



Programiranje korisničkih
interfejsa:

Lekcija 4: Web sistem (I deo)

zima 2019/2020

Branimir M. Trenkić

Web sistem – istorijska perspektiva


- **Web** je **kao sistem nastao** u laboratorijama CERN-a **1989**.
- **Tim Berners Li** je
 - **napisao predlog** za **informacioni sistem** baziran na **hiper-tekstualnim dokumentima**
 - **distribuirao** ga kolegama u CERN-u
- Mada je početno **interesovanje** bilo vrlo **ograničeno** - bilo je kolega zainteresovanih za ovaj predlog

Web sistem – istorijska perspektiva

- Jedan od njih je bio i Robert Kajo (Robert Caillan)
- Pomogao je da se **popravi i preformuliše predlog** i redistribuirira **pod nazivom “World Wide Web”**
- Njihova **vizija**:- povezati bukvalno sve na jedinstven i univerzalan način

Web sistem – vizija

- **World Wide Web** (*WWW, Web, 3W, Veb,...*) je u početku promovisan kao *virtuelna biblioteka* – sistem dokumenata, sa ciljem deljenja informacija među istraživačima:
 - **Dokumenta i drugi resursi identifikovani** pomoću univerzalnih lokatora resursa (**URL**),
 - **Međusobno povezani** sa *hiper-tekstualnim* linkovima (pokazivačima, vezama),
 - **Može im se pristupiti** preko **Interneta**



Web sistem – istorijska perspektiva

- **Do kraja 1990-te** Berners-Li je **implementirao** server i pretraživač (*command-line*) koristeći inicijalnu **verziju HTTP protokola** koju je razvio namenski za ovaj sistem
- **Sredinom 1991.**, server i pretraživač su bili raspoloživi svima u okviru CERN-a

Web sistem – istorijska perspektiva

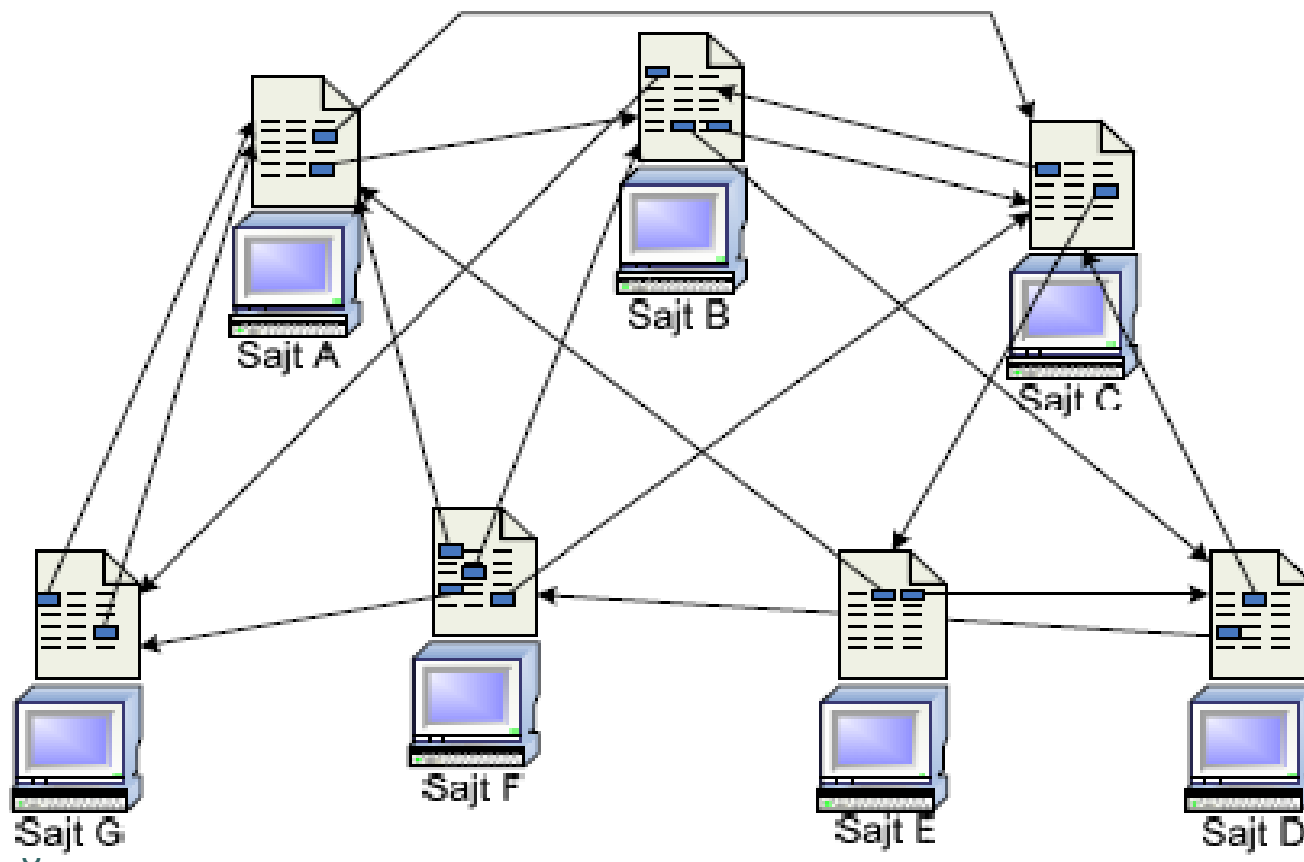
- Ubrzo posle toga, softver je **preko anonimnog FTP-a** bio **javno dostupan**
- Interesovanje za HTTP i Web je raslo, mnogo ljudi je preuzelo ovaj softver
- **Početakom 1993.** - oko **50-tak** različitih **sajtova** koji su radili **kao HTTP serveri**
- **Do kraja te godine**, - broj je porastao na **200**
- Budući da je **specifikacija za HTTP** protokol bila **javno dostupna**, mnogi su implementirali svoj vlastiti softver za server i pretraživač

