

**IKG**

Institute of Cartography  
and Geoinformation

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Universitatea Tehnică  
de Construcții București  
Centrul de Cercetare  
Ingineria Apelor Subterane



# GHID DE DESCHIDERE A GEODATELOR

Noiembrie 2015

**FNSNF**



PROGRAMUL DE COOPERARE ELVEȚIANO-ROMÂN  
SWISS-ROMANIAN COOPERATION PROGRAMME

*UE fiscoti*

# Cuprins

<b>INTRODUCERE</b>	<b>4</b>
Despre acest ghid	4
Geodata	4
Proiectul GEOIDEA.RO	4
<b>DE CE DATE DESCHISE?</b>	<b>6</b>
<b>CE SUNT DATELE DESCHISE?</b>	<b>8</b>
<b>CUM SĂ DESCHIZI DATELE</b>	<b>10</b>
Alegerea setului (seturilor) de date	11
Aplicarea licențelor de tip deschis (libertatea legală)	12
Fă datele accesibile (deschiderea tehnică)	13
Fă datele cât mai ușor de găsit	15
<b>STANDARDE ȘI FORMATE DE FIȘIERE PENTRU PUBLICAREA ONLINE A DATELOR GEOSPAȚIALE</b>	<b>18</b>
Catalogue Service for the Web (CSW)	18
Web Map Service (WMS)	19
Web Coverage Service (WCS)	19
Web Feature Service (WFS)	19
Geography Markup Language (GML)	20
KML Encoding Standard (KML)	20
GeoRSS	21
GeoJSON	21
<b>INSTRUMENTE LIBERE ȘI DESCHISE PENTRU PUBLICAREA DATELOR GEOSPAȚIALE DESCHISE</b>	<b>23</b>
<i>Instrumente pentru publicarea datelor geospațiale deschise prin intermediul serviciilor web/API-urilor</i>	23

Instrumente pentru căutarea datelor geospațiale deschise	24
Cadre de lucru web pentru vizualizarea datelor spațiale deschise	24

## Introducere

### ***Despre acest ghid***

Acest ghid completează *Open Data Handbook*<sup>1</sup>, un manual dezvoltat de către *Open Knowledge*<sup>2</sup>, în vederea acoperirii aspectelor tehnice ce țin de publicarea datelor libere geospațiale. În cuprinsul acestui ghid sunt discutate aspectele legale, sociale și tehnice legate de datele libere. Poate fi utilizat de către publicul larg, însă a fost creat în mod special pentru cei care doresc să deschidă publicului seturi de date/date geospațiale. Realizarea manualului a fost făcută în cadrul *proiectului de cercetare GEOIDEA.RO*<sup>3</sup> și este disponibil cu respectarea termenilor licenței *Creative Commons Attribution 4.0 International License*<sup>4</sup>.

### ***Geodata***

Geodata (datele geospațiale) desemnează un termen general care se referă la datele care au o componentă spațială, definită prin diverse metode, precum perechi de coordonate, numele unei locații, identificatori de adresă etc. Utilitatea acestora este larg răspândită în multiple domenii, precum: resursele naturale, guvernământ, cartografie, servicii de sănătate, transport, comunicații și utilități, domeniul militar, siguranța civilă și lista poate continua.

### ***Date libere***

Noțiunea de date libere și în special date guvernamentale libere - informație, cu caracter public sau nu, care poate fi accesată și re-utilizată de către oricine - este în circulație de ceva timp. În 2009 conceptul de date libere a început să fie mult mai vizibil, multe guverne (precum cele ale SUA, Marii Britanii, Canadei sau Noii Zeelande) anunțând adoptarea unor diverse inițiative pentru deschiderea informației publice deținute.

### ***Proiectul GEOIDEA.RO***

Acronimul GEOIDEA.RO vine de la denumirea în limba engleză a proiectului: Geodata Openness Initiative for Development and Economic Advancement in Romania (Inițiativa de deschidere a datelor geospațiale pentru dezvoltare și îmbunătățirea situației economice în România). Este un proiect de cercetare realizat în urma colaborării dintre *Institutul de Cartografie și Geoinformatică (IKG)*<sup>5</sup> din cadrul ETH Zurich, Elveția și *Centrul de Cercetare Ingineria Apelor Subterane (CCIAS)*<sup>6</sup> din cadrul Universității Tehnice de Construcții București, România. Scopul principal este de a îmbunătăți fundamentul științific necesar procesului de adoptare a modelului datelor geospațiale deschise în România. Convinși fiind de faptul că publicarea datelor guvernamentale geospațiale din România pe internet, sub o licență deschisă și într-un format re-utilizabil, poate întări implicarea societății civile și

---

<sup>1</sup> <http://opendatahandbook.org>

<sup>2</sup> <https://okfn.org>

<sup>3</sup> <http://geoidea.ro>

<sup>4</sup> <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

<sup>5</sup> <http://www.ikg.ethz.ch/en>

<sup>6</sup> <http://www.ccias.utcb.ro/en/home.html>

apariția unor sectoare de afaceri inovative, s-a început o colaborare cu șase producători guvernamentali de date geospațiale în vederea definirii celor mai bune metodologii și unelte pentru deschiderea datelor.

## De ce date deschise?

Datele deschise, în special datele guvernamentale deschise, reprezintă o resursă imensă care este încă neexplorată. Multe persoane și organizații colectează un număr mare de tipuri de date pentru a-și îndeplini sarcinile. Administrația guvernamentală ocupă un semnificativ loc în acest context, atât datorită cantității și centralizării seturilor de date, cât și datorită faptului că majoritatea datelor guvernamentale sunt publice prin lege, și astfel pot fi deschise, devenind disponibile pentru public. De ce este de interes?

Există multe domenii unde datele deschise pot aduce valoare, și domenii unde găsim exemple de cum datele deschise au fost deja folosite. Sunt deja multe grupuri diferite de oameni și organizații, inclusiv guvernul, care pot beneficia din disponibilitatea datelor deschise. În același timp, este imposibil de prezis cu acuratețe când și unde valoarea va fi adăugată. Avantajul inovației stă în faptul că dezvoltarea vine din locuri neașteptate.

Este deja posibil să identificăm un număr mare de domenii unde datele guvernamentale deschise aduc valoare. Unele dintre acestea arii includ:

- Transparență și control democratic
- Participare publică
- Auto-emanciparea
- Produse și servicii private noi sau îmbunătățite;
- Inovare;
- Eficiență îmbunătățită a serviciilor guvernamentale;
- Măsurarea impactului politicilor publice.

Pentru majoritatea acestor domenii, există exemple.

În ceea ce privește transparența, proiecte precum cel finlandez “tax tree” (Arborelele taxelor) sau cel britanic “where does my money go” (Unde se aduc banii mei?) arată cum guvernul cheltuie banii obținuți din taxe. Un exemplu foarte bun este cel oferit de Canada, unde datele deschise au dus la identificarea unei fraude de 3.2 \$ miliarde din banii oferți pentru scopuri caritabile. De asemenea, situri web precum cel danez, folketsting.dk, monitorizează activitatea din parlament, și procesele decizionale politice, pentru a facilita transparența, pentru a urmări activitatea parlamentarilor.

