

Webové technológie 1

Aplikácie Webových technológií

Peter Bednár

Úvod – organizácia predmetu

- Stránka predmetu:
 - <https://peter.bednar.website.tuke.sk/awt/>
- Cvičenia
 - 40 bodov, zadanie
- Skúška
 - 60 bodov, test

Úvod – prehľad tém na prednáškach

- Základy počítačových sietí a Internetu
- WWW, URL a HTTP
- HTML a CSS
- Programovací jazyk JavaScript
- Dynamické programovanie webových aplikácií
- Používanie webových služieb



Základy počítačových sietí a Internetu

Počítačové siete – základné pojmy (1)

- Súhrn technických a programových prostriedkov pomocou ktorých sa realizuje vzájomné prepojenie počítačov
- Umožňuje používateľom navzájom komunikovať pomocou stanovených pravidiel.
- **Sieťové rozhranie**
 - Časť zariadenia, ktorá umožňuje jeho pripojenie do počítačovej siete – napr. sieťová karta (*Network Interface Controller - NIC*)
 - Jedno zariadenie môže mať viacero sieťových rozhraní, napr. viacero kariet Ethernet, WiFi, atď.

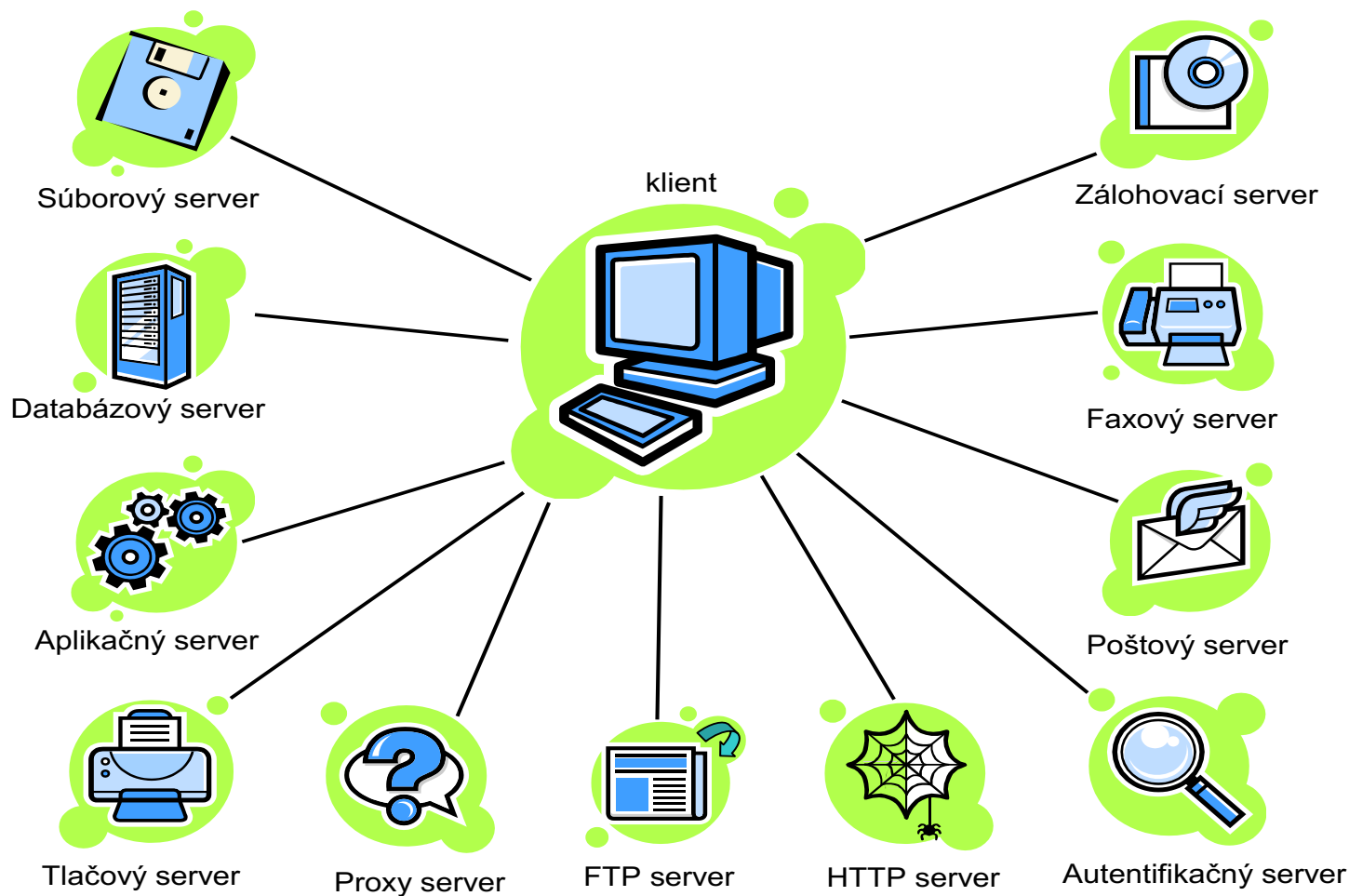
Počítačové siete – základné pojmy (2)

- Uzol siete
 - Zariadenie vybavené sieťovým rozhraním, ktoré je zapojené do počítačovej siete
 - Koncové uzly – počítač, mobilné zariadenie a pod.
 - Prepojovacie prvky – zabezpečujú komunikáciu koncových uzlov (prepínače, smerovače, atď.)
- Prenosové médium
 - Fyzikálne médium pomocou ktorého sa dáta prenášajú, napr. elektrické alebo optické vodiče, elektromagnetické vlny atď.

