

Web-aplikacija za razvoj podatkovne pismenosti djece mlađe školske dobi

Šantek, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2025

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:168:698794>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[FER Repository - University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 726

**WEB-APLIKACIJA ZA RAZVOJ PODATKOVNE PISMENOSTI
DJECE MLAĐE ŠKOLSKE DOBI**

Marija Šantek

Zagreb, veljača 2025.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

DIPLOMSKI RAD br. 726

**WEB-APLIKACIJA ZA RAZVOJ PODATKOVNE PISMENOSTI
DJECE MLAĐE ŠKOLSKE DOBI**

Marija Šantek

Zagreb, veljača 2025.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Zagreb, 30. rujna 2024.

DIPLOMSKI ZADATAK br. 726

Pristupnica: **Marija Šantek (0036517738)**

Studij: Računarstvo

Profil: Računalno inženjerstvo

Mentorica: izv. prof. dr. sc. Ivana Bosnić

Zadatak: **Web-aplikacija za razvoj podatkovne pismenosti djece mlađe školske dobi**

Opis zadatka:

Istražiti principe razvoja korisničkih sučelja namijenjenih djeci mlađe školske dobi te metode poučavanja podatkovne pismenosti (data literacy) za djecu navedenog uzrasta. Pažnju posvetiti svim koracima životnog ciklusa podataka, od prikupljanja podataka preko analize i vizualizacije do donošenja zaključaka i korištenja. Za djecu mlađe školske dobi razviti web-aplikaciju koja omogućuje stvaranje skupova podataka jednostavnim unosom brojčanih i tekstualnih vrijednosti, geografskih lokacija ili GPX-traka kretanja. Djeca podatke trebaju unositi u dijeljeni skup podataka. Unesene podatke aplikacija treba vizualizirati korištenjem djeci razumljivih i privlačnih grafičkih prikaza (oblaci riječi, grafovi i karte). Aplikacija također treba omogućiti prikaz jednostavne analize svojstava skupova podataka (najmanja i najveća vrijednost, prosjek, filtriranje po stupcima, usporedba grafova pojedinačnih korisnika u grupnom radu i slično). Web-aplikacija treba podržavati rad sa skupovima podataka u "virtualnim sobama" kojima se može pristupiti unosom lozinke, a korisnike treba razlikovati nadimcima, bez klasične autentifikacije. Dizajn aplikacije treba biti responsivan radi korištenja na raznorodnim uredajima, višejezičan, a korisničko sučelje i iskustvo trebaju biti prilagođeni djeci mlađe školske dobi. Razvijeno rješenje potrebno je testirati i diskutirati.

Rok za predaju rada: 14. veljače 2025.

Hvala mom Matiji

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 3 |
| 2. Teorijska osnova i istraživanje | 4 |
| 2.1. Poučavanje podatkovne pismenosti | 4 |
| 2.2. Korisnička sučelja za djecu mlađe školske dobi | 5 |
| 3. Specifikacija web-aplikacije | 8 |
| 3.1. Specifikacija aplikacije | 8 |
| 3.1.1. Osnovne funkcionalnosti aplikacije | 8 |
| 3.2. Razrada dizajna korisničkog sučelja | 10 |
| 3.2.1. Glavne komponente sučelja | 11 |
| 3.2.2. Korištenje boja i elemenata dizajna | 14 |
| 3.2.3. Responzivnost i višejezičnost | 15 |
| 3.3. Opis funkcionalnih zahtjeva | 16 |
| 3.3.1. Funkcionalnosti za profesore | 16 |
| 3.3.2. Funkcionalnosti za učenike | 20 |
| 4. Implementacija i tehničke značajke | 22 |
| 4.1. Arhitektura aplikacije | 22 |
| 4.1.1. Klijentski sloj | 22 |
| 4.1.2. Poslužiteljski sloj | 23 |
| 4.1.3. Baza podataka | 23 |
| 4.1.4. Tijek podataka | 23 |
| 4.2. Tehnologije za razvoj aplikacije | 23 |
| 4.2.1. Programski jezik <i>Go</i> | 24 |
| 4.2.2. Baza podataka: <i>MongoDB</i> | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.3. Korisničko sučelje: <i>React + TypeScript + Chakra UI</i> | 26 |
| 4.2.4. Knjižnice korištene u aplikaciji | 27 |
| 4.2.5. Razvojni alati i infrastruktura | 27 |
| 4.3. Detalji implementacije | 28 |
| 4.3.1. Rute na sučelju(<i>API</i>) | 28 |
| 4.3.2. Poslužitelj - kreiranje sobe | 28 |
| 4.3.3. Poslužitelj - dohvaćanje zadatka | 30 |
| 4.3.4. Zaštićene rute | 31 |
| 4.3.5. Validacija unosa | 33 |
| 4.3.6. Dohvaćanje zadataka | 33 |
| 4.3.7. Slanje odgovora | 35 |
| 4.3.8. Prikaz odgovora na karti | 36 |
| 4.3.9. Prikaz grafa | 37 |
| 4.3.10. Prikaz oblaka riječi | 38 |
| 4.3.11. Obrazac za učenika | 40 |
| 4.3.12. Internacionalizacija | 41 |
| 4.3.13. Anonimizacija | 42 |
| 5. Zaključak | 45 |
| Literatura | 46 |
| Sažetak | 48 |
| Abstract | 49 |

1. Uvod

U digitalnom dobu u kojem živimo, podatkovna pismenost (engl. data literacy) postaje ključna vještina, čak i za najmlađe članove društva. Podatkovna pismenost podrazumijeva sposobnost razumijevanja, analize i interpretacije podataka, što omogućuje donošenje odluka temeljenih na informacijama. Dok se važnost ovih vještina često naglašava u kontekstu odraslih i profesionalaca, postoji rastuća potreba za njihovim razvojem već u ranom djetinjstvu. Djeca mlađe školske dobi, koja su prirodno radoznala i spremna na učenje kroz igru i interakciju, predstavljaju savršenu populaciju za rano uvođenje koncepta rada s podacima.

Razvoj web-aplikacija prilagođenih djeci mlađe školske dobi otvara mogućnosti za kreativno i intuitivno poučavanje podataka. Uzimajući u obzir kognitivne, vizualne i motoričke sposobnosti djece, potrebno je primijeniti specifične principe dizajna korisničkog sučelja, kao i metode poučavanja koje potiču igru, suradnju i praktično učenje. Cilj je omogućiti djeci jednostavan unos podataka, njihovu vizualizaciju kroz zanimljive grafičke prikaze i provođenje osnovne analize, čime se potiče razumijevanje svih koraka životnog ciklusa podataka – od prikupljanja, preko analize i vizualizacije, do donošenja zaključaka.

Ovaj rad istražuje osnovne principe dizajna korisničkih sučelja za djecu mlađe školske dobi, metode poučavanja podatkovne pismenosti i korake potrebne za razvoj web-aplikacije koja ispunjava navedene zahtjeve. Razvijena aplikacija omogućava stvaranje i vizualizaciju skupova podataka, suradnju u "virtualnim sobama" i jednostavnu analizu podataka, a sve uz jednostavno, prilagođeno i intuitivno korisničko sučelje.

2. Teorijska osnova i istraživanje

Tijekom vremena digitalna uključenost i podatkovna pismenost kontinuirano su se mijenjale kao odgovor na razvoj digitalnih tehnologija i medija. Ovaj dinamičan odnos između društva i tehnologije oblikovao je način na koji različite društvene skupine pristupaju, koriste i razumiju digitalne resurse. S napretkom tehnologije, pitanja digitalne pismenosti i uključenosti postala su sve važnija u kontekstu društvene jednakosti i pristupa mogućnostima koje pruža digitalno doba[1]. Podatkovne tehnologije sve se više integriraju u različite sektore društva, uključujući obrazovanje. Iako se pojam "podataka" može tumačiti na različite načine, u kontekstu podatkovne pismenosti on se najčešće odnosi na kvantificirani digitalni materijal koji služi za prikazivanje stvarnih pojava putem matematičkih reprezentacija[2]. Takvi podaci omogućuju analizu, vizualizaciju i donošenje odluka temeljenih na informacijama, što ih čini ključnim elementom suvremenog obrazovanja i istraživanja. Razvoj alata koji omogućuju razumijevanje i obradu podataka postaje sve važniji, osobito u školskom okruženju, gdje učenici trebaju usvojiti vještine rada s podacima od najranije dobi.

2.1. Poučavanje podatkovne pismenosti

Podatkovna pismenost odnosi se na znanje i vještine koje omogućuju pristupanje, interpretiranje, kritičko obrađivanje, upravljanje i etičko korištenje istraživačkih podataka [3]. U suvremenom društvu, u kojem tehnologija omogućuje pristup velikoj količini podataka, sposobnost učinkovite obrade i primjene tih informacija postaje ključna. Podatkovna pismenost uključuje razumijevanje kako pronaći relevantne podatke, procijeniti njihovu točnost i pouzdanost te ih koristiti za donošenje informiranih odluka. Ove vještine su posebno važne u poslovnom svijetu, gdje podatkovna pismenost omogućuje učinkovitije donošenje odluka i postizanje uspjeha. Razvoj podatkovne pismenosti zah-

tijeva sustavan pristup, uključujući edukaciju i praksu u analizi podataka, te pridržavanje etičkih standarda u njihovom korištenju[4].

Kod djece mlađe školske dobi, razvoj podatkovne pismenosti uključuje učenje osnovnih koncepata rada s podacima na način koji je prilagođen njihovim kognitivnim sposobnostima. Vrlo jednostavni skupovi podataka mogu pružiti dovoljnu kompleksnost za poučavanje koncepata rada s podacima[5]. Aktivnosti poput prikupljanja informacija o vremenskim prilikama, vođenja evidencije o različitim potrošnjama ili analiziranja rezultata školskih anketa samo su neki od primjera prikupljanja, organiziranja i vizualiziranja podataka.

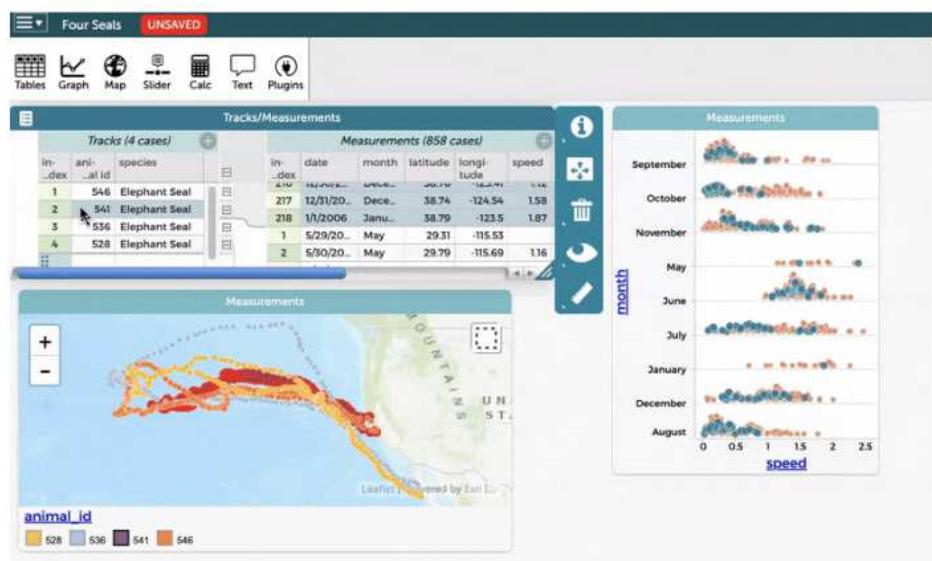
2.2. Korisnička sučelja za djecu mlađe školske dobi

U tipičnom školskom sustavu, skupovi podataka obično se ili posuđuju iz konteksta koji su daleko izvan iskustava učenika ili se izmišljaju u obrazovne svrhe[6]. Međutim, učenicima je puno lakše razumjeti obradu podataka kada rade s informacijama iz vlastite okoline. Takve podatke mogu bilježiti ručno ili unositi u digitalne edukacijske alate, što im omogućuje praktično učenje kroz stvarne primjere. Moderni edukacijski alati osmišljeni su kako bi djeci približili svijet podataka na interaktivan i intuitivan način, potičući ih ne samo na razvoj tehničkih vještina, već i na istraživanje, igru i kritičko razmišljanje. Pristup učenju kroz igru pokazao se posebno učinkovit za ovu dobnu skupinu, jer kombinira elemente zabave i obrazovanja, čime se stvara pozitivno iskustvo učenja. Djeca kroz ovakve alate mogu steći osnovna znanja o prikupljanju podataka, njihovoj analizi i vizualizaciji, ali i razumjeti kako se ti procesi mogu primijeniti u svakodnevnim situacijama.

Sučelja ovih alata često koriste jednostavne grafičke prikaze, intuitivne kontrole i aktivnosti prilagođene uzrastu korisnika. Ovakav način učenja osnažuje učenike za interakciju i razumijevanje podataka koji su relevantni za njihova osobna iskustva[7]. Kroz interaktivne vizualizacije i praktične primjere, djeca imaju priliku vidjeti kako podaci mogu biti korišteni za otkrivanje obrazaca, usporedbu informacija ili rješavanje problema. Ovakvi alati otvaraju vrata novim mogućnostima u obrazovanju, potičući djecu na istraživanje i kreativno razmišljanje, dok istovremeno jačaju temeljne vještine potrebne za rad s podacima.

Primjeri nekih sučelja koja imaju navedene karakteristike su:

1. CODAP¹ (*Common Online Data Analysis Platform*) je besplatni alat koji se često koristi u obrazovnim kontekstima za osnovnu analizu podataka. Iako nije specifično osmišljen za mlađu djecu, njegova jednostavna vizualizacija i mogućnost prilagodbe čine ga korisnim za uvod u podatkovnu pismenost. Djeca mogu učavati skupove podataka (npr. podaci o vremenu, broj zabilježenih ptica u parku), a sučelje im omogućuje da povlačenjem podataka stvaraju osnovne grafove i tablice.



Slika 2.1. CODAP

2. Data Toolbox² je aplikacija gdje, kroz jednostavne primjere i interaktivne aktivnosti, djeca uče kako prikupljati i analizirati podatke. Sučelje je strukturirano oko jednostavnih zadataka poput prebrojavanja objekata, stvaranja osnovnih grafova i donošenja zaključaka. Primjerice, djeca mogu unositi podatke o vremenu i gledati kako se stvaraju stupčasti grafovi ili linijski prikazi.

¹Common Online Data Analysis Platform, <https://codap.concord.org/>

²Preschool Data Toolbox, <https://oceangoftdata.org/our-work/preschool-data-toolbox>



Slika 2.2. Data Toolbox

3. Kids in Data³ je interaktivna platforma još uvijek u razvoju osmišljena kako bi djeci na zabavan i razumljiv način približila svijet podataka. Kroz jednostavne i prilagođene aktivnosti, djeca mogu učiti kako prikupljati, analizirati i vizualizirati podatke koristeći stvarne primjere iz svakodnevnog života. Platforma koristi privlačne grafičke prikaze, igre i praktične zadatke kako bi potaknula djecu na istraživanje i razumijevanje podataka, razvijajući pritom njihovu radoznalost i temeljne analitičke vještine.



