

# **Razvoj programske podpore za web**

**- predavanja -**  
**2021/2022**

---

## **1. Uvodno predavanje**

# Creative Commons



- slobodno smijete:
  - **dijeliti** — umnožavati, distribuirati i javnosti priopćavati djelo
  - **prerađivati** djelo
- pod sljedećim uvjetima:
  - **imenovanje:** morate priznati i označiti autorstvo djela na način kako je specificirao autor ili davatelj licence (ali ne način koji bi sugerirao da Vi ili Vaše korištenje njegova djela imate njegovu izravnu podršku).
  - **nekomercijalno:** ovo djelo ne smijete koristiti u komercijalne svrhe.
  - **dijeli pod istim uvjetima:** ako ovo djelo izmijenite, preoblikujete ili stvarate koristeći ga, preradu možete distribuirati samo pod licencom koja je ista ili slična ovoj.

*U slučaju daljnjeg korištenja ili distribuiranja morate drugima jasno dati do znanja licencne uvjete ovog djela.*

*Od svakog od gornjih uvjeta moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nositelja autorskog prava.*

*Ništa u ovoj licenci ne narušava ili ograničava autorova moralna prava.*

*Tekst licence preuzet je s <http://creativecommons.org/>*

# Sadržaj predavanja

- World Wide Web – kako je sve počelo?
- World Wide Web – kakvo je stanje danas?
- World Wide Web – na koji način radi?
  
- Razvoj za **web** – što nam sve treba?
- Što ćemo na predmetu **naučiti**?
- Što na predmetu **nećemo naučiti**?

# Ali prije svega ...

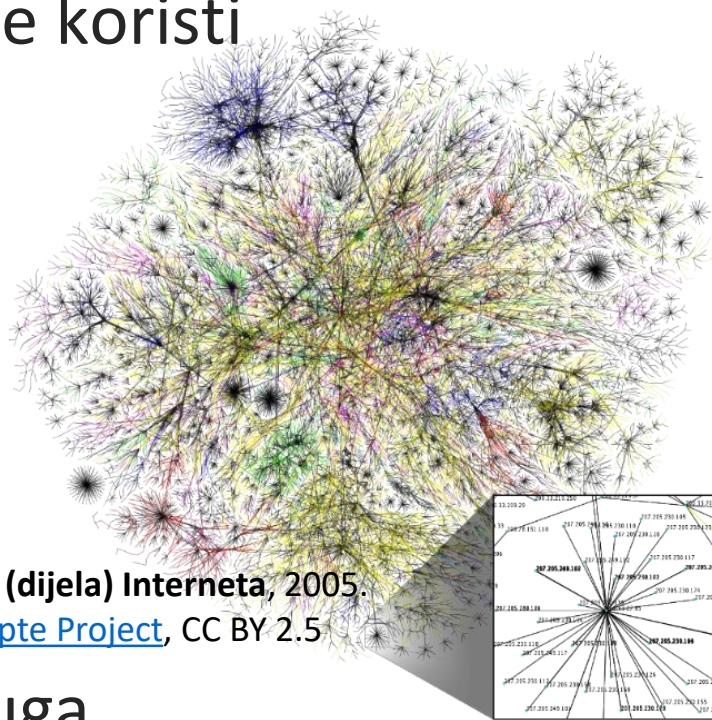
- Zašto se predmet zove baš ovako?



**World Wide Web = Internet?**

# Internet ≠ World Wide Web (WWW)

- **Internet** – globalni sustav međusobno povezanih računalnih mreža koji za povezivanje koristi protokol IP
- Internet **obuhvaća** razne usluge:
  - elektronička pošta
  - udaljeni pristup računalima
  - razmjena datoteka
  - telefonija
  - **World Wide Web ...**
- **World Wide Web - internetska usluga**
  - korisnicima putem **njihovih uređaja** omogućava pristup „mnoštvu različitih digitalnih dokumenata danih na raspolaganje preko **umreženih računala diljem svijeta**”



Mapa (dijela) Interneta, 2005.

[The Opte Project](http://www.opte.net/), CC BY 2.5

<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=66413>

# World Wide Web (WWW)

- WWW kao globalni višemedijski informacijski sustav
- Informacijski prostor weba čine
  - *informacijski izvori* ili **resursi** (*resource*)
  - međusobno povezani **poveznicama** (*hyperlink*)



# Počeci World Wide Web

- prvi priznati autor ideje - Vannevar Bush, **1945.**
  - **memex** - uređaj koji će proširiti ljudsku sposobnost pamćenja i rukovanja informacijama kroz poveznice među dokumentima
  - *“Consider a future device ... in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory.”*  
(“As We May Think”, The Atlantic Monthly, srpanj 1945.)

# Počeci World Wide Web



## ■ Počeci: CERN

- CERN – *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (European Council for Nuclear Research)
- ideja: omogućiti znanstvenicima iz raznih država jednostavan pristup raznim dokumentima vezanim za projekte
- prvi prijedlog sustava povezanog hipervezama: **Tim Berners-Lee, 1989.**



- Unutar godinu dana, Tim Berners-Lee je napravio:
  - tekstualni **format zapisa dokumenata** s poveznicama (HTML)
  - jednostavan protokol – **način razmjene dokumenata** (HTTP)
  - **klijentski program** za pregled (i uređivanje!) takvih dokumenata – prvi preglednik weba: *WorldWideWeb*
  - **poslužiteljski program** za dohvat dokumenata: *httpd*



# Počeci World Wide Web – rani razvoj

- Prvo obznanjivanje projekta *WorldWideWeb*:
  - <https://www.w3.org/People/Berners-Lee/1991/08/art-6484.txt>
- Više o povijesti weba:
  - <https://home.cern/science/computing/birth-web>

*„The web was originally conceived and developed to meet the demand for **automated information-sharing between scientists** in universities and institutes around the world.”*

