

local connection game

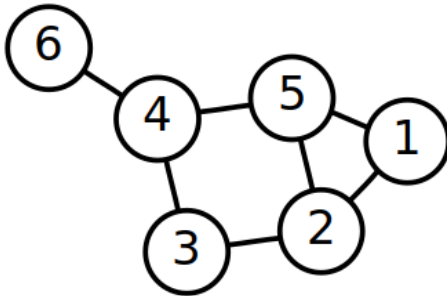
Tobias Guggenmos

January 17, 2016

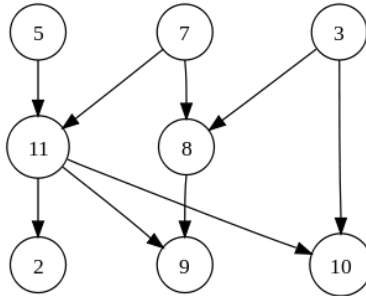
- 1 Einführung in die Graphentheorie
- 2 Simulation des Internets durch Graphentheorie
- 3 Erkenntnisse

Definition

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

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)

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:

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

Optimale Lösungen

game

Tobias
Guggenmos

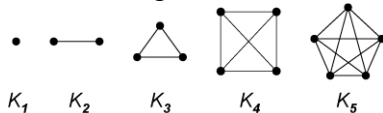
Einführung in
die Graphen-
theorie

Simulation
des Internets
durch
Graphentheorie

Erkenntnisse

$$\alpha \leq 1$$

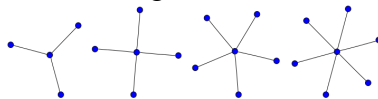
Vollständiger Graph
Nash Gleichgewicht



$$\alpha \geq 2$$

Stern

Nash Gleichgewicht für $\alpha \geq 1$



Nash Gleichgewicht

Kein Knoten hat einen Anlass, am Graphen etwas ändern, da es ihm keinerlei Vorteil bringt.