

# Softverski praktikum 2

## Vežbe 1

### *Uvod u HTTP/WWW*

Globalna računarska mreža (World Wide Web, WWW) je struktura za pristupanje povezanim dokumentima koji se nalaze na milionima servera širom sveta. Od jednostavnog sistema za razmenu dokumenata među fizičarima prerastao je u globalni komunikacioni sistem, pre svega zahvaljujući lakoći korišćenja.

WWW je nastao 1989. godine na CERN-u iz potrebe da se između naučnika iz raznih krajeva Evrope i sveta razmenjuju dokumenti, šeme, izveštaji itd. Mrežu povezanih dokumenata prvi je predložio **Tim Berens Lee**. Osamnaest meseci kasnije, pušten je u rad prvi prototip takve mreže, a 1991. je izvršena prva javna demonstracija.

Pošto je demonstracija efektno privukla mnoge istraživače, **Marc Andersen** sa univerziteta Illinois započinje rad na prvom grafičkom čitaču (web browser-u) pod nazivom **Mosaic**, čija je prva verzija izdata 1993. godine. Iz njega je dalje izveden i čuveni **Netscape Navigator**. Do kraja devedesetih i Microsoft ulazi na tržište Web čitača svojim **Internet Explorer**-om, tako da su ova dva programska rešenja jedno drugom predstavljali najveću konkurenciju.

Godine 1994. CERN i MIT, formiraju telo pod nazivom World Wide Web Consortium - W3C čija je svrha dalji razvoj Web-a i standardizacija protokola. Berens-Li je postao prvi direktor tog tela ([www.w3c.org](http://www.w3c.org)).

### *Pregled arhitekture Web-a*

Sa tačke gledišta korisnika, web je ogromna zbirka međusobno povezanih dokumenata, tzv. **Web strana**. Na svakoj strani se mogu naći **hiperveze** (hyperlinks) prema bilo kojoj drugoj strani u svetu (ili nekom njenom delu). Koncept hiperteksta je izumeo još **Vannevar Bush** 1945. godine.

Strane se gledaju uz pomoć tekstualnih (Lynx) ili grafičkih čitača - Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Apple Safari, itd.

Početa O Institutu Nastavno osoblje Vesti Forum Galerija Linkovi Kontakt

**Institut za matematiku i informatiku**  
Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu

Vesti Oglasna tabla Skripte

**Studije**  
Matematika  
Informatika  
Upis

**Istraživanja i razvoj**  
Projekti  
Publikacije  
Seminar SciMil

**Studentski servis**  
Skripte  
Organizacije  
Oglasna tabla  
Raspored ispita

**Prijava**  
Korisničko ime  
Lozinka

**Skripte**  
Na ovoj strani možete naći linkove ka stranim na kojima se nalaze materijali za predmete koji se drže na studijskim programima koje realizuje Institut za matematiku i informatiku, kao i različite materijale koji nisu vezani za samo jedan predmet, ali vam mogu biti od pomoći, i smešteni su u kategoriju razno.

Trenutno zastupljene kategorije:

- Osnovne akademske studije MATEMATIKE
- Osnovne akademske studije INFORMATIKE
- Diplomске studije MATEMATIKE (stari program)
- RAZNO

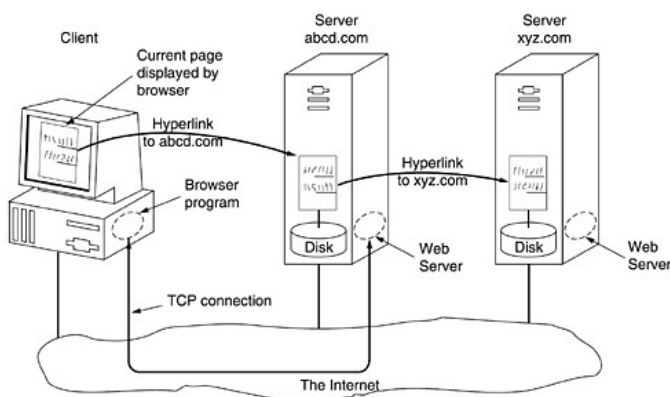
**Matematika - Osnove akademske studije** 1 godina

