

NEDERLANDSE BIJDAGEN AAN HET VOLWASSEN WORDEN VAN DE GEO-INFORMATIEVERWERKING

gezien vanuit een persoonlijke invalshoek

Prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom

Technische Universiteit Delft - Afdeling Geodesie - Sectie GIS technologie

INLEIDING

De eerste gezamenlijke Geo-Informatiedag Nederland (GIN2000) leent zich om stil te staan bij de Nederlandse bijdragen aan het vakgebied van de geo-informatieverwerking. Door de dominantie van buitenlandse GIS en DBMS software, met name vanuit de Verenigde Staten, lijkt de Nederlandse inbreng niet groot geweest te zijn. Achteraf lijken zaken die nu (bijna) gewoon zijn, zoals het geïntegreerd opslaan van geo- en administratieve informatie in één DBMS, ook zo eenvoudig. Waarom heeft het invoeren hiervan dan toch zo lang geduurd, zowel binnen als buiten Nederland? Er zal worden getracht om dit volwassen worden van de geo-informatieverwerking te beschrijven met specifieke aandacht voor de Nederlandse inbreng hierbij. De vraag blijft verder natuurlijk of de geo-informatieverwerking op dit moment al volwassen is of dat zij nog steeds aan het opgroeien is?

GEO-INFORMATIEVERWERKING

Als eerste hebben we te maken met het begrip geo-informatieverwerking of de systemen die hierbij worden ingezet, welke worden aangeduid met Geografische Informatiesystemen (GIS). Het begrip GIS is tegenwoordig bij zeer velen bekend, maar toen ik in 1986 mijn promotieonderzoek begon lag dat anders. Ik koos destijds voor de naam Kartografisch Informatiesysteem, waarmee onbewust de nadruk op de presentatie van de geo-informatie (kartografie) kwam te liggen. Dit was eigenlijk niet de bedoeling want mijn promotieonderzoek ging over database opslagtechnieken, die snelle ruimtelijke selecties en generalisaties mogelijk moesten maken. Daarom snel overgestapt op de term GIS, om aan te geven dat het systeem zowel de inwinning, opslag, analyse als de presentatie van geo-informatie betrof. Overigens was het in die tijd voor de meeste DBMS leveranciers nog niet duidelijk dat geo-informatie anders van aard was dan alfanumerieke (administratieve) informatie en verkeerden zij in de veronderstelling dat hun DBMS geschikt was voor de opslag van alle soorten informatie. Het werken met coördinaten, van aan de aarde gebonden lokaties, bleek toch van een andere aard te zijn, waarvoor ook speciale technieken nodig waren.

INTERNATIONALE GIS CONTEXT

Algemeen wordt aangenomen, en dit is wel terecht, dat de oorsprong van GIS in Canada ligt. In 1962 stelde Roger Tomlinson voor om een systeem te ontwikkelen voor het verwerken van de enorme hoeveelheden bosbouwgegevens. Met als resultaat de bouw van het 'Canada Geographic Information System' (CGIS). Een andere belangrijke pionier was Howard Fisher, die in 1964 het programma SYMAP, om 'kaarten' op regeldrukkers af te beelden, ontwikkelde en in 1965 het Harvard Laboratory for Computer Graphics startte. Veel van de tegenwoordig nog gebruikte principes stammen al uit deze tijd: raster- en vectormodel, koppelen van geometrie en administratie, ruimtelijke clustering (Morton-code), etc. Opvallend is wel dat ook toen al veel toepassingen in de (semi-) overheidsfeer lagen: verwerking bosbouwgegevens, verwerking volkstellingsgegevens, defensie, stedelijke en landschappelijke ontwerpssystemen, etc.

HET NEDERLANDSE BEGIN

Tot zover de eerste GIS ontwikkelingen in Noord Amerika. In Nederland, een relatieve voorloper op geo-informatie gebied in Europa, wordt begin jaren 70 door Jan van den Bos het project IDECAP (Interactief Pictorieel Informatiesysteem voor Demografische en Planologische Toepassingen) gestart

aan de Universiteit van Nijmegen voor het presenteren van thematische bevolkingsgegevens (in raster-formaat) gecombineerd met vector gebaseerde topografische gegevens. Dit alles gebaseerd op geheel in Nederland ontwikkelde software. Peter Burrough, die eind jaren 70, begin jaren 80 al GIS gereedschappen gebruikte voor landschap en bodemkartering, schrijft het *eerste echte GIS leerboek ter wereld* in 1986. Midden jaren 80 beginnen er meer en meer standaard GIS pakketten te komen, de meeste van buitenlands fabrikaat (Arc/Info, Microstation, MapInfo, etc.). Er zijn ook enkele Nederlandse initiatieven zoals SALADIN van TNO Delft (Jan van Est en Frans de Vroege) en USEMAP van ITC Enschede (Cees de Bruijn). Een toepassing waar Europa en met name Nederland duidelijk voorloopt is het gebied van de kadastrale registratie en alles wat hier mee samenhangt. Sinds 1976 werkt Theo Bogaerts als hoogleraar aan de TU Delft (leer der vastgoedsystemen) op dit gebied en draagt dit ook internationaal uit in de vorm van voordrachten en advisering bij het opzetten van vastgoedregistraties over de hele wereld.