Datele guvernamentale deschise te poate ajuta, de asemenea, să iei decizii mai bune în viața personală, sau să devii mai activ în societate. O femeie, în Danemarca, a construit situl findtoilet.dk, care arăta locațiile tuturor toaletelor daneze publice, astfel încât persoanele pe care ea le cunoștea cu probleme urinare să aibă mai multă încredere în a ieși în oraș. În Olanda, există un serviciu disponibil, vervuilingsalarm.nl, care să te avertizeze printr-un mesaj dacă, în apropierea ta, calitatea aerului va atinge un prag ales de tine, în următoarea zi. În New York, poți cu ușurință afla în ce parcuri îți poți plimba câinile sau să afli ce oameni folosesc aceleași parcuri. Servicii precum ‘mapumental’ în Marea Britanie sau ‘mapnificent’ în Germania îți permite să descoperi ce zone de locuit sunt bune pentru tine, lunând în considerare timpul petrecut către muncă, prețul caselor,

cât de frumoasă este zona. Toate aceste servicii reprezintă exemple de folosire a datelor guvernamentale deschise.

Datele libere sunt de mare importanță și din punct de vedere economic. Un număr semnificativ de studii au estimat valoare economică a datelor deschise la mai multe milioane de euro anual numai în Uniunea Europeană. Noi produse și companii refolosesc datele deschise. Situl danez husetsweb.dk te ajută să găsești modalități de a reduce energia folosită în gospodărie, incluzând planificarea financiară și găsirea firmelor care pot face ajustările necesare. Situl se bazează pe reutilizarea informațiilor cadastrale și pe informațiile despre subvențiile guvernamentale, precum și pe datele preluate din registrul comerțului. Google Translate folosește volumul imens de documente oficiale ale Uniunii Europene care apar în toate limbile europene pentru a antrena algoritmi de traducere și astfel îmbunătățind calitatea serviciului.

Datele deschise sunt valoroase și pentru administrația guvernamentală. De exemplu, se poate îmbunătăți eficiența serviciilor guvernamentale. Ministerul german al Educației, a publicat pe Internet toate datele legate de educație pentru reutilizare. De atunci, numărul întrebărilor primite a scăzut, reducând volumul de muncă și costurile. De asemenea, răspunsurile la întrebările recepționate sunt mai ușor de oferit, deoarece funcționarii publici identifică mai bine unde pot găsi informația relevantă. Datele deschise face ca administrația guvernamentală să fie mai eficientă, lucru care, în ultimă instanță, determină reducerea costurilor. Departamentul german pentru patrimoniul cultural își publică proactiv datele și colaborează cu societățile și grupurile de pasionați de istorie precum Fundația Wikimedia pentru a-și îndeplini sarcinile într-un mod mai eficient. Acestea vor duce nu numai la îmbunătățirea calității datelor, ci și la, în ultimă instanță, reducerea numărului de angajați.

În timp ce sunt numeroase exemple de moduri în care datele libere deja aduc valoare socială și economică, nu știm încă ce lucruri noi vor deveni posibile. Noi combinații de date pot determina noi informații, noi perspective care pot duce la noi domenii de aplicații. Am mai asistat la așa ceva în trecut, când Dr.Snow a descoperit relația dintre apa potabilă și holeră din Londra secolului al XIXlea, combinând datele deținute despre morțile cauzate de holeră cu locațiile fântânilor. Acest demers a dus la construcția sistemului de canalizare al Londrei și astfel la îmbunătățirea stării de sănătate generale a populației. Este foarte probabil să asistăm din nou la astfel de inovații și la perspective neașteptate din diferitele combinații de date deschise.

Acest potențial neexplorat poate fi descătușat dacă transformăm datele guvernamentale publice în date libere. Asta se va întâmpla, totuși, dacă datele sunt întradevar libere, dacă nu li se aplică restricții (legale, financiare sau tehnologice) la reutilizarea de către alte persoane. Orice restricție va exclude persoane de la reutilizarea datelor publice, și va îngreuna identificarea modurilor de reutilizare. Pentru realizarea întregului potențial, datele publice trebuie să fie date libere.

## Ce sunt datele deschise?

Datele deschise sunt date ce pot fi utilizate în mod liber, reutilizate și redistribuite de către oricine - supuse doar, cel mult, la necesitatea atribuirii în condiții identice.

*Definiția completă a deschiderii*<sup>7</sup> goferă detalii precise asupra a ce înseamnă aceasta. Sumarizarea celor mai importante:

- **Disponibilitate și acces:** datele trebuie să fie valabile ca un întreg și la un cost rezonabil de reproducere, preferabil prin descărcare de pe internet. Datele trebuie să fie valabile într-o formă convenabilă și modificabilă.
- **Reutilizare și redistribuție:** datele trebuie să fie oferite sub termeni ce permit reutilizarea și redistribuirea inclusiv combinarea cu alte seturi de date.
- **Participare universală:** toată lumea trebuie să poată să utilizeze, reutilizeze și redistribuie - nu trebuie să existe nicio discriminare împotriva ariilor de cercetare sau împotriva persoanelor sau grupurilor. De exemplu, restricții 'necomerciale' care ar preveni utilizarea 'comercială', sau restricții asupra utilizării în anumite scopuri (e.g. doar în educație), nu sunt permise.

Dacă vă întrebați de ce este atât de important să fim clari asupra a ceea ce înseamnă deschis și de ce această definiție este folosită, răspunsul este simplu: interoperabilitate.

Interoperabilitatea denotă abilitatea diverselor sisteme și organizații de a lucra împreună (inter-opera). În acest caz, este abilitatea de a interopera - sau combina - diferite seturi de date.

Interoperabilitatea este importantă pentru că permite diferitelor componente să lucreze împreună. Această abilitate de a componentiza și de a 'lega' componente este esențială pentru a construi sisteme complexe și mari. Fără interoperabilitate aceasta devine aproape imposibil — după cum este evidențiat în cel mai faimos mit al Turnului Babel unde (in)abilitatea de a comunica (de a interopera) a rezultat în prăbușirea completă a construcției turnului.

Suntem puși în fața unei situații similare cu privire la date. Nucleul unei "comune" a datelor (sau codurilor) este aceea că o bucată de material "deschis" conținută poate fi combinată liber cu alte materiale "deschise". Această interoperabilitate este cheia absolută în realizarea beneficiilor practice principale ale "deschiderii": abilitatea dramatic sporită de a combina seturi de date diferite și astfel de a crea produse și servicii mai multe și mai bune (aceste beneficii sunt discutate pe larg în secțiunea 'de ce' date deschise).

Oferirea unei definiții clare asupra deschiderii asigură că atunci când faci rost de două seturi de date deschise din două surse diferite, le vei putea combina, și asigură evitarea propriului nostru 'Turn Babel': multe seturi de date dar o abilitate scăzută sau inexistentă de a le combina în sisteme mari unde se află adevărata valoare.

