

Übungsblatt 02 zu „Wissenschaftlichem Rechnen“ - R

Aufgabe 4 (Random walk in \mathbb{Z}^3).

Wir starten $X_0 = (0, 0, 0)$ und springen mit Wahrscheinlichkeit von jeweils $p = \frac{1}{6}$ in eine der folgende Richtungen:

$$(1, 0, 0), (-1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, -1, 0), (0, 0, 1), (0, 0, -1).$$

X_1 bezeichne die Position nach dem ersten Sprung, X_i die Position nach dem i -ten Sprung. Berechnen Sie mit Hilfe von Simulationen approximativ die Wahrscheinlichkeit dafür, dass Sie innerhalb der ersten n Schritte mindestens ein Mal nach $(0, 0, 0)$ zurückkehren, i.e.

$$\mathbb{P}(X_i = X_0 \text{ für ein } i \in \{1, 2, \dots, n\}),$$

sowie die Wahrscheinlichkeit dafür, nach genau n Schritten wieder in $(0, 0, 0)$ zu landen. Betrachten Sie insbesondere die Fälle $n = 2, 4, 10, 50, 100, 1000$.

Aufgabe 5 (Wartezeit U Bahn).

Die U1 in Wien fährt innerhalb der Stosszeiten von 17-20h lt. Plan (in die von Ihnen gewünschte Richtung) alle zwei Minuten, i.e. um 17:00, 17:02, 17:04, ..., 19:58, 20:00. Sie kommen werktags gemäss einer stetigen Gleichverteilung im Intervall 18:00-19:00 am Bahnsteig an und würden erwarten, im Mittel eine Minute warten zu müssen. Von der Statistik begeistert notieren Sie über einen langen Zeitraum hinweg Ihre Wartezeiten und stellen fest, dass Sie im Mittel etwas länger als eine Minute warten müssen. Wie kann das sein - just bad luck? Arbeiten Sie mit Simulationen um die Frage zu beantworten.

Aufgabe 6 (Chaos Game 1).

Finden Sie ein IFSP, mit dem der 'Star' auf den Folien mittels Chaos Game erzeugt werden kann und implementieren Sie das entsprechende Chaos Game.

Hinweis: Schlüssel zum Finden des IFSP ist die Hutchinson Fixpunktgleichung (1).

Aufgabe 7 (Chaos Game 2).

Finden Sie ein IFSP, mit dem die 'Cloud' auf den Folien mittels Chaos Game erzeugt werden kann und implementieren Sie das entsprechende Chaos Game.

Hinweis: Schlüssel zum Finden des IFSP ist die Hutchinson Fixpunktgleichung (1).