

REACT NATIVE BAZIRAN KORISNIČKI INTERFEJS ZA EVALUACIJU SLIKE NA ANDROID MOBILNIM UREĐAJIMA**REACT NATIVE BASED USER INTERFACE FOR IMAGE EVALUATION ON ANDROID MOBILE DEVICES**

Helena Anišić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratka sadržaj – U ovom radu će prvo biti predstavljeno prethodno istraživanje na temu evaluacije slike na mobilnim uređajima, a zatim osnove Android operativnog sistema i osnove React Native okvira za razvoj. Pošto je akcenat rada na korisničkom interfejsu, biće predstavljene i smernice za izradu Android korisničkih interfejsa – Material Design i Android smernice za kvalitet. Na kraju rada opisan je konkretan dizajn i implementacija React Native baziranog korisničkog interfejsa za evaluaciju slike na Android mobilnim uređajima.

Ključne reči: evaluacija slike, React Native, mobilni uređaj, Android, Material Design

Abstract – This paper will firstly present previous research on the topic of image evaluation on mobile devices, then the basics of the Android operating system and the basics of the React Native framework for development. Since the emphasis of the work is on the user interface, the Android user interface design guidelines - Material Design and Android quality guidelines will also be presented. At the end of the paper, the specific design and implementation of a React Native-based user interface for image evaluation on Android mobile devices will be described.

Keywords: image evaluation, React Native, mobile device, Android, Material Design

1. UVOD

Evaluacija slike je proces u kojem korisnik nakon pregleda i analize slike odgovara na postavljeno pitanje u vezi prikazane slike [1]. Ovim procesom se detaljno bavio diplomski rad pod nazivom „Analiza i dizajn korisničke interakcije za softverska rešenja koja se bave evaluacijom slike na mobilnim uređajima“. Istraživanje koje je izvršeno u diplomskom radu uzeto je kao osnova za dalje istraživanje u okviru ovog rada, čiji je glavni zadatak implementacija rešenja na osnovu prototipa korisničkog interfejsa opisanog u diplomskom radu.

Za ciljanu platformu za razvoj rešenja odabran je *Android* operativni sistem za mobilne uređaje, dok je za konkretnu implementaciju odabran *React Native* razvojni okvir koji

omogućava višeplatformski razvoj sa nejtiv (eng. *native*) sposobnostima [2]. Kako bi korisnički interfejs bio autentičan za *Android* uređaje u procesu dizajna primenjene su *Material Design* smernice i smernice za održavanje kvaliteta *Android* aplikacija.

Predstavljeno rešenje u vidu dizajna i implementacije korisničkog interfejsa za evaluaciju slike na *Android* mobilnim uređajima nudi optimizaciju u odnosu na prototip na kome se bazira. Pored toga je dato rešenje estetski privlačno, upotrebljivo i autentično za *Android* uređaje. Implementirano rešenje predstavlja unapređenje u odnosu na postojeća softverska rešenja na tržištu koja su analizirana u okviru diplomskog rada. Rešenje takođe pokazuje da je uz upotrebu *React Native* okvira, jedan ovakav korisnički interfejs moguće realizovati sa lakoćom, samo pomoću znanja o *front-end* programiranju veb aplikacija.

2. PRETHODNO ISTRAŽIVANJE

Diplomski rad na temu „Analiza i dizajn korisničke interakcije za softverska rešenja koja se bave evaluacijom slike na mobilnim uređajima“ istraživao je oblasti koje koriste evaluaciju slike, kao i razloge zašto je poželjno evaluirati slike na mobilnim uređajima. Najveća prednost mobilnih uređaja u svrhu evaluacije slike jeste njihova prenosivost, dok je najveća mana veličina ekrana. Iz ovog razloga je važno da softver koji služi za evaluaciju slike nudi dobar dizajn korisničkog interfejsa kako bi veličina postojećeg ekrana mobilnog uređaja bila maksimalno iskorišćena u svrhu kvalitetnije evaluacije slike [1].

