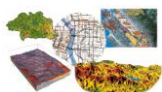


APLIKOVANÁ GEOINFORMATIKA

Úvod, webové služby



doc. RNDr. Tomáš ŘEZŇÍK, Ph.D.

Aplikovaná geoinformatika, jaro 2015

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Úvod

- **1/2, Zk, aplikačně zaměřený předmět**
- doc. RNDr. Tomáš Řezník, Ph.D. (přednášky)
- Mgr. Jan Rusznák (cvičení)
- **Podmínky ukončení cvičení:**
 - účast na cvičeních (2 neomluvené absence)
 - vypracování zadaných cvičení
- **Zkouška:**
 - silně aplikačně zaměřená, tj. praktická zkouška, obhajoba cvičení
 - minoritním doplňkem ústní zkouška (případně test)
 - významnou součástí zkoušky je samostatný úkol na počítači

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Další aspekty výuky

- využití reálných dat:
 - ZABAGED
 - DIBAVOD
 - CORINE
 - DATA 200
- aplikovatelná práce s vektorovými i rastrovými daty
- nezahrnuje přípravu mapových výstupů
- nezahrnuje další kartografickou a geoinformační teorii (odkaz na jiné přednášky na Geografickém ústavu)
- známka jako kombinace výsledků u zkoušky a cvičení

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Sylabus přednášek

1. Úvod, princip webových služeb
2. GPS, formáty, konverze
3. Souřadnicové systémy
4. Georeferencování
5. Prostorové operace v GIS
6. Overlay algebra
7. Interpolace
8. Digitální modely terénu
9. Parametry odvozené z digitálních modelů terénu
10. Mapová algebra
11. Síťové analýzy
12. Přehled dat

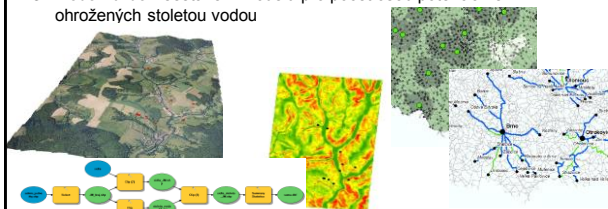
Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Sylabus cvičení

Tři projekty v průběhu semestru (hodnoceny výslednou známkou):

1. Analýza a modelování mělkých sesuvů na Zlínsku
2. Síťové analýzy svozu odpadu mezi skládkami a spalovnami
3. ModelBuilder: sestavení modelu pro počet osob potenciálně ohrožených stoletou vodou



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Literatura

- Tuček, J. (1998): *Geografické informační systémy, principy a praxe*. Computer Press, Praha, 424s.
- DeMers, M., N. (1994): *GIS Modeling in Raster*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 203s.
- Wilson, J., P., Gallant, J., C., (2000): *Terrain Analysis: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc. New York, 512s.
- Voženilek, V. (2001): *Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu*. UPOL, Olomouc, 2001. 185 s.
- dokumentace ArcGIS

Laboratoř geoinformatiky a kartografie




WEBOVÉ SLUŽBY

Webové služby

- další generace internetových aplikací
- vzájemná komunikace a sdílení dat mezi aplikacemi v prostředí internetu na základě standardizovaných protokolů

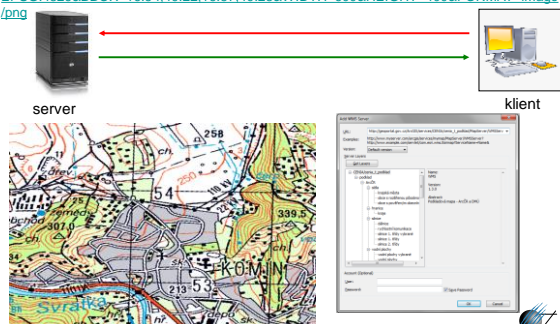
→ interoperabilita


- webovou službou se rozumí síťově přístupné rozhraní k funkcionalitě aplikace, které je vytvořeno pomocí standardizovaných internetových technologií
- vývoj standardů pro oblast webových geoinformačních služeb: Open Geospatial Consortium (OGC) – <http://www.opengeospatial.org/>

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

Webové služby


http://adresa_serveru?SERVICE=WMS&version=1.1.1&REQUEST=GetMap&Layers=1&srs=EPSG:4326&BBOX=16.54.49.22,16.57.49.23&WIDTH=600&HEIGHT=400&FORMAT=image/png



Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

Hlavní výhody webových služeb

- Přístup k mapám z několika serverů
- Kaskádování serverů
- Využití funkcí různých výrobců – distribuovaný systém
- Formát dat je navenek prezentován standardním formátem
- Data jsou na místě vzniku a mohou být aktualizována na 1 místě
- Uživatel může přistoupit pouze ke službám, které opravdu potřebuje


Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

Metadata – „živá voda“ webových služeb



Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

Metadata – „živá voda“ webových služeb




GIS soft

prostorový ro

temat. kateg

souřad. systé

časový rozs

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

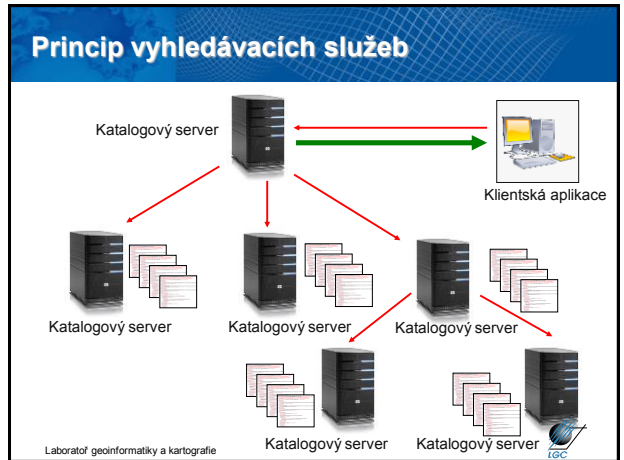
Princip vyhledávacích služeb

VYHLEDÁVACÍ SLUŽBA PRO PROSTOROVÁ DATA A SLUŽBY

mapa Hledej

Libovolný časový úsek:
 Od:
 Do:

Laborator geoinformatiky a kartografie



Princip vyhledávacích služeb

VYHLEDÁVACÍ SLUŽBA PRO PROSTOROVÁ DATA A SLUŽBY

mapa Hledej

Libovolný časový úsek:
 Od:
 Do:

- [series] Digitální model reliéfu České republiky 4. generace (DMR 4G)
Digitální model reliéfu České republiky 4. generace (DMR 4G) ... (show more)
- [dataset] Digital atlas of the geological maps of the Czech Republic: 1:25,000
Database GeoCZ 25 je unikátní geografický informační systém ... (show more)
- [series] Ortofoto České republiky
Digitální zdánlivě bezové ortofoto České republiky v barevné ... (show more)
- [dataset] Mining waste
Database obsahuje situaci a údaje o jednotlivých evidovaných ... (show more)

Laborator geoinformatiky a kartografie

Princip vyhledávacích služeb

(CZ) - Prohlížeč služba WMS - Ortofoto

VYHLE

mapa Hledej

Response Language: English
 Supported Language: English, Polish
 Resource Abstract: Prohlížeč služba WMS-ORTOFOTO je poskytována jako veřejná prohlížeč služba nad aktuálními daty produkta Ortofoto České republiky. Služba splňuje Technické pokyny pro INSPIRE prohlížeč služby v 3.1.1 a splňuje požadavky standardu OGC WMS 1.1.1-1.1.0.
 Resource Locator: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PLB/WMSservice.aspx?service=WMS&request=Capabilities
<http://geoportal.cuzk.cz/geoprojekt/?vncos=3012>

Keyword: Map access service (mabMapAccessService)
 Ortofotoobrazky (Originating conventional vocabulary: GEMET - INSPIRE themes, version 1.0)
 WMS (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)
 ortofoto (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)
 ortofotomapa (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)

Laborator geoinformatiky a kartografie

Princip vyhledávacích služeb

(CZ) - Prohlížeč služba WMS - Ortofoto

Response Language: English
 Supported Language: English, Polish
 Resource Abstract: Prohlížeč služba WMS-ORTOFOTO je poskytována jako veřejná prohlížeč služba nad aktuálními daty produkta Ortofoto České republiky. Služba splňuje Technické pokyny pro INSPIRE prohlížeč služby v 3.1.1 a splňuje požadavky standardu OGC WMS 1.1.1-1.1.0.
 Resource Locator: http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PLB/WMSservice.aspx?service=WMS&request=Capabilities
<http://geoportal.cuzk.cz/geoprojekt/?vncos=3012>

Keyword: Map access service (mabMapAccessService)
 Ortofotoobrazky (Originating conventional vocabulary: GEMET - INSPIRE themes, version 1.0)
 WMS (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)
 ortofoto (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)
 ortofotomapa (Originating conventional vocabulary: Terminologický slovník ČÚZK)

Laborator geoinformatiky a kartografie

České a evropské vyhledávací služby

- <http://geoportal.gov.cz>
- <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu>

Laborator geoinformatiky a kartografie

Co dál?

