

Geography Markup Language (GML)

- XML gramatika definovaná OGC pro vyjádření geografických prvků
- modelovací a výměnný jazyk geografických systémů na internetu
- velmi obecný: vektory, coverage a sensorová data
- definice GML v roce 1999
- verze 2 v roce 2000 (OGC)
- současná verze 3.2.1, také publikováno jako ISO 19136
- aplikační schémata
- ISO 19136 (2007) – váže se k GML 3.2.1
- KML je podobné GML, nicméně je to:
 - jazyk pro vizualizaci geografické informace (GML je o obsahu)
 - KML lze využít pro uchování GML obsahu

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



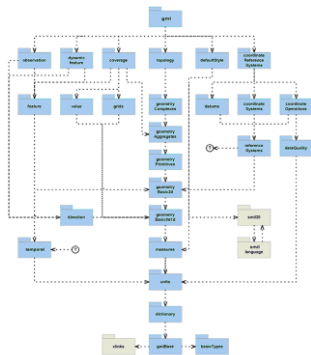
GML model - primitiva

- Feature (aplikační objekt definující fyzickou entitu – budova, řeka,...)
- Geometry (Point, LineString, Polygon)
- Coordinates (<gml:coordinates>, <gml:pos>, <gml:poslist>)
- Coordinate Reference System (žádný výchozí; CRS nebo SRS)
- Time
- DynamicFeature
- Coverage
- Units of Measure
- Map presentation styling rules

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



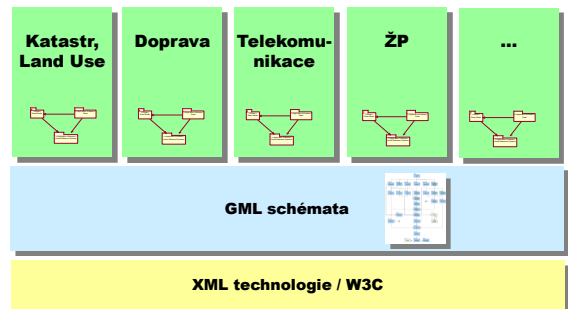
GML schémata



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



GML aplikační schémata

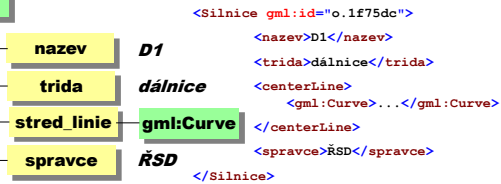


Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Modelování objektů v GML

Silnice



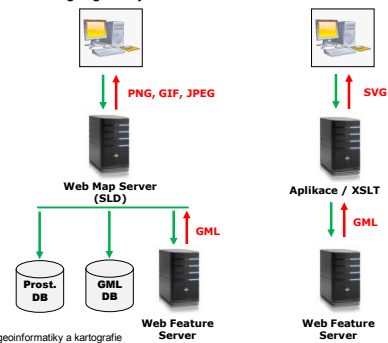
`<spravce xlink:href="urn:x-auth:o.1f32a3"/>`
 xlink se může využít na identický GML dokument, nebo jiný v intranetu/internetu

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Vztah GML k ostatním publikačním technikám

GML je o obsahu geografických dat.



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



GML 3.2.1

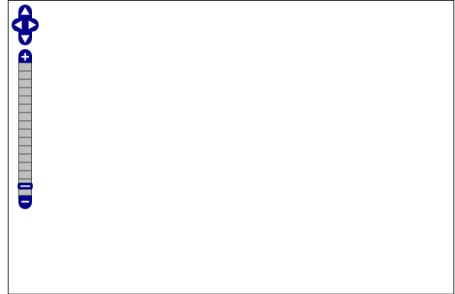
```
<gml:curveMember xlink:href="#H115" />
<gml:curveMember xlink:href="#H110" />
</gml:Ring>
</gml:exterior>
</gml:Polygon>
</CP:geometry>
- <CP:inspireId>
- <base:identifier>
  <base:localId>Parcel:1265882431</base:localId>
  <base:nameSpace>CZ.CUZK.KN</base:nameSpace>
</base:identifier>
</CP:inspireId>
<CP:nationalCadastralReference>Parcel:1265882431</CP:nationalCadastralReference>
<CP:nationalCalculatedArea uom="m">5174</CP:nationalCalculatedArea>
- <CP:referencePoint>
  - <gml:Point gml:id="BP13" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:25833">
    <gml:pos>5443361.25 390581.15</gml:pos>
  </gml:Point>
  </CP:referencePoint>
<CP:label>st_4126</CP:label>
<CP:beginFespanVersion>2003-06-17T01:06:18</CP:beginFespanVersion>
</CP:CadastralParcel>
</gml:featureMember>
<gml:featureMembers>
- <CP:CadastralParcel gml:id="CP14">
  <CP:indexSet xlink:href="#K0799050" />
  <CP:boundary xlink:href="#CB64" />
  <CP:boundary xlink:href="#CB64" />
  <CP:boundary xlink:href="#CB65" />
</CP:CadastralParcel>
</gml:featureMembers>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Styled Layer Descriptor (SLD)

Geografická data v GML nemají žádnou vizualizaci, proto je nutný stylový jazyk.



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Styled Layer Descriptor (SLD)

- OGC specifikace, nyní ve verzi 1.1.0
- Založeno na XML
- Obsahuje 2 základní části:
 - symboliku (symbolizers); pravidla pro vizualizaci bodu, linie, polygonu, rastru a textu
 - metadata (name/title/abstract)

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Základní syntaxe SLD

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0" ... >
  <NamedLayer>
    <UserStyle>
      <FeatureTypeStyle>
        <Rule>
          ...
        </Rule>
      </FeatureTypeStyle>
    </UserStyle>
  </NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

Metadata:

