

BOEKBESPREKINGEN

Redactie:

J.J. Dik

Correspondentie-adres:

Volvo Car bv
Postbus 1015
5700 MC Helmond

Telefoon: (04920) 31425

E.L. Lehmann

Theory of Point Estimation

John Wiley & Sons, New York, 1983, xii+506p, ISBN 0-471-05849-1, \$ 36,95

More than thirty years ago the *Notes on the Theory of Estimation*, Lectures by E.L. Lehmann, were published. These notes matured into the *Theory of Point Estimation*. This monograph will undoubtedly be a standard reference, just like its companion *Testing Statistical Hypotheses*.

Comparing the classical approaches to testing and estimation we notice a striking difference. In testing problems we have the fundamental lemma of Neyman and Pearson at our disposal. However, for estimation purposes there does not exist an analogue of this. To a large extent this is due to the fact that in testing problems it is quite natural to consider a 0-1 loss function and simple hypotheses. When estimating, usually we do not encounter particular loss functions in a natural way and most of the time we have to consider estimators which take their values in a set of much more than two points.

In fact, when we want to select an estimator, we are facing a vast amount of distributions we have to choose between. To be more precise. Let X be a random variable with distribution P_θ , $\theta \in \Omega$. Let $g(\theta)$ be our estimand and Δ the set of estimators $\delta(X)$ based on X . Now, we have to select δ from Δ by studying the set of distributions

$$\{L(\delta(X) - g(\theta) | \theta); \delta \in \Delta, \theta \in \Omega\}.$$

Of course, those estimators δ are preferable for which these distributions are highly concentrated around zero. However, usually Δ cannot be ordered in this sense.

There exist several ways to get around or at least reduce this difficulty.

- Restrict the class Δ of possible estimators by unbiasedness; Lehmann studies

$$\{L(\delta(X) - g(\theta) | \theta); \delta \in \Delta, \theta \in \Omega, E_\theta \delta(X) = g(\theta)\}$$

in Chapter 2,
by equivariance;

$$\{L(\delta(X) - g(\theta) | \theta); \delta \in \Delta \text{ equivariant}, \theta = \theta_0\},$$

$\theta_0 \in \Omega$ fixed, is studied in Chapter 3.

- Consider a particular instance of the distributions; in Chapter 4, *Global Properties*, Lehmann treats e.g.

$$\{\sup_{\theta \in \Omega} R(\theta, \delta); \delta \in \Delta\}.$$

- Use asymptotics, keeping in mind that (regular) estimators are asymptotically normal and that hence only asymptotic variances matter;

$$\{\sigma_\delta^2; \delta \in \Delta, \delta \text{ (locally) asymptotically } N(0, \sigma_\delta^2)\}$$

is studied in Chapters 5 and 6.

In Section 1.1 Lehmann compares his approach in this monograph, which he describes by *classical inference and decision theory*, to two other main streams: data analysis and Bayesian inference. He sets the scene very clearly. Of course, this clarity of exposition is characteristic for his publications and this one is no exception.

Consider the asymptotic efficiency $e(f)$ of the Hodges-Lehmann estimator to the sample mean for the underlying density f , symmetric about 0 with a variance which we assume to be $1/5$ without loss of generality. A useful example of such a density is

$$f_0(x) = \frac{3}{4}[1-x^2]^+.$$

Since $e(f) = \frac{12}{5}(\int f^2)^2$

holds and since the Cauchy-Schwartz inequality implies

$$\frac{9}{25} = \left(\frac{3}{4} \int (1-x^2) f(x) dx\right)^2 \leq (\int f_0 f)^2 \leq \int f_0^2 \int f^2 = \frac{9}{15} \int f^2,$$

we obtain $e(f) \geq 108/125$ with equality iff $f = f_0$. Lehmann presents this result in Theorem 5.6.1, but he proves it by the technique of undetermined multipliers for integrals. Knowledge of this technique is much more useful than the above mentioned trick. As always, the author chooses the technique which is pedagogically more justifiable.

Your reviewer has not been able to find an opportunity to make some kind of a critical remark but in the very last section of the book. Although the treatment of local asymptotic optimality of that section has the advantage of being relatively short and selfcontained, it should have been noted there, that the definition of locally asymptotically minimax differs from the classical one in that the order of taking limits and supremum has been interchanged.

All in all, this monograph has been written in a smooth style with precise formulations and with a host of problems and examples. It treats the classical *theory of point estimation*, which is less structured than the classical theory of *testing statistical hypotheses*, in a well organized way and therefore, it will certainly turn out to be a very valuable contribution to the literature on estimation.

Chris A.J. Klaassen, R.U.Leiden

Vic Barnett

Comparative Statistical Inference

John Wiley & Sons, Chichester, 1982, 2nd ed

Antwoorden op filosofische vragen zoals "wat is objectiviteit?", "wat is rationeel gedrag?", "wat is toeval?", zijn van direct belang voor wiskundige modelvorming op het gebied van de statistiek. Het debat over de juiste manier om conclusies uit data te trekken, wordt dan ook gekenmerkt door een mengeling van wiskundige en filosofische argumentaties, plus behoorlijk veel gepeperde retoriek. Dit boek is geschreven voor de student in de statistiek en voor de praktiserende statisticus die, op tamelijk elementair niveau, kennis wil maken met de basisbegrippen uit de verschillende stromingen, alsook met de kleurrijke, persoonlijkheden die aan deze stromingen gestalte hebben gegeven. Het onderscheidt zich van andere elementaire uiteenzettingen vooral door de houding van de auteur. Barnett is er niet op uit mensen tot de ware leer te bekeren. Met grootvaderlijke liefde wordt iedere stroming behandeld als iets dat onze inzichten verdiept en het vak verrijkt. De lezer zal niet leren 'hoe het moet', maar zal wel leren waarom er verschillende stromingen zijn, en waarom er geen uitzicht op consensus is op dit gebied.

Het boek begint met het illustreren van de klassieke, de Bayesiaanse (of subjectivistische) beslissingstheoretische benaderingen van statistiek aan de hand van simpele praktische voorbeelden. Vervolgens worden de verschillen in aanpak teruggebracht tot filosofische verschillen met betrekking tot de interpretatie van het kansbegrip. De voor- en nadelen van de verschillende benaderingen worden daarna toegelicht aan de hand van standaard wiskundige voorbeelden. De lezer die daarmee vertrouwd is vindt hier een beknopte doch zeer vakkundige uiteenzetting met veel verwijzingen naar literatuur en open problemen. De bespreking van Bayesiaanse inferentie is speciaal van belang vanwege de poging van de auteur om de mogelijkheden voor een frequentieinterpretatie van de prior verdelingen uit te buiten. Een hoofdstuk over de meer exotische vormen van statistische inferentie, zoals fiducial inference, plausibility inference, structural inference en pivotal inference, vormt een aardige uitsmijter.

Er zijn echter een paar min-punten. De bespreking van de filosofische grondslagen van het kansbegrip vervalt in herhalingen en gaat te veel van enkele secundaire bronnen uit. De conceptuele problemen die aan de frequentieinterpretatie kleven, en die een belangrijke motivatie vormen voor de interpretatie van kans als mate van geloof, komen hierdoor onvoldoende uit de verf. De claim dat Savages *The Foundations of Statistical Inference* grotendeels in dezelfde lijn ligt als Ramsey's "Truth and Probability" zal enige verwondering veroorzaken onder kenners van deze werken.

Het is onvermijdelijk dat elke lezer van een boek als dit met teleurstelling moet constateren dat enkele van zijn lievelings-onderwerpen onbesproken blijven. Bij de bespreking van de subjectivistische interpretatie van het kansbegrip mis ik het Dutch Book-argument en ook de theorie van Ethan Bolker en Richard Jeffrey (de ware erfgenamen van Ramsey). Jeffreys generalisatie van de stelling van Bayes voor probabilistische evidentie en het verband met het principe van minimale informatie zouden m.i. in dit stuk toch zeer op hun plaats zijn geweest..

