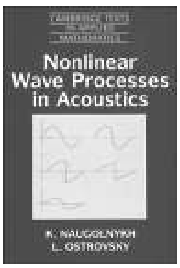
door een matrix op te vatten als een som van verschoven diagonaal operatoren. De ruimte van bovendriehoeksoperatoren is dan het analogon van de functie-ruimte H^∞, waarbij de complexe variabele z vervangen is door een verschuivingsoperator, en de rol van elementen uit de Hardy-ruimte H^2 wordt overgenomen door bovendriehoeksmatrices die Hilbert-Schmidt operatoren induceren. Deze analogie, die in zekere zin teruggaat op het werk van W.B. Arveson over nestalgebra's, speelt een belangrijke rol in het hele boek en keert ook steeds weer terug in de keuze van de onderwerpen en de opzet van de bewijzen.

Veel van het materiaal dat in dit boek wordt gepresenteerd is van recente datum en is ontwikkeld in de laatste tien jaar. De eerste auteur heeft in deze ontwikkeling ook een leidende rol gehad. Andere boeken die de relatie tussen operatoren op ℓ^2-ruimten en tijdsvariante systemen als thema hebben en deels vergelijkbare onderwerpen behandelen, zijn:

- A. Halanay and V. Ionescu, *Time-varying discrete linear systems*, Birkhäuser-Verlag, Basel, 1996;
- C. Foias, A.E. Frazho, I. Gohberg, M.A. Kaashoek, *Metric constrained interpolation, commutant lifting and systems*, Birkhäuser-Verlag, Basel, 1998.

Dit boek is echter uniek in zijn concentratie op de numerieke aspecten. Of het materiaal zoals hier gepresenteerd al zijn uiteindelijk vorm heeft gevonden is voor uw recensent nog een vraag. Gemakkelijk leesbaar is het boek niet. De auteurs, beiden niet van wiskundige huize maar afkomstig uit de elektrotechniek, laten matrices werken op rijvectoren die van links worden ingevoerd en alle matrixvermenigvuldigingen moeten dus van links naar rechts gelezen worden. Dit past goed bij de beschrijving van netwerken, maar binnen de wiskunde is het minder gebruikelijk. Voor het reconstrueren van alle details van de bewijzen heeft de lezer ook nog het nodige werk te verzetten. Maar het boek is rijk aan ideeën. Als stimulans voor verder onderzoek en bron van nieuwe technieken voor de constructie van numerieke algoritmen scoort het naar mijn mening zeer hoog. *M.A. Kaashoek*



K. Naugolnykh and L. Ostrovsky

Nonlinear Wave Processes in Acoustics

(Cambridge Texts in Applied Mathematics)
Cambridge: Cambridge University Press, 1998
298 p., prijs £19,95
ISBN 0-521-39984-X

De verstoringen die gepaard gaan met gewone akoestiek zijn zo klein, dat dit in hoge mate een lineair verschijnsel is. Een nog juist hoorbare geluidsgolf veroorzaakt luchtverplaatsingen die maar een duizendste zijn ($\sim 10^{-11}$m) van de gemiddelde vrije weglengte van luchtmoleculen, bij een amplitude van twee tienmiljardste atmosfeer ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascal). Je kunt dit rustig met een factor 10^8 (10^{16} in energie) vergroten zonder direct het lineaire regime te verlaten.

Niet-lineaire akoestiek, waar het huidige boekje over gaat, is dan ook in de wereld van de dagelijkse toepassingen niet zo alom aanwezig als gewone akoestiek. We moeten denken aan de intense schok van bijvoorbeeld een atoombomontploffing, het veld van de mee-roterende schokgolf aan de tip van een supersoon draaiend rotorblad van een straalvliegtuigmotor, en nog wat andere voorbeelden. Het gevolg is dat het aantal boeken over niet-lineaire akoestische golfverschijnselen bescheiden is. Daarom is het zo buitengewoon plezierig dat (de onlangs overleden) David Crighton, als managing editor van de reeks *Cambridge Texts in Applied Mathematics*, dit aardige boekje heeft doen uitgeven.

Geluid in lucht is een gas-dynamisch verschijnsel, dat in een of andere zin beschreven wordt door de compressibele Navier-Stokes vergelijkingen met bijpassende thermodynamische relaties. Als we niet meer kunnen lineariseren moeten we iets anders doen om deze moeilijke vergelijkingen te doorgronden. De hoofdstukken gaan over allerlei aanpakken en toepassingen.

Het begint met een nuttig algemeen overzicht waarin de algemene vergelijkingen stap voor stap worden omgeschreven tot min of meer zwak niet-lineaire golfvergelijkingen. Vervolgens krijgen we een hoofdstuk over schokken en pulsen. In het één-dimensionale (niet-visceuze) geval is dit probleem algemeen al opgelost door Riemann, en dat geeft prettige steun als we verder willen. Het blijkt dat we dan de Burgers vergelijking en de Korteweg-de Vries-Burgers vergelijking ontmoeten. Het derde hoofdstuk gaat over de niet-lineaire modificaties die nodig zijn voor een stralenbenadering, dat wil zeggen als de lengteschaal van de golven veel kleiner is dan die van het medium. Ook hier is de beschrijving lokaal één-dimensionaal, en is Burgers alom aanwezig. Interessant is het verschijnsel van zelf-refractie. Hoofstuk vier generaliseert de stralen tot bundels (de zogenaamde parabolische benadering). De volgende twee hoofdstukken gaan over niet-lineariteit in niet-dispersieve en dispersieve media (bijvoorbeeld solitonen in bellenmengsels of korrelige media). Het laatste hoofdstuk tenslotte betreft een aantal bijzondere onderwerpen (gestimuleerde verstrooiïng, zelf-focussering, golffront omkering).

Het boekje is leuk en oogt verzorgd, maar is minder geschikt voor een breed publiek. De lezer moet een fysische achtergrond (warmte- en stromingsleer) hebben, terwijl de stijl beknopt is waardoor het verifiëren van resultaten enige studie kost. Het boekje biedt een breed spectrum van niet-lineaire akoestische golfverschijnselen, maar om een overzicht te verwerven moet wel gestudeerd worden.

Het niveau en de stijl is vergelijkbaar met Whitham's *Linear and Nonlinear Waves*. *S.W. Rienstra*

D. Serre

Systems of conservation laws volume 1 en 2

Cambridge: Cambridge University Press, 1999 en 2000
263 p. en 269 p., prijs £40,– per stuk
ISBN 0-521-58233-4 en ISBN 0-521-6330-3

Both volumes have been translated by I.N. Sneddon from the 1996 French volumes. The first volume consists of seven chapters. In Chapter 1 examples of nonlinear hyperbolic systems are given. Classical results on one-dimensional scalar conservation laws are presented in the second chapter. In the third chapter linear and quasi-linear systems are discussed, as well as the notions of weak solutions and entropy solutions. Shock waves, rarefaction waves, and Lax's theorem are treated in Chapter 4. The numerical scheme of Glimm is presented in Chapter 5. In the sixth chapter