```
<UserStyle>
  <Name>town_street_1</Name>
  <Title>Town Streets</Title>
  <Abstract>If you want to know all about the streets in this town, this layer is for you.</Abstract>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Symbolika v SLD

```
...
<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    ...
  </Rule>
  <Rule>
    ...
  </Rule>
</FeatureTypeStyle>
...
```

Existují i SLD editory v GIS platformách – jako např. uDig.

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Styled Layer Descriptor (SLD)

```
<se:LineSymbolizer>
  <se:Geometry>
    <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
  </se:Geometry>
  <se:Stroke>
    <se:SvgParameter name="stroke"="#33CCFF"></se:SvgParameter>
    <se:SvgParameter name="stroke-width">4.5</se:SvgParameter>
  </se:Stroke>
</se:LineSymbolizer>
<se:PolygonSymbolizer>
  <se:Geometry>
    <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
  </se:Geometry>
  <se:Fill>
    <se:SvgParameter name="fill"="#CCFFFF"></se:SvgParameter>
  </se:Fill>
</se:PolygonSymbolizer>
</se:Rule>
<se:FeatureTypeName>PhysicalWaters.StandingWater</se:FeatureTypeName>
</se:Rule>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Styled Layer Descriptor (SLD)

```
<se:PointSymbolizer>
<se:Geometry>
<ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
</se:Geometry>
<se:Graphic>
<se:Mark>
<se:WellKnownName>square</se:WellKnownName>
<se:Fill>
<se:SvgParameter name="fill">#FFCC00</se:SvgParameter>
</se:Fill>
</se:Mark>
<se:Size>
<se:SvgParameter name="size">16</se:SvgParameter>
</se:Size>
</se:Graphic>
</se:PointSymbolizer>
```



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Web Coverage Service (WCS)

- standardizovaný způsob, jak získávat vektorová a/nebo rastrová data plus atributy (vč. DEMů)
- datová služba – jediným rozdílem oproti WMS je rozměr pixelu
- místo JPEG/GIF/PNG obrázku vrací GML popis rastru
- požadavek (request) - parametry XML/GML
- odpověď (response) – popis (XML) nebo data (XML/GML)
- HTTP, POST, GET
- Data mohou být v DTED, GeoTIFF, HDF-EOS, NITF
- Operace: GetCapabilities, GetCoverage a DescribeCoverageType
- Příkladem je Atlas kryosféry <http://insidc.org/data/atlas/>

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



WCS požadavky

- **GetCapabilities** – XML dokument poskytované služby a jejich dat
- **GetCoverage** – navrací hodnoty nebo vlastnosti geografických lokací zakotvená ve standardizovaném formátu; syntaxe a sémantika odpovídají požadavku GetMap, pro získání coverage jsou však vytvořena určitá rozšíření
- **DescribeCoverageType**

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Web Feature Service (WFS)

- standardizovaný způsob, jak získávat vektorová data z DB
- požadavek (request) - parametry XML/GML
- odpověď (response) – popis (XML) nebo data (XML/GML)
- GML = kompletní popis prvku
- HTTP, POST, GET
- klasické WFS (basic) je READ ONLY
- WFS-T (Transactional) = práce s databází (vkládání, smazání, aktualizace, zamknutí, odemknutí, stanovení restrikcí, validace integrity dat)
- WFS-T umožňuje plnohodnotné zpracování DB

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



WFS požadavky

- GetCapabilities
- DescribeFeatureType
- GetFeature
- LockFeature
- Transaction – Insert, Update, Delete

```
<GetCapabilities xmlns="http://www.opengis.net/wfs" service="WFS"
version="1.0.0"/>
<DescribeFeatureType version="1.0.0" service="WFS"
xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
xmlns:ns01="http://www.server01.com/ns01"
xmlns:ns02="http://www.server02.com/ns02"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs
../wfs/1.0.0/WFS-basic.xsd"><TypeName>ns01:TREESA_1M
</TypeName> <TypeName>ns02:ROADL_1M</TypeName>
</DescribeFeatureType>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