Bij de klassieke benadering mis ik een discussie van niet-parametrische methodes, omdat deze proberen juist tegemoet te komen aan belangrijke filosofische bezwaren tegen het vrijmoedige gebruik van probabilistische modellen. De historische gedeeltes hadden kunnen profiteren van Ian Hacking's *The Emergence of Probability*.

Deze kanttekeningen mogen echter niemand met belangstelling voor de filosofische aspecten van de statistiek weerhouden dit boek te lezen.

Roger M. Cooke, THD

Verwijzingen.

1. Bolker, Ethan, "Functions Resembling Quotients of Measures", *Trans. Amer. Math. Soc.* 124 (1966) 292-312.
2. Hacking, Ian, *The Emergence of Probability*, Cambridge University Press, London, 1975.
3. Jeffrey, Richard, *The Logic of Decision*, McGraw-Hill, New York, 1966.
4. Ramsey, Frank, "Truth and Probability" in *The Foundations of Mathematics* Braithwaite, R.B. (ed), Kegan and Paul, London, 1931.
5. Savage, J., *The Foundations of Statistics*, John Wiley & Sons, New York, 1954.

J.P. Brans (editor)

Operational Research '84

Proceedings of the Tenth International Conference on Operational Research,
Actes de la Dixième Conférence Internationale de Recherche Opérationnelle de
l'IFORS, Washington D.C., U.S.A., August 6-10 1984,

North Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1984, xix+1100p, f 300,-

De meest belangwekkende doorsnede van wat er in de wereld op het gebied van de operations research gebeurt, blijft de serie *Operational Research <jaartal>*, Proceedings van de International Federation of Operational Research Societies (IFORS), die om de drie jaar een wereld-congres houdt. (er zijn telkens weer misverstanden over, maar EURO, de Association of European Operational Research Societies within IFORS, houdt in de twee tussenliggende jaren Europese congressen - in een ritme van twee congressen op drie jaar, dus.)

Van de 360 papers uit het programma, zijn er 86 in de proceedings gepubliceerd. In principe waren de openings- en sluitings-papers hierbij, twee papers van elk van de 24 zittingen-op-uitnodiging, sommige spontaan bijgedragen papers, en de bijdragen van de nationale OR-verenigingen. Alle papers zijn beoordeeld. Redacteur en uitgever verdienen een compliment voor de snelheid waarmee deze proceedings zijn uitgebracht.

Er zijn 33 nationale bijdragen uit 24 verschillende landen. De Chinezen zijn ook vertegenwoordigd. Hoewel ze tien jaar geleden nog meenden de wetenschap te moeten uitroeien, menen ze nu de wetenschap te moeten opfokken - tot de volgende revolutie. (En ze hebben praats ook. Bijvoorbeeld, bij The Institute of Management Sciences XXVth International Meeting, Copenhagen, Juni 1984, dreigde de Chinese delegatie de conferentie te boycotten, omdat de delegatie uit Taiwan zich "Taiwan, Republic of China" noemde. Van ons mag Oost-Duitsland zich toch Deutsche "Demokratische" Republiek noemen? Ieder land mag voor zijn naam Newspeak gebruiken.)

Er staan vier artikelen van landgenoten in:

- D.L. van Oudheusden en L.R. Khan, "The selection of rural road projects in developing countries";
- J.A.M. Schreuder en J.A. van der Velde, "Timetables in Dutch High Schools";
- J. Wijngaard, "Aggregation and decomposition in logistic control of multi-stage, multi-product production/inventory systems";
- J.C. Wortmann en W. Monhemius, "KANBAN: Its use as final assembly scheduling tool within MRP II".

Het artikel van Schreuder en Van der Velde was de Nederlandse nationale bijdrage.

De papers zijn gerangschikt in twaalf hoofdstukken:

1. The history, evolution and future of O.R.; XXVth anniversary of IFORS (6 papers)
2. Decision sciences (5 papers)
3. O.R. in public services, economics and finance (10 papers)
4. O.R. in economic development (9 papers)
5. Mathematical programming (5 papers)
6. Multicriteria decision making (5 papers)
7. Production, scheduling, inventory (11 papers)
8. Transportation (7 papers)
9. Manpower and resources management (10 papers)
10. O.R. and computers, simulation, stochastic processes (8 papers)
11. O.R. applications (7 papers)
12. Workshops at IFORS '84.

Veel opmerkingen die gemaakt zijn in vroegere besprekingen van proceedings uit deze reeks [4, 5] gelden nog en worden hier niet herhaald. (De lijst van

alle IFORS-congressen vindt u in [6, Tabel 9].)

Uitgeverij North-Holland is in 1981 voor deze reeks overgegaan van gezet drukwerk naar ge-offsette camera-klare kopij, hetgeen een gigantisch kwaliteitsverlies van het produkt, maar helaas geen prijsdaling betekende. De uitgave is een uit alle delen van de wereld komende, pijn aan de ogen doende, bonte verzameling tikwerk, doorspekt met pretentieuze Franse titels en résumé's (drie artikelen geheel in het Frans), tegen een gepeperde prijs. Maar, zullen we maar zeggen, wat goed is voor North-Holland is goed voor Holland.

Wat de inhoud betreft het volgende. Wij dienen te beseffen dat de grote vlucht van de operations research sinds de jaren vijftig heeft kunnen plaatsvinden dankzij de computerij. Als ik de befaamde ingenieurs-verdeling mag gebruiken, dan is 20% van de groei in de OR te danken aan de groei in de wiskunde en 80% aan de groei in de informatietechnologie en de computerkunde. Dit wordt duidelijk als men oude procèdings uit deze reeks [1, 2], gedeeltelijk uit de tijd toen de eerste computer nog in Nederland moest komen, doorneemt. In dat licht is één hoofdstuk, nr. 10, gewijd aan de drie onderwerpen "O.R. and computers, simulation, stochastic processes", te weinig.

Wil O.R. de boot niet missen, dan zou veel meer aandacht voor de computerij geboden zijn. De afstand tussen wiskunde en management wordt steeds groter. (De afgrond gaapt zo breed, dat van een kloof, die toch per definitie nauw is, niet meer kan worden gesproken.) De verwijdering komt van twee kanten: enerzijds door het leger wiskundigen dat aan de universiteiten aan een wetenschappelijke carrière werkt en veel harder opschiet als ze academische problemen, dan als ze praktijk-problemen te lijf gaan; anderzijds door een boek als van Peters en Waterman [3], dat een aanval doet op de kwantitatieve benadering en de rationaliteit überhaupt in het management. Men zal hier wel van terugkomen, zeker nu de wetenschappelijkheid van de analyse van Peters en Waterman doorgeprikt is en de succesfactoren veeleer toevalsfactoren bleken te zijn. Maar ondertussen.

De computerij staat tussen de wiskunde en het management in. Als de O.R. de aandacht voor de computerij grotelijks zou versterken, zou de afstand tussen de wiskunde en het management wellicht verkleind of overbrugd kunnen worden.

Het laatste hoofdstuk, nr. 11, "O.R. applications", is helemaal uit den boze. Alsof de ontwikkeling van wiskundige en andere wetenschappelijke methoden en technieken de O.R. zelve ware, en alsof deze methoden en technieken tenslotte ook nog eens een keer toegepast konden worden! Als wij iets van onze Zuiderburen, de Belgische Vereniging voor Toepassing van Wetenschappelijke Methodes in het Bedrijfsbeheer (BVWB), willen aannemen, dan is de O.R. zelve het toepassen van wetenschappelijke, kwantitatieve, zo u wilt in het bijzonder wiskundige en computerkundige, methoden in het management. Moge hiermee het laatste woord over het pleonasme "toepassingen van de O.R." gezegd zijn.

