

Portál pro staré mapy

Přemysl Vohnout

Katedra matematiky, Oddělení Geomatiky, Fakulta aplikovaných věd,
Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 22,
306 14, Plzeň, Česká republika,
premek@vohnout.cz

Abstrakt Článek popisuje práci na vývoji mapového a metadatového portálu Západočeské univerzity v Plzni a jeho testování pro publikaci starých map. Práce rozvíjí původní portál, který vznikl v rámci bakalářské práce. Základem řešení je Geoportál, který je vyvíjen členy sdružení CCSS a na vývoji jeho komponent a na jeho integraci se osobně podílím.

Geoportál poskytuje kompletní řešení od webových služeb až po webové rozhraní. Geoportál je využíván v několika evropských projektech. V tomto projektu je využíván pro staré mapy, např. III. vojenské mapování nebo Müllerova mapa Čech. Geoportál je balíček aplikací, které jsou mezi sebou propojeny. Komponentami jsou katalogový a metadatový systém MICKA, webový mapový klient HSLayers, Datový manažer prostorových dat (DataMan), Mapový kompoziční software (MapMan) a autorizační software. V tomto projektu byly vyvinuty dvě komponenty. DBSearch a administrační prostředí pro DBSearch. DBSearch je využit pro vyhledávání sídel na starých mapách.

Klíčová slova: UMN MapServer, GIS, Open Source, Müllerovy mapy, III. vojenské mapování, raster, WMS, OGC

Abstract. Article describes ongoing development of mapping and metadata portal of West-Bohemia university in Plzen and testing of its implementation for publication of old maps. Pursuit develops original portal which was outcome of bachelor thesis. Basis of the solution is Geoportal, a map server developed by members of CCSS association, in whose development of its components and their integration I myself partake. Geoportal provides complete solution for this project. From services to Web. This instance of Geoportal is used mainly for old maps like 3rd Military Survey, Mullers maps of Bohemia. Geoportal is package of standalone applications which are integrated together. Components are Catalogue and metadata system MICKA, Web based map client (HSLayers), Spatial data management software (DataMan), Map composition software (MapMan), Authorisation software. In this project was developed two components DBSearch, DBSearch admin tool. DBSearch is used for searching for domicile in old maps.

Keywords: UMN MapServer, GIS, Open Source, Müller maps, 3rd military surveying, raster, WMS, OGC

1 Úvod

Oddělení Geomatiky na Západočeské univerzitě začalo o vlastním mapovém portálu uvažovat před několika roky. Pilotní verze projektu byla zprovozněna v rámci méj bakalářské práce[1]. Úkolem bylo vytvoření funkční aplikace pro III. vojenské mapování. K dispozici byla mapová sada 1:75 000 v rastrové podobě. Tyto rastry byly ořezány na mapové pole a georeferencovány tak, aby mohlo vzniknout souvislé zobrazení. Pro lepší orientaci byla vytvořena vektorová vrstva z ArcČR500. Celý projekt byl založený na Open Source technologiích. Jako mapový server byl zvolen program UMN MapServer. Další alternativou byl např. GeoServer, který nespĺňoval v době tvorby původní aplikace III. vojenského mapování, požadavky a neexistovala dostatečná podpora práce s rastry.

Původní projekt má dvě rozhraní. Rozhraní webové, kde je možno prohlížet souvislé zobrazení, popř. jednotlivé mapové listy i s mimorámovými údaji, toto rozhraní může využít každý, stačí mít pouze nainstalovaný webový prohlížeč. Druhým rozhraním jsou webové služby, konkrétně WMS, které nám umožňují sdílení dat, respektive jejich zobrazení dalšími aplikacemi (např. Desktop GIS aplikace, atd. . .).

Cílem předkládané práce je především demonstrovat praktické řešení portálu s pomocí inovativních technologií. Práce se zabývá tvorbou a správou mapového portálu nové generace. Práce je orientovaná na Open Source, což mi umožní plně využívat moje předešlé zkušenosti. Softwarové komponenty budou buď využity samostatně či jako součást jiného Open Source programu. Některé součásti uvedené řešení jsou integrovány se součástmi vyvíjenými českými firmami a bude i dále využity jak v komerci, tak i v EC výzkumných projektech. Pro úplnost doplňuji úvodní kapitolu, zabývající se využitelnými technologiemi i o popis nejvýznamnějších komerčních produktů. Tyto informace jsou pouze základní a informativní.

