

MAPOVÝ SERVER PRO MĚSTO VAMBERK

Poláček Jaroslav

Geoinformatika

VŠB - Technická univerzita Ostrava

17. listopadu 15

708 33 Ostrava

E - mail: polacek.jaroslav@centrum.cz

Annotation

The subject of this report is the draft and the subsequent realisation of the cartographic server for the town of Vamberk. The primary task of the server is the visualisation of the companies active in the urban area.

In the introduction part of the report, I have described the selection of the software and the applied Open Source product MapServer, which is being developed at the University of Minnesota. Further, you will find the evaluation of the current situation of the cartographic servers that are used by some of the Regional Authorities. Part of the report describes adjusting of the data, which had to be converted into the ESRI Shapefile format. I have described in detail single steps leading towards the creation of the pilot application.

At the end of the report, the limitations of the programme instruments are evaluated. Also, the software requirements are defined and the created map server described here.

Anotace

Obsahem práce je návrh a následná realizace mapového serveru pro město Vamberk, jehož primárním úkolem je vizualizace společností působících na území města.

V úvodu je popsána volba programového vybavení a použitý Open Source produkt MapServer, který je vyvíjen na Univerzitě v Minnesotě. Následuje hodnocení aktuálního stavu mapových serverů, které jsou využívány některými krajskými městy. Část práce popisuje úpravu podkladových dat, která bylo třeba konvertovat do formátu ESRI Shapefile. Detailně jsou popsány jednotlivé kroky vedoucí k vytvoření pilotní aplikace.

V závěru je zhodnoceno omezení použitých programových prostředků. Jsou definovány nároky na programové vybavení a je popsán vytvořený mapový server.

Úvod

V současné době můžeme pozorovat velký rozvoj geoinformačních technologií, které se v čím dál větší míře začínají uplatňovat jak ve sféře podnikatelské, tak i ve státní správě.

Hlavním požadavkem je dostupnost dat, která jsou průběžně aktualizována a poskytována neomezenému počtu uživatelů.

Ti zpravidla využívají 2 způsoby přístupu k těmto datům, kterými jsou lokální síť využívané v subjektech, kde je nastaven požadavek na využívání společných zdrojů a dosažení rychlého informačního toku. Druhým přístupem je internet, který je schopen zajistit velmi rychlý zisk dat z celosvětové sítě.

Nedílnou součástí geodat je jejich prostorová složka, jejíž vizualizací vzniká přehledný obraz, s kterým je běžný uživatel schopen pracovat velmi plynule, přesně a především rychle. Vizualizaci lze provést formou mapového serveru, který na koncového uživatele neklade téměř žádné požadavky. Všechna data jsou spravována z konkrétního místa, kde jsou nainstalovány všechny potřebné programové prostředky, a proto je velmi snadné je aktualizovat, či jakkoliv dále upravovat. Uživatel tedy není odkázán na nutnost instalace speciálních programů a využívá pouze standardně implementované programy uvnitř vlastního systému, popř. je třeba doinstalovat potřebný plugin, který však lze získat bezplatně. K zobrazení dat tedy plně postačuje internetový prohlížeč (MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Netscape).

Na straně zhotovitele je třeba volit programové prostředky velmi uvážlivě a to jak z funkčního hlediska, tak i z finančního. Mnoho mapových serverů je totiž založeno na komerčním šíření, a proto je nelze získat bezplatně. Tyto servery ale mají značného konkurenta v Open source programových prostředcích, které lze získat bezplatně včetně vlastního zdrojového kódu. Tyto aplikace se neustále vyvíjí a jejich funkcionality se v některých případech komerčním mapovým serverům vyrovnává.

V textové části komentuji vytvořený mapový server a rovněž jeho praktickou využitelnost v prostředí www. Na konci celé práce je jednostránkové resumé v anglickém jazyce. Veškeré výstupy a použité Open source programové vybavení přikládám k práci na CD-ROM.

Postup realizace projektu

Postup realizace byl rozdělen do dvou hlavních fází. První fáze zahrnovala přípravné a návrhové práce jednotlivých částí aplikace. Druhá fáze již byla zaměřena na samotnou realizaci mapového serveru, která zahrnovala transformaci dat, přípravu uživatelského prostředí a programování aplikace.

