

Moderne web tehnologije: Analiza najzastupljenijih programskih jezika, platformi i alata

Akmačić, Bruno

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:113312>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

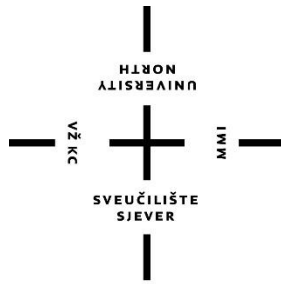
Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 132-MMD-2024

**Moderne web tehnologije: Analiza najzastupljenijih
programskih jezika, platformi i alata**

Bruno Akmačić, 0307015276

Varaždin, srpanj 2024. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za multimediju

Diplomski rad br. 132-MMD-2024

Moderne web tehnologije: Analiza najzastupljenijih programskih jezika, platformi i alata

Student

Bruno Akmačić, 0307015276

Mentor

doc. dr. sc. Marko Čačić

Varaždin, srpanj 2024. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju		
STUDIJ	Sveučilišni diplomski studij Multimedija		
PRISTUPNIK	Bruno Akmačić	MATIČNI BROJ	0307015276
BATUM	19. lipnja 2024.	KOLESIJ	Web dizajn i produkcija
NASLOV RADA	Moderne web tehnologije: Analiza najzastupljenijih programskih jezika, platformi i alata		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Modern web development technologies: Analysis of the most commonly used programming languages, platforms and tools		
MENTOR	dr. sc. Marko Čačić	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Marko Morić - predsjednik		
	2. doc. dr. sc. Marko Čačić - mentor		
	3. izv. prof. art. dr. sc. Robert Geček - član		
	4. doc. dr. sc. Andrija Bernik - zamjenski član		
	5. _____		

Zadatak diplomskog rada

BROJ	132-MMD-2024
OPIS	<p>Web dizajn je područje koje se vrlo dinamično razvija i često mijenja. Stoga, kako bismo ostali stručno relevantni potrebno je redovito pratiti aktualnosti - nove trendove, tehnologije, platforme i alate. U ovom radu detaljno će se istražiti teorijski i praktični aspekti modernih web tehnologija u kontekstu izrade web sjedišta. Primjenom alata Wappalyzer provest će se istraživanje čiji je cilj identificirati relevantne web tehnologije u kontekstu modernog web dizajna. Pretpostavka je da kreativne agencije imaju reprezentativna web sjedišta koja dosljedno prate moderne standarde pa će se ispitivanje provesti na uzorku iz te skupine.</p> <p>U radu je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none">- Definirati što su web tehnologije i opisati njihovu ulogu u modernom web dizajnu- Provesti i detaljno opisati istraživanje primjenom alata Wappalyzer- Na temelju rezultata istraživanja identificirati relevantne web tehnologije u razmatranom kontekstu- Opisati tehničke karakteristike identificiranih web tehnologija, s naglaskom na njihovu svrhu i primjenu- Na temelju rezultata istraživanja definirati aktualne trendove u razmatranom kontekstu- Izvesti zaključak rada

ZADATAK URUČEN

21.6.2024.



M. Čačić

Zahvaljujem mentoru docentu dr. sc. Marku Čačiću na strpljenju tijekom pisanja rada, ali i na svim korisnim savjetima i konstruktivnim kritikama koje su doprinijele da ovaj rad bude bolji.

Također, zahvaljujem se svojoj obitelji na podršci tijekom mog puta do stjecanja diplome kako na diplomskoj, tako i na prijediplomskoj razini studiranja.

Bruno.

Sažetak

Kroz ovaj diplomski rad istražuje se koje su web tehnologije najčešće u upotrebi kad je riječ o izradi web sjedišta. Pod pretpostavkom da su kreativne agencije te koje nameću nove trendove, u ovom radu će se istražiti na uzorku od 15 agencije koje su to tehnologije danas u upotrebi. Istraživanje se provodi uz pomoć web alata Wappalyzer koji daje uvid u sve tehnologije korištene u izradi određenog web sjedišta. Osim toga, detaljno će se istražiti teorijski aspekti modernih web tehnologija koje će biti opisane u radu, s naglaskom na njihovu svrhu i primjenu. Ova analiza omogućit će bolje razumijevanje primjene tehnologija koje su prepoznate kao najkorištenije u realnom sektoru i uz objašnjenu teoriju, rad će doprinijeti sveobuhvatnom razumijevanju trenutnih trendova i praksi u području web tehnologija, pružajući smjernice za daljnje praćenje istih te nova istraživanja i primjene u praksi.

Ključne riječi: www, web tehnologije, web sjedišta, kreativne agencije, Wappalyzer

Abstract

Through this thesis, the web technologies most often used when creating a website are investigated. Assuming that creative agencies are the ones who impose new trends, this paper will investigate the technologies in use today on a sample of 15 agencies. The research is carried out with the help of the Wappalyzer web tool, which provides insight into all the technologies used in creating a specific website. Additionally, the theoretical aspects of modern web technologies described in the paper will be explored in detail, with an emphasis on their purpose and application. This analysis will allow a better understanding of the application of technologies recognized as the most used in the real sector. With the explained theory, the work will contribute to a comprehensive understanding of current trends and bursts in the field of web technologies, providing guidelines for their further monitoring and new research and applications in practice.

Key words: www, web technologies, websites, creative agencies, Wappalyzer

Popis korištenih kratica

WWW	World Wide Web (skraćeno Web)
CERN	Europska organizacija za nuklearna istraživanja
HTML	HyperText Markup Language
HTTP(S)	HyperText Transfer Protocol (Secure)
URI	Uniform Resource Identifier
XML	Extensible Markup Language
XHTML	Extensible Hyper Text Markup Language
CSS	Kaskadne liste stilova (engl. <i>Cascade Style Sheets</i>)
API	Application Programming Interface
AI	Artificial Intelligence
SSL/TLS	Secure Sockets Layer/Transport Layer Security
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
Sass	Syntactically Awesome Style Sheets
SCSS	Sassy Cascading Style Sheets
Less	Linear Style Sheets
REST API	Representational State Transfer Application Programming Interface
tj. / sl.	To jest / Slično
CMS	Sustav za upravljanje sadržajem (engl. Content management system)
UX/UI	Korisničko iskustvo/Korisničko sučelje (engl. User experience/User Interface)
SEO	Optimizacija <i>web</i> stranice (engl. Search Engine Optimization)
SVG	Skalabilna vektorska grafika (engl. Scalable Vector Graphics)
WYSIWYG	What You See Is What You Get
MVC	Model/View/Contoler
PHP	Hypertext Preprocessor
HSTS	HTTP Strict Transport Security
CAPTCHA	Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart

Sadržaj

1.	Uvod	1
2.	Razvoj <i>weba</i>	2
2.1.	<i>Web 1.0</i> („read-only“ <i>web</i>).....	2
2.2.	<i>Web 2.0</i> („read-write“ <i>web</i>)	4
2.3.	<i>Web 3.0</i> („read-write-execute“ <i>web</i>)	5
3.	Moderne <i>web</i> tehnologije	8
3.1.	<i>Web</i> preglednici.....	8
3.2.	HyperText Transfer Protocol	11
3.3.	HyperText Markup Language	14
3.4.	CSS (Sass, Less)	16
3.5.	REST API	19
3.6.	Programski okviri i biblioteke.....	21
4.	Alat Wappalyzer	24
5.	Istraživanje.....	25
5.1.	EIGHT25MEDIA.....	26
5.2.	Adchitects.....	27
5.3.	Nixtio Digital Agency	28
5.4.	VALMAX DIGITAL	28
5.5.	Orizon Design	29
5.6.	EuroART93	29
5.7.	Nika Digital Agency	30
5.8.	Solar Digital	30
5.9.	IT Monks Agency	31
5.10.	UPQODE	31
5.11.	DD.NYC	32
5.12.	Uniko Studios.....	33
5.13.	Teko	33
5.14.	Bangluxor.....	34
5.15.	BB Agency.....	34

6.	Rezultati istraživanja	36
7.	Tehničke karakteristike prepoznatih <i>web</i> tehnologija	41
7.1.	WordPress, Webflow, Strapi.....	41
7.2.	Bootstrap, Tailwind CSS.....	42
7.3.	React, NextJS, Vue.js, Backbone.js	42
7.4.	GSAP, Lenis, Swiper, Slick, FancyBox, PhotoSwipe.....	44
7.5.	PHP, MySQL/MariaDB, NodeJS.....	45
7.6.	HSTS, reCAPTCHA, Cloudflare alati	46
8.	Zaključak	48
9.	Popis slika.....	51
10.	Popis grafikona	53
11.	Popis programskih kodova	54
12.	Literatura	55
	PRILOZI.....	61

1. Uvod

Kroz sadašnje moderno doba digitalne tehnologije postaju važan čimbenik u mnogim sferama života. Ovaj je rad orijentiran pojašnjavanju *web* tehnologija i shvaćanju njihove važnosti za današnje društvo.

Kako bi se lakše shvatio kontekst i potreba za novim modernim *web* tehnologijama, na početku će biti pojašnjen razvoj *World Wide Weba* (skraćeno *weba*) kroz njegove generacije, od generacije 1.0 do 3.0, a nakon čega slijedi pregled temeljnih *web* tehnologija, koje su i danas aktualne unatoč svojem datumu postanka i neizostavan su dio kod kreiranja vizualno atraktivnih, korisnički intuitivnih i sigurnih *web* sjedišta.

Kroz istraživanje provedeno za ovaj diplomski rad nastojat će se doći do odgovora koje *web* tehnologije poznate kreativne agencije diljem svijeta koriste. Za istraživanje će biti odabrano 15 kreativnih agencija slučajnim odabirom, s visokim ocjenama dostupnim na *web* platformi <https://clutch.co/>. Agencije će biti ukratko opisane kako bi se shvatio kontekst njihova djelovanja na tržištu. Nekoliko će kategorija biti razmatrano – korištenje CMS sustava ili *page buildera*, UI programskih okvira, programskih jezika, baza podataka, biblioteka te alata sigurnosti.

Nakon provedenog istraživanja, provest će se analiza uz pomoć grafičkog prikaza (grafikoni) popraćenih tekstualnim opisom. Grafički prikaz će doprinijeti lakšem, jednostavnijem i bržem shvaćanju dobivenih rezultata. Potpuni podaci bit će dostupni u dvjema tablicama dostupnim u priložima ovog diplomskog rada. Za očekivati je da će ovi rezultati pružiti uvid u trendove i preferencije u korištenju *web* tehnologija te doprinijeti boljem razumijevanju konteksta stvaranja modernog *web* dizajna i produkcije.

Na posljatku će se opisati tehničke karakteristike prepoznatih tehnologija iz rezultata istraživanja kojim se nastoji definirati njihov značaj u praksi i proizvesti zaključak ovog diplomskog rada.

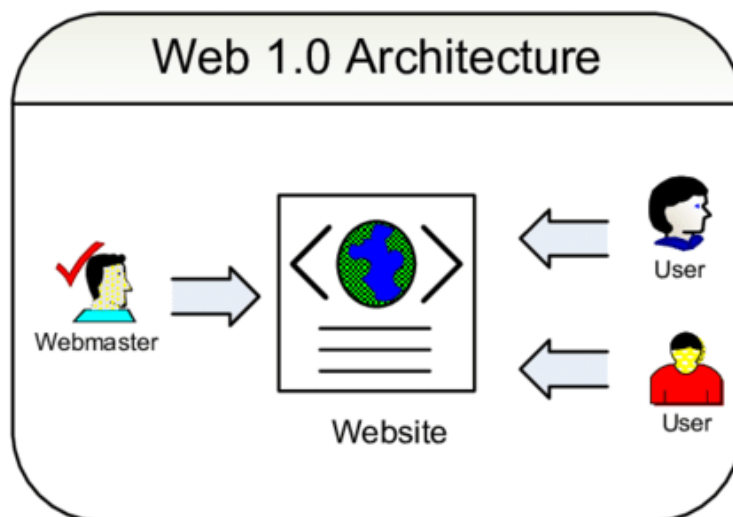
2. Razvoj *weba*

WWW ili skraćeno samo *Web*, jest pojam koji predstavlja informacijski sustav kojem se pristupa putem interneta. Iako je ponekad uvriježeno mišljenje da su *web* i internet istoznačnice, nisu. Internet je globalna mreža koja predstavlja infrastrukturu pomoću koje se pristupa *web* stranicama i njihovom sadržaju. [2]

Kroz ovo poglavlje bit će objašnjeni počeci *weba* i njegov napredak sve do generacije *Web 3.0*.

2.1. *Web 1.0* („read-only“ *web*)

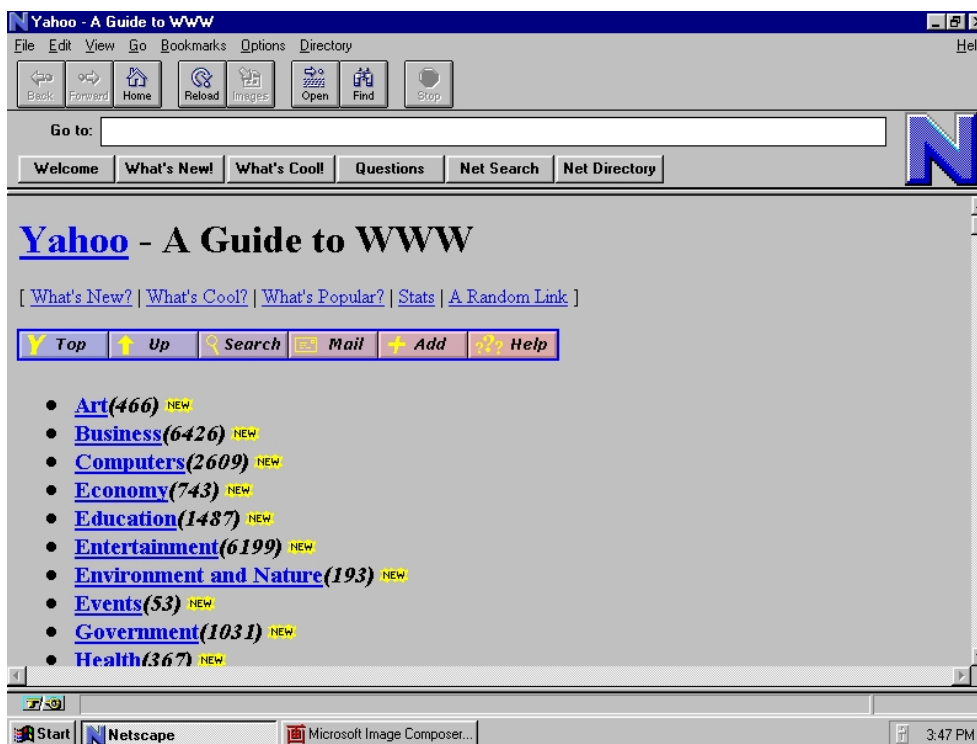
Razvoj *weba* počinje krajem osamdesetih, tj. početkom devedesetih godina prošlog stoljeća. Zaslužan za to jest Tim Barners-Lee, tadašnji istraživač u CERN-u. Prvu *web* stranicu predstavio je u kolovozu 1991. godine. Ova generacija *weba* imala je mogućnost prikaza velikog broja informacija koje su povezane poveznicama (engl. *Hypermedia links*), ali nisu bile posebno sortirane. Arhitektura takvog *weba* prikazana je na prikazu ispod (Slika 1.). [1] Prema tome prikazu, jasno je uočljivo da je tadašnji *web* bio gotovo isključivo samo za čitanje, korisnik nije ostvarivao interakciju s *webom* niti je stvarao sadržaj za *web*. Za stvaranje sadržaja bili su zaduženi *developeri* čije tekstove su korisnici onda pregledavali.



Slika 1. Arhitektura prvih web stranica, izvor: https://www.researchgate.net/figure/Figure-A-A-typical-Web-10-Architecture-B-Web-20_fig1_266496379

Glavna zadaća ovog *weba* bila je distribucija informacija dostupna svakome u bilo koje vrijeme te stvaranje prisustva na internetu. [1] A kad su nedostaci u pitanju, osim što nije pružao dvosmjernu interakciju korisnika s *web* stranicom, *Web 1.0* je bio poprilično spor i svaki put kad bi se unijela neka nova informacija na *web* stranicu zahtijevao je osvježavanje. [2]

Jezgra prve generacije *weba* bili su HTML, HTTP i URI, a osim tih tehnologija, korišteni su i XML, XHTML te CSS. Navedene tehnologije će biti detaljno opisane u nastavku ovoga rada.

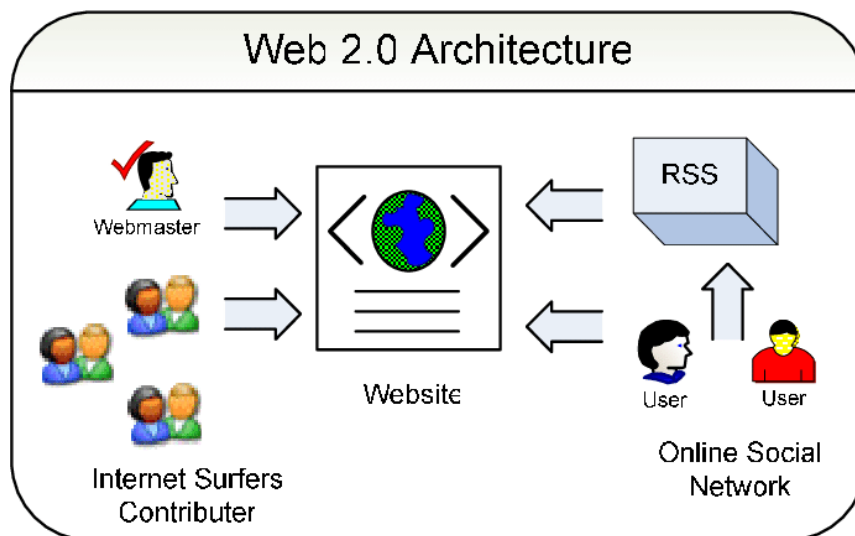


Slika 2. Prikaz korištenja poveznica na prvim web pretraživačima, izvor:

<https://www.w3.org/2010/Talks/0119-next-web-plh/web10.html>

2.2. Web 2.0 („read-write“ web)

Web 2.0 pojam je koji se prvi put pojavljuje potkraj 2004. godine, a predstavlja razvoj dosadašnjeg iskustva u korištenju interneta i interakcije računala preko internet infrastrukture. Pojavom web blogova, API-ja, online servisa poput eBay-a i Gmail-a te u konačnici i društvenih mreža, korisnicima je omogućena interakcija međusobno što je uvelike napreda u odnosu na prethodnu generaciju kad su korisnici pasivno pregledavali web stranice. Zbog svoje unaprijedene arhitekture, pristup ovoj generaciji weba imalo je daleko više ljudi, uz poboljšane brzine pristupa, tj. pretraživanja. [3] Napredak se vidio i u pogledu dizajna, stvaranja i ažuriranja sadržaja te kolaboracija između korisnika na stvaranju sadržaja, što do tada nije bilo moguće zbog tehničkih ograničenja. [2]



Slika 3. Arhitektura Web 2.0, izvor: https://www.researchgate.net/figure/Figure-B-A-typical-Web-20-Architecture-C-Web-30_fig2_266496379


Sve te nove promjene drastično su promijenile web kakav je do tad postojao. Pojavljuju se stranice poput YouTube-a, MySpace-a koje se u potpunosti oslanjaju na korisnikovu interakciju i stvaranje sadržaja. Kasnije se pojavljuju i stranice poput Facebook-a i Twitter-a (društvena mreža danas poznata pod imenom X). [2]

Take the MySpace Tour!

