Mobilna aplikacija za potporu oboljelima od celijakije

Dijanešić, Mihaela

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:164394

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA

Sveučilišni preddiplomski studij

MOBILNA APLIKACIJA ZA POTPORU OBOLJELIMA OD CELIJAKIJE

Završni rad

Mihaela Dijanešić

Osijek, 2018.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Zadatak završnog rada 1
2. CELIJAKIJA 3
2.1. Općenito o bolesti 3
2.2. Simptomi 3
2.3. Uzroci 4
2.4. Način života s bolešću i terapije 4
3. MODEL MOBILNE APLIKACIJE 6
3.1. Prikaz postojećih rješenja 6
3.1.1. Eat! Gluten-Free 6
3.1.2. Gluten – Free 7
3.1.3. Celiac disease diet & tips 8
3.2. Registracija i prijava korisnika 9
3.3. Informativni dio aplikacije 9
3.4. Način praćenja bolesti – parametri 9
3.5. Procjena stanja i trenda 10
3.6. Stvaranje preporuka 10
4. PROGRAMSKO RJEŠENJE MOBILNE APLIKACIJE 11
4.1. Korištene tehnologije 11
4.1.1. Android studio 11
4.1.2. Java 11
4.1.3. XML 12
4.1.4. Retrofit 12
4.1.5. Node.js server 12
4.1.6. Baza podataka MongoDB 12

4.1.7. Operacijski sustav Android 13
4.2. Opis mobilne aplikacije 13
4.3. Programski kodovi 15
4.3.1. Prikaz postupak registriranja i prijavljivanja 15
4.3.2. Prikaz glavnog zaslona aplikacije 17
4.3.4. Prikaz programskog rješenja provjere zdravstvenog stanja 18
5. NAČIN KORIŠTENJA I TESTIRANJE MOBILNE APLIKACIJE 20
5.1. Opis slijeda aktivnosti korisnika 20
5.1.1. Registriranje korisnika 20
5.1.2. Prijava korisnika 21
5.1.3. Sadržaj aplikacije 22
5.1.4. Provjera zdravstvenog stanja 24
5.2. Provjera ispravnosti rada aplikacije 25
6. ZAKLJUČAK 29
LITERATURA 30
SAŽETAK 32
ABSTRACT 33
ŽIVOTOPIS 34
PRILOZI 35

1. UVOD

Tema ovog završnog rada je modeliranje i programsko ostvarenje aplikacije za potporu oboljelima od celijakije kojoj je cilj olakšanje svakodnevnog života oboljelih osoba. Glavni dio aplikacije je provjera zdravstvenog stanja gdje korisnik označava simptome na osnovu čega se zatim generiraju preporuke kako se riješiti tih simptoma. Praktični dio rada programsko je rješenje aplikacije koja je razvijena za operacijski sustav Android te je namijenjena osobama oboljelim od celijakije.

Celijakija je česta bolest, prosječno jedan od 150 ljudi je oboljeli, pojavljuje se i kod djece i kod odraslih osoba i može imati razne negativne učinke na organizam. Velik broj oboljelih osoba nema dijagnosticiranu celijakiju zbog simptoma koji mogu biti povezani s raznim drugim bolestima odnosno zbog nedostatka znanja. Lakim pristupom informacijama u aplikaciji omogućuje se širenje znanja o bolesti.

U drugom poglavlju koje obuhvaća objašnjenje celijakije, saznajemo koje probleme donosi, koji su uzroci, razliku simptoma kod djece i odraslih. Također, opisano je kako celijakija utječe na psihičko i fizičko stanje oboljelih osoba, koje su terapije i načini liječenja i do kakvih komplikacija može dovesti ako je neliječena. U trećem poglavlju dani su primjeri postojećih rješenja. Navedene su aplikacije sličnog sadržaja koje imaju sličan cilj. Također, u ovom poglavlju je obrađen tijek korištenja aplikacije od registracije i prijave, do provjere zdravstvenog stanja. Objašnjen je način korištenja aplikacije kao i način na koji aplikacija funkcionira. Četvrto poglavlje obuhvaća programsko rješenje aplikacije od registracije i prijave gdje je objašnjen i prikazan način rada programskog koda, do glavnog zaslona za koji su također dani primjeri programskog rješenja kao i za provjeru zdravstvenog stanja. Kod provjere zdravstvenog stanja prikazan je programski kod analize podataka odnosno označenih simptoma i programski kod stvaranja preporuka. Peto poglavlje sadrži prikaz rada aplikacije, objašnjenje postupka korištenja i testiranje aplikacije na različitim ulaznim informacijama. Rad je sažet u zadnjem poglavlju u kojem je također i zaključak.

1.1. Zadatak završnog rada

U radu je potrebno opisati simptome i uzroke simptoma celijakije, razraditi model praćenja stanja, procjene trenda bolesti i davanja preporuka koje trebaju omogućiti olakšavanje stanja oboljelog. Također, treba opisati potrebne programske arhitekture i tehnologije za Android okolinu, ostvariti korisničko sučelje za unos parametara, bazu podataka, te omogućiti procjenu zdravstvenog stanja

oboljelog i generiranje preporuka. Ostvarenu aplikaciju treba testirati i ispitati na odgovarajućem skupu ulaznih podataka.

2. CELIJAKIJA

Kao što je navedeno u [1], celijakija se pojavljuje u 1% ljudi svjetske populacije, a postoje razlike u prevalenciji koje nisu objašnjene poznatim genetskim i okolišnim čimbenicima rizika. U Europi, najnižu prevalenciju ima Njemačka, a najvišu Švedska i Finska, a u Sjedninjenim Američkim Državama niža je kod afroamerikanca u usporedbi s ljudima bijele etničke pripadnosti.
Nadalje, prema [2], dijagnoza celijakije kod odraslih trenutačno se temelji na serološkim testovima u kombinaciji s histopatološkom procjenom uzoraka malih crijevnih biopsija. Visoki broj antitijela specifičnih za celijakiju u imunokompetentnim bolesnicima s atrofijom u dobrom uzorku biopsije omogućuju nam da doznamo sigurnu dijagnozu.

2.1. Općenito o bolesti

Prema [3], celijakija je autoimuni poremećaj koji se može pojaviti u genetski predisponiranim ljudima gdje hranjenje glutenom dovodi do oštećenja tankog crijeva. Kada ljudi s celijakijom jedu gluten (protein kojeg sadrže pšenica, ječam i raž), njihovo tijelo reagira napadom na tanko crijevo. Takav napad dovodi do oštećenja resica tankog crijeva, koje promiču apsorpciju hranjivih tvari što dovodi do nemogućnosti apsorpcije hranjivih tvari u tijelo. Celijakija se može razviti neovisno o životnoj dobi nakon što ljudi počnu jesti hranu ili koristiti lijekove koji sadrže gluten. Neliječena, celijakija može dovesti do dodatnih ozbiljnih zdravstvenih problema koji uključuju razvoj drugih autoimunih poremećaja poput dijabetesa tipa I i multiple skleroze (MS), dermatitisa herpetiformisa (svrbeža kože), anemije, osteoporoze, neplodnosti i pobačaja, neuroloških stanja kao što su epilepsija i migrene i do crijevnog karcinoma.

