

Übung: Prof. Dr. Philipp Hövel

5. Übungsblatt – Theoretische Physik: Complex Networks

Abgabe: Mi. 06.06.2018 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 10 (12 Punkte): Poisson- und Binomial-Verteilung

Betrachte die Poisson-Verteilung:

$$p(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}.$$

1. Berechne die Wahrscheinlichkeitserzeugende $G_0(x)$.
2. Wie lautet λ für ein Erdős-Rényi-Netzwerk (in der Näherung $N \gg k$).
3. Berechne die Erzeugende $G_1(x)$ der *excess degree distribution*.
4. Berechne Mittelwert und Varianz der Poisson-Verteilung.
Hinweis: Es gibt einen geschickten Weg mittels der Wahrscheinlichkeitserzeugenden.
5. Berechne die Varianz der Binomial-Verteilung.

Aufgabe 11 (8 Punkte): Eulersche Polyederformel

1. Zeige mittels Induktion, dass für jeden zusammenhängenden, planaren Graphen G mit N Ecken und E Kanten und F Gebieten gilt:

$$N - E + F = 2.$$

2. Zeige mit Hilfe der Eulerschen Polyederformel, dass der Graph $K_{3,3}$ (siehe Abbildung) nicht planar ist.

