

BOEKBESPREKINGEN

Redactie: Arend D. Oosterhoorn
Correspondentieadres: Zie bladzijde 1.

H. Strasser

Mathematical Theory of Statistics, Statistical Experiments and Asymptotic Decision Theory

Walter de Gruyter, Berlin, 1985, ISBN 0-89925-028-9, DM 158,-

Het hoofdonderwerp van dit boek is een asymptotische beslissings-theorie. De grondgedachte van deze theorie is tamelijk eenvoudig. Beschrijf een statistisch experiment door een drietal objecten, nl. een uitslagenruimte Ω , een σ algebra A van deelverzamelingen van Ω en een collectie P van kansmaten op (Ω, A) . Neem aan dat deze collectie P wordt geparametriseerd door θ , d.w.z. $P = \{P_\theta \mid \theta \in \Theta\}$ met (Ω, A, P_θ) kansruimten. Het statistisch experiment wordt dus beschreven door $(\Omega, A, \{P_\theta \mid \theta \in \Theta\})$

Beschouw nu een rij van zulke experimenten, nl. $(\Omega_n, A_n, \{P_{n,\theta} \mid \theta \in \Theta\})$ waarbij de parameterruimte Θ vast is en het natuurlijk getal n naar ∞ convergeert. Neem aan dat deze rij experimenten zwak convergeert (in de zin van zwakke convergentie van aannemelijkheidsquotiënten) naar een experiment $(\Omega, A, \{P_\theta \mid \theta \in \Theta\})$ en beschouw een zeker beslissingsprobleem. Het object van de asymptotische studie zijn rijen van (gegeneraliseerde, gerandomiseerde) beslissingsregels voor het gegeven beslissingsprobleem en de gegeven rij experimenten. De limietpunten van een willekeurige rij beslissingsregels vormen de beslissingsregels voor het limietexperiment $(\Omega, A, \{P_\theta \mid \theta \in \Theta\})$. Nu kan worden aangetoond, dat de asymptotische eigenschappen van een rij beslissingsregels volledig beschreven worden door de eigenschappen van haar limietpunten. In het bijzonder is een rij beslissingsregels dan en slechts dan asymptotisch optimaal in een zekere zin als de limietpunten optimaal zijn in dezelfde zin voor het limietexperiment.

Het idee is dan ook om een te analyseren statistisch experiment in te bedden in een zwak convergente rij experimenten en het limietexperiment van de rij te analyseren in plaat van het oorspronkelijke experiment. Vaak zal het limietexperiment een zogenaamd Gaussisch (normaal) plaatsparameter experiment zijn. De plaatsparameter, waarvan hierbij sprake is, kan zowel eindig-dimensionaal (bij parametrische modellen) als oneindig-dimensionaal (bij niet-parametrische modellen) zijn.

Het hierboven geschetste idee en de daarop gebaseerde theorie, die ontwikkeld is door o.a. Wald, Blackwell, Le Cam en Hájek, worden op een zeer gedegen en wiskundige manier behandeld in dit boek van Stasser. De Gründlichkeit van het werk moge blijken uit de volgende technische gegevens:

XII + 492 pagina's, 84 paragrafen verdeeld over 13 hoofdstukken, een lijst van 118 symbolen.

Een goede indruk van de onderwerpen, die naast het hierboven geschetste hoofdthema aan de orde komen, geeft de lijst van hoofdstukken:

- 1: Basic Notions on Probability Measures
- 2: Elementary Theory of Testing Hypotheses
- 3: Binary Experiments
- 4: Sufficiency, Exhaustivity and Randomizations
- 5: Exponential Experiments
- 6: More Theory of Testing
- 7: Theory of Estimation
- 8: General Decision Theory
- 9: Comparison of Experiments
- 10: Asymptotic Decision Theory
- 11: Gaussian Shifts on Hilbert Spaces
- 12: Differentiability and Asymptotic Expansions
- 13: Asymptotic Normality

De vereiste wiskundige voorkennis is niet gering. Deze wordt tegelijk met flink wat notatie (naast de al genoemde lijst van symbolen) beschreven in de appendix, die is opgesplitst in:

- sets and mappings
- linear algebra
- topology
- measure and integration
- topology and measure
- topological vector spaces
- probability theory
- topological groups

Uiteraard vertoont ook dit boek typefouten en slordigheden (zie de ongelijkheid van Jensen op pagina 470), maar al met al is het een zeer nuttig werkstuk, met name voor diegenen, die ook het oeuvre van Le Cam nauwkeurig willen bestuderen.

