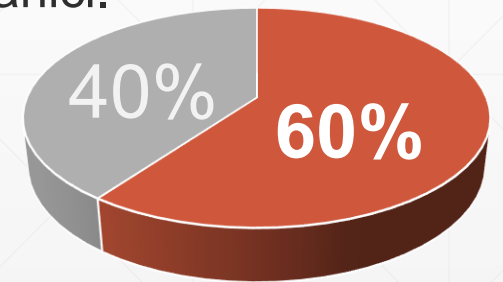


Uvod

Programiranje internet aplikacija, *Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu*

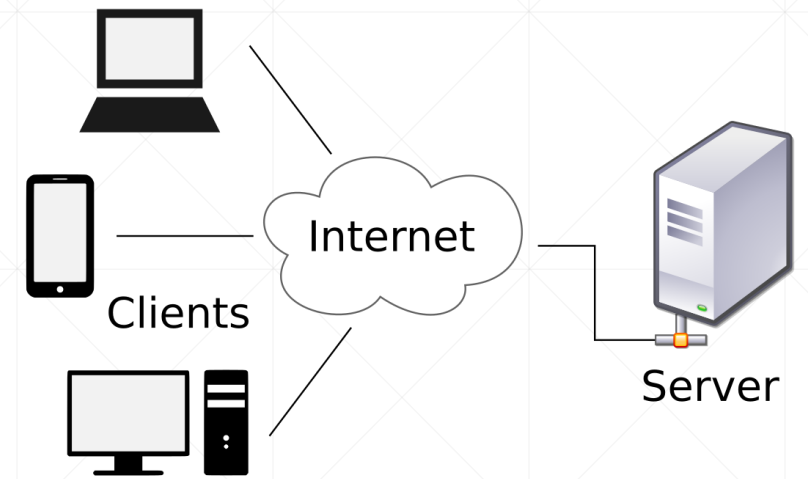
Osnovne informacije o predmetu i nastavnicima

- Fond časova: 2 P + 2 V + L (drže se blokovski, u računarskim laboratorijama, 2x u toku semestra)
- Veb stranica predmeta: <https://rti.etf.bg.ac.rs/rti/ir4pia/>
- Mejling lista: 13e113pia@lists.etf.rs (biće formirana nakon 2. nastavne sedmice)
- Predavači: Prof. dr Boško Nikolić, prof. dr Dražen Drašković,
master inž. Sanja Radosavljević, master inž. Jelica Cincović
- Kontakt za predavanja: nbosko@etf.bg.ac.rs, drazen.draskovic@etf.bg.ac.rs
- Studenti treba da se upoznaju sa pravilima predmeta, koja se nalaze na veb stranici.
- Raspodela poena: **70% pismene provere znanja (2 kolokvijuma ili ispit)**
30% individualni projekat



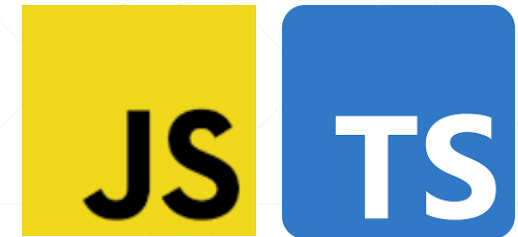
Ciljevi kursa

- Razumeti koncept klijent-server arhitektura.
- Upoznati se sa osnovnim pojmovima razvoja višeslojnih internet aplikacijama i internet aplikacija zasnovanih na mikroservisnoj arhitekturi.
- Naučiti primenu najsavremenijih tehnologija za dizajn i implementaciju internet (veb) aplikacijama korišćenjem programskih jezika JavaScript/TypeScript i Java.
- Nakon izrade individualnog projekta, svaki student će biti spremni za razvoj (ne)komercijalnih internet aplikacija potrebne složenosti, koristeći moderne načine i savremene veb tehnologije uz primenu relacionih i nerelacionih baza podataka.
- Postati dobar *Full Stack Developer* u savremenim veb tehnologijama.