[Next](#) | [Sign Up](#)

Step 1: Create your profile

dream



"Just like a butterfly, sing like a bee"

32 years old female

Jersey City, NJ, United States

[View more pics](#)

dream is in your personal network

[Join - dream](#)

dream's Latest Journal Entry
Hey people ([Click here to read more](#))

[View All Journal Entries](#)

dream's Blurbs

About me:
you'll find out when your good and ready

Who I'd like to meet:
wommmmmmm...do we HAVE to meet?

dream's Friend Space

dream has 12 Friends.

dream's Details

Making Space for: Dating, Serious Relationship, Friends, Admires Partners, Penpals, Hanging Out

Status: Single


contacting dream

[send an email](#) [send a smile](#) [forward to friend](#)

[add to friends](#) [add to favorites](#) [request notice](#)


dream's Friends

Phil ibet darlisa Tom



HOY > NEW YORKERS

alfie Ronit esndy



I ♥ NY.

[View All of dream's Friends](#)

Step 1: Create your FREE profile

Creating a profile in MySpace is fast, fun, and easy. You can disclose as much or as little information about yourself as you want. MySpace will always keep your personal information private and confidential. We will only show what you choose to share. You can even post pictures of yourself to add to the fun - FREE!

[Next](#) | [Sign Up](#)

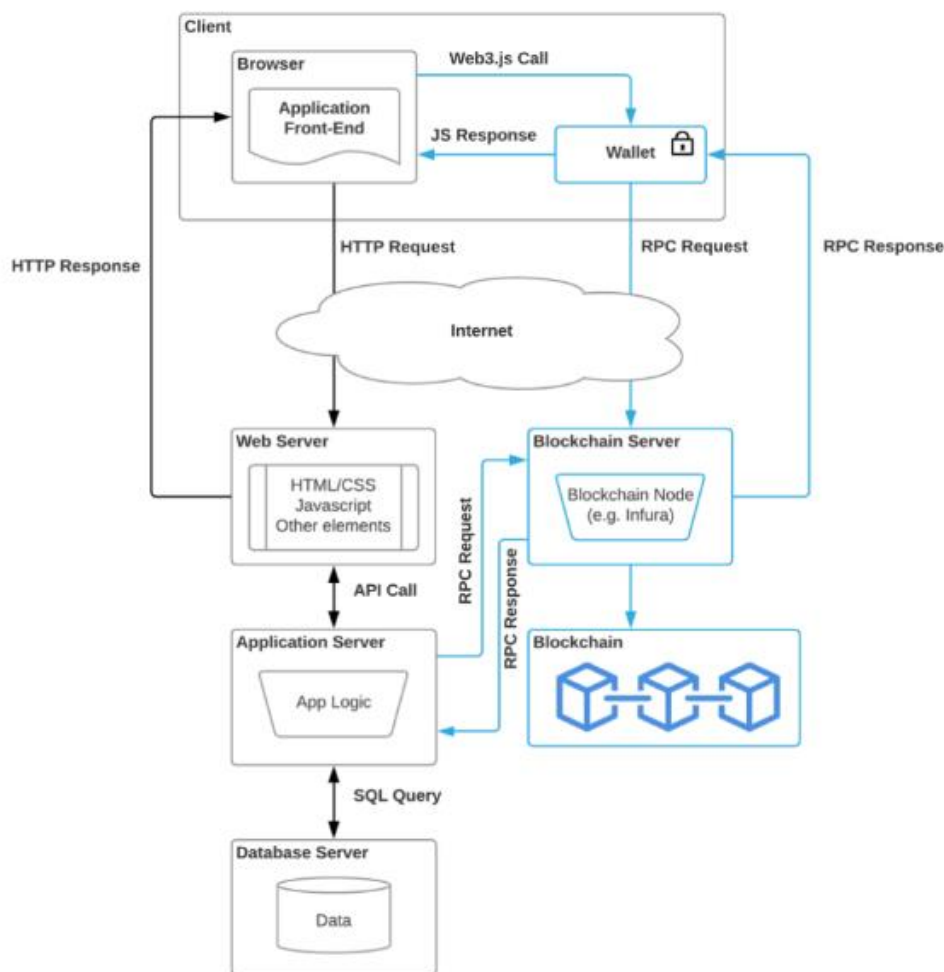
Slika 4. Prikaz društvene mreže MySpace iz 2003. godine, izvor: <https://www.webdesignmuseum.org/gallery/myspace-2003>

Najčešće korištene tehnologije koje se koriste za izradu *web* stranica u ovom periodu su HTML5, CSS3 te nekoliko poznatih JavaScript programskih okvira i biblioteka poput ReactJS, AngularJS i VueJS. Navede će tehnologije biti opisane u nastavku ovog rada.

2.3. Web 3.0 („read-write-execute“ *web*)

Iza ideje ovakvog *weba* stoji njegov inicijalni osnivač, Tim Barners-Lee, koji prije desetak godina evoluciju *weba* vidi na način da se interakcija pretvori u imerziju korisnika s informacijama koje su mu svakodnevno dostupne. Prema tome, glavna zadaća *Web* 3.0 nije povezati ljude, već informacije i znanje. U današnje vrijeme, poznat je i pod nazivom „semantički *web*.“

Web3

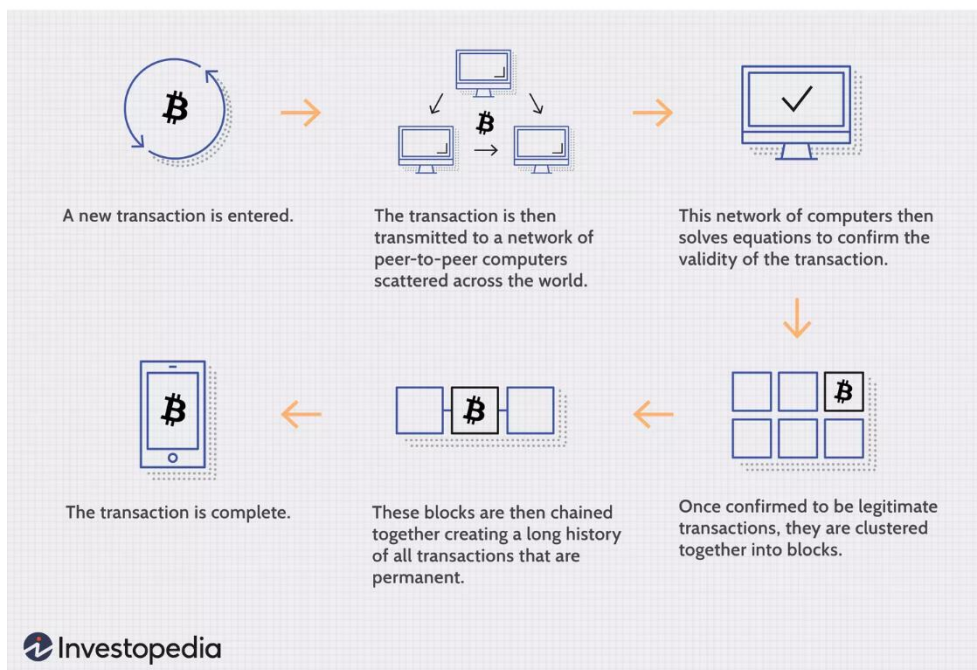


Slika 5. Arhitektura "semantičkog weba", izvor: <https://cointelegraph.com/news/the-future-of-the-internet-inside-the-race-for-web3-s-infrastructure>

Arhitektura ovog *weba* na *front-endu* je u potpunosti ista *Webu 2.0*, no ono što se drastično promijenilo jest poslužiteljska strana, odnosno *back-end*. Pojavljuje se *blockchain* tehnologija koja omogućuju veću sigurnost, povjerenje i efikasnost, a predstavlja dijeljenju, neizmjenjivu bazu (engl. *Ledger*) koja olakšava proces bilježenja transakcija i praćenja imovine (engl. *Assets*) u poslovnom svijetu. [4]

Bilo što što ima vrijednost može biti predmet praćenja i trgovanja, neovisno bila ta imovina opipljiva (kuća, novac, auto i sl.) ili neopipljiva (intelektualna vlasništva, patenti, autorska prava i sl.). [4]

Tri su ključna elementa ove tehnologije: distribuirana, tj. dijeljena baza zapisa (engl. *Ledger*) u koji se transakcije upisuju samo jednom, a njime mogu pristupiti svi korisnici mreže. Druga važna stavka su neizmjenjivi zapisi koji se pohranjuju u taj skup, a koji se ne mogu izmijeniti jednom kad su pohranjeni. Veliku važnost čine i pametni ugovori (engl. *Smart Contracts*) koji predstavljaju skup pravila i definiraju uvjete pod kojim se neke transakcije događaju. Dok se obje strane ne slože s uvjetima, transakcija se neće obaviti. [4]



Slika 6. Proces transakcije u blockchain tehnologiji, izvor: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

3. Moderne *web* tehnologije

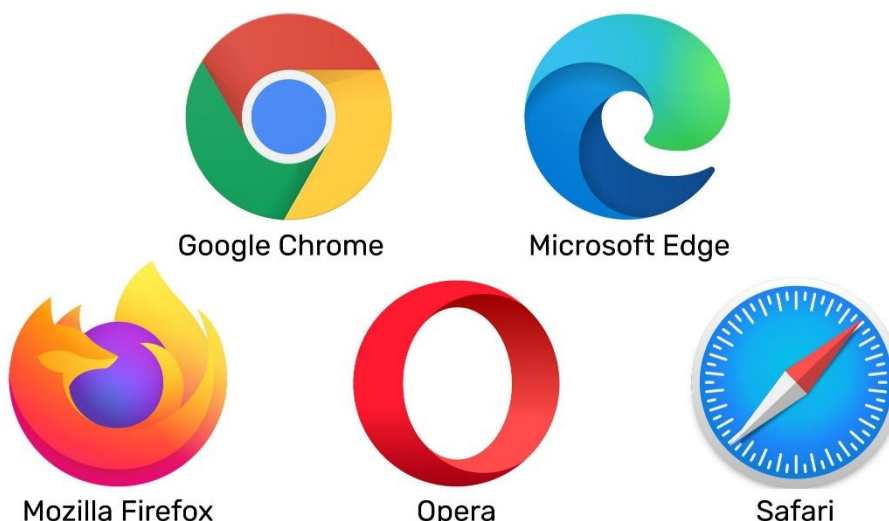
Web tehnologije se razvijaju kako bi osigurale bolju interakciju između više računala, tj. korisnika. One su već sad dosegle velike napretke u odnosu na svoje početke kad su korisnici mogli samo pregledavati *web* stranice bez određene interakcije s njima.

Od iznimne je važnosti razumijevanje tehnologija koje omogućuju napredak i razvitak *weba* jer neke od tehnologija koje pogone *web* se u nisu promijenile od samih početaka. S druge strane, neke su se tehnologije uvelike izmijenile ili su zamijenjene nekim drugima.

U ovom poglavlju bit će opisani protokoli i tehnologije koje bez kojih *web* pretraživanje ne bi bilo takvo kakvim ga danas poznajemo.

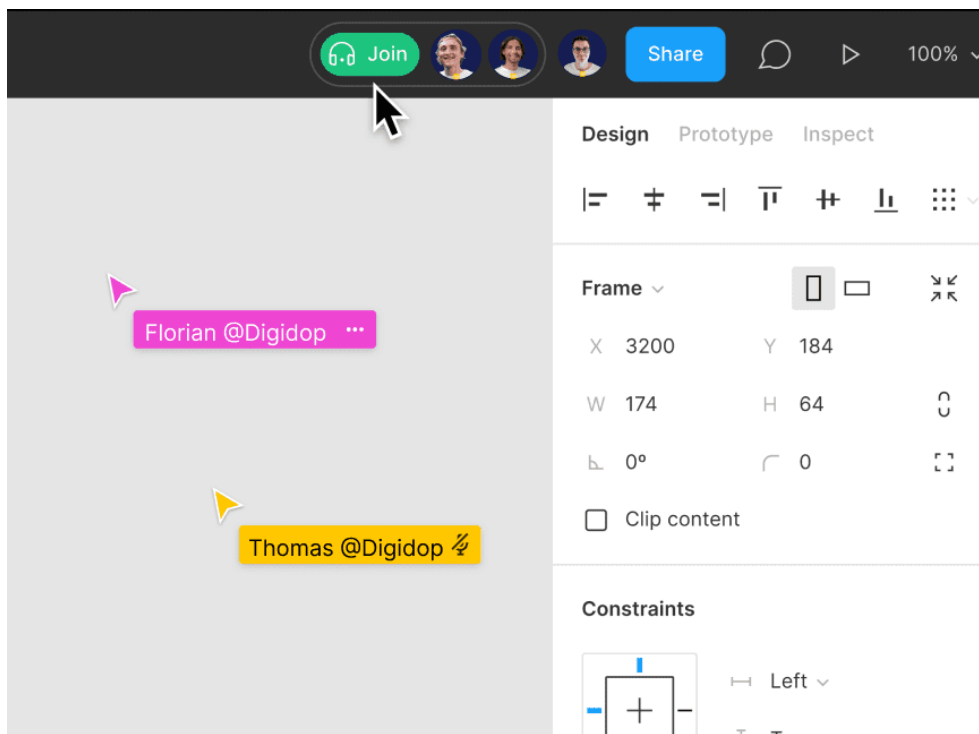
3.1. *Web* preglednici

Web preglednici se smatraju jednim od najčešće korištenim aplikacija koje su doživjele znatnu evoluciju u zadnjih petnaestak godina, a njima se može pristupiti putem raznih uređaj: pametnih telefona, tableta i računala. Oni služe da dohvaćanje podataka sa servera i prezentaciju istih na ekranu korisnika. Osim primarne funkcionalnosti, preglednici imaju i još niz korisnih značajki od kojih su neke: označavanje i spremanje *web* stranica (engl. *Bookmark*), pregledavanje povijesti, upravljanje lozinkama, prilagodba korisničkog sučelja za osobe s ograničenjima. [5]



Slika 7. Logotipovi najkorištenijih *web* preglednika, izvor: <https://avaz.ba/sci-tech/tehnologija/801112/otkrijte-koji-web-preglednici-jedu-memoriju-i-procesor-na-vasim-windowsima>

U zadnje se vrijeme sve više popularizira ideja *weba* kao usluge što znači da su aplikacije načinjene od podataka, koda i drugih resursa smještene na server kojem se može pristupiti s bilo kojeg kraja svijeta sve dok je korisnik povezan na internet. Takve aplikacije ne zahtijevaju instalaciju ili ručna ažuriranja, a u nekim slučajevima omogućuju i kolaboraciju između više korisnika pa oni tako mogu raditi simultano na istim projektima u stvarnom vremenu, vršiti interakciju i dijeliti iste podatke putem interneta. [6] Neki od primjera aplikacija pisanih za *web*, a koje omogućuju kolaboraciju jesu Figma i Canva (popularne aplikacije u domeni dizajna). Microsoft je 2010. godine omogućio besplatno korištenje svojih popularnih aplikacija Word, PowerPoint, OneNote i Excel koji je također omogućio višekorisničke kolaboracije nad dokumentima, pregled povijesti uređivanja, pretraživanja po dokumentima i slično. [7]



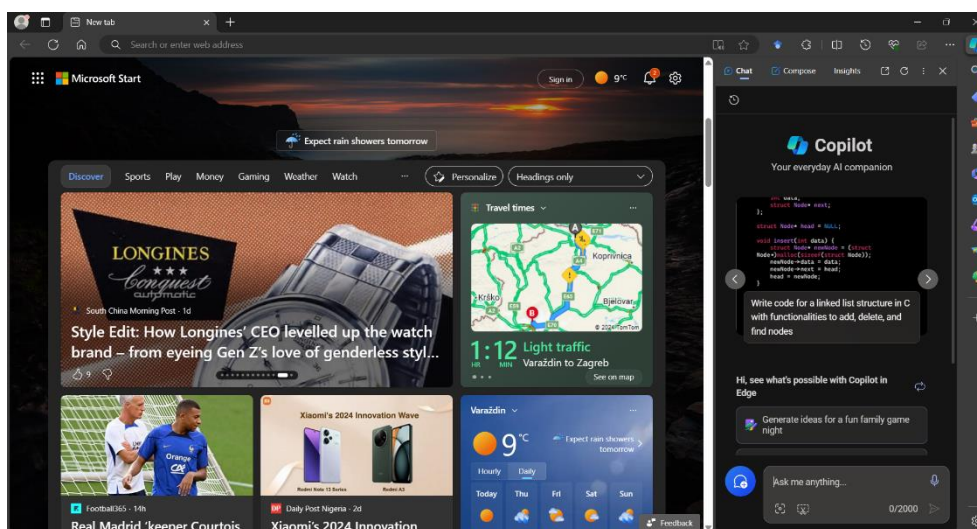
Slika 8. Kolaboracija više korisnika u aplikaciji Figma, izvor: <https://www.digidop.fr/en/blog/features-better-collaboration-figma>

Na prikazu zaslona gore (Slika 7.) može se vidjeti funkcionalnost kolaboracije više korisnika na istom dokumentu. U danom primjeru, korisnici vide kretanje pokazivača svih ostalih sudionika,

a osim toga korisnici međusobno mogu pričati koristeći mikrofoni. Na ovaj način se može poboljšati produktivnost i ubrzati rad na projektu.

Sve većim razvojem umjetne inteligencije (engl. *Artificial Intelligence*, AI), ona postaje dostupna i u sklopu *web* preglednika. Takva integracija AI i jednog od najčešće korištenog računalnog programa se čini najprirodnija. Jedan od razloga zašto je tomu tako jest i činjenica da su *web* preglednici upravo ti koji nam omogućuju dostupnost AI alatima jer su većina njih dostupna u formi *weba*. Takva integracija samo olakšava dostupnost AI alatima, a omogućuje korisnicima da postavljaju pitanja o stanicama koje posjećuju ili zatraže AI da napiše sažetak neke web stranice kako bi svoje vrijeme mogli pametnije iskoristiti. [8]

Microsoft Edge *web* preglednik koristi AI alat Copilot koji se oslanja na OpenAI GPT-4 model, a omogućuje tri opcije: razgovor (engl. *Chat*), sastavljanje teksta raznih formata (engl. *Compose*) te uvid u pozadinske informacije neke *web* stranice (engl. *Insight*). Ovaj AI alat dostupan je besplatno za korištenje, ali je ograničen na 30 odgovora u jednoj temi. [8] Pristupa mu se pritiskom na logo gumb u gornjem desnom kutu, ispod gumba za gašenje prozora, a prikazuje se u desnoj stranici prozora *web* preglednika.

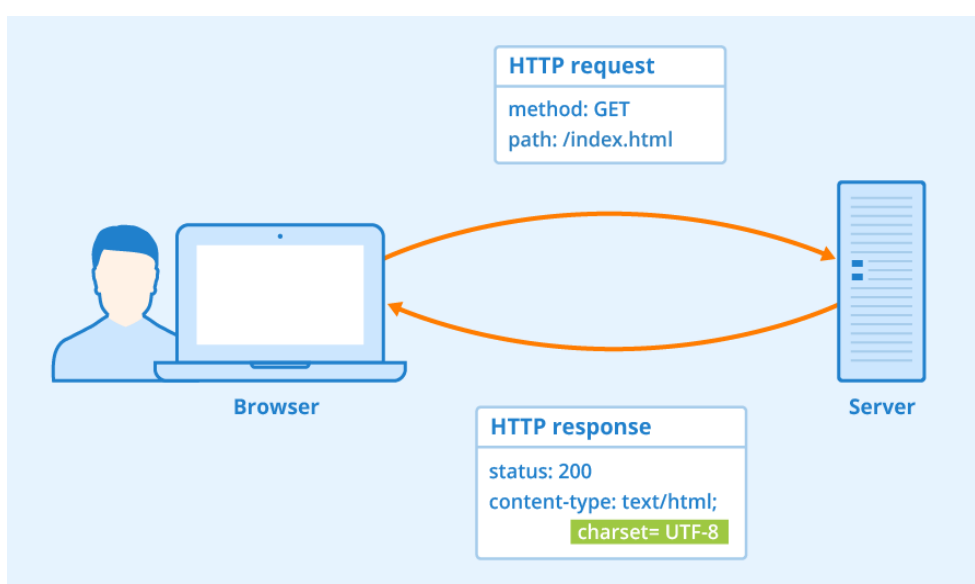


Slika 9. Prikaz integracije AI alata s web preglednikom Microsoft Edge, izvor: Autor

3.2. HyperText Transfer Protocol

HTTP jest protokol koji omogućuje tipičnu komunikaciju između klijenta i poslužitelja metodom zahtijeva i odgovora (engl. *Request-Response*). Klijenta u tom slučaju predstavlja aplikacija (tj. korisnikov *web* preglednik) koji je pokrenut na njegovom računalu, a poslužitelj je program koji se izvršava na udaljenom računalu koje pokreće tu *web* stranicu ili uslugu. [9]

Na pojednostavljenom prikazu dolje (Slika 10.) prikazan je tijek komunikacije između klijenta i poslužitelja. Klijent prvo šalje zahtjev (engl. *Request*) koji poslužitelj obrađuje i vraća odgovor (engl. *Response*).



