

# HTTP: HYPER TEXT TRANSFER PROTOCOL

WEB 2013/2014

# HTTP

## ■ Účel

- přenos hypertextových / hypermediálních dokumentů
- přenos požadovaných dat od klienta
- různé doplňky (WebDAV, SOAP)

## ■ Vlastnosti

- bezstavovost
- aplikační vrstva: předpokládá spolehlivý přenos
- textový (ne binární) protokol
  - jednoduchá implementace
- dobře známý port 80

# HTTP (2)

## ■ Standardy

- HTTP/0.9 – CERN
- HTTP/1.0 – RFC 1945 (1996)
- HTTP/1.1 – RFC 2068, 2616 (1997,99)
- HTTP autentikace – RFC 2617 (1999)

## ■ Související

- TCP, MIME (RFC 2045)

## ■ Implementace

- servery – httpd (http demon)
  - Apache, Microsoft IIS, Tomcat, Boa, HP LaserJet, ...
- klienti – prohlížeče, nástroje (wget)
- testování: `telnet www.host.tld 80`

# MECHANISMUS HTTP

- Klient posílá požadavek
  - jaký objekt
  - hlavičky
  - tělo s daty
  
- Server posílá odpověď
  - stav
  - hlavičky
  - tělo s daty

# POŽADAVEK

```
<method> <URI> <version>
```

```
<header>*
```

```
<body>
```

```
GET /~brada/a.gif HTTP/1.1  
Host: www.kiv.zcu.cz
```

- Metoda = požadovaná akce
  - GET (0.9), HEAD, POST (1.0)
  - PUT, DELETE, OPTIONS, TRACE (1.1)
- URI
  - absolutní, bez hostname

# POŽADAVEK (2)

- Verze: HTTP/1.0, HTTP/1.1 atd.
- Záhloví (podle MIME standardu)
  - Host (povinně od v.1.1)
  - From
  - User-agent
  - Referer
  - Accept-Language, Accept-Charset
  - If-Modified-Since
  - Authorization
  - Content-Type, Content-Length (POST)

# ODPOVĚĎ

```
<version> <code> <description>  
<header>*  
  
<body>
```

```
HTTP/1.1 200 OK  
Content-Type: text/plain  
Content-Length: 14  
Expires: Thu, 01 Dec 2003  
...  
  
Hello, world!
```

- Stavové kódy
  - 100 Continue
  - 200 OK, 204 No content
  - 301 Moved permanently
  - 401 Unauthorized, 403 Forbidden, 404 Not found
  - 500 Internal error, 501 Not implemented

# ODPOVĚĎ (2)

- Záhlaví – server
  - Server
  - WWW-Authenticate
  - Location
- Záhlaví – tělo
  - Content-Type (default: application/octet-stream)
  - Content-Length
  - Content-Encoding
    - tělo = encoding( type( data[length] ))
  - Last-modified, Expires
  - Pragma



# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE

## HTTP 0.9 GET

```
<jstein@proteus.fav.zcu.cz>$ telnet 80 www.kiv.zcu.cz
GET /
<html>
<head><title>Document Root</title></head>
<body>
  <h1>This is the Document Root</h1>
  <p>This page is the root document of this
server.</p>
</body>
</html>
Connection to host lost.
< jstein@proteus.fav.zcu.cz>$
```

# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE (2)

## HTTP 1.0 GET

[RFC2616] „... odesílatel uvádí formát zprávy a své schopnosti ohledně HTTP komunikace, spíše než charakteristické rysy této komunikace.“

```
GET / HTTP/1.0
```

```
↵
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
```

```
Last-Modified: Thu, 28 Nov 2002 10:55:36 GMT
```

```
Content-Length: 163
```

```
Connection: close
```

```
Content-Type: text/html
```

```
↵
```

```
<html>
```

```
<head><title>Document Root</title></head>
```

```
<body>
```

```
    <h1>This is the Document Root</h1>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE (3)

## HTTP 1.1 GET s trvalým připojením

```
GET / HTTP/1.1
Host: teddy
Connection: keepalive
↓
HTTP/1.1 200 OK
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
Last-Modified: Thu, 28 Nov 2002 10:55:36 GMT
Content-Length: 163
Content-Type: text/html
↓
<html>
<head><title>Document Root</title></head>
...
</html>
```

(pokračuje)

```
GET /misc/ HTTP/1.1
Host: teddy
Connection: close
↓
HTTP/1.1 200 OK
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
Last-Modified: Thu, 28 Nov 2002 11:05:11 GMT
Content-Length: 102
Connection: close
Content-Type: text/html

