

SMART KLIENT PRO KRIZOVÉ ŘÍZENÍ

Rostislav NÉTEK¹

¹ Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 46, Olomouc
rostislav.netek@upol.cz

Abstrakt

Příspěvek diskutuje návrh a tvorbu tzv. "smart" klienta pro podporu krizového řízení. Jedná se o rozšíření funkcionality tenkého klienta, kdy klient ve formě webového prohlížeče disponuje rozšířenou funkcionalitou. Tento přístup využívá kombinace Rich Internet Application (RIA) a servisně orientované architektury (SOA). Zásadním přínosem je možnost "on-screen" editace prostorových i atributových dat v reálném čase skrz prostředí webového prohlížeče. To je založeno na využití webových služeb, konkrétně Transactional Web Feature Service (WFS-T). Odpadá tak decentralizované, organizačně i logisticky náročné sdílení dat, naopak data jsou uložena centralizovaně na jediném místě což zásadně urychluje jejich aktualizaci, správu a sdílení. Navržený přístup umožňuje personalizaci mapového klienta z pohledu mapového obsahu i funkcionality.

Abstract

The paper discusses the process of design and creation of the "smart" client for crisis management. It is an extension of the functionality of the thin client. The client provides extended functionality in the Web browser. This approach uses a combination of Rich Internet Application (RIA) and Service-oriented architecture (SOA). A major benefit is the possibility of "on-screen" editation both spatial and attribute data in real time through a Web browser. This is based on using of Web services, especially Transactional Web Feature Service (WFS-T). This approach eliminates the decentralized sharing data. The data are stored centralized in one location which significantly speeds up the updating, managing and sharing. The proposed approach allows personalization map client of mapping content and functionality.

Klíčová slova: Krizové řízení; Rich Internet Application; Servisně-orientovaná architektura; webové služby

Keywords: Crisis Management, Rich Internet Application; Service-oriented Architecture; web map services

ÚVOD

Celosvětový rozvoj moderních technologií způsobuje fakt, že Internet se v dnešní době stává plnohodnotnou platformou pro přenos informací, tvorbu analýz i vizualizaci dat. Tento článek popisuje vývoj internetového klienta pro potřeby krizového řízení vycházejícího z konceptu Rich Internet Application (RIA) a servisně-orientované architektury respektive webových služeb. Tradiční „desktopový“ přístup práce s Geografickými informačními systémy (GIS), má mnoho omezení, a to zejména v možnostech sdílení a ukládání dat či programů. Ty uživatel musí mít "fyzicky" uložené ve vlastním počítači. Obecným trendem je však ukládání, sdílení a distribuce dat i aplikací skrz prostředí internetu. Tento přístup umožňuje libovolnému uživateli kdekoli a kdykoli na světě pracovat se stále aktuálními daty, aniž by je měl „fyzicky“ k dispozici. Principem je vzdálený přístup k datům poskytovaným jiným poskytovatelem. V posledních letech nastává obrovský rozmach webových služeb, které podporují zmíněný princip a umožňují tak efektivní, rychlejší a levnější správu prostorových dat. V oblasti krizového managementu je zásadním faktorem aktuálnost a přesnost zobrazovaných dat. Popisované řešení umožňuje aktualizaci a editaci dat prakticky v reálném čase, což přináší podstatné zlepšení podpory rozhodovacích procesů v oblasti krizového řízení. Případová studie popisuje vývoj demo klienta pro podporu Hasičského záchranného sboru.

RICH INTERNET APPLICATION

Rich Internet Application (RIA) jsou současným trendem v publikování prostorových dat na internetu. Jedná se o koncept webové aplikace, přinášející nástroje, postupy a konvence z desktop/server platformy do interaktivních webových aplikací. Ty jsou dostupné skrz webový prohlížeč, odpadá tedy nutnost instalace jakéhokoliv programu, složitý proces obstarávání dat apod., což přináší vyšší uživatelský komfort. RIA vyžaduje speciální prostředí pro přenos požadavků klientů ze serveru. Z technického pohledu se jedná o webovou aplikaci, která striktně nevyžaduje tradiční princip request/response. Typické webové stránky jsou vytvořeny HTML kódem na straně klienta, který je přímo interpretován webovém prohlížeči. Každá taková interakce na základě "klasického" přístupu znamená odeslání nového požadavku na server a vracení požadovaného kódu mapy pro další interpretaci a to i v případě, že následující požadavek na mapu je víceméně shodný s předcházejícím. Koncept RIA využívá odlišný postup, kdy je pouze nově načítaná část doplněna nezávisle na části již stávající (Meier 2008). V případě takového požadavku není nutné provádět celý proces, ale libovolným počtem nezávislých požadavků lze ovlivnit pouze část výsledku (Xu et al. 2004). Mimoto se RIA často vyznačuje elegantním grafickým provedením, právě díky možnosti aplikace nástrojů, které dříve byly možné pouze v desktopovém prostředí.