Slika 10. Ilustracija komunikacije klijent-poslužitelj, izvor:
<https://tech.jotform.com/understanding-http-headers-f240f215f37b>

Zahtjev koji klijent šalje obično se sastoji od tri komponente: linija zahtjeva (engl. *Request line*), HTTP zaglavlja i po potrebi tijelo poruke (engl. *Message body*).

Linija zahtjeva je prvi red zahtjeva i u njemu se nalazi podaci o metodi, putanji i HTTP verziji kojom se klijent koristi. Više je metoda koje postoje, a najpoznatije su GET, POST, PUT, DELETE. U nastavku je primjer linije zahtjeva. [10]

```
1. GET /software/htp/cics/index.html HTTP/1.1
```

U temelju ovog primjer može se iščitati:

1. Metoda: GET
2. Putanja: /software/http/cics/indeks.html
3. HTTP verzija: HTTP/1.1

HTTP zaglavlja sadrže informacije koje poslužitelju koriste za donošenje odluke kako odgovoriti na zahtjev klijenta. U primjeru koji slijedi, može se iščitati dva zaglavlja od kojih prvi govori da klijent želi čitati zatraženi dokument samo na francuskom ili njemačkom jeziku, a drugi da ga zanima zatraženi dokument samo ako se on izmijenio od određenog datuma. [10]

1. Accept-Language: fr, de
2. If-Modified-Since: Fri, 10 Dec 2004 11:22:13 GMT

HTTP odgovor pristiže klijentu nakon što poslužitelj obradi njegov zahtjev. On je slične forme kao i zahtjev, ali s različitim podacima. Odgovor se sastoji od linije statusa (engl. *Status line*), HTTP zaglavlja te tijela poruke koje je u ovom slučaju gotovo uvijek prisutno. [11]

Linija statusa se i kod odgovora sastoji od tri dijela. Prvi dio je HTTP verzija, drugi dio je kod statusa, a teći je tekst statusa (engl. *Reason phrase*). [11]

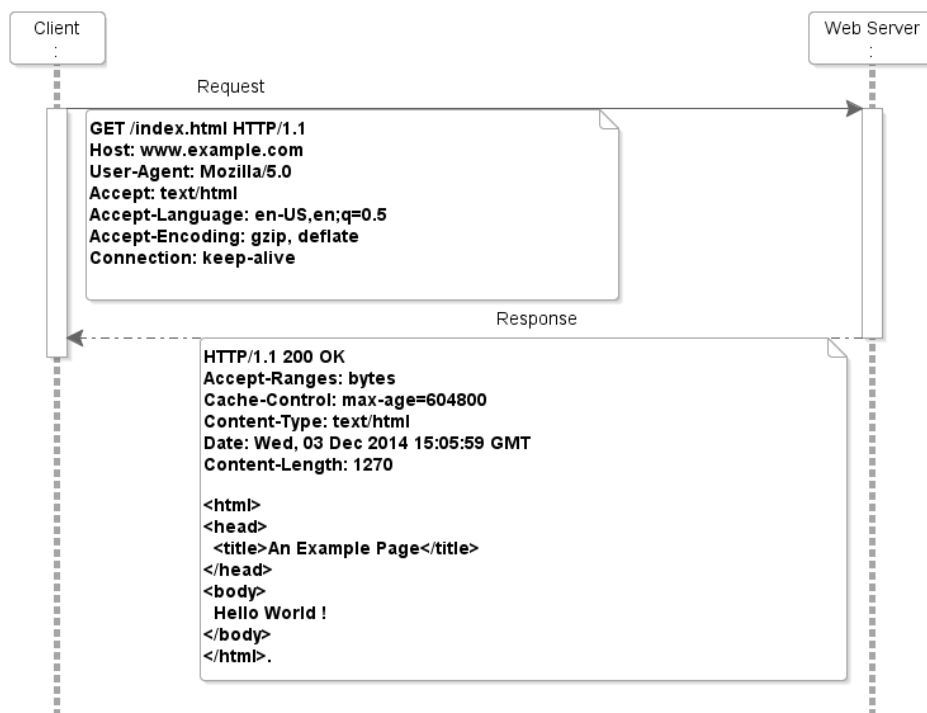
1. HTTP/1.1 200 OK
1. HTTP verzija: HTTP/1.1
2. Kod statusa: 200
3. Tekst statusa: OK

Svi kodovi statusa su raspoređeni u pet klasa koje se identificiraju po prvoj od tri znamenke koda. U nastavku su navede kategorije. [12]

1. 1xx: Informacijski kodovi – Zaprimljen zahtjev koji ide u obradu
2. 2xx: Kodovi uspješnosti – Uspješno zaprimljena i prihvaćena akcija
3. 3xx: Kodovi preusmjerenja – Potrebno obaviti još neke akcije kako bi se izvršio zahtjev
4. 4xx: Kodovi greške na strani klijenta – Zahtjev sadrži krivu sintaksu ili ne može biti izvršen
5. 5xx: Kodovi greške na strani poslužitelja – Poslužitelj ne uspijeva obraditi naizgled ispravan zahtjev

U HTTP zaglavljima odgovora se nalaze informacije koje mogu klijentu (računalnom programu, obično *web* pregledniku) pomoći na koji način prikazati odgovor korisniku. Iz ovog dijela klijent može saznati više informacija o poslužitelju koji je odgovor poslao. U slučaju neuspjelog zahtjeva, zaglavlje može poslužiti za prikaz informacije što klijent treba napraviti kako bi se zahtjev uspješno izvršio. [11]

Kod uspješno izvršenih zahtjeva, tijelo poruke obično sadržava resurs koji je klijent zatražio ili informacije o statusu akcije. Tijelo poruke koristi se u gotovo svim odgovorima, a u slučaju neuspješnog zahtjeva, tijelo poruke pruža informacije o razlogu greške ili nekim dodatnim akcijama koje klijent treba poduzeti ne bi li zahtjev bio uspješno obrađen. [11]



Slika 11. Primjer potpunog klijent zahtjeva i uspješnog odgovora od strane poslužitelja, izvor: <https://www.oreilly.com/library/view/restful-java-web/9781788294041/1889f99d-f907-41c3-a0f0-925bbf1d3825.xhtml>

Velika promjena u pogledu HTTP funkcioniranja dogodila se 1994. godine kad je tvrtka Netscape Communications kreirala i dodala novu razinu enkripcije SSL na dotadašnju korištenu TCP/IP strukturu. Potreba za većom sigurnosti javila se jer je internet postao dostupan većem broju ljudi koji su komunicirali i dijelili informacije s drugima. *Web* više nije bio isključivo alat

akademske zajednice, nego je postao mjesto gdje su oglašivači, pojedinci pa u konačnici i kriminalci sakupljali što je više moguće privatnih informacija. SSL 3.0 uvelike je doprinijeo rađanju *web* trgovina jer je omogućio veću sigurnost u komunikaciji između klijenta i poslužitelja. SSL je standardiziran i danas je poznat pod imenom TLS. [13]

Web stranicu zaštićenu SSL certifikatom lako je prepoznati već u samoj URL adresi. Ako HTTP ima u nastavku slovo „S“ (HTTPS) znači da je stranica osigurana. Taj certifikat asimetrične enkripcije. Kriptiranje podataka odvija se na računalu klijenta te se oni šalju serveru gdje se dekriptiraju i na taj način su podaci koji se unose na *webu* i šalju na server zaštićeni i sigurni od presretanja. Međutim, SSL/TLS certifikati nisu besplatni. Cijena takvih certifikata može biti od 20€ pa do nekoliko stotina eura godišnje, ovisno o tome koliko je *web* sjedište veliko. [14]

3.3. HyperText Markup Language

Potreba za stvaranjem jedinstvenog opisnog jezika javila se zbog želje za kreiranjem jedinstvenih i personaliziranih *web* stranica. Od tad pa do danas jedan je opisni jezik uvelike dominantan kad je riječ o *web* programiranju, a to je HTML. HTML pruža „set oznaka“ (engl. *Tags*) koji zajedno kreiraju strukturu dokumenta. Neki od tih oznaka su tablice, paragrafi, naslovi, liste, poveznice i mnogi drugi. Interakcija korisnika s *web* stranicom primarno se ostvaruje kroz forme u koje on može unositi podatke, a one se danas koriste za ostvarivanje kontakta, izvršavanje narudžbi, rezervacije i sl. Osim toga, HTML omogućuje integraciju skripti koje se obično izvršavaju na strani klijenta u *web* pregledniku. [9]

Verzija HTML5 koja je danas u širokoj upotrebi donosi neke novosti u odnosu na prethodne verzije. Dodani su novi elementi, a postojeći unaprijeđeni: `<canvas>` (koristi se za renderiranje grafikona, grafike igrice ili drugih vizuala), `<video>` (novi element zbog kojeg više nije potrebno koristiti dodatke poput Adobe Flash za videa na *web* stranicama), unaprijeđen `<input>` element na način da su dodani novi tipovi unosa podataka kao što su `search`, `range`, `color`, `datetime` i drugi.

```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3.   <head>
4.     <title>Tipovi unosa podataka</title>
5.   </head>
6.   <style>
```

```

7.     input {
8.         padding: 5px;
9.     }
10.    </style>
11.    <body>
12.        <script>
13.            var types = ['search', 'number', 'range', 'color', 'tel', 'url', 'email',
14.                'date', 'month', 'week', 'time', 'datetime-local']
15.            var body = document.getElementsByTagName('body')[0]
16.            for (i = 0; i < types.length; i++) {
17.                input = document.createElement('input');
18.                input.setAttribute('type', types[i]);
19.                body.appendChild(document.createTextNode(types[i] + ':'))
20.                body.appendChild(input);
21.                body.appendChild(document.createElement('br'))
22.            }
23.        </script >
24.    </body>
25. </html>

```

Programski kod 1. Primjer koda za prikaz različitih tipova unosa podataka u 5. verziji HTML jezika, izvor: Autor

U gornjem primjeru, napisan je HTML kod za prikaz svih novih tipova unosa podataka pomoću petlje `for`, a sljedeća slika (Slika 12.) prikazuje kako to izgleda u *web* pregledniku bez dodanih stilova. [15]

search:

number:

range:

color:

tel:

url:

email:

date:

month:

week:

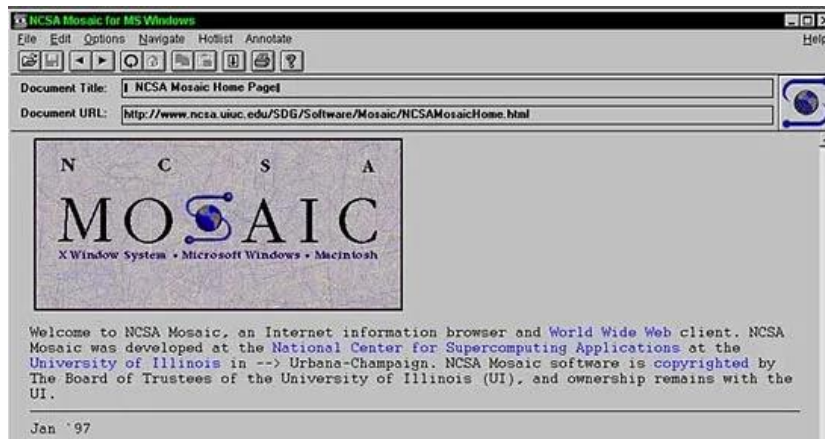
time:

datetime-local:

Slika 12. Prikaz različitih tipova unosa podataka u verziji HTML5, izvor: Autor

3.4. CSS (Sass, Less)

Početak razvoja *web-a*, HTML je dominirao u pogledu izrade *web* stranica i kako je rečeno, sastojao se od strukturnih elemenata čija je namjera bila opisati različite dijelove dokumenta, tj. na koji način je dokument sastavljen. HTML kao takav nije bio razvijen za opisivanje datoteka kako one trebaju izgledati. Pojavom prvog grafičkog *web* preglednika Mosaic-a *web* postaje sveprisutan. Kako se broj stranica povećavao, tako je i rasla potreba za novim HTML elementima. Počinju se pojavljivati elementi poput `` i `<BIG>` čija je funkcija bila opisati kako određeni tekst treba izgledati, samim time HTML je napravio iskorak u smislu stiliziranja elemenata na *web* stranici jer više nije bio striktno strukturni jezik. [16]



Slika 13. Web preglednik Mosaic, izvor: <https://www.wired.com/2010/04/0422mosaic-web-browser/>

Zbog problema sve većeg opterećivanja HTML opisnog jezika novim elementima koji nemaju svrhu u prikazu strukture stranice, već im je svrha vizualno stiliziranje, 1995. godine W3C publicirao je CSS kao radnu verziju. Iduće godine, 1996., W3C izdaje preporuku s točnim specifikacijama i smjernicama za CSS kao opisni jezik. [16]

CSS (engl. *Cascade Style Sheets*) je opisni jezik kojim se definira kako bi sadržaj trebao izgledati na stranici. Definirani stilovi se sa sadržajem mogu povezati putem njihovog HTML elementa, korištenjem identifikatora ili klase. [17] Jednom riječju, svi navedeni primjeri su definicija selektora. Moderni *web* preglednici omogućuju više načina implementacije CSS koda:

1. Korištenjem `<style>` elementa u zaglavlju HTML dokumenta
2. Linijski, unutar postojećeg HTML elementa
3. Pozivanjem vanjske datoteke u kojoj su stilovi definirani korištenjem `<link>` ili `<style>` elementa

Zbog sve veće uporabe stilova u kreiranju vizualno atraktivnih *web* stranica, CSS datoteke postaju sve duže i kompleksnije za pisanje, a kasnije i za održavanje. Rješenje tomu jest pretprocesor (engl. *Preprocessor*). Njega se može definirati kao program koji svoje ulazne podatke obrađuje kako bi proizveo izlazne podatke koji se kasnije koriste u nekom drugom programu ponovno kao ulazni podaci. Jedan od takvih programa je Sass. Sass ima neke korisne značajke koje osnovni CSS nema, a među njih se ubrajaju ugnježđivanje i nasljeđivanje koje doprinose pisanju kompaktnijeg koda koji je kasnije lakše održavati i mijenjati. Dvije su sintakse pisanja Sass koda – SCSS i ona koja se odnosi na uvlake koda. SCSS je u velikoj mjeri sličan CSS-u,

koristi vitičaste zagrade i znak točka-zarez na kraju svake linije, dok kod čistog Sass koda, koji se bazira na uvlakama to nije potrebno. [18]

Još jedna od prednosti Sass nad CSS jest korištenje varijabli. Naime, programer može definirati određene boje, veličine, fontove i pohraniti ih u varijable koje onda može pozivati u bilo kojem trenutku i ne mora pamtit i uvijek pozivati te vrijednosti, nego naziv varijable. U nastavku su navedeni primjeri za stiliziranje gumba korištenjem CSS i SCSS sintakse.

```
1. //CSS - boje i veličine programer mora iznova unositi
2.
3. .button{
4.   background-color: #ff0000;
5.   color: #ffffff;
6.   margin: 10px;
7.   border-radius: 9px;
8. }
```

Programski kod 2. Primjer CSS koda, izvor: Autor

```
1. /* SCSS - boje i veličine su pohranjene u varijable koje programer poziva u bilo kojem
   trenutku, lakše održavanje koda */
2.
3. $primary-color: #ff0000;
4. $button-margin: 10px;
5. $border-radius: 9px;
6.
7. .button{
8.   background-color: $primary-color;
9.   color: #ffffff;
10.  margin: $button-margin;
11.  border-radius: $border-radius;
12. }
```

Programski kod 3. Primjer SCSS koda, izvor: Autor

Još jedan od načina pisanja organiziranijeg i kompaktnijeg koda jest Less. Ima slične funkcije kao Sass, ali različitu sintaksu. Osim ugnježdavanja, definiranja varijabli i nasljeđivanja, Less ima mogućnost pisanja funkcija ili na primjer provođenja aritmetičkih operacija (zbrajanje, oduzimanje, dijeljenje i množenje) čije vrijednosti ne moraju biti iste mjerne jedinice. [19]

```

1. /* LESS - prikaz funkcija za izračun postotka, promjene zasićenost boje i promjene
   svjetline boje */
2.
3. @base: #388ff2;
4. @width: 0.5;
5.
6. .class{
7.   width: percentage(@width);
8.   color: saturate(@base, 7%);
9.   background-color: lighten(@base, 50%);
10. }

```

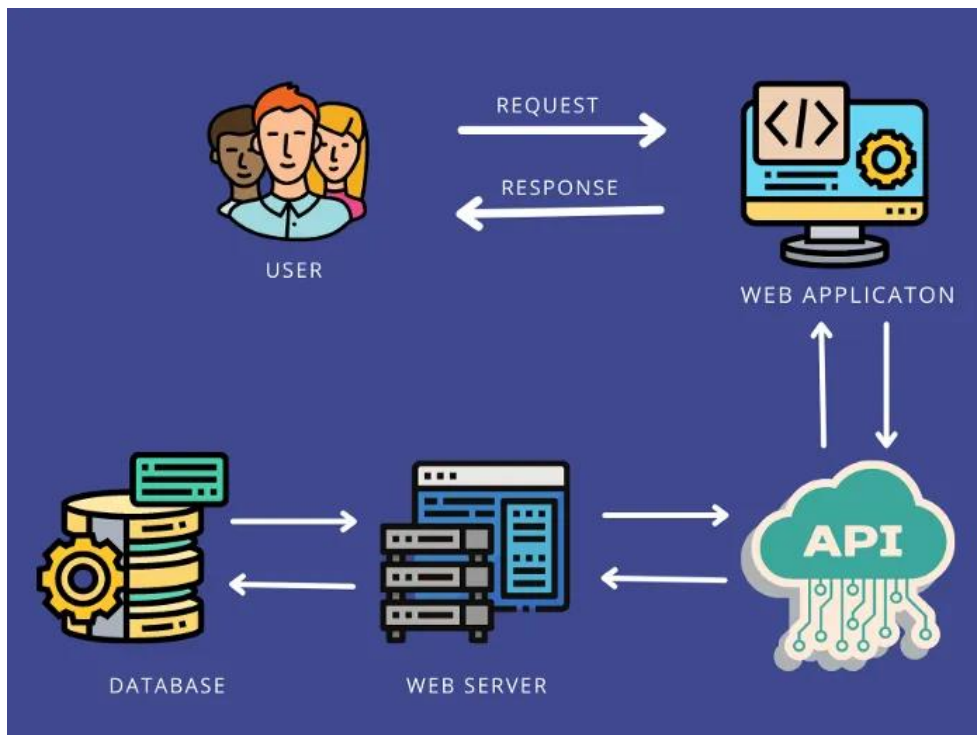
Programski kod 4. Primjer LESS koda, izvor: Autor

3.5. REST API

REST API možemo razložiti na dva pojma, odnosno svaka riječ ima svoje značenje, a zajedno tvore tehnologiju koja se uvelike koristi u aplikacija na *webu*, ali i mobilnim i drugim aplikacija koje su u svakodnevnoj upotrebi.

