



Internacionalna poslovno-informaciona akademija Tuzla

Visoka škola za savremeno poslovanje, informacione tehnologije i tržišne komunikacije

Projekat 1

Web programiranje
Akademska 2025/26. godina

Predmet: Web programiranje

Profesor: mr. Selena Kurtić, dipl.ing.el.

Asistent: BA eng.inf.comp.sci. Adin Bešlagić

Student: Demir Halilbašić, I-0418/22

Tuzla, novembar 2025. godine

SADRŽAJ

1	Uvod i svrha projekta	1
1.1	Tehnička dokumentacija web projekta.....	1
2	Arhitektura i struktura projekta	2
3	Implementacija osnovnih stranica	2
3.1	Početna stranica i navigacija	2
3.2	Popis i raspored kurseva.....	3
3.3	Kontakt stranica i forma	4
4	Student Fun Zone - Mini-igre.....	5
4.1	Bingo igra	5
4.2	Quiz aplikacija.....	6
4.3	Vision Board aplikacija	7
4.4	Whiteboard aplikacija	8
5	Tehnička implementacija i korištene tehnologije.....	10
5.1	HTML5 struktura i semantički elementi	10
5.2	CSS3 stilizovanje i animacije.....	10
5.3	JavaScript programiranje i DOM manipulacija	10
6	Dizajn, responzivnost i korisničko iskustvo.....	11
6.1	Vizuelni identitet i boja šema	11
6.2	Responzivni dizajn	11
6.3	Pristupačnost i upotrebljivost	12
7	Zaključak i mogućnosti daljeg razvoja.....	13
8	Reference i korišteni resursi	14
9	Popis slika	14

1 Uvod i svrha projekta

Ovaj projekat predstavlja sveobuhvatnu web aplikaciju razvijenu u okviru semestralnog projekta iz predmeta Web programiranje na IPI Akademiji u Tuzli. Cilj projekta bio je kreirati modernu, funkcionalnu i vizuelno privlačnu web stranicu koja kombinuje informativni sadržaj o akademiji sa interaktivnim mini-aplikacijama namijenjenim studentima.

Aplikacija je koncipirana kao jedinstvena platforma koja pruža korisnicima informacije o kursevima, rasporedu i kontakt opcijama, uz dodatnu sekciju pod nazivom "Student Fun Zone" koja sadrži četiri različite mini-igre (aktivnosti). Sve komponente projekta razvijene su koristeći isključivo osnovne web tehnologije: HTML5 za strukturu sadržaja, CSS3 za vizuelno oblikovanje i vanilla JavaScript za interaktivnost, bez korištenja bilo kakvih eksternih framework-a ili biblioteka.

Projekat je pružio osnovu za detaljno razumijevanje fundamentalnih principa web programiranja, manipulacije DOM strukturom, upravljanja događajima, lokalne pohrane podataka i responsive dizajna. Projekat demonstrira primjenu teorijskih znanja stečenih tokom prve polovine semestra u praktičnom rješenju koje je u potpunosti funkcionalno i spremno za upotrebu.

1.1 Tehnička dokumentacija web projekta

IPI Akademija - Interaktivna web aplikacija (Projekat 1)

Autor: Demir Halilbašić

Predmet: Web programiranje, zimski semestar

Institucija: Internacionala poslovno-informaciona akademija Tuzla

Akademska godina: 2025/26.

2 Arhitektura i struktura projekta

Projekat je organizovan u jasnu hijerarhijsku strukturu koja omogućava jednostavno održavanje i dalji razvoj. Centralni folder 'ipi akademija stranica' sadrži sve HTML stranice, JavaScript datoteke, CSS stilove i medijske resurse potrebne za funkcionisanje aplikacije.

Glavna navigaciona struktura aplikacije sastoji se od pet osnovnih stranica: početne stranice (index.html) koja nudi opšte informacije o kursevima akademije, stranice sa popisom svih dostupnih kurseva (popis.html), stranice sa rasporedom predavanja (raspored.html), specijalne sekcije Student Fun Zone (StudentFunZone.html) koja služi kao portal (hub) ka mini-igramu, te kontakt stranice (kontakt.html) sa formom za slanje upita i integriranom Google mapom.

CSS stilovi organizovani su modularno, gdje glavna datoteka izgled.css definiše globalne stilove, tipografiju, boje i animacije koje se koriste kroz cijelu aplikaciju, dok svaka mini-igra ima svoju posebnu CSS datoteku (bingo-style.css, quiz-style.css, visionboard-style.css, whiteboard-style.css) koja proširuje osnovni dizajn specifičnim elementima. Opisani pristup obezbeđuje konzistentnost dizajna uz fleksibilnost za prilagođavanje pojedinačnih komponenti.

JavaScript funkcionalnost takođe prati modularni pristup. Glavna datoteka javascript.js upravlja osnovnim interakcijama na informativnim stranicama, dok svaka mini-igra ima vlastitu JavaScript datoteku sa kompleksnom logikom specifičnom za tu igru. Contact.js se posebno bavi validacijom kontakt forme i slanjem podataka.

Vizuelni identitet projekta baziran je na unificirani plavoj gradijent šemi koja reflektuje korporativne boje IPI Akademije. Korištene su nijanse plave (#2a4a8a, #345aaa) koje pružaju profesionalan i moderan izgled uz odličnu čitljivost sadržaja.

ipi akademija stranica/	# Main site directory
index.html	# Academy landing page
popis.html	# Course listing
raspored.html	# Schedule with floating image
kontakt.html	# Contact form + map
StudentFunZone.html	# Hub linking to mini-games
bingo.html	# Bingo game UI
quiz.html	# Quiz game UI
visionboard.html	# Vision Board app
whiteboard.html	# Whiteboard canvas app
css/	
izgled.css	# Global theme & animations
bingo-style.css	
quiz-style.css	
visionboard-style.css	
whiteboard-style.css	
bingo-app.js	# Bingo logic & win modal
quiz-app.js	# Quiz grading & overlay
visionboard-app.js	# Vision Board interactions
whiteboard-app.js	# Canvas drawing logic
slike/	# Brand images & illustrations
logo-ipi.png	
(other academy visuals)	
visionboard/slike/	# Sample images for Vision Board
whiteboard/slike/	# Logo watermark for Whiteboard
screenshots/	# Project documentation images