C.B. Tilanus, THE

Literatuur

- [1] Banbury, J., and J. Maitland (eds), *Proceedings of the Second International Conference on Operational Research* (Aix-en-Provence 1960), Organized by the International Federation of Operational Research Societies; English Universities Press, London, 1961.
- [2] Davies, M., R.T. Eddison and T. Page (eds), *Proceedings of the First International Conference on Operational Research* (Oxford, 1957), Organized by the Operational Research Society, United Kingdom, the Operations Research Society of America, The Institute of Management Sciences; English Universities Press, London, 1957.
- [3] Peters, T.J. en R.H. Waterman Jr., *Excellente ondernemingen: Kenmerken van succesvol management*, Veen, Utrecht, 1983.

- [4] Tilanus, C.B., bespreking van K.B. Haley (ed.), *Operational Research* '75, North-Holland, Amsterdam, 1976, in *VVS-bulletin*, december 1976, 13-14.
- [5] Tilanus, C.B., bespreking van J.P. Brans (ed.), *Operational Research* '81, North-Holland, Amsterdam, 1981, in *Kwantitatieve Methoden* 14 (1984) 201-203.
- [6] Tilanus, C.B., "The European O.R. Congresses: What are we doing?, Where are we going?", *European Journal of Operational Research* 10 (1982) 12-21.

Edward W. Minium & Robert B. Clarke

Elements of Statistical Reasoning

John Wiley & Sons, New York, 1982, ISBN 0-471-08041-1, £ 14,-
400p + 65p in een aanhangsel.

Zoals uit het voorwoord blijkt hebben de auteurs een studieboek geschreven voor studenten die psychologie, paedagogie, sociale wetenschappen of een soortgelijke studierichting hebben gekozen.

Het is bekend dat bij deze keuze het vak statistiek vaak niet tot de lievelings vakken behoort. Het boek heeft dan ook duidelijk het karakter van een zo eenvoudig mogelijk gehouden toelichting op begrippen in de statistiek waar de genoemde studenten mee te maken kunnen krijgen.

De behandelde stof kan als volgt worden samengevat:

- beschrijvende statistiek met de weergave van waarnemingen in tabellen en grafieken, en de samenvatting en karakterisering van waarnemingen in kencijfers.
- samenhang tussen kenmerken en de daarbij gehanteerde kencijfers.
- kansrekening (één hoofdstuk van 18 pagina's!)
- steekproefverdelingen
- mathematische statistiek met onderwerpen als het schatten van parameters, het toetsen van hypothesen, betrouwbaarheidsintervallen, variantie-analyse, chi-kwadraat toets en verdelingsvrije toetsen.

Het aanhangsel bevat naast de uitwerking van de in het boek voorkomende oefeningen een toelichting op de gehanteerde rekenkunde, de gebruikte symbolen en een aantal formules, tabellen en grafieken. Daarbij doet het wat naïef aan dat b.v. uitgelegd wordt dat $2+(4-3+2) = 5$, maar $2-(4-3+2) = -1$.

De uitvoering van het boek is uitstekend. Tabellen, figuren en grafieken zijn opvallend goed verzorgd. Elk van de 22 hoofdstukken start met een inleiding en wordt afgesloten met een samenvatting plus een groot aantal op de studierichting gerichte oefeningen. Paragrafen van gemiddeld 2 pagina's maken het lezen of studeren aangenaam. Daartoe wordt ook nog een bijdrage geleverd door de royale letter en het goede papier.

Door de oppervlakkige behandeling van de stof is het boek minder aan te bevelen voor exacte studierichtingen. Er is weinig diepgang en het wiskundig niveau is erg laag. Bestudering van het boek leidt dan ook eerder tot kennis-making met, dan tot inzicht in de behandelde statistische begrippen. Voor diegenen die dit juist als doel hebben is het boek een aantrekkelijke uitgave.

W. Keuning, NEOM

Jan Raatgever & Guus Eilers

Quickstat-64, Statistische Analyse met de Commodore 64

Deel 1: Handleiding, 204p; Deel 2: Listings, 157p

Instituut voor Biostatistica, Erasmus Universiteit, Rotterdam,
ISBN 90 70116 30 8, Boeken f 50,-, Diskette f 200,-, Cassette f 250,-

Quickstat-64 is een verzameling programma's waarmee op een Commodore 64 micro-

computer snel statistische analyses kunnen worden uitgevoerd op kleine gegevensbestanden. Een compleet pakket bestaat uit twee boeken (een handleiding en de verzamelde programmateksten) en een cassette of diskette met de programma's.

De in BASIC geschreven programma's zijn ontwikkeld in de praktijk van de statistische consultatie waarin een groot statistisch pakket als SPSS een onnodig zwaar instrument is voor een onderzoeker met een klein aantal gegevens. Hij hoeft geen tijd te investeren in het leren van stuurtaal en het doorlezen van dikke handleidingen.

Het pakket bevat een groot aantal statistische procedures, voor het meerendeel toetsen:

- Binomiale verdeling
- Cochran's Q-toets
- analyse van kruistabellen
- gerandomiseerde proefopzet
- exacte toets van Fisher
- toets van Friedman
- (cumulatief) histogram
- overeenstemmingsmaat kappa voor twee beoordelaars
- toets van Kruskal-Wallis
- U-toets van Mann-Whitney
- toets van Mantel-Haenszel
- toets van McNemar
- multiple lineaire regressie
- niet-lineaire regressie
- chi-kwadraat toets
- Kolmogorov-Smirnov toets
- 1-weg variantie-analyse
- aselechte permutaties van de getallen 1 t/m n
- exact betrouwbaarheidsinterval voor een percentage
- trekking van aselechte steekproef
- puntenwolk + regressielijn
- tekentoets
- Spearman's rangcorrelatie
- Student's t-toets (gepaard en ongepaard)
- Kaplan-Meier curve + logrank-toets
- afdrukken van lege tabellen
- 2-weg variantie-analyse
- Wilcoxon's rangtekentoets

Invoer van gegevens kan op twee manieren plaatsvinden:

- (1) Interactief. Dit is de eenvoudigste en snelste manier. Aangezien de programma's niet beveiligd zijn tegen toetsfouten, loopt de gebruiker bij deze manier het risico dat het programma in de fout gaat en hij opnieuw met intoetsen van de gegevens moet beginnen.
- (2) Door het toevoegen van regels met DATA-statements aan het programma. Dit vereist enige kennis van programmeren in BASIC, maar door het programma te "saven" blijven de gegevens bewaard. Bij gebruik van verkeerde regelnummers bestaat het gevaar dat bestaande programmaregels worden overschreven.

De programma's zijn geschreven in gewoon BASIC zonder gebruik te maken van speciale foefjes en technieken. Met name voor grotere hoeveelheden gegevens werken de programma's daardoor trager. Daar staat tegenover dat de gebruiker de beschikking heeft over heldere programma's en hij is daardoor in staat om naar eigen behoefte de programma's aan te passen, uit te breiden of te verfijnen.

De programma's produceren uitvoer op het scherm, maar kunnen de resultaten ook afdrukken op een eventueel aangesloten printer. De afgedrukte resultaten zijn echter alleen netjes geformatteerd indien een Commodore 1526 of MPS802 printer is aangesloten. Bij gebruik van andere printers is de uitvoer rommelig. Dat is jammer, want er zijn veel verschillende printers in omloop die op de Commodore 64 kunnen worden aangesloten. Maar wellicht kan iemand met een andere printer en de nodige kennis de programma's wel geschikt maken voor geformatteerde uitvoer.

Concluderen kan worden gezegd dat het pakket Quickstat-64 een nuttige aanwinst is voor de thuis-statisticus of het instituut met het kleine budget.

Jelke Bethlehem, CBS

IIIRS

Improving Civil Registration

International Institute for Vital Registration and Statistics (IIIRS), Bethesda, Maryland, U.S.A. 1984, 242p

Dit boek bevat een tiental Technical Papers die in de jaren 1980-1983 door het IIIRS zijn uitgegeven. Bij de selectie voor de bundel is de keuze gevallen op die papers die een meer algemeen karakter dragen.

Het IIIRS is opgericht in 1974, min of meer als uitvloeisel van de Wereldbevolkingsconferentie die in datzelfde jaar in Boekarest werd gehouden, met als taak het propageren van verbeterde bevolkingsregistraties en bevolkingsstatistieken. Daarbij heeft het IIIRS zich ten doel gesteld "to serve as a bridge between the national civil registration functionaries and the international agencies, and to promote the improvement of national civil and vital statistics".

