

openHPI: **Wie funktioniert eine Suchmaschine?**
Soziale Netzwerke

Dr. Ralf Krestel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

Soziale Netzwerke

Was sind Soziale Netzwerke?

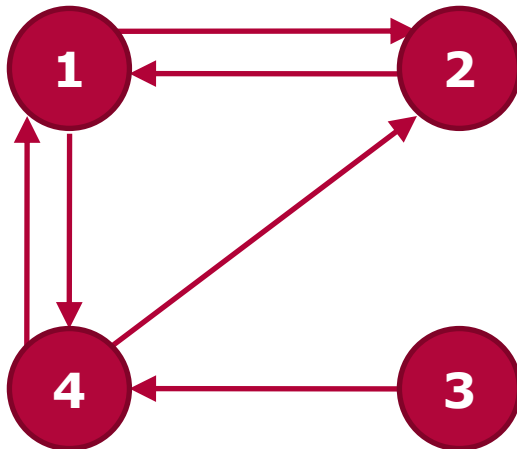
- **Soziale Netzwerke** sind nicht nur Facebook und Twitter...
 - sondern entstehen auch durch
 - Co-Autorenschaft von Wissenschaftlern (Erdős-Zahl)
 - Co-Schauspielern und Regisseuren (Bacon-Zahl)
 - Co-Musiker. -Fussballer.
 - Hande
 - Telefor



more targeted, deeper text analysis for special purposes. Thus BioNLP tools include linking of search terms with ontologies (Doms & Schroeder, 2005) and automatic term expansion using MeSH (Nelson *et al.*, 2001). For newspaper content, automatic news aggregation is illustrated by Columbia's Newsblaster system, which compiles similar newspaper articles from different sources and presents *multi document summaries* grouped into standard newspaper categories and dynamically created topic subcategories (McKeown *et al.*, 2002). More recent enhancements include browsing news from multiple languages from multiple sites on the Internet with synthetic English summaries (Evans *et al.*, 2004). The effectiveness of automatically generated news summaries for user task performance was evaluated and confirmed in (McKeown *et al.*, 2005). Competitor systems are providing different extensions

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Sneeze.JPG>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Crew_on_the_phone.png
<http://static.kremlin.ru/media/events/photos/big2x/1wb4fwA0BardN0r-dQkHFctnUjVnA3.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Jackson_5_1969.jpg
<http://image.toutlecinema.com/photos/o/s/oiseaux-05-g.jpg>

- Soziale Netzwerke werden typischerweise als **gerichtete Graphen** dargestellt
 - welche sich als **Adjazenzmatrix** (Nachbarschaftsmatrix) darstellen lassen



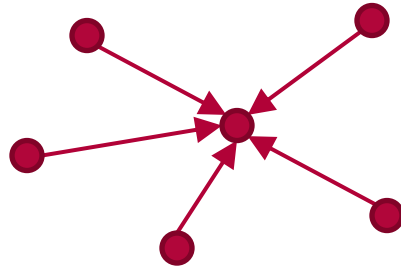
Gerichteter Graph

A	1	2	3	4
1	0	1	0	1
2	1	0	0	0
3	0	0	0	1
4	1	1	0	0

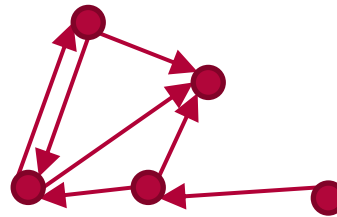
Adjazenzmatrix

$A_{i,j} = 1$
falls Knoten i nach Knoten j
verbindet

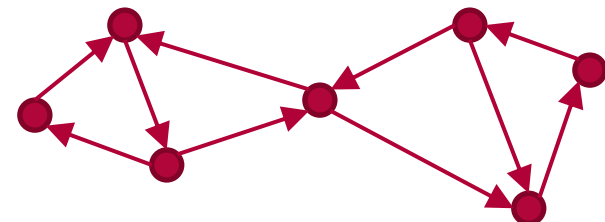
- Welche Autoren haben ein hohes Maß an Prestige (Status)?



