

MODULAR GIS ENVIRONMENT-MGE

Soluția INTERGRAPH pentru Geographical Information Systems (GIS)

ing. Marius Nițu,
mat. Angela Ioniță,
ing. Romeo Ilie

Institutul de Cercetări în Informatică

Rezumat: Acest articol prezintă soluția firmei INTERGRAPH: Modular GIS Environment (MGE) - un mediu utilizator care încorporează tehnologie hardware și software de ultimă oră pentru analiza și managementul spațiului amenajat.

Cuvinte cheie: managementul spațiului amenajat, GIS, MGE, MICROSTATION, MGE/SX, GDL (Geo Database Local User Interface), Looking Glass, NFM (Network File Manager), DMANDS (Drawing Management and Distribution Systems), I/RAS, Project Manager, MGE Analyst, EP/MAP, EP/SECT, EP/GIMS, EP/SLICE, EP/IMS.

1. Un sistem integrat

Managementul sistemelor spațiului amenajat [1] necesită instrumente potrivite pentru accesarea informației geografice. Aceste instrumente conduc activitățile GIS de la început până la sfârșit pe o bază solidă, de la colectarea datelor până la satisfacerea necesităților. Fluxul de informații trebuie să fie eficient și accesibil, el trebuie să fie integrat. Instrumentele trebuie să transfere datele între diferite aplicații și sisteme, între diferite fluxuri de activități și între diferite discipline, integrând în același timp diferite reprezentări ale informației geografice: vector, topologie, atribute, raster, grile etc.

În acest spirit a fost dezvoltată soluția INTERGRAPH-MGE, un mediu utilizator ce încorporează ultima tehnologie pentru analiza și managementul informației - de la baze de date relaționale până la tehnologie orientată obiect, de la interfețe grafice utilizator până la algoritmi de inteligență artificială. MGE furnizează o soluție integrată pentru colectarea și managementul eficient al datelor, pentru o analiză puternică precum și pentru vizualizarea și reproducerea de înaltă calitate.

Pentru a fi efectiv de folos, un sistem GIS trebuie să poată fi ușor de utilizat și trebuie dezvoltat pe măsura cerințelor, deoarece datele sînt necesare acum și nu peste luni de zile de la momentul debutului. Pe măsură ce apar noi cerințe, sistemul GIS trebuie să aibă flexibilitatea de a crește și a satisface noile aplicații. Prin MGE pot fi adăugate ușor noi facilități sau pot fi

înlăturate, permițînd dezvoltarea și adaptarea sistemului la noile cerințe.

2. MGE - Un mediu GIS modular

Mediul MGE, modular și integrat permite utilizatorilor să-și definească acel GIS care le satisface necesitățile. Indiferent dacă sistemul este utilizat pentru colectarea datelor, pentru gestionarea lor, pentru analiză, prezentare sau pentru toate aceste activități, MGE oferă acces la o gamă largă de soluții. Sînt disponibile module pentru aplicații specializate incluzînd fotogrametria, procesarea de imagini, analiza și modelarea terenului, prospecțiuni, cartografiere, prospecțiuni petroliere sau elaborarea de hărți geotehnice. Toate aceste module sînt strîns integrate și toate sînt accesibile prin MGE.

Flexibilitatea și modularitatea mediului MGE fac ca utilizatorii să poată expanda sistemul fără a risca investiția actuală. Expansiunea în domeniul hardware sau software, de la nivelul unui singur utilizator pînă la cel al unui departament sau acela al unei organizații, se produce lin, fără șocuri, deoarece hardware-ul, software-ul și bazele de date sînt compatibile și integrate. Programele de instruire ale firmei sînt disponibile oricărei configurații și nivel de cunoștințe.

MGE/SX este produsul de bază al mediului MGE, fiind software-ul ce servește ca fundament ciclului de viață al unui GIS. Acest produs oferă instrumentele pentru organizarea, controlul și manipularea datelor. Platforma MGE/SX servește, de asemenea, ca punct de integrare pentru toate celelalte aplicații de GIS și cartografiere.

MGE/SX încorporează o gamă, în creștere, de sisteme de gestiune de baze de date relaționale (Ingres, Informix, Oracle, DB2) ce oferă utilizatorilor o structură de date flexibilă, ușor de înțeles și de gestionat. Pentru utilizator, există posibilitatea continuă de a vizualiza baza de date GIS, prin intermediul software-ului grafic de înaltă performanță.

