

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PLZEŇ 2008

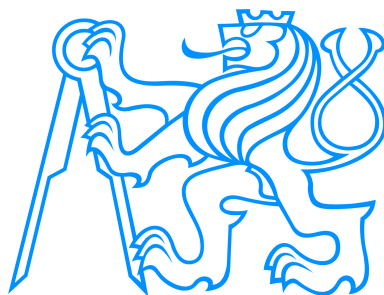
Bc. JAN JIRÁNEK

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ, KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE

STUDIJNÍ PROGRAM: GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

STUDIJNÍ OBOR: GEOINFORMATIKA



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ROZŠÍŘENÍ A VYUŽITÍ WEBOVÉHO PORTÁLU
O MAPOVÝCH SLUŽBÁCH

VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: ING. PETR SOUKUP, PH.D.

PROSINEC 2008

Bc. JAN JIRÁNEK

ZDE VLOŽIT ZADÁNÍ

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Rozšíření a využití webového portálu o mapových službách“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Plzni dne 15. prosince 2008

.....

(podpis autora)

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Soukupovi, Ph.D., za připomínky a podněty k této práci, která navazuje na mojí bakalářskou práci. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za odborné konzultace týkající se technologie mapového serveru a zvláště technologie UMN Mapserver. V neposlední řadě patří můj vděk rodičům, kteří mě podporovali při mém studiu.

Tato diplomová práce byla vysázena v systému $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ v grafickém vývojovém prostředí *TeXnicCenter 7.50 beta* distribuce *TeX Live 2007*.

Anotace

Cílem diplomové práce, která volně navazuje na bakalářskou práci je navržení a realizace aktivního vyhledávání volně přístupných OGC Web Service (Web Map Service, Web Feature Service, Web Coverage Service) serverů. Tato aplikace pak bude integrální součástí portálu o webových geodatových službách. Na portálu bude existovat možnost prohlížení a vyhledávání metadat WMS serverů. Zároveň bude zřízena služba pro externí přístup (rozhraní) k aplikaci aktivního vyhledávání serverů. Portál může být využit státní správou, samosprávou, soukromým sektorem, jinými institucemi a osobami pracující s technologiemi webových geodatových služeb. Nedílnou součástí této práce je přiložené DVD obsahující elektronickou verzi diplomové práce, off-line verzi webového portálu, aplikaci aktivního vyhledávání OWS serverů, apod.

Annotation

The aim of this Diploma Thesis, which is a continuation of my Bachelor work is a draft and an implementation of an active search of freely accessible OGC Web Service (Web Map Service, Web Feature Service, Web Coverage Service) servers. This application will be an integral part of the web portal concerning web geodata services. There will be a possibility to browse and search the metadata of WMS servers on the portal. A service for an external access (interface) to an application will be set up that enables active server search. The web portal can be used by the state administration, self-administration, private sector and by other institutions and subjects working with web geodata services. The integral part of this work is also enclosed DVD, which contains electronic version of the Diploma Thesis, off-line version of the web portal, the application of active search OWS servers etc.

Klíčová slova

WMS, Web Map Service, WFS, Web Feature Service, Web Coverage Service, WCS, OWS, OGC Web Service, OGC, Open Geospatial Consortium, Open GIS Consortium, Google, Google Earth, KML, Keyhole Markup Language, metadata, UMN Mapserver, mapové služby, internetový portál

Keywords

WMS, Web Map Service, WFS, Web Feature Service, Web Coverage Service, WCS, OWS, OGC Web Service, OGC, Open Geospatial Consortium, Open GIS Consortium, Google, Google Earth, KML, Keyhole Markup Language, metadata, UMN Mapserver, map service, web portal

Obsah

ÚVOD	15
Vymezení pojmů	17
1 Architektura webových geodatových služeb	23
1.1 Architektura mapového serveru	24
1.1.1 Mapový server	25
1.1.2 Klient	27
1.1.3 Uživatel	29
1.2 OGC Web Service (OWS)	29
1.2.1 Web Map Service (WMS)	30
1.2.2 Web Feature Service (WFS)	31
1.2.3 Web Coverage Service (WCS)	32
1.2.4 Další OGC standardy	32
1.2.5 Hodnota a dostupnost volně přístupných OWS v ČR	32
2 Způsoby vyhledávání OGC Web Service	34
2.1 „WMS seznamy“	35
2.2 Globální internetové vyhledávací portály	35
2.2.1 www.google.com	36
2.2.2 www.yahoo.com	39
2.3 Metadatové portály	39
2.3.1 Aplikace MICKA	39
2.3.2 Metadatový portál INSPIRE	40
2.4 Návrh způsobů vyhledávání OWS serverů	41
2.4.1 Implementace znalostí technologie OWS	41
3 Aplikace vyhledávání OGC Web Service	43
3.1 Přehled využitých technologií	43

3.1.1	XML	43
3.1.2	XPath	45
3.1.3	Regulární výrazy	45
3.1.4	SQL	46
3.1.5	LAMP	47
3.1.6	PHP	48
3.1.7	CRON	49
3.2	Důležité znalosti technologie OWS	51
3.2.1	Tag <code>SCALEHINT</code> × <code>SCALE</code>	51
3.2.2	Způsob komunikace OGC Web Service s klientem	52
3.2.3	Princip dědičnosti některých tagů objektů <code>Layer</code> v metadatech WMS	54
3.3	Aplikace „OWS active search“	56
3.3.1	Metody vyhledávání pravděpodobných URL OWS serverů	56
3.3.2	Seznam PHP tříd	57
3.3.3	Seznam PHP skriptů vlastní aplikace	58
3.3.4	Část databáze „ows_list“ sloužící pro zjišťování OWS serverů	60
3.3.5	Seznam XML souborů s nastavením aplikace	60
3.3.6	Zhodnocení úspěšnosti vyhledávání OWS	61
3.3.7	Odhalené OWS	62
3.3.8	Chyby „GIS specialistů“	66
3.4	Úprava „Webového portálu o mapových službách“	66
4	Vizualizace metadat OWS	68
4.1	Využité technologie	68
4.1.1	Google Earth (virtuální glóbus)	68
4.1.2	Keyhole Markup Language (KML)	69
4.1.3	UMN MapServer	74
4.1.4	GDAL/OGR	74
4.2	Možnosti integrace OWS do Google Earth	74
4.2.1	Publikace WMS vrstev do Google Earth	74
4.2.2	Publikace WFS vrstev do Google Earth	77
4.3	Možnosti vizualizace metadat OWS serverů	79
4.3.1	Vizualizace v Google Earth	79

4.3.2	Vizualizace v UMN Mapserver	79
5	Jednoduchá aplikace (KVP) pro přístup k seznamu OWS	81
5.1	Popis služby OWSLIST pro přístup k spravovaným metada- tům OWS serverů	82
5.1.1	Řazení výsledků dotazů	82
5.1.2	Obecný koncept k dotazům	86
5.1.3	Dotaz GetList	87
5.1.4	Příklady dotazu GETLIST na službu OWSLIST	90
	ZÁVĚR	92
	Literatura	95
	Přílohy	105
A	Aplikace vyhledávání OWS	105
A.1	Web_search.xml	105
A.2	Web_search.ini.xml	106
A.3	crontab.txt	107
A.4	Struktura databáze „ows.list“	109
A.5	URL seznam nalezených OWS serverů	116
	ER diagram aplikace „ows.list“	119
B	Open Geospatial Consortium	120
B.1	Částečný výpis obsahu OGC schema directory	120
B.2	OGC KML 2.2. schéma	124
C	UMN Mapserver	125
C.1	Mapfile pro kaskádování WFS jako WMS	125
D	Webový portál o mapových službách	127
D.1	Článek: Přístup ke katastrální mapě prostřednictvím OGC WMS standardu	127
D.2	Článek: Plná a standardní podpora WMS v instalaci Microstation Athens v 8.11.x	130
E	Obsah DVD	133

Seznam obrázků

1.1	Schéma komunikace mezi mapovým serverem, klientem a člověkem (zdroj: vlastní zpracování)	24
1.2	Ukázka interoperability v GIS - distribuce WMS při různých technologických řešeních tzv. kaskádování (zdroj: vlastní zpracování)	24
1.3	Zdroje geodat a jejich členění pro WMS a WFS (zdroj: vlastní zpracování)	26
2.1	Metadatový portál MICKA [112] Ministerstva životního prostředí - vzhled 2008	40
3.1	Vzhled aplikace WinCron [67]	50
3.2	Princip dědičných metod u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])	54
3.3	Princip dědičnosti tagů CRS popř. SRS u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])	55
3.4	Princip dědičnosti tagů ScaleHint, popř. Min(Max) ScaleDenominator u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])	55
3.5	Omezení vyhledávače Google při aktivním načítání výsledků vyhledávání, jenž považuje Google za robota (zdroj: vlastní zpracování)	57
3.6	ER diagram aplikace pro aktivní vyhledávání OWS služeb (zdroj: vlastní zpracování)	60
3.7	Úspěšnost vyhledávání OGC Web Service pomocí vlastní aplikace na Google (hloubka 0) dle klíčového slova „web map service“ (zdroj: vlastní zpracování)	65

3.8	Úspěšnost vyhledávání OGC Web Service pomocí vlastní aplikace na Google (hloubka 1) dle klíčového slova „web map service“ (zdroj: vlastní zpracování)	65
3.9	Ukázka nové verze prohlížení metadat OWS serverů „Webového portálu o mapových službách“ (zdroj: vlastní zpracování)	67
4.1	Ukázka aplikace KML Google Earth na realtime vizualizaci polohy automobilů taxi služby pomocí software FME (zdroj: vlastní zpracování)	72
4.2	Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci intenzity zemětřesení pomocí software FME (zdroj: vlastní zpracování)	72
4.3	Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci intenzity zemětřesení instituce USGS (zdroj: vlastní zpracování)	73
4.4	Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci stavu atmosférických podmínek instituce WDSS (zdroj: vlastní zpracování)	73
5.1	Ukázka principu hodnocení boxu (BBOX) dle polohy bodu vyhledávání s nímž je v relaci (zdroj: vlastní zpracování).	83
5.2	Ukázka principu hodnocení boxu (BBOX) dle polohy boxu vyhledávání, s nímž je v relaci (zdroj: vlastní zpracování). . .	85
D.1	WMS ČÚZK - rozdíl mezi zraštovanou DKM (vlevo) a skenovanou KN (vpravo) (zdroj: vlastní zpracování)	128
D.2	Ukázka připojené ČÚZK WMS KN vrstvy (bílá kresba) v porovnání s DKM vektorovou kresbou (barevná) (zdroj: vlastní zpracování)	130
D.3	Dialogové okno pro připojení WMS serveru - zadání URL serveru, volba vrstev, souřadnicového systému, aj. (zdroj: vlastní zpracování)	131
D.4	Dialogové okno nastavení a úprava již připojené WMS kompozice (zdroj: vlastní zpracování)	131

Seznam tabulek

1.1	Počet výsledků hledání výrazů ve webových vyhledávacích ke dnům 3. 6. 2007 a 27. 10. 2008	30
2.1	Přehled vlastností (možností) WMS seznamů na internetu . .	35
3.1	Názvy úvodního tagu XML dotazu GetCapabilities OWS . .	53
3.2	Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí Google a vlast- ního robota	63
3.3	Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí Google a vlast- ního robota dle hloubky získání URL	63
3.4	Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí vlastních metod vyhledávání na „WMS seznámech“	64
3.5	Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí vlastních metod vyhledávání na „WMS seznámech“	64
4.1	Přehled MIME typů souborů KML a KMZ	70
4.2	Přehled rozlišení družicových, popř. leteckých snímků použi- vaných v Google Earth	70
5.1	Struktura URL pro dataz HTTP GET služby OWSLIST . . .	86
5.2	Rezervované znaky v Query URL řetězci služby OWSLIST .	87
5.3	Parametry URL dotazu GetList služby OWSLIST	91

Výpisy zdrojových kódů

3.1	Xpath: Jakýkoliv tag <code>Server</code> s atributem <code>name="google"</code> . . .	45
3.2	Xpath: Výběr nejhlubších tagů <code>Layer</code> , tzn. bez potomků téhož typu	45
3.3	Aplikace regulárního výrazu pro výběr specifického URL protokolu HTTP(S) z řetězce znaků v PHP (Perl-compatible) . .	46
3.4	Příklad jednoho z mnoha SQL dotazů použitých pro výběr dat ze schéma <code>ows_list</code>	47
3.5	Příklad CRON nastavení pro spuštění PHP skriptu v tichém módu Windows a omezení času skriptu na 300 s	51
4.1	Soubor KML verze 2.2 prezentující geograficky lokalizovaný bod	71
4.2	PHP skript pro zaznamenávání komunikace s Google Earth .	75
4.3	KML soubor pro připojení prvku <code>NetworkLink</code>	76
4.4	Ukázka odpovědi Google Earth PHP skriptu v jejich komunikaci	76
4.5	Ukázkový Mapfile se zápisem <code>Inline MapServer Features</code> typu <code>LINE</code>	80
5.1	Dotaz <code>GETLIST</code> služby <code>OWSLIST</code> : fulltextové hledání	90
5.2	Dotaz <code>GETLIST</code> služby <code>OWSLIST</code> : geografické hledání dle bodu; řazeno dle vzdálenosti od těžiště	90
5.3	Dotaz <code>GETLIST</code> služby <code>OWSLIST</code> : geografické hledání dle bodu; řazeno dle vzdálenosti od těžiště	90
5.4	Dotaz <code>GETLIST</code> služby <code>OWSLIST</code> : fulltextové a geografické hledání dle boxu; řazeno dle fulltextové relevance a <code>bbox</code> relevance	91

ÚVOD

Geografické informační systémy (GIS) si v dnešní době našly své místo v nej-různějších oborech. Příkladem může být doprava, kartografie, správa inženýrských sítí, státní správa a samospráva, vzdělání, obrana státu, vodohospodářství a spousta dalších oblastí využití, kde jsou zpracovávány informace o území a kde se majetek či nějaký jev váže k území. Rovněž lze tvrdit, že jako ostatní počítačové technologie procházely GIS systémy bouřlivým vývojem, který v dnešní době směřuje ke konceptu nastolenému Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC). Mluví se tak převážně o distribuovaných GIS, kdy data jsou umístěna na více místech, nejlépe u správců dat a je k nim přistupováno pomocí definovaných standardů.

Standards WMS, WFS a WCS tvoří páteřní kostru webových geodatových služeb OGC (OWS) a naplňují tak předpoklady interoperability v GIS. Vedle nich vznikají nebo již existují další standardy, které mají rozšířit a doplnit koncept OGC Web Service (OWS). Jedná se například o katalogové služby (OGC CAT).

Mojí snahou je navázat na poznatky a znalosti získané při psaní bakalářské práce na téma **Webový portál o mapových službách**, případně je upravit nebo doplnit o nová zjištění. Prvotním cílem je vytvoření aplikace aktivního vyhledávání volně přístupných OWS serverů, která bude schopna zpracovat zjištěné WMS servery a jejich metadata do databáze. Pro přístup k těmto datům bude vytvořeno webové rozhraní, kde si uživatelé budou moci prohlížet či vyhledat OWS servery dle definovaných metod. Pro případného zájemce seznamu aktivních OWS serverů bude existovat možnost exportu URL serverů.

Neméně významnou snahou je pokusit se navrhnout externí službu pro přístup k vyhledávání v databázi metadat OWS serverů pomocí rozhraní HTTP metody GET (KVP). Služba by tak mohla sloužit jakýmkoliv aplikacím, které chtějí vyhledat OWS servery, resp. jejich data, pomocí různých metod a následovně si je připojit do klienta.

V současné době je velice populární software Google Earth (virtuální glóbus), který umožňuje zkoumat objekty na Zemi. Proto mě zajímá jakým způsobem, a je-li to vůbec možné, lze OWS prohlízet v tomto virtuálním glóbu. Metadata geodat, jsou svojí podstatou opět geodata, která se tudíž dají vizualizovat. V mém zájmu je průzkum této možnosti.

Výstupů této práce bude vícero. Nejdůležitějším je webový portál o mapových službách, který se bude skládat z informativní sekce o technologie webových geodatových služeb a databázové sekce obsluhující aplikaci aktivního vyhledávání a správy metadat OWS serverů. Takovýto portál by měl všestranné využití pro kteréhokoliv zájemce o tuto technologii.

Vymezení pojmů

Použité zkratky

AJAX	Asynchronous Javascript And XML
API	Application Programming Interface
BBOX	Minimum bounding box
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CGI	Common Gateway Interface
CRS	Coordinate Reference System
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma-separated values
CSW	Catalogue Service for Web
ČVUT	České vysoké učení technické
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DOM	Document Object Model
DTD	Document Type Definition
EPSG	European Petroleum Survey Group
EU	Evropská unie
FE	Filter Encoding
FGDC	Federal Geographic Data Committee
GeoTIFF	Georeferencing TIFF
GIF	Graphics Interchange Format
GIS	Geographic Information System
GIS-ETL	GIS - Extract, Transform, and Load
GML	Geography Markup Language
GPL	GNU General Public License (GNU GPL)
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
HTTPS	HyperText Transfer Protocol over Secure Socket Layer
IIS	Internet Information Services
ISO	International Organization for Standardization
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KN	Katastr nemovitostí ČR

KML	Keyhole Markup Language
KVP	Key Value Pair
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NITFS	National Imagery Transmission Format Standard
OGC	Open Geospatial Consortium
OGP	The International Association of Oil & Gas producers
ORP	Obec s rozšířenou působností
OWS	OGC Web Service
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
RSS	Rich Site Summary
SFS	Simple Features - SQL
SGML	Standard Generalized Markup Language
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
SVG	Scalable Vector Graphics
TIFF	Tagged Image File Format
UMN	University of Minnesota
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UTF-8	Unicode Transformation Format-8
ÚHUL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
W3C	World Wide Web Consortium
WAMP	Windows, Apache, MySQL, PHP
WebCGM	Web Computer Graphics Metafile
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WGS	World Geodetic System
WMS	Web Map Service
WPS	Web Processing Service
WSDL	Web Services Description Language
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	eXtensible Markup Language
XPath	XML Path Language
XSD	XML Schema Definition
XSL	eXtensible Stylesheet Language
XSLT	XSL Transformation

Význam typografického značení

Kurzívou jsou vyjádřeny méně důležité pojmy a poznámky (tabulky, apod.)

Tučně písmo slouží ke zvýraznění důležitého textu

Courier písmo označuje text výpisu souboru (např. kapitola Přílohy), nebo ukázkou kódu v libovolném jazyku (XML, PHP, URL, CSS, aj.)

[1] číslo v hranatých závorkách odkazuje na použitý pramen (viz. kapitola Literatura)

Vysvětlení pojmů

Terminologie vychází jak z terminologického slovníku VÚGTK [81], literatury [95, 98, 46, 82], tak i z vlastního pochopení problému (situace).

Atribut

1: Vlastnost popisující geometrickou, topologickou, tematickou nebo jinou charakteristiku entity.

2: Reprezentace podstatného rysu, jakosti nebo vlastnosti objektu nebo entity.

3: Kartografická informace, která specifikuje, jak je objekt zobrazen a označen na mapě.

Datový typ (data type)

Specifikace domény hodnot s operacemi přípustnými na hodnotách v této doméně. [ČSN EN ISO 19118] Například Integer, Date, Year, Boolean, Double, aj.

Doména (domain)

Jednoznačně definovaná množina. [ČSN P ISO/TS 19103]

Geodata

1: Data s implicitním nebo explicitním vztahem k místu na Zemi.

2: Počítačově zpracovatelná forma informace týkající se jevů přímo nebo nepřímo přidružených k místu na Zemi.

3: Data identifikující geografickou polohu a charakteristiky přírodních a antropogenních jevů a hranic mezi nimi.

Geodetický souřadnicový systém

Souřadnicový systém, v němž je poloha definována geodetickou šířkou,

geodetickou délkou a popř. elipsoidickou výškou, např. Světový geodetický referenční systém 1984 (WGS84) nebo Evropský terestrický referenční systém (ETRS).

Geografický informační systém (GIS)

Informační systém zabývající se informací, jenž se týká jevů přidružených k místu vztaženému k Zemi. [ČSN EN ISO 19101]

Georeferencovaný objekt

Objekt, jenž je vztažen k referenčnímu souřadnicovému systému (CRS).

Hranice (boundary)

Množina, která reprezentuje mez entity. [ČSN EN ISO 19107]

Entita

- 1: Diskrétní identifikovatelný prvek technologie.
- 2: Třída informace definovaná společnými vlastnostmi.
- 3: Objekt (abstraktní nebo konkrétní), o kterém je v bázi dat uložena informace.
- 4: Rozlišitelný a identifikovatelný objekt reálného světa.

Formát dat, datový formát

- 1: Způsob uspořádání dat uvnitř souboru pro jeho čitelnost jinou aplikací.
- 2: Způsob zápisu souboru dat na paměťové médium.

Integrace geodat

Spojování a kombinace geodat z různých zdrojů. V poslední době se užívá výraz v kontextu s využíváním webových geodatových služeb.

Interoperabilita

- 1: Schopnost komunikovat, realizovat programy nebo přenášet data mezi různými funkčními jednotkami způsobem, který vyžaduje od uživatele malé nebo žádné znalosti o jednotlivých charakteristikách těchto jednotek.
- 2: Schopnost technického zařízení či software od různých výrobců spolu úspěšně komunikovat a spolupracovat.

Metadata

- 1: Data o sadě nebo sadách geografických dat.
- 2: Data popisující a dokumentující data. Data o datech.
[ČSN EN ISO 19115]

Množina (set)

Neuspořádaná sbírka souvisejících položek (objektů nebo hodnot) bez opakování. Někdy označeno jako sada. [ČSN EN ISO 19107]

Objekt (object)

Entita s jednoznačně definovanou hranicí a identitou, která zapouzdřuje stav a chování. [ČSN P ISO/TS 19103]

Operace

Služba, která může požadovat od objektu, aby ovlivil chování. [ČSN P ISO/TS 19103]

Open Source

Způsob distribuce programů, dat apod., která splňují jak otevřenost zdrojového kódu, tak umožnění jeho dalšího šíření a úprav.

Rastrová mapa

Mapa založená na rastrovém datovém modelu (rastrová prezentace geodat).

Rozhraní

Pojmenovaná sada operace charakterizující chování entity. [ISO 19119]

Rasterizace

Proces při kterém se vektorově definovaná grafika konvertuje na rastrově definované obrazy.

Souřadnicový systém

- 1: Systém, určený údaji o referenční ploše, orientací sítě na ní, jejím měřítkem, referenčním bodem a užitým kartografickým zobrazením.
- 2: Sada matematických pravidel pro specifikování způsobu jakým jsou souřadnice přiřazovány k bodům. [ČSN EN ISO 19115]

Standardizace geodat

Soubor opatření zabezpečující jednotnou podobu geografických dat.

Tenký klient

- 1: Klientský software v architektuře sítě klient-server, jehož funkčnost je závislá na centrálním serveru.
- 2: Provádí většinu úkonů na serveru, nikoliv na vlastním počítači.

Tlustý klient

- 1: Klientský software v architektuře sítě klient-server, který pracuje nezávisle na centrálním serveru. Obvykle poskytuje větší funkcionalitu než tenký klient.
- 2: Provádí maximum zpracování dat na vlastním počítači a server používá jen pro archivaci a komunikaci.

Třída (class)

Popis množiny objektů, které sdílejí stejné atributy, operace, metody, vztahy a sémantiku. [ČSN P ISO/TS 19103]

Vektorová data

- 1: Data reprezentovaná geometrickými primitivy.
- 2: Polohová data ve formě souřadnic konců úseček, bodů, poloh textů apod.

Vrstva (layer)

Tematicky úzce vymezená sada prostorových dat, týkajících se jednoho tématu nebo majících společný atribut, vztažená k jednotnému souřadnicovému systému, který umožňuje integraci s jinými vrstvami, společnou analýzu a prezentaci.

Webové geodatové služby

Jsou jimi myšleny služby umožňující přístup k geodatům prostřednictvím internetu (intranetu) bez nutnosti přenosu zdrojových souborů geodat. Častěji se označují za webové mapové služby, ale v tom případě nesmí dojít k záměně za Web Map Service (česky webovou mapovou službu).

Webové služby

- 1: Systém umožňující součinnou spolupráci počítačů v síti. Poskytovatel služby nabízí prostřednictvím standardních rozhraní určitá data a služby. Klient najde adresu služby v registru webových služeb, načte si její popis a využívá ji.
- 2: Schopnost, kterou se entita poskytovatele služby stává upotřebitelnou entitě uživatele služby na rozhraní mezi těmito entitami.
- 3: Systémová činnost, která poskytuje podporu jiným programům na nízké úrovni.

Zobrazení

Prezentace informací lidem. [ČSN EN ISO 19109]

Kapitola 1

Architektura webových geodatových služeb

Webové geodatové služby jsou přínosným rozšířením tradičních GISů. Umožňují distribuovat geodata v různých podobách (transformacích) prostřednictvím internetu (intranetu). Dávají tak rychlou a snadnou možnost standardizované publikace těchto dat především pro správce dat. Tyto služby lze pak začlenit do nejrůznějších softwarových řešení či jiných standardů. Příkladem může být využití služeb webovými mapovými aplikacemi nebo integrací s dalšími technologiemi, popř. standardy, jakým je průlet nad DMT¹ s pokryvem z WMS vrstvy. Tato aplikace navíc může pracovat v okně webového prohlížeče v objektu typu Shockwave² [95].

Webové geodatové služby a jejich aplikace (nasazení) se stávají jedním z nejlepších příkladů **Webu 2.0** [94] v geoinformaticce. S těmito službami je neodlučitelně svázána technologie publikace dat od serveru až po uživatele (architektura mapového serveru).

Pokud jsou tyto služby standardizovány mezinárodní neziskovou organizací Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC), můžeme hovořit o naplňování předpokladu interoperability v GIS. Mezi základní pilíře webových geodatových služeb OGC patří Web Map Service (WMS), Web Feature Service

¹Digitální Model Terénu - matematický model povrchu terénu vypočtený ze vstupních bodů nebo hran. Většinou reprezentován trojúhelníkovou nebo čtvercovou sítí.

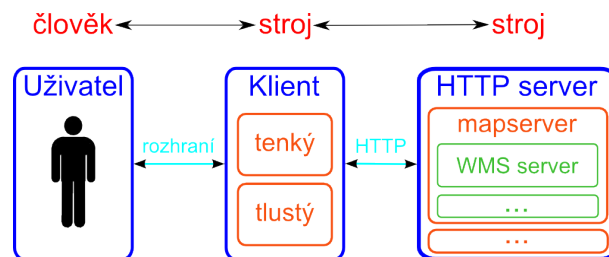
²Adobe Shockwave (dříve Macromedia Shockwave) byl první a nejúspěšnější multimedialní přehrávač společnosti Macromedia před zavedením Macromedia Flash (nyní Adobe Flash). Adobe Director umožňuje aplikacím, které budou zveřejněny na internetu, zobrazit se ve webovém prohlížeči u kohokoliv, kdo má nainstalován Shockwave plug-in.

1.1 Architektura mapového serveru

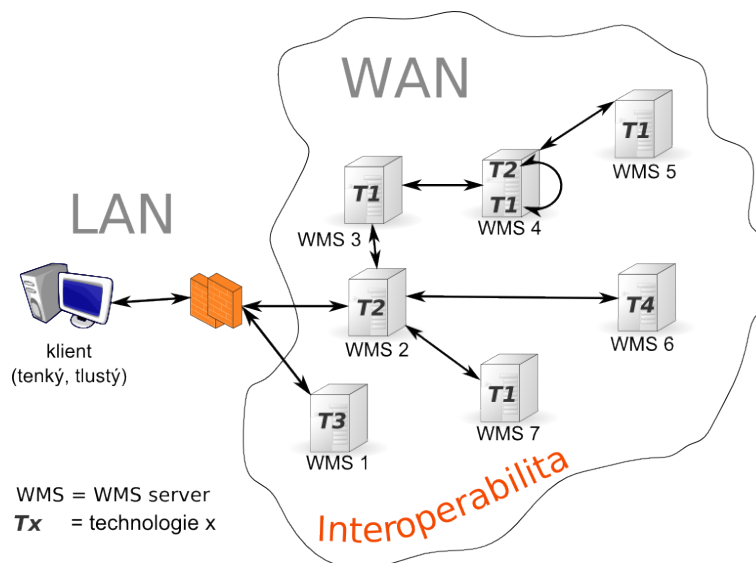
(WFS) a Web Coverage Service (WCS).

