

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Informační systémy na webu a GIS systémy

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3051-3



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	INFORMAČNÍ SYSTÉMY NA WEBU A GIS SYSTÉMY.....	3
1.1	Webový informační systém	4
1.2	Funkční požadavky na webové aplikace	5
1.3	Architektura webové aplikace.....	5
1.4	Bezpečnost.....	5
1.5	Technologie a pojmy související s webovými aplikacemi	6
1.6	Webový server	7
1.7	Geografické informační systémy (GIS)	7
1.8	Data pro GIS v ČR.....	9
2	KONTROLNÍ OTÁZKY.....	12
3	POUŽITÁ LITERATURA.....	13



1 INFORMAČNÍ SYSTÉMY NA WEBU A GIS SYSTÉMY



OBSAH KAPITOLY:

Funkční požadavky na webové aplikace

Architektura webové aplikace

Technologie a pojmy související s webovými aplikacemi

Webový server

Data pro GIS v ČR



MOTIVACE:

V této kapitole se dozvíte, jaké jsou specifika informačních systémů vytvořených pomocí webových technologií oproti klasickým informačním systémům typu tlustý klient. Dozvíte se základy bezpečnosti webových aplikací a připomeneme si základní technologie, které se při tvorbě informačních systémů na webu používají.

V druhé části najdete základní nástin, co to jsou a k čemu se používají Geografické informační systémy (GIS).



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete znát, co to je nelinearita a bezestavovost webové aplikace a jakou funkci má webový server. V části věnované GIS systémům se seznámíte se pojmem geodata.



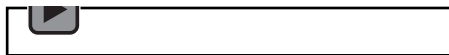
1.1 WEBOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

Webový informační systém je systém navržený pro provoz v podmínkách Internetu/intranetu, tzn. přístup na takový systém je realizován přes internetový prohlížeč.

Použití internetového prohlížeče jakožto nástroje pro práci s IS přináší některé odlišnosti. Asi nejdůležitějším důsledkem, zejména pro tvůrce aplikací, je provoz v **nelineárním nastavovém síťovém prostředí**.



Audio 12.1 Webový informační systém



V čem spočívá nelinearita webového informačního systému?

- Vstup v neočekávaném bodu (přímé zadání URL)
- Návrat v posloupnosti operací (tlačítko „Zpět“ v prohlížeči)
- Opakování požadavku (tlačítko „Obnovit“) s opětovným zasláním požadavků

Internet na aplikační vrstvě používá protokol http, který je bezstavový (tzn. po návratu řízení na konkrétní stránku http si systém nepamatuje, v jakém stavu se stránka nacházela). Volání jednotlivých stránek znamená izolované přístupy do operačního systému. Zpracování informací se tedy děje v určitém množství samostatných kroků a pro tvůrce systému to znamená zajistit neustálé předávání dat během volání jednotlivých stránek.

1.1.1 Personalizace IS

Personalizací rozumíme možnost přizpůsobení informačního systému potřebám a zvyklostem uživatelů:

- Definice vzhledu systému
- Nastavení systému prostřednictvím systémových politik
- Vytvoření vlastní uživatelské aplikace prostřednictvím předdefinovaných komponent

1.1.2 Audit a logování

Auditování – evidence změn prováděných v informačním systému

Logování – sledování posloupnosti práce jednotlivých uživatelů, jejich aktivity

1.1.3 SESSIONS

HTTP je bezstavový protokol, server odpovídá na požadavky klienta, aniž by je dával do souvislosti.

Pro fungování aplikací byl zaveden mechanismus **sessions**.

Po připojení na sessions je vytvořen jedinečný identifikátor (session token). Session token se odešle ke klientovi (uložení v podobě „cookie“) a je posílán serveru s každým požadavkem.

Poznámka:

Z bezpečnostních důvodů by se měly používat neperzistentní cookies, aby po zavření prohlížeče session token nebyl dále k dispozici.



