

31. Januar 2006

13. Übungsblatt Computeralgebra

Aufgabe 1: (6 Punkte)

Wenn man einen Zufallsprozeß, der mit Wahrscheinlichkeit p den Wert eins liefert und ansonsten den Wert null, n -mal ausführt und die Ergebnisse addiert, erhält man einen Wert zwischen 0 und n , der einer sogenannten *Binomialverteilung* mit Parametern p und n genügt: Die Wahrscheinlichkeit für den Wert k ist $\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$. Zeichnen Sie für $n = 50$ und $p = i/20$ für $i = 1, \dots, 19$ eine Animation aus 19 Bildern, die jeweils die Balkendiagramme für die Wahrscheinlichkeiten der entsprechenden Binomialverteilung zeigen!

Aufgabe 2: (7 Punkte)

- a) Die POISSON-Verteilung mit Parameter λ ist der Grenzwert für $n \rightarrow \infty$ einer Folge von Binomialverteilungen mit Parametern n und $p = \lambda/n$. Man kann zeigen, daß die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Werts k hier gleich $e^{-\lambda}\lambda^k/k!$ ist. Demonstrieren Sie dies anschaulich für $\lambda = 2,5$, indem Sie die Balkendiagramme der Binomialverteilungen mit verschiedenen n mit den geeignet eingezeichneten Wahrscheinlichkeiten der POISSON-Verteilung vergleichen!
- b) Zeichnen Sie für den Bereich $0 \leq k \leq 20$ eine Animation aus dreißig Balkendiagrammen, deren i -tes die POISSON-Verteilungen für $\lambda = i/2$ darstellt!

Aufgabe 3: (7 Punkte)

- a) Fast jedes in Europa verkaufte Produkt hat eine sogenannte *Europäische Artikelnummer* EAN; dabei handelt es sich um eine 13-stellige natürliche Zahl. Damit zumindest die meisten Lesefehler an Scannerkassen u.ä. erkannt werden, muß der Vektor aus den 13 Ziffern dieser Zahl im \mathbb{R}^{13} senkrecht stehen auf dem Vektor $(1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1)$. Schreiben Sie ein Programm, das die Gültigkeit einer als natürliche Zahl gegebenen EAN prüft sowie eines, das zu einer (höchstens) zwölfstelligen Zahl eine 13. Ziffer berechnet derart, daß die so ergänzte Zahl eine gültige EAN ist! Überprüfen Sie Ihre Lösungen anhand realer EANs!
- b) Bücher haben ihre *International Standard Book Number* ISBN; dabei handelt es sich um eine Zeichenkette, die neben etwaigen Leerzeichen und Bindestrichen genau zehn Ziffern enthält, von denen die letzte auch den Wert X haben kann, was für die „Ziffer“ zehn steht. Die ISBN ist gültig, wenn ihr Skalarprodukt mit dem Vektor $(10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)$ einen durch elf teilbaren Wert hat. Schreiben Sie ein Programm, das die Gültigkeit einer als Zeichenkette gegebenen ISBN prüft sowie eines, das eine Zeichenkette mit nur neun Ziffern zu einer gültigen ISBN ergänzt! Überprüfen Sie Ihre Lösungen anhand realer ISBNs!

Abgabe bis zum Dienstag, dem 7. Februar 2006, um 12.00 Uhr