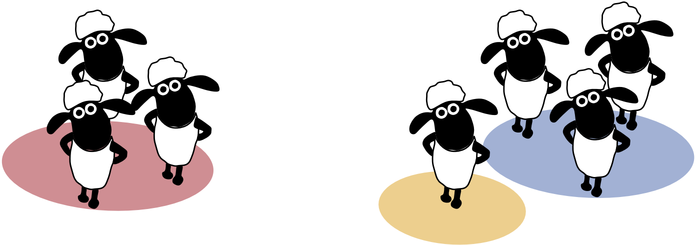
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

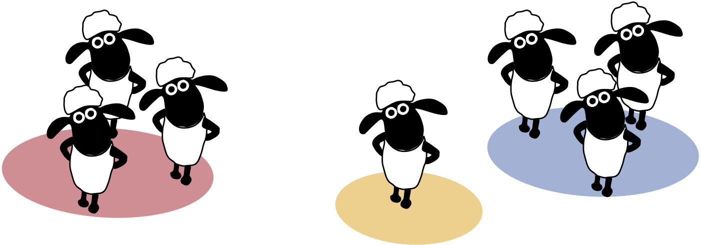
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

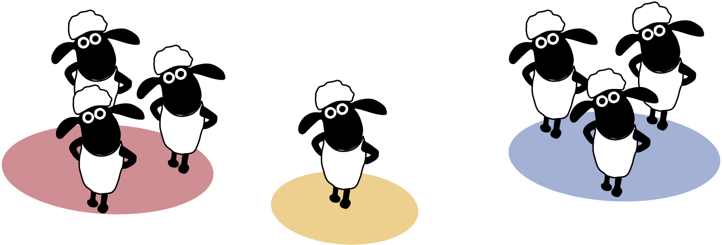
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

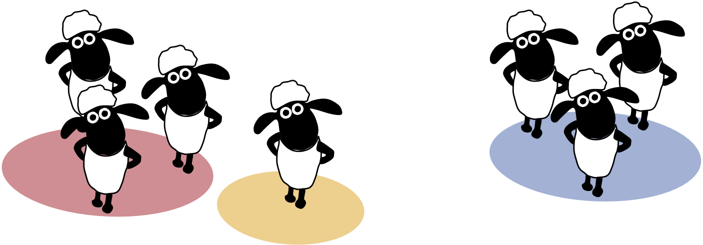
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

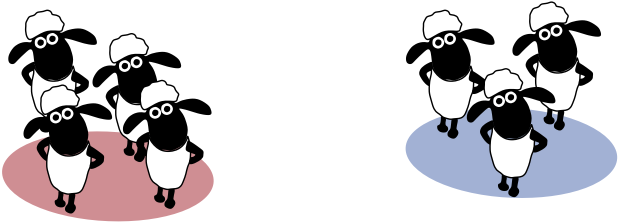
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

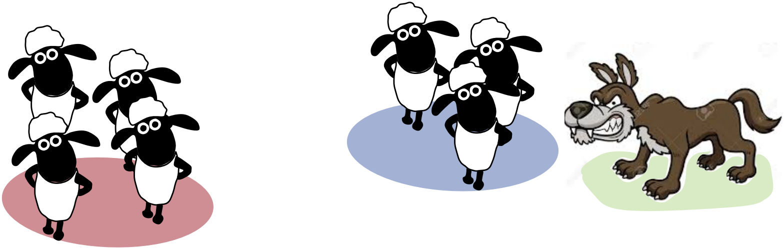
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

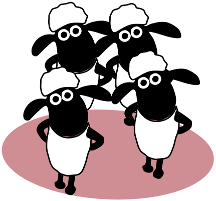
Schlagwort:

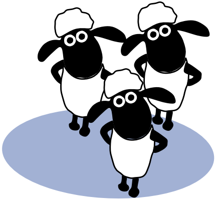
- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.





Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

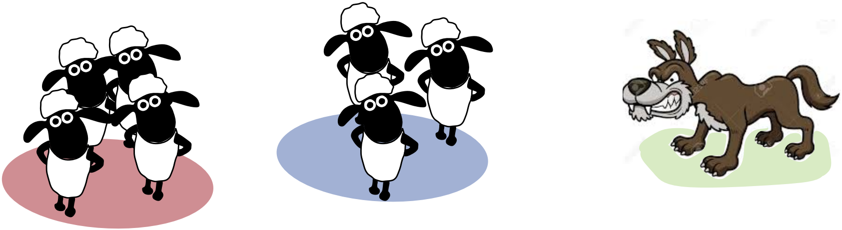
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



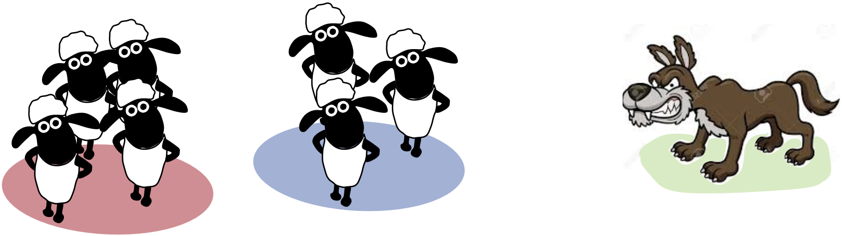
Paper enthält:
- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

Schlagwort:
- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

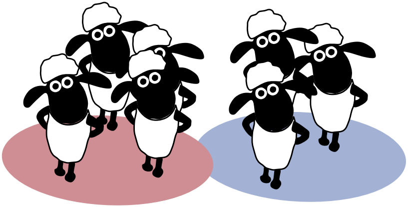
Schlagwort:

- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



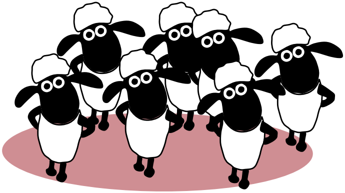
Paper enthält:
- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

Schlagwort:
- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



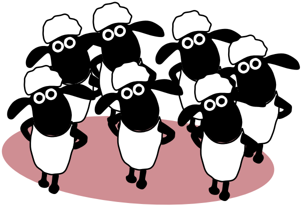
Paper enthält:
- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

Schlagwort:
- Algorithmische Geometrie.

5. Trajektorienbasierte Gruppierung

Geg.: Bewegte Objekte in der Ebene + deren Trajektorie

Ges.: Datenstruktur, die Gruppenzugehörigkeit über die Zeit beschreibt.



Paper enthält:

- Untere Schranken für Datenstruktur
- Exakte polynomielle Algorithmen.
- NP-Schwere-Beweise.

Schlagwort:

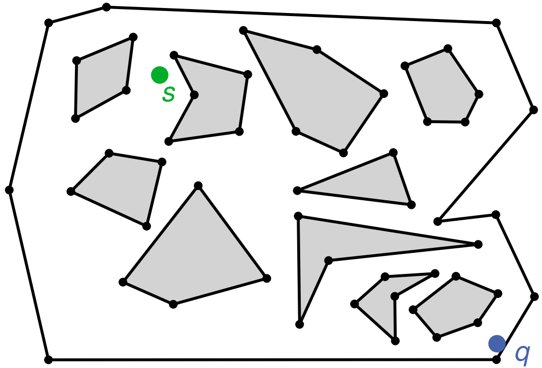
- Algorithmische Geometrie.

6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries

Arkin et al., **SoCG 2015**

Problem: Gegeben ein Polygon D und ein Anfangspunkt $s \in D$, mache **Vorberechnung**, um folgende Anfragen effizient beantworten zu können:

Für einen Punkt $q \in D$, wie muss man sich bewegen, um q **baldmöglichst zu sehen**?