<html>
<head><title>/misc/</title></head>
...
</html>
Connection to host lost.
```

# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE (5)

```
POST /list/test.php HTTP/1.1
Host: teddy
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 10
```

MIME typ pro  
data v těle požadavku

```
test=asdf HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 28 Nov 2002 11:50:30 GMT
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
X-Powered-By: PHP/4.2.3
Transfer-Encoding: chunked
Content-Type: text/html
```

```
<body>
<h1>Echo promenne</h1>
<p>test = asdf</body>
```

```
<body>
<h1>Echo promenne</h1>
<?php
echo "<p>test = ".$_POST["test"];
?>
</body>
```

# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE (6)

## HTTP 1.0, 1.1 HEAD

```
HEAD /misc/index.html HTTP/1.1
```

```
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Date: Thu, 28 Nov 2002 11:36:18 GMT
```

```
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
```

```
Last-Modified: Thu, 28 Nov 2002 11:10:58 GMT
```

```
ETag: "0-6f-3de5f9c2"
```

```
Accept-Ranges: bytes
```

```
Content-Length: 111
```

```
Content-Type: text/html
```

```
Connection to host lost.
```

# PŘÍKLADY HTTP KOMUNIKACE (7)

## HTTP 1.1 OPTIONS

```
OPTIONS / HTTP/1.1
```

```
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Content-Length: 0
```

```
Allow: GET, HEAD, OPTIONS, TRACE
```

```
OPTIONS /list/test.php HTTP/1.1
```

```
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Content-Length: 0
```

```
Allow: GET, HEAD, POST, PUT, DELETE, CONNECT,  
OPTIONS, PATCH, PROPFIND, PROPPATCH, MKCOL, COPY,  
MOVE, LOCK, UNLOCK, TRACE
```

# PŘÍKLADY HTTP CHYB

```
GET /misc/old.html HTTP/1.1
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 301 Moved Permanently
Date: Thu, 28 Nov 2002 13:01:59 GMT
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
Location: http://www.egu.org/new.html
Transfer-Encoding: chunked
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
```

```
GET /foo HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 404 Not Found
Date: Thu, 28 Nov 2002 12:07:27 GMT
Server: Apache/1.3.27 (Win32) PHP/4.2.3
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
Not Found
```

```
GET /foo
Not Found
```

# PŘÍKLADY HTTP CHYB (2)

```
OPTION / HTTP/1.1
```

```
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 501 Method Not Implemented
```

```
Date: Thu, 28 Nov 2002 12:14:20 GMT
```

```
Allow: GET, HEAD, OPTIONS, TRACE
```

```
Connection: close
```

```
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
```

```
HEAD /phpmyadmin/ HTTP/1.1
```

```
Host: teddy
```

```
HTTP/1.1 401 Unauthorized
```

```
Date: Thu, 03 Nov 2005 10:04:11 GMT
```

```
WWW-Authenticate: Basic realm="phpMyAdmin"
```

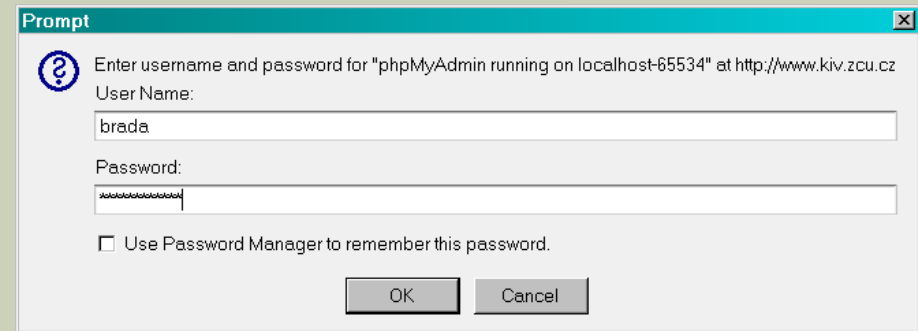
```
status: 401 Unauthorized
```