2 Prostorová metadata

Prostorová metadata se liší od obyčejných metadat přidanou prostorovou složkou, ať už implicitní či explicitní. Vzhledem k tomu, že vše začíná být dostupné na internetu, dochází i k velkému rozmachu poskytovaných dat. Proto vznikla potřeba katalogizovat data, jelikož by se po určité době stala tato data nevyhledatelná. Prostorová data jsou většinou vytvořeny nějakým subjektem a využívány většinou jinými. Kdyby nebyly známy metadata těchto prostorových dat, jako např. zobrazení, zájmová oblast, nebyla by tato data použitelná.

V roce 2003 vznikl standard u mezinárodní organizace pro normy (ISO¹). Tento standard dostal označení ISO 19115² a popisuje metadata u geografických informací. V roce 2005 vznikl druhý standard ISO 19119, který popisuje služby určené pro metadata.

¹ International organization for standardization

² ISO 19xxx - označení standardu spjatého s prostorovými informacemi.

2.1 ISO 19115 [2]

Tento mezinárodní standard definuje schéma, které je potřebné pro popisování geografických informací a služeb. Tento standard je použitelný pro různé typy digitálních dat, tak i na různé druhy geografických dat, tak i lexikální dokumenty a jiná negeografická data. Standard popisuje povinné či volitelné metadatové sekce, entity a elementy. Tento standard je předurčen k vytváření národních (lokálních) variací. Z tohoto vychází i evropská iniciativa INSPIRE.

2.2 ISO 19119 [3]

Rozsahem tohoto standardu je identifikace a definice rozhraní služeb a definuje vztah k Open Systems Environment model³ V tomto standardu je sepsán způsob jak implementovat neutrální specifikaci služby a jak implementovat konkrétní specifikaci služby, která je s tímto souhlasná.

3 Základní architektura

Celý portál by se dal z funkčního hlediska rozdělit do tří částí. Datovou - způsob uložení dat pro potřeby portálu, aplikační - souhrn aplikací a funkcí pro zpracování a zobrazení dat, prezentační - obsah této vrstvy je hlavní pro uživatele portálu. Funkčnost celého portálu je zajištěna správnou komunikací jednotlivých vrstev.

Datová vrstva - pro zpřístupnění dat bylo v portálu využito především otevřených standardů OGC: WCS, WMS, WFS a dále standardy konsorcia W3C: SOAP a WSDL.

Samotná data jsou uložena v několika uložistiích. Prvním a základním je uložení a využití přímo z disku. Tento způsob je především využíván při ukládání dočasných souborů, které jsou například vytvořeny při přidávání OWS vrstvy uložené v MapManovi (viz. 4.4). Dalším příkladem tohoto způsobu uložení jsou mapové podklady pro III.vojenské mapování a Müllerovy mapy, které by vzhledem ke svému počtu bylo nepraktické ukládat například do MapMana.

Vzhledem k tomu, že přímé využívání dat uložených na disku je z hlediska rychlosti a bezpečnosti velice nerozumné, je preferováno využívání SRBD, konkrétně Open Source PostgreSQL. Ten je především využíván, protože má dobře provedené prostorové rozšíření. Třetím prvkem datové vrstvy jsou externí zdroje. Především OWS, například z národního geoportálu.

Aplikační vrstva - hlavní podmínkou moderních profesionálních aplikací je interoperabilita a nezávislost na platformě. U portálu je tato podmínka řešena, aspoň kde to jde, striktním dodržováním standardů. Trendem poslední doby je

³ Poskytuje jádro pro popis konceptu otevřených systémů(open systems).

pro komunikaci využívat XML. Toto, jak už bylo řečeno, se nevyhnulo ani oblasti GIS. XML je využito v GML a CSW.

Jedním ze základních kamenů filosofie portálu je distribuovaný přístup k datům a aplikacím. Jednotlivé aplikace jsou mezi sebou schopny komunikovat a předávat si data. Ať už přes XML nebo různá permanentní nebo dočasná uložště. Distribuovaný přístup umožňuje mít jednotlivé aplikace rozmístěné na fyzicky různých serverech a tím zajistit větší pružnost celkového systému.

Prezenční vrstva Tato vrstva by se dala rozdělit do dvou částí. První je webové rozhraní samotného portálu. Druhou částí je možnost využití funkce portálu přes webové služby. Uživatel není závislý na jedné softwarové platformě, tím je zaručeno využití na různých operačních systémech. Ačkoliv jednotlivé komponenty aplikační vrstvy mohou běžet na různých technologiích, nebude nijak omezená vrstva prezenční.