Sadržaj kursa

- Deskriptivni jezik **HTML** (*HyperText Markup Language*) 5
- Osnove veb dizajna pomoću **CSS** (*Cascading Style Sheet*) 3
- Programski jezici **JavaScript** i **TypeScript**
- **Angular** radni okvir
- **Spring Boot** (alat Spring radnog okvira)
- Povezivanje Angular+SpringBoot aplikacije sa MySQL bazom podataka
- **Node.js** okruženje (server) + **Express.js** radni okvir (za razvoj RESTful API)
- Povezivanje Angular+Node.js aplikacije sa nerelacionom MongoDB bazom i relacionom MySQL bazom podataka (**MEAN stek**)
- Testiranje veb aplikacija (jedinično, integraciono, sistemsko, API)
- Razlike između višeslojnih i mikroservisnih veb arhitektura



Provere znanja i način polaganja

Vrsta	Period	Trajanje	Max poena	Min poena (za uspešno polaganje)
Kolokvijum 1 [K1]	u kolokv. vikendu (nadoknada samo u junskom ili julskom)	120 min.	35	10 od 35
Kolokvijum 2 [K2]	u ispitnom roku (može u svakom samo K2 da se polaže)	120 min.	35	10 od 35
Ispit = K1+K2	integralno, to su oba kolokvijuma, u ispitnom roku (može u svakom roku da se radi integralno)	180 min.	35+35	35 od 70 (50%)

Rok	K1	K2	I (K1+K2)
jun	✓	✓	✓
jul	✓	✓	✓
avgust		✓	✓
septembar		✓	✓
februar		✓	✓

Projekat

- **Radi se SAMOSTALNO i вреди 30 poena.** Izradom projekta student demonstrira stečeno znanje.
- Tekst projekta objavljuje se pred junski, avgustovski i februarSKI ispitni rok (početkom maja, krajem jula i početkom decembra).
- Projekat se može braniti u svakom ispitnom roku u kojem student ima uspešno položen pismeni deo ispita (barem 10 poena na svakom od kolokvijuma i barem 35 poena u zbiru) i ima evidentiranu prijavu preko e-Student portala. **Odbrana projekta je poslednja aktivnost na predmetu, pre zaključenja ocene.**
- Student mora raditi aktuelni projekat za rok u kojem želi da pristupi odbrani.
- Odbrana se obično organizuje nekoliko dana (7-9) nakon datuma pismenog ispita, ali se može organizovati i kasnije, u zavisnosti od rasporeda obaveza studenata u ispitnom roku.
- **Projekat se mora odbraniti na računaru u računarskoj laboratoriji.** Student sam podešava okruženje.

Predmetni nastavnici zadržavaju pravo da izvrše proveru sličnosti predatih projekata. Ukoliko se utvrdi nedozvoljena saradnja, studenti mogu biti udaljeni sa ispita i prijavljeni Disciplinskoj komisiji.

Terminologija: Internet

- Internet – svetski sistem umreženih svih mreža, povezuje univerzitetske, državne i privatne računare zajedno, i predstavlja infrastrukturu za korišćenje elektronske pošte, fajl arhiva, prikazivanje hipertekst dokumenata, pristup udaljenim bazama podataka i ostalim resursima.
- Počeci interneta – mreža ARPANET iz 1969. god. (Ministarstvo odbrane SAD)
- Od 1983. god. Internet je zasnovan na TCP/IP protokolu.
- Vinton Cerf: *"Stvorili smo protokol koji će se koristiti i u velikom mrežama s velikom brojem računara, protokol koji će nositi Internet budućnosti, što je značilo da mora biti fleksibilan kako bi različite mreže mogle funkcionisati u zajedničkom okruženju"*

Terminologija: World Wide Web (WWW)

- WWW ili kratko „veb“ je sistem međusobno povezanih hipertekstualnih dokumenata na internetu.
- Preko veb pregledača (*web browser*) korisnici pristupaju veb stranicama (*web page*), koje sadrže tekst, slike, audio i video zapise.
- Tvorci WWW Tim Berners Li i Robert Kajo, 1990. godine u institutu CERN (Ženeva).
- Veb nije isto što i internet! Veb je samo jedna od njegovih usluga!