Klient-server model

- Výpočtový model využívaný Internetom ktorý definuje, ako spolu komunikujú dva počítačové programy (procesy)
- Rozlišuje dva typy programov komunikujúcich na sieti:
 - **Klient** – využíva služby a zdroje, napr. webový prehliadač
 - **Server** – poskytuje služby a zdroje, napr. webový server
 - Na jednom počítači zvyčajne bežia iba programy jedného typu
 - Komunikáciu zvyčajne iniciuje klient, server čaká na požiadavky od klientov
- Alternatívny model – *peer-to-peer* (každý program je rovnocenný a môže iniciovať alebo prijať komunikáciu s iným programom)

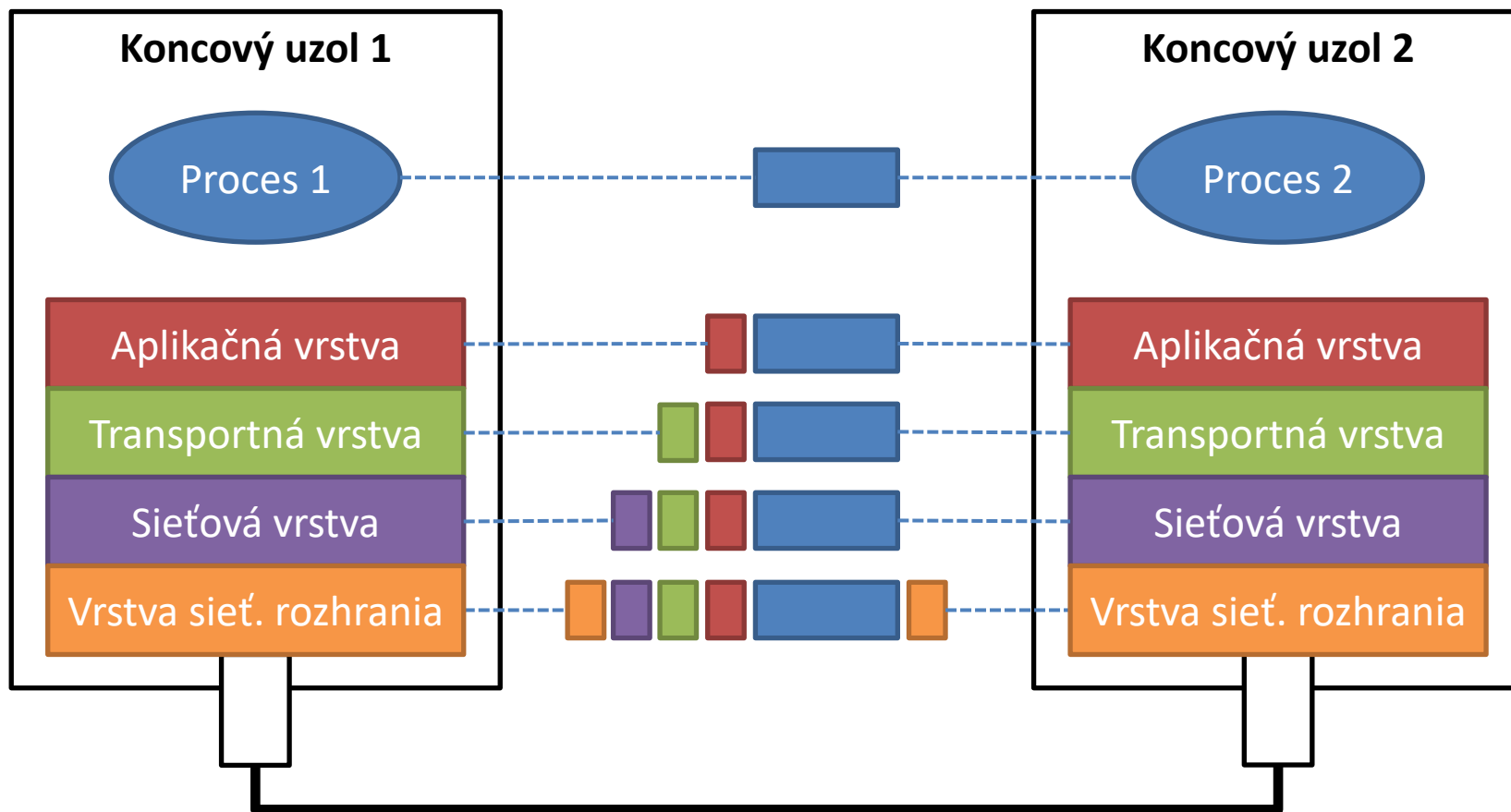
Klient-server model – typy serverov



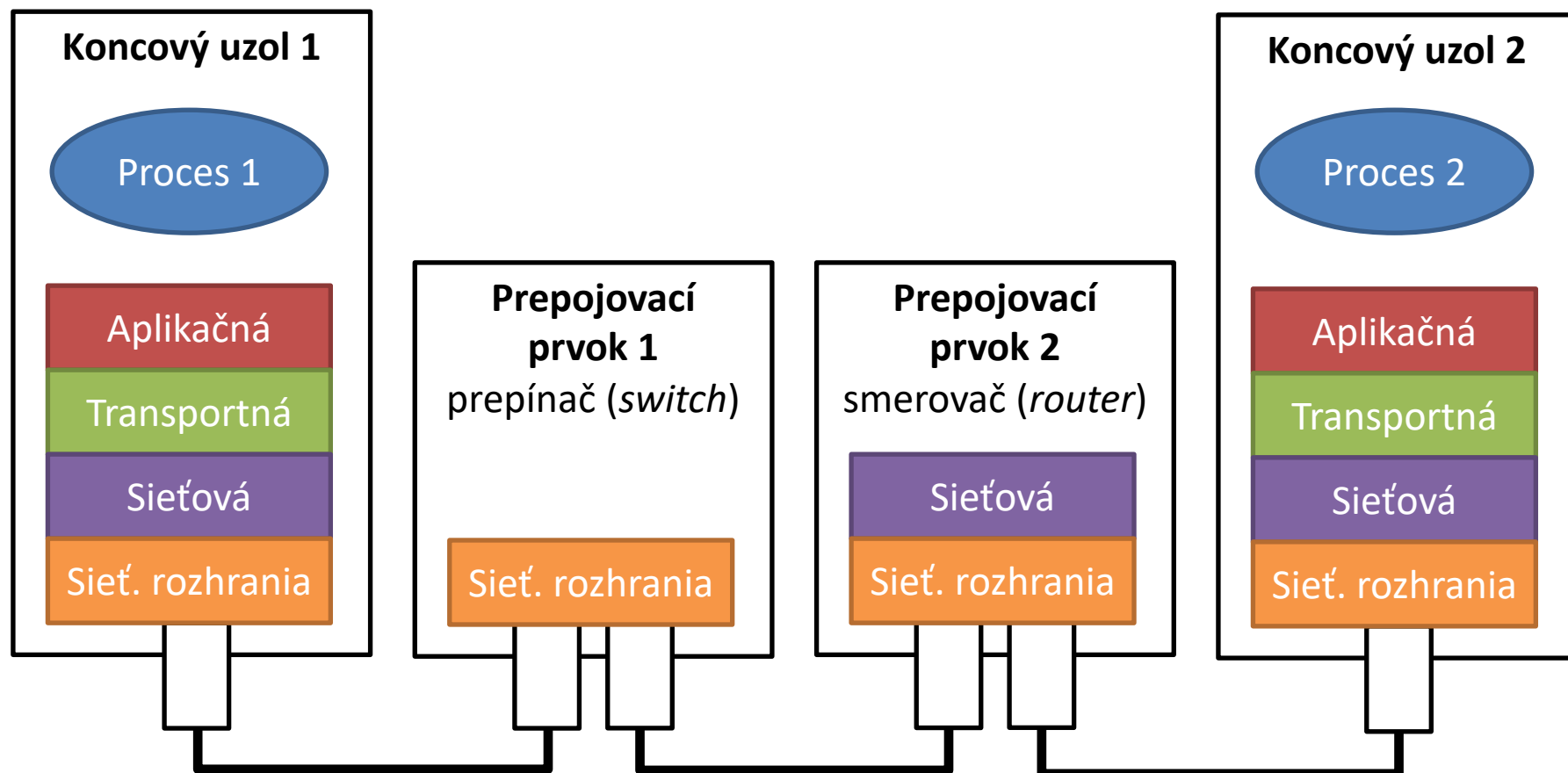
TCP/IP model

- Model počítačových sietí na základe ktorého pracuje Internet – definuje komunikačné protokoly rozdelené do 4 vrstiev:
 1. **Aplikačná vrstva** – aplikačné protokoly pre jednotlivé typy serverov, napr. HTTP, FTP, SSH, a pod.
 2. **Transportná vrstva** – zabezpečuje spoľahlivý prenos dát medzi vzdialenými uzlami, základný protokol je TCP
 3. **Sieťová vrstva** – zabezpečuje prepojenie na sieťovej úrovni, definuje adresovanie uzlov, základný protokol je IP
 4. **Vrstva sieťového rozhrania** – definuje ako sú dáta zakódované pre prenos pre dané fyzikálne médium (Ethernet, IEE802.11)

TCP/IP model – komunikácia uzlov



TCP/IP model – prepojovacie prvky



Adresovanie koncových uzlov - IP adresa

- **IP adresa** je definovaná na sieťovej vrstve - protokol IP
- Je to logická adresa uzla nezávislá od konkrétneho fyzického zariadenia použitého na pripojenie

- Formát IP adresy
- IP v.4
 - **XXX.XXX.XXX.XXX** kde X je desiatkové číslo od 0 do 255
 - Napr. 147.232.2.165
- IP v.6
 - **XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX.XXXX** kde X je hexadecimálne číslo od 0 do ffff (65535)