Het voorafgaande impliceert dat het IIIRS zich voornamelijk richt op Derde Wereldlanden. Dat wordt ook duidelijk uit de titels van sommige opgenomen papers, zoals "Improving Civil Registration Systems in Developing Countries" en "Methods and Problems of Civil Registration Practices and Vital Statistics Collection in Africa". De meeste papers zullen daarom voor in de Nederlandse situatie werkzame demografen en demografisch-statistici van weinig praktische waarde zijn. Het Nederlandse bevolkingsregistratiesysteem en de daaruit afgeleide bevolkingsstatistieken behoren tot de kwalitatief beste van de wereld. Toch bevat het boek van het IIIRS ook voor de zojuist genoemde groep demografen interessante bijdragen, zoals de inleiding waarin een overzicht wordt gegeven van internationale organisaties (o.m. International Statistical Institute, World Health Organization, United Nations), en de bijdrage van Nora P. Powell, "Human Rights and Registration of Vital Events". Hierin wordt aangegeven op welke wijze bevolkingsregistraties kunnen bijdragen tot de verwezenlijking van in allerhande internationale verdragen en verklaringen vastgestelde rechten van de mens. Dat in landen waar die rechten in het algemeen goed worden nageleefd, de gedragingen van het publiek niet steeds parallel lopen met bevindingen van Nora Powell, moge blijken uit het feit dat o.m. in Nederland steeds meer mensen buiten de gebaande bevolkingsregistratiepaden treden (bijv. huwelijk vs. niet-gehuwd samenwonen).

Kees Prins, CBS

W.P. van den Brink & P. Koele

Statistiek - Deel I: Datareductie

Boom, Meppel, 1985, ISBN 90-6009-641-X, f 28,-

Dit boekje is het eerste in een reeks van drie. Deel II zal enige kansrekening, schattings- en toetsingstheorie gaan bevatten, in deel III zullen toepassing worden besproken. Dit zijn de plannen van de auteurs, die onvrede met de bestaande elementaire statistische literatuur als reden opgeven om deze reeks te schrijven. Deze onvrede leeft ook bij mij en is door dit boekje niet weggenomen.

Getuige hun spraakgebruik, hun voorbeelden en hun werkkring mikken de auteurs op studenten in de sociale wetenschappen. Het vereiste wiskunde-niveau is kennis van enige algebra. Bij de niet-lineaire regressie worden e-machten en logaritmen gebruikt. Een blik op de inhoud:

- Hoofdstuk 1: soorten onderzoek, doel van de statistiek
- Hoofdstuk 2: meetniveaus, frequentie-verdelingen, grafieken
- Hoofdstuk 3: plaats- en spreidingsmaten
- Hoofdstuk 4: correlatie-coëfficiënten
- Hoofdstuk 5: enkelvoudige en meervoudige regressie

De schrijvers presenteren technieken die gericht zijn op het vereenvoudigen van het waarnemingsmateriaal. Veel aandacht wordt besteed aan de betekenis ("interpretatie") van de kengetallen.

De uitleg is redelijk. De hoeveelheden tekst en formules staan voor het beoogde publiek in een goede verhouding tot elkaar. Het plaatsen van afleidingen in "technische noten" aan het eind van elk hoofdstuk vond ik een goede gedachte.

Ronduit onplezierig vond ik de lay-out. Door veelvuldig gebruik van hoofdletters en het ontbreken van kleine formaten daarin, zijn de formules ware wangedrochten. Verder bevatten alle pagina's een kantlijn van 6 cm. Deze wordt hier en daar gebruikt voor een plaatje of de titel van een tabel, maar ca. 90% is wit en alleen handig voor kritische kanttekeningen van uw recensent. Dit maakt dat het boek een afwijkend formaat heeft (ingenaaid: $19 \times 24 \times 1$). Het register maakt écht van de volle breedte gebruik en valt daardoor bijna van het blad. Verder staan de titels van hoofdstuk en paragraaf op een zodanige plaats boven elke bladzijde herhaald, dat zij soms de titel van een nieuwe paragraaf lijken.

Iedere keer bij het lezen van een dergelijke inleiding vraag ik mij af wat de zin is van het onderscheid tussen interval- en ratio-meeniveau. Ook deze auteurs achten het onderscheid niet van belang, maar vermelden het wel. Er worden meer begrippen vermeld die beter hadden kunnen worden weggelaten. Men denke hierbij aan niet-gebruikte criteria waaraan een regressielijn zou moeten voldoen, niet gebruikte spreidingsmaten en de modus voor kleine aantallen waarnemingen. De genoemde "relatie" tussen gemiddelde, mediaan en modus is hier al helemaal niet op zijn plaats, omdat dit verband - zo het al geldt - betrekking heeft op (een deelklasse van) continue verdelingen. Los daarvan zijn de waarde-oordelen die de auteurs hechten aan deze drie centrum-maten ("gemiddelde is beter dan mediaan, mediaan is beter dan modus") enigszins bekrompen.

Wat het boekje ook niet had moeten bevatten, is het verhaal over dichtheden. Dit hoort niet bij datareductie thuis, bovendien zijn de plaatjes slordig. De formule van de normale dichtheid had eveneens onvermeld moeten blijven; hij wordt ook inderdaad verder niet gebruikt. Bovendien wordt de indruk gewekt dat elke symmetrische, klokvormige kromme bij deze formule past, en dat elk frequentiepolygoon hierop lijkt als het aantal waarnemingen groot genoeg en de klasse-indeling fijn genoeg is.

Tegenover dit soort onvolkomenheden staat een zeer aardig verhaal over regressie-lijnen, -krommen en -vlakken. De voorbeelden zijn sprekend en verdui-

delijken het begrip regressie op een prettige wijze. De multiële regressie-analyse is ongebruikelijk op dit niveau, maar de hier gegeven uitleg past goed in het geheel.

Samengevat:

- + duidelijke uitleg
- + aandacht voor interpretatie
- + afleidingen gescheiden van tekst
- leuke voorbeelden, vooral bij regressie-analyse
- slechte lay-out
- keuze van de stof niet overal logisch
- enige hele en halve onwaarheden
- onhandig formaat

Overigens ben ik er niet van overtuigd dat er een noodzaak was een dergelijk inleidend werkje te schrijven.

J.M. Buhrman, HES Amsterdam

P. Mandl & M. Hušková (eds)

Asymptotic Statistics 2

The Proceedings of the Third Prague Symposium on Asymptotic Statistics

North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1984, 461p, ISBN 0-444-87525-5

Om de vijf jaar wordt door de afdeling Waarschijnlijkheidsrekening en Mathematische Statistiek van de faculteit Wis- en Natuurkunde van de Prage Karel Universiteit een symposium georganiseerd met als thema Asymptotische Statistiek. Van 29 augustus tot en met 2 september 1983 vond het symposium voor de derde maal plaats. Als lokatie had men ditmaal gekozen voor Kutná Hora. Er waren zo'n 85 deelnemers min of meer gelijkelijk verdeeld over West en Oost. In totaal zijn 10 voordrachten op uitnodiging en 34 gewone voordrachten opgenomen in de proceedings. De titels en auteurs van de voordrachten op uitnodiging zijn:

- J. Anděl On autoregressive models with random parameters
- K. Behnen Adaption of rank statistics by rank estimation of scores
- D.M. Chibisov & W.R. van Zwet On the Edgeworth expansion for the logarithm of the likelihood ratio, II
- S. Csörgő Testing by the empirical characteristic function: a survey
- P. Gaenssler & E. Haeusler Selected topics on empirical processes
- W. Schneemeier
- R. Helmers & M. Hušková A Berry-Esseen bound for L-statistics with unbounded weight functions
- M. Hušková & J. Jurečková & K. Behnen & G. Neuhaus Two-sample adaptive linear rank tests and their Bahadur efficiencies
- P.K. Sen On sequential nonparametric estimation of multivariate location
- Z. Šidák Selection of the best of several multivariate normal distributions
- F. Štulajter On estimation of covariance function of stationary Gaussian time series

De overige voordrachten werden verzorgd door:

W. Albers, V. Albrecht, J. Anděl & M.T. Garrido, J. Antoch, F. Azorin, J. Beirlant & L. Horváth, T. Cipra, R.J.M.M. Does, R.J.M.M. Does & C.A.J. Klaassen, C. Dománski, J. Dupačová, T. Fiala, M. Hála & J. Stephán, R.Z. Hasminski & M. Nussbaum, T. Havránek, J.C. van Houwelingen, N. Janžura, Yu.S. Kharin, M. Krzyško, V. Lánská, V. Mammitzsch, P. Mandl, L.B. Klebanov

& J.A. Melamed, R.M. Mnatsakanov, R. Moché, J.H. Nokkert, A.N. Philippou, Z. Skonan, J. Steinebach, I. Vajda, J.A. Višek, D. Volný, S.H. Mansouri-Ghiassi & Govindarajulu.

