

SERVICIU ON LINE PENTRU INFORMAȚIE GEOGRAFICĂ/SPAȚIALĂ (SOLIG/S)

dr. mat. Angela Ioniță

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică - ICI București

Rezumat: SOLIG/S se adresează managementului de informație geografică. Limita principală a managementului de informație geografică este proliferarea diverselor tipuri de date, tehnologii GIS, GIS-uri și aplicații. O astfel de diversitate este caracteristică unei dezvoltări rapide de domeniu cu un set de utilizatori și cerințe de date aparent nelimitate, dar care lucrează în legătură strânsă cu partajarea de resurse de date. Utilizatorii care doresc să aibă acces la date geografice dezvoltate de alții sunt confrunțați cu o activitate extrem de complexă, de conversie de date. Adoptarea de formate de transfer ajută în această situație dar nu o rezolvă în întregime. Acest articol își propune să dea o soluție care să satisfacă dezideratele de integrabilitate, accesibilitate și interoperabilitate pentru diverse niveluri și pentru o diversitate de utilizatori. În capitolul introductiv, sunt date câteva definiții de bază privind conceptele cu care se operează în cadrul unui Serviciu On Line pentru Informație Geografică/Spațială (SOLIG/S) Secțiunea întâi se referă la conținutul datelor, produselor și serviciilor, iar secțiunea a doua prezintă un model de serviciu on line pentru informație geografică/spațială. Arhitectura generală a unui SOLIG/S este prezentă în secțiunea a treia împreună cu managementul și modulele unui astfel de serviciu, care sunt detaliate în următoarele două secțiuni. Secțiunea a șasea se referă la metadatale al căror conținut recomandat este succint prezentat în contextul dezvoltării unui astfel de serviciu. Ultima secțiune este dedicată concluziilor și scoate în evidență beneficiile și avantajele implementării și utilizării unui astfel de serviciu.

Cuvinte cheie: informație geografică/spațială, GIS, metadata, serviciu on line, punct focal de nivel național, punct focal de nivel județean, punct focal de nivel local/regional, portal național

1. Introducere

Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială (SOLIG/S) se definește ca fiind un sistem a cărui construcție se bazează pe o colecție de principii ale informației geografice, sistem specific ingineriei software-ului și tehnologiei rețelelor, care permite interoperabilitatea datelor geografice eterogene și a resurselor de geoprocesare.

În contextul comunității de tehnologia informației (TI) (un grup de utilizatori și sistemele care partajează informația folosind scheme și definiții ad-hoc) - **SOLIG/S** furnizează metode de identificare, evaluare și de utilizare de date și instrumente în mod eficient. Un aspect cheie al **SOLIG/S** este conceptul de "componentware" în care instrumentele de accesare de date și de analiză interacționează la fel cum interacționează un server web cu clienții, în numele aplicațiilor utilizator.

La nivelul conceptual, un obiect SOLIG/S are trei componente principale:

- componentele spațiale compuse din geometrie, incluzând atât tipurile de facilități simple (puncte, linii, poligoane), cât și tipurile de structuri de acoperire, care cuprind hărți, imagini și corpuri, referințe spațiotemporale definite prin proiecții, sisteme de coordonate și transformări permise;
- componente semantice, care definesc înțelesul unor elemente de obiect, în termenii unui model al "universului real", folosind un catalog și un dicționar de date;
- metadata care descriu orice informație suplimentară, cerută la interpretarea corectă a unui obiect în contextul unei comunități informaționale.

2. Conținutul datelor, produselor și serviciilor

2.1. Ce este Informația Geografică (IG)?

IG este un termen folosit pentru a descrie informația legată de localizarea pe Pământ. El este folosit într-un număr mare de aplicații, ca de exemplu: cartografie, sisteme pentru managementul resurselor naturale și, uneori, cu rol de suport, ca de exemplu în măsurătorile demografice, comenzi și control.

În contextul acestui proiect se disting două categorii de IG:

- IG care poate fi complet descrisă în termeni textuali pentru scopul în care va fi utilizată;
- IG care cere referințe de poziționare care trebuie să fie reprezentate în forma grafică pentru scopul pentru care urmează să fie folosită.

2.2. Caracteristicile datelor spațiale

Există un număr de caracteristici distinctive în ceea ce privește procesarea datelor în cadrul proiectului SOL. Acestea provin din natura datelor spațiale și din diversitatea și complexitatea aplicațiilor pentru care sunt suport:

- Volumul de date este foarte mare. O hartă de urbanism reprezentând 500 m² (care conține numai nivelul de bază al informației spațiale) ocupă 0,25-0,5 Mb. Aceasta contrastează cu aplicațiile tipice, unde dimensiunea tipică pentru date este mai mică de 2000 bytes;
- Blocurile de bază ale setului de date spațiale este format din: șiruri tipice de coordonate de două sau trei dimensiuni. Sistemele proiectate pentru procesare convențională de date nu se pot adapta ușor, pentru a manipula în mod eficient date multidimensionale;
- Relațiile logice între entitățile de nivel foarte scăzut (legătura, punct, text) și entitățile de nivel înalt (construcții, străzi, districte) sunt foarte numeroase și foarte complexe față de cele din sistemele de business;
- Volumul de date asociat cu entitățile de nivel înalt este extrem de variabil și dificil de previzionat, motorway și un "fund de sac" pot să partiționeze același tip de entitate, dar pot să existe diferite cantități de date spațiale asociate și atribute textuale;
- Datele spațiale cer de obicei prezentare cu rezoluție grafică mare. Aceasta implică procesare intensivă, care trebuie făcută rapid, în particular aplicația poate fi dirijată în mod interactiv de către utilizator;
- Pentru a furniza un context spațial pentru fiecare entitate de nivel înalt, trebuie să fie prezentate. Străzile, casele, utilitățile și textul asociat suprafețelor de interes imediat trebuie să fie afișate înainte ca o scenă să fie interpretată și corect înțeleasă;
- Măsura în care prezența datelor spațiale afectează dezvoltarea unui sistem depinde de tipul datelor spațiale și de gradul în care este implicat în funcții critice ale sistemului.