1.1.4 Validita stránek

- Korektní značkování – vliv na umístění stránky ve výsledcích vyhledávání
- SEO
 - vliv mají i slova umístěná v URL stránky
 - Nativní adresa (=vidím parametry PHP)
 - Permanentní adresa (maskování, výstižnost)

1.2 FUNKČNÍ POŽADAVKY NA WEBOVÉ APLIKACE

1. vhodná architektura aplikace
2. modularita
3. zabezpečení aplikace
4. validace vstupních parametrů
5. uživatelské autentizace a správa uživatelů
6. sessions a entitní autentizace
7. autorizace a přístupová práva
8. jednotná databázová vrstva
9. logování událostí a akcí
10. validita výstupních stránek
11. maskování URL
12. bezpečnost (injection, cross site scripting, ...)

1.3 ARCHITEKTURA WEBOVÉ APLIKACE

Model 1 – prohlížeč přistupuje ke stránkám přímo; stránka zpracovává vstupy od klienta v parametrech GET nebo POST

Model 2 – využívá tzv. „controller“ – nachází se mezi prohlížečem a volanými stránkami/skripty

Při vývoji webových aplikací se často používají knihovny zajišťující komplexní funkcionalitu pro vývoj webové aplikace – označují se jako **framework**.

Framework by měl umožnit členění aplikace do logických částí (modulů). Příklady frameworků: Zend framework, Nette, ...

1.4 BEZPEČNOST

1.4.1 Bezpečnostní rizika

- Špatné programovací postupy
 - například absence kontrol hodnot proměnných, chybějící inicializace
- Chybná analýza
- Nedostatky webových prohlížečů

1.4.2 Aplikační bezpečnost

- Validace vstupů a výstupů
- Bezpečné selhání (konzistentnost dat po selhání)
- Jednoduchý bezpečnostní mechanismus
- Použití prověřených komponent
- Plánování neočekávaných událostí



- Co nejmenší oprávnění uživatele

1.4.3 Autentizace uživatele

- Na základě znalosti určité informace (heslo)
- Na základě vlastnictví určité věci (např. čipová karta)
- Biometrické metody

1.4.4 Bezpečnostní doporučení pro formuláře

- Zadání hesla přes vstupní pole typu password (při psaní nezobrazuje zadané znaky)
- Data odesílat výhradně metodou POST
- Zabezpečená komunikace (SSL)

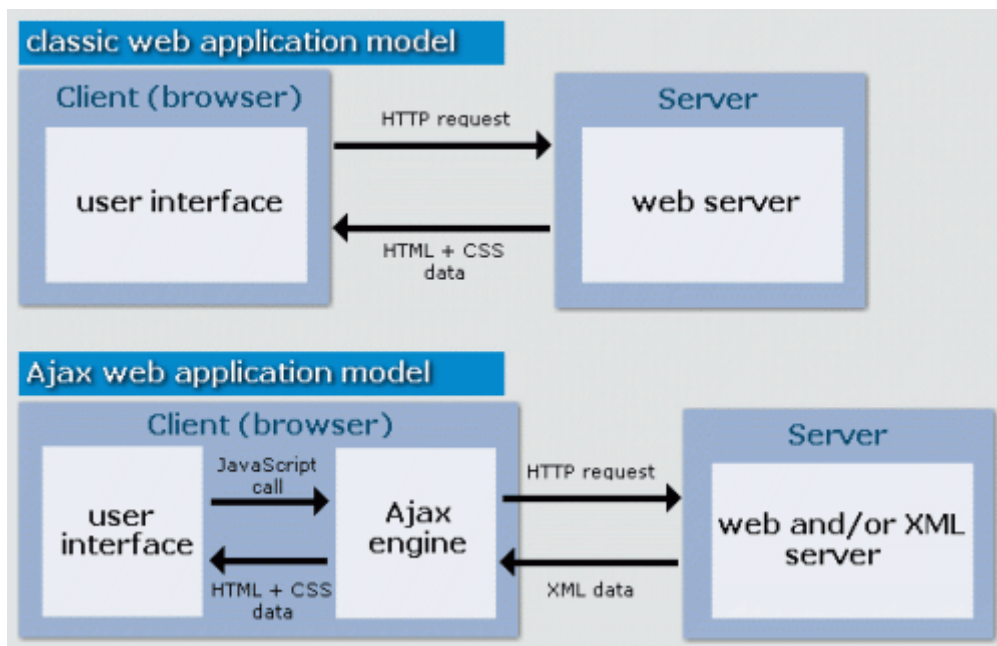
1.4.5 Správa uživatelů a hesel

- Zapomenuté heslo (dodatečné zjištění hesla po odpovědi na kontrolní otázku a poté zasílání přístupových údajů e-mailem)
- Omezená životnost hesel
- Zamknutí účtu po opakovaném neúspěšném přihlašování

