

Interoperabilita v GIS podle specifikací OGC

Radek Sklenička

Department of Mapping and Cartography
Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague
E-mail: radek.sklenicka@fsv.cvut.cz

Klíčová slova: Open Geospatial Consortium, Geografické Informační Systémy, Web Processing Service, chaining web services

Abstrakt

Trendem v oblasti Geografických informačních systémů je přechod z prostředí desktopových produktů k distribuovaným GIS systémům, založeným převážně na potenciálu webových služeb. V souvislosti s tím se hovoří o tzv. interoperabilitě. Zásadním subjektem, který podporuje interoperabilitu v GIS, je mezinárodní neziskové konsorcium Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC). Konsorcium OGC vyvíjí specifikace aplikačních prostředí a protokolů, které umožňují integraci v rámci aplikací, prostorových dat a služeb pro jejich zpracovávání. Jedním z aktuálně řešených problémů je vývoj modelu GIS, založeném na možnosti řetězení webových GIS služeb.

Úvod

Vývoj v oblasti Geografických informačních systémů směřuje k přechodu z prostředí desktopových produktů k distribuovaným GIS systémům, založeným převážně na potenciálu webových služeb. V souvislosti s tím se hovoří o tzv. interoperabilitě v GIS. Chápání interoperability přesahuje schopnost integrace nesourodých dat různých datových formátů, jde i o integraci na úrovni programových aplikací, webových i jiných služeb.

Zachovávání interoperability v GIS zajišťuje vývoj standardů a specifikací a jejich používání. Jde jednak o standardizování datových formátů a struktur, ale také o standardy a specifikace pro definice výpočetních postupů, algoritmů, specifikace aplikačních rozhraní, protokolů a samozřejmě také webových služeb.

Jednou z nejdůležitějších organizací zabývajících se standardizací v Geografických informačních technologiích je konsorcium Open Geospatial Consortium, Inc. (zkratka OGC).

OGC konsorcium nabízí specifikace pro GIS, které jsou zveřejněné a volně přístupné na domovských internetových stránkách OGC [1]. Tato otevřenost není nepodobná myšlence otevřenosti produktů Open Source a Free Software. V současné době si svět Geografických informačních systému bez OGC specifikací dovede představit jen málokdo. Stejně to platí i Open Source a Free Software produktech.

Článek se zaměří na konsorcium OGC, poohlédne se po specifikacích běžně používaných v praxi, ale také zmíní ty, které se v běžné praxi teprve objeví.

Open Geospatial Consortium, Inc.

Zásadní vliv na specifikace a standardizaci v GIS má několik konsorcií. Například konsorcium W3C (World Wide Web consortium) [3] se sice přímo standardizací v Geoinformatice nezabývá, ale má pro tento obor velký význam, neboť má zásadní vliv na vývoj interoperability ve webových technologiích vůbec. Mezi nejdůležitější subjekty, které se přímo standardizací v Geoinformatice zabývají, patří ISO (International Organization for Standardization), INSPIRE (The INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) a snad nejzásadnější vliv má OGC (Open Geospatial Consortium), viz. [1].

OGC je mezinárodní průmyslové neziskové konsorcium více než 300 obchodních společností, univerzit a vládních organizací, které společně usilují o interoperabilitu v oblasti Geografických informačních systémů a tzv. "Location Base" službách. OGC bylo založeno v roce 1994.

OGC vyvíjí specifikace aplikačních rozhraní a protokolů, které umožňují interoperabilitu v rámci aplikací, prostorových dat a služeb tzv. "geoprocessingu", tak jak je uvedeno v [2], v poznámce o *OGC Specification Program*.

Vznik OGC specifikací

Vznik OGC specifikací má jasně daný postup, daný směrnicí konsorcia. Předtím, než se řešení problém stane určitou OGC specifikací, projde širokou škálou fází vývoje, diskusí, praktickým testováním. Než vyjde dokument s oficiálním statutem OGC specifikace, předchází mu dokumenty s označením např. *discussion papers*, *recommendation papers*.

V praxi běžně používané OGC specifikace

Pro připomenutí si uvedeme několik běžně používaných OGC specifikací; jde převážně o specifikace webových mapových služeb a dále specifikace datových formátů, definicí stylů a definic základních grafických objektů, které se v GIS vyskytují. Všechny specifikace jsou k dispozici na domovských internetových stránkách OGC, viz. [1].