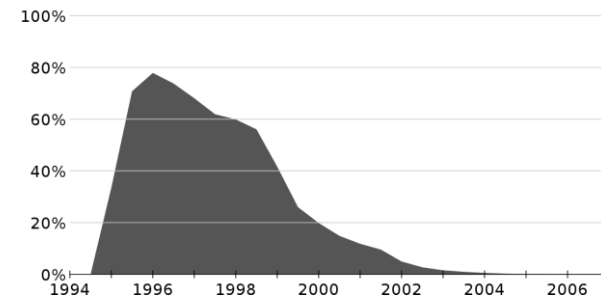
*„ On 30 April 1993, CERN put the World Wide Web software in the public domain. Later, CERN made a release available with an **open licence**, a more sure way to maximise its dissemination.”*

# Počeci World Wide Web – rani razvoj

- Preglednik *WorldWideWeb*
  - Prvi, tekstualni preglednik
  - U javnosti od 1991., radi samo na računalima *NeXT*
  - Programski kôd objavljen kao javno dobro (*Public Domain*) 1993.
    - Više o pregledniku: <https://worldwideweb.cern.ch/>
- Preglednik *Line Mode Browser*:
  - Drugi preglednik,
  - Ispis „liniju po liniju”
  - Stabilna verzija 1992., prvi podržan na više platformi
- **Prva** (sačuvana) **stranica weba**:
  - Posjetite je: <http://info.cern.ch/>

# Počeci World Wide Web – početak ratova

- Studeni 1992.: na svijetu postoji 26 web-stranica
- Preglednik *Mosaic* (1993.)
  - Preglednik koji može prikazati slike unutar stranice
  - Ima stranicu „What’s New” – svaki dan jedna nova stranica!
- Preglednik *Netscape Navigator* (1994.)
  - Komercijalan, besplatan preglednik
  - *De facto* standard – podaci o korištenju:
  - Kodno ime tijekom razvoja:  
*Mozilla* (zvuči li poznato?)
  - 2007. proglašen „najboljim tehnološkim proizvodom svih vremena” zbog svog utjecaja na Internet (*časopis PC World*)
- Preglednik *Internet Explorer* (1995.)
  - Dolazi instaliran s operacijskim sustavom *MS Windows 95*



# Počeci World Wide Web – u Hrvatskoj

- veljača 1993. - registrirana vršna **hrvatska domena .hr**
- Croatian Home Page - 1994. g. : prvi web-poslužitelj u RH postavljen na FER-u, ZTEL, održava se i danas u suradnji s CARNET-om



"WWW.HR - početna stranica Hrvatske"