Cititorii au văzut deja exemple de tipuri de date care sunt sau ar putea deveni deschise - și vor vedea mai multe exemple mai jos. Însă, va fi util să schițăm pe scurt ce tipuri de date sunt, sau ar putea fi, deschise - și, la fel de important, ce nu va fi deschis.

---

<sup>7</sup> <http://opendefinition.org/okd/>



Punctul cheie este că atunci când datele sunt deschise, accentul este pus pe datele nepersonale, adică, date ce nu conțin informații despre indivizi specifici.

În mod similar, pentru anumite tipuri de date guvernamentale, restricții privind siguranța națională pot fi aplicate.

## Cum să deschizi datele

Această secțiune reprezintă partea centrală a acestui ghid. Oferă sfaturi concrete și detaliate pentru deținătorii de date despre cum pot să deschidă datele. Vom trece prin chestiunile de bază, dar vom arăta și pericolele. În final, vom discuta despre problemele mai subtile care pot apărea.

Noi recomandăm să fie urmate trei reguli de bază când se deschid date:

- **Nu complica lucrurile.** E bine să începi cu puține date, pentru că e simplu și rapid. În acest moment, nu există cerințe să fie deschise toate seturile de date dintr-o dată. Dacă începi cu deschiderea unui set de date, sau chiar a unei părți dintr-un set mai mare de date, tot este bine - bineînțeles, cu cât poți să deschizi mai multe seturi de date, cu atât mai bine. Nu uita că acest proces implică inovație. Este bine să te miști cât de repede posibil, pentru că înseamnă că poți lua avânt și învăța din experiență - inovația poate să ducă la eșec așa cum poate să ducă la succes și nu orice set de date va fi util.
- **Colaborează devreme și colaborează des.** Colaborează cu utilizatori reali, potențiali și care refolosesc datele cât mai devreme și cât de des poți, fie aceștia cetățeni, afaceriști sau dezvoltatori. Astfel te vei asigura că următoarea iterație a serviciului tău va fi cât mai relevantă. Este esențial să ai în vedere că o mare parte din date nu va ajunge la utilizatorii finali în mod direct, ci prin “info-mediari”. Aceștia sunt oamenii care iau datele și le transformă sau le recombina pentru prezentare. De exemplu, cei mai mulți dintre noi nu doresc sau nu au nevoie de o bază mare de date cu coordonate GPS, în schimb preferăm o hartă. De aceea, e bine să colaborezi prima dată cu infomediarii. Ei vor refolosi și vor găsi noi utilități materialului.
- **Abordează temerile și confuziile comune.** Acest lucru este foarte important dacă lucrezi cu sau într-o instituție mare cum sunt cele guvernamentale. Când deschizi date, te vei lovi de o serie de întrebări și temeri. Este foarte important (a) să le identifici pe cele mai importante și (b) să le abordezi, pe cât posibil, din primele etape.

Deschiderea datelor presupune efectuarea a patru pași de bază, fiecare dintre ei fiind acoperiți în detaliu mai jos. Ordinea lor este aproximativă - mulți dintre acești pași pot fi făcuți simultan.

1. **Alege-ți setul (sau seturile) de date.** Alege-ți setul/seturile de date pe care plănuiești să îl/le deschizi. Ai în vedere că poți (sau chiar ești nevoit) să te întorci la acest pas dacă întâmpini probleme într-o etapă ulterioară.
2. **Folosește o licență deschisă.**
  1. Determină ce drepturi de proprietate intelectuală sunt în date.
  2. Aplică o licență “deschisă” potrivită care cuprinde toate aceste drepturi și se încadrează la definiția deschiderii care a fost discutată în secțiunea anterioară despre “Ce sunt datele deschise”.

3. **Observație:** dacă nu poți să treci de acest pas, întoarce-te la primul pas și alege un alt set de date.
3. **Pune datele la dispoziție** - tot volumul și într-un format accesibil. S-ar putea să iei în considerare alternative de publicare, cum este, de exemplu, o interfață de programare.
4. **Fă datele ușor de găsit** - publică pe Internet și eventual organizează seturile tale de date deschise într-un catalog central care le listează.

### ***Alegerea setului (seturilor) de date***

Alegerea setului (seturilor) de date pe care intenționezi să îl deschizi este primul pas - deși ține minte că întregul proces de deschidere a datelor este iterativ și te poți întoarce la acest pas dacă întâmpini probleme ulterior.

Dacă știi deja care sunt seturile de date pe care intenționezi să le deschizi, poți să treci direct la secțiunea următoare. Totuși, în multe situații, în special în cazul instituțiilor mari, alegerea seturilor de date pe care să te concentrezi poate fi o provocare. Cum se procedează în acest caz?

Crearea acestei liste ar trebui să fie un proces rapid care identifică ce seturi de date pot fi deschise încă de la început. Va fi timp în fazele ulterioare pentru verificarea în detaliu dacă fiecare set de date este potrivit.

Nu există nici o cerință pentru crearea unei liste atotcuprinzătoare a seturilor tale de date. Principalul lucru de care trebuie ținut seama este fezabilitatea publicării acestor date (fie deschis, fie în alt fel).

### **Consultarea comunității**

Îți recomandăm în primul rând să întrebăm comunitatea. Aceasta reprezintă persoanele care vor accesa și utiliza datele, astfel încât s-ar putea să aibă o bună înțelegere a datelor care ar putea fi de valoare.

1. Pregătește o listă scurtă a eventualelor seturi de date asupra cărora dorești opinii. Nu este nevoie ca această listă să corespundă așteptărilor tale, intenția principală este să obții un indiciu asupra cererii. Lista se poate baza pe cataloagele de open data ale altor țări.
2. Creează o solicitare de comentarii.
3. Publică solicitarea ta pe o pagină web. Fii sigur că este posibilă accesarea solicitării printr-un URL propriu. Astfel, solicitarea poate fi găsită ușor când este distribuită prin rețelele sociale.
4. Pune la dispoziție modalități simple pentru trimiterea răspunsurilor. Evită înregistrări obligatorii, deoarece acestea reduc numărul răspunsurilor.
5. Distribuie solicitarea prin liste de discuții relevante, forumuri și persoane individuale, direcționând către pagina principală.
6. Organizează un eveniment de consultare. Fii sigur că acesta se desfășoară într-un moment potrivit pentru ca orice antreprenor, administrator de date și funcționar să poată participa.

7. Solicită unui politician să vorbească în numele instituției tale. E posibil ca datele deschise să facă parte dintr-o politică mai largă de îmbunătățire a accesului la informațiile guvernamentale.

### **Baza de cost**

Câți bani cheltuiesc instituțiile pentru colectarea și administrarea datelor pe care le dețin? În cazul în care cheltuiala este mare pentru un anumit set de date, atunci este foarte probabil ca alții să dorească să le acceseze.

Acest argument poate fi destul de vulnerabil în fața temerilor privind beneficii nemeritate. Întrebarea la care va trebui să răspunzi este “de ce să obțină alte persoane în mod gratuit informații care sunt atât de costisitoare?”. Răspunsul este că acest cost este suportat de sectorul public pentru îndeplinirea unei anumite funcții. Costul transmiterii acestor date către terți, odată ce acestea au fost colectate, este practic nul. De aceea, nu ar trebui percepută nici o taxă.