WMS

Snad nejběžněji využívanou specifikací OGC konsorcia je dnes již všudypřítomná specifikace WMS (Web Map Service) webové služby, poskytující mapy v rastrovém formátu. Aby nedošlo k omylu; server se službou WMS neobsahuje pouze rastrová data, ale také vektorová data, často uložená v DBMS. Služba po požadavku klienta na mapový obsah vybere potřebná prostorová data a z těchto pak vygeneruje rastrový obraz a odešle jej.

WFS

Naproti tomu služba WFS (Web Feature Service) poskytuje i vektorová prostorová data v datovém formátu **GML** (Geographic Markup Language), který je další specifikací OGC.

Umožňuje tedy na rozdíl od WMS editaci prostorových dat na straně klienta.

SLD

SLD (Style Layer Descriptor), jak již název napovídá, definuje možnosti volby stylů poskytovaných datových vrstev, které si uživatel podle potřeby nadefinuje. SLD rozšiřuje možnosti WMS.

SFS

SFS (Simple Features Specification) určuje způsob definice základních grafických objektů, které se v GIS vyskytují (bodů, linií, polygonů, povrchů ...) a dále potom základní prostorové vazby mezi nimi (průsečík, překrytí, styk, ...). Existují tři implementační specifikace pro rozhraní OLE/COM, CORBA a dotazovací jazyk SQL.

Z geodetického pohledu zajímavé specifikace

Z geodetického pohledu jsou zajímavé specifikace, které se zabývají otázkou souřadnicových referenčních systémů a transformacemi souřadnic.

Spatial referencing by coordinates

Tato OGC specifikace zároveň supluje navrhovaný mezinárodní ISO standard 19111 Geographic information — Spatial referencing by coordinates.

Definuje souřadnicové referenční systémy a operace mezi nimi. Tak jak je známo z geodézie, definuje např. referenční elipsoid, geodetické datum, geoid, geocentrické souřadnice, elipsoidické výšky, atd.

Coordinate Transformation Services

Implementační OGC specifikace definující aplikační rozhraní pro práci se souřadnicovými systémy a transformacemi mezi souřadnicovými systémy. Existují implementace pro Java třídy a pro rozhraní CORBA a COM. Tato specifikace vlastně ukazuje programátorům, jakým způsobem vyvíjet software pro operace s souřadnicovými systémy. Existující kompletní implementace této specifikace je obsažena v javovské sadě tříd pro vývoj GIS aplikací GeoTools, viz. <http://www.geotools.org/>.

Web Coordinate Transformation Service (WCTS)

Jde o návrh implementační specifikace (zatím tzv. *discussion paper*) pro webovou službu, která poskytuje transformace mezi souřadnicovými systémy. Dle základní architektury webových služeb OGC konsorcia (OWS), viz. dále, poskytuje služba jednak základní popis nabídky svých možností, jako např. podporované souřadnicové systémy, podporované operace mezi zvolenými souřadnicovými systémy a také umožňuje provést zvolenou transformaci. To vše přes dotazy GetCapabilities, IsTransformable, Transform.

Implementaci WCTS vyvíjí např. známý Open Source vývojář Frank Warmerdam, viz. [4]. Další implementaci WCTS lze nalézt například na adrese <http://geobrain.laits.gmu.edu/cgi-bin/WCTS/wcts>.

OpenGIS Web Services (OWS) architektura

Ve výše uvedených sekcích byly vypsány některé OGC specifikace webových služeb, které se již běžně v praxi využívají nebo jsou ve fázi testování a vývoje. Mohli bychom jistě připojit i další, například *WCS* (Web Coverage Service) služba se již také běžně využívá. Pro ilustraci uvedme ještě *WTS* (Web Terrain Service),

Web3D (Web 3D Service), *WRS* (Web Registry Server).

Specifikací webových služeb stále přibývá a je vhodné, aby měly nějaký společný definiční rámec. Proto existuje specifikace OpenGIS Web Services Common Specification (OWS), která tento obecný rámec pro webové specifikace definuje. Specifikuje několik aspektů společných pro implementace webových služeb. Jde o rámec určitých daných parametrů a obsahu klientských požadavků (např. *GetCapabilities*) a datových struktur, které služba vrací (requests and responses). Nad tento společný rámec definuje implementace konkrétní služby své vlastní parametry a strukturu dat. Pro ilustraci uvedme požadavek, který vrací souhrnný popis dané služby. Jde o známý dotaz *GetCapabilities*, který lze nalézt v implementacích služeb WMS, WFS, WCS, WPS, WCTS a dalších.

Web Processing Service (WPS)

Navrhovaná specifikace (zatím tzv. *discussion paper*) webové služby poskytuje přes webové rozhraní přístup k širší škále GIS operací.