REST (engl. *Representational State Transfer*) predstavlja tehnički opis načina na koji *web* funkcionira, tj. kako postiže tako velike razmjere. Ovu arhitekturu je imenovao i opisao Roy Thomas Fielding u svojoj doktorskoj disertaciji pod nazivom „Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures“ 2000. godine. [20]

API (engl. *Application Programming Interface*) je programsko sučelje pomoću kojeg se na jednostavan način mogu povezati, integrirati ili proširiti programski sustavi. Široka je primjena ovakvih sučelja. Njihova primjena proširena je na mobilne aplikacije, aplikacije u oblaku, *web* aplikacije. Iako su sveprisutni, krajnji korisnih ih neće lako uočiti jer takva sučelja obično ne interagiraju s krajnjim korisnicima već drugim sučeljima, tj. aplikacija koje ih direktno pozivaju. Samim time, valja zaključiti kako se ovakva programska sučelja koriste za strojnu komunikaciju (engl. *Machine to Machine*) ili integraciju više programskih sustava u kojem API preuzima funkciju spona između dva ili više sustava. [21]



Slika 14. Primjer korištenja REST API sučelja za dohvaćanje podataka iz baze podataka, izvor: <https://itznihal.medium.com/api-rest-api-and-restful-api-7767d9997854>

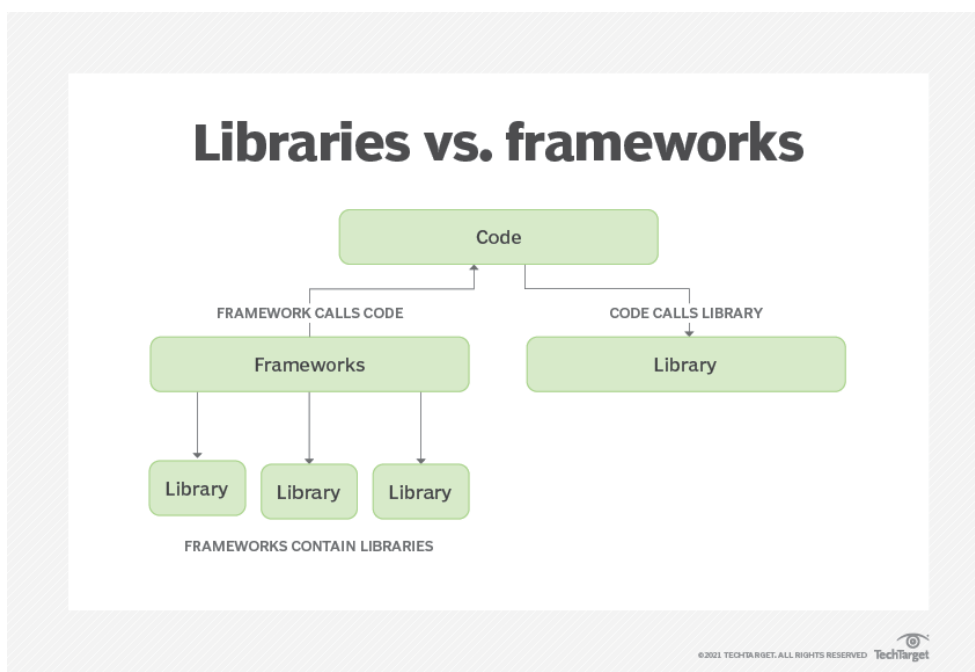
Neke od prednosti korištenja REST API sučelja jesu: [22]

1. Jednostavnost i lakoća korištenja – jednostavni za razumijevanje i primjenu zbog toga što prate standarde HTTP metoda
2. Fleksibilnost – podržavaju širok raspon formata podataka, ali najkorišteniji je JSON, također, zbog svoje fleksibilnosti REST API sučelja su pogodna za različite tipove aplikacija
3. REST podržava *caching* mehanizam, tj. omogućuje klijentima da pohranjuju odgovore (engl. *Responses*) na računalo čime se smanjuje potreba za čestim slanjem upita na poslužitelj, posebice ako je riječ o podacima koji se ne mijenjaju često
4. Jednostavna integracija u različitim programskim sustavima
5. Sigurnost – mogućnost implementacije HTTP protokola koji osigurava sigurnost u komunikaciji između klijenta i poslužitelja te implementacija sustava za autentifikaciju i autorizaciju čime se ograničava pristup podacima

3.6. Programski okviri i biblioteke

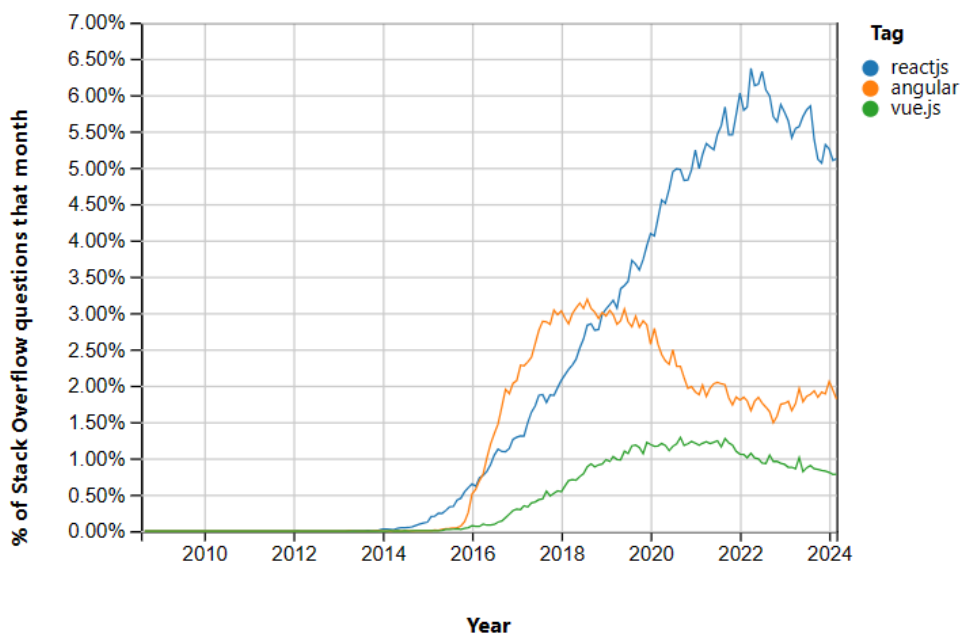
Programski okvir (engl. *Framework*) se može definirati kao struktura na kojoj se izgrađuje neki softver. Služi kao temelj zbog kojeg programeri ne moraju uvijek počinjati od nule na svakom projektu. Korištenje programskih okvira ima više prednosti: ušteda vremena, smanjen rizik od pogrešaka, sigurniji kod, pojednostavljeno testiranje i *debugging* te se upotrebom programskih okvira omogućuje nepotrebno dupliciranje istog koda. Programski okviri su našli primjenu u razvoju *weba*, mobilnim aplikacijama i bazama podataka, a dijele se na *frontend* i *backend* programske okvire. [23]

Iako u određenoj mjeri postoji zbunjenost u razlikovanju programskog okvira i biblioteke, to nisu isti pojmovi. Biblioteka je skup prethodno napisanih linija koda koje programeri mogu koristiti za optimizaciju određenih zadataka, a može sadržavati prethodno napisan kod za više od jedne komponente. Biblioteke se mogu koristiti za autentifikaciju korisnika, povezivanje na server, animacije, izradu korisničkog sučelja i drugo. Prema tome, jasno se vidi razlika između programskog okvira i biblioteke – programski okvir je taj koji upravlja kodom, a biblioteka je ta koja nadopunjuje kod što se može vidjeti na donjem prikazu (Slika 15.). [24]



Slika 15. Prikaz razlike u djelovanju programskog okvira i biblioteke, izvor: <https://www.theserverside.com/tip/Library-vs-framework-How-these-software-artifacts-differ>

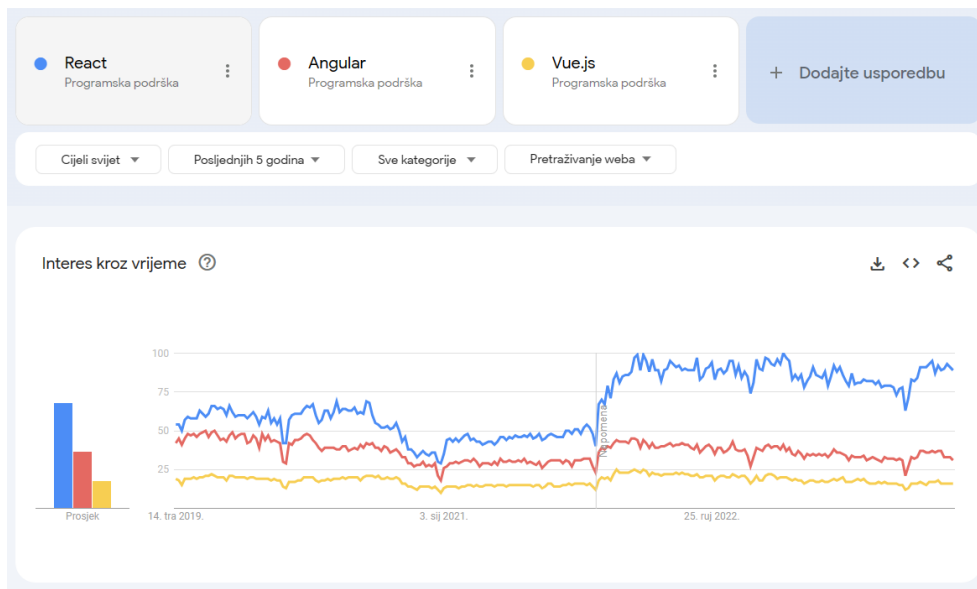
U nastavku će biti uspoređena zastupljenost najpoznatijih JavaScript *frontend* programskih okvira (Angular i Vue) i biblioteka (React).



Slika 16. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi Stack Overflow, izvor: <https://insights.stackoverflow.com/trends?tags=reactjs%2Cangular%2Cvue.js>

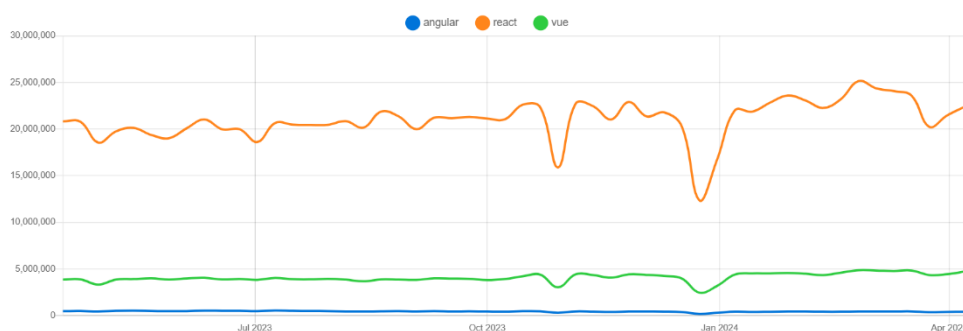
Prema grafikonu prikazanom iznad (Grafikon 1.) s javne platforme za postavljanje programerskih pitanja i dijeljenje koda Stack Overflow se jasno može iščitati kako je najčešće spominjana biblioteka React, a daleko ispod nje su Angular i Vue. Podaci se prikazuju u postotcima za svaki mjesec od 2014. godine kad su se navedeni programski okviri i biblioteka React počeli pojavljivati.

Isti poredak uočljiv je i na Google Trends platformi koja prati popularnost navedenih tehnologija kroz pretragu na *web* pretraživaču *google.com*. Podaci su prikazani za cijeli svijet u posljednjih pet godina. Od 1. siječnja 2022. Google je implementirao poboljšan sustav prikupljanja podataka što je razlog skoka popularnosti svih tehnologija koji se najviše očituje kod biblioteke React.



Slika 17. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi Google Trends, izvor: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=%2Fm%2F01211vxv,%2Fg%2F11c6w0ddw9,%2Fg%2F11c0vmgx5d>

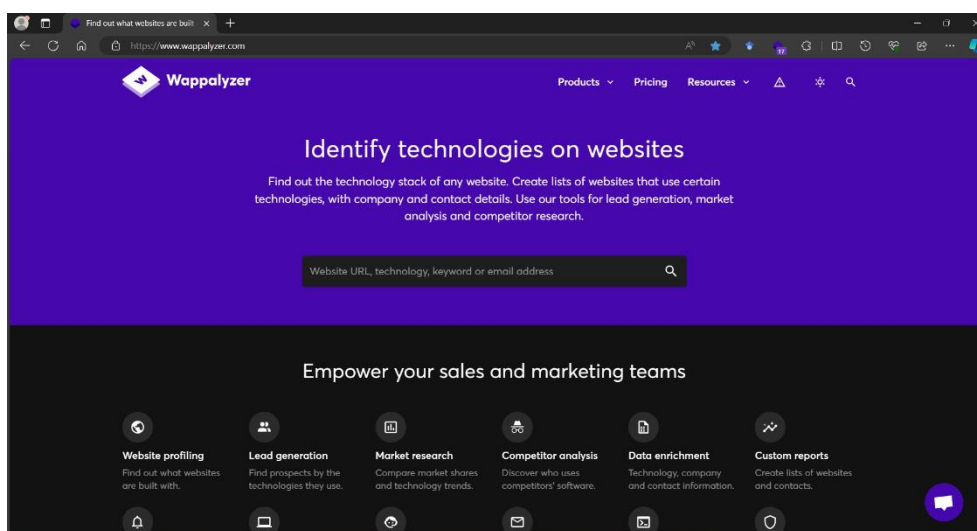
Malo drugačiji poredak prikazuje platforma npm Trends koja prikazuje broj preuzimanja programskih okvira i biblioteka u protekloj godini čiji grafikon je vidljiv ispod (Grafikon 3.). Prema tim podacima opet je u vodstvu React sa više od 20 milijuna preuzimanja po zadnjim podacima. Njega slijedi programski okvir Vue s manje od 5 milijuna, a Angular je prema zadnjim dostupnim podacima preuzet oko pola milijuna puta.



Slika 18. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi npm Trends, izvor: <https://npmtrends.com/angular-vs-react-vs-vue>

4. Alat Wappalyzer

Wappalyzer je *web* alat koji omogućuje analizu *web* sjedišta. Ako je analiza kvalitetno provedena, ona može pridonijeti porastu broja posjetitelja *web* sjedišta. Koristi se na drugim alatima koji su u svakodnevnoj upotrebi. Tako se, na primjer, Wappalyzer koristi u mnogim *web* preglednicima za pregled korištenih tehnologija za izradu *web* stranica. Može mu se pristupiti putem *web* stranice ili putem dodatka za *web* preglednik.



Slika 19. Wappalyzer web stranica, izvor: Autor

Ovaj alat je koristan za identificiranje CMS sustava, programskih okvira, platformi za internetsku trgovinu, biblioteka i drugih tehnologija u raznim kategorijama – programski jezici, analitika, marketinški alati, sustavi za plaćanja i slično. [25]

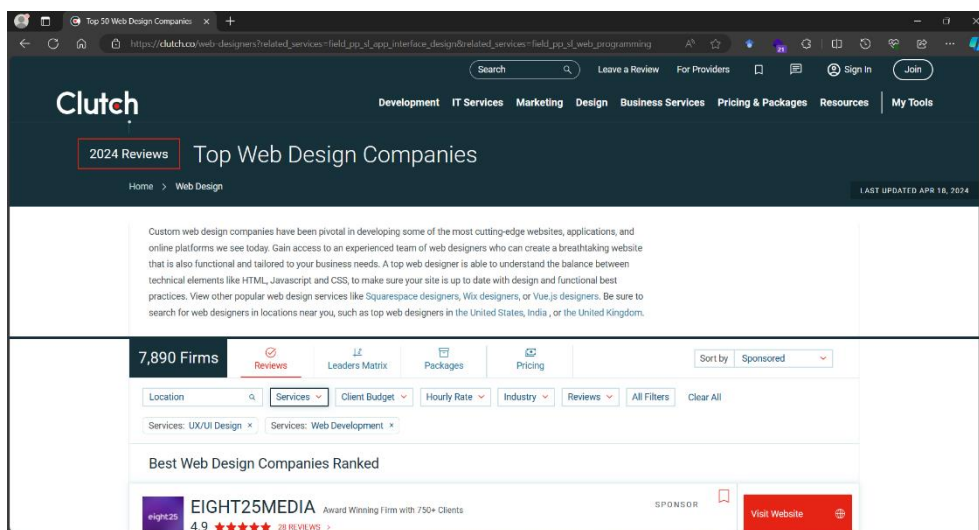
Wappalyzer nije u potpunosti besplatan. Omogućuje 50 pregleda mjesečno besplatno kroz probno razdoblje, a za više od toga je potrebno platiti od 250 do više od 850 američkih dolara mjesečno čime se stiče i puno više mogućnosti i funkcija od samo pregleda korištenih tehnologija na *web* sjedištima. [25]

Ovaj alat koriste brojne poznate i velike firme. Na listi su Google, Oracle, Amazon, IBM, PayPal, eBay, Microsoft i brojni drugi. [25]

5. Istraživanje

U svrhu ovog diplomskog rada provedeno je istraživanje na uzorku od petnaest (15) kreativnih agencija smještenih diljem svijeta. Popis najboljih kreativnih agencija za ovo istraživanje sastavljen je pomoću *web* stranice Clutch koja je dostupna na adresi <https://clutch.co>. To je platforma koja omogućuje pretragu poslovnih partnera u više od 1500 kategorija, a zbog funkcionalnosti ocjenjivanja, lakše se pronalaze oni najbolji. [26]

U istraživanju su korišteni podaci kreativnih agencija koje su ocjenjene najvišim ocjenama na platformi ($\geq 4,9$), a prilikom pretrage korišten je filter za prikaz kreativnih agencija koje uz *web* dizajn obavljaju i usluge UX/UI dizajna i razvoja *weba* (engl. *Web Development*).



Slika 20. Prikaz web stranice Clutch s korištenim filterima za pretragu, izvor: Autor

Popis kreativnih agencija koje su nasumično izabrane za ovo istraživanje nastao je dana 18. travnja 2024. godine, a izgleda ovako:

1. EIGHT25MEDIA, Sjedinjene Američke Države
Web adresa: <https://www.eight25media.com/>
2. Adchitects, Poljska
Web adresa: <https://adchitects.co/>
3. Nixtio Digital Agency, Sjedinjene Američke Države
Web adresa: <https://nixtio.com/>

4. VALMAX DIGITAL, Ukrajina
Web adresa: <https://valmaxdigital.com.ua/>
5. Orizon Design, Kanada
Web adresa: <https://www.orizon.co/>
6. EuroART93, Hrvatska
Web adresa: <https://euroart93.hr/>
7. Nika Digital Agency, Sjedinjene Američke Države
Web adresa: <https://nika.agency/>
8. Solar Digital, Ukrajina
Web adresa: <https://solar-digital.com/>
9. IT Monks Agency , Poljska
Web adresa: <https://itmonks.com/>
10. UPQODE, Sjedinjene Američki Države
Web adresa: <https://upqode.com/>
11. DD.NYC, Sjedinjene Američke Države
Web adresa: <https://dd.nyc/>
12. Uniko Studios, Ujedinjeno Kraljevstvo
Web adresa: <https://www.unikostudio.co/>
13. Teko, Australija
Web adresa: <https://www.teko.com.au/>
14. Bangluxor, Kolumbija
Web adresa: <https://bangluxor.com/>
15. BB Agency, Hrvatska
Web adresa: <https://bb.agency/>

Uvid u korištene tehnologije na pojedinim *web* stranicama agencija odrađen je uz pomoć prethodno opisanog *web* alata Wappalyzer.

