

BOEKBESPREKINGEN

Redaktie: Arend D. Oosterhoorn
Redaktieadres: Postbus 500, 5000 AM Tilburg

C. Glymour, R. Scheines, P. Spirtes, K. Kelly

Discovering Causal Structure: artificial intelligence, philosophy of science and statistical modeling

Academic Press, New York, 1987, xvii + 394 pag.,
ISBN-0-12-286961-3, \$ 39.50.

Het probleem dat in dit boek uitgelegd en aangepakt wordt, is het door middel van de computer ontdekken van causale modellen. Het gereedschap dat daarvoor aangereikt wordt is TETRAD: een programma om causale modellen af te leiden uit niet-experimentele gegevens. Het programma is achterin het boek op een floppy disk bijgevoegd.

TETRAD dient gebruikt te worden om een of meer (meestal meerdere) causale modellen te ontdekken. Causale modellen zijn in de context van dit boek stelsels lineaire vergelijkingen, die consistent zijn met een hoeveelheid correlatieve gegevens. Ontdekken van causale modellen is niets nieuws. Immers ook de factor analyse kent haar lineaire transformaties (rotaties). Maar factor analyse gaat voorbij aan causale effecten tussen variabelen.

Een andere gebruikelijke procedure is die van geneste modellen, zoals in LISREL. Daarom dacht ik aanvankelijk dat dit boek niets te bieden heeft boven het boek "Causal Modelling in Nonexperimental Research", door Saris en Stronkhorst, Sociometric Research Foundation, Blauwburgwal 20, 1015 AT Amsterdam. Maar dat is toch niet waar. Het boek biedt bovenop Saris' boek een methode om causale modellen heuristisch te classificeren. De argumentatie daarvoor is als volgt. In gegevens zit meestal nogal wat onduidelijkheid. Gegeven een verzameling lineaire vergelijkingen, kunnen daaruit (door het nemen van lineaire combinaties) een aantal alternatieven gegenereerd worden, die allemaal prima passen op de oorspronkelijke gegevens. Het voordeel van representatie door structurele vergelijkingen die directe causale mechanismen beschrijven, is dat als we inzicht verkrijgen doordat we één of meer van deze vergelijkingen veranderd hebben, dat we dan de overblijvende vergelijkingen gebruiken kunnen om de gevolgen te voorspellen. Een heuristische procedure, die door de gebruiker gestuurd, de kern van het programma TETRAD vormt.

Het boek geeft een kritische discussie over statistiek gebruik voor de Amerikaanse Overheid. Het is een waardevolle aanvulling op de kritische bespreking van "Causaliteit en causale modellen", SWS-brochure 1, VVS, Sociaalwetenschappelijke sectie. Het boek door Saris en Stronkhorst is een "must" bij dit boek, omdat het programma TETRAD tezamen met LISREL gebruikt moet worden.

Henk Koppelaar
TU, Delft

L.C.G. Rogers and D. Williams

Diffusions, Markov Processes, and Martingales

John Wiley & Sons, Ltd., New York, 1987, xiii + 475 pag.,
ISBN 0-471-91482-7, £ 39.95.

This book is volume 2; volume 1 written by D. Williams under the same title is devoted to foundations. Contents of volume 2 are:

Chapter IV, 108 pages. Introduction to Itô calculus.
Terminology and conventions.

1. Some motivating remarks
2. Some fundamental ideas: previsible processes, localization
3. The elementary theory of finite-variation processes
4. Stochastic integrals: the L_1 theory
5. Stochastic integrals with respect to continuous semimartingales
6. Applications of Itô's formula

Chapter V, 291 pages, Stochastic differential equations and diffusion.

1. Introduction
2. Pathwise uniqueness, strong sde's, flows
3. Weak solutions, uniqueness in law
4. Martingale problems, Markov property
5. Overture to stochastic differential geometry
6. One dimensional sde's
7. One dimensional diffusions

Chapter VI, 141 pages. The general theory.

1. Orientation
2. Debut and section theorems
3. Optional projections and filtering
4. Characterizing previsible items
5. Dual previsible projections
6. The Meyer decomposition theorem
7. Stochastic integration: the general case
8. Itô excursion theory

References, 19 pages, Index 16 pages.

The authors have enriched the modern field of stochastic analysis with a most valuable book. A book from which much can be learned about the foundations, aims and techniques of stochastic analysis: the list of contents above only lists sections titles, titles of subsections have been omitted here.

The extension list of references provides an excellent access to existing literature.

Authors take much care in providing the reader with an intuitive feeling for the basic ideas involved in the methodology and in the formulation of the problems.

The book is not a very easy one for the newcomer to the field. In every library collection on probability and on stochastic differential equations the book should be available.

J.W. Cohen, RUU

D.M. Titterton, A.F.M. Smith, U.E. Makov

Statistical analysis of finite mixture distributions

John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 1985, ix + 243 pag., ISBN 0-471-90763-4, £ 22.50.

Het aan de orde zijnde model laat zich noteren als $X = C'Y$ waar C een (stochastische) indicator vektor is en Y een stochastische vektor, waarvan de elementen uit al dan niet bekend veronderstelde parametrische verdelingen afkomstig zijn. De vektor C is al dan niet waarneembaar en met al dan niet bekende kans π_i gelijk aan de i ' eenheidsvektor. Voor alle hier geïmpliceerde gevallen geeft het boek voorbeelden (hoofdstuk 2), van astronomie tot visserij-onderzoek en van vulkanische erupties tot medische diagnostiek.

In hoofdstuk 3 komen wiskundige aspecten aan de orde: nodige en voldoende alsmede "bruikbare" voldoende voorwaarden voor identificeerbaarheid, de Fisher informatie en een onderzoek naar de informatiewinst ten gevolge van kennis van de vektor C voor een deel van de waarnemingen.

Hoofdstuk 4 behandelt in bijna 100 pagina's (zo'n 45 % van het boek) het schatten van de onbekende kansen π_i . De ten tonele gevoerde grafische technieken lijken vooral bruikbaar als eerste indruk, en als monitor om na te gaan of er eventueel sprake zou kunnen zijn van een mengsel met slechts één komponent. De meer formele aanpak begint met de intuïtief aantrekkelijke momenten methode. De afkorting MM staat hier echter ook voor monumentaal moeilijk!. Een "eenvoudig" probleem als het mengsel van twee onbekende normale dichtheden voert naar een negende graads polynoom. Het bestaan van de gewenste wortel is niet gegarandeerd. In gevallen waar niet alle 5 parameters onbekend zijn vallen de problemen nog wel mee. De maximum likelihood methode is hier ook niet probleemloos: voor $\mu_i = x_i$ en $\sigma_i^2 = 0$ stijgt de likelihood onbegrensd. Men dient van deze rand van de parameter ruimte weg te blijven!. De eigenschappen van de Newton-Raphson methode en het EM algoritme voor het maximaliseren van de

likelihood worden in voorbeelden uiteengezet. Over het algemeen blijken de schatters onnauwkeurig. Een klein deel wel gecategoriseerde data kan dit echter dramatisch verbeteren.