1.1 Architektura mapového serveru

Technologie publikace geodat prostřednictvím internetu (intranetu) je založena na vzájemné interakci mapového serveru, klienta a uživatele (člověka) názorněji vysvětleno na obr. č. 1.1.



Obrázek 1.1: Schéma komunikace mezi mapovým serverem, klientem a člověkem (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 1.2: Ukázka interoperability v GIS - distribuce WMS při různých technologických řešeních tzv. kaskádování (zdroj: vlastní zpracování)

Schopnost porozumění mezi klientem a mapovým server je umožněna díky

existenci interoperability v prostředí GIS. Zjednodušeně řečeno se jedná o to, že dvě rozdílné technologie mluví stejným jazykem a rozumí významu jednotlivých vět (obr. č.1.2). Tato situace na počátků vzniků GIS chyběla. Často si jednotliví tvůrci systému vytvářeli vlastní uzavřené geodatové formáty, webové služby a jiné související produkty.

Situace již byla dále neudržitelná, ba dokonce bránila v dalším rozmachu tohoto nového a perspektivního odvětví. Proto přední hardwarový a softwarový tvůrci, GIS odborníci a jiné zájmové skupiny založily neziskovou organizaci Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC), která se dříve jmenovala Open GIS Consortium.

Cílem OGC je vytvářet standardy a obecné rámce přístupu k GIS a jeho integraci do nejrůznějších odvětví s ohledem na principy interoperability v GIS.

1.1.1 Mapový server

Jedná se software pracující na architektuře klient-server (stroj-stroj). Jeho primární funkcí je poskytovat přístup ke geodatům pomocí internetu (intranetu). Dochází tak k distribuci geografických dat (distribuované GIS).

Daný mapový server musí umět spolupracovat s některým z mnoha typů webových serverů (Apache, IIS, aj.), který jim předává parametry zadané ze strany klienta. Mapový server pak provede požadované operace, které poskytne webovému serveru. Ten je pak zpřístupní klientovi prostřednictvím protokolu HTTP(S).

Primárním výsledkem dotazu na mapový server je zpřístupnění geodat buď v původní nebo přetvořené formě prezentace dat. Vektorová data lze poměrně snadno přetvořit na rastrová, ale opačně je postup složitější a dražší (časově, existencí algoritmu, nárokem na výkon PC, aj.) a méně přesnější (ztráta původní přesnosti). Příkladem sekundárních dotazů jsou např. atributové informace o objektu.

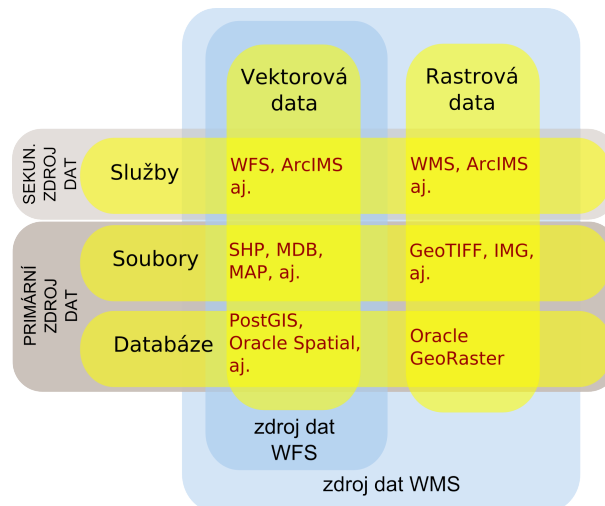
Mapové servery se od svého vzniku rozdělily na dvě skupiny. Jsou jimi komerční servery a servery pod svobodnou licencí (GNU, GPL, LGPL,

1.1 Architektura mapového serveru

aj.). Dnes jich existuje nepřehledné množství a odlišují se od sebe rozsahem podpory geodat, možnostmi nastavení, podporou standardů pro distribuci geodat, možnostmi konverze formátů, podporou souřadnicových systémů, určením pro operační systém (OS), aj. Předními komerčními produkty jsou ESRI ArcIMS, Intergraph Geomedia WebMap a Autodesk MapGuide. Z Open Source produktů je nejznámějším a často implementovaným produktem UMN Mapserver [86] vyvíjený Univerzitou v Minnesotě a NASA. Dalšími Open Source produkty jsou Geoserver a Deegree.

Technologie mapového serveru často využívá mnoha jiných projektů, které poskytují metody pro činnosti v určité oblasti. Příkladem jsou knihovny GDAL/OGR (konverze mezi geodaty) a PROJ.4 (převody mezi souřadnicovými systémy).

Mapový server (záleží na konkrétním produktu) dokáže komunikovat (publikovat geodata) pomocí metod svázaných s daným serverem. Pokud jsou těmito metodami OGC specifikace, tak server dodržuje OGC principy interoperability. Jestliže jsou to jiné metody a jsou nejčastěji implementovány do webové mapové aplikace v jiném případě, pak mohou plnit obdobnou funkci jako OGC geodatové standardy (např. ESRI ArcIMS).



Obrázek 1.3: Zdroje geodat a jejich členění pro WMS a WFS (zdroj: vlastní zpracování)

Členění geodat pro mapové servery

Zdrojem geodat pro mapový server (dle dispozic vybraného software) pak mohou být:

- primární (souborové formáty a databáze)
- sekundární (např. webové mapové služby).

Dále se dají dělit dle způsobu jejich prezentace na

- rastrová data
- vektorová data.

Vektorové souborové formáty by se dále daly zařadit do kategorií jejich primárního určení na

- GIS (SHP, ESRI MDB, MAP, aj.),
- CAD (DGN, DXF, DWG, aj.)
- (ne)prostorová (CSV, TXT, XLS, MDB, aj.)³.

Podrobněji problematiku členění geodat pro mapový server, respektive WMS a WFS server objasňuje obr. č. 1.3.

1.1.2 Klient

Klient je aplikace pracující na architektuře klient-server. Klient dokáže přistupovat ke službě (službám) běžící obvykle na vzdáleném serveru prostřednictvím internetu (intranetu). Nejběžnějším příkladem klienta je webový prohlížeč, který přistupuje k webovému serveru prostřednictvím určitých protokolů např. HTTP. Klienty dle složitosti a místa provádění úkonů (server nebo klient) lze rozdělit na tenký (popř. slabý nebo lehký), silný (popř. tlustý nebo těžký) a hybridní.

³Data u nichž existuje geografická lokalizace (X, Y) , ale nejsou nativním typem GIS/CAD dat.

Tenký klient

Jedná se o nejjednodušší typ klienta. Jde o princip, kdy se prakticky vše zpracovává na straně serveru. Aplikace na straně klienta je omezena pouze možnostmi webového rozhraní (nejčastější případ), které se stará o zobrazování dat spravovaných serverem. Nevýhodou tohoto rozhraní je potom jednostranná zátěž serveru, čímž by se mohla snižovat odezva serveru. Nedá se tudíž ovlivnit výkonem hardwaru na straně klienta. Jeden z největších záporů se potom nalézá ve velké paletě uživatelských rozhraní (webové prohlížeče s jejich pluginy), které mohou špatně interpretovat prostředky klienta, případně ho nemusí podporovat vůbec. Nespornou výhodou tenkého klienta je snadný přístup bez ohledu na hardware a operační systém. Mezi programovací prostředky pro tenké klienty patří JavaScript / AJAX (automatizace na straně klienta), ASP, JSP, Python, PHP a jiné.

Tlustý klient

Za znalosti pojmu tenký klient je snadné odvodit, co tlustý klient představuje. Jedná se především o aplikaci, jež běží na straně hardwaru klienta. Tato aplikace je omezena možnostmi operačního systému a použitým hardwarem. Vlastní klient pracuje převážně na straně uživatele. Komunikuje s mapovým serverem a získává tak z něho potřebná data. Tento program může pracovat ve dvou režimech, a to online (možnost získávat nová data) a offline (pracuje jen s načtenými daty ze stavu online). Velikou a nespornou nevýhodou tohoto klienta je jeho závislost na operačním systému. Tento problém vyřeší jen vytvoření dalších verzí pro jiné operační systémy.

Hybridní klient

Hybridní klient je směsicí vlastností tenkého a tlustého klienta. Provádí procesy na straně klienta podobně jako tlustý klient, ale využívá server pro ukládání dat jako tenký klient. Tento přístup využívá vybraných vlastností z obou základních typů klientů. Z tlustého klienta přebírá multimediální podporu a vysoký výkon z tenkého klienta vysokou ovladatelnost a flexibilitu.

1.1.3 Uživatel

Uživatel je pak člověk, který ovládá klienta (tenký, tlustý) za účelem získání prostorových informací. Uživatel očekává od klienta jednoduchost v ovládní, logiku obsluhy podobnou jiným aplikacím, se kterými se již setkal, přehlednost a další podmínky, které souvisí se softwarovou gramotností uživatele. Podle znalostí a přístupu ke klientu můžeme uživatele rozdělit na příležitostné (angl. casual users), pravidelné (angl. regular users) a GIS specialisty. Příležitostný uživatel očekává od aplikace nejméně (nechce být přehlčen a zmaten) a je tedy opakem GIS specialisty.

1.2 OGC Web Service (OWS)

Jedná se o jednotný přístup (společný definiční rámec) k budování síťové GIS infrastruktury ze strany Open Geospatial Consortium (OGC). Specifikace OGC, která tento rámec definuje, je OpenGIS Web Services Common Specification (OWS). Pilířem OWS jsou webové geodatové služby WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service) a WCS (Web Coverage Service). Každá z těchto služeb má svůj specifický účel (nasazení, určení). Vzájemně se doplňují a nekonkurují si.

Společný OWS rámec standardů WMS, WFS a WCS se projevuje například v totožných parametrech klientských dotazů. Dále je to existence společného dotazu `GetCapabilities` na OWS službu. Společná je i část struktury a koncept k přístupu uložení metadat těchto služeb, resp. serverů, do XML (eXtensible Markup Language) souboru.

OGC buduje v jednotlivých fázích (angl. OWS Phase x, OWS-x) architekturu GIS s důrazem na interoperabilitu. Každé verze OWS fáze se týká nasazení technologií (standardů) a obecných konceptů, které rozšiřují, doplňují či opravují předchozí OWS verze. OGC prostřednictvím OWS fází vytváří interoperabilní rámec pro sdílení a výměnu geodat. Sponzoři jednotlivých fází jsou organizace nebo instituce, které mají zájem na tom, aby se prosadili jejich myšlenky (koncepty) a staly se tak součástí standardů či jiných dokumentů OGC. V současné době⁴ je přijímána fáze OWS-6, která

⁴V období roku 2008.

si například klade za cíl vytvoření klienta schopného připojit a integrovat více OWS (WMS, WFS, WCS, aj.). Z OWS-5 vzešel nový standard OGC KML 2.2.

1.2.1 Web Map Service (WMS)

Standard Web Map Service (WMS) je v českém prostředí překládán jako webová mapová služba⁵, která byla vytvořena z důvodu umožnění sdílení dat GIS (geodat) v distribuovaném prostředí internetu (intranetu). Jedná se o nástroj, nyní už nejen pro GIS systémy, který zpřístupňuje informace ve formě map (převážně rastrových dat). Výsledkem požadavku např. GIS softwaru na WMS server jsou primárně obrazová data v nejrůznějších formátech (JPEG, TIFF, PNG, aj.), která zobrazují tematické geografické informace (tematickou mapu - vrstvu). Tato obrazová data mohou být výsledkem překrytu více vrstev (mapová kompozice). To, že jsou georeferencovány (vztaženy k souřadnicovému systému), nám poté umožní jejich správnou prezentaci. Georeferencování v tomto případě můžeme chápat jako jednoznačně daný referenční souřadnicový systém a souřadnicový obdélník (box) v tomto systému, jenž obaluje obrazová data výsledku.

Tabulka 1.1: Počet výsledků hledání výrazů ve webových vyhledávacích ke dneům 3. 6. 2007 a 27. 10. 2008

Výraz	Ke dni	Vyhledávač	
		Google	Seznam
web map service	3. 6. 2007	1 010 000 000	287 627
	27. 10. 2008	938 000 000	210 539
„web map service“	3. 6. 2007	120 000	267 027
	27. 10. 2008	93 700	11 588
wms	3. 6. 2007	6 510 000	7 309
	27. 10. 2008	5 620 000	36 913

Poznámky:

- Výraz v uvozovkách znamená vyhledání celého sousloví.
- Vyhledávač Google v tomto případě upřednostňoval vyhledávání v českém jazyce.

⁵Použití tohoto překladu je sporné, protože se jím může myslet obecná webová geodatová služba (OGC WMS, OGC WFS, OGC WCS)

První oficiální dokument popisu WMS verze 1.0.0 vydalo OGC dne 19. května 2000. V současné době je nejrozšířenější používání verze 1.1.1 z roku 2002. Existují zatím čtyři vývojové verze 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1 a 1.3.0. Protože OGC je jen tvůrcem, správcem a inovátorem tohoto standardu, tak není organizací, jenž by ho prohlásila za normu. Jako mezinárodní norma byl WMS přijat úřadem International Organization for Standardization (ISO) pod označením ISO 19128 Geographic Information: Web Map Service v roce 2005.

Verze WMS dle možností:

- **Basic WMS** pouze dotazy GetCapabilities a GetMap
- **Queryable WMS** Basic WMS + dotaz GetFeatureInfo

1.2.2 Web Feature Service (WFS)

Standard Web Feature Service (WFS), který se do češtiny nepřekládá, je tak jako WMS služba vytvořen z důvodu umožnění sdílení dat GIS (geodat) v distribuovaném prostředí internetu (intranetu). Jedná se o nástroj, který tvoří doplněk k WMS z hlediska dělení geodat dle prezentace (vektorová a rastrová data). Umožňuje distribuovat geodata ve vektorovém formátu GML (viz. kapitola Aplikace XML v geoinformatice).

Atributové a prostorové dotazy lze provádět na WFS serveru pomocí standardu Filter Encoding (FE).

Verze WFS dle možností:

- **Basic WFS** pouze dotazy GetCapabilities, GetFeature, DescribeFeatureType
- **XLink WFS** Basic WFS + dotaz GetGmlObject
- **Transactional WFS (WFS-T)** Basic WFS + dotazy
 - *operace s objektem*: insertFeature, updateFeature, deleteFeature
 - *operace s objekty*: LockFeature

1.2.3 Web Coverage Service (WCS)

Pokud už teď víme jaká data distribuují služby WMS a WFS, lze odhadnout účel Web Coverage Service (WCS). Služba WMS umožňuje publikovat původní data v přetvořené podobě (kartografické vizualizaci) převážně ve formě rastrových dat (vyjma SVG a WebCGM). Služba WFS naopak publikuje jen vektorová data (bez kartografické vizualizace) s atributy ve formátu GML.

WCS je webová geodatová služba umožňující přístup ke geodatům v jejich původním formátu včetně metadaty, která jsou potřebná pro interpretaci. Může se jednat o vektorová (ESRI SHP, aj.) a rastrová data (GeoTIFF, ARCGRID, GIF, GTOPO30, aj.). Nyní je pozornost soustředěna především na rastrová data, neboť vektorová nejsou často na straně mapových serverů podporována. Tato služba hraje důležitou roli pro přenos družicových snímků.

1.2.4 Další OGC standardy

OGC spravuje⁶ již 28 standardů. Mezi další zajímavé standardy OGC týkající se webových geodatových služeb patří např.:

Web Map Context (WMC) pro uložení aktuálních připojených OWS.

Web Processing Services (WPS) pro spouštění GIS operací na straně serveru.

Web Coordinate Transformation Service (WCTS) pro transformace mezi souřadnicovými systémy.

Web Terrain Service (WTS) pro distribuci 3D modelu terénu.

1.2.5 Hodnota a dostupnost volně přístupných OWS v ČR

Česká republika je v Evropě jedním z předních lídrů v oblasti poskytování volného přístupu prostřednictvím OWS (především WMS) k cenným geodatům. Mezi významné zřizovatele (nemusí být producenty geodat) WMS serverů a jejich datových vrstev patří státní úřady a státem a ministerstvy zřizované příspěvkové organizace. Mezi nejvýznamnější patří Český

⁶K prosinci 2008.

úřad zeměměřický a katastrální (dále jen ČÚZK), který umožňuje bezplatný přístup⁷ k vybraným geodatům spadajícím pod strukturu ČÚZK (**podrobněji v příloze D.1**). Dalšími zajímavými distributory jsou Česká informační agentura životního prostředí (CENIA), Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHUL), Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka (VÚV TGM), Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK), Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (VÚMOP) a další.

Dále v oblasti veřejné samosprávy jsou významnými zřizovateli krajské úřady a obce. K publikaci geodat prostřednictvím WMS využívají většinou softwarové produkty instalované dodavatelskou firmou (T-Mapy s.r.o., Hydrosoft Velešlavín s.r.o., aj.). Mezi významné obce poskytující přístup k lukrativním WMS vrstvám patří město Ostrava [108](hranice lesů, ortofoto, aj.). Krajské zřízení zastupuje Pardubický kraj [103].

⁷Volné poskytování této služby je v souladu s navrženou novelou Vyhlášky o poskytování údajů z katastru nemovitostí České republiky, ve znění vyhlášky č. 460/2003 Sb., vyhlášky č. 345/2004 Sb., vyhlášky č. 44/2005 Sb., vyhlášky č. 457/2006 Sb. a vyhlášky č. 50/2008 Sb.

Kapitola 2

Způsoby vyhledávání OGC Web Service

S poměrně rychlým nástupem technologie webových geodatových služeb OGC¹ začaly vznikat první volně přístupné servery poskytující přístup ke geodatům. S růstem počtu těchto serverů se rozšiřovala nabídka software, který uměl tyto služby publikovat. Z počátku vznikaly především WMS servery, které publikují geodata v té nejméně zneužitelné formě z pohledu správce dat. S růstem počtu volně přístupných WMS serverů se pak často v odborných člancích a na webových stránkách objevovaly seznamy [97, 106] těchto serverů.

Představa, že lze k internetu přistupovat tak jako k webovým geodatovým službám, je patrně deprimující. Doby, kdy uživatel přistupoval k internetu s notýskem zajímavých adres, jsou pryč. Vznikly internetové vyhledávací portály (např. Google), které ví o těchto webových stránkách a aktivně vyhledají další, aby mohly uživateli nabídnout seznam stránek výsledků jeho vyhledávání. Tento koncept pomalu nastupuje i do oblasti OWS. OGC k tomu vyvíjí a inovuje standard Catalogue Services for Web (CSW), označovaný někdy jako katalogová služba (CAT).

¹Uváděný výraz „webové mapové služby“, se dá snadno zaměnit za český překlad standardu WMS. Výstižnější a obecnější název je webové geodatové služby. Pokud se jedná o webové geodatové služby OGC, tak se lze často setkat se zkratkou OWS (více vysvětleno v části *vymezení pojmů*). Všechny tyto služby distribují geodata pomocí internetu (intranetu).

Tabulka 2.1: Přehled vlastností (možností) WMS seznamů na internetu

ID	URL	Rozsah dat	Název serveru	Počet vrstev	Název vrstev	Přidání WMS	Export seznamu	Vyhledání WMS	Datum přidání	URL metadat
1.	http://www.ogc-services.net/	svět	×	×	-	×	-	×	×	×
2.	http://exploreourpla.net/gis/maps/	svět	×	-	×	-	-	×	-	-
3.	http://www.skylab-mobilesystems.com/...	svět	×	×	-	-	-	-	-	×
4.	http://wms-sites.com/	svět	×	×	×	×	-	×	×	×
5.	http://columbo.nrlssc.navy.mil/...	svět	×	-	-	-	×	-	-	×
6.	http://www.refractions.net/...	svět	×	-	-	-	×	-	-	-

Poznámka: na každém z těchto odkazů se vyskytuje URL WMS serveru, bez kterého by takové seznamy ztrácely smysl

2.1 „WMS seznamy“

Jak již bylo zmíněno, tak na internetu a v odborných článcích se vyskytují výčty mapových služeb. Pro jednoduchost je nazvěme „WMS seznamy“, ačkoliv neodkazují jen na WMS servery, ale jejich převaha je pro ostatní služby zdrcující.

Starší verze těchto výčtů pak obsahují název serveru a jeho URL. Pokud se jedná o propracovanější variantu, obsahuje i seznam dostupných vrstev a jejich vlastností. Posuneme-li se v čase, začaly se objevovat weby umožňující vyhledávání mezi nimi. Jedním ze zajímavých portálů je odkaz číslo 4 z tabulky 2.1. Největším záporem, který může za brzký zánik významu těchto seznamů, je jeho nesoulad s aktuálním stavem.

2.2 Globální internetové vyhledávací portály

Kdokoliv, kdo dnes pracuje s internetem, tak využívá v určité míře webové vyhledávací portály (Google, Yahoo, Seznam, Centrum, aj.). Jsou nyní nedílnou součástí infrastruktury WWW.

2.2.1 www.google.com

Společnost Google vlastně vznikla již v roce 1996, kdy Lawrence E. Page začal pracovat na matematickém modelu popisujícím vztahy mezi jednotlivými stránkami na webu. Ještě tentýž rok se k němu připojil Sergey Brin a spolu vyslali do světa virtuálních dokumentů a služeb systém BackRub, který začal web mapovat.

V pondělí 15. září 1997 si Page a Brin zaregistrovali doménu google.com. Google, provozovaný společností Google, Inc., je v současnosti nejpoužívanější světový internetový vyhledávač, který každodenně obslouží přes 400 milionů dotazů a indexuje 25 bilión webových stránek [27]. Na Google probíhá 53,6% vyhledávání² [28] uskutečněných na světě. Pro ČR je to asi 32,61% [29] s rostoucí tendencí. Kromě webových stránek umí prohledávat také obrázky, diskusní skupiny, zpravodajské servery, videa, geografické pozice, knihy, nabídky on-line prodeje, aj. Google nabízí své rozhraní v mnoha jazycích, včetně češtiny (národní lokalizace). Relevantnost výsledků vyhledávání je řízena pomocí vlastního algoritmu **PageRanku**.

Dnes již Google není jenom internetový vyhledávač, ale představuje komplexní služby, vývoj, výzkum a inovace na poli webu 2.0 a jeho následovníků. Mezi další produkty (služby) patří webmailový server *Gmail*, kontextový inzertní reklamní systém *Google AdSense*, 3D virtuální glóbus Země *Google Earth*, webový prohlížeč *Google Chrome*, aj.

Zobrazování výsledků vyhledávání

Při vyhledávání odkazů dle klíčových slov se zobrazí výsledky 1-10 na první zobrazené stránce. Zároveň vpravo nahoře se vyskytuje odhadovaná mohutnost indexu hledaného slova s časem načtení. Příkladem je např. hledané slovo ČVUT. Stránka pak zobrazí tyto informace o vyhledání:

Výsledky 1 - 10 z asi 463 000 na dotaz ČVUT. (0,12 sekund)

Pokud se chceme podívat na další výsledky, stačí přejít na následující stranu aktuálního vyhledávání. Další strana zobrazí výsledky 11-20. Každá strana tedy zobrazuje 10 výsledků vyhledávání.

²K srpnu 2007.

Vyhledávání pomocí operátorů

Běžný uživatel Google napíše vhodná klíčová slova do vyhledávacího pole a začne procházet výsledky seřazené dle relevantnosti. Pokud hledal specifický výsledek a ve výsledcích vyhledávání ho nenašel, tak se pravděpodobně dopustil jedné z mnoha chyb při hledání na vyhledávači. Jednou z možností je, že blíže nespecifikoval dle klíčového slova svůj požadavek, nebo naopak nepoužil vhodné operátory upřesňující metody hledání.

Základními operátory jsou nejčastěji znaky „+“ (logické AND), kdy je tento operátor použit v místech místo mezery (je implicitní). Opakem je operátor „-“ (logické OR). V případě hledání sousloví stačí dát výraz do "uvozovek".

Pokud ani tyto operátory nedostačují, lze využít pokročilejších možností (více na [25, 23]) např.:

- **filetype:** Hledání souboru určitého typu, např. `filetype:PDF`.
- **allintitle:** Hledání v titulku stránky, např. `allintitle:ČVUT`.
- **site:** Hledání omezené jen na určitou doménu, např.
`site:www.cvut.cz ISIC`.
- **inurl:** Hledání soustředěné jen na URL řetězec, např. `inurl:cvut`.
- **link:** Nalezne stránky odkazující na hledaný web, např.
`link:www.cvut.cz`.
- **llinanchor:** Nalezne odkazy na stránce, např.
`allinanchor:www.cvut.cz`.
- **related:** Nalezne podobné webové stránky dle vzoru, např.
`related:www.cvut.cz`.
- **allintext:** Hledání v textu na stránce, např. `allintext:cvut`.

Google API Search

Do 5. 12. 2006 umožňoval Google bezplatný přístup k výsledkům vyhledávání prostřednictvím protokolu SOAP (Simple Object Access Protocol) pomocí API klíče pro SOAP vyhledávání [20]. Vývojáři s existujícím SOAP API

2.2 Globální internetové vyhledávací portály

klíčem nejsou ovlivněni, protože služba i klíče jsou jim zachovány.

V roce 2007 spustil Google „Google Apps Premier Edition“, zaměřující se především na firemní klienty. Obsahuje více diskového prostoru pro E-mail, přístup k API a jiné aplikace a výhody. Roční poplatek *Premier Edition* činí 50 dolarů na uživatele. Zároveň vedle tohoto účtu existují možnosti „Standard Edition“ pro běžné uživatele a „Education Edition“ pro neziskové instituce (školy, univerzity, a podob.). *Education Edition* je poskytován zdarma po schválení a je určen především pro studenty.

Google „KVP API“ (HTTP GET)

Při prohlížení stránek výsledků vyhledávání má Google všechny potřebné parametry aktuální stránky vloženy do párů parametr a hodnota parametru (KVP) metody GET protokolu HTTP. Parametry jsou hledaný výraz (keyword), požadovaná stránka dána ID prvním výsledkem (max. 10 URL), upřednostněné hledání v jazyce a další. Tvar URL hledaného výrazu *ČVUT* vypadá takto:

```
http://www.google.com/search?  
hl=en&lr=&pwst=1&q=%C4%8CVUT&start=20&sa=N
```

Parametry ovlivňující hledání jsou pak:

- **hl:** Národní lokalizace [30] daná kódem např. **en** (English), **cs** (Czech), **de** (German), **fr** (French)
- **q:** Řetězec s parametry hledání (klíčová slova, operátory, aj.)
- **start:** ID prvního výsledku na stránce. Rozsah výsledků $< ID, ID + 10$).

Další již méně zajímavé parametry, ale o to více podstatné, jsou uvedeny na webu [31]. Pokud bychom chtěli jít na stranu 100, tzn. výsledky 1001-1010, tak zjistíme, že odkazy se již nezobrazí, avšak objeví se informativní hláška *Litujeme, Google na žádný dotaz nezobrazí více než 1000 výsledků. (Požádali jste o výsledky od 1000.)*. Tento případ většinou ani nenastane, protože relevantní výsledky často skončí již před samotným limitem 1000 výsledků, např. „ČVUT“ skončí již 303 výsledkem.

2.2.2 www.yahoo.com

Vyhledávač Yahoo! [33] je největším světovým konkurentem Google. Na Yahoo! probíhá 19,9% vyhledávání³ [28] uskutečněných na světě.

Yahoo! Inc. - americkou společnost (provozující portál Yahoo!), založili v lednu 1994 David Filo a Jerry Yang, studenti Stanford University. Sídlo firmy se nachází v Sunnyvale v Silicon Valley v Kalifornii.

API Search Web Services

Webový vyhledávač Yahoo! umožňuje přístup k výsledkům vyhledávání pomocí jednoduchého API [32] rozhraní. To je tvořeno pomocí KVP (Key Value Pair) obsaženého v URL metody HTTP-GET. Pro používání aplikace je nutné se registrovat a získat tak API Key.

V URL pro dotaz na vyhledávání se pak objeví API Key, hledaný výraz (keyword) a požadovaný počet nálezů. Výsledkem dotazu je zpřístupnění jednoduchého XML definovaného pomocí XSD. Daný soubor obsahuje URL výsledku, název stránky, anotaci, aj. informace.