- Analiza 1
- Analiza 2
- Diskretna Matematika
- Ekonomija
- Elementarna geometrija sa trigonometrijom
- Engleski jezik 1
- Engleski jezik 2
- Holografi
- Linearna algebra i polinomi
- Matematička logika i teorija skupova
- Ruski jezik 1
- Softverski praktikum

**II godina**

- Algebarske strukture
- Analitička geometrija
- Analiza 3
- Analiza 4
- Bioetika
- Engleski jezik 1

Čitač preuzima stranu sa servera, tumači je i prikazuje na odgovarajući način. podvučeni delovi teksta obično predstavljaju hiperlinkove, pri čemu se ciljna stranica može nalaziti na istom serveru ili na bilo kom drugom.



## Klijentski deo

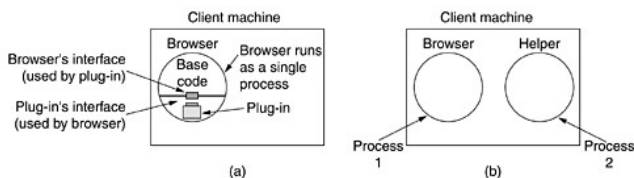
Način adresiranja stranica se svodi na URL shemu (Uniform Resource Locator) - jedinstvena adresa resursa (npr. <http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.php>), koja se sastoji iz tri dela: ime protokola (<http://>), DNS ime računara ([imi.pmf.kg.ac.rs](http://imi.pmf.kg.ac.rs)) i putanja do fajla sa stranom ([/index.php](http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.php)). Proces koji se dešava pri pozivu strane iz čitača:

1. Čitač iščitava URL
2. Čitač pita DNS (Domain Name Server) za adresu [imi.pmf.kg.ac.rs](http://imi.pmf.kg.ac.rs)
3. DNS odgovara sa 147.91.204.2
4. Čitač pravi TCP konekciju na portu 80 prema 147.91.204.2
5. Od servera se traži fajl [/index.php](http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.php)
6. Server šalje fajl [/index.php](http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.php) nakon generisanja
7. TCP konekcija se zatvara
8. Čitač prikazuje teskt iz [/index.php](http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.php)

## 9. Čitač preuzima i prikazuje slike iz /index.php

Strane se pišu standardnim jezikom HTML. Hiperlinkovi se, osim na tekst, mogu postaviti i na slike i na delove slika (mapa).

Nisu sve strane pisane jezikom HTML. Neke mogu da budu animacije u GIF formatu, PDF dokumenti, MP3 fajlovi, AVI fajlovi. Da sam čitač ne bi morao da tumači sve ove formate, to može učiniti i neka **pomoćna aplikacija** ili **plug-in**. Plug-in je je proširenje pretraživača, kao što je Adobe Reader plug-in ili Flash. Pomoćna aplikacija se otvara kao poseban proces, npr. Media Player.



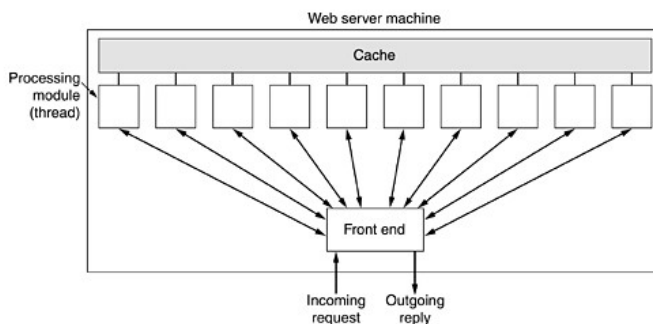
Da bi pretraživač znao koju pomoćnu aplikaciju ili plug-in da pozove, fajlovi koji se razmenjuju na Web-u imaju tzv. **MIME tipove**. Neki od primera su text/html, application/pdf, application/msword, image/x-photoshop, audio/mp3... Treba voditi računa o bezbednosti i o tome koja aplikacija je pridružena kojem MIME tipu (Nero :)).

