

Übung: Prof. Dr. Philipp Hövel

2. Übungsblatt – Theoretische Physik: Complex Networks

Abgabe: Mi. 16.05.2018 in der Übung

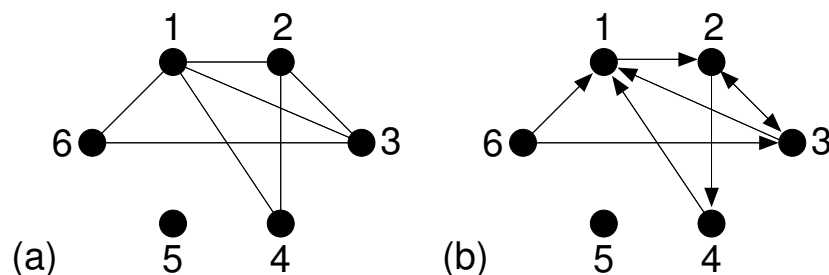
Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Der Code der Programmieraufgaben kann per E-Mail eingereicht werden. Die Abgabe soll in Gruppen erfolgen (Gruppengröße wird in der 1. Übung festgelegt). Bitte gebt Namen und Matrikelnummern an.

Aufgabe 4 (9 Punkte): Reguläre Netzwerke

Betrachte ein k -reguläres, ungerichtetes Netzwerk, d.h. Grad $k_i = k$ für alle Knoten $1, \dots, N$.

1. Zeige, dass der Vektor $\mathbf{1} = (1, \dots, 1)^T$ ein Eigenvektor der Adjazenzmatrix zum Eigenwert k ist.
2. Zeige, dass kein anderer Eigenvektor ausschließlich positive Einträge hat.
Hinweis: Bedenke die Orthogonalität der Eigenvektoren.
3. Berechne die Katz-Zentralität aller Knoten.
Hinweis: Verwende die geometrische Reihe.
4. Nachdem du (hoffentlich) gezeigt hast, dass alle Knoten dieselbe Katz-Zentralität aufweisen, benenne andere Zentralitätsmaße, die auch in regulären Netzwerken unterschiedliche Werte liefern können.

Aufgabe 5 (11 Punkte): Datenstrukturen



1. Wie lauten die Adjazenzmatrizen für die Netzwerke (a) und (b).
2. Wie lauten die Adjazenzlisten und Linklisten für die Netzwerke (a) und (b).
3. Was ändert sich in der Adjazenzmatrix, der Adjazenzliste und Linkliste, wenn die Bezeichnung der Knoten 5 und 6 vertauscht wird?
4. Wieviel Speicher benötigt eine Adjazenzmatrix, eine Adjazenzliste und eine Linkliste allgemein?
5. Wie hoch ist der Rechenaufwand in Adjazenzmatrix zu überprüfen, ob zwei Knoten benachbart sind?