Slika 2.3. Kids in Data

³Kids in data, <https://kidsindata.com/>

3. Specifikacija web-aplikacije

3.1. Specifikacija aplikacije

Specifikacija aplikacije definira funkcionalnosti i tehničke zahtjeve koji su ključni za ostvarivanje ciljeva projekta. Glavni cilj aplikacije je pružiti djeci mlađe školske dobi interaktivni alat za razvoj podatkovne pismenosti, fokusirajući se na prikupljanje, analizu i vizualizaciju podataka na pristupačan i intuitivan način.

3.1.1. Osnovne funkcionalnosti aplikacije

Prikupljanje podataka

Aplikacija omogućuje djeci unos različitih vrsta podataka, uključujući:

- **Brojčane vrijednosti (npr. mjerena ili rezultati):** Djeca mogu unositi brojčane podatke koji mogu predstavljati različite vrste mjerena, poput visine, temperature, vremena ili broja predmeta. Ove brojčane vrijednosti mogu se unositi putem jednostavnih obrazaca koji sadrže polja za unos broja, što omogućuje djeci da se upoznaju s osnovnim konceptima brojanja, mjerena i usporedbe podataka. Na primjer, dijete može unijeti svoje rezultate u različitim zadacima (broj skokova, brzinu trčanja, broj koraka i sl.), a aplikacija će omogućiti usporedbu tih podataka s drugim korisnicima.
- **Tekstualne vrijednosti (npr. imena, naslovi ili opisi):** Ovaj tip unosa omogućuje djeci unos informacija u tekstualnom obliku, kao što su njihova imena, nazivi mjesta ili jednostavni opisi. Djeca mogu upisivati podatke u obrasce koji im omogućuju unos teksta, kao što su nazivi svojih omiljenih predmeta, imena svojih prijatelja ili članova obitelji. Takve vrijednosti prikazuju se u oblaku riječi.

- **Geografske lokacije (npr. označavanje mjesta na karti):** Unos geografskih lokacija omogućuje djeci da označe mjesta na karti, što može uključivati gradove, škole, znamenitosti ili vlastite točke interesa. Ovaj tip unosa pruža djeci priliku da uče o geografiji i kartama.
- **GPX-trake kretanja (npr. za prikaz ruta ili staza):** GPX (*GPS Exchange Format*) trake omogućuju djeci unos i vizualizaciju ruta ili staza kretanja koje su prešle, bilo da se radi o šetnji, biciklističkoj ruti ili putovanju. To su datoteke koje sadrže informacije o geografskoj lokaciji, brzini, visini i vremenskim oznakama koje učenici mogu jednostavno prenijeti u aplikaciju. Ove trake kretanja mogu se prikazivati na kartama, omogućujući djeci da vizualiziraju i analiziraju svoje aktivnosti, kao i da uspoređuju rute s drugim korisnicima na karti ili analiziraju podatke o svojoj vlastitoj aktivnosti.

Dijeljeni skupovi podataka

Svi uneseni podaci pohranjuju se u zajednički skup podataka kojem može pristupiti profesor koji je administrator same "virtualne sobe". Pristup sobama omogućen je unosom lozinke, čime se osigurava privatnost i sigurnost rada.

Vizualizacija podataka

Aplikacija nudi raznovrsne načine vizualizacije podataka prilagođene djeci mlađe školske dobi:

- **Grafički prikazi (stupčasti i kružni grafovi):** Stupčasti grafovi omogućuju usporedbu brojčanih podataka između različitih kategorija, dok kružni grafovi prikazuju udjele unutar cjeline. Djeca mogu jednostavno vizualizirati podatke, poput omiljenih sportova ili broja učenika koji preferiraju određene boje.
- **Oblaci riječi za analizu učestalosti pojmoveva:** Ova vizualizacija prikazuje najčešće korištene riječi tako da se one s većom učestalošću prikazuju većim fontom. Djeca mogu brzo prepoznati ključne pojmove iz unesenih podataka, primjerice najpopularnije hobije u razredu.
- **Interaktivne karte za prikaz geografskih informacija:** Djeca mogu označa-

vati lokacije, unositi podatke o mjestima ili učitavati GPS rute, što omogućuje vizualizaciju geografskih podataka. To može uključivati označavanje mjesta koja su posjetili ili usporedbu svojih kretanja na karti.

Analiza podataka

Aplikacija pruža jednostavne alate za analizu podataka, uključujući:

- Izračune osnovnih statističkih mjera (najmanja i najveća vrijednost, prosjek).
- Filtriranje i sortiranje podataka po različitim kategorijama.
- Usporedbu grafova i podataka pojedinačnih korisnika unutar grupe.

Anonimizacija odgovora učenika

Kako bi se zaštitila privatnost djece, aplikacija omogućuje uključivanje ili isključivanje anonimiziranih odgovora prilikom prikaza rezultata. Kada je anonimizacija uključena, odgovori učenika prikazuju se bez osobnih oznaka, čime se osigurava sigurno dijeljenje podataka u učionici ili tijekom grupnih analiza. Ova funkcionalnost posebno je korisna u edukacijskom okruženju gdje se želi potaknuti sudjelovanje bez straha od izloženosti ili usporedbe s drugima. Nastavnici imaju kontrolu nad postavkama prikaza, prilagođavajući ih specifičnim potrebama i osjetljivosti učenika.

Responzivnost i višejezičnost

Aplikacija je dizajnirana tako da pruža jednako korisničko iskustvo na različitim uređajima (računala, tableti, pametni telefoni). Uz to, podržava više jezika, omogućujući prilagodbu različitim jezičnim skupinama.

3.2. Razrada dizajna korisničkog sučelja

Dizajn korisničkog sučelja ključan je za osiguravanje intuitivne i privlačne interakcije s aplikacijom. S obzirom na ciljanog korisnika, djecu mlađe školske dobi, dizajn se temelji na načelima jednostavnosti, vizualne privlačnosti i prilagodbe uzrastu.

3.2.1. Glavne komponente sučelja

Dio komponenti sučelja prikazat će se primjerima za mobilne uređaje zbog bolje preglednosti. Bitno je naglasiti da se prikaz proporcionalno prilagođava svim rezolucijama ekrana. Aplikacija se sastoji od nekoliko glavnih komponenti koje definiraju korisničko sučelje.

Početni zaslon

Početni zaslon pruža opcije za odabir uloge korisnika (profesor ili učenik) te pristup virtualnim sobama putem unosa lozinke. Cilj je brzo uvesti korisnike u aplikaciju uz minimalne komplikacije.



Slika 3.1. Početni prikaz za učenike

Unos i validacija podataka

Korisnici imaju priliku unositi podatke kroz jednostavne obrasce. Unutar obrazaca je implementirana i validacija. Primjeri mogućih tipova obrazaca su:

- Tekstualna polja za unos naziva ili opisa.
- Numerička polja za unos brojeva.
- Sučelje za unos geografskih lokacija putem interaktivne karte.
- Podršku za učitavanje *GPX*-datoteka s podacima o rutama.

Pripazi na ono što piše u pitanju.

Kako se zoveš?

Napiši svoje puno ime

Napiši svoj odgovor

0/20 znakova

Koliko imaš godina?

Napiši broj svojih godina.

Napiši broj između 7 i 11

Iz kojeg si kvarta?

Odaberi u kojem kvartu živiš

Knežija

Srednjaci

Trnje

Vrbik

Slika 3.2. Prikaz zadataka za učenike

Vizualizacija podataka

Aplikacija pruža razne metode za vizualizaciju podataka:

- **Grafovi** – Jednostavni stupčasti i linijski grafovi za prikaz brojčanih podataka.
- **Oblaci riječi** – Prikaz učestalosti pojmoveva kroz oblake riječi.
- **Interaktivne karte** – Prikaz geografskih podataka i ruta.

◀

Odaberí najdraži predmet

Odaberí predmet

Hrvatski

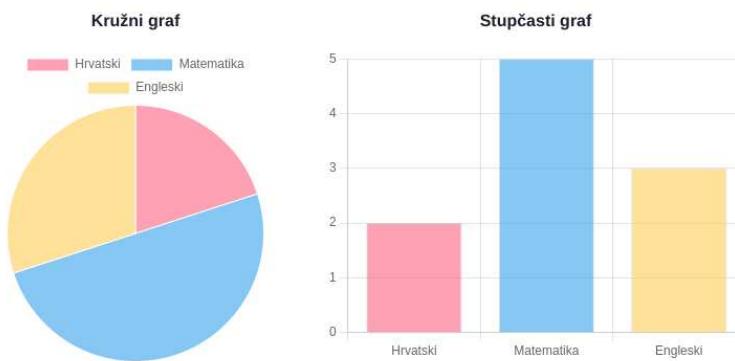
Matematika

Engleski

Odgovori

Analiza

Svi odgovori



Slika 3.3. Primjer prikaza odgovora u zadatku tipa višestruki odabir

3.2.2. Korištenje boja i elemenata dizajna

Grafički dizajn ključan je za privlačenje dječje pažnje i olakšavanje interakcije s aplikacijom. Dizajn treba biti prilagođen njihovim kognitivnim sposobnostima i vizualnim preferencijama, s posebnim naglaskom na raspored elemenata, tipografiju i korištenje boja[8]. Vizualni identitet aplikacije temelji se na kombinaciji svijetlih i prijateljskih boja prilagođenih djeci[9]. Elementi dizajna uključuju:

- **Boje** – Svjetloplava, zelena i žuta koje potiču koncentraciju i osjećaj ugode.
- **Ikone i ilustracije** – Jednostavne i privlačne grafike koje olakšavaju navigaciju.
- **Prijelazi i animacije** – Diskretni efekti koji čine interakciju ugodnijom.

3.2.3. Responzivnost i višejezičnost

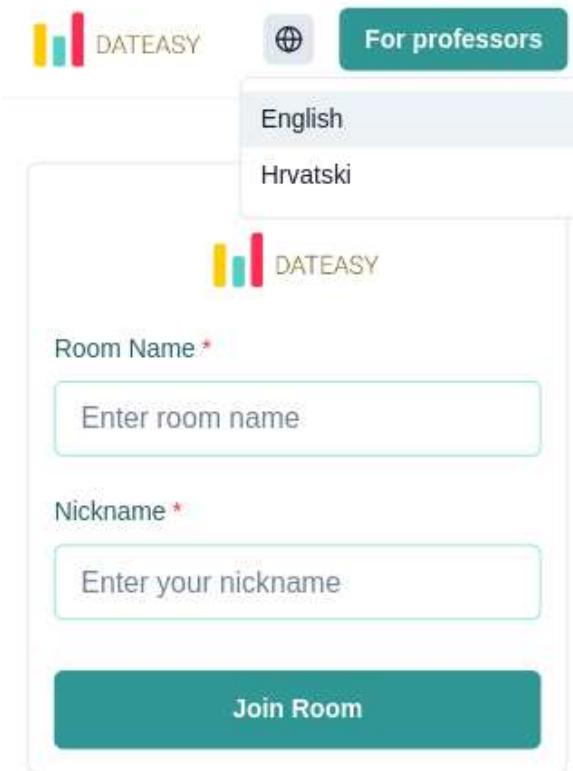
Korisničko sučelje dizajnirano je s naglaskom na responzivnost i višejezičnost. Responzivnost je implementirana kako bi aplikacija bila jednako funkcionalna i privlačna na računalima, tabletima i pametnim telefonima. Korisnici mogu jednostavno upravljati aplikacijom bez obzira na uređaje koje koriste.

The screenshot shows a mobile-optimized form interface. At the top left is the DATEASY logo. At the top right is a 'Za profesore' button. The form fields are as follows:

- Pripazi na ono što piše u pitanju.**
- Kako se zoveš?**
Napiši svoje puno ime
Unesite svoj odgovor
0/20 znakova
- Koliko imaš godina?**
Napiši broj svojih godina.
Unesite broj između 7 i 11
- Iz kojeg si kvarta?**
Odaber u kojem kvartu živiš
 Knežija
 Srednjaci
 Trnje
 Vrbik
- Voće kroz tjedan**
U polja upiši koliko si voća pojela/u svakom danu.

Slika 3.4. Prikaz zadatka za učenike na ekranu visoke razlučivosti

Višejezičnost je implementirana kako bi aplikacija mogla imati što širu primjenu. Novi se jezici lako dodaju uz pomoć knjižnice specijalizirane za višejezičnost.



Slika 3.5. Primjer višejezičnosti

3.3. Opis funkcionalnih zahtjeva

Aplikacija pruža različite funkcionalnosti prilagođene dvjema glavnim ulogama: profesorima i učenicima. U ovom poglavlju opisane su ključne implementirane funkcionalnosti, kao i način na koji su korisničke akcije podržane unutar aplikacije.

3.3.1. Funkcionalnosti za profesore

Profesori imaju pristup sljedećim funkcionalnostima unutar aplikacije:

Stvaranje i upravljanje sobama

Profesori mogu:

- Stvoriti novu sobu s jedinstvenim nazivom i lozinkom.

- Pristupiti postojećoj sobi pomoću unosa odgovarajuće lozinke.

Dodavanje zadataka

Unutar svake sobe, profesor može dodavati zadatke za učenike. Zadaci mogu biti različitih tipova:

- **Kratki tekst:** Učenici unose kratki odgovor u tekstualnom obliku.
- **Numerički zadatak:** Učenici unose brojčanu vrijednost.
- **Višestruki odabir:** Profesor definira opcije, a učenici odabiru jednu ili više njih.
- **Tablični zadatak:** Učenici unose odgovore u strukturi tablice.
- **Zadatak s kartom:** Učenici označavaju lokacije na interaktivnoj karti.
- **Zadatak s GPX-trakom:** Učenici učitavaju GPX-datoteku s informacijama o ruta ili stazama.
- **Opis:** Profesor dodaje upute za učenike.

Stvorи zadatak

Vrsta zadatka *

Numerički zadatak

Kratki odgovor

Višestruki izbor

Numerički zadatak

Opis

Tablični zadatak

Zadatak s kartom

Gpx zadatak

Minimalni broj

0

Maksimalni broj

0

Odustani

Stvorи zadatak

Slika 3.6. Primjer odabira tipa zadatka

Upravljanje odgovorima učenika

Profesori imaju mogućnost:

- Pregleda i uređivanja odgovora učenika.
- Brisanja odgovora koji nisu prikladni ili su uneseni pogreškom.

The screenshot shows a digital form interface. At the top left is a back arrow icon. Below it is a section titled "Koliko imaš godina" (How old are you) with the instruction "Napiši koliko imas godina" (Write how many years old you are). A horizontal line separates this from the next section.

Odgovori

Below the title, there are two tabs: "Analiza" (Analysis) and "Svi odgovori" (All answers), with "Svi odgovori" being the active tab. To the right of these tabs are two buttons: "✓ Spremi promjene" (Save changes) and "✗ Odustani" (Cancel).