## Serverski deo

Najpoznatiji Web serveri su Apache i MS IIS. Kada čital dobije DNS adresu servera, uspostavlja TCP vezu na poru 80, a zatim mu šalje ostatak URL-a. Server vraća traženi fajl. Koraci u petlji servera su:

1. Prihvatanje TCP veze s klijentom
2. Dobijanje imena zahtevanog fajla
3. Preuzimanje fajla (s diska)
4. Slanje fajla klijentu
5. Raskidanje TCP veze

Umesto da se fajl svaki put vuče s diska, primenjuje se **tehnika keširanja**. Sledeći korak ka ubrzanju je **višenitna obrada**.

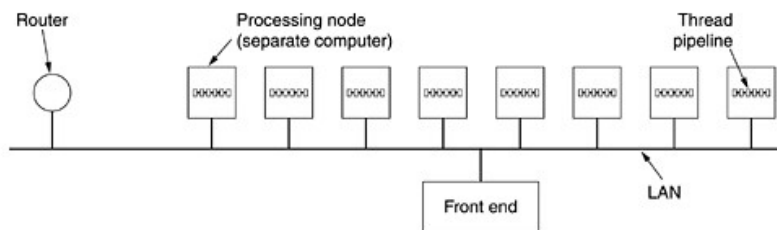


Svaki od procesnih modula obrađuje po jedan od konkurentnih zahteva, ali sa zajedničkim kešom. Ako stranica nije u kešu, procesni modul je prvo dovlači u keš.

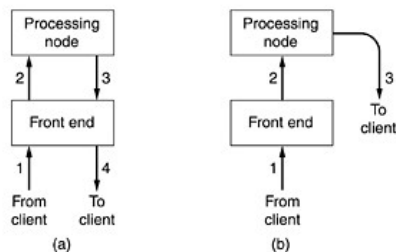
Pored osnovnih operacija, savremeni Web serveri rade još mnogo drugog posla, i to po sledećoj shemi:

1. Resolve the name of the Web page requested.
2. Authenticate the client.
3. Perform access control on the client.
4. Perform access control on the Web page.
5. Check the cache.
6. Fetch the requested page from disk.
7. Determine the MIME type to include in the response.
8. Take care of miscellaneous odds and ends.
9. Return the reply to the client.
10. Make an entry in the server log.

Ako se opslužuje Web lokacija koja ima mnogo posetilaca, CPU neće moći da ih obradi, bez obzira na broj paralelno vezanih diskova ili procesorsku snagu. U tom slučaju se gradi tzv. **farma servera**.



Tu su i dva problema: **problem zajedničkog keša** i **problem visokog protoka na Front-end modulu**. Tehnika koja se često koristi je TCP handoff (predavanje upravljanja procesnom modulu).



## URL - jedinstvena adresa resursa

Mehanizam za imenovanje i lociranje strana daje odgovore na sledeća pitanja:

1. Kako se strana zove
2. Gde se strana nalazi
3. Kako se strani može pristupiti

<http://imi.pmf.kg.ac.rs/index.html>, <http://www.csk.kg.ac.rs/~milos>

Putanje na serveru predstavljaju virtuelne putanje (chroot) do nekog fizičkog direktorijuma na disku servera (za LAMP je to obično /var/www/naziv\_web\_lokacije). Takođe, može se podesiti da se ime ~/korisnik preslikava u korisnički WWW direktorijum, a zatim u podrazumevani fajl index.html u njemu.