1.5 TECHNOLOGIE A POJMY SOUVISEJÍCÍ S WEBOVÝMI APLIKACEMI

- HTML – hypertextový značkovací jazyk, základ aplikací na webu, funguje formou žádost-odpověď, bezstavový
- CSS (Cascading Style Sheets) – kaskádové styly pro formátování stránek v html
- PHP, ASP, .NET, JSP, Python, Ruby, CGI, Perl – skripty na straně serveru
- JavaScript, Jscript, VBScript, DHTML, ActiveX – skripty na straně klienta
- XML – obecný značkovací jazyk, použití např. pro výměnu dat
- AJAX (Asynchronní JavaScript aXML) – soubor technologií, které mění obsah webových stránek bez nutnosti jejich znovunačítání
- XHTML (eXtensible HTML) – rozšíření HTML, využívá XML
- Flash – grafický vektorový program pro tvorbu interaktivních animací, prezentací atd., využití formou plug-inu v internetových prohlížečích pro práci s grafikou, animacemi apod.
- Silverlight (Moonlight) – Microsoft alternativa k technologii Flash
- SOA (Service Oriented Architecture) - servisně orientovaná architektura, aplikace se skládá ze skupiny služeb, které komunikují mezi sebou.
- RIA (Rich Internet Application) – řešení internetové aplikace, které odstraňuje nedostatky html protokolu (založeno na modelu žádost-odpověď), využití např. AJAX technologie, Flex, OpenLaszlo apod.
- Web 2.0 – označení pro aplikace na webu, kde obsah spoluvytvářejí uživatelé (např. YouTube, Facebook,...)
- Mashup – služba založená na využití existujících služeb (např. využití služby Google Maps v aplikaci pro prezentování pozice konkrétních objektů v mapách)





Obr. 12.1. Srovnání klasického modelu aplikace a aplikace s technologií AJAX

Zdroj: <http://interval.cz/clanky/rich-internet-application/>

1.6 WEBOVÝ SERVER

Jestliže máme provozovat informační systém jako intranet/internet aplikaci, pro technické zajištění potřebujeme **webový server**. V oblasti SW je to program, který je připojen k síti a zajišťuje **vyřizování http požadavků**. Počítači (klientovi), který požadavek vznesl, vrací odpověď (obvykle HTML dokument).

Součástí odpovědi je také status, indikující stav vyřízení požadavku. Kód 200 znamená, že požadavek byl úspěšně vyřízen, 3xx – problémy s přesměrováním, 4xx – chyby s vyřízením požadavku, 5xx – interní chyby serveru.

Nejčastěji používaný SW pro webové servery je open source **Apache** nebo **Microsoft IIS** (Internet Information Server). Na straně klienta musí být pro zobrazení odpovědi webového serveru nainstalován webový prohlížeč (Mozilla, Internet Explorer, Opera, Google Chrome apod.).

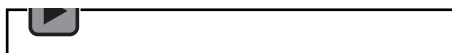
1.7 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY (GIS)

GIS (*Geographic information System*) je na počítačích založený informační systém pro získávání, ukládání, analýzu a vizualizaci dat, která mají prostorový vztah k povrchu země.

Pod pojmem GIS můžeme chápat jak software pro vytváření map, tak i samotnou aplikaci nebo celý informační systém.



Audio 12.2 Geografické informační systémy (GIS)



GIS pracuje s daty, které jsou spjaty s prostorovou orientací (anglicky **Spatial Data**). Česky se označují také jako **geodata**. Geodata se skládají z jednotlivých geoobjektů.

Geoobjekt obsahuje dva druhy informací:



- prostorové informace (tvar, poloha, topologie)
- neprostorové informace (atributy, specifické pro každý typ objektu)

GIS pracuje s **rastrovými** i **vektorovými** daty.