2.3 Metadatové portály

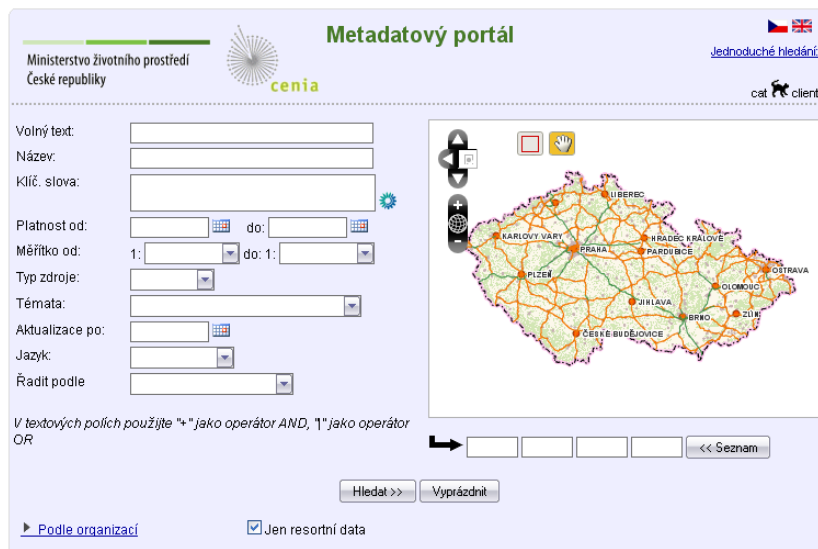
Metadatový portál je webová aplikace poskytující přístup k spravovaným metadatům geodat pomocí rozhraní (služby). S tímto přístupem k publikaci metadat se počítá při budování INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (INSPIRE).

2.3.1 Aplikace MICKA

Společnost Help Service - Remote Sensing spol. s.r.o. sídlící v Benešově u Prahy (dále jen HSRS) [101], je zkušeným odborníkem v oblasti metadat geodat v ČR a ve využívání Open Source geoaplikací ve svých produktech. Jejich aplikace MICKA (metainformační katalog) je nejnásazovanější metainformační portál v oblasti státní správy a samosprávy. Mezi jejich nejvýznamnější realizace patří **Metadatový portál životního prostředí**

³K srpnu 2007.

vytvořený ve spolupráci s agenturou CENIA⁴ [114] (obr. č. 2.1).



Obrázek 2.1: Metadatový portál MICKA [112] Ministerstva životního prostředí - vzhled 2008

MICKA⁵ podporuje OGC CSW 2.0.2 (katalogová služba), standardy ISO 19115 / 19119 / 19139 (metadata prostorových dat a služeb), ISO 15836 (metadata Dublin Core), metadatový profil INSPIRE, import metadat z jiných profilů (ESRI ArcCatalog, aj.), RSS kanály pro zobrazování změn a jiné funkce. Více informací je uvedeno na [102].

2.3.2 Metadatový portál INSPIRE

INSPIRE je iniciativou Evropské komise pro vytvoření stejnojmenné směrnice Evropské komise a Rady. Za cíl si klade vytvořit evropský legislativní rámec potřebný k vybudování evropské infrastruktury prostorových informací. Stanovuje obecná pravidla pro založení evropské infrastruktury prostorových dat, zejména k podpoře environmentálních politik a politik, které

⁴Česká informační agentura životního prostředí (angl. Czech Environmental Information Agency) je příspěvková organizace Ministerstva životního prostředí ČR. Vznikla 1. dubna 2005 transformací Českého ekologického ústavu. Účelem vzniku CENIA je poskytování průřezových informací nejenom z životního prostředí tak, abychom si mohli udělat ucelený názor na stav a udržitelnost prostředí ve kterém žijeme.

⁵Vztaženo k listopadu 2008.

2.4 Návrh způsobů vyhledávání OWS serverů

životní prostředí ovlivňují. Hlavním cílem INSPIRE je poskytnout větší množství kvalitních a standardizovaných prostorových informací pro vytváření a uplatňování politik společenství na všech úrovních členských států. Podrobněji se lze o INSPIRE dozvědět na [107].

Směrnice INSPIRE znamená pro členské země EU v rozmezí let 2007-2009 začlenění směrnice do národních legislativ včetně prováděcích vyhlášek. Ministerstvo životního prostředí plánuje zřídit Národní geoportál INSPIRE, který bude široké veřejnosti zpřístupňovat jmenovaná prostorová data. Služby na geoportálu umožní uživateli vyhledávat, prohlížet, stahovat a transformovat data. Poskytování prostorových dat a služeb bude upraveno nevýhradní licenční smlouvou. Návrh smlouvy bude součástí metadat dostupných na geoportálu. Metadaty (podle implementačních pravidel INSPIRE) budou opatřena všechna data i služby na geoportálu.

Testovací metadatový portál INSPIRE [115] je již nějakou dobu v provozu. Umožňuje efektivně vyhledávat mezi geodaty. Bohužel zatím⁶ se řeší ještě některé problémy, jako např. podpora vícejazyčného metadatového dokumentu.

2.4 Návrh způsobů vyhledávání OWS serverů

Technologie katalogových služeb (CAT) dokáže přistupovat, publikovat a vyhledávat mezi metadaty, které jsou publikovány dle možností, s nimiž katalogová služba umí nakládat. Fakticky to znamená, že katalogová služba ví o datech (službách), jež jsou publikovány tak, aby služba s nimi uměla nakládat (řetězení katalogových služeb).

V případě, že chceme nalézt službu, např. WMS, která není publikována pomocí katalogových služeb, náš přístup selže. Pro vyhledání těchto služeb se musí provést aktivní operace (kroky).

2.4.1 Implementace znalostí technologie OWS

Máme-li URL a zatím nevíme zda je adresou k jedné z webových služeb OWS, můžeme vytvořit předpoklad existence služby z rozboru URL jako

⁶Prosinec 2008.

2.4 Návrh způsobů vyhledávání OWS serverů

řetězce. Pro OWS (WMS, WFS, WCS) musí být URL protokolu HTTP popř. HTTPS. Ze znalosti mapových serverů distribuujících geodata pomocí WMS, WFS nebo WCS, lze odvodit následující předpoklady:

- URL query obsahuje hodnotu a parametr `SERVICE=WMS`, `SERVICE=WFS` nebo `SERVICE=WCS`. Tato skutečnost je důsledkem jednotného přístupu (OWS) k mapovým službám ze strany OGC.
- URL query obsahuje parametr `map` s cestou k souboru Mapfile (`.map`). Příklad `?map=/data/foo.map`. Tuto syntaxi využívá UMN Mapserver, který umožňuje distribuci dat pomocí WMS, WFS a WCS.
- URL adresa dokumentu obsahuje řetězec `mapserv` nebo `mapserv.exe`. Jedná se o jméno spustitelného cgi-bin souboru UMN Mapserveru.
- URL adresa dokumentu obsahuje řetězec `com.esri.wms.Esrimap` nebo `com.esri.wfs.Esrimap`. Tento zápis využívá software ESRI ArcIMS Interoperability (WMS, WFS).
- URL adresa dokumentu obsahuje řetězec `geoserver`. Tento zápis využívá mapový server Geoserver. Příkladem je URL `http://wms1.ccgis.de/geoserver/wms?`.
- URL adresa dokumentu obsahuje řetězec `deegree`. Tento zápis využívá mapový server Deegree. Příkladem je URL `http://demo.deegree.org/deegree-wms/services?`.
- aj.

Každý z mapových serverů má své specifikum, které se často odráží ve tvaru URL. Stačí jen na něj reagovat. Dalšími dodatečnými, ale ne již zařaditelnými řetězci k softwaru, jsou např. „WMS“, „WFS“, „WCS“, „mapservice“, atd.

Kapitola 3

Aplikace vyhledávání OGC Web Service

3.1 Přehled využitých technologií

3.1.1 XML

Jedním z nejdůležitějších metajazyků vyskytujících se ve světě počítačů je **eXtensible Markup Language**¹ (XML) [52]. Tento jazyk byl vyvinut z metajazyka SGML. Na jeho vytvoření pracovala od roku 1996 pracovní skupina XML (XML Working Group) World Wide Web Consortium (W3C) [51].

Jeho výhodou oproti svému předchůdci je to, že přinesl pro programátory a správce informačních systémů dlouho očekávaný výměnný standard. Umožňuje snadné vytváření konkrétních značkovacích jazyků pro různé účely a široké spektrum různých typů dat. Tato problematika je podrobněji vysvětlena v mé bakalářské práci [46].

Aplikace XML v geoinformaticce

S rozvojem webových služeb a přechodem z uzavřených formátů (patentovaných formátů) na formáty publikované pod otevřenou licencí, si i v oblasti geoinformatiky² nové aplikace XML našly uplatnění, tak jako v jiných obo-

¹Česky rozšiřitelný značkovací jazyk

²Prof. Dr. Ulrich Streit charakterizuje jako „disciplínu, která je zaměřena na vývoj a aplikaci metod pro řešení problémů geověd se zvláštním důrazem na geografickou pozici

3.1 Přehled využitých technologií

rech. Často jsou vyvíjeny a standardizovány mezinárodními konsorciemi, ve kterých mají zastoupení přední tvůrci hardware, software, odborná veřejnost, univerzity a zájmové skupiny. Příkladem těchto organizací jsou Open Geospatial Consortium (OGC), World Wide Web Consortium (W3C), Federal Geographic Data Committee (FGDC), International Organization for Standardization (ISO), aj.

Příklady několika aplikací XML v oblasti geoinformatiky:

SVG (W3C) Scalable Vector Graphics (česky „škálovatelná vektorová grafika“) je značkovací jazyk a formát souboru, který popisuje dvojrozměrnou vektorovou grafiku pomocí XML. SVG je otevřený formát, který by se měl v budoucnu stát formátem pro vektorovou grafiku na Internetu. Příkladem nasazení SVG do geoinformatiky je SVG mapový server (např. UMN Mapserver).

OWS (OGC) OGC Web Service (WMS, WFS, WCS) jsou moderní otevřené geodatové služby zpřístupňující dle typu OWS určitý formát (kategorii formátů) klientovi. XML se využívá například v popisu možností (metadata) aktuálního OWS serveru (dotaz GetCapabilities).

GeoRSS GeoRSS je aplikací XML, která je vytvořena jako součást infrastruktury pro jiné aplikace XML. Jedná se například o RSS (čtení novinek na webových stránkách) a GML (Geography Markup Language). GeoRSS dokáže lokalizovat objekty (body, linie, polygony) v systému WGS84.

GML (OGC) Geography Markup Language je otevřený standard pro popis geodat, umožňující sdílení i integraci dat. Jeho základem je jazyk XML a slouží pro modelování, transport a ukládání geografických informací. Tento standard je otevřenou náhradou za ESRI SHP geodatový formát.

SHP.XML (ESRI) Jedná se o doplňkovou součást ESRI SHP geodatového formátu, která je určena k uložení metadat o daném SHP sou-

objektů“ (Streit, 2000). Podobně Prof. Shunji Murai (1997) definuje geoinformatiku jako vědu mnoha oborů, která měří, zaznamenává, zpracovává, analyzuje a znázorňuje prostorová data. V podstatě analogicky je definována geomatika. Jde o vědu a technologii, která se zabývá charakterem a strukturou prostorové informace, metodami sběru, organizací, klasifikací, analýzou, znázorňováním a rozšiřováním dat, stejně jako infrastrukturou nezbytnou pro optimální využití prostorové informace (Federal Geomatics Bulletin, 1991).

3.1 Přehled využitých technologií

boru. Metadata bývají nejčastěji na našem území popsána v profilu *ESRI Metadata Profile 80*.

FE (OGC) Filter Encoding je další aplikace XML, která je součástí OGC infrastruktury. Jedná se o prostorový dotazovací jazyk využívaný např. u WFS a WCS geodatových služeb.

3.1.2 XPath

XPath (XML Path Language) je jazyk sloužící k adresaci části XML dokumentu. Pomocí tohoto jazyka lze z XML dokumentu vybírat jednotlivé elementy a pracovat s jejich hodnotami a atributy. XPath se uplatnil v mnoha aplikacích XML, mezi nejvýznamnější patří *eXtensible Stylesheet Language Transformations (XSLT)*. Jazyk XPath je standardem spravovaným organizací W3C [58].

Principem funkce jazyka je tzv. *path expression* (výraz popisující cestu). Tento řetězec pak identifikuje cestu jako posloupnost jednotlivých uzlů oddělených lomítky. V dané adrese (řetězci) se mohou vyskytovat různé kombinace tří jednotlivých složek. Jedná se o osu (axis), test (node test) a predikát (predicate). Podrobněji je princip tohoto jazyka objasněn na [68]. Použité zápisy jsou uvedeny ve výpisech č. 3.1 a 3.2.

Výpis 3.1 Xpath: Jakýkoliv tag `Server` s atributem `name="google"`

```
//Server[@name="google"]
```

Výpis 3.2 Xpath: Výběr nejhlubších tagů `Layer`, tzn. bez potomků téhož typu

```
//Layer[count(./Layer)=0]
```

3.1.3 Regulární výrazy

Regulární výraz (regular expression), označovaný též zkráceně jako regexp či regex, je speciální řetězec znaků, který představuje určitý vzor (masku) pro výběr specifické množiny řetězců. Jedná se o jeden z nejmocnějších a nejdůležitějších nástrojů pro práci s textem (řetězci). Regulární výrazy se proto nejčastěji používají ke kontrole dat zadávaných ve formulářích (např. e-mailová

3.1 Přehled využitých technologií

adresa, URL, či PSČ) nebo „parsování“ kódu (např. HTML, XML či CSV).

Regulární výrazy se vyskytují jak v programovacích jazycích (PHP, C#, Java, Visual Basic .NET, Perl, Javascript), resp. specifických funkcí těchto jazyků, tak i v programech zvláště pro Unix/Linux. Mezi nejznámější dvě z mnoha různých odnoží regulárních výrazů patří Perl-compatible a POSIX. Většina novějších programovacích jazyků používá regulární výrazy odvozené od jazyka Perl (např. v PHP).

Syntaxe jazyka regulárních výrazů se skládá z literálů textu, které se mají shodovat, a speciálních znaků, které nejsou součástí hledaného textu, sloužících pro popis alternativ, množin, počtů výskytů a přepínačů. Syntaxe je celkem snadno pochopitelná a naučitelná [69, 70, 71]. Například pro kontrolu PSČ „`^\d{3} \d{2}$`”.

Výpis 3.3 Aplikace regulárního výrazu pro výběr specifického URL protokolu HTTP(S) z řetězce znaků v PHP (Perl-compatible)

```
preg_match_all(~/http(s)?://[_a-zA-Z0-9\.\-]+\.[a-zA-Z]{2,4}\/{1}[-_~&=?\a-z0-9\/#]*)~i, $string, $matches);
```

3.1.4 SQL

Structured Query Language (strukturovaný dotazovací jazyk) SQL je standardizovaný dotazovací jazyk používaný v relačních databázích, který umožňuje klientovi nebo uživateli komunikovat s databázovým serverem a klást na něj nejrůznější dotazy dle možností daného serveru.

Kořeny původu má SQL už v 70. letech 20. století, kdy probíhal ve firmě IBM výzkum relačních databází, což bylo nutné pro ovládání těchto databází. Byla vytvořena sada příkazů pro ovládání databáze. Jazyk se jmenoval SEQUEL (Structured English Query Language). Snahou bylo nalézt jazyk, ve kterém by se příkazy tvořily syntakticky, co nejblíže přirozenému jazyku (angličtině).

K vývoji jazyka se postupně připojily další firmy. V r. 1979 uvedla na trh firma Relational Software, Inc. (dnes Oracle Corporation) svůj relační data-

3.1 Přehled využitých technologií

bázový systém Oracle. Poté následovaly další typy databází různých firem. Jazyk SEQUEL se v té době přejmenoval na SQL.

S rostoucím významem relačních databází bylo nutné jejich dotazovací jazyk standardizovat. Americký institut ANSI založil nový standard na SQL, který bývá označován jako SQL-86.

V dalších letech se ukázalo, že SQL-86 obsahuje některé nedostatky a také v něm nejsou obsaženy některé důležité prvky týkající se hlavně integrity databáze. V roce 1992 byl proto přijat nový standard SQL-92 (někdy se uvádí jen SQL2). Zatím nejnovějším standardem je SQL3 (SQL-99), který reaguje na potřeby nejmodernějších databází s objektovými prvky.

Standards podporuje prakticky každá relační databáze, ale obvykle nejsou implementovány vždy všechny požadavky normy. A naopak, každá z databází obsahuje prvky a konstrukce, které nejsou ve standardech obsaženy. Přenositelnost SQL dotazů mezi jednotlivými databázemi je proto omezená.

Výpis 3.4 Příklad jednoho z mnoha SQL dotazů použitých pro výběr dat ze schéma **ows_list**

```
SELECT DISTINCT ows_list.id
FROM ows_list
JOIN ows_available_services
ON ows_list.id = ows_available_services.ows_list_id
AND ows_list.meta_test =1
AND ows_list.sys_active =1
JOIN ows_service
ON ows_service.id = ows_available_services.ows_service_id
AND ows_service.service = 'WMS'
WHERE MATCH (
ows_name, ows_title, ows_abstract, ows_keyword, ows_fp_per,
ows_fp_org, ows_fp_pos, ows_ad_post, ows_ad_city, ows_ad_state,
ows_ad_address, ows_ad_country, ows_co_email, meta_urlserver
);
```

3.1.5 LAMP

Zkratka **LAMP** (*česky lampa*) ve světě výpočetní techniky znamená nasazení klíčových software umožňující fungování webového serveru. Zkratka je složena z prvních písmen jednotlivých softwarových produktů. Jedná se

3.1 Přehled využitých technologií

o operační systém (**L**inux, **W**indows, **S**olaris, **M**ac), webový server (**A**pache, **I**IS), databázový server (**M**ySQL, **P**ostgreSQL) a serverový skriptovací program (**P**HP, **P**erl, **P**ython). Na druhu skriptovacího jazyka na straně serveru až tak mnoho nezáleží. Nejčastěji se jím myslí PHP.

Možné existující software dávají velké množství kombinací jednotlivých programů ze čtyř skupin. Open Source variantou je právě LAMP (Linux, Apache, MySQL a PHP), který je jedním z nejvyužívanějších řešení pro zřízení dynamického webového serveru. Další již napůl komerční variantou je WIMP (Windows, IIS, MySQL a PHP).

Pro začátečníky, kteří neumí nebo se tím nechtějí zabývat, existuje „webový balík“, který nainstaluje a přednastaví webový server, databázový server a serverový skriptovací jazyk. Takových projektů pod WAMP existuje poměrně velké množství. Dostupné jsou např. na [66]. Mezi nejznámější projekty se řadí XAMPP [117] a Vertrigo [118].

3.1.6 PHP

PHP je skriptovací jazyk pro tvorbu dynamických internetových stránek. Vznikl kolem roku 1994. Tehdy se pan Rasmus Lerdorf rozhodl vytvořit jednoduchý systém pro počítání přístupu ke svým stránkám. Původně byl tento kód napsán v PERLu. Později, z důvodu zatěžování kódu serveru byl systém přepsán do jazyka C. Sada těchto skriptů byla ještě později téhož roku vydána pod názvem „Personal Home Page Tools“, zkráceně PHP (pozdější název „Personal Home Page Construction Kit“).

U toho však nezůstalo. V polovině roku 1995 se systém PHP spojil s jiným programem stejného autora, a to s nástrojem „Form Interpreter“, neboli zkráceně FI. Tak vznikl PHP/FI 2.0 - systém, který si získal celosvětovou proslulost a byl velmi rozšířen. Od poloviny roku 1998 byla k dispozici verze 3.0, která byla mnohem rychlejší a vybavenější než verze 2.0, která byla k dispozici rovněž pod Windows. Počet webů, které používaly PHP se zvyšoval, až dosáhl cca 150 000. Do rodiny verzí 5 bylo přidáno mnoho nových funkcí a rovněž bylo přepracované jádro Zend.

Podle údajů z dubna 2004 pracuje s PHP přes 15 000 000 domén, a to je bez-

konkurenčně nejčastěji používaný modul Apache serveru. Význam zkratky PHP by se dle moderního pojetí měl překládat jako „PHP: Hypertext preprocessor“, česky bychom nazvali „předzpracovávач hypertextu“.

V současné době³ je k dispozici jediná stabilní verze, která se vyvíjí, PHP 5. Je obohacena o jádro Zend II, kompletně přepsaná podpora XML, nové objektové rozhraní pro práci s databází MySQL a mnoho dalšího. Z toho vyplývá, že systém je stále vybavován novými technologiemi a je aktivně vyvíjen. PHP 6 se bude zároveň vyvíjet s verzí PHP 5.

3.1.7 CRON

CRON je systémový nástroj operačního systému Unix/Linux, který umožňuje spouštět různé programy v předem definovanou dobu, popř. intervalu. Název CRON je odvozen ze slova chronograph. V systému Windows existuje program naplánovaných úloh, který umožňuje v podstatě to samé jako CRON pod Linuxem.

V případě toho, že není jasné na jakém operačním systému se daná aplikace bude spouštět, tak je dobré využít systém, který dovoluje migraci pravidel spouštění. V operačním systému Linux je podpora CRON nativní. Pro systém Windows je zapotřebí najít vhodnou alternativu. Ta se vyhledá poměrně snadno s použitím internetových vyhledávacích portálů (Google, Yahoo, Seznam, ...) a internetových vyhledávacích portálů volně dostupných software (Slunečnice, Studna, ...). Zajímavým projektem zastřešující Open Source Software je SourceForge.Net®[66]. Pod klíčovým slovem „CRON win“ se zde nalézá spousta projektů.

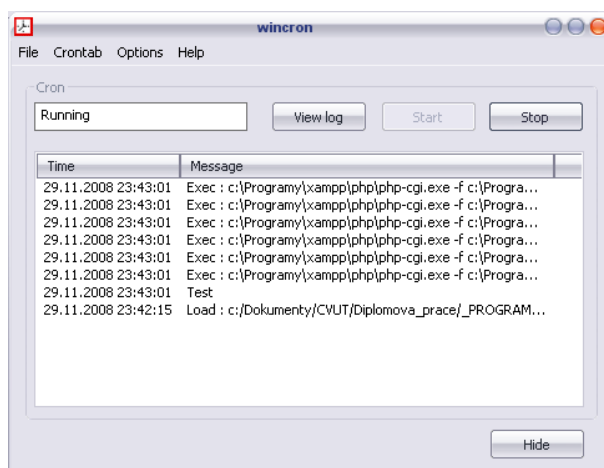
Aplikace **WinCron (cron for win32)**[67] dostupná pod licencí GPL je plnohodnotným zástupcem Linuxové verze pod OS Windows. U programu se dá nastavit spouštění po startu PC. Aplikace se dá rovněž skrýt do „system tray“. Textový soubor *crontab* s pravidly spouštění aplikací má stejnou syntaxi jako na OS Linux. Na každém řádku je speciálním zápisem určeno jakou úlohu spustit a v jaký čas. Každá naplánovaná úloha má šest povinných parametrů:

³K roku 2008

3.1 Přehled využitých technologií

1. minuta <0,59>
2. hodina <0,23>
3. den v měsíci <1,31>
4. měsíc <1,12>
5. den v týdnu (0 - neděle, 1 - pondělí... 6 - sobota)
6. cesta k programu, který má cron spustit

Pokud se na pozici „1-5“ vyskytuje symbol „*“ tak to znamená, že se skript spouští ve všechny možné hodnoty. V případě výskytu symbolu „,“, který odděluje číslice se jedná o výčet možností ve kterých se skript spouští. V případě výskytu „-“ mezi čísly se jedná o rozsah času, kdy se spouští skript. Pokud se za „*“ použije symbol s číslem „/3“ tak to znamená, že skript se spouští každou 3 minutu.



Obrázek 3.1: Vzhled aplikace WinCron [67]

Tímto způsobem, lze provádět pravidelné činnosti zcela automaticky. Systém se dá využít pro i spouštění PHP skriptů. K tomu je zapotřebí mít PHP-CGI kompilaci programu, která umožňuje spouštění externích skriptů z příkazové řádky. Volitelným parametrem je maximální doba provádění skriptu.

Výpis 3.5 Příklad CRON nastavení pro spuštění PHP skriptu v tichém módu Windows a omezení času skriptu na 300 s

```
*/2 1-2 * 11,12 * c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\script\uloha.php  
-d max_execution_time=300 > nul
```

3.2 Důležité znalosti technologie OWS

Pro vytvoření aplikace aktivního získávání OWS serverů a správy metadat je zapotřebí znát specifika technologie OWS. Více informací, především o standardu WMS, je uvedeno v mé bakalářské práci [46].

3.2.1 Tag SCALEHINT × SCALE

Pro reálnou-papírovou mapu, která má pevný rozměr a neměnnou podobu (k danému kusu), je jednoduché definovat měřítko mapy, jenž je vyjádřením vztahu mapa - realita. U WMS jsou výstupem obrazová data (převážně rastrová), u nichž se může měnit vymezení box (BBOX) a šířka s výškou (px).

Z toho důvodu ve WMS verzích 1.0.0 - 1.1.1 existoval u vrstev nepovinný atribut *ScaleHint*⁴. Výsledkem WMS dotazu je rastr, který má šířku, výšku a zároveň je geograficky lokalizován pomocí obalujícího souřadnicového boxu (Bounding Box). *ScaleHint* představuje reálnou vzdálenost úhlopříčky středového pixelu jihozápad-severovýchod. Pokud rastrová data nemají vysloveně středový pixel v obou osách, tak se za něj považuje severní (osa y) a západní (osa x) soused.

$$PX_x = \frac{maxx - minx}{sumPX_x} \quad (3.1)$$

$$PX_y = \frac{maxy - miny}{sumPX_y} \quad (3.2)$$

$$SH = PX_{xy} = \sqrt{PX_x^2 + PX_y^2} \quad (3.3)$$

$$M = \frac{SH * INCH_M * R}{\sqrt{2}} \quad (3.4)$$

⁴V DTD WMS verzích 1.0.0 - 1.1.1 uváděna povinnost výskytu 0/1 (DTD symbol ?)

R	rozlišení (Resolution) [DPI]
M	měřítko (Scale)
SH	měřítkové doporučení (ScaleHint) [m na $1 px$]
$INCH_M$	$= \frac{1}{0,0254} = 39,37001 in$ [palců na $1 m$]

Standardně se uvažuje hodnota $R = 72 DPI$. Podrobněji se lze s problematikou seznámit na [109, 110, 111, 36]. Od verze 1.3.0 se přímo uvádí hodnota M (Scale).

3.2.2 Způsob komunikace OGC Web Service s klientem

Prvotním úkonem, jenž vykoná klient při komunikaci s OWS (WMS, WFS nebo WCS) serverem, je zjištění všech možností serveru. Jedná se o sestavení validního dotazu `GetCapabilities` (dále jen GC dotaz) klientem a zpřístupnění metadat ve formátu XML OWS serverem. XML dotazu GC se rozpozná tak, že úvodní tag má určitý název (podrobněji v tabulce č. 3.1). Postup jak sestavit validní dotaz GC dotaz je jednoduchý, ale na druhou stranu nabízí více možností, které je potřeba ověřit (podrobněji v algoritmu č. 1). Je to z důvodu odchýlení od standardu a z důvodu existence vícero vývojových verzí jednotlivých služeb. V případě, že po absolvování celého postupu daného URL nebyla získána ani jedna pozitivní odpověď (myšleno metadata dotazu GC), lze o URL vyvodit tyto závěry. Pokud alespoň v jednom případě bylo zpřístupněno XML chybové hlášky OWS severu, porušuje daný server, resp. mapový server, standard, protože vyžaduje ještě další parametry mimo OWS standardy. V případě, že XML chybové hlášky nebylo nabídnuto, je pravděpodobné, že pod daným URL neexistuje žádný OWS server. Druhou, ale velice nepravděpodobnou možností je, že OWS server existuje, je však dočasně mimo provoz. Postup komunikace s OWS serverem je rozebrán v mé bakalářské práci [46].