Na slici koja sledi su dati uobičajeni protokoli, osim http:

Name	Used for	Example
http	Hypertext (HTML)	http://www.cs.vu.nl/~ast/
ftp	FTP	ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/minix/README
file	Local file	file:///usr/suzanne/prog.c
news	Newsgroup	news:comp.os.minix
news	News article	news:AA0134223112@cs.utah.edu
gopher	Gopher	gopher://gopher.tc.umn.edu/11/Libraries
mailto	Sending e-mail	mailto:JohnUser@acm.org
telnet	Remote login	telnet://www.w3.org:80

Problem u budućnosti može predstavljati što se **u svakoj URL adresi mora navesti ime računara**, što klijenta koji pretražuje Web uopšte ne mora da interesuje. Formirana je i specifikacija **URN** (Universal Resource Names) čija je namena prevazilaženje ovog problema.

## ***Nepostojanje stanja i cookies***

U Web distribuiranom sistemu ne postoje stanja, tj. pojam sesije prijavljivanja, što je sistem koji datira od samih početaka Web-a. To se pokazalo kao nedovoljno za bilo koje kasnije primene. Tri primera:

1. kako server razlikuje registrovane od neregistrovanih korisnika
2. e-trgovina (korpa)
3. prilagodljivi portali

Pogrešno bi bilo koristiti IP adresu za identifikaciju jer se mnogi sistemi nalaze iza NAT-a ili na terminalima većeg sistema.

Zato je Netscape Communicator uveo tzv kolačiće (**cookies**). To su fajlovi veličine do 4KB koji se čuvaju u posebnom direktorijumu njima namenjenom i nemaju dozvole izvršenja. Sa jednog domena može se poslati najviše 20 kolačića. Struktura je prikazana na slici:

Domain	Path	Content	Expires	Secure
toms-casino.com	/	CustomerId=497793521	15-10-02 17:00	Yes
joes-store.com	/	Cart=1-00501;1-07031;2-13721	11-10-02 14:22	No
aportal.com	/	Prefs=Stk:SUNW+ORCL;Spt:Jets	31-12-10 23:59	No
sneaky.com	/	UserID=3627239101	31-12-12 23:59	No

**Path** određuje deo strukture direktorijuma servera koja sme koristiti dati cookie, obično je /. **Content** je u formi ime=vrednost. Ako nije naveden **Expires**, cookie se briše pri zatvaranju Web browser-a. To je privremen kolačić (temporary cookie), dok se trajni kolačići čuvaju dok ne istekne naznačeni rok važnosti. **Secure** polje je označeno ako Web browser sme da vrati cookie samo bezbednom serveru. Koristi se pri elektronskom plaćaju isl.

## ***Jezici Web-a***

### **HTML (Hypertext Markup Language)**

Web strane se za sada pišu u HTML-u. Omogućava da web strane sadrže, tekst, njegovo formatiranje, grafiku i veze prema drugim web stranama ili različitim lokacijama na istoj web strani.

HTML kod je običan tekst koji sadrži tzv. tagove koji označavaju način na koji browser treba da prikaže stranicu, recimo `<i>IMI</i>` kaže da se tekst između tagova prikaže kurzivom.

```

<html>
<head> <title> AMALGAMATED WIDGET, INC. </title> </head>
<body> <h1> Welcome to AWI's Home Page </h1>
 <br>
We are so happy that you have chosen to visit <b> Amalgamated Widget's</b>
home page. We hope <i> you </i> will find all the information you need here.
<p>Below we have links to information about our many fine products.
You can order electronically (by WWW), by telephone, or by fax. </p>
<hr>
<h2> Product information </h2>
<ul>
<li> <a href="http://widget.com/products/big"> Big widgets </a>
<li> <a href="http://widget.com/products/little"> Little widgets </a>
</ul>
<h2> Telephone numbers </h2>
<ul>
<li> By telephone: 1-800-WIDGETS
<li> By fax: 1-415-765-4321
</ul>
</body>
</html>

```

(a)



(b)

Neki uobičajeni HTML tagovi:

Tag	Description
<code>&lt;html&gt; ... &lt;/html&gt;</code>	Declares the Web page to be written in HTML
<code>&lt;head&gt; ... &lt;/head&gt;</code>	Delimits the page's head
<code>&lt;title&gt; ... &lt;/title&gt;</code>	Defines the title (not displayed on the page)
<code>&lt;body&gt; ... &lt;/body&gt;</code>	Delimits the page's body
<code>&lt;h n&gt; ... &lt;/h n&gt;</code>	Delimits a level <i>n</i> heading
<code>&lt;b&gt; ... &lt;/b&gt;</code>	Set ... in boldface
<code>&lt;i&gt; ... &lt;/i&gt;</code>	Set ... in italics
<code>&lt;center&gt; ... &lt;/center&gt;</code>	Center ... on the page horizontally
<code>&lt;ul&gt; ... &lt;/ul&gt;</code>	Brackets an unordered (bulleted) list
<code>&lt;ol&gt; ... &lt;/ol&gt;</code>	Brackets a numbered list
<code>&lt;li&gt; ... &lt;/li&gt;</code>	Brackets an item in an ordered or numbered list
<code>&lt;br&gt;</code>	Forces a line break here
<code>&lt;p&gt;</code>	Starts a paragraph
<code>&lt;hr&gt;</code>	Inserts a horizontal rule
<code>&lt;img src="..."&gt;</code>	Displays an image here
<code>&lt;a href="..."&gt; ... &lt;/a&gt;</code>	Defines a hyperlink

Verzije HTML-a i podrška za elemente:

Item	HTML 1.0	HTML 2.0	HTML 3.0	HTML 4.0
Hyperlinks	x	x	x	x
Images	x	x	x	x
Lists	x	x	x	x
Active Maps and Images		x	x	x
Forms		x	x	x
Equations			x	x
Toolbars			x	x
Tables			x	x
Accessibility features				x
Object embedding				x
Scripting				x

## XML i XSL

HTML ne omogućava nikakvo strukturiranje web strane. Međutim, sa razvojem elektronske trgovine i drugih delatnosti, pojavila se potreba da se sadržaj dokumenta odvoji od forme kojom se dokument prikazuje. zato je W3C konzorcijum uveo proširenje koje bi omogućile pogodnu strukturu za automatsku obradu (poput neke vrste baze podataka).

Za tu svrhu napravljena su dva jezika: **XML** (eXtensible Markup Language) koji strukturirano opisuje sadržaj web strane, i drugi **XSL** (eXtensible Style Language) koji opisuje formatiranje nezavisno od sadržaja.

```
<?xml version="1.0" ?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="book_list.xsl"?>

<book_list>
  <book>
    <title> Computer Networks, 4/e </title>
    <author> Andrew S. Tanenbaum </author>
    <year> 2003 </year>
  </book>
  <book>
    <title> Modern Operating Systems, 2/e </title>
    <author> Andrew S. Tanenbaum </author>
    <year> 2001 </year>
  </book>
  <book>
    <title> Structured Computer Organization, 4/e </title>
    <author> Andrew S. Tanenbaum </author>
    <year> 1999 </year>
  </book>
</book_list>

<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0">
<xsl:template match="/">
  <html>
  <body>
  <table border="2">
    <tr>
      <th> Title</th>
      <th> Author</th>
      <th> Year </th>
    </tr>
    <xsl:for-each select="book_list/book">
      <tr>
        <td> <xsl:value-of select="title"/> </td>
        <td> <xsl:value-of select="author"/> </td>
        <td> <xsl:value-of select="year"/> </td>
      </tr>
    </xsl:for-each>
  </table>
  </body>
</html>
</xsl:stylesheet>
```

Stranice pisane jezicima XML/XSL su još uvek statične. XML se upotrebljava i u drugim tehnologijama, tipa SOAP (Simple Object Access Protocol, pogodan za daljinsko pozivanje procedura) i AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*).

