

Graphentheorie

Sommersemester 2021

Einführung

Fabian Kuhn

Algorithmen und Komplexität



**UNI
FREIBURG**

Vorlesung

- Wir verwenden Aufzeichnungen von Sven Köhler vom letzten Jahr
 - Vielen Dank an Sven Köhler, dass wir seine Aufzeichnungen verwenden dürfen!
- Dienstag, 16:15 – 18:00: Live Online-Veranstaltung mit Zoom
 - Beantworten / diskutieren von Fragen zu Vorlesung / Übungen

Webpage: http://ac.informatik.uni-freiburg.de/teaching/ss_21/graphentheorie.php

- Alle Unterlagen zur Vorlesung erhalten Sie über die Vorlesungswebpage
 - Aufzeichnungen, Folien, Übungen, Musterlösungen, Links zu Online-Tools, etc.

Übungen

- Ein Übungsblatt jede zweite Woche (6 Übungsblätter)

Aufwand

- 3 ECTS = ca. 90 Arbeitsstunden
- Bei 60h Vorlesungen/Übungen und 30h Klausurvorbereitung
 - **ca. 7 – 8 Stunden pro Übung...**

Übungsblätter

- 6 Übungsblätter
- Ausgabe der Übungen ist jeweils am Dienstag
- Abgabe der Übungen ist jeweils am Dienstag um 16:00, zwei Wochen später
- Um die Studienleistung zur Vorlesung zu bestehen, müssen Sie **50% der Punkte** aus den Übungen machen.

Übungsgruppen

- Keine regelmässigen Übungsgruppentermine (alles online)
- Assistenten:
 - Philipp Bamberger, philipp.bamberger@cs.uni-freiburg.de
 - Marc Fuchs, marc.fuchs@cs.uni-freiburg.de
- Tutoren:
 - Barnabas Arvay, Jelle Dehn, Daniel Fertmann, Thomas Leyh

Die Übungen sind der wichtigste Teil der Vorlesung!

- Das Lösen der Übungen ist grundsätzlich die beste Klausurvorbereitung!
- Wenn Sie die Übungen alle sorgfältig gemacht und verstanden haben, sollte die Klausur gut machbar sein.
- Sie können die Übungen in Gruppen aus höchstens 3 Personen bearbeiten.
 - Die Gruppen sollten über's Semester (so weit wie möglich) gleich bleiben.
 - Teilen Sie uns die Gruppen mit Abgabe des ersten Übungsblattes mit
 - Jede*r Teilnehmer*in einer Gruppe gibt eine Lösung ab

Wir verwenden das Daphne-System für Übungsabgaben

- Ich nehme an, die meisten kennen Daphne
- Bitte melden Sie sich bei Daphne für die Vorlesung an
- Wir verwenden Daphne nur für Übungsabgaben, Feedback der Tutoren und Verwaltung Ihrer Punkte.

SVN : <http://subversion.apache.org>

- Dateien liegen auf einem zentralen Server, in einem sogenannten **repository**, die typische Operationen sind
 - **Update**: neuste Version vom Server ziehen
 - **Commit**: letzte Änderungen auf den Server hochladen
- Vollständige Historie von allen Änderungen an den Dateien
- Wir werden dies benutzen für
 - die **Abgaben Ihrer Übungsblätter**
 - das **Feedback von Ihrem Tutor**
 - Vorlesungsdateien / Musterlösungen

- Wir benutzen zusätzlich Zulip als Online-**Forum** für Fragen, Diskussionen, weitere Informationen, etc.
 - Zulip ist ein Gruppen-Chat/-Forum (<https://zulip.com>).
 - Verwenden Sie Zulip für Fragen zur Vorlesung und zu den Übungen.
 - Wir werden Zulip auch für zusätzliche Informationen verwenden.
- Erklärungen zum Zugang kommen noch...
- Falls Sie Fragen zur Vorlesung oder den Übungen haben, benutzen Sie **Zulip anstatt eine E-Mail** an uns zu schreiben!
 - So sehen Ihre Kolleg*innen die Fragen auch und können sich auch an der Diskussion beteiligen.
 - Wir können Fragen direkt für alle beantworten
 - Sie können Zulip gerne für alle Fragen und Diskussionen benutzen, die mit dem Stoff oder der Organisation der Vorlesung zu tun haben.

Zulip has a 2-Level Hierarchy

- 1st level: streams
 - They are predefined by us (see below)
- 2nd level: topics
 - Every message is assigned to a topic. Messages of the same topic can be grouped. Please use short, but meaningful topic names when creating new topics.

