

Gastvortrag

Montag, 22. Juli 2013

14 Uhr

Seminarraum II

Frank Konietschke

(Ludwig-Maximilians-Universität München/
Georg-August-Universität Göttingen)

Asymptotische Permutationstests in heteroskedastischen faktoriellen Modellen

Abstrakt

In vielen Versuchen werden Daten in Form eines faktoriellen Designs erhoben, z.B. wenn männliche und weibliche Probanden zu $a \geq 2$ Behandlungsgruppen randomisiert werden. Die Daten werden üblicherweise mit einem linearen Modell unter der Annahme gleicher Varianzen modelliert, um anschließend die Hypothesen "kein Geschlechtseffekt", "kein Behandlungseffekt" und / oder "keine Interaktion zwischen Geschlecht und Behandlung" zu testen. Die Annahme gleicher Varianzen ist allerdings in faktoriellen Anlagen eine unrealistische Annahme, insbesondere in höher faktoriellen Designs.

In diesem Vortrag untersuchen wir Inferenzverfahren (quadratische Formen) zur Analyse von unbalanzierten heteroskedastischen Modellen. Johansen (1980) leitet Approximationen vom Welch-James-Typ her, während Brunner et al. (1997) die sogenannte ANOVA-Typ Statistik als Verbesserung der liberalen Wald-Typ Statistik favorisieren. Während die Wald-Typ Statistik asymptotisch exakt ist, sind sowohl die ANOVA-Typ Statistik als auch die Welch-James Statistik asymptotische Approximationen und ihre tatsächlichen Signifikanzniveaus sind nicht bekannt. Für sehr kleine Fallzahlen sind alle drei Statistiken liberal oder konservativ. Das Verhalten der Tests hängt dabei stark von der Verteilung der Daten ab.

Obwohl die Daten in unbalanzierten heteroskedastischen Modellen nicht austauschbar sind, leiten wir asymptotisch exakte Permutationstests zum Überprüfen der obigen Hypothesen her. Neue bedingte zentrale Grenzwertsätze zeigen, dass die Permutationstests invariant unter den Haupteffekten und Interaktionen sind. Intensive Simulationsstudien belegen, dass die Tests auch bei sehr kleinen Fallzahlen valide Ergebnisse liefern und das Signifikanzniveau besser als die drei konkurrierenden Verfahren kontrollieren. Ein reales Datenbeispiel illustriert die Anwendung der Methoden.