

Mapové servery

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu OPVK
„Modernizace výuky technických a přírodovědných oborů na UJEP se zaměřením na
problematiku ochrany životního prostředí“ (OPVK 2.00/28.0205)
Katedra ENVIMOD (02.02.07)
Fakulta životního prostředí
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Využití Internetu pro GIS

- publikace geodat
- sběr a aktualizace geodat
- synchronizace geodat
- webové mapové služby
- webové analytické služby

Výhody:

- přístupnost široké veřejnosti
- není nutný specializovaný software
- jednoduché uživatelské rozhraní
- jednotnost uživatelského rozhraní

Nevýhody:

- omezené funkční možnosti
- náročnější implementace
- cena
- nutnost kompromisů mezi kvalitou dat, objemem, časy odezvy

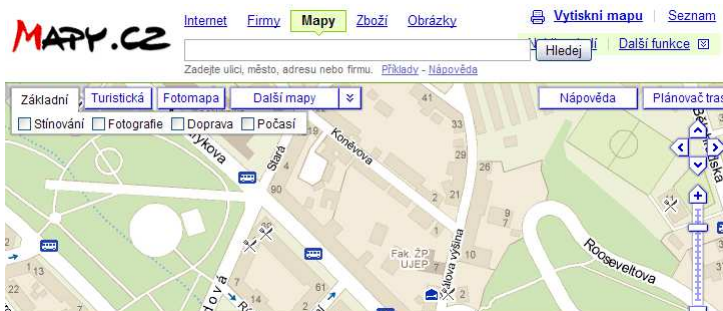
- Nejjednodušší způsob publikace dat – prezentace výsledků projektu na statické HTML stránce
- Složitější způsob je publikace geodat včetně základních nástrojů pro ovládání pohledu, měřítko, vzhladu vrstev
- + atributové, případně prostorové dotazy
- U skutečně speciálních úloh lze řešit pomocí webového rozhraní i nejjednodušší plně formalizované a algoritmizovatelné úlohy (nejkratší cesta, nejbližší objekty stejné třídy prvků, výběry, topologická překrytí, ...)

Co je to mapový server?

- Mapový server je platforma poskytující GIS služby přes internetovou síť.
- Nemusí jít pouze o poskytnutí dat ve formě bitmapy či vektoru, tedy mapových výstupů, ale může jít také o poskytnutí funkcí nad mapovými daty.

Setkali jsme se s ním někdy?

- Služby mapových serverů na internetu běžně používáme
- Například: Mapy.cz, mapy.atlas.cz, maps.google.cz, geoportal.cenia.cz, portál katastru nemovitostí, atd.



Co je to Server?

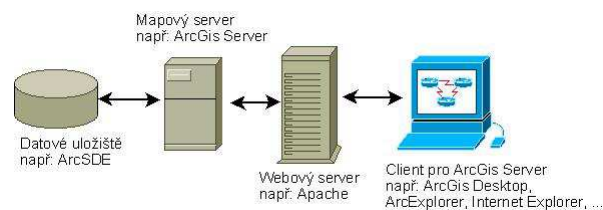
- Hardwarový server: Jde o počítač, který poskytuje služby klientům
- Softwarový server: Jde o program, který poskytuje služby klientům definovaným komunikačním rozhraním

Co je to klient?

- Je to počítač, který zpracovává data ze serveru.
- Nebo to může být program, který zpracovává data poskytnutá serverem. O tyto data si musí serveru říct (vyslat požadavek) a zpět dostane odpověď.



- Program poskytující geodata na principu architektury client-server
- Přímě nekomunikuje s klientem, ale s webovým serverem, který mapový server na internetu zaštiťuje a zpřístupňuje jeho rozhraní pomocí standardních protokolů
- Data pro Mapový server mohou být uložena v souborovém systému, nebo v databázi



Architektura mapových serverů - komunikace

- Klient zašle požadavek na server. V požadavku specifikuje například mapové vrstvy a měřítko daného území.
- Mapový server přijme požadavek a na základě parametrů získá příslušná data z datového zdroje
- Mapový server z dat vytvoří požadovaný mapový výstup.
- Klient obdrží výsledek dotazu v požadovaném formátu (obrázek, vektorová data, internetová stránka, ...)
- Klientem mapového serveru může být i jiný mapový server