Zulip Streams für die Graphentheorie:

- *AC-announcements*: **read-only**, general info for all lectures
- *Graphentheorie2021/Allgemein*: general info & discussions
- *Graphentheorie2021/Vorlesung*: Fragen/Diskussionen zur Vorlesung
- *Graphentheorie2021/Übungen*: Fragen/Diskussionen zu den Übungsblättern

Zugang zu Zulip und Daphne

Links to sign up are available on the course website

- You need to separately sign up for both systems!

Zulip

- Sign-up link is on same page as the zoom link
 - Only accessible from within the university network (e.g., by VPN)
- If you already signed up to our Zulip for another lecture:
 - In this case, the link does not work
 - Follow instructions given on AC-announcements stream on Zulip
 - Send private Zulip msg. to Philipp Bamberger or Marc Fuchs

Daphne

- Sign-up link is on main course website
- Use your RZ account to sign up!

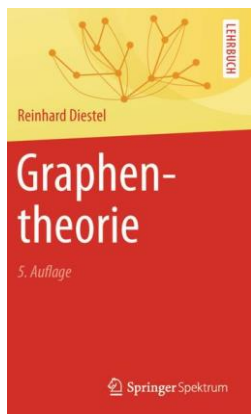


Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen

Sven Oliver Krumke und Hartmut Noltemeier

Springer Vieweg

(Online-Version über Vorlesungswebseite)



Graphentheorie

Reinhard Diestel

Springer Spektrum

(Online-Version über Vorlesungswebseite)



Online-Literatur

WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Algorithmen und Datenstrukturen

- Elementare Definitionen, Darstellung von Graphen
- Tiefen-/Breitensuche und Anwendungen
- Kürzeste Wege, Minimal Spannende Bäume

Theoretische Informatik

- NP-vollständige Graphenprobleme

Optimierung

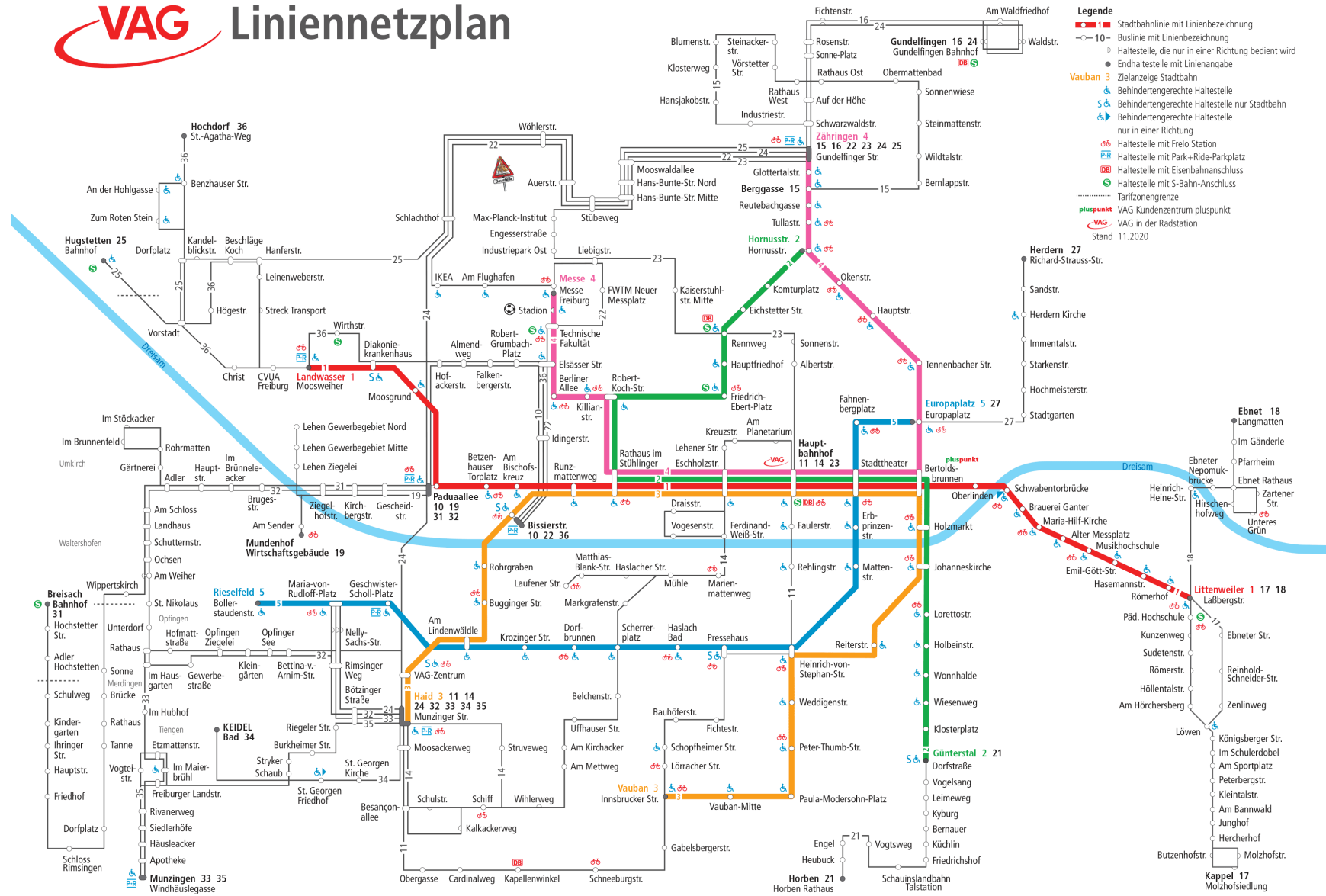
- Verweis auf Max Flow / Min Cut Theorem