Terminologija: Serveri i klijenti

- Serveri – računarski programi ili uređaji, koji pružaju funkcionalnosti drugim programima ili uređajima (klijentima). Sastavni su deo klijent-server arhitektura.
- Jedan server može da „poslužuje“ više klijenata. Takođe, na jednom serveru može biti jedna ili više veb aplikacija.
- Klijenti – računarski sistem koji pristupa servisu na drugom (često udaljenom) računaru (serveru) preko neke vrste telekomunikacione infrastrukture i internet protokola.
- Primer klijent-server arhitekture: pristup studenta ETF servisu e-Student, koji se nalazi na udaljenom serveru i kome korisnik (student) pristupa iz veb pregledača preko simboličke veb adrese: `student.etf.bg.ac.rs` i uz pomoć HTTP(S) protokola.

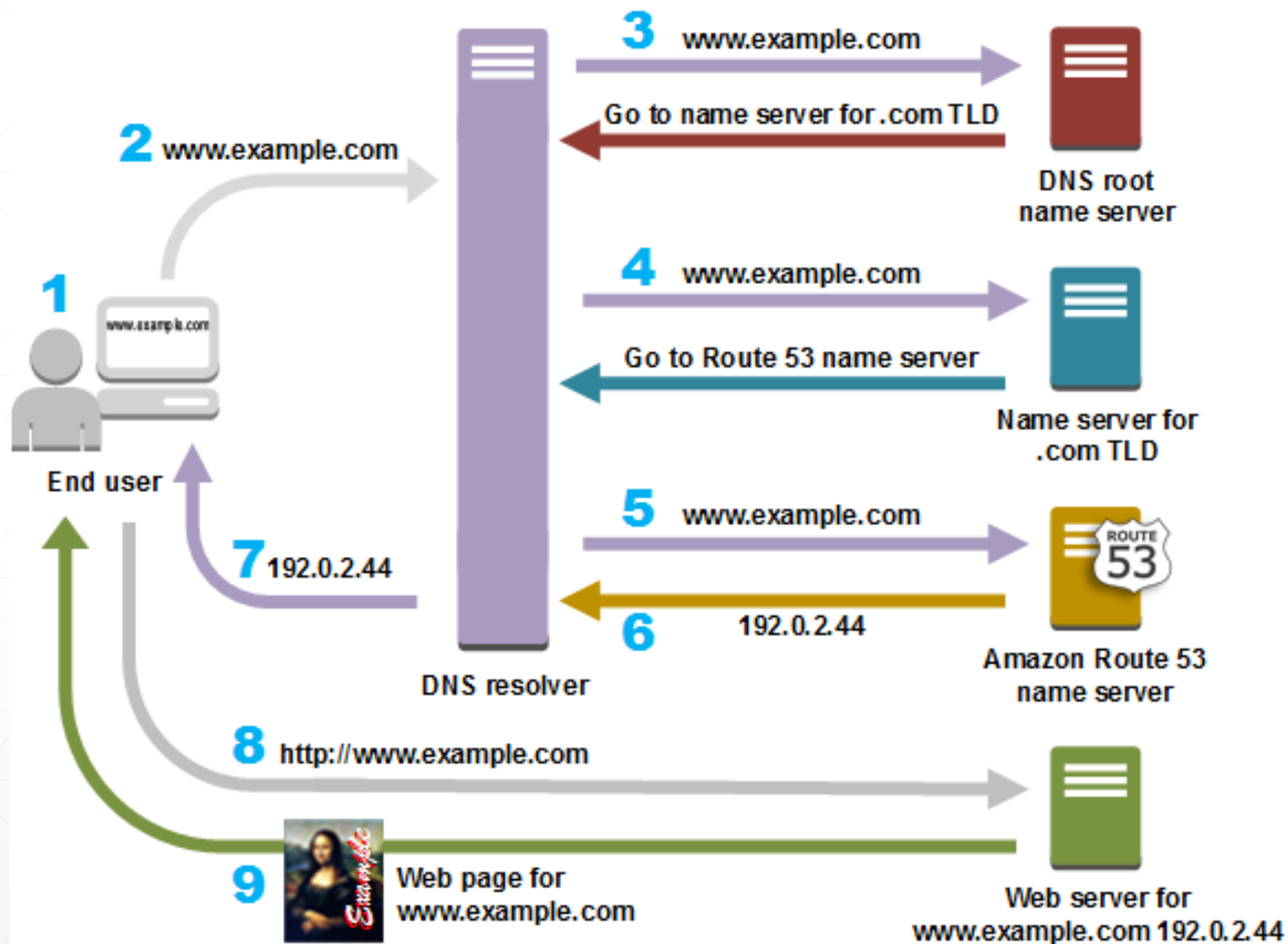
Terminologija: HTTP(S)