Web jako celek prošel v posledních letech velkou změnou. Především došlo k významné změně co se týče interaktivnosti. Tato vlastnost je především využitelná při tvoření mapových aplikací v prostředí webu. Ovšem samotná prostorová data v nějaké mapové prohlížečce bez popisných dat by nebyla moc užitečná, je nutné mít i metadatovou část. Webové rozhraní Geoportálu obsahuje obě tyto části. S možností vyhledávání v neprostorových i prostorových metadatach.

Druhou možností využití portálu je přes webové služby. Jednotlivé aplikace používají pro publikaci příslušné standardy OGC, které je poté možné využít v oblíbeném desktopovém klientovi.

4 Popis jednotlivých komponent

V rámci této diplomové práce vznikly dvě komponenty, které jsou určené pro vyhledávání v databázi sídel, která vzniká v rámci [4] a [5]. V době psaní diplomové práce obsahovala sídla ze 4 krajů na Müllerových mapách. Databáze sídel Müllerových map je nadále vyvíjena a uvažuje se o rozšíření na III. vojenské mapování.

4.1 Metadatový a katalogový systém

Metadatová část portálu je založena na obdobných principech jako národní metadatový portál MŽP. K tomuto je využit program **MICKA**. Jejím hlavním vývojářem je RNDr. Štěpán Kafka.

V rámci Geoportálu je zprovozněna katalogová služba nad metadatovým systémem MICKA. Služba umožňuje:

- Dotazy dle specifikace CQL a OGC Filter
- Kaskádování (služba zároveň vyhledává v dalších katalogích)
- Práci s profily ISO 19115/19119 a OGCCORE (Dublin Core)
- Transakce, harvesting
- Zobrazení RSS kanálu pro evidenci změn
- Podpora OGC CSW 2.0.0, 2.0.1, 2.0.2

4.2 Mapa

Pro potřeby Geoportálu je využívány dříve zmiňovaný HS Layers. HS Layers se skládá ze 4 základních částí:

- **OpenLayers** - kompletní knihovnu OpenLayers aktuálně ve verzi 2.7. To znamená, že HSLayers obsahuje a umí vše co OpenLayers
- **Patches** - obsahuje opravy a úpravy funkcionality obsažené v OpenLayers (např. použití klávesových zkratk při „tažení“ obdélníku pro zoom, nastavení viditelnosti ikony pro „zoomToMax“)
- **Addons** - obsahuje nové komponenty a funkce, které nejsou obsaženy v OpenLayers a dále rozšiřují její funkcionalitu. Tato část obsahuje nové uživatelské ovládací prvky (např. pro práci s OGC Web Services, přepínače vrstev v několika verzích, komponenty pro tisk, . . .), třídy pro práci s novými typy mapových vrstev (MapServer vrstvy s možností výběru podvrstev, mapové vrstvy zobrazující grafy, . . .) a další funkce. Uživatelské rozhraní je definované pomocí knihovny ExtJS.
- **Apps** - obsahuje komponenty, které umožňují snadnou integraci „mapové funkcionality“ do „nemapových aplikací“ (hostující aplikace). Tyto komponenty obsahují veřejné API, pomocí kterého lze mapové funkce volat přímo z hostující aplikace. Podporované jsou následující funkce:
 - Zobrazování mapového projektu definovaného na serveru.
 - Zobrazování uživatelsky definovaných objektů (body, linie, plochy) nad referenčními mapovými podklady.
 - Možnost zadat polohu v mapě s možností definování výstupního souřadnicového systému.
 - Převody souřadnic mezi libovolnými souřadnými systémy.
 - Fulltextové vyhledávání objektů (POI).
 - Možnost zobrazení libovolného vyhledaného objektu v mapě.

4.3 Správce mapových dat

Pro správu mapových dat je určena část Geohostingu - DataMan. DataMan je webová aplikace určená pro zpřístupnění vlastních dat ve webovém prostředí. Zpřístupnění dat může být realizováno buď ve formě geodatabáze, nebo lze na interní server nahrát přímo jednotlivé soubory. Standardně pracuje DataMan s PostGIS databází, ale je možné na základě autorizačního oprávnění zpřístupnit také další databáze dostupné přes ODBC rozhraní. Pro zvolenou databázi lze vytvářet nové tabulky, modifikovat jejich strukturu nebo je rušit. Je také možné vytvářet kopie již existujících tabulek a tyto kopie modifikovat. Do databázi se ukládají geografická data (body, linie, plochy), ke každé tabulce mohou být připojeny doplňkové informace různých datových typů (číslo, řetězec, datum a čas, logická hodnota). Databázová tabulka tak může být uživatelem vytvořená, editovatelná i publikovatelná v MapManovi. Další funkcí DataMana je možnost nahrání souborů s geografickými daty na server. Z rastrových dat je možné využívat TIFF/GeoTIFF, JPEG, GIF, PNG a další, z vektorových SHP, DGN,