Slika 1: Struktura foldera projekta

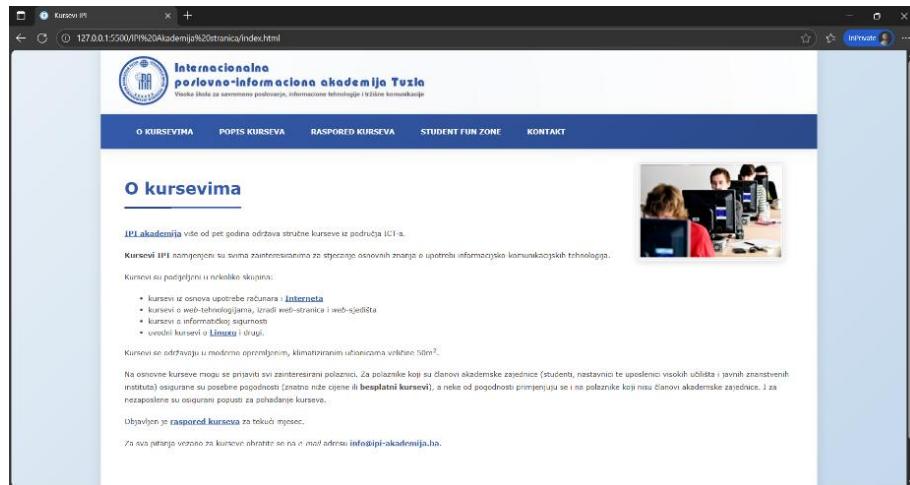
3 Implementacija osnovnih stranica

3.1 Početna stranica i navigacija

Početna stranica (index.html) predstavlja ulaznu tačku u aplikaciju i dizajnirana je da pruži korisnicima brz pregled najvažnijih informacija o IPI Akademiji i njenim kursevima. Stranica sadrži responzivni header sa logotipom institucije i horizontalnim navigacionim menijem koji omogućava jednostavan pristup svim sekcijama web aplikacije.

Navigacioni meni implementiran je kao HTML lista koja se pomoću CSS-a transformiše u moderan horizontalni bar sa hover efektima. Prilikom prelaska kurzorom preko stavki menija, aktivira se podvučena animacija koja korisnicima pruža vizuelni feedback. Ovaj efekat postignut je korištenjem CSS transition svojstava i pseudo-elemenata (::after) koji se animiraju na hover događaj.

Slika 2: Početna stranica - prikaz header-a, navigacije i glavnog sadržaja



Glavni sadržaj stranice organizovan je u logičke sekcije koje opisuju različite kategorije kurseva koje akademija nudi. Tekst je formatiran korištenjem semantičkih HTML5 elemenata (article, section, paragraph) što poboljšava pristupačnost i SEO optimizaciju stranice. Integrисane su eksterne veze ka zvaničnom sajtu IPI Akademije kao i ka relevantnim Wikipedia člancima koji pružaju dodatne informacije o pojmovima poput Interneta i Linux operativnog sistema.

3.2 Popis i raspored kurseva

Stranica sa popisom kurseva (popis.html) pruža pregled svih dostupnih edukativnih programa koje IPI Akademija nudi – u našem primjeru. Svaki kurs predstavljen je u strukturiranom formatu koji uključuje naziv kursa, kratak opis, trajanje, nivo težine i linkove ka dodatnim informacijama. Korištene su HTML tablice i liste za preglednu prezentaciju ovih podataka.

Slika 3: Stranica rasporeda sa tabelarnim prikazom i plutajućom slikom

 A screenshot of a web browser displaying the 'Raspored kurseva' page. The header and navigation bar are identical to the homepage. The main content area features a section titled 'Raspored kurseva' with a note about the schedule being valid for June. Below this is a table with course details. A small floating image of three people sitting around a table is positioned to the right of the table. The table has columns: KURS, ŠIFRA, POČETAK, SAT, TRAJANJE, and UČIONICA. The data in the table is as follows:

KURS	ŠIFRA	POČETAK	SAT	TRAJANJE	UČIONICA
Uporaba baza podataka (Access)	E504	Ponedjeljak, 15.09.2014.	09:00	4 x 4	Srce-A
Obrađiva rečka (Word)	E304	Ponedjeljak, 15.09.2014.	17:30	4 x 4	Srce-B
Wordionica ili kako oblikovati seminarски rad	R100	Četvrtak, 18.09.2014.	09:00	1 x 5	Srce-E1
Prezentacije (PowerPoint)	E604	Sabota, 20.09.2014.	09:00	2 x 6	Srce-B
Pratljanske tablice - napredna razina (Excel)	E414	Sabota, 20.09.2014.	09:00	2 x 6	Srce-B
Baze podataka - napredna razina (Access)	E514	Ponedjeljak, 29.09.2014.	09:00	4 x 4	Srce-A
Exceliranje ili kako izraditi tablice, grafikone i formule	R200	Utorsak, 30.09.2014.	09:00	1 x 5	Srce-E1

Raspored kurseva (raspored.html) implementiran je kao dinamička tabela koja prikazuje termine održavanja predavanja. Ova stranica sadrži dekorativnu sliku koja "pluta" pored glavnog sadržaja, postignutu korištenjem CSS float svojstva. Tabela rasporeda stilizovana je sa alternativnim bojama redova (zebra pattern) što olakšava čitanje i praćenje informacija.

