

6. Workshop

STOCHASTISCHE MODELLE UND IHRE ANWENDUNGEN

Abstracts

(alphabetisch sortiert nach dem Namen des Autors)

Bayesian prediction bounds for the exponential distribution with one jump

Yahia Ali
TU Dresden

Suppose that technical components are put on life tests and that their lifetimes are identically exponentially distributed, where the exponential distribution has one jump. Using type-II censored lifetime sample prediction bounds are derived for a component of the same sample (one sample prediction) or, respectively, in a future sample (two sample prediction). Two cases of censoring are considered: before the jump time point and after that. A Bayesian approach is applied; gamma priors and noninformative priors are used for the parameters of the exponential distribution. The analysis essentially depends on assuming that the sample size is fixed or, respectively, is a random variable. Numerical examples are given to illustrate the results.

Der Bernoulli-Raum, ein stochastisches Modell schlechthin.

Andreas Binder
Würzburg

Im Zentrum des Interesses der Stochastik stehen Aspekte unter Unsicherheit. Davon ausgehend lassen sich das Untersuchungsobjekt, die Aufgaben, die Ziele und vor allem die relevanten Größen der Stochastik herleiten. Eine mathematische Modellierung der Situation muss notwendig alle diese relevanten Größen und die zwischen ihnen bestehenden Relationen umfassen. Als Ergebnis erhält man ein allgemeines Modell, das wir Bernoulli-Raum nennen.

Asymptotic Test for the Area Fraction of Stationary Random Sets

Stephan Böhm
University of Ulm

An asymptotic significance test for the area fraction of stationary random closed sets in \mathbb{R}^d is considered. An example from binary image analysis is used in order to motivate this significance test, which is based on a central limit theorem for the empirical area fraction. Therefore, a consistent estimator for the asymptotic variance of the empirical area fraction is required. Such an estimator can be obtained using the covariance or the spectral density of the considered random closed set. Both methods are compared in terms of computational efficiency and goodness of the estimation. Finally, some numerical results are presented concerning significance tests that are performed for binary images obtained from groundwater quality monitoring in Baden-Württemberg.

Spatial extrapolation of directed traffic data

Hans Braxmeier, Evgueni Spodarev
University of Ulm

A common difficult problem of large cities with heavy traffic is the forecasting of traffic jams. In this talk, the first step towards mathematical traffic forecasting, namely the spatial reconstruction of the present traffic situation from pointwise measurements, is done.

Thus, a method of spatial extrapolation of traffic data is proposed. The traffic data is given by GPS-signals over the downtown of Berlin sent by approximately 300 driving taxis.

To reconstruct the traffic situation at a given time, ordinary kriging with moving neighborhood is used.

To handle strongly anisotropic directed traffic data, the above classical method was modified in order to include additional information. To verify the extrapolation results, test examples of the basis of a well-known model of stochastical geometry, *the Boolean model*, were used.

Some Essentials for a Strategy of Continuous Quality Improvement

Elart von Collani
Würzburg

Any quality concept is necessarily based on statistical models and methods. However, one should be aware that methods derived in the first wave of the quality control movement more than 60 years ago are nowadays at least partly obsolete. Nevertheless, many of these out-dated procedures are still elements of international standards and specifications. The advances in production theory, in monitoring techniques and in the statistical methodology enable the use of new and more efficient procedures which do not hinder but foster the implementation of a strategy of continuous quality improvement.

In this paper the present practice related to process control and process improvement by statistical methods is briefly outlined and means for a continuous quality improvement strategy are proposed.