Tenslotte geeft dit hoofdstuk Bayesiaanse methode en algemenere minimum afstand schatters.

In hoofdstuk 5 ligt de nadruk op het aantal componenten en op de afkomst van een gegeven waarneming, m.a.w. (multi-) modaliteit van een dichtheid en discriminanten analyse.

De bruikbaarheid van ongecategoriseerde data in een discriminatie probleem hangt af van de opzet van het onderzoek: in een "steekproef" onderzoek wel, in een op gediagnosticeerde groepen gebaseerd onderzoek niet. In het befaamde irissen probleem van Fisher blijkt het weinig uit te maken of de data al dan niet gecategoriseerd zijn. De goede separatie van *I. versicolour* en *I. setosa* is daar debet aan.

Hoofdstuk 6 behandelt problemen waarin de waarnemingen sekventieel beschikbaar komen. Elke waarneming moet worden geklassificeerd als afkomstig uit één van k klassen, op basis van alle vorige gegevens, zonder of met feedback omtrent de korrektheid van voorgaande klassificaties. Een voorbeeld is het volgen van schepen op een radarscherm.

Samenvattend: het boek geeft een breed overzicht over problemen met mengverdelingen en daarvoor beschikbare technieken en is als zodanig een goed uitgangspunt voor statistici die, in enige vorm, met mengverdelingen te maken krijgen. Dat het boek daarbij wat rommelig aan doet is wellicht meer te wijten aan de onoverzichtelijkheid van het gebied dan aan de auteurs.

Het zet-, druk- en bindwerk is prima verzorgd en de bekende Wiley traditie.

A. Kester, RU Limburg

J.R. Thompson, B.W. Brown (eds.)

Cancer Modelling

Marcel Dekker, Inc., New York, 1987, 440 pag.,
ISBN 0-8247-7773-5, \$ 107.50.

Dit boek bevat 10 bijdragen van auteurs die werkzaam zijn op het terrein van de modellering van oncologische processen, te weten

B. Jansson:

Intracellular electrolytes and their role in cancer etiology

D.J. Murdock, D. Krewski, K.S. Crump:

Quantitative theories of carcinogenesis

G.W. Swan:

Tumor growth models and cancer chemotherapy

S.L. Tucker:

Cell population models with continuous structure variables

K. Kimmel:

Metabolic events in the cell cycle of malignant and normal cells: a mathematical modelling approach

R. Bartoszyński:

A modelling approach to metastatic progression of cancer

H.D. Thames:

Repair of radiotian injury and the time factor in radiotherapy

A.J. Coldman, J.H. Goldie:

Modelling resistance to cancer chemotherapeutic agents

R.S. Day:

Exploring large tumor model spaces, drawing sturdy conclusions

J.R. Thompson, E.N. Atkinson, B.W. Brown:

Simest: an algorithm for simulation-based estimation of parameters characterizing a stochastic process

Er is in het algemeen sprake van overzichtsartikelen waarin oud en recent onderzoek wordt samengevat. De meeste resultaten zijn reeds eerder elders gepubliceerd. Uit de titels kan men opmaken waar het over gaat met uitzondering misschien van Jansson, Tucker en Day.

Jansson presenteert een epidemiologische legpuzzel: uit de vergelijking van verschillen in mortaliteit, incidentie en voeding tussen geografische lokaties worden argumentaties aangedragen om de centrale rol van de "kalium-natrium verhouding" in alle kanker etiologie te poneren. Tucker vult Swan aan door speciale aandacht te besteden aan modellen die rekening houden met de heterogeniteit in het gedrag van de individuele cellen van een tumor.

Day beargumenteert het nut van uitvoerig sensitiviteitsonderzoek bij het modelleren van complexe kanker processen.

De meeste artikelen zijn redelijk goed leesbaar maar niet altijd even informatief in verband met de gecomprimeerde presentatie en daardoor gebrekkige argumentatie.

De lezer wordt wel verondersteld een behoorlijke kennis van stochastische processen, i.h.b. vertakingsprocessen en geboorte en dood processen te hebben. Vertrouwdheid met (de kwalitatieve theorie van) gewone en partiële differentiaal vergelijkingen en deterministische en stochastische systeem- en controletheorie is ook geen luxe.

De formules bevatten nogal wat fouten en slordigheden.

Voor welk lezerspubliek is dit boek bestemd?

Het betrekkelijk kleine aantal specialisten op het gebied van oncologische modellering zal, indien de vakliteratuur redelijk wordt bijgehouden en afhankelijk van aandachtsgedebied, reeds op de hoogte zijn van de inhoud van de meeste of alle bijdragen.

De modale biostatisticus zal tenzij behept met een nogal esoterische belangstelling weinig van z'n gading vinden in dit boek.

Diegenen die nu eindelijk iets willen gaan lezen over modellen voor carcinogenese kunnen i.p.v. Murdoch et al., een nogal summiere inleiding, beter de uitstekende presentatie van Whittemore & Keller [1] ter hand nemen, aangevuld met [2] en [3]. Toepassingen van deze modellen worden beschreven in [4], [5], en [6].

Is men nieuwsgierig naar cel-kinetische modellen en hun

toepassingen dan kan men beter en aanmerkelijk goedkoper terecht bij Eisen [7] (hoewel enigszins verouderd, 1979). De samenstellers betreuren het dat de meeste energie van biostatistici betrokken bij de "oorlog tegen kanker" gestoken wordt in opzet, begeleiding en analyse van oncologische klinische trials.

Zij vragen zich af of biostatistici niet vaker innovatieve en speculatieve bijdragen zouden moeten leveren aan het beschrijven van de fundamentele mechanismen die ten grondslag liggen aan neoplastische processen en proberen de zo opgedane ervaring en kennis te benutten om meer vruchtbare behandelings- en preventiestrategieën voor te stellen.

Volgens de samenstellers kunnen statistici die een aanvang willen maken met de bestudering van zulke "innovatieve" oncologische modellering een stimulerende inleiding vinden in dit boek.

Als inleiding voor belangstellenden lijkt dit werk echter minder geschikt: een hoofdstuk met een samenvatting van de minimaal benodigde oncologische en cel-biologische kennis en een overzicht van de in die discipline gehanteerde onderzoeksmethoden ontbreekt en zonder zulke "achtergrond" kennis zijn veel van de gepresenteerde modellen slecht op hun merites te beoordelen.