- untere Schranken für **Vorberechnungszeit** P + **Anfragezeit** Q
- Vorberechnung für Anfragen "**kürzester Pfad** von s zu einem **Segment**"
- Algorithmus mit $P = O(n^2 \log n)$ $Q = O(K \cdot \log^2 n)$

K: Komplexität der **Sichtbarkeitsregion** von q

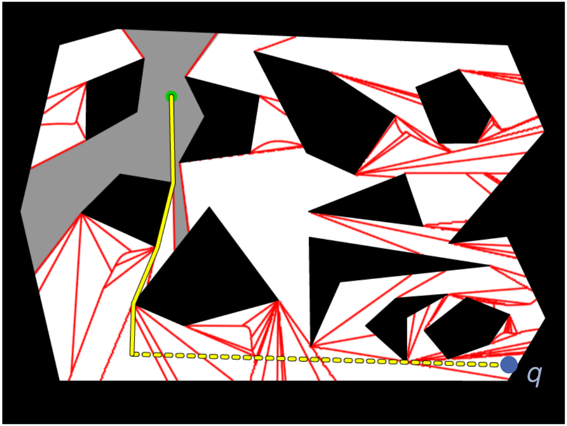
Applet: http://www.cs.helsinki.fi/group/compgeom/qvm/

6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries

Arkin et al., **SoCG 2015**

Problem: Gegeben ein Polygon D und ein Anfangspunkt $s \in D$, mache **Vorberechnung**, um folgende Anfragen effizient beantworten zu können:

Für einen Punkt $q \in D$, wie muss man sich bewegen, um q **baldmöglichst zu sehen**?



- untere Schranken für **Vorberechnungszeit** P + **Anfragezeit** Q
- Vorberechnung für Anfragen "**kürzester Pfad** von s zu einem **Segment**"
- Algorithmus mit $P = O(n^2 \log n)$ $Q = O(K \cdot \log^2 n)$

  K: Komplexität der **Sichtbarkeitsregion** von q

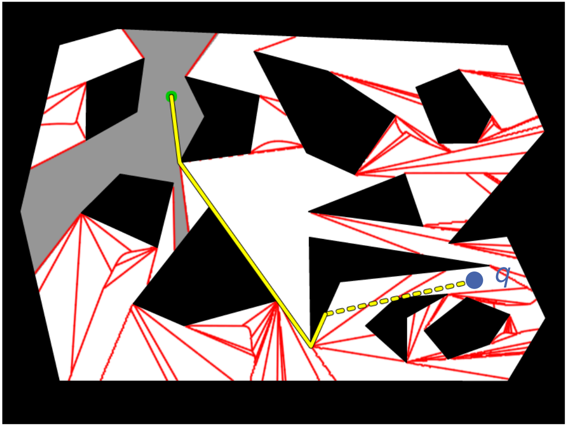
Applet: http://www.cs.helsinki.fi/group/compgeom/qvm/

6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries

Arkin et al., **SoCG 2015**

Problem: Gegeben ein Polygon D und ein Anfangspunkt $s \in D$, mache **Vorberechnung**, um folgende Anfragen effizient beantworten zu können:

Für einen Punkt $q \in D$, wie muss man sich bewegen, um q **baldmöglichst zu sehen**?



- untere Schranken für **Vorberechnungszeit** P + **Anfragezeit** Q
- Vorberechnung für Anfragen "**kürzester Pfad** von s zu einem **Segment**"
- Algorithmus mit $P = O(n^2 \log n)$ $Q = O(K \cdot \log^2 n)$

K: Komplexität der **Sichtbarkeitsregion** von q

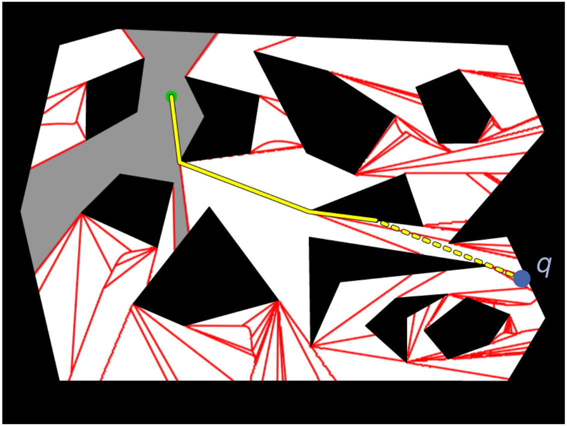
Applet: http://www.cs.helsinki.fi/group/compgeom/qvm/