2.3. Structurile fundamentale de date

Atributele informațiilor geografice sunt diverse, de exemplu:

- **coduri de identificare** - ca de exemplu adresa unei case;
- **coduri de clasificare** - utilizarea curentă a terenului cod de planificare zonal;
- **valori ale datelor măsurate** - ca de exemplu media precipitațiilor pentru o zonă;
- **localizarea datelor** - ca de exemplu cota pe z a unui punct.

Datele spațiale includ coordonate și alte date care descriu modul în care entitățile folosesc spațiul bi- sau tridimensional.

Componenta fundamentală a datelor spațiale este un sistem de coordonate, care poate identifica în mod unic orice localizare în interiorul unei zone de interes.

Pentru a descrie folosirea spațiului care este continuu, cu biți discreți, pe care un computer digital poate să-l memoreze, spațiul trebuie să fie partiționat. Există două moduri de abordare: tessellation și vector.

2.4. Relațiile

Una dintre caracteristicile distincte ale entităților de date spațiale sunt relațiile posibile între ele.

Există patru tipuri principale de relații:

- topologică;
- clasificare/generalizare;
- agregare;
- asociere

2.5. Relații topologice

Acestea înregistrează poziția relativă a două sau mai multe entități indiferent dacă obiectele din lumea reală sunt conectate spațial, de exemplu, "fence" care mărginesc câmpurile sau pozițiile relative ale două case sau o conductă de gaz traversează în subteran cablul de telefon.

Astfel de relații pot fi înregistrate explicit în structura de date a aplicației, prin partajarea tuturor obiectelor din lumea reală sau prin părți ale uneia dintre componente care pot fi altele decât obiectele din lumea reală, obiecte abstractizate sau reprezentări. De exemplu, marginile comune a două proprietăți pot fi reprezentate ca o legătură între ambele linii. Alternativ, relațiile pot să rămână implicite, ceea ce înseamnă că este derivată ca parte a analizei spațiale a funcționalității unui GIS. Relațiile implicite nu pot fi modelate ca "relații topologice" în modelul de date: există relații care nu pot fi decât înregistrate în datele spațiale, dar vor fi capabile să fie inferențiate folosind reguli bazate pe vecinătăți sau suprapunere.

Clasificare/generalizare

Obiectele lumii reale pot fi clasificate în mai multe moduri pornind de la clase de obiecte generalizate, ca de exemplu "transport features", până la obiecte din ce în ce mai specializate ca autostrăzi sau străzi "A". Această complexitate poate fi ilustrată pe modelul de date prin simbol pe entitatea "Obiect din lumea reală" semnificând posibilitatea ierarhiilor multiple sau exact prin utilizarea entității subtip sau supertip. În unele situații, obiectele din aceeași clasă pot fi păstrate ca layere separate (de exemplu, un layer de străzi "A", un layer de căi ferate).

Agregare

Obiectele din lumea reală pot fi definite ca elemente discrete ale unor compoziții ale altor obiecte sau prin compoziții ale altor obiecte. Definierea acestor relații "întreg-parte" este comună cu cea de definire a parcelelor de teren (de exemplu, o școală poate fi agregarea clădirilor, terenurilor de joacă, aleilor, ș.a.) sau a rețelelor (de exemplu, o rețea de drumuri va consta din mai multe segmente de drumuri componente).

Asociere

Aceasta este similară cu relațiile topologice în care poziția relativă este importantă. De exemplu, poate exista o cerere de asociere a unei clădiri (într-o locație remote) cu drumul învecinat (punctul de acces pentru clădire). Se poate descrie în același timp ca relație semantică.

Geometrie

Multe informații spațiale (ca de exemplu, informația bazată pe adresă sau recensământ referită ca element de graniță administrativă) pot fi modelate și analizate fără a se face explicit referire la o poziție geometrică (coordonate). În multe cazuri, referirile spațiale sunt furnizate prin perechi de coordonate (sau triplete în care este considerată și înălțimea).

2.6. Operatori spațiali

Reprezentările obiectelor sunt structuri de date complexe, care conțin coduri și numere. Ele sunt standard complet în structură și pot fi rezolvate multe funcții cu ajutorul lor, folosind algoritmi standard. Din punct de vedere al mai multor sisteme, acești algoritmi standard pot fi priviți ca operații de bază, dar se pot aplica datelor spațiale și operații aritmetice și booleene.

Datele spațiale pot fi comparate folosind diverși operatori, ca de exemplu:

- **comparatori de separare** - de exemplu "distanța de la/la", care va testa dacă două obiecte din lumea reală sunt co-localizate sau separate de o rază specificată mai mare sau mai mică;
- **comparatori de suprapunere** - de exemplu "în interior, conținut", care va testa dacă spațiul ocupat de un obiect din lumea reală este inclus de, inclus sau acoperă spațiul folosit de altul;
- **comparatori topologici** - de exemplu conectat la, adiacent, care testează dacă două obiecte din lumea reală sunt legate din punct de vedere topologic prin partajarea unei parti oarecare.