Verder is de presentatie niet erg systematisch en worden (te) veel onderwerpen te oppervlakkig behandeld.

Het boek hoort thuis bij de overzichtswerken, zoals bijvoorbeeld [8], [9], [10], [11] en [12], die op een bepaald moment een nogal willekeurig overzicht geven van de stand van zaken m.b.t. de mathematische modellering van oncologische processen. Een neerslag van de enorme proliferatie van publicaties in vakbladen, congresverslagen en monografiën. Als zodanig geschikt voor universiteits-, instellings- of instituuksbibliotheken.

- [1] A. Whittemore & J.B. Keller
Quantitative theories of carcinogenesis
Siam Review 20 (1978), 1-30
- [2] S.H. Moolgavkar
Carcinogenesis modelling: from molecular biology to epidemiology, Ann. Rev. Public. Health 7 (1986), 151-169
- [3] M.C. Pike
Age-related factors in cancers of the breast, ovary and endometrium, J. Chron. Dis. 40, suppl. 2 (1987), 59-69
- [4] K.S. Crump, D.G. Hoel, C.H. Langley & R. Peto
Fundamental carcinogenic processes and their implication for low dose risk modelling, Cancer Research 36 (1976), 2973-2979
- [5] K.S. Crump & R.B. Howe
The multistage model with a time-dependent dose pattern application to carcinogenic risk assessment
Risk Analysis 4 (1984), 163-176
- [6] N.E. Breslow & N.E. Day
Statistical methods in cancer research, vol. II the design and analysis of cohort studies
International Agency for Research on Cancer, Lyon, 1987, chapter 6, 232-270

- [7] M. Eisen
Mathematical models in cell biology and cancer chemotherapy, Springer Verlag, New York, 1979
- [8] N.T.J. Bailey, B. Sendov, R. Tsanev (eds.)
Mathematical models in biology and medicine
North Holland, Amsterdam, 1974
- [9] A.J. Valleron (ed.)
Mathematical models in cell kinetics
European Press Medikon, Gent, 1975
- [10] A.J. Valleron, P.D.M. MacDonald
Biomathematics and cell kinetics
North Holland, Amsterdam, 1978
- [11] M. Rotenberg (ed.)
Biomathematics and cell kinetics
North Holland, Amsterdam, 1981
- [12] L. LeCam, J. Neyman (eds.)
Probability models in cancer
North Holland, Amsterdam, 1982

A. Volovics, RU Limburg

A. Israëls

Eigenvalue techniques for qualitative data

DSWO Press, Leiden, M&T series 10, 1987, iii + 302 pag.,
ISBN 90-6695-020-X, f 35.50.

Hoe krijg je inzicht in de samenhang tussen nominale variabelen? Kruistabellen maken, loglineair modelleren? Abby Israëls bewandelt in de lijn van de Leidse Giffi-school (Giffi 1981) een ander weg: hij kwantificeert de nominale variabele "optimaal" om vervolgens zinnige multivariate methoden voor kwantitatieve variabelen te kunnen toepassen. Hij beperkt zich tot kwantificatiemethoden, die tot eigenwaarde problemen leiden: d.w.z. wel "multiple nominal" kwantificaties, geen "single nominal" of ordinale kwantificaties.

Het verademend geprijsde boek is een onderzoeksmonografie waarop Israëls in 1987 in Leiden promoveerde. Het geeft een ruim overzicht van bestaande technieken aangevuld met nieuwe vondsten; alles rijkelijk voorzien van voorbeelden uit de CBS-praktijk van de auteur. Het vereiste aanvangsniveau is kennis van elementaire matrix algebra en van de multiplicatiemethode van Lagrange. Daardoor is het boek niet alleen geschikt voor professionele statistici maar ook voor niet-wiskunde studenten, als aanvulling op een leerboek over hetzij lineaire hetzij discrete multivariate analyse.

De opbouw is als volgt. Na de inleiding volgt een interessante uiteenzetting over canonische correlatie analyse (CCA). Om de samenhang te laten zien met meer algemene alternating least-squares (ALS) technieken geeft Israëls hier ook een ALS-algoritme voor CCA. Correspondentie analyse volgt als CCA voor twee nominale variabelen en leidt tot kwantificaties die

de correlatie coëfficiënt tussen de gekwantificeerde variabelen maximaliseren. Multiple correspondentie analyse (MCA) wordt ingevoerd als correspondentie analyse op een superindicator matrix of op een tabel van Burt en (pas later) als hoofdcomponenten analyse voor nominal variabelen. Nieuw in dit hoofdstuk is de gemodificeerde Burt-tabel die leidt tot meer realistische percentages verklaarde variantie in MCA. Er volgt een hoofdstuk over "composite, conditional and partial correspondence analysis", nuttige varianten van correspondentieanalyse die niet elders in boekvorm beschreven zijn. Het zoeken naar optimale kwantificaties treedt weer meer op de voorgrond in de hoofdstukken over regressie voor nominale variabelen (=lineaire discriminant analyse met, in dit boek, ook nominale predictoren), CCA voor nominale variabelen en, na gewone redundantie analyse, de door Israëls zelf ontwikkelde redundantie-analyse voor nominale variabelen. Van de vier appendices vond ik vooral die over de relatie tussen CCA en modellen voor lineaire structurele vergelijkingen de moeite waard. Bijzonder welkom zijn ook de paragrafen in de verschillende hoofdstukken waarin relaties met verwante technieken worden aangegeven. Het boek heeft jammer genoeg geen register.

Israëls gaat niet in op de statistische modellen achter de kwantificatiemethoden. Hij ziet kwantificatie niet als doel, maar veeleer als een middel om nominale variabelen "op de juiste manier" te kunnen analyseren (p. 13). De technieken uit dit boek kunnen heel goed worden gebruikt als benadering van logbilineaire modellen (Goodman, 1985: 41; van der Heijden en Worsley, 1986; ter Braak, 1988). Een ander puntje van kritiek is dat Israëls in het hoofdstuk over CCA niet precies uitlegt hoe het plaatje van ladingen moet worden geïnterpreteerd. Aangekomen bij redundantie-analyse noemt hij wel de mogelijkheid van zo'n plaatje (p. 207), maar hij ziet ervan af omdat ladingen niet expliciet geoptimaliseerd worden. Een verwijzing naar de biplot-methode zou hier op zijn plaats zijn geweest. Hoe de overeenkomstige plaatjes voor nominale variabelen (p. 175-177, p. 241) moeten worden geïnterpreteerd, wordt gelukkig wel precies uitgelegd.

Al met al, een waardevol boek waarin zowel toepassers als onderzoekers van discrete multivariate analysemethoden iets van hun gading zullen vinden.