3.2 Důležité znalosti technologie OWS

Tabulka 3.1: Názvy úvodního tagu XML dotazu GetCapabilities OWS

OWS	Verze	Úvodní tag
WMS	1.0.0	WMT_MS_Capabilities
	1.0.7	WMT_MS_Capabilities
	1.1.0	WMT_MS_Capabilities
	1.1.1	WMT_MS_Capabilities
	1.3.0	WMS_Capabilities
WFS	1.0.0	WMS_Capabilities
	1.1.0	WFS_Capabilities
WCS	1.0.0	WCS_Capabilities
	1.1.0	WCS_Capabilities

Poznámky:

- Mezi verzemi WMS 1.1.1 a 1.3.0 došlo k změně názvu úvodního tagu a sjednocení do jednotného konceptu přístupu k OWS.

Algoritmus 1: Algoritmus pro ověření, zda URL je adresou OWS (OGC Web Service)

Input: URL pravděpodobné OGC Web Service (WMS, WFS, WCS)

Output: FALSE nebo seznam OWS s jejich verzemi

```
1 if existuje připojení k internetu else die
2 if řetězec je URL protokolu HTTP(S)? else die
3 if URL není adresou k dokumentu (PDF, DOC, ...) else die
4 if existuje query v URL then
5     odstraň parametry SERVICE, VERSION, REQUEST;
6     odstraň další parametry vyjma výjimek, např. MAP;
7 foreach SERVICE  $s^a$  do
8     foreach REQUEST  $r^b$  do
9         foreach VERSION  $v^c$  do
10             sestav URL pro XML GetCapabilities ( $s, r, v$ );
11             získej dokument sestaveného URL;
12             if test dokumentu na XML GetCapabilities OWS then
13                 ulož službu a její verzi do výstupu;
```

^a $s = (WMS, WFS, WCS)$

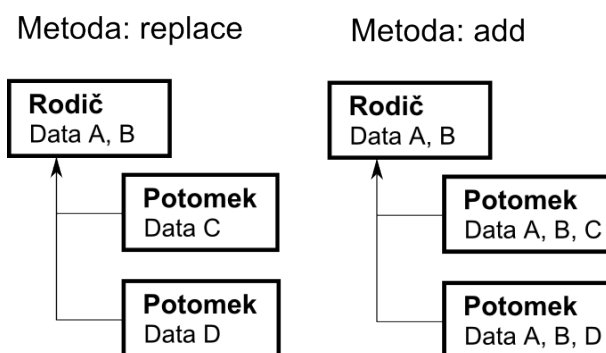
^b $r = (GetCapabilities, Capabilities)$

^c $v = (WMS \Rightarrow 1.0.0, 1.0.7, 1.1.0, 1.1.1, 1.3.0; WFS \Rightarrow 1.0.0, 1.1.0; WCS \Rightarrow 1.0.0, 1.1.0)$

3.2.3 Princip dědičnosti některých tagů objektů Layer v metadatech WMS

U WMS serveru je tag na adrese jazyka XPath `"/Capability/Layer"` souboru `GetCapabilities` kořenem stromu⁵, který může mít 0-N různých potomků a ty zas 0-N dalších potomků. Vrstvy, které jsou umístěny na adrese XPath `"/Layer[count(/Layer) = 0]"`, jsou nosným vrstvami, které v sobě skrývají skutečná geodata. Ostatní nadřazené vrstvy vytvářejí tematické mapové kompozice složené z podřízených vrstev.

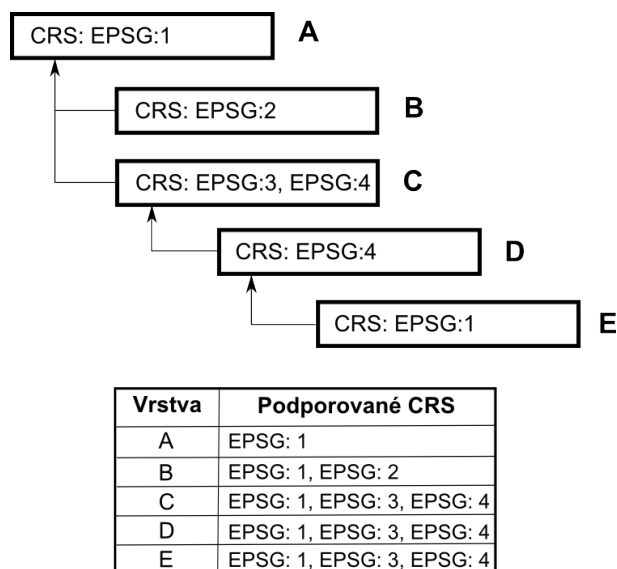
Rodičovský tag `<Layer>` obsahuje elementy, které blíže specifikují vrstvu. Jedná se například o její název, abstrakt, podporované souřadnicové systémy (CRS), měřítkové ohraničení vrstvy, aj. Některé z těchto tagů mají definovanou metodu dědičnosti. Potomek může od svého rodiče převzít (`add`) nebo přepsat (`replace`) určité hodnoty (obr. č. 3.2).



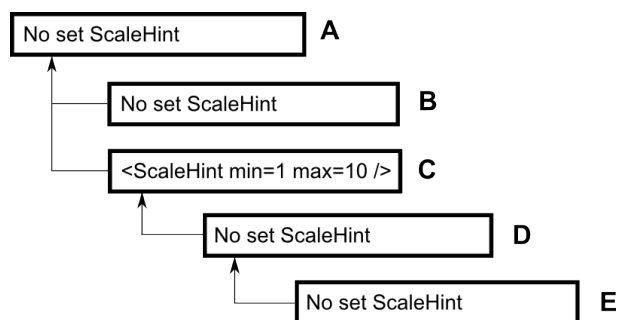
Obrázek 3.2: Princip dědičných metod u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])

⁵Kořen stromu je jediným uzlem ve stromu bez rodiče. V každém stromu se nachází právě jeden kořen.

3.2 Důležité znalosti technologie OWS



Obrázek 3.3: Princip dědičnosti tagů CRS popř. SRS u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])



Obrázek 3.4: Princip dědičnosti tagů ScaleHint, popř. Min(Max) ScaleDenominator u OGC Web Service (OWS) (zdroj: vlastní zpracování na podkladě [104])

3.3 Aplikace „OWS active search“

Vytvořená aplikace **OWS active search** je schopna dle definovaných metod aktivně vyhledávat volně přístupné OGC Web Service v prostoru internetu. Díky tomuto přístupu může nalézt i nové veřejně nepublikované OWS servery. Nejčastěji se pak může jednat o tenkého klienta vytvořeného pomocí UMN Mapserveru, který publikuje geodata jen prostřednictvím webového uživatelského rozhraní.

Aplikace pak dokonce dokáže rozeznat, pod jakými standardy OWS mapový server funguje. Pokud by se u určitého URL tvrdilo, že poskytuje přístup k datům jen prostřednictvím WMS, tak aplikace je to schopna ověřit, popř. opravit tento předpoklad.

3.3.1 Metody vyhledávání pravděpodobných URL OWS serverů

Rozborem a znalostí technologie publikace dat pomocí webových geodatových služeb OGC (OWS) a jednotlivých softwarových řešení lze vytvořit odlišný přístup aktivního vyhledávání OWS serverů. V kapitole 2.4 je popsán návrh na nový způsob vyhledávání OGC Web Service serverů, např. pomocí specifického řetězce znaků vyskytujícího se v URL OWS serveru určité technologie. Nástrojem pro takovéto vyhledávání (kapitola 2.2) jsou webové vyhledávací portály, které denně využívá mnoho uživatelů internetu. Příkladem může být *Google*, který kromě standardní syntaxe zápisu pro vyhledání, poskytuje operátory dávající vyhledávání nový rozměr.

Tato metoda vyžaduje dle kapitoly 2.2.1 složení specifického URL serveru **GOOGLE** (dotaz na server) pro zpřístupnění stránky vyhledávání, ze které se pak získají URL **výsledků vyhledávání** (pravděpodobné OWS - dle klíčových slov). V případě agresivního přístupu k vyhledávání OWS serverů pomocí Google zareaguje portál tak, že zastaví zpřístupňování výsledků pomocí omezení zvaného **CAPTCHA**⁶ (obr. č. 3.5). Vhodným řešením tohoto

⁶CAPTCHA je akronym pro „completely automated public Turing test to tell computers and humans apart“, tedy „plně automatický veřejný Turingův test k odlišení počítačů a lidí“. Test spočívá zpravidla v zobrazení obrázku s deformovaným textem, přičemž úkolem uživatele je zobrazený text opsat do příslušného vstupního políčka. Předpokládá se, že lidský mozek dokáže správně rozeznat i deformovaný text, ale internetový robot při

3.3 Aplikace „OWS active search“

omezení je zatěžování serveru Google krátkodobým dotazem, opakujícím se ve vzdálenějších časových intervalech. K tomu je ideálním prostředkem systémem **CRON** (kapitola 3.1.7).



Obrázek 3.5: Omezení vyhledávače Google při aktivním načítání výsledků vyhledávání, jež považuje Google za robota (zdroj: vlastní zpracování)

Vytvořenou metodou hledání OWS serverů je již zmíněný způsob prostřednictvím Google vyhledávání. Další vhodnou metodou je přístup využívající tzv. „WMS seznamy“. Jedná se o definované hledání na konkrétních portálech uvedených v tabulce č. 2.1.

3.3.2 Seznam PHP tříd

Jádrem vlastní aplikace pro aktivní vyhledání a ověřování serverů OGC Web Service (OWS) jsou vytvořené PHP třídy z hlediska objektově orientovaného programování (OOP). Každá z tříd má svůj specifický účel a význam.

c_add_URL2DB.php Třída obsluhuje práci s databází „ows_list“, která je datovým skladem všech získaných URL OWS a jejich metadat.

c_INIdatab.php Třída obsluhuje práci s XML-INI souborem, který v sobě nese informaci o posledním zpracovaném ID URL z databáze „ows_list“.

c_INIsearch.php Třída obsluhuje práci s XML-INI souborem, který v sobě nese informace o posledním hledání daných metodách (WMSlist a google).

c_parseURL.php Třída obsluhuje metody pro získání URL řetězců z datových proudů.

použití technologie OCR nebude schopen text správně rozpoznat.

c_OWSLIST.php Třída obsluhuje službu OWSLIST pro externí přístup k vyhledávání v databázi „ows_list“.

c_search_site.php Třída obsluhuje metody pro vyhledávání nových URL, jenž by mohly být OWS serverem. Jedná se o metody hledání „google, GIDB, ogcservices, wmsites a skylab“.

c_test_OWS.php Třída obsluhuje metody pro ověření, zda dané URL je adresou k OWS serveru a v případě že tomu tak je, tak zjistí jaké služby OGC a jejich verze publikuje.

c_test_URL.php Třída obsluhuje metody pro práci s URL řetězcem.

c_GCXML2SQL.php Třída umožňuje zpracovat metadata získaná po dotazu `GetCapabilities` do databáze.

c_OWSLIST_search.php. Třída umožňuje vyhledávat v metadatech databáze „ows_list“.

3.3.3 Seznam PHP skriptů vlastní aplikace

Třídy poskytují jednotlivým skriptům potřebné metody. Každý skript pak vykonává určitou činnost, která je nezbytná pro správný chod aplikace. Pro globální nastavení aplikace slouží inicializační soubor `global.php`.

ows_add_url_from_google.php Skript získává URL z výsledků vyhledávání na `www.google.com` a zpracovává je do tabulky „url_list“. Vyhledávání na Google se řídí dle ručně editovatných pokynů uložených v XML-INI (obsluhuje třída `c_INIsearch.php`). Jedná se o hledání dle klíčového slova a upřednostněného jazyka.

ows_add_url_from_GIDB.php Skript získává URL z tzv. „WMS seznamu“ zdroje *GIDB* [63]. Zajímavou vlastností tohoto seznamu je to, že sám kontroluje a publikuje jen funkční WMS servery.

ows_add_url_from_ogcservices.php Skript získává URL z tzv. „WMS seznamu“ zdroje *ogcservices* [59].

ows_add_url_from_skylab.php Skript získává URL z tzv. „WMS seznamu“ zdroje *skylab* [62].

ows_add_url_from_wmssites.php Skript získává URL z tzv. „WMS seznamu“ zdroje *wmssites* [60].

ows_test_url_in_datab.php Skript získá URL, které je ještě netestováno OWS (`status == 0`), z databáze. Pokusí se ho kontaktovat a zjistit, zda se za ním skrývá WMS, WFS, WCS server. Pokud ano (`status` nastaví na 1), tak jaké verze jednotlivých OWS podporuje. V případě, že odkaz není OWS, nastaví `status` na -1.

ows_test_url_in_datab_repair.php Skript získá URL, které není OWS a URL z jeho webu jsou již získána (`status == -2`), z databáze. Tento úkon se snaží napravit případnou nefunkčnost URL v době testování na „ows_test_url_in_datab.php“.

ows_get_new_url_in_web.php Skript získá URL, které není OWS, z databáze (`status == -1`). Připojí ho jako datový proud, ve kterém se pomocí regulárního výrazu na URL pokusí získat všechna URL. Status pak nastaví na -2.

ows_copy_owsurl_into_table.php Skript kopíruje získané OWS URL bez duplicit a v čisté podobě do tabulky „ows_list“. V případě, že se v ní ještě OWS server nevyskytuje, tak nastaví `status` na 2, pokud se tam již vyskytuje, tak na 3.

ows_ping_url.php Script pro testování (obdoba programu ping⁷) statutu OWS serveru (`status == 1`). V případě, že webová adresa není přístupná nebo URL již není OWS, tak se provede zápis do tabulky „ows_list“ se statutem -1. Dále se provede zápis do pomocné tabulky „ows_list_test“ (obdoba log⁸ souboru).

ows_ping_url_only_off.php Skript testuje OWS v tabulce „ows_list“, které jsou nefunkční (`status == -1`). Pokud jsou již funkčním OWS serverem, změní `status` 1.

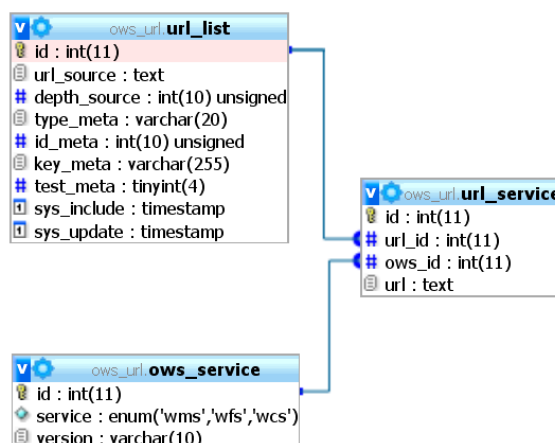
⁷Program ping (anglicky Packet InterNet Groper) umožňuje prověřit funkčnost spojení mezi dvěma síťovými rozhraními (počítače, síťová zařízení) v počítačové síti, která používá rodinu protokolů TCP/IP.

⁸Log je název pro záznam (často soubory s příponou `.log`), které si některé programy vytvářejí pro ukládání informací o své činnosti a běhu. Logy slouží při zpětné analýze k rozpoznání, zda došlo k nějaké chybě a pakliže ano, pak pomáhají určit, k jaké chybě došlo a proč.

ows_getcapabilities_indatab.php Skript získá URL nezpracovaného OWS serveru z tabulky „ows_list“ pro naplnění databáze metadaty XML dotazu `GetCapabilities`. Poté nastaví status OWS serveru na hodnotu 1.

3.3.4 Část databáze „ows_list“ sloužící pro zjišťování OWS serverů

ER-diagram kompletní databáze „ows_list“ je obsažen v příloze A.6. Aplikace, která získává pravděpodobné URL OWS serverů a analyzuje je na službu OWS a její verzi, se skládá ze tří tabulek (obr. č. 3.6). Nejdůležitější je tabulka „url.list“ pro ukládání informací o URL. Tato tabulka může mít pak vazbu s tabulkou „url_service“, která obsahuje služby a jejich verze jednotlivých URL OWS serverů. Řídící tabulkou pro existující služby a jejich verze je „ows_service“.



Obrázek 3.6: ER diagram aplikace pro aktivní vyhledávání OWS služeb (zdroj: vlastní zpracování)

3.3.5 Seznam XML souborů s nastavením aplikace

Soubory slouží pro inicializaci některých procesů aplikace „ows_list“.

Web_search.xml XML soubor s definovanými metodami vyhledávání (google, GIDB, aj.) OWS serverů a jejich nastavením. V příloze A.1

je uveden jeho zkrácený výpis.

Web_search.ini.xml XML-INI soubor s posledními informacemi o vyhledávání OWS serverů. V příloze A.2 je uveden jeho výpis.

Datab_on.ini.xml XML-INI soubor s posledním ID ověřovaného aktivního OWS serveru tabulky „ows_list“.

Datab_off.ini.xml XML-INI soubor s posledním ID ověřovaného neaktivního OWS serveru tabulky „ows_list“.

3.3.6 Zhodnocení úspěšnosti vyhledávání OWS

Aplikace byla testována na mém osobním notebooku⁹. V době testování aplikace na hledání OWS dle vybraných metod docházelo k jejímu ladění a optimalizaci. Pro vyhledání odkazů, které jsou součástí elektronické přílohy (cd://_OWS_seznamy), bylo zapotřebí nechat aplikaci soustavně pracovat asi 1 měsíc. Při této činnosti bylo získáno asi přes 1 milion URL.

Metoda hledání na tzv. „WMS seznamech“

Výsledky vyhledávání zaměřené na tzv. „WMS seznamy“ jsou uvedené v tabulkách č. 3.4, 3.5. Jak je patrné z těchto tabulek, tak převážná část OWS byla získána z prvotního URL (hloubka 0). Dále lze dodat, že pokud tyto seznamy nejsou udržovány v souladu se skutečností, tak velice rychle zastarávají.

Metoda hledání pomocí „Google“

Výsledky vyhledávání OWS pomocí „Google“ jsou vůči předešlé metodě už z principu jiné. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 3.2, 3.3. Při porovnání jednotlivých metod hledání lze usoudit, že operátor `inurl`: a znalost technologie mapových serverů umožňují poměrně úspěšné nalezení OWS serveru.

Nejdéle běžící proces hledání probíhal na klíčové slovo „web map service“. Hledání pak trvalo soustavně přes týden. Čas potřebný na práci je pouze orientační, protože na tomto odkazu se provádělo první ladění aplikace. Nejvíce

⁹Fujitsu Siemens Amilo Pro V3545, Windows XP Professional SP2, Intel Core 2 Duo 1660 MHz, DDR2 2048 MB

funkčních OWS URL bylo nalezeno v hloubce vnoření 1. Úspěšnost hledání pak dokazují obrázky grafů č. 3.7 a 3.8.

Zajímavou vlastností tohoto hledání je to, že pokud skript prohledá všechny možné metody nastavené v XML souboru hledání a začne hledat nanovo, tak je schopen objevit nové OWS servery. Je tomu tak z důvodu, že Google neustále aktualizuje indexy (výsledky vyhledávání) pro jednotlivé národní lokalizace. V důsledku to znamená, že hledáme-li dle klíčového slova ve stejné národní lokalizaci v jiném čase, tak výsledky vyhledávání mezi sebou nemusí odpovídat. Rozdíly mohou být jak ve změně pořadí odkazu, v novém nebo zrušeném URL.

3.3.7 Odhalené OWS

Příkladem může být server

`http://wms.telascience.org/cgi-bin/katrina_ows?`,

který je na domácí stránce zmiňován jako WMS server. Vlastní aplikace zjistila, že by se mohlo jednat i o WFS server. Po WFS připojení k serveru v klientu Quantum GIS (qGIS) se nabídnou vrstvy, z nichž některé lze připojit jako WFS data (např. hranice států). Ostatní jsou pravděpodobně rastrová data, tudíž je nelze publikovat jako WFS, i když se v nabídce vyskytují.

3.3 Aplikace „OWS active search“

Tabulka 3.2: Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí Google a vlastního robota

ID	Klíčové slovo	Jazyková lokalizace	Max. hloubka hledání	Počet hledaných URL	Celkem získaných URL	Celkem URL OWS	OGC Web Service									
							WMS					WFS		WCS		
							1.0.0	1.0.7	1.1.0	1.1.1	1.3.0	1.0.0	1.1.0	1.0.0	1.1.0	
1	web map service	cs	1	1000	419 735	793	254	139	728	762	15	118	11	99	0	
2	inurl:esrimap	en	2	1000	41 785	116	111	1	110	113	2	2	2	9	10	
3	inurl:wms	en	1	1000	17 864	174	135	70	145	165	21	56	7	53	2	
4	inurl:wfs	en	1	1000	7 224	62	43	24	42	57	6	54	16	26	0	
5	inurl:wcs	en	1	1000	9 718	10	4	3	4	8	0	5	4	7	0	
6	inurl:mapserv inurl:service=wms	en	2	1000	101 963	262	258	255	254	238	0	199	11	171	0	
7	+OR+ inurl:service=wfs	en	1	1000	40 482	356	278	134	281	342	27	162	33	119	2	
8	inurl:service=wcs	en	1	1000	239	30	7	7	7	15	0	17	9	30	0	

Tabulka 3.3: Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí Google a vlastního robota dle hloubky získání URL

ID	Klíčové slovo	Jazyková lokalizace	Max. hloubka hledání	Počet hledaných URL	Celkem získaných URL	Celkem URL OWS	Hloubka vyhledávání					
							0		1		2	
							je OWS	není OWS	je OWS	není OWS	je OWS	není OWS
1	web map service	cs	1	1000	419 735	792	11	714	781	16 483	-	329 136
2	inurl:esrimap	en	2	1000	41 785	116	115	188	0	579	1	4 466
3	inurl:wms	en	1	1000	17 864	174	12	643	162	17 047	-	-
4	inurl:wfs	en	1	1000	7 224	62	32	519	30	6 643	-	-
5	inurl:wcs	en	1	1000	9 718	10	4	524	6	9 184	-	-
6	inurl:mapserv inurl:service=wms	en	2	1000	101 963	262	259	383	3	698	0	5 888
7	+OR+ inurl:service=wfs	en	1	1000	40 482	356	353	119	3	945	-	-
8	inurl:service=wcs	en	1	1000	239	30	29	22	1	191	-	-

3.3 Aplikace „OWS active search“

Tabulka 3.4: Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí vlastních metod vyhledávání na „WMS seznámech“

ID	Zdroj	Celkem získáno URL Z toho OWS		OGC Web Service								
				WMS					WFS		WCS	
				1.0.0	1.0.7	1.1.0	1.1.1	1.3.0	1.0.0	1.1.0	1.0.0	1.1.0
1	ogcservices	1 525	777	283	236	756	771	14	189	7	190	0
3	skylab	2 737	632	115	54	589	602	8	39	1	37	0
4	wms-sites	816	489	434	288	447	460	54	230	12	217	2
5	GIDB	567	567	0	0	567	567	0	0	0	0	0

Poznámky:

- ID je vztaženo k ID tabulky 2.1.
- Data jsou aktuální k datumu 22-31.10.2008.
- Hloubkou se v tomto případě myslí to, z jaké vrstvy vůči prvnímu odkazu bylo URL získáno. První URL má 0. Další vycházející z něho má hloubku 1.

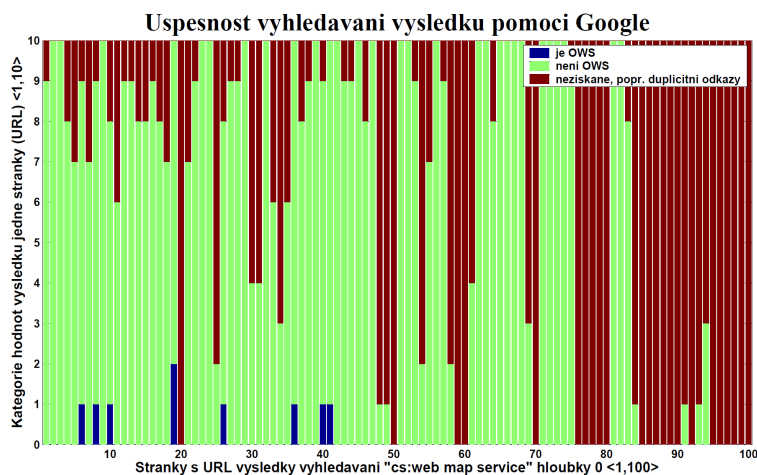
Tabulka 3.5: Přehled úspěšnosti vyhledávání OWS pomocí vlastních metod vyhledávání na „WMS seznámech“

ID	Zdroj	Celkem získáno URL Z toho OWS		Hloubka vyhledávání							
				0		1		2		3	
				Získaných URL	Z toho OWS	Získaných URL	Z toho OWS	Získaných URL	Z toho OWS	Získaných URL	Z toho OWS
1	ogcservices	1 525	777	1 017	776	8	1	29	0	471	
3	skylab	2 737	632	995	619	27	6	187	7	1 528	
4	wms-sites	816	489	546	489	2	0	11	0	257	
5	GIDB	567	567	567	567	0	0	0	0	0	

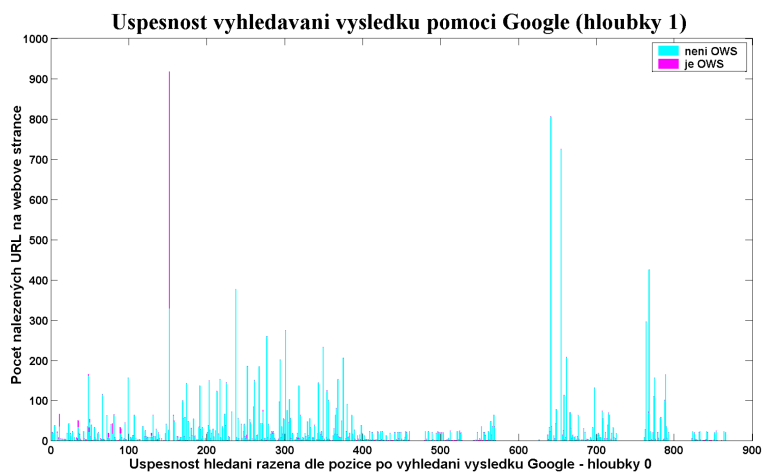
Poznámky:

- ID je vztaženo k ID tabulky 2.1.
- Data jsou aktuální k datumu 22-31.10.2008.
- Hloubkou se v tomto případě myslí to, z jaké vrstvy vůči prvnímu odkazu bylo URL získáno. První URL má 0. Další vycházející z něho má hloubku 1.

3.3 Aplikace „OWS active search“



Obrázek 3.7: Úspěšnost vyhledávání OGC Web Service pomocí vlastní aplikace na Google (hloubka 0) dle klíčového slova „web map service“ (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 3.8: Úspěšnost vyhledávání OGC Web Service pomocí vlastní aplikace na Google (hloubka 1) dle klíčového slova „web map service“ (zdroj: vlastní zpracování)

3.3.8 Chyby „GIS specialistů“

Aplikace vyhledávání aktivních volně přístupných OWS (WMS, WFS a WCS) serverů odhalila zajímavou skutečnost, jejíž rozborem jsem došel k následujícím závěrům. Zřizovatelé mapových serverů nemají často potuchu, jak daná aplikace pracuje a publikují pomocí ní svá cenná geodata určená jen pro konkrétní použití, jako např. webová aplikace (tenký klient).

Jedním z nejlepších příkladů je UMN Mapserver. Jeho instalace pod OS Windows (distribuce *MS4W*) je velice jednoduchá. Díky propracovaným manuálům [86] a tutoriálům [90] lze bez předchozí znalosti mapových serverů snadno zřídit webovou mapovou aplikaci. Co tito „GIS specialisté“ však neví, je základní princip a další funkce daného mapového severu. UMN mapserver dokáže komunikovat implicitně na OWS standardech, aniž by služby byly nastaveny. Data jsou bez vědomí zřizovatele rovnou publikována prostřednictvím WMS. Standardy WFS a WCS narozdíl od WMS neposkytují přístup ke geodatům bez dalšího (vědomého) nastavení.

Pokud se tito specialisti rozhodnou využít jinou Open Source (např. GeoServer), či komerční technologii (např. ESRI), měli by si před připojením svých geodat udělat rozvahu jaká data chtějí publikovat, v jaké formě, jaké objekty, s jakými atributy, v jakých souřadnicových systémech, s (bez) metadaty a pomocí jakých technologií (např. WMS). Při nepochopení nebo špatném nastavení může dojít k tomu, že osoba znalá dané problematiky, se může dostat k cenným datům správce geodat (např. stáhnutí GML souboru prostřednictvím WFS, když mapový server má fungovat jenom jako WMS).