DWG, GML a jiné. Vektorová data je také možné v některých případech importovat přímo do geodatabáze a využít při mobilním sběru dat. Při publikování je umožněno i publikování metadat v systému MICKA.

4.4 Mapový kompoziční software

Webový systém pro management prostorových dat MapMan umožňuje integraci dat dostupných přes standardizované webové služby (WMS, WFS) společně s prostorovými daty uloženými v interních databázích a souborech. Všechny tyto datové zdroje mohou být využity pro vytváření nových mapových kompozic ve webovém prostředí. Takto nově vzniklé mapové kompozice mohou být uživatelem zobrazeny několika způsoby - buď v klasických webových prohlížečích (OpenLayers, Google maps, DHTML klient) nebo v desktopových prohlížečích (Google Earth). Významnou úlohu však hraje možnost publikovat tyto nové kompozice jako zcela novou webovou službu WMS, případně WFS.

MapMan je postaven nad systémem UMN MapServer. MapMan využívá funkcionalitu MapServeru především při převodu souřadnicových systémů a komunikaci s různými webovými službami.

Základní komponentou MapMana je *Project Editor*, který integruje jednotlivé konektory na datové zdroje spolu s publikační funkcionalitou. Významným prvkem systému je propojení na metadatový katalog, které umožňuje jednak vyhledávat potřebná data z externích zdrojů na základě metadat, ale také pořízení a zveřejnění metadat nově vytvořených mapových kompozic.

Datové zdroje mohou být připojeny několika různými způsoby. Interní datové zdroje (tzn. data dostupná na interním serveru) mohou být uložena v databázích nebo v souborech. Aktuálně jsou podporovány SHP soubory a z databází PostGIS, nicméně také konektory pro ostatní databáze a typy souborů je možné relativně jednoduše implementovat.

Datové soubory jsou ukládány do předdefinovaných adresářů dostupných pro MapMana. Externí data uložená na vzdálených serverech jsou připojována přes webové služby WMS a WFS.

4.5 Správce autorizací

Pro správu uživatelů a jejich přihlašování je využíván *Authorize Tool*. Ten se skládá ze dvou základních součástí:

Authorize Service - autorizační služba slouží k přihlašování a ověřování jednotlivých uživatelů k portálu nebo při spouštění jednotlivých aplikací (nástrojů) dostupných v rámci portálu. Autorizační služba podporuje jednotné přihlašování, což znamená, že po úspěšném přihlášení uživatele např. k portálu již není nutné další přihlašování při spouštění jednotlivých aplikací (nástrojů) dostupných v rámci portálu. Portál při spouštění konkrétní aplikace (nástroje) předá jednoznačný identifikátor aktuálního přihlášení (SessionID), který poté aplikace (nástroj) používá při komunikaci s autorizační službou.

Autorizační služba je navržena tak, aby ji bylo možné propojit na existující systémy pro správu uživatelů (Microsoft Active Directory, OpenID a jiné), které jsou poté využívány pro ověřování uživatelů při přihlašování.

Autorizační služba umožňuje pracovat s několika typy objektů:

- **Uživatel** - každý uživatel, který chce pracovat s aplikací (nástrojem) a který využívá autorizační službu, v ní musí být definován. Každý uživatel má definované parametry a oprávnění pro jednotlivé aplikace (nástroje) ke kterým má přístup.
- **Uživatelská skupina** - slouží ke sdružování uživatelů do větších organizačních celků, kterým lze poté definovat parametry a oprávnění pro jednotlivé aplikace (nástroje). Tím je umožněna snadnější správa většího počtu uživatelů v rámci jedné autorizační služby.
- **Aplikace (nástroj)** - každá aplikace, která má být spuštěna z portálu musí být definována v rámci autorizační služby.

Definice výše uvedených typů objektů umožňuje vytvářet vazby mezi uživateli a aplikacemi, které definují oprávnění a parametry (ovlivňující chování aplikací) pro jednotlivé kombinace uživatel - aplikace (nástroj).

