

# WEBOVÁ KARTOGRAFIE - ÚVOD



doc. RNDr. Tomáš ŘEZŇÍK, Ph.D.


podzim 2019

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Webová kartografie


- 1/2, Zk
- Cvičení individuálně, skupinově
- Odevzdání cvičení do 1 týdnu od zadání
  - pozdní odevzdání se hodnotí 0 body; možnost opravy další týden, pak se jedná o nesplnění podmínek ukončení předmětu
- Bodování (10 b. za cvičení, započítá se do výsledné známky, tvoří 1/3)
- Zbývající 2/3 hodnocení tvoří 2 otázky při ústní zkoušce
- Literatura:
  - Web cartography : developments and prospects. Edited by Menno-Jan Kraak - Allan Brown. 1st pub. London : Taylor & Francis, 2001. ix, 213 s. r01. ISBN 0-7484-0869-X.
  - Maps and the internet. Edited by Michael P. Peterson. 1st ed. Amsterdam: Elsevier, 2005. xvi, 451 s. ISBN 0080449441.

Elektronické zdroje odkazované v průběhu přednášek

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Přednášky


- Internet, Web, historický vývoj, důsledky
- Document Type Definition (DTD), styly
- Webové prohlížeče, standardizace na Webu, souřadnicové systémy
- Vybrané formáty užívané na Webu (HTML, XML, JSON, GIF, JPG, PNG, Flash, SVG, VML), Domain Name Server (DNS) systém
- Klientská řešení
- Serverová řešení
- Webové služby v geoinformatice
- Webové služby pro vizualizaci
- Sensor Web Enablement
- Crowdsourcing (sociální sítě ve webové kartografii)
- Užítí map na Webu
- Uživatelé map na Webu

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Cvičení

Cvičící: Mgr. Šimon Leitgeb

1. Vytvoření webových stránek + CSS
2. Optimalizace rastrů a vektorové grafiky (PNG + SVG), animované a image mapy
3. Vytvoření klientské JavaScriptové aplikace (Leaflet)
4. Webové služby - v prohlížeči, integrace do JavaScriptové aplikace
5. Mapový server (základy GeoServeru, důraz taky na SLD)
6. Základy GML

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Historie Webu


- **budíř Web**
  - Sir Timothy John Berners-Lee
  - považován za vynálezce Webu
  - existovaly technologie i principy
  - vše spojil dohromady
- **hypertext**
  - mechanismus provázání textu skrze odkazy
  - první zmínka o konceptu již 1945 (Dr. Vannevar Bush)
  - pojem hypertext 1965 (Ted Nelson)
  - jeho textový editor **xanadu** (nikdy finálně nedokončen)



Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Historie Webu

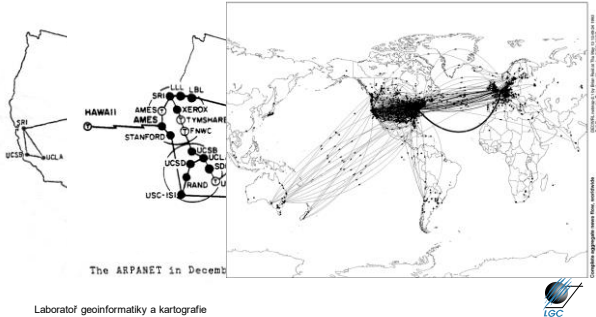
- před zavedením WWW hypertextová řešení firem Xerox, Canon, Macromedia, aj.
- **Vývoj před Webem**
  - základem protokol TCP/IP (Vint Cerf, 1974)
  - architektura dle sítě ministerstva obrany USA ARPANET (1962)
  - přechod ARPANETu na TCP/IP (1983); i FTP, e-mail, DNS
  - část ARPANETu pro vědecké účely (1984); ale i firmy jako HP
  - koncem 80. let ARPANET vypnut; mezitím vlastní páteřní vědecká síť NFSNET – k ní se připojila řada jiných sítí
  - vzniká **internet**

Laboratoř geoinformatiky a kartografie 

## Historie Webu

40 maps that explain the internet

<http://www.vox.com/a/internet-maps>



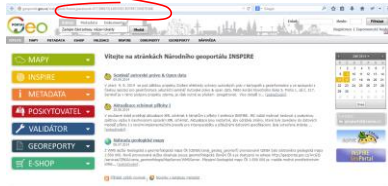
## Kde je internet?