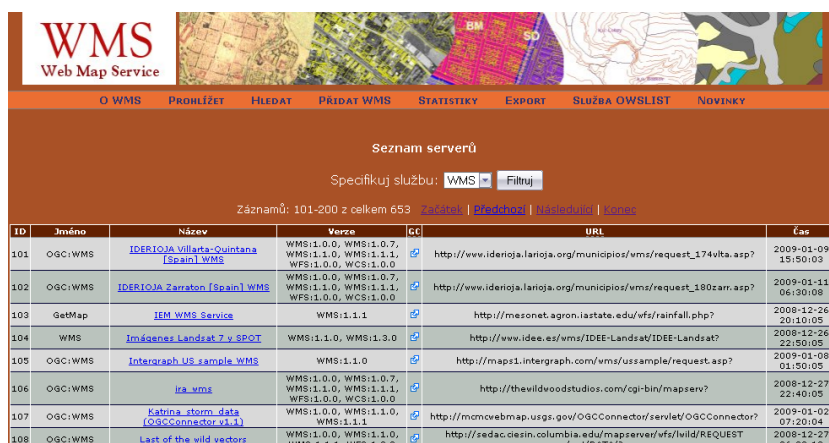
3.4 Úprava „Webového portálu o mapových službách“

Webový portál o mapových službách, jenž byl výsledkem mé bakalářské práce, umožňoval přístup k informacím o technologii WMS a souvisejících heslech. Mým pokusem dále bylo publikovat metadata WMS serverů. Principem a zároveň jak se ukázalo problémem tohoto způsobu bylo to, že jsem očekával ze strany návštěvníků aktivitu ve smyslu, že doplní nové WMS servery. Tímto přístupem tam nepřibyl skoro žádný server. Dalším nedo-

3.4 Úprava „Webového portálu o mapových službách“

statkem také bylo, že někde v průběhu zpracování metadat, se v určité části ztrácela informace o kódování a nastal tak problém, např. s českými znaky. Tento nový přístup je založen na aktivním vyhledávání základní palety OWS (WMS, WFS, WCS) pomocí vytvořených metod, využívá znalostí příznaků specifických typů mapových serverů.

Původní portál byl přemístěn na nový server <http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/>. Sekce informačních článků byla rozšířena o zajímavá a aktuální témata (ČÚZK WMS server, aj.). Celá databázová sekce publikující a spravující metadata OWS, resp. WMS serverů, byla kompletně předělaná. Jedná se o upravení stránek, tzn. Statistika, Prohlížet, Hledat, Přidat WMS, Export a Novinky. Novým prvkem je stránka **Služba OWSLIST**, jejíž účelem je zřízení externího přístupu k vyhledávání.



ID	Jméno	Název	Verze	CC	URL	Čas
101	OGC:WMS	IDEROJA Villarta-Quintana [Spain] WMS	WMS:1.0.0, WMS:1.0.7, WMS:1.1.0, WMS:1.1.1, WFS:1.0.0, WCS:1.0.0		http://www.iderjoa.larioja.org/municipios/wms/request_174vita.asp?	2009-01-09 15:50:02
102	OGC:WMS	IDEROJA Zaraton [Spain] WMS	WMS:1.0.0, WMS:1.0.7, WMS:1.1.0, WMS:1.1.1, WFS:1.0.0, WCS:1.0.0		http://www.iderjoa.larioja.org/municipios/wms/request_180zam.asp?	2009-01-11 06:30:08
103	GetMap	IEM WMS Service	WMS:1.1.1		http://mezonet.agron.iastate.edu/wfs/rainfall.php?	2008-12-26 20:10:05
104	WMS	Imágenes Landsat 7 v SPOT	WMS:1.1.0, WMS:1.3.0		http://www.idee.es/wms/IDEE-Landsat/IDEE-Landsat?	2008-12-26 22:50:05
105	OGC:WMS	Intergraph US sample WMS	WMS:1.1.0		http://maps1.intergraph.com/wms/ussample/request.asp?	2009-01-08 01:50:05
106	OGC:WMS	ira_wms	WMS:1.0.0, WMS:1.0.7, WMS:1.1.0, WMS:1.1.1, WFS:1.0.0, WCS:1.0.0		http://thewildwoodstudios.com/cgi-bin/mapserv?	2008-12-27 22:40:05
107	OGC:WMS	Katrina storm data [OGCConnector v1.1]	WMS:1.0.0, WMS:1.1.0, WMS:1.1.1		http://mcmcwebmap.usgs.gov/OGCConnector/servlet/OGCConnector?	2009-01-02 07:20:04
108	OGC:WMS	Last of the wild vectors	WMS:1.0.0, WMS:1.1.0, WMS:1.1.1, WFS:1.0.0		http://sedac.ciesin.columbia.edu/mapserver/wfs/lwid/REQUEST/getDATA/?	2008-12-27 06:30:19

Obrázek 3.9: Ukázka nové verze prohlížení metadat OWS serverů „Webového portálu o mapových službách“ (zdroj: vlastní zpracování)

Kapitola 4

Vizualizace metadat OWS

Metadata přímo svázána (distribuovaná) webovými geodatovými službami OGC (OWS) mají v sobě vázány geografické informace o poloze dat, de facto jsou to opět geodata. Takto zjednodušená geodata lze poměrně snadno publikovat (vizualizovat).

4.1 Využití technologie

4.1.1 Google Earth (virtuální glóbus)

V současné době rozmachu významu geodat a jejich aplikací do nejrůznějších odvětví se objevují softwary, které se narozdíl od klasického GISu snaží k prostorovým datům přistupovat odlišně. Jejich snahou není konkurovat tradičním desktop GIS řešením, ale naopak je doplňovat a rozvíjet o nové aplikace a oblasti uplatnění. Populárním příkladem zaměření těchto produktů je vizualizace Země, tzv. virtuální glóbus naší planety.

Organizace NASA¹ vytvořila software *NASA World Wind* [12] pro zpřístupnění výsledků snímání a analýz družicových dat široké veřejnosti. Dalšími zajímavými produkty jsou *Windows Live Search Maps*, *Marble* a *Google Earth*. Každý z těchto nástrojů má své specifické nástroje a uplatnění [11], ale nejvýznamnější je produkt společnosti Google Inc. **Google Earth**.

¹National Aeronautics and Space Administration (Národní úřad pro letectví a kosmonautiku) je americká vládní agentura zodpovědná za americký kosmický program, výzkum v oblasti letectví a aplikaci výsledků výzkumu.

Software se původně jmenoval *Earth Viewer* a byl vyvíjen firmou Keyhole Inc., založenou v roce 2001 a získanou v roce 2004 společností Google. Od té doby se díky neustálému rozšiřování stala aplikace velice populární. Její přednosti spočívají nejen v dostupných družicových snímcích pokrývajících souvisle celou planetu, tématických vrstvách (hranice států, města, aj.), možností prohlížet si noční oblohu, ale především díky existujícímu formátu geodat ve formě vlastního jazyka KML.

4.1.2 Keyhole Markup Language (KML)

KML (Keyhole Markup Language) je v dnešní době velice propracovaným a promyšleným geodatovým formátem určeným především pro mapové aplikace společnosti Google Inc., jimiž jsou *Google Earth*, *Google Maps* a *Google Mobile*. Každý z těchto produktů se liší různou šíří podpory tagů, resp. prvků KML.

První verze KML, vyvinutá firmou Keyhole Inc., byla určena pro tehdejšího předchůdce Google Earth produkt *Earth Viewer*. Prvky (metody) jsou popsány pomocí metajazyka XML. Díky tomu se KML stává jednou z oblíbených aplikací XML v oblasti GIS (geodat).

Každý geografický objekt má svou polohu vztaženou k referenčnímu souřadnicovému systému (CRS) WGS84, jenž je dán v datasetu EPSG kódem 4326. Jedná se o souřadnice longitude (zem. délka) v rozsahu $< -180^\circ, +180^\circ$) a latitude (zem. šířka) v rozsahu $< -90^\circ, +90^\circ$), uváděné ve stupních. Volitelná je pak souřadnice altitude (nad. výška) v systému EGM96 (Earth Geopotential Model 1996), uváděná v metrech. Pokud výška není udána, uvažuje se implicitně 0 m.

Soubor KML je textový XML soubor. Soubor KMZ je archiv formátu ZIP², přejmenovaný na příponu KMZ. Obsahuje v sobě kořenový KML dokument *doc.kml* a vedle něho mohou být umístěny dodatečné soubory. MIME typy pro soubory KML a KMZ jsou uvedeny v tabulce 4.1. OGC přijalo KML ve verzi 2.2 jako svůj standard dne 14. 4. 2008. Referenční dokument má ozna-

²ZIP je souborový formát pro kompresi a archivaci dat. Soubor ZIP je vytvořený kompresí a obsahuje jeden či více komprimovaných souborů, což v konečném důsledku může znamenat redukci velikosti uložených dat.

Tabulka 4.1: Přehled MIME typů souborů KML a KMZ

Soubor	MIME
KML	application/vnd.google-earth.kml+xml
KMZ	application/vnd.google-earth.kmz

Tabulka 4.2: Přehled rozlišení družicových, popř. leteckých snímků používaných v Google Earth

Místo	Rozlišení
Praha	0.1 m
DE, GB, CH, ...	1 m
CZ, SK, HU, ...	2.5 m
US	15 m
svět	15 m

Poznámky:

- *Kódy států jsou vztaženy k normě ISO 3166-2.*
- *Hodnoty rozlišení jsou přibližné a platí pro dané území vyjma výjimek, např. ČR × Praha.*

čení **07-147r2** a jeho editorem byl Tim Wilson (Galdos Systems Inc.). Tak jako, každý ze standardů OGC, tak i OGC® KML má veřejně vystavené schéma na adrese <http://schemas.opengis.net/kml/>. Díky tomu, že se tento formát stal oficiálním standardem OGC a tím nad ním konsorcium převzalo odpovědnost, získal tento standard více na významu. Nyní nastává doba, kdy se budou jednotlivé aplikace snažit tento populární standard implementovat do svých projektů.

Příkladem toho je i společnost Galdos Systems Inc., která spustila 6. 6. 2008 webovou aplikaci KML Validator existující dnes³ existuje ve verzi 0.9.0.

<http://www.kmlvalidator.com>

Aplikace umožňuje všem zájemcům kontrolovat dodržování standardu OGC KML 2.2 svých KML, resp. KMZ souborů (projektů). Kontrolovat lze jak

³Ke dni 23. 9. 2008.

Výpis 4.1 Soubor KML verze 2.2 prezentující geograficky lokalizovaný bod

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<kml xmlns='http://www.opengis.net/kml/2.2'>
<Placemark>
  <name>Plzeň</name>
  <description>Plzeň je hlavní město piva na světě.</description>
  <Point>
    <coordinates>13.3775,49.7475,0</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
</kml>
```

soubory umístěné na internetu, tak i soubory uploadované do aplikace. Využití KML je nepřehledné množství možností. Některé aplikace KML se hodně zviditelnily nad ostatní. Příkladem je:

- intenzita posledních zemětřesení na Zemi <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/catalogs/> (obr. č. 4.3)
- pohyb a ničivé důsledky hurikánů v Mexickém zálivu, např. hurikán Gustav (družicové snímky)
- online poloha aut taxi služby ve městě Austin, Texas, USA [http://www.fmepedia.com/index.php/Real-time_Taxi_Cabs_\(KML_Network_Link_Example\)](http://www.fmepedia.com/index.php/Real-time_Taxi_Cabs_(KML_Network_Link_Example)) realizováno GIS-ETL⁴ FME (obr. č. 4.1)
- 3D vizualizace intenzity zemětřesení v Richterově stupnici http://www.fmepedia.com/index.php/Earthquake_KML_Streaming realizováno GIS-ETL FME (obr. č. 4.2)
- výstražný systém pro podporu rozhodování (WDSS II) USA, spravovaný National Severe Storms Laboratory (NSSL) <http://wdssii.nssl.noaa.gov/?r=conus> (obr. č. 4.4)
- aj.

Existují i volně dostupné knihovny pro vytváření KML, resp. KMZ souborů. Příkladem je knihovna *libkml* s API pro C++, ale lze využít i pro Java

⁴GIS - Extract, Transform, and Load je odlišný přístup k GIS. Jedná se o koncept, software a skripty naplňující tuto podstatu. ETL procesem se extrahují geodata z datových zdrojů, transformují se do jiné podoby (formátu, struktury, aj.) a publikují (uloží) se do databáze, souborového formátu, či se distribují jako služba.

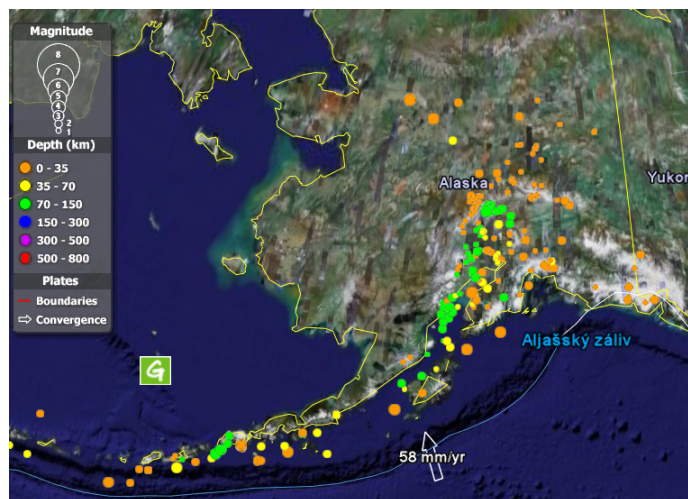
a Python. Dostupná je na adrese [14] ve verzi 0.4 pod licencí BSD. Pro PHP existuje na webu [13] volně přístupných tříd, třída *KML Creator*.



Obrázek 4.1: Ukázka aplikace KML Google Earth na realtime vizualizaci polohy automobilů taxi služby pomocí software FME (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 4.2: Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci intenzity zemětřesení pomocí software FME (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 4.3: Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci intenzity zemětřesení instituce USGS (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 4.4: Ukázka aplikace KML Google Earth na vizualizaci stavu atmosférických podmínek instituce WDSS (zdroj: vlastní zpracování)

4.1.3 UMN MapServer

UMN MapServer (dále jen UMN) je jeden z nejznámějších mapových serverů. Patří do open-source produktů a je publikován pod licencí BSD. UMN je tedy vývojové prostředí pro tvorbu internetových aplikací zaměřených na práci s prostorovými daty. Může pracovat jako CGI program nebo jako Mapscript podporující mnoho skriptovacích jazyků, např. PHP, Python, Perl, Java. MapServer je vyvíjen na University of Minnesota ve spolupráci s NASA a Minesotským odborem pro správu přírodních zdrojů (Minnesota Department of Natural Resources - MNDNR).

Software využívá další Open Source projekty, např. Proj.4, GDAL/OGR, FreeType, Shapelib. MapServer je multiplatformním softwarem, který pracuje na mnoha verzích systému UNIX/Linux, Microsoft Windows a MacOS. Poslední verze je 5.2.1⁵. UMN MapServer podporuje řadu vektorových formátů, jako je ESRI shapefiles, DGN, PostGIS, Oracle, ESRI ArcSDE a mnoho dalších, podporovaných knihovnou OGR. Mezi podporované rastrové formáty se řadí TIFF/GeoTIFF, PNG a další obsažené v knihovně GDAL.

4.1.4 GDAL/OGR

GDAL (Geospatial Data Abstraction Library)/OGR je knihovna pro čtení a zápis geoprostorových rastrových a vektorových dat. Je publikována pod licencí X/MIT neziskovou nadací OSGeo (Open Source Geospatial Foundation). Tento projekt je jeden z nejvýznamnějších Open Source počínů v oblasti geoinformatiky. Stal se součástí mnoha GIS projektů a příkladem je UMN MapServer, Quantum GIS, FWTools a řady dalších [93].

4.2 Možnosti integrace OWS do Google Earth

V době distribuovaných GIS řešení, standardů a konceptů, lze připojovat geodata nativně, nebo pomocí úprav do spousty GIS softwarových řešení.

4.2.1 Publikace WMS vrstev do Google Earth

Google Earth 4.3 ve své volně poskytované verzi podporuje přidávání WMS vrstev. Postup pro přidání *Přidat* ⇒ *Překryvný obrázek* ⇒ *Obnovit* ⇒ *Pa-*

⁵Prosinec 2008.

4.2 Možnosti integrace OWS do Google Earth

parametry služby WMS \Rightarrow *zadání URL* \Rightarrow *volba vrstev* \Rightarrow *potvrzení výběru*.
Výsledné připojení lze pak uložit do KML a opětovně kdykoliv načíst. Tento postup připojování WMS dat vyžaduje rozhodnutí ze strany uživatele a očekává znalost URL WMS serveru.

Pokud máme na jednom místě metadatový sklad aktivních WMS vrstev (XML dotazu GetCapabilities), pak lze generovat automaticky KML s prvky (vrstvami) WMS vrstev. Podmínka na vrstvu je to, že musí být poskytována v referenčním souřadnicovém systému WGS84 (EPSG:4326). WMS vrstvy mohou být umístěny do dvou tagů KML struktury. Jedná se o `GroundOverlay`, který se vytváří při ručním přidávání vrstev, nebo tag `NetworkLink`. U prvku `GroundOverlay` by měla být uvedena skoro úplná cesta k rastru (dotaz `GetMap`), vyjma posledního parametru, jenž si Google Earth dosazuje sám, a to BBOX (bounding box). Další možností je využití prvku `NetworkLink` pro vytvoření rozhraní mezi KML a skriptem obsluhujícím vytváření dotazů `GetMap` na WMS server resp. vrstvu.

```
http://wms.cuzk.cz/wms.asp?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&
SRS=EPSG:4326&WIDTH=512&HEIGHT=512&LAYERS=KN&
TRANSPARENT=TRUE&FORMAT=image/gif&
```

Při testu komunikace minimálního KML (výpis 4.3) `NetworkLink` s vytvořeným PHP skriptem (výpis 4.2) proces otestoval způsob předávání informací ze strany interpreta KML Google Earth PHP skriptu. PHP skript pak ukládal do souboru veškeré dotazy ze strany programu (výpis 4.4). Jak je patrné, jedná se o souřadnicový obalující box (BBOX) v systému WGS84. HTTP metodou POST je každému URL prvku `NetworkLink` předávána proměnná BBOX o hodnotách ve tvaru `minx`, `miny`, `maxx`, `maxy`. V daném souřadnicovém systému se mohou proměnné přepsat na λ_{min} , φ_{min} , λ_{max} , φ_{max} .

Výpis 4.2 PHP skript pro zaznamenávání komunikace s Google Earth

```
<?php
$soub = fopen('google.log','a+');
foreach ($_REQUEST as $key => $pok)
    fwrite($soub,$key.' -> '.$pok.'\n');
fclose($soub);
?>
```

4.2 Možnosti integrace OWS do Google Earth

Výpis 4.3 KML soubor pro připojení prvku NetworkLink

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<kml xmlns='http://www.opengis.net/kml/2.2'>
<NetworkLink>
  <name>Test komunikace</name>
  <open>1</open>
  <description>
    Testování způsobu komunikace Google Earth s
    PHP skriptem.
  </description>
  <Url>
    <href>http://localhost/google_test.php</href>
    <viewRefreshMode>onStop</viewRefreshMode>
    <viewRefreshTime>3</viewRefreshTime>
  </Url>
</NetworkLink>
</kml>
```

Výpis 4.4 Ukázka odpovědí Google Earth PHP scriptu v jejich komunikaci

```
BBOX -> -180,-23.12309705376256,180,90
BBOX -> -180,-22.74115158007729,180,90
BBOX -> -38.27820736621786,21.64339748922277,
71.16439840835946,63.26890218264106
BBOX -> -6.891444073592711,35.19194004337797,
43.23926860762675,56.96240665894445
BBOX -> 3.741684687257163,43.4339121935148,
30.11318246062769,55.13955119171771
BBOX -> 8.775661423045792,45.89656630567364,
24.7483281476531,53.31498726781666
BBOX -> 11.1622544347274,47.17092882448786,
22.00535729828317,52.2674432168774
BBOX -> 12.39748672943426,48.43109837591065,
18.6793316450828,51.35922955213705
```

Principem získávání obrazových dat z WMS serveru je sestavování URL (HTTP metoda GET) klientem, kdy WMS server zpřístupňuje data v různých námi požadovaných formátech JPEG, PNG, TIFF, GIF, aj. Jedním z parametrů pro získání je BBOX (souřadnicové vymezení) a CRS (souřadnicový systém). Protože Google Earth, resp. KML využívá systém WGS84 (EPSG:4326), vzniká předpoklad, že je možné publikovat jen WMS vrstvy podporující tento systém.

4.2.2 Publikace WFS vrstev do Google Earth

Zdroje dat pro OWS udává názorně obrázek č. 1.3. Pro připomenutí uvádím následující výklad. WMS distribuuje původní geodata (prostorová databáze, souborová úložiště, obrazová data) pomocí realtime konverze především ve formě rastrových dat (PNG, TIFF, JPEG, GIF, aj.), avšak výjimku tvoří např. formát SVG. WFS distribuuje původní geodata (prostorová databáze, souborové úložiště) pomocí realtime konverze ve formě vektorových dat formátu Geography Markup Language (GML). WCS je jediná služba OWS, která geodata distribuuje v jejich původním (nativním) formátu spolu s jejich metadaty.

Využití GIS-ETL

V případě, že bychom chtěli zapojit WFS server, resp. vrstvu do zdarma šiřitelné verze Google Earth, narazili bychom na nepřítomnost nástroje pro práci s WMF. Avšak existují cesty, jak tuto situaci obejít. Jednou z možností je automatické získání GML ze strany WFS serveru a jeho převod do KML pomocí aplikace ogr2ogr, jenž je součástí knihovny GDAL/OGR. Příklad pro konverzi GML (EPSG:4326⁶) do KML (EPSG:4326) bez definování vzhledu.

```
ogr2ogr -f KML output.kml input.gml
```

Příklad pro konverzi GML (EPSG:102067⁷) do KML (EPSG:4326) bez definování vzhledu.

```
ogr2ogr -s_srs "epsg:102067" -t_srs "epsg:4326"  
-f KML output.kml input.gml
```

⁶WGS84 - zeměpisná délka (Longitude) a zeměpisná šířka (Latitude) v desetinných stupních.

⁷S-JTSK - Křovák East_North. (Greenwich)

Pomocí ogr2ogr převedeme soubor snadno, ale výsledné KML bude bez vzhledu (kartografické prezentace). Tento problém by se dal vyřešit využitím transformace XSLT⁸, která po definování XSL transformačního souboru (klíče) dokáže KML přetvořit do KML s definovanými a přiřazenými styly. Jedná se o barvu, vyplnění, průhlednost, symboliku, viditelnost, aj. vlastnosti prvků.

Využití kaskádování a přechodu technologií

Další z možností je kaskádování WFS jako WMS. To, že je tato situace vůbec proveditelná, je výsledkem existence interoperability v GIS. Software, který by měl toto umožnit, musí umět k WFS serveru přistoupit jako klient a zároveň se musí umět chovat jako WMS server. Ideálním kandidátem splňující oba předpoklady, je UMN Mapserver [87, 88]. Postup pro publikaci WFS geodat jako WMS by měl být automatický, tak aby se WFS chovalo jako u WMS pro Google Earth.

K vyřešení berme v potaz, že máme k dispozici osobní počítač (PC) s přístupem k internetu. Na něm je nainstalován webový server (Apache, IIS,...), mapový server (UMN Mapserver, GeoServer, Deegree,...) a serverový skriptovací programovací interpret (PHP, Perl, Python, ASP.NET,...). Pro zjednodušení uvažujme pouze Apache, UMN Mapserver a PHP.

PHP skript obsahuje třídu pro automatické generování Mapfile. V první inicializaci relace (Session) je scriptu předáno URL k WFS serveru. Skript otestuje, zda se za URL skrývá WFS server. Stáhne vlastnosti WFS serveru XML dotazu GetCapabilities. Z metadat serveru získá potřebné informace pro vytvoření Mapfile s připojením geodat z WFS serveru (verze WFS, WFS vrstva (datová sada), HTTP metoda, CRS, ...). Sestaví Mapfile z těchto údajů. V tomto okamžiku umí už s WFS serverem nakládat. Nyní stačí nastavit publikační parametry pro WMS server. Důležité je, aby data byla publikována v systému WGS84 (CRS EPSG:4326). Pro publikaci geodat bez vazby na kartografickou prezentaci, jímž GML je, je důležité určení vzhledu prvků. Jedná se především o výplň ploch, šířku linií, barvu linií a další vlast-

⁸Transformace XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations) slouží k převodům zdrojových dat ve formátu XML do libovolného jiného požadovaného formátu, nejčastěji HTML, jiného XML, nebo libovolných jiných datových struktur.

nosti ovlivňující vzhled. De facto jde o ten samý problém jako u předchozího způsobu publikace WFS pomocí KML. Vzhled by se mohl určovat náhodně v barevném rozpětí prostoru RGB. Prvky, např. vodstvo, by pak vzhledem k zažitě symbolice mohly mít jakoukoliv jinou barvu.

4.3 Možnosti vizualizace metadat OWS serverů

Metadata geodat jsou svou podstatou opět geodata. Je to především díky existenci souřadnicového vymezení dat (BBOX) a jejich doméně z hlediska měřítka. Soubor takovýchto dat se dá vizualizovat na vhodném podkladě. Podklad by se mohl měnit dle měřítka. Při malém měřítku by se zobrazovaly hranice států, vyšších správních celků (kraje), atd. Od středního k velkému měřítku by k těmto datům mohly přibýt vhodné rastrové podklady, např. ortofoto.

4.3.1 Vizualizace v Google Earth

Google Earth umí nativně pracovat s geodatovým formátem KML (již zmíněno). Do něj lze uložit prvky typu point, line, polygon, aj. Všechny tyto prvky mohou mít definovanou kartografickou vizualizaci. Obalující box daného mapového serveru lze pak prezentovat pomocí hraničních linií s definovaným stylem. Navíc by se zde mohlo vyskytovat těžiště boxu s informacemi o daném serveru (název, URL, abstrakt, aj.) v tagu `description`.

4.3.2 Vizualizace v UMN Mapserver

UMN Mapserver publikuje geodata pomocí konfiguračního souboru Mapfile. V případě, že data jsou v nativním formátu geodat (GIS, CAD) jako například ESRI SHP, DGN, PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial Database, aj., tak není problém tato data publikovat. Pokud jsou v (ne)geodatovém formátu, jakým je uložení hranic obalujícího boxu do jednotlivých atributů, tak lze využít zápis těchto souřadnic přímo do Mapfile pomocí tzv. **Inline MapServer Features**. Podporované datové typy jsou point, line a polygon. Webové rozhraní mapové aplikace by se pak mohlo navíc chovat tak, že by zobrazovalo jenom ty obdélníky, které se v daném měřítku vyskytují (jsou zapnuty).

Výpis 4.5 Ukázkový Mapfile se zápisem Inline MapServer Features typu LINE.

```
LAYER
NAME inline_track
TYPE LINE
STATUS DEFAULT
MAXSCALE 10000000
FEATURE
  POINTS
    72.36 33.82
    70.85 34.32
    69.43 35.15
    70.82 36.08
    70.90 37.05
    71.21 37.95
  END
END
CLASS
  STYLE
    COLOR 255 10 0
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 2
  END
END
END
```

Kapitola 5

Jednoduchá aplikace (KVP) pro přístup k seznamu OWS

Představte si, že se na jednom místě nachází určitý seznam dat, jehož smysl je, že má být dále publikován. Na tomto místě je zapotřebí zřídit službu, která pomocí definovaného rozhraní umožní přístup k těmto datům.

Ze strany OGC je v tomto duchu pro geodata vyvíjen a inovován standard **Catalog Services for the Web (CSW)** [45], jehož poslední vývojová verze 2.0.2¹ ze dne 23. 2. 2007 je zatím ve fázi druhých oprav².

Cílem nadcházející sekce je vytvoření jednoduchého návrhu služby pro přístup k metadatům **OWSLIST**, s dodržáním konceptu OWS především z hlediska přístupu k tvorbě dotazů na server. V žádném případě není mou snahou konkurovat katalogovým službám OGC, které jsou dlouhodobě vyvíjeny a důmyslně propracovány. Důkazem toho je skutečnost, že poslední referenční dokument CSW 2.0.2 má 218 stran, dále odkazuje na jiné dokumenty jenž k tomuto standardu nedílně patří, např. dokumenty metadatových profilů. Jak je patrné, tak CSW někdy označována jako CAT (katalogová služba), je daleko rozsáhlejší a náročnější na implementaci než samotné webové geodatové služby OGC (WMS, WFS a WCS).