 - Napr. 0:0:0:0:0:ffff:93e8:2a5

Adresovanie služieb – koncový komunikačný bod

- **Koncový komunikačný bod** je definovaný na transportnej vrstve – protokol TCP, resp. UDP
- Slúži na adresovanie konkrétneho komunikujúceho procesu, ktorý poskytuje danú službu
- Adresa komunikačného bodu sa skladá z:
 - IP adresy koncového uzla na ktorom služba beží
 - Číslo tzv. portu (od 0 do 65535)
 - Napr. **147.232.2.165:80**
- Okrem adresy koncového komunikačného bodu potrebujeme pre komunikáciu ešte poznať komunikačný protokol, ktorý daná služba používa na prenos dát na aplikačnej vrstve

Čísla portov

- **Systémové porty: 0-1023** vyhradené pre najbežnejšie služby ako napr.:
 - 80 – webový server (protokol HTTP)
 - 433 – zabezpečený webový server (protokol HTTPS)
 - 20, 21 – súborový server (protokol FTP)
 - 22 – SSH protokol pre zabezpečený vzdialený prístup k počítaču
- **Registrované porty: 1024-49151**, ktoré spravuje asociácia *Internet Assigned Numbers Authority (IANA)*
 - Napr. 8080 – alternatívny port pre HTTP webový server
- **Privátne porty: 49152-65535**, ktoré sa dynamicky pridelujú pri komunikácii podľa potreby

Doménové a hostiteľské meno

- Názov koncového uzla, ktorý je ľahko zapamätateľný používateľmi
- Je definované na aplikačnej vrstve pomocou protokolu *Domain Name System (DNS)*, ktorý slúži na prevod IP adresy na doménové meno
- Hostiteľské meno je doménové meno ktorému je priradená aspoň jedna IP adresa
- Doménové meno je definované hierarchicky a pozostáva z častí oddelených bodkami, napr. www.tuke.sk
 - [sk](http://www.tuke.sk) – doména najvyššej úrovne, [tuke](http://www.tuke.sk) – doména druhej úrovne, [www](http://www.tuke.sk) – názov počítača (koncového uzla) v doméne [tuke.sk](http://www.tuke.sk)