Datele spațiale pot fi alterate folosind tipuri de operatori ca:

- **reference frame changes** - în care coordonatele tuturor datelor sunt schimbate pentru a reflecta o schimbare în originea, unitățile, alinierea sau geometria sistemului de coordonate;
- **manipularea obiectului** - în care un obiect din lumea reală este regăsit (pe hartă), rotit, reflectat, expandat sau micșorat relativ la sistemul de coordonate;
- **schimbarea viziunii** - în care este schimbat tipul de obiect, suprafața de interes sau nivelul de detaliu accesat.

2.7. Aspecte privind timpul

Pentru a înțelege cum datele spațiale afectează sistemele și pentru a analiza cerințele lor, este necesar să se aprecieze diferența între lumea reală și schimbarea bazei de date și pentru a introduce unele concepte de bază legate de natura schimbării.

2.8. Schimbarea înregistrării

Trebuie făcută o distincție între momentele în care apar evenimente în lumea reală și când se face o schimbare în datele reprezentând lumea reală. Este necesar să se facă o distincție între timpul "universal" și timpul "bazei de date". Timpul bazei de date trasează istoria tranzacțiilor bazei de date și timpul universal trasează evenimentele din lumea reală.

Capturarea datelor relativ la viitor poate să conducă la alternative coexistente. Exemple de acest fel pot fi considerate diferitele planuri de dezvoltare legate de aceeași suprafață.

2.9. Istoricul obiectelor

Evenimentele determină mutații în obiecte. Aceste evenimente pot fi înregistrate în date care schimbă tipurile în corelație cu versiunile obiectelor rezultate din mutații. Acestea pot fi "create", "amendate" și "șterse". Sunt posibile tipuri mai complexe, detaliind natura exactă a evenimentului. Schimbarea tipurilor combinată cu datele poate să construiască o istorie a unui obiect chiar dacă data se va reprezenta doar la capturare sau la actualizarea bazei de date.

Un proces analog abstractizării spațiale se poate aplica dimensiunii timp prin selectare, agregare și generalizare depinzând de rezoluția temporală.

2.9. Întreținerea identificatorilor

O problemă fundamentală este cum se identifică toate stările datelor reprezentând un singur obiect, dar în schimbare. Există două posibile abordări:

- istoricul vieții unui obiect sau, mai precis, o reprezentare a unui obiect;
- extinderea spațială a reprezentării obiectului.

2.10. Istoricul vieții

Viața unei entități în business tinde să fie clar definită, pentru obiectele din lumea reală, care le reprezintă, istoricul vieții tinde să fie vag. Pentru multe obiecte din lumea reală există o problemă de cât de mult/puțin se pot schimba înainte ca obiectul să înceteze să mai fie. De exemplu, un pasaj se construiește pentru a înlocui un drum existent. Drumul original este clasificat și clasificarea transferată noului drum. Este pasajul o versiune nouă de drum? Este drumul original încă un drum? Răspunsurile depind de aplicație, prin urmare regulile vor fi clar definite.

2.11. Extensia spațială

La nivelul reprezentării obiectelor, un obiect poate fi fragmentat prin partiționarea spațiului. Trebuie suprapusă muchia unui "tile" astfel încât același obiect trebuie să fie separat identificat în diferite segmente ale bazei de date spațiale. Controlul stării unei astfel de identificări multiple de obiecte trebuie să fie adresat prin funcții specifice aplicației pentru a corela aceste identificări.

2.12. Înlănțuirea datelor

În multe aplicații, este necesar să se considere combinația seturilor de date ale diferitelor specificații corespunzător cu alinierea, frecvența de apariție, acuratețea semantică și pozițională, consistența logică și completitudinea.

În [6] este dat un prim nivel de adresare, referitor la unitățile teritorial administrative situate într-o zonă geografică:

- structura simplificată a conținutului SOL pentru ierarhii administrative;
- structura datelor despre primul nivel de unități teritorial administrative ale țării (județ);
- structura datelor despre cel de al n-lea nivel al unităților administrativ teritoriale ale țării (comuna - cea mai mică unitate teritorial administrativă).

3. Modelul Serviciului On Line pentru Informație Geografică /Spațială

Un Serviciu On Line pentru Informație Geografică/Spațială (SOLIG/S) are în componență un singur Punct Focal de Nivel Național (PFNN), n Puncte Focale de Nivel Județean (în cazul nostru 41) și m Puncte Focale de Nivel Local/Regional.

Punctul Focal de la Nivel Național (PFNN) este constituit din grupul de organizații care asigură, pe baza legilor în vigoare și a unei înțelegeri prealabile, conținutul datelor predefinite. Grupul de organizații este constituit din proprietarii și/sau furnizorii de date, conform legislației în vigoare.

Sarcina acestor organizații este aceea de a implementa și de a întreține baza de date de nivel național, de a gestiona toate modificările apărute datorită schimbărilor legislative și/sau tehnice de a asigura schimbul de date cu Punctele Focale de la Nivel Local/Regional (PFNL/R).

PFNN este responsabil de adoptarea și executarea unui business plan în ideea asigurării autoportanței serviciului la nivel național.

PFNN trebuie să asigure funcționarea Portalului Național (PN) și un minim de funcții pentru diseminarea la nivel european și internațional, în conformitatea cu standardele europene/internaționale adoptate/adaptate.

Punctul Focal de la Nivel Județean (PFNJ) este constituit din grupul de organizații care asigură, pe baza legilor în vigoare și a unei înțelegeri prealabile, conținutul datelor predefinite. Grupul de organizații este constituit din proprietarii și/sau furnizorii de date conform legislației în vigoare.

Sarcina acestor organizații este aceea de a implementa și de a întreține baza de date de nivel național, de a gestiona toate modificările apărute datorită schimbărilor legislative și/sau tehnice, de a asigura schimbul de date cu Punctele Focale de la Nivel Local/Regional (PFNL/R).