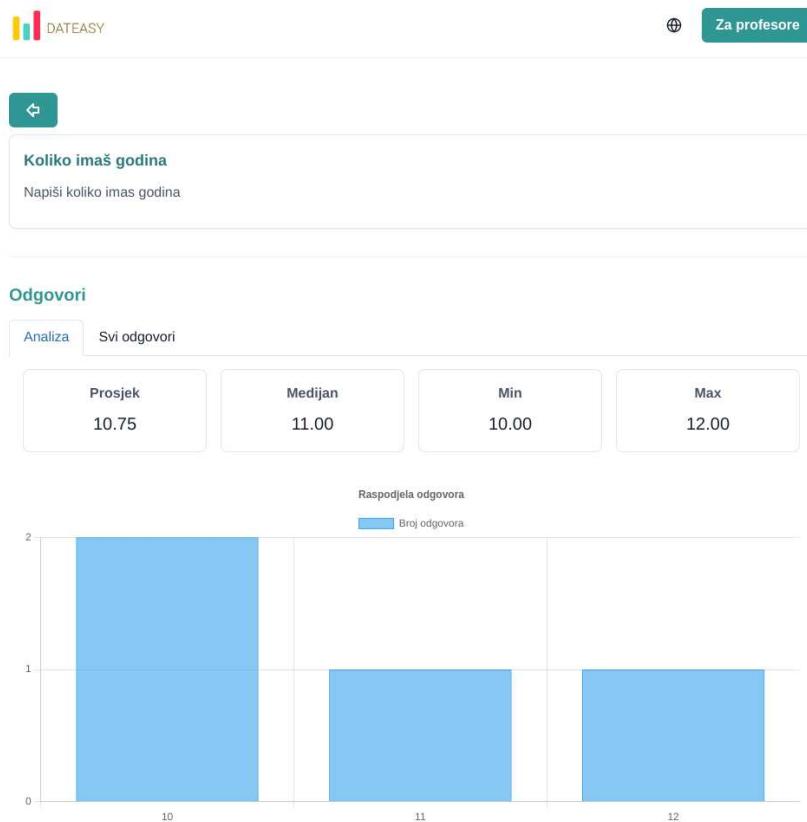
| NADIMAK | ODGOVOR | AKCIJE |
|---------|---------|--------|
| Anaa | 10 | |
| Luka | 10 | |
| Lorena | 11 | |
| Leo | 12 | |

Slika 3.7. Primjer uređivanja svih odgovora

Prezentacijski prikaz rješenja

Profesori mogu koristiti funkciju prezentacijskog prikaza kako bi prikazali zadatke učenicima u stvarnom vremenu. Ključne značajke ove funkcionalnosti uključuju:

- Prikaz svakog zadatka pojedinačno, uz opciju kretanja kroz zadatke.
- Uključivanje ili isključivanje anonimiziranih odgovora učenika radi zaštite privatnosti.



Slika 3.8. Primjer prezentacijskog prikaza svih odgovora

3.3.2. Funkcionalnosti za učenike

Učenici koriste aplikaciju na sljedeći način:

Prijava u sobu

Učenici ulaze u sobu unosom svog nadimka i naziva sobe. Ovaj proces omogućuje jednostavnu prijavu i zaštitu privatnosti.

Rješavanje zadataka

Nakon prijave, učenici ispunjavaju zadatke koje je profesor definirao:

- Za svaki zadatak pruža se odgovarajuće sučelje prilagođeno tipu zadatka.
- Učenik unosi svoje odgovore i klikom na gumb *Predaj* šalje odgovore.

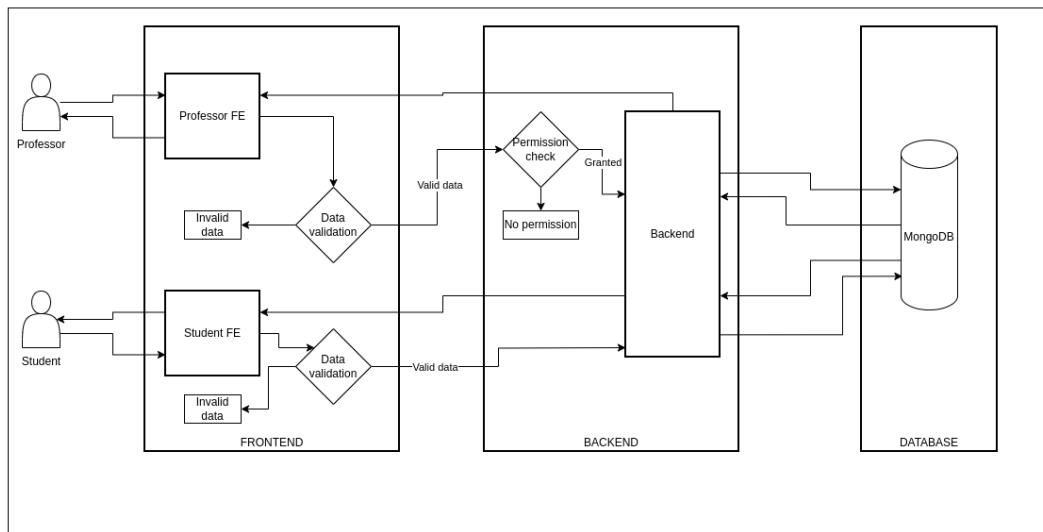
Sudjelovanje u dijeljenom skupu podataka

Svi uneseni odgovori učenika spremaju se u zajednički skup podataka unutar sobe. Ovi podaci mogu se kasnije koristiti za analizu ili prezentaciju tijekom rada grupe.

4. Implementacija i tehničke značajke

4.1. Arhitektura aplikacije

Arhitektura aplikacije podijeljena je na tri glavna sloja: klijentski sloj, poslužiteljski sloj i baza podataka. Svaki sloj ima jasno definirane funkcionalnosti i uloge.



Slika 4.1. Arhitektura aplikacije

4.1.1. Klijentski sloj

Klijentski sloj sastoji se od dva korisnička sučelja:

- **Sučelje za profesore (Professor FE)** – namijenjeno profesorima za upravljanje podacima.
- **Sučelje za učenike (Student FE)** – prilagođeno učenicima mlađe školske dobi za unos i pregled podataka.

Korisnici unose podatke u aplikaciju, koji prolaze kroz proces validacije podataka. Ako

uneseni podaci nisu valjani, aplikacija vraća povratnu informaciju o grešci.

4.1.2. Poslužiteljski sloj

Nakon uspješne validacije na klijentskom sloju, podaci se šalju u sloj poslužitelja. Poslužitelj obavlja sljedeće funkcije:

- Provjerava dozvole za pristup korisnika na temelju njihove uloge (profesor ili učenik).
- Odbija pristup ako korisnik nema potrebne dozvole.
- Komunicira s bazom podataka kako bi pohranjivao ili dohvaćao podatke.

4.1.3. Baza podataka

Poslužitelj koristi *MongoDB* kao bazu podataka za pohranu svih korisničkih unosa i zajedničkih skupova podataka. Ova baza služi kao središnje spremište koje omogućuje siguran i učinkovit rad s podacima.

4.1.4. Tijek podataka

Cjelokupni tijek podataka prikazan je sljedećim koracima:

1. Korisnik unosi podatke putem korisničkog sučelja (*Frontend*).
2. Podaci se validiraju i prosljeđuju poslužiteljskom sloju (*Backend*).
3. Poslužitelj provjerava dozvole korisnika i, ako su ispunjeni uvjeti, komunicira s bazom podataka (*MongoDB*) za pohranu ili dohvatanje podataka.

Ova arhitektura omogućuje siguran, strukturiran i skalabilan rad aplikacije s naglaškom na validaciju i kontrolu pristupa.

4.2. Tehnologije za razvoj aplikacije

Za razvoj aplikacije korištene su moderne tehnologije koje omogućuju brzu, skalabilnu i intuitivnu implementaciju funkcionalnosti, prilagođenu specifičnim zahtjevima pro-

jeta. Sama aplikacija razvijana je na više razina – poslužitelj, klijent i baza podataka – uz upotrebu alata i knjižnica koji osiguravaju rješenje otpornije na pogreške.

4.2.1. Programski jezik Go

Poslužitelj aplikacije razvijen je u programskom jeziku *Go (Golang)*, poznatom po svojoj visokoj izvedbi, jednostavnoj sintaksi i snažnoj podršci za konkurentnost. *Go* je idealan za aplikacije koje zahtijevaju obradu velikih količina podataka ili rad s više korisnika istovremeno. Njegove prednosti koje su korištene u ovom projektu uključuju:

1. Brzo izvršavanje zahvaljujući prevodenju u nativni kôd.
2. Jednostavan razvoj skalabilnih i pouzdanih programskih sučelja (*API*).
3. Široku knjižnicu standardnih paketa koja pokriva raznovrsne potrebe, uključujući *HTTP*-poslužitelje, koji omogućuju prijenos sadržaja putem *HTTP*-protokola, i rad s datotekama.

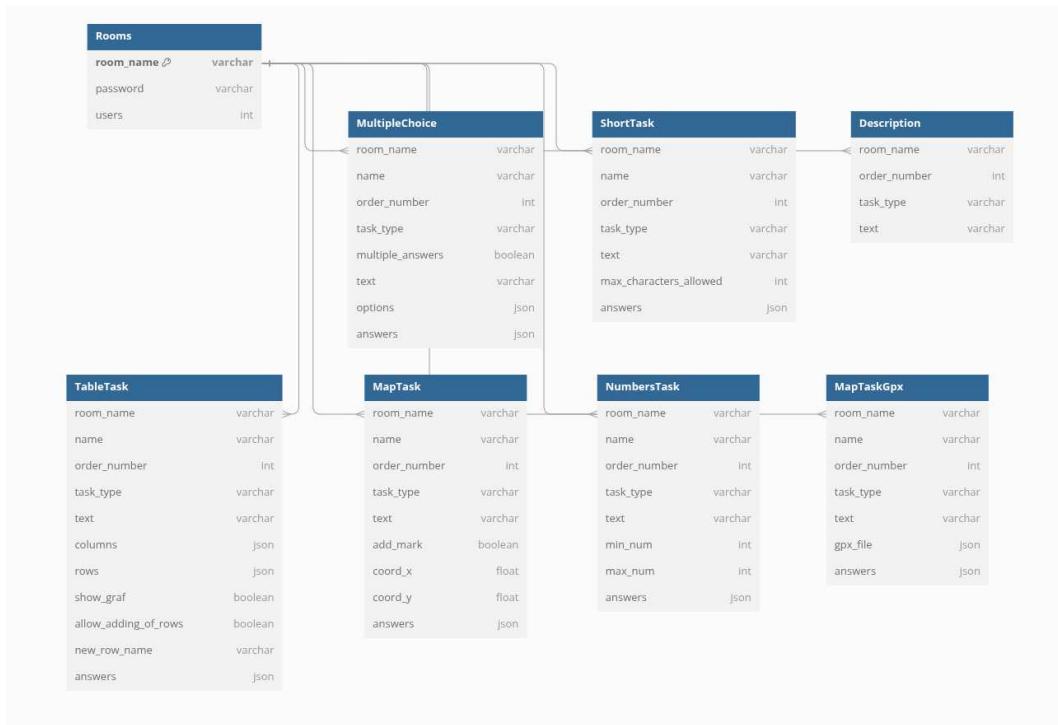
Poslužitelj osigurava komunikaciju s bazom podataka, obradu podataka i podršku za REST API, omogućujući nesmetanu integraciju s klijentom.

4.2.2. Baza podataka: *MongoDB*

Za pohranu podataka korištena je *NoSQL* baza podataka *MongoDB*, poznata po svojoj fleksibilnosti i sposobnosti da rukuje nestrukturiranim ili polustrukturiranim podacima. Razlozi za odabir baze *MongoDB* uključuju:

1. Skladištenje podataka u formatu kao što je format JSON, što olakšava rad s podacima i njihovu manipulaciju.
2. Fleksibilnost u dizajnu modela podataka, što je korisno za rad s podacima različitih tipova, poput tekstualnih vrijednosti, brojeva, geografskih lokacija i *GPX*-zapisa.
3. Mogućnost rada s velikim količinama podataka i podrška za horizontalnu skalabilnost.

MongoDB omogućuje brzu i učinkovitu pohranu podataka unesenih od strane korisnika te njihovo dohvaćanje za vizualizaciju i analizu.



Slika 4.2. Dijagram baze podataka

Kao što je vidljivo i u dijagramu, za spremanje odgovora koristi se format *JSON*. Svaki odgovor spremi se u listu odgovora *answers* u obliku *nadimak: odgovor*.

```

1  {
2
3      "id": "67865f426043b72cef0718c8",
4
5      "room_name": "soba1",
6
7      "name": "Koliko imas godina",
8
9      "task_type": "numbers_task",
10
11     "order_number": 2,
12
13     "text": "Napisi koliko imas godina",
14
15     "min_num": 10,
16
17     "max_num": 12,
18
19     "answers": [
20
21         {
22
23             "username": "Anaa",
24
25             "answer": "10"
26
27         },
28
29         {
30
31             "username": "Luka",
32
33             "answer": "11"
34
35         }
36
37     ]
38
39 }
```

```
17     "answer": "10"  
18 },  
19 {  
20     "username": "Lorena",  
21     "answer": "11"  
22 },  
23 {  
24     "username": "Leo",  
25     "answer": "12"  
26 }  
27 ]  
28 }
```

Kôd 4.1. Primjer objekta u bazi

4.2.3. Korisničko sučelje: *React + TypeScript + Chakra UI*

Korisničko sučelje aplikacije razvijeno je koristeći knjižnicu *React* u kombinaciji s jezikom *TypeScript* i knjižnicom komponenti *Chakra UI*. Ovaj skup alata omogućuje razvoj responzivnog, prilagodljivog i vizualno privlačnog korisničkog sučelja.

Knjižnica *React*

React je korišten za izradu dinamičkog korisničkog sučelja koje se brzo ažurira prema korisničkim unosima. Njegova komponentno orijentirana arhitektura omogućila je modularnost i ponovnu upotrebu kôda.

Programski jezik *TypeScript*

TypeScript donosi statičko tipiziranje i dodatne značajke iznad standardnog jezika JavaScript, čime je povećana sigurnost kôda i smanjen broj potencijalnih pogrešaka.

Knjižnica komponenti *Chakra UI*

Chakra UI pruža unaprijed definirane i prilagodljive komponente za izradu modernog i dosljednog dizajna. Omogućuje brzo implementiranje sučelja i visoku fleksibilnost u prilagodbi dizajna koji je primamljiv korisnicima mlađe školske dobi.

4.2.4. Knjižnice korištene u aplikaciji

Za razvoj i proširenje funkcionalnosti korištene su različite knjižnice. Najbitnije su:

Za vizualizaciju podataka

- **D3.js** i **d3-cloud**¹: Za napredne vizualizacije podataka poput grafikona i oblaka riječi.
- **Chart.js**²: Za jednostavnu integraciju prilagođenih grafova u aplikaciju.
- **Leaflet**³: Za vizualizaciju podataka na interaktivnim kartama.

Za internacionalizaciju i lokalizaciju

- **i18next**⁴: Omogućuje podršku za više jezika u aplikaciji, što je važno za prilagodbu korisnicima različitih jezičnih skupina.

Za poboljšanje korisničkog iskustva

- **Framer Motion**⁵: Za animacije i prijelaze u sučelju koje povećavaju interaktivnost i privlačnost aplikacije.
- **Lucide-react**⁶: Za prilagođene i vizualno privlačne ikone.

4.2.5. Razvojni alati i infrastruktura

Osim knjižnica, korišteni su i alati za razvoj i održavanje aplikacije:

- **Vite**⁷: Alat za brzi razvoj i izgradnju *React* aplikacija, koji omogućuje brzo pokretanje i pregled promjena tijekom razvoja.
- **ESLint**⁸: Alat za analizu i osiguravanje kvalitete kôda, s posebnim dodatcima za *React* i *TypeScript*.