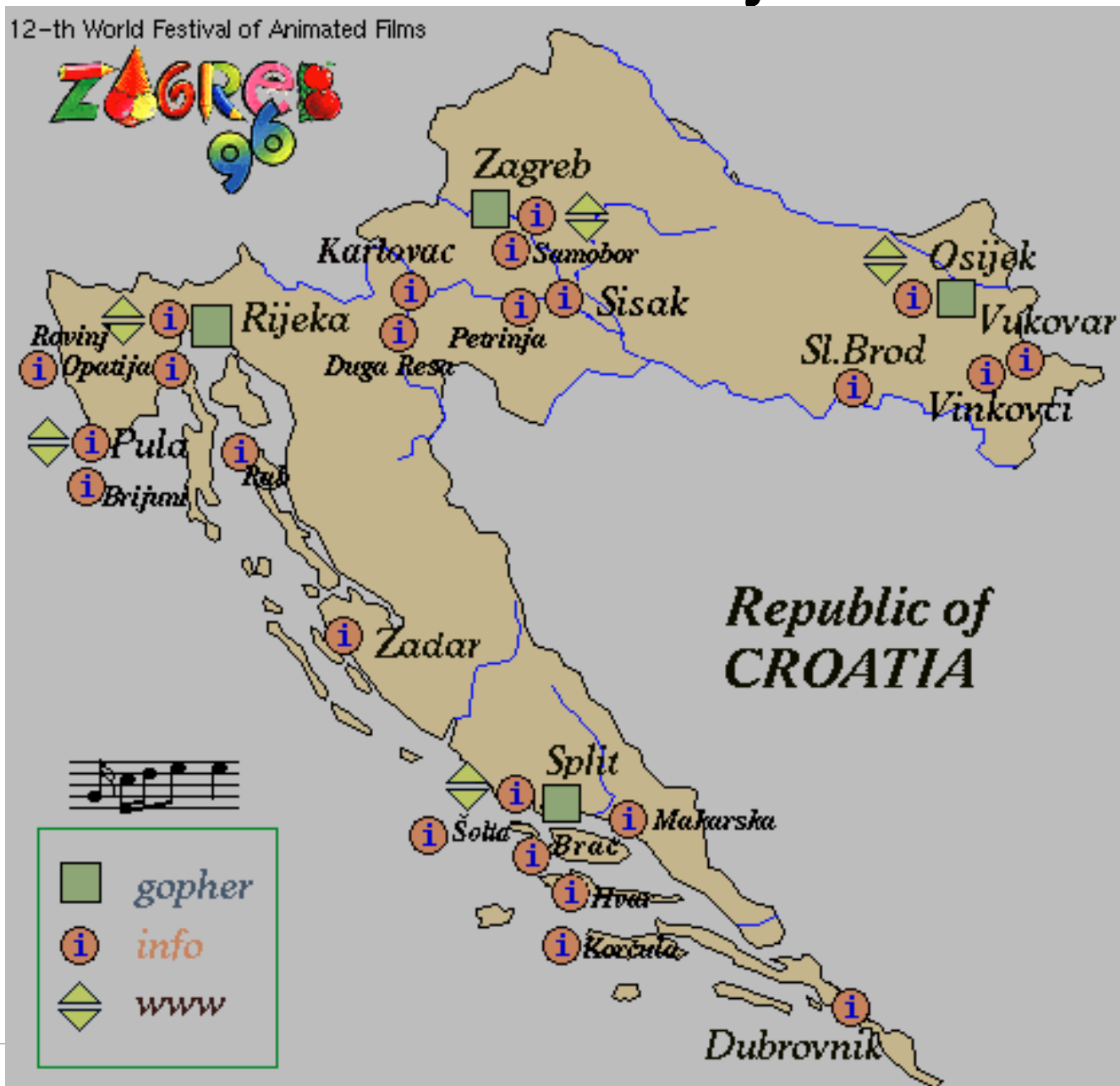
<https://www.hr/onama>

*Prikaz iz 1996. godine,  
dostupno na archive.org*

# Počeci World Wide Web – u Hrvatskoj

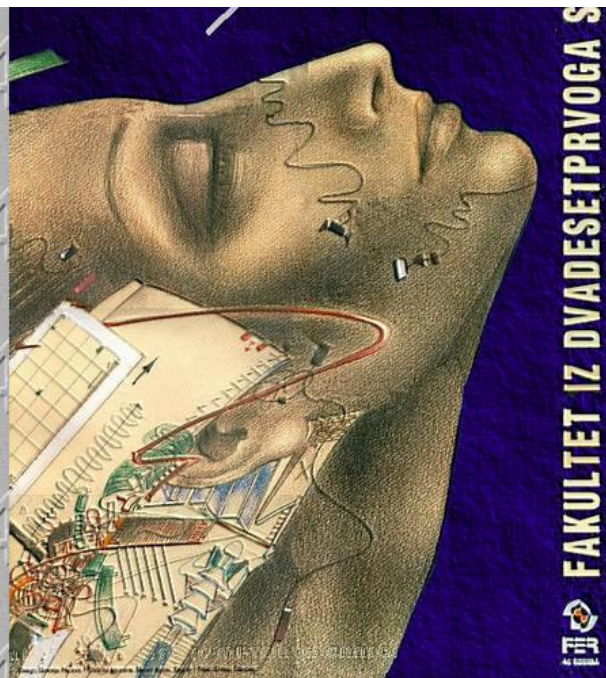
- Mapa  
*gopher*,  
*info*  
i **WWW**  
poslužitelja  
1996. godine

[http://web.archive.org/  
web/19961106021324/  
http://tjev.tel.fer.hr/](http://web.archive.org/web/19961106021324/http://tjev.tel.fer.hr/)





# FER web – 1996. godine



[University of Zagreb](#)

[Faculty of Electrical Engineering and Computing](#)

Unska 3, 10000 [Zagreb, CROATIA](#)

Phone: +385 1 6129999, Fax: +385 1 6170007, info email: [fer@fer.hr](mailto:fer@fer.hr)

[\[History\]](#) [\[Organization\]](#) [\[Management\]](#) [\[International Links\]](#) [\[Progress report 1994/95.\]](#)