¹Referenční dokument OGC 07-006r1.

²angl. Corrigendum 2 Release

5.1 Popis služby OWSLIST pro přístup k spravovaným metadatům OWS serverů

Zřízená a navržená služba OWSLIST je pokusem o návrh a zároveň průzkum možností zřízení služby pro přístup k metadatům OGC Web Service, resp. seznamu OWS serverů (WMS, WFS a WCS).

Takováto aplikace je navržena v rámci konceptu OWS, kdy dotazy na server jsou kladeny pomocí KVP obsaženého u URL dotazu GET metody HTTP(S). Server služby by měl v případě neúspěchu vracet výjimky v určitém formátu.

5.1.1 Řazení výsledků dotazů

Pro hledání v metadatech při úspěšném výskytu větším jak jeden nález je vhodné zavést řazení výsledků vyhledávání. Jednalo by se o období řazení výsledků **ORDERBY** při výběru dat z databáze. Daná data jsou natolik specifická, že je potřeba teoreticky nadefinovat možnosti jejich řazení.

Hledání dle bodu

Při hledání dle bodu může vzhledem k obalujícím souřadnicovým boxům (dále jen BBOX) serverů (vrstev) dojít k následujícím relacím. Bod leží uvnitř, na hranici, anebo vně jednoho BBOX. Při hledání se pak jeden bod porovnává s mnoha boxy (1:N). Vyšší prioritu má BBOX s bodem uvnitř, nižší na hranici a žádnou vně. Pokud bychom zadali bod hledání, např. město Plzeň (49.748056 N, 13.374167 E), zobrazili by se nám výsledky bez nějakého konceptu řazení. Proto je vhodné pro toto hledání zavést metodu řazení výsledků vyhledávání (relevantnost).

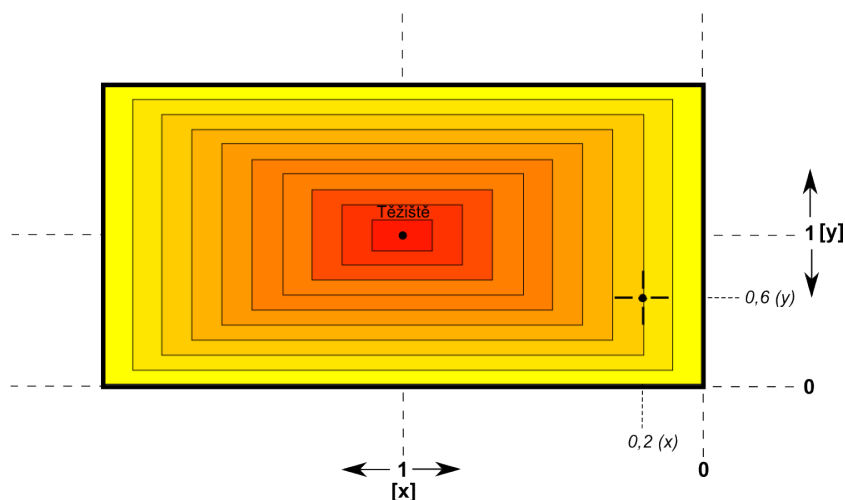
$$C_{x(y)} = \frac{\max_{x(y)} - \min_{x(y)}}{2} \quad (5.1)$$

$$s_{x(y)} = C_{x(y)} - \min_{x(y)} \quad (5.2)$$

$$dCP_{x(y)} = |C_{x(y)} - P_{x(y)}| \quad (5.3)$$

$$r_{x(y)} = \frac{dCP_{x(y)}}{s_{x(y)}} \quad (5.4)$$

$$r_{min} = r_{point} = \min(r_{x(y)}) \quad (5.5)$$



Obrázek 5.1: Ukázka principu hodnocení boxu (BBOX) dle polohy bodu vyhledávání s nímž je v relaci (zdroj: vlastní zpracování).

C	těžiště (centroid) [°]
P	vyhledávací bod [°]
s	polovina strany BBOX [°]
d_{CP}	vzdálenost $ CP $ [°]
r	poměrová vzdálenost $ CP $
r_{min}	nejmenší hodnota ze vzdáleností r_x, r_y
r_{point}	relativnost polohy bodu vůči boxům

Principem takového možného způsobu vyhledávání by se mohl stát následující postup uveden vzorcem 5.5. Jednotlivé obalující souřadnicové obdélníky dat (BBOX) pak mají vypočtenou relativnost vzhledem ke vzdálenosti hledacího bodu k těžišti boxu po jednotlivých osách x a y . Koeficientem relativnosti je myšlen minimální koeficient vzdálenosti bodu od těžiště z možností r_x a r_y (obr. č. 5.1).

Hledání dle boxu

V případě, že bychom chtěli dle bodu najít WMS servery zobrazující rozsahem malé území (např. území města), tak bychom skoro určitě neuspěli. Město svou nepatrnou rozlohou deformuje ohraničující geografický box do bodu. Rovněž kdybychom chtěli hledat na určité ploše (např. ČR, kraj, okres, ORP³, obec, Kú⁴, aj.), tak by hledání dle bodu bylo neefektivní.

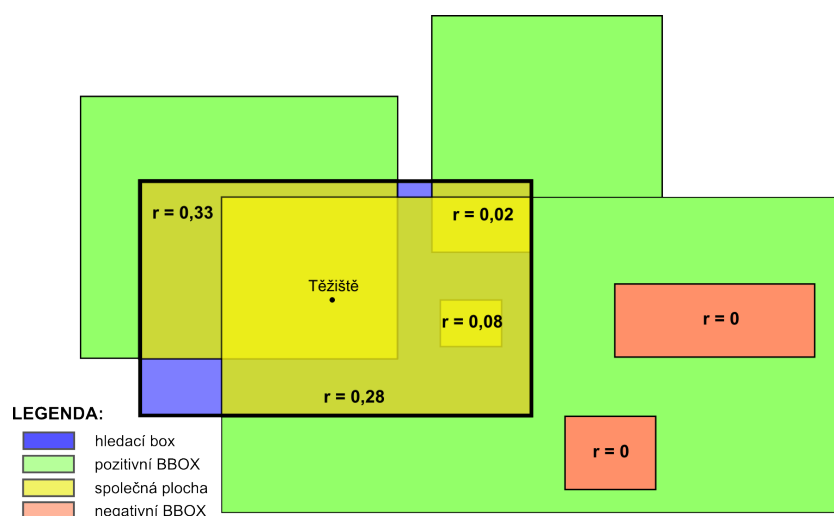
Řešením, jenž se začíná objevovat na metadatových vyhledávacích portálech [115, 114], je vytvoření další metody obsahující svou podstatou i metodu hledání dle bodu. Při relaci hledacího boxu s jedním BBOX mohou nastat tyto případy.

1. BBOX WMS serveru by svou rozlohou ležel uvnitř boxu hledacího boxu (100 % překryt)
2. BBOX WMS serveru by svou rozlohou ležel částí na hledacím boxu ($0\% < x < 100\%$ překryt)
3. BBOX WMS serveru by svou rozlohou nezasáhl do hledacího boxu (0 % překryt)

Při hledání dle souřadnicového boxu dochází k relacím (1:N) s BBOXy WMS serverů (vrstev). Tyto tři předchozí kategorie zároveň určují pořadí zobrazování výsledků. Skupina výsledků případu a) a b) by se měla objevit na prvním místě. Skupina výsledků c) již není výsledkem hledání a tudíž nás už nezajímá. Skupiny a) a b) v sobě mohou skrývat mnoho potenciálních výsledků. Proto je vhodné mezi nimi zavést váhu. Příkladem řešení by mohl být následující postup. Je dán hledací box a ke každé vrstvě OWS serverů uložených v databázi by se vypočetla společná výměra S_x . Nyní by mohly nastat případy stejné společné výměry (S_x), ale jiných výměr celkového boxu (BBOX). Možným řešením je vzorec 5.6, který bere ohled na to jakou výměru má hledací box, box v relaci (BBOX) a společná výměra.

³Obecní úřady (městské úřady) obcí s rozšířenou působností (tzv. obcí III. stupně) jsou mezičlánkem přenesené působnosti státní správy mezi krajskými úřady a obecními úřady. Obecní úřady obcí s rozšířenou působností mají oproti ostatním obecním úřadům některé oblasti působnosti navíc, a to nejen pro svůj vlastní, základní správní obvod, ale zpravidla i pro další obce v okolí.

⁴Katastrální území (k. ú.) je v České republice podle § 27 písm. h) katastrálního zákona č. 344/1992 Sb. „technická jednotka, kterou tvoří místopisně uzavřený a v katastru nemovitostí společně evidovaný soubor nemovitostí“.



Obrázek 5.2: Ukázka principu hodnocení boxu (BBOX) dle polohy boxu vyhledávání, s nímž je v relaci (zdroj: vlastní zpracování).

Mezní hodnotou je číslo 1 a vyjadřuje nejpravděpodobnější výsledek. Hodnoty menší jak $x < 1$ znamenají, že společný rozsah dat (hledací box a box v relaci) je vůči rozloze hledacího boxu a boxu dat (BBOX) již méně významný. Hledání tudíž upřednostňuje data, jenž se svou rozlohou (podobou) blíží hledacímu boxu (obr. č. 5.2).

$$r_{box} = \frac{S_x}{S_{bbox}} \frac{S_x}{S_{sbox}} \quad (5.6)$$

S_x	společná výměra boxů [$^\circ \times ^\circ$]
S_{bbox}	výměra boxu v relaci [$^\circ \times ^\circ$]
S_{sbox}	výměra hledacího boxu [$^\circ \times ^\circ$]
r_{box}	relativnost polohy boxu vůči boxům

Hledání dle fulltextu

Pro fulltextové hledání by bylo vhodné zavést váhy pro atributy kategorií metadat (server, vrstva nebo stylu vrstvy) WMS serverů, obsažené v XML dotazu `GetCapabilities`. Prostým váženým průměrem u každého záznamu

(server, vrstva, styl vrstvy) by se vypočetl váhový koeficient vyhledávání.

$$r_{fulltext} = \frac{\sum_{i=1}^n (V_i P_i)}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (5.7)$$

V_i počet výskytů hledaného slova v atributu i
 P_i váha atributu i
 $r_{fulltext}$ relativnost daného záznamu

Příklady vah pro tagy fulltextového vyhledávání kategorie WMS vrstva:
 <Name> - 1, <Title> - 2, <Abstract> - 2, <Keyword> - 3, <CRS> - 1,
 <Attribution/Title> - 1.

5.1.2 Obecný koncept k dotazům

Jedná se o specifikaci obecného přístupu k definované službě OWSLIST a jejím dotazům. Společnými parametry pro dotaz na službu OWSLIST jsou SERVICE, VERSION, REQUEST. Na velikosti písmen⁵ query URL dotazu nezáleží.

Tvar URL pro dotaz typu **Key Value Pair (KVP)** prostřednictvím metody GET protokolu HTTP je uveden v tabulce 5.1. Rezervované znaky pro hodnoty parametru query URL jsou uvedeny v tabulce 5.2.

Tabulka 5.1: Struktura URL pro dataz HTTP GET služby OWSLIST

URL složka	Poznámka
http://host[:port]/path[?name[=value]&]	URL prefix operace služby. [] označuje 0 nebo 1 výskytů (nep.) { } označuje 0 nebo více výskytů.
name=value&	Tvar standardní žádosti (jeden nebo více výskytů) parametr je ve tvaru páru <i>název = hodnota</i> .

⁵V různých informačních aplikacích, např. RDBMS existují varianty pro to, jestli při práci s řetězci záleží (case sensitive) či nezáleží na velikosti písmen (case insensitive)

Tabulka 5.2: Rezervované znaky v Query URL řetězci služby OWSLIST

Znak	Využití
?	znak indikuje začátek query řetězce
&	oddělovač mezi parametry query řetězce
=	oddělovač mezi názvem a hodnotou query parametru
'	oddělovač mezi individuálními hodnotami v seznamovém typu query parametru
+	znak reprezentuje mezeru

Poznámka:

- Tyto znaky jsou vyhrazeny pro jmenovaný účel query části URL.

Parametr SERVICE

Identifikuje webovou službu, kterou je v tomto případě OWSLIST. Parametr je povinný.

Parametr VERSION

Identifikuje verzi webové služby OWSLIST, která je v této verzi **0.0.1**. Případná každá další verze by povýšila tuto verzi v rozsahu typu integer (0-9). Parametr je povinný.

Parametr REQUEST

Identifikuje dotaz na webovou službu OWSLIST. Hodnota dotazu je zároveň operace, kterou server vykoná. Parametr je povinný.

5.1.3 Dotaz GetList

Dotaz GetList na webovou službu OWSLIST zpřístupňuje v definovaných formátech přístup k databázi OGC Web Service (OWS). Současně je to jediný povolený dotaz na aplikaci OWSLIST. Parametr v query URL má pak tvar `REQUEST=GetList`. Povolené atributy jsou uvedeny v tabulce 5.3.

Parametr OUTPUTFORMAT

Jedná se o upřesnění výstupního formátu dotazu GetList na server. Parametr je formátu MIME a mohou jimi být hodnoty `text/csv` a `text/xml`. Soubor

typu CSV⁶ má pak jednotlivé položky oddělené čárkou. Soubor formátu XML by měl mít definovanou strukturu např. pomocí DTD nebo XSD. Parametr je povinný.

Parametr EXCEPTIONS

Jedná se o upřesnění výstupního formátu chybové hlášky jakéhokoliv dotazu na službu OWSLIST. Parametr je formátu MIME a mohou jím být hodnoty `text/plain` a `text/xml`. Soubor formátu XML má definovanou strukturu pomocí DTD WMS 1.1.1 exception [36].

Parametr OWS

Tento parametr specifikuje kategorii hledaných dat z hlediska OWS. Možné hodnoty při plné funkčnosti by mohly být `WMS`, `WFS`, `WCS` (OGC), případně `IMS` (ESRI). Ve verzi 0.0.1 je dostupná pouze možnost `WMS`. Pokud není parametr uveden, uvažuje se hodnota v této verzi `WMS`.

Parametr LEVEL

Tento parametr specifikuje podkategorii hledaných dat z hlediska parametru OWS. Možné hodnoty parametru při připojení OWS (`WMS`, `WFS` nebo `WCS`) by se lišily. V současné podpoře WMS a verze aplikace OWSLIST 0.0.1 jsou dostupné tyto možnosti: `server`, `layer` a `style`. Každá z těchto kategorií je hierarchickým členěním dat služby. Parametr `LEVEL` umožňuje volbu pouze jedné hodnoty. Implicitní možností je `server`.

Parametr OUTPUTSCHEMA

Tento parametr specifikuje výstupní schéma dat. Rozumí se tím rozsah atributů. Možné hodnoty jsou `minimal`, `basic`, `full` a `user`. Jak napovídá jejich název, liší se rozsahem atributů. Schéma `user` samo o sobě nepublikuje žádné atributy, pracuje ve spojení s parametrem query `USERDEFINE`, ve kterém se definují exportované údaje. Pokud parametr není uveden je implicitní hodnota `basic`.

⁶CSV (Comma-separated values, hodnoty oddělené čárkami) je jednoduchý souborový formát určený pro výměnu tabulkových dat. Soubor ve formátu CSV sestává z řádků, ve kterých jsou jednotlivé položky odděleny znakem čárka (.). Hodnoty položek mohou být uzavřeny do uvozovek ("), což umožňuje text u položky obsahovat čárku.

Parametr USERSHEMA

Tento parametr specifikuje atributy výstupního schématu v případě parametru `OUTPUTSCHEMA=user`. Jedná se pouze o myšlenkový návrh. Výčet atributů by mohl být uveden ve formátu CSV nebo XML.

Parametr METHOD

Parametr je specifikací metody hledání. Povolené možnosti jsou `fulltext` a `geo`. Hodnota `fulltext` znamená hledání dle klíčového slova v určitých atributech kde má smysl hledat. Hodnota `geo` znamená hledání dle geografické polohy geodat. Rozšířenou možností pro toto hledání je kombinace obou metod, které jsou odděleny čárkou. Podmínkou u tohoto způsobu je existence query parametru `OPERATOR`. Při použití metody `geo` musí existovat validní parametr query URL `GEOQ` a při použití metody `fulltext`, validní parametr query URL `FULLTEXTQ`.

Parametr OPERATOR

Parametr musí existovat v případě použití dvou odlišných způsobů vyhledávání v parametru `METHOD=geo,fulltext`. Hodnotou je klíčové slovo **AND** nebo **OR**. Význam klíčových slov je v tom, že buď obě metody platí zároveň (AND) nebo platí alespoň jedna (OR).

Parametr GEOQ

Pro hledání dle bodu (`pointXY`) je hodnotou parametru pár souřadnic oddělený čárkou v pořadí `x, y`. Pro hledání dle souřadnicového boxu (`BBOX`) je hodnotou parametru souřadnicové vymezení obdélníka oddělené čárkami v tomto pořadí: `minx, miny, maxx, maxy`. Rozdíl v těchto metodách, které využívají parametr `METHOD=geo`, je v počtu souřadnic.

Parametr FULLTEXTQ

Pro fulltextové vyhledávání dobře známé z webových vyhledávacích portálů je zapotřebí, aby parametr `METHOD=fulltext` byl v tomto tvaru. V parametru se pak nalézá klíčové slovo pro vyhledávání.

Parametr ORDERBY

Parametr slouží pro zapnutí řazení výsledků vyhledávání. V případě metody hledání `METHOD=fulltext` je povoleno řazení `fulltext`. Při použití metody hledání `METHOD=geo` je povoleno řazení `point` anebo `bbox`. Pokud je použita kombinace obou způsobů vyhledávání `fulltext` a `geo`, lze tyto atributy v pořadí jmenovat. Výsledek řazení je potom součtem koeficientů vyhledávání.

5.1.4 Příklady dotazu GETLIST na službu OWSLIST

Výpis 5.1 Dotaz GETLIST služby OWSLIST: fulltextové hledání

```
http://www.example.com/service.php?SERVICE=OWSLIST&
REQUEST=GETLIST&VERSION=0.0.1&METHOD=fulltext&
FULLTEXTQ=water&OUTPUTFORMAT=text/xml
```

Výpis 5.2 Dotaz GETLIST služby OWSLIST: geografické hledání dle bodu; řazeno dle vzdálenosti od těžiště

```
http://www.example.com/service.php?SERVICE=OWSLIST&
REQUEST=GETLIST&VERSION=0.0.1&METHOD=geo&
GEOQ=12.33,45.76&OUTPUTFORMAT=text/xml&ORDERBY=point
```

Výpis 5.3 Dotaz GETLIST služby OWSLIST: geografické hledání dle bodu; řazeno dle vzdálenosti od těžiště

```
http://www.example.com/service.php?SERVICE=OWSLIST&
REQUEST=GETLIST&VERSION=0.0.1&METHOD=geo&
GEOQ=12.33,45.76&OUTPUTFORMAT=text/xml&ORDERBY=point
```

5.1 Popis služby OWSLIST

Výpis 5.4 Dotaz GETLIST služby OWSLIST: fulltextové a geografické hledání dle boxu; řazeno dle fulltextové relevance a bbox relevance

```
http://www.example.com/service.php?SERVICE=OWSLIST&
REQUEST=GETLIST&VERSION=0.0.1&METHOD=fulltext,geo&
GEOQ=12.33,45.76,17.88,50.77&OUTPUTFORMAT=text/xml
FULLTEXTQ=soil&ORDERBY=fulltext,bbox&OPERATOR=AND
```

Tabulka 5.3: Parametry URL dotazu GetList služby OWSLIST

Parametr	P/V	Význam
SERVICE=OWSLIST	P	identifikace služby
VERSION=0.0.1	P	identifikace verze služby
REQUEST=GetList	P	název dotazu
OUTPUTFORMAT=output_format	P	formát odpovědi služby po dotazu (MIME)
OWS=ows_list	V	identifikace služby (služeb)
LEVEL=level	V	identifikace služby
METHOD=method_list	P	metoda vyhledávání OWS služeb
GEOQ=query_value	P*	parametry geografického hledání
FULLTEXTQ=query_value	P*	parametry fulltextového hledání
OUTPUTSCHEMA=schema_value	V	druh výstupního schématu
USERSHEMA=schema_list	V	jmenování výstupních parametrů
ORDERBY=orderby_list	V	kategorie priority řazení
EXCEPTIONS=output_format	V	formát chybové hlášky na službu
OPERATOR=operator	P*	operátor relace metody geo a fulltext

Poznámky:

- Význam hodnot atributu „přítomnost“ P - povinný, V - volitelný, * - s podmínkou.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce, jež navazuje na výsledky mé bakalářské práce s tematikou *Webový portál o mapových službách* (dále jen portál), bylo podrobnější popsání technologie webových geodatových služeb. Další snahou bylo rozebrat možnosti a způsoby vyhledávání aktivních volně přístupných OGC Web Service (OWS) serverů. Následně jsem tato zjištění využil při realizaci aplikace aktivního vyhledávání OWS serverů („robot“), jež je nyní součástí portálu.

Oproti bakalářské práci se povedlo vypořádat se s problémem rozdílného kódování metadat. Řešením bylo použití jiného XML parseru, nastavení databáze na znakovou sadu UTF-8 (databáze, tabulky, atributy), nastavení práce PHP v UTF-8, komunikace s databází a publikace prostřednictvím webových stránek rovněž v UTF-8. Dalším krokem je vytvoření nového databázového schématu (rozsáhlejší, propracovanější, aj.), které je již poučeno z předchozích chyb.

Mým zájmem bylo také prozkoumat možnosti vizualizace metadat geodat, která jsou svou podstatou opět geodata. Zároveň mě zajímalo, jakým způsobem by šlo integrovat OWS (WMS, WFS a WCS) do software Google Earth.

Největší úspěch spatřuji v tom, že mnou vytvořené aplikaci aktivního vyhledávání OWS (WMS, WFS, WCS) serverů, se podařilo nalézt 1 614⁷ aktivních WMS serverů a 358 452 jejich vrstev. Je potřeba si uvědomit, že aplikace k tomu musela fakticky navštívit asi přes 1 milión URL a ty otes-

⁷Nalezeno na soukromém notebooku, přibližně 1. měsíc aktivního vyhledání. Na serveru GEO3 vytvořené webové aplikace probíhá opětovné vyhledání z tohoto seznamu, tudíž se počet nalezených serverů nemusí shodovat se stavem aplikace. Na DVD v souboru `/_OWS_seznamy/all_in_one.csv` je uveden celý seznam.

tovat, zda jsou OWS službou. Dané servery dokáží často pracovat na vícero vývojových verzích standardu WMS popř. WFS a WCS. Pro takovýto počet serverů je podíl WMS 1.0.0 57.35 %, WMS 1.0.7 35.59 %, WMS 1.1.0 93.61 %, WMS 1.1.1 97.64 % a WMS 1.3.0 4.77 %. Největší zastoupení mají vývojové verze OGC WMS 1.1.1 a 1.1.0.

Aplikace aktivního vyhledávání pak dokázala nalézt i WMS servery, jenž nikde nejsou na internetu publikovány (zmíněny), ba dokonce servery, u nichž vlastník, nepředpokládal jejich publikaci.

Dalším výstupem z mé diplomové práce bylo zřízení (popřípadně oprava) článků české mutace internetové encyklopedie **Wikipedia** s otevřeným obsahem, na jejíž tvorbě spolupracují dobrovolní přispěvatelé z celého světa. Jedná se především o články Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Keyhole Markup Language (KML) a European Petroleum Survey Group (EPSG).

Součástí diplomové práce byla i migrace webového portálu ze serveru GEO2 (*PHP 5.1.2, MySQL 5.0.18*)

`http://geo2.fsv.cvut.cz/wms`

na nový server GEO3 (*PHP 5.2.6, MySQL 5.0.51a*)

`http://geo3.fsv.cvut.cz/wms,`

katedry Mapování a kartografie, Fakulty stavební, ČVUT.

Možností, jak tento portál rozšířit (využít), je nepřeberné množství. Webové geodatové služby, resp. OGC Web Service (OWS), budují kolem sebe architekturu, která dává OGC geodatovým službám nové uplatnění či význam. Z několika nápadů rozvoje portálu uvádím např.:

- převod atributů souřadnicového obalujícího boxu (BBOX) `minx`, `miny`, `maxx`, `maxy` do prostorového geometrického atributu `GEOMETRY`, např. v databázovém systému PostgreSQL/PostGIS
- vytvoření prostorového indexu (podmínkou je splnění předchozího bodu) nad atributy typu `GEOMETRY` pro urychlení a využití prostorových funkcí vyhledávání

- publikace spravovaných metadat dle standardu OGC Catalogue Service for Web (CSW)
- export metadat OWS serverů do XML profilů metadat ESRI, ISVS, Dublin Core, INSPIRE, aj.
- vizualizace metadat pomocí Google Earth nebo UMN MapServeru
- export vrstvy do souboru připojení, např. KML programu Google Earth nebo XWMS CAD software Microstation
- publikace metadat pomocí standardu WFS (formát GML)
- vytvoření parseru na datové vrstvy pro jejich členění do vytvořeného katalogu kategorií a podkategorií (pro různé jazyky využití překladových služeb např. Google)
- instalace nového redakčního systému

Doufám, že vytvořená diplomová práce, resp. „Webový portál o mapových službách“ přispějí k tématu aktuální problematiky webových geodatových služeb. Rovněž vidím příležitost ve využití nově vybudované databázové části portálů, která by mohla případným zájemcům zpřístupnit pro ně tolik potřebná metadata ve formě URL WMS serveru.

Přílohy diplomové práce tvoří výpis vybraných adresářů OGC schémat ve formátech DTD a XSD, ukázky souborů potřebných pro fungování aplikace **ows_list** aktivního vyhledávání OWS serverů (XML soubory nastavením vyhledávání, inicializační soubor crontab, aj.). Dále je to ER diagram a DUMP databáze **ows_list**. Rovněž se zde nalézá nepatrný výpis zjištěných OWS serverů, který paradoxně v době pořízení byl zastaralý a zbytečný. Přílohu tvoří také konfigurační soubor (mapfile) UMN Mapserveru pro kaskádování WFS dat (klient) jako WMS (server) server. Dalšími součástmi přílohy jsou také dva články informační sekce portálu, a to *Přístup ke katastrální mapě prostřednictvím OGC WMS standardu* a *Plná a standardní podpora WMS v instalaci Microstation Athens v 8.11.x*. Poslední přílohu tvoří příložený Digital Versatile Disc (DVD), který je nedílnou součástí práce.

Literatura

- [1] *Wikipedia: English version* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org>>.
- [2] *Wikipedia: česká verze* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org>>.
- [3] Google. *Google search: World homepage* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.google.com>>.
- [4] Zeměměřič. *Homepage*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.zememeric.cz/>>.
- [5] *KaMeLwriter* [online]. [2007] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.kamelwriter.com>>.
- [6] The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers. *MIME Media Types* [online]. c1999-2001 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.iana.org/assignments/media-types/>>.
- [7] Google. *Uživatelská příručka aplikace Google Earth: O jazyce KML* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://earth.google.com/intl/cs/userguide/v4/ug_kml.html>.
- [8] Google. *KML Reference* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://code.google.com/apis/kml/documentation/kmlreference.html>>.
- [9] BURIAN, Jaroslav. Vyzkoušejte KML validátor *GeoBusiness* [online]. 2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.geobusiness.cz/index.php?id=2924>>.
- [10] *EGM96* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/EGM96>>.
- [11] *Virtual globe* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_globe#Comparison>.