Optimale Zensierschemata bei progressiver Zensierung

Erhard Cramer
Carl von Ossietzky Universitaet Oldenburg

Die Methode der progressiven Typ-II-Zensierung findet Anwendung bei der Durchführung von Lebensdauerexperimenten. Von den zu Beginn des Lebensdauertests vorhandenen N baugleichen Einheiten werden jeweils nach dem Ausfall des i -ten Objekts R_i intakte Einheiten zufällig ausgewählt und aus dem Versuch entfernt. Wenn das Experiment nach Beobachtung des n -ten Ausfalls beendet wird, sind daher insgesamt $R_1 + \dots + R_n = N - n$ (intakte) Objekte progressiv zensiert worden. Die Ausfallzeitpunkte der Einheiten werden durch progressiv Typ-II-zensierte Ordnungsstatistiken beschrieben (s. Cohen(1963)). Die progressive Typ-II-Zensierung bietet (auch) die Möglichkeit, die Entnahme von Einheiten aus einem Lebensdauerexperiment aus Gründen, die nicht direkt mit dem Ziel der Untersuchung zusammenhängen (z.B. aufgrund einer unbeabsichtigten Beschädigung oder zur Verwendung in anderen Tests), zu modellieren. Im Vortrag werden beste lineare erwartungstreue Schätzer (BLUEs) für den Lokations- und den Skalenparameter einer verallgemeinerten Pareto-Verteilung vorgestellt. Auf der Basis dieser Schätzer ist die Ermittlung von Konfidenzintervallen mit Hilfe von Conditional-Inference-Methoden möglich.

Stehen $N > n$ Versuchseinheiten zur Verfügung und sollen n Ausfallzeiten beobachtet werden, können verschiedene Zensierschemata im Lebensdauerexperiment verwendet werden, so dass sich die Frage nach einem „optimalen“ Schema stellt. In Balakrishnan und Aggarwala (2000) werden BLUEs für die Parameter einer Lokations-Skalen-Familie hergeleitet, und es wird eine Minimierung der Spur bzw. der Determinante der Kovarianzmatrix dieser BLUEs als Optimalitätskriterium verwendet. Im Vortrag werden optimale Zensierschemata bei Verwendung des sog. φ_p -Kriteriums, welches die eben genannten Kriterien umfasst, angegeben. Dabei wird eine verallgemeinerte Pareto-Verteilung unterstellt.

Literatur

1. Balakrishnan, N., Aggarwala, R. (2000). Progressive Censoring. Birkhäuser, Boston.
2. Burkschat, M., Cramer, E., Kamps, U. (2002). On optimal schemes in progressive censoring. Zur Veröffentlichung eingereicht.
3. Cohen, A.C. (1963). Progressively censored samples in life testing. Technometrics 5, 327-329.

Scaling and Discrete Self-Decomposable Random Variables

Gerd Christoph

Otto-von-Guericke University of Magdeburg

Let X be a non-negative integer random variable (r.v.) with probability generating function (p.g.f.) $G_X(z) = E(z^X)$, $|z| \leq 1$, and let $\alpha \in (0, 1)$. Steutel and van Harn (1979) introduced the *dot product* of α and X by

$$\alpha \odot X \stackrel{d}{=} N_1 + \dots + N_X, \quad (\stackrel{d}{=} \text{ means the equality in distribution}) \quad (1)$$

where X, N_1, N_2, \dots are independent with $P(N_j = 1) = \alpha = 1 - P(N_j = 0)$ for $j = 1, 2, 3, \dots$. The dot product $\alpha \odot X$ can be interpreted as a random thinning. From a set with a random number X of particles each particle will be removed with probability $1 - \alpha$ and it will remain with probability α . Hence, $\alpha \odot X$ is the total number of particles left over after the elimination process.

It follows from (1), that the p.g.f.'s of $\alpha \odot X$ and X are connected by

$$G_{\alpha \odot X}(z) = G_X((1 - \alpha + \alpha z) = G_X(1 - \alpha(1 - z)). \quad (2)$$

Following Steutel and van Harn (1979), a non-negative integer valued r.v. X is called *discrete self-decomposable*, if for every $\alpha \in (0, 1)$ there exists a r.v. X_α independent of X such that

$$X \stackrel{d}{=} \alpha \odot X + X_\alpha. \quad (3)$$

After thinning the r.v. X_α has to compensate $\alpha \odot X$ to X .