Domény najvyššej úrovne

- Národné, definované pre jednotlivé štáty alebo únie, napr.:
 - sk – Slovensko
 - cz – Česká republika
 - eu – Európska únia, atď.
- Generické, definované pre rôzne typy organizácií, napr.
 - com – hlavne pre komerčné firmy
 - gov – vládne organizácie
 - edu – univerzity a vzdelávacie organizácie 3 stupňa
- Infraštruktúrna doména, používaná interne službami Internetu
 - arpa

WWW, URL a HTTP

World Wide Web (1)

- WWW je definovaný ako:
- *Informačný priestor v ktorom sú objekty záujmu, nazývané tiež zdroje, identifikované globálnymi identifikátormi nazývanými jednotnými identifikátormi zdroja (Uniform Resource Identifiers, URI).*
 - (Architecture of the World Wide Web, Volume One, W3C Recommendation 15 December 2004, <https://www.w3.org/TR/webarch/>)
- Autorom bol Tim Burnes Lee v roku 1989, ktorý navrhol aj základné štandardy WWW – HTTP, URL a HTML

World Wide Web (2)

- Informačný priestor WWW tvoria **hypermediálne dokumenty**.
 - hyper = dokument môže obsahovať odkazy na iné dokumenty,
 - mediálny = dokument môže mať rôzny typ (text, obrázok, audio, video, ...)
- Využíva sa klient-server architektúra
 - **Webové prehliadače** – klientský program zobrazujúci obsah hypermediálnych dokumentov
 - Google Chrome, Internet Explorer, Safari, Mozilla Firefox, ...
 - **Webové servery** – server poskytujúci obsah hypermediálnych dokumentov
 - Apache Server, NGINX, Microsoft IIE, ...

URI, URN, URL

- Uniform Resource Identifier (URI) – jednoznačný identifikátor zdrojov (všeobecne, nie len na Internete)
- Dva typy URI: URN a URL
- Uniform Resource Name (URN) – identifikuje zdroj nezávisle od jeho umiestnenia
- Schéma zápisu: **urn:** *[namespace]* : *[resource name]*, napr.
 - `urn:isbn:0451450523` – kniha *The Last Unicorn* identifikovaná podľa ISBN
 - `urn:isdn:0000-0000-9E59-0000-0-0000-0000-2` – film *Spider-Man* (2002) identifikovaný podľa medzinárodného audiovizuálneho čísla (ISAN)

Uniform Resource Locator (1)

- Uniform Resource Locator (URL) – Identifikuje zdroj a ako sa k nemu dostať, napr. umiestnenie na Internete

schéma: `[//[používateľ:heslo@]host[:port]][/]cesta[?dopyt][#fragment]`

- *schéma* – identifikuje schému prístupu, napr.:
 - Internetový protokol (http, ftp, mailto),
 - prístup k lokálnemu súboru (file)
 - telefón, alebo fax (tel, fax)
- *používateľ:heslo* – autentizačná časť ktorá sa používa pri prístupe k zabezpečeným zdrojom

Uniform Resource Locator (2)

schéma: `[//[používateľ:heslo@]host[:port]][/]cesta[?dopyt][#fragment]`

- **host** – hosťovské meno alebo IP adresa počítača na ktorom je zdroj umiestnený
- **port** – port na ktorom beží služba servera, ktorý daný zdroj poskytuje
- **cesta** – cesta k zdroju, napr. cesta v súborovom systéme
- **dopyt** – reťazec dopytu, ktorý sa používa pre dynamický prístup ku zdrojom (napr. v databáze), napr.:
pedagog=pb187kc&miestnost=ZP1
- **fragment** – identifikuje časť dokumentu označenú návestím, napr.
kapitolu: #kap1

Uniform Resource Locator – príklady

- *schéma://hostovské meno/*
 - <http://www.tuke.sk/>
- *schéma://hostovské meno:port/cesta*
 - <http://www.tuke.sk:80/wps/portal/tuke/faculties/fei>
- *schéma://IP adresa:port/cesta*
 - <http://147.232.2.165:80/wps/portal>
- *schéma:cesta* (emailová adresa)
 - <mailto:peter.bednar@tuke.sk>
- *schéma:cesta* (tel. číslo)
 - <tel:+421556024219>

HTTP protokol

- Hypertextový prenosový protokol – *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP)
- Protokol definovaný na aplikačnej vrstve TCP-IP, ktorý slúži na prenos hypermediálnych dokumentov, aktuálna verzia je HTTP v1.1
- Textový protokol, ktorý však slúži na prenos ľubovoľných dokumentov – dáta sú zakódované do textových správ
- Bezstavový protokol typu žiadosť-odpoveď
 - žiadosť posielajú klient – webový prehliadač na webový server, ktorý odpovie obsahom požadovaného dokumentu, alebo chybovou správou
- Umožňuje dohodu medzi klientom a severom v akom formáte sa má požadovaný zdroj poskytnúť

