

24. Januar 2006

12. Übungsblatt Computeralgebra

Aufgabe 1: (5 Punkte)

- Erzeugen Sie 100 zufällige 2×2 -Matrizen mit ganzzahligen Einträgen zwischen null und neun und zählen Sie, in wie vielen Fällen die Matrix singular ist!
- Führen Sie dieses Experiment zehn Mal durch und schätzen Sie den Erwartungswert sowie die Standardabweichung für diese Anzahl!
- Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, daß eine zufällige 2×2 -Matrizen mit ganzzahligen Einträgen zwischen null und neun singular ist, und vergleichen Sie mit Ihrer Schätzung!

Aufgabe 2: (5 Punkte)

- Schreiben Sie eine Prozedur, die reellwertige Zufallszahlen aus dem Intervall $[0, 1]$ erzeugt!
- Schreiben Sie eine weitere Prozedur, die die Summe der Quadrate von hundert solcher Zufallszahlen berechnet!
- Rufen Sie diese Prozedur Tausend Mal auf und zeichnen Sie ein Balkendiagramm für die Anzahlen a_n von Malen, die das Ergebnis im Intervall $[n, n + 1]$ liegt! Beginnen Sie dabei mit dem kleinsten tatsächlich vorkommenden n und hören Sie auf beim größten!

Aufgabe 3: (5 Punkte)

Das Zentrum von Emmstadt ist in Quadrate geteilt; es erstreckt sich über den Bereich $-10 \leq x \leq 10$ und $-10 \leq y \leq 10$. Die Linien $x = i$ sowie die Linien $y = i$ mit einem ganzzahligen i zwischen -9 und 9 sind Straßen, bei $x = \pm 10$ sowie bei $y = \pm 10$ geht ein Wassergraben um die Innenstadt. Ein Betrunkener startet an der Ecke $(0, 0)$ und geht zufällig in eine der vier möglichen Richtungen. Sobald er an der nächsten Ecke ankommt, verfährt er entsprechend; wenn er am Rand der Innenstadt in die falsche Richtung geht, fällt er in den Graben und beendet seine Wanderung.

- Zeichnen Sie in verschiedenen Farben fünf mögliche Wege aus $(0, 0)$ bis zur fünfzigsten Ecke bzw. bis zum Graben!
- Zählen Sie, wie viele von 1000 Betrunkenen, die bei $(0, 0)$ starten, bis zur fünfzigsten Ecke kommen, ohne in den Graben zu fallen!
- Berechnen Sie für diese den Mittelwert für x - und y -Koordinate der fünfzigsten Ecke sowie Mittelwert und Standardabweichung für deren Abstand vom Ausgangspunkt!

Aufgabe 4: (5 Punkte)

Es ist bekannt, daß der faule Dozent D bei der gefürchteten Computeralgebraprüfung stets zehn zufällig ausgewählte Fragen aus dem Buch *200 Computeralgebra-Probleme und ihre Lösungen* stellt. Der Student S konnte wegen verschiedener anderer Verpflichtungen leider nur 110 der Lösungen auswendig lernen. Zum Bestehen der Prüfung muß er mindestens sechs der Fragen richtig beantworten.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß S besteht?
- Führen Sie hundert Simulationen der Prüfung durch, und zeichnen Sie ein Histogramm für die Anzahl richtig beantworteter Fragen! In wie vielen Fällen besteht S?
- In wie vielen Fällen fällt S durch, besteht aber die Wiederholungsprüfung?
- Finden Sie einen Startwert des Zufallsgenerators derart, daß S bei der Simulation mit diesem Startwert alle zehn Fragen richtig beantwortet!

Abgabe bis zum Dienstag, dem 31. Januar 2006, um 12.00 Uhr