

Übungsblatt 03 zu „Wissenschaftlichem Rechnen“ - R

Aufgabe 8 (Geburtstagsproblem).

- Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einer Gruppe mit N Personen mindestens zwei am selben Tag Geburtstag haben (unter der vereinfachenden Annahme, dass alle Tage des Jahres gleich wahrscheinlich sind und das Jahr 365 Tage hat)? Beantworten Sie die Frage approximativ mittels Simulationen für die Fälle $N = 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000$.
- Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einer Gruppe mit N Personen mindestens zwei im selben Monat Geburtstag haben (unter der vereinfachenden Annahme, dass alle Monate 30 Tage haben, und alle Tage des Monats gleich wahrscheinlich sind)? Beantworten Sie die Frage approximativ mittels Simulationen für die Fälle $N = 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000$.

Aufgabe 9 (Chaos Game 3). Finden Sie ein IFSP, mit dem die Koch Kurve 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 10 (Chaos Game 4).

Finden Sie ein IFSP, mit dem der Hata Tree 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 11 (Nikotinentzug).

Ein starker Raucher versucht, mit Hilfe von Nikotinkaugummis von den Zigaretten loszukommen und trägt daher stets zwei Kaugummipäckchen mit (anfangs) jeweils N Stück bei sich. Sobald sein Verlangen nach Nikotin zu stark wird, wählt er vollkommen zufällig eines der zwei Päckchen aus und entnimmt einen Kaugummi. Der Raucher hat wieder ein Päckchen zufällig gewählt und bemerkt, dass es leer ist - die Zufallsvariable X bezeichne die Anzahl der im anderen Päckchen noch enthaltenen Kaugummis. Beantworten Sie die folgenden Fragen approximativ mittels Simulationen für die Fälle $N = 2, 5, 10, 20, 30$:

- a) Wie gross ist $P(X \geq \frac{N}{2})$, also die Wahrscheinlichkeit dafür, dass im anderen Päckchen noch mindestens die Hälfte der Kaugummis vorhanden ist?
- b) Wie viel Kaugummis werden im Mittel verbraucht, bis eines der Päckchen leer ist?
Hinweis: 'Im Mittel' ist hier so zu interpretieren, dass das Experiment 'so oft zufällig ziehen, bis eines der Päckchen leer ist' R mal ($R \geq 1.000$) wiederholt wird, und dann der Mittelwert der jeweils verbrauchten Kaugummis berechnet wird.