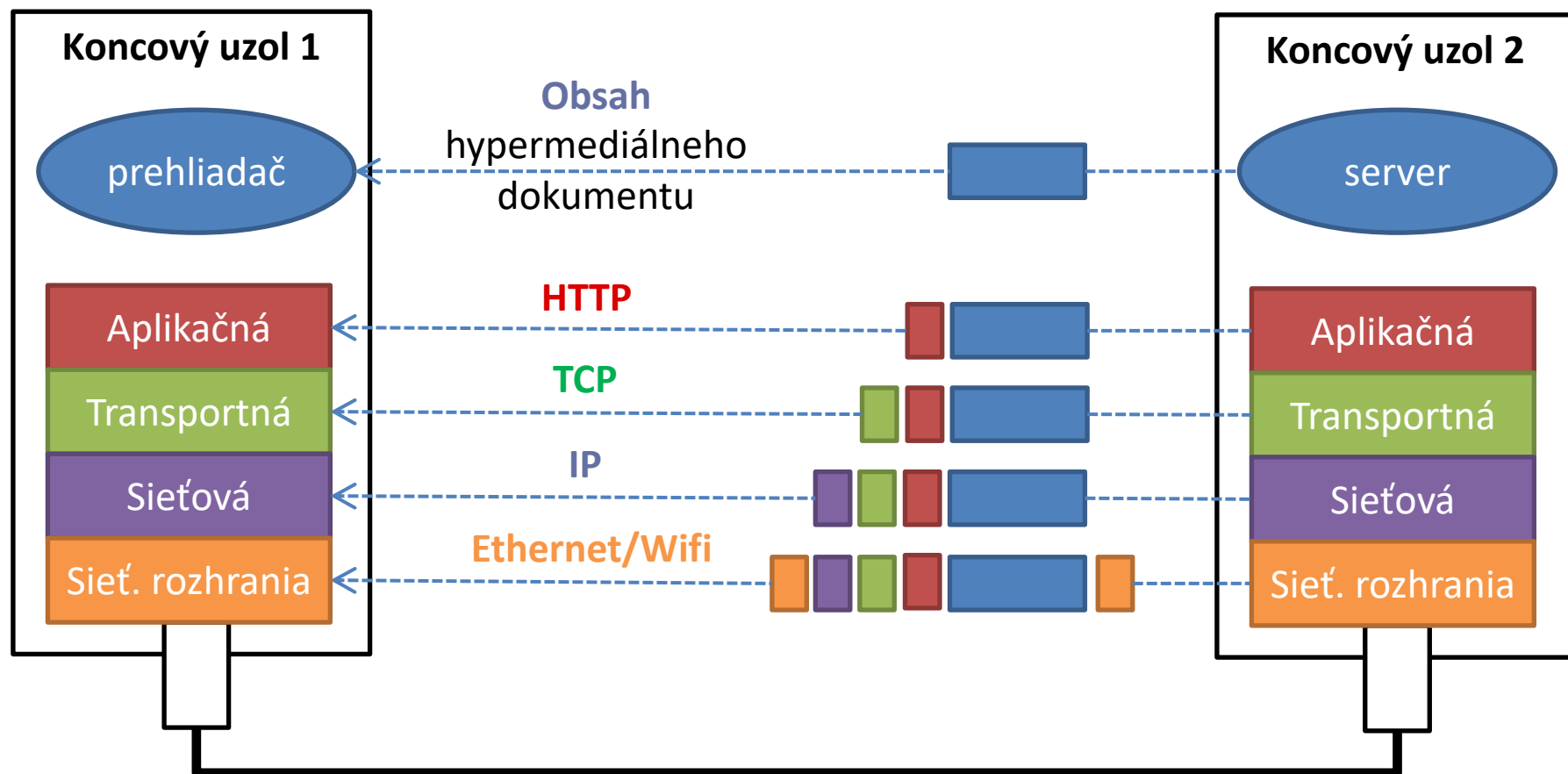
HTTP metódy

- Okrem získania obsahu dokumentu zo servera môže klient vykonávať s dokumentom aj ďalšie operácie (HTTP metódy):
- **GET** – žiadosť o získanie obsahu/prezeranie dokumentu
- **POST** – žiadosť o vytvorenie nového dokumentu (obsah dokumentu je zakódovaný v tele správy)
- **PUT** – žiadosť o aktualizovanie obsahu dokumentu (obsah dokument je zakódovaný v tele správy)
- **DELETE** – žiadosť o zmazanie dokumentu zo servera
- Ďalšie typy operácií slúžia napr. na získanie stavu dokumentu (kedy bol naposledy zmenený a pod.), alebo testovanie spojenia