Omtrent de inhoud van de artikelen valt op te merken dat zij een breed gebied van de asymptotische statistiek bekijken. Een behoorlijk gedeelte van de artikelen handelt over hogere orde asymptotiek. Met name de Nederlanders leveren op dit gebied een bijdrage t.w. Helmers & Hušková, Chibisov & van Zwet, Albers, Does, Does & Klaassen, Nokkert. Daarnaast kunnen nog als klusters worden aangemerkt de gebieden:

- tijdreeksanalyse (Anděl, Stulajter, Cipra)
- stochastische processen (Gaenssler et al, Lánská, Steinebach, Volný)
- multivariate technieken (Šidák, Albrecht, Havránek, van Houwelingen, Janžura, Krzyško)
- verdelingsvrije methoden (Behnen, Hušková et al, Sen, Prašková, Mansouri-Ghiassi & Govindarajulu)

Al met al kan gesteld worden dat dit boek zeker de moeite waard is om aan te schaffen voor de bibliotheek.

R.J.M.M. Does, R.U.Limburg

Kutoyants, Yu.A.

Parameter estimation for stochastic processes

Heldermann Verlag, Berlin, 1984, 206p, ISBN 3-88538-206-7, DM 56,-

This is the translation of an extended and revised version of Kutoyants' Russian book of 1980. It presents a theory of parameter estimation in stochastic processes for a number of well-studied cases: nonstochastic signals in the presence of noise (Chapter 2), diffusion-type processes (Chapter 3) and Poisson(-type) processes (Chapter 4). The three models are

Ch. 2 $X(t) = S(\theta, t) + n(t)$

Ch. 4 $\frac{dX(t)}{dt} = S(\theta, t, X) + n(t)$

Ch. 4 $X(t)$ is a (nonstationary) Poisson-process with intensity $S(\theta, t)$.

It is assumed that the statistician has observed the process $X(t)$ for $t \in [0, T]$ and that the parameter θ is unknown.

Chapter 1 is an introduction to the necessary concepts of probability and statistics, and contains the following sections: Random variables and processes, Some concepts from the theory of estimation, Properties of estimators, and On a problem in testing of hypotheses. The topics treated here have parallels in each of the next three chapters, which are devoted exclusively to estimation problems.

In the chapters 2, 3 and 4 for the various processes maximum likelihood and Bayes estimators are considered.

Under various conditions Cramér-Rao inequalities are derived, Hajek bounds are proved, and asymptotic properties ($T \rightarrow \infty$) of these estimators are studied. Chapter 5 contains some general theorems on likelihood ratios needed to cope with the coinciding last parts of several theorems in the previous chapters. It also contains a proof of the Hajek bound.

The treatment is generally clear, but the subject matter is not simple and requires an understanding of measure theoretic probability, of Hilbert space methods, and, I suppose, a certain statistical maturity. The statement on the cover that the book may be used for a one-semester graduate course seems optimistic.

The choice of the examples reflects the fact that the author works at an Electronics Institute; the book has information theoretic flavour. It is clear that both the author and the translator are experts in this field. The lay-out of the book -being typewritten- is good, and there seem to be only few errors. There is an extensive bibliography but, unfortunately, no index. Recommended for mature statisticians with an interest in stochastic processes.

F.W. Steutel, THE

W. Heins (red.)

Operations research, praktijk en theorie

Delftse Universitaire Pers, Delft, 1985, ix+76p, f 19,50

OPERATIONS RESEARCH -- EEN BEETJE THEORIE EN VEEL PRAKTIJK

Ter gelegenheid van het emeritaat van Prof. H.J.M. Lombaers, die zeventien jaar kwantitatieve bedrijfsleer heeft gedoceerd aan de Technische Hogeschool te Delft, is op 6 juni 1985 een symposium gehouden over "De praktijk en de theorie van de Operations Research". De bijdragen aan het symposium zijn gebundeld in dit boekje, tezamen met de rede die Lombaers bij zijn afscheid heeft uitgesproken onder de titel "Daar moet je maar niet te hard op rekenen".

Het resultaat is een alleraardigst boek geworden waarin aandacht gegeven wordt aan:

- De geschiedenis van de OR in Nederland (Meinardi).
- Onderzoek en onderwijs in de OR (Lootsma).
- Hoe ziet vanuit de praktijk van de OR de theorie eruit? (Van Haastrecht).
- Afstuderen ... toen (De Jong).
- Afstuderen anno 1985 (Karrèr).
- Systeem-dynamica in het Bouwcentrum (Botman).
- Heuristieken en beslissingen (Van den Herik).
- Problemen rondom Lombaers (Van den Herik).

Ook bevat het een schriftelijke reactie op enige van deze onderwerpen (Kleijnen). In kort bestek komen aldus vele facetten van de OR aan de orde. Daarbij valt - terecht - de nadruk op onderwijs en toepassing, en de rol die Lombaers daarbij heeft gespeeld.

Indrukwekkend zijn het aantal en de verscheidenheid van de probleemgebieden waarop Lombaers zich, met promovendi en studenten, heeft bewogen. Zijn afscheidsrede bestaat uit opmerkingen en voorbeelden "ter illustratie van de waarschuwing niet harder op problemen te rekenen dan nodig voor het nemen van een goede beslissing". Door met gezond verstand naar een probleem te kijken, alternatieven te bedenken, en criteria te kiezen, kan vaak een model gevonden worden dat weinig rekenwerk behoeft, in elk geval veel minder dan wanneer men die beschouwende fase zou overslaan.

De titel van de bundel vind ik enigszins misleidend, want veel theorie wordt niet behandeld. Vooral OR-werkers in de praktijk zullen zich aangesproken voelen, al was het alleen al wegens de bevestiging van eigen ervaringen. Aan hen - maar ook aan de theoretici die willen weten wat er gaande is aan de andere kant van de kloof die hen scheidt van de toepassers - zij dit boek van harte aanbevelen.

Leonard Fortuin, CQM Philips

J.S. Maritz

Distribution-Free Statistical Methods

(monographs on applied probability and statistics)

Chapman & Hall, London, New York, 1981, 264p, ISBN 0-412-15940-6, £ 14.-

Het opvallende van dit boek over verdelingsvrije methoden is dat de behandelde schattingsmethoden en toetsen op min of meer intuïtieve wijze worden ingevoerd waarbij sterk de nadruk wordt gelegd op analogieën met klassieke procedures. De optimale verdelingsvrije procedures komen vrij terloops aan de orde door hun asymptotische relatieve efficiency te vergelijken met die van maximum-likelihood procedures. Het aspect van robuustheid komt veelvuldig aan de orde. Verder worden zowel toetsingsproblemen als schattingsproblemen aan de orde gesteld. In dit licht gezien is het boek een interessante aanvulling op het standaardwerk "Theory of Rank Tests" van J. HAJEK & Z. SIDAK (1967). Toch is het de vraag of de wijze van behandeling nog wel zo interessant is indien men niet op de hoogte is van de theoretische grondslagen van verdelingsvrije toetsingsprocedures.