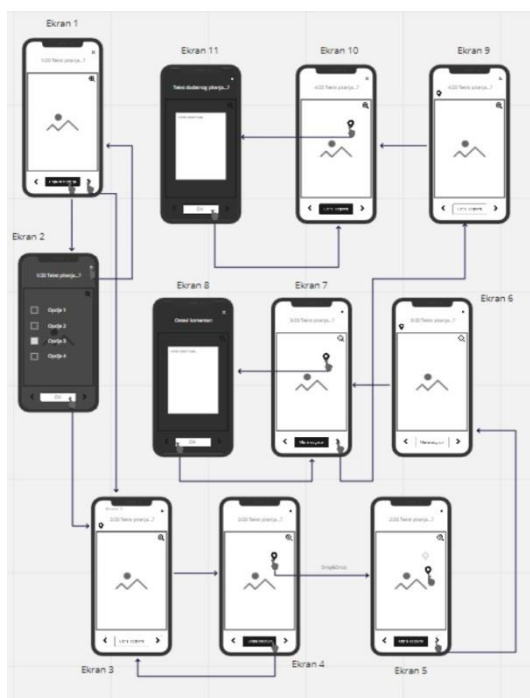
Analizom postojećih softverskih rešenja na tržištu zaključeno je su njihovi najveći nedostaci loš odnos veličine slike i ekrana, kao i opcija zumiranja. Takođe su uočene funkcionalnosti koje neki alati implementiraju, a koje bi mogle biti korisne. Pre svega to bi bilo obeležavanje dela slike, izmena pozicije markera, dodavanje komentara za obeleženi deo slike i odgovaranje na dodatno pitanje u vezi obeleženog dela slike. Na osnovu te analize formirana je lista zahteva sa funkcionalnostima i korisničkim pričama [1].

Na osnovu liste zahteva dizajniran je prototip predloga rešenja i dizajn toka interakcije (slika 1). Ovaj predlog imao je za cilj da unapredi postojeća rešenja, te je poseban akcenat bio na veličini slike, opciji zumiranja, kao i mogućnosti da se na pitanja odgovara na dva načina, unošenjem odgovora (ili odabirom odgovora iz liste ponuđenih odgovora) ili obeležavanjem dela slike.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Dinu, vanr. prof.

Takođe je u predlogu rešenja prikazana i funkcionalnost odgovaranja na dodatno pitanje i ostavljanje komentara za deo slike koji je obeležen [1].



Slika 1. Dijagram toka interakcije predloženog softverskog rešenja za evaluaciju slike na mobilnim uređajima

3. RAZVOJ SOFTVERSKOG REŠENJA ZA ANDROID MOBILNE UREĐAJE

Ovo poglavlje posvećeno je teorijskim osnovama na kojima se zasniva razvoj softverskih rešenja za *Android* mobilne uređaje. To pre svega podrazumeva osnove *Android* operativnog sistema i osnove *React Native* razvojnog okvira.

3.1. Android operativni sistem

Android je operativni sistem otvorenog izvornog koda (eng. *open-source*) u vlasništvu *Google*-a. Zasnovan je na modifikovanom *Linux* jezgru (eng. *kernel*) i dizajniran prevažno za mobilne uređaje poput pametnih telefona i tableta sa ekranima osetljivim na dodir.

Google je odgovoran za razvoj *Android* operativnog sistema zajedno sa OHA (eng. *Open Handset Alliance*) konzorcijumom. Prvi pametni telefon sa *Android*-om prodat je 2008. godine, a od 2022. godine skoro 71,86% mobilnog tržišta koristi uređaje sa *Android* operativnim sistemom, dok prodavnica aplikacija za *Android* mobilne uređaje nudi preko 2,5 miliona aplikacija svojim korisnicima [2].

Android operativni sistem predstavlja stek (eng. *stack*) softverskih komponenti, a njegova arhitektura se sastoji iz četiri sloja: *Linux* jezgra, biblioteka i *Android runtime*-a, okvira za aplikacije i samih aplikacija [2].

3.2. React Native

Na *React.js* konferenciji 2015. godine kompanija *Meta* (nekadašnji *Facebook*) je predstavila svoj novi okvir pod nazivom *React Native*, sa idejom da napravi revoluciju u načinu na koji se kreiraju mobilne aplikacije [2].

