Protokol HTTP

- **HyperText Transfer Protocol**
- **Přenos dokumentů po síti**
- **Vyhrazený port** – `80/tcp`

- **Původní verze** – označovaná též 0.9
- **Verze 1.0** – RFC 1945 (využití RFC 822 a MIME)
- **Verze 1.1** – RFC 2068 (přesnější definice doby platnosti dokumentu a další rozšíření)

- **Základní metody** – GET, POST, HEAD (a další)

Příklad komunikace

```
$ telnet localhost http
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is ´^]´.
GET /
<HTML>
<HEAD>
...
```


Komunikace pomocí HTTP 1.0

```
$ telnet localhost http
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is ´^]´.
GET / HTTP/1.0
Host: localhost
User-Agent: Telnet/1.0.1 X11

HTTP/1.0 200 OK
Date: Wed, 22 Oct 1997 20:13:09 GMT
Server: Apache/1.3.27
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-2
Content-Length: 1316
Last-Modified: Tue, 24 Dec 1996 15:40:03 GMT

<HTML>
<HEAD>
...
```


Metoda POST – I.

- **Přenos dat směrem k serveru**

- **CGI skript** – soubor `skript.cgi`

```
#!/bin/bash
cat <<EOF
Content-Type: text/html

<BODY>text<PRE>
EOF
cat
echo '</PRE></BODY>'
exit 0
```


Metoda POST - II.

```
$ telnet localhost http
...
POST /cgi-bin/skript.cgi HTTP/1.0
Content-Length: 20

1234567890
abcdefghijklmnop
^D
HTTP/1.0 200 OK
....
Content-type: text/html

<BODY>text<PRE>
1234567890
abdefghi</PRE><BODY>
Connection closed by foreign host.
```


Formát zprávy

- **RFC 822** plus MIME
- **Hlavička** – obsahuje řídící informace zprávy a má pevnou strukturu.
- řádky tvaru ⟨*klíč*⟩: ⟨*parametry*⟩
- řádky tvaru ⟨*bílý znak*⟩⟨*parametry*⟩ – pokračování předchozího řádku hlavičky.
- prázdný řádek – ukončení hlaviček zprávy. Zbytek je *tělo zprávy*.

Hlavičky pro HTTP 1.0

`Accept: text/html, image/*, */*`
– priorita MIME typů a podtypů, které klient je ochoten zpracovávat.

`Accept-Charset: iso-8859-2, utf-8, us-ascii`
– seznam/priorita znakových sad, podporovaných klientem.

`Accept-Encoding: 8bit, base64`
– přenosová kódování podporovaná klientem.

`Accept-Language: cs, en, *`
– priorita jazyků pro textové dokumenty.

`User-Agent: Mozilla/1.1 (X11, Linux)`
– identifikace typu a verze klienta.

`From: kas@fi.muni.cz`
– adresa uživatele.

`Referer: http://www.linux.cz/`
– odkud jsme se na tuto stránku dostali.

`If-Modified-Since: Sat, 29 Oct 1994 19:43:31 GMT`
– poslat, jen pokud byl dokument od této doby modifikován.

`Content-Type: image/jpeg`
– význam dat (MIME typ). Problém u MS Windows (MIME typ versus přípona).

`Content-Language: cs`
– jazyk dokumentu.

`Date: Sat, 29 Oct 1994 19:43:31 GMT`
– současné datum.

`Expires: Sat, 29 Oct 1994 19:43:31 GMT`
– datum vypršení platnosti dokumentu.

`Last-Modified: Sat, 29 Oct 1994 18:15:24 GMT`
– datum modifikace dokumentu.

`MIME-Version: 1.0`
– používaná verze standardu MIME.
`Location: http://www.fi.muni.cz/tech/`
– kanonická adresa dokumentu.
`Pragma: no-cache`
– řízení vyrovnávací paměti.
`Server: Apache/2.0.16`
– verze a typ serveru.
`Retry-After: 60`
– kdy bude dokument přístupný.