2.2. Simptomi

Kao što je opisano u [4], znakovi i simptomi celijakije mogu varirati te se razlikuju kod djece i odraslih. Najčešći znakovi kod odraslih su proljev, umor i gubitak težine, također odrasli mogu doživjeti nadutost, bol u trbuhu, mučninu, zatvor i povraćanje. Više od polovice odraslih osoba s celijakijom imaju znakove i simptome koji nisu povezani s probavnim sustavom, uključujući anemiju, koja se obično javlja uslijed nedostatka željeza, gubitak gustoće kostiju (osteoporoza) ili omekšavanje kostiju (osteomalazija), svrbež, osip kože (dermatitis herpetiformis), oštećenje zubne cakline, čireve u ustima, glavobolju i umor, ukočenost i trnce u nogama i rukama, probleme s ravnotežom i bol u zglobovima, smanjeno funkcioniranje slezene (hyposplenism) i žgaravicu. Kod djece mlađe od dvije godine tipični znakovi i simptomi celijakije uključuju povraćanje, kronični proljev, nadut trbuh, loš apetit, propadanje mišića dok starija djeca mogu doživjeti proljev, zatvor,

gubitak težine, razdražljivost, prestanak rasta, odgođen pubertet, neurološke simptome poput poremećaja pažnje/hiperaktivnosti (ADHD), poteškoće u učenju, glavobolje, nedostatak koordinacije mišića i napadaje. Istraživanja su također pokazala postojanje rizika za oboljenje od drugih autoimunih bolesti koji je veći s obzirom na to u kojoj je dobi otkrivena celijakija (tablica 2.1.).

***Tablica 2.1**. Rizik oboljenja*

DOB DIJAGNOSTICIRANJA	**ŠANSA ZA RAZVIJANJE DRUGIH AUTOIMUNIH BOLESTI**
2-4	10,5%
4-12	16,7%
12-20	27%
preko 20	34%

2.3. Uzroci

Kao što je opisano u [5], celijakija se javlja uslijed interakcije između gena, konzumiranja hrane sa glutenom i ostalih čimbenika okoliša, ali precizan uzrok nije poznat. Razne metode hranjenja dojenčadi, gastrointestinalne infekcije i crijevne bakterije mogu doprinijeti razvoju celijakije. Ponekad se celijakija aktivira, ili postaje aktivna po prvi puta, nakon operacije, trudnoće, porođaja, virusne infekcije ili jakog emocionalnog stresa. Kad imunološki sustav tijela pretjerano reagira na gluten u hrani, reakcija oštećuje sitne, crijevne resice koje se nalaze na stijenki tankog crijeva. Resice apsorbiraju vitamine, minerale i druge hranjive tvari iz hrane koju jedete. Ako su vaše resice oštećene, ne možete apsorbirati dovoljno hranjivih tvari, bez obzira koliko jedete. Neke varijacije gena povećavaju rizik od razvoja bolesti, ali čak i posjedovanje tih varijanti gena ne znači da će osoba imati celijakiju, što upućuje na to da se moraju uključiti dodatni čimbenici. Celijakija je najčešća kod bijelaca, međutim, dijagnosticira se i među mnogim etničkim skupinama i nalazi se globalno.

2.4. Način života s bolešću i terapije

Trenutno, jedino liječenje celijakije je cjeloživotno pridržavanje stroge prehrane bez glutena. Ljudi koji žive bez glutena, prema [6], moraju izbjegavati hranu s pšenicom, raži i ječmom, poput kruha, tijesta, piva i slično. Gutanje male količine glutena, poput mrvica kruha s reznih ploča ili tostera, može izazvati oštećenje tankog crijeva. Liječnik može uputiti osobu oboljelu od celijakije dijetetičaru, koji može pomoći planirati zdravu prehranu bez glutena. Nakon uklanjanja glutena iz prehrane, upala u tankom crijevu se počinje smanjivati, obično u roku od nekoliko tjedana, iako

se osoba može početi osjećati bolje u samo nekoliko dana. Potpuno poboljšanje i ponovni rast crijevnih resica može potrajati do nekoliko godina. Oporavljanje tankog crijeva obično se događa brže kod djece nego kod odraslih osoba. Prilikom konzumiranja glutena osoba može osjetiti bol u trbuhu, ali neki ljudi ne osjećaju znakove ili simptome nakon što jedu gluten što ne znači da nije štetan za njih. Gluten u tragovima može štetan, a prisutan je u hrani, lijekovima i neprehrambenim proizvodima tako da je važno provjeravati sastav hrane koju osoba uzima. Nedijagnosticirana ili neliječena celijakija može uzrokovati razne dugoročne zdravstvene probleme kao što su:

- nedostatak željeza u krvi – anemija
- rana pojava osteoporoze
- neplodnost ili pobačaj
- netolerancija na laktozu
- intestinalni limfomi i drugi rakovi
- neurološke probleme kao epilepsija, demencija, migrena i slično

Autoimune bolesti i druga stanja povezana s celijakijom prikazana su u tablici 2.2.