- 1. Výběr mapového serveru**
- 2. Funkcionality systému**
- 3. Uživatelské prostředí**
- 4. Zpracování poskytnutých dat**
- 5. Programování pilotní aplikace**
- 6. Testování mapového serveru**

1. Výběr mapového serveru

Výběr mapového serveru probíhal s ohledem na 2 základní faktory, kterými byly cena a funkčnost. Z hlediska ceny lze rozdělit na mapové servery komerční a nekomerční. Obě skupiny nabízejí velké množství produktů, které se v mnohém liší a záleží pouze na uživateli, který produkt zvolí. Pro účely tvorby mapového serveru města Vamberk nebylo

třeba využívat komerční aplikace, jejichž cena je velmi vysoká. Po vyhodnocení všech požadavků a podmínek na server byl ze skupiny nekomerčních nástrojů vybrán produkt UMN MapServer.

2. Funkcionalita systému

Návrh funkcionality celého systému byl jedním ze základních úkolů projektu. S ohledem na cílového uživatele bylo třeba navrhnout jednoduché a přehledné prostředky pro práci s mapovým serverem, které by jej uživateli dovolily využívat i v případě jeho nezkušenosti s podobnými aplikacemi.

V mapovém serveru pro město Vamberk byly použity následující ovládací prvky, které slouží k realizaci funkcionality systému:

- Mapové pole
- Výběr vrstev
- Toolbar
- Přehledová mapa
- Hledání subjektů
- Směrový posun
- Informační panel

3. Uživatelské prostředí

K dobře fungujícím ovládacím prvkům systému zajisté patří i uživatelské prostředí, do kterého jsou zakomponovány. Kompozice mapového serveru byla vytvořena v závislosti na tradičním uspořádání prvků digitální mapové aplikace. Volba umístění jednotlivých ovládacích prvků s sebou nesla i několik problémů. Byly jimi především tvarový a prostorový rozsah prvků, které bylo třeba rozmístit v okolí mapového pole.

Po zvolení kompozice bylo třeba navrhnout barevné prostředí a následně vytvořit graficky upravené prvky mapového serveru. Jednalo se především o titulní lištu, přehledovou mapu, směrové posuvníky a toolbar. Všechny tyto prvky byly vzájemně barevně sladěny do odstínů modré barvy, která se jeví jako uživatelsky nejvhodnější.

4. Zpracování poskytnutých dat

Data poskytnutá městem Vamberk byla ve výměnném formátu katastru nemovitostí VFK. Tento formát však knihovna OGR nenačítá, a proto jej bylo třeba transformovat do Shapefile, který umí uvedená knihovna nejen číst, ale do něj i zapisovat. Převod dat proběhl v systému Kokeš společnosti Gepro s r.o., který je schopen číst formát VFK a následně exportovat do formátu ESRI Shapefile.

Jelikož se jedná o souborové řešení uložení dat, byly kvůli optimalizaci načítání provedeny i další úpravy:

- Jednalo se především o převod liniových dat na polygonová.
- Další optimalizační úpravou bylo odstranění dat, která by neměla ve výsledné aplikaci praktické využití (např. tvorba vrstvy budov, ve kterých má oficiální sídlo alespoň jeden z evidovaných subjektů).

- Bodovou vrstvu čísel popisných bylo nutné přiřadit příslušným budovám z důvodu pozdějšího připojení informací o jednotlivých subjektech. Bylo tedy použito topologické pravidlo (Must be properly inside) které říká, že každý bod musí ležet uvnitř polygonu. Data, která nesplnila toto pravidlo byla odstraněna. Naopak všechna odpovídající data byla použita pro předání atributu čísla popisného polygonové vrstvě budov.

5. Programování pilotní aplikace

Po úpravě vstupních dat a volbě vhodných technologií bylo možno zahájit proces tvorby programování pilotní aplikace. Ta je složena z definice objektů a nastavení parametrů v mapsouboru a dále z tvorby uživatelského rozhraní aplikace v šabloně. Mapový server je složen ze tří verzí aplikace, které mají analogickou funkčnost a liší se pouze velikostí mapového pole a dalších ovládacích prvků.

