

Statistik-Praktikum/WiMa-Praktikum II - Übungsblatt 4

Vorstellung der Ergebnisse in der Übung am 27.05.2013

Für die Realisierung von $U[0, 1)$ -verteilten Zufallsvariablen (Standard-Pseudo-Zufallszahlen) soll die Funktion *runif* aus *R* verwendet werden. Andere *R*-Funktionen zur Generierung von Zufallszahlen dürfen nicht verwendet werden.

Aufgabe 1

Schreibe eine Funktion *binom*(n, m, p), die n unabhängige Realisierungen der $\text{Bin}(m, p)$ -Verteilung erzeugt. Nutze dabei, dass eine binomialverteilte Zufallsvariable stets als Summe unabhängiger Bernoulli-verteilter Zufallsvariablen dargestellt werden kann. Erzeuge 1000 Realisierungen der Binomialverteilung mit Parametern $m = 10$ und $p = 0.4$. Plote die aus den Realisierungen geschätzte empirische Verteilungsfunktion gemeinsam mit der Verteilungsfunktion der $\text{Bin}(10, 0.4)$ -Verteilung in ein Schaubild.

Aufgabe 2

- a) Gegeben sei die Dichte $f(x) = \lambda \exp(-\lambda x) \mathbb{1}_{[0, \infty)(x)}$ der Exponentialverteilung mit Parameter $\lambda > 0$. Schreibe eine Funktion *expo*(n, λ), die n unabhängige Realisierungen der $\text{Exp}(\lambda)$ -Verteilung erzeugt. Verwende hierzu die Inversionsmethode. Erzeuge damit 100 Realisierungen der $\text{Exp}(1)$ -Verteilung und teste mit Hilfe des Kolmogorow-Smirnow-Tests die Hypothese, dass die realisierten Zufallszahlen tatsächlich einer $\text{Exp}(1)$ -Verteilung entstammen.
- b) Implementiere den in der Vorlesung eingeführten ‘Box-Muller Algorithmus’ zur Simulation standardnormalverteilter Zufallsvariablen. Zur Generierung von Realisierungen der $\text{Exp}(1/2)$ -Verteilung soll Aufgabe a) verwendet werden. Erzeuge damit 1000 Realisierungen der Standardnormalverteilung und schätze deren Erwartungswert und Varianz mit den in *R* zur Verfügung stehenden Funktionen.

Aufgabe 3

Schreibe eine Funktion *rhat*(n), die n unabhängige Realisierungen einer Zufallsvariablen mit der Dichte $f(x) = (1 - |x|) \mathbb{1}_{(-1, 1)(x)}$ erzeugt. Verwende hierfür die Akzeptanz- und Verwerfungsmethode ausgehend von der Gleichverteilung auf $[0, 1)$. Simuliere 1000 Realisierungen der Zufallsvariable und plote das resultierende Histogramm gemeinsam mit der Dichte f in ein Schaubild.