C.A.J. Klaassen, RUL

J.L. Fleiss

The Design and Analysis of Clinical Experiments

Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics.
John Wiley & Sons, New York, 1986, xiv + 432 pag., £ 38.35

Zoals de auteur zelf in zijn voorwoord aangeeft is het de bedoeling van dit boek om aan te geven hoe de klassieke statistische theorie van proefopzetten kan worden toegepast in klinisch onderzoek. De referenties die de auteur daarvoor geeft

zijn Cochran & Cox, *Experimental Designs* (2e editie, 1957) en Cox, *Planning of Experiments* (1958). Onmiskenbaar de ouderwetse, degelijke, gedeeltelijk op normale verdelingen gebaseerde stof. Naar nieuwere zaken, zoals Cox's modellen voor overleving, zal men tevergeefs zoeken.

Wat men ook niet zal vinden zijn beschouwingen over de logistiek van een klinisch onderzoek. Het uitgangspunt is, dat een goed opgezet onderzoek ook goed wordt uitgevoerd en dat, in de woorden van de auteur, wij te doen hebben met "bonafide experimenten".

Ook geen woord over de interpretatie van observationele studies. Het woord experiment dient zo geïnterpreteerd te worden, dat de experimentator zelf de behandeling kan toewijzen aan zijn experimentele eenheden, waarbij meestal bepaalde randomisatieschema's zullen worden toegepast.

Het belangrijkste aspect van het boek is, dat het zeer nadrukkelijk klassieke statistische methoden ook op klinisch onderzoek van toepassing verklaart. Dat gebeurt op overtuigende wijze door uitsluitend voorbeelden (en dat zijn er vele) uit de bio-medische hoek te kiezen. Op deze wijze verschaft Fleiss aan de biostatistici een middel om hun medische relaties ervan te overtuigen, dat bepaalde statistische technieken ook op hun onderzoek van toepassing zijn.

Naast de geëigende onderwerpen, lopend van simpele lineaire regressie via enkelvoudige variantie-analyse, gerandomiseerde blokken, stratificatie covariantie-analyse, repeated measures, Latijnse vierkanten, crossover, factoriële experimenten tot split-plot schema's, (op die manier aardig wat BMDP-programma's bestrijkend), wordt in hoofdstuk 1 ook uitgebreid aandacht besteed aan meetnauwkeurigheid onder de kop "reliability".

Een belangrijke verdienste van het boek is, dat veel tijd wordt besteed aan niet-gebalanceerde modellen met ongelijke aantallen per cel. Met name in hoofdstuk 5 (Blocking/Matching) en 6 (Stratificatie) worden de bekende statistische pakketten kritisch geëvalueerd. In dat deel komt de auteur verder dan het presenteren van bekende degelijke stof. Hier wordt ook de meeste wiskundige motivatie van de technieken gegeven.

In de latere hoofdstukken (Latijnse vierkanten tot split-plot) begint het meer het karakter van een kookboek te krijgen.

Het boek is geschreven in een prettig leesbare stijl en bevat naast de tekst per hoofdstuk een opgavesektië, die enige nieuwe voorbeelden geeft, maar vooral dient om de theorie wat verder uit te diepen.

Samenvattend, een goed geschreven boek, dat voor vele biostatistici zeer nuttig zal zijn, niet zozeer omdat het veel nieuws brengt, maar omdat het zeer duidelijk wijst op de legitieme plaats van statistiek in bio-medisch onderzoek.

Omdat de wiskunde in het algemeen beperkt gehouden wordt, kan het boek ook van belang zijn voor de bio-medische onderzoeker met een belangstelling voor statistiek die verder gaat dan t-toets en 2x2-tabel.