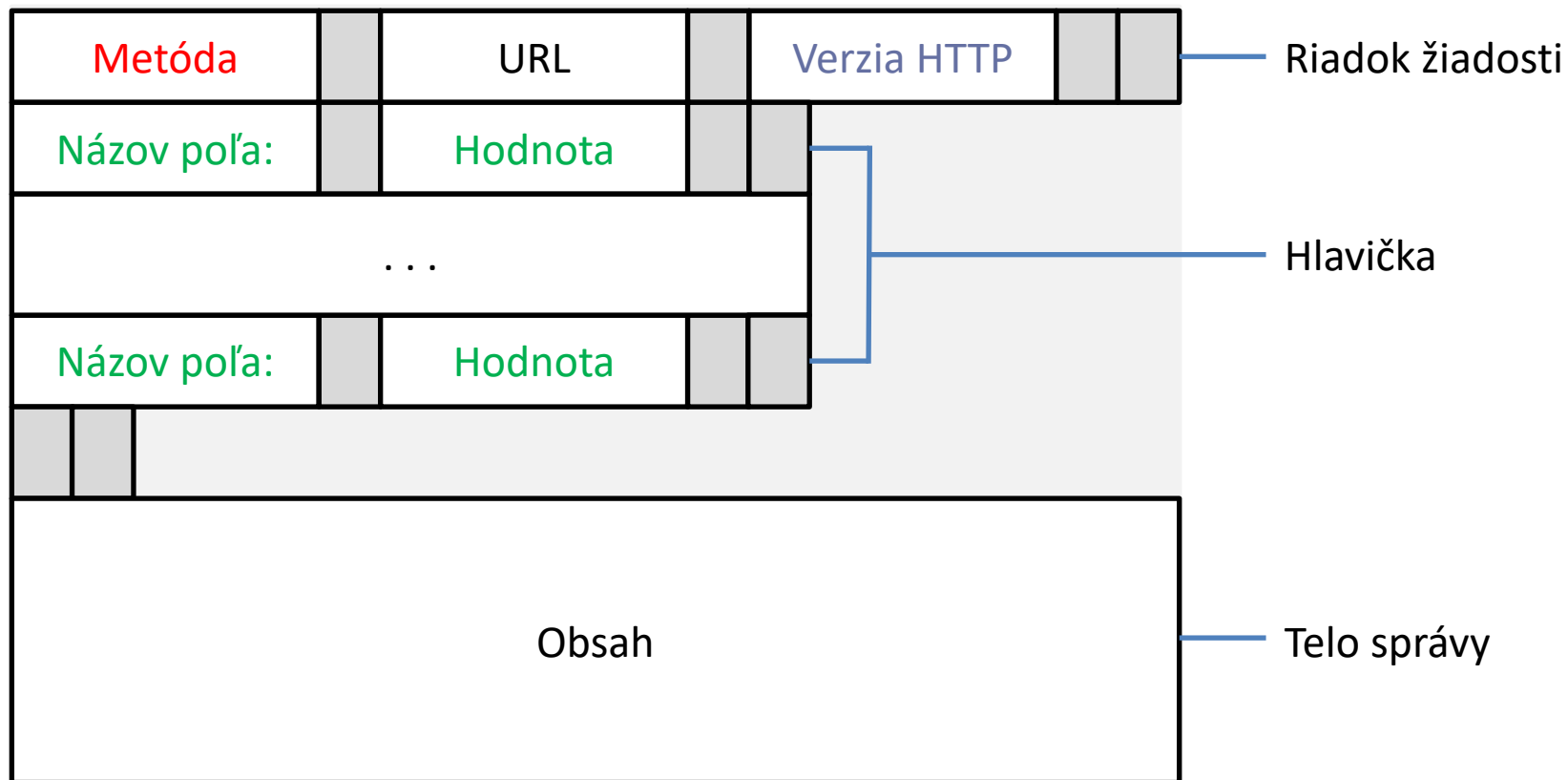
HTTP protokol – priebeh komunikácie

1. Používateľ zadá v prehliadači URL požadovaného dokumentu
2. Prehliadač vytvorí TCP/IP spojenie so serverom na ktorom je dokument uložený (ak používateľ nezadá v URL schému, alebo port, doplní sa štandardný protokol HTTP a port 80)
3. Prehliadač odošle na server GET HTTP žiadosť, ktorá obsahuje URL požadovaného dokumentu
4. Server podľa URL cesty dokumentu načíta jeho obsah napr. z lokálneho súborového systému
5. Server odošle klientovi HTTP odpoveď s obsahom požadovaného dokumentu, alebo s chybovou správou ak nie je možné požiadavku vybaviť (napr. ak sa požadovaný súbor na serveri nenachádza)
6. Prehliadač prevezme obsah dokumentu a zobrazí ho používateľovi
7. Prehliadač uzavrie TCP/IP spojenie