Web (stranica/sajt)

- **World Wide Web** je kolekcija ogromnog broja **elektronskih dokumenata** sačinjenih od **povezanih Web stranica** napisanih u **HTML**-u
- **Stranice** su raspoložive korisnicima Web-a **u vidu datoteka** smeštenih na **milijunima računara distribuiranih po Internetu (Web serveri)**
- **Svaka stranica** može sadržati **pokazivače (hiperveze)** na druge stranice koje mogu biti smeštene **na istom ili na nekom drugom računaru** (ili, u terminologiji Web-a, Web sajtu)

Web (stranica/sajt)

Web - distribuirana kolekcija povezanih dokumenata



Web (stranica/sajt)

- **Klikom na link**, korisnik **prelazi na sledeću stranicu**, a ovaj proces se može nastaviti u nedogled
- **Koncept stranica** koja sadrži pokazivače na druge srodne stranice **naziva se hipertekstom**
- Stranica može sadržati i delove koji nisu tekstualni (npr. slike)

Web (stranica/sajt)

- **Web-sajt** (ili **web-mesto**) (*Website, web site*), jeste skup povezanih Web stranica tipično serviranih s jednog domena
- **Web-sajt je smešten** (hostovan) **na** najmanje jednom **hostu** koga nazivamo **Web server**, **dostupan** preko **Interneta** ili neke privatne lokalne mreže, a preko internetske adrese poznate kao **URL**
- Svi javno dostupni web-sajtovi kolektivno čine **World Wide Web prostor**

Web – klijent/server sistem

- **Da bi se Web implementirao** na Internetu koriste se **dve glavne komponente**:
 - **Web pretraživač** i
 - **Web server**
- **Web pretraživač** (browser) je aplikacioni program koji korisnik poziva da bi **pristupio** stranici i **prikazao** je
- **Najpoznatiji** Web pretraživači su *Internet Explorer, Google Chrome* i *Mozilla Firefox*

Web – klijent/server sistem

- **Web pretraživač** ima ulogu klijenta koji stupa u vezu sa odgovarajućim **Web serverom** da bi dobio primerak (kopiju) navedene stranice
- **Web pretraživač**
 - a) pribavlja** traženu stranicu,
 - b) interpretira tekst** zajedno sa sadržanim **komandama** za formatiranje, i
 - c) prikazuje** ga na ekranu monitora



Web sistem

World Wide Web (*WWW, Web, 3W, Veb,...*) je informacioni prostor u kome su **dokumenta** i **drugi resursi identifikovani** pomoću uniformnih lokatora resursa (**URL**), **međusobno povezani** sa **hiper-tekst** linkovima, i **može mu se pristupiti** preko **Interneta**

- Postoje tri osnovne komponente koje čine **suštinu Web sistema**:
 - **Jezik za obeležavanje** za formatiranje hipertekstualnih dokumenata
 - **Uniformna šema označavanja** i identifikacije dostupnih **resursa**
 - **Protokol** za prenos poruka kroz mrežu (klijent-server komunikacija)



Web sistem

Uniformni lokator resursa (URL)



URL

- **Web** se sastoji od **ogromne kolekcije dokumenata/stranica** povezanih hipervezama, a **memorisanih u fajlovima** koji su **locirani na hiljadama servera** distribuiranim **po globalnom Internetu**
- Imajući to u vidu, **ključna komponenta Web-a je mehanizam za imenovanje i lako lociranje stranica**



URL

- **Pre nego što** izabrana stranica može biti **pribavljena** i **prikazana** u pretraživaču - neophodno je **odgovoriti** na sledeća **tri pitanja**:
 1. Koje je **ime stranice**?
 2. **Gde se** stranica **nalazi**?
 3. **Kako** se stranici može **pristupiti**?
- **Odgovor** na ova tri pitanja **sadržan je u URL-u stranice**

URL

- **Uniformni lokator resursa** (engl. *Uniform Resource Locator*, **URL**) definiše **način kodovanja informacija za lociranje i pristup** resursima na Internetu
- **Tipovi resursa** koji se ovim načinom adresiranja lociraju **nisu ograničeni**, mogu biti
 - Elektronski dokumenti
 - Grafičke i multimedijalne komponente
 - Softverske komponente
 - Stanja aplikacije,.....