### **Ușurința de publicare**

Uneori, în loc de a decide care date ar fi cele mai valoroase, ar fi util să vezi care date sunt mai simplu de pus la dispoziția publicului. Publicări de date ușoare și în număr mic pot funcționa ca un catalizator pentru o schimbare mai largă a comportamentului în cadrul organizațiilor.

Totuși fii atent cu această abordare. Este posibil ca aceste publicări să fie de o valoare atât de mică încât să nu se poată dezvolta nimic pe baza lor. În acest caz, întregul proiect poate fi compromis.

### **Observă-ți colegii**

Datele deschise constituie o mișcare în creștere. Este posibil să fie mulți oameni în zona ta care înțeleg ce se întâmplă în alte domenii. Alcătuieste o listă pe baza a ceea ce fac alte instituții.

## ***Aplicarea licențelor de tip deschis (libertatea legală)***

În majoritatea jurisdicțiilor, există drepturi de proprietate intelectuală referitoare la date, care restricționează terții să utilizeze, reutilizeze și să distribuie date fără o permisiune explicită. Chiar în zonele unde existența acestor drepturi este incertă, este importantă existența și aplicarea unei licențe, pentru a dobândi mai multă transparență și claritate. În consecință, **dacă plănuiești să dai acces la setul tău de date, ar trebui să aplici o licență corespunzătoare** - și dacă dorești să desemnezi datele ca și date de tip deschis, acest aspect este și mai important.

Ce tip de licență poți utiliza? Recomandăm ca pentru datele de tip deschis, să utilizezi una dintre licențele în conformitate cu [Open Definition](#) și să fie marcate în mod corespunzător. Această listă (împreună cu instrucțiunile de utilizare) poate fi găsită la:

- <http://opendefinition.org/licenses>

Un scurt ghid de instrucțiuni de o pagină referitor la aplicarea licențelor pentru datele de tip deschis poate fi accesat la site-ul Open Data Commons:

- <http://opendatacommons.org/guide>

## ***Fă datele accesibile (deschiderea tehnică)***

Datele deschise trebuie să fie atât deschise din punct de vedere tehnic cât și din punct de vedere legal. Mai precis, datele trebuie să fie disponibile în format brut (bulk), care poate fi citit de către un calculator (machine-readable).

- **Disponibilitate.** Datele trebuie să fie disponibile la un preț mai mic decât costul rezonabil de reproducere, preferabil ca o descărcare gratuită de pe Internet. S-a ajuns la acest model de tarifare pentru că agenția ta nu trebuie să suporte nici un cost atunci când furnizează date utilizatorilor
- **Format brut.** Datele ar trebui să fie disponibile sub forma unui set complet. Dacă ai un registru care este colectat sub această formă, întregul registru trebuie să fie disponibil pentru descărcare. O interfață de programare (API) web sau un serviciu similar ar putea fi de asemenea foarte utile, dar ele nu substituie accesul în format brut.
- **Într-un format deschis, care poate fi citit de către un calculator.** Re-utilizarea datelor deținute de către sectorul public nu trebuie să fie subiectul unor restricții generate de licențe sau patente. Și mai important, dacă te asiguri că furnizezi datele în formate care pot fi citite automat, permiti un grad mai mare de re-utilizare. Pentru a ilustra acest fapt, ia în considerare datele statistice publicate ca documente în format PDF, un format ales uzual datorită calității de imprimare ridicat. În timp ce aceste statistici pot fi citite de către oameni, sunt foarte greu utilizabile de către un calculator. În acest mod este îngădită major abilitatea altora de a re-utiliza datele.

Mai jos câteva direcții care vor aduce beneficii majore:

- Păstrează o formă simplă;
- Mișcă-te repede;
- Fii pragmatic.

În mod special este mai bine să furnizezi chiar acum datele brute, decât să furnizezi date într-un format perfect.

Sunt foarte multe moduri diferite de a face datele accesibile către alții. Cel mai natural mod, în epoca Internetului, este publicarea online. Există multe variațiuni ale acestui model. Formula de bază este ca agențiile care dețin date publice să asigure accesul la date prin intermediul propriilor sit-uri web, iar un catalog central direcționează vizitatorii către sursa adecvată. În orice caz, există alternative.

Când conectivitatea este limitată sau mărimea setului de date este extrem de mare, ar putea fi asigurată distribuția prin intermediul altor formate. Această secțiune va discuta alternative care ar putea avea un rol în a menține tarifele foarte scăzute.

### **Metode online**

#### ***Prin intermediul sit-ului tău web deja existent***

Sistemul care este cel mai familiar echipei tale de conținut web este de a furniza fișiere pentru a fi descărcate de pe pagini web. La fel cum oferiți în acest moment acces la documente pentru discuții, pot fi oferite și fișierele.

Problema este că este dificil pentru cineva din exterior să descopere unde poate să găsească informația actualizată. Această opțiune îngreunează crearea de unelte pentru datele respective, pentru anumite persoane.

#### *Prin intermediul sit-urilor unor terțe părți*

Multe depozite au devenit puncte central pentru distribuția datelor în anumite domenii. De exemplu, pachube.com este creat pentru a facilita conexiunea între persoanele care folosesc sisteme senzoriale cu cei doresc să acceseze datele deținute de ele. Sit-uri precum Infochimps.com și Talis.com permit agențiilor publice să stocheze gratis cantități mari de date.

Sit-urile de acest gen sunt foarte utile. Acest lucru se datorează faptului că ei au adunat deja o comunitate de persoane interesate și alte seturi de date. Atunci când informațiile tale fac parte din aceste platforme, se crează un interes comun.

Platforme de date în volum mare oferă infrastructura necesară care răspunde cererii. Adesea ele furnizează informații statistice și informații privind utilizarea. Pentru agențiile din sectorul public, acestea sunt în general gratuite.

Aceste platform implică două tipuri de costuri. Primul este independența. Agenția ta trebuie să poată preda controlul și altora. Acest lucru este adesea dificil din punct de vedere politic, legal sau operațional. Al doilea cost îl implică deschiderea. Asigură-te că platforma ta de date este accesibilă de către toată lumea. Dezvoltatorii de software și oamenii de știință folosesc multe sisteme de operare, de la telefoane inteligente la supercalculatoare. Ar trebui ca toată lumea să poată să acceseze datele.

#### *Prin intermediul Protocolului pentru Transferul Fișierelor (FTP)*

O metodă mai puțin la modă pentru acordarea accesului la fișiere este prin FTP. Acest lucru este potrivit atunci când audiența ta are cunoștințe tehnice, precum dezvoltatorii de software și oamenii de știință. Sistemele FTP înlocuiesc HTTP, dar sunt special create pentru transferul de fișiere.

FTP a ieșit din grații. Mai degrabă decât furnizarea unui sit, să te uiți printr-un server este ca și cum te-ai uita prin dosare într-un calculator. Deși este în concordanță cu obiectivul, capacitatea firmelor de dezvoltare web de a taxa pentru personalizare este mult mai mica.