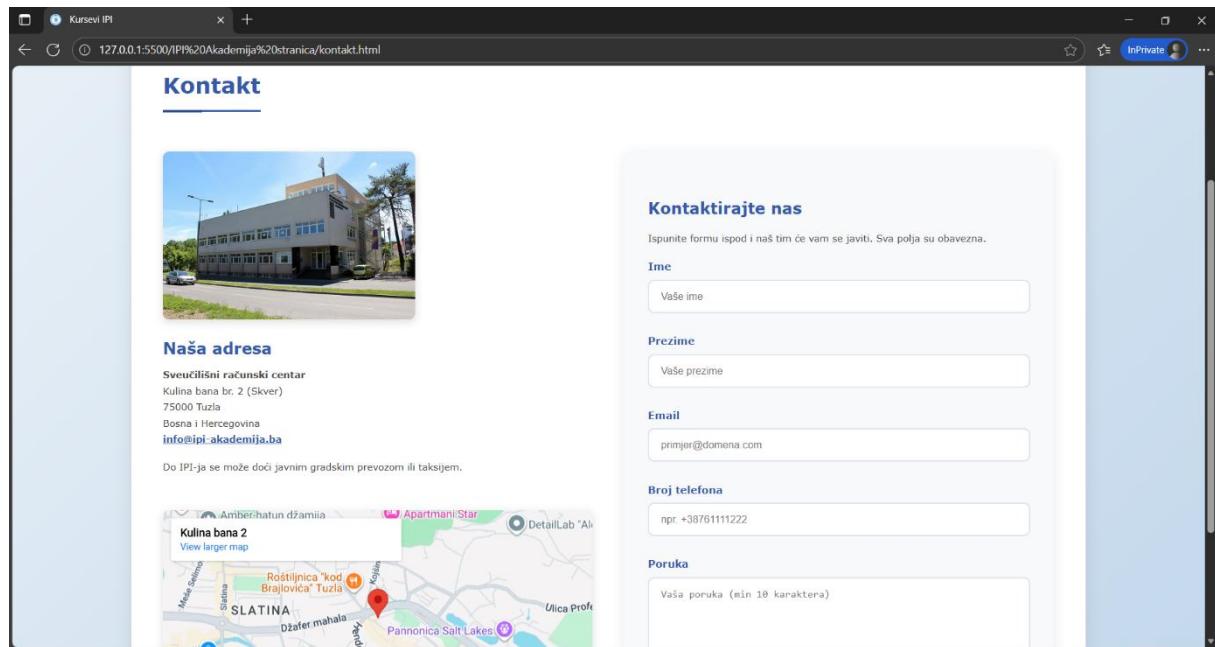
3.3 Kontakt stranica i forma

Kontakt stranica (kontakt.html) predstavlja jednu od najkompleksnijih informativnih stranica projekta jer integriše nekoliko naprednih funkcionalnosti. Layout stranice je organizovan u dvije kolone: lijeva kolona sadrži adresu IPI Akademije, kontakt informacije i integriranu Google Maps iframe mapu, dok desna kolona sadrži interaktivnu kontakt formu.

Kontakt forma implementirana je sa potpunom validacijom na strani klijenta korištenjem JavaScript-a (contact.js). Validacija provjerava da li su sva obavezna polja popunjena, da li email adresa ima validan format, te da li je poruka dovoljno duga. Prilikom submitovanja forme, JavaScript presreće događaj, vrši validaciju i prikazuje odgovarajuće poruke o grešci ili uspjehu. Vizuelni feedback je implementiran kroz promjenu boje border-a input polja (crvena za grešku, zelena za uspjeh) i prikaz inline poruka ispod svakog polja.

Forma koristi moderna HTML5 input tipova (email, tel) što omogućava dodatnu validaciju na nivou browsera i poboljšava korisničko iskustvo na mobilnim uređajima kroz prikaz odgovarajuće tastature. Textarea element omogućava unos duže poruke sa vidljivim brojačem karaktera koji informiše korisnika koliko još teksta može unijeti.

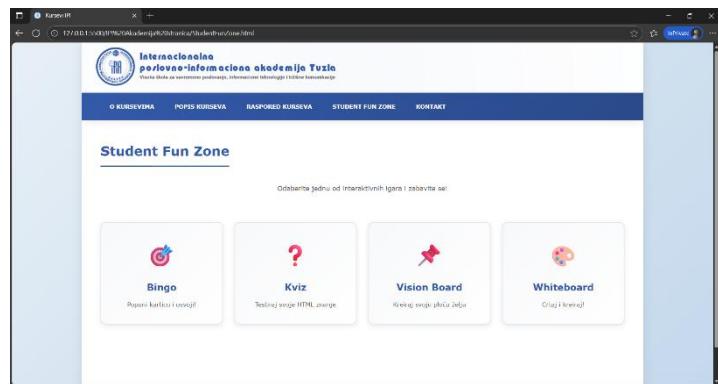
Slika 4: Kontakt stranica - layout sa mapom i formom



Google Maps integracija ostvarena je kroz iframe element koji učitava egzaktnu lokaciju IPI Akademije u Tuzli na adresi Kulina bana br. 2. Mapa je responsivna i prilagođava se različitim veličinama ekrana zahvaljujući CSS stilovima koji definišu širinu kao procenat parent elementa.

4 Student Fun Zone - Mini-igre

Student Fun Zone predstavlja posebnu sekciju aplikacije dizajniranu da unaprijedi studentsko iskustvo kroz interaktivne mini-igre. Ova sekcija služi kao centralni hub sa koga studenti mogu pristupiti četiri različite igre: Bingo, Quiz, Vision Board i Whiteboard. Svaka od ovih igara implementira različite aspekte web programiranja i pruža jedinstvenu funkcionalnost.



Slika 5: Student Fun Zone hub - prikaz kartica sa ikonama četiri mini-igre

4.1 Bingo igra

Bingo je klasična igra sreće implementirana kao 5×5 mreža sa nasumično generisanim brojevima. Implementacija Bingo igre (bingo-app.js) demonstrira kompleksnu logiku za generisanje kartice, detekciju pobjede i upravljanje stanjem igre.

