

VIZUALIZAREA DATELOR MASIVE IN TIMP REAL

**DUMITRIȚA MUNTEANU – SISTEME INTERACTIVE – 2015
MASTER AN I - IVA**

OVERVIEW

- **Introducere**
- **Surse de date pentru hărți**
- **OpenStreetMap – XML & POSTGRES/POSTGIS**
- **Mapnik Rendering Toolkit**
- **OpenLayers Library**
- **Concluzii**

INTRODUCERE

- ❑ Trăim într-un secol al informațiilor, iar multe dintre aceste informații pot fi reprezentate geografic.
- ❑ Acesta poate fi unul dintre motivele pentru care Geographic Information System (GIS) a devenit unul dintre cele mai importante aspecte al multor aplicații web.
- ❑ Lucru cu date geospațiale poate deveni complicat, deoarece acest proces implică, printre altele, și utilizarea modelelor matematice avansate pentru reprezentarea suprafeței Pământului.

SURSE DE DATE PENTRU HĂRȚI

- **Mapscape** - furnizor de hărți digitale de înaltă calitate - contra cost.
GoogleMaps - o oferă un API prin care hărțile pot fi incorporate în aplicații web third-party.
- **BingMaps** - servicii asemănătoare GoogleMaps, oferite de Microsoft.
- **MapQuest** - furnizor de hărți digitale, oferite de AOL.
- **OpenStreetMap** - proiect colaborativ pentru creerea hărților digitale ale lumii, în mod gratuit.

OPEN STREET MAP (OSM) - XML

Elements (also **data primitives**) are the basic components of OSM's conceptual data model of the physical world. They consist of **nodes** (defining points in space), **ways** (defining linear features and area boundaries), and **relations** (which are sometimes used to explain how other elements work together).






```
<node id="2382079818" version="1" timestamp="2013-07-12T07:53:00Z" uid="1637579"
      user="kalva" changeset="16922581" lat="46.7786598" lon="23.6138854"/>
<node id="2383718069" version="1" timestamp="2013-07-13T22:01:13Z" uid="281087"
      user="mdomnita" changeset="16942436" lat="46.7702349" lon="23.5832606">
  <tag k="addr:housenumber" v="7"/>
  <tag k="addr:street" v="Cl. Iuliu Hossu"/>
  <tag k="amenity" v="cafe"/>
  <tag k="cuisine" v="coffee_shop"/>
  <tag k="name" v="Mozart Cafe"/>
</node>
<way id="7742924" version="30" timestamp="2012-11-23T11:58:39Z" uid="205643" user="raluca" changeset="13997812">
  <nd ref="292023836"/>
  <nd ref="56447905"/>
  <nd ref="90402987"/>
  <nd ref="90402988"/>
  <nd ref="90402990"/>
  <nd ref="2027929958"/>
  <tag k="highway" v="primary"/>
  <tag k="int_ref" v="E60"/>
  <tag k="is_in:city" v="Cluj-Napoca"/>
  <tag k="lanes" v="2"/>
  <tag k="maxspeed" v="50"/>
  <tag k="name" v="Strada Frunzisului"/>
  <tag k="name:hu" v="Lomb utca"/>
  <tag k="oneway" v="no"/>
</way>
```

OSM AS A DATABASE

- ❑ **OSM xml** data can be imported into a database, using some importing tools which convert the xml format, into a data base format.
- ❑ Example of such tools: **osm2pg**, **osmosis**.
- ❑ Why would we need OSM as a database? Because using an XML files, it would be difficult to perform spatial queries, like retrieving all the streets from a certain bounding box.
- ❑ Databases which allow OSM storage **Postgres**.
- ❑ Postgres comes with **PostGIS extension** which can perform spatial queries.