MGE/SX rulează pe toate modelele de stații grafice de lucru Unix, de înaltă performanță, bazate pe procesoare RISC, ale firmei Integraph. Aceste stații grafice suportă toate standardele industriale, majore, pentru sistemele de operare, rețele, protocoale și software. Aderența la standarde asigură un mediu sistem-deschis pentru a permite expansiunea și promovarea schimbului de date prin intermediul rețelilor. De exemplu, MGE/SX poate accesa date atribut de pe PC-uri, stații de lucru sau calculatoare mainframe IBM sau DEC. Subsistemul grafic și geometric al MGE/SX - MICROSTATION este, de asemenea, disponibil pe calculatoare Apple Macintosh și PC-uri compatibile IBM, permițînd acestor mașini cu costuri scăzute să fie utilizate pentru redactarea hărților,

editarea sau verificarea datelor ca părți ale mediului GIS integrat.

MGE/SX oferă un mediu comun de gestionare a proiectelor pentru toți utilizatorii sistemului. Un utilizator individual sau un administrator de sistem poate să definească o mulțime de hărți digitale intercorelate, tabele de atribute, topologii sau caracteristici. Proiectele pot fi subdivizate, iar definițiile lor pot fi partajate între diferiți utilizatori.

Accesul la informația geografică poate fi făcut în baza interogărilor atributelor, a localizării spațiale sau în baza numelui unei caracteristici. MGE/SX suportă atât interogări interactive, cât și globale asupra bazei de date. Funcția GDL (Geo Database Locate) permite utilizatorilor localizarea caracteristicilor în baza atributelor bazei de date. De exemplu, parcele de teren de pe un plan de cadastru pot fi localizate, fie în baza datei de achiziție, fie în baza pretului contractului, fie după numele și adresa proprietarului. GDL permite utilizatorilor să acceseze datele atribut prin selectarea unei caracteristici de pe imaginea grafică. Informația asociată, din baza de date, este imediat disponibilă pentru inspecție sau modificare.

MGE utilizează o tehnologie avansată și totuși simplă, bazată pe baze de date relaționale pentru a gestiona text și date numerice. Spre deosebire de alte programe GIS, MGE oferă posibilitatea de a alege între diferite baze de date relaționale. Utilizatorul are acces la baza de date prin MGE/SX. Acest acces este realizat prin intermediul Sistemului de Interfețe Relaționale (RIS) al firmei INTERGRAPH, ce utilizează limbajul SQL pentru a realiza accesul direct la SGBD-ul disponibil. RIS creează o interfață comună pentru diferite SGBD-uri și operează sub diferite protocoale de comunicații (pentru sisteme Unix, VAX și IBM) atât în medii mono, cât și multiutilizator.

Interfața grafică utilizator (GUI) permite utilizarea ușoară a sistemului, cât și creșterea productivității. Standardul industrial Looking Glass utilizează o interfață grafică utilizator prin mouse și pictograme.

Pentru eficiență și simplitate, utilizatorii GIS-urilor mari trebuie să poată accesa sisteme distribuite fără să trebuiască să știe localizarea rețelei, sistemul de operare sau protocolul de rețea. INTERGRAPH vine în întâmpinarea acestor cerințe cu programul Network File Manager (NFM).

Mulți utilizatori GIS gestionează, stochează și partajează mari colecții de hărți scanate, desene ingineresti sau alte documentații scanate. Pentru aceste cerințe INTERGRAPH oferă DMANDS (Drawing Management and Distribution Systems). DMANDS reprezintă o soluție completă pentru gestionarea, întreținerea și distribuirea desenelor foarte mari și a bibliotecilor de imagini binare.

RIS, NFM, Looking Glass, DBAcces și DMANDS

lucrează împreună cu mediul MGE pentru a furniza instrumentele necesare unui sistem de tip Executive Information System (EIS).

3. MGE - Culegerea datelor

Variatatea surselor pentru GIS reflectă necesitățile divergente ale acestor tipuri de sisteme. Construirea unei baze de date GIS poate să fie unul din aspectele de implementare ale sistemului cu cel mai mare consum de timp și de muncă intensivă. Instrumentele eficiente, productive pentru construirea și menținerea unui GIS pot reduce costurile totale ale sistemului. MGE furnizează instrumente integrate, ușor de manipulat, pentru digitizare, introducerea de atribute, editare, validare și ștergere. O bază de date poate fi creată prin digitizare, încărcarea fișierelor provenite de la surse "străine" sau prin introducerea datelor de la un PC sau un terminal alfanumeric. Hărțile și fișierele grafice, create anterior în format Microstation, sub stații grafice Unix, PC-uri compatibile IBM, calculatoare Apple MacIntosh și calculatoare mainframe VAX pot fi direct transferate în MGE, maximizând investiția în sistem.

MGE suportă o varietate de metode de introducere și stocare a datelor. MGE furnizează sistemul cartografic cel mai comprehensibil de proiecție a hărților, conversia coordonatelor și facilități de translatare între diferite proiecții.

