

Mathe Seminarkurs

Markov - Ketten

Exposé

A . TT 1 1

März 2019

Lehrer: Fr. Stolpe

Carl Friedrich Gauss Gymnasium

1 Exposé zum Thema Markov-Ketten und Random Walk

Wäre es nicht spannend und auch hilfreich, wenn man mit Hilfe von Mathematik, statistisch das Verhalten von Menschen vorhersagen könnte? Man könnte somit beispielsweise versuchen, den Fluchtweg eines Bankräubers durch ein Gebäude vorherzusagen. Natürlich ist dies sehr schwierig und ungenau, da dieses Verhalten von vielen Faktoren abhängt. Da man zum Beispiel bei der Vorhersage eines Weges auch die Faktoren der äußeren Einflüsse und die Erfahrungen einer Person einbeziehen müsste. Um erst einmal vereinfacht auf diese Frage antworten zu können möchte ich in meiner Seminararbeit versuchen den Weg eines Menschen durch ein Labyrinth vorherzusagen. Dabei werden die äußeren Einflüsse und die Erfahrungen des Menschen allerdings außen vor gelassen.

Ich möchte mich deshalb in meiner Seminararbeit mit den Markov-Ketten auseinandersetzen. Diese gehören zur stochastischen Mathematik und haben die Besonderheit, dass man mit begrenzten Vorkenntnissen genauso gut Prognosen über eine Entwicklung machen kann, wie mit der kompletten Vorgeschichte dieses Prozesses.

Ich habe mich zuerst nur mit dem Thema Markov-Ketten beschäftigt, dabei bin ich auf die Theorie der Random Walks gestoßen. Anhand dieser Random Walks möchte ich austesten ob man auch Prognosen über den Menschen stellen kann, da dieser rational denkend eigene Entscheidungen treffen kann und somit seine Handlungen nicht so leicht vorhersehbar sind. Kann man also die Handlungen eines Menschen mit Wahrscheinlichkeit vorhersagen?

Das möchte ich testen, indem ich ein kleines, einfaches, abgeschlossenes Labyrinth erstelle (auf Papier) und die Versuchsperson bitte, ohne dass diese das Labyrinth je zuvor gesehen hat, mich durch dieses Labyrinth zu führen. Der Person stehen dafür allerdings nur eine (zuvor abgemachten) Anzahl an Zügen zur Verfügung. Vorher habe ich die Wahrscheinlichsten Endpunkte meiner Testperson anhand von Markov-Ketten berechnet und schaue dann inwieweit diese mit den Endpunkten meiner Versuchsperson übereinstimmen. (Dieses Experiment führe ich natürlich mehrmals und mit verschiedenen Personen und verschiedenen Labyrinthen durch) Darüber hinaus werde ich in meiner Auswertung entweder sagen können, dass man auch Prognosen über den Menschen sehr gut stellen kann oder ich werde in einer Fehlerauswertung erklären, warum es eventuell schwieriger sein könnte das Verhalten eines Menschen mit Wahrscheinlichkeiten zu erraten.

Die Theorie der Markov-Ketten ist bereits erforscht, ebenso wie die Theorie der Random Walks. Diese kann ich mir Beispielsweise im Internet auf diesen Seiten erarbeiten:

- <https://www.mathi.uni-heidelberg.de/thaeter/stochastik08/Markow-Ketten.pdf>

- <https://homepage.univie.ac.at/bernhard.kroen/Markov-KettenundIrrfahrten.pdf>

Außerdem kann ich in Bibliotheken (Beispielsweise der Uni-Bibliothek) nach Nachschlagewerken suchen.

Es wurden sicherlich auch schon einmal Versuche zur Vorhersagen von menschlichen Aktivitäten durchgeführt. Allerdings möchte ich spezifisch auf das Verhalten in einem Labyrinth eingehen.

So stelle ich mir meine vorläufige Gliederung und meinen Arbeitsplan vor.

1. Einleitung
2. Markov- Ketten
 - 2.1 Einführung in die Theorie der Markov-Ketten
 - 2.2 Einführung in die Theorie des Random Walk
3. Praktischer Teil
 - 3.1 Labyrinth Experiment
 - 3.2 Darstellung des Experimentes
 - 3.3 Auswertung des Experimentes
4. Quellenverzeichnis
5. Selbstständigkeitserklärung

Ich möchte nach den Sommerferien meinen theoretischen Teil fertig geschrieben haben, sodass ich mich in der 12-1 auf meinen praktischen Teil konzentrieren kann.

Den theoretischen Teil, werde ich bis zu den Sommerferien verstanden haben und grob aufgeschrieben haben, bis kurz nach den Sommerferien soll dieser in einer guten/fertigen Form vorliegen. Dafür werde ich bis nach den Osterferien mit der Theorie der Markov-Ketten vertraut sein um danach gut in die Theorie des Random Walk einsteigen zu können. Außerdem möchte ich bis August mein Experiment vorbereitet und es bis Ende August durchgeführt haben.