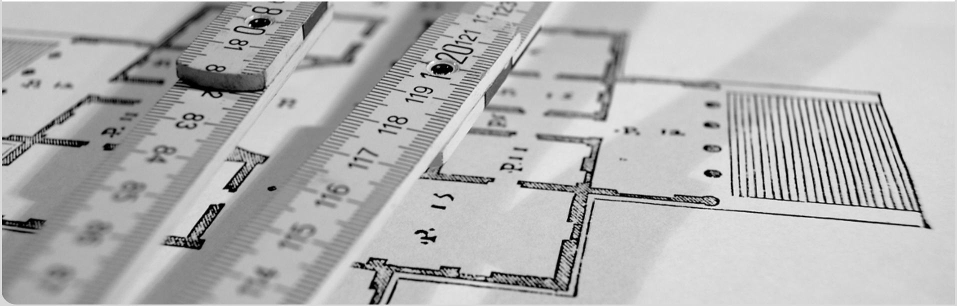
Karlsruher Institut für Technologie

ICPC

Graphen 3

Tobias, Julian, Jakob, Tobias | 4. Juni 2018

ITI WAGNER, IPD TICHY



Outline/Gliederung

Definiton Netzwerk

- Quell- und Senk- Knoten
- Knoten haben Kapazität

Fluesse

- fkt F:E->R weist jeder Kante einen Flusswert zu
- Kapazitätskonfirmation
- Flusserhalt
- Wert eines Flusses
- Exzes
- je definiton, kurze erkläreung ggf. an einem Bild

Probleme zu Flüssen

- Schwierigeit im Erkennen der Aufgaben
- tauchen seit 2013 wieder auf, zhlen zu "decider"Problemen
- eine beilspielaufgabe vorstellen, erklären warum das eine Flussaufgabe ist

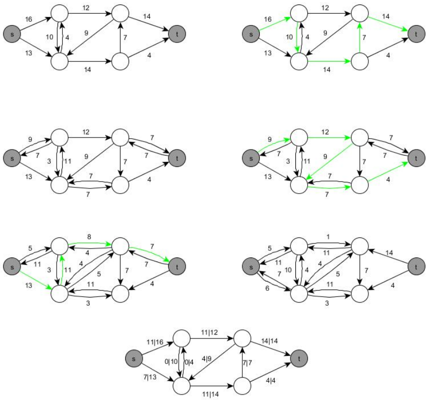
Augmentierender/erweiternder Weg

Karlsruher Institut für Technologie

- Erklärung augmentierender/erweiternder Weg

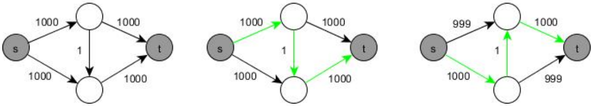
Ford-Fulkerson + Bsp

- Erklaerung Ford-Fulkerson



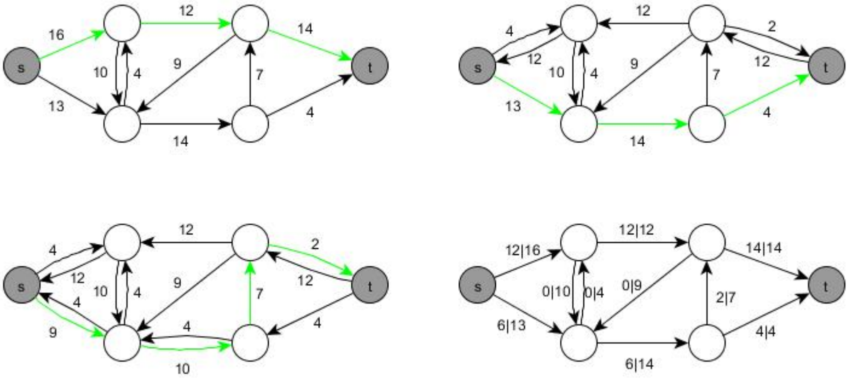
Ford-Fulkerson - Warum schlecht

- Laufzeit - nicht benutzen



Edomnd-Karp Algorithmus

- Pseudocode + Beispiel



- Implementierungsdetails

Min-Cut

Min-Cut

- Definiere Schnitt $C = (S - Komponente, T - Komponente)$ als Partition von $V \in G$, wobei $s \in S - Komponente$ und $t \in T - Komponente$
- Weiter sei die Schnittmenge $c = \{(u, v) \in E | u \in S - Komponente \wedge v \in T - Komponente\}$
- Wähle c so, dass Max Flow von s nach t 0 ist, für $E' = E \setminus c$

