

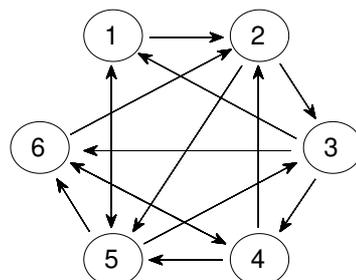
4. Übung zur Vorlesung „Mathematische Methoden in den Wirtschaftswissenschaften“

Aufgabe 16:

Gesucht ist eine Rangfolge von 6 websites, welche untereinander wie in der Abbildung rechts verlinkt sind.

Gehen Sie wie folgt vor:

- (a) Geben Sie die Adjazenzmatrix der Verknüpfungen an.
- (b) Approximieren Sie den Eigenvektor zum Eigenwert  $\lambda = 1$  mittels Potenzmethode (3 Schritte, Start mit  $(1, \dots, 1)^T$  und ohne Normierung).
- (c) Wie ist die Rangfolge der Websites?



Aufgabe 17

Vereinfachend seien die Zusammenhänge zwischen den drei Sektoren Industrie, Bildung und Verwaltung in einem abgeschlossenen System modelliert durch

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.7 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.5 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die stabile Verteilung auf die Sektoren (Gleichgewicht).

Aufgabe 18:

Betrachten Sie für  $\lambda > 0$  ein offenes Leontief-Modell der Form  $x = \lambda Ax + y$  mit  $A$  der Tauschmatrix aus Aufgabe 17.

- (a) Für welche  $\lambda \in \{0.5, 0.7, 1\}$  ist die Matrix  $B = I - \lambda A$  invers-positiv?
- (b) Berechnen Sie die Lösung für die externe Nachfrage  $y = (1, 2, 3)^T$  und  $\lambda = 0.5$ .

Aufgabe 19:

Die Funktion  $f(x, y, z) = 3 - x^2 - 2xy - 2xz - 2y^2 - 3z^2 - x - z$  hat in  $(-2, 1, 0.5)$  eine kritische Stelle. Um welche Art von Extremum handelt es sich?

Aufgabe 20:

Betrachten Sie einen Markt mit 3 Bäckereien. Die Übergangswahrscheinlichkeiten von einem Kauf bei Bäcker X zu einem Kauf bei Bäcker Y beim nächsten Einkauf seien wie folgt

- Kauf A  $\Rightarrow$  (0.8, 0.15, 0.05)
- Kauf B  $\Rightarrow$  (0.2, 0.65, 0.15)
- Kauf C  $\Rightarrow$  (0.1, 0.05, 0.85)

Welche Marktaufteilung stellt sich im Grenzwert ein (Gleichgewicht)?

Wenden Sie die Potenzmethode an und berechnen Sie die Verteilungen der ersten 10 Iterationen bei einer Anfangsverteilung von  $(1/3, 1/3, 1/3)$ . Nutzen Sie zur internen Normierung der Iterationen der Potenzmethode die  $\|\cdot\|_1$ -Norm mit  $\|x\|_1 = |x_1| + |x_2| + |x_3|$ .