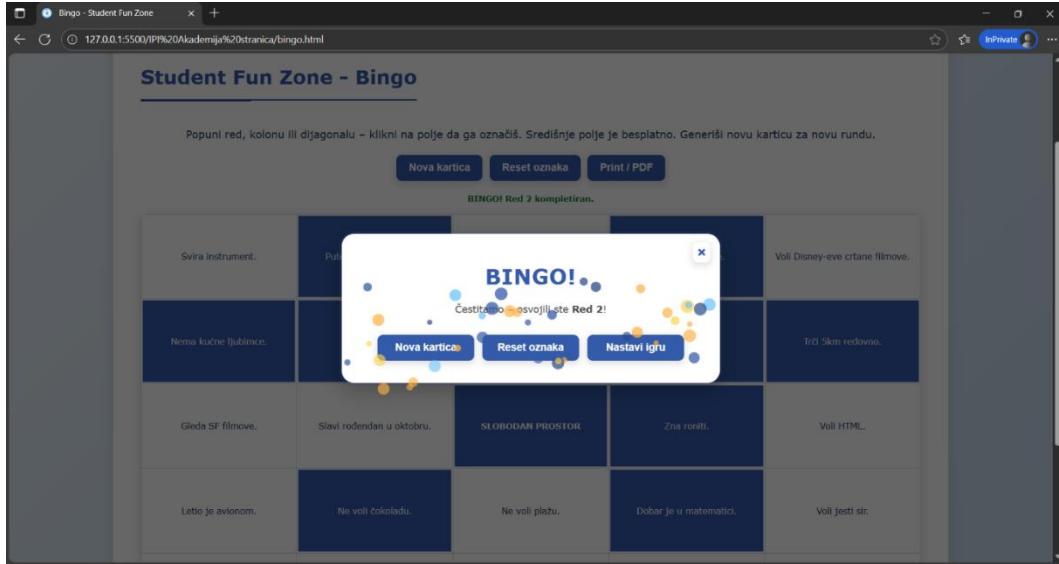
Kada korisnik klikne na dugme "Generiši karticu", JavaScript funkcija kreira novu Bingo karticu poštujući standardna BINGO pravila gdje svaka kolona ima specifičan raspon brojeva: kolona B (1-15), I (16-30), N (31-45), G (46-60), O (61-75). Centralno polje automatski se označava kao "FREE" što je standardna praksa u Bingo igramama. Algoritam osigurava da se brojevi ne ponavljaju unutar iste kartice korištenjem Set strukture podataka za praćenje već iskorištenih brojeva.

Označavanje polja implementirano je kroz event listener-e koji slušaju klik događaje na svakom polju. Kada korisnik klikne na polje, ToggleCell funkcija dodaje ili uklanja CSS klasu "marked" što vizuelno mijenja izgled polja (promjena boje pozadine i dodavanje tekstualnog sadržaja). Nakon svakog označavanja, automatski se poziva funkcija checkForWin koja provjerava da li je ostvaren pobjednički uslov.

Detekcija pobjede je implementirana kroz proveru svih mogućih kombinacija: pet horizontalnih redova, pet vertikalnih kolona i dvije dijagonale. Algoritam koristi ugniježđene petlje i logičke operatore da provjeri da li su sva polja u određenoj liniji označena. Kada se detektuje pobjeda, aktivira se full-screen modal overlay sa čestitkom i konfeti animacijom.

Konfeti animacija predstavlja jedan od impresivnijih vizuelnih efekata u projektu. Implementirana je kroz dinamičko kreiranje div elemenata koji se pozicioniraju nasumično širom modal ekrana i animiraju prema dole korištenjem CSS keyframe animacija. Svaki konfeti element dobija nasumičnu X poziciju i delay prije početka animacije što kreira realističan efekat padajućih konfeti. Nakon završetka animacije, elementi se automatski uklanjuju iz DOM-a kako bi se oslobodila memorija.

Slika 6: Bingo pobjeda - full-screen modal sa konfeti animacijom



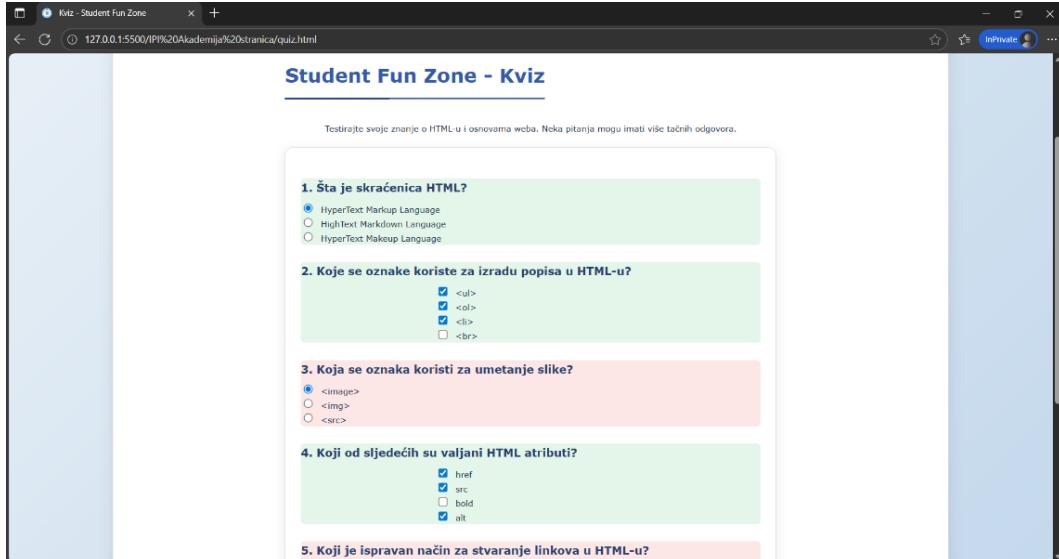
Modal sistem implementiran je da spreči ponovno okidanje dok se ne pokrene nova igra. Ovo je postignuto kroz boolean flag varijablu gameWon koja se postavlja na true kada se detektuje pobjeda i resetuje na false samo kada korisnik klikne na "Igraj ponovo" dugme.