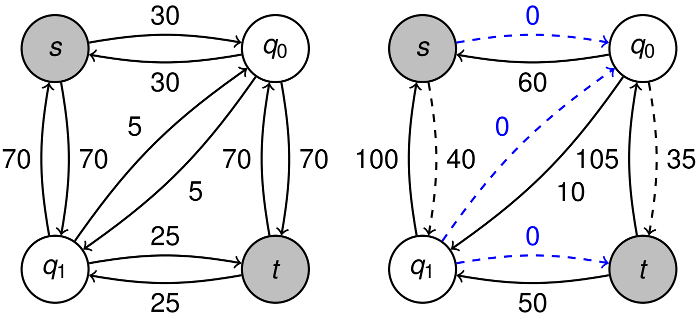
Max-Flow-Min-Cut-Theorem

Max-Flow-Min-Cut-Theorem

- Ein maximaler Fluss im Netzwerk hat genau den Wert eines minimalen Schnitts.

Max-Flow-Min-Cut

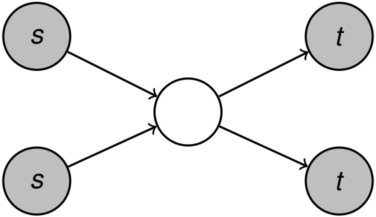
- Bsp.:



- Hier
  - $C = (\{s, q_1\}, \{t, q_0\})$
  - $c = \{(s, q_0), (q_1, q_0), (q_1, t)\}$

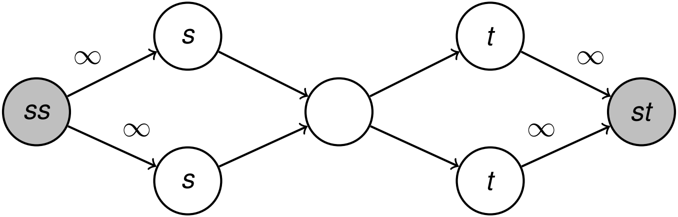
Multi-Quelle/Multi-Abfluss

- Gegeben sei folgende Situation:



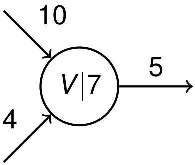
- Problem: Max-Flow Algorithmus kann nur mit einer Quelle und einer Senke arbeiten.
- Lösung: Ertelle Super-Quelle und Super-Senke und verbinde alle Quellen und Senken mit Kantengewicht ∞

Multi-Quelle/Multi-Abfluss Lösung



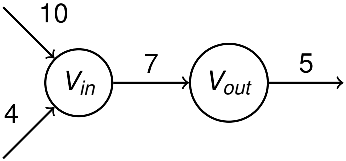
Knotenkapazität

- Gegeben sind Knoten mit Kapazität.
- Bsp.:



Knotenkapazität

- Gegeben sind Knoten mit Kapazität.
- Bsp.:



Modellierung

- Erkennen eines Netzwerkfluss-Problems nicht immer einfach
- Was hilft?
  - Übung
  - Übung
  - ...

Modellierung

- Erkennen eines Netzwerkfluss-Problems nicht immer einfach
- Was hilft?
  - Übung
  - Übung
  - ...

Modellierung

- Erkennen eines Netzwerkfluss-Problems nicht immer einfach
- Was hilft?
  - Übung
  - Übung
  - ...

Modellierung - Beispiel

- Situation: Die Titanic ist gesunken. Es soll ermittelt werden wie viele Menschen gerettet werden können.
- Eingabe: X, Y, P mit X,Y Dimension der Fläche ($1 \leq X, Y \leq 30$) und P ($P \leq 10$) die Anzahl von Personen, welche gleichzeitig auf ein Holzbrett können.