```
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
```



# HTTP AUTENTIKACE

- Účel: přístup ke chráněnému obsahu
  - chráněné oblasti (realm)



The image shows a 'Prompt' dialog box with a teal title bar. It contains a question mark icon in a blue circle, followed by the text: 'Enter username and password for "phpMyAdmin running on localhost-65534" at http://www.kiv.zcu.cz'. Below this are two input fields: 'User Name:' with the text 'brada' and 'Password:' with masked characters. At the bottom, there is a checkbox labeled 'Use Password Manager to remember this password.' and two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

- Mechanismus výzva-odpověď
  - GET <URI>
  - 401 Not authorized; WWW-Authenticate
  - GET <URI>, Authorization
  - 200 OK / 403 zákaz

# HTTP AUTENTIKACE (2)

## ■ Základní autentikace (basic)

- heslo v plaintext podobě
- WWW-Authenticate: Basic realm="jméno"
- Authorization: Basic *base64(login:passwd)*

## ■ Digest autentikace

- heslo v MD5 hash podobě
- WWW-Authenticate: Digest realm="jméno"  
Domain="URI URI" nonce=<unique string>  
opaque=<string> stale=True/False  
algorithm=MD5|token
- Authorize: Digest username="name" nonce=...  
opaque=... request-digest=<rddata>
  - <rddata> záleží na algoritmu, nonce, těle zprávy, atd.

# COOKIES

- Způsob uchování informací na klientu
  - uvedeny v Netscape Navigator 2(?)
    - cca 1996
  - jednoduché rozšíření HTTP
- Hlavní použití
  - správa relací
  - sledování uživatelů
  - personalizace stránek



# NASTAVENÍ COOKIE V HTTP

- **Hlavička odpovědi** `Set-Cookie: name=value`
  - `[;EXPIRES=dateValue]`
  - `[;DOMAIN=domainName]`
  - `[;PATH=pathName] [;SECURE]`
- **Expires:** *DoW, DD-Mon-YY HH:MM:SS GMT*
  - standardně: aktuální relace (běh prohlížeče)
- **Domain:** jména DNS, pro které je cookie platné
  - standardně: zdrojový server
- **Path:** podprostor URI, pro kterou je cookie platné
  - standardně: původní stránka
- **Secure:** poslat cookie pouze přes bezpečný kanál
  - standardně: zabezpečení nenastaveno

# POSÍLÁNÍ COOKIE Z KLIENTA

## Hlavička požadavku

`Cookie: name1=value1; name2=value2 ...`

- Klient posílá všechna cookie, která ...
  - jsou určena pro doménu požadovaného serveru
  - mají cestu, která souhlasí s URI požadavku (konkrétnější před obecnějším)
  - maximální velikost všech cookie 4 KB
    - limit HTTP hlavičky
- Mazání cookie
  - pošle se prázdná hodnota
  - pošle se již prošlá doba vypršení

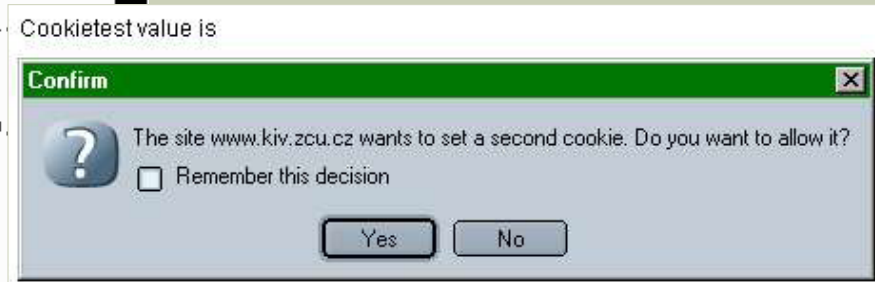
Uskladnění cookie dat ... je různé ... např:

- Netscape, Mozilla: jeden soubor, 300 cookies max (fixed ve verzi 1.7)
- MSIE: cookie pro každou doménu ve zvláštním souboru

# PŘÍKLAD COOKIES - VÝSLEDEK

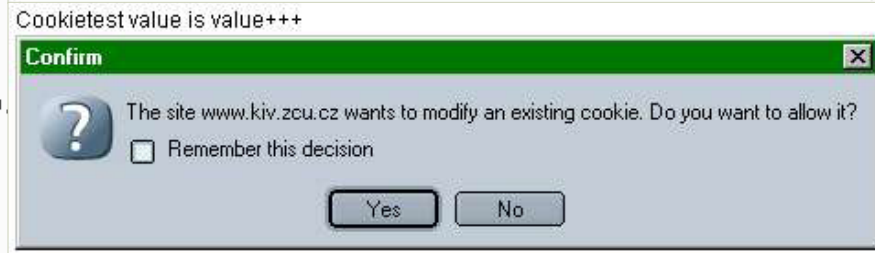
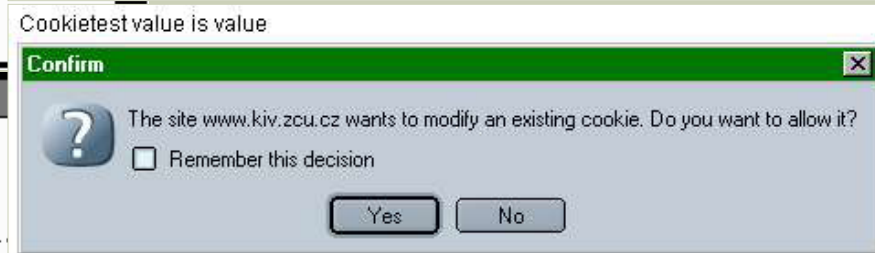
```
sofa.fav.zcu.cz - PuTTY
<brada@sofa ~->$ telnet www.kiv.zcu.cz 80
Trying 147.228.67.60...
Connected to www.kiv.zcu.cz.
Escape character is '^]'.
HEAD /~brada/vyuka/ppi/priklady/php/cookie.php HTTP/1.1
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 22 Nov 2001 16:20:24 GMT
Server: Apache/1.3.9 (Unix) mod_czech/3.1.0b4 PHP/3.0
Set-Cookie: cookietest=value
Vary: User-Agent, Accept-Charset
Pragma: no-cache
Connection: close
Content-Type: text/html

