

Blatt 9

Abgabe bis Mittwoch, 17. Dezember 2008, 14:00 Uhr
Ausarbeitung im Sekretariat FR6052, oder bei Mikio Braun, FR6058
(notfalls unter der Tür durchschieben), praktischen Teil unter
<https://ml01.service.tu-berlin.de/~mikio/pass.pl?conf=blatt9.conf>.

Aufgaben

1. **p -Wert für den einseitigen Binomialtest (12 Punkte).** Man nehme an, es soll die Zuverlässigkeit von Transistoren geprüft werden. Der Hersteller macht die Angabe, dass ein neuer Transistor mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens $\pi_0 = 99.9\%$ ein Jahr lang unter standardisierten Bedingungen ausfallfrei betrieben werden kann. In einem großen Labor werden tausend solcher Transistoren unabhängig voneinander ein Jahr lang unter den vom Hersteller genannten standardisierten Bedingungen betrieben. Drei der Transistoren fallen dabei aus. Spricht dies signifikant gegen die Herstellergarantie? Zur Beantwortung dieser Frage bezeichne man die wahre Nichtausfallwahrscheinlichkeit eines Transistors des Herstellers in einem Jahr unter den standardisierten Bedingungen mit π und berechne den p -Wert für das Testproblem

$$H_0 : \{\pi \geq \pi_0\} \text{ versus } H_1 : \{\pi < \pi_0\}.$$

Hinweis: Die Anzahl ausfallender Transistoren in einem Jahr unter den standardisierten Bedingungen in einer Stichprobe vom Umfang n ist unter der Annahme, dass die n Transistoren unabhängig voneinander betrieben werden, binomialverteilt mit Parametern n und $1 - \pi$.

2. **p -Wert für den einseitigen Gaußtest (12 Punkte).** Wir betrachten das statistische Experiment $(\mathbb{R}, \mathcal{B}(\mathbb{R}), (\mathcal{N}(\vartheta, 1))_{\vartheta \in \mathbb{R}_{\geq 0}})$, wobei $\mathcal{B}(\mathbb{R})$ die Borel'sche σ -Algebra auf \mathbb{R} bezeichnet. Zu testen sei

$$H_0 : \{\vartheta = 0\} \text{ versus } H_1 : \{\vartheta > 0\}. \quad (1)$$

Dazu liege die folgende Stichprobe vom Umfang $n = 15$ vor: 1.311, 1.136, 1.81, 0.827, -0.173 , 0.351, -1.949 , 0.973, 0.617, -0.091 , -0.155 , -0.581 , 0.452, 0.879, 0.17.

- (a) Berechnen Sie probabilistisch den p -Wert für das Testproblem (1) basierend auf der obigen Stichprobe.
 - (b) Implementieren Sie den in der Vorlesung vorgestellten Bootstrap. Ermitteln Sie den Bootstrap p -Wert für das Testproblem (1) basierend auf der obigen Stichprobe. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Ergebnis aus Aufgabenteil (a).
 - (c) Berechnen Sie probabilistisch die Güte des einseitigen Gaußtests für das Testproblem (1) im Parameter $\vartheta_1 = 1/2$.
3. **p -Wert für den signed rank Test von Wilcoxon (6 Punkte).** In dem unter der URL www-stat.stanford.edu/~hastie/Papers/RDA-6.pdf im Internet zu findenden Artikel stellen die Autoren ihren sogenannten SCRDA-Klassifikator vor. Die Klassifikationsgüte dieses neuen Klassifikators wird dann anhand von sieben Realdatensätzen im Vergleich zu den etablierten PAM- und SVM-Klassifikatoren untersucht. Auf Seite 11 unten kommen die Autoren zu dem Schluss:

„As we can see, the SCRDA method is better than PAM and has a comparable performance with SVM.“

Überprüfen Sie diese Behauptung der Autoren auf ihre statistische Signifikanz. Benutzen Sie dazu die SCRDA-, die PAM- und die SVM-Zeile von Table 11 der angegebenen Publikation (bei fehlendem Internetzugang können die Daten bei Thorsten Dickhaus bekommen werden).

Führen Sie zwei signed rank Tests von Wilcoxon durch; der erste zum gepaarten (zweiseitigen) Vergleich der Lageparameter (Mediane) der Verteilungen der Fehlerraten von SCRDA- und PAM-Algorithmus anhand der angegebenen sieben Datensätze, der zweite zum analogen Vergleich SCRDA versus SVM. Interpretieren Sie die von Ihrer Statistiksoftware ausgegebenen p -Werte.