Prof. Dr. E. Spodarev
Judith Olszewski

SoSe 2015
30.04.2015

Statistik-Praktikum/WiMa-Praktikum II - Übungsblatt 3

Vorstellung der Ergebnisse in der Übung am 07.05.2015

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

Aufgabe 2

Gegeben sei die Dichte $f(x) = \lambda \exp(-\lambda x)\mathbb{1}_{[0,\infty)(x)}$ der Exponentialverteilung mit Parameter $\lambda > 0$. Schreibe eine Funktion $expo(n, \lambda)$, die n unabhängige Realisierungen der $\mathrm{Exp}(\lambda)$-Verteilung erzeugt. Verwende hierzu die Inversionsmethode. Erzeuge damit 100 Realisierungen der Exp(1)-Verteilung und teste mit Hilfe des Kolmogorow-Smirnow-Tests die Hypothese, dass die realisierten Zufallszahlen tatsächlich einer Exp(1)-Verteilung entstammen.

Aufgabe 3

(a) Eine Zufallsvariable X ist Standard-Cauchy-verteilt, falls ihre Dichte gegeben ist durch

$$f(x) = \frac{1}{\pi(a + x^2)}.$$

Eine Zufallsvariable Y ist Cauchy-verteilt, falls $Y = sX + t$, wobei $s > 0$, $t \in \mathbb{R}$ und X Standard-Cauchy-verteilt ist. Schreibe eine Funktion `my_rcauchy(n,s,t)`, die n unabhängige Cauchy-verteilte Zufallsvariablen mit Parametern s und t ausgibt. Diese Zufallsvariablen sollen durch geeignete Transformationen aus $U([0, 1])$-verteilten Zufallszahlen entstehen.

(b) Schreibe eine Funktion `my_rnorm(n)`, die n unabhängige standard-normalverteilte Zufallszahlen erzeugt. Diese sollen mittels der Verwerfungsmethode aus von `my_rcauchy(n,s,t)` erzeugten Zufallszahlen gewonnen werden. Die Funktionen `dnorm()` und `dcauchy()` dürfen verwendet werden.

(c) Plotte ein Histogramm einer mittels `my_rnorm(1000)` erzeugten Stichprobe. Setze mittels des Parameters `breaks` von `hist()` die Breite der Klassen auf 0.2.