## XHTML

Sledeći korak posle verzije 4.0 HTML-a bi mogao da bude XHTML (eXtended Hypertext Markup language). To je, u suštini HTML 4 preformulisan u XML, što implicira mnoge restrikcije vezane za strukturu:

1. XHTML strane se moraju strogo pridržavati standarda
2. Oznake i atributi se obavezno pišu malim slovima

3. Obavezna primena oznaka u paru, a ako su oznake pojedinačne, obavezna je kosa crta <br/>
4. Atributi se obavezno stavljaju pod navodnike 
5. Ispravno ugnežđivanje tagova
6. U dokumentu je obavezan tip.

## CSS

**Cascading Style Sheets (CSS)** je jezik za opis stila koji opisuje prezentacionu formu dokumenta koji je napisan u nekom od markup jezika. Njegova glavna primena je stilizovanje web strana napisanih u HTML-u ili XHTML-u, ali jezik može biti primenjen i za stilizaciju drugih XML dokumenata, kao što su SVG (Scallable Vector Graphics) ili XUL (XML User Interface Language).

```

h1 { color: white;
background: orange;
border: 1px solid bl
padding: 0 0 0 0;
font-weight: bold;
}
/* begin: seaside-theme */

body {
background-color:white;
color:black;
font-family:Arial,sans-serif
margin: 0 4px 0 0;
border: 12px solid;
}

```

**CSS**

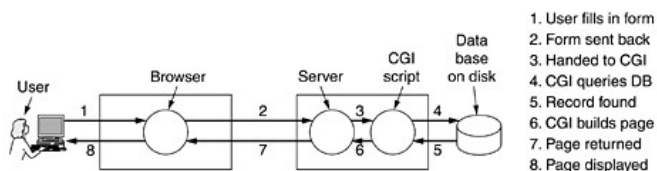
## Dinamičko generisanje Web strana

Skoro odmah nakon što je Web prestao da bude samo forma za razmenu statičnih HTML dokumenata, pojavila se potreba da se izvesni podaci dinamički generišu na zahtev klijenta, a zatim mu se proslede. Sadržaji se mogu generisati na klijentskoj ili na serverskoj strani.

## Dinamičko generisanje Web strana na serveru

Na primer, kada korisnik ispuni obrazac i klikne na "Submit", serveru se šalje poruka u kojoj su sadržane vrednosti polja tog obrasca metodama HTTP protokola GET ili POST. Ti podaci se obično prosleđuju nekom skriptu na obradu. Nakon završene obrade, skript obično generiše fajl u HTML formatu koji se vraća klijentu.

Primer - Obrada zahteva Web prodavnici



Ranije najkorišćeniji sistem za serversko generisanje strana bio je tzv **CGI (Common Gateway Interface)** - opšti interfejs za mrežni prolaz. CGI programi su obično skriptovi napisani u programskim jezicima Perl ili Python. Obično se nalaze u direktorijumu cgi-bin na serveru, npr. [www.pmf.kg.ac.rs/cgi-bin/narudzbenica.perl](http://www.pmf.kg.ac.rs/cgi-bin/narudzbenica.perl) . Recimo, kada korisnik pozove stranu bez parametara, prikaže se obrazac koji treba popuniti, a kada klikne na Submit order, generiše se nova strana koja



potvrđuje narudžbenicu.

**Widget Order Form**

Name

Street address

City  State  Country

Credit card #  Expires  M/C  Visa

Widget size Big  Little  Ship by express courier

Thank you for ordering an AWI widget, the best widget money can buy!

