

RAPORT ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC (RST)

NR. 3

Contract nr. 202/2012 / PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-0575

Denumirea Proiectului: "Platformă geospațială suport pentru managementul situațiilor de urgență"

Perioada acoperita: 01.01.2013 – 31.12.2014

Faza: 3

Data prezentarii (conform contractului): 04.12.2014

Elaborat de:

Sub-Contractor:

Reprezentant autorizat:

Denumirea completa: Administrația Națională de Meteorologie

Functia: Director General

Nume si prenume: Dr. Ion SANDU

Semnatura:

Director economic:

Nume si prenume: Ec. Margareta MATEESCU

Semnatura:

Responsabil proiect :

Nume si prenume: Dr. Gheorghe STANCĂLIE

Semnatura:

Telefon, fax, email: +40 21 318 32 40, +40 21 316 31 43

gheorghe.stancalie@meteoromania.ro

CUPRINS

Cuprins.....	2
Rezumat.....	3
Activitatea 3.1. Interoperabilitate cu alte servicii de date.....	4
Introducere.....	4
Organisme de standardizare, programe internaționale și inițiative legislative.....	4
Open Geospatial Consortium (OGC).....	4
European Committee for Standardization/Comitetul European de Standardizare (CEN).....	4
International Organization for Standardization/Organizația Internațională de Standardizare (ISO).....	4
Asociația de Standardizare din România (ASRO).....	4
Directiva Infrastructure for Spatial Information in Europe/Instituirea unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitatea Europeană (INSPIRE).....	5
Programul european de monitorizare a Pământului (Copernicus, fost GMES).....	5
Introducere.....	5
Tipuri de date.....	6
Sisteme de coordonate.....	7
Metadate.....	7
Introducere.....	8
Surse de date.....	9
Operațiuni aplicate datelor existente.....	10
Activitatea 3.4. Proiectarea serviciilor de rețea.....	10
Introducere.....	10
Arhitectura geoportalului și a serviciilor de rețea.....	11
Serverul.....	12
Sistemul de operare.....	12
Serverul HTTP.....	12
Platforma Java.....	12
Java Servlet Container.....	12
Limbaje de programare server-side.....	12
Serverul SIG.....	12
Aplicația Catalog.....	13
Serverul de baze de date.....	14
Aplicația WebSIG.....	15
Activitatea 3.5. Proceduri de accesare în timp cvasi-real a datelor satelitare și in-situ.....	16
Introducere.....	16
Baza de date MODIS.....	17
Accesarea datelor colectate de rețeau națională de stații meteorologice.....	18
Activitatea 3.6. Implementarea serviciilor de rețea.....	19
Serviciul de vizualizare.....	19
Serviciul de descărcare a datelor.....	20
Serviciul de prelucrare a datelor.....	21
Aplicația de catalogare a datelor.....	22
Activitatea 3.7. Implementarea de sisteme de test.....	23
Activitatea 3.8. Diseminare.....	23
Întâlnirea „Copernicus User Forum on Emergency”.....	23
Seminarul Internațional „Simpozionul Internațional „Sisteme Informaționale Geografice” - Ediția a XXII-a.....	23
Seminarul național „Soluții libere open source pentru prelucrarea și reprezentarea datelor geospațiale”.....	24
Seminarul național „OSM Between Cloud And Government”.....	24

REZUMAT

Proiectul GEODIM își propune conceperea și implementarea unui serviciu în aval (downstream service) compatibil Copernicus (fost GMES), ce utilizează cele mai recente informații satelitare, pentru a oferi un răspuns rapid în cazul situațiilor de urgență, este condiționată de atingerea unei serii de obiective generale și specifice, esalonate pe cinci etape principale.

Raportul de față acoperă progresele tehnice și științifice înregistrate de membrii consorțiului în perioada 01.01.2014 - 31.12.2014. Principalele realizări sunt legate de:

- Definirea modelului bazei de date de referință;
- Crearea bazei de date de referință;
- Proiectarea serviciilor de rețea compatibile cu cerințele directivei INSPIRE;
- Implementarea serviciilor de rețea și crearea geoportalului GEODIM;
- Dezvoltarea de proceduri de accesare în timp cvasi-real a bazelor de date satelitare și în-situ;
- Implementarea unor sisteme de testare a infrastructurii de date spațiale GEODIM;
- Diseminarea rezultatelor proiectului.

În cadrul etapei au fost realizate toate cele 5 livrabile asumate prin propunerea de proiect (Tabelul 1), 4 de tip document și unul de tip serviciu informatic. Acestea au fost incluse la finalul documentului sub formă de anexe.

Nume livrabil	Tip	Nr. anexă
Arhitectura geoportalului GEODIM	Document	I
Modelul bazei de date de referință	Document	II
Serviciile de rețea compatibile INSPIRE	Servicii informatice	-
Raport cu privire la performanțele sistemului și compatibilitatea cu standardele tehnologice	Document	III
Manualul de utilizare al geoportalului GEODIM	Document	IV

Tabelul 1: Lista livrabilelor din etapa III.

ACTIVITATEA 3.1. INTEROPERABILITATE CU ALTE SERVICII DE DATE

Introducere

Activitatea a presupus identificarea instituțiilor/inițiativelor ce creează standarde și recomandări cu privire la implementarea de servicii de date geospațiale interoperabile. Documentele relevante elaborate de către aceste instituții au stat la baza proiectării și implementării serviciilor de rețea și a geoportalului GEODIM.

Organisme de standardizare, programe internaționale și inițiative legislative

Open Geospatial Consortium (OGC)

Este o organizație non-profit (<http://www.opengeospatial.org>) specializată în dezvoltarea de standarde pentru datele și serviciile cu caracter geospațial. Astăzi, din consorțiul OGC fac parte peste 400 de entități (companii private, instituții guvernamentale, universități). Standardele dezvoltate de OGC sunt mai apoi preluate de organismele de standardizare naționale și internaționale. OGC promovează adoptarea standardelor prin intermediul site-ului web, a publicațiilor digitale sau tipărite, seminarii practice și conferințe.

European Committee for Standardization/Comitetul European de Standardizare (CEN)

Prin intermediul grupului de lucru CEN/TC 287 (<http://www.gistandards.eu/MWS/index.php>) se ocupă de adoptarea standardelor cu caracter geospațial la nivelul Uniunii Europene.

International Organization for Standardization/Organizația Internațională de Standardizare (ISO)

Este o confederație internațională de stabilirea normelor în toate domeniile cu excepția electricității și a electronicii, care sunt reprezentate de IEC (în engleză International Electrotechnical Commission), și cu excepția telecomunicațiilor reprezentate de ITU (International Telecommunication Union). Aceste trei organizații sunt unite în WSC (engleză, World Standards Cooperation). Grupul de lucru tehnic care se ocupă de standardele cu caracter geospațial poartă numele de ISO/TC 211 (<http://www.isotc211.org>).

Asociația de Standardizare din România (ASRO)

Este asociația împuternicită să gestioneze standardizarea în România (<http://www.asro.ro>). A fost înființată în anul 1998, ca asociație nonprofit, prin preluarea patrimoniului Institutului Român de Standardizare și al Centrului Național de Formare și Management pentru Asigurarea Calității. În domeniul geospațial, ASRO adoptă standardele ISO și CEN fără traducere sau adaptare.

Directiva Infrastructure for Spatial Information in Europe/Instituirea unei infrastructuri pentru informații spațiale în Comunitatea Europeană (INSPIRE)

Directivă europeană INSPIRE (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu> - adoptată în 14 martie 2007) are ca scop armonizarea informației geo-spațiale între țările europene la nivel local, regional și național. Totodată, directiva INSPIRE are ca obiectiv înlesnirea accesului de către cetățeni și a întreprinderilor private la informația spațială oriunde pe întreg cuprinsul Uniunii Europene. Standardele INSPIRE pentru date și servicii de date se bazează pe cele emise de OGC/ISO/CEN.

