

Workshop: “Netzwerke”

Professor Christian Kuehn

Beschreibung: Der Workshop beschäftigt sich mit den mathematischen Grundlagen, die zum Verständnis der Anwendungen von Netzwerken/Graphen in verschiedenen Wissenschaften notwendig sind. In den letzten 20 Jahren haben sich Anwendungen für heterogene skalenfreie Netzwerke drastisch erhöht. In diesem Zusammenhang werden nun auch immer mehr dynamische Prozesse auf Netzwerken betrachtet. Beispiele sind epidemiologische Modelle, neuronale Netze, ökologische Räuber-Beute Systeme, system-biologische Netze, Finanzmärkte, soziale Netzwerke, und viele weitere Prozesse. Die mathematische Theorie dieser Prozesse ist nur sehr partiell entwickelt. Jedoch gibt es einige Grundlagen der Netzwerktheorie, die immer wieder in der Analysis auftauchen. Teile dieser sehr einfachen mathematischen Werkzeuge wollen wir uns in diesem Workshop erarbeiten. Wir werden uns diese Themen anhand des Buches:

Network Science, von A.-L. Barabasi

erarbeiten. Das Buch [1] ist online frei erhältlich und/oder auch in Bibliothek und Versandhandel beziehbar. Alle Teilnehmer sollten bis zur Vorbesprechung zumindest Kapitel 1 (“Introduction”) und Kapitel 2 (“Graphentheorie”) gelesen haben. Die Vorträge werden aus den weiteren Teilen bestehen:

- (T3a) Random Networks [Bar16, Kapitel 3]
- (T3b) Random Networks [Bar16, Kapitel 3]
- (T4a) Scale-Free Property [Bar16, Kapitel 4]
- (T4b) Scale-Free Property [Bar16, Kapitel 4]
- (T5a) The Barabasi-Albert Model [Bar16, Kapitel 5]
- (T5b) The Barabasi-Albert Model [Bar16, Kapitel 5]
- (T6a) Evolving Networks [Bar16, Kapitel 6]
- (T6b) Evolving Networks [Bar16, Kapitel 6]
- (T7a) Degree Correlations [Bar16, Kapitel 7]
- (T7b) Degree Correlations [Bar16, Kapitel 7]
- (T8a) Network Robustness [Bar16, Kapitel 8]
- (T8b) Network Robustness [Bar16, Kapitel 8]

- (T9a) Communities [Bar16, Kapitel 9]
- (T9b) Communities [Bar16, Kapitel 9]
- (T10a) Communities [Bar16, Kapitel 10]
- (T10b) Communities [Bar16, Kapitel 10]

Wichtige Hinweise:

- Die Einteilung der Themen mit den obigen Labels erfolgt durch eine Vorbesprechung; der Termin wird noch bekannt gegeben. Sollten Sie nicht an der Vorsprechung teilnehmen, wird Ihnen ein Thema zugewiesen.
- Das Buch wird relativ bald oder ist bereits in der Bibliothek im Semesterapparat vorhanden.
- Themen sind entweder einfach oder doppelt besetzt. Zweiergruppen sollten sich das Thema untereinander aufteilen. Die niedrigere Themennummer sollte circa die erste Hälfte des Kapitels übernehmen und die höhere Nummer den zweiten Teil.
- Ihr Vortrag sollte 25 Minuten dauern, danach wird es noch eine kurze Fragerunde und Diskussion zum Thema geben. Von Ihrem Vortrag sollten circa 20 Minuten das Hauptmaterial eines Kapitels behandeln und circa 5 Minuten können Sie kurz auf ein “Advanced Topic” Ihrer Wahl eingehen.
- Sollten Sie alleine ein Thema bearbeiten werden Sie auf gar keinen Fall alles aus dem Kapitel bearbeiten können (selbst bei zwei Personen ist das nicht möglich bei den meisten Kapiteln).
- Thematisch sollten Sie versuchen die *wichtigsten Aspekte aus dem Kapitel* zu extrahieren und so aufzubereiten, dass diese verständlich für die gesamte Gruppe werden. D.h. wichtige Ideen und Beispiele sollten im Mittelpunkt stehen. Sie können auch Definitionen, die für Ihren Vortrag aus vorherigen Kapitel wichtig sind ruhig kurz am Anfang noch einmal wiederholen.
- Das Buch ist für ein relativ breites wissenschaftliches Publikum geschrieben (Mathematik, Physik, etc). Es kann daher sein, dass Sie an einigen Stellen noch einmal genauer bestimmte Methoden oder Definitionen nachschlagen wollen. Es gibt zu dem Thema Netzwerke, Graphentheorie und Dynamik auf diesen Strukturen, sehr viele andere Referenzen und Beschreibungen, die Sie auch relativ leicht im Internet finden können.
- Es gibt immer 3-4 Vorträge pro Termin. Die Termine finden in der ersten Semesterwoche des Sommersemesters statt und werden per e-mail bekannt gegeben.
- **WICHTIG!!!** Erstellen Sie bitte als Referenz/Zusammenfassung für Ihren Vortrag eine maximal zwei-seitige Zusammenfassung als Handout.
- Der Vortrag als auch der Handout sollten in deutscher Sprache sein; es kann aber sein dass vielleicht einige Begriffe aus der Literatur sich nicht ideal übersetzen lassen. Machen Sie sich keine Gedanken und verwenden einfach den englischen Begriff im Zweifelsfall.

References

- [1] A.-L. Barabasi. *Network Science*. CUP, 2016.