ORGANISATIES

Een relatief sterk punt van de Nederlandse geo-informatie gemeenschap is de goede organisatiestructuur en (in)formele netwerken, die hierbinnen bestaan. Waar in veel andere landen toch zeker het 'ieder voor zich' principe gold, werd in Nederland getracht samen te werken; b.v. bij het inwinnen van grootschalige basis informatie in de vorm van de GBKN (grootschalige basis kaart Nederland). Dit ging en gaat nog steeds niet vanzelf binnen het LSV (landelijke samenwerkingsverband) GBKN, maar dit is niet vreemd gezien de enorme inspanningen, kosten en belangen die bij het GBKN beheer gemoeid zijn. In Nederland zijn we hier al meer dan 20 jaar mee bezig, terwijl in andere landen er nauwelijks of pas zeer recent op dit gebied wordt samengewerkt tussen de lokale en regionale overheden, Telecom bedrijven, nutsbedrijven, Kadaster, etc. Het is te hopen dat deze Nederlandse data-organisatie in de toekomst verder wordt gestroomlijnd en dat er wordt aangesloten bij de midden- en kleinschalige geo-informatie (lees TDN). Er zijn in Nederland ook vele vak- en belangenorganisaties op het geo-informatie gebied, zoals de organisatoren van deze dag GIN2000: VGVI, KvAG (ontstaan uit fusie), NVK, NexpRI en NVG. De GIN2000 dag is al het bewijs van goede samenwerking, maar zou deze niet nog verder kunnen gaan (in de vorm van nog meer fusies)? Aan de andere kant een beetje competitie of marktwerking kan natuurlijk ook nooit kwaad. En als U, nu denkt dan we hiermee alle geo-informatie organisaties in Nederland gehad hebben dan heeft U het mis, want wat te denken van het NGP (Nationaal Geodetisch Platvorm), de stichting Geodesia, de RAVI (Overlegorgaan voor vastgoedinformatie), NCG (Nederlandse Commissie voor Geodesie), de toekomstige opvolger van de BCRS (Beleidscommissie Remote Sensing) en de helaas inmiddels opgeheven NGI-ARI (Nederlands genootschap voor informatica, afdeling ruimtelijke informatie). Verder spelen Nederlandse vertegenwoordigers een belangrijke rol in internationale organisaties als Eurogi, AGILE, ISPRS, FIG en bij de organisatie van de internationale bijeenkomsten als UDMS, SDH en in het verleden ook EGIS en later JEC-GI (samenwerking van 1995 t/m 1997 tussen EGIS, UDMS en AM/FM Europa) en niet te vergeten bij tijdschriften als Geodesia, Kartografisch Tijdschrift, VI Matrix, GIM en GeoInformatics.

GIS ARCHITECTUUR

De eerder genoemde GIS pakketten hebben allemaal als kenmerk dat ze een eiland vormen en vaak niet geïntegreerd zijn met de overige informatiesystemen binnen een bedrijf. Dit komt doordat de opslag van de geometrie (zowel raster als vector) in standaard relationele DBMSsen erg moeizaam was en er gekozen is voor een duale architectuur, waarbij de geometrie in een apart leveranciers specifiek opslagsysteem beheerd wordt. Het is noodzakelijk dat een DBMS geometrische typen (punt, lijn, vlak), operatoren (afstand, oppervlakte, omtrek, etc.) en ruimtelijke opslagtechnieken (indexering en clustering) ondersteunt. Op basis van het open DBMS Postgres (Universiteit van California, Berkeley) heeft TNO Soesterberg (Tom Vijlbrief) samen met TNO Den Haag (auteur) gewerkt aan *het eerste GIS op basis van een geïntegreerde architectuur*: GEO++. Hoewel GEO++ al zo'n 10 jaar bestaat, worden pas sinds een paar jaar de belangrijkste GIS pakketten omgebouwd naar deze geïntegreerde architectuur. Dit vooral onder invloed van de activiteiten van het OpenGIS Consortium, welke onder meer tracht de ruimtelijke typen en operatoren te standaardiseren. Sinds het voorjaar van

1999 zijn dan ook de eerste relationele DBMSsen volgens de OpenGIS SQL/SFS specificaties beschikbaar. Het OpenGIS Consortium is overigens internationaal op veel meer GIS fronten actief en Nederlandse inbreng in deze belangrijke organisatie moet op voldoende pijl worden gebracht.