URL

- Za potrebe pristupa **različitim tipovima** resursa - definisano je **više šema za opisivanje lokacije**
- Sama **šema** predstavlja **prvi deo lokatora** (URL-a) i ima dvojako značenje:
 - Specificira **aplikacioni protokol** koji će se koristiti za **pristup datom resursu**
 - Specificira **format ostalog dela URL-a** koji nazivamo **identifikatorom ili adresom resursa**

URL

Oznaka šeme	Koristi se za	Primer
http	Web(HTML)	http://www.viser.edu.rs
ftp	FTP	ftp://ftp.viser.edu.rs
file	Lokalni fajl	file://C:\Documents and Settings\Petar\My Documents\wsit.doc
mailto	Elektronska pošta	mailto:jjovanovic@gmail.com
gopher	Gopher	gopher://gopher.viser.edu.rs

- **URL** omogućuje korisnicima:
 - **Navigaciju na Web-u**, ali i
 - **Korišćenje drugih mrežnih servisa** (FTP, news, Gopher, e-mail i telnet) na uniforman način, **posredstvom Web pretraživača**

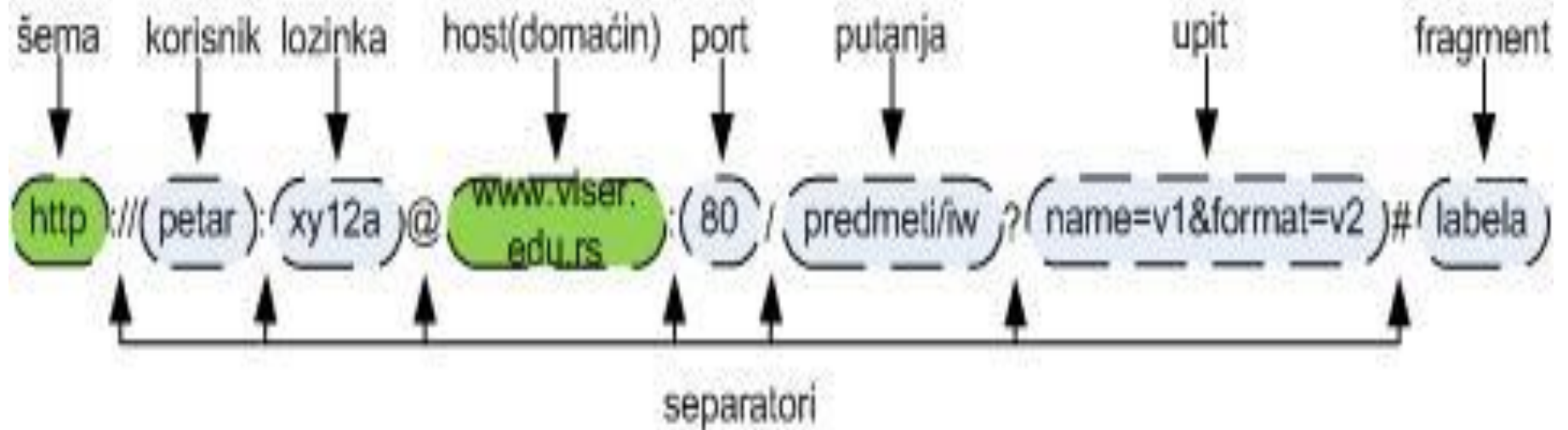


URL

- Ostatak URL-a čini **identifikator (adresu)** čiji je **format specifičan za datu šemu**
- **Od** oznake **šeme** je **odvojena** separatorom (:)
- **Počinja** (uglavnom) sa **dve kose crte**
- Nakon toga, sledi **jedno ili više polja** međusobno odvojenih određenim **separatorom**
- **Uloga** ovih **separatora** je da **definiše sadržaj polja koje sledi**

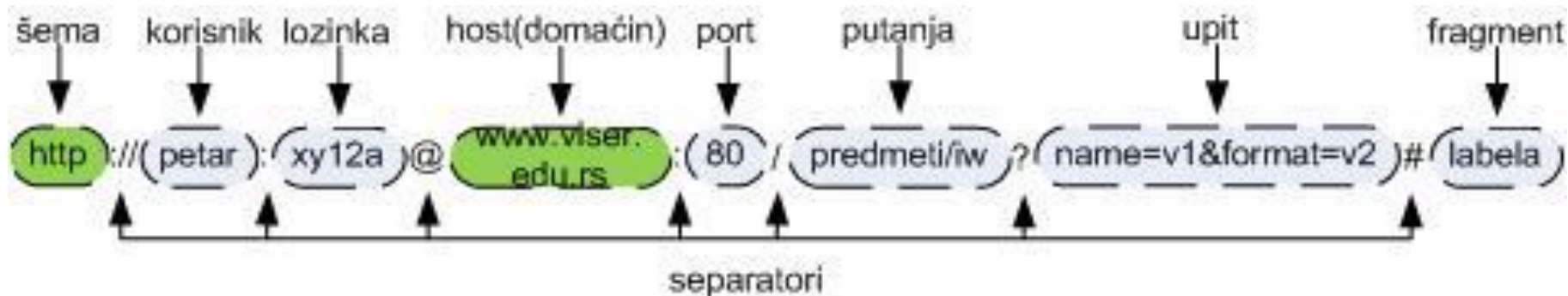
URL

- Primer URL-a (**http šema**):