OSM IN POSTGRES/POSTGIS

- ❑ Baza de date OSM care conține harta Clujului importată cu in Postgres osm2pgsql:

Properties	Statistics	Dependencies	Dependents				
Table Name	T.	T..	T...	T.	L.	D	Size
 planet_osm_line	0	0	0	0	0	0	3840 kB
 planet_osm_point	0	0	0	0	0	0	536 kB
 planet_osm_polygon	0	0	0	0	0	0	3752 kB
 planet_osm_roads	0	0	0	0	0	0	472 kB
 spatial_ref_sys	0	0	0	0	0	0	3336 kB

- ❑ The main tables are:
 - ❑ planet_osm_line – contains all the lines (pedestrian, motoway, etc)
 - ❑ planet_osm_point – contiens the POIs.
 - ❑ planet_osm_polygon – contains all the polygons(buildings, parks,etc)
 - ❑ planet_osm_roads – similar to planet_osm_line, but it contians only the main roads.

MAPNIK – RENDERING TOOLKIT

Intrări:

1. OSM data source (in our case POSTGRES DB)
2. XML Style File – it says **what** (lines/polygons) to render and **how** (which color, what kind of line, etc) to render.

Ieșiri: Raster Image of the map.

```
//-----//  
// load map style as exported from tilemill  
mapnik::Map map;  
load_default_map_style(map);  
  
//-----//  
// build a custom road style and add it to the default map style  
std::vector<long long> osm_id_vector;  
osm_id_vector.push_back(61924590);  
osm_id_vector.push_back(41947506);  
  
//-----//  
// create new style  
mapnik::feature_type_style road_blocked_style;  
create_map_style(road_blocked_style, osm_id_vector);  
  
//-----//  
// add the new style to the map  
map.insert_style("road_blocked_style", road_blocked_style);
```



OPEN LAYERS

- **Librarie Javascript, care ruleaza pe partea de client a unei aplicații client-server.**
- **Este un motor de hărți, care oferă un API care poate fi utilizat pentru a dezvolta propriile aplicații web care incorporează renderarea unei hărți.**
- **Open Layers „consumează” date de tip raster provenite de la diferite servere de hărți.**
- **Open Layers poate de asemenea sa renderizeze pe partea de client, trăsături definite static sau provenite de la servere remote WFS (web feature server).**
- **Principiul de bază al tuturor acestor servere este că permit specificarea ariei care se dorește vizualizată, iar apoi serverul trimite către client imaginea ariei solicitate.**