PFNJ este responsabil de adoptarea și executarea unui business plan în ideea asigurării autoportanței serviciului la nivel județean.

PFNJ trebuie să asigure funcționarea Portalului Național (PN) și un minim de funcții pentru diseminarea la nivel european și internațional, în conformitatea cu standardele europene/internaționale adoptate/adaptate.

PN este un web site al PFNN/PFNJ care are în componență printre altele, legături către Portale Județene, Europene/internaționale. PN poate să furnizeze servicii care se bazează pe baze de date de nivel național cu conținut certificat, pe de o parte, de legislație, pe de altă parte, de către experții din domeniu, în conformitate cu standardele adoptate/adaptate și pe alte surse autorizate (cele care sunt în domeniul de competență al participanților proprietari/furnizori de date). PN se va integra într-un Portal European/Internațional prin intermediul unui menu multilingual și al traducerilor autorizate.

Punctul Focal de la Nivel Local (PFNL) este responsabil de implementarea serviciului pe baza regulilor enunțate și agreeate la nivel național, pe baza standardelor adoptate/adaptate.

PFNL are următoarele responsabilități:

- testarea și asigurarea calității datelor;
- integrarea datelor de la nivel local cu cele de nivel național;
- întreținerea unei baze de date master de la nivel local, personalizarea produselor și a serviciilor, schimbul informațional și de date între nivelul local/regional și național în vederea asigurării diseminării la nivel național și european/internațional;
- întreținerea Portalului de la nivel local;
- întreținerea intranet-ului și serviciului de la nivel local.

Serviciul on-line va acoperi toate unitățile teritorial administrative de la nivel local/regional unde se poate defini un conținut de informații geografice/spațiale coerent în vederea furnizării către Punctul Focal de la Nivel Național și către Portalul European/internațional.

Finanțarea

Finanțarea unui astfel de serviciu va fi organizată pe principii de acoperire de costuri, în special, la faza introductivă cu valoare adăugată limitată și servicii extinse. Suportul poate fi asigurat sub formă de proiecte cu cofinanțare, care să contribuie la stabilizarea, întreținerea sau dezvoltarea ulterioară a serviciilor.

Business Planul anual va fixa bugetul acestui serviciu și va conține înțelegeri și contracte pentru obținerea de licențe, tarifarea serviciului/subserviciilor și redistribuirea venitului, contribuțiile la costuri, reglementări pentru situațiile de conflict și reglementări pentru situațiile noi apărute.

Standarde

Serviciul on-line va trebui să adopte/adapteze și să se conformeze unor standarde CEN și ISO și specificațiilor Open GIS Consortium (OGC).

Tuturor amendamentelor referitoare la specificații li se va verifica conformitatea. Integrarea va fi aplicată tuturor produselor și serviciilor.

Protecția legală

Punctul Focal Național (PFNN) va înregistra serviciul și produsele în conformitate cu legislația în vigoare la nivel național, armonizată cu legislația europeană/internațională.

Punctul Focal de Nivel Județean (PFNJ) și/sau **Punctul Focal de Nivel Local (PFNL)** se va conforma regulilor privind serviciul și produsele de la nivel național, asigurându-se funcționarea pe bază legală la nivel local și integrarea produselor și serviciilor oferite cu nivelul național, asigurarea conformității cu standardele de la nivel național.

4. Arhitectura generală a Serviciului On Line pentru Informație Geografică/Spațială

Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială (SOLIG/S) trebuie să opereze de-a lungul a patru axe de complexitate: *metainformare*, *tranzacționare*, *integrare* și *noi oportunități*.

Metainformare: un Serviciu On Line pentru Informație Geografică/Spațială poate să furnizeze informație doar prin Internet. Aceasta se poate face prin pagini web sau pur și simplu prin fișiere atașate, care urmează să fie citite. Ideea este că de bază este prezența web-ului și publicarea pe wb și nimic mai mult.

Tranzacționare. Aceasta este caracterizată de sisteme care permit un grad de tranzacționare sau posibilități de aplicare. Tranzacția implică schimbul de valori - valoarea putând fi de natura financiară, ca de exemplu plata pentru reînnoirea unei licențe, dar poate fi și referitoare la utilizarea de date specifice. Prima caracteristică este faptul că totul se întâmplă la nivelul unei entități organizaționale, un singur departament cu care utilizatorul face ce vrea. Web-ul este folosit ca și un canal pentru această entitate, dar nu este angajat aspectul de e-business.

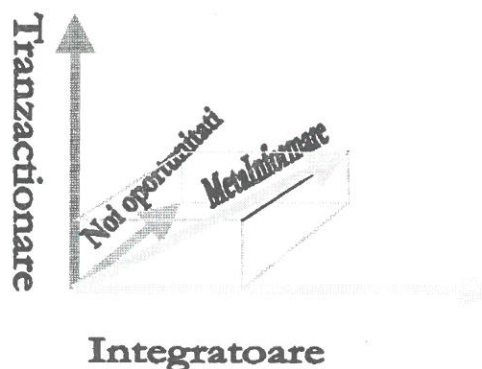


Figura 2-1. Cele patru axe de complexitate ale Serviciului On Line pentru Informație Geografică/Spațială

Ce a de a doua caracteristică a acestui nivel de complexitate este multiscalaritatea: prin reținerea informației geografice/spațiale în format digital este posibil pentru SOLIG/S să opereze de la scări multiple la o singură scară. O relație care există la o scară nu este în mod necesar de așteptat să opereze în mod similar la *coarser* sau *finer*. Unul dintre cele mai importante aspecte potențiale ale SOLIG/S este abilitatea lui de a facilita extrapolarea datelor colectate la o scară spațială să poată fi suport decizional pentru alte scări.