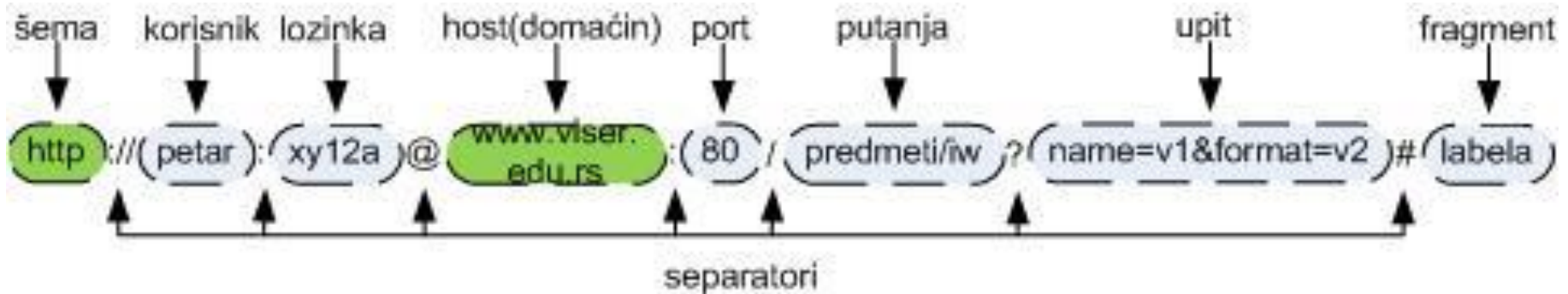
URL

- U slučaju http- šeme, odnosno, Web-a **obavezni delovi (polja) URL-a** su:
 - **Oznaka za šemu** (http ili https)
 - **IP adresa ili DNS ime host računara (domaćina)** na kome je stranica locirana
- Ovako **jednostavni lokatori** se uglavnom koriste za **inicijalni pristup web sajtovima**



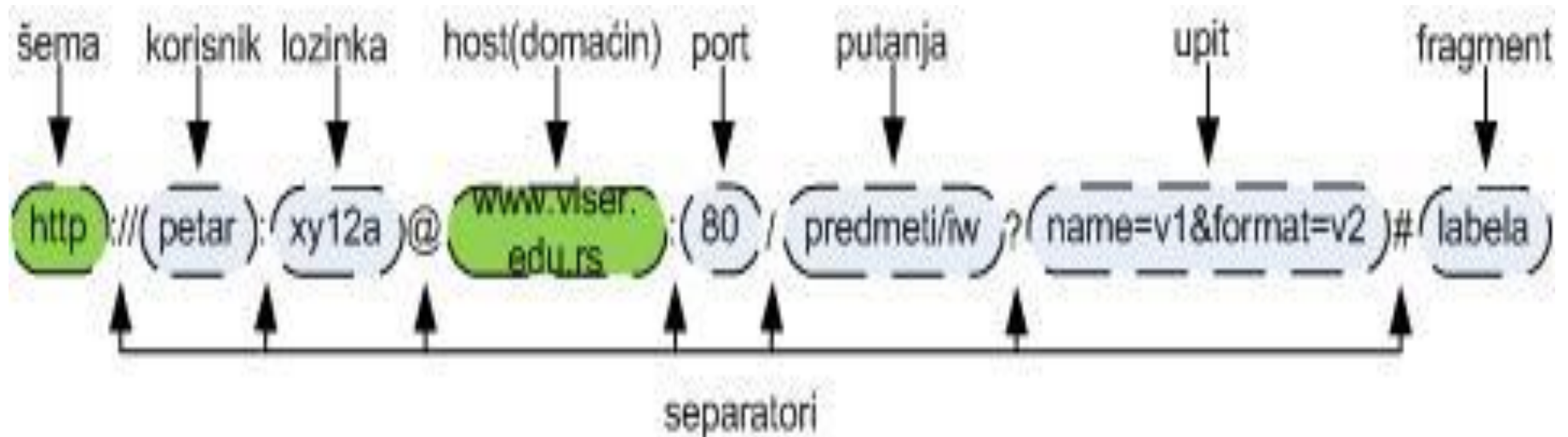
URL

- **Port** je takođe **deo URL-a** ali se on u savremenim Web pretraživačima **ne prikazuje** ukoliko se **koriste podrazumevane vrednosti portova** za protokole (npr. **port 80** za HTTP protokol i **port 443** za HTTPS protokol)



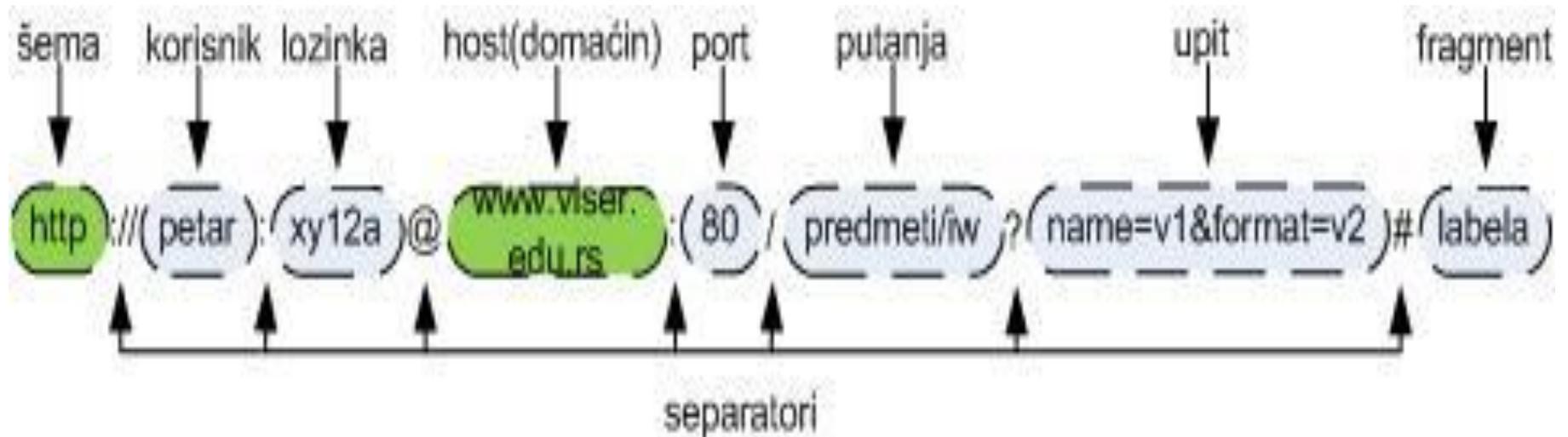
URL

- Pored navedenih polja, u praksi se često ***u okviru adrese koriste i sledeća polja:***
 - ***Putanja***
 - ***Upit i***
 - ***Identifikator fragmenta***