5.1. EIGHT25MEDIA

EIGHT25MEDIA je američka kompanija osnovana u ožujku 2011. godine, a trenutno broji nešto manje od 100 zaposlenika. Kompanija djeluje na tri lokacije u Sjedinjenim Američkim Državama – Silicon Valley, Austin i Long Beach. Od svog osnivanja do danas izradili su više od 500 web sjedišta, a surađivali su i s poznatim gigantima poput Googlea, Samsunga i Qualcomm.

Prema podacima dostupnim na Clutch *web* stranici, ovoj kompaniji je jedna od glavnih djelatnosti *web* dizajna, a zatim slijedi razvoj *weba*, razvoj digitalnih strategija i UX/UI dizajn. Na toj platformi je ocijenjena 28 puta s prosječnom ocjenom 4.9/5.

Za izradu svoga *web* sjedišta, ova kompanija koristila je brojne alate u raznim područjima, a sve se temelji na CMS sustavu WordPress. Osim klasičnog sadržaja, imaju dostupan i blog također rađen pomoću WordPressa. [27]

Na *backendu* koriste PHP programski jezik i MySQL bazu podataka što je klasičan primjer WordPress integracije. Od dodataka (engl. *Plugins*) koji olakšavaju i ubrzavaju procese izrade stranice koriste Contact Form 7 i Yoast SEO. Contact Form 7 koristi se za izradu formi za popunjavanje, a zbog postojećih predložaka proces izrade forme se uvelike može ubrzati. Drugi dodatak, Yoast SEO, je jedan od najpopularnijih SEO dodataka za WordPress koji pojednostavljuje proces optimizacije *web* stranice za brojne pretraživače uz pomoć ključnih riječi što dovodi do bolje vidljivosti na pretraživačima. [27]

5.2. Adchitects

Adchitects je kreativna agencija sa sjedištem u Poljskoj, a imaju i svoj ured u New Yorku. Osnovana je 2016. godine, a prema podacima dostupnim na *web* stranici zapošljava 34 osobe u raznim djelatnostima podijeljenim u timove. U svome portfoliju imaju projekte s brojnim poznatim klijentima, a jedan od najznačajnijih je njemački proizvođač alkoholnih pića Jägermeister.

Glavna djelatnost ove kompanije je *web* dizajn, ali pored toga nude usluge i razvoja *weba*, razvoja internetske trgovine, izradu mobilnih aplikacija i UX/UI dizajn. Na platformi Clutch ima ukupno 49 recenzija čija je srednja ocjena 4.9/5.

Web sjedište agencije je vrlo jednostavno, a moderno u kombinaciji crne i bijele boje, a poigravaju se i animacijom te upotrebom *emoji-a* koji su naročito vidljivi kod prikaza liste zaposlenika, a pojavljuju se prilikom prelaska pokazivača preko njihova imena. *Web* sjedište je bazirano na CMS sustavu Strapi. [28]

Kad je riječ o *backend* tehnologijama, na *web* sjedištu ove agencije su prepoznati Node.js i GraphQL. Kako bi optimizirali rad i učitavanje *web* stranice koriste biblioteke Partytown i Priority Hints, a pored toga koriste i neke JavaScript biblioteke. U svoju *web* stranicu implementirali su softver Calendly za zakazivanje termina sastanka. Također, putem API-ja su implementirali brojne sustave za praćenje Analitike – VWO, LinkedIn Insight Tag, Google Analytics, Hotjar, Leadfeeder, Matomo Analytics. [28]

5.3. Nixtio Digital Agency

Nixtio je manja agencija s 20ak zaposlenih, a sjedište joj je na Floridi u Sjedinjenim Američkim Državama. Svoje usluge pružaju od 2010. godine, među poznatim klijentima izdvajaju automobilskog giganta Toyotu, tehnološke gigante Hewlett-Packard (HP), Lenovo, YouTube te poznati lanac veleprodaje METRO.

Agencija obično radi na manjim projektima, a na platformi Clutch ima 24 recenzije čija je prosječna ocjena izvrsna (5.0/5). Valja istaknuti i kako je agencija primila brojna priznanja i od struke, pa je tako jedna od posljednjih nagrada bila upravo za izvrsnost u *web* dizajnu.

Web sjedište ove agencije temeljeno je na CMS sustavu WordPress, vrlo je intuitivno i jednostavnog dizajna sa suptilnim animacijama. Jednostavnost dizajna postignuta je korištenjem kombinacije crne i bijele boje. U neke dijelove su implementirali i videozapise koji se brzo pokreću i putem Vimeo *video playera*. Brzina pri učitavanju je postignuta i korištenjem WordPress dodatka WP Fastest Cache, a osim njega koriste i dodatak (engl. *Plugin*) za izradu formi za kontakt Contact Form 7 te All in One SEO Pack za optimizaciju *web* sjedišta za tražilice. [29]

Programski jezik na *backendu* je PHP, a koriste i bazu podataka MySQL. Za praćenje analitike koriste Facebook Pixel i Google Analytics.

5.4. VALMAX DIGITAL

Ova kreativna agencija osnovana je u ukrajinskom gradu Odesi, a svoje urede ima i u švicarskom Zürichu i američkom gradu Chicagu. Mala je to kompanija koja je osnovana 2019. godine, a do sada broji nešto manje od 15 zaposlenika.

Iako je relativno nova na tržištu, na Clutch platformi je ocjenjena najvišim ocjenama – 5.0/5. Takvu recenziju je dobila od 42 klijenta. A osim izvrsnih ocjena od klijenata, nagrade je dobila i od platforme Clutch. Primarne djelatnosti ove agencije jesu *web* dizajn i razvoj *weba*, a pored toga bave se i marketingom, razvojem internetskih trgovina te UX/UI dizajnom.

Web sjedište agencije je vrlo razigrano i eklektično, s pregršt animacija, a glavne boje koje dominiraju su crna i bijela s gradijentno plavo-zelenim detaljima. Oni su za svoje *web* sjedište odabrali WordPress CMS sustav čiju izradu su pojednostavili dodacima poput Contact Form 7, Yoast SEO i WPLS. Uključili su i biblioteku LazySizes kojom poboljšavaju performanse *web* sjedišta u kontekstu učitavanja i animiranja sadržaja. [30]

Kad je riječ o *backendu*, i oni koriste PHP kao glavni programski jezik što je neminovno zbog korištenja WordPressa, te isto tako koriste MySQL za pohranjivanje i dohvaćanje podataka. Pored toga, integrirali su i alate za praćenje analitike Hotjar, Google Analytics i Leadfeeder. [30]

5.5. Orizon Design

Još jedna od izvrsno ocjenjenih agencija je i Orizon Design agencija. Orizon Design je manja agencija osnovana 2017. godine sa sjedištem u Kanadi. Iako ne zapošljavaju velik broj ljudi, do sad se mogu pohvaliti suradnjom s jednim od najvećih kompanija svijeta – Apple, Google, Red Bull, Uber, ali i planetarno popularnom aplikacijom za upoznavanja Tinder.

Ova kompanija nudi široku lepezu usluga – *web* dizajn, marketing, razvoj *weba*, razvoj mobilnih aplikacija, video produkcija, ilustracije i drugo. Sudeći po ocjenama na platformi Clutch, agencija je vrlo uspješna u svemu što radi. Naime, ocjenjena je s najvišim ocjenama i tako si osigurala prosječnu ocjenu 5.0/5. Ocjene je na platformi Clutch ostavilo 29 klijenata.

Web sjedište ove agencije izrađeno je uz pomoć *page buildera* Webflow koji omogućuje vrlo jednostavnu izradu *web* stranica vizualnim pristupom po WYSIWYG modelu rada, bez potrebe znanja programiranja. Takav način rada ujedno i ubrzava izradu *web* stranica. U svoje *web* sjedište implementirali su *video player* Brightcove, a za performanse brzine učitavanja zadužen je Priority Hints. [31]

Od alata za analitiku koriste Google Analytics, Google Ads Conversion Tracking i VWO. [31]

5.6. EuroART93

EuroART93 je hrvatska agencija koja je bavi djelatnostima *web* dizajna, razvoja *weba*, UX/UI dizajna, marketinga i brandiranja. Osnovana je 1993. godine, a sjedište joj je u Sisku. Do sad imaju ostvarene suradnje s jednim od najvećih hrvatskih teleoperatera A1, a surađivali su i sa Škomom, L'Orealom, Huaweiem i Raiffeisen te Erste bankama.

2022. godine Clutch platforma ih je nagradila nagradom Top 100 kompanija na globalnom tržištu, a pored toga im redovito dodjeljuju nagrade na lokalnoj razini. Na istoj toj platformi, ocijenilo ih je 22 klijenta s vrlo dobrim i odličnim ocjenama čime su zaslužili prosječnu ocjenu 4.9/5.

Web sjedište agencije je jednostavno i u razigranim tonovima. Prevladava ljubičasto-plava boja s bijelim tekstom. Također su implementirali zanimljive animacije.

Za *frontend* su odabrali Vue.js JavaScript programski okvir koji je obogaćen bibliotekom za animaciju. Programski jezik na *backendu* je PHP. Uz sve to, koriste i Google Analytics za praćenje analitike svog *web* sjedišta. [32]

5.7. Nika Digital Agency

Nika Digital je američka agencija osnovana 2010. godine sa sjedištem u San Joseu u saveznoj državi Kaliforniji. Osim toga ureda, imaju otvoren ured i u New Yorku. Ukupno imaju manje od 20 zaposlenika od čega ih je većina u središnjici kompanije. Na *web* stranicama agencije pohvalili su se suradnjom s američkim Crvenim križem, tehnološkim divom Intel, proizvođačem aviona Airbusom i brojnim drugim kompanija.

Ova kompanije je također jedna od onih koja ima i izvrsne ocjene na platformi Clutch (5.0/5). Dobila je ocijene od 39 klijenata. Glavna djelatnost im je *web* dizajn, a pored toga nude usluge i UX/UI dizajna i razvoja *weba*.

Web sjedište agencije je minimalistički dizajnirano, temeljeno na *scrolling* animacijama. Zbog toga se u nekim trenucima može učiniti da je stranica sporija nego što bi bila bez *scrolling* efekta. Glavna boje su crna i bijela s detaljima u raznim bojama koje su izrađene pomoću gradijenta.

U pozadini svega toga krije se mnoštvo tehnologija i alata, a temeljna platforma *weba* je WordPress CMS. Za prikaz galerije odabrali su PhotoSwipe JavaScript biblioteku, implementirali su i Varnish *caching* alat koji omogućuje brzo i jednostavno ponovno učitavanje *web* stranice. Od WordPress dodataka odabrali su Site Kit, Yoast SEO i Contact Form 7. Programski jezik na *backendu* je PHP koji se koristi i za komunikaciju s bazama podataka – MySQL/MariaDB bazom. [33]

5.8. Solar Digital

Solar Digital je ukrajinska kreativna agencija koja ima otvorene uredne u Odesi (Ukrajina) i Londonu (Ujedinjeno Kraljevstvo, Engleska). Broj zaposlenih na *web* stranici kompanije nije moguće pronaći, ali prema Clutch platformi ova agencija ima zaposlenih između 10 i 49 zaposlenika. Osnovana je 2016. godine.

Na istoj toj platformi ocijenjena je od strane 32 klijenta s prosječnom ocjenom od 4.9/5. Također, dodijeljene su joj brojne nagrade od kojih valja istaknuti da je 2022. godine ušla u Top 100 kompanija na svijetu. Glavne djelatnosti su im razvoj *weba*, *web* dizajn, UX/UI dizajn, razvoj softvera prilagođenog klijentima te razvoj mobilnih aplikacija.

Njihova *web* stranica je vrlo moderna gdje prevladavaju bijela i crna boja, a boja za detalje odabrana je crvena boja. Stranica obiluje zanimljivim animacijama. Implementacija tih animacija je odrađena odlično jer stranica ni u jednom trenutku ne zastajkuje.

Iako podataka o programskom jeziku koji su koristili nema, dalo bi se pretpostaviti da je u pitanju PHP jer ga koriste interno u radu na projektima za klijente. Kad je riječ o alatima za analitiku, implementirali su Hotjar i Google Analytics. [34]

5.9. IT Monks Agency

IT Monks je srednje velika američka agencija sa sjedištem u New Yorku osnovana 2010. godine.. Specijalizirani su za WordPress i izradu CMS sustava. Osim ureda u New Yorku, imaju ured i u poljskom gradu Krakow. Najpoznatiji klijent za kojeg su do sad radili jest Revolut.

Agencija je na platformi Clutch ocijenjena od strane 19 klijenata koji su joj ocijenili izvrsnim ocjenama (5.0/5). Agencija nudi više usluga, a one su: *web* dizajn, razvoj *weba*, razvoj internetskih trgovina, UX/UI dizajn i marketing.

Web stranica agencije je moderna i intuitivna. Omogućili su tamnu i svjetlu temu dizajna, a osim glavnih neutralnih boja, tu je i ljubičasta kojom se ističu detalji. Osim brzim animacija, stranica obiluje i s puno SVG grafike.

U izradi *web* stranice korištene su klasične tehnologije koje idu uz WordPress – programski jezik PHP i MySQL baza podataka. Osim tih tehnologija, pregršt je drugih tehnologija korištenih na *frontendu* kako bi stranica izgledala atraktivno. Od WordPress dodataka iskoristili su Barlabs Cookie, Yoast SEO, Contact Form 7, LiteSpeed Cache, Advanced Custom Fields. Zakazivanje poziva s klijentima omogućeno je pomoću alata Calendly. Implementirali su i pet alata za praćenje analitike, a oni su Google Analytics, Plausible, Hotjar, Matomo Analytics, Leadfeeder. [35]

5.10. UPQODE

UPQODE je velika američka kreativna agencija sa sjedištem u Tennesseeju, a svoje urede ima diljem Sjedinjenih Američkih Država. Ukupno broje 17 ureda. Agencija je osnovana 2014. godine. Agencija se može pohvaliti radom s brojnim klijentima, a na toj listi se može pronaći Samsung, UPS, TEDx te British American Tobacco.

Dodijeljene su joj brojne nagrade za izvrsnost u radu, a neke od njih dobili su i od platforme Clutch. Na toj platformi ocijenilo ih je 69 klijenata s prosječnom ocjenom od 4.9/5. Osim usluge

web dizajna i produkcije, nude i usluge razvoja mobilnih aplikacija, SEO optimizacije na tražilicama, pisanja sadržaja i drugo.

Agencija ima minimalističku *web* stranicu kojom dominiraju crna i bijela boja s detaljima u narančastoj. Razigranost *developer*a i dizajnera može se vidjeti kod implementacije i animacije SVG grafike i animacije teksta i fotografija.

U izradi svoje *web* stranice na *backendu* su koristili programski jezik PHP te bazu podataka MySQL. Kako bi olakšali izradu *frontenda* koristili su UI programski okvir Bootstrap. Od WordPress dodataka iskoristili su WP Rocket za optimizaciju učitavanja stranice te RankMath SEO za optimizaciju sjedišta na tražilicama. Alat za praćenje analitike koji su odabrali jest Google Analytics. [36]

5.11. DD.NYC

DD.NYC je američka agencija sa sjedištem u gradu New Yorku koja je osnovana 2015. godine. U početku se zvala DigitalDesign.NYC, ali je tijekom vremena promijenila ime u DD.NYC. Agencija zapošljava više od 50 zaposlenika raspoređenih u pet odjela. Do sada se mogu pohvaliti radom s preko 250 klijenata među kojima valja istaknuti Forbes, L'Oreal i Walmart.

Agencija je na platformi Clutch ocijenjena najvišim ocjenama od strane 79 klijenata, a može se pohvaliti i brojnim osvojenim nagradama, nominacijama i certifikatima. Njihova glavna djelatnost je pružanje usluga *web* dizajna, a pored toga rade i marketing, grafički dizajn, UX/UI dizajn te dizajn pakovanja.

Web stranica ove agencije je jednostavna i intuitivna s brojnim animacijama. Glavne boje su crna i bijela, a kao boju za detalje odabrali su narančastu. Iako je nakrcana slikama i animacijama, stranica reagira vrlo dobro, bez ikakvih zastajkivanja.

Kroz provedenu analizu *web* stranice na alatu Wappalyzer, može se vidjeti da je ona izrađena putem CMS sustava WordPress. Funkcionalnosti su programirane PHP programskim jezikom koji komunicira s MySQL bazom podataka. Od WordPress dodataka odabrali su Yoast SEO, Contact Form 7 te WP Rocket koji pomaže kod optimizacije učitavanja *web* stranice. Od alata za analitiku implementirali su Google Analytics. [37]

5.12. Uniko Studios

Uniko Studios je kreativna agencija sa sjedištem u Londonu, a okuplja manji tim stručnjaka u dizajnu. Agencija je na tržištu već 15ak godina, a u tom periodu ostvarila je više od 300 projekata za razne klijente. Na *web* stranici ističu suradnje s nekim od najpoznatijih brandova današnjice – Colgate, Johnson & Johnson, Hewlett-Packard (hp) i Adobe.

Na platformi Clutch ocjenu im je ostavilo 6 klijenata i to sve izvrsne ocjene zbog čega im je prosječna ocjena 5.0/5. Za proteklu godinu (2023.) su osvojili nagrade za izvrsnost na područjima brandinga i logo dizajna. Upravo su to djelatnosti kojima se najviše bave, a osim toga rade i UX/UI dizajn i razvoj *weba*.

Web stranica ove agencija je vrlo minimalistička i monokromatska u crnim i bijelim tonovima (boja se jedino može pronaći na fotografijama). Zbog korištenja jednostavnih i mirnih animacija te estetski usklađenih fotografija, ovo se *web* sjedište čini vrlo profesionalno.

Node.js je ovdje glavni za pokretanje svih funkcionalnosti, podaci o bazi podataka na Wappaylizeru nisu dostupni. Još valja naglasiti da se na *fronendu* koristi React u kombinaciji s JavaScript bibliotekama Lenis i Swiper. Za praćenje analitike implementirali su Google Analytics alat. [38]

5.13. Teko

Teko je agencija osnovana 2016. godine sa sjedištem u australskom gradu Sydneyu. Zapošljava oko 10 zaposlenika. Do sad su surađivali s klijentima raznih djelatnosti većinom baziranih u Australiji, a za svoj rad su višestruko nagrađivani od platforme Clutch. Sudjelovali su na više od 100 projekata.

Na istoj toj platformi ocijenilo ih je 22 klijenta s kojima su surađivali, a ostvarena prosječna ocjena je 5.0/5. Njihova glavna djelatnost je *web* dizajn, a uz to pružaju usluge izrade internetske trgovine, UX/UI dizajn i razvoj *weba*.

Web stranicom agencije uvelike prevladava crna boja koju u nekim manjim dijelovima zamjenjuje bijela, a kao boju za isticanje izabrali su nijansu ružičaste boje. Animacije koriste vrlo decentno čime se ne usporava rad stranice niti se pobuđuju negativni osjećaji kod posjetitelja.

O korištenim tehnologijama pri izradi *web* sjedišta nema puno podataka. Može se iščitati da su koristi *page builder* Webflow što je uvelike olakšalo i ubrzalo proces izrade. Korištenje takvih alata za izradu *web* stranice može biti povezano i s listom korištenih tehnologija jer one omogućuju

jednostavnu izradu *web* stranice bez potrebe za korištenjem puno drugih alata, a uz to za njihovo korištenje nije potrebno veliko programersko znanje. Od biblioteka su iskoristili Swiper, core-js i jQuery, a alat koji su implementirali za analitiku jest Google Analytics. [39]

5.14. Bangluxor

Bangluxor je kolumbijska kreativna agencija osnovana 2016. godine u gradu Bogoti. Zapošljava manji broj ljudi, ali surađuje s klijentima diljem svijeta i nude korisničku podršku za države diljem svijeta. Iza sebe imaju suradnje i s nekim globalno poznatim klijentima – Porsche i Pizza Hut.