Symbol	Bedeutung
*	Menschen auf Treibeis
$\sim$	Eiskaltes Wasser
.	Treibeis
@	Großer Eisberg
#	Großes Holzbrett

Modellierung - Beispiel

Karlsruher Institut für Technologie

- Gegeben sei nun folgende Eingabe:

*	~	~	#
.	.	.	@
.	~	.	*

- Wandle in Graphen um...

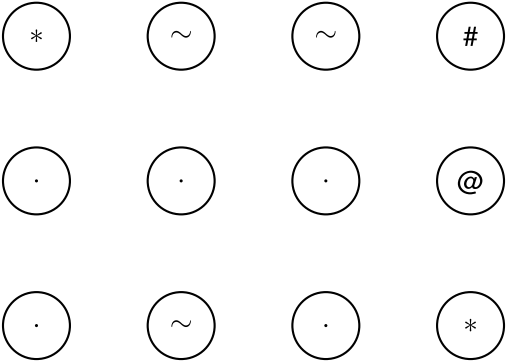
Modellierung - Beispiel

- Gegeben sei nun folgende Eingabe:

*	$\sim$	$\sim$	#
.	.	.	@
.	$\sim$	.	*

- Wandle in Graphen um...

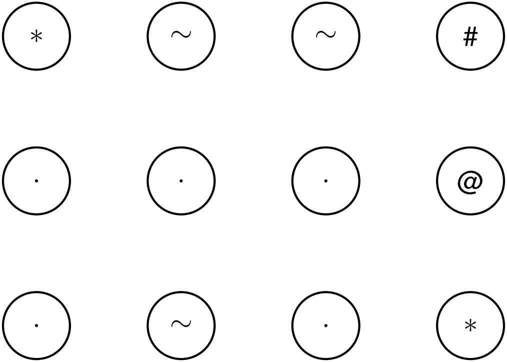
Modellierung - Beispiel



- Verbinde alle Knoten, über die ein Weg möglich ist...

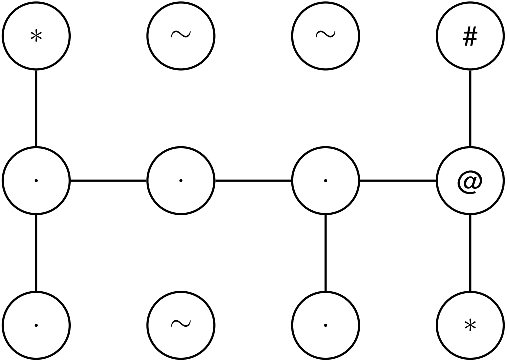
Modellierung - Beispiel

KIT
Karlsruher Institut für Technologie



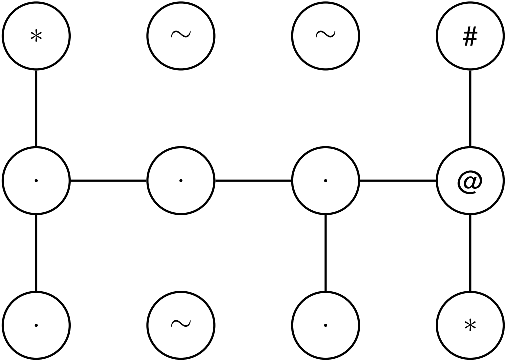
- Verbinde alle Knoten, über die ein Weg möglich ist...

Modellierung - Beispiel



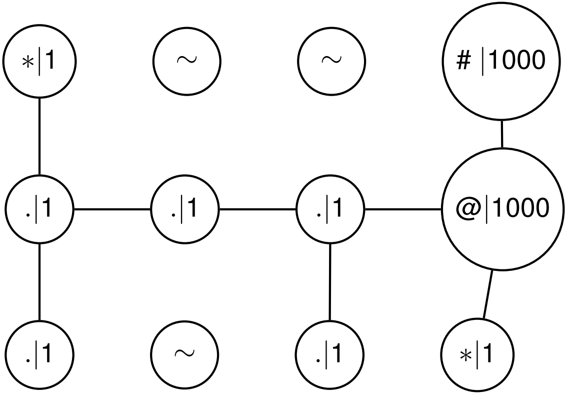
- Füge Knotengewichte hinzu...