¹D3 by Observable, <https://d3js.org>

²Chart.js, <https://chartjs.org/>

³Leaflet, <https://leafletjs.com>

⁴i18next, <https://www.i18next.com/>

⁵Framer Motion, <https://github.com/motiondivision/motion>

⁶Lucide React, <https://lucide.dev/guide/packages/lucide-react>

⁷Vite, <https://vite.dev/>

⁸ESLint, <https://eslint.org/>

4.3. Detalji implementacije

U ovom poglavlju prikazani su odabrani isječci kôda i datoteka aplikacije koji implementiraju ključne funkcionalnosti. Isječci su organizirani prema kategorijama funkcionalnosti.

4.3.1. Rute na sučelju(*API*)

Sve pristupne točke (*endpoints*) na sučelju su organizirane po kategorijama ovisno o akcijama za koje služe. Neke od najbitnijih su:

- /createRoom - za kreiranje sobe
- /tasks - dohvaćanje svih zadataka za sobu
- /addTask/{taskType} - dodavanje zadatka ovisno o tipu
- /editTask/{taskType} - uređivanje zadatka ovisno o tipu
- /giveAnswers - pošalji odgovore učenika u bazu i pospremi ih po zadacima

4.3.2. Poslužitelj - kreiranje sobe

Funkcija *HandleCreateRoom* služi za kreiranje nove sobe u aplikaciji, gdje prvo provjerava ispravnost unesenih podataka (ime sobe i lozinka moraju biti duži od 4 znaka) i provjerava postoji li već soba s tim imenom. Nakon provjere, stvara novu sobu s šifriranom lozinkom, inicijalizira popis korisnika, sprema sobu u bazu, te na kraju generira i vraća *JWT* token koji identificira administratora nove sobe. Posljednji korak je da vraća kreirani token klijentu kao *JSON* odgovor s *HTTP* statusom 200 (OK).

```
1 func (s *APIServer) HandleCreateRoom(w http.ResponseWriter, r
2     *http.Request) error {
3     c_r_req := new(types.JoinAsAdminRequest)
4     if err := json.NewDecoder(r.Body).Decode(c_r_req); err !=
5         nil {
6         return err
7     }
8 }
```

```

7  // validacija imena sobe i lozinke
8  if len(c_r_req.RoomName) < 4 {
9      return WriteJSON(w, http.StatusBadRequest, ApiError{Error:
10         "Room name must be longer than 4 characters"})
11 }
12 if len(c_r_req.Password) < 4 {
13     return WriteJSON(w, http.StatusBadRequest, ApiError{Error:
14         "Password must be longer than 4 characters"})
15 }
16
17 // provjeri postoji li soba
18 if _, err := s.store.GetRoomByName(c_r_req.RoomName); err ==
19     nil {
20     return WriteJSON(w, http.StatusBadRequest, ApiError{Error:
21         "Room name already taken"})
22 }
23
24
25 // stvori novu sobu s lozinkom
26 room := types.NewRoom(c_r_req.RoomName)
27 room.Password = hashPassword(c_r_req.Password)
28 room.Users = make(map[string]bool) // inicializiraj
29     korisnicku kartu
30
31
32 // spremi sobu
33 if _, err := s.store.CreateRoom(room); err != nil {
34     return err
35 }
36
37
38 // stvori token za sobu
39 tokenString, err := createJWT(map[string]interface{}{
40     "username": "Admin",
41     "room_name": c_r_req.RoomName,
42 })
43
44 if err != nil {

```

```

36     return err
37 }
38
39 // vrati token
40 return WriteJSON(w, http.StatusOK, map[string]interface{}{
41     "token": tokenString,
42 })
43 }
```

Kôd 4.2. Primjer kreiranja sobe

4.3.3. Poslužitelj - dohvaćanje zadatka

Primjer dohvaćanja zadatka na tipu zadatka "Kratki tekst". U funkciji *GetShortTasks* dohvaća se kolekcija *Short Task* iz baze te se zadaci za određenu sobu filtriraju po nazivu sobe. Podaci se nakon dohvaćanja dekodiraju iz strukture *MongoDB* u strukturu *Go* i dodaju u listu.

```

1 func (s *MongoStore) GetShortTasks(roomName string) ([]*types.
2     ShortTask, error) {
3
4     collection := s.client.Database("taskdb").Collection(""
5         ShortTask")
6
7
8     var tasks []*types.ShortTask
9     filter := bson.M{"room_name": roomName}
10
11    cursor, err := collection.Find(context.Background(), filter)
12    if err != nil {
13        return nil, fmt.Errorf("error trying to get multiple
14            choice tasks: %v", err)
15    }
16
17    defer cursor.Close(context.Background())
18
19    for cursor.Next(context.Background()) {
20        var task types.ShortTask
21        if err := cursor.Decode(&task); err != nil {
22            return nil, err
23        }
24        tasks = append(tasks, &task)
25    }
26
27    return tasks, nil
28 }
```

```

16     return nil, fmt.Errorf("error decoding task: %v", err)
17 }
18 tasks = append(tasks, &task)
19 }
20 if err := cursor.Err(); err != nil {
21     return nil, err
22 }
23
24 return tasks, nil
25 }
```

Kôd 4.3. Poslužitelj - dohvaćanje zadatka

4.3.4. Zaštićene rute

Zaštićene rute služe za autorizaciju i rutiranje u aplikaciji, gdje prvo provjerava korisničku ulogu (profesor ili učenik) i ima li korisnik potrebna prava pristupa. Ako korisnik nema odgovarajuća prava, prikazuje se poruka o pogrešci (*toast*, skočna obavijesna poruka) i korisnik se preusmjerava - učenici se šalju na pregled zadataka (*/room/:roomName/view*), a ostali na početnu stranicu. U dijelu za rute vidimo definicije javnih ruta (stranice za prijavu) i zaštićenih ruta (npr. upravljanje zadacima) koje su dostupne samo profesorima kroz komponentu *ProtectedRoute*.

```

1 // dohvati korisnicku ulogu
2 const UserRole = roomHandler.getUserRole();
3
4 // provjeri je li uloga valjana
5 if (!UserRole || !allowedRoles.includes(UserRole)) {
6     toast({
7         title: t("error.accessDenied"),
8         description: t("error.insufficientPermissions"),
9         status: "error",
10        duration: 3000,
11        isClosable: true,
12    });
13 }
```

```

14 // ako ucenik pokusa pristupiti ekranu namijenjenom za
15 // profesore, preusmjeri ga
16 if (userRole === "student") {
17   const roomName = location.pathname.split("/") [2];
18   return <Navigate to={"/room/${roomName}/view"} replace
19   />;
20 }
21
22 // za sve ostale slucajeve, vrati na pocetnu
23 // stranicu
24 return <Navigate to="/" replace />;
25
26 ...
27
28 <Routes>
29 {/* Javne rute */}
30 <Route path="/" element={<StudentLoginPage />} />
31 <Route path="/prof" element={<ProfessorLoginPage />} />
32
33 {/* Profesorske rute */}
34 <Route
35   path="/room/:roomName/edit"
36   element={
37     <ProtectedRoute allowedRoles={[ "professor" ]}>
38       <ProfessorTaskManagementPage />
39     </ProtectedRoute>
40   }
41 />
42 ...

```

Kôd 4.4. Zaštićene rute

4.3.5. Validacija unosa

Validacija unosa provjerava svaku unesenu vrijednost od strane korisnika. Ova funkcija *validateNumberTask* služi za validaciju zadatka s brojevima, gdje provjerava jesu li minimalni i maksimalni broj ispravno definirani kao brojevi te je li maksimalni broj stvarno veći od minimalnog. Ako bilo koji od ovih uvjeta nije ispunjen, u objekt *errors* se dodaje odgovarajuća poruka o grešci koja je lokalizirana pomoću proslijedene funkcije za prijevod ('t').

```
1 const validateNumberTask = (
2   data: ExtendedTask,
3   errors: FormErrors,
4   t: TFunction
5 ): void => {
6   if (typeof data.min_num !== "number") {
7     errors.min_num = t("error.invalidMinNumber");
8     return;
9   }
10
11   if (typeof data.max_num !== "number") {
12     errors.max_num = t("error.invalidMaxNumber");
13     return;
14   }
15
16   if (data.max_num <= data.min_num) {
17     errors.max_num = t("error.maxGreaterThanMin");
18   }
19};
```

Kôd 4.5. Validacija unosa

4.3.6. Dohvaćanje zadataka

Ovaj dio kôda služi za dohvaćanje zadataka s *API-ja*, koji prvo provjerava je li korisnik autentificiran i ima li spremljen token u lokalnoj pohrani preglednika. Ako su autentifikacijski uvjeti zadovoljeni, kôd šalje *HTTP*-zahtjev na *endpoint /tasks* s *JWT*-tokenom

u zaglavlju, a ako dođe do pogreške pri dohvaćanju (bilo da je odgovor neispravan ili se ne može parsirati), baca se odgovarajuća pogreška. Nakon uspješnog dohvata, podaci o zadacima se parsiraju iz formata JSON u niz objekata tipa *ExtendedTask*.

```
1   try {
2     if (!roomHandler.isAuthenticated()) {
3       navigate("/");
4       throw new Error("Not authenticated");
5     }
6
7     const authToken = localStorage.getItem("token");
8     if (!authToken) {
9       navigate("/");
10      throw new Error("Not authenticated");
11    }
12
13    const response = await fetch("http://localhost:3000/
14      tasks", {
15        headers: {
16          "Content-Type": "application/json",
17          "x-jwt-token": authToken,
18        },
19      });
20
21    if (!response.ok) {
22      const error = await response.text();
23      try {
24        const parsedError = JSON.parse(error);
25        throw new Error(parsedError.error || "Failed to
26          fetch tasks");
27      } catch {
28        throw new Error("Failed to fetch tasks");
29      }
30    }
31  }
```

```
30     const data: ExtendedTask[] = await response.json();
```

Kôd 4.6. Dohvaćanje zadataka

4.3.7. Slanje odgovora

Funkcija `allAnswers` služi za slanje odgovora na zadatke prema serveru, koji prvo sortira zadatke po rednom broju, filtrira van zadatke tipa "description", te mapira preostale zadatke u format koji sadrži ID zadatka i odgovor iz reference. Nakon pripreme podataka, kôd šalje `POST` zahtjev na `endpoint /giveAnswer` s pripremljenim odgovorima u `JSON` formatu, gdje se također uključuje `JWT` token iz lokalne pohrane za autentifikaciju.

```
1 const allAnswers = tasks
2
3     .sort((a, b) => a.order_number - b.order_number)
4
5     .filter((task) => task.task_type !== "description")
6
7     .map((task) => ({
8
9         id: task.id,
10
11        answer: taskRefs.current[task.order_number] || "",
12    }));
13
14
15 try {
16
17     const authToken = localStorage.getItem("token");
18
19     if (!authToken) {
20
21         throw new Error("Not authenticated");
22     }
23
24
25     const response = await fetch("http://localhost:3000/giveAnswer", {
26
27         method: "POST",
28
29         headers: {
30
31             "Content-Type": "application/json",
32
33             "x-jwt-token": authToken,
34
35         },
36
37         body: JSON.stringify(allAnswers),
38
39     });
40
41 }
```

Kôd 4.7. Slanje odgovora

4.3.8. Prikaz odgovora na karti

Ova komponenta služi za prikaz karte (mape) korištenjem knjižnice *React-Leaflet*, gdje se karta centriira na zadane koordinate i postavlja na određenu razinu zumiranja. Unutar karte se prikazuje *OpenStreetMap* sloj s mapom, a ako postoji odgovori (*hasAnswers*), prikazuje se i sloj s markerima (*MarkerLayer*) koji može prikazivati anonimne ili imenovane markere ovisno o postavci *isAnonymous*.

```
1 <Box h="500px" position="relative" borderRadius="lg" overflow=
2   "hidden">
3
4   <MapContainer
5     center={[center.lat, center.lng]}
6     zoom={13}
7     style={{ height: "100%", width: "100%" }}
8
9   <TileLayer
10    attribution='&copy; <a href="https://www.
11      openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap </a>
12      contributors'
13    url="https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y
14      }.png"
15  />
16  {hasAnswers && (
17    <MarkerLayer answers={answers} isAnonymous={
18      isAnonymous} />
19  )}
20  </MapContainer>
21
22 </Box>
```

Kôd 4.8. Prikaz odgovora na karti

4.3.9. Prikaz grafa

U odgovorima podaci se prikazuju kroz dva različita grafikona - kružni (*Pie*) i stupčasti (*Bar*) graf, gdje se definiraju opcije za stupčasti graf poput responzivnosti i veličine koraka (*stepSize*).

```
1 const barOptions = {
2   responsive: true,
3   maintainAspectRatio: false,
4   scales: {
5     y: {
6       beginAtZero: true,
7       ticks: {
8         stepSize: 1,
9       },
10    },
11  },
12  plugins: {
13   legend: {
14     display: false,
15   },
16 },
17 };
18 ...
19 <TabPanel>
20   <HStack spacing={8} justify="center" align="start">
21     <Box w="300px" h="300px">
22       <Heading size="sm" textAlign="center" mb={4}>
23         {t("pieDistribution")}
24       </Heading>
25       <Pie data={chartData} />
26     </Box>
27     <Box w="400px" h="300px">
28       <Heading size="sm" textAlign="center" mb={4}>
29         {t("barDistribution")}
30       </Heading>
```

```

31      <Bar data={chartData} options={barOptions} />
32
33    </Box>
34
35  </HStack>
36
37</TabPanel>