<http://www.vox.com/cards/the-internet/where-is-the-internet>



## Komunikační protokol na Webu

- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)
  - Výměna hypertextových dokumentů ve formátu HTML; požadavek – odpověď
  - HTTP/2 (od 2015, výkonová zlepšení), HTTPS (zabezpečené certifikáty web. stránek)
- HTTP je bezstavový
  - Neudržuje spojení mezi dvěma transakcemi
  - Neumožňuje zjistit, jestli určité požadavky přišly od stejného uživatele
  - Používají se tzv. session proměnné, cookies



## Komunikační protokol na Webu

- WebSocket
  - Umožňuje plně duplexní (obousměrné) spojení
  - Standardizováno 2011
  - Používá HTTP pro navázání prvního kontaktu klient – server (handshake)
  - Přenáší textové zprávy a proudy dat
- Stavový (stateful) protokol
  - Spojení se udržuje dokud jej jedna ze stran neukončí
  - Protokol zaručuje neměnnost obou stran během spojení

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

## Značkovací jazyk

- 1969 první značkovací jazyk od tří zaměstnanců IBM (Charles Goldfarb, Edward Mosher a Raymond Lorie) - **GML**
- na jeho základě stavěl HTML – jen pro zajímavost zdroj. kód:

```
:book.
:body.
:h1.Toto je nadpis první úrovně
:p.Toto je odstavec
:ol.
:li.První položka číslovaného seznamu
:li.Druhá položka
:li.Třetí položka
:ul.
:li.Položka vnořeného seznamu
:li.Další položka
:eol.
:eol.
:p.Seznam skončil, začíná další odstavec...
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

## Značkovací jazyk

- snaha oddělit logickou a prezentační část
- 1980 mutace SGML (Standard Generalized Markup Language)
- standard **ISO 8879**
- Tim Berners-Lee při stvoření HTML tento standard ignoroval
- položil tak základy většiny dřívějších chyb (do HTML 4)
- tehdejší stránky proto vypadaly

