

MMA 2018

Kursthemen und Dozenten

Die MMA findet statt von Mittwoch, den 29. August, bis Sonntag, den 2. September.

① Fraktale Kurven

(Prof. Dr. Steffen Fröhlich)

Im Jahr 1954 schrieb der polnische Mathematiker Hugo Steinhaus: „... dass das linke Ufer der Weichsel, wenn es mit zunehmender Genauigkeit gemessen wird, das zehnfache, hundert- oder sogar tausendfache der einem Schulatlas entnommenen Länge liefert ...“

Steinhaus' anschließende Untersuchungen über die Länge und Form von Kurven blieben weitgehend unbeachtet, wurden aber 1967 wiederbelebt, als der französische Mathematiker Benoit Mandelbrot, aufbauend auf umfangreichen Landkartenanalysen R. F. Richardsons, die Dimension der Westküste Englands auf einen ungefähren, aber eben nicht ganzzahligen Wert von 1,25 schätzte.

In diesem Kurs wollen wir die Begriffe Länge, Inhalt und Dimension von Kurven mathematisch erfassen und an einer Vielzahl von Beispielen aus der gewöhnlichen und aus der von Mandelbrot begründeten fraktalen Geometrie veranschaulichen. Es soll gerechnet, gebastelt und programmiert werden.

② Von Neuronen und Neuronenmodellen

(Prof. Dr. Reinhard Höpfner)

Neuronen sind hochkomplizierte Bausteine unseres Gehirns. Sie verrechnen Informationen und kommunizieren dazu miteinander auf eine Weise, die sich trotz aufwendigster Forschungsaktivitäten über Jahrzehnte hinweg und trotz der Fülle des dabei angesammelten Wissens nach wie vor in vielen Aspekten unserem Verständnis entzieht. Nahezu permanent werden neue Features neuronaler Aktivität entdeckt, die bisherige Theorien in Frage stellen.

Wir wollen einige mathematische Modelle für neuronale Aktivität untersuchen und diskutieren. Wir wollen auch einige Datensätze miteinander betrachten und uns fragen, welche Aspekte dessen, was in den realen Daten zu sehen ist, angemessen von den Modellen widergespiegelt wird (und welche nicht).

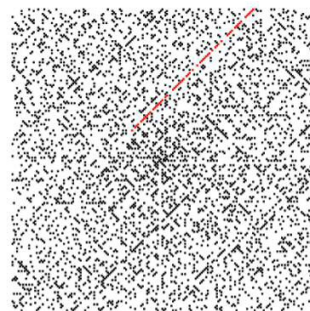
Das vielzitierte Hodgkin-Huxley-Modell (1951) gilt auch heute noch als das qualitativ beste existierende Modell für das Spikeverhalten des Einzelneurons. In seiner deterministischen Fassung kann es allerdings nicht modellieren, dass reale Membranpotentialdaten eine quadratische Variation aufweisen, was auf die Existenz zufälliger Fluktuationen vom Typ einer Brownschen Bewegung hindeutet. Daraus folgt die Notwendigkeit, in geeigneter Form das deterministische Modell mit Zufallsfluktuationen zu versehen.

③ Die Verteilung der Primzahlen

(Dr. Cynthia Hog-Angeloni)

Primzahlen faszinieren die Mathematiker schon seit vielen Jahrhunderten. Bereits Euklid wusste, dass es unendlich viele Primzahlen gibt. Heute gibt es Tafeln aller Primzahlen bis 100 Millionen. Dabei erscheint die „durchschnittliche“ Verteilung der Primzahlen sehr regelmäßig; ihre Dichte fällt langsam aber stetig ab. Im Detail ist sie allerdings hochgradig unregelmäßig.

Typische Fragen zu Primzahlen, mit denen wir uns in dem Kurs beschäftigen werden, sind: Gibt es eine Formel zur Berechnung der n -ten Primzahl? Gibt es eine (Rekursions-)Formel zur Berechnung der $(n+1)$ -ten Primzahl bei Kenntnis der ersten n Primzahlen? Gibt es eine Vorschrift, um zu einer gegebenen Primzahl p eine größere Primzahl q zu finden? Wie viele Primzahlen gibt es (näherungsweise) kleiner oder gleich einer gegebenen Zahl x ?



Ulans Tischdecke

Nähere Informationen und Anmeldung unter:

<http://www.mathematik.uni-mainz.de/mainzer-mathe-akademie/>

Rückfragen an Herrn Gruner: magruner@uni-mainz.de, Telefon: 06131/39-22134