- **HTTP** ili *HyperText Transfer Protocol* je protkol za komunikaciju između klijenta i servera.
- Predstavlja protokol aplikacionog sloja OSI referentnog modela.
- Osnovna namena ovog protokola je isporučivanje HTML dokumenata (veb stranica).
- HTTP resursi se identifikuju i nalaze na mreži pomoću URL (uniformnog resursnog lokatora) koristeći URI šeme (uniformni resursni identifikatori) HTTP i HTTPS.
- **HTTPS** (*HyperText Transfer Protocol Secure*) je kombinacija HTTP + SSL/TSL protokolom, da bi se obezbedila enkripcija i sigurna identifikacija servera.
- **HTTPS** koristi port 443. HTTPS konekcija se često koristi za novčane transakcije preko interneta i za prenos osetljivih informacija.
- HTTPS nije isto što i Secure HTTP (S-HTTP).

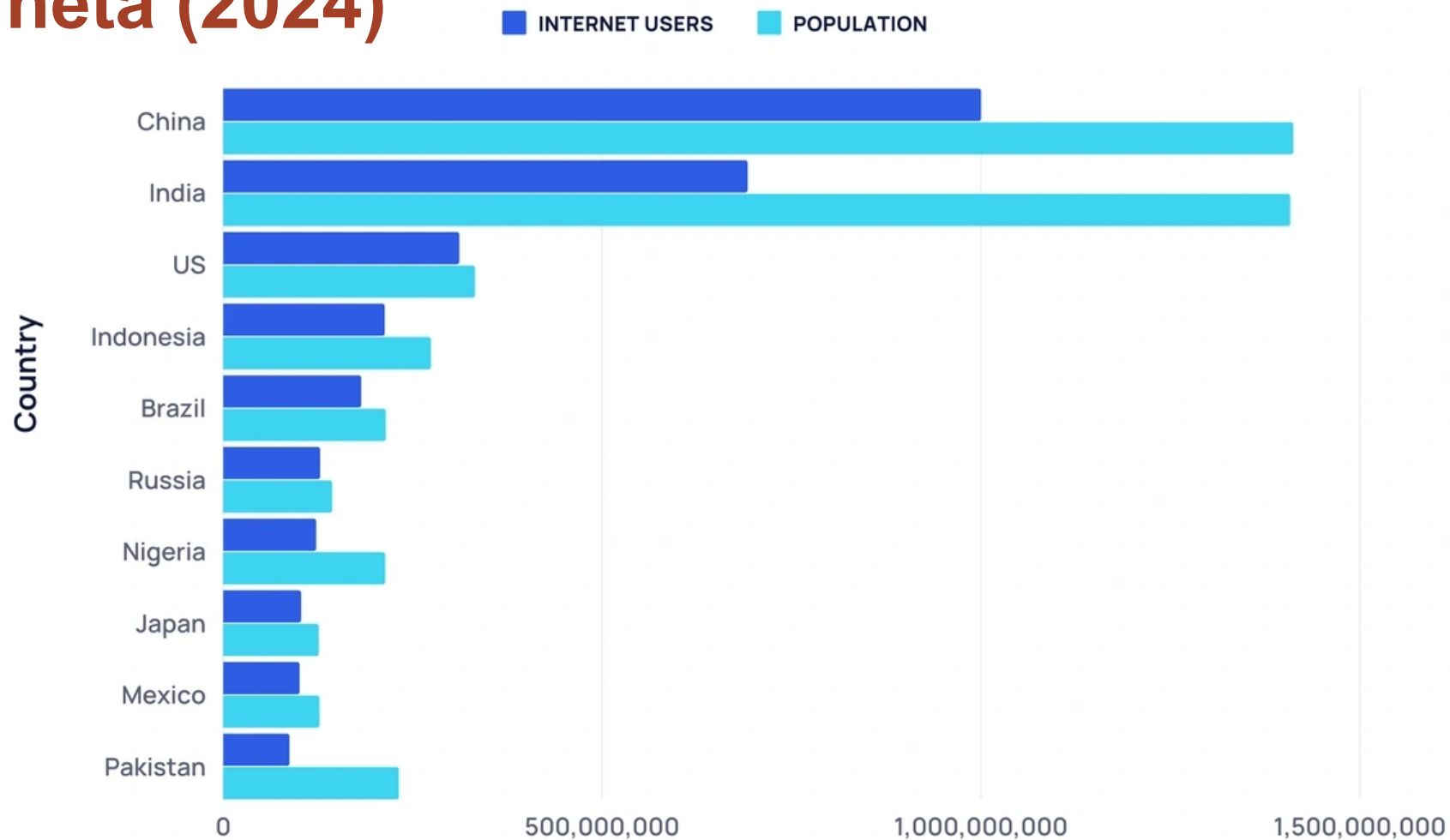
Terminologija: URL i IP adrese

- **URL** ili veb adresa, odnosi se na HTTP ili HTTPS URL šemu.
- **URL** pored toga što ukazuje na lokaciju, obezbeđuje i primarne mehanizme pristupa resursu.
- **URL adresa** je simbolička (<https://www.etf.bg.ac.rs>) ispod koje se krije IP adresa servera. Mapiranje simboličke adrese u IP adresu definisano je na DNS serverima.
- Razlike između IPv4 i IPv6: IPv6 adresa je 128 bita širine, pa donosi 2^{128} , ili 3.403×10^{38} unikatnih adresa.

DNS razrešavanje



10 zemalja sa najvećim brojem korisnika interneta (2024)



Ukupan broj korisnika interneta (2024)

Izvor	Broj internet korisnika	Procenat populacije
Internet World Stats	5.47 milijardi	68.3%
ITU	5.31 milijardi	66.3%
World Bank	4.8 milijardi	59.9%