The aim of the present paper is to extend the dot product $\alpha \odot X$, defined in (1) to arbitrary $\alpha > 0$. The extended dot product may be used as scaling for discrete self-decomposable random variables.

Example: Let L_λ be discrete Linnik distributed with characteristic exponent $\gamma \in (0, 1]$, scale parameter $\lambda \in (0, \infty)$, form parameter $\beta \in (0, \infty]$, and p.g.f.

$$G_{L_\lambda}(z) = (1 + \lambda(1 - z)^\gamma / \beta)^{-\beta}, \quad |z| \leq 1. \quad (4)$$

L_λ is discrete self-decomposable (see Christoph and Schreiber (1998)) Using (2) as definition for the dot product, one find $\lambda^{1/\gamma} \odot L_\lambda \stackrel{d}{=} L_1$ for arbitrary $\lambda \in (0, \infty)$.

The next problem under consideration is how to find the compensator X_α after the thinning process $\alpha \odot X$ to obtain again X .

Consider again the discrete Linnik r.v. L_λ having p.g.f. (4) with an integer form parameter $\beta = k$, $k = 1, 2, \dots$. The compensator $(L_\lambda)_\alpha$ has the p.g.f.

$$G_{(L_\lambda)_\alpha}(z) = \frac{G_{L_\lambda}(z)}{G_{\alpha \odot L_\lambda}(z)} = \sum_{m=0}^k \binom{k}{m} \alpha^{\gamma k} (\alpha^{-\gamma} - 1)^m G_m(z),$$

where the $G_m(z)$ are the p.g.f.'s of discrete Linnik r.v.'s L_m^* with the common characteristic exponent $\gamma \in (0, 1]$, scale parameters $\lambda m/k$, and integer form parameters m for $m = 1, 2, \dots, k$ and $G_0(z) = 1$ is that of the degenerated r.v. $L_0^* = 0$. Hence, the compensator $(L_\lambda)_\alpha$ is a mixture of the degenerated and different discrete Linnik r.v.'s, i.e.

$$(L_\lambda)_\alpha = L_m^* \text{ with probability } \binom{k}{m} \alpha^{\gamma k} (\alpha^{-\gamma} - 1)^m, \quad m = 0, 1, \dots, k.$$

Acknowledgement: The first part of the paper is based on common results with my former PhD student Karina Schreiber.

References: Christoph, G. and Schreiber, K. (1998). The generalized discrete Lin-
nik distributions. In: Kahle, W. et al. (Eds.), *Advances in Stochastic Models for
Reliability, Quality and Safty*. Birkhäuser, Boston, pp. 3-18.
Steutel, F.W. and van Harn, K. (1979). Discrete analogues of self-decomposability
and stability. *Ann. Probab.* **7**, 893-899.

Ein Stetigkeitssatz für das Argmax-Funktional und einige Anwendungen in der Statistik

Dietmar Ferger
TU Dresden

Der Stetigkeitssatz für das Argmax-Funktional von Kim und Pollard (1990) bzw. dessen Verallgemeinerung von van der Vaart und Wellner (1996) hat sich als sehr nützliches Hilfsmittel in der Statistik für die Herleitung der Verteilungskonvergenz von M-Schätzern erwiesen. Eine wesentliche Voraussetzung dort ist allerdings die fast sichere Eindeutigkeit der Maximalstelle des auftretenden Grenzprozesses. Wir beweisen eine Verallgemeinerung des Argmax-CMT, in der auf diese Eindeutigkeit verzichtet werden kann. Anhand von zwei Beispielen aus der Statistik - motiviert durch Fragestellungen aus der Medizin - belegen wir die Relevanz unseres verallgemeinerten Argmax-CMT.