TCP/IP model – príklad odpovede HTTP

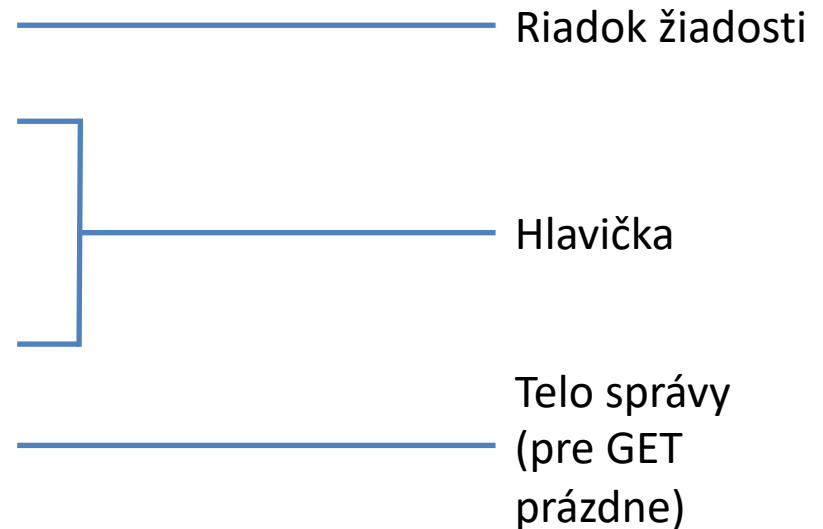


HTTP žiadosť

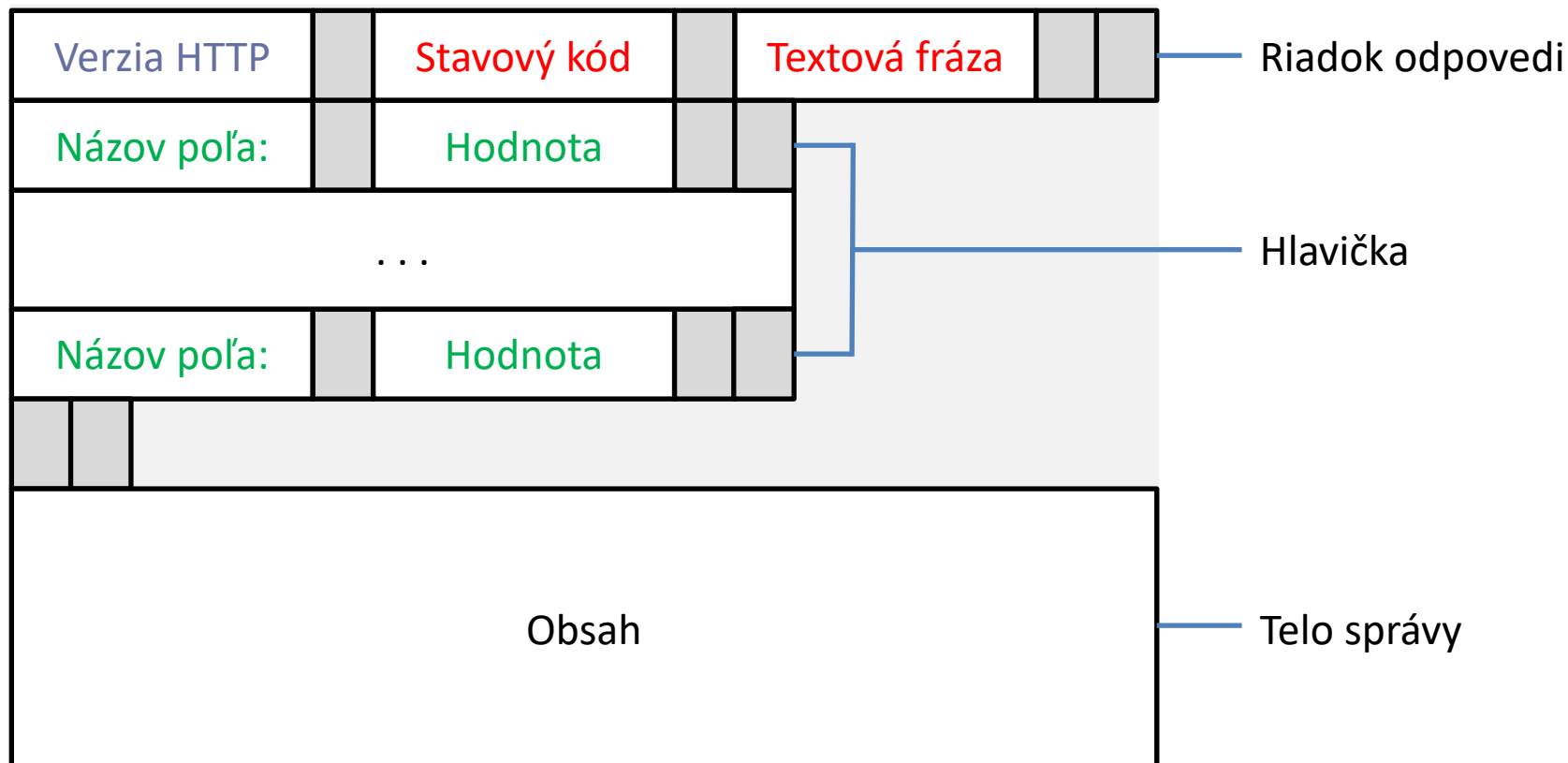


HTTP žiadosť - príklad

```
GET /index.html HTTP/1.1  
Host: www.tuke.sk  
Accept-Language: sk,en  
Accepted-Charset: UTF-8  
User-Agent: Mozilla/5.0
```



HTTP odpoveď



HTTP odpoveď - príklad

HTTP/1.1 200 OK

Date: Tue, 09 Feb 2016 13:39:36 GMT

Server: Apache/2.2.16 (Debian)

Last-Modified: Sat, 29 Nov 2014 14:20:43 GMT

Content-Length: 324

Content-Type: text/html

<!DOCTYPE HTML>

<html>

 <head>

 ...

</html>

— Riadok odpovedi

— Hlavička

— Telo správy

Formát obsahu

- HTTP umožňuje klientovi v hlavičke špecifikovať, ktoré formáty vie zobrazit'/prehrať, server potom môže vybrať kompatibilný formát ktorý vráti klientovi
- Na webe a pri elektronickej pošte sa formáty rozlišujú podľa **MIME** (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) štandardu
 - MIME spravuje organizácia IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*)
 - Popis formátov zahŕňa odporúčanú súborovú príponu a jedinečné označenie typu, ktoré sa uvádza v hlavičke HTTP protokolu, alebo v prílohe pošty
 - Aktuálny zoznam formátov:
<http://www.iana.org/assignments/media-types/>

Najbežnejšie formáty MIME

- Text
 - text/plain – neformátovaný textový dokument
 - text/html – dokument vo formáte HTML
- Obrázky
 - image/jpeg – obrázok vo formáte JPEG
 - image/png – obrázok vo formáte PING
- Video/Audio
 - audio/mpeg – audio súbor vo formáte MPEG-3
 - video/mp4 – video súbor vo formáte MPEG-4
- Dáta aplikácií
 - application/octet-stream – ľubovoľné binárne dáta
 - application/json – dáta vo formáte JSON (používaný pri webových službách)
 - application/pdf – PDF dokument pre tlač

HTML

HyperText Markup Language - HTML

- Jazyk pre popis hypertextových stránok – textové súbory, ktoré obsahujú URL odkazy na iné stránky/zdroje
- Súčasná verzia je HTML 5 (prvá verzia v roku 1989 v CERNe), špecifikáciu HTML spravuje konzorcium W3C
- Dokumentácia
 - <https://www.w3.org/TR/html5/> (technická špecifikácia)
- Validácia
 - <http://validator.w3.org/>

HTML značky a elementy

- Pre členenie textu a odkazovanie definuje **HTML značky**, ktoré sa vkladajú priamo do textu
- Značky môžu byť:
 - **Párové** <značka> obsah </značka>
 - **Nepárové** (bez obsahu) <značka/>
- **Element** = otváracia značka + obsah + zatváracia značka

```
jedna <div> dva </div><br/>
<div>
  tri
  <span>štyri
    päť
  </span>
</div>
```

```
jedna
dva

tri štyri päť
```

