

Schlüsselqualifikationskurs 447
“Computergestützte Statistische Analyse II: Wahrscheinlichkeit und
Risikomodelle”
im Sommersemester 2008

Übungsblatt 7

Teil I

- Inhalte: - Dichte und Verteilungsfunktionen stetiger Zufallsvariablen
Vorkenntnisse: - Erstellung von Histogrammen in Excel
- RRZN: “EXCEL FORTGESCHRITTENE ANWENDUNGEN”, Kap.: 3, 15, 16
Literatur: - Fahrmeir; Künstler; Pigeot; Tutz: STATISTIK - DER WEG ZUR DATENANALYSE;
5. Auflage; Springer Verlag; Berlin 2004 Kap.: 2, insbesondere 2.4, Kap.: 6

Aufg. 7.1)

Ziel dieser Aufgabe ist es, einen “Funktionenplotter” zu entwerfen, der Ihnen die Dichte- und Verteilungsfunktion unterschiedlicher stetiger Zufallsvariablen grafisch visualisiert. Im Prinzip handelt es sich um eine Erweiterung der Aufg. 6.1), wobei nun - im Falle der Normalverteilung - die Parameter der Verteilung μ und σ variabel gelassen werden sollen.

Funktionsumfang:

- Wahl der gewünschten Verteilung über ein “Drop-Down-Menü”, für die die Dichte- und Verteilungsfunktion in separaten Grafiken ausgegeben werden soll,
- Entsprechend der gewählten Verteilung sollten dann die jeweils benötigten Parameter eingegeben werden können. Für die Normalverteilung wären das z.B. μ und σ , für die Rechteck- oder Gleichverteilung a und b usw.
- Eingabe des darzustellenden Intervalls auf der x-Achse, für die die Werte der Dichte- und Verteilungsfunktion berechnet werden sollen.
- Für ein Minimum an Funktionalität sollten mindestens die folgenden Verteilungen implementiert sein:
 - Normalverteilung,
 - Gleichverteilung,
 - Exponentialverteilung

Die Funktionalität kann dann (optional) mit der Implementierung folgender Funktionen erweitert werden:

- Chi-Quadrat-Verteilung
- Lognormal-Verteilung

Bevor Sie mit der Umsetzung der Aufgabe in Excel beginnen, ist es sinnvoll, mit einer Übersicht der Routine auf Papier zu beginnen. Verwenden Sie darauf mindestens 15 Minuten. Die Erstellung eines solchen Konzepts ist integraler Bestandteil dieser Aufgabe.

Machen Sie sich in diesem Zusammenhang Gedanken über folgende Punkte:

- Welche Benutzereingaben müssen von Excel verarbeitet werden?
- Ist es sinnvoll, ein eigenes Tabellenblatt für die Eingabe zu entwerfen und ein Weiteres für die eigentlich notwendigen Berechnungen?
- An welchen Stellen muss das Programm variabel gehalten werden?
- Welche Ausgaben soll Excel erstellen, an welcher Stelle soll die Darstellung erfolgen?
- Welche Berechnungen sind notwendig?
- Wie kann die Routine so implementiert werden, dass Änderungen nur zentral an einer Stelle und nicht ein und die selbe Änderung an verschiedenen Stellen im Spreadsheet vorgenommen werden müssen?
- Wie ist die Übersichtlichkeit innerhalb der Tabellenblätter zu gewährleisten?
- Sollen Fehlermeldungen ausgegeben werden, wenn beispielsweise Parameterwerte falsch eingegeben werden? (Einige Verteilungen sind z.Bsp. nur für Parameterwerte größer/gleich 0 definiert).

Die Übersicht sollte Aufschluß über die grobe Struktur der Tabellenblätter geben, indem Sie diese z.B. skizzieren. Versuchen Sie möglichst frühzeitig, am besten in der Konzeptionsphase, mögliche Schwierigkeiten in der Implementierung zu identifizieren.

Übersicht über Dichte- und Verteilungsfunktionen ausgewählter stetiger Zufallsvariablen:

Verteilung	Dichte- und Verteilungsfunktion	Excel: Dichte und Verteilung	Excel: Inverse
Gleichverteilung	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{für } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$ $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{für } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{für } x > b \end{cases}$	keine Funktion verfügbar	keine Funktion verfügbar
Normalverteilung	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ Verteilung tabuliert	=NORMVERT(...)	=NORMINV(...)
Exponentialverteilung	$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{für } x \geq 0 \\ 0 & \text{für } x < 0 \end{cases}$ $F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x} & \text{für } x \geq 0 \\ 0 & \text{für } x < 0 \end{cases}$	=EXPONVERT(...)	=EXPONINV(...)
Lognormalverteilung	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)^2} & \text{für } x > 0 \\ 0 & \text{für } x \leq 0 \end{cases}$ Verteilung tabuliert	=LOGNORMVERT(...)	=LOGNORMINV(...)
Chi-Quadrat-Verteilung	$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{0.5^n}}{\Gamma(n/2)} x^{\frac{n}{2}-1} e^{-0.5x} & \text{für } x \geq 0 \\ 0 & \text{für } x < 0 \end{cases}$ Verteilung tabuliert	Keine Dichten verfügbar	=CHINV(...)