Agencija je na platformi Clutch ocijenjena s vrhunskim ocjenama koje su joj donijele prosječnu ocjenu 4.9/5, a ocijenilo ju je 58 klijenta. Iako nema podataka o nagradama za izvrsnost u tekućoj godini, Clutch im je za prošlu godinu dodijelio više nagrada u domeni dizajna.

Web stranica ove agencija izrađena je u neutralnim tonovima – korištene su boje crna, bijela i zagasita maslinasto zelena za detalje. Stranica je estetski privlačna. Uz tekst i fotografije, implementirani su i video zapisi. Naravno, tu su i neizostavne animacije teksta, fotografije i drugih elemenata.

Sjedište je izrađeno u CMS alatu WordPress, a korišten je i dodatak Elementor koji omogućuje vrlo jednostavno pozicioniranje elemenata na stranici tehnikom povuci i pusti (enlg. *Drag and Drop*). Uz to, korišteni su i dodaci Site Kit, RankMath SEO, HubSpot WordPress plugin te MonsterInsight od kojih su mnogi zaduženi za praćenje analitike. Na *backendu* je korišten programski jezik PHP te MySQL baza podataka. [40]

5.15. BB Agency

BB Agency (kratica za Balkan Bros) je hrvatska kreativna agencija sa sjedištem u Krku na otoku Krku. Zapošljava 30-40 stručnjaka u domeni dizajna koji rade na daljinu iz raznih dijelova svijeta. Radili su s klijentima diljem svijeta, a jedan od značajnijih je AWS.

Na platformi Clutch ocijenilo agenciju je ocijenilo 9 klijenata s izvrsnim ocjenama koje su joj osigurale prosječnu ocjenu 4.9/5. Agencija je od platforme dobila brojne nagrade za izvrsnost u djelatnostima dizajna i brandinga.

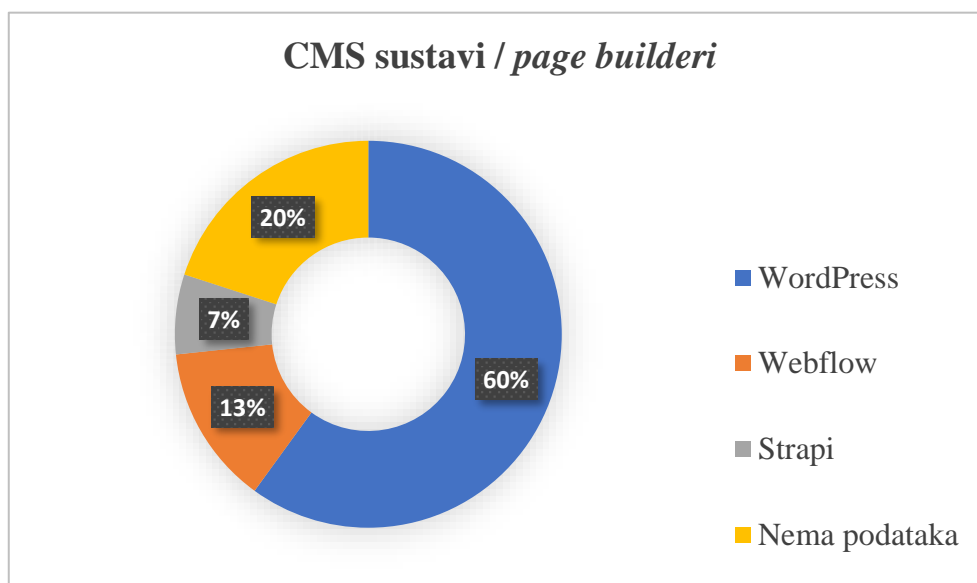
Web stranica agencije je intuitivna i jednostavna. Prevladava bijela boja s crnim tekstom, a tu je i plavo-zelena za isticanje detalja. Uz to, obogaćena je brojnim video zapisima i animacijama.

Njihova integracija odlično je odrađena zbog čega *web* stranica nema problema prilikom učitavanja i otvaranja sadržaja.

Web sjedište agencije BB Agency izrađeno je u CMS sustavu WordPress u kombinaciji s tehnologijama PHP i MySQL. Implementirali su nekoliko WordPress dodataka – Yoast SEO, Contact Form 7, Cookie Notice, Complianz, HubSpot WordPress plugin te JavaScript biblioteke FancyBox, AOS, Swiper, jQuery i core-js. Pored svega toga koriste i brojne alate za analitiku – LinkedIn Insight Tag, Microsoft Clarity, Heap, Leadfeeder, Google Analytics, Facebook Pixel, Matomo Analytics te HubSpot Analytics. [41]

6. Rezultati istraživanja

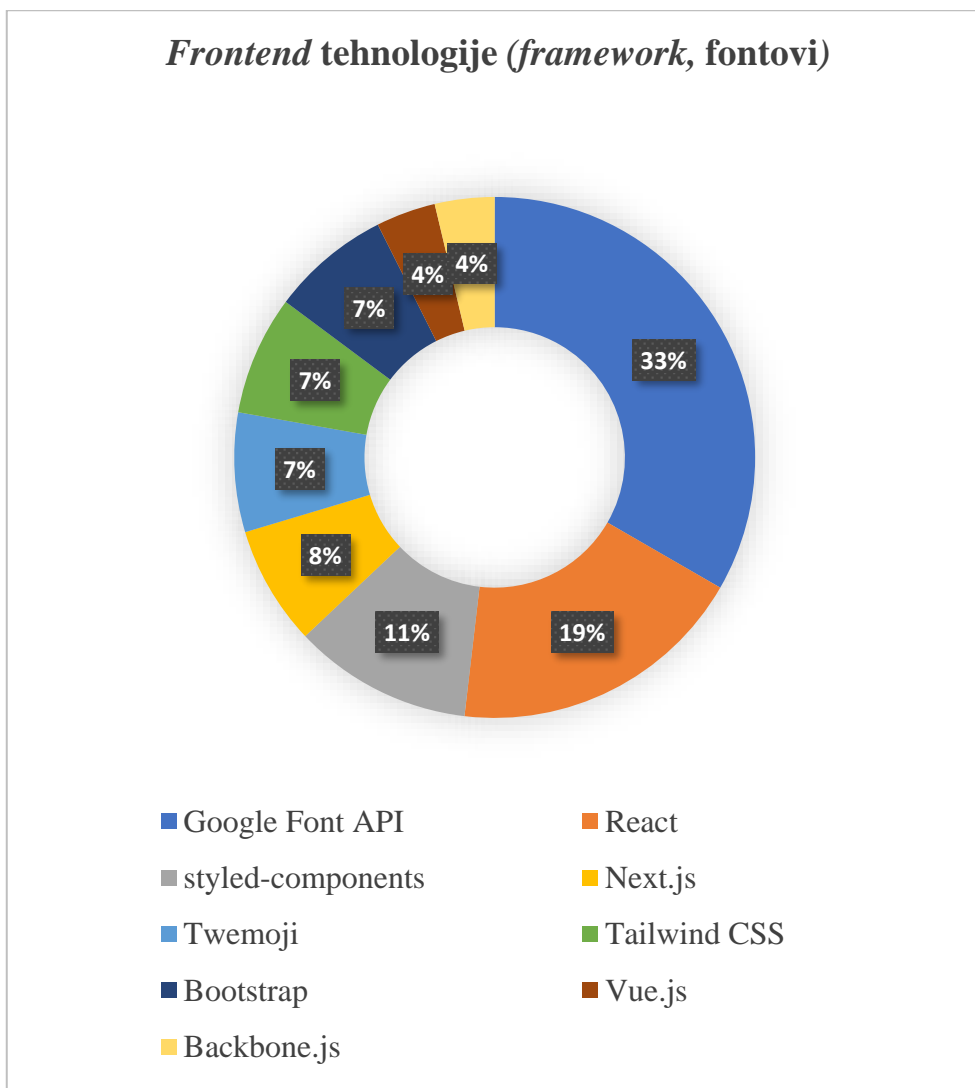
Kroz ovo poglavlje analizirat će se rezultati provedenog istraživanja na uzorku od 15 kreativnih agencija, tj. njihovih *web* sjedišta. Svaka pojedina kategorija tehnologija opisana je i grafikonom. Detaljan prikaz tehnologija svakog pojedinog *web* sjedišta dostupan je u Tablici 1. i Tablici 2. koje se nalaze u prilogu ovoga rada.



Grafikon 1. Korišteni CMS sustavi ili page builderi prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

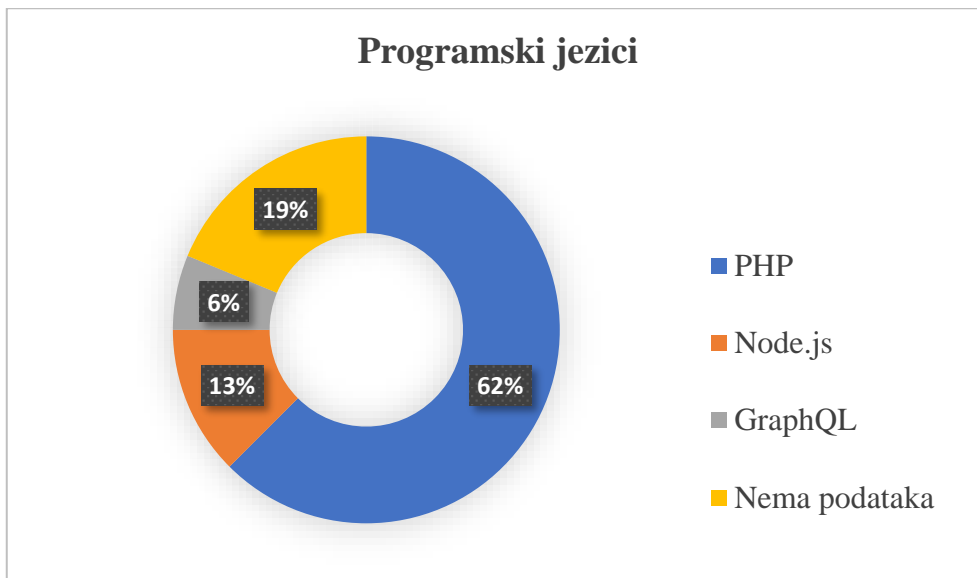
Grafikon 1. prikazuje omjer korištenja CMS sustava (i *page buildera*) prilikom izrade pojedinog *web* sjedišta. Prema podacima iz grafikona vidljivo je da je 80% agencija koristilo neki oblik CMS-a ili *page buildera*. Najkorišteniji je WordPress CMS i zastupljen je na 60% *web* sjedišta. Neke od analiziranih tvrtki imaju i svoj blog izrađen u istoj tehnologiji. U 13% slučajeva *web* sjedišta su rađena pomoću alata Webflow (*page builder*) koji svojim grafičkim sučeljem uvelike olakšava izradu i uređivanje *web* stranica. Treća tehnologija koja se u ovoj kategoriji pojavljuje jest Strapi CMS sustav koji je odabralo 7% agencija. Također, valja napomenuti da alat Wappalyzer u 20% slučajeva od ukupnog broja analiziranih *web* sjedišta nije zabilježio korištenje CMS sustava ili *page buildera* što bi moglo sugerirati da su te agencije svoja *web* sjedišta radila u potpunosti manualno, bez uporabe poznatih pomoćnih alata.

Frontend tehnologije (framework, fontovi)



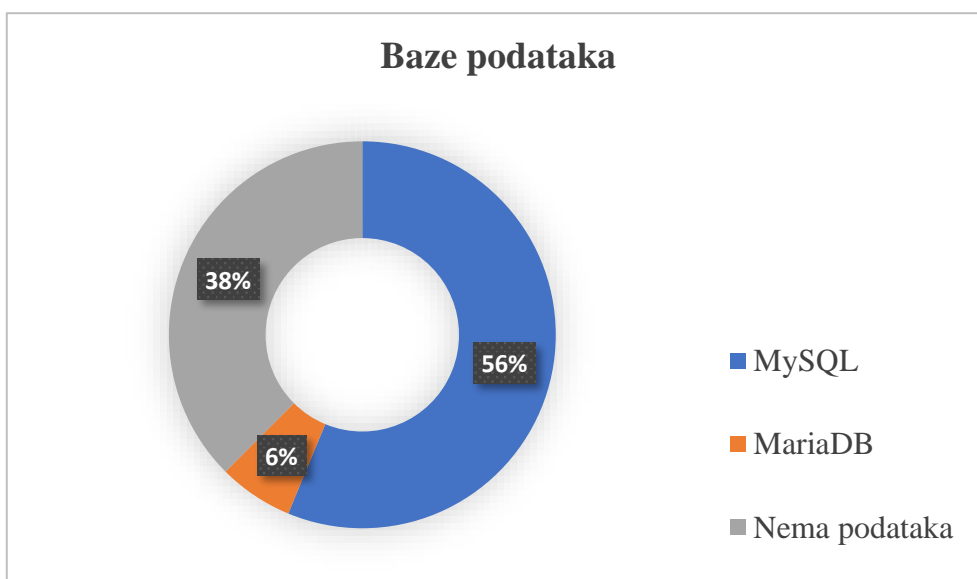
Grafikon 2. Korištene frontend tehnologije prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

Sljedeća analizirana kategorija bile su *frontend* tehnologije u kontekstu korištenih programskih okvira te implementacija određenih fontova i *emojia* (Grafikon 2.). Od najčešće korištenih programskih okvira pojavljuju se React u 19% slučajeva (iako se smatra bibliotekom, React ima programski okvir create-react-app), Next.js u 8% svih analiziranih sjedišta te Vue.js i Backbone.js svaki po 4% analiziranih sjedišta. Najučestalija korištena tehnologija u ovoj kategoriji jest Google Font API pomoću kojeg se implementiraju fontovi kompanije Google. U 11% slučajeva korištena je tehnologija koja omogućuje pisanje CSS koda unutar JavaScripta – styled-components. Posljednje tri detektirane tehnologije su Twemoji te dva UI programska sučelja Tailwind CSS i Bootstrap. Sve tri tehnologije su podjednako zastupljene u točno 7% svih sjedišta obuhvaćenih ovim istraživanjem.



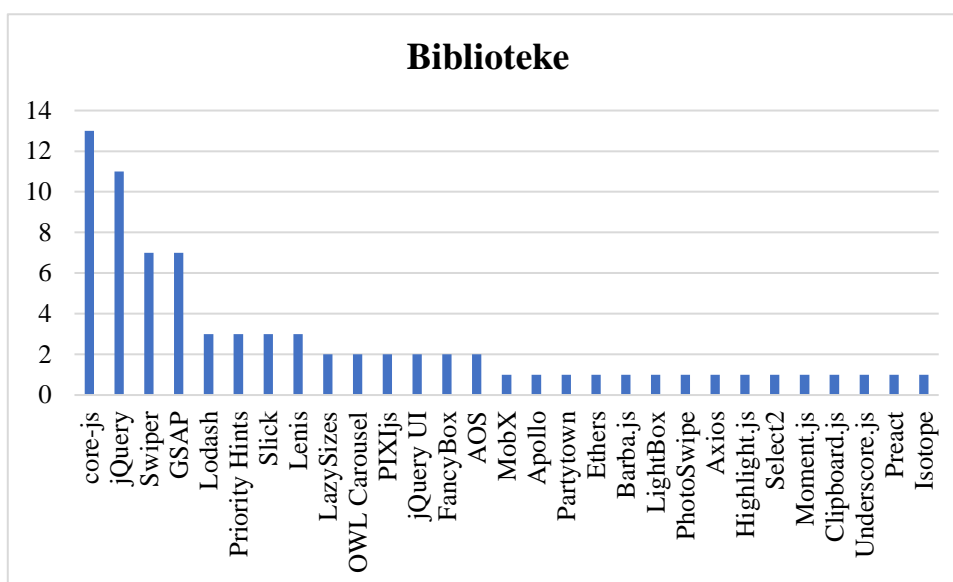
Grafikon 3. Korišteni programski jezici prilikom izrade web sjedišta na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

Prma trećem grafikonu može se vidjeti uporaba programskih jezika na *backendu* koji su zaduženi za pravilno funkcioniranje sjedišta. Najčešće korišteni programski jezik jest PHP što i nije iznenađujuće jer se PHP koristi kod izrade sjedišta u WordPress CMS-u. PHP je zastupljen u 62% svih analiziranih sjedišta kreativnih agencija. Nakon njega slijedi Node.js s 13% zastupljenosti te upitni jezik GraphQL sa 6% zastupljenosti. Valja istaknuti i da alat Wappalyzer nije detektirao koji su programski jezici korišteni na 19% *web* sjedišta.



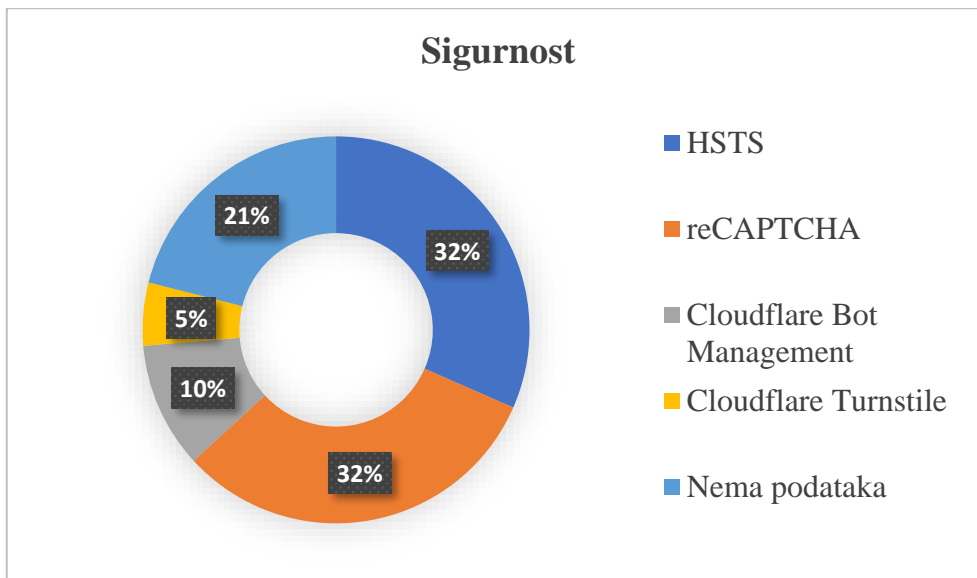
Grafikon 4. Korištene baze podataka prilikom izrade web sjedišta na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

Grafikon 4. prikazuje korištene baze podataka analiziranih *web* sjedišta. Iz njega se da iščitati da je 56% agencija odabralo MySQL što ponovno ne iznenađuje jer WordPress po zadanim postavkama koristi upravo tu bazu podataka. Osim nje, Wappalyzer je otkrio još jednu bazu podataka – MariaDB. Ta baza podataka je korištena u svega 6% *web* sjedišta, a za velikih 38% svih analiziranih podataka Wappalyzer nije uspio otkriti koju bazu podataka koriste.



Grafikon 5. Korištene biblioteke prilikom izrade *web* sjedišta na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

Prma podacima iz stupičastog grafikona (Grafikon 5.) daju se na uvid sve detektirane biblioteke korištene prilikom izrade *web* sjedišta analiziranih kreativnih agencija. Ovdje je detektirano najviše tehnologija, njih čak 29. Više od polovice detektiranih biblioteka korištene su samo jednom, njih 15 (nalaze se na desnoj strani stupičastog grafikona). Ostalih 14 je korišteno dva ili više puta, tj. detektirane su na dva ili više različita *web* sjedišta. Najčešće korištena biblioteka jest core-js. Ona je detektirana na 13 različitim *web* sjedišta. Nakon nje su jQuery (11) te Swiper i GSAP svaka po 7 korištenja. Biblioteke Lodash, Priority Hints, Slick i Lenis odabralo je po 3 kreativne agencije. Biblioteke koje su korištene na po dva različita sjedišta su LazySizes, OWL Carousel, PIXIjs, jQuery UI, FancyBox te AOS.