Since 01.01.1996  are visitor number

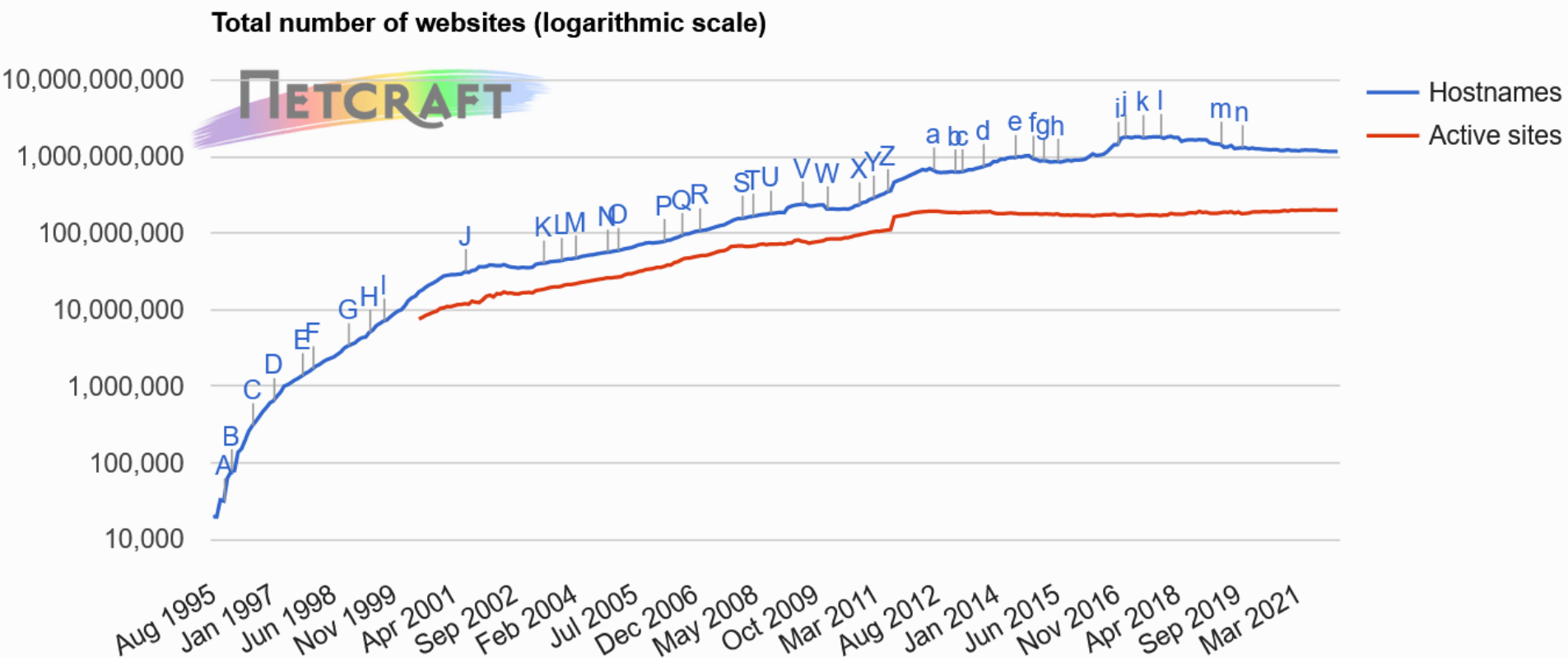
888888

888888 888888





# Trend rasta broja sjedišta Web (1995-2019)



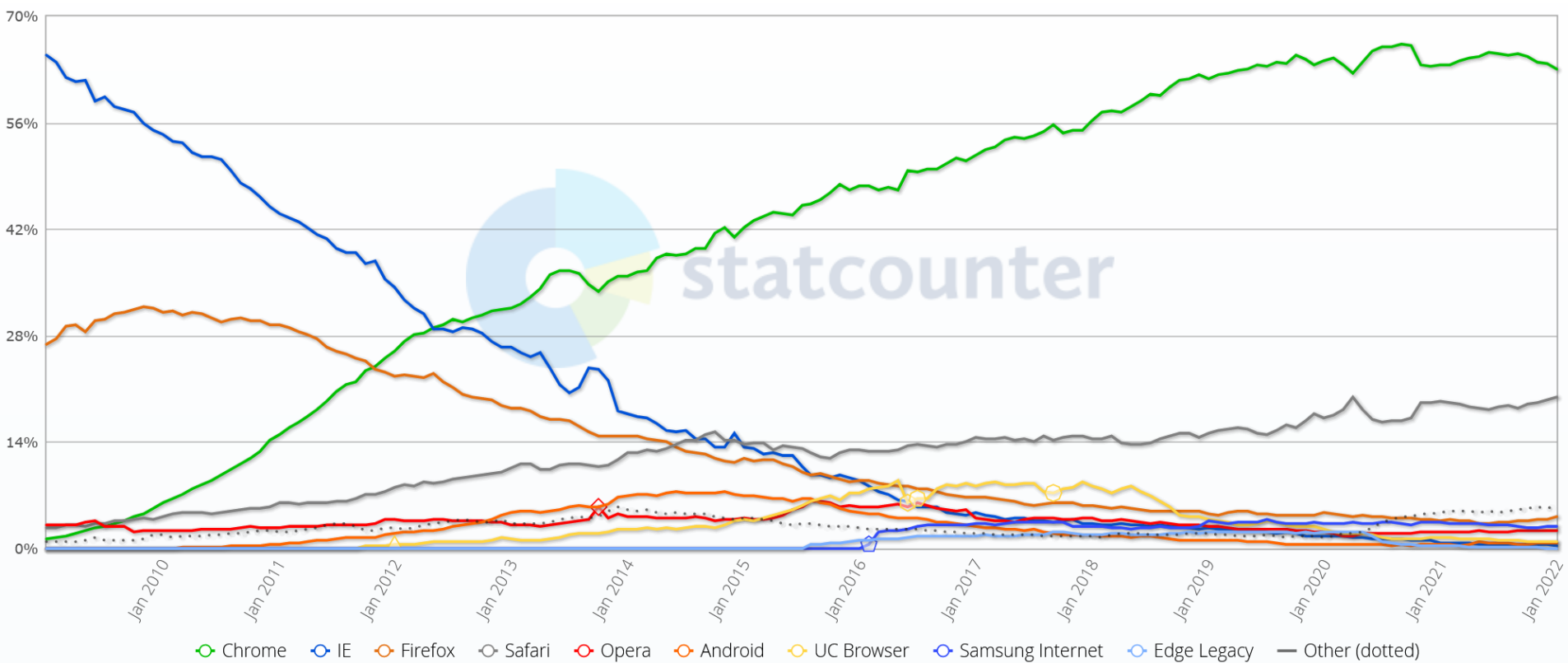
“In the **January 2012** survey we received responses from **582,716,657** sites, a growth of 4.9% or 27.2M sites on last month.”

In the **February 2022** survey we received responses from **1,173,621,471** sites across **271,199,972** unique domains and **11,774,714** web-facing computers. This reflects a gain of 5.91 million sites, 1.36 million domains and 73,800 computers.

<https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>



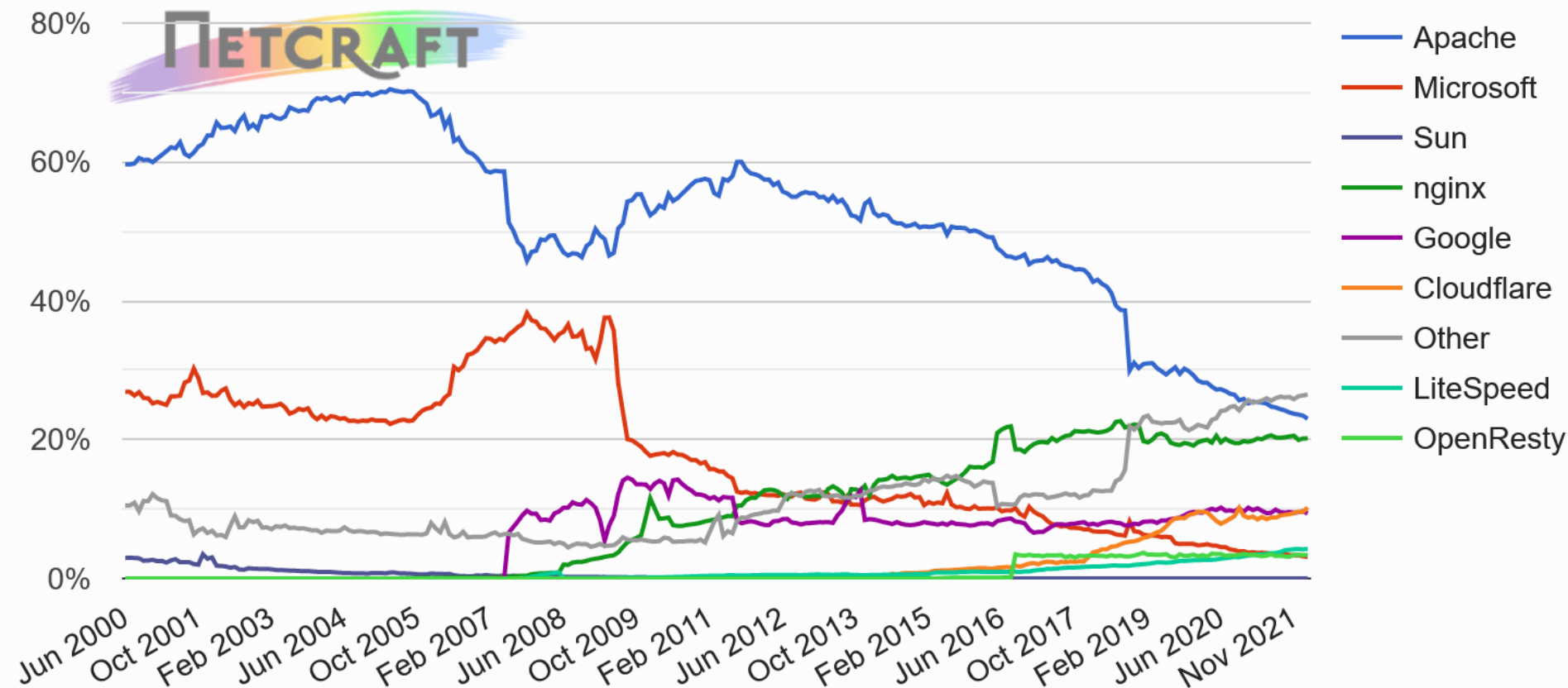
# Primjer razvoja – preglednici 2009 - 2022