React Native tehnologija je zasnovana na *React*-u, *JavaScript* biblioteci otvorenog izvornog koda koju je razvila kompanija *Meta* i objavila 2013. godine. *React* je vrlo brzo postao najpopularniji okvir za *front-end* programiranje, a od 2013. upotrebom *React Native*-a ljubitelji *React*-a mogu bez problema da razvijaju mobilne aplikacije bez da uče novi programski jezik ili okvir [2].

Glavna svrha *React Native*-a je jednostavna, programeru nije potrebno dodatno znanje ili dodatno vreme da bi napravio dve mobilne aplikacije, jednu za *iOS* operativni sistem, a drugu za *Android*. Različite platforme imaju različiti izgled, osećaj i mogućnosti, te ne može postojati aplikacija koja je homogena na svim operativnim sistemima. Međutim, pošto se grafički interfejs razlikuje, razvoj bi mogao da se zasniva na istom jeziku, ali da se grafika prikazuje različito u zavisnosti od ciljane platforme, te da komponente budu prave nejtiv. *Meta* ovaj pristup naziva „nauči jednom, piši bilo gde“ [2].

React Native se zasniva na *React*-ovoj najpoznatijoj karakteristici - virtuelnom DOM-u. Virtuelni DOM omogućava da *React*-ov kod umesto da se prikazuje u DOM-u pretraživača, pozove ili *Objective-C* API (eng. *Application Programming Interface*) kako bi se prikazale *iOS* komponente ili *Java* API kako bi se prikazale *Android* komponente. Ovaj način funkcionisanja moguć je zbog mosta koji daje *React Native*-u interfejs u nejtiv elemente korisničkog interfejsa platforme domaćina, tako da *markup* koji se definiše može da se prevede ili u *Android* specifičnu komponentu ili *iOS* u zavisnosti od platforme [2].

Kod *React Native*-a, kao i kod *React*-a komponente su osnovni gradivni elementi. Kreiranje komponenti može da se uradi bilo pomoću običnog *JavaScript*-a ili korišćenjem *JSX*-a (eng. *JavaScript XML*). Kada je u pitanju kreiranje komponenti u *React Native*-u postoje određene razlike u odnosu na *React*. Kod *React*-a se prikazuju *HTML* elementi kao što su `<div>`, `<p>`, ``, `<a>`, itd. Kod *React Native*-a ovi elementi su zamenjeni komponentama koje su specifične za određenu platformu. Najosnovnija višepplatformska komponenta je `<View>`. Ovo je jednostavna i fleksibilna komponenta, analogna `<div>` elementu *HTML*-a [2].

4. SMERNICE ZA IZRADU ANDROID KORISNIČKOG INTERFEJSA

Smernice za dizajn predstavljaju skup preporuka za pružanje pozitivnog korisničkog iskustva prilikom interakcije sa korisničkim interfejsom. Postoje opšte smernice za dizajn i smernice definisane od strane određenih kompanija koje su namenjene tome da svaka aplikacija date kompanije bude prepoznatljiva. Ovo poglavlje posvećeno je smernicama za dizajn korisničkog interfejsa namenjenog *Android* mobilnim uređajima, odnosno *Material Design*-u i *Android* smernicama za kvalitet.

4.1. Material Design

Material Design je dizajn jezik, orijentisan ka *Android* uređajima, osmišljen od strane *Google*-a 2014. godine [3]. *Material Design* na svakih nekoliko godina dobija novu, redizajniranu, verziju koja rešava mane prethodne, te na taj način iz godine u godinu *Material Design* prerasta u

sveobuhvatni i sistemski skup filozofija dizajna [4]. Cilj *Material Design*-a je da se isporučuje visokokvalitetni korisnički interfejs konzistentan na svim platformama, dajući korisnicima kontrolu nad jasno naznačenim komponentama prijatnog izgleda koje se ponašaju kao predmeti iz stvarnog sveta [3].

Skeumorfizam kod *Material Design*-a se ne ogleda u prikazivanju predmeta relevantnih za kulturu (npr. korpe za otpatke), već u primeni osnovnih zakona prirode iz fizičkog sveta, uglavnom u vezi sa osvetljenjem i kretanjem. Ideja je da se oponašanjem fizičkog sveta smanjuju kognitivna opterećenja korisnika pridavanjem veće pažnje na raspored elemenata, vizuelni jezik i biblioteku obrazaca, maksimizirajući predvidljivost i eliminišući dvosmislenost [3].