1.7.1 Rastrová data v GIS

- Rastrových mapových vrstev se používá k modelování veličin, které jsou spojitě definovány na celém modelovém prostoru. Příkladem může být mapová vrstva nadmořské výšky, mapa typu půd, vegetace, atmosférického tlaku, teploty, apod.
- Prostor je v rastrových mapových vrstvách rozdělen na množství malých plošek, jejichž rozměr je dostatečně malý na to, aby bylo možno na jejich povrchu hodnotu dané veličiny považovat za konstantní.

1.7.2 Vektorová data

- Ve vektorových mapových vrstvách jsou data uložena pomocí bodů a čar.
- Bod je základním elementem s definovanou polohou (souřadnicí) a nemá z geometrického hlediska žádný rozměr. Čára je úsečka nebo křivka spojující dva body.
- Bod (point), linie (line), polygony, plochy
- Vektorová data jsou organizována pomocí různých modelů (špagetový, hierarchický, topologický, ...)

Vektorová data umožňují použití informačních **vrstev** (např. vrstva silnic, vrstva objektů jako jsou restaurace apod.).

Rasterizace – proces konverze vektorově definované grafiky na rastrový obraz (bitmapu)

Vektorizace – odvozování vektorových dat z rastrových (analogových) dat – rastrové plochy se převádějí na polygony.

1.7.3 Souřadnicový systém a projekce

Každý mapový systém musí používat **souřadnicový systém** (souřadnicový systém umožňuje polohovat objekt ve vztahu k reálnému světu) a **projekci** (země je koule, kdežto mapa je plocha, „křivý“ povrch koule je tedy třeba převést na rovinné zobrazení).

V ČR se používá souřadnicový systém JTSK.

1.7.4 Způsob získávání dat pro GIS

- Digitalizace analogových map
- Digitalizace kartoték a jiných dokumentů
- Dálkový průzkum země – letecké, družicové snímky
- Fotogrammetrické vyhodnocení leteckých snímků
- Vlastní geodetická měření v terénu
- Převzetím existujících dat

1.7.5 Význam GIS

- Dokumentace, identifikace a lokalizace objektů, oblastí a vztahů
- Tematické mapování
- Podpora plánování a rozhodování
- Podpora podnikových procesů



- Prostorová analýza a modelování

1.7.6 Proces zpracování v GIS

- Specifikace problému
- Pořízení dat
- Správa, manipulace a analýza dat
- Vizualizace

1.7.7 Typické úlohy řešené v GIS

- **Poloha** – kde se co nachází
- **Podmínka** – vyhledání místa, splňujícího určitou podmínku
- **Šíření** – pohyb po definovaném povrchu
- **Struktura** – prostorové uspořádání
- **Modelování** – závislosti, predikce, trend

1.7.8 Úrovně GIS

- GIS jako software
- Konkrétní aplikace
- GIS jako informační systém

1.8 DATA PRO GIS V ČR

Některé zdroje dat pro GIS v české Republice:

- Databáze ZABAGED – Český ústav zeměměřičský a kartografický – rastrová a vektorová data v měřítku 1:10 000, přesnost 3-10 m:
 - o sídla, hospodářské a kulturní objekty;
 - o komunikace;
 - o rozvodné sítě a produktovody;
 - o vodstvo;
 - o územní jednotky;
 - o vegetace a povrchy;
 - o reliéf;
 - o geodetické body
- Digitální model území DMÚ 25 – Vojenský topografický ústav v Dobrušce – měřítko 1:25000, se sedmi logickými vrstvami dat:
 - o vodstvo;
 - o komunikace;
 - o potrubní, energetické a telekomunikační trasy;
 - o rostlinný a půdní kryt;
 - o sídla, průmyslové a jiné topografické objekty;
 - o hranice a ohrady;
 - o terénní reliéf.
- Katastr nemovitostí
- Geofond – registr vrtů, hydrogeologický registr, geologické profily
- Český geologický ústav:
 - o Geologická mapa;
 - o Inženýrsko geologická mapa;
 - o Hydrogeologická mapa;
 - o Mapa ložisek nerostných surovin;
 - o Mapa geochemické reaktivity hornin;



- o Mapa půdně interpretační;
- o Mapa půdní;
- o Mapa geochemie povrchových vod;
- o Mapa geofyzikálních indikací a interpretací;
- o Mapa geofaktorů - střety zájmů;
- o Mapa geofaktorů - významné krajinné jevy;
- o Mapa chráněných území ČR 1:100 000.

