



Verallgemeinerte Lineare Modelle

Kursziele und -inhalte

Das generalisierte lineare Modell (GLM), das insbesondere das logistische Regressionsmodell einschließt, ermöglicht die Berücksichtigung mehrerer Einflussvariablen auf eine nicht normalverteilte Zielvariable. Daher ist das GLM ein Standardwerkzeug bei der Auswertung klinischer und epidemiologischer Studien.

Der Kurs soll die Teilnehmenden befähigen, selbständig VLMS in konkreten Studiensituationen anzuwenden und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Hierfür werden sowohl methodisches Grundverständnis als auch die notwendigen praktischen Fähigkeiten, insbesondere die Softwarebenutzung (SAS, R) vermittelt.

Das logistische Regressionsmodell wird den Schwerpunkt des Kurses bilden; die wichtigsten Anwendungen dieses Modells in der medizinischen Biometrie werden ausführlich diskutiert. Im Einzelnen behandeln wir die Abbildung geeigneter medizinischer Fragestellungen in logistische Regressionsmodelle, die Codierung interessierender Kovariaten, das Testen von Hypothesen, die Modellselektion und die Modelldiagnostik – immer motiviert durch medizinische Anwendungsbeispiele.

Danach werden die Grundlagen des VLM dargestellt und Unterschiede und Gemeinsamkeiten zum allgemeinen linearen Modell (ALM) diskutiert. Hierbei wird insbesondere der Fall abhängiger Kovariaten berücksichtigt. Daran anschließend erläutern wir das logistische Modell für ordinale Zielgrößen sowie das log-lineare Poisson-Regressionsmodell.

Abschließend geben wir einen Ausblick auf die praktische Behandlung abhängiger Beobachtungen (paarige Daten in der Augenheilkunde, Mehrfachläsionen in der Onkologie) mittels verallgemeinerter Schätzgleichungen.

Durch selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben am Computer können die Kursteilnehmer die vermittelten Lerninhalte vertiefen.

Programm (Änderungen sind vorbehalten)

- Einführung: Fragestellung, Modellierung der Ursache-Wirkungs-Beziehung, Logistische Transformation, andere Link-Funktionen
- Codierung der Einflussgrößen und Interpretation der Modellparameter: Interpretation der Regressionsparameter, Kategoriale Daten, Ordinale Daten, Stetige Daten, Interpretation der Modellparameter in Fall-Kontroll Studien
- Parameterschätzung, Testen, Konfidenzintervalle: Likelihood Schätzung, Konfidenzintervalle der Regressionsparameter, Wald Test, Likelihood-Ratio Test, Score Test
- Modellwahl und Variablenselektion: Explorativer Charakter der Modellwahl, Prinzipien der Modellwahl, Transformationen, Beispiel einer Modellwahl
- Odds Ratio bei multipler logistische Regression, Interaktionen, Automatisierte Modellwahl
- Modellbeurteilung: Gesamtmodell, Modellparameter, Einfluss einzelner Fälle
- Das log-lineare Poisson-Regressionsmodell: Einführungsbeispiel, Elementare Analyse, Poissonverteilung, Modellannahmen der Poissonregression, Parameterinterpretation
- Das log-lineare Poisson-Regressionsmodell
- Das logistische Regressionsmodell für ordinale Zielvariablen
- Die Theorie des verallgemeinerten linearen Modells, Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Vergleich zum allgemeinen linearen Modell
- Logistische Regression bei abhängigen Kovariablen: Modellbildung und Ergebnisinterpretation
- Logistische Regression für abhängige Daten mittels verallgemeinerter Schätzgleichungen

Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Statistik; insbesondere Basiswissen zu linearen Modellen, wie sie im Kurs „Allgemeine Lineare Modelle“ behandelt werden.

Literaturempfehlungen

- Dobson A.J. An introduction to generalized linear models. 2. ed. Chapman & Hall, London (2002)
- Kleinbaum D.G. Logistic regression: a self-learning text. Springer, Berlin (1996).
- Kleinbaum D.G., Kupper L.L., Muller K.E., Nizam A. Applied regression analysis and other multivariable methods. Brooks/Cole Publishing Company, California, (1998).
- Hosmer D.W., Lemeshow S. Applied logistic regression, 2.ed. Wiley, New York (1999).