Het schatten van parameters vindt plaats door het oplossen naar t van de zogenaamde estimating equation $S(X,t) = 0$, welke gebaseerd is op de gelijkheid $E_{\theta} S(X,\theta) = 0$. Als de toetsingsgrootheid voor $H_0: \theta = \theta_0$ tegen $H_1: \theta \neq \theta_0$

wordt de grootheid $S(X, \hat{\theta}_0)$ gebruikt. Op heuristische wijze wordt een uitdruk-

king afgeleid voor $\text{var } \hat{\theta}$ en voor het asymptotisch onderscheidend vermogen van een toets, waarna het begrip "efficacy" van een statistische grootheid wordt ingevoerd. Hiermee is dan rechtstreeks de asymptotische relatieve efficiency van PITMAN voor twee statistische grootheden te bepalen.

Behalve de bekende één- en twee steekproeven-problemen (m.b.t. een locatie parameter) worden tevens problemen beschouwd als het schatten van een kansdichtheid en van een verdelingsfunctie. Deze schattingen kunnen vaak gebruikt worden om tot schattingen voor $\text{var } \hat{\theta}$ te komen.

Bij de behandeling van proportional hazard rates worden gecensureerde waarnemingen toegelaten. De bekende optimale toetsingsgrootheid van SAVAGE komt hierbij op interessante wijze als speciaal geval naar voren.

Een aantal generalisaties van bovenstaande problemen worden gegeven voor bivariate verdelingen.

Aparte hoofdstukken worden besteed aan verdelingsvrije methoden voor multiple regressie-problemen en voor algemenere lineaire modellen. De vindingrijkheid in het bedenken van toetsings- en schattingsprocedures is groot. Maar in deze hoofdstukken wordt toch wel duidelijk het gemis van een theoretisch kader gevoeld. De weg waarlangs men tot optimale verdelingsvrije procedures kan komen wordt niet als probleem opgeworpen, laat staan dat ze wordt behandeld.

Resumerend moet worden geconcludeerd dat het boek een stimulerende aanvulling is op de bekende standaardwerken. Het bevordert een ruimere en in zekere zin gemakkelijker toepassing van verdelingsvrije methoden.

T.J. Terpstra, THT

N.R. Draper & H. Smith

Applied Regression Analysis

John Wiley & Sons, New York, 1981, 2nd ed., xiv+709p, ISBN 0-471-02995-5, £ 15,95

De eerste druk van dit boek over regressie-analyse en aanverwante onderwerpen verscheen in 1966. Het boek kreeg terecht ruime bekendheid, zowel in het onderwijs als in toepassingsgebieden. In de tweede druk van het boek hekent men de indeling van de eerste druk, maar de presentatie is op veel punten uitvoe-

riger. Dit tesamen met de toevoeging van een groot aantal nieuwe onderwerpen heeft tot gevolg dat de tweede druk een bijna twee keer zo grote omvang heeft als de eerste druk.

Onder de nieuw toegevoegde onderwerpen vallen vooral op: inverse regressie, kleinste kwadraten met nevenvoorwaarden, seriële correlatie in residuen en Durbin-Watson statistics, een discussie over transformaties, beschouwingen over influential observations en uitschieters, Mallow's Cp-statistic, PRESS, ridge regression, principal components, robust regression, niet-lineaire (groei)modellen en opmerkingen over statistische software-pakketten. Waar de aangesneden onderwerpen niet uitputtend behandeld worden heeft de lezer steun aan een uitvoerige naar onderwerp gerangschikte lijst van referenties.

Het boek bevat veel opgaven. De opgaven passen goed bij de besproken stof en zijn tevens illustraties van praktische toepassingen van regressie-analyse. De veelal uitvoerige uitwerkingen zijn achterin opgenomen. Voor het zelf maken van de opgaven is het gewenst te beschikken over geavanceerde programmeerbare rekenapparatuur.

Het boek is bruikbaar als leerboek voor lezers met een algemene statistische kennis, maar het is vooral geschikt als leidraad voor onderzoekers, die in hun toepassingsgebied met regressieproblemen te maken hebben.

H.J.L. van Oorschoot, THD

M.A. Ball

Mathematics in the Social and Life Sciences, theories, models and methods

Ellis Horwood (Wiley), Chichester, 1985, 296p, ISBN 0-85312-887-1 student edition, £ 12,50

Een boek waarvan het voorwoord begint met "Applied mathematics is a wonderful and exciting subject" kan nauwelijks slecht zijn. De voetnoot op pagina 25 "It is terrifying to see the certainty some economists have in their own predictions" is exemplarisch voor de frisse blik waarmee de fysicus Ball problemen uit Economie en Biologie behandelt. De stijl is uiterst helder, de gebruikte wiskunde is functioneel, dient het modelleringsdoel. De vaak erg simplificerende vooronderstellingen worden op lucide wijze gekritiseerd. Ik zou me goed voor kunnen stellen dat een eerste- of tweede-jaars wiskunde student bij lezing van dit boek denkt "Boeiend om wiskunde te gebruiken bij economen, er is meer dan fysica!". Een tweede-jaars economie-student zou kunnen denken: "Stimulerend, de manier waarop een fysicus microeconomische problemen behandelt". En de docent, dat ben ik zelf zo nu en dan, vindt het bepaald geen straf om met dit boek een college te moeten geven. Heb ik dan geen kritiek? Zeker wel, als enigermate deskundige op het gebied van mathematisch programmeren vind ik het jammer, dat Lagrange-multipliers alleen bij optimaliseringsproblemen met gelijkheidsrestricties worden behandeld, waar deze multipliers zo nuttig zijn bij ongelijkheidsbeperkingen. De definitie die Ball geeft van het begrip "toestand" vind ik ook niet erg geslaagd, maar op systeem-theoretisch gebied behoeven nog velen een goede opvoeding. Deze kritiek belet mij niet om enthousiast te zijn over het boek. Economie en Biologie tesamen, een heldere stijl, reclame voor toegepaste wiskunde, prikkelende opmerkingen, je valt boven dit boek anders dan bij zovele andere leerboeken niet in slaap; ik ben erg tevreden.

J.W. Nieuwenhuis, RUG

Václav Fabian & James Hannan

Introduction to Probability and Mathematical Statistics

John Wiley & Sons, New York, 1985, 466p, ISBN 0-471-25023-6, £ 49,65

Zoals de titel doet vermoeden, bestaat het boek uit twee gedeelten. Het eerste deel is gewijd aan de waarschijnlijkheidsrekening en omvat ruim 200 bladzijden. De belangrijkste trefwoorden voor dit stuk zijn: integratie-theorie, verdelingen, stochastische vectoren, convergentie-begrippen. De rest van het boek betreft de mathematische statistiek, met als trefwoorden achtereenvolgens: intervallschatters, toetsen, schatters, lineaire modellen, asymptotische theorie, beslissingstheorie.

Op de flap-tekst wordt het boek aanbevolen als basis voor verdere studie voor de gevorderde student en ook als naslagwerk voor waarschijnlijkheidsrekenaars en statistici. De auteurs zelf spelen in hun voorwoord met name in op de eerste van deze twee mogelijkheden. Ze bevelen hun werk aan als leerboek voor het eerste jaar van een Ph.D.-programma. (De twee laatste hoofdstukken - over asymptotische theorie en beslissingstheorie - zijn daarbij niet inbegrepen maar kunnen in het tweede jaar gebruikt worden).

Naar mijn idee is het boek echter meer geschikt als naslagwerk, dan als leerboek. Er is bij de behandeling van de stof namelijk gekozen voor een nogal strenge wiskundige aanpak. Nu hoeft dit een boek natuurlijk niet moeilijk leesbaar te maken. (De auteurs stellen zelfs dat hun rigoreuze mathematische aanpak het bestuderen voor een serieuze student juist gemakkelijker maakt). Maar bovendien bevat de tekst talloze, vaak nogal technische uitweidingen: de ene "remark" volgt na de andere. Dit maakt het waarschijnlijk lastig om de lijn van het verhaal te volgen. Voor het gebruik als naslagwerk zijn dergelijke uitweidingen echter juist een aanbeveling. Een paar voorbeelden zijn de paragrafen over het asymptotisch gedrag van steekproefmomenten en van steekproefquantielen, evenals de excursie naar het Behrens-Fisher probleem.

