

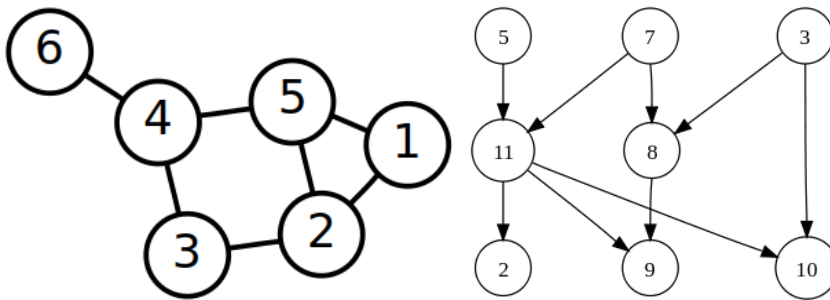
local connection game

Tobias Guggenmos

January 17, 2016

1 Einführung in die Graphentheorie

Definition 1 Ein **Graph** ist eine abstrakte Struktur die eine Menge von Objekten (**Knoten**) zusammen mit den zwischen diesen Objekten bestehenden paarweisen Verbindungen (**Kanten**) repräsentiert. Kanten können **gerichtet** oder **ungerichtet** sein.



Ungerichteter Graph

Gerichteter Graph

2 Simulation des Internets durch Graphentheorie

Zum besseren Verständnis der (In)Effektivität von Computernetzwerken, versucht man diese mithilfe der Graphentheorie zu untersuchen.

Verbundene Rechner \longrightarrow Knoten
Verbindungen \longrightarrow Kanten

Einfaches Beispiel: simple network formation game of
Fabrikant et al.(2003)
(local connection game)

- Der Netzwerkgraph ist ungerichtet
- Jeder Knoten hat Kosten
- Jeder Knoten handelt eigennützig, versucht also seine eigenen Kosten zu reduzieren.

- Jeder Knoten kann Kanten (Verbindungen) kaufen, die dann jeder nutzen kann, eine Kante kostet α
- Mit der Distanz zweier Knoten $dist(a, b)$ bezeichnet man die Anzahl der (existierenden) Kanten, die für eine Verbindung benötigt werden, ist eine Verbindung nicht möglich, ist die Distanz ∞
- Jeder Knoten bezahlt für alle selbst gekauften Kanten + die jeweiligen Distanzen zu allen anderen Knoten
- Mit den sozialen Kosten bezeichnet man die Summe der Kosten aller Knoten. Sie sind ein Richtwert für die Effizienz des Netzwerks.

In Formeln

Kosten eines Knotens u :

$$k(u) = \alpha n_u + \sum_v dist(u, v)$$

Soziale Kosten:

$$\sum_u k(u) = \alpha n + \sum_{u \neq v} dist(u, v)$$

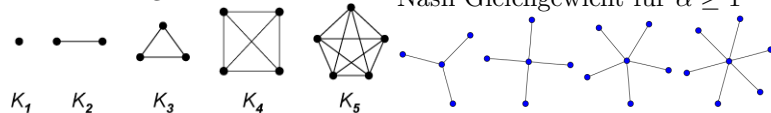
3 Erkenntnisse

Optimale Lösungen

$\alpha \leq 1$

Vollständiger Graph

Nash Gleichgewicht



Definition 2 *Nash Gleichgewicht* Kein Knoten hat einen Anlass, am Graphen etwas zu ändern, da es ihm keinerlei Vorteil bringt.

Quellen

<http://www.cs.cornell.edu/~eva/agtchap19.pdf>

<http://www.algo.uni-konstanz.de/publications/diplom-hoefer-04.pdf>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nash-Gleichgewicht>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Sterngraph>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Graph_\(Graphentheorie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Graph_(Graphentheorie))

[https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_\(mathematics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_(mathematics))

Alle Seiten Abgerufen am 17.1.2016