Material Design se zasniva na metafori za fizički materijal. Materijal je inspirisan proučavanjem papira i mastila i može se smatrati nečim poput pametnog papira. Kao i papir, ima površine i ivice koje reflektuju svetlost i bacaju senke, ali za razliku od papira, materijal ima svojstva koja pravi papir nema, kao što je sposobnost da se kreće, menja svoj oblik i veličinu, i da se spaja sa drugim materijalom [4].

4.2. Android smernice za kvalitet

Pored *Material Design* smernica, postoje i smernice na *Android* veb stranici koje služe za održavanje kvaliteta *Android* aplikacija. Postoji nekoliko grupa smernica, a u nastavku su navedene smernice koje se odnose na vizuelni doživljaj aplikacije i koje su relevantne za realizovani korisnički interfejs:

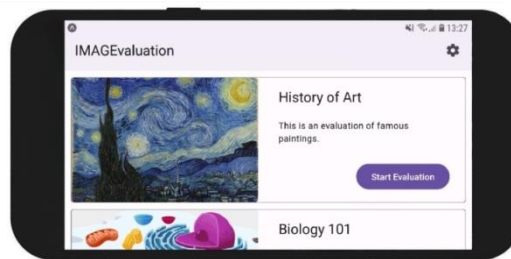
- Aplikacija podržava standardnu navigaciju sa dugmetom za nazad.
- Aplikacija podržava i orijentaciju u vidu pejzaža i portreta.
- Aplikacija podržava noćni režim rada.
- Dodirna meta je najmanje 48dp [5].

5. REŠENJE

Dizajn i implementacija korisničkog interfejsa za evaluaciju slike na *Android* mobilnim uređajima podrazumeva nadogradnju na prototipove definisane u diplomskom radu primenom dizajn smernica *Material Design*-a, kao i *Android* smernica za kvalitet.

Implementacija je bazirana na *React Native* okviru, a komponente korisničkog interfejsa su realizovane pomoću *React Native Paper* biblioteke koja pruža kolekciju prilagodljivih komponenti za *React Native* prateći *Material Design* smernice [6]. Implementacija datog korisničkog interfejsa sastoji se iz sledećih celina: početni ekran, ekran za podešavanja, ekran za evaluaciju slike, dijalog za odgovaranje na pitanje, ekran za evaluaciju slike sa obeležavanjem dela slike i ekran za evaluaciju slike sa obeležavanjem dela slike uz odgovaranje na dodatno pitanje ili ostavljanje komentara.

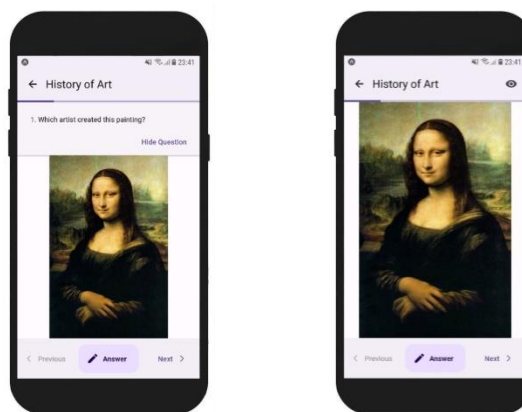
Početni ekran je prvi ekran koja se prikazuje korisniku nakon što se aplikacija pokrene. Početni ekran obuhvata naziv aplikacije i ikonicu zupčanika u okviru gornje trake aplikacije, kao i moguće grupe evaluacija slike u centralnom delu ekrana. Na slici 2 prikazan je početni ekran u pejzažnoj orijentaciji.



Slika 2. Prikaz početnog ekrana u pejzažnoj orijentaciji

Ekran za podešavanja se otvara klikom na ikonicu zupčanika u gornjem desnom uglu početnog ekrana. Ekran za podešavanja omogućava izmenu režima rada aplikacije u noćni, kao i uvid u osnovne informacije o aplikaciji.

