

GEOINGINERIE - GEOMATICĂ

dr. mat. Angela Ioniță

Institutul Național pentru Cercetare-Dezvoltare în Informatică, București
Laboratorul GeMaSOFT, e-mail: aniomita@td1.ici.ro

Pentru a descrie cel mai bine concentrarea actuală asupra tehnologiei corespunzătoare managementului de informație geografică și pentru asigurarea interoperabilității obiectelor spațiale și a pieței, am ales termenul de "geoinginerie" care reprezintă convergența tehnologiilor de inginerie și planificare [10].

Conceptul de **geoinginerie** a fost inventat deoarece "GIS" este considerat acum un termen larg [2], care de multe ori este greșit înțeles, și care nu reprezintă adecvat mulți din utilizatorii săi. Geoingineria este reală și reprezintă segmente cheie ale industriei care, în mod tradițional, au fost atribuite CAD și GIS.

Pentru a ajuta explicarea a ceea ce înseamnă **geoingineria**, se poate considera următorul exemplu. În cazul proiectării, construirii și administrării unui drum, se pun următoarele probleme:

- când crește scala proiectului, mai este avut în vedere un simplu desen sau o hartă contextuală?
- când un drum necesită să fie lărgit, este aceasta o schimbare care ține de inginerie sau de planificare?

Răspunsul la aceste întrebări, în fiecare caz, este **amândouă**. Totuși, pentru a preîntâmpina cerințele de GIS ale organizațiilor, au trebuit să fie puse bazele a două tehnologii separate, deoarece sistemele GIS existente operează destul de diferit de sistemele CAD. Pentru a întâmpina cerințele de inginerie, software-ul pentru inginerie, (cum ar fi CAD), este necesar pentru captura datelor, crearea și editarea hărții. Pentru a întâmpina cerințele de analiză și planificare spațială, este necesar un set separat de software GIS. În general, aceasta implică întreținerea de sisteme separate și de baze de date redundante, care sunt puțin integrate.

În realitate, mulți utilizatori de GIS pot avea și cerințe critice de inginerie și date critice. Procesele de inginerie (incluzând captura datelor, editare și întreținere) nu sunt izolate de procesele de planificare. Cele două funcții sunt interconectate cu decizii de planificare, bazate pe datele de inginerie disponibile, și cu GIS, furnizând date de intrare pentru activitățile de management, proiectare și inginerie.

S-a dovedit necesară o nouă abordare conceptuală, care să ofere beneficii substanțiale organizațiilor pentru care combinarea funcțiilor de inginerie și planificare este critică. Întreținerea de sisteme separate pentru aceste funcții este inefficientă și nesatisfăcătoare pentru cei mai mulți utilizatori. Aceasta are ca efect costuri de întreținere mult mai ridicate, duplicarea datelor, pierderi de informații în timpul conversiei și pierderi de productivitate. De asemenea, disponibilitatea acestor date în cadrul întreprinderii este departe de a fi optimă.

Utilizatorii sunt confrunțați cu mai multe probleme decât înainte. Mulți dintre aceștia au de-a face cu tema generală a partajării și integrării resurselor de inginerie, de informații geografice și de procesare. Există, de asemenea, probleme de management al integrării, acolo unde modul în care este condusă întreprinderea se modifică după cum se dimensionează organizațiile. Avantajele noii tehnologii sunt enorme, acolo unde arhitectura client/server, GPS, calculul în virgulă mobilă, sistemele de recunoaștere a vocii oferă beneficii, dar apare problema modului în care ele sunt integrate și a modului în care datele care sunt comune întreprinderii trebuie partajate eficient între ele. Una din cele mai importante provocări constă în integrarea tehnologiilor de inginerie și de planificare, cu datele.

Geoingineria influențează inteligența grafică, inerentă în construirea datelor CAD, în sprijinul rezolvării problemelor prin îmbogățirea cu capacități GIS strâns cuplate. Un fișier CAD bine realizat conține toată geometria coordonatelor necesară, acuratețe și diferențiere pentru a furniza cea mai bună reprezentare grafică a entităților distribuite, cum ar fi serviciile publice, rețelele de transport, teren, utilizarea terenului și alte entități de origine atât antropică, cât și naturală.