4.2 Quiz aplikacija

Quiz predstavlja edukativnu mini-igru koja testira znanje studenata iz oblasti HTML-a, CSS-a i web programiranja. Implementacija quiz-a (quiz-app.js) sadrži sofisticirani sistem za validaciju odgovora i dinamičko generisanje rezultata.

Struktura quiza sastoje se od kombinacije pitanja sa višestrukim izborom (radio buttons) i pitanja sa tekstualnim unosom. HTML forma sadrži sva pitanja sa odgovarajućim input elementima, a svaki input ima unique ID i name atribut koji se koriste za identifikaciju i prikupljanje odgovora.

Slika 7: Quiz interfejs - prikaz pitanja sa različitim tipovima input-a



Najzanimljiviji aspekt implementacije je normalizacioni pipeline koji obrađuje korisničke odgovore prije provere tačnosti. Ovaj pipeline sastoji se od nekoliko koraka: prvo se uklanjuju vodeći i prateći razmaci (trim metoda), zatim se svi višestruki razmaci unutar teksta zamjenjuju jednim razmakom korištenjem regex-a, nakon toga se uklanjuju eventualni backslash karakteri koji se mogu pojaviti pri copy-paste operacijama, i konačno se normalizuje formatiranje oko znaka jednakosti u CSS pravilima.

Ovaj normalizacioni proces osigurava da studenti koji napišu tehnički tačan odgovor ali sa malim formatiranjem razlikama ne budu neosnovano penalizovani. Na primjer, odgovor "href = 'link'" biće prihvaćen isto kao i "href='link'" nakon normalizacije.

Sistem bodovanja implementiran je kroz objekat koji mapira ID-eve pitanja na tačne odgovore. Grading funkcija iterira kroz sve odgovore, normalizuje ih, upoređuje sa ključem i uvećava brojač tačnih odgovora. Finalni rezultat se prikazuje korisniku u procentima i kao broj tačnih od ukupno pitanja.

Specijalna funkcionalnost je implementirana za slučaj perfektnog rezultata. Kada student odgovori tačno na sva pitanja, aktivira se full-screen overlay sa čestitkom i opcijama da nastavi ili restartuje quiz. Ovaj overlay koristi isti modal sistem kao i Bingo igra, osiguravajući konzistentnost korisničkog iskustva kroz cijelu aplikaciju.

4.3 Vision Board aplikacija

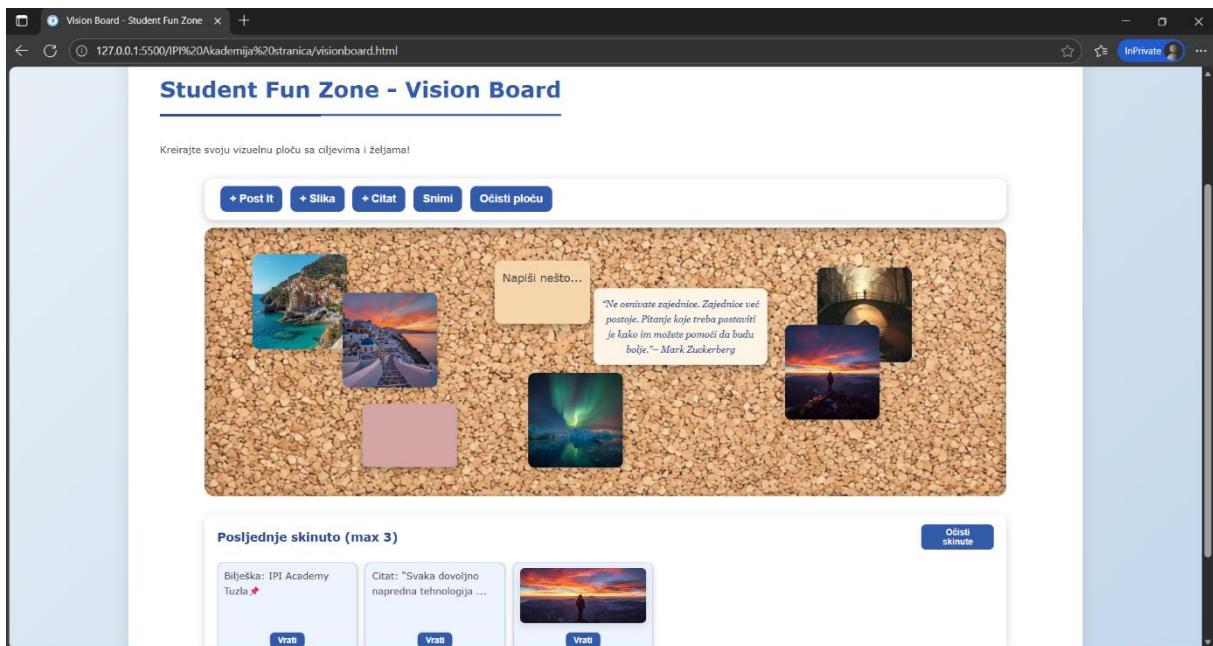
Vision Board je kreativna aplikacija koja omogućava studentima da kreiraju digitalne kolaže sa svojim ciljevima, inspirativnim slikama i citatima. Ova aplikacija implementira napredne koncepte kao što su drag-and-drop funkcionalnost, lokalna pohrana podataka i dinamičko kreiranje elemenata.

Korisničko sučelje sastoji se od toolbar-a sa pet dugmadi: "+ Post It" za dodavanje ljepljivih bilješki, "+ Slika" za ubacivanje nasumične slike iz biblioteke, "+ Citat" za dodavanje inspirativnog citata, "Snimi" za čuvanje trenutnog stanja ploče i "Očisti ploču" za brisanje svih elemenata.

Implementacija drag-and-drop funkcionalnosti (visionboard-app.js) koristi mouse događaje (mousedown, mousemove, mouseup) i touch događaje (touchstart, touchmove, touchend) kako bi aplikacija funkcionalisala na desktop i mobilnim uređajima. Kada korisnik pritisne element, čuvaju se početne koordinate klika i trenutne pozicije elementa. Tokom pokreta miša/prsta, izračunavaju se nove pozicije elementa relativno na početnu tačku, i dinamički se ažuriraju style.left i style.top svojstva elementa. Ovim pristupom se postiže glatka animacija i prirodan osećaj povlačenja.