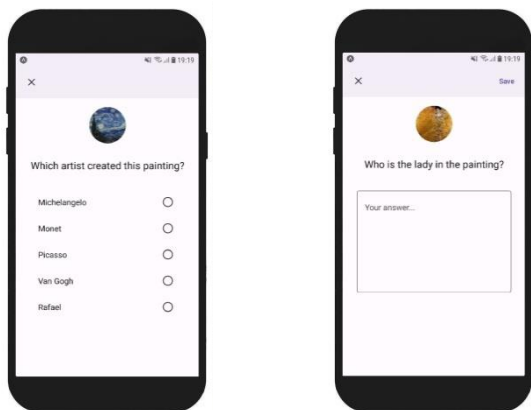
Ekran za evaluaciju slike prikazuje se klikom na *Start Evaluation* dugme u okviru jedne od ponuđenih kartica na početnoj strani. Ekran za evaluaciju slike podrazumeva gornju traku aplikacije sa strelicom za povratak na početnu stranicu, ispod koje se nalazi *Progress bar* za praćenje napretka u okviru grupe slika koje se evaluiraju. Ispod *Progress bar*-a nalazi se tekst pitanja za evaluaciju. Tekst pitanja se može skloniti klikom na dugme *Hide question*, čime se prikazuje ikonica oka u gornjem desnom uglu trake aplikacije. Klikom na oko, pitanje se ponovo prikazuje, a ikonica oka nestaje. Slika koja se evaluira se nalazi u centru ekrana. Skalirana je uniformno tako da održava odnos širine i visine, ali i da zauzima maksimalnu površinu ekrana bez isecanja slike. Na slici 3 (levo) prikazan je ekran za evaluaciju slike pre sklanjanja teksta pitanja, dok je na slici 3 (desno) prikazan ekran za evaluaciju slike nakon sklanjanja pitanja, čime je slika dodatno skalirana. Na dnu ekrana za evaluaciju slike nalazi se donja traka aplikacije sa strelicama za prelazak na prethodno i naredno pitanje kao i dugme u sredini koje je definisano ikonicom olovke i tekstem *Answer* i služi za otvaranje dijaloga za odgovaranje na pitanje.



Slika 3. Prikaz ekrana za evaluaciju slike pre skaliranja slike (levo) i nakon skaliranja slike (desno)

Dijalog za odgovaranje na pitanje prikazan je na slici 4 i postoji u dve opcije, sa listom ponuđenih odgovora (levo) i sa tekstualnim poljem za unos odgovora (desno). Klikom na *iks* u gornjem levom uglu, korisnik može da napusti dijalog. Ukoliko je korisniku prikazano tekstualno polje za unos odgovora, potrebno je da korisnik pritisne dugme *Save* kako bi mu se odgovor sačuvao. Ponovnim klikom na dugme *Answer* na ekranu za evaluaciju slike

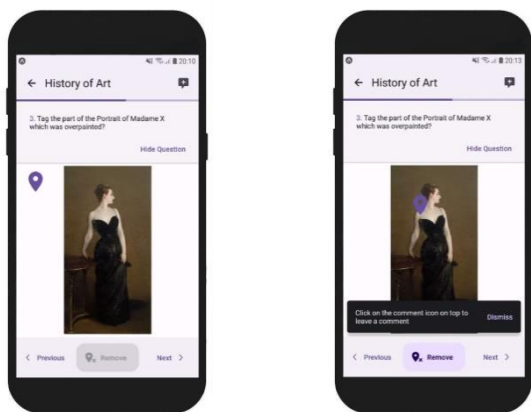
korisniku se prikazuje isti dijalog sa unetim odgovorom i mogućnošću da izmeni svoj odgovor.



Slika 4. Prikaz dijaloga sa postavljenim pitanjem i listom ponuđenih odgovora (levo) i tekstualnim poljem za unos odgovora (desno)

Ekran za evaluaciju slike obeležavanjem dela slike naslanje se na osnovni ekran za evaluaciju slike uz dodatak markera koji služi za obeležavanje dela slike. Marker može da se premešta *drag&drop*-om ili klikom na neki deo slike. Pored markera razlika postoji i u centralnom dugmetu koji umesto dugmeta za odgovaranje na pitanje postaje dugme za uklanjanje markera, sa propratnom ikonicom i tekстом *Remove*.