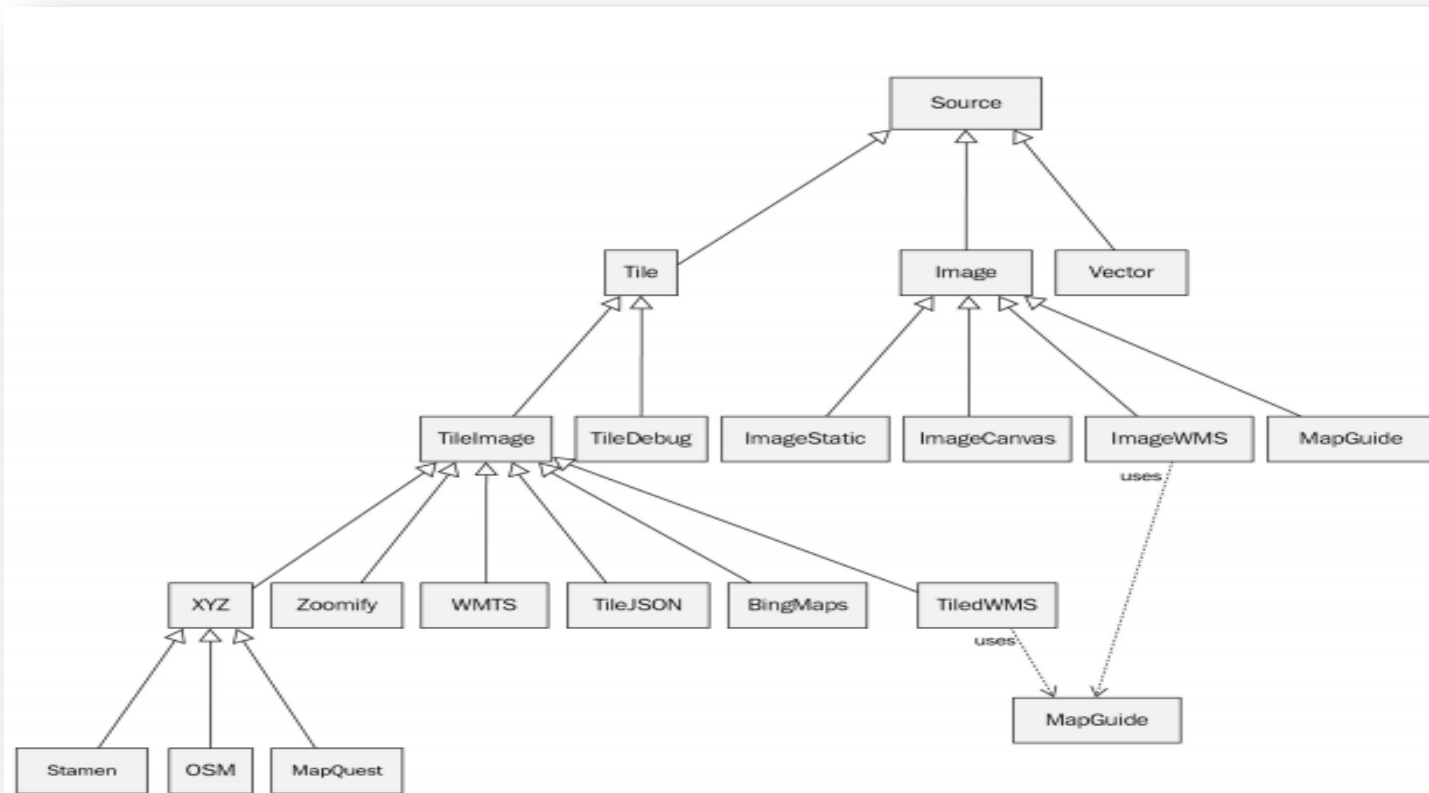
OPEN LAYERS – HELLO WORLD MAP

```
<!doctype html>
<html lang="en">
  <head>
    <link rel="stylesheet" href="http://openlayers.org/en/v3.5.0/css/ol.css" type="text/css">
    <style> .map { height: 400px; width: 100%; } </style>
    <script src="http://openlayers.org/en/v3.5.0/build/ol.js" type="text/javascript"></script>
    <title>OpenLayers 3 example</title>
  </head>
  <body>
    <h2>My Map</h2>
    <div id="map" class="map"></div>
    <script type="text/javascript">
      var map = new ol.Map({
        target: 'map', layers: [ new ol.layer.Tile({ source: new ol.source.OSM({layer: 'sat'}) }) ],
        view: new ol.View({
          center: ol.proj.transform([23.5833, 46.7667], 'EPSG:4326', 'EPSG:3857'), zoom: 12 }) });
    </script>
  </body>
</html>
```