Svaki kreirani element (bilješka, slika ili citat) dobija apsolutno pozicioniranje što omogućava slobodno razmeštanje po canvas-u. Post It bilješke su contentEditable, što znači da korisnici mogu direktno klikati na njih i unositi/mijenjati tekst. Svaka bilješka dobija nasumičnu pastelnu boju iz unaprijed definirane paleta što kreira vizuelno privlačan i raznolik izgled.

Slika 8: Vision Board - prikaz ploče sa nekoliko bilješki, slikom i citatom



Posebna funkcionalnost je implementirana kroz "pin" dugme (📌) koje se pojavljuje na svakom elementu. Kada korisnik klikne na pin, element se uklanja sa ploče ali se ne briše trajno - umjesto toga, premješta se u sekciju "Posljednje skinuto" (Recently Removed) koja može sadržati maksimalno tri stavke. Svaki element u ovoj sekciji ima "Vrati" dugme koje vraća element na novoj nasumičnoj poziciji.

Perzistencija podataka ostvarena je kroz localStorage API. Funkcija za snimanje iterira kroz sve elemente na ploči, serijalizuje njihove podatke (tip, klasu, innerHTML sadržaj, poziciju) u JSON format i čuva u localStorage. Pri učitavanju stranice, saved state se automatski učitava i rekonstruiše svi elementi na njihovim sačuvanim pozicijama. Ova funkcionalnost omogućava studentima da nastave rad na svom Vision Board-u između sesija bez gubitka podataka.

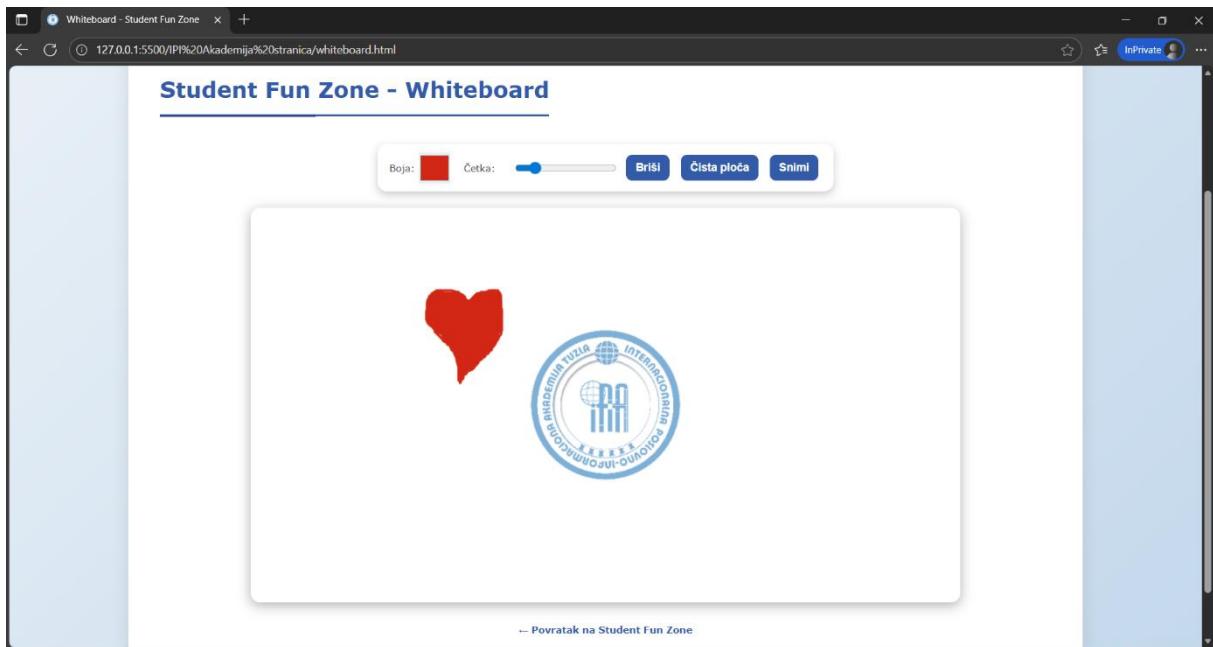
4.4 Whiteboard aplikacija

Whiteboard je aplikacija za slobodno crtanje koja demonstrira rad sa HTML5 Canvas API-jem. Ova mini-igra omogućava studentima da skiciraju ideje, crtaju dijagrame ili prave bilješke tokom učenja.

Canvas element (whiteboard.html) dimenzija 900×500 piksela služi kao površina za crtanje. Implementacija (whiteboard-app.js) koristi 2D rendering context (ctx) koji pruža metode za crtanje linija, oblika i teksta. Osnovni princip crtanja baziran je na praćenju pozicije pokazivača: kada korisnik pritisne dugme miša (mousedown), započinje se crtanje; tokom pokreta miša (mousemove) se kontinuirano crtaju linije od prethodne do trenutne pozicije; a kada korisnik otpusti dugme (mouseup), crtanje se zaustavlja.

Toolbar sadrži nekoliko kontrola: color picker koji omogućava izbor bilo koje boje za crtanje (default je IPI plava #345aaa), slider za podešavanje debljine četke (1-20 piksela), toggle dugme za prebacivanje između crtanja i brisanja, dugme za kompletno čišćenje platna i button za snimanje crteža kao PNG slike.

Slika 9: Whiteboard - prikaz canvas-a sa  i toolbar-om



Implementacija brisača je zanimljivo rješenje: umjesto da se zaista brišu pikseli sa canvas-a, jednostavno se strokeStyle postavlja na bijelu boju (#FFFFFF) koja odgovara boji pozadine canvas-a. Vizuelno to djeluje kao brisanje, ali tehnički se i dalje crta. Ova metoda je jednostavnija za implementaciju ali ima ograničenje - ako bi pozadina bila transparentna ili drugačije boje, ovaj pristup ne bi funkcionisao idealno.