6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries

Arkin et al., **SoCG 2015**

Problem: Gegeben ein Polygon D und ein Anfangspunkt $s \in D$, mache **Vorberechnung**, um folgende Anfragen effizient beantworten zu können:

Für einen Punkt $q \in D$, wie muss man sich bewegen, um q **baldmöglichst zu sehen**?



- untere Schranken für **Vorberechnungszeit** P + **Anfragezeit** Q
- Vorberechnung für Anfragen "**kürzester Pfad** von s zu einem **Segment**"
- Algorithmus mit
  $P = O(n^2 \log n)$
  $Q = O(K \cdot \log^2 n)$
  K: Komplexität der **Sichtbarkeitsregion** von q

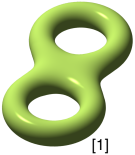
Applet: http://www.cs.helsinki.fi/group/compgeom/qvm/

7. Genus, Treewidth and Local Crossing Number

V. Dujmovic, D. Eppstein, D. Wood, GD'15

Genus

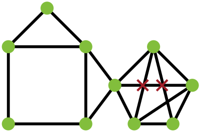
g: #Handles



[1]

Local Crossing Number

k: #crossings per edge



Treewidth

tw: size biggest bag

- How are these properties related?
- $tw \in O(\sqrt{gkn})$
- $k \in O(\frac{m}{g+1} \log^2 g)$

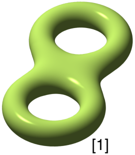
[1]https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Double_torus_illustration.png

7. Genus, Treewidth and Local Crossing Number

V. Dujmovic, D. Eppstein, D. Wood, GD'15

Genus

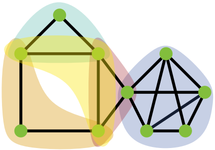
g: #Handles



[1]

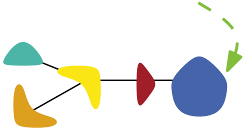
Local Crossing Number

k: #crossings per edge



Treewidth

tw: size biggest bag



- How are these properties related?
- $tw \in O(\sqrt{gkn})$
- $k \in O(\frac{m}{g+1} \log^2 g)$

[1]https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Double_torus_illustration.png

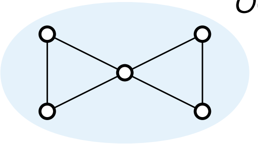
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen

Karlsruher Institut für Technologie

ungerichtete Graphen

- Zusammenhang

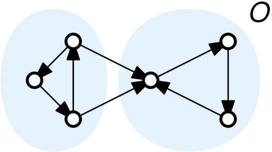
$O(n)$ Zeit



gerichtete Graphen

- starker Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



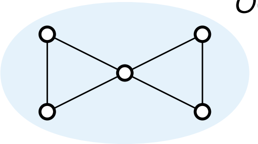
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen

Karlsruher Institut für Technologie

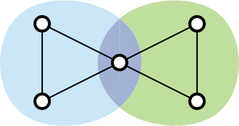
ungerichtete Graphen

- Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- 2-facher Knotenzusammenhang

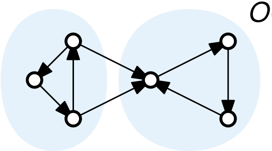


$O(n)$ Zeit

gerichtete Graphen

- starker Zusammenhang

$O(n)$ Zeit

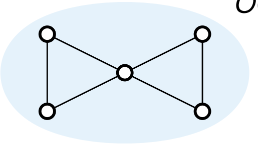


8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen

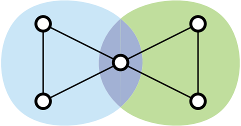
ungerichtete Graphen

- Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- 2-facher Knotenzusammenhang

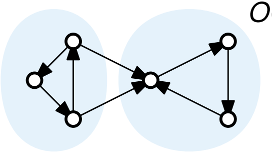


$O(n)$ Zeit

gerichtete Graphen

- starker Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- starker 2-facher Knotenzusammenhang

???