A treia caracteristică este interoperabilitatea cu toate conotațiile: de la nivel tehnic până la nivel semantic [8]. Un termen particular, de mare importanță pentru interoperabilitate, este similaritatea, o măsură a gradului în care, pentru două sau mai multe seturi de date, sisteme software, discipline sau agenții folosesc același vocabular, respectă aceleași convenții și pot, prin urmare, să interopereze. Efortul de a atinge interoperabilitatea este un efort de a extinde domeniul sau de a trece pragurile inferioare de similaritate de la care este posibilă interoperabilitatea.

Integrarea: SOLIG/S este folosit pentru a furniza informații și servicii prin/pentru instituții guvernamentale, ale administrației publice de la nivel local. Aceasta este cea mai complexă abordare dar, paradoxal, este și cea mai "vizionară". Acesta este motivul pentru care cetățenii vorbesc despre "ghișeu unic" în sensul real, dar este și locul care aduce valoare.

Este ușor de înțeles cererea utilizatorilor, dar este foarte greu de a furniza un astfel de serviciu. Integrarea accesului utilizatorilor la funcțiile guvernamentale, din punctul de vedere al utilizatorului, cere reglementări semnificative și procese de reinginerie, asociate cu date care provin din locuri multiple (sectorul de stat, sectorul privat).

Noi oportunități. Este de remarcă că o dinamică deosebită o au datele care provin de la dezvoltarea domeniului aparatelor de măsură și control, de capturare de date. Dezvoltatorii de aplicații trebuie să concluzioneze cu cercetătorii pentru a putea îngloba astfel de date în aplicații. Majoritatea acestor noi surse de date se bazează strict pe dezvoltările tehnologice și științifice. În final, progresul poate fi măsurat prin noile oportunități pe care le creează.

Figurile 2-2, 2-3 prezintă arhitectura generală a unui astfel de serviciu, identificând principalele module și procese (funcții) care sunt furnizate și relațiile dintre ele. Figura prezintă următoarele caracteristici ale unui astfel de serviciu:

- furnizează o interfață unică, respectând paradigmele interfețelor om-calculator și de navigare;
- înregistrează și recunoaște utilizatorii în mod dinamic, precum și comunitățile virtuale și de cetățeni chiar dacă sunt din sectorul de stat, privat sau societatea civilă;
- în numele utilizatorilor sau al comunității de utilizatori, permite crearea și furnizarea unui singur punct de vedere (view) personalizat în cadrul serviciilor și agențiilor guvernamentale multiple. Aceste puncte de vedere (view) trebuie să se bazeze pe o înțelegere clară a cerințelor și valorilor utilizatorului sau grupului de utilizatori;
- permite accesul la informații și servicii care suportă atât tranzacții simple, cum ar fi plăți și interogări, cât și aspecte mai complexe cum ar fi informații despre trafic, vreme, ghiduri rutiere și planificare, planificare de trasee turistice, servicii turistice, recomandări pentru micii fermieri și grădinari, servicii orășenești, găsire de locuri de muncă și de clienți etc.;
- suport de interacțiune cu sisteme noi și cu aspecte legale noi, specifice fluxului de lucru în cadrul instituțiilor guvernamentale și agențiilor; furnizarea de acces la portaluri nonguvernamentale, servicii și site-uri relevante.

Din punct de vedere tehnic, SOLIG/S trebuie:

- să folosească o arhitectură valabilă, pe termen mediu și lung și tehnologie extrem de flexibilă;
- să folosească componente tehnologice pentru a implementa arhitectura care interoperează și poate asigura un mediu fiabil, sigur, scalabil, administrabil;
- să suporte o gamă largă de tehnici de accesare, de la browser-ele tradiționale și telefon, până la cea mai nouă componentă tehnologică cum ar fi WebTV.

Arhitectura SOLIG/S trebuie să fie capabilă să furnizeze o fundamentare robustă, flexibilă și scalabilă, care se va adapta cerințelor inițiale și de viitor ale entităților guvernamentale și din sectorul privat. Ea va trebui să se conformeze industriei de standarde de facto din tehnologie. Acolo unde acest tip de standarde sunt deja implicate, trebuie folosită tehnologie în progres, testată și verificată astfel încât să-i fie certificată maturitatea de a suporta funcția cerută și să protejeze infrastructura și investițiile.

SOLIG/S va trebui să folosească mecanisme avansate de descoperire, regăsire și furnizare de informații, incluzând căutare, generare și personalizare de taxonomie, împreună cu interfețe utilizator bine proiectate pentru a ușura utilizarea și promovarea utilizării și acceptării SOLIG/S.

Este absolut necesară o componentă de securitate comprehensivă pentru a asigura integritatea datelor și care să facă deosebirea între date publice și date private, date publice și date confidențiale. Aceasta trebuie să fie suficient de flexibilă pentru a permite ca în situații speciale, de exemplu acolo unde cetățenii sau afacerile doresc o autorizare de intermediari, ca de exemplu avocați, notari, contabili, sau relativ la subseturile de acces ale datelor lor personale.

Utilizatorii vor contacta de cele mai multe ori SOLIG/S prin intermediul unui browser. Alți utilizatori vor dori și vor avea echipamentele necesare pentru a contacta acest serviciu ca și chioșc de informare prin

intermediul a diverse dispozitive: mobiletechnology, WebTV și voice response or call center approaches, pentru ca beneficiile să conducă la câștiguri cât se poate de mari pentru o mare parte a societății.