#### *Ca torenți*

BitTorrents este un sistem care a devenit familiar celor care conturează politici datorită asocierii cu încălcarea dreptului de copier. BitTorrent folosește fișiere numite torenți, care funcționează prin împărțirea costului de distribuire a fișierelor între toate persoanele care accesează respectivele fișiere. În loc ca serverele să se supraîncarce, oferta creștea pe măsură ce creștea cererea. Acesta este motivul pentru care acest sistem este atât de eficient pentru distribuirea filmelor. Este o metodă foarte eficientă pentru distribuirea unor volume mari de date.

#### *Ca API*

Datele pot fi publicate prin Interfețe de Programare cu Aplicație (API). Aceste interfețe au devenit foarte cunoscute. Ele permit programatorilor să selecteze anumite fragmente de date, mai degrabă decât să furnizeze toate brute (bulk), ca fișiere mari. API sunt

conectate în mod obișnuit la o bază de date care este actualizată în timp real. Acest lucru înseamnă că a face informația disponibilă prin intermediul unei API ne asigură că informația este actualizată la zi.

Publicarea datelor primare în volum mare ar trebui să fie principala preocupare a tuturor inițiativelor privind datele deschise. Interfețele de programare cu aplicație presupun o serie de costuri:

- Prețul. Au nevoie de mai multă mentenanță decât furnizarea fișierelor.
- Așteptările. Pentru a încuraja o comunitate de utilizatori să folosească sistemul, este important să oferi certitudine. Atunci când lucrurile nu merg bine, se va aștepta de la tine să acoperi costul reparațiilor.

Accesul la un volum mare de informații asigură că:

- Nu există dependență față de furnizorul primar de date, acest lucru însemnând că, dacă o restructurare sau un ciclu bugetar schimbă situația, informațiile sunt încă disponibile.
- Oricine altcineva poate obține o copie și o poate redistribui. Acest lucru reduce costurile cu distribuția, luându-le de la agenția sursă și presupune faptul că nu există un singur loc unde sunt stocate informațiile (single point of failure).
- Alții pot dezvolta propriile servicii folosind informațiile, pentru că au siguranța că informațiile nu le vor fi luate.

Furnizând informațiile în volum mare, le permite altora să folosească informațiile dincolo de scopul lor primar. De exemplu, permite ca acestea să fie transformate în formate noi, să fie conectate cu alte surse, sau să fie create alte versiuni și arhivate în multiple locații. În timp ce ultima versiune a informației poate fi pusă la dispoziție printr-o API, datele primare ar trebui puse la dispoziție în volum mare, la intervale regulate de timp.

De exemplu, serviciul de statistică Eurostat conține posibilitatea de a descărca volume mari, oferind peste 4000 de fișiere de date. Este actualizat de două ori pe zi, oferă date în format cu valori separate tabular și include documentația privind fișierele de date și posibilitatea de descărcare.

Un alt exemplu este Catalogul de Date al Districtului Columbia (District of Columbia Data Catalog), care permite ca datele să fie descărcate în formate CSV și XLS, în plus față de actualizarea în timp real a datelor.

### ***Fă datele cât mai ușor de găsit***

Datele deschise sunt inutile fără utilizatori. Trebuie să fii sigur de faptul că oamenii vor găsi materialul-sursă. Această secțiune va acoperi diverse abordări de acest gen

Cel mai important lucru este crearea unui spațiu neutru care să poată depăși atât politicile inter-agenții, cât și ciclurile bugetare viitoare. Frontierele juridice, atât cele sectoriale, cât și cele geografice, pot face cooperarea dificilă. Cu toate acestea, există beneficii semnificative în cazul îmbinării acestor forțe. Cu cât este mai ușor pentru cei din afară să descopere datele, cu atât mai repede se vor construi instrumente noi și utile.

### **Instrumentele existente**

Există un număr de instrumente ce pot fi găsite pe Internet care sunt create în mod special pentru a face datele mult mai ușor de descoperit.

Unul dintre cele mai proeminente este DataHub, un catalog și un magazin de date pentru seturi de date din întreaga lume. Acest site facilitează publicarea materialelor de către persoane fizice și organizații și descoperirea lor de către utilizatorii de date.

Mai mult decât atât, există numeroase cataloage specializate din diverse sectoare și domenii. Multe comunități științifice au creat un sistem de cataloage pentru domeniile pe care le reprezintă, deoarece adesea sunt necesare diverse date pentru ca materialele respective să poată fi publicate.

### **Pentru guvern**

Pentru o agenție de top, crearea unui catalog pentru datele provenite de la guvern reprezintă o practică ortodoxă. Atunci când creezi un catalog, încearcă să stabilești niște structuri care să le permită numeroaselor departamente să-și actualizeze informația ușor.

Rezistă tentației de a construi un software care să împiedice deteriorarea catalogului. Există soluții software libere și cu sursă deschisă (FOSS) care au fost deja adoptate de multe guverne. Prin urmare, investițiile într-o altă platformă nu sunt necesare.

Există câteva lucruri care lipsesc adesea din cataloagele de date deschise. Programul dumneavoastră le-ar putea lua în considerație pe următoarele:

- Elaborarea unei căi care ar permite sectorului privat și cel comunitar să adauge propriile lor date. Ar fi util să te gândești la catalogul de date mai degrabă ca la unul regional decât ca la unul ce aparține guvernului.
- Facilitarea îmbunătățirii datelor prin permiterea seturilor derivate de date de a fi catalogate. De exemplu, cineva ar putea adăuga o geolocație adreselor și ar dori să împărtășească aceste rezultate cu toată lumea. Dacă nu vei permite versiuni derivate, ci doar singulare, aceste îmbunătățiri vor rămâne inaccesibile.
- Fii tolerant cu apariția datelor tale oriunde în altă parte. Asta înseamnă că există posibilitatea ca acest conținut să fie duplicat pentru comunitățile de interes. Dacă deții date cu privire la monitorizarea nivelului râurilor, de exemplu, este foarte probabil ca acele date să apară într-un catalog al hidrologilor.
- Asigură-te că accesul este echitabil. Încearcă să eviți crearea unui nivel privilegiat de acces pentru oficiali sau cercetători titularizați, deoarece aceasta va submina participarea și implicarea comunității.

### **Pentru societatea civilă**

Fii dispus de a crea un catalog suplimentar pentru datele neoficiale.

Situațiile în care guvernele se asociază cu surse neoficiale sau ne-autorizate sunt foarte rare. Adeseori, oficialii au făcut tot posibilul să se asigure că nu vor exista situații politice stânjenitoare sau nu vor fi cauzate alte prejudicii din cauza folosirii improprii a datelor sau încrederii depline în acestea.

Mai mult decât atât, e puțin probabil ca guvernele să fie dispuse să sprijine activități prin care informațiile lor sunt puse laolaltă cu cele ale întreprinderilor. Guvernele sunt pe bună



dreptate sceptice pe motive de profit. Așadar, crearea unui catalog independent for grupuri de comunități, afaceriști sau altele poate fi justificată.