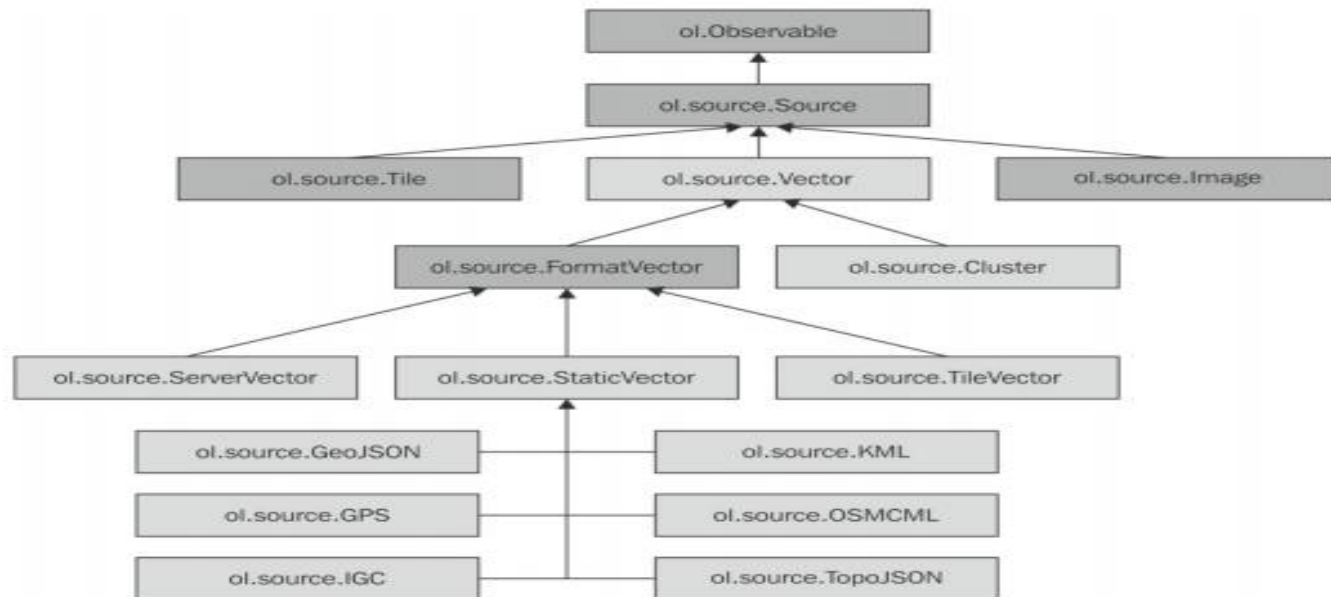
OPEN LAYERS – RASTER DATA

- Layerele pot fi de două tipuri: **raster** and **vector**.
- **Layerele Raster** – pot sa aiba surse de date independente: Statemen, OSM, MapQuest, TileJSON, BingMaps.



OPENLAYERS – VECTOR DATA

- Layererele de tip vectori de trasaturi sunt de obicei adaugate peste layererele de tip raster.
- Vectorii de trăsături pot fi obtinuti de la servere remote (ol.source.ServerVector) sau definiti static in formate multiple precum GeoJSON, GPS, KML, OSMXML, TopoJSON.