Tablica 2.2. *Učestalost stanja kod osoba oboljelih od celijakije*

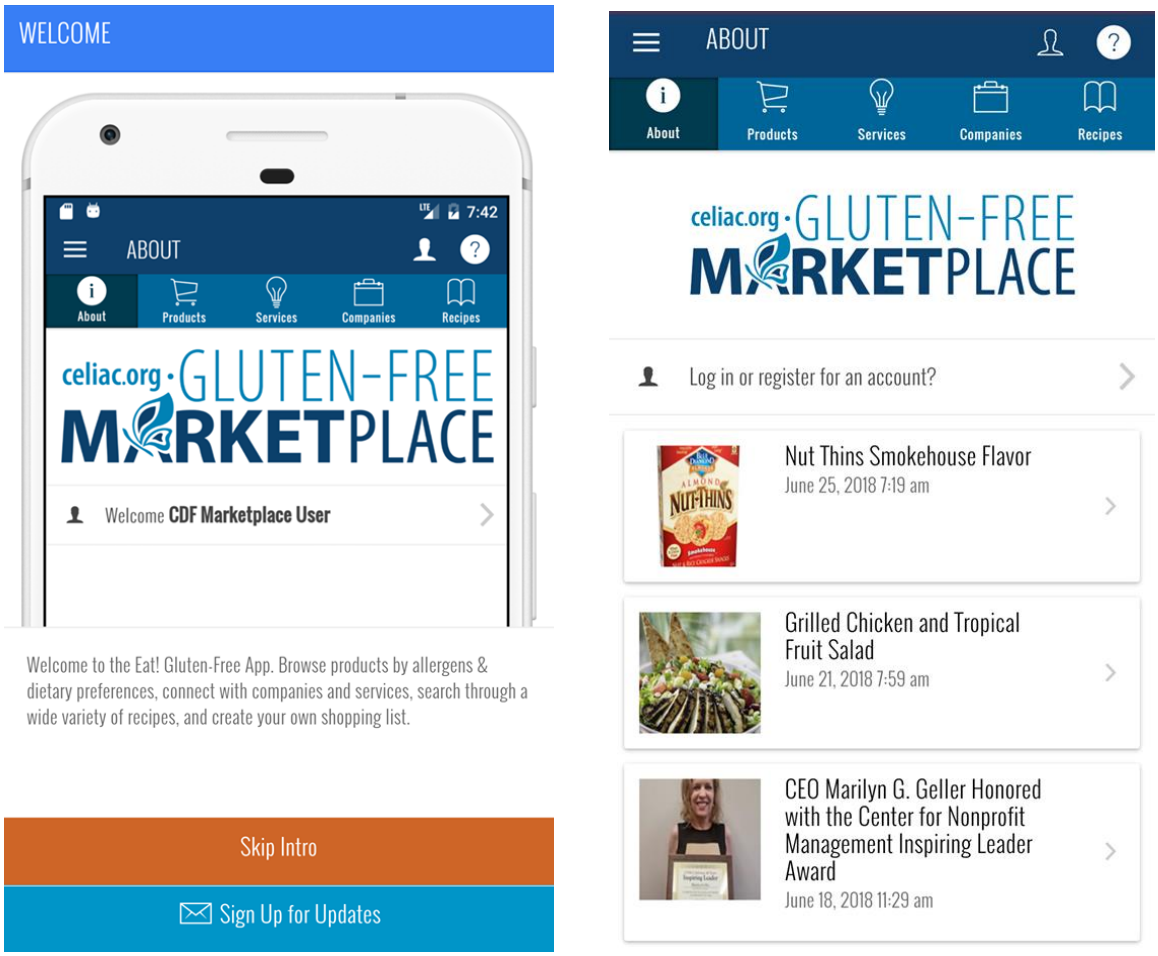
STANJA	***UČESTALOST***
anemija	*69%*
dermatitis herpetiformis	*25%*
autoimuna bolest štitnjače	*26%*
limfocitni kolitis	*27%*
dijabetes tipa 1	*10%*
neobjašnjiva neplodnost	*12%*
Downov sindrom	*12%*

3. MODEL MOBILNE APLIKACIJE

3.1. Prikaz postojećih rješenja

3.1.1. EAT! GLUTEN-FREE

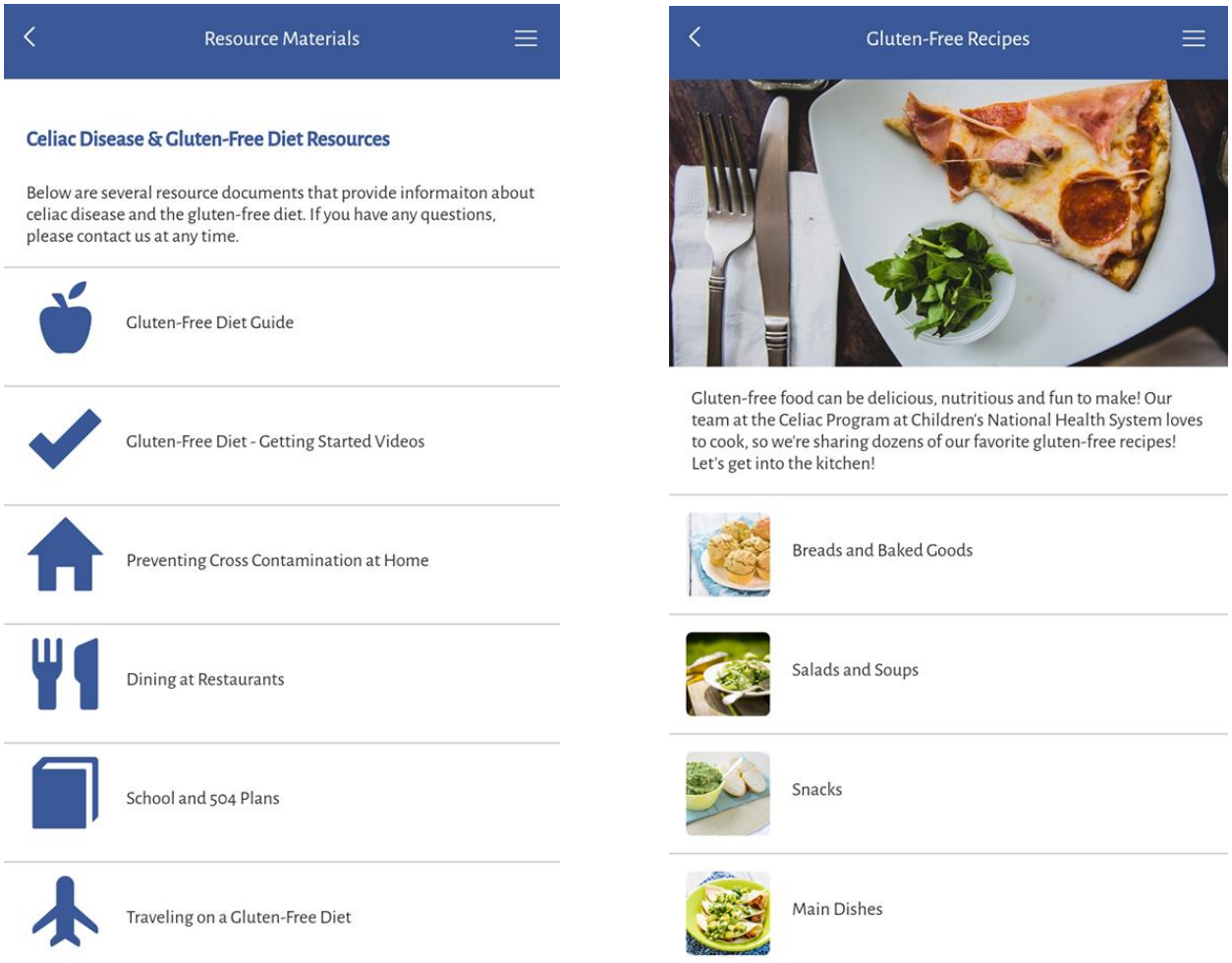
Celiac Disease Foundation (CDF), vodeća organizacija za celijakiju razvila je mobilnu aplikaciju [7] koja prikazuje proizvode i usluge koje mogu koristiti ljudi koji ne konzumiraju gluten. Neke od značajki aplikacije su proširiv digitalni centar proizvoda i recepata bez glutena, najnovije vijesti i istraživanja o celijakiji i životu bez glutena, fotografije, nutricionističke činjenice, alergeni i informacije o sastojcima proizvoda i recepata, jednostavnost korištenja i slično. Slika 3.1. prikazuje korisničko sučelje aplikacije.