P.R. Krishnaiah (Red.)

Applications of Statistics

Proceedings of the Symposium held at Wright State University, Dayton, Ohio, 14-18 June 1976. Amsterdam: North Holland, 1977, XIV + 543 pag, ISBN 0444 85034 1.

Deze langzamerhand enigszins belegen bundel met 32 artikelen bestrijkt een zeer breed terrein van toepassingen, uiteenlopend van acoustiek, cluster analyse, econometrie, hydrologie, kanker onderzoek, psychometrie, tot stabiliteit van structuren. Bijdragen zijn over het algemeen van de hand van vooraanstaande auteurs, zoals Akaike (on Entropy maximization principle), Bargmann & Baker (A minimax approach to component analysis), Bock & Thrash (Characterizing a latent trait distribution), Chipman (Statistical problems arising in the theory of aggregation), Johnson & Kotz (Urn models), Jöreskog (Structural equation model in the social sciences), Lord (Statistical problems in mental testing), Rustagi & Singh (Statistical analysis of compartmental models with applications to pharma cokinetics and bio-availability), Yevjevich (Statistical problems in water resources).

Het boek opent met een fascinerend verhaal van Jerzy Neyman's bemoeienissen met experimenten om het weer te beïnvloeden. Aardig vond ik ook de bijlage van Lord, waarin een achttal (toen?) onopgeloste problemen in test-theorie de revue passeren. Cohen e.a. presenteren een typische "Bell Laboratories" bijdrage over ontwikkelingen in cluster analyse vol met grafieken die mogelijk de moeite waard zijn om ook eens te leren lezen en uit te proberen, terwijl Jöreskog een langzamerhand standaard type introductie in de analyse van covariantie structuren presenteert. Daarnaast lijken vele bijdragen de moeite waard maar door de vele terreinen die ze bestrijken is het moeilijk om daar een gedegen oordeel over te vormen.

De sterkte van dit boek -multidisciplinariteit- is tegelijk zijn zwakte, weinig mensen zullen alles nodig hebben of willen lezen, maar dat is het lot van iedere bundel verhandelingen van een breed opgezette conferentie. In bibliotheken is dit boek zeker op zijn plaats.

P. Kroonenberg, RUL

B.F. Schriever

Order dependence

CWI Tract 20, Amsterdam, 1986, 115 blz., ISBN 90 6196 294 3, f 17,60.

In dit werk worden resultaten gepresenteerd van navorsingen van het -op een niet-parametrische wijze- karakteriseren en evalueren van afhankelijkheid tussen -voornamelijk twee- rangorde variabelen.

Hierbij wordt veel aandacht aan verbanden met de correspondentie analyse (CA) besteed.

Het boek bestaat uit 5 hoofdstukken.

Het eerste hoofdstuk bevat een korte inleiding.

In het tweede hoofdstuk (Correspondence Analysis) worden populatie-eigenschappen van de CA besproken; de benadering is die van het maximaliseren van de correlaties. ook wordt er ingegaan op die populatie-eigenschappen die de interpretatie van de grafische weergave (van Benzécri) van de CA-resultaten ondersteunen.

Vervolgens wordt de asymptotische verdeling van de schatters van kanonieke correlaties en variabelen behandeld en wordt een aantal gebruikelijke toetsen van onafhankelijkheid (in een tweedimensionale kruistabel) vergeleken.

In het derde hoofdstuk (Ordering Properties in Correspondence Analysis) wordt (met behulp van de theorie van totale positiviteit) een definitie gegeven van orde-afhankelijkheid tussen twee rangorde variabelen en wordt er een relatie gelegd tussen deze vorm van afhankelijkheid en twee empirisch vastgestelde eigenschappen van kanonieke correlaties en variabelen (het terugvinden van de ordening van de klassen van de variabelen in de ordening van de eerste paar kanonieke variabelen en het zogenaamde hoefijzer effect). Voorbeelden laten zien, dat de orde-afhankelijkheid van toepassing is onder diverse parametrische modellen. Aan het einde van dit hoofdstuk worden asymptotische eigenschappen van drie toetsen van onafhankelijkheid (Yates, Kendall, Spearman) tegen de orde-onafhankelijkheid onderzocht.