Modellierung - Beispiel



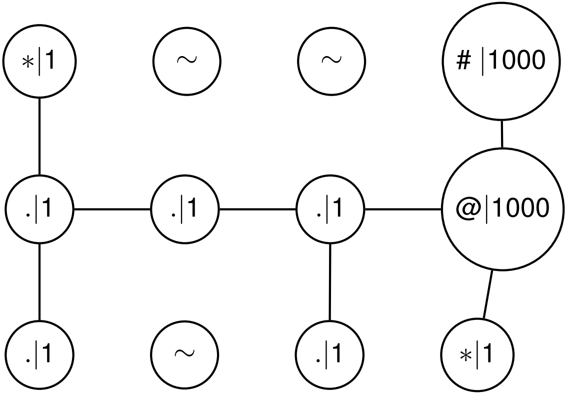
- Füge Knotengewichte hinzu...

Modellierung - Beispiel



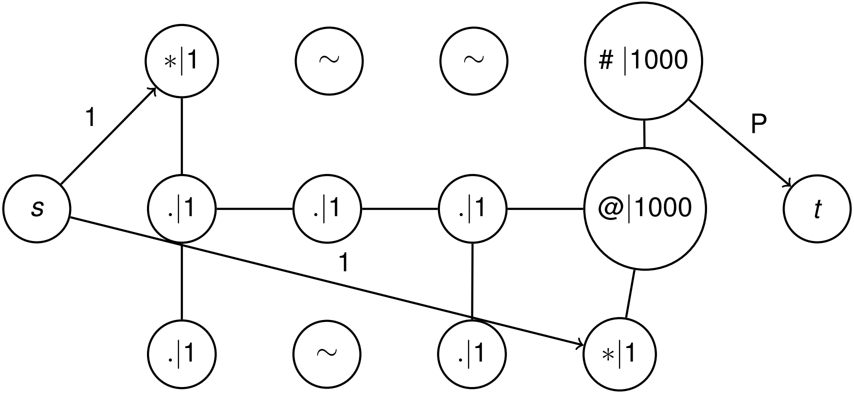
- Verbinde alle Menschen mit s und alle Holzbretter mit t...

Modellierung - Beispiel



- Verbinde alle Menschen mit s und alle Holzbretter mit t...

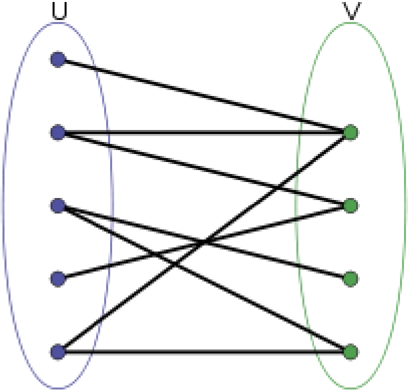
Modellierung - Beispiel



- Bem.: Knotengewichte müssen noch aufgelöst werden

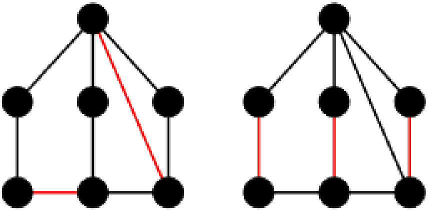
Bipartiter Graph

- Bipartiter Graph



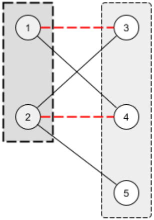
Matching

- Definitionen: Matching, maximales Matching, kardinalitätsmaximales Matching, perfektes Matching



Laufzeit

- Kurz auf Laufzeit eingehen
- Beispiel: Primzahlen (Competitive Programming 3, Seite 180)
- Definitionen: Max Independent Set, Min Vertex Cover, Königs Theorem: —Min Vertex Cover— = —grtes Matching—



Modelierung

- Beispiel: Guardian of Decency (Competitive Programming 3, Seite 182)
- (Je nach verbleibender Zeit:) noch mehr Graphentheorie: bipartit $<==>$ keine ungeraden Kreise, ...