

## ACCESAREA DATELOR GEOGRAFICE PE INTERNET

L. F. ZAVATE<sup>1</sup>, AL. M. IMBROANE<sup>2</sup>, S. G. MOROZAN<sup>2</sup>,  
A. HARASTASAN<sup>2</sup>, L. BUCUR<sup>3</sup>

**ABSTRACT.** – **Access of Geographic Data on Internet.** ArcIMS is an Internet-based GIS that allow to centrally build and deliver a wide range of GIS maps, data, and applications to users in an organization as well as on the World Wide Web. ArcIMS includes both client and server technology. It extends a Web site by enabling it to serve GIS data and applications. Free HTML and Java viewers are included with ArcIMS, but ArcIMS can also work with a wide range of clients such as ArcGIS Desktop, ArcPad, wireless devices, and the new MapObjects for Java clients.

\*

### 1. INTRODUCERE

Afișarea, livrarea sau prezentarea datelor geografice în format electronic prin intermediul internetului reprezintă un domeniu relativ nou, domeniu a cărei terminologie specifică este deasemenea nouă. Asemenea tuturor domeniilor de activitate și în acest domeniu există o tendință clară de evoluție și perfecționare, observându-se pe zi ce trece o extindere a funcțiilor aplicațiilor specifice. Există și o tendință de „globalizare” ce se materializează în așa numitul „Geography Network”.

Geography Network reprezintă o rețea globală de utilizatori și furnizori de date și informații geografice. Aceasta rețea asigură infrastructura necesară distribuirii informațiilor geografice între furnizorii de date, furnizorii de servicii și utilizatorii din întreaga lume. Prin intermediul Geography Network pot fi accesate o multitudine de „conținuturi geografice” acestea incluzând: hărți dinamice, date ce pot fi downloadate precum și multe alte servicii web. Geography Network este gestionată și întreținută de ESRI, scopul fiind partajarea și distribuirea de informații și servicii geografice. Furnizor hardware oficial este Sun Microsystems. Pe lângă servicii, Geography Network pune deasemenea la dispoziție o serie de aplicații cum ar fi Geography Network Explorer menit să găsească aplicații geografice ce pot fi accesate on-line precum și date ce pot fi accesate și utilizate imediat.

În momentul de față pe piață se afla o serie de softuri sau aplicații de genul Map Server cum ar fi: ArcIMS, Map Server, Demis World Map Server, I-Maps, AtlasNet. Dintre acestea cele mai cunoscute sunt ArcIMS și MapServer. ArcIMS face obiectul acestei lucrări, MapServer fiind considerat oarecum rivalul ArcIMS. Inițial MapServer a fost dezvoltat la Universitatea din Minnesota prin proiectul ForNet sponsorizat de NASA, ulterior suportul și sponsorizarea au fost asigurate prin proiectul NASA TerraSIP. În momentul de față aplicația este dezvoltată și întreținută de un număr de cca. 20 de programatori din toată lumea iar proiectul este sponsorizat de diverse grupuri și organizații. La baza MapServer se află MapServ care reprezintă componenta CGI a aplicației, acesta

---

<sup>1</sup> ESRI Romania, Bucuresti

<sup>2</sup> „Babeș-Bolyai” University, Faculty of Geography, 400006 Cluj-Napoca, Romania

<sup>3</sup> Universitatea din Oradea

gestionează inpurt-urile, crearea de imagini sau efectuare de interogări. MapServer include deasemena MapScript care permite unor limbaje de scripting cum ar fi PHP, Perl, Python și Java să acceseze C API (application programming interface) a MapServer. MapServer nu este un GIS complet, acesta asigurând doar suportul pentru o gamă vastă de aplicații web. MapServer permite crearea unor „imagini hărți geografice”.

## 2. CONCEPTUL DE MAP SERVER

Un **GIS Web Service** reprezintă o aplicații web care utilizează date și funcționalități relaționare pentru a efectua operații rudimentare de geoprocesare cum ar fi:

- ✓ Address matching;
- ✓ Operații de vecinătate;
- ✓ Routing;
- ✓ Cartare.

Un serviciu Web GIS permite integrarea funcționalităților GIS într-o aplicație web fără a fi necesară implementarea și găzduirea acestor funcționalități la nivel local. Printre serviciile asigurate amintim.