Programul european de monitorizare a Pământului (Copernicus, fost GMES)

A fost instituit prin Regulamentul (UE) nr. 911/2010 al Parlamentului European și al Consiliului. Copernicus (<http://www.copernicus.eu>) este o inițiativă bazată pe parteneriate între Uniunea Europeană, statele membre, Agenția Spațială Europeană (ESA) și alte părți interesate din Europa. Activitățile operaționale includ exploatarea infrastructurii spațiale prevăzute în mod special în acest sens (și anume misiunile satelitare „santinela”); accesul la misiunile satelitare ale părților terțe; distribuția de date; asistența tehnică pentru Comisie în scopul concentrării necesităților în materie de date destinate componentei servicii, identificarea lacunelor în materie de observație și contribuția la specificarea noilor misiuni spațiale.

Activitatea 3.2. Definirea modelului bazei de date de referință

Introducere

Termenul model de date este folosit în general de ingineri de software pentru a descrie o colecție de concepte și norme utilizate în definirea de modele de baze de date care determină structura logică a unei baze de date, mai exact modul în care informațiile pot fi stocate, organizate și manipulate.

Pentru datele cu caracter geografic (geodata) structura unui model de date trebuie să ia în considerare capacitățile fiecărei componente software de a se ocupa de acest tip de date și relațiile care trebuie definite între diferitele seturi sau straturi de informații. Obiectivele eforturilor de definire a modelelor de date specifice industriei geospațiale sunt de a simplifica punerea în aplicare a proiectelor și a stabili și menține standarde care pot asigura interoperabilitatea.

Modelul bazei de date GEODIM integrează multe caracteristici importante ale domeniului managementului situațiilor de urgență și include o abordare eficientă în reprezentarea multidimensională și dinamică a proceselor care au implicații asupra evenimentelor de risc și hazard.

MBDR GEODIM a fost dezvoltat pe baza unor practici comune pentru definirea modelelor bazelor de date și în așa fel încât să poată fi ușor înțeles de către utilizatori, precum și să permită adaptarea în continuare pentru a putea servi și altor solicitări.

Tipuri de date

Platforma GEODIM are ca obiectiv principal acela de a oferi utilizatorilor capabilități de vizualizare on-line pentru o serie de seturi de date privind aspecte de interes general (drumuri, localități, limite administrative etc) sau informații despre anumite evenimente asociate hazardelor naturale sau antropice (inundații, alunecări de teren, cutremure etc). Seturile de date disponibile prin intermediul acestui serviciu sunt compuse atât din date tip rastru, cât și din informații sub formă de vector, fiecare având caracteristici distincte și cerințe speciale de management.

Seturile de date din cadrul geoportalului GEODIM sunt împărțite în trei mari categorii: hărți de baza, date rastru și straturi tematice (Figura 1). În prima categorie se încadrează acele informații care pot constitui baza cartografică peste care pot fi suprapuse datele oferite de straturile tematice.

Fisierele tip rastru sunt stocate într-un sistem de dosare în cadrul serverului GEODIM, de unde au fost ulterior integrate în cadrul serverului capabil să administreze și să servească online datele cu caracter geospațial (GeoServer).

Seturile de date tip rastru sunt păstrate, în cele mai multe cazuri, ca fișiere GeoTIFF. GeoTIFF este un standard de metadate aflat în domeniul public, ce permite ca informațiile de georeferențiere să fie integrate într-un fișier TIFF. Acest format de fișier este unul dintre cele mai populare și versatile din lume, în momentul de față. Un mare avantaj pentru servirea online este capacitatea de a stoca intern într-un singur fișier GeoTIFF atât tile-uri cât și piramide, ceea ce face vizualizare online rapidă și consumatoare redusă de resurse hardware.

Date vectoriale prezintă informații generale și sunt grupate ca "date de referință". Acestea pot fi de tip punct, linie sau poligon, în funcție de necesitățile de reprezentare (Figura 1).

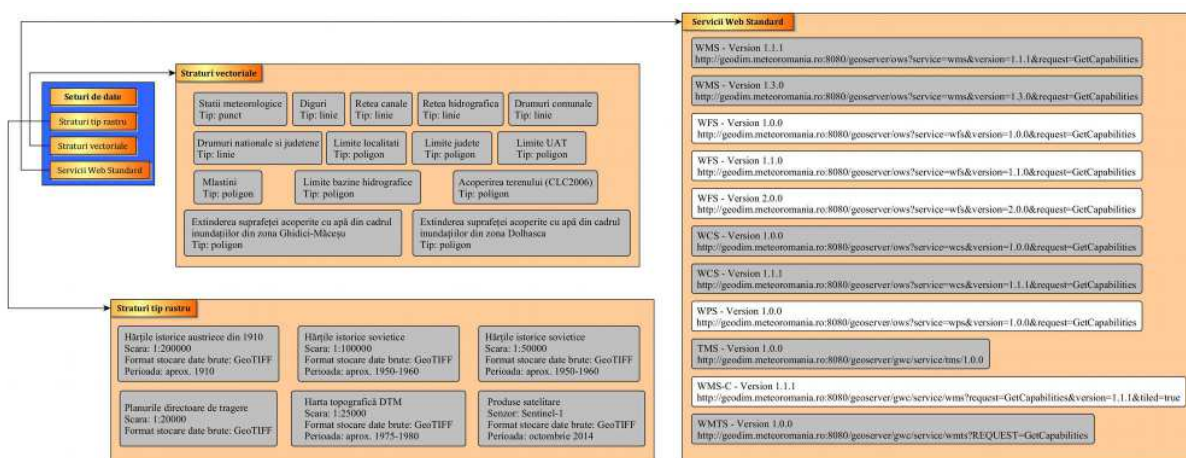


Figura 1: Tipurile de seturi de date incluse în platforma GEODIM

Sisteme de coordonate

Fiecare set de date are asociat un anumit sistemul de coordonate de referință sau sistem de referință spațială. Platforma DROMOSIS stochează și gestionează atât informații cu privire la sistemul de coordonate nativ al stratului, precum și informații cu privire la extinderea spațială exprimată în grade, minute, secunde. De asemenea, se pot efectua reproiectări ale datelor prin definirea sistemului de referință nativ și a altuia solicitat. Sistemul folosește Registrul de Parametri Geodezici EPSG pentru definirea sistemului de coordonate și transformare. Geoportalul GEODIM are capacitatea de a oferi date geospațiale în mai multe sisteme de coordonate de referință.

Sistemul de coordonate folosit în mod implicit pentru GEODIM este Stereo 70, cod EPSG 31700.

Metadate

Potrivit U.S. Federal Geographic Data Committee (Comitetul Federal pentru Date Geografice din Statele Unite) o înregistrare de metadate este "un fișier de informații, prezentată de obicei sub forma unui document XML, care surprinde caracteristicile de bază ale unei resurse de date sau informații. Reprezintă răspunsul la întrebările cine?, ce?, când?, unde?, de ce? și cum? cu privire la respectiva resursă de informații. Metadatele geografice sunt folosite pentru a documenta resurse digitale geografice, cum ar fi fișiere specifice Sistemelor Informaționale Geografice (SIG), baze de date geospațiale, și imagini satelitare. O înregistrare de metadate geospațiale include elemente de catalogare precum titlu, abstract, și data publicării, elementele geografice, cum ar fi extinderea geografică sau sistemul de coordonate, precum și elemente ce țin de baza de date, cum ar fi definirea etichetelor de atribut sau valorile domeniilor de atribut".

Fiecare strat este definit de un set de metadate stocate intern, ca urmare a naturii formatului (rastru sau vector), sau încapsulat în memoria internă a sistemului GEODIM. Un alt mod simplu de recuperare atribute metadate de bază este de a analiza fiecare nume strat, care de cele mai multe ori este auto-explicit.