Arhitectura unui astfel de serviciu este o arhitectură distribuită deschisă (conform figurii 2-2.). Produsele și modulele serviciilor pot fi oferite către piața electronică sau altor canale de distribuție pe bază de contracte și/sau înțelegeri. Tipurile de module de servicii reprezintă soluții la **B2A** (Business to Administration), **B2B** (Business to Business), **B2G** (Business to Government) și **B2C** (Business to Citizen) ș. a. (**G2E**, **G2B**) și pot să beneficieze de soluții de implementare particulare.

Un astfel de serviciu lucrează pe conținutul de date definit și catalogat (figura 2-3.) și pe module. Produsele și serviciile pot fi oferite pentru orice tip de arhitectură de serviciu. La nivel European/Internațional se pot face înțelegeri pe termen mediu și lung în vederea stabilirii componentelor și interfețelor necesare interacțiunilor specifice, incluzând furnizarea de date și servicii în lanț între diverșii utilizatori ai serviciului.

5. Managementul Serviciului On Line pentru Informație Geografică/ Spațială

Managementul SOLIG/S trebuie să includă:

- autorizarea și autentificarea diferitelor componente ale infrastructurii distribuite și ale utilizatorilor care formulează cereri pentru diverse produse și servicii;
- transferul de date și managementul schimbărilor de la nivel local, regional și național;
- managementul licențelor;
- efectuarea de plăți prin diferite modalități de plată și contabilitate asociată;
- măsurarea performanțelor;
- managementul relațiilor dintre diverși actori de pe piața de informație geografică/spațială;
- SOLIG/S trebuie asigurat de servicii de Tehnologia Informației (TI) și accesat de toate tipurile de dispozitive de telecomunicații mobile și/sau fixe.

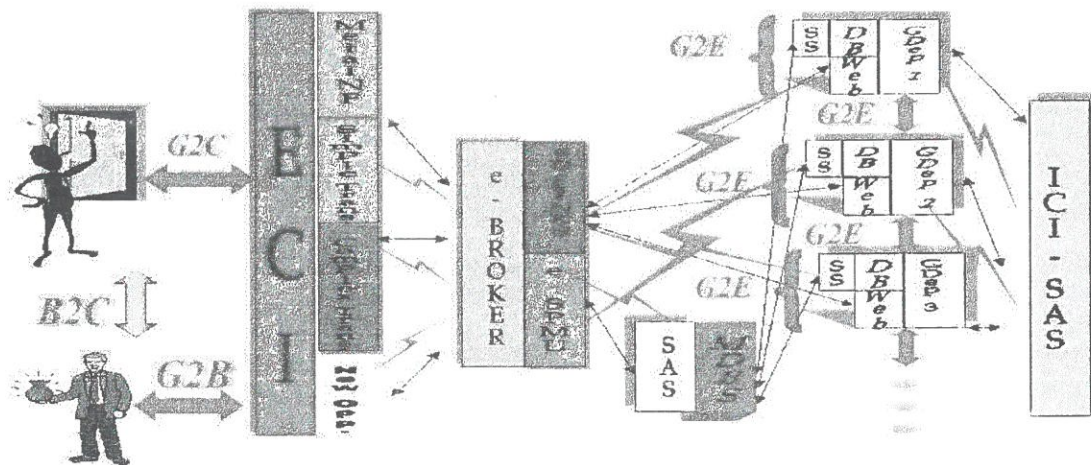


Figura 2-2: Arhitectura generală a Serviciului On Line pentru Informație Geografică/Spațială (adaptată din Ilie, R., Ioniță, A., "E-Government Toolkit for Developing Nations", WB proposal, May, 2001)

unde:

ECI	"Every Citizen" Interface (Interfață pentru orice cetățean)
MetaINF	Cerere simplă de conținut informațional (de exemplu, acces la pagini .html)
SIMPLE TRANZ.	tranzacție cu o singură agenție guvernamentală/departament
COMPLEX TRANZ	tranzacții cu mai multe agenții guvernamentale
BD LINKS	Baza de Date cu "Legături" la site-uri guvernamentale
e-SPMU	electronic service "provider" management unit

SAS	Secure and Authentication System (Sistemul de Autentificare și Securitate)
MDBS	Server de Meta Baze de Date
SS	Sistem de Securitate
DB	Baza de date
Web	web site
ICI	Information Core Interface (Nucleul de Coerență Informațională)
iar	
e-BROKER	"balanța" electronică între cerere și ofertă electronică:

