

# Übungen zur Vorlesung „Stochastik für Studierende der Informatik“

<http://www.stochastik.uni-freiburg.de/lehre/SS-2016/VorStochInfoSS2016/InfoVorStochInfoSS2016>

## Sommersemester 2016, Blatt 12

**Abgabetermin: 18.07.2016**, zu Beginn der Vorlesung

(Bitte geben Sie auf jedem Lösungsblatt Ihren Namen und Ihre Übungsgruppe an)

Bitte nur maximal zu zweit abgeben!

### **Aufgabe 45 (Multiple-Choice-Klausur)** (3 Punkte)

Ein Dozent stellt eine Klausur, die aus 50 Multiple-Choice-Aufgaben besteht. Es gibt jeweils 4 Antwortmöglichkeiten, von denen jeweils genau eine richtig ist. Der Übungsleiter möchte nun ein Durchkommen für die Studenten ermöglichen, sofern diese nicht raten. Wie viele Frage muss man für das Bestehen der Klausur mindestens richtig beantworten, wenn der Dozent angibt, dass man mit höchstens 5% Wahrscheinlichkeit besteht, falls man nur rät?

### **Aufgabe 46 (Normalverteilte Prozessorlaufzeiten)** (2 + 2 Punkte)

Anhand von mehreren Benchmarks soll untersucht werden, ob ein neuer Prozessor signifikant die Programmlaufzeiten verändert. Folgende Laufzeiten des neuen Systems wurden gemessen (in Sekunden):

33, 66, 26, 43, 46, 55, 54.

Der bisherige Prozessor besitzt als Durchschnittswert 58 Sekunden. Nehmen Sie an, dass die Daten Realisierungen von unabhängigen  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ -verteilten Zufallsgrößen sind, wobei  $\mu$  und  $\sigma^2$  unbekannt sind.

- Überprüfen Sie mittels eines geeigneten Tests zum Signifikanzniveau  $\alpha = 5\%$ , ob der neue Prozessor vergleichbare Programmlaufzeiten liefert wie der alte Prozessor.
- Überprüfen Sie nun zum Signifikanzniveau  $\alpha = 5\%$ , ob der neue Prozessor die Programmlaufzeiten im Vergleich zum alten Prozessor verbessert.

*Hinweis: Auf der Homepage finden Sie einen Link, der zu einer Tabelle führt, die die Quantile der Student-t-Verteilung beinhaltet.*

### **Aufgabe 47 (Behandlungserfolg)** (2 + 3 Punkte)

Ein neues Medikament soll die Erkältungsdauer deutlich reduzieren. Allgemein gilt, dass eine Erkältung 9 Tage lang anhält, das Medikament verspricht schnellere Linderung. Eine Studie lieferte folgende Längen der Erkältung:

9, 10, 13, 8, 8, 10, 13, 8, 6, 11, 8, 10, 10, 9, 9, 10, 14, 7, 8, 12.

- Bestimmen Sie das empirische Mittel und die empirische Varianz.

- (b) Hält das Medikament was es verspricht? Nehmen Sie an, dass die Daten Realisierungen von unabhängigen normalverteilten Zufallsgrößen mit unbekanntem Parametern sind und testen Sie die Aussage zu den Signifikanzniveaus  $\alpha_1 = 10\%$ ,  $\alpha_2 = 5\%$  und  $\alpha_3 = 2.5\%$ .

**Aufgabe 48 (Zulassung zum Studium)**

(2 + 2 Punkte)

- (a) An einer Universität bewerben sich 1074 weibliche und 1231 männliche Studenten. Es werden dabei 481 (44,8%) der weiblichen und 653 (53,0%) der männlichen Bewerber zugelassen. Untersuchen Sie durch einen geeigneten Test (zum Signifikanzniveau 5%), ob die Zulassung unabhängig vom Geschlecht erfolgte.
- (b) Der Universität droht nun eine Klage wegen Diskriminierung weiblicher Bewerber. Diese weist jedoch sämtliche Vorwürfe von sich und behauptet, es hätte sogar eher eine Benachteiligung männlicher Bewerber vorgelegen, da die Zulassungsquoten für die Naturwissenschaften und die für die Geisteswissenschaften getrennt betrachtet ein gegenteiliges Bild liefern würden. Hierfür wurden folgende Kontingenztafeln beigelegt:

NW (%)	weibl.	männl.	$\Sigma$
zug.	75	535	610
nicht zug.	29	312	341
$\Sigma$	104	847	951

GW (%)	weibl.	männl.	$\Sigma$
zug.	406	118	524
nicht zug.	564	266	830
$\Sigma$	970	384	1354

Bestätigen Sie die Behauptung der Universität mit Hilfe eines Tests zum Signifikanzniveau  $\alpha = 5\%$ .

*Hinweis: Die Quantile der Hypergeometrischen Verteilung berechnen Sie bspw. in R mit dem Befehl*

```
> qhyper(Quantil, Anzahl weiße Kugeln, Anzahl schwarze Kugeln, ...
Anzahl gezogene weiße Kugeln)
```