Fiecare set de date este stocat folosind formate cunoscute, care sunt capabile să salveze intern o sumă de metadate cu privire la acel strat de informație. Pentru cele mai multe dintre straturile accesibile prin intermediul geoportalului GEODIM, este utilizat formatul GeoTIFF în cazul datelor tip rastru sau ESRI Shapefile / PostgreSQL în cazul datelor tip vector.

Informațiile despre fiecare strat pe care sistemul GEODIM le înmagazinează și gestionează cuprind:

- Nume
- Titlu
- Abstract
- Cuvinte cheie
- Adrese pentru metadate

- Sistem de coordonate de referință
- Limitele stratului
- Opțiuni de publicare (metoda de interpolare, formatul, stilul aplicat în mod implicit, identificatorii stratului).

Activitatea 3.3. Crearea bazei de date de referință

Introducere

Marea majoritate a informațiilor și datelor necesare pentru implementarea portalului GEODIM are o dimensiune spațială, asta fie că vorbim de datele geospațiale clasice (hărți, imagini satelitare, măsurători), fie că ne referim la alte tipuri de date (fotografii, grafice, date statistice, documente descriptive). De aceea a fost foarte important ca încă de la început să se facă un inventar cu toate datele necesare, să se proiecteze modele de date adecvate și să se stabilească proceduri clare de integrarea acestora în baza de date SIG. Următoarele activități au fost derulate în etapa de creare a bazei de date geospațiale:

- Analiza situației datelor spațiale existente;
- Cunoașterea datelor și a bazelor de date: tip dată, structură, formate, etc;
- Înțelegerea fluxurilor de date și informații necesare în aplicația portal;
- Analiza datelor spațiale necesare a fi reprezentate în aplicația portal;
- Analiza datelor de tip atribut;
- Analiza procedurilor de spațializare a datelor lipsă;
- Analiza procedurilor de corectare/validare a datelor;
- Identificarea elementelor necesare pentru a răspunde cerințelor Directivei Europene INSPIRE.

Baza de date geospațială include atât date recente cât și date istorice. Diagrama din Figura 2 prezintă tipurile de date geospațiale stocate în baza de date.

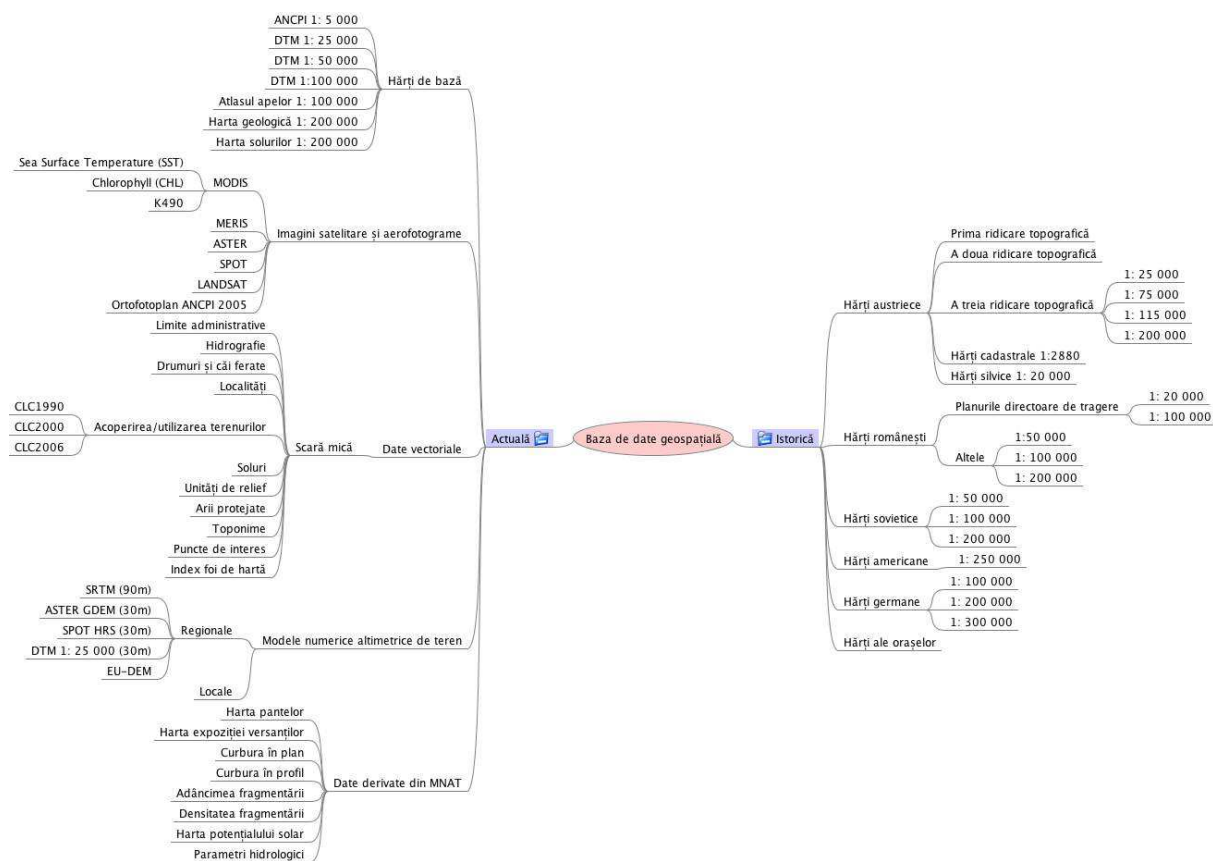


Figura 2: Conținutul bazei de date geospațiale

Surse de date

Structura descrisă la punctul anterior presupune un volum extrem de mare de date cu caracter spațial. GEODIM s-a bazat în cea mai mare parte pe seturi de date existente. Acolo unde astfel de date nu au fost identificate (în special acolo unde este nevoie de date la scară foarte mare) s-a trecut la extragerea acestora folosind drept suport hărți scanate, imagini satelitare sau aerofotograme. Următoarele surse și metode au fost folosite la construcția bazei de date:

- Baze de date disponibile gratuit pe Internet. Aici se evidențiază arhivele de imagini satelitare și produse derivate puse gratuit la dispoziția comunității de către agenții spațiale precum NASA (Administrația Națională pentru Aeronautică și Spațiu – în engleză National Aeronautics and Space Administration), ESA (Agenția Spațială Europeană – în engleză European Space Agency) sau JAXA (Agenția Japoneză pentru Explorări Aerospațiale – în engleză Japan Aerospace Exploration Agency). Pe partea de date vectoriale, s-au folosit date publicate pe platformele geo-spatial.org și OpenStreetMap, precum și datele de mediu distribuite gratuit de EEA (Agenția Europeană de Mediu – în engleză European Environment Agency). OpenStreetMap (prescurtat OSM) este un proiect colectiv, în regim open source, ce are ca scop construirea unei baze de date geografice globale, cum ar fi atlasele rutiere, folosind atât date introduse manual având ca suport imagini spațiale cât și date colectate de pe dispozitive de poziționare globală.

- Date produse în cadrul unor proiecte naționale la care există acces liber la date. Unul din cele mai bune exemple în acest sens este baza de date SIG dezvoltată în cadrul proiectului PHARE/2005/017-553.03.03/07.02 - “Asistență tehnică în dezvoltarea hărților de mediu SIG”, având drept beneficiar Ministerul Mediului și Pădurilor.
- Date produse de membrii consorțiului GEODIM prin vectorizarea hărților topografice sau prin măsurători cu receptoare GPS.
- Fonduri de hartă veche disponibile în arhivele facultăților de Geografie din București și Cluj.

Operațiuni aplicate datelor existente

Datele vectoriale existente au fost obținute în diferite formate de fișier (ESRI Shapefile, ESRI Geodatabase, CAD), cu domenii spațiale variabile, prezentând o serie de erori la nivel geometric și topologic. S-a impus omogenizarea atributelor, corectarea geometrică și topologică, derivarea de straturi noi sau combinarea anumitor informații în cadrul aceluiași strat, definirea de relații între straturi și tabele, centralizarea datelor într-o bază de date. Principalele operațiuni au vizat:

- Conversia Shapefile>PostSIG;
- Taierea/decuparea datelor (clip);
- Combinarea datelor (merge);
- Corectarea topologică a datelor;
- Conversie tip geometrie.