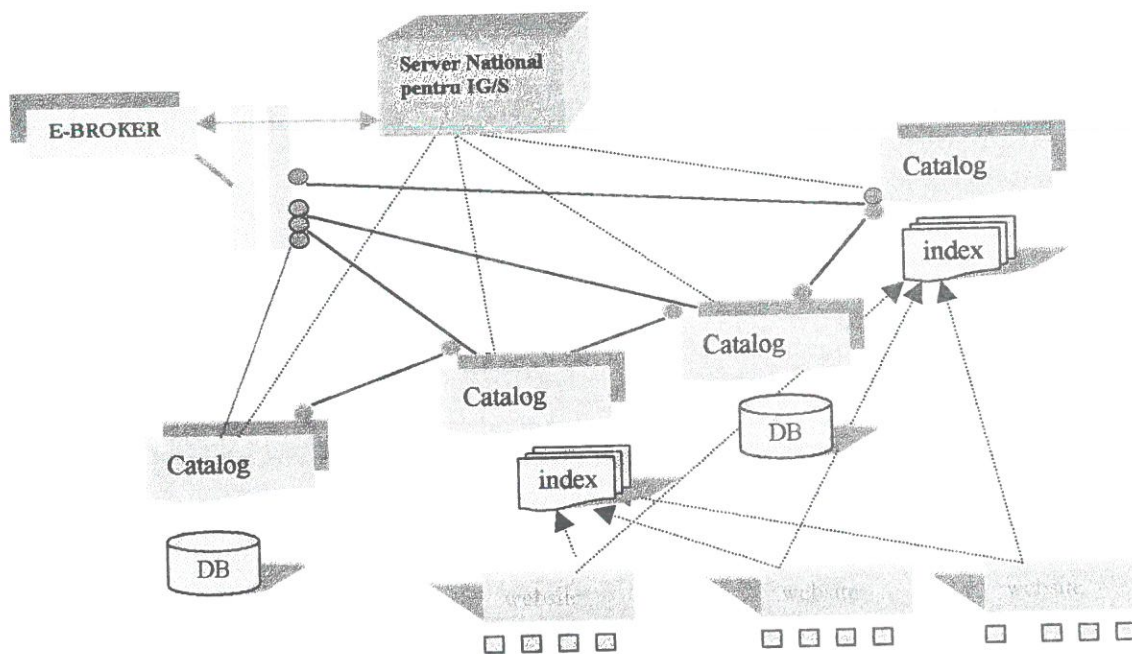


Figura 2-3: Componente ale arhitecturii generale ale Serviciului On Line pentru Informație Geografică/Spațială (preluată și adaptată din Raper, J., "Information and interoperability", Workshop on Virtual Laboratory, Ispra, Italia, 1999)

6. Modulele Serviciului On Line pentru Informație Geografică/Spațială

Cataloagele conțin titlul abreviat al serviciilor de date folosite în descrierile standard de metadata.

6.1. Documentare

Componente: description, file library, links in text, direct download

Conținut: informația și documentația despre structura administrativ teritorială cu descrierea exactă a nivelelor administrative, a fluxurilor de date și a proceselor de actualizare; legături către surse relevante de date;

6.2. Localizator de unități teritorial administrative

Componente: search, visualisation, link, file library, direct download

Conținut: toate unitățile teritorial administrative de orice nivel pot fi căutate prin intermediul diverselor script-uri (în limba română și engleză/franceză/germană) și se poate arăta localizarea exactă pe un cadru adecvat.

6.3. Linia de produse de bază gratuite

Componente: list of dataset, metadata, file library of documentation, direct download

Conținut: date actualizate anual, simplificate/generalizate pe baza regulilor și algoritmilor stabiliți de către actorii implicați

6.4. Catalogul de produse

Componente: catalogue with metadata, file library of documentation, choice, commend, payment, receiving payment, execution, direct download.

Conținut: versiuni anuale ale seturilor de date simplificate/generalizate pe baza regulilor și a algoritmilor stabiliți de către actorii participanți; setul de identificatori ai unităților teritorial administrative, produse de date specifice la nivel național/local/regional.

6.5. Produs compus

Componente: catalogue with metadata, file library of documentation, choice of parts, commend, payment, receiving payment, execution, direct download.

Conținut: menu bazat pe definirea interactivă a produsului cu vizualizare directă a efectului alegerii: numărul unităților teritorial administrative, o unitate teritorial administrativă, o zonă delimitată de un dreptunghi, identificatori de căutare, rezoluție etc.

6.6. Servicii On Line cu valoare adăugată

Componente: description of service, file library of documentation, choice, commend, payment, receiving payment, execution, download/message for download.

Conținut: area generalization (populație, criterii de nivel administrativ, area volume); area volume generalization, identification of territorial competencies, geocoding, conversions, transformations.

6.7. Servicii off line cu valoare adăugată

Componente: description of service, file library of documentation, choice, commend, payment, receiving payment, execution, message for download.

Conținut: legături ale seturilor de date la SOLIG/S, cumpărarea și integrarea de seturi de date suplimentare la produsele SOLIG/S (cu sau fără furnizare de date), generalizarea bazată pe rezoluție a seturilor de date suplimentare, suport reverse engineering atât la nivel local/regional cât și la nivel internațional, soluții de revers engineering.

6.8. Publicitate

Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială va funcționa din punct de vedere logic ca un centru unic de furnizare de date geografice/spațiale cu specificații predefinite și în conexiune cu un factor al ratei de recuperare a investiției inițiale.

7. Metadatele

Conținutul minimal, recomandat pentru Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială și pentru produse standard on line este:

1. **Metadata entity set information** (entitatea rădăcină care definește metadatele despre resurse);
2. **Identification information** (informația de bază, cerută de o identificare unică de resursă);
3. **Resource constraint information** (restricțiile de accesare și de utilizare a unei resurse de tip data sau metadata);

4. **Data quality information** (calitatea informației pentru datele specificate într-un scop de asigurare a calității);
5. **Maintenance information** (informația despre scopul și frecvența de actualizare);
6. **Spatial representation information** (mecanismul digital, folosit pentru a reprezenta informația spațială);
7. **Reference system information** (informația despre sistemul de referință include identificatori geografici, temporali și coordonate);
8. **Content information** (descrierea conținutului unui set de date include catalogul Feature și descrierile Raster);
9. **Portrayal catalogue information** (informația care identifică catalogul "portrayal" folosit);
10. **Distribution information** (informația despre distribuitor și obținerea resursei);
11. **Metadata extension information** (informația care descrie extensiile metadatelor);
12. **Application schema information** (informația despre schema de aplicare folosită pentru a construi setul de date).

Pentru fiecare categorie de date se aplică definițiile din glosarul standardului ISO. Pentru detalii privind realizarea componentei Baza de Metadate, a se vedea. [6], "*Specificații de realizare componente pentru Județ On Line - componenta de Baze de Metadate geografice*" în cadrul temei de cercetare "*Definirea și dezvoltarea conceptului de "Județ On Line"*", ICI, august, 2001).