URL

- Sadržaj polja **putanja** je ***hijerarhijska putanja do resursa na*** samom hostu (***domaćinu***), može biti:
 - Putanja u okviru fajl-sistema
 - Dinamički obrađivana na strani web servera (primer: *mod_rewrite* modul na *Apache* serveru)



URL

- **Putanja** može biti **izostavljena iz URL-a** (npr. samo *http://www.viser.edu.rs*)
 - U tom slučaju, **Web server zahtev se preusmerava na glavnu** (podrazumevanu) **stranicu Web sajta**
- **Putanja** može da **specificira direktorijum** a ne fajl (putanja samo do direktorijuma), (npr. *http://viser.edu.rs /predmeti/*)
 - U takvim slučajevima, Web server **preusmerava zahtev na podrazumevani fajl** u tom direktorijumu (npr. *http://viser.edu.rs /predmeti/index.htm*)

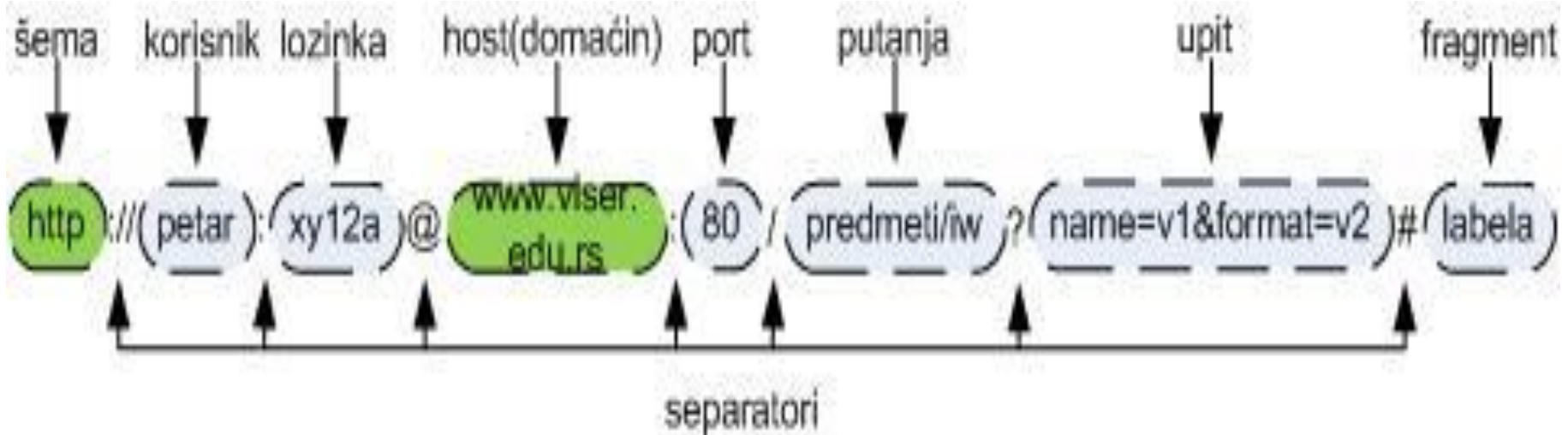


URL

- Kod mnogih Web sajtova uvedene su ***skraćénice za imena fajlova***, koje počinju znakom “~” (tilda)
- Na primer, ime oblika *~ana/* ***zamenjuje kompletnu putanju do direktorijuma*** korisnika ana na lokalnom računaru