ACTIVITATEA 3.4. PROIECTAREA SERVICIILOR DE REȚEA

Introducere

Pe plan internațional, există o serie de instituții care se ocupă cu elaborarea și promovarea standardelor deschise în domeniu geospațial. Pe baza acestor standarde, numeroase țări au adoptat legi sau regulamente cu privire la dezvoltarea de infrastructuri naționale de date spațiale. Deoarece se dorește ca geoportalul GEODIM să fie compatibil cu standardele europene și internaționale privitoare la datele geospațiale, s-a făcut o inventariere a instituțiilor/programelor de standardizare și s-au analizat oportunitățile oferite pentru geoportal. În proiectarea serviciilor de rețea s-a plecat de la specificațiile tehnice ale directivei europene INSPIRE (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu> - adoptată în 14 martie 2007), directivă ce are ca scop armonizarea informației geo-spațiale între țările europene la nivel local, regional și național. Standardele INSPIRE pentru date și servicii de date se bazează pe cele emise de OGC/ISO/CEN. Pentru implementarea geoportalului GEODIM au fost identificate următoarele servicii de rețea pentru care INSPIRE oferă specificații:

- servicii de căutare - care permit identificarea seturilor și serviciilor de date spațiale pe baza conținutului metadatelor corespunzătoare și afișarea conținutului metadatelor;
- servicii de vizualizare - care permit cel puțin afișarea, navigarea, mărirea/micșorarea, rotirea panoramică, suprapunerea vizuală a seturilor de date spațiale, precum și afișarea informațiilor explicative și a oricărui conținut pertinent al metadatelor;
- servicii de descărcare, care permit descărcarea de copii ale seturilor de date spațiale sau ale unor părți ale acestora, precum și accesarea directă a acestora, atunci când este posibil;
- servicii de prelucrare, care permit prelucrarea seturilor de date spațiale în vederea realizării interoperabilității;
- servicii care permit apelarea la serviciile de date spațiale.

Arhitectura geoportalului și a serviciilor de rețea

Geoportalul GEODIM va oferi mecanisme eficiente de vizualizare, analiză, filtrare, interogare și editare a bazei de date geospațiale. Platforma va fi implementată în totalitate folosind soluții software libere open source. Componenta de bază a sistemului va fi serverul central. Acesta va gestiona interacțiunea dintre diferitele module ale sistemului (ex: afișarea, analiza, manipularea datelor) și utilizatorii finali (Figura 3). Conține atât parte de hardware (server, rack mount, periferice) cât și software (sistem de operare, server HTTP, platforma JAVA, JAVA Servlet Container, limbaje de programare server-side, catalog de date geospațiale, aplicații de webmapping etc.).

Cele mai importante componente ale aplicației sunt prezentate în continuare.

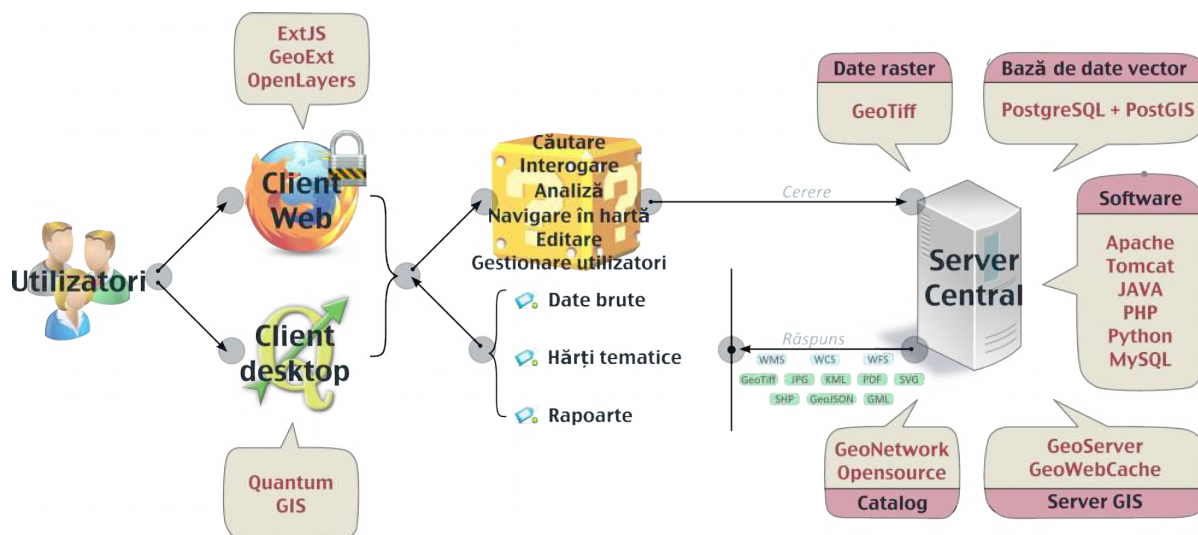


Figura 3: Arhitectura generală a platformei

Serverul

Este un calculator puternic, multi-procesor, pe o arhitectură de 64-bit. Configurația mașinii a fost proiectată în funcție de necesitățile de procesare ale componentelor software ce vor fi instalate în sistemul SIG.

Sistemul de operare

Este aplicația software de bază. Gestionează modul de partajare a resurselor calculatorului și oferă dezvoltatorilor de aplicații interfețe de accesare a acestor resurse. Geoportalul GEODIM va utiliza sistemul de operare Linux Ubuntu Server Edition. Acesta s-a dovedit compatibil atât cu aplicațiile clasice server-side (Apache, PHP, Tomcat) cât și cu aplicațiile geospațiale (GeoServer, GeoSetwork).

Serverul HTTP

Cunoscut și sub numele de server web, acesta primește cereri de informații adresate către server prin intermediul protocolului HTTP și returnează răspunsuri adecvate. Sistemul GEODIM va utiliza soluția Apache ca server HTTP. Apache HTTP este o aplicație open source, extrem de puternică și scalabilă. Apache implementează o varietate de funcționalități specifice mediului web (Ex: scheme de autentificare, support pentru limbaje de programare server-side etc.).

Platforma Java

Platforma standard dezvoltată de Sun (actual Oracle) va fi utilizată pentru dezvoltarea, implementarea și rularea aplicațiilor folosind limbajul de programare Java. Sistemul on-line GEODIM va include mai multe aplicații dezvoltate în Java, care necesită prezența acestei platforme (Ex: GeoServer, Tomcat).

Java Servlet Container

Geoportalul GEODIM va utiliza aplicația tip "Java Servlet Container" Apache Tomcat pentru a permite rularea aplicațiilor Java în mediu web. Tomcat implementează specificațiile "Java Servlet" și "Java Server Pages" (JSP). Principalele aplicații geospațiale care utilizează Tomcat vor fi GeoServer și GeoNetwork Opensource.

Limbaje de programare server-side

Pentru a putea livra în mod dinamic conținut HTML (formatul compatibil cu navigatoarele web) și pentru a crea legături interactive cu modulele geospațiale și sistemele de gestionare a bazelor de date, GEODIM va utiliza o serie de limbaje de programare server-side, aplicațiile dezvoltate folosind aceste medii de programare fiind mai apoi interpretate de către serverul web. Limbajul cel mai utilizat va fi tot unul open source PHP: Hypertext Processor (PHP). Cu ajutorul PHP vor fi realizate majoritatea modulelor de gestionare a utilizatorilor și a drepturilor de acces, precum și modulele care necesită conexiuni cu baza de date relațională.