[Browser Market Share Worldwide,](#)  
StatCounter, CC BY-SA 3.0 Unported

# Primjer razvoja – poslužitelji (2000 – 2021)

Web server developers: Market share of active sites



<https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>

# Kako radi World Wide Web?



# Kako radi World Wide Web?

- Osnovne komponente:
- **TKO** traži? – **klijent**
  - na raznovrsnim uređajima, preglednici, robotski pretraživači...
- **KOGA** će pitati? – **poslužitelj**
  - opet – raznovrsni uređaji i prateća programska podrška...
- **GDJE** se nalazi? - adresiranje - **identifikacija** resursa: **URI**
- **KAKO** tamo doći? - način **povezivanja** i **komunikacije**:
  - protokol **HTTP** - standardni internetski aplikacijski protokol
- **ŠTO** tražimo? - **zapis** resursa: **HTML**
  - jednostavan, prenosiv zapis teksta, čitljiv i ljudima i računalima
  - mogućnost umetanja poveznica (tzv. "hiperveza")
  - korištenje drugih medija (slike, audio, video) u izvornom obliku

# Klijent

- Bilo koji uređaj ili program koji može slati **zahtjeve** poslužitelju weba
- Može biti:
  - preglednik weba na bilo kojem računalu ili pokretnom uređaju
  - *robot/crawler* – program koji sistematično prolazi sjedištima weba
  - program koji dohvaća podatke s nekog sjedišta weba koristeći protokol HTTP
  - ...
- Klijent zahtijeva uslugu
  - slanje zahtjeva poslužitelju protokolom HTTP
  - više klijenata šalje zahtjeve na jedan (ili više) poslužitelj(a)

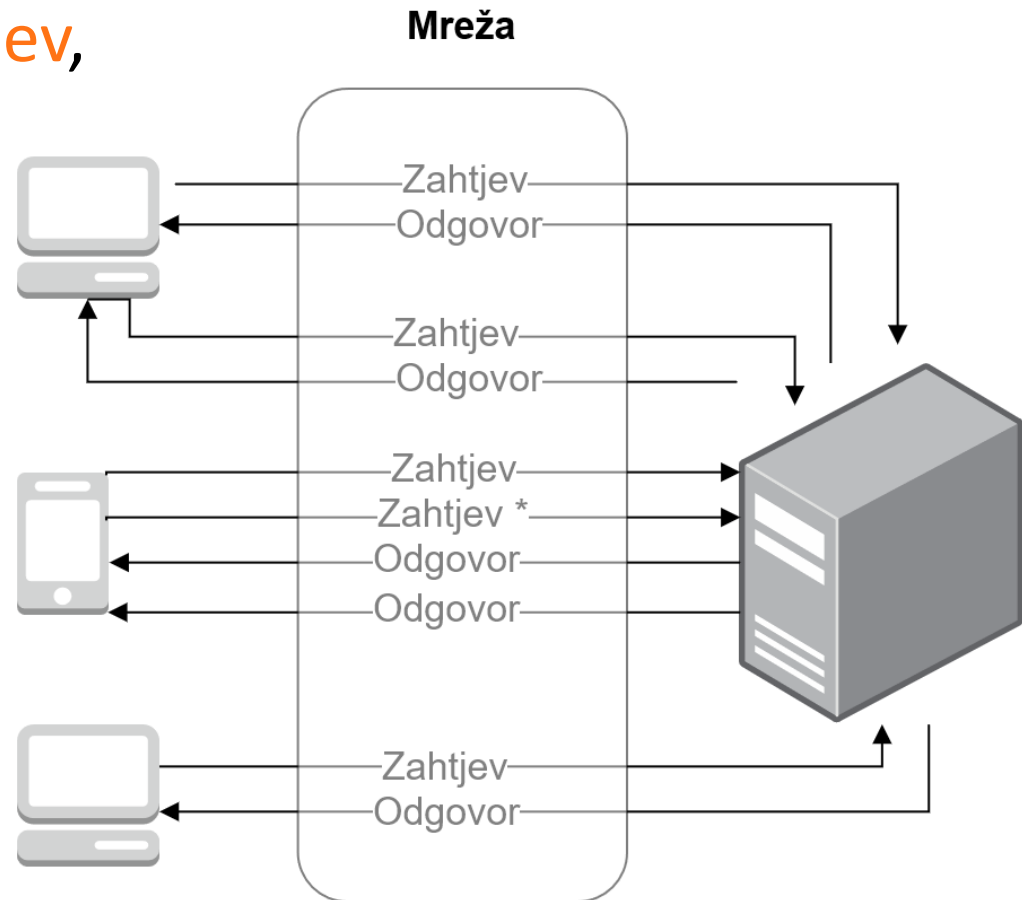


# Poslužitelj

- Programski sustav koji „poslužuje” **zahtjeve** koje upućuje klijent i vraća **odgovore**
- Može, ali i ne mora biti na računalu različitom od klijenta
  - Svako računalo može biti poslužitelj
- Klijent mora moći pristupiti poslužitelju
  - uporaba protokola **TCP/IP (kolegij KOMMRE)**
  - pristup poslužitelju pomoću **IP-adrese** (npr. 161.53.72.14)
  - pristup točno određenoj usluzi, na **vratima** (*port*) koja su pridijeljena toj usluzi (npr. **:80**, :8080, ...)
  - komunikacija između klijenta i poslužitelja protokolom **HTTP**
- Ovisno o resursu kojeg klijent zahtijeva:
  - poslužitelj poslužuje statički dokument, ili obrađuje zahtjev slanjem drugom programskom okruženju
  - nakon obrađenog zahtjeva, poslužitelj klijentu vraća **odgovor**