```

Kôd 4.9. Prikaz grafa

4.3.10. Prikaz oblaka riječi

Prikaz oblaka riječi omogućuje analizu učestalosti pojmoveva. Ovaj kôd služi za kreiranje oblaka riječi (*word cloud*) koristeći knjižnicu *D3.js*, gdje se riječi raspoređuju s različitim rotacijama i veličinama fonta. Svaka riječ je obojana jednom od definiranih boja iz palete, a cijeli oblak je smješten unutar SVG-elementa koji je responzivan.

```

1 ...
2
3   cloud<CloudWord>()
4
5     .size([600, 300])
6
7     .words(words)
8
9     .padding(5)
10
11    .rotate(() => (Math.random() - 0.5) * 30)
12
13    .fontSize((d) => d.size)
14
15    .on("end", (words) => {
16
17      d3.select(svgRef.current)
18
19        .attr("viewBox", "0 0 600 300")
20
21        .append("g")
22
23        .attr("transform", "translate(300,150)")
24
25        .selectAll("text")
26
27        .data(words)
28
29        .join("text")
30
31        .style("font-size", (d) => `${d.size}px`)
32
33        .style("font-family", "Impact")
34
35        .style("fill", (d) => {
36
37          const colors = [
38
39            "#2D3282", // blue
40
41            "#E6447D", // pink
42
43            "#28A745", // green
44
45            "#F08080", // red
46
47            "#80C080", // green
48
49            "#FFB6C1", // orange
50
51            "#90EE90", // light green
52
53            "#A9A9A9", // grey
54
55            "#FFCCBC", // pink
56
57            "#FF9999", // red
58
59            "#FFCCBC", // pink
60
61            "#FF9999", // red
62
63            "#FFCCBC", // pink
64
65            "#FF9999", // red
66
67            "#FFCCBC", // pink
68
69            "#FF9999", // red
70
71            "#FFCCBC", // pink
72
73            "#FF9999", // red
74
75            "#FFCCBC", // pink
76
77            "#FF9999", // red
78
79            "#FFCCBC", // pink
80
81            "#FF9999", // red
82
83            "#FFCCBC", // pink
84
85            "#FF9999", // red
86
87            "#FFCCBC", // pink
88
89            "#FF9999", // red
90
91            "#FFCCBC", // pink
92
93            "#FF9999", // red
94
95            "#FFCCBC", // pink
96
97            "#FF9999", // red
98
99            "#FFCCBC", // pink
100
101           "#FF9999", // red
102
103           "#FFCCBC", // pink
104
105           "#FF9999", // red
106
107           "#FFCCBC", // pink
108
109           "#FF9999", // red
110
111           "#FFCCBC", // pink
112
113           "#FF9999", // red
114
115           "#FFCCBC", // pink
116
117           "#FF9999", // red
118
119           "#FFCCBC", // pink
120
121           "#FF9999", // red
122
123           "#FFCCBC", // pink
124
125           "#FF9999", // red
126
127           "#FFCCBC", // pink
128
129           "#FF9999", // red
130
131           "#FFCCBC", // pink
132
133           "#FF9999", // red
134
135           "#FFCCBC", // pink
136
137           "#FF9999", // red
138
139           "#FFCCBC", // pink
140
141           "#FF9999", // red
142
143           "#FFCCBC", // pink
144
145           "#FF9999", // red
146
147           "#FFCCBC", // pink
148
149           "#FF9999", // red
150
151           "#FFCCBC", // pink
152
153           "#FF9999", // red
154
155           "#FFCCBC", // pink
156
157           "#FF9999", // red
158
159           "#FFCCBC", // pink
160
161           "#FF9999", // red
162
163           "#FFCCBC", // pink
164
165           "#FF9999", // red
166
167           "#FFCCBC", // pink
168
169           "#FF9999", // red
170
171           "#FFCCBC", // pink
172
173           "#FF9999", // red
174
175           "#FFCCBC", // pink
176
177           "#FF9999", // red
178
179           "#FFCCBC", // pink
180
181           "#FF9999", // red
182
183           "#FFCCBC", // pink
184
185           "#FF9999", // red
186
187           "#FFCCBC", // pink
188
189           "#FF9999", // red
190
191           "#FFCCBC", // pink
192
193           "#FF9999", // red
194
195           "#FFCCBC", // pink
196
197           "#FF9999", // red
198
199           "#FFCCBC", // pink
200
201           "#FF9999", // red
202
203           "#FFCCBC", // pink
204
205           "#FF9999", // red
206
207           "#FFCCBC", // pink
208
209           "#FF9999", // red
210
211           "#FFCCBC", // pink
212
213           "#FF9999", // red
214
215           "#FFCCBC", // pink
216
217           "#FF9999", // red
218
219           "#FFCCBC", // pink
220
221           "#FF9999", // red
222
223           "#FFCCBC", // pink
224
225           "#FF9999", // red
226
227           "#FFCCBC", // pink
228
229           "#FF9999", // red
230
231           "#FFCCBC", // pink
232
233           "#FF9999", // red
234
235           "#FFCCBC", // pink
236
237           "#FF9999", // red
238
239           "#FFCCBC", // pink
240
241           "#FF9999", // red
242
243           "#FFCCBC", // pink
244
245           "#FF9999", // red
246
247           "#FFCCBC", // pink
248
249           "#FF9999", // red
250
251           "#FFCCBC", // pink
252
253           "#FF9999", // red
254
255           "#FFCCBC", // pink
256
257           "#FF9999", // red
258
259           "#FFCCBC", // pink
260
261           "#FF9999", // red
262
263           "#FFCCBC", // pink
264
265           "#FF9999", // red
266
267           "#FFCCBC", // pink
268
269           "#FF9999", // red
270
271           "#FFCCBC", // pink
272
273           "#FF9999", // red
274
275           "#FFCCBC", // pink
276
277           "#FF9999", // red
278
279           "#FFCCBC", // pink
280
281           "#FF9999", // red
282
283           "#FFCCBC", // pink
284
285           "#FF9999", // red
286
287           "#FFCCBC", // pink
288
289           "#FF9999", // red
290
291           "#FFCCBC", // pink
292
293           "#FF9999", // red
294
295           "#FFCCBC", // pink
296
297           "#FF9999", // red
298
299           "#FFCCBC", // pink
299
300           "#FF9999", // red
301
302           "#FFCCBC", // pink
303
304           "#FF9999", // red
305
306           "#FFCCBC", // pink
307
308           "#FF9999", // red
309
310           "#FFCCBC", // pink
311
312           "#FF9999", // red
313
314           "#FFCCBC", // pink
315
316           "#FF9999", // red
317
318           "#FFCCBC", // pink
319
320           "#FF9999", // red
321
322           "#FFCCBC", // pink
323
324           "#FF9999", // red
325
326           "#FFCCBC", // pink
327
328           "#FF9999", // red
329
330           "#FFCCBC", // pink
331
332           "#FF9999", // red
333
334           "#FFCCBC", // pink
335
336           "#FF9999", // red
337
338           "#FFCCBC", // pink
339
340           "#FF9999", // red
341
342           "#FFCCBC", // pink
343
344           "#FF9999", // red
345
346           "#FFCCBC", // pink
347
348           "#FF9999", // red
349
350           "#FFCCBC", // pink
351
352           "#FF9999", // red
353
354           "#FFCCBC", // pink
355
356           "#FF9999", // red
357
358           "#FFCCBC", // pink
359
360           "#FF9999", // red
361
362           "#FFCCBC", // pink
363
364           "#FF9999", // red
365
366           "#FFCCBC", // pink
367
368           "#FF9999", // red
369
370           "#FFCCBC", // pink
371
372           "#FF9999", // red
373
374           "#FFCCBC", // pink
375
376           "#FF9999", // red
377
378           "#FFCCBC", // pink
379
380           "#FF9999", // red
381
382           "#FFCCBC", // pink
383
384           "#FF9999", // red
385
386           "#FFCCBC", // pink
387
388           "#FF9999", // red
389
390           "#FFCCBC", // pink
391
392           "#FF9999", // red
393
394           "#FFCCBC", // pink
395
396           "#FF9999", // red
397
398           "#FFCCBC", // pink
399
400           "#FF9999", // red
401
402           "#FFCCBC", // pink
403
404           "#FF9999", // red
405
406           "#FFCCBC", // pink
407
408           "#FF9999", // red
409
410           "#FFCCBC", // pink
411
412           "#FF9999", // red
413
414           "#FFCCBC", // pink
415
416           "#FF9999", // red
417
418           "#FFCCBC", // pink
419
420           "#FF9999", // red
421
422           "#FFCCBC", // pink
423
424           "#FF9999", // red
425
426           "#FFCCBC", // pink
427
428           "#FF9999", // red
429
430           "#FFCCBC", // pink
431
432           "#FF9999", // red
433
434           "#FFCCBC", // pink
435
436           "#FF9999", // red
437
438           "#FFCCBC", // pink
439
440           "#FF9999", // red
441
442           "#FFCCBC", // pink
443
444           "#FF9999", // red
445
446           "#FFCCBC", // pink
447
448           "#FF9999", // red
449
450           "#FFCCBC", // pink
451
452           "#FF9999", // red
453
454           "#FFCCBC", // pink
455
456           "#FF9999", // red
457
458           "#FFCCBC", // pink
459
460           "#FF9999", // red
461
462           "#FFCCBC", // pink
463
464           "#FF9999", // red
465
466           "#FFCCBC", // pink
467
468           "#FF9999", // red
469
470           "#FFCCBC", // pink
471
472           "#FF9999", // red
473
474           "#FFCCBC", // pink
475
476           "#FF9999", // red
477
478           "#FFCCBC", // pink
479
480           "#FF9999", // red
481
482           "#FFCCBC", // pink
483
484           "#FF9999", // red
485
486           "#FFCCBC", // pink
487
488           "#FF9999", // red
489
490           "#FFCCBC", // pink
491
492           "#FF9999", // red
493
494           "#FFCCBC", // pink
495
496           "#FF9999", // red
497
498           "#FFCCBC", // pink
499
500           "#FF9999", // red
501
502           "#FFCCBC", // pink
503
504           "#FF9999", // red
505
506           "#FFCCBC", // pink
507
508           "#FF9999", // red
509
510           "#FFCCBC", // pink
511
512           "#FF9999", // red
513
514           "#FFCCBC", // pink
515
516           "#FF9999", // red
517
518           "#FFCCBC", // pink
519
520           "#FF9999", // red
521
522           "#FFCCBC", // pink
523
524           "#FF9999", // red
525
526           "#FFCCBC", // pink
527
528           "#FF9999", // red
529
530           "#FFCCBC", // pink
531
532           "#FF9999", // red
533
534           "#FFCCBC", // pink
535
536           "#FF9999", // red
537
538           "#FFCCBC", // pink
539
540           "#FF9999", // red
541
542           "#FFCCBC", // pink
543
544           "#FF9999", // red
545
546           "#FFCCBC", // pink
547
548           "#FF9999", // red
549
550           "#FFCCBC", // pink
551
552           "#FF9999", // red
553
554           "#FFCCBC", // pink
555
556           "#FF9999", // red
557
558           "#FFCCBC", // pink
559
560           "#FF9999", // red
561
562           "#FFCCBC", // pink
563
564           "#FF9999", // red
565
566           "#FFCCBC", // pink
567
568           "#FF9999", // red
569
570           "#FFCCBC", // pink
571
572           "#FF9999", // red
573
574           "#FFCCBC", // pink
575
576           "#FF9999", // red
577
578           "#FFCCBC", // pink
579
580           "#FF9999", // red
581
582           "#FFCCBC", // pink
583
584           "#FF9999", // red
585
586           "#FFCCBC", // pink
587
588           "#FF9999", // red
589
590           "#FFCCBC", // pink
591
592           "#FF9999", // red
593
594           "#FFCCBC", // pink
595
596           "#FF9999", // red
597
598           "#FFCCBC", // pink
599
600           "#FF9999", // red
601
602           "#FFCCBC", // pink
603
604           "#FF9999", // red
605
606           "#FFCCBC", // pink
607
608           "#FF9999", // red
609
610           "#FFCCBC", // pink
611
612           "#FF9999", // red
613
614           "#FFCCBC", // pink
615
616           "#FF9999", // red
617
618           "#FFCCBC", // pink
619
620           "#FF9999", // red
621
622           "#FFCCBC", // pink
623
624           "#FF9999", // red
625
626           "#FFCCBC", // pink
627
628           "#FF9999", // red
629
630           "#FFCCBC", // pink
631
632           "#FF9999", // red
633
634           "#FFCCBC", // pink
635
636           "#FF9999", // red
637
638           "#FFCCBC", // pink
639
640           "#FF9999", // red
641
642           "#FFCCBC", // pink
643
644           "#FF9999", // red
645
646           "#FFCCBC", // pink
647
