

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Informatik

Grossmann / Neuwirth / Cenker

30. März 2004

1. Eine Gruppe aus 12 Personen wählt ein Komitee, in dem es 5 Stimmen gibt. Dieses Komitee kann aus 5, aber auch aus weniger Personen bestehen, weil einzelne Personen im Komitee mehr als eine Stimme haben können.

Bespiel: Person A und Person B haben 2 Stimmen, Person C hat 1 Stimme. Also insgesamt 3 Personen und 5 Stimmen.

- a) Wie viele mögliche verschiedene Komitees gibt es unter diesen Rahmenbedingungen?
- b) Wie viele Komitees gibt es, wenn jede Person im Komitee nur eine Stimme haben kann (und daher dem Komitee auch tatsächlich 5 Personen angehören)?

2. Sie bekommen einen „unfairen“ Würfel. Bei diesem Würfel kommt der Zahl 6 nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.125, die restlichen 5 Zahlen sind gleich wahrscheinlich.

- a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhalten sie bei diesem Würfel bei 10 Würfeln mindestens einen Sechser? Wie groß wäre die entsprechende Wahrscheinlichkeit bei einem fairen Würfel.
- b) Wenn sie diesen Würfel 3x würfeln, die Augensumme berechnen, und diesen Versuch oft wiederholen, welche Augensumme erwarten sie dann im Durchschnitt?

3. Ein Internetprovider betreibt eine Serverfarm aus fünf parallel geschalteten gleichartigen Servern S1 bis S5, die wichtige Daten gespeichert haben. Die Dateneingabe erfolgt durch einen Terminalserver T. Der Zugang des Servernetzes zum Internet erfolgt über zwei in Serie geschaltete Firewall-Server, F1 und F2, verschiedenen Fabrikats. Die Lebensdauerverteilung der Server S1 bis S5 ist jeweils $S(X)$, die des Firewallservers F1 ist $F(X)$, die des Firewallservers F2 ist $G(X)$, die des Terminalservers $T(X)$.

- a) Zeichnen Sie einen Schaltplan dieses Netzes.
- b) Berechnen Sie die Lebensdauerverteilung des Gesamtnetzes unter Verwendung obiger Angaben.
- c) Ist es für die Lebensdauerverteilung wichtig, in welcher Reihenfolge die Firewalls geschaltet sind?
- d) Wie berechnet man die erwartete Lebensdauer des Gesamtsystems?

4. Eine Meinungsumfrage zur kommenden BundespräsidentInnenwahl (2 KandidatInnen) soll durchgeführt werden. Dabei sind zirka 5 Millionen ÖsterreicherInnen wahlberechtigt.

- a) Wie viele Personen müssen Sie befragen, um mit 95 prozentiger Sicherheit das Endergebnis voraussagen zu können?
- b) Welche „Generalannahme“ können Sie treffen?
- c) Wenn Sie 99 prozentige Sicherheit für Ihre Vorhersage haben wollen, müssen Sie mehr oder weniger Personen befragen, oder hat die Anzahl der Befragten keine Auswirkung auf das Ergebnis (vorausgesetzt die Mindestanzahl wurde übertroffen)?

5. Gegeben ist folgende unvollständige Varianzanalysetabelle

	Quadrat- summen	Freiheits- grade	Mittl. Qua- dratsumme	F-Wert	p-Wert
zwischen d. Gruppen	190	41			$7,7 \cdot 10^{-11}$
innerhalb d. Gruppen					
Total	241	44			

- Vervollständige die Tabelle und bestimme den Wert der F-Statistik zum Test der Nullhypothese, dass die Mittelwerte der Gruppen gleich sind.
- Liegt auf Grund der Daten genügend Evidenz vor, dass zwischen den Gruppen ein Unterschied besteht (Signifikanzniveau $\alpha = 0,01$)?
- Wie groß ist die Anzahl der Beobachtungen in jeder Gruppe unter der Annahme, dass die Anzahl der Beobachtungen in allen Gruppen gleich ist?
- Welche deskriptiven Statistiken und Grafiken sollte man jedenfalls bei der Varianzanalyse betrachten?
- Welche Gruppen von Hypothesen gibt es bei der zweifachen Varianzanalyse?

6. In einer Umfrage unter 300 Personen wird die Zustimmung der Bevölkerung zum Bau einer Tiefgarage erhoben. Die Ergebnisse der Befragung, gegliedert nach Geschlecht der Befragten, sind in folgender Tabelle zu finden

	Zustimmung	Keine Zustimmung	Gesamt
Frauen	34	131	165
Männer	61	74	135
Gesamt	95	205	300

- Welche grafische Darstellung der Daten würden Sie in Hinblick auf die Fragestellung empfehlen (Absolutwerte, welche Prozentwerte)?
- Man erkläre den Unterschied zwischen Homogenitätshypothese und Unabhängigkeitshypothese.
- Liegt auf Grund der Daten genügend Evidenz vor, dass die Zustimmung bei den Männern höher ist? (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$; kritischer Wert = 3,84)
- Berechnen Sie die Odds-Ratio und interpretieren Sie diese. Welchen Vorteil hat die Odds-Ratio gegenüber der Differenz der Anteile?