Slika 3.1. *Sučelje aplikacije Eat! Gluten-Free [7]*

3.1.2. GLUTEN – FREE

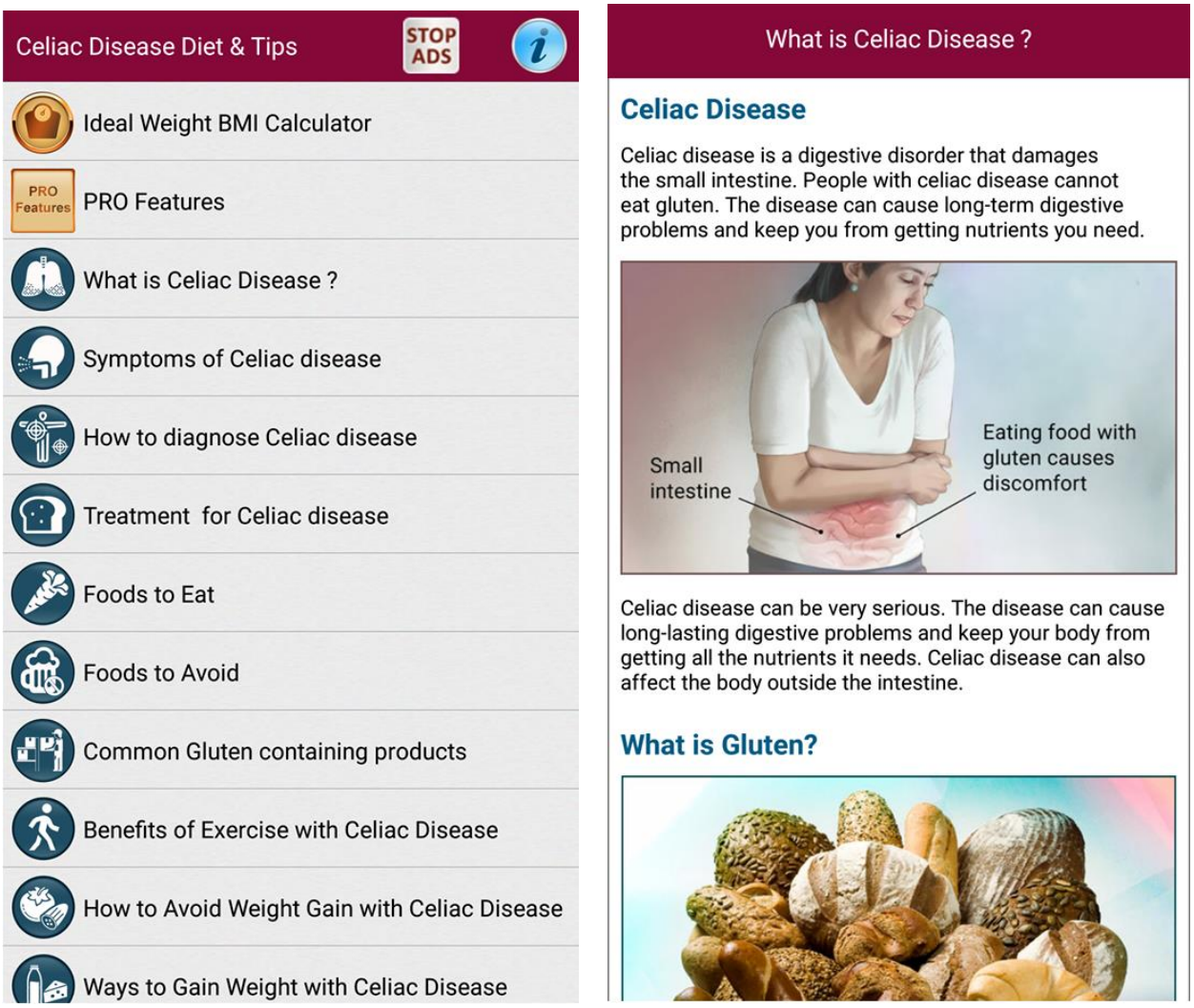
Gluten-free [8] je aplikacija koju je projektirao Celiac Disease Program at Children's National Health System kako bi se osigurao kohezivni skup visokokvalitetnih obrazovnih materijala pacijentima i obiteljima koji žive s celijakijom ili stanjima povezanim s glutenom. U sklopu ove aplikacije korisnici imaju pristup raznim resursima koji pomažu živjeti siguran, hranjiv i ukusan život bez glutena, uključujući: sigurne i nesigurne popise sastojaka, savjete za kupovinu trgovine, recepte, edukaciju o prehrani i videozapise kuhanja te pristupu seminarima za kontinuirano obrazovanje. Slika 3.2. prikazuje korisničko sučelje aplikacije.



Slika 3.2. *Sučelje Gluten-Free aplikacije [8]*

3.1.3. CELIAC DISEASE DIET & TIPS

Celiac Disease Diet & Tips [9] , prikazana na slici 3.3., besplatna je aplikacija posebno dizajnirana za celijakiju i osjetljivost na glutena. Aplikacija sadrži savjete za dijetu i prehranu ne samo oboljelih osoba već i zdravih kako bi se podigla svijest kod zdravih ljudi, kako za celijakiju, tako i za druge slične bolesti povezane s glutenom. Aplikacija ima sljedeće primarne odjeljke: simptomi celijakije, kako dijagnosticirati celijakiju, liječenje celijakije, hrana za jelo, hrana koju treba izbjegavati i slično.



Slika 3.3. *Sučelje aplikacije Celiac Disease Diet & Tips [9]*

3.2. Registracija i prijava korisnika

Prije prvog korištenja aplikacije potrebna je registracija korisnika kod koje se od korisnika traži korisničko ime, adresa e-pošte i lozinka. Navedeni podaci spremaju se u bazu podataka i koriste se kod prijave. Prije svakog korištenja aplikacije potrebna je prijava podacima navedenim kod registracije gdje se ti podaci provjeravaju, u slučaju da nisu ispravni, aplikacija izbacuje obavijest – error.

3.3. Informativni dio aplikacije

Nakon prijave, aplikacija prosljeđuje na glavni zaslon koji sadrži informativne dijelove i provjeru zdravstvenog stanja. Cilj informativnih dijelova aplikacije je upoznati korisnika s bolešću i objasniti što je ona zapravo, koji su simptomi, upoznati ga s prehranom i dati savjete kako lakše živjeti. Svaki dio aplikacije uz kratak informativni sadržaj sadrži i poveznicu na web stranicu gdje korisnik može pročitati više o odabranom dijelu.