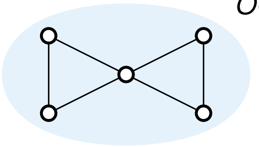
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen

Karlsruher Institut für Technologie

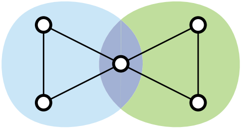
ungerichtete Graphen

- Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- 2-facher Knotenzusammenhang

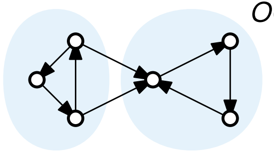


$O(n)$ Zeit

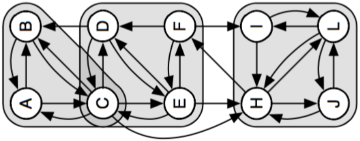
gerichtete Graphen

- starker Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- starker 2-facher Knotenzusammenhang



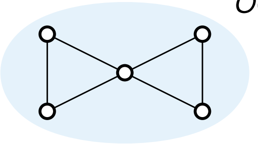
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen

Karlsruher Institut für Technologie

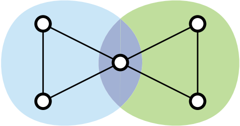
ungerichtete Graphen

- Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



- 2-facher Knotenzusammenhang

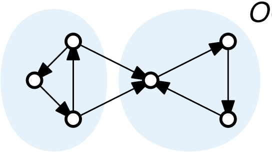


$O(n)$ Zeit

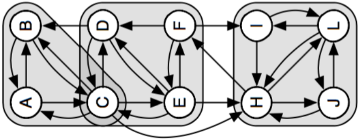
gerichtete Graphen

- starker Zusammenhang

$O(n)$ Zeit



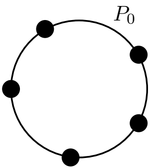
- starker 2-facher Knotenzusammenhang



- Berechnung der Blöcke in $O(n)$ Zeit
- Datenstrukur zur Abfrage von Separatoren
- Dünnes Zertifikat

9. Mondshein Sequenz

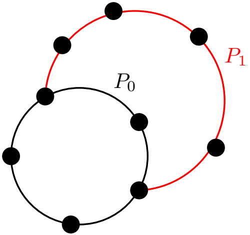
- Eine Ohrzerlegung eines Graphen sieht wie folgt aus:



- P_0 ist ein Kreis. Alle weiteren P_i sind Pfade, wo alle Knoten bis auf die Endpunkte neu sind.
- Eine Mondshein Sequenz ist eine spezielle Ohrzerlegung.

9. Mondshein Sequenz

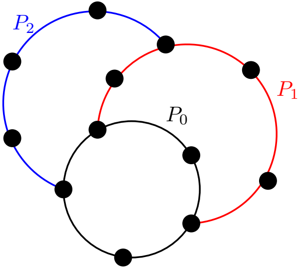
- Eine Ohrzerlegung eines Graphen sieht wie folgt aus:



- P_0 ist ein Kreis. Alle weiteren P_i sind Pfade, wo alle Knoten bis auf die Endpunkte neu sind.
- Eine Mondshein Sequenz ist eine spezielle Ohrzerlegung.