Giffi, A. (1981), Non-linear multivariate analysis, Department of Data Theory, Leiden

Goodman, L.A. (1985), The analysis of cross-classified data having ordered and/or unordered categories: association models, correlation models and asymmetry models for contingency tables with and without missing entries, *Annals of Statistics* 13, 10-69

ter Braak, C.J.F. (1988), Partial canonical correspondence analysis, pages 551-558 in: *Classification and related methods of data analysis* (H.H. Bock, ed.) North Holland, Amsterdam

van der Heijden, P.G.M. & Worsley, J. (1986), Comments on "Correspondence analysis used complementary to loglinear analysis", PRM 86-01
 Department of Psychology, Leiden
 (in druk: Psychometrica, 1988)

Cajo J.F. ter Braak,
 GLW Wageningen

R.L. Eubank

Spline smoothing and nonparametric regression

Marcel Dekker, Inc., New York, 1988, xvii + 438 pag.,
 ISBN 0-8247-7869-3, \$ 107.50.

In de afgelopen jaren is de betekenis van de aanduiding "nonparametrisch" uitgebreid. Ooit was het de naam voor statistische methoden die zich baseerden op de onderlinge rangschikking van waarnemingen, i.p.v. op afgeleide parameters zoals gemiddelde en variantie. In de nieuwe betekenis komt men het woord vooral tegen in de uitdrukking nonparametrische regressie. Dit is geen ideale naamgeving, want het gaat hier in wezen om "overparametrische regressie": er wordt een overdaad aan (locatie-)parameters geschat, een veel groter aantal dan bij regressie met bijvoorbeeld enkele polynomen. Het is bekend dat modellen met een groot aantal parameters meestal tot instabiele resultaten leiden. Dat het bij deze vorm van regressie toch goed gaat komt doordat men aanvullende eisen oplegt aan de parameters: de regressiefunctie moet "smooth" zijn, dus glad verlopen.

Als gereedschap voor nonparametrische regressie en smoothing zijn splines zeer populair geworden. Oorspronkelijk voortgekomen uit de numerieke analyse, voor gebruik bij interpolatie, blijken ze veel beter dan polynomen of Fourier-reeksen te voldoen om het verloop van onnauwkeurig waargenomen curven of vlakken te modelleren.

Het boek van Eubank geeft een uitgebreid en gedegen overzicht van nonparametrische regressie en smoothing met splines. De sterke verbanden met regressie met (orthogonale) polynomen, Fourier-reeksen en "kernel"-smoothing worden benadrukt en beschreven.

De gebruiker van smoothing splines kan met een parameter instellen hoe glad de resulterende curve verloopt. Een belangrijk probleem is, welke waarde deze parameter moet hebben om een optimaal resultaat te bewerkstelligen. Eubank begint (na de inleiding) zijn boek met deze vraag en geeft aan welke oplossingen daarvoor bekend zijn. Kruisvalidatie en gegeneraliseerde kruisvalidatie worden gedetailleerd uitgewerkt en in de loop van het boek veelvuldig toegepast.

In de volgende twee hoofdstukken worden Fourier-reeksen en regressie met polynomen, respectievelijk "kernel-smoothers" behandeld. De laatste vormen gewogen gemiddelden van de waarnemingen, waarbij het gewicht afhangt van de afstand tot het rekenpunt; de curve van het gewicht tegen de afstand

geeft de "kern" van de smoother.

De laatste drie hoofdstukken behandelen splines, diverse theoretische interpretaties - o.a. in een Bayes kontekst - en uitbreidingen. Kleinste kwadraten zijn vrijwel uitsluitend de aanpassingsmaat; slechts enkele bladzijden zijn gewijd aan robuuste varianten en gegeneraliseerde lineaire modellen. De nadruk ligt op univariate splines. Verder wordt uitgebreid aandacht besteed aan de asymptotische theorie inzake het gedrag van schatters bij zeer grote steekproeven.

Dit boek is degelijk opgezet en uitgewerkt. Het niveau en de stijl van de tekst lijken sterk op die van de artikelen van Wahba over dit onderwerp. Van de lezer wordt regelmatig een behoorlijke wiskundige bagage (analyse, matrixrekening) gevraagd. De inleiding en de inleidende delen van de hoofdstukken zijn echter gemakkelijker toegankelijk. Een tiental voorbeelden van uitgebreid besproken toepassingen verlevendigen het geheel.

De hoofdstukken worden afgesloten met een ruim aantal opgaven, waarvoor echter geen uitwerkingen of oplossingen gegeven worden.

De opmaak van het boek is beslist geen lust voor het oog. De tekst is kennelijk, door een collega van de auteur, voor fotografische reproductie rijp gemaakt op een tekstverwerker met een eenvoudige matrixprinter. De tekst nodigt daardoor niet tot lezen uit en de omvangrijke formules tonen nogal rommelig. Er zijn geen opvallende typefouten, behalve dat de naam van Norbert Wiener consequent als Weiner geschreven wordt.

P. Eilers, DCMR

B.L. Golden, A.A. Assad (eds.)

Vehicle routing with time-window constraints: Algorithmic solutions

American Journal of Mathematical and Management Sciences
Volume 6, nos. 3 & 4, 1986, 178 pag. (pag. 251-428),
ISBN 0-9359590-15-X, \$ 49.75.

In navolging van de speciale uitgave van Computers & Operations Research over "The state of the art in routing and scheduling of vehicles and crews" onder het editorschap van Bodin, Golden, Assad en Ball, is de American Journal of Mathematical and Management Sciences gekomen met een speciale uitgave over routeringsvraagstukken waarin het tijdsvenster probleem is betrokken.

Er staan naast een inleidend artikel vijf artikelen over verschillende problemen met tijdsvensters in dit boek.

In het inleidende artikel worden in het kort de begrippen zachte en harde vensters besproken en de problemen die kunnen optreden bij het oplossen van routerings- en planningsvraagstukken met deze tijdvensters.

Het eerste artikel "Solution improvement heuristics for the vehicle routing and scheduling problem with time window constraints" is geschreven door E.K. Baker en J.R. Schaffer. Zij beschrijven 4 route constructie algoritmen (naaste buur en 3 insertie algoritmen) en verbeteringsalgoritmen die een variant zijn op de k-opt procedures. Deze algoritmen zijn getest op 10 standaard problemen. De resultaten en performance alsmede de FORTRAN-code worden beschreven.

Het tweede artikel betreft "A dynamic programming solution on the large-scale single vehicle dial-a-ride problem with time window" van J. Desrosier, Y. Dumas en F. Soumis. Dit probleem met tijdvensters voor zowel halen als brengen en capaciteit restricties wordt middels dynamisch programmeren met een efficiënte eliminatie van de niet-toegelaten toestanden opgelost. Het algoritme is getest op 98 problemen met grootten variërend van 5 tot 40 verzoeken.

