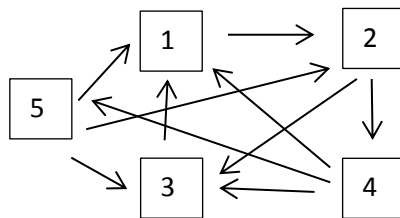


Prof. Dr. Vladimir Shikhman
Professur für Wirtschaftsmathematik
Technische Universität Chemnitz

Übungsleiter: David Müller, M.Sc.
david.mueller@mathematik.tu-chemnitz.de

Mathematische Grundlagen von Big Data Analytics (SS 2018) Übung 1: Ranking I

1) Es seien Web-Seiten mit folgenden Links gegeben:



Berechnen Sie das Google-Ranking für dieses Netzwerk.

2) Gegeben sei eine stochastische $(n \times n)$ -Matrix $P \geq 0$, deren Spaltensummen gleich eins sind, d. h. mit Hilfe des Einsvektors $e = (1, \dots, 1)^T$ gilt:

$$e^T \cdot P = e^T.$$

Zeigen Sie, dass das duale Optimierungsproblem aus der Vorlesung lösbar ist:

$$D : \max_{y, y_{n+1}} y_{n+1} \quad \text{s.t.} \quad y_{n+1} \cdot e \leq P^T \cdot y - y, \quad y, y_{n+1} \geq 0.$$

3) Es sei $x_{k+1} := P \cdot x_k$ der Update von Marktanteilen mit der Wechselmatrix P . Zeigen Sie, dass die Mittelung der Marktanteile wohldefiniert ist und sich der Menge der stationären Marktverteilungen nähert:

$$\tilde{x}(t+1) := \frac{1}{t+1} \sum_{\ell=0}^t x(\ell).$$

Wie schnell ist diese Annäherung, z. B. im Fall von Permutationsmatrizen?

4) In einer Tauschwirtschaft stellen Produzenten P_i jeweils eine Einheit des Gutes G_i , $i = 1, \dots, n$ her. Dabei verbraucht P_i genau $a_{ij} \geq 0$ des Gutes G_j für $j = 1, \dots, n$. Definieren Sie Gleichgewichtspreise für diese Tauschwirtschaft, so dass die Kosten des Produzenten P_i seinen Umsatz nicht übersteigen. Hat dieses Tauschmodell mit Rankings etwas zu tun? Welche ökonomische Bedeutung hat die entsprechende Preisanpassung?