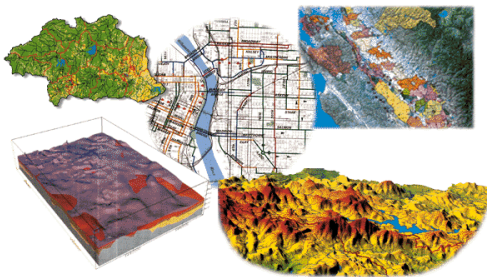




WEBOVÁ KARTOGRAFIE - ÚVOD



Tomáš ŘEZNÍK

podzim 2022

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.

Michálek, M. 2017. Vzhůru do (responzivního) webdesignu. ISBN: 978-80-88253-00-6.

Elektronické zdroje odkazované v průběhu přednášek

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, SensorThingsAPI
- Crowdsourcing (sociální sítě ve webové kartografii)
- Užití map na Webu
- Uživatelé map na Webu

Cvičení

Cvičící: Mgr. Šimon Leitgeb, Mgr. Filip Leitner

1. Vytvoření webových stránek + CSS
2. Počítačová grafika a její optimalizace
3. Vytvoření klientské JavaScriptové aplikace (Leaflet)
4. Základy GML a GeoJSONu
5. Mapový server (základy GeoServeru, důraz na SLD)
6. Webové služby - v prohlížeči, integrace do JavaScriptové aplikace
7. Leaflet

Historie Webu

- **budiž 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)