H.N. Psafartis beschrijft in het derde artikel "Scheduling large-scale advance-request dial-a-ride systems" twee algoritmen, te weten Grouping/Clustering/ Routing (GCR) en Advanced Dial-A-Ride with Time Windows (ADARTW). Voor elk van deze twee algoritmen wordt nagegaan hoe ze presteren en voor welke operationele scenarios ze bestemd zijn.

Het vierde artikel betreft "Pickup and delivery on partial loads with "soft" time windows" van T.R. Young en Y.M. Choi. Met behulp van Benders' decompositie procedure wordt het enkelvoudige routerings- en planningsprobleem met tijdvensters opgelost. Er wordt aangetoond dat het planning subprobleem de duale is van een netwerkstroomprobleem. Er worden exacte algoritmen, die de structuur uitbuiten, en een route verbetering heuristiek beschreven.

M.M. Solomon gaat in het vijfde en laatste artikel "The minimum spanning tree problem with time window constraints" in op de complexiteit, ontwerp en analyse van algoritmen voor het oplossen van het probleem van de minimaal opspannende boom met tijd vensters. Er wordt aangetoond dat dit type probleem NP-hard is. Verder wordt er een "greedy" en insertie algoritme beschreven (inclusief FORTRAN-code), die onderling qua performance worden vergeleken.

Het is een nuttig maar zeer specialistisch boek over een onderwerp waarover in de toekomst hopelijk nog meer zal worden gepubliceerd. Voor degenen die zich bezig houden met routeringsproblemen met tijdvensters kan het een zinvol boek zijn.

H.H. Blaauwgeers,
CTW Rabobank Nederland

Edward B. Fowlkes

A folio of distributions

Marcel Dekker, Inc., New York, 1987, ix + 540 pag.,
ISBN 0-8247-7663-1, \$ 119.50.

De omvang en titel van dit boek doen een grote hoeveelheid leeswerk vermoeden, encyclopedisch van aard zoals bijvoorbeeld de boeken van Johnson en Kotz. De constatering echter dat minder dan 10 % van de ruimte gereserveerd is voor tekst, logenstraft dit vermoeden. Het boek bevat een grote collectie van Q-Q plots van een scala van verdelingen (Beta, Cauchy, F, Gamma, Slash, Stable, Student's t, SU-Johnson, Weibull) voor een aantal parameterwaarden versus drie referentieverdelingen (Normaal, Exponentieel, Uniform).

Volgens het voorwoord vormt het boek een "useful reference for statisticians, other scientists, and engineers who use distributions in their work". Deze kwalificatie lijkt mij overtrokken: het is aardig het boek eens door te bladeren of de figuren te gebruiken voor educatieve doeleinden, maar als referentie bij de dagelijkse praktijk zal ik het zelden of nooit gebruiken, zeker nu de computer en de daarbij horende programmatuur een goed alternatief bieden voor de gebruikelijke verdelingen.

P.H. van Ewijk, Duphar BV

Peter J. Rousseeuw, Annick M. Leroy

Robust regression and outlier detection

John Wiley & Sons, Ltd., New York, 1987, xiv + 329 pag.,
ISBN 0-471-85233-3, £ 31.95.

Het boek geeft een overzicht van robuuste schattingsmethoden bij regressie. Het voornaamste doel van het werk is om robuuste regressie beschikbaar te maken voor de statistische praktijk. Daarom is het boek gericht op toepassingen en worden veel illustratieve - real data - voorbeelden gegeven. Na een introductie over uitschieters en robuuste regressie wordt in hoofdstuk 2 allereerst het geval van enkelvoudige regressie bekeken. Hoofdstuk 3 behandelt robuuste meervoudige regressie, waarna hoofdstuk 4 het speciale geval van het schatten van de plaatsparameter (ééndimensionaal) aan de orde komt. Hoofdstuk 5 beschrijft de gebruikte algoritmen, terwijl hoofdstuk 6 ingaat op methoden om uitschieters op te sporen. Hoofdstuk 7 geeft een kort overzicht van robuuste methoden in een aantal aanverwante gebieden zoals tijdreeksen en schatten van de plaatsparameter in het multivariate geval.

In de inleiding wordt gesteld dat geen specifieke voorkennis nodig is. Bedoeld lijkt mij dat geen specifieke voorkennis van robuuste methoden nodig is. De lezer moet namelijk wel

enige ervaring hebben met gewone kleinste kwadraten (OLS), want de resultaten van OLS worden kort gepresenteerd zonder veel uitleg, waarbij bijvoorbeeld bekend wordt verondersteld wat de Pearson en Spearman correlatiecoëfficiënten zijn. De wiskundige achtergrond van de robuuste schattingsmethoden staat in aparte paragrafen die overgeslagen kunnen worden zonder de draad van het verhaal te verliezen. Dat maakt het boek geschikt om voor toepassingen te gebruiken. De nadruk in het boek ligt op schatters met een hoog "breakdown-point" en zoals bekend heeft de OLS een "breakdown-point" van 0%. De invloedsfunctie komt slechts zijdelings aan bod. Voor deze aanpak kan men immers terecht in *Robust Statistics*, John Wiley & Sons (1986), waarvan Rousseeuw mede-auteur is. Het boek besteed veel aandacht aan de LMS-schatter (least median of squares), waarbij dus niet de som, maar de mediaan van de kwadraten van de residuen wordt geminimaliseerd.

Deze LMS-methode is zeer inzichtelijk en gemakkelijk te begrijpen en heeft een "breakdown-point" van 50%, de hoogst mogelijke waarde. Daarnaast wordt RLS (reweighted least squares) uitvoerig besproken, hier meestal in de zin dat OLS wordt toegepast op een gereduceerde dataset (namelijk zonder de opgespoorde uitschieters)). Er worden tal van voorbeelden gegeven, waaruit duidelijk wordt dat OLS veel minder in staat is uitschieters op te sporen dan LMS (en andere robuuste technieken). Daarbij krijg je echter af en toe de indruk dat de auteurs OLS niet altijd gelijke kans geven. Zo wordt bij OLS meestal naar één specifiek plaatje van de residuen gekeken. In het voorbeeld in het begin van hoofdstuk 3 worden de gestandaardiseerde residuen getekend tegen de index van de waarnemingen en wordt geconstateerd dat er geen uitschieters zijn. Als echter een plaatje van de residuen tegen de geschatte respons getekend was, zouden de uitschieters (die bij LMS ook naar voren komen) wel gemakkelijk opgevalen zijn. Ook worden bij de voorbeelden slechts de gestandaardiseerde residuen ($d_i = e_i / \sqrt{\text{MSE}}$) gebruikt en niet de "studentized" ($f_i = e_i / \sqrt{\text{MSE} \cdot (1 - h_{ii})}$).