1.8.1 Programové prostředky pro GIS

Nadstavby AUTOCAD pro modelování krajiny:

- Autodesk Land Desktop;
- Autodesk Survey;
- Autodesk Civil Design.

Autocad Map 3D - nadstavba směřovaná do oblasti GIS, má následující funkce:

- vstup dat pomocí digitalizace;
- import a export dat různých formátů včetně DGN;
- vytvoření mapových listů do libovolně definovaných rámců;
- tvorba tematických map na základě objektových a topologických dotazů;
- tvorba topologie bodové, síťové nebo polygonové (plošné);
- analýza dat, ležících v překrytu, vybraném okolí nebo pásu podél trasy;
- síťová analýza;
- možnost tvorby vlastní matematické projekce na vlastním elipsoidu.

Autocad Civil3D

Archicad

MGE (Modular GIS Enviroment) je otevřené modulární prostředí pro tvorbu GISů od firmy Intergraph. MGE podporuje velké množství formátů, ze kterých lze importovat data. V současnosti je k dispozici produkt GeoMedia, který zahrnuje komplexní GIS řešení od inteligentního GIS klienta, přes GIS desktop aplikaci po aplikační webovské servery. Nejvýznamnějším prvkem nové generace GIS řešení je ukládání jak atributů, tak grafických prvků v prostorově orientovaném datovém skladu a možnost čtení cizích GIS formátů v jejich nativní formě.

ARCVIEW GIS kompaktní systém pro GIS firmy ESRI, umožňující vytváření, údržbu a zpracování GIS. Hlavními výhodami dle výrobce:

- intuitivní grafické uživatelské prostředí;
- vytváření map pomocí symbolů, volba barevnosti, různé typy klasifikace dat;
- podpora jednoduchých i složitých dotazů na prostorová a tabulková data;
- funkce pro obchodní grafiku - vykreslování různých druhů grafů;
- podpora komunikace mezi aplikacemi (IAC);
- architektura klient-server;
- objektově orientovaný systém;
- nástroje pro vývoj aplikací a úpravu systému;
- české prostředí, současná podpora různých kódových stránek.



Umožňuje k prostorovým datům relačně připojovat další databáze. Pro práci s tabulkami ArcView nabízí celou řadu nástrojů pro třídění, dotazy, výběry, statistiky, výpočty i editaci tabulek. Databáze mohou být v řadě různých formátů, například: soubory DBF, Oracle, Informix, Access, Excel, Paradox, Xbase a další podporované standardem ODBC.

Pracuje s řadou formátů jak rastrových (TIFF, RLC, BIL, BIP, Erdas, JPEG), tak vektorových (např. DWG, DXF, DGN).

ARCGIS Desktop je rozsáhlý systém pro GIS firmy ESRI, který je v podstatě společenstvím dílčích modulů pracujících nad jednotnou strukturou dat nad geografickou databází. Existuje v úrovních funkcionality od ARCVIEW, ARCEDITOR po ARCINFO.

Umožňuje všechny funkce jako ARCVIEW GIS, má rozšířené funkce pro interaktivní tvorbu map, kompletní dotazování nad mapou, přímé čtení dalších datových formátů a podle úrovně mnoho dalších funkcí.



2 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Čím je odlišný webový informační systém od klasického?
2. Co je to webový server?
3. Čím se zabývají GIS systémy?
4. Co to jsou geodata?
5. Jaký je rozdíl mezi rastrovými a vektorovými daty?
6. Jaké jsou typické úlohy řešené v GIS?
7. Jmenujte některé programové prostředky pro GIS.



3 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Rapant, P.: Geoinformatika a geoinformační technologie. VŠB-TU Ostrava, 2006. Dostupné na www <http://gis.vsb.cz/rapant/publikace/knihy/GI_GIT.pdf>. ISBN 80-248-1264-9.
- [2] Břehovský, M. – Jedlička, K.: Úvod do GIS. ZČÚ. [cit. 2013-05-19] [online] Dostupné na www: <<http://gis.zcu.cz/studium/ugi/e-skripta/ugi.pdf>>.
- [3] Powell, T.: Web design. Computer Press, 2004. ISBN: 80-7226-949-6.