648           "#FF9999", // red
649
650           "#FFCCBC", // pink
651
652           "#FF9999", // red
653
654           "#FFCCBC", // pink
655
656           "#FF9999", // red
657
658           "#FFCCBC", // pink
659
660           "#FF9999", // red
661
662           "#FFCCBC", // pink
663
664           "#FF9999", // red
665
666           "#FFCCBC", // pink
667
668           "#FF9999", // red
669
670           "#FFCCBC", // pink
671
672           "#FF9999", // red
673
674           "#FFCCBC", // pink
675
676           "#FF9999", // red
677
678           "#FFCCBC", // pink
679
680           "#FF9999", // red
681
682           "#FFCCBC", // pink
683
684           "#FF9999", // red
685
686           "#FFCCBC", // pink
687
688           "#FF9999", // red
689
690           "#FFCCBC", // pink
691
692           "#FF9999", // red
693
694           "#FFCCBC", // pink
695
696           "#FF9999", // red
697
698           "#FFCCBC", // pink
699
700           "#FF9999", // red
701
702           "#FFCCBC", // pink
703
704           "#FF9999", // red
705
706           "#FFCCBC", // pink
707
708           "#FF9999", // red
709
710           "#FFCCBC", // pink
711
712           "#FF9999", // red
713
714           "#FFCCBC", // pink
715
716           "#FF9999", // red
717
718           "#FFCCBC", // pink
719
720           "#FF9999", // red
721
722           "#FFCCBC", // pink
723
724           "#FF9999", // red
725
726           "#FFCCBC", // pink
727
728           "#FF9999", // red
729
730           "#FFCCBC", // pink
731
732           "#FF9999", // red
733
734           "#FFCCBC", // pink
735
736           "#FF9999", // red
737
738           "#FFCCBC", // pink
739
740           "#FF9999", // red
741
742           "#FFCCBC", // pink
743
744           "#FF9999", // red
745
746           "#FFCCBC", // pink
747
748           "#FF9999", // red
749
750           "#FFCCBC", // pink
751
752           "#FF9999", // red
753
754           "#FFCCBC", // pink
755
756           "#FF9999", // red
757
758           "#FFCCBC", // pink
759
760           "#FF9999", // red
761
762           "#FFCCBC", // pink
763
764           "#FF9999", // red
765
766           "#FFCCBC", // pink
767
768           "#FF9999", // red
769
770           "#FFCCBC", // pink
771
772           "#FF9999", // red
773
774           "#FFCCBC", // pink
775
776           "#FF9999", // red
777
778           "#FFCCBC", // pink
779
780           "#FF9999", // red
781
782           "#FFCCBC", // pink
783
784           "#FF9999", // red
785
786           "#FFCCBC", // pink
787
788           "#FF9999", // red
789
790           "#FFCCBC", // pink
791
792           "#FF9999", // red
793
794           "#FFCCBC", // pink
795
796           "#FF9999", // red
797
798           "#FFCCBC", // pink
799
800           "#FF9999", // red
801
802           "#FFCCBC", // pink
803
804           "#FF9999", // red
805
806           "#FFCCBC", // pink
807
808           "#FF9999", // red
809
810           "#FFCCBC", // pink
811
812           "#FF9999", // red
813
814           "#FFCCBC", // pink
815
816           "#FF9999", // red
817
818           "#FFCCBC", // pink
819
820           "#FF9999", // red
821
822           "#FFCCBC", // pink
823
824           "#FF9999", // red
825
826           "#FFCCBC", // pink
827
828           "#FF9999", // red
829
830           "#FFCCBC", // pink
831
832           "#FF9999", // red
833
834           "#FFCCBC", // pink
835
836           "#FF9999", // red
837
838           "#FFCCBC", // pink
839
840           "#FF9999", // red
841
842           "#FFCCBC", // pink
843
844           "#FF9999", // red
845
846           "#FFCCBC", // pink
847
848           "#FF9999", // red
849
850           "#FFCCBC", // pink
851
852           "#FF9999", // red
853
854           "#FFCCBC", // pink
855
856           "#FF9999", // red
857
858           "#FFCCBC", // pink
859
860           "#FF9999", // red
861
862           "#FFCCBC", // pink
863
864           "#FF9999", // red
865
866           "#FFCCBC", // pink
867
868           "#FF9999", // red
869
870           "#FFCCBC", // pink
871
872           "#FF9999", // red
873
874           "#FFCCBC", // pink
875
876           "#FF9999", // red
877
878           "#FFCCBC", // pink
879
880           "#FF9999", // red
881
882           "#FFCCBC", // pink
883
884           "#FF9999", // red
885
886           "#FFCCBC", // pink
887
888           "#FF9999", // red
889
890           "#FFCCBC", // pink
891
892           "#FF9999", // red
893
894           "#FFCCBC", // pink
895
896           "#FF9999", // red
897
898           "#FFCCBC", // pink
899
900           "#FF9999", // red
901
902           "#FFCCBC", // pink
903
904           "#FF9999", // red
905
906           "#FFCCBC", // pink
907
908           "#FF9999", // red
909
910           "#FFCCBC", // pink
911
912           "#FF9999", // red
913
914           "#FFCCBC", // pink
915
916           "#FF9999", // red
917
918           "#FFCCBC", // pink
919
920           "#FF9999", // red
921
922           "#FFCCBC", // pink
923
924           "#FF9999", // red
925
926           "#FFCCBC", // pink
927
928           "#FF9999", // red
929
930           "#FFCCBC", // pink
931
932           "#FF9999", // red
933
934           "#FFCCBC", // pink
935
936           "#FF9999", // red
937
938           "#FFCCBC", // pink
939
940           "#FF9999", // red
941
942           "#FFCCBC", // pink
943
944           "#FF9999", // red
945
946           "#FFCCBC", // pink
947
948           "#FF9999", // red
949
950           "#FFCCBC", // pink
951
952           "#FF9999", // red
953
954           "#FFCCBC", // pink
955
956           "#FF9999", // red
957
958           "#FFCCBC", // pink
959
960           "#FF9999", // red
961
962           "#FFCCBC", // pink
963
964           "#FF9999", // red
965
966           "#FFCCBC", // pink
967
968           "#FF9999", // red
969
970           "#FFCCBC", // pink
971
972           "#FF9999", // red
973
974           "#FFCCBC", // pink
975
976           "#FF9999", // red
977
978           "#FFCCBC", // pink
979
980           "#FF9999", // red
981
982           "#FFCCBC", // pink
983
984           "#FF9999", // red
985
986           "#FFCCBC", // pink
987
988           "#FF9999", // red
989
990           "#FFCCBC", // pink
991
992           "#FF9999", // red
993
994           "#FFCCBC", // pink
995
996           "#FF9999", // red
997
998           "#FFCCBC", // pink
999
1000           "#FF9999", // red
1001
1002           "#FFCCBC", // pink
1003
1004           "#FF9999", // red
1005
1006           "#FFCCBC", // pink
1007
1008           "#FF9999", // red
1009
1010           "#FFCCBC", // pink
1011
1012           "#FF9999", // red
1013
1014           "#FFCCBC", // pink
1015
1016           "#FF9999", // red
1017
1018           "#FFCCBC", // pink
1019
1020           "#FF9999", // red
1021
1022           "#FFCCBC", // pink
1023
1024           "#FF9999", // red
1025
1026           "#FFCCBC", // pink
1027
1028           "#FF9999", // red
1029
1030           "#FFCCBC", // pink
1031
1032           "#FF9999", // red
1033
1034           "#FFCCBC", // pink
1035
1036           "#FF9999", // red
1037
1038           "#FFCCBC", // pink
1039
1040           "#FF9999", // red
1041
1042           "#FFCCBC", // pink
1043
1044           "#FF9999", // red
1045
1046           "#FFCCBC", // pink
1047
1048           "#FF9999", // red
1049
1050           "#FFCCBC", // pink
1051
1052           "#FF9999", // red
1053
1054           "#FFCCBC", // pink
1055
1056           "#FF9999", // red
1057
1058           "#FFCCBC", // pink
1059
1060           "#FF9999", // red
1061
1062           "#FFCCBC", // pink
1063
1064           "#FF9999", // red
1065
1066           "#FFCCBC", // pink
1067
1068           "#FF9999", // red
1069
1070           "#FFCCBC", // pink
1071
1072           "#FF9999", // red
1073
1074           "#FFCCBC", // pink
1075
1076           "#FF9999", // red
1077
1078           "#FFCCBC", // pink
1079
1080           "#FF9999", // red
1081
1082           "#FFCCBC", // pink
1083
1084           "#FF9999", // red
1085
1086           "#FFCCBC", // pink
1087
1088           "#FF9999", // red
1089
1090           "#FFCCBC", // pink
1091
1092           "#FF9999", // red
1093
1094           "#FFCCBC", // pink
1095
1096           "#FF9999", // red
1097
1098           "#FFCCBC", // pink
1099
1100           "#FF9999", // red
1101
1102           "#FFCCBC", // pink
1103
1104           "#FF9999", // red
1105
1106           "#FFCCBC", // pink
1107
1108           "#FF9999", // red
1109
1110           "#FFCCBC", // pink
1111
1112           "#FF9999", // red
1113
1114           "#FFCCBC", // pink
1115
1116           "#FF9999", // red
1117
1118           "#FFCCBC", // pink
1119
1120           "#FF9999", // red
1121
1122           "#FFCCBC", // pink
1123
1124           "#FF9999", // red
1125
1126           "#FFCCBC", // pink
1127
1128           "#FF9999", // red
1129
1130           "#FFCCBC", // pink
1131
1132           "#FF9999", // red
1133
1134           "#FFCCBC", // pink
1135
1136           "#FF9999", // red
1137
1138           "#FFCCBC", // pink
1139
1140           "#FF9999", // red
1141
1142           "#FFCCBC", // pink
1143
1144           "#FF9999", // red
1145
1146           "#FFCCBC", // pink
1147
1148           "#FF9999", // red
1149
1150           "#FFCCBC", // pink
1151
1152           "#FF9999", // red
1153
1154           "#FFCCBC", // pink
1155
1156           "#FF9999", // red
1157
1158           "#FFCCBC", // pink
1159
1160           "#FF9999", // red
1161
1162           "#FFCCBC", // pink
1163
1164           "#FF9999", // red
1165
1166           "#FFCCBC", // pink
1167
1168           "#FF9999", // red
1169
1170           "#FFCCBC", // pink
1171
1172           "#FF9999", // red
1173
1174           "#FFCCBC", // pink
1175
1176           "#FF9999", // red
1177
1178           "#FFCCBC", // pink
1179
1180           "#FF9999", // red
1181
1182           "#FFCCBC", // pink
1183
1184           "#FF9999", // red
1185
1186           "#FFCCBC", // pink
1187
1188           "#FF9999", // red
1189
1190           "#FFCCBC", // pink
1191
1192           "#FF9999", // red
1193
1194           "#FFCCBC", // pink
1195
1196           "#FF9999", // red
1197
1198           "#FFCCBC", // pink
1199
1200           "#FF9999", // red
1201
1202           "#FFCCBC", // pink
1203
1204           "#FF9999", // red
1205
1206           "#FFCCBC", // pink
1207
1208           "#FF9999", // red
1209
1210           "#FFCCBC", // pink
1211
1212           "#FF9999", // red
1213
1214           "#FFCCBC", // pink
1215
1216           "#FF9999", // red
1217
1218           "#FFCCBC", // pink
1219
1220           "#FF9999", // red
1221
1222           "#FFCCBC", // pink
1223
1224           "#FF9999", // red
1225
1226           "#FFCCBC", // pink
1227
1228           "#FF9999", // red
1229
1230           "#FFCCBC", // pink
1231
1232           "#FF9999", // red
1233
1234           "#FFCCBC", // pink
1235
1236           "#FF9999", // red
1237
1238           "#FFCCBC", // pink
1239
1240           "#FF9999", // red
1241
1242           "#FFCCBC", // pink
1243
1244           "#FF9999", // red
1245
1246           "#FFCCBC", // pink
1247
1248           "#FF9999", // red
1249
125
```

```

23         "#9333EA" , // purple
24         "#F59E0B" , // amber
25         "#10B981" , // emerald
26         "#3B82F6" , // bright blue
27         "#EC4899" , // hot pink
28     ];
29
30     return colors[d.value % colors.length];
31 }
32
33     .style("cursor", "pointer")
34     .attr("text-anchor", "middle")
35     .attr(
36         "transform",
37         (d) => `translate(${d.x ?? 0},${d.y ?? 0})rotate(${d.rotate ?? 0})`
38     )
39     .text((d) => d.text as string);
40 }
41
42     .start();
43 }, [answers, t]);
44
45
46     return (
47         <Box w="100%" px={4} bg={containerColor} borderRadius="md"
48             py={4}>
49             <svg
50                 ref={svgRef}
51                 style={{
52                     width: "100%",
53                     height: "auto",
54                     maxHeight: "70vh",
55                 }}
56             />
57             </Box>
58     );
59 }
60

