

## **De wereld is niet langer plat; de toekomst van NGII begint met 3D-Topografie**

Gerwin de Haan, Friso Penninga, Edward Verbree, Sisi Zlatanova and Peter van Oosterom

Voorstel voor GIN/RGI symposium, November 2008 (niet aangenomen)

In de laatste jaren is er toegenomen druk op ruimte en daarom vaak 3D oplossingen zijn in zicht: 3D informatie is nodig bij crisisbeheersing (OOV), virtuele steden voor entertainment (gaming, toerisme), etc. Aan de andere kant toegenomen aanbod van 3D inwinnen (laserscannen, CAD modellen, oblique foto's) en ondersteund door betere 3D tools (dit alles mede door zeer zichtbare 3D ontwikkelingen zoals Google Earth, MS Virtual earth en autonavigatie systemen) en de hierdoor toegenomen verwachtingen van gebruikers. Maar huidige oplossingen leveren veel problemen in kwaliteit, consistentie, beheerbaarheid, etc.

Er zijn veel gebieden die substantiële verbeteringen moeten komen: data modellering, data structuren en visualisatie van data. Het 3D TOPO project heeft de doel innovatie oplossingen aan te bieden in data structurering en tools voor exploratie van 3D modellen.

Binnen het project is er een fundamentele keuze gemaakt voor een volledige 3D modellering, d.w.z. De gehele ruimte uitputtend modelleren met volume objecten. Voordelen hiervan zijn: de expliciete aanwezigheid van lucht en aarde (vaak onderwerp van analyse), de uitbreidbaarheid in de toekomst met andere 3D data (geologie, vervuilde aardlagen, luchtvaartroutes, straalpaden, ondergrondse kabels en leidingen) en de sterke wiskundige onderbouwing, die de validiteit van de data garandeert ongeacht de complexiteit van de situatie. De unieke wiskundige onderbouwing onderscheidt deze aanpak van andere. Omdat in de toekomst het datavolume ongetwijfeld in snel tempo verder zal toenemen door de steeds gedetailleerdere meettechnieken, is de garantie van de betrouwbaarheid van gegevens een vereiste. Het model is geïmplementeerd in Oracle en getest. De veronderstelde complexiteit van een TEN-benadering gaat niet langer op. Als een gebruiker objecten manipuleert, zorgen algoritmes voor de bijbehorende wijzigingen in de datastructuur. Verder is aangetoond dat de nieuwe methode de vereiste opslagruimte terugbrengt. Grote delen van de datastructuur worden afgeleid en hoeven niet expliciet te worden opgeslagen. Hoewel het expliciet opnemen van lucht en aarde tot een aanzienlijke toename in datavolume leidt, is deze toename te rechtvaardigen gezien de huidige ontwikkelingen op duurzaamheid en milieugebied. Databasefuncties als het gebruik van views, functies en functiegebaseerde indexen worden toegepast om het potentieel van de datastructuur te realiseren.

Een heel belangrijk vraag is het visualisatie van 3D modellen. Interactieve, sterk visueel geïntegreerde geo-applicaties zoals Google Earth genieten een groeiende populariteit. Veel van deze toepassingen zijn mogelijk geworden door vooruitgang in grafische 3D hardware voor de consumentenmarkt. De verbeteringen in beschikbaarheid, betaalbaarheid en kwaliteit van hard- en software brengen ook het gebruik van Virtual Reality (VR) binnen bereik.

VR systemen, in het algemeen gekenmerkt door stereoscopische weergave en 3D invoermogelijkheden, maken 3D visualisatie en intuïtieve besturing mogelijk, en kunnen het verkrijgen van inzicht in en het communiceren over complexe 3D modellen verbeteren. Gezien de enorme vlucht in beschikbaarheid van 3D topografische modellen en informatie, is het derhalve interessant de inzet van VR voor de analyse hiervan te bestuderen.

In de context van het visualiseren van 3D topografische gegevens, concentreert ons VR werk zich binnen dit project zich op de 3D weergave en applicatie-specifieke interactietechnieken. De visualisatie richt zich op het inladen en combineren van verschillende datamodaliteiten uit bestanden en directe database koppelingen. Binnen de uiteindelijke toepassing is interactie van essentieel belang.

De hoofdmodus van interactie is navigatie door het 3D model. We experimenteren derhalve met verschillende navigatiestrategieën in combinatie met verschillende invoerapparatuur. Een ander hoofdpunt binnen het project is het uitvoeren van selecties en metingen, direct in het 3D model.

Om het potentieel van VR volledig te kunnen benutten, is een toegankelijke softwareomgeving benodigd. Voor de ontwikkeling van verschillende VR toepassingen maken we voornamelijk gebruik van OpenSceneGraph, een flexibele 3D software toolkit.

Deze veelzijdige toolkit verschaft, onder andere, benodigde ondersteuning voor het inladen van gegevens en het garanderen van snelheid voor een vloeiende weergave.

Op basis van deze software zijn afgelopen jaren uitbreidingen ontwikkeld voor het opzetten van verschillende schermconfiguraties en invoerapparatuur, een breed scala aan 3D interactietechnieken en het rapid-prototypen voor applicatieontwikkeling.