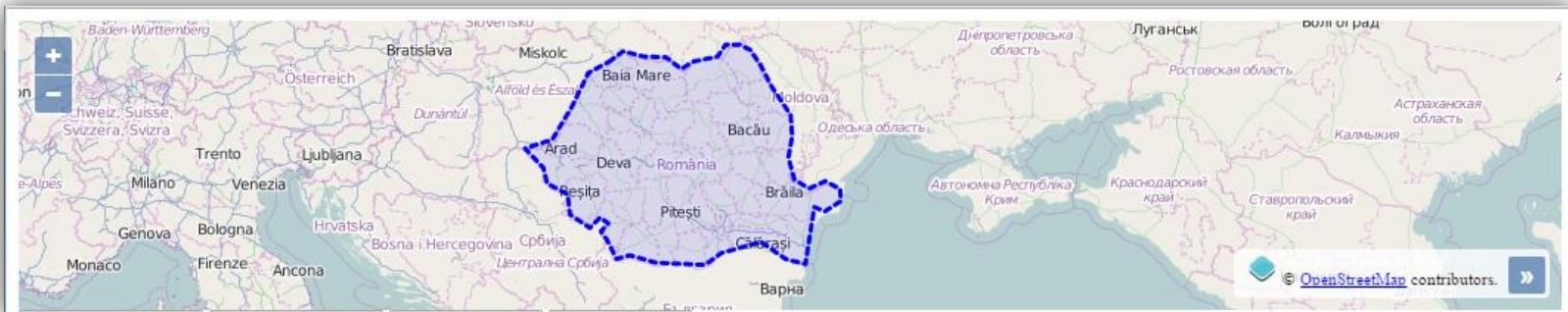


OPEN LAYERS – RASTER + VECTOR DATA

```
var vectorSource = new ol.source.GeoJSON({
  object: {
    'type': 'FeatureCollection',
    'crs': { 'type': 'name', 'properties': { 'name': 'EPSG:4326' } },
    'features': [
      {
        "type": "Feature",
        "id": "ROU",
        "properties": { "name": "Romania" },
        "geometry": {
          "type": "Polygon",
          "coordinates": [
            [
              [24.402056, 47.981878], [24.866311, 47.737526], [25.207743, 47.891056], [25.945941, 47.891056], [26.924176, 48.123264], [27.233873, 47.826771], [27.551166, 47.405117], [28.12803, 47.405117], [28.233554, 45.488283], [28.679779, 45.304031], [29.149725, 45.464925], [29.603289, 45.464925], [28.837858, 44.913874], [28.558081, 44.707462], [27.970107, 43.812468], [27.2424, 44.913874], [24.100679, 43.741051], [23.332302, 43.897011], [22.944832, 43.823785], [22.65715, 43.823785], [22.944832, 43.823785], [23.332302, 43.897011], [24.100679, 43.741051], [24.866311, 47.737526], [25.207743, 47.891056], [25.945941, 47.891056], [26.924176, 48.123264], [27.233873, 47.826771], [27.551166, 47.405117], [28.12803, 47.405117], [28.233554, 45.488283], [28.679779, 45.304031], [29.149725, 45.464925], [29.603289, 45.464925], [28.837858, 44.913874], [28.558081, 44.707462], [27.970107, 43.812468], [27.2424, 44.913874], [24.100679, 43.741051], [24.402056, 47.981878]]
            ]
          ]
        }
      }
    ]
  },
  projection: 'EPSG:3857'
});

var vectorLayer = new ol.layer.Vector({ source: vectorSource, style: styleFunction });

var map = new ol.Map({ layers: [ new ol.layer.Tile({ source: new ol.source.OSM() }), vectorLayer ],
  target: 'map',
  view: new ol.View({ center: [0, 0], zoom: 1 })
});
```



OPEN LAYERS - OPTIMIZĂRI

- ☐ Serverele pot avea tileurile pre-renderate într-un sistem de cache. Pot servi aceleasi tileuri mai multor clienți.
- ☐ Tileurile se pot încarca în afara hărții, astfel încat acestea sa fie încărcate înainte ca userul sa navigheze pe hartă în direcția respectivă.
- ☐ Se pot utiliza setari diferite ale dimensiunii tileurilor.
- ☐ Dimensiuni mai mari înseamnă mai puține cereri către server, dar mai multe calcule de efectuat pentru a genera o imagine mai mare.
- ☐ Un tile de dimensiuni mai mici înseamna mai multe cerințe către server, dar mai puțin timp pentru a calcula imagini mai mici.
- ☐ Serverele oferite de Google Maps sau OpenStreetMap, ignora acesta proprietate pentru că aceste servicii au imaginile precalculate de 256x256 pixeli.

CONCLUZII

- ☐ OpenLayers are capacitatea de a rendera date raster care au ca sursa de date formate precum OSM, Bing, MapBox, Statem, MapQuest sau orice alta sursa XYZ.
- ☐ Poate rendera vectori de trăsături, specificate în formate precum GeoJSON, TopoJSON, KML, GML.
- ☐ OpenLayers oferă de asemenea suport pentru aplicațiile mobile.
- ☐ OpenLayers este cel mai complet framework utilizat pentru crearea aplicațiilor web cu hărți geografice interactive.
- ☐ Poate fi intergrat în orice proiect, având o licență BSD 2 – Clause.