```

Kôd 4.10. Prikaz oblaka riječi

4.3.11. Obrazac za učenika

Kada se dohvate svi zadaci, učeniku se generira formular za ispunjavanje. Slijedi primjer generiranja prozora za prijenos GPX-datoteke, gdje je prikazan okvir s isprekidanom linijom koji služi kao područje za *drag-and-drop* ili klik za odabir datoteke. Komponenta vizualno pokazuje je li datoteka odabrana promjenom ikone (iz *FileUp* u *FileCheck*) i boje teksta, a cijeli element je omotan u *TaskWrapper* komponentu koja dodaje naslov i opis zadatka.

```
1 <TaskWrapper title={title} description={description}>
2   <FormControl>
3     <Box
4       border="2px dashed"
5       borderColor="teal.200"
6       borderRadius="md"
7       p={6}
8       _hover={{ borderColor: "teal.400" }}
9       transition="all 0.2s"
10    >
11    <Input
12      type="file"
13      accept=".gpx"
14      onChange={handleFileChange}
15      hidden
16      id="gpx-file-input"
17    />
18    <label htmlFor="gpx-file-input">
19      <VStack spacing={3} cursor="pointer">
20        {selectedFile ? (
21          <FileCheck color="#319795" size={24} /> // teal
22            .500 color
23        ) : (
24
25
26
27
28
29
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
79
80
81
82
83
84
85
86
87
87
88
89
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
98
99
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
179
180
181
182
183
184
185
186
187
187
188
189
189
190
191
192
193
194
195
196
197
197
198
199
199
200
201
202
203
204
205
206
207
207
208
209
209
210
211
212
213
214
215
215
216
217
217
218
219
219
220
221
222
223
223
224
225
225
226
227
227
228
229
229
230
231
231
232
232
233
233
234
234
235
235
236
236
237
237
238
238
239
239
240
240
241
241
242
242
243
243
244
244
245
245
246
246
247
247
248
248
249
249
250
250
251
251
252
252
253
253
254
254
255
255
256
256
257
257
258
258
259
259
260
260
261
261
262
262
263
263
264
264
265
265
266
266
267
267
268
268
269
269
270
270
271
271
272
272
273
273
274
274
275
275
276
276
277
277
278
278
279
279
280
280
281
281
282
282
283
283
284
284
285
285
286
286
287
287
288
288
289
289
290
290
291
291
292
292
293
293
294
294
295
295
296
296
297
297
298
298
299
299
300
300
301
301
302
302
303
303
304
304
305
305
306
306
307
307
308
308
309
309
310
310
311
311
312
312
313
313
314
314
315
315
316
316
317
317
318
318
319
319
320
320
321
321
322
322
323
323
324
324
325
325
326
326
327
327
328
328
329
329
330
330
331
331
332
332
333
333
334
334
335
335
336
336
337
337
338
338
339
339
340
340
341
341
342
342
343
343
344
344
345
345
346
346
347
347
348
348
349
349
350
350
351
351
352
352
353
353
354
354
355
355
356
356
357
357
358
358
359
359
360
360
361
361
362
362
363
363
364
364
365
365
366
366
367
367
368
368
369
369
370
370
371
371
372
372
373
373
374
374
375
375
376
376
377
377
378
378
379
379
380
380
381
381
382
382
383
383
384
384
385
385
386
386
387
387
388
388
389
389
390
390
391
391
392
392
393
393
394
394
395
395
396
396
397
397
398
398
399
399
400
400
401
401
402
402
403
403
404
404
405
405
406
406
407
407
408
408
409
409
410
410
411
411
412
412
413
413
414
414
415
415
416
416
417
417
418
418
419
419
420
420
421
421
422
422
423
423
424
424
425
425
426
426
427
427
428
428
429
429
430
430
431
431
432
432
433
433
434
434
435
435
436
436
437
437
438
438
439
439
440
440
441
441
442
442
443
443
444
444
445
445
446
446
447
447
448
448
449
449
450
450
451
451
452
452
453
453
454
454
455
455
456
456
457
457
458
458
459
459
460
460
461
461
462
462
463
463
464
464
465
465
466
466
467
467
468
468
469
469
470
470
471
471
472
472
473
473
474
474
475
475
476
476
477
477
478
478
479
479
480
480
481
481
482
482
483
483
484
484
485
485
486
486
487
487
488
488
489
489
490
490
491
491
492
492
493
493
494
494
495
495
496
496
497
497
498
498
499
499
500
500
501
501
502
502
503
503
504
504
505
505
506
506
507
507
508
508
509
509
510
510
511
511
512
512
513
513
514
514
515
515
516
516
517
517
518
518
519
519
520
520
521
521
522
522
523
523
524
524
525
525
526
526
527
527
528
528
529
529
530
530
531
531
532
532
533
533
534
534
535
535
536
536
537
537
538
538
539
539
540
540
541
541
542
542
543
543
544
544
545
545
546
546
547
547
548
548
549
549
550
550
551
551
552
552
553
553
554
554
555
555
556
556
557
557
558
558
559
559
560
560
561
561
562
562
563
563
564
564
565
565
566
566
567
567
568
568
569
569
570
570
571
571
572
572
573
573
574
574
575
575
576
576
577
577
578
578
579
579
580
580
581
581
582
582
583
583
584
584
585
585
586
586
587
587
588
588
589
589
590
590
591
591
592
592
593
593
594
594
595
595
596
596
597
597
598
598
599
599
600
600
601
601
602
602
603
603
604
604
605
605
606
606
607
607
608
608
609
609
610
610
611
611
612
612
613
613
614
614
615
615
616
616
617
617
618
618
619
619
620
620
621
621
622
622
623
623
624
624
625
625
626
626
627
627
628
628
629
629
630
630
631
631
632
632
633
633
634
634
635
635
636
636
637
637
638
638
639
639
640
640
641
641
642
642
643
643
644
644
645
645
646
646
647
647
648
648
649
649
650
650
651
651
652
652
653
653
654
654
655
655
656
656
657
657
658
658
659
659
660
660
661
661
662
662
663
663
664
664
665
665
666
666
667
667
668
668
669
669
670
670
671
671
672
672
673
673
674
674
675
675
676
676
677
677
678
678
679
679
680
680
681
681
682
682
683
683
684
684
685
685
686
686
687
687
688
688
689
689
690
690
691
691
692
692
693
693
694
694
695
695
696
696
697
697
698
698
699
699
700
700
701
701
702
702
703
703
704
704
705
705
706
706
707
707
708
708
709
709
710
710
711
711
712
712
713
713
714
714
715
715
716
716
717
717
718
718
719
719
720
720
721
721
722
722
723
723
724
724
725
725
726
726
727
727
728
728
729
729
730
730
731
731
732
732
733
733
734
734
735
735
736
736
737
737
738
738
739
739
740
740
741
741
742
742
743
743
744
744
745
745
746
746
747
747
748
748
749
749
750
750
751
751
752
752
753
753
754
754
755
755
756
756
757
757
758
758
759
759
760
760
761
761
762
762
763
763
764
764
765
765
766
766
767
767
768
768
769
769
770
770
771
771
772
772
773
773
774
774
775
775
776
776
777
777
778
778
779
779
780
780
781
781
782
782
783
783
784
784
785
785
786
786
787
787
788
788
789
789
790
790
791
791
792
792
793
793
794
794
795
795
796
796
797
797
798
798
799
799
800
800
801
801
802
802
803
803
804
804
805
805
806
806
807
807
808
808
809
809
810
810
811
811
812
812
813
813
814
814
815
815
816
816
817
817
818
818
819
819
820
820
821
821
822
822
823
823
824
824
825
825
826
826
827
827
828
828
829
829
830
830
831
831
832
832
833
833
834
834
835
835
836
836
837
837
838
838
839
839
840
840
841
841
842
842
843
843
844
844
845
845
846
846
847
847
848
848
849
849
850
850
851
851
852
852
853
853
854
854
855
855
856
856
857
857
858
858
859
859
860
860
861
861
862
862
863
863
864
864
865
865
866
866
867
867
868
868
869
869
870
870
871
871
872
872
873
873
874
874
875
875
876
876
877
877
878
878
879
879
880
880
881
881
882
882
883
883
884
884
885
885
886
886
887
887
888
888
889
889
890
890
891
891
892
892
893
893
894
894
895
895
896
896
897
897
898
898
899
899
900
900
901
901
902
902
903
903
904
904
905
905
906
906
907
907
908
908
909
909
910
910
911
911
912
912
913
913
914
914
915
915
916
916
917
917
918
918
919
919
920
920
921
921
922
922
923
923
924
924
925
925
926
926
927
927
928
928
929
929
930
930
931
931
932
932
933
933
934
934
935
935
936
936
937
937
938
938
939
939
940
940
941
941
942
942
943
943
944
944
945
945
946
946
947
947
948
948
949
949
950
950
951
951
952
952
953
953
954
954
955
955
956
956
957
957
958
958
959
959
960
960
961
961
962
962
963
963
964
964
965
965
966
966
967
967
968
968
969
969
970
970
971
971
972
972
973
973
974
974
975
975
976
976
977
977
978
978
979
979
980
980
981
981
982
982
983
983
984
984
985
985
986
986
987
987
988
988
989
989
990
990
991
991
992
992
993
993
994
994
995
995
996
996
997
997
998
998
999
999
1000
1000
1001
1001
1002
1002
1003
1003
1004
1004
1005
1005
1006
1006
1007
1007
1008
1008
1009
1009
1010
1010
1011
1011
1012
1012
1013
1013
1014
1014
1015
1015
1016
1016
1017
1017
1018
1018
1019
1019
1020
1020
1021
1021
1022
1022
1023
1023
1024
1024
1025
1025
1026
1026
1027
1027
1028
1028
1029
1029
1030
1030
1031
1031
1032
1032
1033
1033
1034
1034
1035
1035
1036
1036
1037
1037
1038
1038
1039
1039
1040
1040
1041
1041
1042
1042
1043
1043
1044
1044
1045
1045
1046
1046
1047
1047
1048
1048
1049
1049
1050
1050
1051
1051
1052
1052
1053
1053
1054
1054
1055
1055
1056
1056
1057
1057
1058
1058
1059
1059
1060
1060
1061
1061
1062
1062
1063
1063
1064
1064
1065
1065
1066
1066
1067
1067
1068
1068
1069
1069
1070
1070
1071
1071
1072
1072
1073
1073
1074
1074
1075
1075
1076
1076
1077
1077
1078
1078
1079
1079
1080
1080
1081
1081
1082
1082
1083
1083
1084
1084
1085
1085
1086
1086
1087
1087
1088
1088
1089
1089
1090
1090
1091
1091
1092
1092
1093
1093
1094
1094
1095
1095
1096
1096
1097
1097
1098
1098
1099
1099
1100
1100
1101
1101
1102
1102
1103
1103
1104
1104
1105
1105
1106
1106
1107
1107
1108
1108
1109
1109
1110
1110
1111
1111
1112
1112
1113
1113
1114
1114
1115
1115
1116
1116
1117
1117
1118
1118
1119
1119
1120
1120
1121
1121
1122
1122
1123
1123
1124
1124
1125
1125
1126
1126
1127
1127
1128
1128
1129
1129
1130
1130
1131
1131
1132
1132
1133
1133
1134
1134
1135
1135
1136
1136
1137
1137
1138
1138
1139
1139
1140
1140
1141
1141
1142
1142
1143
1143
1144
1144
1145
1145
1146
1146
1147
1147
1148
1148
1149
1149
1150
1150
1151
1151
1152
1152
1153
1153
1154
1154
1155
1155
1156
1156
1157
1157
1158
1158
1159
1159
1160
1160
1161
1161
1162
1162
1163
1163
1164
1164
1165
1165
1166
1166
1167
1167
1168
1168
1169
1169
1170
1170
1171
1171
1172
1172
1173
1173
1174
1174
1175
1175
1176
1176
1177
1177
1178
1178
1179
1179
1180
1180
1181
1181
1182
1182
1183
1183
1184
1184
1185
1185
1186
1186
1187
1187
1188
1188
1189
1189
1190
1190
1191
1191
1192
1192
1193
1193
1194
1194
1195
1195
1196
1196
1197
1197
1198
1198
1199
1199
1200
1200
1201
1201
1202
1202
1203
1203
1204
1204
1205
1205
1206
1206
1207
1207
1208
1208
1209
1209
1210
1210
1211
1211
1212
1212
1213
1213
1214
1214
1215
1215
1216
1216
1217
1217
1218
1218
1219
1219
1220
1220
1221
1221
1222
1222
1223
1223
1224
1224
1225
1225
1226
1226
1227
1227
1228
1228
1229
1229
1230
1230
1231
1231
1232
1232
1233
1233
1234
1234
1235
1235
1236
1236
1237
1237
1238
1238
1239
1239
1240
1240
1241
1241
1242
1242
1243
1243
1244
1244
1245
1245
1246
1246
1247
1247
1248
1248
1249
1249
1250
1250
1251
1251
1252
1252
1253
1253
1254
1254
1255
1255
1256
1256
1257
1257
1258
1258
1259
1259
1260
1260
1261
1261
1262
1262
1263
1263
1264
1264
1265
1265
1266
1266
1267
1267
1268
1268
1269
1269
1270
1270
1271
1271
1272
1272
1273
1273
1274
1274
1275
1275
1276
1276
1277
1277
1278
1278
1279
1279
1280
1280
1281
1281
1282
1282
1283
1283
1284
1284
1285
1285
1286
1286
1287
1287
1288
1288
1289
1289
1290
1290
1291
1291
1292
1292
1293
1293
1294
1294
1295
1295
1296
1296
1297
1297
1298
1298
1299
1299
1300
1300
1301
1301
1302
1302
1303
1303
1304
1304
1305
1305
1306
1306
1307
1307
1308
1308
1309
1309
1310
1310
1311
1311
1312
1312
1313
1313
1314
1314
1315
1315
1316
1316
1317
1317
1318
1318
1319
1319
1320
1320
1321
1321
1322
1322
1323
1323
1324
1324
1325
1325
1326
1326
1327
1327
1328
1328
1329
1329
1330
1330
1331
1331
1332
1332
1333
1333
1334
1334
1335
1335
1336
1336
1337
1337
1338
1338
1339
1339
1340
1340
1341
1341
1342
1342
1343
1343
1344
1344
1345
1345
1346
1346
1347
1347
1348
1348
1349
1349
1350
1350
1351
1351
1352
1352
1353
1353
1354
1354
1355
1355
1356
1356
1357
1357
1358
1358
1359
```

```

23         <FileUp color="#4FD1C5" size={24} /> // teal.300
24         color
25     )}
26     <Text color={selectedFile ? "teal.500" : "gray.500"
27       }>
28       {selectedFile ? selectedFile.name : t(
29         "uploadGpxFile")}
30     </Text>
31   </VStack>
32 </label>
</Box>
</FormControl>
</TaskWrapper>

```

Kôd 4.11. Obrazac za učenike

4.3.12. Internacionalizacija

Ovaj kod služi za postavljanje internacionalizacije (*i18n*) u aplikaciji, gdje se definiraju prijevodi za engleski i hrvatski jezik sa svim potrebnim tekstovima. Konfiguracija postavlja hrvatski kao glavni jezik i engleski kao rezervni (*fallback*), a koristi *react-i18next* knjižnicu za integraciju s komponentama.

```

1 import i18n from "i18next";
2 import { initReactI18next } from "react-i18next";
3
4 const resources = {
5   en: {
6     translation: {
7       respondent: "Response",
8       forProfessors: "For professors",
9       forStudents: "For students",
10      createRoom: "Create Room",
11      joinRoom: "Join Room",
12      ...
13    }
14  },
15  hr: {
16    translation: {
17      respondent: "Odgovor",
18      forProfessors: "Za profesore",
19      forStudents: "Za studente",
20      createRoom: "Stvaranje prostora",
21      joinRoom: "Uključivanje u prostor",
22      ...
23    }
24  }
25}

```

```

14     translation: {
15
16         respondent: "Odgovor",
17
18         forProfessors: "Za profesore",
19
20         forStudents: "Za ucenike",
21
22         createRoom: "Stvori sobu",
23
24         joinRoom: "Udi u sobu",
25
26         ...
27
28     i18n.use(initReactI18next).init({
29
30         resources,
31
32         lng: "hr",
33
34         fallbackLng: "en",
35
36         interpolation: {
37
38             escapeValue: false,
39
40         },
41
42     });