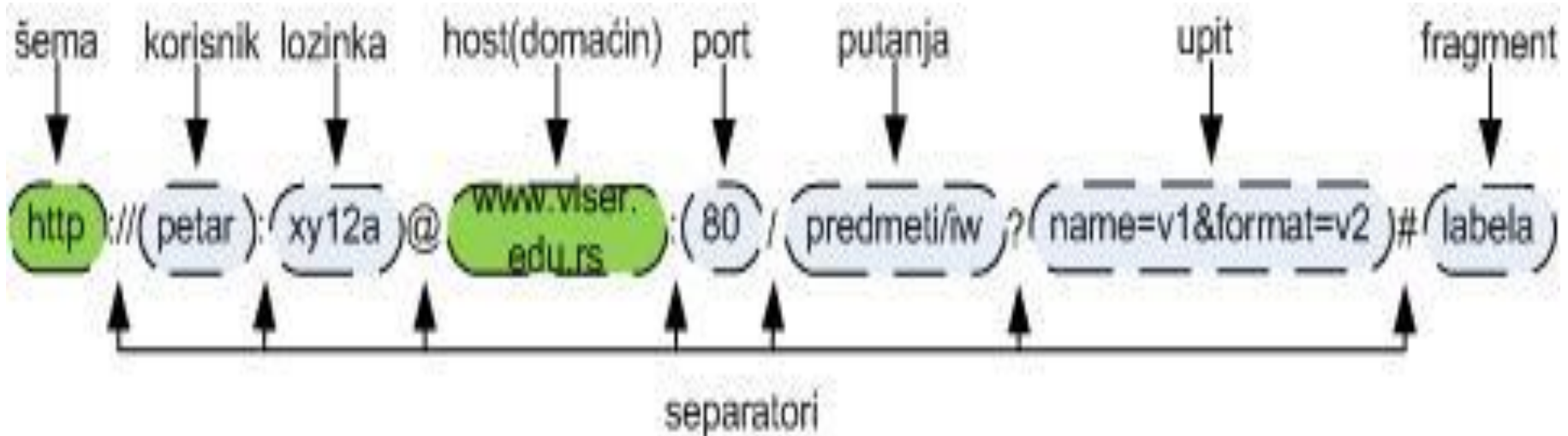
URL

- Polje **upit** (engl. *query-string*) je opciono polje u URL adresi, sadrži **ime-vrednost parove** koji predstavljaju **dinamičke parametre** (i njihovu vrednost)
- Predhodi mu separator **znak pitanja**



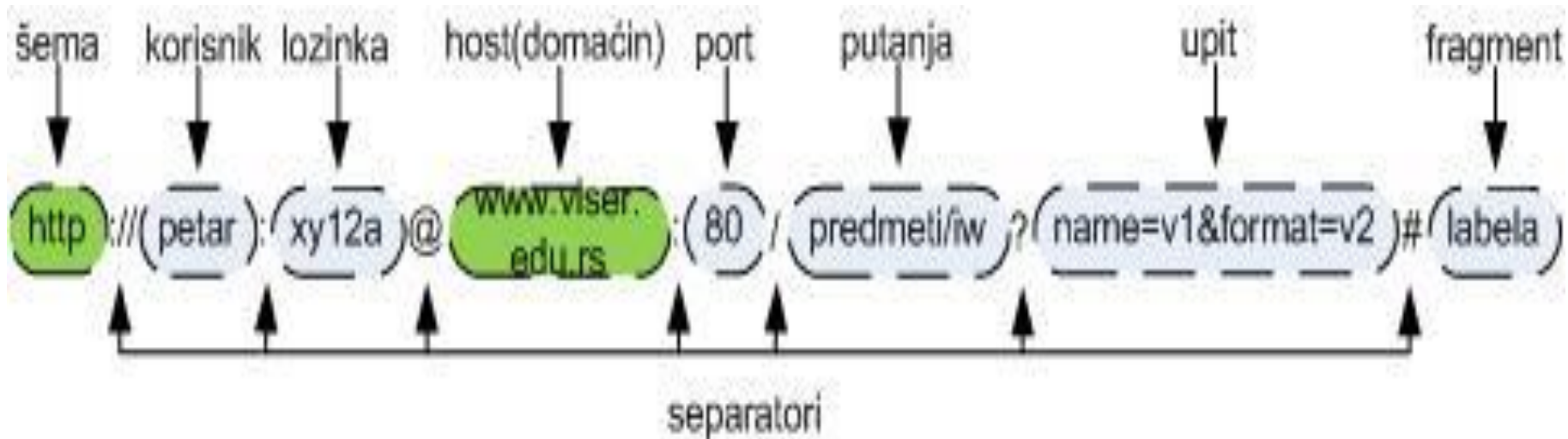
URL

- **Znak jednakosti razdvaja imena i vrednosti**, dok **znak &** povezuje parove u slučaju da ih ima više
- Upit, kao deo lokatora, najčešće se koristi kod Web aplikacija **za prosleđivanje parametara serveru** putem **GET metoda** HTTP protokola



URL

- Podrazumevana uloga **identifikatora fragmenta** je **pozicioniranje** pretraživača na **određeni deo dokumenta** nakon njegovog učitavanja