-
- [12] NASA. *World Wind 1.4* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://worldwind.arc.nasa.gov>>.
- [13] Icontem. *File: kml.class.php* [online]. c1999-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.phpclasses.org/browse/file/23316.html>>.
- [14] Google. *Libkml: a KML library written in C++ with bindings to other languages* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://code.google.com/p/libkml/>>.
- [15] PASSINGER, Petr. *Možnosti využití geografických derivací značkových jazyků*. [s.l.], 2006. 47 s. Vedoucí bakalářské práce David Procházka. Dostupný z WWW: <https://akela.mendelu.cz/~xproch17/wiki/projekty/2006_kml_passinger.pdf>.
- [16] The National Severe Storms Laboratory. *Real Time WDSS-II Data: Welcome to WDSS-II* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://wdssii.nssl.noaa.gov/?r=conus>>.
- [17] U.S. Department of the Interior. *Earthquake Hazards Program: Latest Earthquakes: Feeds & Data* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/catalogs/>>.
- [18] Safe Software Inc. *Earthquake KML Streaming* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/catalogs/>>.
- [19] Safe Software Inc. *Real-time Taxi Cabs (KML Network Link Example)* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/catalogs/>>.
- [20] Google. *Google SOAP Search API (Beta)* [online]. 2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://code.google.com/apis/soapsearch/index.html>>.
- [21] Google. *Vítejte ve službě Google Apps* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.google.com/a/help/intl/cs/index.html>>.
- [22] Google. *googlehacks: A compact utility for several google hacks*. [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://code.google.com/p/googlehacks/>>.
- [23] *Průvodce hackováním pomocí Google* [online]. [2004] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://sweb.cz/jobabroad/google.htm>>.
- [24] gug.cz. *Homepage* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.gug.cz/>>.

-
- [25] Google. *Advanced Operators* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.google.com/help/operators.html>>.
- [26] MÁLEK, Vilém. *Desetiletí Google* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/clanky/desetileti-google/>>.
- [27] IVES, Zachary G. *Google, Web Crawling, and Distributed Synchronization* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.seas.upenn.edu/~zives/cis555/slides/I-Crawlers-Sync.ppt>>.
- [28] Nielsen NetRatings. *Nielsen NetRatings: August 2007 Search Share Puts Google On Top, Microsoft Holding Gains* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://searchengineland.com/...>>.
- [29] ZANDL, Patrick. *Vyhledávače: Seznam stagnuje, Google posiluje* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/seznam-stagnuje-google-posiluje/>>.
- [30] Google. *Language Tools* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.google.com/language_tools?hl=en>.
- [31] JANOVSKEÝ, Dušan. *Google parametry v URL* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.jakpsatweb.cz/seo/google-parametry.html>>.
- [32] Yahoo!. *Yahoo! Search Web Services* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://developer.yahoo.com/search/>>.
- [33] Yahoo!. *Homepage* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.yahoo.com/>>.
- [34] Yahoo!. *API example: CVUT* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://api.search.yahoo.com/WebSearchService/V1/webSearch?appid=YahooDemo&query=cvut&results=100>>.
- [35] Open Geospatial Consortium, Inc.®. *OGC Homepage* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org>>.
- [36] Open Geospatial Consortium, Inc.®. *OGC schema repository* [online]. c1994-2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://schemas.opengeospatial.net/>>.
- [37] Open Geospatial Consortium, Inc.®. *Keyhole Markup Language (KML)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/kml>>.

-
- [38] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Web Map Service (WMS)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wms>>.
- [39] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Web Feature Service (WFS)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>>.
- [40] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Web Coverage Service (WCS)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>>.
- [41] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Filter Encoding (FE)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/filter>>.
- [42] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Web Processing Service (WPS)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wps>>.
- [43] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Geography Markup Language (GML)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/gml>>.
- [44] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Styled Layer Descriptor (SLD)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/sld>>.
- [45] Open Geospatial Consortium, Inc.® *Catalogue Service (CAT)* [online]. c1994-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.opengeospatial.org/standards/cat>>.
- [46] JIRÁNEK, Jan. *Webový portál o mapových službách*. Plzeň, 2007. 83 s. ČVUT. Vedoucí bakalářské práce Petr Soukup. Dostupný z WWW: <<http://geo2.fsv.cvut.cz/~soukup/bkl/jiraneck/jiraneck.pdf>>.
- [47] JIRÁNEK, Jan. *Referát předmětu Interaktivní kartografie: Standard WFS, UMN WMS server s geodaty z PostGISu*. [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.finc.cz.web4ce.cz/skola/semestr10/inka-WFS-postgis.pdf>>.
- [48] JIRÁNEK, Jan. *Referát předmětu Free software GIS: Úvod do OGC specifikací*. [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.finc.cz.web4ce.cz/skola/semestr10/free-gis-ogc.pdf>>.
- [49] JIRÁNEK, Jan. *Gisáček 2008: Webový portál o mapových službách*. c2008 [cit. 2008-10-20].

-
- [50] JIRÁNEK, Jan. *Webový portál o mapových službách*. c2007-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://geo2.fsv.cvut.cz/wms/>>.
- [51] W3C®. *The World Wide Web Consortium (W3C): Home Page* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org>>.
- [52] W3C®. *Extensible Markup Language (XML): 1.0 (Fourth Edition)* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/TR/xml/>>.
- [53] W3C®. *XHTML™1.1: Module-based XHTML - Second Edition* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/TR/xhtml11/>>.
- [54] W3C®. *XHTML2 Working Group Home Page* [online]. c1997-2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/MarkUp/>>.
- [55] W3C®. *Cascading Style Sheets: Home Page* [online]. [1999-2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/Style/CSS/>>.
- [56] W3C®. *Naming and Addressing: URIs, URLs, ...* [online]. c1997 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/Addressing/>>.
- [57] W3C®. *XML Schema* [online]. c2000-2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/XML/Schema>>.
- [58] W3C®. *XML Path Language (XPath)* [online]. c1999 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.w3.org/TR/xpath>>.
- [59] Skylab Mobilesystems Ltd. *www.OGC-Services.net: List of public OGC Web Services powered by Skylab Mobilesystems Ltd.* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.ogc-services.net/>>.
- [60] *WMS Sites* [online]. [2006-2007] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://wms-sites.com/>>.
- [61] *Explore Our Planet* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://exploreourpla.net/gis/maps/>>.
- [62] Skylab Mobilesystems Ltd. *OGC WMS Server List* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.skylab-mobilesystems.com/en/wms_serverlist.html>.
- [63] *WMS Links into the GIDB Portal* [online]. 2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://columbo.nrlssc.navy.mil/ogcwms/servlet/WMSServlet?REQUEST=ServiceLinks>>.

- [64] KOCMAN, Jiří. *Interval.cz: Jak na démona Cron* [online]. c2002 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/clanky/jak-na-demonu-cron/>>.
- [65] *Cron* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Cron>>.
- [66] SourceForge, Inc. *Homepage* [online]. c1999-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://sourceforge.net/>>.
- [67] SourceForge, Inc. *WinCron: Cron for Win32* [online]. c1999-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://sourceforge.net/projects/wincron/>>.
- [68] BŘÍZA, Petr. *Interval.cz: Základy jazyka XPath* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/clanky/zaklady-jazyka-xpath/>>.
- [69] PECKA, Miroslav. *Regulární výrazy: Homepage* [online]. c2005-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.regularnivyrazy.info/>>.
- [70] *Regulární výrazy* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.owebu.cz/programovani/vypis.php?clanek=822>>.
- [71] JAKUBČÍK, Ondřej. *Užitečné unixové programy* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.linuxexpres.cz/praxe/uzitecne-unixove-programy>>.
- [72] ZAJÍC, Petr. *PHP tutorial* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.linuxsoft.cz/php/>>.
- [73] ZAJÍC, Petr. *MySQL tutorial* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.linuxsoft.cz/article_list.php?id_kategory=232/>.
- [74] *XHTML: eXtensible HyperText Markup Language* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.webtvorba.cz/xhtml/>>.
- [75] Zoner software, s.r.o. *Interval.cz: webdesign XHTML* [online]. [2000-2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/webdesign/xhtml/>>.
- [76] Zoner software, s.r.o. *Interval.cz: webdesign CSS* [online]. [2000-2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/webdesign/css/>>.

- [77] Zoner software, s.r.o. *Interval.cz: vývoj aplikací PHP* [online]. [2000-2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://interval.cz/vyvoj-aplikaci/php/>>.
- [78] ŘEZNÍK, Tomáš, PLESKAČOVÁ, Šárka. *14. LETNÍ GEOGRAFICKÁ ŠKOLA: ZÁKLADY GIS* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.herber.kvalitne.cz/Lgs_2006/Zaklady_GIS.pdf>.
- [79] BŘEHOVSKÝ, Martin, JEDLIČKA, Karel. *ÚVOD DO GEOGRAFICKÝCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ: Přednáškové texty* [online]. [2007] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/e-skripta/ugi.pdf>>.
- [80] SCHEJBAL, Ctirad, et al. *Geoinformatika: Přednáškové texty* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://geologie.vsb.cz/geoinformatika>>.
- [81] VÚGTK. *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí*. [online]. c2005 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.vugtk.cz/slovník/>>.
- [82] HALOUNOVÁ, Lena. *Přednášky: předmět GIS*. [online]. c2007 [cit. 2008-10-20].
- [83] Safe Software Inc. *Safe Software: Homepage* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.safe.com/>>.
- [84] Safe Software Inc. *Fmepedia: Homepage* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.fmepedia.com>>.
- [85] CSmap s.r.o. *CSmap: Homepage* [online]. c2005 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.csmap.cz/>>.
- [86] University of Minnesota. *Homepage* [online]. c1996-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://mapserver.gis.umn.edu/>>.
- [87] University of Minnesota. *WFS Clients with MapServer* [online]. c1996-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://mapserver.gis.umn.edu/docs/howto/wfs_client>.
- [88] University of Minnesota. *WMS Servers with MapServer* [online]. c1996-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://mapserver.gis.umn.edu/docs/howto/wms_server>.
- [89] SKLENIČKA, Radek. *Jak si vytvořit vlastní mapový server* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://gist.fsv.cvut.cz/~sklenicka/sklena/mapserver.pdf>>.

- [90] ČEPIČKÝ, Jáchym. *Mapový server snadno a rychle* [online]. c2005 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/mapovy-server-snadno-a-rychle-1/>>.
- [91] DVOŘÁKOVÁ, Eva. *Mapový server. Ikaros* [online]. 2006, roč. 10, č. 9 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.ikaros.cz/node/3597>>. ISSN 1212-5075.
- [92] RŮŽIČKA, Jan. *UMN Map Server* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://gisak.vsb.cz/livecd/sw/umn.html>>.
- [93] OSGeo. *Software Using GDAL* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/SoftwareUsingGdal>>.
- [94] ZBIEJCZUK, Adam. *WEB 2.0 - charakteristiky a služby* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.zbiejczuk.com/web20/>>.
- [95] CHARVÁT, Karel, et al. *Geografická data v informační společnosti*. 1. vyd. [s.l.]: Geografická data v informační společnosti, 2007. 269 s.
- [96] *Jak se geodata změni v mapové služby* [online]. [2006] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=6400>.
- [97] NEVĚŘIL, Matěj. *Mapové služby dostupné na internetu. ArcRevue* [online]. 2006, č. 3 [cit. 2008-10-10], s. 33-34. Dostupný z WWW: <<http://old.arcdata.cz/download/ArcRevue/2006/3/10-mapove-sluzby-na-internetu-Nevenil.pdf>>.
- [98] KOMÁRKOVÁ, Jitka. *Kvalita webových geografických systémů*. 1. vyd. [s.l.]: Univerzita Pardubice, 2008. 127 s. ISBN 978-80-7395-056-9.
- [99] MIKLOŠÍK, František. *Teorie řízení v kartografii a geoinformatice*. 1. vyd. [s.l.]: Karolinum, 2005. 262 s. ISBN 80-246-0870-7.
- [100] VOHNOUT, Přemysl. *Server pro staré mapy*. Plzeň, 2007. 32 s. ČVUT. Vedoucí bakalářské práce Karel Janečka. Dostupný z WWW: <http://www.gis.zcu.cz/studium/dp/2007/Vohnout_Server_pro_stare_mapy_BP.pdf>.
- [101] Help Service - Remote Sensing. *Homepage* [online]. [2006] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.bnhelp.cz/>>.
- [102] Help Service - Remote Sensing. *Micka* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.bnhelp.cz/metadata>>.

- [103] Pardubický kraj. *Mapové služby* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.pardubickykraj.cz/index.asp?thema=3463&category=>>.
- [104] GOLDSTEIN, Nuke. *Common Pitfalls When Analyzing WMS/WFS Capabilities* [online]. c2004 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.directionsmag.com/article.php?article_id=686&trv=1>.
- [105] CGI GeoSciML. *sdi WMS Service Profile* [online]. c2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<https://www.seegrid.csiro.au/subversion/GeoSciML/trunk/tools/ServiceProfiles/build/profiles/profile-sdi-wms.html>>.
- [106] Springwinter, s.r.o. *Elektronická příloha článku „Používejte mapové a WMS služby“* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.geobusiness.cz/casopis/gb-01-2008-mapove-servery-sluzby-prehled.html>>.
- [107] CENIA. *INSPIRE - INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.czinspire.cz>>.
- [108] Statutární město Ostrava. *Mapový server: Statutární město Ostrava* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://gisova.ostrava.cz/>>.
- [109] rcoos: *TileCache Notes* [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://code.google.com/p/rcoos/wiki/TileCacheNotes>>.
- [110] TWEEDIE Chris. *WMS ScaleHint fun and games* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://blog.webmapper.com.au/2006/08/09/wms-scalehint-fun-and-games/>>.
- [111] EIJNDEN, B. *[UMN_MAPSERVER-USERS] WMS ScaleHint precision* [online]. c2006 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mail-archive.com/mapserver-users@lists.umn.edu/msg03035.html>>.
- [112] Ministerstvo životního prostředí. *Metadatový portál*. [online]. [2007] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://mis.cenia.cz>>.
- [113] KAFKA, Štěpán. *METADATOVÝ PORTÁL A KATALOGOVÉ SLUŽBY In GIS Ostrava 2008*. Ostrava, 2008. [online]. c2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2008/sbornik/Lists/Papers/028.pdf>.

- [114] CENIA. *Homepage*. [online]. [2006] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.cenia.cz>>.
- [115] EC JRC. *Metadata Catalogue start page*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.inspire-geoportal.eu/catalogues.htm>>.
- [116] ROSEBROCK, Eric, et al. *Linux, Apache, MySQL a PHP: instalace a konfigurace prostředí pro pokročilé webové aplikace*. 1. vyd. [s.l.]: Grada Publishing a.s., 2005. 344 s. [online]. Dostupný z WWW: <<http://books.google.cz/books?id=Xo7PZIHypm0C&pg=PA18>>. ISBN 80-247-1260-1.
- [117] SEIDLER, Kai. *XAMPP: Homepage*. [online]. c2002-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>>.
- [118] HANDZLIK, Dariusz. *VertrigoServ: HomePage*. [online]. c2004-2008 [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://vertrigo.sourceforge.net/>>.
- [119] Galdos Systems Inc. *EPSG Geodetic Parameter Registry*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.epsg-registry.org/>>.
- [120] Galdos Systems Inc. *OGP Surveying & Positioning Committee*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.epsg.org/>>.
- [121] Sagit. *Sbírka zákonů: Předpis č. 50/2008 Sb.*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb08050&cd=76&typ=r>>.
- [122] Sagit. *Sbírka zákonů: Předpis č. 430/2006 Sb.*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?sn=y&zdroj=sb06430&cd=76&typ=r>>.
- [123] ČÚZK. *Informace k používání mapových služeb Nahlížení a k jejich obsahu*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://nahliznidokn.cuzk.cz/Napoveda-grafika.aspx>>.
- [124] ČÚZK. *Webové mapové služby pro katastrální mapy (WMS KN)*. [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?AKCE=DOC:10-WMS_PRO_KM>.

Příloha A

Aplikace vyhledávání OWS

Zde se nachází soubory potřebné pro aplikaci aktivního vyhledávání OGC Web Service (OWS) serverů.

A.1 Web_search.xml

XML soubor s pravidly pro vyhledávání URL pravděpodobných OWS na internetu. Ruční editací tohoto snadno pochopitelného a lidsky čitelného souboru se dá aplikace rozšířit o novou metodu hledání.

```
<?xml version='1.0' encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<Search_instruction version="0.1" modify_time="2008-09-28 14:48:18">
  <Server name="google">
    <languageList>
      <language>en</language>
      <language>cs</language>-->
      <--<language>de</language>-->
    </languageList>
    <keywordList>
      <keyword>
        <name>inurl:wms</name>
        <from>0</from>
        <till>1000</till>
        <step>50</step>
      </keyword>
      <keyword>
        <name>inurl:esrimap</name>
        <from>0</from>
        <till>1000</till>
        <step>50</step>
      </keyword>
      <keyword>
```

```

        <name>web map service</name>
        <from>0</from>
        <till>1000</till>
        <step>100</step>
    </keyworld>
    <keyworld>
        <name>wms</name>
        <from>0</from>
        <till>1000</till>
        <step>100</step>
    </keyworld>
    <keyworld>
        <name>wms server</name>
        <from>0</from>
        <till>1000</till>
        <step>100</step>
    </keyworld>
</keyworldlist>
</Server>
<Server name="wmssites">
    <from>0</from>
    <till>1200</till>
    <step>200</step>
</Server>
<Server name="skylab">
</Server>
<Server name="ogcservices">
    <from>0</from>
    <till>1200</till>
    <step>20</step>
</Server>
<Server name="GIDB">
</Server>
</Search_instruction>

```

A.2 Web_search.ini.xml

XML inicializační soubor pro vyhledávání URL. Jsou v něm uloženy informace o posledním hledání a spolu se souborem pravidel hledání tvoří parametry pro další vyhledávání.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<INI_search version="0.1" modify_time="2008-11-16 12:47:04">
    <Server name="google" last_time="2008-11-16 12:47:04">
        <languageID>en</languageID>
        <keyworldID>inurl:wms</keyworldID>
        <lastfrom>200</lastfrom>
    </Server>
</INI_search>

```

```
</Server>
<Server name="wmssites" last_time="2008-11-13 21:59:02">
  <lastfrom>0</lastfrom>
</Server>
<Server name="skylab" last_time="2008-11-13 21:59:02"/>
<Server name="ogcservices" last_time="2008-11-13 21:59:02">
  <lastfrom>0</lastfrom>
</Server>
<Server name="GIDB" last_time="2008-11-13 21:59:02"/>
</INI_search>
```

A.3 crontab.txt

Soubor nastavení aplikace CRON tzv. „**crontab**“. Program každou minutu načte tento soubor a hledá v něm úlohy, které vyhovují aktuálnímu času. Výpis musel být zalomen, protože jedna úloha (řádka textu) je příliš dlouhá.

```
#minute hour    mday    month    wday     who      command

#
#           HLEDANI NOVYCH URL
#
##### google
*/10 */2 */2 * 1-10 root
c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_add_url_from_google.php
-d max_execution_time=300

##### GIDB
*/1 1 6 * * root
c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_add_url_from_GIDB.php
-d max_execution_time=300

##### ogcservices
*/1 2 6 * * root
c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_add_url_from_ogcservices.php
-d max_execution_time=300

##### skylab
*/1 3 6 * * root
c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_add_url_from_skylab.php
-d max_execution_time=300

##### wmssites
*/1 4 6 * * root
c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_add_url_from_wmssites.php
-d max_execution_time=300
```

```
#
#           ZISKAVANI URL z URL -1
#
##### robot
*/1 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_get_new_url_in_web.php
  -d max_execution_time=300

#
#           TESTOVANI DATAB
#
##### testování URL zda je OWS pokud ne
#   tak nastaví -1 pokud ano tak 1
*/2 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_test_url_in_datab.php
  -d max_execution_time=300

##### testování URL -2 (případná chyba) zda je OWS
#   pokud ne tak nastaví -1 pokud ano tak 1
*/2 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_test_url_in_datab_repair.php
  -d max_execution_time=300

#
#           DATABAZE PROVOZ
##### přelejvání do odtré BD (nastaví status 2, nebo 3)
*/2 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_copy_owsurl_into_table.php
  -d max_execution_time=300

##### testování OWS (ping) aktivních OWS
*/2 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_ping_url.php
  -d max_execution_time=300

##### testování OWS (ping) neaktivních OWS
*/2 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_ping_url_only_off.php
  -d max_execution_time=300

##### naplnení metadat WMS serveru do databáze
*/1 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_getcapabilities_indatab.php
  -d max_execution_time=300

##### oprava změn metadat WMS serveru v databázi
*/1 * * * * root
  c:\PHP\php-cgi.exe -f c:\Script\ows_getcapabilities_indatab_repair.php
  -d max_execution_time=300
```

A.4 Struktura databáze „ows_list“

Dump struktury databáze „ows_list“ pro aktivní získávání a správu seznamu OWS URL serverů a metadat těchto WMS serverů.

```
-- phpMyAdmin SQL Dump
-- version 2.11.7

SET SQL_MODE="NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";

-- Database: 'ows_url'
-----
-- Struktura tabulky 'log'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'log' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'ip' varchar(20) collate utf8_czech_ci NOT NULL,
  'session' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'url' text collate utf8_czech_ci,
  'robot' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
    on update CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY ('id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_authority'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_authority' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,
  'name' text collate utf8_czech_ci,
  'olres' text collate utf8_czech_ci,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
    on update CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY ('id'),
  KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_available_services'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_available_services' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'ows_list_id' int(10) unsigned NOT NULL,
  'ows_service_id' int(10) unsigned NOT NULL,
  'url' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
```

```
        on update CURRENT_TIMESTAMP,
PRIMARY KEY ('id'),
KEY 'fk_ows_service_id' ('ows_service_id'),
KEY 'fk_ows_list_id' ('ows_list_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_bbox'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_bbox' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,
  'ows_crs' varchar(255) collate utf8_czech_ci NOT NULL,
  'ows_minx' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'ows_miny' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'ows_maxx' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'ows_maxy' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'ows_resx' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'ows_resy' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
  on update CURRENT_TIMESTAMP,
PRIMARY KEY ('id'),
KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_crs'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_crs' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'crs' varchar(255) collate utf8_czech_ci NOT NULL,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
PRIMARY KEY ('id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_dimension'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_dimension' (
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
  'ows_layer_id' int(11) NOT NULL,
  'name' text collate utf8_czech_ci,
  'units' text collate utf8_czech_ci,
  'unitsymbol' text collate utf8_czech_ci,
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
  on update CURRENT_TIMESTAMP,
PRIMARY KEY ('id'),
KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;
```

```
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_extent'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_extent' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'value' text collate utf8_czech_ci,  
  'name' text collate utf8_czech_ci,  
  'default' text collate utf8_czech_ci,  
  'nearestvalue' int(11) default NULL,  
  'multiplevalues' int(11) default NULL,  
  'current' int(11) default NULL,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_formaty'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_formaty' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_list_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_mime_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_request_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_list_id' ('ows_list_id'),  
  KEY 'fk_ows_mime_id' ('ows_mime_id'),  
  KEY 'fk_ows_request_id' ('ows_request_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_identifikator'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_identifikator' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'authority' text collate utf8_czech_ci,  
  'identifikator' text collate utf8_czech_ci,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;
```

```
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_layer'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_layer' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_list_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_pozice' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,  
  'ows_name' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'ows_title' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_abstract' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_keyword' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_bbox_minx' double default '-9999',  
  'ows_bbox_miny' double default '-9999',  
  'ows_bbox_maxx' double default '-9999',  
  'ows_bbox_maxy' double default '-9999',  
  'ows_attr_title' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_attr_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_attrlogo_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_attrlogo_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_feat_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_feat_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_scale_min' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_scale_max' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_data_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_data_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'owsatr_queryable' int(11) default '-9999',  
  'owsatr_cascaded' int(11) default '-9999',  
  'owsatr_opaque' int(11) default '-9999',  
  'owsatr_nosubsets' int(11) default '-9999',  
  'owsatr_fixedwidth' int(11) default '-9999',  
  'owsatr_fixedheight' int(11) default '-9999',  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  'sys_active' tinyint(1) NOT NULL default '1',  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_list_id' ('ows_list_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_list'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_list' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'url_ows' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'url_list_id' int(11) NOT NULL default '0',  
  'ows_name' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'ows_title' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_abstract' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_keyword' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_ol_resource' text collate utf8_czech_ci,
```



```
'ows_geturl_capab' text collate utf8_czech_ci,
'ows_geturl_map' text collate utf8_czech_ci,
'ows_geturl_fetinf' text collate utf8_czech_ci,
'ows_bbox_minx' double default NULL,
'ows_bbox_miny' double default NULL,
'ows_bbox_maxx' double default NULL,
'ows_bbox_maxy' double default NULL,
'ows_fp_per' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_fp_org' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_fp_pos' text collate utf8_czech_ci,
'ows_ad_type' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_ad_address' text collate utf8_czech_ci,
'ows_ad_city' text collate utf8_czech_ci,
'ows_ad_state' text collate utf8_czech_ci,
'ows_ad_post' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_ad_country' varchar(255) collate utf8_czech_ci
    default NULL,
'ows_co_telephone' varchar(255) collate utf8_czech_ci
    default NULL,
'ows_co_fax' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_co_email' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
'ows_maxheight' int(5) unsigned default NULL,
'ows_maxwidth' int(5) unsigned default NULL,
'ows_fees' text collate utf8_czech_ci,
'ows_access' text collate utf8_czech_ci,
'ows_layerlimit' int(5) unsigned default NULL,
'meta_test' int(2) NOT NULL default '0',
'meta_urlserver' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,
'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
    on update CURRENT_TIMESTAMP,
'sys_active' tinyint(1) NOT NULL default '1',
PRIMARY KEY ('id'),
KEY 'fk_url_list_id' ('url_list_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'ows_list_test'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_list_test' (
    'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
    'statut' int(11) NOT NULL default '0',
    'ows_list_id' int(11) NOT NULL,
    'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
    'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
        on update CURRENT_TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY ('id'),
    KEY 'fk_ows_list_id' ('ows_list_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;
```

```
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_metadata'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_metadata' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'format' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'olres' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'type' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_mime'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_mime' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'mime' varchar(255) collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_request'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_request' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'request' varchar(255) collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
    on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  'sys_active' tinyint(1) NOT NULL default '1',  
  PRIMARY KEY ('id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-- Vypisuji data pro tabulku 'ows_request'  
INSERT INTO 'ows_request' VALUES  
(2, 'getmap', '2008-11-29 11:00:00', '0000-00-00 00:00:00', 1),  
(3, 'getcapabilities', '2008-11-29 11:00:00',  
  '0000-00-00 00:00:00', 1),  
(4, 'getfeatureinfo', '2008-11-29 11:00:00',  
  '0000-00-00 00:00:00', 1),  
(5, 'exception', '2008-11-29 11:00:00',  
  '0000-00-00 00:00:00', 1);  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_service'
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_service' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'service' enum('wms','wfs','wcs') collate utf8_czech_ci  
  NOT NULL,  
  'version' varchar(10) collate utf8_czech_ci NOT NULL,  
  PRIMARY KEY ('id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
  
-- Vypisuji data pro tabulku 'ows_service'  
INSERT INTO 'ows_service' ('id', 'service', 'version') VALUES  
(2, 'wms', '1.0.0'),  
(3, 'wms', '1.0.7'),  
(4, 'wms', '1.1.0'),  
(5, 'wms', '1.1.1'),  
(6, 'wms', '1.3.0'),  
(7, 'wfs', '1.0.0'),  
(8, 'wfs', '1.1.0'),  
(9, 'wcs', '1.0.0'),  
(10, 'wcs', '1.1.0');  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_style'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_style' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_pozice' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_name' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_title' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_abstract' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_leg_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_leg_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_leg_width' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_leg_height' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_she_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_she_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_sty_format' text collate utf8_czech_ci,  
  'ows_sty_olres' text collate utf8_czech_ci,  
  'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',  
  'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'  
  on update CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY ('id'),  
  KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id')  
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;  
-----  
-- Struktura tabulky 'ows_systemy'  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'ows_systemy' (  
  'id' int(11) NOT NULL auto_increment,  
  'ows_layer_id' int(10) unsigned NOT NULL,  
  'ows_crs_id' int(10) unsigned NOT NULL,
```

```

    'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
    PRIMARY KEY ('id'),
    KEY 'fk_ows_layer_id' ('ows_layer_id'),
    KEY 'fk_ows_crs_id' ('ows_crs_id')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'url_list'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'url_list' (
    'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
    'url_source' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,
    'depth_source' int(10) unsigned NOT NULL default '0',
    'type_meta' varchar(20) collate utf8_czech_ci default NULL,
    'id_meta' int(10) unsigned default NULL,
    'key_meta' varchar(255) collate utf8_czech_ci default NULL,
    'test_meta' tinyint(4) NOT NULL default '0',
    'sys_include' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
    'sys_update' timestamp NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00'
        on update CURRENT_TIMESTAMP,
    'sys_active' tinyint(1) NOT NULL default '1',
    PRIMARY KEY ('id'),
    FULLTEXT KEY 'url' ('url_source')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