Connection closed by foreign host.
<brada@sofa ~->$
```



```
sofa.fav.zcu.cz - PuTTY
<brada@sofa ~->$ telnet www.kiv.zcu.cz 80
Trying 147.228.67.60...
Connected to www.kiv.zcu.cz.
Escape character is '^]'.
HEAD /~brada/vyuka/ppi/priklady/php/cookie.php HTTP/1.1
Cookie: cookietest=value
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 22 Nov 2001 16:27:01 GMT
Server: Apache/1.3.9 (Unix) mod_czech/3.1.0b4 PHP/3.0
Set-Cookie: cookietest=value%2B
Vary: User-Agent, Accept-Charset
Pragma: no-cache
Connection: close
Content-Type: text/html

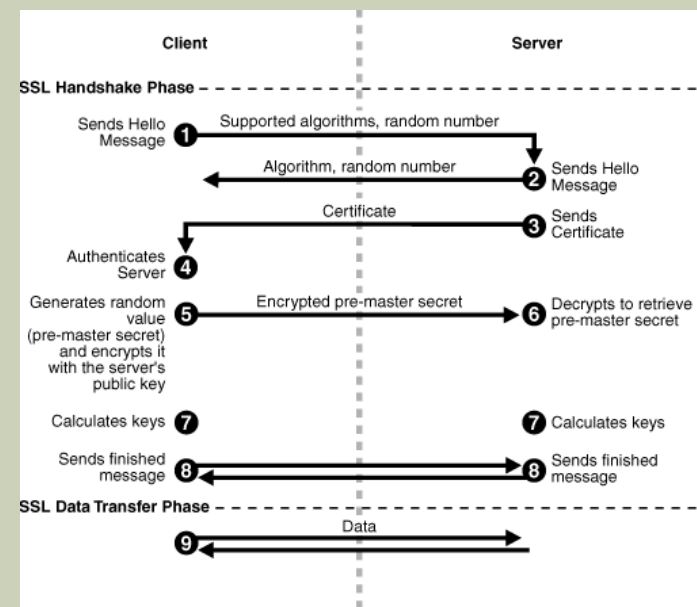
Connection closed by foreign host.
<brada@sofa ~->$
```



# ZABEZPEČENÍ PŘENOSU

- MIME, BASE64 – nikoli
- Protokoly nižší úrovně
  - SSL (Secure Sockets Layer)
    - HTTPS port 443
    - asymetrická šifra pro přenos klíče
    - symetrická šifra pro komunikaci

Text content	M	a	n	
ASCII	77 (0x4d)	97 (0x61)	110 (0x6e)	
Bit pattern	0 1 0 0 1 1 0 1	0 1 1 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 1 1 0	
Index	19	22	5	46
Base64-encoded	T	W	F	u



# WEBDAV

- Web Document Authoring and Versioning
  - rozšíření HTTP/1.1 (RFC 2518, 2/1999)
    - nové metody
    - XML data v požadavku a odpovědi
    - multi-status odpovědi
  - mění WWW v zapisovatelné médium
  - <http://www.webdav.org/>