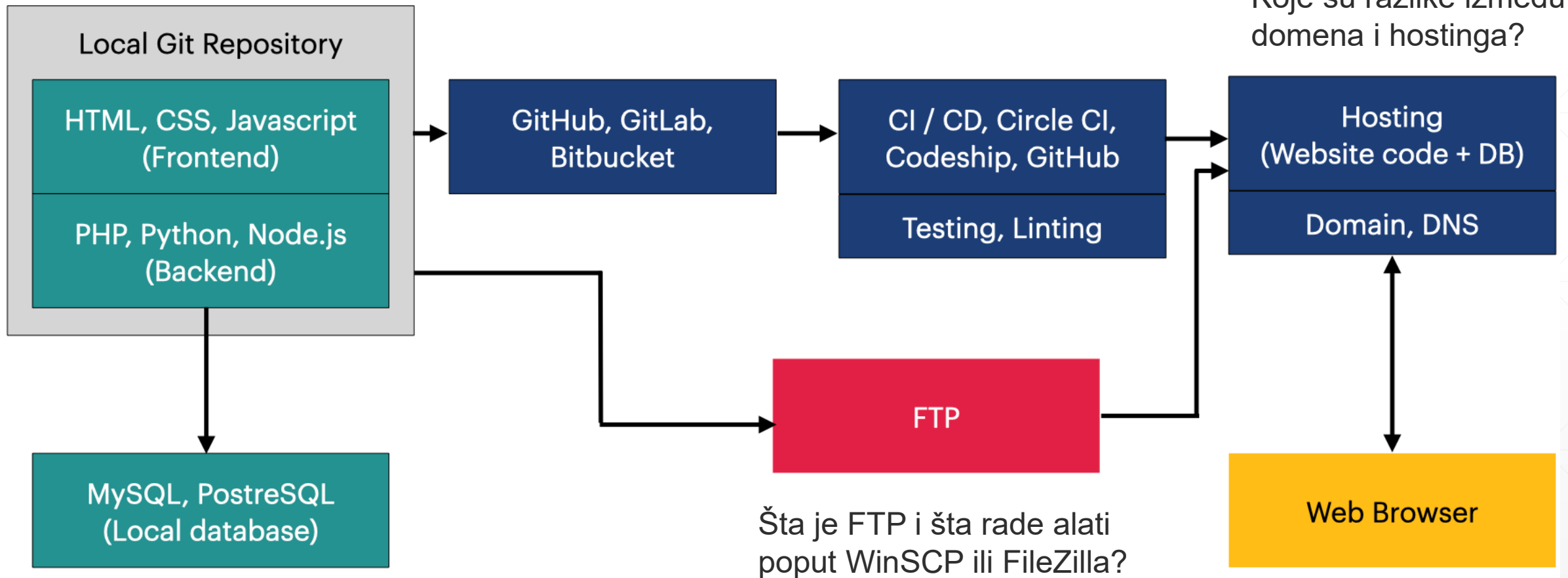
Još uvek veliki broj korisnika u svetu nema pristup internetu (2024)

Rang	Nacija	Regija	% oflajn populacije	Broj nekonektovanih
1	North Korea	Asia	izvesno > 99.8%	Nepoznato
2	South Sudan	Africa	93%	10,223,000
3	Somalia	Africa	90.2%	16,108,000
4	Burundi	Africa	89.8%	11,734,000
5	Central AR	Africa	89.4%	5,058,000
6	Ethiopia	Africa	83.3%	104,073,000
7	Chad	Africa	82.1%	14,776,000
8	Afghanistan	Asia	81.6%	34,008,000
9	Madagascar	Africa	80.3%	24,061,000
10	Mozambique	Africa	79.3%	26,504,000

Veb aplikacija

- Aplikacija kojoj korisnik pristupa preko mreže (internet ili intranet).
- Veb aplikaciji se pristupa preko veb pregledača i čini je niz povezanih (hiperlinkovanih) veb stranica.
- Pogodnost korišćenja veb pregledača za pristup veb stranicama ili veb aplikacijama naziva se „Tanki klijent“.
- Uobičajne veb aplikacije predstavljaju veb pretraživače (Google, Bing), veb sajtove škola, fakulteta, aplikacije za slanje elektronske pošte (npr. GMail), aplikacije za internet trgovinu (Amazon, eBay, Ananas, Kupujem-prodajem), rezervisanje smeštaja (Booking.com, Airbnb), korišćenje usluga e-Bankinga, i mnoge druge funkcije koje pružaju veb aplikacije.
- Pojavom tehnologija u oblaku (*Cloud Computing*) i njegove SaaS (*Software as a Service*) usluge, sve veći broj aplikacija je dostupan kroz veb pregledač, pa čak i čitavi programski paketi ili operativni sistemi.

