



Tentamen Statistische Modellen

28 mei 1998

Opgave 1.

Beschrijf kort, maar zo volledig mogelijk, een gegeneraliseerd lineair model.

Opgave 2.

Beschrijf een methode voor het schatten van trend in een tijdreeks bij afwezigheid van seizoensinvloeden.

Opgave 3.

We beschikken over twee niet-lineaire regressiefuncties om onze data mee te beschrijven:

$$f(x, \theta) = \theta_1 \exp(\theta_2 x) + \theta_3 (1 - \exp(-\theta_4 x)), \quad \theta = (\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4)^T, \quad (1)$$

en

$$f(x, \theta) = \theta_1 \exp(\theta_2 x), \quad \theta = (\theta_1, \theta_2)^T. \quad (2)$$

- a. Geef de algemene vorm van een niet-lineair regressiemodel.
- b. Veronderstel vervolgens dat de meetfouten in de data normaal verdeeld zijn. Beschrijf een toets om te bepalen welk van de twee regressiefuncties de data het best beschrijft.

Opgave 4.

Een bioloog doet onderzoek naar natuurlijke bestrijding van ongedierte op gerstplanten. Hij gebruikt zijn, tot nu toe meest succesvolle, natuurlijke bestrijdingsmiddel op 10 variëteiten gerstplanten, elk op 6 verschillende locaties met dezelfde oppervlakte, elke combinatie twee keer. Hij noteert de opbrengst van het graan.

De waarnemingen zijn geanalyseerd met het software pakket S-plus. De uitvoer is hieronder weergegeven. Enkele getallen zijn door vraagtekens vervangen.



Source	DF	Sum of Sq	Mean Sq	F Value	Pr(F)
Main Effects					
varieteit	?	1052.572	?	1.83803	0.0797183
locatie	5	6633.853	1326.771	?	0.0000000
Interaction					
varieteit:locatie	45	1205.762	26.795	0.42111	0.9985065
Residuals	60	3817.745	63.629		

- Beschrijf een variantie-analyse model voor dit probleem.
- Welke getallen horen op de plaatsen van de vraagtekens te staan? Beargumenteer je antwoord.
- Beschrijf een toets om na te gaan of een additief model voldoet. Geef de nulhypothese, de toetsingsgrootheid, de verdeling van de toetsingsgrootheid onder de nulhypothese en voor welke waarden van de toetsingsgrootheid we de toets moeten verwerpen. Voer de toets uit met onbetrouwbaarheid $\alpha = 0.05$.
- Toets of de hoofdeffecten in het model moeten worden opgenomen. Geef opnieuw de nulhypothese, de toetsingsgrootheden, de verdelingen van de toetsingsgrootheden onder de nulhypothese en voor welke waarden van de toetsingsgrootheden we de toetsen verwerpen. Voer de toetsen uit met onbetrouwbaarheid $\alpha = 0.05$.
- Hoe zal de bioloog de statistische resultaten interpreteren?

Opgave 5.

Hieronder worden enkele praktijk situaties geschetst. Kies voor elke situatie één of meer geschikte modellen. Kies hierbij uit: lineair regressiemodel, variantie-analyse model, niet-lineair model, gegeneraliseerd lineair model, tijdreeksmodel. Beargumenteer je antwoord. Beschrijf het gekozen model zo volledig mogelijk.

- De directrice van een groot bedrijf wil onderzoeken of het ziekteverzuim in haar bedrijf op bepaalde dagen of in bepaalde perioden van het jaar hoger is dan anders. Ze beschikt over gegevens van het wekelijks ziekteverzuim in het bedrijf over een periode van vijf jaar, alsmede van het ziekteverzuim van elke werknemer in het afgelopen jaar.

- b. Dertig monsters van gelijke grootte van een radioactief materiaal worden onderzocht op hun mate van radioactiviteit. Elk monster wordt twee maal gedurende 1000 seconden in een telapparaat gezet dat het aantal radioactieve emissies registreert. De radioactiviteit kan verschillen per monster en er kunnen meetfouten optreden. Gedurende het experiment zal de radioactiviteit van de monsters enigszins afnemen.
- c. Bij een studie naar de voorkeur voor een wasmiddel van merk A boven een middel van merk B werden de respondenten niet alleen geclassificeerd naar hun voorkeur, maar ook naar de temperatuur waarmee ze wassen (laag/hog), naar de hardheidsgraad van hun water (hard/normaal/zacht) en naar het al dan niet eerder gebruikt hebben van merk B. Het idee is dat het aantal gebruikers van het ene of het andere merk afhangt van de andere factoren.

Normering:

1: 4	2: 4	3.a: 3	4.a: 2	5.a: 3
		3.b: 3	4.b: 3	5.b: 3
			4.c: 3	5.c: 3
			4.d: 3	
			4.e: 2	

Eindcijfer tentamen = totaal/4 + 1