3.1 Introducerea datelor de tip text

O bună parte din date necesită construirea unui GIS în forma unui text nongrafic, dar care trebuie să fie asociat geografic cu simbolistica hărților. MGE/SX manipulează în mod eficient încărcarea directă a textului în baza de date, utilizând o interfață utilizator bazată pe machete pentru introducerea sau editarea atributelor.

3.2 Digitizare

MGE/SX oferă facilități în digitizarea hărților. La digitizare, harta este fixată pe o suprafață și se utilizează un dispozitiv pentru a trasa elementele cartografice. MGE/SX furnizează posibilitatea unei digitizări "inteligente" datorită abilității de a lega automat atributele grafice corespunzătoare, de elementele cartografice. MGE/SX furnizează, de asemenea, posibilitatea digitizării "inteligente" a modelelor 3D ale terenului, stabilind în mod automat elevația elementului din datele de elevație ale terenului.

3.3 Scanare

Datele scanate oferă posibilitatea de a captura informația în mod digital la un cost scăzut. Aceleași hărți ce sînt utilizate pentru digitizarea de precizie pot fi scanate ca o metodă alternativă de introducere de dat

prin intermediul programului I/RAS. Utilizatorii pot aduce datele scanate în MGE, ca date de tip raster pentru referința vizuală sau ca șablon interactiv pentru digitizare. Cu această metodă de digitizare, fișierele raster sînt utilizate ca un șablon în crearea și actualizarea bazei de date de tip vector.

3.4 Project Manager

Mulți utilizatori lucrează cu surse compilate din diferite proiecții cartografice sau sisteme de coordonate. Pentru a integra toate aceste materiale ele trebuie convertite la un singur sistem de coordonate comun. MGE Project Manager furnizează posibilitatea definirii complete a coordonatelor, conversia lor, transformarea lor, dînd flexibilitate în realizarea proiecțiilor și în definirea elipsoidului. Project Manager furnizează diferite metode de conversie între datele standard, cum ar fi NAD 1927 și NAD 1983.

3.5 Topometria

Topometria determină localizarea spațială relativă a punctelor de pe suprafața pămîntului. Ea este arta măsurării distanțelor verticale și orizontale dintre obiecte, a unghiurilor dintre linii, a determinării direcțiilor liniilor. Programul ETI, al firmei INTERGRAPH permite topometrilor să transfere datele cu ușurință direct de la colecții de date din teren la stațiile grafice de lucru pentru analiză, manipulare și verificare. Coordonatele derivate din satelit dintr-un sistem de poziționare global pot fi, de asemenea, incluse în baza de date. Odată procesate, datele pot fi incorporate în MGE/SX sau pot fi utilizate de alte programe Integrgraph, cum ar fi produsele pentru arhitectura ca InSite, InSurv, InSewer și InRoads - pentru construcții civile.

3.6 Translatorul de date digitale

Datele geografice digitale au devenit disponibile pe scară largă: de la surse guvernamentale pînă la cele comerciale, permițînd utilizatorului să cumpere o bază de date a terenului. Translatorii MGE GIS (MGT_US) permit construirea unui GIS în baza datelor ETAK, TIGER, DIME și DLG cu atributele încărcate în baza de date relațională. Translatorul modelului digital al terenului (DTM) permite includerea informațiilor furnizate de Defense Mapping Agency și US Geological Survey.

3.7 Fotogrametria

Fotogrametria este procesul de obținere a informațiilor despre un obiect măsurînd fotografiile ale obiectului. Pentru reprezentarea 3D de acuratețe a elementelor cartografice, fotogrametria este metoda de introducere care utilizează fotografiile aeriene sau din satelit ca surse. MGE/SX acceptă date fotogrametrice de la stereoplotttere analoge sau analitice, cum ar fi

InterMap Analytic.

Multe organizații au o moștenire de hărți și desene care joacă încă un rol important în luarea deciziilor. MGE oferă o platformă ideală pentru utilizarea datelor convertite din hărți scanate. INTERGRAPH oferă o familie de scannere alb-negru și color, pentru a converti desenele și hărțile existente într-un GIS. În plus, INTERGRAPH oferă o varietate de produse software potrivite pentru hărți, filme și imagini. O serie de utilitare de compresie sînt disponibile utilizînd produsul I/Scan. Pentru îmbunătățirea productivității, instrumentele de vectorizare automată și recunoaștere de caractere I/VEC MS și I/SCR MS, convertesc în mod automat, atît linii, cit și text în date digitale pentru utilizarea în MGE.

Fotografiile aeriene scanate și imaginile digitale luate din satelit pot, de asemenea, să fie prelucrate utilizînd produsele Frame Grabber, Photo Scan și MGE Imager.