- Po získání základních informací bychom si data chtěli prohlédnout
- Prohlížečci služby, alias Web Map Service (WMS) podle OGC
- Obdobná funkcionalita jako Google Maps či Mapy.cz



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Web Map Service (WMS)

- počátek v roce 1998, specifikace 1.0.0 vydána 19. května 2000
- 2005 přijat jako standard ISO 19128
- nejaktuálnější verze 1.3.0
- snaha o sdílení map na Webu – standardizovaný způsob jak získat mapu z Webu
- požadavek (request) – parametry (text)
- odpověď (response) – popis (XML) nebo mapa (bitmapa – rastr)
- HTTP, POST, GET
- požadavky
 - GetCapabilities
 - GetMap
 - GetFeatureInfo

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



GetCapabilities odezva

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><!DOCTYPE WMS ["http://schemas.opengis.net/wms/1.1.1/ows-capabilities.xsd"]><WMS xmlns="http://www.opengis.net/wms" version="1.1.1" title="Web Map Service" abstract="Kryvošumský národní park" srs="EPSG:31466" style="display: none;"><Service><Name>OGC:WMS</Name><Title>Web Map Service</Title><Abstract>Kryvošumský národní park</Abstract><Keywords></Keywords><ContactInformation><ContactPersonPrimary><ContactPosition><ContactAddress><ContactInfoMailAddress></ContactInformation><Fee><FeeStatus></Fee><CapabilitiesRequest><GetCapabilities><Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format></CapabilitiesRequest><Layer><Name>Kryvošumský národní park</Name><Title>Kryvošumský národní park</Title><Abstract>Kryvošumský národní park</Abstract><Keywords></Keywords><Style></Style><LegendURL></LegendURL><LayerURL></LayerURL></Layer></WMS>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



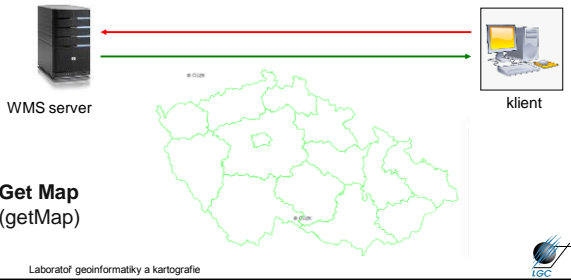
Získání náhledu na mapu (operace GetMap)

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Náhledy na prostorová data (WMS)

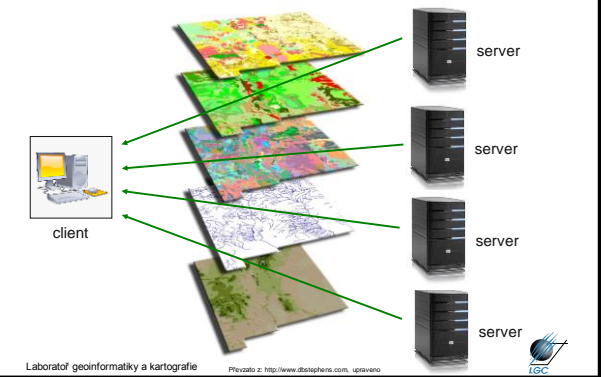
<http://wms.cuzk.cz/wms.asp?SERVICE=WMS&version=1.1.1&REQUEST=GetMap&Layers=0&srs=epsg:102067&BBOX=14.5561,49.9998,14.5606,50.0018&WIDTH=800&HEIGHT=600&FORMAT=image/png&TRANSPARENT=TRUE>



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Řetězení (kaskádování) webových (mapových) služeb



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



Operace GetFeatureInfo

Klient posílá dotaz na určitý objekt na mapě (getFeatureInfo)

Laborator' geoinformatiky a kartografie

Web Map Tile Service (WMTS)

- Snaha o zrychlení WMS → nová (paralelní) implementační specifikace z roku 2010
 - Inspirováno *OSGeo Tile Map Service Specification*
- Předpřipravené dlaždice
 - Funkcionalita jako Google Maps, Mapy.cz,...
- Typy kódování: KVP, REST, SOAP
- Základní operace
 - GetCapabilities
 - GetTile
 - GetFeatureInfo

