

Angewandte Statistik für Biometrie

(Abgabe: Di., 08.06.2010, 13:15 Uhr, vor den Übungen)

1. Wir betrachten eine einfache Varianzanalyse, d.h ein lineares Modell der Form:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}, \quad 1 \leq i \leq k, 1 \leq j \leq n_i,$$

wobei $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ iid Zufallsvariablen seien. In der Vorlesung wurden folgende Ausdrücke definiert:

- $Q_{R|H_0} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_{..})^2$
- $Q_R = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2$
- $Q_0 = \sum_{i=1}^k (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2 n_i$

Im folgenden bezeichne $\vec{X} = (X_{11}, \dots, X_{1n_1}, X_{21}, \dots, X_{2n_2}, \dots, X_{k1}, \dots, X_{kn_k})$

- Stelle $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}^2$, $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (\bar{X}_{..})^2$ und $\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (\bar{X}_{i.})^2$ als quadratische Formen der Art $\vec{X}^T A \vec{X}$ dar.
- Stelle $Q_{R|H_0}$, Q_R und Q_0 als quadratische Formen dar und bestimme deren Verteilungen unter der Nullhypothese H_0 .
- Untersuche $Q_{R|H_0}$, Q_R und Q_0 paarweise auf Unabhängigkeit.

(8 Punkte)

2. Lade den Datensatz `insects.dat` von der Veranstaltungshomepage. Dieser Datensatz enthält die Anzahl von Insekten auf 72 Bäumen. Jeder dieser Bäume wurde vorher mit einem Pestizid behandelt. Insgesamt kamen dabei 6 Pestizide zum Einsatz, d.h. jeweils 12 Bäume wurde mit einem bestimmten Pestizid behandelt.

- Verwende den Befehl `lm` um herauszufinden, ob die Art des Pestizids einen signifikanten ($\alpha = 5\%$) Einfluss hat.
- Verwende den Befehl `aov` um herauszufinden, ob die Art des Pestizids einen signifikanten ($\alpha = 5\%$) Einfluss hat.

Hinweis: Evt. kann auch der Befehl `anova` nützlich sein.

(6 Punkte)

<http://www.uni-ulm.de/mawi/zawa/lehre/sommer2010/asb2010.html>