3.4. Način praćenja bolesti – parametri

Parametri korišteni u aplikaciji su simptomi osoba oboljelih od celijakije, a prikazani su u tablici 3.1. U aplikaciji su navedeni parametri koje korisnik može sam uočiti bez odlaska na preglede i slično, ali postoje i parametri koje korisnik treba unaprijed znati jer ih ne može sam dijagnosticirati bez pregleda. Glavni cilj aplikacije nije dijagnosticiranje ili otkrivanje bolesti već olakšavanje života s bolešću.

Tablica 3.1. *Parametri korišteni u aplikaciji*

KATEGORIJA PARAMETARA	**PARAMETRI**
OPĆA STANJA	Anemija
	Umor
	Pothranjenost ili nedostatak vitamina
MUSKULOSKELETNI SIMPTOMI	Artritis
	Bol u zglobovima
	Bol u rukama ili nogama
	Osteoporoza
KOŽNI ILI STOMATOLOŠKI SIMPTOMI	Tamni zubi ili slaba caklina
	Ospi i svrbež kože
	Gubitak kose
GASTROINTESTINALNI SIMPTOMI	Bol u trbuhu
	Refluks kiseline
	Nadutost
	Zatvor
	Proljev

	Povraćanje
	Naglo mršavljenje ili debljanje

3.5. Procjena stanja i trenda

Procjena stanja osobe oboljele od celijakije vrši se na osnovi parametara navedenih u potpoglavlju 3.2 tako što korisnik za svaki parametar odnosno simptom označava osjeti li ga. Na osnovu tih podataka vrši se analiza i procjenjuje se zdravstveno stanje korisnika. Podaci se analiziraju na osnovi broja simptoma, a moguća su četiri ishoda gdje je prvi ishod kada korisnik nema niti jedan simptom, drugi kada ima od jednog do šest simptoma, treći kada ima od sedam do jedanaest simptoma i četvrti kada ima od dvanaest do sedamnaest simptoma.

3.6. Stvaranje preporuka

Preporuke se stvaraju na osnovi procjene stanja i trenda tako što se u obzir uzimaju simptomi koje je korisnik označio te se generiraju preporuke koje bi mogle poboljšati ili olakšati te simptome. Preporuke se generiraju za svaki navedeni simptom pa će tako na primjer, ako korisnik osjeti nadutost, preporuka biti o tome kako da spriječi ili smanji istu. Kod svake kratke preporuke postoji poveznica koja korisniku omogućuje više informacija. Također su u aplikaciji općenite preporuke kako poboljšati zdravstveno stanje korisnika i kako lakše živjeti s celijakijom.

4. PROGRAMSKO RJEŠENJE MOBILNE APLIKACIJE

Budući da celijakija nije rijetka bolest, u prosjeku se pojavljuje kod 1 od 150 osoba, a na tržištu ne postoji velik broj aplikacija kojima je osnova navedena bolest, razvojem ove i sličnih aplikacija oboljelima se olakšava život. U sljedećem poglavlju opisane su korištene tehnologije, okruženja i programski jezici i uz objašnjenje je prikazan programski kod važnih dijelova aplikacije.

4.1. Korištene tehnologije

4.1.1. ANDROID STUDIO

Android Studio [10] službeno je integrirano razvojno okruženje (IDE) za operacijski sustav Android, razvijen na JetBrainsovoj IntelliJ IDEA programskoj podršci i konstruiran posebno za razvoj aplikacija Androida. Može se preuzeti za Windows, Linux i MacOS operacijske sustave. U trenutnoj stabilnoj inačici navedene su sljedeće značajke: gradle-osnovana podrška, refactoring i brz popravak, lint alati za poboljšanje performansi, upotrebljivosti, suglasnosti inačice i ostalih problema, predlošci temeljeni na raznim čarobnjacima za izradu uobičajenog izgleda Android aplikacija i njezinih dijelova, uređivač rasporeda dijelova aplikacije kojim se korisniku omogućuju povlačenje i ispuštanje dijelova sučelja, omogućen je pretpregled dizajna aplikacije na nekoliko rezličitih postavka zaslona, podrška za programiranje Android Wear aplikacija, ugrađena podrška za Google Cloud platformu, koja omogućuje integraciju sa Firebase Cloud Messaging (ranije "Google Cloud Messaging") i virtualni uređaj (emulator) Google App Engine Androida za pokretanje i uklanjanje pogrešaka aplikacija u ovom programu. Android Studio, navedeno u [11] i [12] podržava sve iste programske jezike kao program IntelliJ npr. Python i Kotlin i Android Studio 3.0 podržava Java 7 jezične značajke i podskup Java 8 jezičnih značajki koje se razlikuju po inačici platforme.

4.1.2. JAVA

Kao što je opisano u [13] i [14] , Sun Microsystems je objavio Javu 1995. godine, a ona je računalna platforma i programski jezik. Java, navedeno u [15] je potrebna za rad velikog broja aplikacija i internetskih stranica kojih svakodnevno nastaje još više. Siguran, brz i pouzdan, jedan je od najkorištenijih programskih jezika popularan za razvoj mobilnih aplikacija i za korištenje u financijskim poduzećima. Osnovni je jezik za programiranje operacijskog sustava Android [16], a možemo ju besplatno preuzeti na stranici java.com. Prednost ovog programskog jezika je što se na

svim operacijskim sustavima mogu izvodit pisani programi, jedino što je potrebno je JVM *(Java Virtual Machine).*

4.1.3. XML

XML [17] znači *Extensible Markup Language*, a radi se o označnom jeziku sličnom HTML-u (*HyperText Markup Language*) koji se koristi za opisivanje podataka. XML oznake nisu unaprijed definirane pa ih se mora definirati. Čitljiv je i ljudima i strojevima te je također jednostavan za razvoj. U Android sustavima ga upotrebljavamo za dizajniranje aplikacija, a informacije o dizajnu možemo pročitati u [18].

4.1.4. RETROFIT

Retrofit [19] je REST klijent za Javu i Android. Omogućava relativno lako dohvaćanje i prijenos JSON (ili drugih strukturiranih podataka) putem REST temeljenih web usluga. U Retrofitu možemo konfigurirati koji pretvarač se koristi za proces prevođenja podataka struktura ili objekta u format koji se može pohraniti ili prenijeti. Tipično za JSON koristimo GSon, ali možemo dodati prilagođene pretvornike za obradu XML ili drugih protokola. Retrofit koristi OkHttp knjižnicu za HTTP zahtjeve.