Pojem RIA se poprvé objevuje na přelomu tisíciletí (Allaire 2002), avšak o plnohodnotném rozšíření RIA do oblasti GIS aplikací můžeme hovořit nejdříve o cca 7 let později. Například technologie Microsoft Silverlight byla spuštěna až v roce 2007 (Johansson 2010), prostředí ArcGIS pro Flex pro tvorbu GIS aplikací v prostředí Flex dokonce až v září 2010. Termín RIA z pohledu webové aplikace nedefinuje pouze jednu technologii. Jedná se o obecný koncept, tvořící základ typický pro více konkrétních technologií jako např. AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), Microsoft Silverlight, OpenLaszlo, JavaFX, Adobe Flash, Adobe/Apache Flex či HTML5.

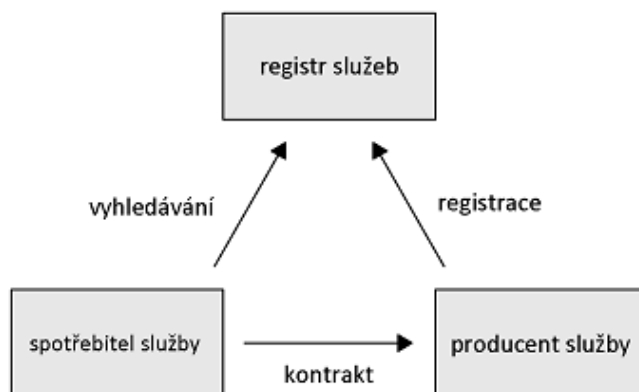
Obecné charakteristiky RIA (podle Néték et al. 2013):

- Běh aplikace pouze v prostředí internetového prohlížeče
- Přináší vlastnosti a zvyklosti z desktopového do webového prostředí
- Nevyžaduje žádné dodatečné instalace
- Okamžitá odezva bez nutnosti znovunačítání
- Podpora tzv. Multimedia Rich Elements (video, zvuky, animace, vektorová grafika, drag and drop, klávesová navigace, ...)
- Nezávislost na zvolené platformě
- Rychlejší zpracování požadavků
- Bohaté uživatelské rozhraní
- Estetický přínos a grafické zpracování
- Snadná distribuce a spuštění
- Podpora a bezproblémové zobrazení na mobilních zařízeních
- Dostupný zdrojový kód
- Možnost uživatelského přizpůsobení

SERVISNĚ-ORIENTOVANÁ ARCHITEKTURA

V rámci implementace RIA v oblasti webových aplikací je stále častěji skloňované využití servisně orientované architektury (SOA), tedy architektury orientované na služby. Prakticky neexistuje jednoznačná definice pojmu SOA - jedná se o obecný přístup, obecnou koncepci pro kompozici služeb nezávislou na implementaci a platformě. Typickým příkladem reálné implementace SOA (nejen) v oblasti GIS jsou webové služby (viz. dále). Z výčtu principů SOA je pro práci s prostorovými daty potřeba vyzdvihnout nezávislost, interoperabilitu a standardizovaný kontrakt, tedy požadavky, které jsou již „standardně“ kladeny

na vývoj moderních aplikací. Z pohledů jak cílů práce, tak aplikace nejmodernějších trendů v oblasti WebGIS se ukazuje využití principů SOA jako zásadní, které umožní naplnit stanovené cíle (Schreiner 2007).