Moderne veb aplikacije: razvoj od lokala do produkcije



Koje su razlike između domena i hostinga?

Šta je FTP i šta rade alati poput WinSCP ili FileZilla?

Klijentske tehnologije (“frontend”)

- **HTML** (*HyperText Markup Language*) – standardni jezik za označavanje dokumenata koji se prikazuju u veb pregledaču. Čine ga HTML elementi i spada u statičke veb tehnologije. Sadržaj HTML stranica može se videti na svakom veb sajtu u okviru veb pregledača (*View Page Source*)
- **CSS** (*Cascading Style Sheets*) je jezik za stilove dokumenata koji su pisani u jeziku HTML (ili XML).
- **JavaScript** je skript jezik koji unosi dinamičnost u veb stranice pisane na HTML jeziku. Spada u jezike visokog nivoa, sa just-in-time kompajliranjem u skladu sa ECMAScript standardom. Podržava različite stilove: programiranje vođeno događajima (event-driven), funkcionalno programiranje i imperativno programiranje.
- JS podržava rad sa tekстом, datumom i vremenom, regularnim izrazima, standardnim strukturama podataka i modelom objekta dokumenta (**DOM**).
- HTML, CSS i JavaScript su „kamen temeljac“ za WWW.
- HTML verzija 5 uvela je u standard nove elemente, poput Canvas za audio i video sadržaje, u kombinaciji sa primenom JavaScript.
- **TypeScript** je besplatan programski jezik visokog nivoa i otvorenog koda, koji je razvila kompanija Majkrosoft, i koji JS dodaje statičko označavanje i opcione anotacije. TS je dizajniran za razvoj velikih aplikacija i može se koristiti i na klijentskoj i na serverskoj strani, a može se prebaciti u JS.

Klijentske biblioteke i radni okviri

- **Angular** (ili Angular 2+) je veb radni okvir zasnovan na TypeScript programskom jeziku. Služi za razvoj jednostraničnih aplikacija (*Single Page Application*) i razvijen je od strane kompanije Gugl i zajednice.
- **React** - JavaScript biblioteka razvijena od strane kompanije Meta za izgradnju korisničkog interfejsa zasnovanog na komponentama. React se može koristiti za razvoj jednostraničnih aplikacija, za mobilne uređaje ili za serverske aplikacije sa radnim okvirima kao što je Next.JS. Kako se React pretežno bavi samo UI i prikazom komponenti u DOM, on se oslanja na biblioteke za rutiranje i druge funkcionalnosti na klijentskoj strani.
- **Bootstrap** – JavaScript radni okvir otvorenog koda, koji predstavlja kombinaciju HTML, CSS i JS, sa ciljem da omogući lakši razvoj interfejsa tj. izgleda aplikacije (*layout*) i razvoj naprednijih veb komponenti tako da se realizovana veb aplikacija može prilagođavati (*responsive design*) različitim ekranima. Razvijen je od strane kompanije Twitter.
- **jQuery** – JavaScript biblioteka dizajnirana da pojednostavi HTML DOM obilazak i manipulaciju stablom, kao i rukovanje događajima, CSS animacije i AJAX. Besplatan je i otvorenog koda.