## Standarde și formate de fișiere pentru publicarea online a datelor geospațiale

Open Geospatial Consortium (OGC) aduce împreună părți interesate de domeniul unui Web bazat pe soluții geo, din cadrul mai multor domenii, precum industria, agenții guvernamentale și universități. Aceștia dezvoltă de comun acord standarde disponibile în mod public (Open Geospatial Consortium 2013). Următoarele standarde sunt printre cele mai relevante pentru publicarea datelor geospațiale:

### ***Catalogue Service for the Web (CSW)***

Standardul de interfață a Serviciul Catalog OGC cuprinde detaliile cu privire la un model de design pentru definirea unor interfețe pentru publicarea și căutarea unor colecții de informații descriptive (metadate) despre datele geospațiale, despre servicii sau alte informații asemănătoare. Furnizorii de resurse, precum cei care pun la dispoziție conținut, folosesc cataloage pentru a înregistra metadate care corespund opțiunii furnizorului pentru un model informațional. Astfel de modele includ descrieri ale referințelor spațiale și informație tematică. Aplicațiile client pot ulterior căuta într-un mod foarte eficient date geospațiale și servicii.

Există mai multe profile pentru modelul actual al OGC CSW. Acestea includ:

- Profilul de metadate ISO 19115/19139 ([http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=32557](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32557)). Acest document detaliază un profil de aplicație pentru metadatele ISO cu suport pentru codificarea XML per ISO 19139 ([http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=32557](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32557)) și conexiunea cu protocolul HTTP. Acest profil CSW este implementat pe scară largă în Europa, precum în cadrul Infrastructurii pentru Date Spațiale pentru Regiunea North Rhine Westphalia (Germania).
- Serviciul de registru CSW-ebRIM. ([http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=31137](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=31137)) Acest profil aplică interfețele CSW modelului de informație pentru regiștri OASIS ebXML (ebRIM 3.0), astfel încât să pună la dispoziție un serviciu web general și flexibil care să permită utilizatorilor umani sau agenților software să localizeze, acceseze și să utilizeze resursele într-un sistem deschis și distribuit; furnizează facilități în vederea obținerii, stocării și administrării multor tipuri de descrieri ale resurselor. Un mecanism de extensie permite ca volumul regiștrilor să fie adaptat pentru domenii de aplicare mult mai specializați.
- CSW 39.50: Protocolul Z39.50 utilizează o arhitectură server client bazată pe mesaje implementată folosind Definierea Serviciului de Aplicație și Specificațiile Protocolului (ANSI/NISO Z39.50). Această conexiune de protocol atribuie fiecare din operațiile modelului general unui serviciu corespondent specificat în cadrul standardului ANSI/NISO/ISO <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/document.html>.

O mare parte din eforturile actuale referitoare la acest standard se referă la restructurarea standardului de catalog astfel încât să existe un nucleu bine definit, ușor de

implementat, cu un mecanism bine definit pentru exprimarea unei varietăți de extensii (cunoscute anterior ca profile de aplicație).

### **Web Map Service (WMS)**

Standardul de Interfață OGC Web Map Service (WMS) pune la dispoziție o interfață simplă HTTP pentru solicitarea unor hărți geo-referențiate sub formă de imagini de la una sau mai multe baze de date geospațiale distribuite. Răspunsul la solicitare este una sau mai multe hărți sub formă de imagini (returnate ca și JPEG, PNG, etc) care pot fi afișate în cadrul unui browser sau aplicații desktop.

Standardul WMS definește trei operațiuni:

- **GetCapabilities** (obligatoriu): Se obțin metadate la nivel de serviciu, care sunt descrieri ce pot fi citite de mașini (dar și de oameni) a conținutului de informație a WMS-ului și parametri de solicitare acceptați
- **GetMap** (obligatoriu): Se obține o hartă sub formă de imagine a cărei parametri geospațiali și dimensionali sunt bine definiți
- **GetFeatureInfo** (opțional): Interogare cu privire la informații despre anumite elemente vizibile pe hartă.

Acest standard este momentan implementat în cadrul a sute de produse, dintre care multe sunt listate la <http://www.opengeospatial.org/resource/products/compliant>.

### **Web Coverage Service (WCS)**

Standardul de Interfață OGC Web Coverage Service (WCS) definește o interfață și operații standard care permit accesul interoperabil la “acoperiri” geospațiale. Termenul “acoperire tip rețea” se referă în principiu la conținut precum imaginile satelitare, fotografiile aeriene digitale, modele digitale de elevație și alte fenomene reprezentate de valori în fiecare punct de măsurare (<http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>).

Standardul de Interfață OGC Web Coverage Service (WCS) este un serviciu de date. Standardul WCS definește un serviciu de acces la date care permite ca acoperiri diverse, precum modele digitale de elevație, să fie interogate folosind interfețe bazate pe HTTP. Răspunsul la o interogare WCS include metadatele acoperirii (stratului) și o acoperire/strat de ieșire a cărei/cărui celule/pixeli sunt codate într-un format imagine binar specificat, precum GeoTIFF sau NetCDF.

### **Web Feature Service (WFS)**

Standardul de Interfață OGC Web Feature Service (WFS) definește operații pentru interfața web pentru interogarea și editarea elementelor geografice vectoriale, precum drumuri sau limitele unui lac (<http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>).

Standardul WFS definește operații care permit clientului să:

- Descopere colecțiile de elemente grafice disponibile (GetCapabilities)
- Descrie câmpurile de atribute disponibile pentru elemente (DescribeFeatureType)
- Interogheze o colecție în vederea găsirii unui subset sau element pe baza unui filtru definit (GetFeature)

- Aduage, modifice sau să ștergă elemente (Transaction)

Toate WFS-urile suportă date de intrare și de ieșire folosind Geography Markup Language (GML). Unele servicii WFS suportă de asemenea alte codificări, precum GeoRSS sau shapefile.

În mod obișnuit, utilizatorii interacționează cu serviciile WFS prin intermediul unui browser sau a unui client geospațial desktop, care permit accesarea straturilor vector de hartă din agenții externe prin intermediul Internetului.

### ***Geography Markup Language (GML)***

GML (<http://www.opengeospatial.org/standards/gml>) este un dicționar XML definit în scopul exprimării și comunicării elementelor geografice. GML se folosește ca și limbaj de modelare pentru sisteme geografice precum și ca format deschis de schimburi pentru tranzacțiile geografice pe Internet. Trebuie menționat faptul că notiunea de element în GML este una foarte generală și include nu doar obiecte convenționale de tip vector sau obiecte discrete, dar și acoperiri. Abilitatea de a integra toate formele de informație geografică este cheia utilității GML.

GML conține un set bogat de primitive care sunt utilizate pentru dezvoltarea unor scheme de aplicație specifice sau limbaje de aplicație. Aceste primitive includ:

- Feature (Element)
- Geometry (Geometrie)
- Coordinate Reference System (Sistem de coordonate de referință)
- Topology (topologie)
- Time (timp)
- Dynamic feature (element dinamic)
- Coverage (including geographic images) (acoperire, inclusiv imagini geografice)
- Unit of measure (unitate de măsură)
- Directions (direcții)
- Observations (observații)
- Map presentation styling rules (reguli de stilizare a prezentării hărții)

Înțelegerea modului de utilizare pentru “Feature”, “Geometry”, sau “CRS” este critică în folosirea și dezvoltarea oricărei codificări bazate pe GML.