4.1.5. NODE.JS SERVER

Node.js [20] je višeplatformsko okruženje otvorenog tipa koje izvršava JavaScript kod izvan preglednika. Kroz povijest, prvenstveno, upotrebljavano je skriptiranje JavaScripta na strani klijenta, u čemu su skripte napisane u JavaScriptu bile ugrađene u HTML internetske stranice i pokretane web-preglednikom korisnika pokretačkim programom JavaScripta. Node.js omogućuje razvojnim programerima JavaScripta pisanje naredbi i skriptiranje koje se pokreće na strani poslužitelja, koje služi za izradu dinamičkog sadržaja internetske stranice prije no se stranica prosljedi korisnikovom internet pregledniku. Zbog toga, Node.js predstavlja paradigmu "JavaScript svugdje", ujedinjujući razvoj internetskih aplikacija ne oko različitih jezika za stranu poslužitelja i za klijentske skripte već oko jednog.

4.1.6. BAZA PODATAKA MONGODB

MongoDB [21] je besplatna platforma otvorenog tipa i program baze podataka koji je dokumentno orijentiran. Kategoriziran kao NoSQL program baze podataka, MongoDB koristi dokumente slične JSON-u. MongoDB je razvila tvrtka MongoDB Inc. i objavljen je pod kombinacijom GNU Affero opće licence i licence Apache.

MongoDB podržava polja, upit raspona i pretraživanje regularnih izraza. Upiti mogu vratiti određena polja dokumenata i također sadržavati korisnički definirane JavaScript funkcije. Upiti mogu biti konfigurirani tako da vraćaju slučajni uzorak rezultata određene veličine.
MongoDB Community Edition je besplatan i dostupan za Windows, Linux i OS X.

4.1.7. OPERACIJSKI SUSTAV ANDROID

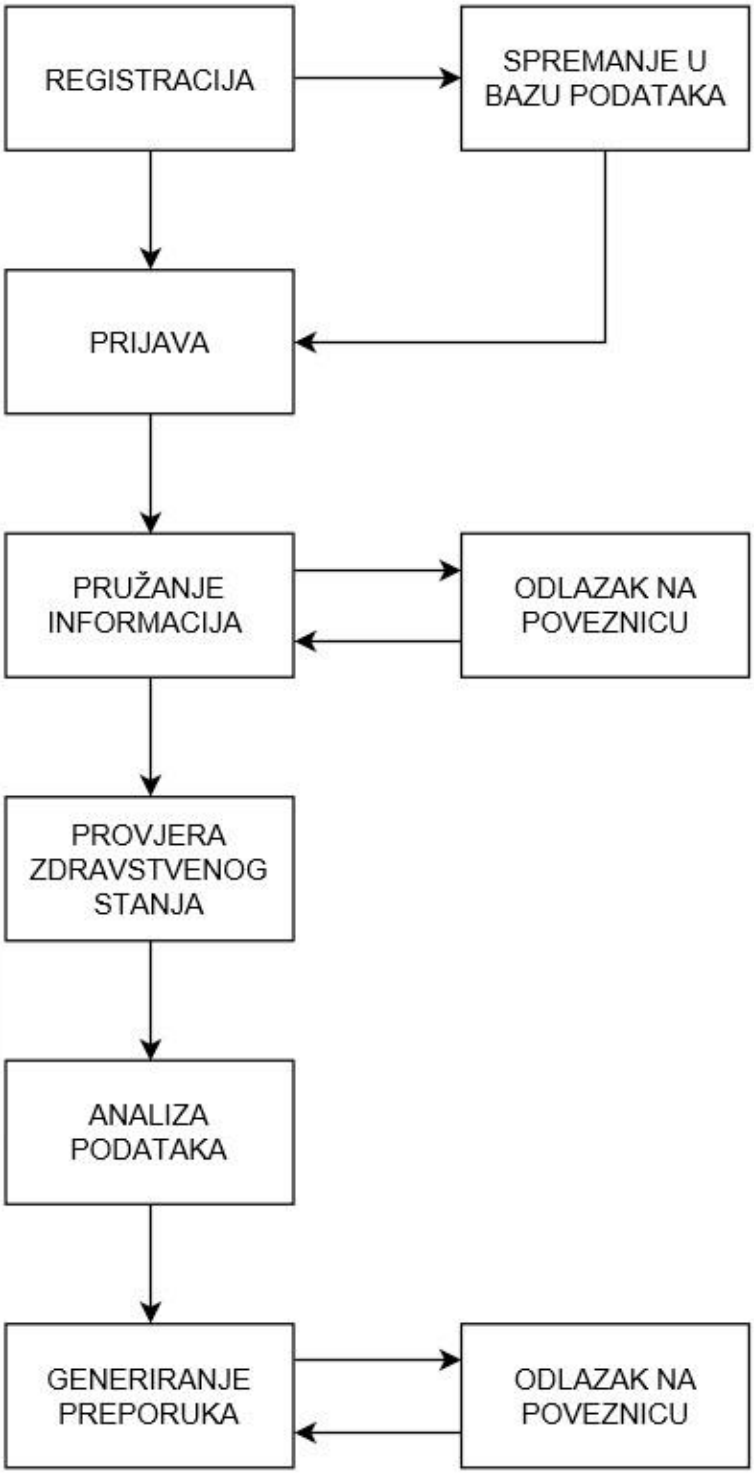
Mobilni operacijski sustav Android razvio je Google na temelju modificirane inačice Linux jezgre i druge programske podrške otvorenog koda. Prvenstveno, Android je napravljen za uređaje osjetljive na dodir, na primjer pametni mobilni uređaji i tableti. Dodatno, za televizore je razvijen Android TV, za automobile Android Auto i Wear OS za ručne satove, gdje svaki posjeduje posebno dizajnirano korisničko sučelje. Varijacije operacijskog sustava koriste se i na igraćim konzolama, računalima kao i na digitalnim fotoaparatima i drugoj elektronici.

4.2. Opis mobilne aplikacije

Mobilna aplikacija za potporu oboljelima od celijakije razvijena je za osobe kojima je dijagnosticirana celijakija, ali također ju mogu koristiti i osobe koje ne konzumiraju gluten. Aplikacija nije razvijena kao aplikacija za dijagnosticiranje budući da, zbog postojanja raznih simptoma i povezanih oboljenja, može doći do pogrešnog dijagnosticiranja.

Glavni zadatak aplikacije je praćenje zdravstvenog stanja korisnika gdje se kao parametri uzimaju najčešći simptomi i zdravstvene tegobe oboljelih od celijakije prema kojima se tada generiraju preporuke kako poboljšati određeno stanje, ukloniti ili smanjiti simptome. Prehrana, odnosno savjeti za bezglutensku prehranu također su važan zadatak aplikacije jer je prehrana jedini način liječenja celijakije.

Cilj razvijanja aplikacije je olakšanje svakodnevnog života oboljelima od celijakije ili osobama koje ne konzumiraju gluten, a idejno rješenje prikazano je na slici 4.1.