Konfigurace mapsouboru

Významnou částí tvorby pilotní aplikace bylo vytvoření mapsouboru, což je základní konfigurační soubor MapServeru. V tomto souboru s příponou map bylo definováno, která data budou v aplikaci použita a jak budou vykreslena.

- Data:

Data použitá v aplikaci byla nejprve převedena do Shapefile, následně upravena a jejich výsledná podoba je následující:

ESRI Shapefile, vektorová bodová vrstva - názvy ulic

ESRI Shapefile, vektorová polygonová vrstva - jednotlivé obory podnikání, vodní plochy, budovy a pozemky na území města Vamberk

K načítání těchto vektorových dat byla použita knihovna OGR.

Bodová vrstva obsahující názvy ulic včetně místního a pomístního názvosloví byla převedena do kódování ISO 8859-2 z toho důvodu, že jednotlivé názvy nezobrazovaly české znaky (ž, š, ť).

- Mapfile:

Map - Map je základním objektem mapsouboru. Obsahuje definici základních parametrů a všechny další podobjekty.

Následující objekty jsou v mapfile také zařazeny pod objekt MAP.

Web - Web objekt definuje, jak bude pracovat webového rozhraní.

Scalebar - Definuje nastavení zobrazovaného měřítka.

Legend - Definuje zobrazovanou legendu. Legenda je automaticky generována z aktuálně zobrazených vrstev.

Reference - Definuje, jak má být referenční mapa zobrazena.

Label - Tento objekt definuje veškeré zobrazované popisky.

Class - Definuje tematickou třídu dané vrstvy. Každá vrstva musí obsahovat alespoň jednu třídu. Jestliže obsahuje více než jednu třídu, je třeba použít atributové hodnoty expression a name.

Layer - Nejvíce užívaný objekt v mapfile, který definuje vrstvy použité při generování mapy. Vrstvy jsou zobrazovány v opačném pořadí, než jsou zapsány v mapfile. Vrstva, která je v mapfile první, je zobrazena zcela nejnižší.

Vektorové vrstvy použité v pilotní aplikaci byly rozděleny do dvou skupin. Přičemž první skupinou tvořily vrstvy, které jsou primárně zobrazeny při spuštění aplikace a s kterými uživatel nemůže manipulovat (pozemky a budovy města, vodní plochy). Do této skupiny patří i bodová vrstva názvů ulic, která je z důvodu lepší přehlednosti viditelná až od jistého přiblížení mapy. Druhou skupinou jsou vrstvy oborů, v kterých působí jednotlivé subjekty. Tyto vrstvy je uživatel oprávněn libovolně zapínat či vypínat.

Outputformat - Nastavení výstupního formátu Mapserverem generovaných obrázků. Mapfile nemusí mít žádný výstupní formát, ale může mít jeden nebo i více. Výstupními formáty mohou být např. gif, png, jpeg, GeoTIFF či FLASH formát swf.

Symbology –V definici symbolu (bod, typ linie nebo typ výplně polygonu) se nenastavuje barva, to je záležitostí nastavení objektu class. Definice symbolu může být obsažena přímo v mapfile, ale častěji bývá v mapfile odkaz pomocí atributu symbolset na soubor s příponou sym, který obsahuje definice jednotlivých symbolů.

