

Mathematische Methoden zur Analyse von Zeitreihen komplexer Systeme

PROF. DR. JENS TIMMER

Aufgabenblatt 1

Aufgabe 1: Power des t -Tests

- Generiere je 1000 Daten der Normal,- Exponential,- und Cauchy-Verteilung und plote sie. Was fällt auf?
- Simuliere M mal Datensätze x_i und y_i der Länge N aus den Verteilungen
 - $x_i \sim N(0, 1), y_i \sim N(v, 1)$
 - $x_i \sim \text{Expdev}(1), y_i \sim \text{Expdev}(1 + v),$
 - $x_i \sim \text{Cauchy}(0, 1), y_i \sim \text{Cauchy}(v, 1)$

für $M = 1000, N = 100, 1000, v = 0, 0.1, 0.2, \dots, 10$ und ermittle die Power des t -Tests für die verschiedenen Verteilungen für $\alpha = 0.05$.

Plote die Power in Abhängigkeit der Verletzung der Nullhypothese.

- Interpretiere das Ergebnis, speziell den Unterschied für Exponential- und der Cauchy-Verteilung.
- Was lernen wir hieraus für die Wichtigkeit der Gültigkeit von Annahmen ?

Aufgabe 2: Power des Wilcoxon-Tests

- Wiederhole die Untersuchung aus Aufgabe 1 für den Wilcoxon-Test.
- Wie ist für den gegebenen Fall das Dilemma V: Effizienz vs. Power zu beurteilen?
- Erkläre das überlegene Verhalten für die Exponentialverteilung.

Sternchenaufgabe: Fallzahlkalkulation

Ermittle den notwendigen Stichprobenumfang, um bei zwei normalverteilten Zufallsvariablen mit Standardabweichung 1 eine Mittelwertsdifferenz mit Hilfe des t -Tests mit 95%iger Wahrscheinlichkeit zu erkennen.