Vývoj GIS aplikací

- Dříve byla data umístěna výhradně na straně klienta a také zpracování se odehrávalo výhradně na straně klienta
- V současnosti bývají data umístěna převážně vzdáleně, případně kombinace a zpracovávají se až na straně klienta
- Budoucnost je ve zpracování i uchování dat na straně serveru, tedy vzdáleně a klient obdrží pouze výsledek svého dotazu a nijak je nezpracovává. Tento postup se nazývá SOA (Services Oriented Architectur)

Používaná řešení mapových serverů

- ArcIMS od firmy Esri
- **ArcGis Server** od firmy Esri (od verze 10.1 **ArcGis for server**)
- Geoserver (Open Source)
- MapGuide od firmy Autodesk
- MapXtreme od firmy Mapinfo
- **UMN** – mapový server z univerzity v Minnesotě (Open Source)
- a další, většinou proprietární řešení

Klienti pro ArcGis Server

Tlustý klient

- ArcGis for Desktop (ArcView, ArcEditor, ArcInfo)
- ArcPad
- ArcGis for Mobile

Tenký klient

- ArcReader
- ArcGis Explorer Desktop – zdarma k dispozici

Webový prohlížeč

- ArcGIS Explorer Online (<http://explorer.arcgis.com>)
- ArcGis Online (<http://arcgis.com>)
- Další webové aplikace

ArcGis Server poskytuje rozhraní pro 3 technologie spojené s webovými prohlížeči

- Jde o JavaScript, který je součástí každého moderního internetového prohlížeče. Výhodou je, že se nemusí ke klientovi nic instalovat. Ve spojení s technologií AJAX, jde o poměrně silný nástroj.
- K dispozici je česká verze prohlížečky JavaScript Viewer

- Druhou podporovanou technologií je Adobe Flex. Jde o nástroj, který pro svůj chod potřebuje RealTime prostředí firmy Adobe, tedy Adobe Flash Player. Ten je v dnešní době velmi rozšířen.
- Poslední podporovanou technologií je Silverlight od společnosti Microsoft. Také zde je potřeba speciální doplněk do internetového prohlížeče.

Pro všechny 3 technologie se dají vytvářet aplikace komunikující s ArcGis Serverem. Každá z nich má své výhody i nevýhody.

Standardy spojené s mapovými servery

Pro komunikaci mezi mapovým serverem a klientem je třeba definovat dva základní protokoly.

- Formát, ve kterém si budou data posílat, tedy datové formáty
- Způsob výměny dat, tedy formát samotné komunikace

Datové formáty

Rastrový

- na serveru se dle požadavku klienta z rastrových a vektorových dat vygeneruje mapový výřez, jako obrázek se odešle klientovi
- technologicky jednodušší
- velký datový objem, velké objemy zbytečných nebo duplicitních dat
- omezené možnosti změn vzhledu
- běžné rastrové formáty – musí umět prohlížeč – JPEG, TIFF, GIF, PNG, ...

Vektorový

- server na základě požadavku klienta připraví množinu geoprvků (pouze vektorová data), provede případný ořez a zašle klientovi
- technologicky náročnější
- proprietární nebo otevřený formát => nutné aby prohlížeč dokázal data interpretovat (ESRI Coverage, ESRI Shape File, ArcXML, ...)
- Otevřené formáty GML, KML (Google Earth), XML, SVG, ...

- Aby si spolu obě komunikující strany, tedy klient i server, rozuměli, musí obě podporovat stejný komunikační protokol a dohodnout se na jeho používání.

Používané komunikační protokoly:

- SOAP (středně těžké aplikace – .NET, Java, ...)
- REST (lehké aplikace – JavaScript, PHP, Perl ...)
- OGC (aplikace odpovídající OGC standardům)
 - WMS
 - WFS
 - WCS
 - GML

- Open Geospatial Consortium Inc.® (OGC) je nezisková mezinárodní organizace s dobrovolným členstvím, která vede vývoj standardů pro geoprostorové a lokalizační služby.

<http://www.opengeospatial.org/>

- Členy jsou například ESRI, Oracle, Microsoft, Mapinfo, Autodesk, Bentley
- Řada standardů velice rozšířena (GML, Simple Features Spec for SQL), nás aktuálně zajímají standardy pro webové služby.
- Definují standardizovaný požadavek klienta a odpověď serveru na daný požadavek.