Funkcionalnost snimanja implementirana je kroz canvas.toDataURL() metodu koja konvertuje trenutni sadržaj canvas-a u base64-enkodovanu PNG sliku. Ova data URL se zatim koristi za kreiranje privremenog anchor elementa () sa download atributom, simulira se klik na njega što pokreće preuzimanje fajla i nakon toga se anchor automatski uklanja iz DOM-a.

Posebna pažnja posvećena je skaliranju koordinata između display dimenzija canvas-a (definisanih u CSS-u) i njegovih internih dimenzija (width i height atributi). Ovo je neophodno jer ako se canvas renderuje u različitoj veličini nego što su njegove interne dimenzije, koordinate klika neće odgovarati tačkama na canvas-u. Implementirani algoritam izračunava scaling faktore i primjenjuje ih na sve koordinate prije crtanja.

Watermark logo IPI Akademije automatski se učitava i crta na canvas pri inicijalizaciji stranice. Logo se pozicionira u centru canvas-a sa 50% opacity-jem korištenjem ctx.globalAlpha svojstva. Ovaj watermark pruža suptilan branding bez ometanja korisničkog crtanja.

Podrška za touch uređaje implementirana je kroz odvojene event listener-e za touch događaje (touchstart, touchmove, touchend). Touch koordinate se ekstrahuju iz touches[0] objekta i mapiraju na canvas pozicije koristeći getBoundingClientRect metodu.

5 Tehnička implementacija i korištene tehnologije

5.1 HTML5 struktura i semantički elementi

Cijeli projekat baziran je na modernim HTML5 standardima koji osiguravaju semantičku jasnoću i pristupačnost. Korišteni su semantički elementi poput header, nav, article, section, aside i footer koji jasno definišu različite sekcije stranice. Ova praksa ne samo da čini kod čitljivijim za programere, već takođe poboljšava pristupačnost za screen reader-e i doprinosi boljem SEO rangiranju.

HTML5 input tipovi (email, tel, number, range, color) korišteni su gdje god je to moguće kako bi se iskoristile native browser validacije i prilagođene tastature na mobilnim uređajima. Atributi poput required, placeholder, min, max i pattern implementirani su za dodatnu validaciju na strani klijenta.

Canvas API korišten je u Whiteboard aplikaciji za implementaciju crtanja. Ovaj HTML5 API pruža nizak nivo pristupa za renderovanje grafika kroz JavaScript, omogućavajući kreiranje kompleksnih vizuelnih efekata i interaktivnih aplikacija.

5.2 CSS3 stilizovanje i animacije

CSS3 tehnike korištene kroz projekat uključuju flexbox i grid layout sisteme za responzivno pozicioniranje elemenata, transition i transform svojstva za glatke animacije, te custom svojstva (CSS variable) za održavanje konzistentne paleta boja.

Gradijenti su implementirani korištenjem linear-gradient i radial-gradient funkcija koje kreiraju vizuelno bogat izgled bez potrebe za slikama. Ovo smanjuje veličinu stranice i omogućava dinamičke promjene boja.

Keyframe animacije korištene su za konfeti efekat u Bingo igri gdje se definiše kompleksna sekvenca kretanja i opacity promjena. Media queries implementirani su za responsivnost, osiguravajući da aplikacija radi optimalno na uređajima različitih veličina ekrana.

Hover efekti, focus stati i active klase implementirani su kroz cijelu aplikaciju kako bi se pružao jasan vizuelni feedback korisniku o trenutno aktivnim ili interaktivnim elementima.

5.3 JavaScript programiranje i DOM manipulacija

JavaScript kod organizovan je u modularne funkcije koje su lako održive i testabilne. Korištene su moderne ES6+ sintakse uključujući arrow funkcije, template literals, destructuring i spread operator gdje god je to poboljšavalo čitljivost koda (olakšica Prettier VS Code ekstenzija).

Event handling implementiran je kroz addEventListener metodu što omogućava vezivanje više handler funkcija za isti događaj i lakše uklanjanje listener-a kada više nisu potrebni. Event delegation tehnike korištene su u situacijama gdje se dinamički kreiraju elementi kako bi se izbjegli memory leak-ovi.

DOM manipulacija obavlja se kroz moderne API-je kao što su querySelector i querySelectorAll za selekciju elemenata, createElement i appendChild za kreiranje nove strukture, te classList

API za upravljanje CSS klasama. Ovi moderni pristupi zamjenjuju starije metode i pružaju intuitivniji način rada sa DOM-om.

LocalStorage API korišten je za persistenciju podataka u Vision Board aplikaciji. Prije snimanja, objekti se serijalizuju u JSON format pomoću `JSON.stringify`, a pri učitavanju se deserijalizuju pomoću `JSON.parse`. Implementirana je i error handling logika koja gracefully reaguje ako `localStorage` nije dostupan (npr. u private browsing mode-u).

Async operacije kao što su validacija forme i učitavanje slika rješavane su kroz callback funkcije i Promises gdje je to bilo potrebno, osiguravajući da UI ostaje responzivan i da se korisniku pruža odgovarajući feedback o statusu operacija.

6 Dizajn, responzivnost i korisničko iskustvo

6.1 Vizuelni identitet i boja šema

Kompletna aplikacija dizajnirana je u skladu sa vizuelnim identitetom IPI Akademije. Primarna boja šema bazirana je na nijansama plave (#2a4a8a za tamnije elemente, #345aaa za akcente) koja se konzistentno koristi kroz sve stranice i komponente. Ova boja izabrana je jer stvara profesionalan i umiren dojam pogodan za edukativnu instituciju, dok istovremeno pruža dovoljno kontrasta sa bijelom pozadinom za optimalnu čitljivost.

Tipografija je pažljivo odabrana da balansira moderan izgled sa čitljivošću. Korištene su sans-serif fontovi koji dobro funkcionišu na ekranima različitih rezolucija. Hierarchy tipografije jasno je definisana kroz različite veličine i težine fonta za naslove (h1, h2, h3) i body teksta.