DE GEO-INFORMATIE INFRASTRUCTUUR

De tweede helft van de jaren 90 werd gekenmerkt door de opkomst van het internet met alle mogelijkheden van dien. Voor de geo-informatie distributie en inzage liggen hier veel mogelijkheden. In plaats van het steeds maar distribueren van kopieën geo-informatie van de bronnen (inwinners) naar de ontvangers (gebruikers), maakt het internet het mogelijk deze geo-informatie op afstand in te zien en zelfs te integreren op de werkplek van de gebruiker. Het bedrijf PGS uit Amsterdam, geïnspireerd door de visie van Frank Tuijnman, realiseert in 1997 als *eerste ter wereld, een internet GIS*, waarbij meerdere geo-informatiebronnen tegelijk benaderd kunnen worden. Het cliënt gedeelte, Lava, is geheel in Java geïmplementeerd (platform onafhankelijk) en kan zowel met vector als raster data omgaan. Aan de server kant, Magma, kan er zowel geo-informatie uit verschillende RDBMSsen (Ingres, Informix) worden gehaald als uit een aantal file-formaten (zoals DXF). Dit wordt gedemonstreerd in de pilot GeoShop met data van de gemeente Almere, de Casema en het Kadaster. Het communicatie-protocol is echter nog niet gestandaardiseerd. Hier wordt op dit moment hard aan gewerkt door het OpenGIS consortium op basis van het 'web mapping testbed' uit 1999. Het heeft echter een aantal jaren geduurd voordat de bekende GIS leveranciers de Nederlandse internet GIS functionaliteit konden evenaren. Overigens bestaat een goede geo-informatie infrastructuur niet alleen uit techniek en standaardisatie, maar ook en vooral uit beschikbare geo-informatie en een organisatie hier omheen (inclusief een juridisch kader). Bij het vinden van geo-informatie op het (inter)net spelen zogenaamde catalogus diensten in de vorm van clearinghouses een belangrijke rol. Ook deze diensten moeten gestandaardiseerd en vervolgens geïmplementeerd worden. Hieraan heeft het afgelopen jaar het Nederlandse bedrijf Geodan onder leiding van Henk Scholten een belangrijke bijdrage geleverd door mee te werken aan OpenGIS specificaties voor catalogus diensten en dit te implementeren binnen het Nederlandse Clearinghouse Geo-Informatie (NCGI).

BESCHIKBARE GEO-INFORMATIE

Het systematisch en massaal produceren van digitale geo-informatie heeft in Nederland een relatief lange historie: in 1969 startte RWS/MD reeds met de Digitaal Fotogrammetrische Kartering (DFK, later opgevolgd door het Digitaal Topografisch Bestand, DTB) en in 1982 startte het Kadaster met het Landmeetkundig en Kartografisch Informatiesysteem (LKI). Nederland heeft inmiddels als geen land ter wereld gedetailleerde, actuele en landsdekkende bestanden op allerlei domeinen: topografie, hydrografie, bodemgesteldheid, kadastrale gegevens, grondwaterstand, geologische gegevens, wegenbestanden, hoogtebestanden (zoals recentelijk het AHN), waterwegenbestanden, (historische) luchtfoto's satellietbeelden, etc. Een punt van discussie bij het gebruik van deze geo-informatie blijft altijd het gehanteerde prijsbeleid. Het Kadaster heeft misschien wel de *grootste vector database ter wereld*. Gezien mijn persoonlijke betrokkenheid volgen hierover nu een aantal aanvullende wetenswaardigheden. Deze Kadaster geo-informatie is op een topologisch model gebaseerd en bevat (inmiddels een aantal jaren) historie. Deze is geïntegreerd bevraagbaar met de juridisch-administratieve gegevens in een relationele database: Ingres. Overigens zijn hiervoor een jaar of vijf geleden intensieve besprekingen geweest in New York met de leverancier van Ingres, Computer Associates. Achteraf, een zeer interessante tijd waarin de 2^{de} of 3^{de} grootste software leverancier in de wereld een van haar strategische producten flink heeft uitgebreid met ruimtelijke functionaliteit op basis van specificaties uit Nederland.