```
<NEXTID 2> <TITLE>Mamut s rýží a bramborem</TITLE> <H1>Nadpis
končí s koncem řádku Obyčejný text odstavce, <HP1> začalo tučné
písmo. <P> Tučný druhý odstavec, <HP2> začala kurzíva. <P> Třetí
tučný odstavec v kurzívě, </HP1> tučné písmo skončilo. <P> Text
čtvrtého odstavce v kurzívě, </HP2> kurzíva skončila. <P> <A
NAME=1>Odstavec s kotvou</A>.
```

- jazyk HTML se stal se SGML kompatibilní až ve verzi 2.0

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

## Tim Berners-Lee

- v roce 1989 uchopil 45 let starý hypertext
- velkou síť s 16 let starým protokolem
- přidal vlastní napodobeninu SGML
- vše smíchal dohromady...
- ...a **World Wide Web** byl na světě

Jen jsem musel vzít ideu hypertextu, spojit ji s ideami TCP a DNS a -- ta-dá! -- World Wide Web.

(Tim Berners-Lee, <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>)

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Velmi zkrácená historie Webu

1989	Tim Berners-Lee žádá o schválení projektu WWW v CERNu
1992	Na celém světě je pouze 26 webových serverů
1993	Web deklarován jako svobodný bez licenčních poplatků
1995	Amazon.com, ebay.com, Internet Explorer
1996	Seznam.cz
1998	Google.com
1999	Založení sociální sítě Myspace
2000	Funguje 20 milionů serverů
2001	Wikipedia.org
2004	Mozilla Firefox, Facebook.com
2005	Google maps, youtube.com
2007	API ke Google mapám
2010	Mapbox

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Příspěvní k obsahu Webu

- napsání stránky = vytvoření souboru HTML, XHTML, TPL,...
- stránka je soubor s příponou nejčastěji .htm, .html
- stránku lze otevřít dvěma způsoby
  - + v prohlížeči (nedá se upravovat)
  - + jako text (tj. zdroj, resp. zdrojový kód)
- vystavení tohoto souboru (zkopírování na server)
  - HTML soubory můžete tvořit:
    - v HTML editoru (vhodné pro začátečníky)
    - napsání zdrojového kódu rovnou v jazyce (X)HTML

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Co je třeba k vytvoření své části Webu?

- mozek ☺
- základní počítačová gramotnost
- počítač s alespoň jednoduchým textovým editorem
- webový prohlížeč
- mít o čem psát
- hodí se připojení k internetu
- nemusíte umět programovat
- nejsou potřeba drahé programy
- nejsou potřeba peníze

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



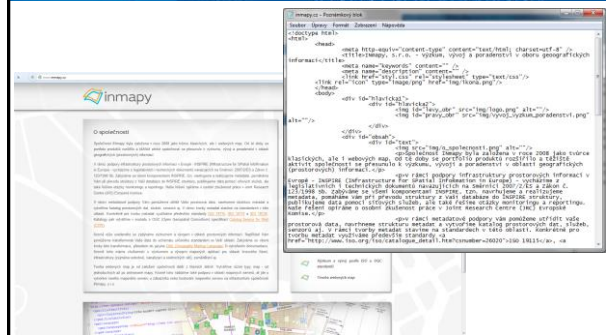
## HTML editory

- programy speciálně vyvinuté pro tvorbu www stránek
- pro začátečníky jsou použitelné zejména *wysiwyg* editory
- napiše se v nich text, přidají obrázky a uloží se celý soubor na disk – html značky editor doplní sám
- jedněmi z nejvíce užívaných jsou Dreamweaver (Adobe), Word (Microsoft)
- hlavním problémem jsou chyby v kódu
- kromě toho existují i strukturální editory - HomeSite, PSPad, EasyPad, UltraEdit, jEdit, Notepad++, apod. – píše se zde přímo zdrojový kód, ale editor práci usnadňuje

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Poznámkový blok



Laboratoř geoinformatiky a kartografie





## Tutoriály a články

- <http://kosek.cz/clanky/swn-xml/index.html>
- <http://zive.cz>
- <http://xml.com>
- <http://ibm.com/developer/xml>
- [http://www.zvon.org/xsl/XMLTutorial/General/book\\_en.html](http://www.zvon.org/xsl/XMLTutorial/General/book_en.html)
- <http://www.w3schools.com/xml/default.asp>
- <http://www.xml101.com/xml/default.asp>
- <http://tutorials.beginners.co.uk>
- <http://developerlife.com>

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Struktura XML dokumentů

- Základním požadavkem kladeným na **každý** XML dokument je, že musí být **dobře utvořen (well-formed)**
- K tomu je potřeba, aby obsahoval:
  - Obsahuje *prolog (hlavičku)* a právě jeden tzv. *kořenový element* – dále může před a po kořenovém elementu obsahovat instrukce pro zpracování, komentáře, atd.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C/DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/2000/REC-xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<gmd:MD_Metadata xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd
http://www.isotc211.org/2005/gmd/metadataEntity.xsd" xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gc="
http://www.isotc211.org/2005/gc" xmlns:gml="http://www.isotc211.org/2005/gml" xmlns:xs="
http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
  <gmd:MD_Metadata> </gmd:MD_Metadata>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Struktura XML dokumentů

- Obsahuje *prolog (hlavičku)* a právě jeden tzv. *kořenový element* – dále může před a po kořenovém elementu obsahovat instrukce pro zpracování, komentáře, atd.
- Musí vyhovovat všem pravidlům uvedeným ve specifikaci pro správné vytvoření
- Totéž platí pro každou analyzovanou (parsovanou) entitu přímo nebo nepřímo odkazovanou v dokumentu

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Struktura XML dokumentů

- Rozlišujeme fyzickou a logickou strukturu XML dokumentů
- **Struktura logická:** *dokument* členíme na *elementy* (jeden z nich je *kořenový – root*), jejich *atributy, instrukce pro zpracování, notace, komentáře*
- **Struktura fyzická:** jeden logický dokument může být uložen ve více *fyzických jednotkách – entitách*; vždy alespoň v jedné – tzv. *entitě dokumentu – document entity*

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Prvky logické struktury

- Uzel
- Atribut
- Textový uzel
- Instrukce pro zpracování
- Notace
- Komentář

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Elementy

- Objekty ohraničené počáteční a koncovou značkou – start and end tag; obecně:

```
<jmenoTagu...atribut_tagu>Obsah tagu</jmenoTagu>
```

- Příklad elementu s obsahem

```
<body background="yellow">
  <h1>textový uzel – obsah elementu h1</h1>
  <p>textový uzel – obsah elementu p</p>
</body>
```

- Prázdné elementy