OGC a început să lucreze pentru definirea GML în 1998. GML a fost aprobat formal ca și standard pentru prima dată în 2001. GML a devenit un standard ISO în 2007. GML 3.2.16 este cea mai nouă versiune actualizată a standardului comun OGC-ISO. Versiunile 3.2.2 și 4.0 sunt încă în lucru.

### ***KML Encoding Standard (KML)***

Standardul de codificare OGC KML este un limbaj XML ce se concentrează pe vizualizarea geografică, incluzând adnotarea hărților și imaginilor. Vizualizarea geografică include nu

doar reprezentarea grafică a datelor pe Glob, dar și controlul asupra navigării de către utilizator în sensul modificării poziției pe hartă și locațiilor unde se realizează vizualizarea (<http://www.opengeospatial.org/standards/KML>).

În 2006 Google a înaintat propunerea către OGC de a adopta KML (cunoscut înainte drept Keyhole Markup Language) ca și standard. KML a fost un prim exemplu de standard de-facto care a fost supus procesului OGC de recunoaștere oficială. În urma acestui eveniment OGC a modificat procesul de adoptare a noilor standarde astfel încât să poată lua în considerare și standarde inițiate în exteriorul OGC. Au existat patru obiective pentru această activitate cu privire la standarde:

Să existe un singur limbaj standard internațional pentru exprimarea adnotărilor geografice și pentru vizualizarea în cadrul viitoarelor hărți online bazate pe web (2d) și în cazul browser-elor pe un glob sferic (3d). KML să fie aliniat cu cele mai bune practici și standarde internaționale, facilitând astfel adoptarea mai rapidă în cazul noilor implementări și asigurarea interoperabilității. Comunitățile OGC și KML să colaboreze în vederea asigurării unei bune implicări a comunității de dezvoltare KML în cadrul întregului proces, iar comunitatea KML este continuu informată asupra progresului și asupra problemelor apărute. Procesul OGC să fie utilizat pentru asigurarea unui management corespunzător pentru întreaga durată de viață a specificațiilor KML candidate, incluzând aspecte ce țin de compatibilitatea cu versiuni anterioare.

KML a fost aprobat ca și standard OGC în 2008 deoarece s-a considerat că având KML ca și standard în domeniu se va încuraja implementarea acestuia pe o scară mai mare și se va asigura interoperabilitatea și schimbul eficient de conținut și context.

KML este complementar majorității specificațiilor OGC, incluzând standarde cheie precum GML (Geography Markup Language), WFS (Web Feature Service) sau WMS (Web Map Service). Actualmente, KML (v2.1) utilizează anumite elemente de geometrie derivate din GML (versiunea 2.1.2). Aceste elemente includ puncte, linie, poligon.

## **GeoRSS**

Formatul GeoRSS reprezintă o extensie din familia de formate de fluxuri web RSS (Really Simple Syndication) utilizată pe site-uri web pentru a notifica (anunța) utilizatorii despre articole noi sau actualizări. Formatul GeoRSS adaugă la formatul RSS coordonate și caracteristici geografice precum și elemente conform standardului Atom (Turner 2006). În prezent, există 3 tipuri de codificări ale formatului GeoRSS:

- Simplă (format ușor pe care dezvoltatorii și utilizatorii îl pot adăuga rapid și facil informațiilor existente, cu un efort mic),
- GML (suportă o gamă mai largă de caracteristici, în mod notabil, sisteme de coordonate, altele decât cele în WGS-84/latitudine/longitudine) și W3C Geo (vocabular de tip RDF pentru reprezentarea latitudinii și longitudinii obiectelor localizate spațial).

## **GeoJSON**

Formatul GeoJSON (Geometry JavaScript Object Notation) este un format dezvoltat recent pe baza limbajului JavaScript Object Notation (JSON). Formatul GeoJSON este utilizat cu

precădere de către aplicațiile scrise în limbaj Ajax (așa cum este OpenLayers) pentru că ieșirile acestuia sunt în format/limbaj JavaScript. Formatul JSON este un standard de reprezentare a obiectelor pentru structurile de date în format JavaScript. GeoJSON extinde capacitățile formatului JSON prin adăugarea funcționalității de stocare a geometriei. Una dintre extensiile importante, denumita TopoJSON, aduce capacități noi formatului GeoJSON și anume suport topologic precum și o serie de alte caracteristici avansate. În loc de reprezentarea discretă a geometriei, geometria în fișierele TopoJSON este constituită din segmente de linie (arce) lipite. În plus, TopoJSON facilitează aplicațiile ce utilizează topologia, așa cum sunt simplificarea formei obiectului cu păstrarea topologiei, colorarea automată a hărții, realizarea de cartograme.

## **Instrumente libere și deschise pentru publicarea datelor geospațiale deschise**

Dezvoltarea aplicațiilor libere și deschise se evidențiază ca o abordare alternativă pentru dezvoltarea de sisteme de aplicații ample. Tipuri și modele noi de procese și aplicații se dezvoltă tot mai mult în cadrul proiectelor de tip FOSS (Free and Open Source Software/Aplicații libere și deschise) și, de asemenea, funcționalități noi pentru dezvoltarea de proiecte succes, comparativ cu cele existente în industria software tradițională sau cele descrise în manualele de inginerie software. Ca și rezultat, tehnologia FOSS oferă tipuri și moduri noi de procese spre cercetare, înțelegere, îmbunătățire și punere în aplicare. Principalele avantaje ale aplicațiilor de tip FOSS sunt:

- Disponibilitatea codului sursă și dreptul de a modifica și utiliza aplicația în orice mod;
- Nu sunt legate de un singur vânzător;
- Comunitate amplă de susținători;
- Securitate bună, fiabilitate și stabilitate;
- Conformitate foarte bună cu standardele;
- Cost de implementare mai scăzut.

Spațiul geospațial deschis include produse ce satisfac fiecare segment de infrastructură pentru datele geospațiale. Aplicațiile deschise pot oferi alternative complete aplicațiilor proprietare pentru dezvoltarea majorității sistemelor.

### ***Instrumente pentru publicarea datelor geospațiale deschise prin intermediul serviciilor web/API-urilor***

Aplicația **PostgreSQL** este o puternică aplicație deschisă de gestionare și administrare a sistemelor de baze de date orientate pe obiect, cu accent pe extensibilitate și conformitate cu standardele în vigoare. Are o istorie de dezvoltare de aproape 20 de ani și, drept urmare, a ajuns să fie utilizat la scară largă de către persoane individuale și companii datorită fiabilității, corectitudinii și integrității datelor. Poate rula pe majoritatea sistemelor de operare, cum ar fi: Linux, UNIX și Windows

**Aplicația PostGIS** reprezintă o extensia spațială pentru bazele de date relaționate de tip PostgreSQL, mai exact vine cu funcționalități ce permit suport pentru obiectele geografice. Aplicația PostGIS este conformă cu standardul OGC (Open Geospatial Consortium) Simple Features for SQL din Consorțiul Open Geospatial (OGC). Utilizând aplicația PostGIS, se pot efectua interogări de tip SQL privind poziția spațială.

