

Übung: Prof. Dr. Philipp Hövel

3. Übungsblatt – Theoretische Physik: Complex Networks

Abgabe: Mi. 23.05.2018 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. Bitte gebt Namen und Matrikelnummern an.

Aufgabe 6 (10 Punkte): Breitensuche

1. Was sind die wesentlichen Vorteile einer Breitensuche?
2. Implementiere einen eigenen Algorithmus für Berechnung der durchschnittlichen, kürzesten Pfadlänge eines Netzwerks per Breitensuche.
3. Berechne die durchschnittliche, kürzeste Pfadlänge $\langle L_{ij} \rangle$ für Erdős-Rényi/Netzwerke mit $N = 50, 60, 70, \dots, 1000$ Knoten und durchschnittlichem Grad 50. Welcher Kurve folgt $\langle L_{ij} \rangle(N)$?
4. Vergleiche die Laufzeit deines Algorithmus mit der einer vorgefertigten Routine.

Aufgabe 7 (10 Punkte): Netzwerke aus Daten

1. Lade die Datensätze des *Network Science Book* herunter.
Link: <http://networksciencebook.com/translations/en/resources/data.html>
2. Berechne folgende Kenngrößen:
 - Anzahl der Knoten und Kanten
 - Durchschnittlichen Grad
 - Durchmesser (wenn möglich)
 - Durchschnittliche, kürzeste Pfadlänge
3. Berechne die Gradverteilungen (ggf. getrennt nach *in-degree* und *out-degree*) und stelle sie graphisch dar (mit linearen und logarithmischen Achsen).

Hinweis 1: Achtung, wenn es sich um gerichtete Netzwerke handelt.

Hinweis 2: Notiere, ob und für welche Netzwerke die Berechnung ggf. aufgrund der Größe zu lange dauert.