- ❖ ArcWeb Toolbar pentru utilizatorii de ArcGIS – serviciu gratuit, compatibil cu ArcGIS Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo), asigură accesul la ArcWeb Services. Cu ajutorul acestui toolbar utilizatorii au la dispoziție o colecție vastă de date actualizate, date ce pot fi combinate cu date locale. ArcWeb Toolbar permite determinarea unui traseu multi-punct bazat pe o direcție de parcurgere, determinarea unor nume și locații ce vor fi afișate pe o hartă, determinarea adreselor (doar în US), localizarea unor puncte de interes, interogări asupra datelor (cum ar fi recensăminte sau statistici referitoare la inundații etc.);
- ❖ ArcWeb Services – acestea pot fi integrate în orice aplicație web, pornind de la o simplă cartare până la aplicații mult mai complexe de tipul determinării traseelor vehiculelor. ArcWeb Services permite: generarea hărților stradale, demografice etc.; determinarea adreselor; generarea rutelor între mai multe locații; determinarea celui mai apropiat punct de interes; generarea de rapoarte demografice etc.
- ❖ MapStudio for Homeland Security – o soluție pentru gestionarea situațiilor de criză. Cu ajutorul acestei aplicații se poate obține o perspectivă operațională ce oferă date stradale de mare acuratețe, imagini satelitare, date demografice precum și starea vremii în timp real;
- ❖ MapStudio for Media – o aplicație ce permite realizarea de hărți personalizate. Această aplicație a fost răspunsul pentru multe probleme asociate cartografiei de bază. Permite găsirea rapidă a punctelor de interes oriunde în lume și livrează harta în diverse formate ce pot fi editate cu majoritatea softurilor de ilustrare.

După cum s-a menționat, pe lângă servicii Geography Network pune deasemenea la dispoziție o serie de aplicații cum ar fi Geography Network Explorer menit să găsească aplicații geografice ce pot fi accesate on-line precum și date ce pot fi accesate și utilizate.

În momentul de față pe piață se afla o serie de softuri sau aplicații de genul Map Server cum ar fi: ArcIMS, Map Server, Demis World Map Server, I-Maps, AtlasNet. Dintre acestea cele mai cunoscute sunt ArcIMS și MapServer. ArcIMS elaborat de firma ESRI, aflat în dotarea BCUM și MapServer, creat și dezvoltat de Universitatea din Minnesota

Nucleul central al unei aplicații GIS accesibilă pe internet este serverul. Un **server** reprezintă un ansamblu hardware și software care este conectat la o rețea și care stochează, procesează și transmite date sau informații automat și care este în general accesat de utilizatori care folosesc aplicații de tip client. Se utilizează un limbaj standard pentru definirea interacțiunilor client-server.

Un **web server** poate însemna două lucruri:

- un computer responsabil de furnizarea paginilor web, în marea lor majoritate documente HTML, prin HTTP către clienți, în marea lor majoritate web browsere;
- un program (software) care furnizează documente web.

„**Web map server**” (WMS), este o aplicație web care asigură reproducerea **datelor geografice** care sunt stocate pe un **server**. Aceste date pot fi stocate într-o mare varietate de formate dar livrate într-un număr limitat de formate de imagine. Acest lucru este menit să asigure restricționarea accesului asupra datelor din moment ce doar o reprezentare a acestor date este transmisă clientului, pe când datele vector sau raster sunt în siguranță pe server.

Interfața unui web map server conține următoarele tipuri de interogări:

- ✓ **GetMap** – generează o hartă sub forma unei imagini (ex. JPEG, GIF, PNG, etc.) sau ca o serie de elemente grafice (ex. SVG);
- ✓ **GetFeatureInfo** – returnează informații privitoare la conținutul hărții ca răspunsuri la interogări simple;
- ✓ **GetCapabilities** – furnizează informații cu privire la tipul de hărți ce pot fi generate și specifică care dintre aceste hărți sunt interogabile.