Het vierde hoofdstuk (Orderings for Positive Dependence) gaat over het (partieel) ordenen van positief-afhankelijke bivariate verdelingen, zowel in het continue als in het discrete geval.

In het vijfde hoofdstuk (The Multivariate Case) vindt een generalisatie plaats naar meer dan twee rangorde variabelen; in dit kader komt de multi-pele correspondentie analyse en haar ordeningseigenschappen aan bod.

Een strakke wiskundige presentatie wordt in dit boek aangevuld met waardevolle toelichtende opmerkingen; een en ander maakt een zeer gedegen en plezierige indruk. Mensen geïnteresseerd in theoretische aspecten van analyse van kruistabellen kan dit werk worden aanbevolen.

V. Fidler, RUG

E.L. Lehmann

Testing Statistical Hypotheses, 2nd edition

John Wiley & Sons, New York, 1986, XX + 600 pag., ISBN 0-471-84083-1, £ 44.15.

De eerste editie van dit boek is in de loop der jaren gebleken een standaardwerk te zijn op het terrein van de klassieke exacte toetsingstheorie. Velen zijn zo vertrouwd met de inhoud van de in 1959 verschenen eerste editie van het boek, dat het het meest zinvol is te bespreken in welk opzicht deze nieuwe editie afwijkt van de eerste.

De eerste editie telt 369 pagina's, de nieuwe editie maar liefst 600 pagina's. Een kleine 10% van deze toename komt doordat iets meer ruimte rond formules is gebruikt. Het overgrote deel betreft nieuw materiaal.

Optimaliteit is nog steeds de rode draad in het boek, maar veel meer aandacht is gewijd aan robuustheidseigenschappen van de verkregen procedures. Voorts hebben betrouwbaarheidsintervallen, simultane inference procedures en toelaatbaarheid een ruimere plaats toegemeten gekregen. Nieuw is een hoofdstuk over conditionering.

Het hoofdstuk over lineaire hypothesen is zo uitgebreid, dat het gesplitst is in twee hoofdstukken, waarbij in het tweede de multivariate lineaire hypothesen behandeld worden.

Er is ook iets verdwenen uit het boek; de drie secties over sequentiële analyse. Dit onderwerp kon niet (meer) in zo'n kort bestek tot zijn recht komen.

Een veel ernstiger, maar begrijpelijke en reeds in de eerste editie aanwezige beperking is het nagenoeg geheel ontbreken van asymptotische optimaliteit. Gevolg is dat veel in de praktijk gebruikte toetsen als likelihood ratio en aanverwante toetsen nauwelijks aan de orde komen.

Juist omdat op het terrein van de asymptotiek de laatste 25 jaar zoveel gebeurd is, is dit gemis voelbaar aanwezig.

Behalve de eerder vermelde grote wijzigingen, zijn er op tal van plaatsen aanvullingen verschenen. Veel recente ontwikkelingen worden via referenties naar de betreffende artikelen onder de aandacht gebracht.

Niet onvermeld mag blijven de enorme toename in opgaven. Was er in de eerste editie reeds het respectabele aantal van 228 opgaven, in de tweede editie is dit aantal ruim verdubbeld tot maar liefst 464 opgaven. Samen met het bijbehorende Theory of Point Estimation van dezelfde auteur (zie boekbespreking KM19, 1985, pag. 155-156) hoort dit boek thuis in de boekenkast van elke mathematisch statisticus.

W. Kallenberg, THT

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

Encyclopedia of Statistical Sciences
Volume 4, Icing the Tails to Limit Theorems

John Wiley & Sons, New York, 1983, ix+657p, ISBN 0-471-05551-4, £ 55,- (bij intekening op de hele serie: £ 47,- per deel).

Dit is deel 4 van een serie van 8 delen waarvan deel 1 in KM17, deel 2 in KM18 en deel 3 in KM19 werd besproken.