Serverske tehnologije i radni okviri (“bekend”)

- Java – Spring Framework/Spring Boot
- Node.js (zasnovan na TypeScript jeziku)
- PHP i njegovi radni okviri (Codeigniter, Laravel, Symfony)
- Microsoft ASP.NET
- Flask ili Django radni okviri (zasnovani na prog. jeziku Python)

Baze podataka

- Relacione baze podataka: MySQL, PostgreSQL, Microsoft Server, ...
 - organizacija podataka zasnovana na relacionom modelu entiteta i odnosa
 - između tabela stvaraju se veze
 - svaka tabela mora imati primarni ključ (PK), a u vezama učestvuju ti ključevi kao strani ključevi (FK)
- Nerelacione baze podataka
 - napravljene zbog eksplozije količine i vrsta podataka, kao i broja istovremenih zahteva nad bazom i nepredviđene dužine trajanja transakcije
 - najpoznatije nerelacione sastoje se od parova ključ-vrednost (npr. REDIS), kolonske baze (npr. Cassandra, MariaDB), baze zasnovane na dokumenatima (npr. MongoDB), grafovske baze (npr. GraphDB Lite, Amazon Neptune).

Standardi za razmenu i čuvanje podataka

- **XML** (*eXtensible Markup Language*)
 - jezik specifičan za enkodovanje dokumenata, tako da ga mogu tumačiti i ljudi i mašine
 - sličan je HTML jeziku, ali za razliku od predefinisanih elemenata kod HTML, ovde sam korisnik može definisati svoje elemente (XML tagove).
 - XML je koristan u razmeni podataka i čuvanju na serverima.
- **JSON** (*JavaScript Object Notation*) – lagan format za skladištenje i prenos podataka.
 - Koristi se za deljenje podataka između veb servera i veb stranice, za konfiguracione datoteke i u mnogim drugim situacijama gde je neophodno organizovanje i prenošenje podataka.
 - Slično kao sintaksa Python jezika, JSON podaci se sastoji od ugnežđenih lista i rečnika, slično strukturama podataka sa parovima ključ-vrednost.
- **YAML** (*YAML Ain't Markup Language*) – jezik za označavanje koji se često koristi u konfigurisanju fajlova kod DevOps alata, programa i aplikacija. Koristi uvlačenje (indentaciju) i nove linije za razdvajanje podataka, a ne simbole i zagrade, pa deluje jednostavniji od XML i JSON formata. Nije pogodan za početnike, jer može dovesti do grešaka u validaciji (ako ne poznajete sintaksu dobro).

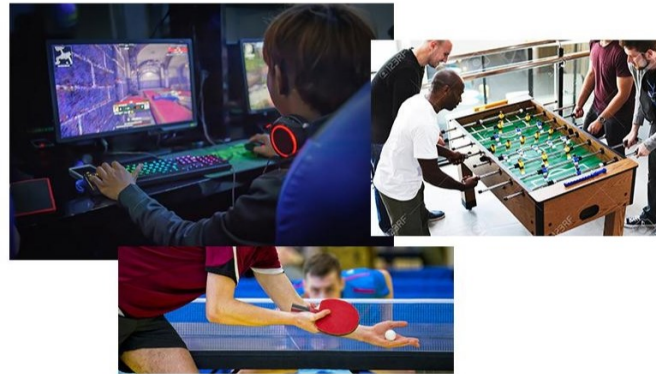
Prednosti veb aplikacija

- Centralizovan pristup aplikaciji, kao i njenim podacima, što je u velikim organizacijama posebno važno.
- Krajnji korisnici treba da imaju samo kompatibilan veb (internet) pregledač na računaru ili mobilnom uređaju.
- Veb aplikacije zahtevaju malo ili nimalo prostora na klijentskom uređaju. Nisu potrebne nikakve nadogradnje na lokalu, jer se sve nove funkcije sprovode na serveru i automatski dostavljaju korisnicima.
- Krajnji korisnici mogu raditi na bilo kojoj platformi (Windows, Mac, Linux, Android,...), jer pristup veb aplikaciji rade kroz veb pregledač pokrenut na tom OS koji imaju.

Šta rade softverski inženjeri? 😊



What my boss thinks I'm doing



What my friends think I'm doing



* preuzeto sa:
<https://www.reddit.com/r/ProgrammerHumor>



What my mom thinks I'm doing



What I'm actually doing

Pitanja?

Hvala na pažnji.