-----
-- Struktura tabulky 'url_service'
CREATE TABLE IF NOT EXISTS 'url_service' (
    'id' int(11) NOT NULL auto_increment,
    'url_id' int(11) NOT NULL,
    'ows_id' int(11) NOT NULL,
    'url' text collate utf8_czech_ci NOT NULL,
    PRIMARY KEY ('id'),
    KEY 'fk_url_id' ('url_id'),
    KEY 'fk_ows_id' ('ows_id'),
    FULLTEXT KEY 'url' ('url')
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

```

A.5 URL seznam nalezených OWS serverů

Vlastní aplikace automatizovaného vyhledávání volně dostupných OWS serverů (WMS, WFS, WCS) našla dle definovaných metod hledání „google“ a „wmslist“ dostatečný počet aktivních severů (cca 2000). Statistické údaje výsledků vyhledávání jsou uvedeny v kapitole 3.3.6. Tento výpis URL OWS (resp. WMS) serverů je jen malým výčtem nalezených OWS serverů. Jeho význam je v podstatě nulový, a to z toho důvodu, že už v okamžiku nalezení URL OWS serveru (např. WMS) se informace o jeho existenci stává zastaralou. Je vztažena k nějakému okamžiku v čase. Proto takovýto seznam ztrácí

smysl a svůj účel.

<http://129.215.166.128/wmserver/servlet/gt2wms?>
http://132.156.10.87/cgi-bin/atlaswms_en?
http://132.156.88.15/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/energy_e?
http://132.156.88.15/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap/GDR_E?
http://132.156.97.3/cgi-bin/cgkn_wms?
http://132.156.97.59/cgi-bin/canmin_en-ca_ows?
http://132.156.97.59/cgi-bin/worldmin_en-ca_ows?
http://142.176.62.103:8194/servlet/WFS_NSCAF_P?
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_CIVIC.map&wmtver=1.1.0
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_EDUCATION.map&wmtver=1.1.0
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_ELECTIONS.map&wmtver=1.1.0
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_NAMES.map&wmtver=1.1.0
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_THEMATIC_ATLAS.map&wmtver=1.1.0
http://142.176.62.108/cgi-bin/mapserv.exe?map=d:%5Cms441oci%5Cmaps%5CNS_TOP0_10000.map&wmtver=1.1.0
<http://152.31.96.22/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/mapserver/onetmap/nconemap.map>
<http://152.31.96.22/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/mapserver/onetmap/nconemap.map>
http://156.98.35.213/cgi-bin/wms?map=DELI_WMS_MAPFILE
http://159.189.176.114/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?service name=accipitridae_ns
<http://161.111.161.171/cgi-bin/AtlasAves.exe?>
<http://161.67.130.131/cgi-bin/mapserv?map=/usr/local/webmapping/minimapa/minimapa.map>
<http://164.159.171.17/ogcwms/WmsServlet?&servicename=wafer>
http://164.159.171.17/ogcwms/WmsServlet?servicename=nwi_wms
<http://193.159.218.162/GeoOgcWms1.3/servlet/DGK5?>
<http://193.159.218.170/wmsconnector/wms/hangneigung?>
<http://193.159.218.170/wmsconnector/wms/stobo?>
<http://193.159.218.170/wmsconnector/wms/waldtyp?>
<http://193.159.218.170/wmsconnector/wms/wsg?>
<http://193.159.218.174/wms/BK50?>
<http://193.232.117.144/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/mapFiles/maingis.map>
<http://193.232.117.144/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/mapFiles/mapFault.map>
<http://194.228.3.80/atlaszp/isapi.dll?MU=CZ>
<http://195.113.196.19/cgi-bin/priroda?>
http://195.113.207.44/cgi-bin/mapserv.exe?map=/gis/projekty/vysocina/vysocina_wms.map

<http://195.243.84.83/cgi-bin/mapserv.exe?map=/web/wms/hgn-ogc.map>
<http://198.165.106.253/scripts/mapman.dll?Name=weather>
<http://199.212.16.10/envdat/map.aspx?>
http://203.22.71.42/cgi-bin/mapserv?map=../htdocs/ms_templates/wms.map
http://207.67.95.250/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/indiana/Indiana3.map&layer=Indiana_Counties
http://207.67.95.250/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/indiana/Indiana3_DOQQ.map&layer=Indiana_Counties
http://209.217.116.146/cgi-bin/mswms_gmap?
http://213.172.37.189/scripts/mapserver/mapserv.exe?LAYERS=LIC&MAP=C%3A%2Ffinetpub%2Fwwwroot%2FCabildo%2Fwms_cabildo_areas_protegidas.map
http://213.172.37.189/scripts/mapserver/mapserv.exe?map=C:/inetpub/wwwroot/Cabildo/wcs_cabildo_elevaciones.map
<http://67.91.188.110:8080/cgi-bin/mapserv.exe?map=c:%5Cinetpub%5Cwwwroot%5CBrightwood%20Hills.map>
<http://67.91.188.110:8080/cgi-bin/mapserv.exe?map=c:%5Cinetpub%5Cwwwroot%5CNBParks.map>
<http://80.205.162.228/cgi-bin/mapserv?map=/var/www/html/iccdms/cs.map>
http://activefiremaps.fs.fed.us/cgi-bin/mapserv.exe?map=hi_fire_2001-2006.map
<http://aes.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/wms?>
<http://ais.wloradio.com/cgi-bin/mapserv.exe?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/MTA100v?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/MTA10R?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/mta10v?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/MTL05R?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto1998?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto2001?>
<http://andaluciajunta.es/IDEAndalucia/IDEAwms/wms/Ortofoto2004?>
:
:

ZDE VLOŽIT SCHÉMA

Příloha B

Open Geospatial Consortium

B.1 Částečný výpis obsahu OGC schema directory

OGC publikuje schémata (DTD, XSD, aj.) ke svým standardům na adrese

<http://schemas.opengespatial.net/> [36].

```
|-- \csw
| |-- ReadMe.txt                1 KB
|
| |-- \csw\2.0.0
| | |-- CSW-discovery.xsd      24 KB
| | |-- CSW-publication.xsd    10 KB
| | |-- rec-dcmes.xsd          4 KB
| | |-- rec-dcterms.xsd        4 KB
| | |-- record.xsd             4 KB
|
| |-- \csw\2.0.1
| | |-- CSW_2.0.1_changes.txt   2 KB
| | |-- CSW-discovery.xsd      26 KB
| | |-- CSW-publication.xsd    11 KB
| | |-- rec-dcmes.xsd          11 KB
| | |-- rec-dcterms.xsd        5 KB
|
| |-- \csw\2.0.2
| | |-- CSW-discovery.xsd      23 KB
| | |-- CSW-publication.xsd    11 KB
| | |-- ChangeLog.txt           1 KB
| | |-- rec-dcmes.xsd          10 KB
| | |-- rec-dcterms.xsd        5 KB
|
| |-- \csw\2.0.2\examples
```


Příloha B.1: Částečný výpis obsahu OGC schema directory

```
| | | |-- Clause_10.12.6_Example.xml          1 KB
| | | |-- Clause_10.2.5.3.2_Example03_Full.xml  1 KB
| | | |-- Clause_10.2.5.3.3_Example02_Summary.xml 1 KB
| | | |-- Clause_10.2.5.3.4_Example01_Brief.xml  1 KB
| | | |-- Clause_10.2.5.3.4_Example02_Summary.xml 1 KB
| |
| | |-- \csw\2.0.2\profiles
|
|-- \kml
|
| |-- \kml\2.2.0
| | |-- atom-author-link.xsd                2 KB
| | |-- ogckml22.xsd                       65 KB
| | |-- ReadMe.txt                          0 KB
|
|-- \sld
| |-- ReadMe.txt                            1 KB
|
| |-- \sld\0.7.1
| | |-- StyledLayerDescriptor.dtd           28 KB
|
| |-- \sld\0.7.2
| | |-- example-sld.xml                     1 KB
| | |-- StyledLayerDescriptor.xsd          29 KB
|
| |-- \sld\0.7.3
| | |-- common.xsd                         3 KB
| | |-- example-sld.xml                     1 KB
| | |-- example-style.xml                  1 KB
| | |-- example-symbol.xml                 1 KB
| | |-- FeatureStyle.xsd                   3 KB
|
| |-- \sld\1.0.0
| | |-- example-sld.xml                     1 KB
| | |-- StyledLayerDescriptor.xsd          27 KB
|
| |-- \sld\1.0.20
| | |-- common.xsd                         3 KB
| | |-- example-sld.xml                     1 KB
| | |-- example-style.xml                  1 KB
| | |-- example-symbol.xml                 1 KB
| | |-- FeatureStyle.xsd                   3 KB
|
| |-- \sld\1.1.0
| | |-- DescribeLayer.xsd                   2 KB
| | |-- example_capabilities.xml            12 KB
| | |-- example_describelayer.xml          1 KB
| | |-- example_getmap.xml                 1 KB
| | |-- example-sld.xml                     1 KB
```

Příloha B.1: Částečný výpis obsahu OGC schema directory

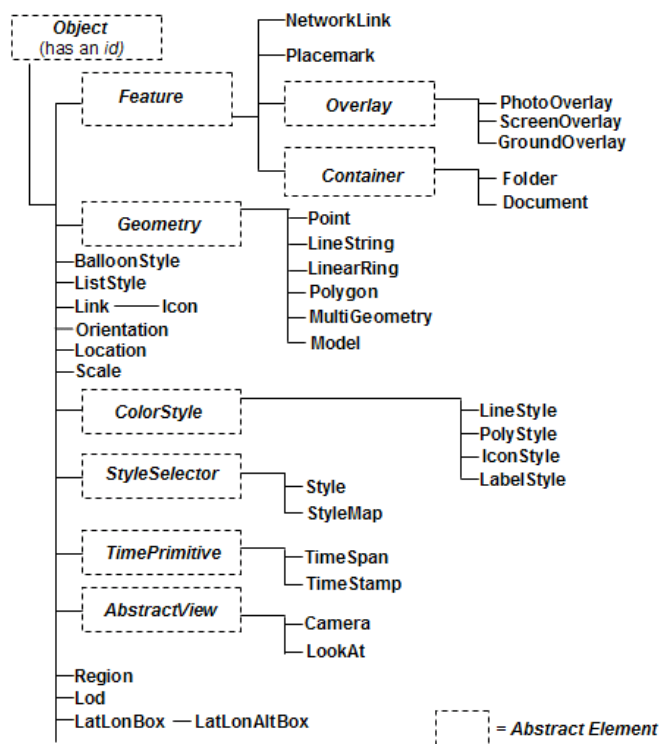
```
|-- \wcs
|
| |-- \wcs\1.0.0
| | |-- describeCoverage.xsd          15 KB
| | |-- getCoverage.xsd              7 KB
| | |-- gml4wcs.xsd                  28 KB
| | |-- OGC-exception.xsd           3 KB
| | |-- owsBase.xsd                  14 KB
|
| |-- \wcs\1.1.0
| | |-- interpolationMethods.xml       5 KB
| | |-- owcsAll.xsd                   1 KB
| | |-- owsCoverages.xsd             4 KB
| | |-- owsDataIdentification.xsd    7 KB
| | |-- owsDomainType.xsd           14 KB
|
| | |-- \wcs\1.1.0\Examples
| | | |-- example2dGridCRSdefault1.xml 0 KB
| | | |-- example2dGridCRSdefault2.xml 1 KB
| | | |-- example2dGridCRSdefault3.xml 1 KB
| | | |-- exampleCapabilities1.xml     3 KB
| | | |-- exampleCapabilities2.xml    25 KB
|
| | |-- \wcs\1.1.0\GridMethods
| | | |-- 2dGridIn2dCrSMethod.xml     3 KB
| | | |-- 2dGridIn3dCrSMethod.xml     3 KB
| | | |-- 2dSimpleGridMethod.xml      3 KB
|
|-- \wfs
| |-- ReadMe.txt                      0 KB
|
| |-- \wfs\1.0.0
| | |-- OGC-exception.xsd             3 KB
| | |-- WFS-basic.xsd                 14 KB
| | |-- WFS-capabilities.xsd         16 KB
| | |-- WFS-transaction.xsd          26 KB
|
| |-- \wfs\1.1.0
| | |-- wfs.xsd                       86 KB
|
| | |-- \wfs\1.1.0\examples
| | | |-- WFS_Capabilities_Sample.xml 17 KB
|
| | |-- \wfs\1.1.0\wsdl
| | | |-- dependencies.jpeg           141 KB
| | | |-- example-endpoints.wsdl      2 KB
| | | |-- example-GET-endpoints.wsdl  1 KB
| | | |-- example-POST-endpoints.wsdl 1 KB
```

Příloha B.1: Částečný výpis obsahu OGC schema directory

```
| | | |-- example-SOAP-endpoints.wsdl          1 KB
|-- \wms
|
| |-- \wms\1.0.0
| | |-- capabilities_1_0_0.dtd                16 KB
| | |-- capabilities_1_0_0.xml                8 KB
|
| |-- \wms\1.0.7
| | |-- capabilities_1_0_7.dtd                23 KB
| | |-- capabilities_1_0_7.xml                11 KB
|
| |-- \wms\1.1.0
| | |-- capabilities_1_1_0.dtd                10 KB
| | |-- capabilities_1_1_0.xml                13 KB
| | |-- exception_1_1_0.dtd                  0 KB
| | |-- exception_1_1_0.xml                  1 KB
|
| |-- \wms\1.1.1
| | |-- capabilities_1_1_1.dtd                10 KB
| | |-- capabilities_1_1_1.xml                13 KB
| | |-- exception_1_1_1.dtd                  0 KB
| | |-- exception_1_1_1.xml                  1 KB
| | |-- OGC-exception.xsd                    3 KB
|
| |-- \wms\1.3.0
| | |-- capabilities_1_3_0.xml                11 KB
| | |-- capabilities_1_3_0.xsd                21 KB
| | |-- exceptions_1_3_0.xml                 1 KB
| | |-- exceptions_1_3_0.xsd                 1 KB
| | |-- ReadMe.txt                           0 KB
```

B.2 OGC KML 2.2. schéma

Schéma aplikace metajazyka XML Open Geospatial Consortium KML 2.2 ze zdroje [8]. Na obrázku se objasňuje způsob dědění vlastností z abstraktních tagů.



Příloha C

UMN Mapserver

C.1 Mapfile pro kaskádování WFS jako WMS

UMN Mapserver se umí připojit k existujícímu WFS serveru jako klient [87]. Zároveň danou vrstvu umožňuje publikovat (distribuovat) pomocí standardu WMS (WMS server [88]). Pro publikaci jako WMS je potřebné vytvořit kartografickou prezentaci původně vektorových dat. Názornou funkční ukázkou nastavení Mapfile je následný výpis.

```
MAP
  NAME Example_WFS2WMS
  STATUS ON
  IMAGETYPE      PNG
  EXTENT         600000 5400000 800000 5600000
  SIZE           1152 720
  SHAPEPATH      "c:\ms4w\data\"
  IMAGECOLOR     255 255 255
  UNITS METERS
  CONFIG "PROJ_LIB" "c:\ms4w\proj\nad"

WEB
  IMAGEPATH "c:\ms4w\tmp\ms_tmp\"
  IMAGEURL  "http://localhost/ms_tmp/"
  METADATA
    "wms_title" "WFS2WMS" ##required
    "wms_onlineresource" "http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe?

    "wms_srs" "EPSG:32633"
  END
END

PROJECTION
```

```
"init=epsg:32633"
END

LAYER
  NAME SilUsek
  TYPE LINE
  STATUS ON
  CONNECTIONTYPE WFS
  CONNECTION "http://tonny.cz/cgi-bin/mapserv?map=/var/ms/

METADATA
  "wfs_typename"          "SilnicniUsekyRSD"
  "wfs_version"          "1.0.0"
  "wfs_request_method"   "GET"
  "wfs_connectiontimeout" "190"
  "wfs_filter"           "<BBOX>
                          <PropertyName>Name</PropertyName>
                          <Box%20srsName='EPSG:32633'>
                          <coordinates>
                          716856,5515783 744980,5532757
                          </coordinates>
                          </Box>
                          </BBOX>"
  #"wfs_maxfeatures"     "1"
  "wms_title"            "SilUsek"
  "wms_srs"              "EPSG:32633"
  "gml_featureid"        "OBJECTID"
  "gml_include_items"    "all"
END
PROJECTION
  "init=epsg:32633"
END
DUMP TRUE
CLASS
  NAME "SilnicniUsekyRSD"
  STYLE
    COLOR 0 255 255
    OUTLINECOLOR 120 120 120
    WIDTH 3
  END
END
END # Layer

END # Map File
```

Příloha D

Webový portál o mapových službách

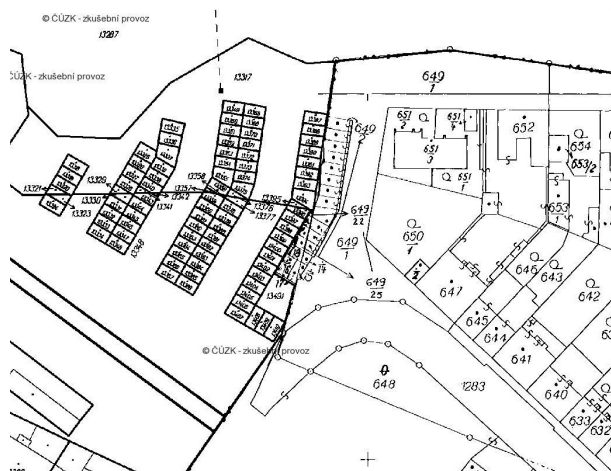
D.1 Článek: Přístup ke katastrální mapě prostřednictvím OGC WMS standardu

V lednu 2008 byla spuštěna webová mapová služba (WMS) resortu ČÚZK. Tato služba je zdarma pro kteréhokoliv uživatele. Jako hlavní mapová (geodatová) vrstva je brána kompozice WMS vrstev DKM, KM-D a katastrální mapa skenovaná, která tvoří dle nařízení vlády č. 430/2006 Sb. § 3 odstavce 1) státní mapové dílo závazné na území státu.

Zřízení WMS serveru bylo důsledkem novely vyhlášky **50/2008 Sb.**, kterou se mění *vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního č. 162/2001 Sb., o poskytování údajů z katastru nemovitostí České republiky, ve znění pozdějších předpisů*. Od dubna 2008 se přešlo ze zkušebního k běžnému provozu. Dalšími zajímavými vrstvami jsou zrastrované změny nezanesené ještě do KN, přehledky územních celků a skenované mapy bývalého pozemkového katastru (PK). Zajímavou inovací, která se objevila až v době ostrého provozu, je zřízení inverzních variant katastrální mapy a mapy PK. Tyto varianty mají uplatnění např. v kompozici s ortofotem (bílá kresba linií). URL WMS serveru je:

<http://wms.cuzk.cz/wms.asp?>

Příloha D.1: Článek - Přístup ke katastrální mapě prostřednictvím OGC
WMS standardu



Obrázek D.1: WMS ČÚZK - rozdíl mezi zrastrouvanou DKM (vlevo) a skenovanou KN (vpravo) (zdroj: vlastní zpracování)

Velikost pixelu u DKM (KM-D) je přibližně 13 *cm* a u skenované mapy KN je přibližně 19 *cm*. Rozdíl mezi skenovanou a zrastrouvanou katastrální mapou je zřejmý na obrázku č. D.1. Parcelní čísla u skenované mapy jsou dobře čitelná. Naopak parcelní čísla v místech se zmenšenou velikostí parcelních čísel (např. stavební pozemky pro garáže) se již stávají nečitelná.

Daná aplikace pracuje na technologii UMN Mapserver verze 4.10.3. Podporované verze WMS jsou 1.1.1, 1.1.0, 1.0.7 a 1.0.0. Měřítko zobrazení vrstev je přibližně omezeno do hranice 1 : 5000¹ Podporované souřadnicové systémy (CRS):

Kód EPSG	Název CRS
EPSG:102067	S-JTSK Krovak East-North
EPSG:32633	WGS 84 / UTM zone 33N
EPSG:28403	Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 3
EPSG:4326	WGS 84
EPSG:3035	ETRS89 / ETRS-LAEA
EPSG:2065	S-JTSK (Ferro) / Krovak

¹Měřítkový limit je přibližný, záleží na GIS technologii, která si vrstvy připojí.

Dostupné formáty geodat dle MIME jsou `image/png`, `image/gif`, `image/png; mode=24bit`, `image/jpeg`, `image/wbmp`, `image/tiff`. Aktualizace hlavních geodatových vrstev bude probíhat² v následujících intervalech:

- **DKM:** aktualizována v periodě 14 dní vždy k 1. a 15. dni v měsíci
- **KMD:** aktualizována v periodě 3 měsíců
- **kat. mapa na plastové fólii:** perioda skenování 1 rok (v případě většího počtu změn na mapovém listu může dojít k přeskenování).
- **změny KN:** aktualizována v periodě 14 dní
- **definiční body:** denně

Dostupné geodatové vrstvy:

1. **přehledky:** kat. úz. - linie, kat. úz. - texty, kat. prac. - linie, kat. prac. - texty, kraje - linie
2. **mapy KN:** DKM rozraštovaná, KM-D rozraštovaná, skenované KN, změny rozraštované
3. **mapy KN - inverzní:** DKM rozraštovaná inverzní, KM-D rozraštovaná inverzní, skenovaná KN inverzní, změny rozraštované
4. **definiční body:** definiční body parcel, definiční body budov
5. **mapy bývalého PK**
6. **mapy bývalého PK - inverzní**
7. **copyright**

²ČÚZK. *Informace k používání mapových služeb Nahlížení a k jejich obsahu.* [online]. [2008] [cit. 2008-10-20]. Dostupný z WWW: <<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/Napoveda-grafika.aspx>>.

D.2 Článek: Plná a standardní podpora WMS v instalaci Microstation Athens v 8.11.x

Nová verze Microstationu Athens 8.11.x plně (bez potřeby instalace dalších rozšíření) podporuje připojování WMS vrstev. Navíc tato podpora WMS je zatím nejlepším řešením mezi všemi známými produkty podporující WMS, protože na službu WMS nahlíží jako na práci s rastrovými daty.

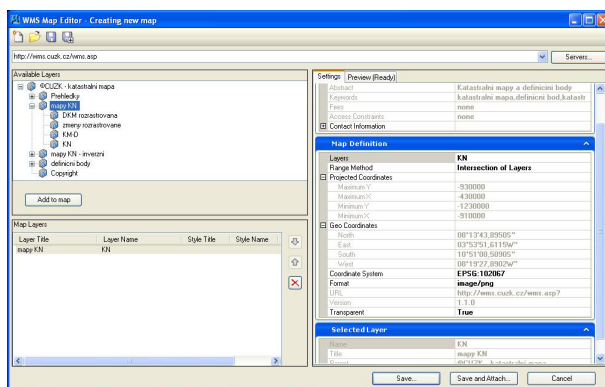
WMS server a jeho vrstvy se připojují pomocí dialogového okna v nástroji *raster manager*. Po navolení serveru, způsobu připojení a výběru vrstev, je možné toto nastavení připojení uložit do souboru s příponou XWMS. Jedná se o soubor, který kdekoli otevřený, umožní opětovné připojení uložené vrstvy (vrstev), nikoliv jejich dodatečnou úpravu ze strany Microstationu.



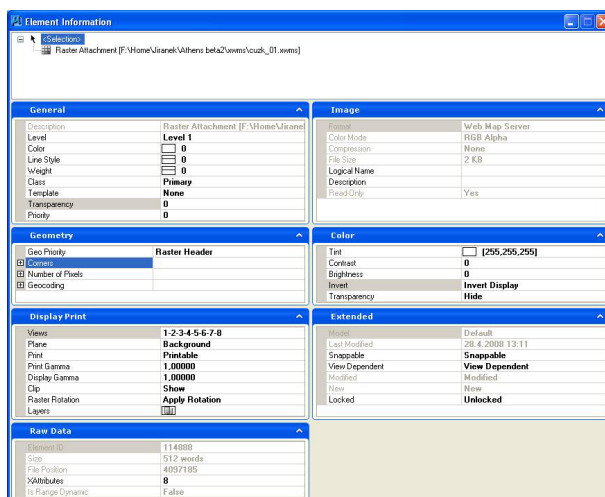
Obrázek D.2: Ukázka připojené ČÚZK WMS KN vrstvy (bílá kresba) v porovnání s DKM vektrovou kresbou (barevná) (zdroj: vlastní zpracování)

Při připojování vrstvy, popř. vrstev WMS serveru, lze zvolit metodu do-sahu připojení dat (BBOX), souřadnicový systém z datasetu EPSG (např. EPSG:102067 S-JTSK Křovák East-North), formát rastrových dat (MIME) a zapnutí, popř. vypnutí průhlednosti. Další dialogové okno nabízí možnosti úprav WMS dat z hlediska práce jako s rastrovými daty. Velkou a nespornou výhodou Microstationu Athens oproti jiným software je to, že s danými geodaty nakládá jako s rastry v nástroji Raster Manager. Je mnoho možností, které lze kromě standardních možností WMS, popř. SLD, použít. Příkladem je barevná inverze rastrových dat (výhodné u černé liniové kresby splynuté s pozadím Microstationu), zprůhlednění dat (barevná hodnota), vypnutí (zapnutí) nachytávání, vypnutí (zapnutí) WMS data v pohledech 1-8, vypnutí (zapnutí) tisku rastru a jiné další možnosti.

Příloha D.2: Článek - Plná a standardní podpora WMS v instalaci
Microstation Athens v 8.11.x



Obrázek D.3: Dialogové okno pro připojení WMS serveru - zadání URL serveru, volba vrstev, souřadnicového systému, aj. (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek D.4: Dialogové okno nastavení a úprava již připojené WMS kompozice (zdroj: vlastní zpracování)

Ukázka souboru XWMS (soubor uloženého nastavení připojených WMS vrstev) pro vrstvu KN ČÚZK

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<BentleyWMSFile>
  <VERSION>1.2</VERSION>
  <URL>wms.cuzk.cz/wms.asp?</URL>
  <REQUEST>
    <VERSION>1.1.0</VERSION>
    <SRS>EPSG:4326</SRS>
    <LAYERS>KN</LAYERS>
    <FORMAT>image/png</FORMAT>
    <TRANSPARENT>TRUE</TRANSPARENT>
  </REQUEST>
  <MAPEXTENT>
    <BBOX>11.8501,48.2019,18.9832,51.403</BBOX>
  </MAPEXTENT>
  <LayerList>
    <LAYER TITLE="mapy KN" NAME="KN">
      <SCALEHINT MIN="0.00498903" MAX="0" />
    </LAYER>
  </LayerList>
  <SERVICE>
    <MAXWIDTH>1024</MAXWIDTH>
    <MAXHEIGHT>1024</MAXHEIGHT>
  </SERVICE>
  <CapabilitiesRequest>
    <URL>wms.cuzk.cz/wms.asp</URL>
  </CapabilitiesRequest>
  <EditorData>
    <RangeMethod>Intersection</RangeMethod>
  </EditorData>
</BentleyWMSFile>
```

Příloha E

Obsah DVD

Příložený DVD disk je nedílnou součástí této práce.

```
/_Diplomová_práce
  - _latex
  - _pdf
/_OGC_dokumenty
  - _abstract_specification
  - _best_practices
  - _discussion_papers
  - _standards
    - _gml
      - OGC - GML_soubory
    - _kml
      - OGC - KML_soubory
      - OGC KML 2.2 - Abstract Test Suite_soubory
    - _wcs
      - OGC - WCS_soubory
    - _wfs
      - OGC - WFS_soubory
    - _wms
      - OGC - WMS_soubory
  - _white_papers
/_OGC_schemata
  - schemas.opengis.net
  :
/_OWS_seznamy
  - google
    - inurl-esrimap
    - inurl-mapserver
```

- inurl-wms
- inurl-wfs
- inurl-wcs
- web+map+service
- inurl-service=wcs
- inurl-service=wms+OR+inurl-service=wfs
- wms_seznamy
 - GIDB
 - ogcservices
 - skylab
 - wmsites
- /_Webový_portál
 - _databáze_MySQL
 - _dump_localhost
 - _dump_struktura
 - _er_diagram
 - _offline
 - :