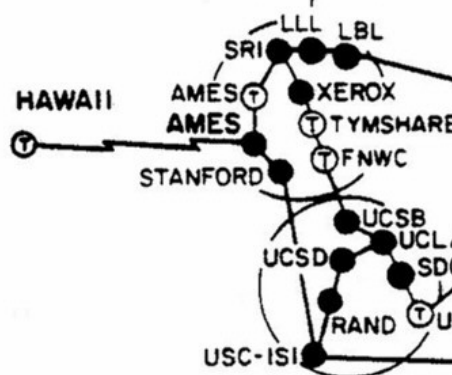
Historie Webu

- 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**

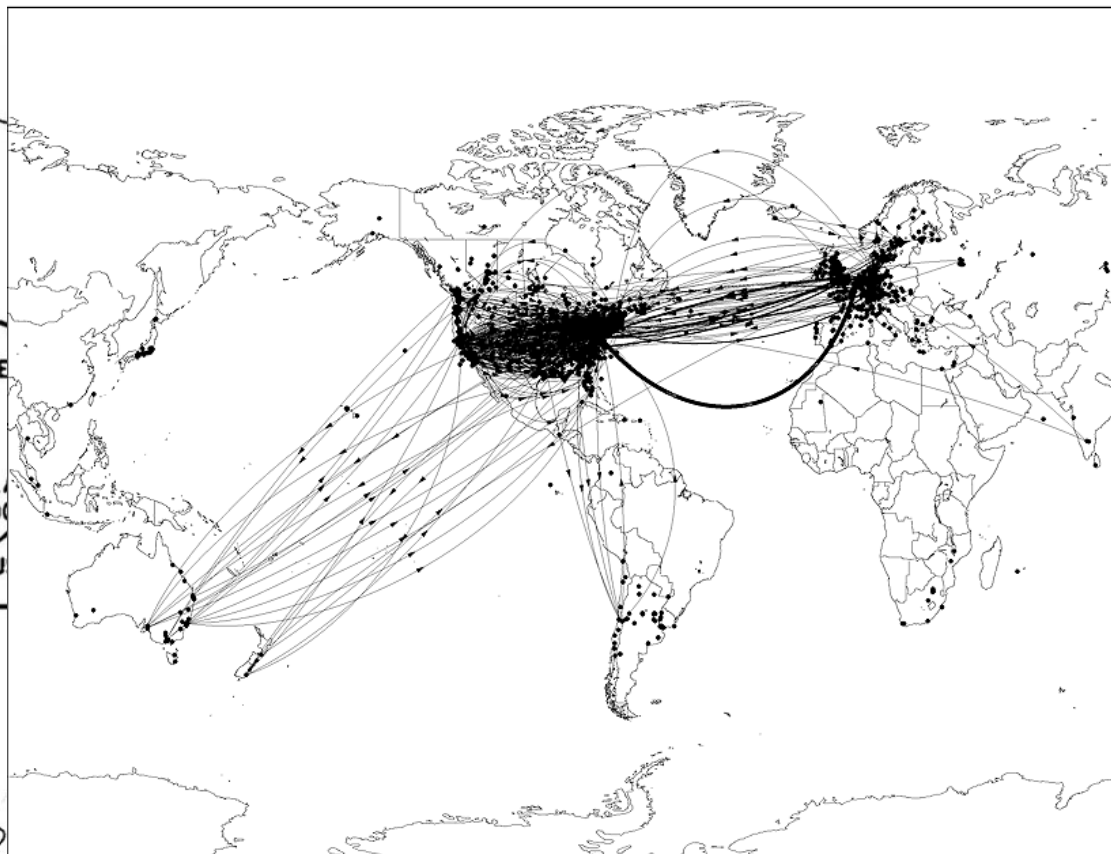
Historie Webu

40 maps that explain the internet

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



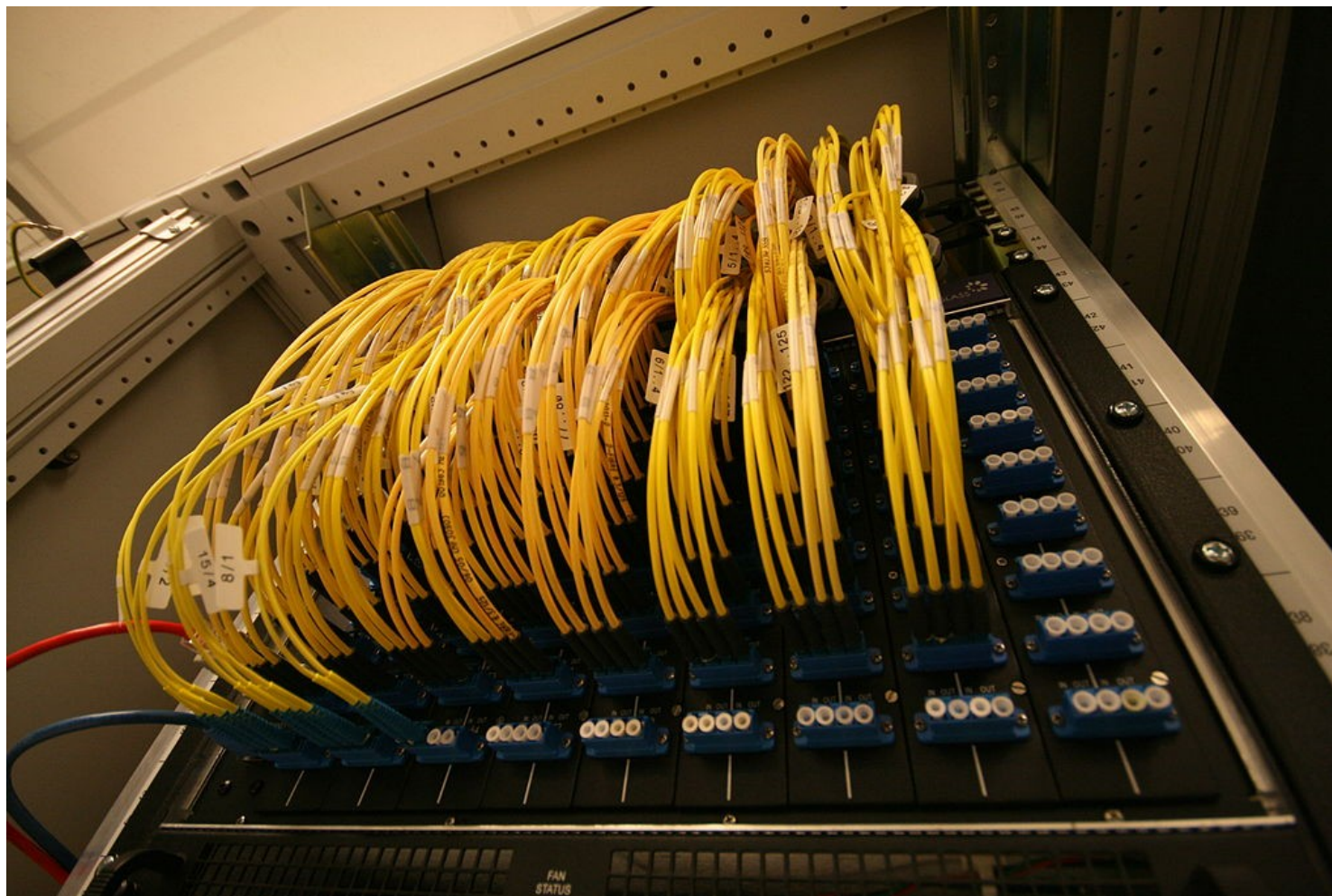
The ARPANET in Decemb



DECVRL netmap-2.1 by Brian Reid at Thu May 13 13:45:34 1993
Gall Stereographic Projection, Map center: [15 N, 88 W]
Complete aggregate news flow, worldwide
Line width proportional to directional effective flow volume

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

The screenshot shows the National Geoportal INSPIRE website. The browser address bar contains the URL: `http://geoportal.gov.cz/web/guest/home?sessionId=E7C5981F214DD35DCED78FC33EB7D168`, with the session ID part circled in red. The website has a navigation menu with buttons for MAPY, INSPIRE, METADATA, POSKYTOVATEL, VALIDÁTOR, GEOREPORTY, and E-SHOP. The main content area displays news items such as "Seminář autorské právo & Open data" and "Aktualizace schémat přílohy I". A calendar for August 2014 is visible on the right side.

Komunikační protokol na Webu

- Stavový (stateful) protokol obecně
 - Spojení se udržuje dokud jej jedna ze stran neukončí
 - Protokol zaručuje neměnnost obou stran během spojení
- WebSocket (jako příklad stavového protokolu)
 - Umožňuje plně duplexní (obousměrné) spojení na definovaném portu
 - Standardizováno 2011
 - Používá HTTP pro navázání prvního kontaktu klient – server (handshake)
 - Přenáší textové zprávy a proudy dat
 - Geoinformatické aplikace teprve v začátcích