WFS a WCS servery v ČR a Evropě

- v ČR žádný veřejný WFS server
- v ČR žádný veřejný WCS server
- v Evropě pár veřejných WFS/WCS serverů
- testovací klient INTERGRAPH projektu NIPI

<http://193.56.4.167/ionicwrs/wrs/WRS>

Ve webovém prohlížeči:

<http://mapserver.geonet.sk/wfsclient>

V tlustém klientovi:

<http://mapserver.geonet.sk/nipiwfs/request.aspx>

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



WFS servery - svět

- **Bird Studies Canada (BSC)**
http://www.bsc-eoc.org/cgi-bin/bsc_ows.asp?version=1.0.0&service=WFS&request=GetCapabilities
- **UN World Demo Dataset**
<http://webservices.ionicssoft.com/unData/wfs/UN>
- **Airports of the World**
<http://webservices.ionicssoft.com/worldData/wfs/WORLD>
- **Refractions Research**
<http://www.refractions.net:8080/geoserver/wfs/GetCapabilities>
- **GMap Demo Server (Canada)**
http://www2.ionicsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap
- **MapInfo Global WFS Server**
<http://www.mapinfo.com/mwfs>
- **Canadian Geographical Names Service (CGNS)**
<http://cgns.nrcan.gc.ca/wfs/cgns/serve.cgi?dataset=cgns>
- **Nova Scotia Civic Address File (GeoNOVA Portal)**
http://142.176.62.103:8194/serve/WFS_NS_CAF_P
- **Nova Scotia Topographic Database 1:10,000 (NSTDB) (GeoNOVA Portal)**
http://142.176.62.103:8194/serve/WFS_NS_TDB_10000_P
- **Nova Scotia Road Network (GeoNOVA Portal)**
http://142.176.62.103:8194/serve/WFS_NS_NRN
- **Nova Scotia Geographic Names Database**
http://142.176.62.103:8194/serve/WFS_NS_NAMES

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Filter Encoding (FE)

- OGC specifikace nyní ve verzi 2.0
- Umožňuje filtrování dotazů v ostatních OGC službách, typicky u WFS (např. filtrování na úrovni atributů)
- Webová obdoba SQL
- Možnosti filtrování:
 - geometrie: *gml:Envelope*, *gml:Point*, *gml:LineString*, *gml:Polygon*
 - prostorové: *BBOX*, *Disjoint*, *Intersects*, *Contains*
 - porovnání: *LessThan*, *GreaterThan*, *LessThanEqualTo*, *GreaterThanEqualTo*, *EqualTo*, *Like*, *NullCheck*

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Web Processing Service (WPS)

- původně nazývána Geoprocessing Service
- přejmenováno kvůli možné záměně se zkratkou GPS
- standardní rozhraní publikace prostorových procesů
- online služba prakticky jakékoli GIS funkcionality
- klientský přístup k přednastaveným výpočetním modelům operujícím nad prostorovými daty
- pracuje nad vektorovými i rastrovými daty
- výstup není definován
- v ČR žádný veřejný WPS server
- v Evropě jediný veřejný WPS server <http://193.56.4.167/ionicwrs/wrs/WRS>

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



WPS požadavky

- **GetCapabilities**
 - jména a obecné popisy nabízených procesů
 - verze specifikace
- **DescribeProcess**
 - detailní informace o procesech
 - možné vstupy
 - povolené formáty
 - výstupy
- **Execute** (provede; vstupní a výstupní parametry)

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Catalogue Service (CSW; CAT)

- Catalogue Services for Web (CSW)
- věcné, prostorové a časové vyhledávání
- základem jsou metadata dle ISO 19115/19119/19139
- specifikace rozhraní mezi klienty a katalogovou službou
- dotazovací prvky

Název	Popis	Datový typ
Subject	Téma zdroje, např. klíčová slova	Řetězec znaků
Title	Název zdroje	Řetězec znaků
Abstract	Stručný popis (abstrakt)	Řetězec znaků
AnyText	Označení fulltextového vyhledávání	Řetězec znaků
Format	Formát zdroje	Řetězec znaků
Identifier	Unikátní identifikátor záznamu v katalogu	Identifikátor
Modified	Datum aktualizace metadatového záznamu	Datum-8601
Type	Typ zdroje (datová sada, služba, spod.)	Číselník
BoundingBox	Ohraničení pravoúhelník	BoundingBox, vtz. Půl S
CRS	Kartografické zobrazení	Identifikátor
Association	Váha na další zdroje	Asociace