W. Albers, R.U. Limburg

H. Kres

Statistical Tables for Multivariate Analysis

Springer-Verlag, New-York, 1983, 504p, ISBN 0-387-90909-5, DM 159.-
(Originele Duitse uitgave: *Statistische Tafeln zur multivariaten Analysis*, Springer-Verlag, Berlin, 1975.)

Dit boek bevat tabellen met kritieke waarden van een dertigtal toetsingsgrootheden voor diverse problemen uit de klassieke multivariaat normale toetsingstheorie. De tabellen zijn overgenomen uit eerder gepubliceerde tijdschriftartikelen, technische rapporten en boeken. Iedere tabel wordt voorafgegaan door enkele pagina's waarin de toetsingsgrootheden en parameters van het probleem gedefinieerd worden. Hierin staan enkele drukfouten en dus is zorgvuldigheid bij gebruik van het boek noodzakelijk.

Voor incidentele gebruikers van de klassieke multivariate technieken heeft dit tabellenboek wel enig nut, omdat de oorspronkelijke publicaties van de tabellen soms moeilijk te achterhalen zijn. Voor meer frequente gebruikers is het raadzaam om met behulp van een computer zelf de nodige berekeningen uit te (laten) voeren. Immers, tabellen zijn beperkt en in de praktijk heeft men vaak meer aan overschrijdingskansen dan aan kritieke waarden. Bovendien moet men voor het berekenen van de waarden van de toetsingsgrootheden toch al gebruik maken van rekenapparatuur. De overschrijdingskansen in de multivariate problemen zijn met een computer niet moeilijk te bepalen; de nulhypothese dichtheden van de toetsingsgrootheden zijn betrekkelijk eenvoudige functies en integratie hiervan is, met behulp van numerieke procedures

(geïmplementeerd in bijvoorbeeld het pakket NAG), goed uitvoerbaar. Eventueel kan men vervolgens met nulpunt-zoekprocedures (ook in NAG) de kritieke waarden berekenen.

Bert Schriever, CQM, Philips

S.I. Gass

Linear Programming (5th ed.)

McGraw-Hill, New York, 1985, 532p, ISBN 0-07-022982-1, DM 156,-

Dit boek heet terecht geen Introduction to Linear Programming hoewel de L.P.-problematiek wel van de grond af wordt opgebouwd. Met name wordt, zo nodig, de benodigde vaardigheid met matrix- en vectorrekening in een apart hoofdstuk bijgebracht.

Het gehele boek door worden methoden vanuit de wiskundige kant uitgelegd, waarbij nauwkeurig wordt toegelicht wat deze methoden meetkundig gezien inhouden.

Na ook op een dergelijke wijze de L.P.-problematiek en de Simplex methode te hebben geïntroduceerd en een minimum aan uitgewerkte voorbeelden te hebben opgenomen, wordt overgegaan naar de rekentechnische efficiency van de oplossingsmethoden.

Verder komen de bekende aspecten van degeneratie "perturbation" technieken en specifieke "anti cycling" technieken aan de orde. Dit alles wordt op mathematische wijze onderbouwd.

De bekende L.P.-toepassingen zoals, transportproblemen, mengproblemen etc. worden echter in tegenstelling tot andere standaardwerken in een veel later hoofdstuk te berde gebracht.

Gass laat deze voorafgaan door een helder opgezet hoofdstuk over parametrisch programmeren en gevoeligheidsanalyse en een zeer uitgebreid hoofdstuk getiteld "additional computational techniques". Hierin worden methoden gepresenteerd voor het vinden van een startoplossing, een hoofdstuk beschrijft integer programmeringstechnieken (met pivot selectiemethoden etc.), de duale simplexmethode en decompositietechnieken komen aan bod. Methoden voor het rekentechnisch efficiënt begrenzen van variabelen worden behandeld waar deze variabelen onderverdeeld worden in SUB en GUB klassen en tot slot van dit hoofdstuk wordt een vrij summiere verhandeling gegeven over de rekentechnische efficiëntie van de simplex algoritme.

In een volgend hoofdstuk passeren enkele algemene L.P.-toepassingen de revue zoals production scheduling, inventory control systems, input-output formuleringen, dieetproblemen, network flow probleemstellingen en ook nog een L.P.-toepassing in de speltheorie.

Het laatste hoofdstuk wordt gewijd aan NLP en kent weer een paragraaf met de mathematische onderbouwing van de problematiek.

Het geheel wordt besloten met een zeer waardevolle indeling van enkele honderden titels naar onderwerpen zoals agrarische toepassingen, Banking & Finance, Energy etc., gevolgd door de referentielijst met ruim 700 titels, wat weer aangeeft dat het boek een goede houvast geeft voor degenen die nog dieper in de materie willen duiken.

Na vergelijking met de derde editie blijken de onderwerpenlijst en de referentielijst aanmerkelijk uitgebreid te zijn. Ook is in de vijfde editie een uitgebreid verhaal opgenomen over de economische interpretatie van het duale en primaire L.P.-probleem.

Verder worden de "Computational aspects" van de diverse oplossingsmethoden veel meer benadrukt en is er een hoofdstuk multi-objective L.P. toegevoegd.

Om een lang verhaal over een dik boek (relatief) kort te maken meen ik te kunnen concluderen dat dit een goed naslagwerk is met veel handvaten voor verdere bestudering van de onderwerpen, dat voor de mathematisch onderlegde persoon een goed overzicht geeft van het L.P. gebied met een goed onderbouwde introductie en verdieping van de onderwerpen.

P. van Schuylenburg, CQM, Philips

Ian Plewis

Analysing Change. Measurement and Explanation using Longitudinal Data

John Wiley & Sons, Chichester U.K., 1985, xii+182p, ISBN 0471104442, £19,50

Dit zorgvuldig georganiseerde en helder geschreven boek behandelt voor niet-specialisten diverse methoden om modellen te specificeren en toetsen voor longitudinale gegevens. Als voorkennis wordt gedacht aan een basiscursus statistiek, enige verdergaande kennis over multiple regressie-analyse en loglineaire analyse. (Een samenvatting van de laatste techniek staat in een appendix). Technische aspecten van ingewikkelder technieken, zoals bijvoorbeeld Jöreskogs LISREL worden in appendices kort uitgelegd en in de hoofdstekst aan de hand van een voorbeeld geïllustreerd. In totaal worden zeven verschillende voorbeelden behandeld, waarvan er drie telkens weer terugkomen en anders geanalyseerd worden. De nadruk ligt op gegevens zoals die in sociale wetenschappen wel verzameld worden. Er wordt met name gekeken naar gegevens uit quasi-experimentele (en dus niet aselechte) proefopzetten en ook wel naar observatie gegevens.

Expliciet wordt gekeken naar het modelleren van gegevens met name met multiple regressie, logit- en loglineaire analyse, structurele modellen en Markov modellen; voor groeicurven en tijdreeksanalyse wordt naar elders verwezen. De nadruk ligt toch sterk op relatief kleine problemen en aan grootschalige longitudinale onderzoeken met veel variabelen wordt geen aandacht besteed, er wordt hiervoor ook niet doorverwezen. Dus data-analyse van longitudinale gegevens zoals bijvoorbeeld de kern is van Visser's boek (1985), valt geheel buiten het gezichtsveld van de auteur. Exploratieve analyses komen niet aan bod, ook grote overgangstabellen die zich niet echt lenen voor Markov modellen blijven onbesproken.