Pored osnovne vrste pitanja sa obeležavanjem dela slike, postoje i pitanja kod kojih nakon obeležavanja dela slike korisnik može da odgovori na dodatno pitanje u vezi obeleženog dela slike ili da ostavi komentar na obeleženi deo slike. Kako bi korisnik uvideo tu dodatnu mogućnost, nakon što korisnik prvi put spusti marker na neki deo slike prikazuje mu se *Snackbar* koji ga informiše o postojanju ikonice na vrhu koja mu omogućava ili ostavljanje komentara ili odgovaranje na dodatno pitanje (slika 5). U isto vreme sa prikazivanjem *Snackbar*-a ikonica koja omogućava odgovaranje na dodatno pitanje ili ostavljanje komentara započinje kratku animaciju u kojoj ikonica nestaje i pojavljuje se, kako bi privukla na sebe pažnju korisnika. Odgovaranje na dodatno pitanje ili ostavljanje komentara podrazumeva prikazivanje istog dijaloga kao što je prikazano na slici 4 sa razlikom u tome da umesto teksta pitanja, kod dijaloga za ostavljanje komentara piše: *Leave your comment here*.



Slika 5. Prikaz ekrana za evaluaciju slike obeležavanjem dela slike uz ostavljanje komentara pre pomeranja markera (levo) i nakon prvog pomeranja markera (desno)

6. ZAKLJUČAK

Mobilni uređaji nude korisnicima moć računara na dohvat ruke. S druge strane, najveći problem ovih uređaja je veličina njihovog ekrana. Iz tog razloga, dizajn korisničkog interfejsa predstavlja izazov, pogotovo kada je u pitanju razvoj rešenja kao što je softver za evaluaciju slike.

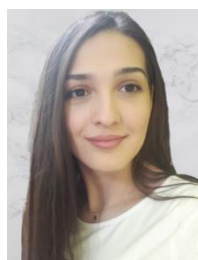
U okviru prethodnog istraživanja definisan je prototip manje verodostojnosti za evaluaciju slike, dok je u okviru ovog istraživanja bilo potrebno realizovati korisnički interfejs za *Android* mobilne uređaje na osnovu prototipa. Najveći izazov je bio kako uspešno prilagoditi dati prototip *Android* mobilnim uređajim. Istraživanjem i primenom *Material Design* smernica dizajniran je korisnički interfejs koji estetski privlačan, upotrebljiv i autentičan za *Android* uređaje, dok je istraživanjem *Android* smernica za kvalitet obezbeđeno da interfejs ispunjava sve potrebne elemente za kvalitetan vizuelni doživljaj. Pored toga, rešenje je uspešno realizovano samo pomoću *React Native* okvira, čime je zaključeno da je korisnički interfejs ovog tipa moguće razviti samo pomoću znanja o *front-end* programiranju veb aplikacija.

Dalje istraživanje u ovoj oblasti podrazumevalo bi evaluaciju implementiranog rešenja na stvarnim korisnicima i poređenje dobijenih rezultata sa postojećim rešenjem u ovom radu, zatim, implementaciju dodatnih funkcionalnosti poput obeležavanja više od jednog dela slika i selektovanja određenih regija slike.

7. LITERATURA

- [1] Helena Anišić, „Analiza i dizajn korisničke interakcije za softverska rešenja koja se bave evaluacijom slike na mobilnim uređajima“, 2021.
- [2] William Danielsson, „React Native application development“, 2016. url: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998793/FULLTEXT02> [Poslednji pristup: 10.9.2022.]
- [3] Material Design, url: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/material-design> [Poslednji pristup: 10.9.2022.]
- [4] Kyle Mew, „Learning Material Design“, 2015.
- [5] Core app quality, url: <https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality> [Poslednji pristup: 8.9.2022.]
- [6] React Native Paper, url: <https://callstack.github.io/react-native-paper/introducing-v5-with-material-you.html> [Poslednji pristup: 9.9.2022.]

Kratka biografija:



Helena Anišić rođena je u Subotici 17. juna 1998. godine. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, studijski program Računarstvo i automatika upisala je 2017. godine. Nakon završenih osnovnih studija, 2021. godine, upisala je master akademske studije iz iste oblasti.

kontakt: helena.anisic@gmail.com