Rozšiřuje možnosti od pouhého poskytování a prezentaci prostorových dat, k možnostem jejich zpracování a provádění různých výpočetních úkonů.

Služba je zaměřena na zpracovávání rastrových a vektorových prostorových dat.

WPS nspecifikuje konkrétní úlohu a konkrétní požadovaná vstupní a výstupní data, ale poskytuje obecný mechanismus k popisu široké škály různých výpočetních úkonů, obecný mechanismus pro popis potřebných vstupních a výstupních dat požadovaných klientem služby.

V souladu s architekturou OWS, operuje klient s prostředky služby prostřednictvím následujících tří operací.

GetCapabilities

Tato operace vrací popis (v XML dokumentu) služby, výčet dostupných výpočetních procesů a jejich verzí. Dotaz tohoto požadavku vypadá následovně:

```
http://server.foo/foo?SERVICE=WPS&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=0.2.1
```

DescribeProcess

Na tento požadavek vrací server detailní popis jednoho či více dostupných procesů, spolu s popisem vstupních a výstupních dat.

Pro ilustraci opět úplný zápis dotazu:

```
http://server.foo/foo?SERVICE=WPS&REQUEST=DescribeProcess&VERSION=0.2.1
&ProcessName=xxx
```

Execute

Execute spustí požadovaný proces (výpočetní úkon) a vrátí požadovaná výstupní data.

Chaining web services

Dalším krokem kupředu je možnost řetězení webových služeb, tzv. "Chaining web services". Snahou je založit webové služby na společných specifikacích a standardech a tak umožnit jejich spojování na úrovni server - server, a dále jejich kaskádování a různé kombinování. Úroveň tohoto spojování klade velký důraz na precizní popis jednotlivých služeb. Do hry přichází jazyky a rozhraní pro popis webových služeb jako je **WSDL** (*Web Service Description Language*) [5], **UDDI** (*Universal Description, Discovery and Integration*) [6].

Hovoří se o ontologii a o semantickém webu vůbec. V případě OGC uveďme příklad navrhované specifikace ve stádiu tzv. *discussion paper*, a to *OWS 2 - Common Architecture: WSDL SOAP UDDI*.

Závěr

Přechod z prostředí desktopových produktů k distribuovaným GIS systémům využívajících webových služeb jde ruku v ruce s rychlým vývojem webových technologií. Nutností je zachování interoperability, postavené na definování specifikací a standardů a jejich používání. Hlavním subjektem, který se zabývá specifikacemi v oblasti GIS, je konsorcium Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC). Základní architekturu specifikací OGC webových služeb tvoří OpenGIS Web Services Common Specification (OWS), která vytváří společný obecný rámec pro webové služby.

Vyvíjí se specifikace služeb WPS (Web Processing Service), které dále rozšíří možnosti využití funkčnosti GIS v prostředí webu. Do fáze testování vchází technologie řetězení webových GIS služeb.

Model distribuovaných GIS, založený na možnosti různých kombinací webových služeb, umožní uživatelům flexibilně vytvářet vlastní GIS řešení. Tento model je založen na nejnovějších a rapidně se vyvíjejících webových technologiích a tak kam půjde vývoj ve kterých určitých případech ukáže teprve čas.

Reference

1. [Open Geospatial Consortium, Inc.](http://www.opengeospatial.org/)¹ - Open Geospatial Consortium, Inc. Home Page [2006-05-10]
2. Technical Committee Policies and Procedures, document OGC 05-020r4, Open Geospatial Consortium, Inc., 2005, url: [Online](http://www.opengeospatial.org/about/?page=tcpp)² [2006-05-10]
3. [W3C - World Wide Web consortium](http://www.w3.org/)³ - W3C - World Wide Web consortium Home Page [2006-05-10]

¹<http://www.opengeospatial.org/>

²<http://www.opengeospatial.org/about/?page=tcpp>

³<http://www.w3.org/>

4. [OGR WCTS Implementation](#)⁴ - OGR WCTS Implementation Home Page [2006-05-10]
5. E. Christensen, F. Curbera, G. Meredith, and S. Weerawarana, “Web Services Description Language (WSDL) 1.1”, W3C Note, 2001, url: [Online](#)⁵ [2006-05-10]
6. [UDDI Project](#)⁶ - UDDI Project Home Page [2006-05-10]

⁴<http://home.gdal.org/projects/wcts/>

⁵<http://www.w3.org/TR/wsd1>

⁶<http://www.uddi.org>