- nejběžněji využívanou specifikací OGC konsorcia
- poskytuje mapy v rastrovém formátu (server se službou WMS nemusí obsahovat pouze rastrová data, ale také vektorová data, často uložená v DBMS)
- server po požadavku klienta na mapový obsah, vybere potřebná prostorová data a z těchto pak vygeneruje rastrový obraz, který odešle klientovi
- lze volit kombinaci vrstev, výsledný souřadnicový systém, parametry výřezu, rastrový formát výsledku
- Většina GIS software umožňuje integraci WMS vrstev
 - **výhody:** není nutné data spravovat, aktualizovat, stačí využívat externí službu (zdarma nebo zpoplatněnou)
 - **nevýhody:** může být pomalejší a nedostupné v závislosti na dostupnosti služby nebo připojení

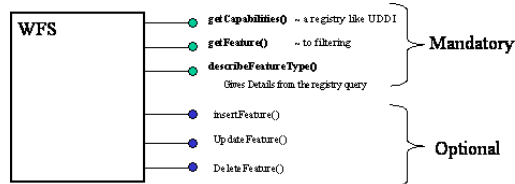


- Základní typy dotazů (dle OGC)
 - **GetMap** - Tento typ dotazu lze považovat za hlavní (primární), a to z toho důvodu, že klientovi zpřístupní mapu ve formě obrazových dat v určitém formátu. Požadavek v URL musí obsahovat parametr REQUEST=GetMap.
 - **GetCapabilities** - Pokud daný klient nezná možnosti a vlastnosti nabízených dat, což se skoro ve všech případech děje, musí tyto možnosti zjistit. Proto klient při první komunikaci se serverem sestaví GetCapabilities dotaz. Požadavek musí obsahovat parametr REQUEST=GetCapabilities. Specifikace vyžaduje ještě jeden povinný parametr SERVICE=WMS
 - **GetFeatureInfo** - Tento typ dotazu vrací klientovi XML soubor s atributy daného prvku na mapě o určitých souřadnicích. Požadavek musí obsahovat parametr REQUEST= GetFeatureInfo.

- WFS- Web Feature Service
 - použití pro zobrazování, dotazování a manipulaci s vektorovými geoprvky
- WPS – Web Processing Service
 - pracují s prostorově orientovanými daty
 - data požadována touto službou mohou být dostupná lokálně nebo mohou být přístupná přes síť s využitím výměnných standardů, jako například Geography Markup Language (GML) nebo Geolinked Data Acces Service (GDAS).
 - umožňuje využívat funkce GIS software na serveru pomocí GIS klienta

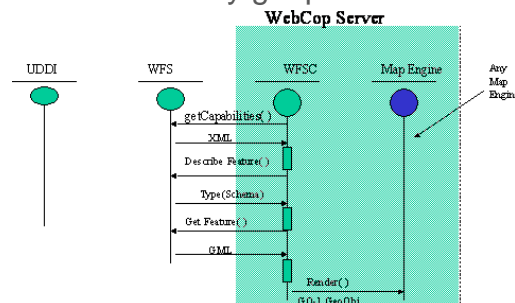
WFS- Web Feature Service

- použití pro zobrazování, dotazování a manipulaci s vektorovými geoprvky
- povinně musí služba umožňovat získávat informace o struktuře dat (**GetCapabilities**), získat (vyfiltrované) prvky (**GetFeature**) a získat atributová data vybraných geoprvků (**DescribeFeatureType**)
- volitelně (pokud to umožňuje software a úložiště dat) lze geoprvky vkládat, mazat a editovat



WFS- Web Feature Service

- klient se dotáže na strukturu poskytovaných dat
- server mu jí vrátí (ve formátu XML)
- klient se dotáže na vybrané prvky (na základě atributu, prostorového umístění)
- server vrátí geometrii i atributy geoprvků ve formátu GML



- Pokud server i klient plně dodržují určitý standard, lze je bez problémů společně používat.
- „Zaklínadlo“ moderních GIS – interoperabilita. Výrobci si začínají uvědomovat, že pouze dodržováním otevřených standardů dokáží navzájem sdílet geodata jiných systémů a integrovat je právě do toho svého.

- Mapové servery
 - Pracují na architektuře client-server
 - Standardy pro ukládání dat
 - Standardy komunikačních protokolů OGC (WMS, WFS, ...)

- Registrace na ArcGis Online a přihlášení
- Vytvoření vlastní mapové aplikace na ArcGis Online
- Publikace dat na ArcGis Online