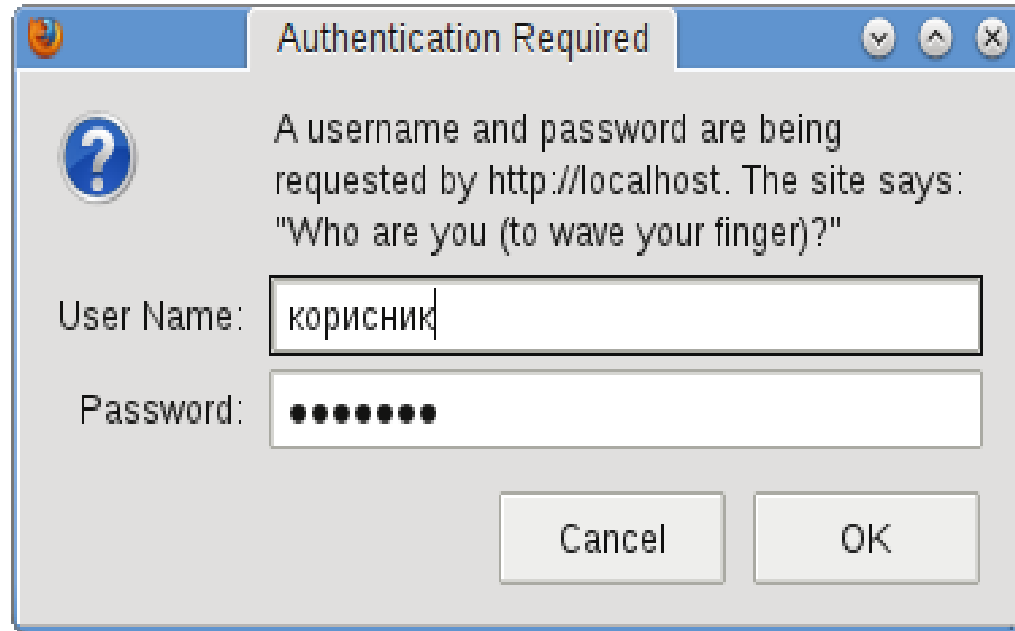
URL

- Određene Web tehnologije na strani klijenta ***mogu iskoristiti ovaj parametar i za druge funkcionalnosti***
- Sam identifikator fragmenta se **ne šalje serveru** već isključivo služi ***za lokalnu upotrebu*** unutar Web pretraživača

● ● ● | URL – identitet korisnika

- *Neki resursi* na Internetu su *javno dostupni*, dok se za *pristup nekih zahteva potvrđivanje identiteta korisnika* kome je pristup odobren
- Različiti *protokoli* nude *različite sisteme za utvrđivanje identiteta korisnika*
- *HTTP protokol* nudi jednostavan *sistem za autorizaciju* korišćenjem *korisničkog imena i lozinke*

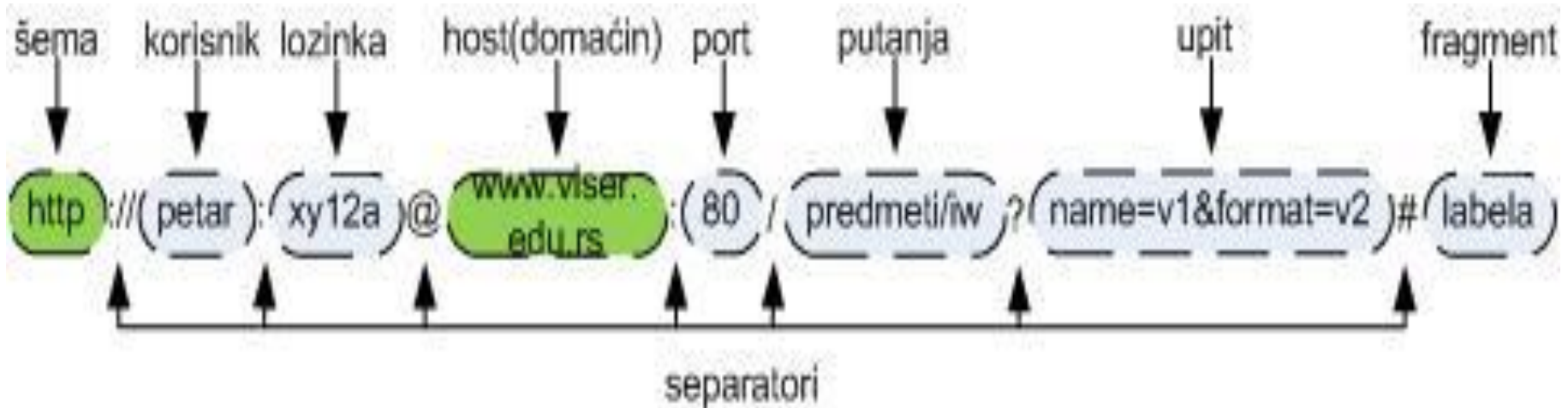
URL



- ***Ovi pristupni parametri se, takođe, moгу uključiti u URL zaštićenog resursa***

URL

- **Pozicija** ovog polja je **na samom početku adrese**
- Od **DNS imena hosta domaćina** odvojeni znakom „@“, a
- Međusobno odvojeni sa dvo-tačkom (korisnik:lozinka @domaćin)





URL

- **Lokacija resursa** (URL) predstavlja ***jednu od njegovih mogućnosti identifikacije***
- Uniformni lokator resursa (URL) je ***jedan od tipova uniformnog identifikatora resursa*** (engl. *Uniform Resource Identifier, **URI***)
- ***Drugi popularni tip*** uniformnog identifikatora resursa jeste ***uniformni naziv resursa*** (engl. *Uniform Resource Name, **URN***)



Web sistem

HTTP-

HyperText Transfer Protocol



HTTP

- **HTTP** (*HyperText Transfer Protokol* - protokol za prenos hiperteksta) je protokol koji se koristi za *pristup podacima na Web serveru*

HTTP

- HTTP je **klijent-server protokol** aplikacionog sloja TCP/IP steka, koji (slično protokolima SMTP ili FTP) - **za transport poruka koristi TCP**
 - U većini slučajeva, **HTTP klijent** (pretraživač) **zahteva** Web stranicu, a **HTTP server** (Web server) **isporučuje** njenu kopiju
 - **HTTP** dozvoljava i **prenos od pretraživača ka serveru** (npr. kada **korisnik** serveru **šalje formu**)



HTTP

- *HTTP je sličan FTP-u*

- mnogo je jednostavniji jer *koristi samo jednu TCP konekciju* - ne postoji posebna kontrolna konekcija,
- između klijenta i servera se *prenose samo podaci*