Serverul SIG

Împreună cu aplicația client, acesta va asigura funcționalitatea SIG în mediul web. Serverul SIG permite utilizatorilor să acceseze și să afișeze conținutul bazei de date SIG, precum și efectuarea de selecții și

interogări pe criterii spațiale. Comunicarea dintre server și aplicațiile client (WEBSIG sau desktop) se face prin intermediul unor protocoale standardizate, definite de către OGC.

Funcționalitatea de bază pentru serverul SIG va fi asigurată de pachetul de programe open source [GeoServer](#). GeoServer este dezvoltat în Java folosind biblioteca open source GeoTools. Acesta este compatibil cu mai multe din standardele OGC (ex: WMS, WMTS, WFS/WFS-T, WCS) și poate returna informația geospațială în format JPEG, PNG, SVG, KLM/KMZ, GML, PDF, GeoTiff, CSV, GeoRSS sau ESRI Shapefile. De asemenea, informația spațială poate fi livrată în oricare din sistemele de coordonate definite în baza de date EPSG.

Următoarele servicii de date vor fi implementate pentru a asigura funcționalitatea necesară pentru funcționarea aplicației: WMS, WFS, WMTS, WCS, WPS.

Aplicația Catalog

Pentru o bună gestionare a bazei de date geospațiale, platforma va include un catalog de date compatibil cu standardul Catalog Service Web (CSW). CSW este specificația OGC pentru interfețele serviciilor de catalogare. Serviciile de catalogare oferă un mecanism simplu de clasificare, înregistrare, descriere, căutare, administrare și acces la informațiile despre resursele disponibile într-o rețea. Prin resurse se face referire la date sau servicii accesibile într-o rețea. Tipurile de registre utilizate pentru asigurarea acestor funcționalități diferă în funcție de resursele vizate: date vectoriale, date de tip coverage, senzori, biblioteci de simboluri, servicii on-line sau date on-line. Serviciile de catalogare permit:

- Furnizorilor de date sau servicii să publice informații descriptive (metadate) despre resursele pe care le pun la dispoziție;
- Utilizatorilor de resurse să descopere resursele pe baza informațiilor publicate de către furnizori și să acceseze resursele.

Metadatele sunt reglementate prin standarde (de exemplu ISO 19115) și sunt stocate în formate care pot fi exploatate atât de utilizatori umani cât și de diverse programe. Metadatele trebuie să permită regăsirea unei resurse, evaluarea și, după caz, invocarea sau utilizarea ei.

Lista funcționalităților aplicației catalog va include:

- Căutarea datelor geospațiale în cataloage locale sau distribuite;
- Descărcarea și încărcarea de seturi de date geospațiale;
- O aplicație interactivă de webmapping ce permite combinarea de straturi geospațiale folosind standardul WMS (Web Mapping Service). Această aplicație va putea fi folosită și pentru introducerea criteriilor spațiale de căutare a datelor;
- Generarea online de hărți și rapoarte și exportul acestora în format PDF;
- Editarea online a metadatelor folosind un sistem puternic, bazat pe șabloane;
- Programarea unor sesiuni de recoltare de metadate de pe servere distribuite, compatibile CSW;
- Sincronizarea metadatelor între cataloage distribuite;
- Gestionarea utilizatorilor și a grupurilor de utilizatori;
- Definirea de politici de accesare a datelor pe nivele de utilizatori.

Funcționalitatea de bază pentru aplicația catalog va fi oferită de GeoNetwork Opensource. GeoNetwork Opensource (<http://www.geonetwork-opensource.org>) este o aplicație web standard de gestionare a informațiilor geospațiale. GeoNetwork oferă un editor complex de metadata (suport pentru standardele OGC/ISO 19115/19139) precum și funcții avansate de căutare a datelor indexate pe baza de metadata, folosind criterii descriptive și spațiale.

Aplicația implementează cele mai importante standarde internaționale cu privire la descrierea informației geografice:

- ISO 19139 (Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation)
- FDGC (Federal Geographic Data Committee)
- Dublin core (Dublin Core Metadata Initiative)

Arhitectura aplicației este compatibilă cu standardele OGC (Open Geospatial Consortium) privitoare la Geospatial Portal Reference Architecture și Catalogue Service for Web (CSW). Pe lângă certificarea de CSW compliant, OGC a acordat GeoNetwork statutul de aplicație de referință pentru implementarea specificației de interogare și regăsire a informațiilor provenite de la cataloage web (CSW).

Serverul de baze de date

GEODIM va utiliza două sisteme de gestionare a bazelor de date:

a.) MySQL: o soluție extrem de flexibilă și ușor de utilizat. MySQL va fi utilizat în sistem pentru stocarea informațiilor referitoare la utilizatori, produsele oferite, metadata și, în general, a datelor legate de portalul web.

b.) Pentru o manipulare eficientă a bazelor de date cu caracter geospațial se impune folosirea unui sistem profesionist de gestiune a bazelor de date. Pentru acesta se are în vedere utilizarea combinației de programe open source PostgreSQL și PostGIS.

PostGIS este o extensie spațială a PostgreSQL, serverul de baze de date relaționale, care asigură toată funcționalitatea descrisă în specificațiile OpenGIS "Simple feature for SQL", funcționalitate ce permite efectuarea unor interogări și analize spațiale complexe folosind exclusiv comenzi SQL.

Ca și Oracle Spatial, DB2 Spatial sau SQL Server Spatial, PostGIS poate fi numit PostgreSQL Spatial, prin aceasta înțelegându-se că adaugă funcții specifice manipularii datelor spațiale serverului de baze de date relaționale PostgreSQL, și anume:

- Aduagă tipul de date "geometry" la cele existente (integer, date, varchar etc);
- Oferă funcții care operează asupra datelor de tip "geometry" și pot furniza diverse informații spațiale: ST_Distance (geometry, geometry), ST_Area(geometry), ST_Length(geometry), ST_intersects(geometry, geometry) etc;
- Pune la dispoziție un mecanism de indexare care permite interogări pe criterii spațiale (de exemplu selectează obiectele aflate într-o zonă de formă dreptunghiulară) efectuate într-un interval de timp foarte scurt.

Aplicația WebSIG

Accesul utilizatorilor la resursele geospatiale oferite de geoportalul GEODIM se va realiza prin intermediul unei aplicații client ce rulează în navigatorul web. Prin intermediul acestei aplicații, utilizatorii trimit cereri către serviciul de webmapping și tot aici se vizualizează rezultatele returnate de acesta.

Interfața grafică va cuprinde mai multe zone functionale:

Harta

Harta din partea centrală va conține reprezentarea cartografică a straturilor tematice stocate în baza de date SIG. Straturile sunt accesate prin intermediul serviciilor WMS și WMTS. Harta va permite atât reprezentarea elementelor de tip raster cât și a celor de tip vector. Elementele vectoriale pot fi de tip punct, linie sau polygon. În hartă vor putea fi incluse și etichete ale entităților spațiale reprezentate, etichete generate pe baza atributelor asociate fiecărui element (ex: numele localităților). Reprezentarea simbolurilor cartografice și a etichetelor va fi ajustată automat în funcție de scara de reprezentare folosind standardul SLD. Harta va fi „redesenată” la fiecare operațiune efectuată de către utilizator folosind tehnici AJAX. Interacțiunea dintre utilizator și hartă se va realiza pe baza instrumentelor descrise la punctul 4.10.4.

Harta de ansamblu

Harta de ansamblu facilitează orientarea utilizatorului în cadrul hărții principale. Permite recentrarea zonei de reprezentare din partea centrală pe o suprafață selectată interactiv prin click mouse stânga pe harta de ansamblu.

Lista de straturi

Determină compunerea hărții principale prin selectarea interactivă a straturilor ce se doresc a fi reprezentate. Fiecare strat va avea în dreptul său două casete de selectare. Prima casetă va permite selectarea simultană a straturilor ce vor fi vizibile în hartă (se pot selecta mai multe straturi simultan). A doua casetă va permite selectarea la un moment dat a unui singur strat: stratul activ. Acesta este stratul asupra căruia se pot folosi instrumentele de identificare și analiză din bara de instrumente.