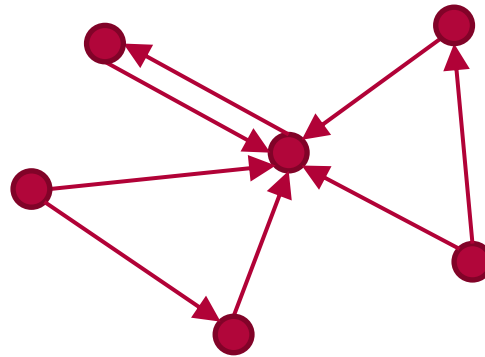
- Welche Staaten sind gut vernetzt, welche handelspolitisch isoliert?



- Welche Personen fungieren als Bindeglied zwischen zwei Gemeinschaften?



- Beim Blick auf das Graph-Modell wird schnell klar, dass der **Eingangsgrad** eines Knoten eine gute erste Annäherung für das **Prestige** eines Knoten darstellt



- Rekursive Natur von Prestige (John R. Seeley, 1949):
 - „...[i's status] is a function of the [status] of those who choose him; and their [status] is a function of those who choose them, and so ad infinitum.“

- Seeley modelliert Prestige folgendermaßen:
 - Jeder Knoten u hat ein Prestigewert $p(u)$, eine reelle Zahl
 - Rekursivität:
 - Das Prestige eines Knoten u soll proportional sein zu der Summe der Prestigewerte aller Knoten, die nach u verlinken, also

$$p(u) = \alpha \sum_{v \rightarrow u} p(v)$$

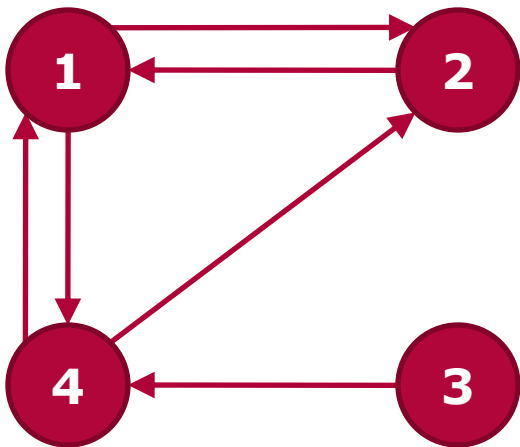
- Damit kann man alle Prestigewerte in einem Vektor p zusammenfassen
- Das ergibt folgende Fixpunktgleichung mit der transponierten Adjazenzmatrix

$$p = \alpha \cdot A^T \cdot p$$

- Aufgabe: Finde Werte für α und p , sodass obige Gleichung gilt

$$p(u) = \alpha \cdot \sum_{v \rightarrow u} p(v)$$

$$p = \alpha \cdot A^T \cdot p$$



Solution:

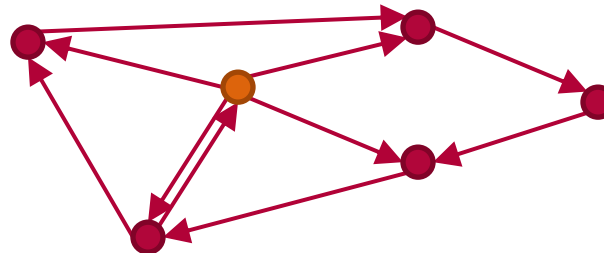
$$p = (0.65, 0.65, 0, 0.4)$$

$$\alpha = 0.62$$

A	1	2	3	4
1	0	1	0	1
2	1	0	0	0
3	0	0	0	1
4	1	1	0	0

A^T	1	2	3	4
1	0	1	0	1
2	1	0	0	1
3	0	0	0	0
4	1	0	1	0

- Verschiedene Arten Zentralität eines Graphen zu betrachten
 - Z.B. als **Zentralität** in Bezug auf **Distanzen** im Graph
 - Die **Distanz** $d(u,v)$ zweier Knoten u und v in einem gerichteten Graph ist die kleinste Anzahl von Kanten, die man braucht um von u zu v zu kommen
 - Der **Radius** eines Knoten u ist $r(u) = \arg\max_v d(u,v)$, also die Distanz zum am weitesten entfernten Knoten von u
 - Das **Zentrum** eines Graphen ist $\arg\min_v r(u)$, also der Knoten mit dem kleinsten Radius



- [illegible]