Bayes'sche Analyse in Reparatur- und Schadensprozessen

Jürgen Franz, TU Dresden
TU Dresden

Zur Modellierung des Ausfallverhaltens bei reparierbaren technischen Erzeugnissen werden markierte Punktprozesse verwendet. In vielen Fällen eignen sich (inhomogene oder gemischte) Poissonprozesse. Um Zusatzinformationen bezüglich der Prozessparameter auszunutzen, wird eine Bayes'sche Herangehensweise gewählt. Für den Zählprozess werden sowohl Bayes'sche Parameterschätzungen als auch Bayes'sche Vorhersageintervalle betrachtet und in Beispielen vorgestellt. Die Untersuchungen können auf Schadensprozesse ausgedehnt werden, wobei insbesondere auch Strukturanalysen (Exponentialfamilien) von Interesse sind.

A Nonparametric Additive Risk Model with Applications in Software Reliability

Axel Gandy
University of Ulm

With the widespread use of software in todays society, software reliability is of great importance. We start by discussing well-known approaches to software reliability. After that we present a new nonparametric approach to this area. It is based on a multivariate counting process with additive intensity and allows the inclusion of covariates. We illustrate this approach with datasets from open source software.

Statistische Verfahren bei der Bewertung der Qualität von Fließgewässern

Waltraud Kahle
Hochschule Magdeburg-Stendal (FH)

In den letzten Jahren wurden verstärkt Bemühungen unternommen, die Reinheit und Güte von Flüssen und Bächen zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Dabei spielt nicht nur die Wasserqualität eine Rolle, sondern auch der ökologische Zustand des Gewässers.

Im Vortrag werden verschiedene Indizees (chemische und biologische) zur Bewertung der Qualität von Fließgewässern vorgestellt. Die erhobenen Daten werden bezüglich ihrer Eignung zur Gewässerbewertung untersucht.

Fast initial response features for EWMA Control Charts

Sven Knoth

Europa-Universität Viadrina, Postfach 1786, D-15207 Frankfurt(Oder)

The exponentially weighted moving average (EWMA) control chart became very popular during the last decade. It is characterized by simple handling and good performance. It turns out, however, that the most popular EWMA scheme with fixed-width control limits – the asymptotic control limits are taken and do not change over time – detects early changes rather slowly. For the competing CUSUM chart the so-called fast initial response (head-start) feature is developed which permits rapid response to an initial out-of-control situation. Meanwhile, in some papers similar modifications for EWMA schemes are described. We compare these approaches by using precise computation techniques, which are based on numeric quadrature rules and allow higher accuracy than earlier studies. Moreover, previous comparisons are restricted to the evaluation of the detection speed by comparing the average run lengths (ARLs), that is, the parameter of interest is constant during the whole monitoring period. Here, we consider more possible change point locations, which gives the EWMA control chart user a better insight into the scheme performance for early changes.

Schätzung der Assoziation von Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen unter Annahme eines Schwellenwert-Modells

Wiltrud Kuhlich
TU Dresden

In dem Vortrag wird die Anwendung eines Schwellenwert-Modells auf eine medizinische Fragestellung, die Analyse der Assoziation von Luftverschmutzung und Atemwegserkrankungen, beschrieben. Zur Bestimmung der Modellparameter inklusive des Schwellenwertes werden zwei Schätzmethoden vorgestellt. Die Ergebnisse werden anhand konkreter Daten aus einer Querschnittsstudie demonstriert.

Einige resultierende Lebensdauervertelungen in schädigungs-basierten Zuverlässigkeitsmodellen

Axel Lehmann
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Schädigungs-basierte Zuverlässigkeitsmodelle ermöglichen gegenüber rein ausfallzeit-basierten Modellen die Berücksichtigung des Schädigungsgrades sowie veränderlicher Umweltparameter der betrachteten Objekte. Speziell in naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen können oftmals Indikatoren wie beispielsweise Verschleiß, Oxidation oder Rißwachstum beobachtet werden, die den Schädigungsgrad eines Objektes direkt oder indirekt charakterisieren. Die Modellierung dieser Indikatoren und Parameter durch geeignete stochastische Prozesse und ihres Zusammenhanges zum Ausfallverhalten liefert einen Zugang zur Begründung von Lebensdauervertelungen.