Obr. 1. Základní elementy servisně-orientované architektury

WEBOVÉ SLUŽBY

Webové (mapové) služby je aplikací obecného principu servisně-orientované architektury. Jedná o řadu standardů vyvinutých a rozšiřovaných pod hlavičkou sdružení Open Geospatial Consortium (OGC). Jsou určené pro sdílení geografických dat v prostředí internetu na principu SOA. Uživatelé mohou jejím prostřednictvím sdílet data, mapy i aplikace bez nutnosti lokálního přístupu k nim, v praxi tak uživatel pracuje pouze s daty skrz službu, nikoli se surovými daty (Panda 2005). Základní přínosy webových služeb obecně:

- uživatel může mít přístup k mapám z několika serverů a nemusí mít požadovaná data uložena na svém počítači či serveru,
- data jsou uložena a spravována na jednom místě,
- uživatel není závislý na žádné softwarové platformě a obvykle ani nepozná, jaký software je využíván na serveru, který mapové služby poskytuje,
- pro přístup a využití dat obvykle postačí jednoduchá aplikace na straně uživatele (tenký klient ve formě webového prohlížeče),
- uživatel má přístup pouze k výslednému obrázku sestavenému z dat, což může snižovat riziko zneužití a nedovoleného šíření originálních dat,
- centrální správa dat na jednom místě zvyšuje efektivitu a rychlost při snížení finančních nákladů.

Webové služby si vyměňují data mezi serverem a klientem pomocí zasílání žádostí. Obě strany (server i klient) si tak mohou navzájem rozumět. Klient webové služby volá vybranou metodu služby, předává jí parametry volání a zpět od služby dostává odpověď. Klientem webové služby může být buď uživatelem ovládaná aplikace, nebo jiná webová služba. Mapové služby představují rozvíjející se technologii sdílení prostorových dat prostřednictvím Internetu/intranetu pro široké pole uživatelů. Tyto služby poskytují jistou funkcionalitu pro práci s mapovými kompozicemi a nevyžadují od uživatelů žádnou znalost technologie a ani žádnou instalaci programových produktů.

Hlavním přínosem webových mapových služeb je umožnění sdílení dat v prostředí Internetu. Uživatelé tak mohou sdílet mapy a aplikace bez nutnosti mít příslušná data na svém počítači nebo serveru. Mapová služba může být realizována jako veřejně přístupná nebo jako služba neveřejná, dostupná v rámci extranetu či intranetu uživatele s možností velmi detailní definice přístupových práv.

Do webových mapových služeb lze zahrnout Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Processing Service (WPS), Web Catalog Service (CSW), Geography Markup Language (GML), Keyhole

Markup Language (KML) a další. Důležitým aspektem webových služeb je možnost tzv. kaskádování. Jedná se o situaci, kdy jedna služba přebírá prostorová data ze služby jiné. Tento princip umožňuje kombinování vrstev a tvorbu nových odvozených dat, typicky tematických map (Nétek et al. 2013).

TRANSACTIONAL WEB FEATURE SERVICE

Z pohledu vývoje aplikace pro potřeby Hasičského záchranného sboru, respektive požadavku „on-screen“ editace v reálném čase je zásadní služba Web Feature Service (WFS), respektive konkrétně její rozšíření Transactional Web Feature Service (WFS-T), které umožňuje operace s objekty v mapě skrz „smart klienta“ umožňující prostorovou i atributovou editaci: insertFeature, updateFeature, deleteFeature. Řídící operátor tedy může přímo v prostředí mapového klienta skrz webový prohlížeč spravovat/editovat data ve webové aplikaci, tedy provádět aktualizaci v reálném čase.