Algorithmentheorie

- Max Flow, Matchings und Anwendungen
- Randomisierte Graphenalgorithmen
- Approximationsalgorithmen für Graphenprobleme

Beispiel: Liniennetz

VAG Liniennetzplan

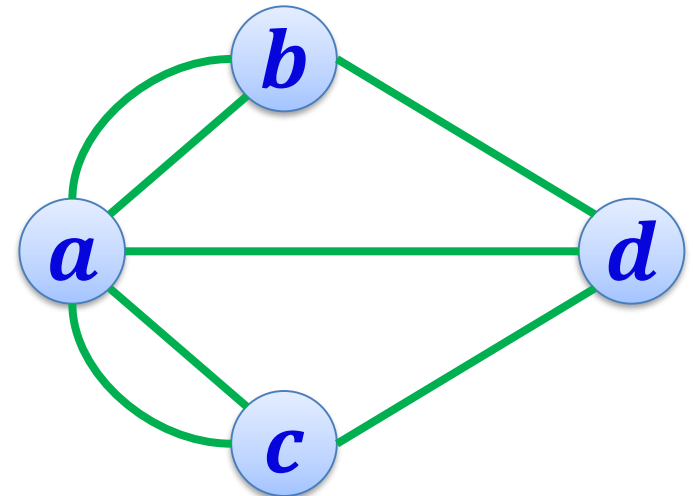
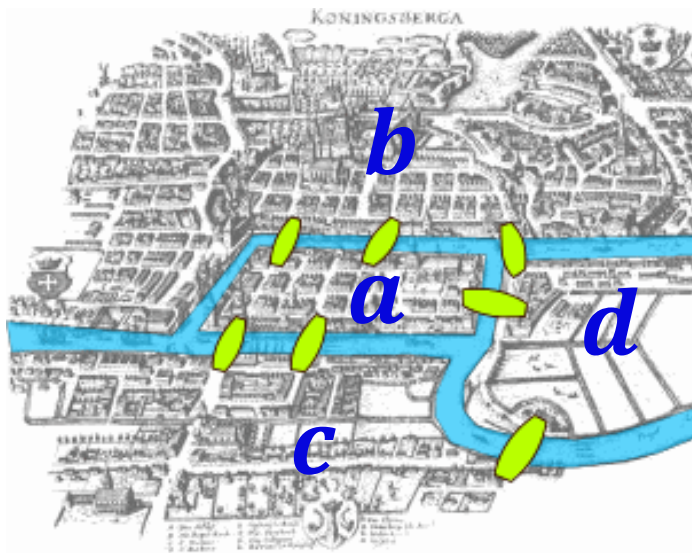


- Legende**
- Stadtbahnlinie mit Linienbezeichnung
 - Buslinie mit Linienbezeichnung
 - Haltestelle, die nur in einer Richtung bedient wird
 - Endhaltestelle mit Linienangabe
 - Ziellinienzeitpunkt
 - ♿ Behindertengerechte Haltestelle
 - ♿ Behindertengerechte Haltestelle nur Stadtbahn
 - ♿ Behindertengerechte Haltestelle nur in einer Richtung
 - ♿ Haltestelle mit Frelo Station
 - ♿ Haltestelle mit Park+Ride-Parkplatz
 - ♿ Haltestelle mit Eisenbahnanchluss
 - ♿ Haltestelle mit S-Bahn-Anschluss
 - Tarifzongrenze
 - + pluspunkt VAG Kundenzentrum pluspunkt
 - + VAG in der Radstation
- Stand 11.2020

Beispiel: Königsberger Brückenproblem

Gibt es einen Weg (oder Rundweg) der über jede Brücke genau einmal führt?

- Fragestellung des frühen 18. Jahrhunderts
- Beantwortet von Leonhard Euler im Jahr 1736



Bildquelle: Wikipedia