Whitespace (prazan prostor) strategijski je korišten da odvoji različite sekcije sadržaja i kreira vizuelnu hijerarhiju. Ovo čini interfejs manje zagušenim i olakšava skeniranje sadržaja.

6.2 Responzivni dizajn

Aplikacija je u potpunosti responzivna, što znači da se automatski prilagođava različitim veličinama ekrana od mobilnih telefona do desktop monitora. Ovo je postignuto kroz kombinaciju nekoliko tehnika. Flexbox layout korišten je za kreiranje fleksibilnih kontejnera koji automatski preuređuju svoje child elemente zavisno od dostupnog prostora. Grid layout korišten je za kompleksnije rasporede gdje je potrebna precizna kontrola nad pozicioniranjem elemenata.

Media queries definiše breakpoint-e na kojima se layout značajno mijenja. Na manjim ekranima (do 768px širine), navigacioni meni se transformiše iz horizontalnog u vertikalni layout, višekolonski layout-i se kolapsiraju u jednu kolonu, i font veličine se smanjuju radi bolje čitljivosti. Relativne jedinice (em, rem, %, vw, vh) korištene su umjesto fiksnih piksela gdje god je to moguće, omogućavajući da se elementi automatski skaliraju proporcionalno sa veličinom ekrana i user preferences za veličinu teksta.

Touch targets (klikabilne površine) na mobilnim uređajima povećani su na minimum 44×44 piksela što je preporučena minimalna veličina za komfortnu interakciju prstom prema Apple Human Interface Guidelines.

6.3 Pristupačnost i upotrebljivost

Aplikacija je dizajnirana uzimajući u obzir Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Svi interaktivni elementi imaju dovoljno visok kontrast između teksta i pozadine (minimum 4.5:1 za normalan tekst). Forme sadrže jasne labele povezane sa odgovarajućim input poljima kroz for atribut.

Keyboard navigacija je omogućena kroz cijelu aplikaciju - svi interaktivni elementi dostupni su preko Tab tastera, a focus stati su jasno vidljivi. Ovo je kritično za korisnike koji ne mogu koristiti miš.

Alt tekst dodat je svim slikama što omogućava screen reader-ima da opišu sadržaj slike korisnicima sa oštećenim vidom. Gdje slike služe čisto dekorativnoj svrsi, korišten je prazan alt atribut (alt="") da bi screen reader-i znali da ih mogu preskočiti.

Sve animacije dizajnirane su da ne stvaraju epileptičke rizike - ne koriste brzo treperenje i mogu se pauzirati ili isključiti preko prefers-reduced-motion media query-ja za korisnike koji su to naveli u svojim sistem preferences.

7 Zaključak i mogućnosti daljeg razvoja

Kroz razvoj aplikacije, primijenjeni su principi semantičkog HTML-a, naprednog CSS stilizovanja i interaktivnog JavaScript programiranja. Projekat je u potpunosti funkcionalan, vizuelno privlačan i spreman za produkcijsku upotrebu.

Što se tiče mogućnosti daljeg razvoja, postoji nekoliko pravaca u kojima bi aplikacija mogla biti unaprijeđena. Backend integracija bi omogućila perzistentno čuvanje podataka na serveru umjesto samo u lokalnom browseru, što bi omogućilo dijeljenje Vision Board-ova između korisnika ili pristup sa različitih uređaja. Implementacija user authentication sistema bi omogućila personalizovane profile sa history-jem quiz rezultata i sačuvanim Bingo karticama.

Za Vision Board, mogla bi se dodati funkcionalnost za upload slika sa korisničkog uređaja umjesto korištenja samo predefinisane biblioteke. Whiteboard bi mogao biti proširen sa undo/redo funkcionalnim preko implementacije history stack-a, kao i sa collaborative drawing mogućnošću kroz WebSocket konekcije koje bi omogućile real-time crtanje između više korisnika.

Quiz sistem mogao bi biti proširen sa admin panelom za kreiranje novih pitanja bez mijenjanja koda, randomizacijom redoslijeda pitanja i odgovora, te timer-om koji ograničava vrijeme za odgovaranje. Bingo igra mogla bi uključiti multiplayer mod gdje više igrača dijeli isti set izvučenih brojeva.

Generalno, projekat je postavljen na solidnim osnovama koje omogućavaju lako dodavanje novih funkcionalnosti bez potrebe za većim refaktorisanjem postojećeg koda. Modularna organizacija koda, konzistentno imenovanje varijabli i funkcija, te opsežni komentari u kodu olakšavaju održavanje i dalji razvoj.

8 Reference i korišteni resursi

Tokom razvoja projekta, konsultovana je zvanična dokumentacija za sve korištene tehnologije:

- **W3C Specifikacije** - za najbolje prakse i standarde pristupačnosti
- **Google Maps Platform Documentation** - za integraciju mapa u kontakt stranicu
- **Canvas API Tutorial** - za implementaciju funkcionalnosti crtanja

Svi vizuelni elementi (logo, slike) su vlasništvo IPI Akademije ili su generirani putem AI alata isključivo u edukativne svrhe. Nijedno eksterno JavaScript ili CSS framework nije korišten - cjelokupna funkcionalnost razvijena je od nule koristeći samo vanilla tehnologije.

9 Popis slika

Slika 1: Struktura foldera projekta	2
Slika 2: Početna stranica - prikaz header-a, navigacije i glavnog sadržaja.....	3
Slika 3: Stranica raspoređena sa tabelarnim prikazom i plutajućom slikom	3
Slika 4: Kontakt stranica - layout sa mapom i formom.....	4
Slika 5: Student Fun Zone hub - prikaz kartica sa ikonama četiri mini-igre	5
Slika 6: Bingo pobjeda - full-screen modal sa konfeti animacijom	6
Slika 7: Quiz interfejs - prikaz pitanja sa različitim tipovima input-a	6
Slika 8: Vision Board - prikaz ploče sa nekoliko bilješki, slikom i citatom	8
Slika 9: Whiteboard - prikaz canvas-a sa ❤️ i toolbar-om.....	9