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  
:eul.  
:eol.  
:p.Seznam skončil, začíná další odstavec...
```


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

Tim Berners-Lee

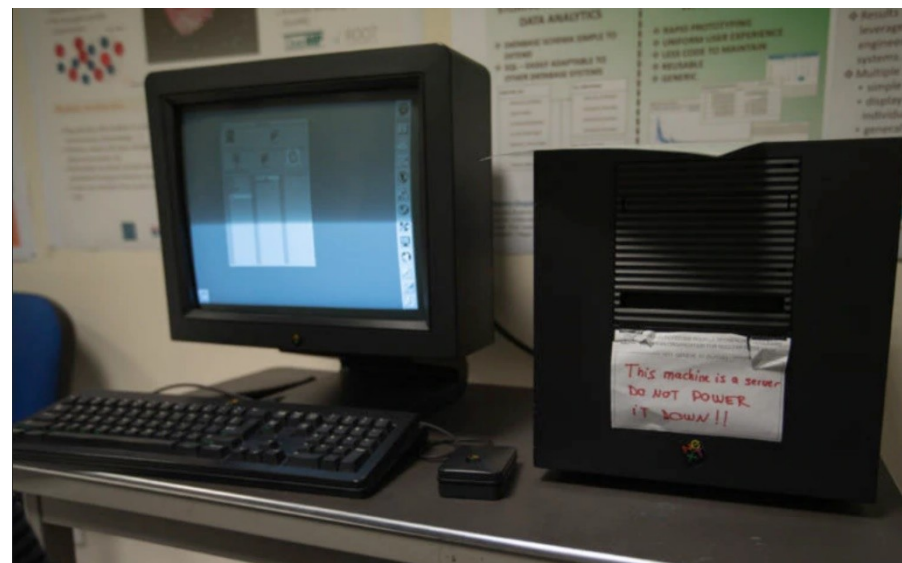
- v roce 1989 uchopil 45 let starý hypertext
- velkou síť s 16 let starým protokolem
- přidal vlastní napodobeninu SGML
- vše smíchal dohromady...
- ...a **World Wide Web** byl na světě

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/>)

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, IPv6 (adopce dodnes není)
- 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 mapy, YouTube.com
- 2007 API ke Google mapám
- 2010 Mapbox, Stuxnet – první digitální zbraň



Převzato z: <https://geneva.usmission.gov/wp-content/uploads/sites/290/FB-0205-750x470.jpg>

Přispění 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

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

HTML editory

- programy speciálně vyvinuté pro tvorbu www stránek
- pro začátečníky jsou použitelné zejména *wysiwyg* editory
 - napíše se v nich text, přidají obrázky a uloží se celý soubor na disk – html značky editor doplní sám
 - desktopové programy – Dreamweaver (Adobe)
 - dnes se používají minimálně
- redakční systémy – WordPress, Drupal, Wix, Webnode
- omezené možnosti a přebytečný kód vs. jednoduchost a šablony
- většinou se ale používají textové editory – VS Code, Atom, Brackets, Webstorm, vim, Emacs
 - edituje se přímo zdrojový kód, editor práci usnadňuje
 - zvýrazňování a kontrola syntaxe, našeptávání, živý náhled, ...

Příklady wysiwyg editorů

- WIX

<http://www.wix.com>

- Dreamweaver

<http://www.adobe.com/products/dreamweaver/>

- Microsoft Frontpage → Microsoft Word

<http://www.microsoft.com/cze/office/office2003/frontpage/default.mspx>

- NVU

<http://www.czilla.cz/produkty/nvu/>

Užitečné odkazy – strukturní editory

- Visual Studio Code

<https://code.visualstudio.com>

- Atom

<https://atom.io/>

- Brackets

<https://brackets.io/>

- Sublime text

<https://www.sublimetext.com/>

XML (eXtended Markup Language)

- XML je standard (resp. doporučení) jak vytvářet značkovací jazyky
- metajazyk
- vychází z SGML – je jeho podmnožinou
- se základním standardem úzce souvisí další (např. XML Namespace, XInclude, XML Base, XML Infoset)
- tyto plus další (XSLT, XSL-FO, XHTML, CSS,...) tvoří „rodinu“ standardů XML

Aktuální specifikace XML

- Původní specifikace (W3C Recommendation) XML 1.0 na <http://www.w3.org/XML>
- Poslední verze XML 1.1 na <http://www.w3.org/TR/xml11/>
 - pro účely tohoto předmětu všechny dokumenty XML 1.0 jsou platné v XML 1.1
- Komentovaná verze na XML.com

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/xxl/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>

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:gco=  
"http://www.isotc211.org/2005/gco" xmlns:gmx="http://www.isotc211.org/2005/gmx" xmlns:xsi=  
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
```

```
</gmd:MD_Metadata> </gmd:MD_Metadata>
```

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

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*

Prvky logické struktury

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

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>
```

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

Textové uzly

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

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

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*


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

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

Standardy Unicode, ISO 10646

- Oba standardy řeší stejný problém: znakové sady s více než 256 znaky
- Původní návrh tzv. 16 bitového Unicode: až 64.000 znaků stačí pro evropské znaky, ale ne pro např. čínštinu
- 32 bitový Unicode – prakticky „na věky“
 - 
 - <https://unicode-table.com/en/emoji/>
- 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

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 ukládací 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**
- Rozdíly např. <https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~jvesely/chcp.htm>

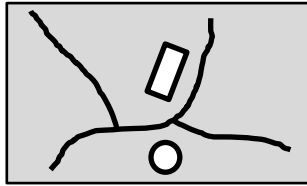
Moduly, balíčky, knihovny, frameworky,..

- 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
 - ...

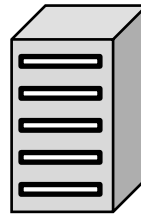


Architektura webových mapových aplikací

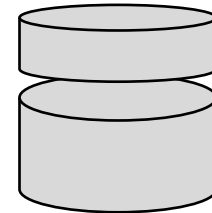
- V geoinformatice stále převažuje architektura klient/server
- Tradičně třívrstvá (vícevrstvá) architektura (three-tier architecture)



prezentační vrstva



aplikační vrstva



databázová vrstva

*prostorové
rozšíření*

- K problémům webových projektů obecně patří:
 - nedostatečná specifikace požadavků
 - nedostatečné určení cíle projektu
 - nedodržení termínů
 - nedostatečná dokumentace
 - krátké termíny