Informația de tip vector va putea fi interogată și utilizată în diferite analize, atât din punct de vedere al poziției spațiale cât și din punct de vedere al atributelor asociate.

Informațiile din baza de date vor putea fi afișate și peste hărți bază de tip Google Maps, Bing Maps sau OpenStreetMap. În acest caz proiecția cartografică folosită de aplicația WebSIG va fi Spherical Mercator (EPSG:3857 sau EPSG:900913).

Bara cu instrumente

Bara cu instrumente va conține toate instrumentele necesare pentru:

- Explorarea interactivă a hărții de către utilizatori prin intermediul unor controale consacrate deja în lumea SIG și WebSIG, precum navigare (pan), mărire (zoom in), micșorare (zoom out), zoom anterior, zoom următor, afișare harta la extinderea maximă;
- Măsurarea interactivă a distanțelor și suprafețelor pe hartă;
- Afișarea scării numerice și a celei grafice a hărții.
- Tipărirea hărții;
- Afișarea interactivă a coordonatelor cursorului;
- Interogarea spațială a datelor;
- Consultarea tabelii cu atribute;
- Selectarea datelor;
- Editarea datelor.
- Glisorul de opacitate
- Permite modificarea opacității stratului activ.
- Caseta de căutare
- Permite căutarea în baza de date după valorile tabelii de atribute. Pe baza primelor litere introduse sistemul va oferi opțiuni de completare a denumirii. O dată identificată o entitate (ex: localitate) se poate face zoom la extinderea limitei respectivei entități (ex: intravilanului respectivei localități).
- Fereastra de afișare a informațiilor
- Containerul în care vor fi afișate informațiile și indicatorii asociați entităților interogate.

Aplicația WebSIG va fi dezvoltată cu ajutorul bibliotecilor OpenLayers, GeoExt și Sencha Ext JS. OpenLayers este o bibliotecă open source scrisă în JavaScript care permite construcția de aplicații de webmapping într-o manieră similară cu cea Google Maps. Mai mult, OpenLayers conține zeci de funcționalități suplimentare, printre care se remarcă suportul pentru formatele și protocoalele OGC: WMS, WFS, WMC, GML, KML. GeoExt aduce funcționalitatea OpenLayers în biblioteca Ext JS, specializată în oferirea de controale pentru crearea de interfețe grafice web moderne.

ACTIVITATEA 3.5. PROCEDURI DE ACCESARE ÎN TIMP CVASI-REAL A DATELOR SATELITARE ȘI IN-SITU

Introducere

Activitatea s-a axat pe dezvoltarea unor rutine care să permită accesarea, prelucrarea și stocarea operațională a datelor satelitare zilnice provenite de la senzorul MODIS amplasat pe platformele satelitare AQUA și TERRA, precum și integrarea în manieră automată în geoportalul GEODIM a

datelor colectate de rețeaua națională de stații meteorologice prin intermediul unui API personalizat.

Baza de date MODIS

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) este un senzor de rezoluție medie amplasat la bordul a două platforme satelitare: Terra și Aqua. Terra a fost lansată pe 18.12.1999, în timp ce Aqua a fost lansată pe 04.05.2002. Orbita satelitului Terra în jurul Pământului este programată în așa fel încât să treacă de la nord la sud de-a lungul ecuatorului dimineața, în timp ce satelitul Aqua trece de la sud la nord peste ecuator în timpul după-amiezii. Sateliții Terra și Aqua oferă o imagine de ansamblu asupra suprafeței terestre la fiecare 24 de ore, obținând date în 36 de benzi spectrale. Aceste date îmbunătățesc cunoștințele despre dinamica globală și a proceselor ce apar la suprafața terestră, în oceane și în atmosfera joasă.

Arhiva online MODIS Rapid Response (<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov>) conține date capturate de senzorii MODIS/Aqua și MODIS/Terra din 2005 și până în prezent. Pentru fiecare zi din aceasta perioadă, pentru orice parte din glob, se pot descarca trei tipuri de produse MODIS:

- compozit în culori naturale;
- NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Indicele Normalizat de Vegetatie);
- compozit benzile 7,2,1.

Datele sunt disponibile în format GeoTiff, sub forma unor subseturi de mari dimensiuni. Teritoriul României este acoperit de două astfel de subseturi (Figura 4), necesitând mozaicarea datelor pentru a obține o acoperire națională.

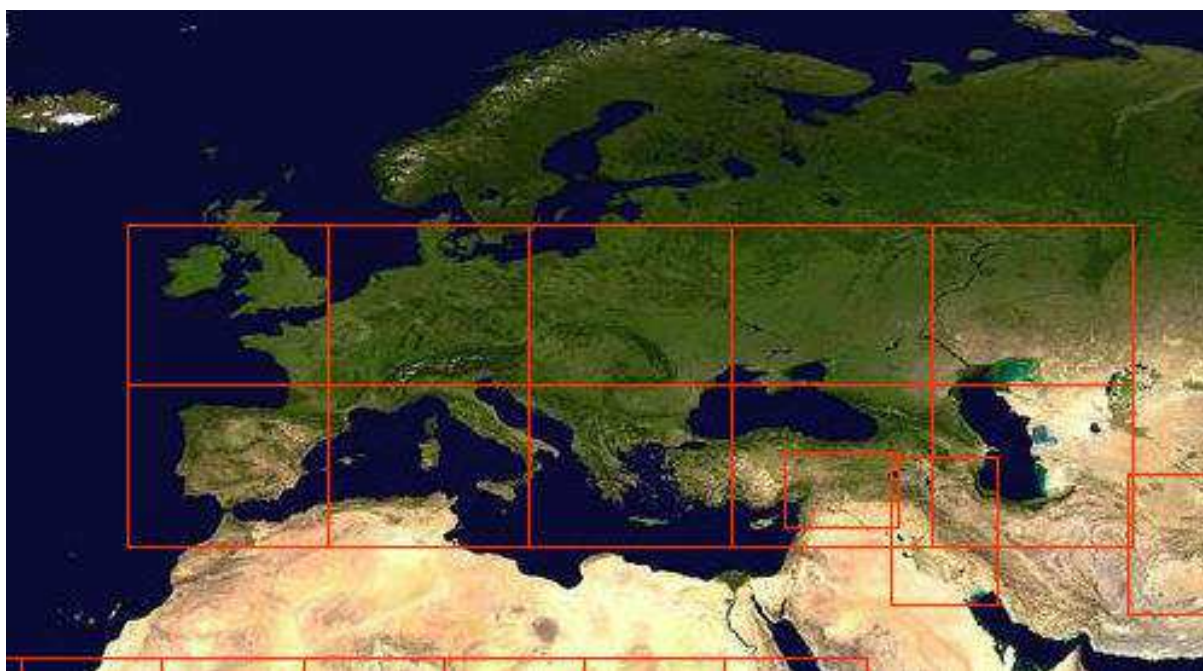


Figura 4: Dispunerea subseturilor de date MODIS Rapid Response pentru Europa

Crearea bazei de date de imagini și produse MODIS pentru sistemului online GEODIM a necesitat un efort de calcul considerabil. Astfel, au fost descărcate și prelucrate automat 21 000 de imagini brute (peste 2 terabytes de date) extrase de pe site-ul MODIS Rapid Response, reprezentând arhiva MODIS (Aqua și Terra) pentru intervalul 2005-2014 (data curentă). Prelucrarea a urmărit aducerea datelor într-o formă compatibilă cu aplicația de webmapping. Fluxul de lucru este prezentat în Figura 5.