HTTP – návratové kódy I.

```
200 OK
201 Created
202 Accepted
203 Non-Authoritative Information
204 No Content
205 Reset Content
206 Partial Content
```

```
300 Multiple Choices
301 Moved Permanently
302 Moved Temporarily
303 See Other
304 Not Modified
305 Use Proxy
```

```
400 Bad Request
401 Unauthorized
402 Payment Required
403 Forbidden
```


HTTP – návratové kódy II.

```
404 Not Found
405 Method Not Allowed
406 Not Acceptable
407 Proxy Authentication Required
408 Request Time-Out
409 Conflict
410 Gone
411 Length Required
412 Precondition Failed
413 Request Entity Too Large
414 Request-URL Too Large
415 Unsupported Media Type
```

```
500 Server Error
501 Not Implemented
502 Bad Gateway
503 Out of Resources
504 Gateway Time-Out
505 HTTP Version not supported
```


Common Gateway Interface

- **Rozhraní WWW serveru** – spouštění externích programů pro určitá URL.
- **Data od serveru** – proměnné prostředí, parametr POST na standardním vstupu.
- **Aplikace** – CGI skript. Na výstup posílá HTTP hlavičky a dokument. Návratový kód musí být 0 (jinak server vrátí 500).

Speciální hlavičky

`Status: 345` – co má HTTP server vrátit jako HTTP status.
`Location: /cesta`
– přesměrování v rámci HTTP serveru (nejde na klienta).

CGI proměnné

GATEWAY_INTERFACE
– verze CGI.
SERVER_NAME – hostname serveru.
SERVER_SOFTWARE
– jméno serveru (např. Apache).
SERVER_PROTOCOL
– verze HTTP u příslušného požadavku.
SERVER_PORT – port na kterém server běží.
REQUEST_METHOD
– použitá metoda (GET, POST).
PATH_INFO – cesta za jménem CGI programu.
PATH_TRANSLATED
– přeložená cesta, je-li v HTTP serveru definován nějaký překlad.
SCRIPT_NAME – virtuální cesta ke skriptu – například `/cgi-bin/skript.cgi`.
DOCUMENT_ROOT – kořen WWW stromu.
QUERY_STRING – parametry, uvedené v URL za otazníkem.

CGI proměnné

REMOTE_HOST – IP adresa nebo jméno klienta.
REMOTE_ADDR – IP adresa klienta.
AUTH_TYPE – použitá autentizační metoda.
REMOTE_USER – autentizovaný uživatel.
REMOTE_IDENT – identifikace uživatele (RFC 931).
CONTENT_TYPE – MIME typ dat u POST.
CONTENT_LENGTH
– délka dat u POST.
HTTP_FROM – obsah HTTP hlavičky `From:`.
HTTP_REFERER – obsah HTTP hlavičky `Referer:`

Základní autentizace

- **Autentizace klienta**
- **Realm** – část WWW serveru pro kterou je autentizovaný přístup.
- **Username** – jméno uživatele.
- **Password** – heslo. Šifruje se pomocí `crypt(3)`.

- **Apache** – soubor **`.htaccess`**:
```
AuthName "Tajne stranky"
AuthType Basic
AuthUserFile .../htpasswd
require valid-user
```
- **Soubor `htpasswd`:**
`luke:msfjGRNhRo9as` (příkazem `htpasswd -n luke c3po`)

Základní autentizace – komunikace

- **První přístup** – kód 401 a důvod:
`WWW-Authenticate: Basic realm="Tajne stranky"`

- **Přístup se jménem a heslem:** řetězec *login:heslo* kódovaný Base64.
`Authorization: Basic bHVrZTpjM3Bv`

Internet Protocol version 6

- **Větší adresní prostor**
- **Mobilita** – práce ve více sítích, přechod mezi sítěmi za běhu aplikací.
- **Zabezpečení** – šifrované a podepisované packety – protokol IPSEC.
- **Autokonfigurace** – zjištění informací o síti přímo ze sítě.
- **Více adres** – každé rozhraní může mít/má více adres.
- **Způsoby přenosu** – unicast, multicast, anycast.
- **Jedno rozhraní** – více IPv6 adres.