Zo wordt nu op pagina 37 in het voorbeeld gevonden dat er geen reden tot ongerustheid is bij waarneming 6, waarbij geldt dat $d_6 = -2.62$. Hiervoor geldt echter $h_{66} = 0.6175$, zodat $f_6 = -4.24$, hetgeen wel reden tot ongerustheid geeft. Deze twee voorbeelden nemen natuurlijk niet weg dat robuuste methoden in het algemeen veel beter in staat zijn om uitschieters op te sporen en daarom een verrijking voor de regressieanalyse vormen.

De auteurs zijn er zonder meer in geslaagd een heldere, overzichtelijke en nauwkeurige beschrijving te geven van robuuste technieken. De trefwoorden in de index zijn goed gekozen en maken het mogelijk snel het gewenste onderwerp te vinden, wat helaas niet van ieder boek gezegd kan worden. De beschrijving van het computerprogramma PROGRESS, dat bij de eerste schrijver opgevraagd kan worden, is zeer duidelijk, maar soms te gedetailleerd (tot en met DOS-commando's). Hierdoor is het soms meer een handleiding, die mijns inziens beter bij het programma zelf gegeven kan worden. Nu bestaat het gevaar dat het boek in dit opzicht snel verouderd, omdat het programma ongetwijfeld aangepast zal worden.

Een moeilijk punt bij robuuste technieken blijft natuurlijk de constructie van betrouwbaarheidsintervallen. In het boek wordt vooral gekozen voor de klassieke constructie van betrouwbaarheidsintervallen, maar op grond van de gereduceerde dataset, maar daar zitten natuurlijk wel haken en ogen aan met betrekking tot de eigenschappen van die intervallen. Dan nog een kleine opmerking. Bij de invoering van de hat-matrix $X(X'X)^{-1}X'$ in hoofdstuk 6 zou het nuttig zijn de meetkundige interpretatie - in termen van projectoren - te geven. Dat maakt de OLS-methode ook inzichtelijker. Tot slot wil ik nogmaals benadrukken dat het boek zeer lezenswaard is en dat het ook uitstekend gebruikt kan worden als onderdeel van een cursus regressieanalyse.

E.E.M. van Berkum, TUE

Edwin L. Crow, Kunio Shimizu (eds.)

Lognormal distributions: theory and applications

Marcel Dekker, Inc., New York, 1988, xiv + 387 pag.,
ISBN 0-8247-7803-0, \$ 95.50.

De 14 hoofdstukken van het boek, geschreven door 12 auteurs, kunnen als zelfstandige onderdelen gelezen worden. Ondanks het groot aantal auteurs zijn Crow en Shimizu erin geslaagd een tamelijk homogene tekst te produceren. De theorie wordt behandeld in de eerste zeven hoofdstukken, toepassingen in de resterende zeven:

1. History, genesis and properties (Shimizu & Crow, 26 p.)
2. Point estimation (Shimizu, 60 p.)
3. Hypothesis tests and interval estimates (Land, 26 p.)
4. Three-parameter estimation (Cohen, 26 p.)
5. Censored, truncated and grouped estimation (Cohen, 34 p.)
6. Bayesian estimation (Padgett, 22 p.)
7. Poisson-lognormal distributions (Shaban, 16 p.)
8. The lognormal as event-time distribution (Lawrence, 18p.)
9. Applications in economics and business (Lawrence, 38 p.)
10. Applications in industry (Shaban, 20 p.)
11. Applications in biology: simple growth models (Mosiman & Campbell, 16 p.)
12. Applications in ecology (Dennis & Patil, 28 p.)
13. Applications in atmospheric sciences (Crow, 26 p.)
14. Applications in geology (Rendu, 10 p.)

Zoals bekend is Y lognormaal verdeeld als $X=\ln(Y)$ normaal $N(\mu, \sigma^2)$ -verdeeld is, en er is van de normale verdeling vrij veel bekend. De vraag dringt zich dan op of er iets nieuws valt te beleven na zo'n eenvoudige transformatie. Het lognormale jasje is om drie redenen toch een apart bestuderen waard: 1) interessante parameters, zoals $E(Y)$, zijn vaak ingewikkelde functies van μ en σ ; 2) introductie van een derde (drempel-) parameter τ , $X=\ln(Y-\tau)$; 3) proefopzetten met gecensureerde en/of afgekapte waarnemingen, bijvoorbeeld in de context van levensduurbestudering.

Volgens de redacteurs is het boek bestemd voor zowel de theoretiserende als voor de praktiserende statistici. De eerste groep wordt geacht inspiratie te putten uit de bij elkaar gebrachte toepassingen, de tweede groep zou aan de hand van de voorgeschotelde theoretische resultaten zijn handelingen aan kunnen scherpener. Bij dit laatste hoort een kanttekening. In het boek gaat de theorie over de éénsteekproef problematiek. Zoiets als regressie-modellen komt niet ter sprake.

Elk hoofdstuk heeft zijn eigen literatuurlijst. De literatuurlijsten bevatten samen ruim 600 publicaties en zijn ontsloten door middel van een auteursindex. Er zijn geen vraagstukken. Het boek leest prettig en is goed verzorgd.

V. Fidler,
Medische Statistiek RUG.

R.W. Farebrother

Linear least squares computations

Marcel Dekker, Inc., New York, 1988, xiii + 293 pag.,
ISBN 0-8247-7661-5, \$ 95.50.

In dit boek staat centraal de toepassingen van numerieke methoden in kleinste kwadraten technieken binnen de klasse van lineaire modellen. Na de behandeling van varianten van de elementaire Gauss-Jordan methode voor het oplossen van lineaire stelsels (H1), worden uitvoerig Cholesky decomposities (H2), Housholder decomposities (H5) en Givens transformatie (H6) besproken.

Het boek beschrijft hoe deze methoden worden toegepast in verschillende varianten van het lineaire model. De beschrijvingen van de kleinste kwadraten methode (H12) en kleinste kwadraten onder lineaire restricties (H16) zijn goed leesbaar en beknopt. Ook de manier waarop de numerieke methoden kunnen worden toegepast in deze technieken is duidelijk en helder omschreven. Als toegift worden in het boek methoden voor iteratieve verbetering van verkregen resultaten besproken (H13).

De behandeling van toevalsgetallen (H8) is zo summier dat zij beter had kunnen worden weggelaten. Verder is ook de behandeling van afrondingsfouten ten gevolge van de drijvende komma notatie gebruikt door de computer wel een erg bescheiden plaats toebedeeld. Te meer daar dit juist een belangrijke motivatie is om ingewikkelde numerieke methoden toe te passen in de beschreven klasse van problemen. Het uiterst bescheiden hoofdstuk over het conditie getal (H10) zou hiervoor misschien een goede plaats zijn geweest.