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



CSW požadavky

- **GetCapabilities** – základní metadata služby
- **DescribeRecord** – popis struktury metadatového záznamu
- **GetDomain** – popis domény parametrů
- **GetRecords** – vrací metadatové záznamy
- **GetRecordsById** – vrací metadatové záznamy podle ID
- **HarvestRecords** – získání zdrojů z konkrétního umístění na serveru
- **Transaction** – sada akcí „vložit“, „aktualizuj“ a „smaž“ použitelná pro metadatové položky uchovávané v implementaci katalogové služby

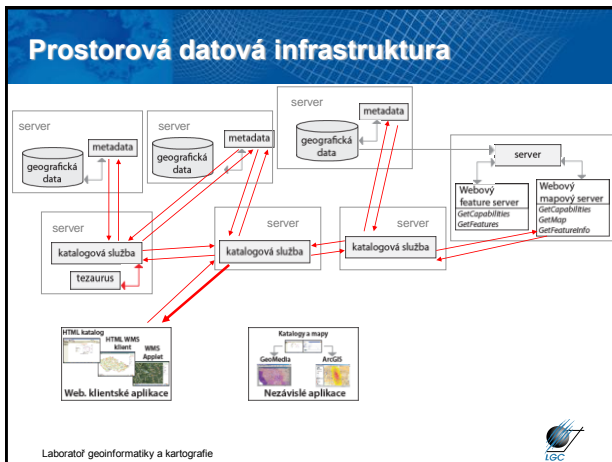
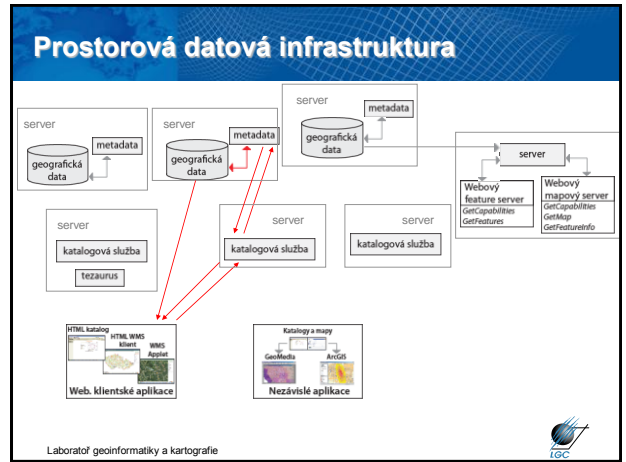
Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Publikace metadat

GIS soft
prostorový rc
tema
souř. systémy
časový rozs
 ...

Laborator geoinformatiky a kartografie



Katalogová služba CSW

Záznamy (499): 1-10	Identifikátor	CZ-ČUZK-MCR118-RV	
Rastrová mapa České rep.	Název zdroje	Rastrová mapa České republiky 1:1 000 000 - po vrtáčkách	
Rastrová mapa České rep.	Abstrakt zdroje	Každá vřska původní RMAČ státního zemí, do souřadn sice sice detail Poslední aktu	id rastrový obraz do rámu
Rastrová mapa České rep.	Localizace zdroje	http://www.cuzk.cz	id rastrový obraz do rámu
Rastrová mapa České rep.	Kontaktní místo	Zeměměřičský úřad	
Rastrová mapa České rep.	Datum metadat	2009-03-26	
Rastrová mapa České rep.	Klasifikace	základní mapy; letecké a družicové snímky	id rastrový obraz do rámu
Rastrová mapa České rep.	Autalizační cyklus	Průběžně	
Rastrová mapa České rep.	Původ	Každá vřska původní RMAČ státního zemí, do souřadn sice sice detail Poslední aktu	id rastrový obraz do rámu
Státní mapa 1:5000_1990	Prostorové rozlišení	750000	katastrální a držní sloba
Státní mapa 1:5000_1990	Podmínky vřtahující se a přřstupu a pouřídí	se souhlasem, nebo na základě smřovky	
Státní mapa 1:5000_1990	Omezení veřejného přřstupu	jiné omezení	katastrální a držní sloba
Státní mapa 1:5000_1990	klíčová hodnota	Mapa ČR,	
Státní mapa 1:5000_1990	Detail metadat	Detail metadat	

Operace GetRecords

- RESULTTYPE** – co je schopna katalogová služba vrátit
 - hits (počet nalezených záznamů)
 - results (vrací metadatové záznamy)
 - validate (testuje, zda je dotaz validní)
- TYPENAMES** – jaký profil metadat katalogová služba vrací
 - csw:Record (Dublin Core)
 - gmd:MD_Metadatas (ISO 19115/19119)
- ELEMENTSETNAME** – množina prvků, kterou lze vrátit
 - brief
 - summary
 - full

Laborator geoinformatiky a kartografie

Přřklady katalogové služby

Laborator geoinformatiky a kartografie