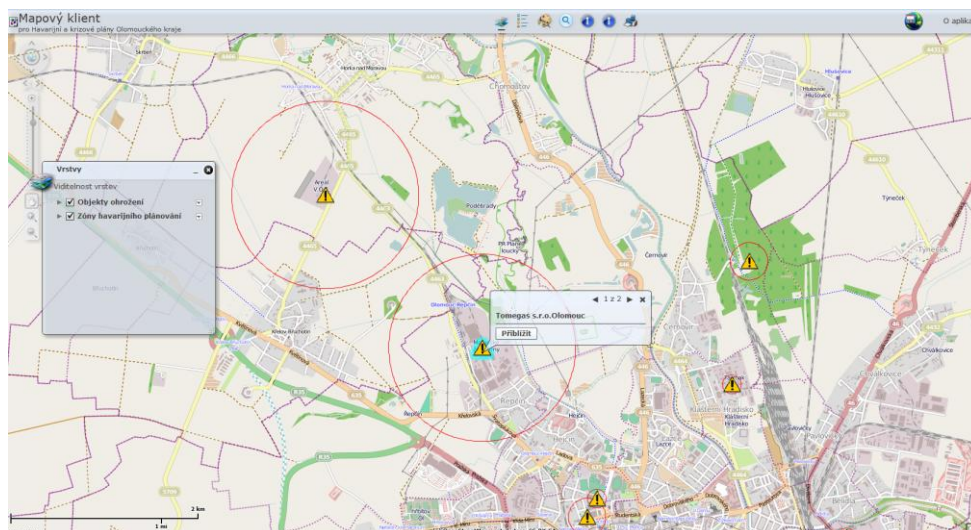
Zatímco hojně rozšířená služba Web Map Service (WMS) pracuje vrací obraz v podobě rastrových dat, WFS poskytuje geodata ve formě vektorové. K tomuto účelu slouží Web Feature Service a formát GML (Geography Markup Language). V současnosti se užívá specifikace WFS 2.0 (ISO 19142), která byla uvedena v roce 2010. WFS sama o sobě umožňuje pouze vizualizaci vektorových dat, pro možnost editace je zásadní právě její rozšíření WFS-T.

Operace dostupné pro WFS-T (celkem 11):

- GetCapabilities - obsahuje informace o metadatech popisujících službu; povinné,
- DescribeFeatureType - vypíše typy dat,
- GetPropertyValue - umožňuje získat hodnotu nebo hodnoty parametru objektu
- GetFeature – vrací vybrané objekty
- LockFeature - uzamkne objekt při editaci, aby nemohl být editován ze dvou míst zároveň
- GetFeatureWithLock – vrátí vybrané objekty a uzamkne je
- Transaction - úprava dat (vkládání, mazání, aktualizace),
- operace nad dotazy: CreateStoredQuery, DropStoredQuery, ListStoredQueries, DescribeStoredQueries

SMART KLIENT

Z pohledu GIS komponentů, lze jakoukoliv mapovou aplikaci pojmenovat jako tlustý nebo tenký klient v závislosti na tom jakou funkcionalitu poskytuje. Tenký klient je takový klient, který neobsahuje žádnou aplikační logiku. Aplikační logiku mu zprostředkuje aplikační server, ke kterému tenký klient přistupuje. V případě tenkého klienta probíhají veškeré operace na straně řídicího serveru a nikoliv na straně PC klienta. Tenký klient je často představován pouze WWW prohlížečem, a nevyžaduje tedy žádnou instalaci programového vybavení. Typickým příkladem budiž internetová prohlížečka mapových podkladů, aplikace typu Google Maps apod. Technologie tenkého klienta umožňuje výrazně snížit náklady na straně uživatele. Naopak tlustý klient má v sobě více funkcí a vykonává část logiky aplikace. Na straně serveru je pouze služba, která zpracovává požadavky klienta do formy dotazů do příslušného datového úložiště a obdržená data přeposílá zpátky na klienta. Data se tedy na serveru nijak nezpracovávají. Veškerá práce s vykreslením grafických dat je na klientské aplikaci. Tlustý klient bývá obvykle desktopová aplikace, kde je vyžadována instalace (ArcGIS for Desktop, QGIS, apod.). Vlastní data se přenáší ve formátu stanovené GIS softwarem.



Obr. 2. Grafické rozhraní smart klienta ArcGIS Viewer for Flex

Aplikace založené na konceptu RIA umožňují využít tzv. „smart klienta“, tedy rozšíření tenkého klienta hierarchicky zařazené mezi tenký a tlustý klient. V praxi se jedná o rozšíření možností a funkcí tenkého klienta, avšak stále plně v prostředí webového prohlížeče. Výsledná mapová aplikace je uložena v HTML dokumentu, díky čemuž není vyžadováno přizpůsobení aplikaci různým platformám a stačí tedy definovat pouze jedinou verzi. Ve srovnání s tenkým klientem zvolené řešení poskytuje vyšší technické i výkonnostní možnosti. V klasickém pojetí (tenkého klienta) lze na mapové služby pohlížet dle jejich vlastností následovně:

- Prohlížeč (vizualizační) služby
- Editační služby
- Stahovací služby

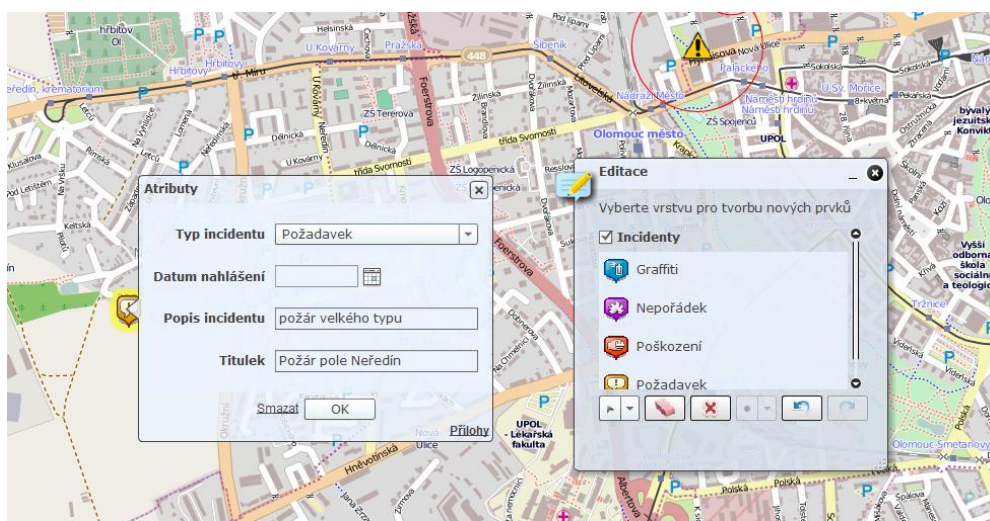
Navrhovaná aplikace kombinuje všechny tři zvolené vlastnosti. Samozřejmostí je funkce vizualizační, stahovací služba umožní vygenerování mapové i atributové části podle zadaných parametrů (rozsah, měřítko, zvolené vrstvy či atributy, kompoziční prvky) což již bývá zvykem u nejmodernějších řešení. Inovativní je však implementace „režimu editace“, který aktivuje možnost upravování topologie, atributů i vyjadřovacích prostředků zvolené vrstvy přímo v mapovém klientovi. Existují 2 možnosti implementace „on-screen“ editace do mapového klienta. První využívá přímého přístupu do databáze k původním datům skrz robustní serverové řešení (typické pro robustní mapové servery v nedávné minulosti). Druhé, efektivnější řešení, je postaveno na přístupu servisně-orientované architektury (SOA), kdy (mapová) data jsou sdílena jako „služba“ skrz internet. Tohoto principu využívají populární webové mapové služby (WMS, WFS apod.).

Na základě podnětů a připomínek Hasičského sboru byl navrhnout **koncept vizualizačně-editačního klienta**. Z technologického pohledu využívá principů kombinace funkcionality RIA (=webový klient, který edituje data) a principu SOA, konkrétně rozšíření WFS-T (= sdílení editovatelných dat). Jako základní kámen byla použita osvědčená technologie ArcGIS Viewer for Flex. Jedná se o open source řešení firmy Esri, umožňující správu prostorových dat s cílem vytvořit vysoce interaktivní webovou mapovou aplikaci. Prakticky se jedná o API rozhraní (Application Programming Interface), kdy vývojář dostává k dispozici již předdefinované knihovny a nástroje, které může dále rozšiřovat a přizpůsobit tak aplikaci konkrétním potřebám ať už z pohledu funkcionality, obsahu, kompozice či vzhledu (grafického rozhraní).

Vývojáři mohou kombinovat již předdefinované funkce a/nebo vytvořit vlastní nástroje ve formě tzv. widgetů (zásuvných modulů). Principu widgetu bylo použito pro implementaci editačního nástroje pro potřeby

Hasičského sboru do klienta ArcGIS Viewer for Flex. Pokud je widget aktivovaný, je možná editace „on-screen“. Pokud je deaktivovaný, veškerá data jsou dostupná pouze jako vizualizační služba. Zásadním požadavkem (vedle vlastního widgetu, který umožňuje editaci dat v klientovi z technologického hlediska) je služba WFS-T, tedy mapový obsah, které se v aplikaci zobrazí a v případě aktivování editace, je bude možno upravovat.