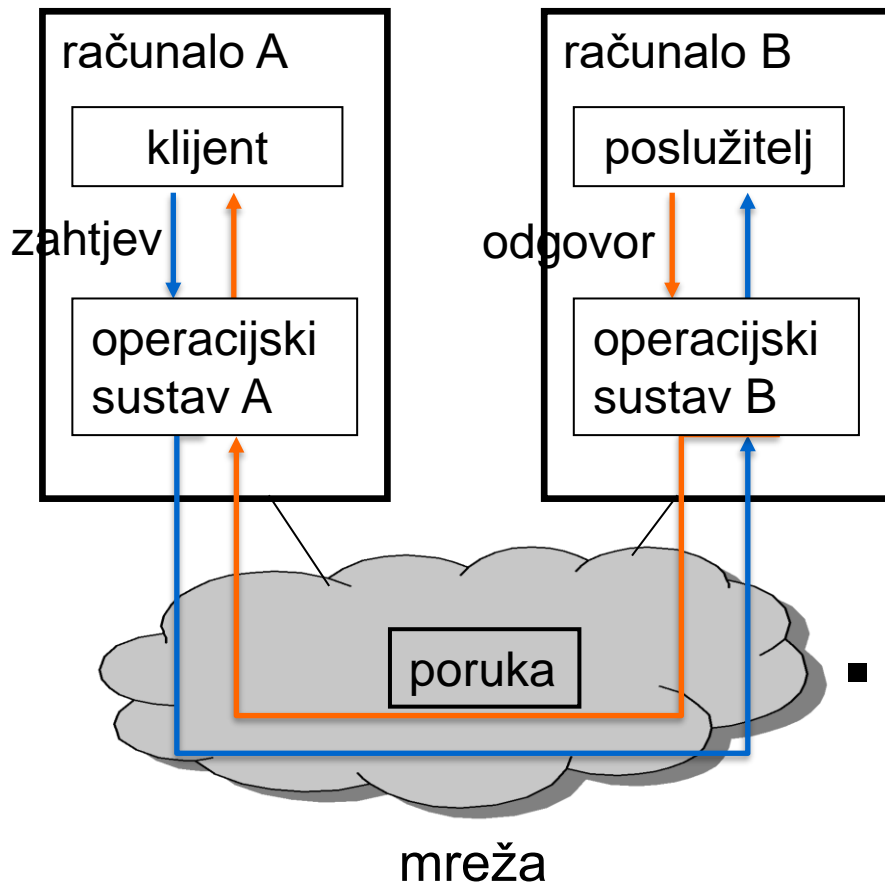
# Model klijent-poslužitelj

Klijent uvijek definira **zahtjev**,  
a poslužitelj **odgovor** -  
*request/response*



\* Verzije protokola HTTP koje se danas koriste omogućuju klijentu paralelno **slanje više zahtjeva** bez čekanja odgovora

# Kako se prenosi zahtjev ili odgovor?



## ■ Klijent i poslužitelj

- izvode se na različitim računalima, to su autonomni procesi
- postaju međuovisni samo komunikacijom, tj. poslužitelj može primiti zahtjev tek nakon što klijent pošalje poruku (tj. zahtjev) koja je uspješno prenesena mrežom
- odgovor se također prenosi u poruci od poslužitelja do klijenta

## ■ Komunikacija

- prosljeđivanje poruka (engl. *message passing*), tj. razmjena poruka putem mreže



# URI

- **URI ≠ URL**
  - **URI** = Uniform Resource **Identifier**
  - **URL** = Uniform Resource **Locator**
  - način identificiranja (URI) / lociranja (URL) resursa na webu
    - razliku i detalje ćemo saznati kasnije
    - često se poistovjećuju
- „adresa web-stranice...”
- npr. <https://www.fer.unizg.hr>
  - u cijeloj priči je važan i DNS
    - (ali o tome više na KOMMRE)

