

## Abschlussarbeit in Bioinformatik

Hannah Franziska Löchel

AG Bioinformatik (Prof. Dr. Dominik Heider)  
loechelh@mathematik.uni-marburg.de

### Thema: Chaos Game Representation Transformation

Als „Chaos Game“ wird ein Algorithmus bezeichnet, der fraktale Strukturen aus Sequenzen erzeugt. Dieser Algorithmus kann z.B. zur Konstruktion des Sierpinski-Dreiecks verwendet werden. Zu Beginn wird ein Zufälliger Punkt im Dreieck gewählt. Von diesem Punkt aus wird an der Hälfte der Strecke zu einer zufälligen Ecke ein Punkt markiert, durch weitere Iterationen dieser Vorgehensweise füllt sich das Sierpinski-Dreieck [1].

Neben der Darstellung von zufälligen Zahlenreihen, ist auch die Darstellung anderer Sequenzen wie z.B. Texte denkbar. In der Bioinformatik kann diese Vorgehensweise z.B. genutzt werden, um DNA-Sequenzen oder Proteinsequenzen darzustellen. Dadurch entstandene Bilder zeigen charakteristische Muster für den jeweiligen Organismus bzw. das jeweilige Protein [2,3].

Eine Eigenschaft dieser Art der Darstellung ist es, dass sich aus dem letzten Punkt die gesamte Sequenz rekonstruieren lässt. Daraus ergibt sich eine Möglichkeit der Textkompression und -verschlüsselung.

Ziel der Arbeit ist es, einen Algorithmus zu implementieren, der es erlaubt anhand der Koordinaten des letzten Punktes, der Länge der Sequenz und dem verwendeten Alphabet die gesamte Sequenz zu rekonstruieren und diesen mit anderen Kompressionstechniken zu vergleichen.

### Literatur

- [1] H. Juergens, H.-O. Peitgen, und D. Saupe, *The Language of Fractals*, Bd. 263. 1990
- [2] H. J. Jeffrey, „Chaos game representation of gene structure“, *Nucleic Acids Res.*, Bd. 18, Nr. 8, S. 2163–2170, 1990.
- [3] S. Basu, A. Pan, C. Dutta, und J. Das, „Chaos game representation of proteins“, *J. Mol. Graph. Model.*, Bd. 15, Nr. 5, S. 279-289, 1997.
- [4] H.F. Loechel, D. Eger, T. Sperlea, D. Heider, „Deep Learning on Chaos Game Representation for Proteins“, bioRxiv 575324, 2019.

Bitte melden Sie sich bei Interesse per Email bei:  
Hannah Franziska Löchel - loechelh@Mathematik.Uni-Marburg.de

05.04.2019