Aan dit deel (Icing the Tails tot Limit Theorems) werkten 145 auteurs mee (de redactie niet meegerekend). Het aantal trefwoorden in dit deel is naar schatting 315.

Een aselechte steekproef van omvang 10 uit de bladzijden van dit boek leverde de volgende trefwoorden op:

"Inspection Sampling", artikel, 9 kolommen, 31+6 referenties, door Russell G. Heikes, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia.

- "Intervention Model Analysis", artikel, 10 kolommen, 8 referenties, 2 figuren, door Bovas Abraham, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada.
- "Intraclass Correlation Coefficient", artikel, 10 kolommen, 14 referenties, door Gary G. Koch, University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina.
- "Kalman Filtering", artikel, 9 kolommen, 21 referenties, door Edward J. Wegman, Office of Naval Research, Arlington, Virginia.
- "Klotz Test", artikel, 4 kolommen, 11 referenties, door Ronald H. Randles, University of Florida, Gainesville, Florida.
- "k-Ratio t Tests, t Intervals, and Point Estimates for Multiple Comparisons", artikel, 16 kolommen, 29 referenties, door David B. Duncan, John Hopkins University, Baltimore, Maryland, en Dennis O. Dixon, Southwest Oncology Group, Houston, Texas.
- "Labor Statistics", artikel 10 kolommen, 5 referenties, door Joel Popkin, Joel Popkin & Company, Washington, D.C.
- "Laplace, Pierre Simon", artikel, 9 kolommen, 14 referenties, door I. Grattan-Guinness, Hertfordshire, Engeland.
- "Large Deviations and Applications", artikel, 10 kolommen, 34 referenties, door Stephen A. Book, California University, Carson, California.
- "Laws of Error II: The Gaussian Distribution", artikel, 31 kolommen, 77 referenties, door Churchill Eisenhart, National Bureau of Standards, Washington, D.C.

Hoewel het uit de bovenstaande lijst niet blijkt, werken er ook een aantal niet-amerikanen aan dit deel mee. Ik noem

- "Infinite Divisibility", artikel, 4 kolommen, 13 referenties, door F.W. Steutel, University of Technology, Eindhoven, Nederland.

De redactionele bijdragen zijn talrijk. Door de lengte van de artikelen komen ze niet voor in bovenstaande steekproef. Hieronder volgt een tiental bijdragen, die elk een kolom of minder beslaan:

- illusory association
- intrablock information
- inverse ranks
- judgement samples
- Kantorovich inequality
- Knut-Vik design
- Krawtchouck polynomials
- ladder index
- Laplace's law of succession
- least significant range

Onder het hoofdstuk 'J' komen ook diverse Journals op het gebied van de kansrekening en statistiek aan de orde. Hieraan wordt met 14 bladzijden tekst aandacht besteed. In totaal wordt feitelijke informatie verschaft over 9 verschillende 'Journals of ...'.

Tenslotte volgen hier de resultaten van een test die ik uitvoerde op de volledigheid van deze encyclopedie. Hierbij maakte ik gebruik van het boek "Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics", van Bickel en Doksum. In de index van dit boek komen 21 trefwoorden voor die in dit deel van de encyclopedie ook

zouden moeten voorkomen. Merkwaardig genoeg is dan het trefwoord 'independence' van Bickel en Doksum in de encyclopedie niet te vinden. Wel komt 'Independent Probability' voor, waarvoor wordt verwezen naar 'Contingency Tables'. De trefwoorden 'indicator', 'information inequality', 'integrable', komen in de encyclopedie ook niet voor. De overige trefwoorden van Bickel en Doksum zijn wel terug te vinden, meestal in vrijwel dezelfde vorm.

In het trefwoord 'Kullback-Leibler Information' wordt overigens de naam Leibler verkeerd gespeld.

J.J. Dik, Volvo Car BV

Ralph B. D'Agostino, Michael A. Stephens (editors)

Goodness-of-fit Techniques

Marcel Dekker, Inc., New York, 1986, xviii + 560 pag.,
ISBN 0-8247-7487-6, \$ 95.50.