Authorize Administration - webová aplikace umožňující kompletní správu autorizační služby. Aplikace umožňuje přehledně zobrazovat a procházet existující uživatele, uživatelské skupiny a aplikace, vytvářet nové, upravovat a případně rušit existující. Dále umožňuje definovat parametry a oprávnění pro jednotlivé uživatele, uživatelské skupiny a aplikace.

4.6 Administrační prostředí pro vyhledávač sídel

První komponenta, která vznikla v rámci této diplomové práce je administrační prostředí DBSearch. Jeho hlavní funkcí je usnadnění přidání nové databáze sídel do DBSearch tak, aby ji mohl přidat i uživatel bez větších znalostí databází. Data z tohoto modulu jsou uložena do PostgreSQL databáze. V nabídce této aplikace jsou k dispozici 4 operace:

- **Přidání spojení** - tato operace slouží k přidání nového spojení. Spojením se rozumí potřebné informace, pomocí kterých je možné se připojit do příslušné databáze. Nezbytné informace jsou: jméno serveru, uživatelské jméno, heslo, port a jméno databáze.
- **Editovat spojení** - v tomto procesu můžeme odstranit nebo upravit již existující spojení. V případě, že dojde k odstranění spojení, dojde i k odstranění příslušných tabulek.
- **Přidat tabulku** - podobná operace jako *Přidat spojení*. Tato slouží k přidání nových tabulek, které obsahují databázi sídel. Jedna databáze může obsahovat těchto tabulek více.
- **Editovat tabulky** - slouží k odstranění nebo úpravě již uvedených tabulek.

4.7 Vyhledávač sídel

Pro samotné vyhledávání slouží aplikace DBSearch. Ta se skládá ze dvou částí - vyhledávací a zobrazovací. Vyhledávací část obsahuje jednoduchý formulář, který pokrývá potřeby vyhledávání v databázi sídel. Vyhledávání je prováděno přes jakoukoliv část řetězce bez závislosti na velikosti jednotlivých písmen. Program je tedy schopen nálezt Zbiroh při zadání „bIr“. Jediné na čem záleží je použití diakritiky. Vyhledávání tedy nenalezne „Smiřice“ při zadání „Smirice“.

Druhá část slouží k zobrazení jednotlivých prvků, které byly zobrazeny. Nalezená data jsou předána v JSON⁴ formátu, který je odlehčená podoba XML. JSON má předem definovanou strukturu, která je rozdělena do příslušného pole. Na následujících řádkách bude ukázána struktura navrácená po hledání. Vyhledávaný řetězec byl „Smiřice“.

```
{
  success: true,
  matched: 1,
  returned:30,
  next:31,
  results:[
    {
      nazev_n: '',
      kraj: '',
      newgeom: '<a href=/map?lon=-637556&lat=-1032659&zoom=9>-637556, -1032659</a>',
      oldgeom: 'Not available',
      nazev_cz: 'Smiřice'
    }
  ]
}
```

Za první slouženou závorkou jsou 4 řádky, které obsahují informace o provedení operace (success), počtu nálezů(matched), počet navrácených(returned), a kolikátým prvkem začíná další množina nálezů (next). Poslední dva řádky slouží pro potřeby stránkování v zobrazovací části. Na dalším řádku je uvozovací text, který určuje začátek dat. Jednotlivé nalezené prvky jsou ohraničeny složenými závorkami. Každý prvek obsahuje 5 hodnot: nazev_n (Starý název), kraj (Historický kraj), newgeom (Nynější souřadnice), oldgeom (Původní souřadnice), nazev_cz (nynější český název).

Reference

1. Přemysl Vohnout: *Server pro staré mapy*. Bakalářská práce, Západočeská Univerzita, 2007. str. 32.
2. International Organization for Standardization (ISO): *ISO 19115 Geographic Information - Metadata*. 2003. Switzerland. Reference Number: ISO 19115:2003(E)
3. International Organization for Standardization (ISO): *ISO 19119 Geographic information - Services*. 2005. Switzerland. Reference Number: ISO 19119:2005
4. Stanislav Müller: *Lokalizace rukopisných Müllerových map Litoměřického a Rakovnického kraje*. Bakalářská práce, Západočeská Univerzita, 2008. str. 58.
5. Pavla Králíčková: *Lokalizace rukopisných Müllerových map Prácheňského a Bečovského kraje*. Bakalářská práce, Západočeská Univerzita, 2008. str. 77.

⁴ JSON - JavaScript Object Notation