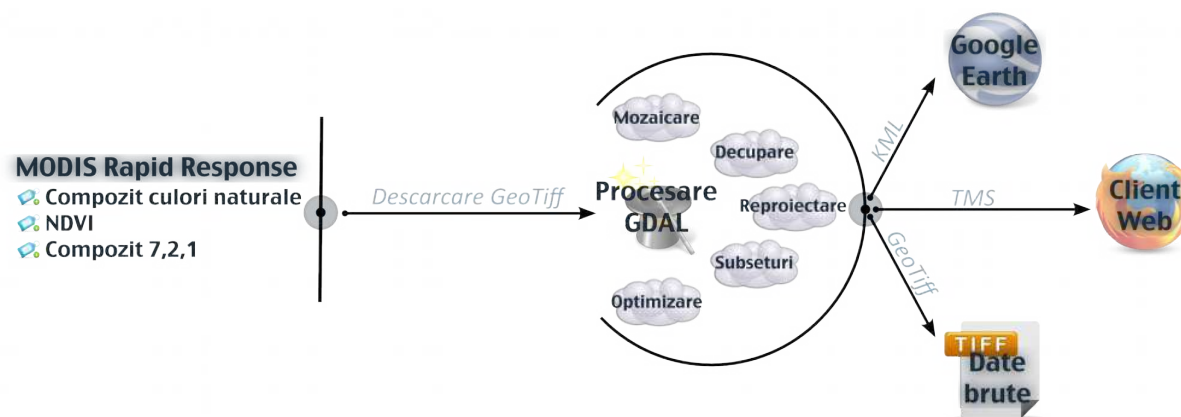


Figura 5: Fluxul de prelucrare a datelor MODIS

Majoritatea operațiilor au fost realizate utilizând biblioteca open source GDAL/OGR. GDAL/OGR reprezintă două din cele mai utilizate biblioteci din lumea geospațială open source GIS. GDAL este un translator ce “știe” să citească și să scrie un număr impresionant de formate de date raster. Datorită licenței permissive, GDAL, este folosit și de numeroase pachete de programe comerciale. OGR este o bibliotecă similară cu GDAL, dar concepută pentru manipularea datelor vectoriale.

Pentru automatizarea procesului, instrucțiunile GDAL au fost rulate pe cale programatică, prin intermediul unui script PHP (Anexa V). Astfel, pentru fiecare zi în parte, datele descărcate au fost mozaicate (unite), decupate pentru a acoperi doar teritoriul României, reproiectate în Stereo70 și salvate în trei formate de fișier (structură de tip TMS pentru aplicația web; fișier KML pentru integrarea în Google Earth, fișier GeoTiff pentru prelucrarea datelor în cadrul unui client desktop).

Datele au fost incluse deja în geoportalul GEODIM. Prin intermediul unui calendar se poate selecta data pentru care se dorește vizualizarea imaginilor din arhivă.

Accesarea datelor colectate de rețeaua națională de stații meteorologice

Datele măsurate la stațiile meteorologice de pe teritoriul României (temperatura aerului, temperatura la nivelul solului, cantitatea de precipitații) pot fi accesate la interval de o ora prin intermediul unui serviciu web dedicat ce funcționează pe geoportalul GEODIM.

Serviciul poate fi apelat la adresa:

<http://geodim.meteoromania.ro/meteo/json.php>

Serviciul va returna datele înregistrate de stație, la ultima ora exactă (ex: 10:00, 11:00 etc.), în format JSON (<http://www.json.org/>). Un exemplu de răspuns JSON este redat mai jos:

```
{
  "success": true, "features": [{"temperatura_aer": 21.5, "temperatura_sol": 26.2, "precipitatii": 0,
    "data": "2011-09-09 10:00"}]
}
```

Ora este in format UTC. Pentru a obtine ora Romaniei se vor adauga trei ore (doua ore dupa trecerea la ora de iarna).

Pentru a accesa date din arhiva, serviciul poate fi interogat folosind parametrii "data" si "ora". Data va fi furnizata in format YYYY-MM-DD (ex: 2011-09-06). Pentru ora se va furniza o valoare intre 01 si 24 (valorile de la 1 la 9 vor fi precedate de un zero – Ex: 08, 10 etc). In continuare este prezentat un exemplu de interogare a serviciului folosind parametri "data" si "ora":

<http://geodim.meteoromania.ro/meteo/json.php?data=2011-09-06&ora=09>

Raspunsul va fi similar cu:

```
{
  "success": true, "features": [{"temperatura_aer": 21.4,
    "temperatura_sol": 25.4, "precipitatii": 0, "data": "2011-09-06 09:00"}]
}
```

ACTIVITATEA 3.6. IMPLEMENTAREA SERVICIILOR DE REȚEA

Serviciile de geospațiale de rețea funcționează după principii și protocoale de comunicație similare serviciilor web clasice (XML-RPC, UDDI, WSDL, SOAP). Rolul acestor este deosebit de important în contextul actual, când asistăm, pe de o parte, la o expansiunea continuă a surselor și cantității de date geospațiale stocate, iar pe de altă parte, la o creștere a nevoii de a accesa aceste date. În cadrul geoportalului GEODIM a fost implementat un server SIG cu următoarele servicii de rețea:

Serviciul de vizualizare

Permite afișarea, navigarea, mărirea/micșorarea, rotirea panoramică, suprapunerea vizuală a seturilor de date spațiale, precum și afișarea informațiilor explicative și a oricărui conținut pertinent al metadatelor. Serviciul a fost implementat conform standardului ISO 19128 (Geographic information - Web map server interface), cunoscut și sub numele de WMS (Web Map Service). Serviciul implementat oferă trei metode:

- GetCapabilities - permite interogarea serviciului pentru a obține o listă a tipului de informații pe care il poate livra;
- GetMap – permite solicitarea și transferarea unei hărți/set de date;
- GetFeatureInfo – permite obținerea atributelor asociate unei hărți/entități.

Serviciul de vizualizare oferă suport pentru două versiuni ale standardului WMS: 1.1.1

([http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?](http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wms&version=1.1.1&request=GetCapabilities)

[service=wms&version=1.1.1&request=GetCapabilities](http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wms&version=1.1.1&request=GetCapabilities))

și

1.3.0

(<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities>). Serviciul de vizualizare GEODIM poate produce hărți georeferențiate în format digital (raster: PNG, GIF, JPEG sau vector: SVG, WebCGM). Acestea pot fi vizualizate sau interogate în diferite contexte. Prin utilizarea formatelor vectoriale sau a celor raster ce suportă transparență (GIF, PNG) este posibilă combinarea mai multor seturi de date pentru a forma o singură hartă. Mecanismul de simbolizare a datelor este bazat pe standardul SLD (Styled Layer Descriptor). SLD permite crearea unui fișier de tip XML care, pentru fiecare tip de element geospațial din baza de date, cuprinde regulile de simbolizare (formă, culoare, textură, dimensiune etc.). Testarea serviciului s-a făcut atât cu aplicații desktop (QSIG, uDig, gvSIG) și web (OpenLayers).

Serviciul de descărcare a datelor

Permite descărcarea de copii ale seturilor de date spațiale sau ale unor părți ale acestora, precum și accesarea directă a acestora. Serviciul a fost implementat conform standardelor ISO 19142 (Geographic information - Web Feature Service), cunoscut și ca OGC WFS (Web Feature Service), pentru datele de tip vector și OGC 07-067, cunoscut și ca OGC WCS (Web Coverage Service) pentru cele de tip raster. Pentru datele vectoriale serviciul oferă următoarele metode:

- *GetCapabilities* - permite obținerea informațiilor despre operațiunile pe care serviciul le poate executa, tipurile de date și metadatele asociate;
- *DescribeFeatureType* - permite furnizarea de informații despre structura fiecărui tip de date, sub formă de schemă XML;
- *getFeature* - permite transferarea unui element al unui set de date specificat după criterii spațiale sau non-spațiale (atribute);
- *LockFeature* - permite blocarea unuia sau mai multor elemente dintr-un set de date spațiale (de exemplu, în vederea editării spațiale);
- *Spatial Operators and Filters* - permite aplicarea unor operatori spațiali sau filtre pentru ușurarea accesului la date sau analiza datelor;
- *Transaction* - permite formularea de tranzacții în cadrul cărora datele pot fi modificate prin operațiuni de creare, actualizare sau ștergere.

