TU DORTMUND Sommersemester 2017

Fakultät Statistik 19.07.2017

Prof. Dr. Christine Müller
M.Sc. Melanie Dagge

Robuste Statistik

Abschlussprojekt

Sie sollen beim Abschlussprojekt eigenständig eine Simulation zum statistischen Testen mittels Datentiefen durchführen. Dazu bekommt jeder ein individuelles Modell zugeteilt (siehe unten), aus welchem sowohl unter H_0 als auch unter H_1 Daten simuliert werden sollen und die Ablehnungsrate verschiedener Testfahren ermittelt werden soll.

Aufgabenstellung:
Simulieren Sie jeweils $N = 30$ Werte aus Ihrem jeweiligen Modell sowohl unter der Nullhypothese

$$H_0 : \boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

als auch unter den drei unten gegebenen Alternativhypothesen. Berechnen Sie jeweils für verschiedene Testverfahren die Testentscheidung (zum Niveau $\alpha = 0.05$). Wiederholen Sie diese Simulation $M = 100$ mal und berechnen Sie die jeweilige relative Anzahl von Ablehnungen der Nullhypothese. Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse und stellen Sie diese geeignet grafisch dar. Dabei sollen Sie neben eventuell eigener Ideen für eine angemessene grafische Darstellung auch alle $3 \times 4 = 12$ Ablehnungsraten in einem einzigen Balkendiagramm sinnvoll gegenüber stellen.

Folgende Verfahren sollen Sie zum Testen verwenden:

1. Volle Dreier-Tiefe,
2. Vereinfachte Vierer-Tiefe,
3. Vorzeichen-Test.

Folgende Alternativhypothesen sollen Sie verwenden:

a) $H_1 : \boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}^T$

b) $H_1 : \boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^T$

c) $H_1 : \boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}^T$

Zuteilung zu den Modellen:

Folgende Modelle sollen jeweils betrachtet werden (die Zuordnung erfolgte zufällig):

$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n + \beta_2 t_n^2 + e_n$	Danyang Wang
$Y_n = \beta_0 t_n + \beta_1 t_n^2 + \beta_2 t_n^3 + e_n$	Stefan Theers
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n + \beta_2 t_n^3 + e_n$	Rebecca Schmook
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n^2 + \beta_2 t_n^3 + e_n$	Marcel Kunick
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n + \beta_2 \ln(t_n) + e_n$	Friederike Bauland
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n + \beta_2 \frac{1}{t_n} + e_n$	Karl Strebel
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 \cos(\pi t_n) + \beta_2 \sin(\pi t_n) + e_n$	Ulviyya Ibrahimli
$Y_n = \beta_0 + \exp(\beta_1 + \beta_2 t_n) + e_n$	Dennis Malcherczyk
$Y_n = \beta_0 + \ln(\beta_1 + \beta_2 t_n) + e_n$	Mirko Jakubzik
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 t_n + \beta_2 \exp(t_n) + e_n$	Marta Rudak
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 Y_{n-1} + \beta_2 \frac{1}{Y_{n-1}} + e_n$	Leonid Zeldin
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 Y_{n-1} + \beta_2 \ln(Y_{n-1}) + e_n$	Karsten Reichold
$Y_n = \beta_0 + \beta_1 Y_{n-1} + \beta_2 t_n + e_n$	Ailian He

Dabei sollen die e_n und die t_n zufällig generiert werden. Diese stammen aus folgenden Verteilungen: $e_n \sim U(-1,1)$, $t_n \sim U(1,2),\ n = 1,...,N$. Dabei beschreibt $U(a,b)$ die stetige Gleichverteilung auf dem Intervall $[a,b]$. Die Modelle, die ein Y_0 benötigen, setzen dieses bitte auf $Y_0 = 1$.

Formalia:

- Abgabefrist: 31.08.2017
- Zur Abgabe gehören:
  - Ein ausreichend dokumentierter und lauffähiger `R`-Code, mit dem die Ergebnisse reproduziert werden können (Achten Sie auf die Reproduzierbarkeit, beispielsweise durch das Setzen eines Seeds für den Zufallszahlengenerator!)
  - Ein kurzer schriftlicher Bericht (circa 5 Seiten), welcher mindestens folgende Aspekte abdeckt:
    * Erläuterung der Aufgabenstellung
    * Beschreibung der verwendeten Testverfahren
    * Grafische Darstellung der Ergebnisse
    * Interpretation der Ergebnisse
- Die Abgabe erfolgt per E-Mail an dagge@statistik.tu-dortmund.de
- Auf Anfrage kann der Bericht auch auf Englisch verfasst werden

Hinweis:

Das (eventuell) benötigte Paket `rexpar` lässt sich in `R` wie folgt installieren:

```
library(devtools)
install_github("ChrisKust/rexpar")
library(rexpar)
```

Die Installation via `devtools` kann jedoch bei manchen Rechnern aufgrund von Proxy-Einstellungen scheitern. In diesem Fall bitte rechtzeitig (vor dem 12.08.) melden!