Grafikon 6. Korišteni alati sigurnosti prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija, izvor: Autor

Posljednja analizirana kategorija bili su sigurnosni alati. Na gore prikazanom grafikonu (Grafikon 6.) vidljive su četiri prepoznate tehnologije. Najčešće korišteni sigurnosni alata jesu HSTS mehanizam te reCAPTCHA korišteni u 32% analiziranih *web* sjedišta. Druga dva alata razvila je Cloudflare kompanija, a oni su Cloudflare Bot Management te Cloudflare Turnstile. Na ukupno 21% analiziranih *web* sjedišta Wappalyzer nije detektirao korištene sigurnosnih alata.

7. Tehničke karakteristike prepoznatih *web* tehnologija

Kroz ovo poglavlje bit će pojašnjene najčešće prepoznate i korištene *web* tehnologije na sjedištima analiziranih kreativnih agencija.

7.1. WordPress, Webflow, Strapi

WordPress je jedan od najpopularnijih softvera otvorenog koda za kreiranje i administraciju sadržaja na *webu*, pogonjen PHP programskim jezikom i MySQL bazom podataka. Razlikuje se od drugih CMS sustava po tome što ima više mogućnosti *hostinga*, te mnoštvo korisnih dodataka dodataka (engl. *Plugins*) i tema koje korisnici mogu sami prilagođavati i uređivati po svojim željama. [42] Prema podacima dostupnim na stranici [hostinger.com](https://www.hostinger.com), WordPress je korišten za izradu 43,2% svih *web* stranica dostupnih na internetu, a kad se gledaju samo one izrađene u nekom od CMS sustava, tad je postotak podosta viši – 62,8%. Više od 500 stranica se kreira i objavi svakog dana, a u prosjeku je neka od objavljenih *web* stranica pogonjena WordPressom napadnuta svakih 22 minute. Obično se napadi izvršavaju nekim od zloćudnih softvera ili neovlaštenim pristupom (engl. *Unauthorized Backdoor Access*). Trenutno je korisnicima dostupno oko 60000 besplatnih dodataka te imaju oko 12000 besplatnih tema na raspolaganju. [43]

Webflow je platforma orijentirana na vizualno kreiranje *web* stranica što znači da korisnik ne mora imati nikakvog iskustva i znanja u programiranju. Korisnici tako mogu jednostavno uređivati raspored elemenata na stranici principom „povuci – ispusti“ (engl. *Drag - Drop*), stilizirati elemente odabirom boja, unošenjem vrijednosti veličina, odabirom debljine teksta, prozirnosti i sl. te na brz način mogu animirati stranicu čime se podiže atraktivnost stranice. Ova platforma u potpunosti je dostupna *online*, odnosno nije ju potrebno lokalno instalirati.. [44]

Strapi je vodeći *headless* CMS sustav otvorenog koda. Podaci koji se pohranjuju i kojima se upravlja pohranjeni su na središnjoj lokaciji i oni se klijentima dostavljaju putem API-ja. Prema tome, ovakav CMS sustav je zapravo *backend* sustav usmjeren na sadržaj (u kontekstu pohrane, uređivanja, brisanja i sl.), a ne na dizajn zbog čega je integracija ovog sustava vrlo jednostavna – s jednim sustavom može se izraditi *backend web* stranice ili mobilne/*web* aplikacije. Strapi omogućuje brzu izradu *backenda* kroz intuitivno grafičko sučelje. [45]

7.2. Bootstrap, Tailwind CSS

Bootstrap i Tailwind su alati za brzu i jednostavnu izradu UI elemenata responzivnih *web* stranica. Oba UI okvira su korisna jer zahtijevaju pisanje manje CSS koda zbog čega se *developeri* mogu posvetiti drugim važnim komponentama kod razvoja *web* stranica. Bootstrap je jedan od najstarijih UI okvira koji je i danas u upotrebi, a omogućuje brojne predefiniране komponente popraćene kvalitetnom dokumentacijom. To uključuje responzivni *grid* sistem te brojne unaprijed dizajnirane elemente korisničkog sučelja poput gumba, navigacijske trake, formi, padajućih izbornika i drugih. S druge strane, Tailwind nema unaprijed dizajnirane elemente, već nudi velik broj manjih CSS klasa koje se mogu kombinirati zajedno kako bi se postigao željeni rezultat u pogledu dizajna nekog elementa, za *utility-first* model rada. [46]

Bootstrap valja primjeniti na projektima gdje je važna konzistentnost u stiliziranju, a Tailwind je dobar za projekte koji se temelje na prilagodbi i fleksibilnosti čime se omogućuje izrada unikatnog dizajna. [46]

7.3. React, NextJS, Vue.js, Backbone.js

React je biblioteka koja omogućuje izradu korisničkog sučelja temeljnog na komponentama (JavaScript funkcije). Komponente međusobno mogu razmjenjivati podatke, a prilikom izmjene stanja jedne od komponenti nije potrebno osvježavati cijelu stranicu, nego se izmijenjena komponenta automatski ažurira novim sadržajem. [47]

```
1. function Krug() {
2.   return <h4> Ja sam krug! </h4>;
3. }
4.
5. function Pravokutnik() {
6.   return <h4> Ja sam pravokutnik! </h4>;
7. }
8.
9. function Geometrijski_likovi() {
10.  return (
11.    <>
12.      <h1> Primjer geometrijskih likova je u nastavku. </h1>
13.      <Krug />
14.      <Pravokutnik />
15.    </>

```

```
16.   );  
17. }  
18.  
19. const root = ReactDOM.createRoot(document.getElementById('root'));  
20. root.render(<Geometrijski_likovi />);
```

Programski kod 5. Primjer korištenja React komponenti, izvor: Autor

U primjeru Programski kod 5. prikazano je korištenje React komponenti kroz projekt. Funkcijske komponente Krug i Pravokutnik su djeca roditeljske komponente Geometrijski_likovi u kojoj su i pozvani.

NextJS je programski okvir koji omogućuje izradu visoko kvalitetnih *web* stranica koristeći React komponente. Omogućuje funkcionalnosti poput automatske optimizacije slika, fontova i skripti, klijentsko i poslužiteljsko renderiranje, podršku za CSS, dohvaćanje podataka, rukovatelje rutama i brojne druge značajke koje React biblioteka nema. [48]

Vue.js je još jedan od primjera JavaScript programskog okvira za izradu korisničkih sučelja. Sposoban je rukovati kako jednostavnim tako i vrlo složenim projektima. U odnosu na običan JavaScript kod gdje *developer* mora paziti kako će povezati HTML i JavaScript kod, kod ovog programskog okvira samo je važno da su povezani, a on se onda brine kako će ih interpretirati. [49]

```
1. <script>setup  
2. import{ ref } from 'vue'  
3.  
4. const message = ref('Hello World!')  
5. </script>  
6.  
7. <template>  
8.   <h1>{{ message }}</h1>  
9. </template> />;
```

Programski kod 6. Primjer Vue.js programskog koda, izvor:

<https://vuejs.org/examples/#hello-world>

Gornji primjer prikazuje jednostavan ispis poruke „Hello World!“ u pregledniku korištenjem skripte i elementa `<template>`. U tom je primjeru sadržaj poruke napisan u skripti, a kasnije je pozvana samo varijabla `message` u kojoj je spremljena vrijednost dobivene poruke.

Backbone.js je JavaScript programski okvir (točnije biblioteka) temeljen na MVC arhitekturi. Takva arhitektura doprinosi boljoj strukturi, ali i kasnijem održavanju aplikacije. Zbog toga što Backbone.js *view* ima i ulogu kontrolera, ova arhitektura se naziva još i MV*. [50]

7.4. GSAP, Lenis, Swiper, Slick, FancyBox, PhotoSwipe, Google Fonts

GSAP je biblioteka zadužena za animiranje elemenata na *web* stranici. Lako ju se može implementirati u React, Webflow, WordPress i bilo koje druge JavaScript *web* programske okvire. GSAP sadrži predefinirane animacije za *scrollanje*, SVG, tekst i druge UI elemente. [51]

Lenis je biblioteka koja omogućuje glatko *scrollanje web* stranicom. Korištenjem ove biblioteke kreira se dublje uranjane u *web* stranicu te se standardizira korisnikova interakcija s *webom* neovisno o sredstvu navigacije (dodir po zaslonu, *touchpad*, miš). [52]

Swiper je biblioteka otvorenog koda koja omogućuje povlačenje lijevo-desno (engl. *Swipe left-right*). Koriste ju mnoge velike kompanije na svojim *web* stranicama, a vrlo je jednostavna za instalaciju. Osim na *webu*, može se koristiti i za izradu hibridnih ili nativnih mobilnih aplikacija. [53]

Slick je biblioteka za jednostavnu izradu *carousela* (n broj elemenata poredanih s lijeva na desno koji se vrte u krug automatski ili pritiskom na strelice za lijevo/desno). Ova biblioteka omogućuje jako puno opcija za prilagodbu – jedan po jedan element, broj elemenata u zavisnosti od širine ekrana, različita širina elemenata, jedan element u centru, filtriranje i mnoge druge. [54]

FancyBox je JavaScript biblioteka koja se najčešće koristi za uvećani prikaz slika s *web* stranice, ali se može koristiti i na drugim HTML elementima. Vrlo je prilagodljiva. Također, osim što odlično funkcionira navigirana mišem, prilagođena je i za ekrane osjetljive na dodir. [55]

PhotoSwipe je biblioteka zadužena za prikaz slika u galeriji i njihovo uvećavanje. Iako odrađuje vrlo sličnu zadaću kao FancyBox, ove dvije biblioteke se razlikuju po nekim stvarima, npr. ova biblioteka može pored uvećane slike prikazati i opis ili se pomoću te biblioteke može napraviti kartica s opisom slike, a uvećava se samo slika pritiskom na nju. [56]

Google Fonts je popularna zbirka fontova izrađena od strane kompanije Google, otvorenog koda i besplatna za korištenje kako u osobne svrhe tako i u komercijalne. Osim za izradu *web* stranica, mogu se koristiti i na drugim projektima, a njihova implementacija je vrlo jednostavna. [57]

7.5. PHP, MySQL/MariaDB, NodeJS

PHP je svestran i široko korišten programski jezik na stani poslužitelja koji se najčešće koristi za kreiranje dinamičkih i interaktivnih *web* aplikacija. Zbog brzine, fleksibilnosti i pouzdanosti PHP se koristi na projektima različitih veličina – od blogova pa do nekih od najpopularnijih *web* stranica na internetu. PHP je interpretirani jezik, objektno orijentiran, omogućuje jednostavno povezivanje s bazom podataka, dolazi s brojnim predefiniranim funkcijama, a ima i ugrađene mehanizme sigurnosti. [58] U nastavku je prikazan programski kod za definiranje konekcije projekta s MySQL bazom podataka pomoću PHP programskog jezika.

```
1. <?php
2. $pdo = new PDO('mysql:host = localhost; dbname = naziv_baze; port = 3306', 'korisnik',
   'lozinka');
3. ?>
```

Programski kod 7. Definiranje konekcije na MySQL bazu podatka korištenjem PHP programskog jezika, izvor: Autor

U gornjem primjeru programskog koda (Programski kod 7.) vidljivo je da povezivanje projekta s bazom podataka zahtjeva korištenje određenih parametara, a oni su *host* (putanja do poslužitelja gdje je baza podataka pohranjena), *dbname* (naziv baze podataka kojoj se pristupa), *port* (za pristupanje MySQL bazi koristi se *port* 3306 pomoću TCP ili UDP protokola, češće TCP protokola jer je pouzdaniji) te su potrebni korisnički podaci onoga tko ima pristup bazi podataka i tko ima prava za njeno pregledavanje, uređivanje, dodavanje ili brisanje podataka.

MySQL i MariaDB su relacijske baze podataka otvorenog koda besplatne za korištenje svim korisnicima. MariaDB je baza potekla od MySQL baze te je s njome kompatibilna. Također, osim funkcionalnosti koje podržava MySQL, MariaDB ima neke nove značajke, a napredak je vidljiv i u brzini te sigurnosti baze. [59] Obje baze podataka koriste se SQL upitima za dohvaćanje, uređivanje, dodavanje ili brisanje podataka iz pojedinih tablica. Primjer jednog SQL upita je u nastavku.


```
1. SELECT DISTINCT Prezime FROM Studenti WHERE Status = Diplomirao;
```

Programski kod 8. Primjer SQL upita, izvor: Autor

Iz ovog jednostavnog primjera vidljivo je da se žele dohvatiti podaci iz tablice Studenti, točnije samo jedinstveni zapisi u stupcu Prezime i samo od studenata koji se diplomirali.

NodeJS je tehnologija koja osigurava okruženje za izvršavanje JavaScript koda na platformama poput Windowsa, Linuxa, macOS-a i drugih. Pokreće ga V8 JavaScript *engine*, a kod se izvršava izvan konteksta *web* preglednika. Otvorenog je koda, a *developerima* omogućuje kreiranje poslužitelja, *web* aplikacija i skripti. [60]

```
1. var http = require('http');
2.
3. http.createServer(function (req, res) {
4.   res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/html'});
5.   res.end('Hello World!');
6. }).listen(8080);
```

Programski kod 9. Primjer stvaranja poslužitelja korištenjem NodeJS-a, izvor:
https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs_get_started.asp

U Programskom kodu 9. naveden je primjer stvaranja poslužitelja na računalu kojem se pristupa putem *porta* 8080. Ono što će se korisniku u klijentskom *web* pregledniku pojaviti nakon otvaranja ove veze jest poruka „Hello World!“

7.6. HSTS, reCAPTCHA, Cloudflare alati

HSTS jest sigurnosni alat koji obavještava *web* preglednik da se nekoj stranici treba pristupiti samo koristeći HTTPS protokol i da svaki idući pokušaj pristupanja *web* stranici putem HTTP protokola treba biti preusmjeren na HTTPS protokol. HSTS se definira u zaglavlju HTTP protokola. Korištenjem ovog protokola se povećava sigurnost stranice, a samim time i otežavaju hakerski napadi – najčešće *man-in-the-middle*. [61]

reCAPTCHA je alat koji sprječava automatizirane akcije na web stranici, najčešće od strane raznih *botova*. Koristi napredne analize rizika čime se onemogućuju sumnjive aktivnosti, a istovremeno omogućuje nesmetano korisničko iskustvo legitimnim korisnicima. Ova tehnologija je dostupna već više od 10 godina, a štiti podatke od *botova* na više od pet milijuna *web* stranica. Razvijena je od strane kompanije Google. [62]

Cloudflare je kompanija koja se internetskom sigurnosti. Kroz svoje postojanje razvili su brojne alate za sprječavanje hakerskih napada. Od nekih alata koje valja izdvojiti su besplatan i alternativni CAPTCHA alat Turnstile, Bot Management koji zaustavlja *botove* koji nisu prepoznati od CAPTCHA alata, Page Shield koji štiti posjetitelje *web* stranice od hakerskih napada s klijentske strane i brojni drugi. Osim toga, izdaju SSL/TLS certifikate. [63]

8. Zaključak

Web je ključan alat današnjice, koji uvelike olakšava distribuciju informacija, čitanje i kreiranje istih te povezanost velikog broja ljudi u isto vrijeme putem internetske globalne mreže.

Od svoga postanka 1990. godine i prve generacije *Web* 1.0 do danas je uvelike evoluirao. Prva generacija *weba* smatra se *read-only* (samo za čitanje) i omogućila je samo poveznice među HTML dokumentima. Otprilike 2004. godine pojavljuje se generacija 2.0 koja je orijentirana na kreiranje sadržaja, a ta opcija postaje dostupna svim korisnicima pojavom *blogova* i društvenih mreža (Instagram, YouTube, Facebook). U moderno vrijeme pojavljuje se generacija *weba* 3.0 čiji temelj postaje decentralizacija podataka kako bi se povećala njihova sigurnost. Samim time, razvija se i *blockchain* tehnologija korištena najčešće u kontekstu obavljanja online transakcija uporabom pametnih ugovora.

Osim evolucije arhitekture i uvođenja interakcije između *weba* i krajnjih korisnika, dogodila se i evolucija drugih alata koje korisnici koriste za pristup *webu*, na primjer *web* preglednika. *Web* preglednici su jedni od najčešće korištenih instaliranih programa na računalima, pametnim telefonima ili tabletima. Svakim novim većim ažuriranjem, *web* preglednici dobivaju nove funkcionalnosti. U zadnje vrijeme je u trendu implementacija AI alata u preglednike kako bi se korisnikova interakcija u još većoj mjeri olakšala, tj. kako bi on u brže vrijeme stigao do relevantnih rezultata. Također, *web* preglednici postaju ključan alat za pristup aplikacijama u oblaku čija popularnost u zadnjih 10ak godina raste. Primjer takvih aplikacija jesu aplikacije iz Microsoftovog Officea – Word, PowerPoint, Excel i sl.

Komunikacija klijenta (u ovom kontekstu je to *web* preglednik) i poslužitelja (repozitorij gdje je *web* sjedište pohranjeno) obično se obavlja putem HTTP protokola. Taj protokol funkcionira po principu zahtjev – odgovor. To znači da klijent šalje zahtjev na poslužitelj koji ga obrađuje i prema tome vraća odgovor klijentu. Jedan od glavnih dijelova tog odgovora jest kod statusa koji je definiran u pet kategorija. Najčešći kodovi jesu 200 (uspjeh), 404 (stranica nije pronađena) ili 403 (zabranjen pristup).

Za strukturiran prikaz *web* stranice u pregledniku zadužen je HTML opisni jezik. Trenutno najkorištenija verzija HTML-a je verzija 5. Sastoji se od niza oznaka raspoređenih u strukturiranu hijerarhiju, a koje mogu sadržavati i neke attribute s pripadajućim vrijednostima. Najjednostavniji primjer takvih atributa jesu atributi za stiliziranje elemenata. Za stiliziranje se koristi CSS lista stilova. CSS se razvio pojavom grafičkih *web* preglednika kako bi se zaustavilo kompliciranje

HTML jezika novim oznaka i elementima vezanim uz prilagođavanje fonta i sl. CSS je do danas uvelike evoluirao, a postoje i inačice koje omogućuju još jednostavnije definiranje stilova – Sass, Less. Ove inačice su razvile i neke nove funkcionalnosti, a najzanimljivija jest deklariranje i definiranje varijabli koje se koriste kako bi se spriječilo opetovano pisanje istog koda.

Cilj ovoga rada bilo je doći do podataka koje su, uz HTML, CSS i JS, najkorištenije tehnologije u razvoju *weba*. Istraživanje je provedeno uz pomoć Wappalyzer *online* alata koji omogućuje pregled tehnologija korištenih u izradi svake *web* stranice. Korištena je besplatna verzija, a analizirana su *web* sjedišta 15 kreativnih agencija diljem svijeta, odabrane slučajnim odabirom. Analiza se provela kroz šest kategorija, a sažeti rezultati izgledaju ovako:

1. CMS sustav ili *page builder* korišteni su u 80% uzoraka, od čega je najpopularnija opcija bila WordPress CMS sustav (60%). U 20% slučajeva Wappalyzer nije otkrio korištenje ovih tehnologija.
2. Od programskih okvira u najvećoj mjeri jest korišten React (19%), kojeg slijedi Next.js (8%) te Vue.js i Backbone.js svaki sa 7% korištenja od ukupnog broja uzoraka. Kad je riječ o UI programskim okvirima, Tailwind CSS i Bootstrap su podjednako korišteni (svaki po 7%).
3. Treća promatrana kategorija jesu programski jezici. PHP je prepoznat na 62% analiziranih *web* stranica, što ne čudi zbog toga što je PHP programski jezik koji pokreće WordPress. Nakon toga su Node.js (13%) i GraphQL (6%). U 19% slučajeva Wappalyzer nije prepoznao programski jezik na *web* sjedištu.
4. U istraživanju je prepoznato korištenje baza podataka u 62% analiziranih *web* sjedišta. Treba naglasiti da su MySQL i MariaDB u principu ista baza, s time da se MariaDB razvija po standardnom *open-source* modelu, dok je MySQL sada pod Oracleom.
5. Peta kategorija u fokusu provedenog istraživanja bile su biblioteke. Ukupno je prepoznato 29 korištenih biblioteka na ukupnom broju promatranih *web* sjedišta. Najkorištenije jesu core.js (13), jQuery (11), te Swiper i GSAP (7).
6. Zadnja kategorija bila je korištenje sigurnosnih alata. Ovdje su prepoznate četiri tehnologije, a u 21% od ukupnog broja analiziranih stranica Wappalyzer nije prepoznao korištenje ovih alata. HSTS i reCAPTCHA su korištene svaka po 32%, a Cloudflare alati ukupno u 15% slučajeva.