Pentru datele raster serviciul oferă următoarele metode:

GetCapabilities - permite obținerea informațiilor despre operațiunile pe care serviciul le poate executa, tipurile de date și metadatele asociate;

- *DescribeCoverage* - permite furnizarea de informații despre structura fiecărui tip de date, sub formă de schemă XML;

- *GetCoverage* - permite transferarea unui grid de date sau a unui subset din acesta.

Serviciul de descărcare oferă suport pentru mai multe versiuni ale standardelor WFS și WCS:

- W F S 1 . 0 . 0 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wfs&version=1.0.0&request=GetCapabilities>)
- W F S 1 . 1 . 1 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wfs&version=1.1.0&request=GetCapabilities>)
- W F S 2 . 0 . 0 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wfs&version=2.0.0&request=GetCapabilities>)
- W C S 1 . 0 . 0 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wcs&version=1.0.0&request=GetCapabilities>)
- W C S 1 . 1 . 0 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wcs&version=1.1.0&request=GetCapabilities>)
- W C S 1 . 1 . 1 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wcs&version=1.1.1&request=GetCapabilities>)
- W C S 1 . 1 (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wcs&version=1.1&request=GetCapabilities>)

Serviciul de descărcare GEODIM poate livra date în următoarele formate de fișier: ArcGrid, GeoTiff, Gtopo30, JPEG, PNG, TIFF, GIF pentru seturile raster și GML, KML, CSV, TAB, MIF, Shapefile pentru cele vectoriale. Serviciul a fost testat folosind aplicația QSIG.

Serviciul de prelucrare a datelor

Defineste cum modele sau calcule cu dimensiune geospațială (numite procese) pot fi descoperite și executate prin intermediul unei arhitecturi software bazate pe servicii (SOA), folosind instanțe expuse către protocoale gen HTTP-GET, HTTP-POST sau SOAP. Serviciul a fost implementat conform standardului OGC 05-007, cunoscut și sub numele de OGC WPS (Web Processing Service). Serviciul de prelucrare portalului GEODIM oferă trei metode:

- *GetCapabilities* – listează procesele pe care serviciul le oferă;
- *DescribeProcess* – descrierea completă a proceselor, incluzând parametrii de intrare și ieșire;
- *Execute* – comandă executarea unui proces ce folosește parametrii de intrare furnizați și returnează rezultatele procesării.

Serviciile WPS GEODIM pot lucra cu trei tipuri majore de date:

- *Complex Data* – XML (GML), CSV, Shapefile, GeoTiff, HDF;

- *Literal Data* – valori numerice, șiruri alfanumerice;
- *Bounding Box Data* – coordonate cu extinderea geografică a unei zone de interes.

Serviciul de procesare oferă suport pentru versiunea 1.0.0 a standardului WPS (<http://geodim.meteoromania.ro:8080/geoserver/ows?service=wps&version=1.0.0&request=GetCapabilities>).

Serviciul a fost testat folosind aplicația QSIG.

Aplicația de catalogare a datelor

Pentru o bună gestionare a bazei de date geospațiale, sistemul include un catalog de date compatibil cu standardul Catalog Service Web (CSW). CSW este specificația OGC pentru interfețele serviciilor de catalogare. Serviciile de catalogare oferă un mecanism simplu de clasificare, înregistrare, descriere, căutare, administrare și acces la informațiile despre resursele disponibile într-o rețea. Prin resurse se face referire la date sau servicii accesibile într-o rețea. Tipurile de registre utilizate pentru asigurarea acestor funcționalități diferă în funcție de resursele vizate: date vectoriale, date de tip coverage, senzori, biblioteci de simboluri, servicii on-line sau date on-line. Serviciul de catalogare GEODIM permite:

- Furnizorilor de date sau servicii să publice informații descriptive (metadate) despre resursele pe care le pun la dispoziție;
- Utilizatorilor de resurse să descopere resursele pe baza informațiilor publicate de către furnizori și să acceseze resursele.

Metadatele sunt reglementate prin standarde (de exemplu ISO 19115) și sunt stocate în formate care pot fi exploatate atât de utilizatori umani cât și de diverse programe. Metadatele trebuie să permită regăsirea unei resurse, evaluarea și, după caz, invocarea sau utilizarea ei.

Lista funcționalităților aplicației catalog include:

- Căutarea datelor geospațiale în cataloage locale sau distribuite;
- Descărcarea și încărcarea de seturi de date geospațiale;
- O aplicație interactivă de webmapping ce permite combinarea de straturi geospațiale folosind standardul WMS (Web Mapping Service). Această aplicație poate fi folosită și pentru introducerea criteriilor spațiale de căutare a datelor;
- Generarea online de hărți și rapoarte și exportul acestora în format PDF;
- Editarea online a metadatelor folosind un sistem puternic, bazat pe șabloane;

- Programarea unor sesiuni de recoltare de metadate de pe servere distribuite, compatibile CSW;
- Sincronizarea metadatelor între cataloage distribuite;
- Gestionarea utilizatorilor și a grupurilor de utilizatori;
- Definirea de politici de accesare a datelor pe nivele de utilizatori.

Funcționalitatea de bază pentru aplicația catalog este oferită de GeoNetwork Opensource. GeoNetwork Opensource (<http://www.geonetwork-opensource.org>) este o aplicație web standard de gestionare a informațiilor geospațiale. GeoNetwork oferă un editor complex de metadate (suport pentru standardele OGC/ISO 19115/19139) precum și funcții avansate de căutare a datelor indexate pe baza de metadate, folosind criterii descriptive și spațiale.

ACTIVITATEA 3.7. IMPLEMENTAREA DE SISTEME DE TEST

Pentru toate serviciile de rețea dezvoltate în cadrul geoportalului GEODIM au fost implementate și aplicate testele de conformitate dezvoltate de OGC. Aceste teste sunt disponibile la adresa <http://cite.opengeospatial.org/teamengine>. Rezultatele rulării acestor teste sunt prezentate în Anexa III.

ACTIVITATEA 3.8. DISEMINARE

Întâlnirea „Copernicus User Forum on Emergency”

Serviciul GEODIM a fost prezentat, sub formă de prezentare orală, la întâlnirea „Copernicus User Forum on Emergency” organizată în data de 22 octombrie 2014 la Bruxelles de către Comisia Europeană. Titlu comunicare: „Romanian experience in developing an satellite based emergency response service”.

Seminarul Internațional „Simpozionul Internațional „Sisteme Informaționale Geografice” - Ediția a XXII-a

Serviciul GEODIM a fost prezentat, sub formă de prezentare orală în plen, la a XXII-a ediție a Seminarului Internațional „Simpozionul Internațional „Sisteme Informaționale Geografice” organizat în data de 24-25 octombrie 2014 la Chișinău de către Academia de Științe a Moldovei. Titlu comunicare: „Satellite Based Service for Flood Monitoring in Romania”.

Seminarul național „Soluții libere open source pentru prelucrarea și reprezentarea datelor geospațiale”

Contribuția Administrației Naționale de Meteorologie în proiectul GEODIM a fost prezentată, sub formă de prezentare orală, la Seminarul național „Soluții libere open source pentru prelucrarea și reprezentarea datelor geospațiale” organizat în perioada 14-15 noiembrie 2014 la Timișoara de către Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie – Universitatea de Vest din Timișoara. Titlu comunicare: „Meteo Romania Contribution to the Creation of an Satellite Based Service for Flood Monitoring in Romania”.

Seminarul național „OSM Between Cloud And Government”

Rezultatele proiectul GEODIM a fost prezentate, sub formă de prezentare orală, la Seminarul național „OSM Between Cloud And Government” organizat în perioada 22-24 noiembrie 2014 la Brașov de către Facultatea de Matematică și Informatică – Universitatea Transilvania din Brașov. Titlu comunicare: „Utilizarea informațiilor satelitare în alcătuirea imaginii operaționale comune, în situațiile de urgență de amploare ”.