De bedoeling van dit boek is een overzicht te geven van de aanwezige technieken op het gebied van de goodness-of-fit tests. Het idee is ontstaan toen de verschillende auteurs, die aan dit boek hebben meegewerkt, elkaar troffen op de Annual Meeting of the American Statistical Association in Boston in 1976.

Een volledig overzicht zou veel te veel werk geweest zijn, zodat men heeft gekozen voor het in het boek opnemen van de meest gebruikte technieken. De wiskundige details zijn uit het boek weggelaten, ook om de omvang te beperken. Wel zijn veel verwijzingen naar de literatuur in het boek opgenomen (zeer meer dan 400).

Het boek bestaat eigenlijk uit drie delen. In deel I (hoofdstukken 2 tot en met 7) zijn de verschillende statistische toetsen gegroepeerd naar techniek. In deel II (hoofdstukken 8,9,10) zijn de toetsen gegroepeerd naar de verdelingen waarvoor ze gebruikt kunnen worden. Deel III (hoofdstukken 11,12) bevat enige bijzondere onderwerpen.

De indeling van het boek naar de hoofdstukken, met de schrijvers van deze hoofdstukken tussen haakjes is als volgt

1. Overview (Ralph B. D'Agostino, Michael A. Stephens)
2. Graphical Analysis (Ralph B. D'Agostino)
3. Tests of Chi-Squared Type (David S. Moore)
4. Tests Based on Empirical Distribution Function Statistics
(Michael A. Stephens)
5. Tests Based on Regression and Correlation
(Michael A. Stephens)

6. Some Transformation Methods in Goodness-of-fit
(Charles P. Quesenberry)
 7. Moments (b , b) Techniques (K.O. Bowman and L.R. Shenton)
 8. Tests for the uniform distribution (Michael A. Stephens)
 9. Tests for the normal distribution (Ralph B. D'Agostino)
 10. Tests for the exponential distribution (Michael A. Stephens)
 11. Analysis of Data from Censored Samples (John R. Michael and William R. Schucany)
 12. The Analysis and Detection of Outliers (G.L. Tietjen)
- Appendix : tabel van normale verdeling
 tabel van chi-kwadraat verdeling
 verschillende gesimuleerde data sets

De tabellen voor de verschillende toetsingsgrootheden staan afgedrukt in het boek op de plaats waar de betreffende toetsingsgrootheid wordt beschreven en dat is voor het terugzoeken bij gebruik van een dergelijke grootheid nogal lastig.

Het boek geeft een vrij goed overzicht van alle beschikbare technieken op het gebied van de goodness-of-fit toetsen. Het is gezien de uitgebreide literatuur ook een goed idee om al deze verschillende bijdragen te bundelen.

De tekst is doorspekt met namen van auteurs van artikelen, omdat voor een bewering niet de wiskundige rechtvaardiging wordt gegeven maar wordt verwezen naar de plaats waar iemand anders dat al heeft gedaan. Dat maakt het boek als leesboek moeilijker toegankelijk, het vertelt geen (wiskundig statistisch) verhaal wat je kunt volgen, maar het geeft aan waar iemand iets heeft beschreven.

Het boek bevat nog wel wat kleine (soms een beetje storende) foutjes. Zo wordt de toetsingsgrootheid van Greenwood op twee verschillende plaatsen op verschillende manieren gepresenteerd. Op pagina 217 staat niets over deze toetsingsgrootheid terwijl dat volgens de index wel zo zou moeten zijn.

Tevens zou een anders opgezette index, waar de toetsingsgrootheden en hun toepasbaarheid schematisch wordt weergegeven in dit boek, gezien de overvloed van informatie, wenselijk zijn. Misschien is dat iets voor de tweede druk.

Over het geheel gezien is het een zeer waardevolle bijdrage aan de boekenverzameling. Het boek lijkt mij ook zeer op zijn plaats in bibliotheken en dergelijke.

A.D. Oosterhoorn, van
 Doorne's Transmissie BV