În mod special, aplicațiile geoingineriei necesită analize spațiale complexe și fluxuri de lucru la comandă, pentru că ele sunt conduse de necesitatea de a rezolva o varietate de probleme și de scenarii de tipul "și dacă". Pentru a sprijini scenariile de tipul "și dacă" și analiza combinată, sunt necesare completări la reprezentarea datelor spațiale. Una dintre aceste completări este abilitatea de a modela entitățile (sau obiectele) lumii reale, prin asocierea elementelor de date grafice cu seturi abstracte ce reprezintă lucruri actuale, cum ar fi șosele, râuri și

linii de utilități publice și descrierile lor. **Altă** completare este capacitatea de a genera topologia care este necesară pentru a stabili relațiile spațiale între geometria coordonatelor pentru a suporta operațiile logice booleene. **A treia** completare este capacitatea de a face legătura între datele atribut descriptive și entitățile grafice, pentru a ajuta definirea lor. Exemplele de date atribut includ de exemplu, informațiile despre adrese și proprietate pentru o parcelă de proprietate; vârsta și tipul materialului conținut într-o conductă de gaz și porozitatea și compoziția diferitelor tipuri de soluri. Iar **a patra** completare - dacă fișierele nu sunt georeferențiate, ele trebuie ori să fie proiectate la coordonatele lumii reale, ori să poată fi accesate dintr-o schemă de indexare spațială. O hartă digitală simplă, cu legături la fișiere și atribute grafice, poate servi ca un index spațial.

Geoingineria nu este o disciplină în sine. Mai degrabă este un mod de a integra un proces în raport cu disciplinele asociate, prin distribuirea datelor și logica aplicației.

Geoingineria este o abordare orientată pe proces, pentru rezolvarea problemelor din lumea reală. Un exemplu bun este fluxul de lucru, asociat cu proiectele din administrația publică, cum ar fi refacerea unei șosele și administrarea ei, mărirea unui aeroport sau separarea canalelor de scurgere a apelor provenite din furtună, de canalele de scurgere a apelor poluate.

Firma care, practic, a inventat și a susținut acest concept, a fost **Bentley Systems**. Se consideră că anul 1996 a fost marcat de începutul unei expansiuni considerabile a pieței de geoinginerie, mare parte a ei fiind orientată pe produse noi, cum ar fi MicroStation GeoGraphics. În 1997-1998, s-a lucrat mult la studierea acestei piețe, investindu-se în tehnologii strategice, colaborând strâns cu utilizatorii și evaluând acele organizații care formează industria. De-a lungul acestor dezvoltări noi, apare oportunitatea afacerii. MicroStation GeoGraphics este un mediu care furnizează platforma pentru dezvoltatori, integratori de sisteme și consultanți, pentru a livra aplicații și capacități noi, în cadrul unui sistem și al unui model de date integrate. De fapt, se consideră că MicroStation GeoGraphics va crea oportunități semnificative în serviciile publice, transporturi, explorare, administrație și alte domenii de activitate, care au legătură cu geoingineria. Întâmpinarea cerințelor de furnizare a soluțiilor de geoinginerie este o sarcină provocatoare. La Bentley s-a investit în relații strategice cu un număr de furnizori de succes, de tehnologie și software pentru geoinginerie. Este foarte clar rolul pe care îl joacă Bentley, împreună cu organizațiile afiliate strategic și cu Synergy