# URI

When you type in the URL instead of clicking on the link



## Hacker Man

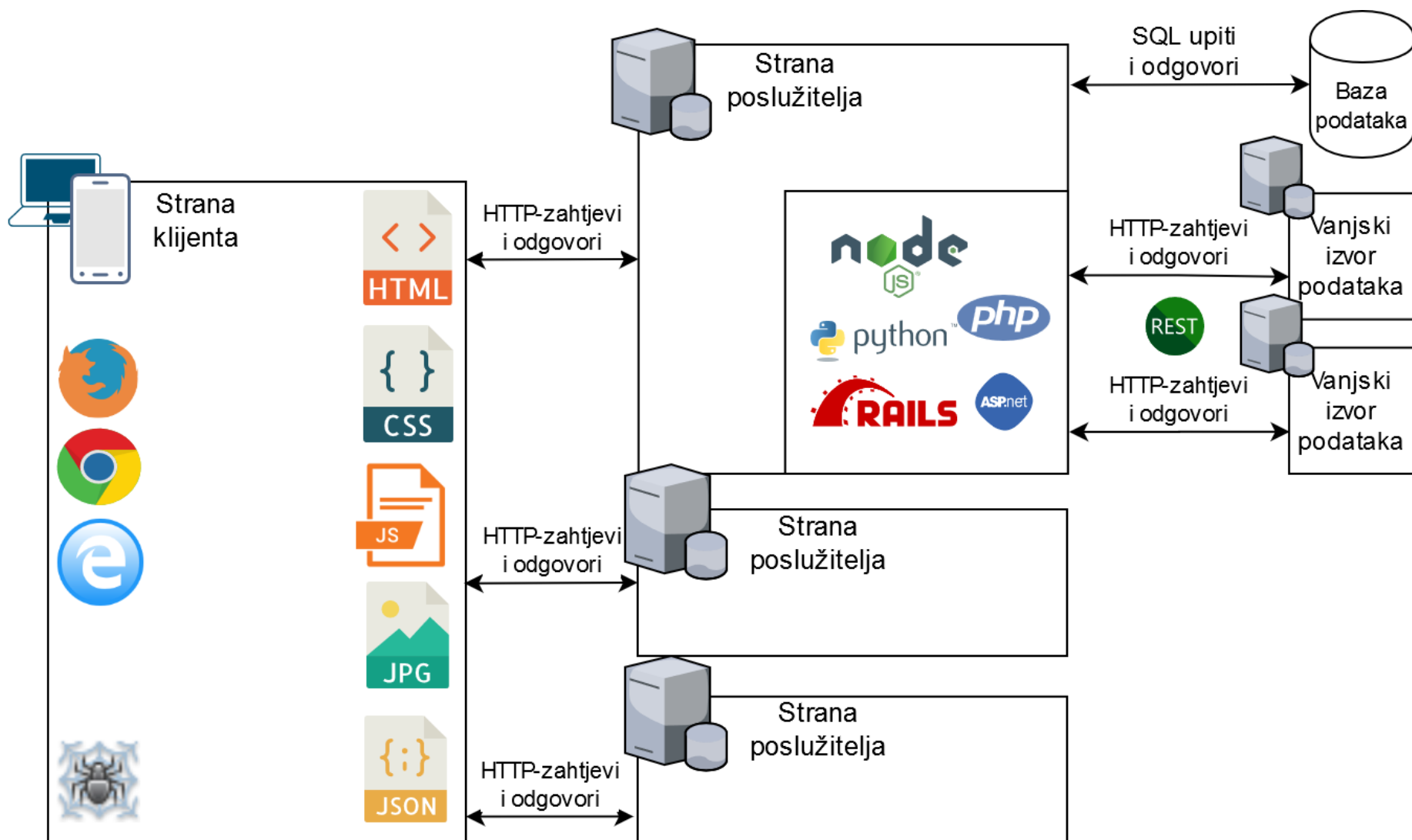
# HTTP

- **HyperText Transfer Protocol**
- HTTP – normirani način komunikacije na webu
  - format poruka koje se razmjenjuju
    - zahtjevi – *HTTP-request*
    - odgovori – *HTTP-response*
  - pravila za očekivano ponašanje poslužitelja
  - <https://tools.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>

# Kako izgleda uobičajeno Web sjedište?



# Kako izgleda uobičajeno Web sjedište?



# Što nam je potrebno za razvoj?

- Klijentske tehnologije i jezici
  - HTML, CSS
  - JavaScript
  - razvojni okviri...
- Poslužitelji
  - Apache, Nginx, IIS... , (Node.js)
- Poslužiteljske tehnologije i jezici
  - (Node.js - JavaScript) , PHP, ASP.Net, Python, Java, Ruby...
  - razvojni okviri...
- Izvor podataka
  - relacijske baze podataka – za pohranu
  - tekstualni oblici podataka – za razmjenu: XML, JSON
- Web API-ji, REST



- HyperText Markup Language
- Označni (*markup*) jezik
- Oznakama (*tags*) definira **strukturu i sadržaj** dokumenta
- Može definirati i dio **semantike** stranice
  - oznake za naslove, članke, opise, sažetke...
- **Ne koristi se** za:
  - definiranje izgleda/dizajna (iako je to moguće)
  - programiranje dinamičkih svojstava stranice
  - programiranje interakcija s korisnikom

```
<h1>Moja web stranica</h1>  
<p title="tvrdnja">Danas je lijep dan.</p>
```





**HTML**



**CSS**

Css - with or without you

- Cascading Style Sheets
- Jezik kojim se opisuje **prezentacija** dokumenta pisanog u jeziku HTML
- Odvaja prezentaciju/dizajn od **sadržaja/strukture**
- Definira
  - dizajn stranice
  - raspored elemenata
  - izgled elemenata
- Prilagođava se svojstvima klijenta
  - tzv. responzivni dizajn

```
h1 {  
    color: blue;  
    text-align: center;  
}  
p {  
    font-family: helvetica;  
    font-size: 20px;  
}
```



# CSS



# JavaScript



# JavaScript

- Programski jezik (skriptni) namijenjen uporabi na webu
- Izvorna namjena:
  - Omogućavanje **interaktivnosti na klijentskoj strani**, npr.
    - izmjena/dodavanje/brisanje elemenata stranice
    - provjera ispravnosti unesenih podataka u obrazac
    - ...
- Danas:
  - Moderna sjedišta weba nezamisliva su bez jezika JavaScript
  - Omogućuje izradu cjelovitih aplikacija u pregledniku
- Ali to nije sve:
  - JavaScript se danas izvodi i na **strani poslužitelja**
  - Okruženje *Node.js*