Im Vortrag sollen einige resultierende Lebensdauervertelungen in derartigen Modellen vorgestellt und die Gestalt ihrer Ausfallrate untersucht werden. Berücksichtigung finden dabei Schwellenwertmodelle, Schockmodelle und Modelle mit direkter Modellierung der stochastischen Ausfallintensität.

Iterated random tessellations with applications to spatial modelling of telecommunication networks

Roland Maier
University of Ulm

The iteration of random tessellations in \mathbb{R}^d is considered, where each cell of an initial tessellation is further subdivided into smaller cells by so-called component tessellations. Sufficient conditions for stationarity and isotropy of iterated tessellations are given. Formulae are presented for the intensities of their facet processes, and for the expected intrinsic volumes of their typical facets. Particular emphasis is put on two special cases: superposition and nesting of tessellations. The more general concept of clustered iterated tessellations is also considered. It is shown how these stochastic-geometric models can be applied to investigate the spatial configuration of telecommunication networks.

An Estimator for the Survival Function on the Basis of Observable Censoring Times

Andreas Narr
University of Ulm

Chiu (1999) proposed a nonparametric estimator for the survival function which is based on observable censoring times in the general censoring model. His estimator is less efficient than the Product-Limit estimator. Considering an informative censoring model this drawback can partially be overcome. This is shown by a nonparametric, uniformly consistent estimator based on observable censoring times within the simple Koziol-Green model. Some asymptotic properties of the new estimator are investigated and it is compared with the well-known ACL-estimator.

Kategorielle Zeitreihen mit Kovariablen: Modellierung und Prognose.

Helmut Pruscha
LMU München

Wir behandeln Zeitreihen Y_t , $t = 1, 2, \dots$, die auf kategoriellen Skalenniveau gemessen werden und deren Evolution durch (metrische) Kovariablen Z_t und durch frühere Beobachtungen Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots vorangetrieben wird. Die statistische Modellierung basiert auf (multivariaten) generalisierten linearen Modellen mit einer Responsefunktion h , ihre Schätz- und Testtheorie auf Partial-Likelihood Methoden. Zum Prognostizieren einer zukünftigen Beobachtung Y_{t+l} schlagen wir eine Methode vor, die auf Prognosen \hat{Z}_{t+l} des Kovariablenprozesses aufbaut und eine Vertauschung von bedingter Erwartung (bedingt durch die Vorgeschichte bis zum Zeitpunkt t) und Responsefunktion h vornimmt. Dazu stellen wir approximative Formeln für den Bias, die Varianz und für ein Prognoseintervall vor, sowie eine Methode der Trendbereinigung mittels partieller GLM-Residuen. Einige der Verfahren wenden wir auf langjährige Zustands-Daten eines Waldreviers im Spessart an.

Multivariate Generalized Pareto Distributions as a Model for Multivariate Exceedances

R.-D. Reiss
Univ. Siegen

The peaks-over-threshold (pot) method in extreme value theory relies on the statistical modeling of exceedances over higher thresholds by means of generalized Pareto (that is, exponential, Pareto, certain beta) distributions. A generalized Pareto df W can be represented by $W(x) = 1 + \log G(x)$ where G is an extreme value df. As an introduction we first recall some basic facts in the univariate case and give an application to the modeling of the upper tails of human life span distributions.

In Kaufmann and Reiss (1995) and in the DMV Seminar Vol. 23, multivariate generalized Pareto distributions were introduced in analogy to the univariate case. We assume that the questions of the univariate modeling and estimation is settled and concentrate on the copula function. In that case the representation of W by means of angular/radial (Pickands) coordinates stimulates new practical and theoretical insights.

Literature:

Falk, M., Hüsler, J. and Reiss, R.-D. (1994). *Laws of Small Numbers: Extremes and Rare Events*. DMV Seminar Vol. 23, Birkhäuser, Basel.

Falk, M. and Reiss, R.-D. (2002). A characterization of the rate of convergence in bivariate extreme value models. *Statist.&Probab. Letters* 59, 341-351.