Adresace v IPv6

- **128-bitová adresa**
- **Obvyklý zápis** – čtveřice šestnástkových čísel.
- **Příklad:** `3ffe:ffff:0000:f101:0210:a4ff:fee3:9562`
- **Vypuštění úvodních nul** –
`3ffe:ffff:0:f101:210:a4ff:fee3:9562`
- **Vypuštění sekvence `0000`** –
`3ffe:ffff::f101:210:a4ff:fee3:9562`.
- **CIDR** – každá adresa má k sobě masku sítě, specifikuje se lomítkem a počtem bitů –`3ffe:ffff::12/64`.

Formát IPv6 packetů

- **Hlavička pevné délky,** řetězení hlaviček.
- **Verze protokolu** – 4 bity, hodnota vždy 6.
- **Priorita** – 4 bity.
- **Identifikace toku** – 24 bitů.
- **Délka packetu** – 16 bitů.
- **Next header** – 8 bitů (identifikace další hlavičky).
- **Hop limit** – 8 bitů (ekvivalent TTL u IPv4).
- **Zdrojová adresa** – 128 bitů.
- **Cílová adresa** – 128 bitů.

Speciální IPv6 adresy

- **Loopback** – `::1` (ekvivalent `127.0.0.1` v IPv4).
- **Nespecifikovaná adresa** – `::` (ekvivalent `0.0.0.0` v IPv4).
- **Lokální adresa linky** – `fe80::/10`
- **Site-local address** – `fec0::/10` – ekvivalent privátních adres dle RFC1918.
- **Adresy pro 6bone** (testovací síť pro) IPv6 – prefix `3ffe::/16`.
- **Adresy pro příklady** – `3ffe:ffff::/32`.

Agregovatelné adresy

- **Minimalizace velikosti globálních směrovacích tabulek**
- **Unicast adresy** – z prefixu `2000::/3`.
- **Top-level aggregator (TLA)** – 16 bitů.
- **Rezerva** – 8 bitů.
- **Next-level aggregator (NLA)** – 24 bitů.
- **Site-level aggregator (SLA)** – 16 bitů.
- **Lokální síť** – vždy 64-bitový prefix a 64-bitová lokální adresa.

EUI-64 formát adresy

- **EUI-64 formát adresy** – lokální část se odvozuje z fyzické adresy.
- **EUI-64 pro ethernet** – MAC adresa, uprostřed vloženo `fffe`, 7. nejvyšší bit nastaven na 1 pro unicast.
- **Příklad** – MAC adresa
`00:D0:B7:6B:4A:B2`, prefix sítě `fe80::/10`, pak IPv6 addresa je `fe80::2d0:b7ff:fe6b:4ab2`.
- **Usnadňuje autokonfiguraci**

Specifické vlastnosti IPv6

- **Fragmentace packetů** – není. Vysílající musí dělat *path MTU discovery*. Později zavedeno jako samostatná *next header*.
- **Spolupráce s linkovou vrstvou** – NDP (neighbour discovery protocol). Náhrada ARP. Zjišťování adresního prefixu sítě, směrovacích informací, atd.
- **Spolupráce s transportní vrstvou** – TCP i UDP je stejné (jen se mění výpočet kontrolního součtu), ICMPv6.

DNS

- **Záznamy typu `AAAA`** pro dopředný překlad.
- **Reverzní překlad** – pseudodoména `ip6.arpa.` (dříve `ip6.int.`), běžné záznamy typu `PTR`.
- **Experimentální záznamy** typu `A6` a `DNAME` pro zřetězení prefixů, doporučeno nepoužívat.

Další odkazy

- **Psaní aplikací nezávislých na protokolu** – používat `getaddrinfo(3)`.
- **6bone – IPv6 backbone** – *http://www.6bone.net/*.
- **Linux and IPv6 howto** – *http://www.bieringer.de/linux/IPv6/ /IPv6-HOWTO/IPv6-HOWTO.html*
- **USAGI Project** – *http://www.linux-ipv6.org* – UniverSAl playGround for Ipv6.
- **KAME Project** – *http://www.kame.net/*.