```
<hr width='50%' /> je z logického hlediska ekvivalentem
```

```
<hr width='50%'></hr width='50%'>
```

Laboratoř geoinformatiky a kartografie





## Atributy

- Dodatečné informace k elementu – např. jeho ID, požadované formátování – styl, odkazy na další elementy...
- Konceptuálně je možné nahradit atributy elementy, ale kvůli přehlednosti se používá obojí
- Obsah atributu na rozdíl od obsahu elementu není nijak (na úrovni obecných zásad XML standardů) dále strukturován
- Fyzické pořadí zápisu více atributů v jednom elementu nemá na logický model vliv
- Zápis je tvořen jménem a hodnotou `<hr width=50%>`
- Atributy zapisujeme do počáteční (i prázdné) značky elementu
- Hodnota je vždy v " " nebo ' ' a od jména ji dělí znak =
- Jako u elementů *nejsou přípustné* dva atributy se stejným názvem

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Textové uzly

- Nesou textovou informaci
- Ta není v celém elementu!
- `<h1>Interaktivní mapy</h1>`

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Instrukce pro zpracování

- Instrukce pro zpracování (*processing-instruction*) píšeme do značek `<?target content>`
- Informují aplikaci o postupu či nastavení nutném pro zpracování daných XML dat
- Nepopisují (nepředstavují) obsah, ale *zpracování* dokumentu
- Např. `<?xsl-stYLESHEET href="mujstyl.xml">`
- `href` tomto příkladu neznamená atribut; atributy nejsou u instrukce pro zpracování možné

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Notace

- Notaci (*notation*) píšeme do značek `<!NOTATION name declaration>`
- Slouží zejména k popisu binárních (non-XML) entit – např. obrázků GIF, PNG,...
- Jde o *deklaraci způsobu zobrazení*

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Komentáře

- Podobně jako u HTML píšeme komentář (*comment*) do značek `<!--text komentáře-->`
- Obsahem komentáře je *text komentáře*, nikoli celý komentář i se značkami
- Komentář nebývá pro zpracování významný

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Znaky v XML dokumentech

- Specifikace povoluje na určitých místech v XML dokumentech (např. název elementu, obsah atributu,...) pouze některé znaky
- Vzhledem k internacionalizaci je třeba zvládnout a rozlišovat:
  - *Znakové sady* (množiny znaků s pořadovými čísly – tj. přiřazení ordinální hodnoty znaku – např. Unicode)
  - *Kódování znaků* (z dané sady), např. UTF-8; tj. ordinální hodnota znaku se kóduje do posloupnosti bajtů

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Standardy Unicode, ISO 10646

- Oba standardy řeší stejný problém: znakové sady s více než 256 znaků
- Původní návrh tzv. 16-ti bitového Unicode: až 64.000 znaků stačí pro evropské znaky, ale ne pro např. čínštinu
- 32 bitový Unicode – prakticky „na věky“
- Z 32 bitové škály se dnes používá většinou jen tzv. Basic Multilingual Plane pokrývající většinu jazyků
- Ale i tak je v XML dokumentech možné používat všechny znaky Unicode

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Kódování Unicode

- Všechny aplikace XML musejí být schopny zpracovat znaky Unicode bez ohledu na kódování; přesto je dobré znát
  - Osmibitová tradiční: US-ASCII, ISO 8859-2 (ISO Latin 2), Windows-1250 – jen vybraná množina Unicode
  - UTF-8: kódování všech znaků Unicode, každý znak na 1-6 bajtech; US-ASCII na jednom bajtu, „čeština“ na dvou
  - UTF-16: stejný princip; základní ukádací jednotkou je dvoubajtové slovo (16 bitů)
  - UCS-2: přímé kódování Unicode, čísla znaků z BMP se zapíše přímo jako 2 bajty
  - UCS-4: dtto ale na 4 bajtech – neúsporné (4 bajty pro US-ASCII i pro evropské jazyky)
  - UTF-8 se bere jako implicitní

Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Moduly, balíčky, knihovny, frameworky,...

- V různých aplikacích se objevují obdobné problémy i funkcionality
  - Abstrakce do obecného zápisu a využívání napříč různými projekty a aplikacemi
- Názvy pro tyto kusy sdíleného kódu se liší (a nejsou vždy jasné)
  - Moduly, balíčky, knihovny, frameworky
  - Významné urychlení i (ne)spolehlivost/(ne)kvalita/(ne)bezpečnost převzatého kódu; běžné i moduly s jedním řádkem kódu (vs. změny)
  - Tento problém narůstá s počtem tzv. zanořených softwarových závislostí
- Vývojářské online komunity
  - OSGeo (<https://www.osgeo.org/>)
  - Leaflet/OpenLayers/Google Maps
  - ...



Laboratoř geoinformatiky a kartografie



## Architektura webových mapových aplikací

- V geo stále klient/server
- Třívrstvá/vícevrstvá architektura
- K problémům webových projektů běžně patří
  - nedostatečná specifikace požadavků,
  - určení cíle projektu,
  - nedodržení termínů,
  - nedostatečná dokumentace či
  - krátké termíny

Laboratoř geoinformatiky a kartografie