```

Kôd 4.12. Internacionalizacija

4.3.13. Anonimizacija

Ovaj kod implementira sustav za upravljanje anonimnošću u aplikaciji kroz *React Context*. *AnonymityProvider* komponenta upravlja *boolean* stanjem *isAnonymous* i pruža funkciju za njegovo mijenjanje, dok *AnonymityToggle* komponenta kreira kontrolu za mijenjanje anonimnosti. Anonimnost se koristi u zadacima za skrivanje korisničkih imena kada je aktivirana.

```

1 interface AnonymityContextType {
2
3     isAnonymous: boolean;
4
5     toggleAnonymity: () => void;
6
7 }
8
9
10 const AnonymityContext = createContext<AnonymityContextType>(
11     undefined
12 );
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
279
280
281
282
283
284
285
286
287
287
288
289
289
290
291
292
293
294
295
296
297
297
298
299
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
309
310
311
311
312
313
313
314
315
315
316
316
317
317
318
318
319
319
320
320
321
321
322
322
323
323
324
324
325
325
326
326
327
327
328
328
329
329
330
330
331
331
332
332
333
333
334
334
335
335
336
336
337
337
338
338
339
339
340
340
341
341
342
342
343
343
344
344
345
345
346
346
347
347
348
348
349
349
350
350
351
351
352
352
353
353
354
354
355
355
356
356
357
357
358
358
359
359
360
360
361
361
362
362
363
363
364
364
365
365
366
366
367
367
368
368
369
369
370
370
371
371
372
372
373
373
374
374
375
375
376
376
377
377
378
378
379
379
380
380
381
381
382
382
383
383
384
384
385
385
386
386
387
387
388
388
389
389
390
390
391
391
392
392
393
393
394
394
395
395
396
396
397
397
398
398
399
399
400
400
401
401
402
402
403
403
404
404
405
405
406
406
407
407
408
408
409
409
410
410
411
411
412
412
413
413
414
414
415
415
416
416
417
417
418
418
419
419
420
420
421
421
422
422
423
423
424
424
425
425
426
426
427
427
428
428
429
429
430
430
431
431
432
432
433
433
434
434
435
435
436
436
437
437
438
438
439
439
440
440
441
441
442
442
443
443
444
444
445
445
446
446
447
447
448
448
449
449
450
450
451
451
452
452
453
453
454
454
455
455
456
456
457
457
458
458
459
459
460
460
461
461
462
462
463
463
464
464
465
465
466
466
467
467
468
468
469
469
470
470
471
471
472
472
473
473
474
474
475
475
476
476
477
477
478
478
479
479
480
480
481
481
482
482
483
483
484
484
485
485
486
486
487
487
488
488
489
489
490
490
491
491
492
492
493
493
494
494
495
495
496
496
497
497
498
498
499
499
500
500
501
501
502
502
503
503
504
504
505
505
506
506
507
507
508
508
509
509
510
510
511
511
512
512
513
513
514
514
515
515
516
516
517
517
518
518
519
519
520
520
521
521
522
522
523
523
524
524
525
525
526
526
527
527
528
528
529
529
530
530
531
531
532
532
533
533
534
534
535
535
536
536
537
537
538
538
539
539
540
540
541
541
542
542
543
543
544
544
545
545
546
546
547
547
548
548
549
549
550
550
551
551
552
552
553
553
554
554
555
555
556
556
557
557
558
558
559
559
560
560
561
561
562
562
563
563
564
564
565
565
566
566
567
567
568
568
569
569
570
570
571
571
572
572
573
573
574
574
575
575
576
576
577
577
578
578
579
579
580
580
581
581
582
582
583
583
584
584
585
585
586
586
587
587
588
588
589
589
590
590
591
591
592
592
593
593
594
594
595
595
596
596
597
597
598
598
599
599
600
600
601
601
602
602
603
603
604
604
605
605
606
606
607
607
608
608
609
609
610
610
611
611
612
612
613
613
614
614
615
615
616
616
617
617
618
618
619
619
620
620
621
621
622
622
623
623
624
624
625
625
626
626
627
627
628
628
629
629
630
630
631
631
632
632
633
633
634
634
635
635
636
636
637
637
638
638
639
639
640
640
641
641
642
642
643
643
644
644
645
645
646
646
647
647
648
648
649
649
650
650
651
651
652
652
653
653
654
654
655
655
656
656
657
657
658
658
659
659
660
660
661
661
662
662
663
663
664
664
665
665
666
666
667
667
668
668
669
669
670
670
671
671
672
672
673
673
674
674
675
675
676
676
677
677
678
678
679
679
680
680
681
681
682
682
683
683
684
684
685
685
686
686
687
687
688
688
689
689
690
690
691
691
692
692
693
693
694
694
695
695
696
696
697
697
698
698
699
699
700
700
701
701
702
702
703
703
704
704
705
705
706
706
707
707
708
708
709
709
710
710
711
711
712
712
713
713
714
714
715
715
716
716
717
717
718
718
719
719
720
720
721
721
722
722
723
723
724
724
725
725
726
726
727
727
728
728
729
729
730
730
731
731
732
732
733
733
734
734
735
735
736
736
737
737
738
738
739
739
740
740
741
741
742
742
743
743
744
744
745
745
746
746
747
747
748
748
749
749
750
750
751
751
752
752
753
753
754
754
755
755
756
756
757
757
758
758
759
759
760
760
761
761
762
762
763
763
764
764
765
765
766
766
767
767
768
768
769
769
770
770
771
771
772
772
773
773
774
774
775
775
776
776
777
777
778
778
779
779
780
780
781
781
782
782
783
783
784
784
785
785
786
786
787
787
788
788
789
789
790
790
791
791
792
792
793
793
794
794
795
795
796
796
797
797
798
798
799
799
800
800
801
801
802
802
803
803
804
804
805
805
806
806
807
807
808
808
809
809
810
810
811
811
812
812
813
813
814
814
815
815
816
816
817
817
818
818
819
819
820
820
821
821
822
822
823
823
824
824
825
825
826
826
827
827
828
828
829
829
830
830
831
831
832
832
833
833
834
834
835
835
836
836
837
837
838
838
839
839
840
840
841
841
842
842
843
843
844
844
845
845
846
846
847
847
848
848
849
849
850
850
851
851
852
852
853
853
854
854
855
855
856
856
857
857
858
858
859
859
860
860
861
861
862
862
863
863
864
864
865
865
866
866
867
867
868
868
869
869
870
870
871
871
872
872
873
873
874
874
875
875
876
876
877
877
878
878
879
879
880
880
881
881
882
882
883
883
884
884
885
885
886
886
887
887
888
888
889
889
890
890
891
891
892
892
893
893
894
894
895
895
896
896
897
897
898
898
899
899
900
900
901
901
902
902
903
903
904
904
905
905
906
906
907
907
908
908
909
909
910
910
911
911
912
912
913
913
914
914
915
915
916
916
917
917
918
918
919
919
920
920
921
921
922
922
923
923
924
924
925
925
926
926
927
927
928
928
929
929
930
930
931
931
932
932
933
933
934
934
935
935
936
936
937
937
938
938
939
939
940
940
941
941
942
942
943
943
944
944
945
945
946
946
947
947
948
948
949
949
950
950
951
951
952
952
953
953
954
954
955
955
956
956
957
957
958
958
959
959
960
960
961
961
962
962
963
963
964
964
965
965
966
966
967
967
968
968
969
969
970
970
971
971
972
972
973
973
974
974
975
975
976
976
977
977
978
978
979
979
980
980
981
981
982
982
983
983
984
984
985
985
986
986
987
987
988
988
989
989
990
990
991
991
992
992
993
993
994
994
995
995
996
996
997
997
998
998
999
999
1000
1000
1001
1001
1002
1002
1003
1003
1004
1004
1005
1005
1006
1006
1007
1007
1008
1008
1009
1009
1010
1010
1011
1011
1012
1012
1013
1013
1014
1014
1015
1015
1016
1016
1017
1017
1018
1018
1019
1019
1020
1020
1021
1021
1022
1022
1023
1023
1024
1024
1025
1025
1026
1026
1027
1027
1028
1028
1029
1029
1030
1030
1031
1031
1032
1032
1033
1033
1034
1034
1035
1035
1036
1036
1037
1037
1038
1038
1039
1039
1040
1040
1041
1041
1042
1042
1043
1043
1044
1044
1045
1045
1046
1046
1047
1047
1048
1048
1049
1049
1050
1050
1051
1051
1052
1052
1053
1053
1054
1054
1055
1055
1056
1056
1057
1057
1058
1058
1059
1059
1060
1060
1061
1061
1062
1062
1063
1063
1064
1064
1065
1065
1066
1066
1067
1067
1068
1068
1069
1069
1070
1070
1071
1071
1072
1072
1073
1073
1074
1074
1075
1075
1076
1076
1077
1077
1078
1078
1079
1079
1080
1080
1081
1081
1082
1082
1083
1083
1084
1084
1085
1085
1086
1086
1087
1087
1088
1088
1089
1089
1090
1090
1091
1091
1092
1092
1093
1093
1094
1094
1095
1095
1096
1096
1097
1097
1098
1098
1099
1099
1100
1100
1101
1101
1102
1102
1103
1103
1104
1104
1105
1105
1106
1106
1107
1107
1108
1108
1109
1109
1110
1110
1111
1111
1112
1112
1113
1113
1114
1114
1115
1115
1116
1116
1117
1117
1118
1118
1119
1119
1120
1120
1121
1121
1122
1122
1123
1123
1124
1124
1125
1125
1126
1126
1127
1127
1128
1128
1129
1129
1130
1130
1131
1131
1132
1132
1133
1133
1134
1134
1135
1135
1136
1136
1137
1137
1138
1138
1139
1139
1140
1140
1141
1141
1142
1142
1143
1143
1144
1144
1145
1145
1146
1146
1147
1147
1148
1148
1149
1149
1150
1150
1151
1151
1152
1152
1153
1153
1154
1154
1155
1155
1156
1156
1157
1157
1158
1158
1159
1159
1160
1160
1161
1161
1162
1162
1163
1163
1164
1164
1165
1165
1166
1166
1167
1167
1168
1168
1169
1169
1170
1170
1171
1171
1172
1172
1173
1173
1174
1174
1175
1175
1176
1176
1177
1177
1178
1178
1179
1179
1180
1180
1181
1181
1182
1182
1183
1183
1184
1184
1185
1185
1186
1186
1187
1187
1188
1188
1189
1189
1190
1190
1191
1191
1192
1192
1193
1193
1194
1194
1195
1195
1196
1196
1197
1197
1198
1198
1199
1199
1200
1200
1201
1201
1202
1202
1203
1203
1204
1204
1205
1205
1206
1206
1207
1207
1208
1208
1209
1209
1210
1210
1211
1211
1212
1212
1213
1213
1214
1214
1215
1215
1216
1216
1217
1217
1218
1218
1219
1219
1220
1220
1221
1221
1222
1222
1223
1223
1224
1224
1225
1225
1226
1226
1227
1227
1228
1228
1229
1229
1230
1230
1231
1231
1232
1232
1233
1233
1234
1234
1235
1235
1236
1236
1237
1237
1238
1238
1239
1239
1240
1240
1241
1241
1242
1242
1243
1243
1244
1244
1245
1245
1246
1246
1247
1247
1248
1248
1249
1249
1250
1250
1251
1251
1252
1252
1253
1253
1254
1254
1255
1255
1256
1256
1257
1257
1258
1258
1259
1259
1260
1260
1261
1261
1262
1262
1263
1263
1264
1264
1265
1265
1266
1266
1267
1267
1268
1268
1269
1269
1270
1270
1271
1271
1272
1272
1273
1273
1274
1274
1275
1275
1276
1276
1277
1277
1278
1278
1279
1279
1280
1280
1281
1281
1282
1282
1283
1283
1284
1284
1285
1285
1286
1286
1287
1287
1288
1288
1289
1289
1290
1290
1291
1291
1292
1292
1293
1293
1294
1294
1295
1295
1296
1296
1297
1297
1298
1298
1299
1299
1300
1300
1301
1301
1302
1302
1303
1303
1304
1304
1305
1305
1306
1306
1307
1307
1308
1308
1309
1309
1310
1310
1311
1311
1312
1312
1313
1313
1314
1314
1315
1315
1316
1316
1317
1317
1318
1318
1319
1319
1320
1320
1321
1321
1322
1322
1323
1323
1324
1324
1325
1325
1326
1326
1327
1327
1328
1328
1329
1329
1330
1330
1331
1331
1332
1332
1333
1333
1334
1334
1335
1335
1336
1336
1337
1337
1338
1338
1339
1339
1340
1340
1341
1341
1342
1342
1343
1343
1344
1344
1345
1345
1346
1346
1347
1347
1348
1348
1349
1349
1350
1350
1351
1351
1352
1352
1353
1353
1354
1354
1355
1355
1356
1356
1357
1357
1358
1358
1359
1359
1360
1360
1361
1361
1362
1362
1363
1363
1364
1364
1365
1365
1366
1366
1367
1367
1368
1368
1369
1369
1370
1370
1371
1371
1372
1372
1373
1373
1374
1374
1375
1375
1376
1376
1377
1377
1378
1378
1379
1379
1380
1380
1381
1381
1382
1382
1383
1383
1384
1384
1385
1385
1386
1386
1387
1387
1388
1388
1389
1389
1390
1390
1391
1391
1392
1392
1393
1393
1394
1394
1395
1395
1396
1396
```

```

10 | export const AnonymityProvider: React.FC<{ children: React.
11 |  .ReactNode }> = ({ 
12 |   children,
13 | }) => {
14 |
15 |   const [isAnonymous, setIsAnonymous] = useState(false);
16 |
17 |   const toggleAnonymity = () => {
18 |     setIsAnonymous((prev) => !prev);
19 |   };
20 |
21 |   return (
22 |     <AnonymityContext.Provider value={{ isAnonymous,
23 |       toggleAnonymity }}>
24 |       {children}
25 |     </AnonymityContext.Provider>
26 |   );
27 |
28 |
29 | export const useAnonymity = () => {
30 |   const context = useContext(AnonymityContext);
31 |   if (context === undefined) {
32 |     throw new Error("useAnonymity must be used within an
33 |       AnonymityProvider");
34 |   }
35 |   return context;
36 | };

```

Kôd 4.13. Kontekst za anonimizaciju

```

1  const AnonymityToggle = () => {
2
3   const { isAnonymous, toggleAnonymity } = useAnonymity();
4
5   const { t } = useTranslation();
6
7   return (
8     <HStack spacing={2}>

```

```

7   <Switch
8     colorScheme="teal"
9     isChecked={isAnonymous}
10    onChange={toggleAnonymity}
11    id="anonymous-mode"
12  />
13
14  <Text fontSize="sm" color="gray.600">
15    {isAnonymous ? t("anonymous") : t("showUsernames")}
16  </Text>
17
18  </HStack>
19
20  ) ;
21
22  } ;
23
24
25 // ako je zastavica isAnonymous true, nemoj pokazati nadimke
26 <Thead>
27
28  <Tr>
29    <Th>{isAnonymous ? t("respondent") : t("username")}</Th>
30    <Th>{t("answer")}</Th>
31
32  </Tr>
33
34 </Thead>

```

Kôd 4.14. Primjer korištenja anonimnosti

5. Zaključak

Razvoj web-aplikacije za unapređenje podatkovne pismenosti djece mlađe školske dobi predstavlja inovativan i značajan korak u modernizaciji obrazovanja prilagođenog digitalnom dobu. U sklopu ovog rada istraženi su ključni principi dizajna korisničkog sučelja i metode poučavanja podataka, fokusirajući se na specifične kognitivne i vizualne potrebe djece ovog uzrasta. Kroz detaljnu analizu postojećih edukacijskih alata i primjenu najboljih praksi u području obrazovne tehnologije, razvijeno je sveobuhvatno rješenje koje omogućuje prikupljanje, dijeljenje i analizu podataka u sigurnom i poticajnom digitalnom okruženju.

Implementirana web-aplikacija obuhvaća širok spektar funkcionalnosti prilagođenih djeci osnovnoškolskog uzrasta. Ključne značajke uključuju intuitivan unos brojčanih, tekstualnih i geografskih podataka, dinamičku vizualizaciju kroz interaktivne grafove, kreativne oblake riječi i geografske karte, te jednostavne ali učinkovite alate za analizu podataka. Inovativni koncept "virtualnih soba" potiče suradničko učenje i timski rad među korisnicima, omogućujući djeci da zajedno istražuju i analiziraju podatke. Posebna pažnja posvećena je dizajnu korisničkog sučelja koje je izrađeno prema principima pristupačnosti i prilagođenosti djeci, osiguravajući optimalnu intuitivnost, responsivnost na različitim uređajima i vizualnu privlačnost koja održava motivaciju i angažman korisnika.

Ovaj projekt potvrđuje da se moderna tehnologija može koristiti za stvaranje alata koji spajaju igru, edukaciju i suradnju, pružajući djeci priliku da usvoje ključne vještine rada s podacima već u ranoj dobi. U budućnosti, razvoj ovakvih alata može značajno doprinijeti razvoju podatkovno pismenih generacija spremnih za izazove digitalnog društva.

Literatura

- [1] E. Carmi i S. J. Yates, “Digital inclusion and data literacy”, *Internet Policy Review*, 5 2020. <https://doi.org/10.14763/2020.2.1474>
- [2] L. Bowler, A. Acker, W. Jeng, i Y. Chi, ““it lives all around us”: Aspects of data literacy in teen’s lives”, *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, sv. 54, br. 1, str. 27–35, 2017. <https://doi.org/10.1002/pra2.2017.14505401004>
- [3] Hrčak, <https://hrcak.srce.hr/263400/>, [mrežno; stranica posjećena: siječanj 2025.].
- [4] J. Robertson i E. K. Tisdall, “The importance of consulting children and young people about data literacy”, *Journal of Media Literacy Education*, sv. 12, str. 58–74, 12 2020. <https://doi.org/10.23860/JMLE-2020-12-3-6>
- [5] D. Kuhn, “Defining and developing data literacy”, *Routledge Open Research*, sv. 2, str. 44, 10 2023. <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.18015.1>
- [6] E. Deahl, “Better the data you know: Developing youth data literacy in schools and informal learning environments”, diplomski ili magistarski rad, Massachusetts Institute of Technology, Department of Comparative Media Studies, Cambridge, MA, USA, 2014., [CrossRef].
- [7] A. Dangol i S. Dasgupta, “Constructionist approaches to critical data literacy: A review”, u *Proceedings of the Interaction Design and Children (IDC ’23)*. Chicago, IL, USA: ACM, 2023., str. 12. <https://doi.org/10.1145/3585088.3589367>
- [8] T. S. M. T. Wook i S. S. Salim, “Guideline for the graphic design of web application for children’s interface”, *TELKOMNIKA*, sv. 11, br. 6, str. 3130–3133, 2013. <https://doi.org/10.11591/telkomnika.v11i6.2658>

- [9] C. Boyatzis i R. Varghese, "Children's emotional associations with colors", *The Journal of genetic psychology*, sv. 155, str. 77–85, 04 1994. <https://doi.org/10.1080/00221325.1994.9914760>

Sažetak

Web-aplikacija za razvoj podatkovne pismenosti djece mlađe školske dobi

Marija Šantek

U digitalnom dobu, podatkovna pismenost postaje ključna vještina koja omogućuje razumijevanje i korištenje podataka u svakodnevnom životu. Ovaj rad istražuje kako se ovakve vještine mogu unaprijediti kod djece mlađe školske dobi kroz razvoj web-aplikacije prilagođene njihovim potrebama. Fokus aplikacije je na omogućavanju jednostavnog unosa, vizualizacije i analize podataka, uz istovremeno poticanje igre i suradnje. Razvijena aplikacija omogućuje unos brojčanih i tekstualnih vrijednosti, geografskih podataka i GPX-traka kretanja, dok se podaci vizualiziraju putem interaktivnih grafova, karata i oblaka riječi. Kroz rad u "virtualnim sobama", učenici surađuju na zajedničkim skupovima podataka, dok profesori mogu dodavati zadatke, pregledavati odgovore i analizirati podatke na jednostavan i učinkovit način. Sučelje aplikacije je responzivno, vizualno privlačno i prilagođeno djeci mlađe školske dobi. Ova aplikacija predstavlja korak naprijed u razvoju edukacijskih alata koji spajaju igru i učenje, pružajući djeci temelj za razvoj podatkovne pismenosti.

Ključne riječi: podatkovna pismenost; edukacija; web-aplikacija; vizualizacija podataka; djece mlađe školske dobi

Abstract

Web application for data literacy development of lower school age children

Marija Šantek

In the digital era, data literacy is becoming an essential skill that enables individuals to understand and utilize data in everyday life. This thesis explores how such skills can be developed in young school-age children through the creation of a web application tailored to their needs. The application focuses on providing an intuitive way for children to input, visualize, and analyze data while fostering playfulness and collaboration. The developed application allows children to input numerical and textual values, geographic data, and GPX activity tracks, with data being visualized through interactive graphs, maps, and word clouds. Through "virtual rooms", students collaborate on shared datasets, while teachers can create tasks, review responses, and analyze data efficiently. The application's interface is responsive, visually appealing, and tailored to the cognitive and motor abilities of young children. This application marks a step forward in creating educational tools that merge play and learning, providing children with a foundation in data literacy and preparing them for the challenges of a modern, data-driven society.

Keywords: data literacy; education; web application; data visualization; lower school age children