9. Mondshein Sequenz

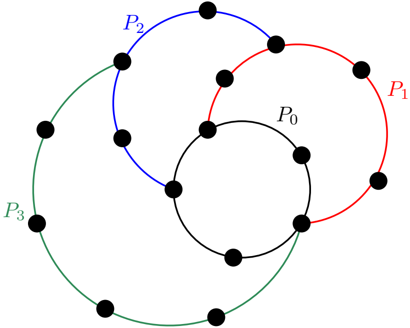
- Eine Ohrzerlegung eines Graphen sieht wie folgt aus:



- P_0 ist ein Kreis. Alle weiteren P_i sind Pfade, wo alle Knoten bis auf die Endpunkte neu sind.
- Eine Mondshein Sequenz ist eine spezielle Ohrzerlegung.

9. Mondshein Sequenz

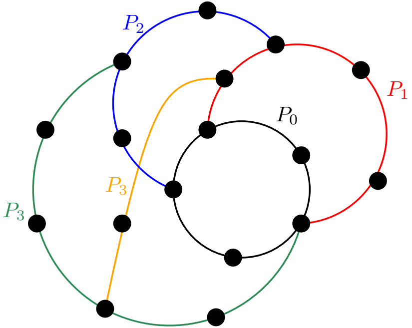
- Eine Ohrzerlegung eines Graphen sieht wie folgt aus:



- P_0 ist ein Kreis. Alle weiteren P_i sind Pfade, wo alle Knoten bis auf die Endpunkte neu sind.
- Eine Mondshein Sequenz ist eine spezielle Ohrzerlegung.

9. Mondshein Sequenz

- Eine Ohrzerlegung eines Graphen sieht wie folgt aus:



- P_0 ist ein Kreis. Alle weiteren P_i sind Pfade, wo alle Knoten bis auf die Endpunkte neu sind.
- Eine Mondshein Sequenz ist eine spezielle Ohrzerlegung.

9. Mondshein Sequenz

Karlsruher Institut für Technologie

Satz

G hat eine Mondshein Sequenz gdw. G ist dreifach knotenzusammenhängend.

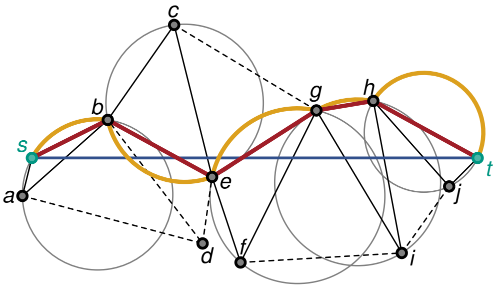
Seminar-Inhalt:

- Wie berechnet man eine Mondshein Sequenz?
- Was kann man mit einer Mondshein Sequenz machen?
  - Planaritätstest
  - 3 unabhängige Spannbäume finden
  - 3 disjunkte Wege finden
  - Graph-Partitionierungs-Variante

10. Online Routing on Delaunay Triangulations

Thema: Kürzeste Wege Suche in Delaunay Triangulierungen

Online: Entscheidungen beruhen auf lokaler Nachbarschaft



Details:

- Neuer online Algorithmus
- Competitive Ratio: Verhältnis $\frac{\text{Graphdistanz}}{\text{Euklidische Distanz}}$
- Obere und untere Schranken für Competitive Ratio

Themenübersicht

1. Greedy Spanner (Moritz)
2. Distributed Maximal Independent Set (Fabian, Franzi)
3. Dreiecke im External Memory Modell (Michael)
4. Zufällige, zusammenhängende Graphen mit gegebener Gradsequenz (Michael)
5. Trajektorienbasierte Gruppierung (Benjamin)
6. Shortest Path to a Segment and Quickest Visibility Queries (Roman)
7. Genus, Treewidth and Local Crossing Number (Marcel)
8. 2-Knotenzusammenhang in gerichteten Graphen (Ignaz)
9. Mondshein Sequenz (Ben)
10. Online Routing on Delaunay Triangulations (Tobias)

Nächste Termine

jetzt:

Individuelle Abstimmung mit Betreuer

26. Oktober:

Tutorial zur Verwendung von ipe

16. November:

Kurzvorträge

Jeweils 14:00 im SR 236

30. November:

Vorträge Themen 1+2

7. Dezember:

Vorträge Themen 3+4