Laborator' geoinformatiky a kartografie

Zaměření WMS vs. WMTS

- WMS
 - **libovolné mapy**: určeno pro mapy s (často) se měnícím obsahem či měnící se kartografickou vizualizací (prostřednictvím změny stylu – SLD)
 - prostorový výběr není omezen
- WMTS
 - **předdefinované mapy**: především referenční data (topografický podklad, geografický základ)
 - prostorový výběr přes minimální ohraničující obdélník byl nahrazen dlaždicemi

Laborator' geoinformatiky a kartografie

GetTile operace WMTS

Převzato z OGC implementační specifikace WMTS 1.0

Laborator' geoinformatiky a kartografie

Ukázka dlaždic pro OpenStreetMap

Doba načtení jedné dlaždice

Laborator' geoinformatiky a kartografie

Geography Markup Language (GML)

- Účel GML:
 - modelovací jazyk pro geografickou informaci
 - kódování geografické informace
 - navržen pro web a webové služby
- Základní principy GML:
 - otevřený standard
 - umožňuje výměnu prostorových dat nezávisle na technologii poskytovatele
 - vhodný pro SOA (Service Oriented Architecture)

Laborator' geoinformatiky a kartografie

Geography Markup Language (GML)

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

Česká data v GML (WFS)

- Katastr, adresní body, administrativní jednotky, chráněná území
- Budovy a další data na cestě
- Katastr nemovitostí**
 - <http://services.cuzk.cz/qml/inspire/cp/eps-5514/>
 - <http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-cp-wfs.asp>
 - vice info viz <http://services.cuzk.cz/doc/inspire-cp-data.pdf>
- Adresní body**
 - <http://services.cuzk.cz/qml/inspire/ad/eps-5514/>
 - <http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-ad-wfs.asp>
- Administrativní jednotky**
 - <http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-au-wfs.asp>
 - <http://services.cuzk.cz/qml/inspire/au/eps-5514/>
- Chráněná území**
 - <https://gis.nature.cz/arcgis/services/UzemniOchrana/ChranUzemni/MapServer/WFS/Server>
- Budovy**
 - zatím v testovací neveřejné verzi, veřejně v průběhu roku 2015

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

Stažení prostorových dat z webového úložiště

- Například, <http://services.cuzk.cz/qml/inspire>

Directory listing [/gml/inspire/]

```
<directory>
  <directory>
  <directory>
```

Directory listing [/gml/inspire/au/]

```
<directory>
  <directory>
  <directory>
```

Directory listing [/gml/inspire/AU/eps-5514/]

```
<directory>
  <directory>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

Výsledek stažení prostorových dat z webového úložiště

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

Web Feature Service (WFS)

- Nabízí přímý přístup ke strukturované geografické informaci na Webu na úrovni prvků a vlastností prvků (atributů)
- Komunikační vzor požadavek/odpověď (request/response)
 - požadavek KVP/XML/GML
 - odpověď XML/GML
 - HTTP GET, HTTP POST, SOAP (XML)
- Typy WFS
 - Simple: GetFeature s předdefinovanými dotazy (StoredQueries)
 - Basic: Simple + Filter Encoding
 - Transactional: Basic + transakce

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

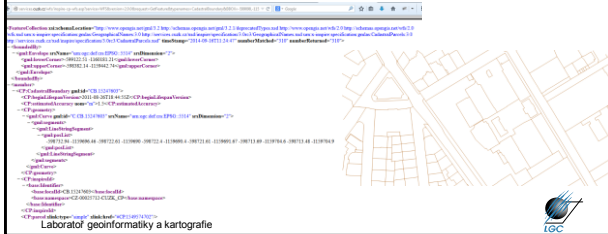
Web Feature Service (WFS)

- 3 verze
 - WFS 1.0 – GML 2.2
 - WFS 1.1 – GML 2.2, 3.1
 - WFS 2.0 – GML 2.2, 3.1, 3.2.1
- Operace
 - GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetPropertyValue, GetFeature, GetFeatureWithLock, LockFeature, Transaction, CreateStoredQuery, DropStoredQuery, ListStoredQueries, DescribeStoredQueries

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

Přímé stažení reálných dat

- Zadejte adresu <http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-cp-wfs.asp?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&typename=CadastralBoundary&BBOX=-599098,-1159750,-598602,-1159520&srsName=urn:ogc:def:crs:EPSG::5514>



Výsledek stažení prostorových dat z webové služby

