

Markov-Ketten und Anwendungen

Thorsten Neuschel

Seminar (Bachelor) im Sommersemester 2022

Markov-Ketten beschreiben dynamische Systeme, deren Zustandsänderungen zufällig sind und nicht (oder nur schwach) von ihrer Vergangenheit abhängen. Aufgrund dieser Allgemeinheit findet die Theorie der Markov-Ketten in den verschiedensten Gebieten wichtige Anwendungen, sei es etwa im Bereich der Informationsverarbeitung (PageRank-Algorithmus, Natural language processing), in der Genetik (DNA-Sequenzanalyse), in der Populationsbiologie (Verzweigungsprozesse) oder bei der Modellierung epidemiologischer Verläufe von Krankheiten. Von besonderem Interesse sind hierbei asymptotische Aussagen über das Langzeitverhalten, wie Periodizität, Rekurrenz, Transienz und Ergodizität, und das damit verbundene Verständnis des evolutionären Verhaltens solcher Systeme.

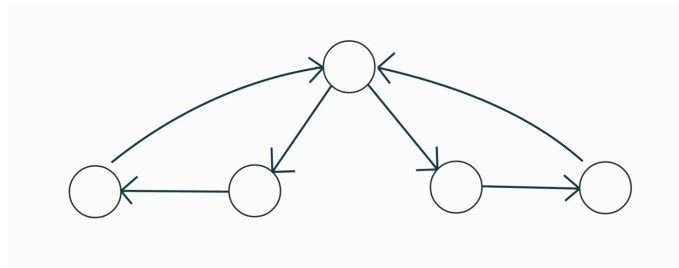


Abbildung 1: Schema einer einfachen Markov-Kette

Ziel des Seminars ist zunächst eine Einführung und Vertiefung in die allgemeine Theorie der Markov-Ketten, um anschließend spezielle Anwendungen von aktuellem Interesse etwa im Bereich der Modellierung epidemiologischer Vorgänge in Form stochastischer Versionen der (wohlbekannten) SIS/SIR Modelle zu studieren. Das Seminar richtet sich an Studierende ab dem vierten Semester, Grundkenntnisse aus Analysis, Lineare Algebra und Stochastische Modellbildung sind ausreichend. Die Auswahl und Vergabe der

Vortragsthemen wird sich auch an den Studierenden orientieren und auf einem ersten Treffen gegen Ende des Wintersemesters 21/22 präzisiert.

Bei Interesse melden Sie sich bitte über StudOn an.

Referenzen

- 1) Georgii, Hans-Otto, Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, De Gruyter, 4. überarb. und erw. Auflage.
- 2) Krenzel, Ulrich, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Viewig Springer, 8. erweiterte Auflage.
- 3) Häggström, Olle, Finite Markov Chains and Algorithmic Applications, Cambridge University Press 2002.
- 4) Allen, Linda, An Introduction to Stochastic Epidemic Models, Chapter 3 in Mathematical Epidemiology (F. Brauer, P. van den Driessche, J. Wu), Springer 2008.