Slika 4.1. *Blok dijagram idejnog rješenja aplikacije*

Slika 4.1 prikazuje tijek rada aplikacije odnosno korake koje prolazimo kroz aplikaciju, od registriranja i prijave preko prikupljanja informacija kroz sadržaj aplikacije do provjere stanja, analize podataka prikupljenih u provjeri i zatim generiranja preporuka.

4.3. Programski kodovi

U ovom poglavlju navedeni su i objašnjeni najvažniji dijelova programskog koda aplikacije kao postupak i obrada prijave i registracije, način na koji je programiran glavni zaslon i aktivnosti na koje glavni zaslon vodi te provjera zdravstvenog stanja. Kod provjere je prikazan način obrade podataka i generiranje preporuka.

4.3.1. PRIKAZ POSTUPAK REGISTRIRANJA I PRIJAVLJIVANJA

U ovom poglavlju prikazani su programski kodovi postupka registracije i prijave korisnika u aplikaciju. Na slici 4.2. može se vidjeti glavni dio koda za registraciju odnosno koje podatke korisnik treba unijeti da bi registracija bila uspješna i što se dogodi kada ona nije uspješna. U kodu se može primijetiti da je potrebno unijeti korisničko ime – username, e-mail i lozinku – password. Kada korisnik pritisne tipku Registrirajte se, aplikacija vrši provjeru jesu li uneseni svi traženi podaci i u slučaju kada nisu izbacuje obavijest s porukom – Error što možemo vidjeti u else dijelu if petlje u onResponse(). Kao i u slučaju kada korisnik nije unio tražene podatke, tako se i u slučaju pogreške same aplikacije izbacuje greška – onFailure(). Nakon uspješne registracije, aplikacija prosljeđuje korisnika na početni zaslon što je vidljivo u onResponse() u if petlji.

```
private void initUi() {
        final EditText usernameInput = findViewById(R.id.usernameInput);
        final EditText emailInput = findViewById(R.id.emailInput);
        final EditText passwordInput = findViewById(R.id.passwordInput);

        final View registerButton = findViewById(R.id.register);

        registerButton.setOnClickListener((view) -> {
            final RegisterRequest registerRequest = new
RegisterRequest(usernameInput.getText().toString(), emailInput.getText().toString(),
passwordInput.getText().toString());

            NetworkingUtils.getUserApiService().registerUser(registerRequest).enqueue(new
Callback<UserResponse>() {

                @Override
                public void onResponse(final Call<UserResponse> call, final
Response<UserResponse> response) {
```

```
                final UserResponse userResponse = response.body();

                if (userResponse != null && userResponse.getToken() != null &&
!userResponse.getToken().isEmpty()) {
                    MyApp.getPreferences().saveUserToken(userResponse.getToken());
                    showMain();
                } else {
                    Toast.makeText(RegisterActivity.this, "Error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
                }
            }

            @Override
            public void onFailure(final Call<UserResponse> call, final Throwable t) {
                Toast.makeText(RegisterActivity.this, "Error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
            }
        });
    });
  }
```

Slika 4.2. *Prikaz programskog koda registracije korisnika*

Kod postupka prijave korisnika možemo proučiti na slici 4.3. Nakon uspješne registracije korisnika, prije svakog sljedećeg korištenja aplikacije, potrebna je prijava. Prijava se izvršava upisivanjem adrese e-pošte i lozinke koju smo odabrali pri registraciji. U slučaju krivog upisivanja podataka ili greške aplikacije, izbacuje se obavijest s greškom – prikazano u kodu u dijelu onResponse() u if petlji i u onFailure(). U kodu također možemo vidjeti mogućnost odlaska na registraciju umjesto prijave ako korisnik prvi put ulazi u aplikaciju.

```
private void initUi() {
   final EditText emailInput = findViewById(R.id.emailInput);
   final EditText passwordInput = findViewById(R.id.passwordInput);
   final View loginButton = findViewById(R.id.login);

   loginButton.setOnClickListener((view) -> {
      final LoginRequest request = new LoginRequest(emailInput.getText().toString(),
passwordInput.getText().toString());

      NetworkingUtils.getUserApiService().logUserIn(request).enqueue(new
Callback<UserResponse>() {

         @Override
         public void onResponse(final Call<UserResponse> call, final Response<UserResponse>
response) {
            final UserResponse userResponse = response.body();
```

```
            if (userResponse != null && userResponse.getToken() != null &&
!userResponse.getToken().isEmpty()) {
                MyApp.getPreferences().saveUserToken(userResponse.getToken());
                showMain();
            } else {
                Toast.makeText(LoginActivity.this, "Error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
            }
        }

        @Override
        public void onFailure(final Call<UserResponse> call, final Throwable t) {
            Toast.makeText(LoginActivity.this, "Error", Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }
    });
  });

  final View registerInstead = findViewById(R.id.registerInstead);

  registerInstead.setOnClickListener((view) -> showRegister());
}
```

Slika 4.3. *Prikaz programskog koda prijave korisnika*

4.3.2. PRIKAZ GLAVNOG ZASLONA APLIKACIJE

Uspješnim postupkom prijave i registracije, aplikacija korisnika vodi na glavni zaslon na kojem, kao što je opisano u poglavlju 3.3., postoji informativni sadržaj i dio aplikacije s provjerom zdravstvenog stanja. Kod na slici 4.4. prikazuje što se događa pritiskom na gumbe na glavnom zaslonu, možemo vidjet da svaki gumb vodi na novu aktivnost. Kao primjer možemo uzeti dio koda showMoreInfo() koji nas vodi na novu aktivnost koja sadrži informativni sadržaj i poveznicu na stranicu s više informacija. Sve četiri aktivnosti s više informacija programirane su i funkcioniraju na isti način dok je provjera zdravstvenog stanja objašnjena u daljnjem tekstu.

```
private void initUi() {
    View moreInfo = findViewById(R.id.moreInfo);
    moreInfo.setOnClickListener((view) -> showMoreInfo());

    View symptoms = findViewById(R.id.symptoms);
    symptoms.setOnClickListener((view) -> showSymptoms());

    View glutenFreeDiet = findViewById(R.id.glutenFreeDiet);
    glutenFreeDiet.setOnClickListener((view) -> showGlutenFreeDiet());

    View advice = findViewById(R.id.advice);
    advice.setOnClickListener((view) -> showAdvice());

    View healthTest = findViewById(R.id.healthTest);
```

```
        healthTest.setOnClickListener((view) -> showHealthTest());
    }
    private void showMoreInfo() {
        startActivity(DetailsActivity.getLaunchIntent(this, R.string.more_info_button,
R.string.more_info_description, "http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/bolesti-
probave/malapsorpcijski-sindrom/celijakija"));
    }
    private void showSymptoms() {
        startActivity(DetailsActivity.getLaunchIntent(this, R.string.symptoms_button,
R.string.symptoms_description,
"http://www.celijakija.hr/index.php?option=com_content&task=view&id=16"));
    }
    private void showGlutenFreeDiet() {
        startActivity(DetailsActivity.getLaunchIntent(this, R.string.gluten_free_diet_button,
R.string.gluten_free_diet_description, "http://www.recepti-vio.com/"));
    }
    private void showAdvice() {
        startActivity(DetailsActivity.getLaunchIntent(this, R.string.advice_button,
R.string.advice_description, "http://www.drschaer-
institute.com/smartedit/documents/_mediacenter/schaer_zoeliakiebuch_hr_internet_1.pdf"));
    }
    private void showHealthTest() {
        startActivity(HealthTestActivity.getLaunchIntent(this));
    }
```