Un web browser standard poate cere unui map server să execute acestea pur și simplu prin formularea request-urilor sub forma unor URL-uri (Uniform Resource Locators). Conținutul unui astfel de URL depinde în funcție de care dintre cele trei însărcinări este formulată. Pentru a genera o hartă parametrii URL-ului indică care porțiune a suprafeței Pământului trebuie să fie reprodusă, sistemul de coordonate ce urmează să fie utilizat, tipul informațiilor ce urmează a fi afișate, formatul dorit de reprezentare (formatul imaginii) și probabil dimensiunea acesteia, tipul de livrare sau alți parametri. Pentru a interoga conținutul unei astfel de hărți parametrii URL trebuie să specifice care hartă este interogată precum și care este arealul de interes de pe acea hartă.

Conceptul de web map server este diferit de „**web feature server**” (WFS), cel din urmă furnizând caracteristicile datelor (features). Interfața unui web feature server asigură accesul la datele geografice. Există două nivele – Basic și Transaction – nivelul basic asigură doar citirea datelor geografice (read-only) pe când nivelul transaction permite crearea, actualizarea și ștergerea datelor geografice (feature).

Interfața unui WFS include următoarele request-uri (interogări, cereri):

Basic WFS:

- ✓ **DescribeFeature Type** – furnizează descrierea structurii unei date geografice date;
- ✓ **GetFeature** – asigură accesul la datele geografice, acces bazat pe un filtru care nu permite modificarea acestora;
- ✓ **GetCapabilities** – furnizează o listă a datelor geografice disponibile printr-o instanță WFS precum și operațiile suportate de acele date.

Transaction WFS (modul Basic la care se adaugă următoarele):

- ✓ **LockFeature** – (opțional) dă posibilitatea „înghețării” pe timp îndelungat a datelor (nu se permite modificarea acestora);

- ✓ **Transaction** – conferă posibilitatea de inserare, actualizare și suprimare a datelor.

Pe de altă parte este posibilă crearea de aplicații client care nu trebuie decât să afișeze imagini georeferențiate și nu să livreze date.

Adăugarea dinamică a documentelor se poate face pe un **Java Servlet** (web server bazat pe platforma Java). În general conținutul general este HTML, dar poate fi și în alt format cum ar fi XML. Servlet-urile sunt similare „tehnologiilor” CGI sau ASP. Un servlet este un „obiect” care primește cereri și generează răspunsuri bazate pe acele cereri.

### 3. ARC INTERNET MAP SERVER

ArcIMS (ArcInternet Map Server) este un map server creat pentru a livra hărți pe internet produs de ESRI (Environmental System Research Institute). ArcIMS este soluția pentru livrarea hărților dinamice și a datelor GIS via Interenet. Asigură un cadru de lucru foarte flexibil pentru GIS Web Publishing, satisfăcând nevoile atât la nivel Intranet cât și Internet. Serviciile asigurate de ArcIMS pot fi utilizate de o gamă largă de clienți inclusiv aplicații web obișnuite, ArcGIS Desktop, precum și de instrumente (dispozitive) mobile și wireless. Utilizând ArcIMS, consiliile locale, firmele și alte organizații din lumea întreagă publică, descoperă și împărtășesc informații geospațiale.

Cu ArcIMS se pot:

- ❖ Publica hărți dinamice și date pe rețea (web).
- ❖ Crea aplicații ușor de folosit și axate pe anumite sarcini, aplicații care vizează conținuturi de date geografice.
- ❖ Dezvolta aplicații personalizate.
- ❖ Împărtăși date în ideea finalizării unei sarcini.
- ❖ Implementa portaluri GIS.

ArcIMS rulează într-un mediu (environment) distribuit și este compus atât din componente client cât și componente server. ArcIMS HTML Viewer și ArcIMS Java™ Viewer reprezintă componentele client. ArcIMS Spatial Server, ArcIMS Application Server, ArcIMS Application Server Connectors și ArcIMS Manager sunt componente server.

Un client adresează o interogare serverului cerând anumite informații. Serverul procesează acea interogare și trimite informațiile solicitate înapoi înspre client, clientul la rândul său afișând informația primită. Structura arhitecturală completă include deasemenea un sistem de operare, un Web server, un servlet engine iar de partea clientului browsere de web.