Aplicația **QGIS Server** oferă servicii de hartă (WEBGIS) conforme cu standardele WMS & WFS utilizând aceleași librării ca și aplicația desktop QGIS. Hartile create în aplicația QGIS desktop pot fi publicate ca servicii de hartă (WEBGIS) prin simpla copiere a fișierului de proiect realizat cu aplicația QGIS (.qgs) în directorul server-ului. Serviciile de hartă

(WEBGIS) rezultate arată exact la fel ca cele realizate în aplicația desktop. Aplicația QGIS Server rulează în mod uzual ca modul CGI/FastCGI în aplicația Webserver Apache.

Aplicația **GeoServer** este un server webgis care permite servirea de hărți și date geospațiale dintr-o varietate de formate către clienții standard cum sunt browser-ele web și aplicațiile GIS desktop. Datele sunt publicate în conformitate cu o serie de standarde precum WMS, WFS, WCS, WPS, Tile Catching și altele. Aplicația GeoServer vine cu o interfață de administrare accesibilă dintr-un browser web, permițând conexiunea la multiple surse de date.

Aplicația **MapServer** este un motor de randare a datelor geospațiale deschise, scris în limbajul C . Dincolo de vizualizarea datelor GIS, aplicația MapServer permite crearea de servicii de hartă (WEBGIS). Aplicația MapServer a fost dezvoltată inițial de către proiectul Universității din Minnesota (UMN) ForNet, în cooperare cu NASA și cu Departamentul pentru Resurse Naturale din Minnesota (MNDNR). Ulterior, acesta a fost găzduit de către proiectul TerraSIP, un proiect sponsorizat de către NASA, proiect între UMN și un consorțiu din domeniul gestiunii terenurilor.

Aplicația **degree** reprezintă un cadru de lucru dezvoltat în limbajul standard Java pentru infrastructuri de date spațiale și servicii webgis. Este conform cu standardele OGC Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Catalogue Service (CSW), Web Coverage Service (WCC), Web Processing Service (WPS) și Web Map Tile Service (WMTS).

### ***Instrumente pentru căutarea datelor geospațiale deschise***

**GeoNetwork OpenSource** este o aplicație de tip catalog pentru gestionarea resurselor cu referință spațială. Oferă funcții puternice pentru editarea și căutarea de metadate, un viewer web interactiv pentru vizualizarea de hărți încorporat și se bazează pe standarde deschise.

**pycsw** permite utilizatorilor să publice un catalog de seturi de date descriptive (metadate) în mediul web, utilizând interfețe și formate standard, în așa fel încât să poată fi interogate de către clienții catalogului. Pycsw ofera suport pentru următoarele standarde internaționale: ISO 19115, ISO 19139 și FGDC CSDGM.

### ***Cadre de lucru web pentru vizualizarea datelor spațiale deschise***

Cadrele de lucru web susțin dezvoltarea de aplicații web dinamice prin punerea la îndemână de biblioteci, pachete și modele într-o singură aplicație conectată, ușurând cerințele de analiză detaliată. În mod specific, în lumea geospațială, cadrele de lucru web permit combinarea facilă a vizualizării de date geospațiale și a publicării acestora online fără a fi nevoie să fie gestionat orice detaliu referitor la funcțiile de proiecție și interactivitate. De exemplu, funcții de bază cum ar fi navigarea în hartă, mărire, micșorare sunt deja implementate.



Aplicația **OpenLayers 3** este un cadru de lucru liber și deschis scris în limbaj JavaScript, licențiat sub licență BSD-2 clause license, fiind un proiect al Open Source Geospatial Foundation. Oferă posibilitatea publicării de servicii de hartă dinamice în orice pagină web. Mai mult decât atât, rulează pe majoritatea browser-elor moderne pentru că este scrisă într-un limbaj JavaScript pur și nu prezintă nici o dependență de server. OpenLayers 2 suportă mai multe formate de date așa cum sunt WMS, WMTS, GeoJSON, GML, KML, GeoRSS și WFS ce permite acestui cadru de lucru să fie compatibil cu formatele majore de date care pot fi identificate în domeniul WEBGIS. Oferă instrumente de navigare în hartă precum și alte funcționalități cum ar fi inversarea straturilor tematice, afișarea coordonatelor, desenare și selectare. Sistemul de coordonate implicit este Mercator Sferic, însă aplicația este prevăzută cu funcții de reproiectare prin intermediul unei librării specifice necesare. De reținut faptul că serviciile de hartă în format WMS ar trebui să se reproiecteze automat în momentul vizualizării acestora cu aplicația OpenLayers. Versiunea 3 a aplicației OpenLayers reprezintă o rescriere comprehensivă a codului din versiunea 2, integrându-se cu librăria WebGL (pentru vizualizare 3D) și Cesium (pentru Glob 3D), fiind orientată mai mult către limbajele HTML5 și CSS3 (standarde web pentru realizarea de pagini web și simboluri).

Aplicația **LeafLet** este o aplicație liberă și deschisă similară cu aplicația OpenLayers. Chiar și așa, cum reiese din motto-ul “simplicitate, performanță și fiabilitate”, aplicația încearcă să fie cât mai simplă și cât mai restrânsă referitor la funcțiile sale de bază. Aplicația poate fi extinsă printr-un număr de plugin-uri, ce oferă funcționalități complexe și dedicate. Oferă suport pentru formatele WMS, WMTS, GeoJSON și date vectoriale precum și funcții de navigare spațială și control al straturilor. Ca și în cazul aplicației OpenLayers, standardele esențiale HTML5 și CSS3 sunt implementate. Lucrând cu diferite sisteme de coordonate, este necesară și utilizarea unei librării adiționale.

Aplicația **jQuery** este o aplicație de tip cross-platform scrisă în limbaj JavaScript creată pentru a simplifica scripting-ul HTML de către clientul web. Este o aplicație liberă și deschisă licențiată sub licență MIT, fiind cea mai populară librărie JavaScript utilizată în prezent. Este utilizată în cadrul CTEP Browser pentru a ușura navigarea în document, selectarea elementelor de tip DOM, crearea de animații, administrarea evenimentelor și administrarea cererilor AJAX.

**D3.js** este o librărie JavaScript pentru vizualizarea dinamică și interactivă în mediul web. Se folosește de foarte larg răspânditele standarde SVG, HTML5 și CSS.

**Bootstrap** reprezintă un set de instrumente libere și deschise, licențiate sub licență MIT, utile în realizarea de aplicații web. Se bazează pe modele HTML și CSS utile pentru realizarea de fișe, butoane, funcții de navigare, alte componente ale interfeței, precum și extensii opționale JavaScript. Are ca scop ușurarea dezvoltării site-urilor și aplicațiilor web. Poate fi utilizat la scară largă pentru GeoBrowsers cu GUI.

[www.geoidea.ro](http://www.geoidea.ro)