Kaufmann, E. and Reiss, R.-D. (1995). Approximations rates for multivariate exceedances. *J. Statist. Plan. Inf.* 45, 235-245.

Reiss, R.-D. and Thomas, M. (2001). *Statistical Analysis of Extreme Values*, 2nd ed., Birkhäuser, Basel (with Academic Xtremes on CD-ROM)

CONTROL CHARTS AND THE EFFICIENT ALLOCATION OF SAMPLING RESOURCES

Marion R. Reynolds, Jr., Zachary G. Stoumbos

When monitoring the process mean μ and standard deviation σ the usual practice is to use two control charts in combination, one designed to monitor μ , and the other designed to monitor σ . These control charts are usually based on taking samples of size $n > 1$ from the process, but in some applications individual observations are used ($n = 1$). We investigate the question of whether it better, from the perspective of statistical performance, to use $n = 1$ or $n > 1$. We assume that the sampling rate in terms of the number of observations per unit time is fixed, so using $n = 1$ means that samples can be taken more frequently than when $n > 1$. The best choice for n depends on the type of control chart being used. The performance of a traditional Shewhart control chart combination for detecting shifts in μ or σ is very sensitive to the choice of n ; for detecting small shifts a large value of n is optimal, but for detecting very large shifts $n = 1$ is optimal. For good overall performance for detecting small and change shifts it is best to use an intermediate value of n . We consider a CUSUM control chart combination based on the sum of the observations and on the sum of the squared deviations from target, and show that the best overall performance for this combination is achieved when $n = 1$. CUSUM charts are usually considered to be best for detecting small parameter shifts, and Shewhart charts best for detecting large shifts. We show, however, that the CUSUM chart combination with $n = 1$ has better overall performance than the Shewhart chart combination for detecting both small and large shifts in μ or σ . In the SPC literature it has been argued that the performance of CUSUM charts can be improved by using them in combination with a Shewhart chart. We show that a Shewhart chart is not needed with the CUSUM chart combination based on the sum of the observations and on the sum of the squared deviations from target.

Bildverarbeitungstechniken zur statistischen Analyse geometrischer stochastischer Prozesse

Konrad Sandau

FH Darmstadt , Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften

Für Punktprozesse und zufällige Mengen stellt die stochastische Geometrie eine Menge von Modellen bereit, zumeist gesteuert durch charakteristische Parameter. Eine Veränderung der Parameter verändert auch die Erscheinung des Prozesses. Diese Modelle bilden Erscheinungsformen in der Natur nach. In vielen Fällen lassen sich diese Formen visuell erfassen und mit geeigneten Aufnahmetechniken als digitale Bilder ablegen.

Um die Formen in Bezug auf geeignete Modelle zu prüfen, stellt die geometrische Statistik eine Reihe von Zusammenhängen zwischen Messgrößen und Parametern her. Für einige der Messgrößen existieren in der Bildverarbeitung bereits korrespondierende Techniken. Ein solches korrespondierendes Paar ist beispielsweise die Kontaktverteilung und die Distanztransformation. Für die Sehnenlängenverteilung wird ein entsprechendes Pendant vorgestellt, welches auch erlaubt, das “star volume” an jedem Punkt zu bestimmen. Für faserartige Strukturen erlaubt diese Technik darüberhinaus die Trennung und Aufspaltung von sich überlappenden Fasern. Die Techniken werden anhand einer Klassifikationsaufgabe für die Anordnung von Lamellengraphit in Gusseisen dargestellt.

MEP-Verteilungen als Antwort auf Forderungen industrieller Anwendung

Wolfgang Sans
Würzburg

Die Prozesskontrolle moderner industrieller Fertigungsprozesse führt häufig dazu, dass über den Variabilitätsbereich der Qualitätsmerkmale detaillierte Kenntnisse vorliegen. Verfahren, die auf einem Modell mit unbeschränktem Variabilitätsbereich beruhen, berücksichtigen diese Kenntnisse nicht und können unter Umständen zu unsinnigen Ergebnissen führen.

