

DFG–Projekt

Versuchsplanung bei Change–point Problemen

Antragsteller:

Wolfgang Bischoff, Prof. Dr. rer. nat. habil.
Institut für Mathematische Stochastik
Fakultät für Mathematik
Universität Karlsruhe (TH)
und
Mathematisch–Geographische Fakultät
Katholische Universität Eichstätt–Ingolstadt

Förderungszeitraum durch die DFG: 01.03.1998 – 31.03.2001

Höhe der DFG Sachbeihilfe: etwa 90 000 Euro.

Projektmitarbeiter:

- Dipl.-Math. Frank Miller, Universität Karlsruhe

Kurze Beschreibung des Projektes:

Lineare Regressionsmodelle sind mit die wichtigsten Modelle für statistische Problemstellungen in der Praxis. Ein Modell kann aber zur statistischen Interpretation nur benutzt werden, wenn es sinnvoll für die Problemstellung und für die Daten ist. In der Praxis ist es populär, dies mit Hilfe von Residuen zu untersuchen. Häufig sind diese Untersuchungen aber heuristisch. Mit Residuenpartialsummenprozessen kann man viele solcher Untersuchungen durch asymptotische Betrachtungen mathematisch präzise machen. Genauer kann man mit Residuenpartialsummenprozessen Modelle testen oder testen, ob Change–Points vorliegen.

In dem Projekt wurde einerseits der Einfluss der Versuchspunktewahl auf die Effizienz, Change–Points bzw. falsche Modelle durch Residuenpartialsummenprozesse zu entdecken, untersucht. Als Anwendung wurden Probleme aus der Qualitätskontrolle betrachtet. Aber auch “growth curve” Modelle wurden behandelt, die auf eine biologische Fragestellung angewendet wurden. Weiter wurde eine Anwendung in der klinischen Forschung behandelt.

Andererseits wurde der Kolmogorov(–Smirnov)–Test, angewandt auf den Limesprozess eines Residuenpartialsummenprozesses untersucht. Insbesondere wurde der Kolmogorov(–Smirnov)–Test untersucht, wenn er auf die Brownsche Bewegung und Brownsche Brücke, die man als Limesprozesse für die Residuenprozesse der einfachsten Modelle erhält, angewendet wird. Mit solchen Tests kann man asymptotisch entscheiden, ob das gewählte Modell verworfen werden muss oder nicht. Diese Fragestellung führt auf “boundary crossing” Probleme, die teilweise für große Alternativen mit “large deviations” Methoden behandelt wurden.

Kooperationspartner:

- Dr. Tim Friede, Lancaster University, Großbritannien,
- Dr. Enkelejd Hashorva, Universität Bern, Schweiz,
- Prof. Mong-Na Lo Huang, National Sun Yat-sen University Kaohsiung, Taiwan,
- Prof. Dr. Jürg Hüsler, Universität Bern, Schweiz,
- Dr. Meinhard Kieser, Dr. Willmar Schwabe (Pharmazie Unternehmen), Karlsruhe sowie Universität Heidelberg,
- Prof. L. Yang, National Sun Yat-sen University Kaohsiung, Taiwan.

Veröffentlichungen:

- Bischoff, W. (1998). A functional central limit theorem for regression models. *Ann. Statist.* **26**, 1398-1410.
- Bischoff, W. (2000). Asymptotically optimal tests for some growth curve models under non-normal error structure. *Metrika* **50**, 195-203.
- Bischoff, W., Hashorva, E., Hüsler, J., Miller, F. (2003). Asymptotics of a boundary crossing probability of a Brownian bridge with general trend. *Methodology and Computing in Applied Probability* **5**, 271 - 287.
- Bischoff, W., Hashorva, E., Hüsler, J., Miller, F. (2003). Exact asymptotics for boundary crossings of the Brownian bridge with trend with applications to the Kolmogorov test. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* **55**, 849 - 864.
- Bischoff, W., Hashorva, E., Hüsler, J., Miller, F. (2004). On the power of the Kolmogorov test to detect the trend of a Brownian bridge with applications to a change-point problem in regression models. *Statistics & Probability Letters* **66**, 105 - 115.
- Bischoff, W., Hashorva, E., Hüsler, J., Miller, F. (2005). Analysis of a change-point regression problem in quality control by partial sums processes and Kolmogorov type tests. *Metrika* **62**, 85 - 98.
- Bischoff, W., Huang, M.-N. L., Yang, L. (2006). Growth curve models with random parameter for stochastic modeling and analyzing of natural disinfection of wastewater. *Environmetrics* **17**, No. 8, 827-847.
- Bischoff, W. und Miller, F. (2000). Asymptotically optimal tests and optimal designs for testing the mean in regression models with applications to change-point problems. *Ann. Inst. Statist. Math.* **52**, 658-679.
- Bischoff, W., Miller, F. (2002). A minimax two stage procedure for comparing treatments in technical or clinical trials: looking at a hybrid test and estimation problem as a whole. *Statistica Sinica* **12**, 1133 - 1144.
- Friede, T., Miller, F., Bischoff, W., Kieser, M. (2001). A note on change point estimation in dose-response trials. *Comput. Stat. Data Anal.* **37**, No.2, 219-232.

Diplomarbeiten an der Universität Karlsruhe:

- Fronmüller, M. (1999). Der Satz von Donsker und Anwendungen.
- Michenfelder, G. (2000). Reproduzierende Hilberträume mit Anwendung bei Regressionsmodellen.
- Schoknecht, A. (2001). Analyse auf Homoskedastizität in Linearen Regressionsmodellen und Anwendung der Resultate zur Prognose von branchenspezifischen Insolvenzquoten.
- Teusch, A. (1999). Residuen-Partialsummenprozesse linearer Modelle bei korrelierten Beobachtungen.