Přínos tohoto řešení spočívá v „centralizaci“ správy dat, kdy data jsou umístěna na jediném místě a všichni uživatelé k nim přistupují skrz službu. Nedochozí k duplikaci dat, tzn., že jakoukoliv změnu je nutné provést pouze jednou. Díky editačnímu klientovi, pak tyto změny lze provádět přímo „on-screen“. Provedené změny jsou pak ihned „překresleny“ u všech odběratelů a tudíž je zaručena stálá aktuálnost. Takovéto řešení je pro potřeby Hasičského záchranného sboru ideální. Editací widget umožňuje tři základní operace: vložení nového prvku, editaci/přesun stávajícího prvku a samozřejmě smazání, to jak z pohledu lokalizace (prostorová data) tak popisu a informací (atributová data).



Obr. 3. Modul umožňující „on-screen“ editaci prostorových i atributových dat

ZÁVĚR

Smart klient pro potřeby krizového řízení rozšiřuje možnosti tzv. tenkého klienta (pouze vizualizačního klienta) o možnosti dalších analytických nástrojů. Koncept editačního klienta na základě návrhu Hasičského záchranného sboru využívá technologii ArcGIS Viewer for Flex. Zásuvný modul (widget) rozšiřuje nabídku nástrojů o možnost „on-screen“ editace dat skrz prostředí webového prohlížeče. Zásadním požadavkem pro možnost editace je implementace webových služeb, konkrétně WFS-T podporující editaci prostorové i atributové složky dat skrz webovou službu. Popisované řešení smart klienta umožňuje vizualizaci i editaci geodat plně skrz prostředí webového prohlížeče. Bezpečnost dat je zachována dvouúrovňovým řešením. Úroveň editace je dostupná pouze autorizovaným uživatelům (operátor, administrátor) po zadání hesla, naopak uživatel bez autorizace využívá funkcionalitu klasického vizualizačního klienta bez možnosti editace. Tento inovativní přístup umožňuje okamžitou aktualizaci v reálném nasazení a tedy reakci záchranných složek prakticky v reálném čase, což bývá často zásadní pro podporu rozhodování v procesu krizového řízení. Kombinace zvolených technologií s sebou přináší pozitivum snadné přizpůsobitelnosti a rozšiřitelnosti aplikace, což v mnohém usnadňuje jak vlastní nasazení aplikace, tak i její následnou správu a údržbu.

LITERATURA

ALLAIRE, J.: Macromedia Flash MX - A next-generation rich client , 2002. URL
<<http://www.adobe.com/devnet/flash/whitepapers/richclient.pdf>>

JOHANSSON, H.: Rich Web Map Applications. Chalmers University of Technology, Sweden. 2010, 68 p.

MEIER, J.D.: Rich Internet Application Architecture Guide. 2008, 145 p.

NETEK R., DOBESOVA Z., VAVRA A., 2013: Innovation of Botany Education by Cloud-based Geoinformatics System. In: Wang Q. (Ed.): Innovative Use of Online Platforms for Learning Support and Management. Int. J. Information Technology and Management ,7 p.

NOVÁK, J.: Analysation of RIA methods and techniques. Brno: Masaryk University, 2009. 121 p.

PANDA, D.: An Introduction to Service-Oriented Architecture from a Java Developer Perspective. URL: < <http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2005/01/26/soa-intro.html> > [cit 2013-12-20]

XU, Z, PUN-CHENG, S.C., LEE, Y.C. Surviving by specializing: a web service prospect of interactive web map for public use. In: Li, Z., Zhou, Q., & Kainz (eds). Advances in Spatial Analysis and Decision Making (315-320). 2004, Lisse, Swets & Zeitlinger B.V.

SCHREINER, V.: Implementace SOA pomocí moderních ICT principů. Brno, 2007. Masarykova Univerzita.

Tutorial: Publishing a WFS-T service. URL:

< <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//0154000003m3000000> > [cit 2013-12-20]