**ArcIMS Spatial Server** reprezintă „coloana vertebrală” a ArcIMS-ului, acesta procesând interogările (requests) efectuate în vederea obținerii de hărți și/sau informații. Atunci când este recepționat un request ArcIMS Spatial Server efectuează una din următoarele operații/funcții:

- ✓ **Image** – crează fișiere imagine din hărțile create fie în ArcIMS Author fie în ArcMap.
- ✓ **Feature** – trimite caracteristici ale hărții (map features).
- ✓ **Query** – caută caracteristici care se potrivesc criteriului de căutare.
- ✓ **Geocode** – efectuează operații de geocodificare (în limba engleză geocoding are o cu totul altă semnificație, cea de adress-matching).
- ✓ **Extract** – crează fișiere shape din caracteristicile selectate ale hărții.
- ✓ **Metadata** – returnează metadata.
- ✓ **Route** – calculează ruta între un set de două sau mai multe puncte.

La baza ArcIMS Spatial Server stau două procese (aplicații) și anume ArcIMS Monitor și ArcIMS Tasker. Acestea rulează ca servicii sub Windows sau ca o „**aplicație daemon**” sub UNIX.

În Unix o aplicație daemon reprezintă o anumită clasă de programe care rulează mai degrabă pe fundal, decât sub influența directă a unui user, adesea acestea sunt denumite procese. Sistemele de operare „lansează” adesea daemons la inițierea platformei, aceste procese având funcții și roluri variate (returnarea răspunsurilor la request-urile de rețea, rol în activitatea hardware sau a unor programe efectuând anumite sarcini), deasemenea aceste procese daemons pot configura un dispozitiv hardware sau pot rula sarcini preprogramate.

**ArcIMS Monitor** monitorizează starea ArcIMS Spatial Server, de exemplu atunci când se efectuează o restartare de sistem ArcIMS Monitor „restaurează” (restore) serviciile ArcIMS.

**ArcIMS Tasker** înlătură/șterge fișierele rezultate în urma interogărilor, fișiere ce sunt stocate într-un director denumit „output”. Aceste fișiere generate de Spatial Server pentru a servi serviciilor ArcIMS sunt șterse după un anumit interval de timp stabilit de cel ce administrează ArcIMS.

**ArcIMS Application Server** gestionează request-urile recepționate și identifică care din servicii rulează pe care ArcIMS Spatial Server. ArcIMS Application Server înaintează un request serverului spațial vizat. ArcIMS Application Server este scris în Java și rulează ca serviciu sub Windows și ca daemon sub UNIX.

**ArcIMS Manager** este o aplicație Web care suportă cele trei operații principale efectuate în ArcIMS: editarea de hărți – map authoring; editarea site-ului – Web site design și administrarea site-ului – site administration. Aceste trei operații pot fi efectuate folosind trei aplicații independente: ArcIMS Author, ArcIMS Designer și ArcIMS Administrator. Este recomandată utilizarea ArcIMS Manager în cazul unei aplicații Web pentru Windows, fiind astfel posibilă administrarea de la distanță a site-urilor. Pentru o altă platformă este indicată utilizarea celor trei aplicații independente, acestea oferind funcții suplimentare.

**ArcIMS Viewers** – sunt utilizați pentru vizualizarea datelor furnizate de ArcIMS. Sunt incluși trei vizualizatori: ArcIMS HTML Viewer, ArcIMS Java Custom View (vizualizator personalizat) și ArcIMS Java Standard Viewer (vizualizator standard). Atunci când utilizatorii accesează web site-ul, aceștia vor vedea o hartă în interiorul unui vizualizator selectat de cel ce a creat site-ul respectiv, vizualizator încadrat în acel site.

## BIBLIOGRAFIE

15. Booth B., Mitchell A., (2001), *Getting started with ArcGIS*, ESRI Press, Redland, CA, USA.
16. Imbroane, A.M., Moore D., 1999 - *Inițiere în GIS și Teledetecție*, Presa Universitară Clujană.
17. Minami M., (2001), *Using ArcMap*, ESRI Press, Redland, CA, USA.
18. Vienneau Aleta, (2001), *Using ArcCatalog*, ESRI Press, Redland, CA, USA.
19. Zeiller M. (2001), *Modeling our World*, ESRI Press, Redland, CA, USA.
20. Zavate L.F., (2006), *Implementarea ArcIMS*, lucr. dizertatie, Master.
21. \*\*\* (2001), *Using ArcIMS*, ESRI Press, Redland, CA, USA.