Na een inleiding over het begrip verandering wijdt Plewis een hoofdstuk aan de manieren waarop veranderingen gemeten kunnen (en behoren te) worden. Eerst wordt het idee van verschillscores en de analyse met behulp van niet-conditionele modellen krachtig terzijde geschoven en vervolgens wordt een pleidooi gehouden voor het analyseren van relatieve verandering met behulp van conditionele (met name regressie) modellen. De adequate behandeling bij verschillen op voormetingen, de flexibiliteit voor de onderzochte (latente) variabelen, het rekening houden met de richting van de verandering in de tijd en de ongevoeligheid voor verschillende transformaties van de variabelen op de verschillende tijdstippen worden hierbij als voornaamste argumenten naar voren gehaald. Het onderscheid tussen niet-conditionele en conditionele modellen vormt de leidraad van het boek. Wel wordt uitgelegd hoe men met niet-conditionele modellen moet omgaan, maar ze moeten in de ogen van Plewis toch het loodje leggen tegen conditionele modellen.

In hoofdstuk 3 (Modellen voor de beschrijving en verklaring van relatieve verandering), 4 (Causale modellen voor verandering), en 5 (Effecten van meetfouten op modellen voor verandering) worden modellen voor continue gegevens gemeten op twee tijdstippen aan de orde gesteld, met name multiple regressie (waarbij ook Lord's Paradox even besproken wordt), iets wat 'value-added analysis' wordt genoemd, modellen voor panels met 2 variabelen en 2 meettijd-

stippen en modellen met meetfouten gebaseerd op het werk van Fuller en Jöreskog.

In hoofdstuk 6 worden modellen voor verandering met categorische variabelen ten tonele gevoerd voor zowel binary als polytone afhankelijke en/of response variabelen, waarbij aandacht wordt geschonken aan (multivariate) logitmodellen voor marginale kansen, conditionele logitmodellen, loglineaire modellen (m.n. voor polytome response variabelen). In hoofdstuk 7 worden causale modellen met en zonder bekend causale richting besproken, waarbij weer logit-modellen en loglineaire modellen gebruikt worden. In hoofdstuk 8 worden, zij het nogal compact, de extra complicaties onder de loupe genomen die optreden bij de uitbreiding naar meer meettijdstoppen, in hoofdstuk 9 worden (eenvoudige) Markov modellen op overgangstabellen toegepast en tenslotte worden in hoofdstuk 10 problemen rond ontbrekende gegevens en programmatuur aangestipt.

In het voorwoord kondigt Plewis aan dat het boek primair geschreven is voor sociale wetenschappers die willen leren hoe ze kwantitatieve longitudinale gegevens moeten analyseren. Voor zover die gegevens vallen binnen de grenzen die Plewis heeft gesteld denk ik dat die sociale wetenschappers (en ook wel anderen) een goed overzicht kunnen verkrijgen over mogelijkheden om longitudinale analyses te doen. Voorbeelden om te oefenen staan evenwel niet in het boek, en of het gebodene genoeg is voor een daadwerkelijke toepassing hangt ervan af of deze lijkt op Plewis' voorbeelden. Immers, verwijzingen naar andere toepassingen in de literatuur van de gebruikte modellen zijn niet of nauwelijks aanwezig. Voor een uitgebreide studie van de materie lijkt mij het boek niet ver genoeg gaan; ook de technische appendices van verschillende hoofdstukken zijn daarvoor niet uitgebreid genoeg.

Pieter M. Kroonenberg, R.U. Leiden

Literatuur:

Visser, R.A. *Analysis of longitudinal data in behavioral and social research. An expository survey*, DSWO Press, 1985.

Norman L. Johnson & Samuel Kotz (editors-in-chief)

Encyclopedia of Statistical Sciences

Volume 3, Faà di Bruno's Formula to Hypothesis Testing

John Wiley & Sons, New York, 1983, ix+722p, ISBN 0-471-05549-2, £ 55,- (bij intekening op de hele serie: £ 47,- per deel)

Dit is deel 3 van een serie van 8 delen waarvan deel 1 in KM17 en deel 2 in KM18 werd besproken.

Aan dit deel (Faà di Bruno's Formula to Hypothesis Testing) werkten 152 auteurs mee (de redactie niet meegerekend). We noemen van deze medewerkers o.a.

- F.B. Alt, University of Maryland, College Park, Maryland, over de Hildreth-Lu Scanning Method;
- L.J. Bain, University of Missouri, Rolla, Missouri over de Gamma distribution;
- R.J. Baker, Rothamsted Experimental Station, Harpenden, England, over Generalized Linear Models: GLIM;
- R.E. Barlow, University of California, Berkeley, California over Fault Tree Analysis;
- P. Blaesild, University of Aarhus, Aarhus, Denmark over Hyperbolic Distributions;
- H.C. Copeland, University of Maryland, College Park, Maryland, over Finance, Statistics in - ;
- P. Gaenssler, University of Munich, Munich, Bayern, German Federal Republic, over Glivenko-Cantelli Theorems;

- B.B. Mandelbrot, IBM Research Centre, Yorktown Heights, New York, over Fractals, Fractional Brownian Motion and Gaussian Noises; Fractional Integro-Differentiation; Gibbs Distributions I; Hurst Coefficient (Rescaled Range Analysis);
- J. Tiago de Oliveira, Faculty of Sciences, Lisbon, Portugal, over de Gumbel Distribution.

In dit bonte internationale gezelschap treffen we ook een landgenoot aan:

- H. Freudenthal, Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs, Utrecht, The Netherlands, over Huygens, Christiaan.

Met de vermelding Onderwijs bij Freudenthal is één van de zeer weinige druk- en zetfouten in deze serieesignaleerd.

De 152 auteurs en de redactie behandelen in dit deel zo'n 550 trefwoorden. Buiten de reeds gegeven voorbeelden bij de genoemde auteurs volgt hieronder nog een doorsnede uit deze trefwoorden:

- "Fisher Information", artikel, 6 kolommen, 5 referenties, bibliografie, door S. Kullback;
- "Fisher's Problem of the Nile", 3 kolommen, 3 referenties, bibliografie, door Peter Tan;
- "Frequency Interpretation in Probability and Statistical Inference", artikel, 13 kolommen, 19 referenties, door Erling Sverdrup;
- "Gambling, Statistics in", artikel, 7 kolommen, 24 referenties, door David Griffiths;
- "Gauss, Carl Friedrich", artikel, 7 kolommen, 13 referenties, bibliografie, door D.A. Sprott;
- "Generalized Variance", artikel, 6 kolommen, 32 referenties, door S. & K. Kocherlakota;
- "General Linear Model", artikel, 29 kolommen, 5 tabellen, 22 referenties, bibliografie, door S.R. Searle;
- "Graduation", artikel, 11 kolommen, 21 referenties, door T.N.E. Greville;
- "Graphical Representation of Data", artikel, 47 kolommen, 22 figuren, 3 tabellen, 78 referenties, door Ronald D. Snee & Charles G. Pfeifer;
- "Helmert, Friedrich Robert", artikel, 3 kolommen, 7 referenties, door Campbell B. Read;
- "Hypothesis Testing", artikel, 20 kolommen, 17 referenties, door G.S. Watson.

Tenslotte wil ik nog een 5-tal intrigerende trefwoorden noemen:

"Funop, Funor-Funom", "Fuzzy Set Theory", "Gapping", "Hanning" & "Highspread". Bent u nieuwsgierig geworden? U vindt de antwoorden in dit deel van de encyclopedie.

De redactie heeft in deze encyclopedie een, overigens begrijpelijke, ruimte besparende maatregel genomen door in de referenties de titels van tijdschrift-artikelen weg te laten. Dit is in veel gevallen wel wat hinderlijk, hoewel natuurlijk elk artikel waarnaar verwezen wordt wel kan worden gevonden op grond van de gegeven informatie.

Ook in dit deel valt de hoge kwaliteits-standaard op waarmee deze serie is samengesteld en verzorgd. De redactie is in staat geweest om te voorkomen dat de notatie een onduidelijke teken- en letter verzameling zou worden. Het moet heel wat inspanning hebben gekost om de notatie van zoveel verschillende onderwerpen op een zo goede manier op elkaar af te stemmen.

J.J. Dik, Volvo-Car