U novije vreme, Perl kao skript jezik je dosta izgubio na popularnosti, a samim tim i CGI način skriptovanja. Danas je jedan od najpopularnijih jezika za dinamičko generisanje Web strana PHP (PHP: Hypertext Preprocessor). Da bi ga razmeo, server kao što je Apache mora da poseduje modul pod nazivom mod\_php. Početnu popularnost ovaj skript jezik duguje mogućnosti da se PHP kod ugradi u HTML, na primer:

```
<html>
<body>
<h2> This is what I know about you </h2>
<?php echo $HTTP_USER_AGENT ?>
</body>
</html>
```

gde se klijentu saopštava ono što server zna o njemu. PHP stranice obično nose ekstenziju .php. PHP je posebno pogodan za obradu formi:

```
<html>
<body>
<form action="action.php" method="post">
<p> Please enter your name: <input type="text" name="name"> </p>
<p> Please enter your age: <input type="text" name="age"> </p>
<input type="submit">
</form>
</body>
</html>
```

(a)

```
<html>
<body>
<h1> Reply: </h1>
Hello <?php echo $name; ?>.
Prediction: next year you will be <?php echo $age + 1; ?>
</body>
</html>
```

(b)

```
<html>
<body>
<h1> Reply: </h1>
Hello Barbara.
Prediction: next year you will be 25
</body>
</html>
```

(c)

PHP je slobodan softver otvorenog koda, kao i Apache Web server i Linux OS na kome obično server radi, a tu je i popularan RDBMS MySQL (LAMP server). Pored ove varijante, postoje i druga (komercijalna) rešenja, kao što su JSP (Java Server Pages) i ASP.NET (Active Server Pages), vlasništvo kompanija Sun i Microsoft, respektivno.

## Dinamičko generisanje Web strana kod klijenta

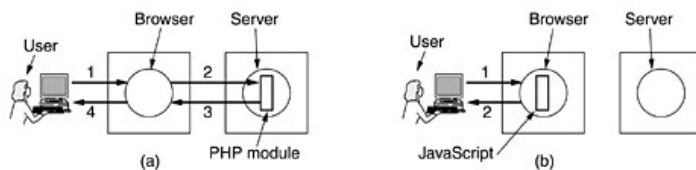
Nijedno od serverskih rešenja kao što su PHP, ASP.NET ili JSP ne može direktno da saraduje sa korisnikom Web strane, npr. da otvara menije kada se preko njih pređe mišem, itd. Za to se koriste skriptovi koji se izvršavaju direktno kod klijenta u okruženju browsera. Najpopularniji jezik ove vrste je tzv. **JavaScript** ili, kako se još naziva **EcmaScript**.

Nema nikakve veze sa programskim jezikom Java.

Jezik JavaScript je, kao i drugi skript jezici vrlo visokog nivoa apstrakcije, što uključuje tzv. "dynamic typing". Glavni problem sa JavaScript-om tokom prethodnih godina bila je brza mutacija i nepostojanje standarda. Primer sličan prethodnom PHP skriptu dat je na slici:

```
<html>
<head>
<script language="javascript" type="text/javascript">
function response(test_form) {
  var person = test_form.name.value;
  var years = eval(test_form.age.value) + 1;
  document.open();
  document.writeln("<html> <body>");
  document.writeln("Hello " + person + "<br>");
  document.writeln("Prediction: next year you will be " + years + ".");
  document.writeln("</body> </html>");
  document.close();
}
</script>
</head>
<body>
<form>
Please enter your name: <input type="text" name="name">
<p>
Please enter your age: <input type="text" name="age">
<p>
<input type="button" value="submit" onclick="response(this.form)">
</form>
</body>
</html>
```

Razlika između putanje izvršenja skripta sa istim rezultatima PHP-om i JavaScript-om data je na slici:



JavaScript je potpun objektni programski jezik sa sintaksom sličnom Java/C++ sintaksi, koji se oslanja na tzv. DOM (Document Object Model) pri komunikaciji sa Web browserom. Jednostavno je napisati procedure koje reaguju na događaje i pri tome ostvariti direktnu vezu sa korisnikom.

Na klijentskoj strani se koriste još neke tehnologije kao što su Java apleti/Java Web Start i MS ActiveX kontrole.

U poslednje vreme najveću popularnost ima tehnologija pod nazivom AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*) koja čini da Web aplikacije po načinu upotrebe zaista počnu da liče na desktop aplikacije.