HTTP

- ***HTTP je sličan SMTP-u***
 - ***sadržaji*** koji se prenose između klijenta i servera ***liče na SMTP poruku***
 - ***za*** kontrolu **formatiranja poruke** se, kao i kod SMTP, **koristi MIME protokol**
- Za razliku od SMTP, ***HTTP poruke nisu direktno nemenjene ljudima***, već ih ***čitaju i interpretiraju mašine*** - HTTP klijent i HTTP server

HTTP veza - trajanje

- **Broj porta** HTTP protokola je **80**
- Web server neprekidno osluškuje TCP port 80, čekajući da neki pretraživač zatraži **otvaranje TCP konekcije**
- Pretraživač koji želi da pribavi Web stranicu poznatog URL-a, **inicira otvaranje TCP konekcije** na portu 80 **sa serverom** čije je **ime navedeno u URL-u**
 - Ovome **prethodi** interakcija sa DNS serverom radi konverzije DNS imena servera u IP adresu

HTTP veza - trajanje

- **HTTP veza** može biti:
 - **Ne-perzistentna** veza
 - **Perzistentna** (*keep-alive, reuse*) veza

HTTP veza - trajanje

Ne-perzistentna veza

- Kada je **TCP konekcija uspostavljena**
 - Web pretraživač - šalje serveru **HTTP zahtev** koji sadrži putanju i ime traženog fajla
 - Web server - **odgovara** prenosom fajla
- Po završenom prenosu **server zatvara TCP konekciju**

HTTP veza - trajanje

Ne-perzistentna veza

- Ako učitana Web stranica **sadrži** slike ili neki drugi **dodatni sadržaj**,
 - neophodno je da pretraživač **radi prenosa svakog** takvog **entiteta** uspostavi novu TCP konekciju sa serverom
- Ovakav način rada karakterističan je za **prvobitne verzije HTTP protokola** (konkretno verzije **0.9** i **1.0**)



HTTP veza - trajanje

Ne-perzistentna veza

- Izrazito je **neefikasan** ako se prenose **Web stranice** koje osim HTML-a **sadrže** i veći broj slika, ikona ili drugih **pratećih sadržaja** (što je slučaj sa većinom Web stranica koje danas vidamo na Web-u)

● ● ● | HTTP veza - trajanje

Ne-perzistentna veza

○ Uspostavljanje TCP konekcije

- generiše ***dodatni saobraćaj*** u mreži i
- unosi izvesno ***kašnjenje***

- što ima za posledicu **sporo učitavanje ovakvih Web stranica**

● ● ● | HTTP veza - trajanje

Perzistentna veza

- Uvedena je ***nova verzija HTTP protokola***, verzija ***1.1*** - koja podržava perzistentne (trajne) veze klijenta i servera
- Kod perzistentnog načina rada, pretraživač ***uspostavlja inicijalnu TCP konekciju***, zatim ***šalje zahtev*** i ***dobija odgovor*** (kao kod HTTP 1.0)

● ● ● | HTTP veza - trajanje

Perzistentna veza

- Međutim, ***nakon slanja odgovora***, **server ne zatvara TCP konekciju**, već je ostavlja otvorenom dajući priliku pretraživaču da ***preko iste TCP konekcije*** uputi dodatne zahteve
- Tipično, ***server zatvara TCP konekciju po isteku nekog zadanog vremena*** nakon ***poslednje upućenog zahteva***



HTTP veza - trajanje

Perzistentna veza

- ***Na ovaj način*** se ***dodatna opterećenja*** usled uspostavljanja i raskidanja TCP konekcije ***raspodeljuju na više HTTP zahteva/odgovora*** tako da je ***relativno dodatno opterećenje*** na nivou celokupne Web stranice ***značajno manje***

HTTP transakcija

- **HTTP** je **klijent-server protokol** kod koga se **komunikacija** obavlja **nizom transakcija**:
 - **klijent** šalje poruku zahteva, a
 - **server** odgovara porukom odziva

HTTP formati poruka

- HTTP predviđa **dva generalna tipa poruka** koje se razmenjuju između klijenta i servera:



format zahteva



format odgovora

HTTP formati poruka

- **HTTP poruke** se sastoje od jedne ili više **linija** NVT ASCII **teksta**
- **Prva linija zahteva** sadrži metod ili **tip zahteva**
- **Prva linija odgovora** sadrži **informaciju o statusu odgovora**
- **Oba tipa** poruke **sadrže zaglavlje** koje od tela poruke odvojeno jednom praznom linijom



HTTP formati poruka

- **Telo poruke** je u oba slučaja **opciono** (ne mora da postoji) i koristi se **za prenos sadržaja poruke**
- Počev od verzije 1.1 HTTP **podržava MIME kodiranje sadržaja**



HTTP metode

- **HTTP** je zamišljen **opštije** od prostog protokola za komunikaciju **tipa zahtev/odgovor**
- **HTTP** predviđa **više** različitih **tipova zahteva** koje klijent može da uputi serveru
- U terminologiji HTTP standarda **tipovi zahteva** se zovu **metode**
- Osim osnovnog **metoda GET** koji služi za **pribavljanje Web stranice** - HTTP predviđa još **nekoliko dodatnih metoda**

HTTP metode

- Struktura HTTP zahteva:

```
METHOD /path-to-resource HTTP/version-number
Header-Name-1: value
Header-Name-2: value

[optional request body]
```

- Na primer, ako je **zahtevani URL**
<http://www.mywebsite.com/sj/index.html>
- **HTTP zahtev** može biti oblika:

```
GET /sj/index.html HTTP/1.1
Host: www.mywebsite.com
```