Concluzii

Limita principală a managementului de informație geografică, căreia i se adresează Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială este proliferarea diverselor tipuri de date, tehnologii GIS, GIS-uri și aplicații. O astfel de diversitate este caracteristică unei dezvoltări rapide de domeniu cu un set de utilizatori și cerințe de date aparent nelimitate, dar care lucrează în legătură strânsă cu partajarea de resurse de date. Utilizatorii care doresc să aibă acces la date geografice dezvoltate de alții sunt confrunțați cu o activitate extrem de complexă de conversie de date. Adoptarea de formate de transfer ajută, în această situație, dar nu o rezolvă în întregime. La început, abordările de tip "toolbox" au părut a fi o soluție a acestei probleme pentru că furnizau o gamă largă de instrumente de geoprocesare, care operează pe un model de date "proprietary". Însă adoptarea unui astfel de model de date limitează utilizatorii la instrumentele disponibile din toolbox. Aceștia nu pot să utilizeze independent alte tipuri de funcționalități software, ca de exemplu: analize statistice, spreadsheet-uri sau procesare numerică. Dezvoltatorii de aplicații pot de cele mai multe ori să facă un compromis fundamental între modelele de date incompatibile și instrumentele de geoprocesare prin crearea de software personalizat pentru funcții specifice.

Prin implementarea corespunzătoare a acestui Serviciu On Line pentru Informație Geografică/Spațială se va urmări satisfacerea a trei deziderate:

- de **integrabilitate** atât la nivel local/regional, cât și la nivel național și internațional, coroborat cu rentabilizarea investițiilor făcute deja la aceste niveluri;
- de **accesibilitate** a datelor specifice pentru uzul diverselor categorii de utilizatori: de la simplii cetățeni până la instituții guvernamentale, din sectorul de stat și privat;
- de **interoperabilitate** a datelor care provin din sectoare diferite, regiuni diferite.

Beneficiile implementării unui Serviciu On Line pentru Informație Geografică/Spațială sunt următoarele:

- utilizatorii au capacitatea de a căuta în întreaga infrastructură spațială de date pentru datele geografice cu cea mai mare aplicabilitate ca probleme de soluționat, iar accesarea se produce într-un mod adecvat;
- o mare varietate de instrumente analitice și de modele sunt disponibile prin intermediul rețelei, toate dintr-un singur mediu desktop și printr-un singur flux de rețea;
- depozitele de informație geografică se pot dezvolta și întreține pentru a putea satisface o gamă largă de utilizatori prin construirea de depozite de date pentru puncte de vedere dictate de diversele lor interese ("mission-sensitive views") și modele de date.

Interfețele standardizate, specificatorii, se adresează abordărilor intercomunicaționale între accesarea datelor, raportarea lor și rendering și interpretarea lor, procesarea cartografică, componentele de interfațare, căutare și procesare de model. Aceasta include interfețe pentru date geografice într-o ierarhie de facilități de diferite tipuri cu sistemele lor spectrale de referință precum și cu interfețe de la serviciile de cel mai înalt nivel, ca de exemplu, translatarea semantică, transformarea spațială și catalogarea.

Cerințele fundamentale pentru Serviciul On Line pentru Informație Geografică/Spațială sunt:

- un mediu de lucru interoperabil - un spațiu de lucru care este configurat pentru a folosi instrumentele specifice și datele necesare pentru a soluționa problema;
- un spațiu de date partajat - un model generic de date, care suportă o varietate de aplicații analitice și cartografice;
- "accesor" de resurse eterogene - o metodă de explorare și accesare a informației și a resurselor analitice, disponibile într-o rețea.

Bibliografie

1. * * * SSADM for Handling Geographical Information, CCTA.
2. * * * "ABDS for CEEC Project", "Memorandum of Understanding (MoU)", Prague, Czech Republic, January, 2001, în cadrul Proiectului European Inco -Copernicus 977050.
3. **ILIE, R., A. IONIȚĂ:** E-Government Toolkit for Developing Nations, WB proposal, May, 2001.
4. **IONIȚĂ, A., C. PRIBEANU:** MEDIAGIS Project - An approach for OnLine services for Geographical Information. În: Proc. of The 7th EC-GIS Workshop, Potsdam, Germany, 13-15 iunie 2001, (în curs de publicare).
5. **IONIȚĂ, A.:** The premises for the Building of Geographical Information Infrastructure for Romania's Society of the 21st Century. În: Proc. of AGILE Conference'2001, Brno, Republica Cehă, pp. 244-129.
6. **IONIȚĂ, A., MOISE, E.:** Specificații de realizare componente pentru Județ On Line. În cadrul temei de cercetare "Definirea și dezvoltarea conceptului de "Județ On Line", ICI, august, 2001.
7. **IONIȚĂ, A.:** A Romanian Approach for National Geographical Information Infrastructure. Meeting organized by EUROGI/JRC in 16 -17 Nov. 2000 în Bruxelles (<http://eurogi.org>).
8. **IONIȚĂ, A.:** Interoperability, the first step towards democratization of access of Geographic Information. În: Proc of ICTPA'2000, pp. 234 – 258.
9. **IONIȚĂ, A.:** Information Technology and GIS in the Framework of Organization and Business Aspects in Public Administration. În: Proc of ICTPA'2000, pp. 193 – 212.
10. **IONIȚĂ, A.:** The Premises for On Line Services for GI in Romania. În: Proc. of 5th International GIS Workshop" Cluj, Romania, Oct. 5-7.
11. **RAPER, J.:** Information and interoperability. Workshop on Virtual Laboratory, Ispra, Italia, 1999.