6. Testování mapového serveru

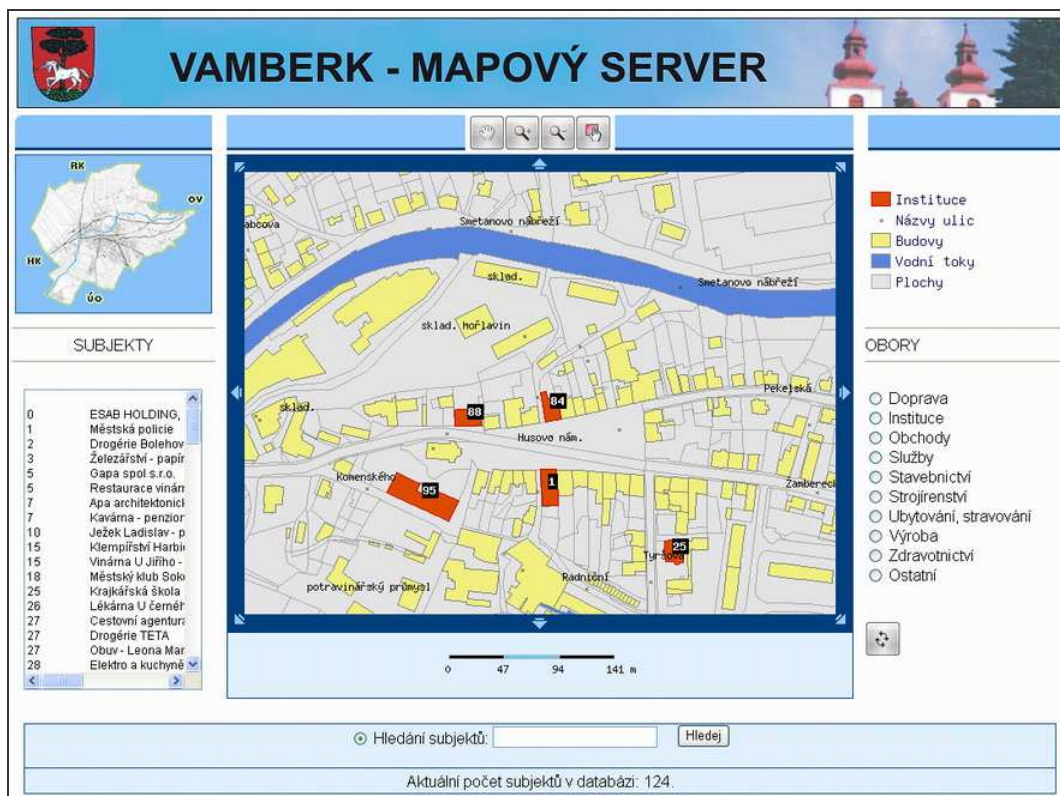
Před samotnou fází implementace výsledného mapového serveru bylo nutné provést testování celé aplikace. Nejprve bylo otestováno, ze strany klienta, zobrazení a funkčnost v prohlížečích, pro které byla aplikace optimalizována. Jednalo se o prohlížeče MS IE a Mozilla Firefox. V těchto prohlížečích se aplikace chovala bezproblémově a nevykazovala žádné odlišnosti z hlediska funkčnosti. Drobná odlišnost se vyskytla ve vizuální podobě velikosti pole pro výpis subjektů. V další fázi byly testovány některé funkce mapového serveru, na straně klienta, z hlediska:

- **využití CPU:** Z výsledků vyplynulo, že operace prováděné ve vyšších rozlišeních zobrazované mapy měly za následek zvýšení procentuálního využití spotřeby výkonu CPU.
- **využití sítě:** Na základě výsledků, bylo zjištěno, že zatížení sítě mapovým serverem je minimální při všech rozlišeních zobrazované mapy. Lze tedy konstatovat, že výsledná aplikace, obsahující pouze vektorová data, přenáší velmi malé množství dat, což uživateli přináší rychlejší zobrazení požadované mapy.

Zobrazení výsledného mapového serveru pro město Vamberk.



Ukázka výstupu - vstupní stránka mapového serveru města Vamberk.



Ukázka výstupu - pilotní aplikace mapového serveru města Vamberk.

Informace o vybraných subjektech

Název firmy	Ulice	ČP	Telefon	Další kontakt	WWW	Obor
Lékárna U černého orla	Husovo náměstí	26	494 541 314	494 541 211		Zdravotnictví
Lékárna Astra	Husovo náměstí	86	494 544 383	494 544 413		Zdravotnictví
Lékárna Nika	Hlavsova	51	494 544 477			Zdravotnictví



Ukázka výstupu - informace o vybraných subjektech.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout a realizovat mapový server pro město Vamberk, jehož primárním úkolem bylo vizualizovat společnosti působící na území města. Tato aplikace byla zhotovena v několika etapách a bude dále prakticky využita v prostředí internetu jako informační prvek městského webu.

V úvodní etapě zpracování projektu se bylo třeba seznámit s programovacími jazyky a zvolit nejvhodnější programové prostředky pro tvorbu a publikaci mapového serveru. Jednalo se převážně o Open source produkty, které zajišťují minimální finanční nároky při realizaci i údržbě výsledné aplikace. Původně poskytnutá data, ve výměnném formátu katastru nemovitostí, byla konvertována do formátu ESRI Shapefile a jednalo se o jednu z nejproblematičtějších částí celé práce, kde musel být využit i komerční produkt Kokeš.