4. MGE - Analiza datelor

Obiectivul cheie al unui GIS constă în analiza relațiilor complexe, conținute în baza de date. Aceste relații, reprezentînd o multitudine de date geografice, descriptive și statistice, trebuie să fie accesibile pentru o varietate de interogări și analize.

Prin intermediul produsului MGE Analyst, utilizatorul poate defini și efectua interogări asupra bazei de date topologice, utilizînd operatori spațiali multipli. MGE Network Analyst furnizează posibilitatea analizei rutelor și traseelor. MGE Grid Analyst încorporează instrumente puternice de analiză a rețelelor. Imager și I/RAS dau analistului GIS posibilitatea analizării fotografiilor aeriene și a imaginilor din satelit. MGE Terrain Modeler efectuează analize sofisticate, utilizînd rețele neregulate triunghiulare și modele bazate pe grile.

Aceste produse formează o paletă integrată de instrumente GIS, deoarece rezultatul unui tip de analiză poate fi utilizat ca dată de intrare într-un alt modul de analiză.

GIS nu este limitat doar la aplicații de suprafață. Cercetările geostiințifice, pentru descoperirea resurselor energetice sau investigarea platformelor industriale, pentru a avea un mediu necontaminat, trebuie să extindă cercetarea dincolo de suprafața terenului. EP/MAP acceptă fișiere scanate sau digitizate pentru a crea hărți de explorare. EP/SECT și EP/GIMS sînt produse software strins integrate pentru generarea, interpretarea și gestionarea secțiunilor geologice 2D și 3D, precum și a hărților de adîncime. EP/Slice permite geofizicienilor să interpreteze cu succes înregistrările seismice, făcute de către sismografe. EP/SIMS furnizează facilități de evaluare a datelor,

incluzind colectarea, gestionarea, analiza și manipularea conținutului secțiunilor seismice. Toate hărțile de adâncime create cu produsele INTERGRAPH sînt compatibile și cu alte instrumente de analiză GIS și se pot interfața cu produse software, ca Radian și Zycor, permițînd o integrare interplatforme.

5. MGE - Prezentarea datelor

Unul din beneficiile cele mai vizibile ale GIS constă în abilitatea de a vizualiza informația spațială, utilizînd display-uri și hărți trasate la plotter. Map Finisher oferă funcții de simbolizare, de trasare a rețelelor, precum și de generare a legendelor. Odată ce harta a fost compilată și simbolizată, sistemul afișează imaginea finală pe ecran în tehnologia WYSIWYG ("what you see is what you get") pentru a permite vizualizarea rezultatelor înainte de editarea pe plotter. INTERGRAPH oferă hardware și software adițional pentru prezentarea datelor pe slide-uri sau video-formate.

Astăzi, o nouă frontieră în tehnologia calculatoarelor constă în editarea cartografică a hărților pentru multiplicare și publicare. Map Publisher furnizează instrumente pentru producerea completă a hărților permițînd utilizatorilor să genereze culorile separat, să editeze filme utilizînd pelicule de înaltă rezoluție, ca Optronics 5040 și Color Set 2000.

6. Sistemul de consultanță INTERGRAPH

Sistemul de consultanță INTERGRAPH reprezintă o resursă pentru definirea și demararea proiectelor,

serviciilor de consultanță și sfaturi specializate cu privire la integrarea sistemelor. Consultanții firmei au experiență în aplicarea tehnologiei GIS și au participat la mai mult de 100 de proiecte internaționale majore. Ei pot furniza programe simple pentru faza de debut pentru a accelera proiectul GIS și pot să producă rezultate tangibile. Pe măsură ce proiectul avansează consultanții firmei oferă, de asemenea, servicii în bază apelului telefonic sau la cerere pentru a răspunde rapid întrebărilor și pentru a furniza sfaturi.

Programul educațional reduce timpul necesar unei implementări cu succes a GIS. Clasele de studiu ce sînt adecvate unei configurații specifice sînt organizate înainte și după achiziționarea sistemului.

INTERGRAPH a instalat, deja, sisteme în toată lumea. În două decade, utilizatorii au permis personalului de la INTERGRAPH să înțeleagă modul în care sînt folosite produsele firmei. Geograph, o revistă cu apariție regulată informează comunitatea GIS INTERGRAPH despre activitățile și realizările colegilor.

Bibliografie

1. IONIȚĂ, A.: Managementul sistemelor spațiului amenajat, RRIA, 1993.
2. * * *: Manuale ale produsului MICROSTATION MGE ale firmei INTERGRAPH (în dotarea lab 2.24-GeMaSOFT-ICI).
3. * * *: MicroStation MANAGER, March 1992, June 1992, September 1992.