Ovaj rad ostavlja prostor za daljnje istraživanje, a kontinuiranim praćenjem može se u svakom trenutku uvidjeti koje su platforme, alati i programski jezici popularni u datom vremenu.

9. Popis slika

- Slika 1. Arhitektura prvih web stranica. Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Figure-A-A-typical-Web-10-Architecture-B-Web-20_fig1_266496379
- Slika 2. Prikaz korištenja poveznica na prvim web pretraživačima. Izvor: <https://www.w3.org/2010/Talks/0119-next-web-plh/web10.html>
- Slika 3. Arhitektura Web 2.0. Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Figure-B-A-typical-Web-20-Architecture-C-Web-30_fig2_266496379
- Slika 4. Prikaz društvene mreže MySpace iz 2003. godine. Izvor: <https://www.webdesignmuseum.org/gallery/myspace-2003>
- Slika 5. Arhitektura „semantičkog weba“. Izvor: <https://cointelegraph.com/news/the-future-of-the-internet-inside-the-race-for-web3-s-infrastructure>
- Slika 6. Proces transakcije u blockchain tehnologiji. Izvor: <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>
- Slika 7. Logotipovi najkorištenijih web preglednika. Izvor: <https://avaz.ba/sci-tech/tehnologija/801112/otkrijte-koji-web-preglednici-jedu-memoriju-i-processor-na-vasim-windowsima>
- Slika 8. Kolaboracija više korisnika u aplikaciji Figma. Izvor: <https://www.digidop.fr/en/blog/features-better-collaboration-figma>
- Slika 9. Prikaz integracije AI alata s web preglednikom Microsoft Edge. Snimka zaslona.
Izvor: Autor
- Slika 10. Ilustracija komunikacije klijent-poslužitelj. Izvor: <https://tech.jotform.com/understanding-http-headers-f240f215f37b>
- Slika 11. Primjer potpunog klijent zahtjeva i uspješnog odgovora od strane poslužitelja. Izvor: <https://www.oreilly.com/library/view/restful-java-web/9781788294041/1889f99d-f907-41c3-a0f0-925bbf1d3825.xhtml>
- Slika 12. Prikaz različitih tipova unosa podataka u verziji HTML5. Snimka zaslona. Izvor: Autor

- Slika 13. Web preglednik Mosaic. Izvor: <https://www.wired.com/2010/04/0422mosaic-web-browser/>
- Slika 14. Primjer korištenja REST API sučelja za dohvaćanje podataka iz baze podataka. Izvor: <https://itznihal.medium.com/api-rest-api-and-restful-api-7767d9997854>
- Slika 15. Prikaz razlike u djelovanju programskog okvira i biblioteke. Izvor: <https://www.theserverside.com/tip/Library-vs-framework-How-these-software-artifacts-differ>
- Slika 16. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi Stack Overflow. Izvor: <https://insights.stackoverflow.com/trends?tags=reactjs%2Cangular%2Cvue.js>.
Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- Slika 17. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi Google Trends. Izvor: <https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=%2Fm%2F01211vxv,%2Fg%2F11c6w0ddw9,%2Fg%2F11c0vmgx5d>.
Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- Slika 18. Statistika najpoznatijih programskih okvira na platformi npm Trends. Izvor: <https://npmtrends.com/angular-vs-react-vs-vue>.
Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- Slika 19. Wappalyzer *web* stranica. Snimka zaslona. Izvor: Autor
- Slika 20. Prikaz web stranice Clutch s korištenim filterima za pretragu. Snimka zaslona. Izvor: Autor

10. Popis grafikona

- Grafikon 1. Korišteni CMS sustavi ili *page builderi* prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor
- Grafikon 2. Korištene *frontend* tehnologije prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor
- Grafikon 3. Korišteni programski jezici prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor
- Grafikon 4. Korištene baze podataka prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor
- Grafikon 5. Korištene biblioteke prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor
- Grafikon 6. Korišteni alati sigurnosti prilikom izrade web sjedište na odabranom uzorku kreativnih agencija. Izvor: Autor

11. Popis programskih kodova

- Programski kod 1. Primjer koda za prikaz različitih tipova unosa podataka u 5. verziji HTML jezika. Izvor: Autor
- Programski kod 2. Primjer CSS koda. Izvor: Autor
- Programski kod 3. Primjer SCSS koda. Izvor: Autor
- Programski kod 4. Primjer LESS koda. Izvor: Autor
- Programski kod 5. Primjer korištenja React komponenti. Izvor: Autor
- Programski kod 6. Primjer Vue.js programskog koda. Izvor: <https://vuejs.org/examples/#hello-world>
- Programski kod 7. Definiranje konekcije na MySQL bazu podataka korištenjem PHP programskog jezika. Izvor: Autor
- Programski kod 8. Primjer SQL upita. Izvor: Autor
- Programski kod 9. Primjer stvaranja poslužitelja korištenjem NodeJS-a. Izvor: https://www.w3schools.com/nodejs/nodejs_get_started.asp

12. Literatura

- [1] B. K. Hiremath, A. Y. Kenchakkanavar (2016.), "An Aleration of the Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: A Comparative Study". Imperial Journal od Interdisciplinary Research [online]. Vol 2, Issue 4. Dostupno na: https://www.academia.edu/200b31459106/An_Alteration_of_the_Web_1_0_Web_2_0_and_Web_3_0_A_Comparative_Study.
Pristupljeno: 11. ožujka 2024.
- [2] M. Kariyawasam. (2020, Jun. 17). *The Evolution of the Web: How Application Development Changed as a Result* [online]. Dostupno na: https://medium.com/@mehani_kariyawasam/the-evolution-of-the-web-how-application-development-changed-as-a-result-84354e6349bf.
Pristupljeno: 11. ožujka 2024.
- [3] U. Naik, D. Shivalingaiah. "Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0", in *International CALIBER 2008*, Allahabad, India, 2008, pp.499-507. Dostupno na: <https://ir.inflibnet.ac.in/bitstream/1944/1285/1/54.pdf>.
Pristupljeno: 11. ožujka 2024.
- [4] IBM. *What is Blockchain?* [online]. Dostupno na: <https://www.ibm.com/topics/blockchain>.
Pristupljeno: 18. ožujka 2024.
- [5] A. Grosskurth and M. W. Godfrey, "A reference architecture for Web browsers," in *21st IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'05)*, Budapest, Hungary, 2005, pp. 661-664. Dostupno na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1510168&tag=1>.
Pristupljeno: 18. ožujka 2024.
- [6] A. Taivalsaari, T. Mikkonen, D. Ingalls, & K. Palacz. "Web Browser as an Application Platform," in *34th Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications*, Parma, Italy, 2008. Dostupno na: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4725734>.
Pristupljeno: 18. ožujka 2024.
- [7] K. Finley. (2010, June, 8). *Microsoft Rools Out Office Web Apps* [online]. Dostupno na: <https://web.archive.org/web/20100611074759/http://www.readwriteweb.com/enterprise/2010/06/microsoft-rolls-out-office-web.php>.
Pristupljeno: 18. ožujka 2024.
- [8] J. Newman. (2023, Aug. 12). *How a wave of AI web browsers are doing that Chrome doesn't* [online]. Dostupno na: <https://www.fastcompany.com/90993998/how-a-wave-of-ai-web-browsers-are-doing-what-chrome-doesnt>.
Pristupljeno: 20. ožujka 2024.

- [9] L. Akritidis, D. Katsaros, & P. Bozanis, "Modern Web Technologies," in *New Directions in Web Data Management I*, A. Vakali and L. C. Jain, Eds. Berlin: Springer, 2011, pp. 83 – 107. 83–107.
- [10] IBM. *HTTP Requests* [online]. Dostupno na: <https://www.ibm.com/docs/en/cics-ts/5.3?topic=protocol-http-requests>. Pristupljeno: 20. ožujka 2024.
- [11] IBM. *HTTP Responses* [online]. Dostupno na: <https://www.ibm.com/docs/en/cics-ts/5.3?topic=protocol-http-responses>. Pristupljeno: 20. ožujka 2024.
- [12] Internet Assigned Numbers Authority. (2022.). *HyperText Transfer Protocol (HTTP) Status Code Registry* [online]. Dostupno na: <https://www.iana.org/assignments/http-status-codes/http-status-codes.xhtml>. Pristupljeno: 20. ožujka 2024.
- [13] MDN Web Docs. *Evolution of HTTP* [online]. Dostupno na: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Basics_of_HTTP/Evolution_of_HTTP. Pristupljeno: 20. ožujka 2024.
- [14] Cyber_Folks. *SSL Certifikati* [online]. Dostupno na: <https://cyberfolks.hr/ssl-certifikati/>. Pristupljeno: 21. ožujka 2024.
- [15] O. Polieno. (2013, Feb. 18). *HTML5 input types* [online]. Dostupno na: <https://nanvel.name/2013/02/html5-input-types>. Pristupljeno: 21. ožujka 2024.
- [16] E. A. Meyer, *CSS: The Definitive Guide*, 3rd ed. Sebastoplo, CA: O'Reilly Media, 2006.
- [17] D. Goodman, *Dynamic HTML: The Definitive Reference*, 2nd ed. Sebastoplo, CA: O'Reilly & Associates, 2002.
- [18] Sass. *Sass Basics* [online]. Dostupno na: <https://sass-lang.com/guide/>. Pristupljeno: 08. travnja 2024.
- [19] Less. *Less. It's CSS, with just a little more* [online]. Dostupno na: <https://lesscss.org/#>. Pristupljeno: 08. travnja 2024.
- [20] M. Masse, *REST API Design Rulebook: Designing Consistent RESTful Web Service Interfaces*, 1st ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2012.
- [21] M. Biehl. (2015, May 22). *API Architecture* [online]. Dostupno na: <https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=6D64DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA15&dq>

- [=api&ots=zb3HbsQc2v&sig=U3pg9KKSOC4zm9MtYPEdj6KBC3E&redir_esc=y#v=onepage&q=api&f=false](#). Pristupljeno: 10. travnja 2024.
- [22] T. Naeem. (2023). *REST API Definition: What are REST APIs (RESTful APIs)?* [online]. Dostupno na: <https://www.astera.com/type/blog/rest-api-definition/>. Pristupljeno: 10. travnja 2024.
- [23] Codecademy. (2021, Sep 23) *What is Framework?* [online]. Dostupno na: <https://www.codecademy.com/resources/blog/what-is-a-framework/>. Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- [24] R. Meltzer. (2023, Jan 3). *What is a Programming Library? A Beginner's Guide* [online]. Dostupno na: <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/programming-library-guide/>. Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- [25] Wappalyzer. [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/>. Pristupljeno: 16. travnja 2024.
- [26] Clutch. [online]. Dostupno na: <https://clutch.co/>. Pristupljeno: 18. travnja 2024.
- [27] Wappalyzer (EIGHT25MEDIA). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/eight25media.com/>. Pristupljeno: 23. travnja 2024.
- [28] Wappalyzer (Adchitects). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/adchitects.co/>. Pristupljeno: 24. travnja 2024.
- [29] Wappalyzer (Nixtio Digital Agency). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/nixtio.com/>. Pristupljeno: 24. travnja 2024.
- [30] Wappalyzer (VALMAX DIGITAL). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/valmaxdigital.com.ua/>. Pristupljeno: 25. travnja 2024.
- [31] Wappalyzer (Orizon Design). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/orizon.co/>. Pristupljeno: 25. travnja 2024.
- [32] Wappalyzer (EuroART93). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/euroart93.hr/>. Pristupljeno: 25. travnja 2024.
- [33] Wappalyzer (Nika Digital Agency). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/nika.agency/>. Pristupljeno: 25. travnja 2024.

- [34] Wappalyzer (Solar Digital). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/solar-digital.com/>. Pristupljeno: 26. travnja 2024.
- [35] Wappalyzer (IT Monks Agency). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/itmonks.com/>. Pristupljeno: 26. travnja 2024.
- [36] Wappalyzer (UPQODE). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/upqode.com/>. Pristupljeno: 26. travnja 2024.
- [37] Wappalyzer (DD.NYC). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/dd.nyc/>. Pristupljeno: 27. travnja 2024.
- [38] Wappalyzer (Uniko Studios). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/unikostudio.co/>. Pristupljeno: 27. travnja 2024.
- [39] Wappalyzer (Teko). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/teko.com.au/>. Pristupljeno: 27. travnja 2024.
- [40] Wappalyzer (Bangluxor). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/bangluxor.com/>. Pristupljeno: 27. travnja 2024.
- [41] Wappalyzer (BB Agency). [online]. Dostupno na: <https://www.wappalyzer.com/lookup/bb.agency/>. Pristupljeno: 27. travnja 2024.
- [42] H.Stern, D. Damstra, B. Williams. (2010). *Professional WordPress: Design and Development* [online]. Dostupno na: https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=4al2ypuedcIC&oi=fnd&pg=PT12&dq=wordpress&ots=JkLprxDFyQ&sig=mKlI4EefUY8E7J3hO1L1FAROJN4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [43] Brian. (2024). *Top 22 WordPress Statistics: Defining Trends and Insights for 2024* [online]. Dostupno na: <https://www.hostinger.com/tutorials/wordpress-statistics>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [44] Webflow. [online]. Dostupno na: <https://webflow.com/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [45] Strapi. [online]. Dostupno na: <https://strapi.io/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [46] Nisarg. (2024, Feb 05). *Tailwind CSS vs. Bootstrap: Which CSS Framework is Better?* [online]. Dostupno na: <https://www.krishaweb.com/blog/tailwind-css-vs-bootstrap/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [47] React. [online]. Dostupno na: <https://react.dev/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.

- [48] NextJS. [online]. Dostupno na: <https://nextjs.org/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [49] Vue.js. [online]. Dostupno na: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [50] Geeksforgeeks. (2022). *What is Backbone.js?* [online]. Dostupno na: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-backbone-js/>. Pristupljeno: 08. svibnja 2024.
- [51] GSAP. [online]. Dostupno na: <https://gsap.com/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [52] Lenis. [online]. Dostupno na: <https://lenis.darkroom.engineering/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [53] Swiper. [online]. Dostupno na: <https://swiperjs.com/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [54] Slick. [online]. Dostupno na: <https://kenwheeler.github.io/slick/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [55] FancyBox. [online]. Dostupno na: <https://fancyapps.com/fancybox/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [56] PhotoSwipe. [online]. Dostupno na: <https://photoswipe.com/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [57] Google Fonts. [online]. Dostupno na: <https://developers.google.com/fonts>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [58] Geeksforgeeks. (2024). *PHP Tutorial* [online]. Dostupno na: <https://www.geeksforgeeks.org/php-tutorial/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [59] S. Ahmed. (2022, Nov 4). *MariaDB vs MySQL: A Detailed Comparison* [online]. Dostupno na: <https://www.cloudways.com/blog/mariadb-vs-mysql/#mariadb>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [60] Node.js. [online]. Dostupno na: <https://nodejs.org/en>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [61] MDN Web Docs. *Strict-Transport-Security* [online]. Dostupno na: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Headers/Strict-Transport-Security>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.
- [62] reCAPTCHA. [online]. Dostupno na: <https://www.google.com/recaptcha/about/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.

[63] Cloudflare. [online]. Dostupno na: <https://www.cloudflare.com/en-gb/>. Pristupljeno: 09. svibnja 2024.

PRILOZI

Tablica 1. Rezultati istraživanja – CMS/page builderi, frontend (framework, fontovi) i backend (programski jezici). Izvor: Autor

Naziv web sjedišta / tehnologije	CMS / Page builder	Frontend tehnologije (framework, font)	Backend tehnologije (programski jezici)
EIGHT25MEDIA	WordPress	React, styled-components, Google Font API	PHP
Adchitects	Strapi	React, Next.js, Google Font API	Node.js, GraphQL
Nixtio Digital Agency	WordPress	Twitter Emoji (Twemoji)	PHP
VALMAX DIGITAL	WordPress	Google Font API	PHP
Orizon Design	Webflow	Google Font API	
EuroART93		Vue.js, Google Font API	PHP
Nika Digital Agency	WordPress	Google Font API, Twitter Emoji (Twemoji)	PHP
Solar Digital			
IT Monks Agency	WordPress	React, styled-components, Backbone.js, Tailwind CSS, Bootstrap	PHP, Nette Framework
UPQODE	WordPress	Bootstrap, Google Font API	PHP
DD.NYC	WordPress	React, styled-components, Google Font API, Tailwind CSS	PHP
Uniko Studios		React, Next.js	Node.js
Teko	Webflow		
Bangluxor	WordPress / Elementor	Google Font API	PHP
BB Agency	WordPress		PHP

Tablica 2. Rezultati istraživanja – baze podataka, biblioteke i alati sigurnosti. Izvor: Autor

Naziv web sjedišta / tehnologije	Baza podataka	Biblioteke	Sigurnost
EIGHT25MEDIA	MySQL	core-js, jQuery, MobX, Lodash	Cloudflare Bot Management, HSTS, reCAPTCHA
Adchitects		core-js, Swiper, Apollo, Partytown, Priority Hints, GSAP	HSTS
Nixtio Digital Agency	MySQL	jQuery, Swiper, core-js	
VALMAX DIGITAL	MySQL	jQuery, LazySizes, core-js	reCAPTCHA
Orizon Design		Swiper, core-js, jQuery, Ethers, Slick, Lenis, OWL Carousel, LottieFiles	reCAPTCHA
EuroART93		core-js, PIXIjs, GSAP	
Nika Digital Agency	MySQL, MariaDB	Lenis, core-js, Barba.js, LightBox, PhotoSwipe, GSAP	HSTS
Solar Digital		Lodash, jQuery, core-js, Axios, PIXIjs, GSAP	reCAPTCHA
IT Monks Agency	MySQL	Swiper, jQuery, Highlight.js, core-js, Select2, Moment.js, jQuery UI, Clipboard.js, FancyBox, Underscore.js, Lodash, Preact, Emotion, Animate.css, GSAP	Cloudflare Turnstile, HSTS
UPQCODE	MySQL	Slick, jQuery, Isotope	HSTS
DD.NYC	MySQL	jQuery, core-js, AOS, Slick, Emotion	reCAPTCHA
Uniko Studios		Lenis, Swiper, GSAP	HSTS

Teko		Swiper, core-js, jQuery, LottieFiles	
Bangluxor	MySQL	jQuery, core-js, jQuery UI, OWL Carousel, LazySizes, Priority Hints, LottieFiles	
BB Agency	MySQL	Priority Hints, FancyBox, AOS, Swiper, jQuery, core-js, GSAP	Cloudflare Bot Management, reCAPTCHA

UNIVERSITAT
HUBON

Sveučilište
Sjever



SVEUČILIŠTE
SIEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Bruno Akmačić pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor diplomskog rada pod naslovom Moderne web tehnologije: Analiza najzastupljenijih programskih jezika, platformi i alata te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:
Bruno Akmačić

Akmačić Bruno

(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.