Druhou etapou byl návrh funkcionality a uživatelského prostředí aplikace klienta systému. Zde byl vypracován podrobný návrh funkcionality jednotlivých ovládacích prvků. Tento návrh však musel být z důvodu omezení programových prostředků a použitých programovacích jazyků částečně upraven. Nejednalo se však o výrazné zásahy do původně připravované podoby mapového serveru. Přímou návaznost na zvolenou funkcionalitu neslo uživatelské prostředí, jehož kompozice i grafické provedení bylo realizováno právě v závislosti na tvarových a prostorových attributech ovládacích prvků.

Závěrečnou etapou tvorby mapového serveru bylo programování a testování aplikace. V této části byla definována data, která budou v aplikaci použita a jak budou vykreslena. Jednalo se celkem o 14 vrstev, z nichž 10 je určeno k zobrazení pouze v případě požadavku uživatele. Dále byla definována funkční složka ovládacích prvků, která s sebou nesla řadu problémů týkajících se především programování v jazyce JavaScript. Parametry použité

v mapfile mají velmi přehlednou podobu, a proto jejich definice proběhla ve většině případech bezproblémově.

Finální fází bylo testování vytvořené aplikace z hlediska funkčnosti i zátěže na hardwarové vybavení na straně klienta. Toto testování proběhlo velmi úspěšně a mapový server pro město Vamberk tak může být implementován na server města, kde bude poskytnut uživatelům prostřednictvím internetu.

Literatura

- [1] Apycom Software. *Apycom web menus & buttons* [online], <<http://www.apycom.com/>>.
- [2] ČÚZK. *Český úřad zeměměřičský a katastrální, Struktura výměnného formátu informačního systému katastru nemovitostí*. ČÚZK, 2002.
- [3] Gepro s r.o.. *Gepro s r.o.* [online], <<http://www.gepro.cz/>>.
- [4] Institut městské informatiky hl. m. Prahy. *Institut městské informatiky hl. m. Prahy* [online], [cit. 10.4.2006], <<http://www.imip.cz/>>.
- [5] JANOVSKEJ, Dušan. *Jak psát web* [online], <<http://www.jakpsatweb.cz/>>.
- [6] KOSEK, Jiří. *Téměř vše o www* [online], [cit. 6.4.2006], <<http://www.kosek.cz/>>.
- [7] KOUT, Pavel. *Praktický JavaScript*. ZONER software s r.o., 2004.
- [8] LIME, Steve. *UMN mapserver- Past, Present and Future*. UMN/MNDNR, 2004.
- [9] Linuxsoft. *Linuxsoft* [online], <<http://www.linuxsoft.cz/>>.
- [10] MOROKES, David. *Ožívování www stránek pomocí skriptů*. Grada Publishing a.s., 2002.
- [11] Netcraft Ltd. *Netcraft* [online], [cit. 5.4.2006], <<http://news.netcraft.com/>>.
- [12] NIEDERST, Jennifer. *Web design in a nutshell*. 1999 O'Reilly & Associates, 2001.
- [13] Open Source Initiative. *Open Source* [online], [cit. 11.4.2006], <<http://www.opensource.org/>>.
- [14] Růžička, Jan. *Publikování prostorových dat na internetu* [CD-ROM], 2003.
- [15] University of Minnesota. *Mapserver Homepage* [online], [cit. 6.4.2006], <<http://mapserver.gis.umn.edu/>>.
- [16] VOSTRÝ, Petr. *Macromedia HomeSite - Vytváření webových stránek*. Computer Press, 2002.
- [17] VÚGTK. *Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický* [online], [cit. 10.4.2006], <<http://www.vugtk.cz/>>.
- [18] Wikipedie. *Wikipedie - Otevřená encyklopedie* [online], [cit. 6.4.2006], <<http://cs.wikipedia.org/wiki/>>.
- [19] XP web buttons. *XP web buttons* [online], <<http://www.xp-web-buttons.com/>>.
- [20] Zoner software s r.o.. *Zonerpress* [online], <<http://zonerpress.cz/>>.