Het boek vereist de nodige kennis en vaardigheid op het gebied van matrix notatie. De poging van de auteur in H2 om zelfs een elementaire matrix vermenigvuldiging uit te leggen, doet in dit verband dan ook wat komisch aan. Heeft de

lezer deze uitleg echt nodig dan kan hij beter het boek maar weg leggen.

De auteur veronderstelt dat de lezer over voldoende kennis van programmeertalen beschikt om gegeven zijn tekst tot een efficiënt programma te komen. Implementatie problemen, zoals de efficiënte opslag van grote hoeveelheden gegevens, specifieke procedures voor bijvoorbeeld symmetrische of bijna lege matrices worden buiten beschouwing gelaten. Wil men zelf snel een programma schrijven voor een kleinste kwadraten probleem, dan lijkt het boek van Press et al (1986) een geschiktere keuze. Dit boek bevat tal van procedures geschreven in Pascal en Fortran, die bij de implementatie een meer dan lichtend voorbeeld kunnen zijn. Een andere tekortkoming is dat de sterk in de belangstelling staande parallelle berekeningen niet aan de orde worden gesteld (zie bijvoorbeeld O'Leary en Stewart (1985)).

Resumerend, de kracht van het boek zit in de duidelijke uitleg van de toepassingen van numerieke methoden in lineaire modellen. Het boek lijkt een goede leidraad voor een cursus statistical computing voor studenten met een gedegen statistische en/of econometrische achtergrond. De concentratie op een kleinere klasse van problemen dan bijvoorbeeld het boek van Kennedy en Gentle (1980) maken het voor deze specifieke categorie studenten goed toegankelijk.

Kennedy, W.J. & Gentle, J.E. (1980), Statistical computing, Marcel Dekker, Inc., New York
 O'Leary, D.P. & Stewart, G.W. (1985), Data-flow algorithms for parallel matrix computations, Comm. ACM, 840-52
 Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. (1986), Numerical recipes, Cambridge University Press

V.J. de Jong, RUG

CWI PUBLICATIES

J.B. Dijkstra

Analysis of means in some non-standard situations

CWI, Amsterdam, Tract 47, 1988, 138 pag.,
 ISBN 90-6196-347-8, f 21.60.

Deze tract gaat over methoden voor het vergelijken van gemiddelden in gevallen waarin niet voldaan is aan de eisen die door klassieke enkelvoudige variantie-analyse worden gesteld.

Voor normale verdelingen met onbekende en niet noodzakelijk gelijke varianties worden een aantal toetsen behandeld voor de hypothese dat de lokatieparameters gelijk zijn. Tevens

wordt de robuustheid van de Kruskal en Wallis test in deze situatie onderzocht en er wordt aandacht besteed aan de verdelingsvrije toets die speciaal is gecorrigeerd voor verschillen in schaalparameters.

Voor symmetrische verdelingen worden twee adaptieve niet-parametrische methoden gepresenteerd die zich optimaal aanpassen aan de geschatte staartdikte van de onderliggende (en onbekende) verdeling. Er wordt aangetoond dat deze toetsen een hoger onderscheidend vermogen hebben dan de meest bekende niet-adaptieve verdelingsvrije toetsen voor een representatief mengsel van verdelingen.

Het probleem van mogelijke uitschieters wordt op een aantal verschillende manieren benaderd. Dit onderzoek is beperkt tot de situatie van normale verdelingen met gelijke varianties. Er wordt onderscheid gemaakt tussen symmetrische en eenzijdige vervuiling.

Voor vrijwel iedere bekende strategie voor Multiple Comparisons worden varianten afgeleid die robuust zijn ten aanzien van uitschieters. Door een simulatie-studie worden deze robuuste methoden met elkaar vergeleken.

de auteur

CONGRESVERSLAGEN, VERZAMELD WERK EN TABELLEN

Robert E. Odeh, D.B. Owen

Parts per million values for estimating quality levels

Marcel Dekker, Inc., New York, 1988, xi + 347 pag.,
ISBN 0-8247-7950-9, \$ 119.50.

Het boek bevat een uitbreiding van tabellen uit Odeh en Owen (1980), Tables for normal tolerance limits, sampling plans and screening, Marcel Dekker, Inc.

De tabellen zijn in te delen in twee hoofdgroepen.

Eenzijdige tolerantiegrenzen zijn waarden van de gemeten grootte $\bar{X}$, berekend op basis van een steekproef, zodat met 100τ % zekerheid gesteld kan worden dat minstens $100p$ % van de populatie onder de waarden $\bar{X} + ks$ voor een tolerantiebo-
vengrens of boven $\bar{X} - ks$ voor een tolerantieondergrens ligt.

De eerste hoofdgroep bevat tabellen voor k voor

$\tau = 0.995, 0.990, 0.975, 0.950, 0.900, 0.750, 0.500$
 $p = 0.98, 0.985, 0.99(0.00005)0.9985, 0.99875,$
 $0.999(0.0001)0.99999, 0.999995, 0.999999$
 $n = 2(1)100(2)180(5)300(10)400(25)650(50)1000, 1500,$
 $2000, 3000, 5000, 10000, \infty$

Tweezijdige tolerantiegrenzen worden gegeven door $\bar{X} - k_1s$ en $\bar{X} + k_2s$ zodat met 100τ % zekerheid gesteld kan worden dat maximaal $100q_1$ % van de populatie onder $\bar{X} - k_1s$ en maximaal

100q₂% boven $\bar{X} + k_2s$ ligt.

Tabellen voor k_1 of k_2 vormen de tweede hoofdgroep waarbij

$\tau = 0.995, 0.990, 0.975, 0.950, 0.900, 0.750, 0.500$
 $q = 0.000001, 0.000005, 0.00001(0.00001)0.0001(0.0001)$
 $0.001, 0.00125, 0.0015(0.0005)0.01, 0.015, 0.02$
 $n = 2(1)100(2)180(5)300(10)400(25)650(50)1000, 1500,$
 $2000, 3000, 5000, 10000, \infty$

K. Itô, N. Ikeda

Probabilistic methods in mathematical physics

Academic Press, Inc., Orlando, 1987, v + 441 pag.,
 ISBN 0-12-375660-X, \$ 59.50.

Dit boek is een verslag van "The Taniguchi international symposium on probabilistic models in mathematical physics", gehouden in de periode 20-26 juni 1985 in Katana en in de periode 27-29 juni 1985 in Kyoto.