Mit Hilfe des Prinzips der Maximalen Entropie soll in einfachen Fällen gezeigt werden, wie es möglich ist, aus ausschließlich bekannten qualitativen Eigenschaften einer Zufallsvariablen ein Verteilungsmodell zu entwickeln, das nur Ergebnisse liefert, die sich mit der bekannten Realität vereinbaren lassen.

Modeling networks with unreliable servers

Cornelia Sauer and Hans Daduna
University of Hamburg

Our contribution can be classified into the theory of reliability and performance analysis. It deals with the problem of modeling and analysing stochastic networks with unreliable servers, which has various applications, e.g. in production and telecommunication systems.

Starting from standard exponential Jackson networks with state-dependent service rates, we introduce degradable network models which incorporate the breakdowns of the servers and their repairs into the Markovian system description. The breakdown event may occur in different ways: Nodes may break down as an isolated event or in groups simultaneously, and the repair of the nodes may end for each node individually or in groups as well. It is not required that those nodes which stopped service simultaneously return to service at the same time instant. The working and repair periods are assumed to be exponentially distributed with state dependent intensity.

We apply three different rules to handle the customers' routing connected with nodes in repair status. The ideas underlying these rules are borrowed from communication and / or production theory where they are used to resolve blocking situations. Our main theorems show that to model unreliable networks in this way leads to steady state distributions of product form.

Statistical Process Control in Finance

Wolfgang Schmid
Europa-Universität, Frankfurt (Oder)

Sequential statistical methods are hardly applied in economics. Although there is a huge literature about structural breaks in econometrics nearly all papers choose a retrospective analysis. This is very surprising because in many cases a sequential procedure describes the objectives of the analyst in a much better way. We want to present some examples illustrating the importance of statistical process control in finance.

A widely used measure for the risk of an asset is the volatility. In order to monitor this quantity several control charts are presented (see Schipper and Schmid (2001)). The target process is assumed to be a GARCH process. The control schemes are based on exponential smoothing and cumulative sums.

The holder of a portfolio is interested to know at which time points there are changes in the optimal portfolio weights. Thus it is necessary to control the weights within a sequential procedure. Golosnoy and Schmid (2003) introduced a control chart approach for monitoring the weights of the global minimum variance portfolio. The charts are based on results about the moments of the estimated optimal weights given by Okhrin and Schmid (2003).

The Cox–Ingorsoll–Ross (CIR) process is a representative model of the general equilibrium approach to the modelling of the term structure. In order to sequentially detect changes in the parameters of this process Schmid and Tzotchev (2003) proposed different types of multivariate EWMA charts taking into account the peculiarities of the CIR model.

References

- [1] GOLOSNOY, V. AND SCHMID, W. (2003): Should an investor follow regime changes or not? *Submitted for publication*.
- [2] OKHRIN, Y. AND SCHMID, W. (2003): Distributional properties of portfolio weights. *Journal of Econometrics*.
- [3] SCHIPPER, S. AND SCHMID, W. (2001): Sequential methods for detecting changes in the variance of economic time series. *Sequential Analysis*, **20(4)**, 235-262.
- [4] SCHMID, W. AND TZOTCHEV, D. (2003): Sequential detection of a change in the parameters of the Cox-Ingorsoll-Ross model. *Submitted for publication*.

Sequential Control of Time Series: Asymptotic Results for Stationary Processes and Random Walks

Ansgar Steland
Fakultät für Mathematik
Ruhr-Universität Bochum

The sequential detection of a change in the mean of a time series is a classic problem. We study the asymptotic distribution of a truncated stopping rule which is based on a kernel smoother. Our results cover mixing processes and assume local nonparametric alternatives.

We approach the problem by establishing weak convergence of the related kernel-weighted sequential partial sum process which yields the asymptotic distribution of the truncated stopping rule of interest. The result reflects the simultaneous influence of the smoothing kernel and the generic alternative defining the local alternative.

