

Niet-Lineair

Laatst woonde ik een voordracht bij van plasmafysicus Niek Lopes Cardozo over het boeien van publiek. In zijn uiterst illustratieve optreden — beter: voorstelling — betoogde hij dat het met een voordracht net is als met een roman: het boeit alleen als er spanning opgebouwd en onderhouden wordt. Het geijkte lineaire patroon — door hem ‘kleutertechniek’ genoemd — dat de meeste lezingen kenmerkt is daarvoor minder geschikt. Een betere aanpak is de niet-lineaire: kies een aantal verschillende verhaallijnen en vervlecht ze. Numerici onder ons krijgen bij het idee van de parallelle verhaallijnen ongetwijfeld een associatie met ‘parallel rekenen’. Daarbij lopen er een aantal numerieke berekeningen naast elkaar, die onderling gegevens kunnen uitwisselen en uiteindelijk samen bijdragen aan een integraal resultaat. Omdat echter ook voor de beste spreker of schrijver de tijd hardnekkig lineair blijft doortikken, moeten de parallel bedoelde verhaallijnen toch sequentieel verteld worden. Het mooie is nu dat de luisteraar of lezer daar geen enkele moeite mee heeft. Wel verdient het aanbeveling bij het tijdelijk afsluiten van een verhaallijn een ‘cliff hanger’ in te bouwen.

Een van onze dochters riep onlangs spontaan uit: “Wiskunde, dat is tenminste een vak waar je blij van wordt.” Ze bleek te bedoelen dat in de wiskunde het ene zo mooi uit het andere volgt. Je weet precies waar je aan toe bent. Dit in tegenstelling tot scheikunde, een vak waar ze kop noch staart aan kan ontdekken. Volgens haar is dus het mooie van de wiskunde het sequentiële element. Dat roept de vraag op of die niet-lineaire aanpak wel past bij wiskunde verhalen.

Even iets anders. Wist u dat NAW een trendsettend magazine is? In het juninummer van vorig jaar maakte Klaas Pieter Hart bescheiden melding van een nieuw soort breinbreker, de sudoku. Na onze melding werd dit verschijnsel ook in ons land razend populair. De hypes schijnen bij ons uit het Oosten te komen. Na de kubus-van-Rubickhype en de *tamagotchi*-rage raast momenteel de sudokugolf als een tsunami over ons land. Of men nu alfa, beta, gamma of helemaal niet geïntereerd is, iedereen doet het. In de trein zag ik zelfs een niet onvermaard theoloog z'n dagelijkse ‘sudootje’ invullen. Maar ook wiskundigen schijnen een kick te krijgen als ze met een zucht van opwinding het laatste cijfertje neerschrijven, hoewel ze daarbij toch altijd vagelijk verontrust blijven door de vraag of de zojuist geconstrueerde oplossing wel uniek is. In een advertentie voor een sudoku-gamecomputer las ik tot mijn ontzetting: “Geen wiskunde nodig, los het raadsel met logica op.” Als we volhouden dat wiskunde niet veel anders is dan het nemen van logische stappen uitgaande van enkele

axioma's, vraag je je af: waarom beleven zoveel mensen intens plezier aan ‘logische’ puzzels, maar niet aan wiskunde? Als ‘logisch puzzelen’ kennelijk ‘in de genen’ zit, waarom wiskunde dan niet? Trouwens, hoeveel negen bij negen sudoku's zouden er bestaan?

Weet u waar ik niet goed van word? Van bestuurders die meer invloed willen krijgen op de richting van het onderzoek en denken dat te bereiken door steeds grootschaliger financieringsstructuren te creëren. Momenteel is de operatie *SmartMix* gaande. Er worden wetenschappelijk Nederland grote financiële worsten voorgehouden, maar alleen consortia van giga-omvang met een ‘man-op-de-maan’-gehalte maken een kans. Wiskundig Nederland zal hier niet wel bij varen. Wij moeten het hebben van kleinschalig, hoogwaardig onderzoek en in de soepketels van deze consortia kunnen we hoogstens zorgen voor het snufje zout. Ten aanzien van deze ontwikkelingen citeer ik prof. Van Witteloostuijn, lid van de Raad van Economisch Adviseurs van de Tweede Kamer: “De handigste mensen krijgen miljoenensubsidies, maar dat zijn niet altijd de beste. Ik noem geen namen, maar ik ken wetenschappers die heel handig zijn in het schrijven van wervende teksten, terwijl hun onderzoek werkelijk brandhout is. Gekleed in strakke pakken geven zij mooie powerpointpresentaties, terwijl het vooral gebakken lucht is.” Wat de beleidsmakers vergeten en waarschijnlijk haten is dat de voortgang van de wetenschap inherent iets onvoorspelbaars heeft. De ‘sprongen voorwaarts’ komen op onverwachte momenten en uit onvermoede hoeken. En zelden door een grootschalige inspanning van velen, maar meestal door de creativiteit van enkelen. Het is zoals Hes Maki Kaji, de bedenker van de sudoku, het verwoordt: “Ik weet echt niet waarom juist deze puzzel zo aanslaat.” Zijn hele leven al ontwerpt hij hersenkrakende spelletjes, maar alleen de sudoku werd een rage op wereldschaal.

Overigens, er zijn zo'n $6.67 \cdot 10^{21}$ negen bij negen sudoku's, waarvan er ongeveer $5 \cdot 10^9$ essentieel verschillend zijn. Over de logica annex wiskunde van de sudoku leest u alles in ons volgende nummer. Het huidige nummer behoeft ik niet bij u aan te bevelen, daar bent u al in begonnen.

En, bevat het, dat niet-lineaire?



Jaap Molenaar
hoofdredacteur Nieuw Archief voor Wiskunde

Technische Universiteit Eindhoven

Wageningen Universiteit en Researchcentrum

j.molenaar1@tue.nl