THEMA'S VOOR DE TOEKOMST

Naast het feitelijk doorvoeren en realiseren van de 'gezond verstand' aanpakken als een goede GIS architectuur (geometrische en administratieve gegevens in één omgeving, consistent beheerd), het converteren van een puur ruimtelijk systeem naar een historie ondersteunend ruimtelijk systeem en het 'data bij de bron' principe, liggen er nog een aantal oude en nieuwe thema's te wachten, waarvan het

moeilijker is te voorspellen hoe deze aangepakt moeten en zullen worden. Een aantal hiervan worden kort aangestipt. Ten eerste moeten (object of relationele) DBMSsen geschikt gemaakt worden voor het beheer van complexe objecten gebaseerd op topologische structuren, naast het ondersteunen van de eerder genoemde primitieve geometrische typen als punt, lijn en vlak. Een andere belangrijke ontwikkeling is het gebruik van de 3^{de} dimensie bij zowel het inwinnen, opslaan, analyseren en als bij het presenteren van geo-informatie. Vervolgens zijn er de aloude, maar principieel zeer lastige onderwerpen als:

- hoe om te gaan met de kwaliteit van de geo-gegevens,
- hoe de betekenis (semantiek) van de geo-gegevens eenduidig te definiëren zodat bij samenwerking geen verwarring ontstaat,
- hoe de automatische generalisatie algoritmen te verbeteren en verder te ontwikkelen.

Dit laatste onderwerp komt opnieuw in de belangstelling te staan door internet GIS, waarbij de presentaties van grof naar fijn opgebouwd zouden moeten worden om de gebruiker al zo snel mogelijk een goede indruk te geven.

CONCLUSIE

Aangekomen bij de conclusie besef ik nog veel over het hoofd gezien te hebben. Eén Nederlandse bijdrage wil ik hier zeker noemen: de formele theorie van Martien Molenaar voor het modelleren van ruimtelijke informatie. Hoewel er dus al sinds de jaren 60 met geo-informatie wordt gewerkt, is er nog nooit zo'n complete en formele theorie op het modelleer-aspect ontwikkeld. Dat deze theorie nu beschreven is in een boek, kan als het volwassen worden van de geo-informatieverwerking gezien worden. Gezien de lijst van nog openstaande en op te lossen uitdagingen, kunnen we 'gelukkig' zeggen dat de geo-informatieverwerking nog niet volwassen is. Wel is de geo-informatieverwerking inmiddels ver binnen vele organisaties in Nederland doorgedrongen en wordt het nut hiervan dagelijks bewezen in vele toepassingen. Dit vooral op basis van buitenlandse (de-facto) standaard software waarop Nederlandse maatwerk applicaties zijn gebouwd. Samenvattend kunnen we stellen dat de Nederlandse bijdragen op het gebied van de geo-informatieverwerking bestaan uit: een effectieve organisatorische structuur, concept- en theorievorming, innovatieve systeemontwikkeling en een rijke gegevensinfrastructuur. Het is te hopen dat we vanuit Nederland in het algemeen, en de sectie GIS technologie van de afdeling Geodesie, TU Delft in het bijzonder, nog vele bijdragen kunnen leveren aan het verder volwassen worden.

Opmerking: indien er fouten of belangrijke omissies in deze samenvatting staan, dan dit graag zo spoedig mogelijk doorgeven (oosterom@geo.tudelft.nl). Zodat de presentatie op GIN2000 nog aangepast kan worden en zodat het uiteindelijke artikel bij deze presentatie goed uitgewerkt kan worden. Het blijft natuurlijk een impressie vanuit een persoonlijke invalshoek, dus als er voor Uw gevoel relatief iets te veel TNO of Kadaster in voorkomt, dan kan dat kloppen.

Referenties

1. J. van den Bos, M. van Naelten en W. Teunissen, IDECAP Interactive Pictorial Information System for Demographic and Environmental Planning Applications, Computer Graphics Forum, 3, 91-102, 1984.
2. Peter A. Burrough, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford University Press Oxford, 1986.
3. Paul Hendriks en Henk Ottens (red), Geografische Informatie Systemen in Ruimtelijk Onderzoek, Van Gorcum, Assen, 1997.
4. Martien Molenaar, An Introduction to the Theory of Spatial Object Modelling for GIS, Taylor & Francis, London, 1998
5. Peter van Oosterom en Tom Vijlbrief, Building a GIS on top of the Open DBMS 'Postgres', inproceedings EGIS'91, 775-787, 1991.
6. Open GIS Consortium, Inc. OpenGIS simple features specification for SQL. Technical Report Revision 1.1, OGC, May 1999.
7. Donna J. Peuquet and Duane F. Marble (eds), Introductory readings in Geographic Information Systems, Taylor&Francis, London, 1990.