We also briefly discuss a new result for the random walk case, which arise, e.g., in financial time series analysis. It turns out that the results differ substantially from the stationary case.

The accuracy of the asymptotic null distribution is studied by a simulation study.

Modelle und Prozeduren - Ein systematischer Ansatz dargestellt am Beispiel der Binomialverteilung

Dmitri Stübner
Würzburg

In der Statistik werden Methoden unter Unsicherheit auf der Grundlage von Modellen entwickelt. Untersucht man die vorhandenen Modelle und Methoden, stellt man fest, dass ihre Herleitung keinem System folgt, sondern mehr oder minder zufällig ist.

An dem einfachen Beispiel der Binomialverteilung soll eine systematische Vorgehensweise bei der Herleitung von Modellen und Methoden dargestellt werden.

Unimodal Copulas

Radu THEODORESCU
Laval University

Three types of unimodality (central convex, block, and star) are considered and the corresponding sets of unimodal copulas determined. Examples of star unimodal copulas, absolutely continuous, with a nonnull singular part, and even singular, are given. Necessary and sufficient conditions for a diagonal to be the diagonal section of a star unimodal copula are indicated. Attention is also paid to the Archimedean case. Further maximum attractors of copulas star unimodal (about a point (a, b)) are determined. If $(a, b) \neq (1, 1)$ these attractors form a two-parameter family of copulas extending that of Cuadras-Augé, whereas if $(a, b) = (1, 1)$ they cover all maximum value copulas. Relationship between unimodality and Archimax copulas is also examined.

The talk is based on the following references:

Literatur

- [1] E. Bertin, I. Cuculescu, and R. Theodorescu, *Unimodality of probability measures*. Kluwer, Dordrecht, 1997.
- [2] I. Cuculescu and R. Theodorescu. *Are copulas unimodal?* J. Multivariate Anal. (2002) (in print).
- [3] I. Cuculescu and R. Theodorescu, *Extreme value attractors for star unimodal copulas*. C. R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math. **334** (2002), 689–692.
- [4] I. Cuculescu and R. Theodorescu, *Maximum domain of attraction for unimodal copulas*. Investigación Oper. (2002) (in print).
- [5] I. Cuculescu, R. Theodorescu. *Copulas: diagonals, tracks*. Rev. Roumaine Math. Pures Appl. (2001), **46** (2002) (in print).

Exakte Tests und Konfidenzbereiche im Zusammenhang mit Binomial- und Poissonprozess – vergleichende Betrachtungen

Jürgen Tiedge; Klaus Hufnagel
Hochschule Magdeburg–Stendal;
Med. Dienst d. Krankenversich. Sachsen–Anhalt

Von einer Trajektorie eines Binomial- bzw. Poissonprozesses werden an $m = 1, 2, \dots$ vorgegebenen Parameterwerten die Prozesszustände bzw. die als unabhängig vorausgesetzten Zuwächse des Prozesses beobachtet. Zwischen diesen Parameterwerten wird Homogenität vorausgesetzt. Unbekannt sind die Erwartungswertparameter $\vec{\Theta} = \vec{p} = (p_1, \dots, p_m)^T$ (Wahrscheinlichkeiten) bzw. $\vec{\Theta} = \vec{\lambda} = (\lambda_1, \dots, \lambda_m)^T$.

Diskutiert werden zunächst exakte Tests für $H_0 : \vec{\Theta} = \vec{\Theta}_0$ bzw. entsprechende Konfidenzbereiche für $\vec{\Theta}$.

Homogenitätstests sind in diesem Zusammenhang Tests der Hypothese $H_0 : \Theta_1 = \dots = \Theta_m$. Analog zur Brownschen Brücke lassen sich die Binomial- bzw. Poissonsche Brücke einführen. Der exakte Test von Fisher ist dann ein Test, der die exakte Verteilung der Binomialbrücke benutzt. Ein entsprechender exakter Homogenitätstest entsteht für den Poissonprozess.

Erarbeitete SAS-Macros werden vorgestellt.