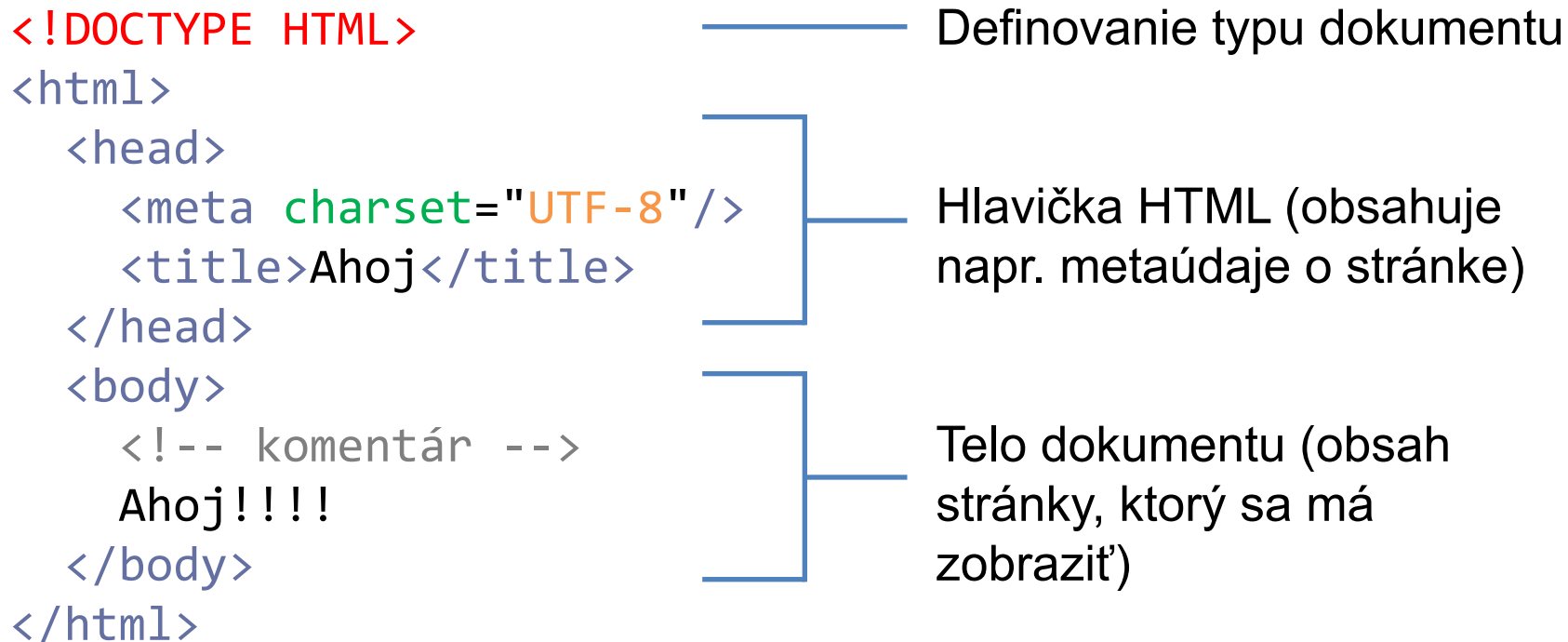
Atribúty elementov (1)

- Elementy môžu mať priradené atribúty, ktoré sa zapisujú do otváracej značky vo formáte `názov="hodnota"`
 - Napr. `<div id="ods1" class="odsek">`
- Globálne atribúty, ktoré môžu byť priradené každej značke:
 - `id` – priraduje elementu jedinečný identifikátor, ktorý umožňuje sa na element odkazovať
 - `style` – priraduje elementu formátovacie nastavenia CSS
 - `class` – zoskupuje elementy do skupín - tzv. *tried*, všetkým elementom triedy potom môže byť naraz priradené formátovanie CSS, jeden element môže byť zaradený do viacerých tried, napr.: `<div class="odsek uvod">`

Atribúty elementov (2)

- Globálne atribúty, ktoré môžu byť priradené každej značke:
 - `title` – titulok, resp. doplňujúce informácie o elemente
 - `hidden` – ak je atribút uvedený, element sa na stránke nezobrazí, je možné ho zapísať aj skrátene bez hodnoty, napr.: `<div hidden>`, používa sa pri dynamických stránkach
- Pre elementy s textovým obsahom
 - `lang` – definuje jazyk obsahu (napr. *sk*, *en*, atď.)
 - `spellcheck` – je možné ho použiť iba pre editovateľné elementy do ktorých môže používateľ zadať text, ak je uvedená hodnota *true*, tak sa pre zadaný text použije kontrola pravopisu (podľa jazyka nastaveného atribútom `lang`), hodnota *false* vypne kontrolu pravopisu

Základná štruktúra HTML dokumentu



Základné elementy pre členenie textu

- `<div>` – základný blok textu (je odsadený na novom riadku)
- `<pre>` – blok textu ktorý sa zobrazí tak ako je zadaný v HTML s medzerami a koncami riadkov (`font` s pevnou šírkou)
- `` – vymedzenie textu v bloku
- `
` – zalomenie riadku
- `<p>` – odstavec
- `<h1>`, `<h2>` ... `<h6>` – nadpisy na rôznych úrovniach (1 najvyššia úroveň)
- ` `; `<`; `>`; – špeciálne reťazce, ktoré vkladajú do textu vyhradené znaky (medzera, `<`, `>`)
- `<!-- text komentára -->` – komentár (môže byť na viac riadkov)

Základné elementy pre zvýraznenie textu

- V HTML 5 sa používajú pre logické zvýraznenie textu podľa typografických pravidiel (napr. kurzíva pri definovaní nových pojmov, alebo pri citovaní a pod.)

• tučné písmo	<code>bold</code>	bold
• kurzíva	<code><i>italic</i></code>	<i>italic</i>
• malé písmo	<code><small>small</small></code>	small
• horný index	<code>text<sup>superscript</sup></code>	text ^{superscript}
• dolný index	<code>text<sub>subscript</sub></code>	text _{subscript}

Príklady

- [Základná štruktúra HTML](#)