De volgende bijdragen zijn gepubliceerd:

- Michael Aizenman, *General results in percolation theory*
 Kazuhiko Aomoto, *Formal integrable systems attached to the statistical model of two dimensional vortices*
 Peter H. Baxendale, *Moment stability and large deviations for stochastic differential equations*
 René Carmona, *Probabilistic construction of Nelson processes*
 Takahiko Fujita, *A fractional dimension, self similarity and a generalized diffusion operator*
 Tadahisa Funaki, *The central limit theory for the spatially homogeneous Boltzman equation*
 Maczheng Guo and George C. Papanicolaou, *Self-diffusion of interacting Brownian particles*
 Yasunari Higuchi, *On some problems related to the percolation for the two-dimensional Ising model*
 Nobuyuki Ikeda, *Limit theorems for a class of random currents*
 Koichiro Iwata, *Reversible measures of a $P(\phi)_1$ -time evolution*
 Harry Kesten, *Random walks on random clusters at criticality*
 Shinichi Kotani, *One-dimensional random Schrödinger Operators and Herglotz functions*
 Shigeo Kusucka, *A diffusion proces on a fractal*
 Thomas M. Liggett, *Reversible growth models on symmetric sets*
 Hirofumi Osada, *Propagation of chaos for the two dimensional Navier-Stokes equation*
 Shin Ozawa, *Fluctuation of spectra in random media*
 Yoichiro Takahashi, *Two aspects of large deviation theory for large time*
 Akihiro Tsuchiya and Yukihiko Kanie, *Unitary representations of the Virasoro algebra and branching law of representations of affine Lie algebra*
 Kohei Uchiyama, *On derivation of the Boltzman equation from a deterministic motion of many particles*

J.M. Bernardo, M.H. DeGroot, D.V. Lindley, A.F.M. Smith

Bayesian Statistics 2

North Holland, Amsterdam, 1985, 778 pag., ISBN 0-444-87746-0, f 270.00.

Deze bundel bevat 27 "invited papers with discussions" en 18 "contributed papers" als verslag van de "Second Valencia International Meeting of Bayesian Statistics", 6-10 September 1983 in Alcoceber, Spanje.

I. Invited Papers (with discussion)

- Aitchison, J. *Practical Bayesian problems in simplex sample spaces*
- Berger, J.O. *In defense of the likelihood principle: axiomatics and coherence*
- Bernardo, J.M. and Bermudez, J.D. *The choice of variables in probabilistic classification*
- Csiszár, I. *An extended maximum entropy principle and a Bayesian justification*
- DeGroot, M.H. and Eriksson, E.A. *Probability forecasting, stochastic dominance and the Lorentz curve*
- Dempster, A.P. *Probability, evidence and judgement*
- Diaconis, P. and Ylvisaker, D. *Quantifying prior opinion*
- Dickey, J.M. and Chen, C-H. *Direct subjective-probability modelling using ellipsoidal distributions*
- French, S. *Group consensus probability distributions: a critical survey*
- Geisser, S. *On the prediction of observables: a selective update*
- Goldstein, M. *Temporal coherence*
- Good, I.J. *Weight of evidence: a brief survey*
- Harrison, P.J. and Ameen, J.R.M. *Normal discount Bayesian models*
- Hill, B.M. et. al. *Bayesian analysis of survival curves for cancer patients following treatment*
- Jaynes, E.T. *Highly informative priors*
- Kadane, J.B. and Wasilkowski, G.W. *Average case ϵ -complexity in computer science, a Bayesian view*
- Lindley, D.V. *Reconciliation of discrete probability distributions*
- Mockus, J.B. *The Bayesian approach to global optimization (abstract)*
- Pratt, J.W. and Schlaifer, R. *Repetitive assessment of judgmental probability distributions, a case study*
- Press, S.J. *Multivariate group assessment of probabilities of nuclear war*
- Rubin, D.B. *The use of propensity scores in applied Bayesian inference*
- Smith, A.F.M. and Pettit, L.I. *Outliers and influential observations in linear models*
- Stewart, L. *Multiparameter Bayesian inference using Monte Carlo integration: some techniques for bivariate analysis*
- Van Dijk, H.K. and Kloek, T. *Experiments with some alternatives for simple importance sampling in Monte Carlo*

integration

- West, M. Generalized linear models: scale parameter, outlier accomodation and prior information
 Winkler, R.L. Information loss in noisy and dependent processes
 Zellner, A. Bayesian statistics in econometrics

II. Contributed papers

- Albert, J.H. Bayesian estimation methods for incomplete two-way contingency tables using prior belief of association
 Amaral, M.A. and Dunsmore, I.R. Measures of information in the predictive distribution
 Armero, C. Bayesian analysis of M/M/1/FIFO queues
 Berliner, L.M. A decision theoretic structure for robust Bayesian analysis with application to the estimation of a multivariate normal mean
 Consonni, G. and Dawid, A.P. Invariant normal Bayesian linear models and experimental designs
 Ferrándiz, J.R. Bayesian inference on Mahalanobis distance: an alternative approach to Bayesian model testing
 Giovagnolli, A. and Verdinelli, I. Optimal block designs under a hierarchical linear model
 Jewells, W.S. Bayesian estimation of undetected errors
 Kkolakis, G.E. A Bayesian criterion for the selection of binary features in classification problems
 Migon, H.S. and Harrison, P.J. An application of non-linear Bayesian forecasting to television advertising
 O'Hagan, A. Shoulders in hierarchical models
 Poirier, D.J. Bayesian hypothesis testing in linear models with continuously induced conjugate priors across hypothesis
 Polasek, W. Hierarchical models for seasonal time series
 Poli, I. Bayesian estimation of k-dimensional distribution functions via neutral to the right priors
 Seidenfelt, T. and Schervish, M.J. A conflict between finite additivity and avoiding dutch book (abstract)
 Spiegelhalter, D.J. Exact Bayesian inference on the parameter of a Cauchy distribution with vague prior information
 Sudgen, R.A. A Bayesian view of ignorable designs in survey sampling inference
 Sweeting, T.J. Consistent prior distributions for transformed models

R. Anker, K.E. Khan, R.B. Gupta

Women's participation in the labour force, a methods test in India for improving its measurement

International Labour Office, Geneva, 1988, xiv + 204 pag., ISBN 92-2-106259-7, Sfr 27.50.

Het boekje is deel 16 uit de serie "Woman, Work and Development". Het is de neerslag van een onderzoek onder 1621

huishoudens in Noord-India, waarbij vooral gekeken is naar de invloed van diverse factoren als type vragenlijst, geslacht van de interviewer en interviewomstandigheden op het cijfer van de vrouwelijke arbeidsparticipatie.

Er worden diverse aanbevelingen gedaan om toekomstig onderzoek naar deze grootheid betrouwbaarder te maken.