# JavaScript

## Beginner Website Codebase



## Intermediate Website



## Advanced Website



## Expert Level Website

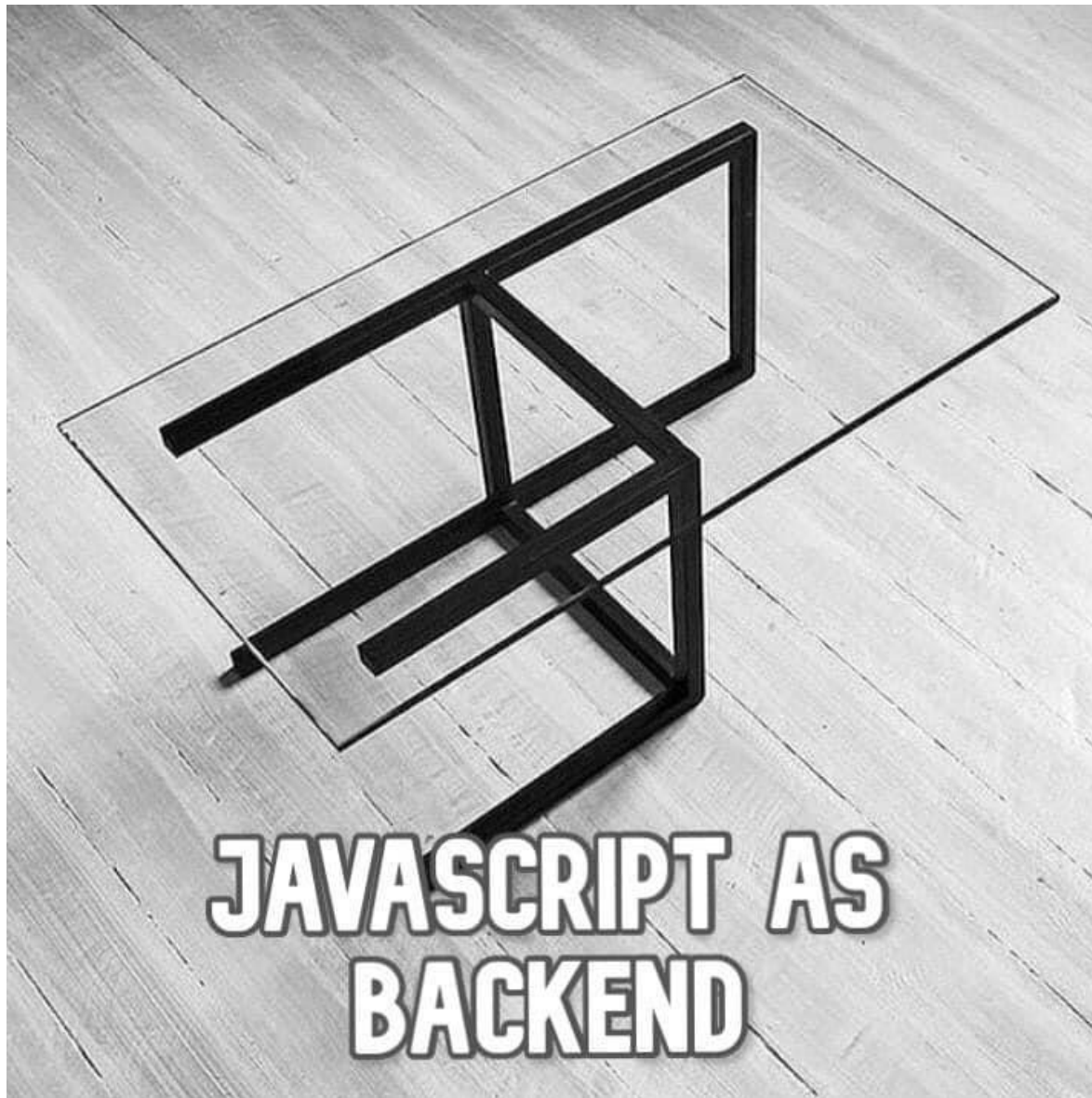




# Poslužiteljske tehnologije i jezici

- Poslužitelj sam po sebi **ne izvodi** programski kôd
- Ovisno o tehnologiji korištenoj na strani poslužitelja, poslužitelj **prosljeđuje primljene zahtjeve**
- Primjeri poslužiteljskih tehnologija:
  - Node.js / JavaScript, PHP, ASP.Net, Python, Java, Ruby...
- Na ovom predmetu: **Node.js**
  - Okruženje koje omogućuje izvođenje jezika JavaScript na poslužitelju

# Poslužiteljske tehnologije i jezici





# Izvori podataka

Saving data  
in SQL

---

Saving data  
in JSON

---

Saving data  
in .yaml

---

Saving data  
in .txt



# Izvori podataka

- Izvori podataka koje koriste aplikacije weba
  - Zapis podataka za trajno čuvanje
    - primjer: relacijska (SQL) baza podataka
  - Zapis podataka za razmjenu
    - primjer: **XML**, **JSON**
    - tekstualni, ljudima čitljivi zapisi
    - lako se prenose
    - lako se obrađuju

## XML

```
<students>
  <student>
    <firstname>Pero</firstname>
    <lastname>Perić</lastname>
  </student>
  <student>
    <firstname>Ivo</firstname>
    <lastname>Ivić</lastname>
  </student>
</students>
```

## JSON

```
{
  "student": [
    {
      "firstname": "Pero",
      "lastname": "Perić"
    },
    {
      "firstname": "Ivo",
      "lastname": "Ivić"
    }
  ]
}
```

# Web API-ji i REST

- Načelo modernih aplikacija je **raspodijeljenost (distribuiranost) usluga i njihova međusobna komunikacija**
  - Pristup podacima s različitih klijenata i razmjena podataka među uslugama
  - Web-usluge / Web-servisi
- Postoji li **uobičajen način** međusobne komunikacije?
  - (iznad protokola HTTP)
  - **Web API** – Application Programming Interface
  - Još bolje: **REST** i **RESTful Web API**
  - **REST** – Representational State Transfer
    - stil arhitekture aplikacija weba sa skupom pravila koji omogućuju jednostavnu suradnju servisa
    - vrlo popularan

# Što ćemo na predmetu naučiti?



# Što ćemo na predmetu naučiti?

- Objasniti koncepte komunikacije protokolom HTTP
- Objasniti koncepte rada i uobičajenu strukturu sjedišta weba
- Koristiti jezike za izradu sjedišta weba na klijentskoj i poslužiteljskoj strani

# Što ćemo na predmetu naučiti?

- Primijeniti teorijska znanja za izradu jednostavnog, **funkcionalnog sjedišta weba** koje:
  - sadrži korisničko sučelje na strani klijenta
    - uporabom jezika **HTML** i **CSS**
  - omogućuje interaktivnost
    - uporabom jezika **JavaScript**
  - podatke obrađuje na strani poslužitelja
    - uporabom jezika **JavaScript** i okruženja **Node.js**

# Što na predmetu **nećemo** naučiti?

- **Napredne tehnike** razvoja za web i složenih umreženih distribuiranih programskih rješenja
  - za to postoje kolegiji na diplomskom studiju
- **Sitne implementacijske detalje** pojedinog jezika i/ili tehnologije i/ili protokola
  - za to je potrebno puno vremena, ali i iskustva
  - to za početak nije niti potrebno –  
treba znati pronaći željenu informaciju iz provjerenog izvora
- Izradu sjedišta weba uporabom **razvojnih okvira**
  - za to postoje tutorijali
  - razvojni okviri često se mijenjaju i prolazna su „moda”