Developers. Firmele afiliate strategic la Bentley lucrează împreună cu Bentley pentru extinderea fundației MicroStation sub forma unei platforme de integrare în domeniul lor de expertiză și Synergy Developers se concentrează spre furnizarea de soluții pentru utilizatorul final. Scopul este de a furniza prin tehnologia noastră o serie integrată de produse care să sprijine eficient fluxul de lucru dintre operațiile de inginerie și cele de planificare. Exemple a două astfel de firme afiliate strategic sunt: HMR Inc. și GEOPAK Corporation. Ca firmă afiliată strategic la Bentley, HMR produce tehnologie avansată pentru prelucrarea de imagini pentru piața de geoinginerie. MicroStation Descartes și MicroStation Imager Manager sunt distribuite în întreaga lume de Bentley și subsistemul lor pentru prelucrarea imaginii servește ca o fundație pentru MicroStation GeoGraphics. Organizațiile caută să utilizeze date de tip imagine în cadrul întreprinderii, instrumentele trebuind să fie ușor de utilizat, să suporte utilizarea imaginilor din lumea reală, să permită integrarea funcțională a funcțiilor de inginerie și analiză spațială. De asemenea, acestea caută convergența diverselor tehnologii de prelucrare a imaginii, cum ar fi imaginile satelitare și fotografiile aeriene, conversia raster-vector, digitizarea într-un set comun de instrumente, care să poată fi utilizat în întreaga întreprindere. Altă firmă afiliată strategic la Bentley, GEOPAK Corporation, furnizează produse pentru piața de geoinginerie a construcțiilor civile: infrastructura. GEOPAK înțelege piața în schimbare și îmbrățișează pe deplin conceptul Bentley de geoinginerie. GEOPAK a cărei forță constă în experiența în inginerie și în înțelegerea problemelor cu care se confruntă inginerii de astăzi, a dezvoltat o gamă de produse pentru a da soluții la acestea. Aceste produse includ proiectarea de drumuri, poduri, canale, cadastru, armarea betonului și un sistem de supervizare a construcției. Aceste produse vor fi distribuite împreună de Bentley și GEOPAK, în timp ce fiecare companie se va concentra pe puterea sa în segmente diferite ale pieței de geoinginerie. În conformitate cu angajamentul lor față de geoinginerie, datele inteligente din produsele GEOPAK vor fi perfect integrate în MicroStation GeoGraphics. În continuare, am optat pentru prezentarea fundamentelor unei arhitecturi deschise pentru servicii GIS, ca element esențial în definirea mecanismelor de interoperabilitate a obiectelor spațiale în managementul informației geografice, a unui model de referință cu entitățile de bază și semantica asociată. Scopul acestei prezentări este și acela de a dovedi că susținerea conceptului de geoinginerie va fi făcută, în continuare, de tehnologie adecvată și că deja firme serioase vor avea un cuvânt greu de spus pe piață, în raport cu

standardele de jure și/sau de facto din acest domeniu. Inițiativa de **geoinginerie** de la Bentley Systems implică produse, servicii și alianțe strategice. Un rol important îl joacă, în acest moment, Open GIS Consortium din SUA și firmele fondatoare printre care ORACLE, INTERGRAPH Co. [3], [4], [5], [6], [7], [9].

În unele țări Europene, **geoingineria** seamănă mai mult cu consultanță în sens clasic. În aceste țări, colectarea de date spațiale, în special de tip proprietar sau legate de proprietate, este organizată ca și consultanță tehnică, orientată pe înțelegerea tehnicilor de colectare de date. În anii următori, cererea de soluționare a aspectelor legate de proprietate nu va spori în mod semnificativ.

Cu aceeași semantică mai este folosit și termenul de **geomatică**.

Bibliografie

1. IONIȚĂ, A. & col.: Recomandări de integrare a bazelor de date geografice de referință", ICI, 1996.
2. IONIȚĂ, A., C. VARCALIN, O. TRUICĂ, E. MOISE: Dicționar GIS, editura ICI, noiembrie, 1997.
3. IONIȚĂ, A.: GIS, an essential element in the successful management at the Central and Local Administration Levels, *Proceedings of ITCPA '98*, Sinaia.
4. IONIȚĂ, A.: Information society and new trends in the management of Geographic Information", *Proceedings of Seminar on Local and Regional Information Society: Problems of Development in Central and Eastern Europe*, Organised by the Congress of Local and Regional Authorities of Europe and the Committee of the Regions of European Union, in cooperation with Harghita County Council, Miercurea Ciuc, 8-9 octombrie 1998 (în curs de publicare).
5. IONIȚĂ, A.: Full and integrated European GI context in the PANEL -GI - Romanian points of views", *Bmo '98. Proc of GIS International Conference*, 27 iunie - 1 iulie 1998, pp.25-34.
6. IONIȚĂ, A.: Managementul informației geografice - Note de curs, Universitatea Mării Negre, Mangalia, 25 August -1 Septembrie 1998, 110 p.
7. IONIȚĂ, A.: Managementul informației geografice în contextul administrației publice - Note de curs, Universitatea Mării Negre, Sinaia, 25 Octombrie-1 Noiembrie, 1998, 130 p.
8. IONIȚĂ, A.: & col.: Analiza cerințelor și constituirea rețelei suport, ICI, noiembrie 1998.
9. IONIȚĂ, A.: A Romanian point of view according PANEL-GI Project activities - Analysis Report, Praga, 4-5 Martie 1999 p.238.
10. HUYGHE, P.: Geoenineering our way out of trouble, Luzerna GeoSummit, febr., 1999.
11. IONIȚĂ, A.: Geoingineria și asigurarea interoperabilității obiectelor spațiale. Aspecte terminologice, iunie 1999, Tema A22: "Medii de dezvoltare pentru managementul de informație geografică și pentru asigurarea interoperabilității obiectelor spațiale".