Slika 4.4. *Prikaz programskog koda glavnog zaslona aplikacije*

4.3.4. PRIKAZ PROGRAMSKOG RJEŠENJA PROVJERE ZDRAVSTVENOG STANJA

Programsko rješenje testa aplikacije sastoji se od nekoliko dijelova koji su – mogućnost odabira simptoma pomoću checkboxa odnosno kućice za označavanje, gumba za završetak testa te generiranih preporuka nakon završetka testa.

Programski kod na slici 4.5 objašnjava procjenu zdravstvenog stanja objašnjenu u poglavlju 3.5.

```
private void showSummary(final int numberOfSymptoms) {
        final TextView summary = findViewById(R.id.resultsSummary);

        if (numberOfSymptoms == 0) {
            summary.setText(R.string.healthy);
        } else if (numberOfSymptoms < 7 && numberOfSymptoms > 0) {
            summary.setText(R.string.good);
        } else if (numberOfSymptoms < 12) {
            summary.setText(R.string.not_too_good);
        } else {
            summary.setText(R.string.bad);
        }
    }
}
```

Slika 4.5. *Prikaz programskog koda analize odabranih simptoma*

Nakon označavanja simptoma i završetka testa, generira se preporuka za svaki odabrani simptom. U kodu na slici 4.6 može se vidjeti da svaka preporuka sadrži ime simptoma, kratak opis i poveznicu koja vodi na više informacija o tom simptomu.

```
public void showData(final HealthItem healthItem, final LinkClickedListener listener) {
    final TextView symptomName = itemView.findViewById(R.id.symptomName);
    final TextView symptomDescription = itemView.findViewById(R.id.symptomDescription);
    final TextView adviceLink = itemView.findViewById(R.id.symptomLink);

    symptomName.setText(healthItem.getParameterResource());
    symptomDescription.setText(healthItem.getSymptomDescription());

    adviceLink.setOnClickListener((view) ->
listener.onLinkClicked(healthItem.getMoreInfoLink()));
}
```

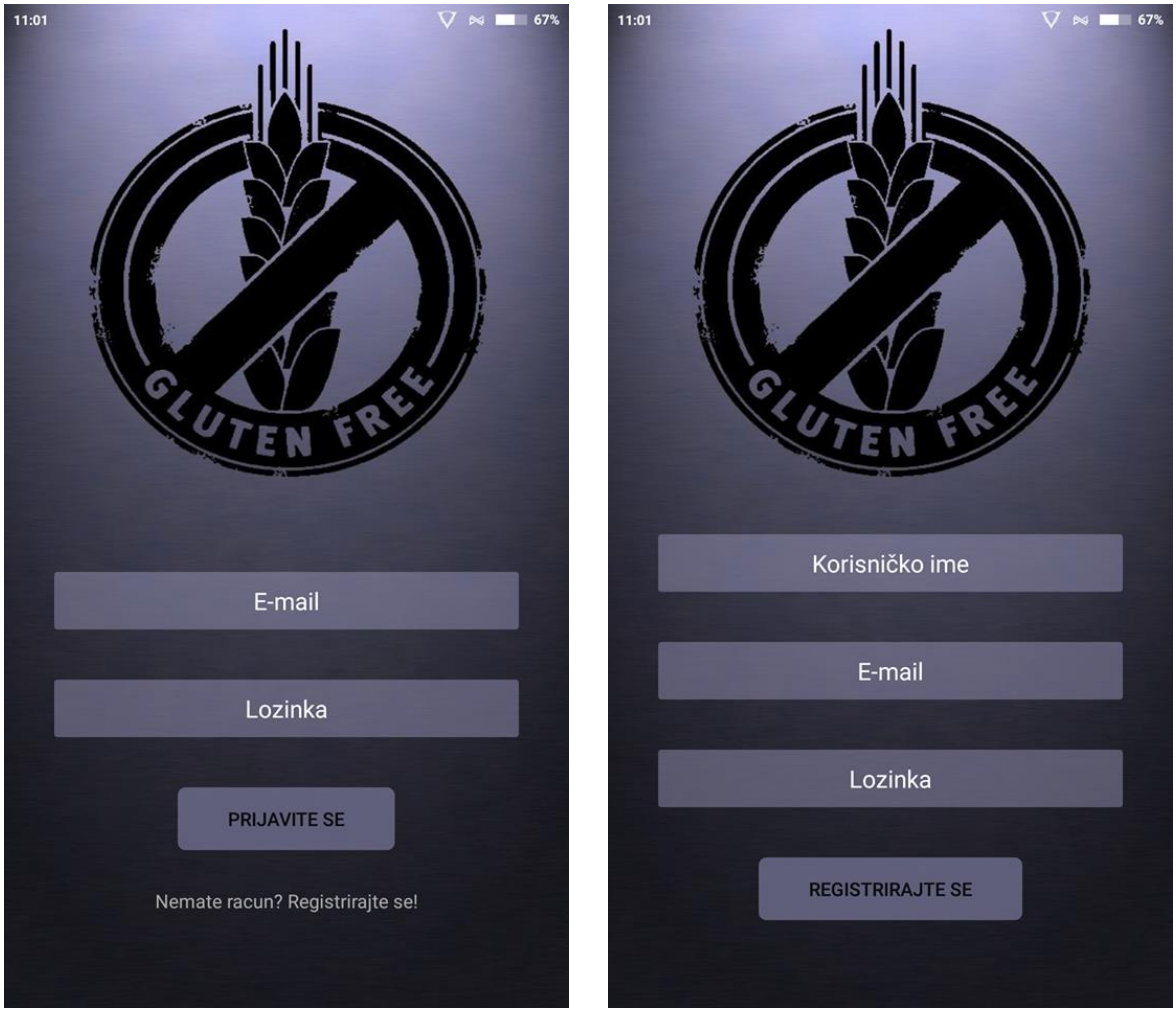
Slika 4.6. *Prikaz programskog koda generiranih preporuka*

5. NAČIN KORIŠTENJA I TESTIRANJE MOBILNE APLIKACIJE

5.1. Opis slijeda aktivnosti korisnika

5.1.1. REGISTRIRANJE KORISNIKA

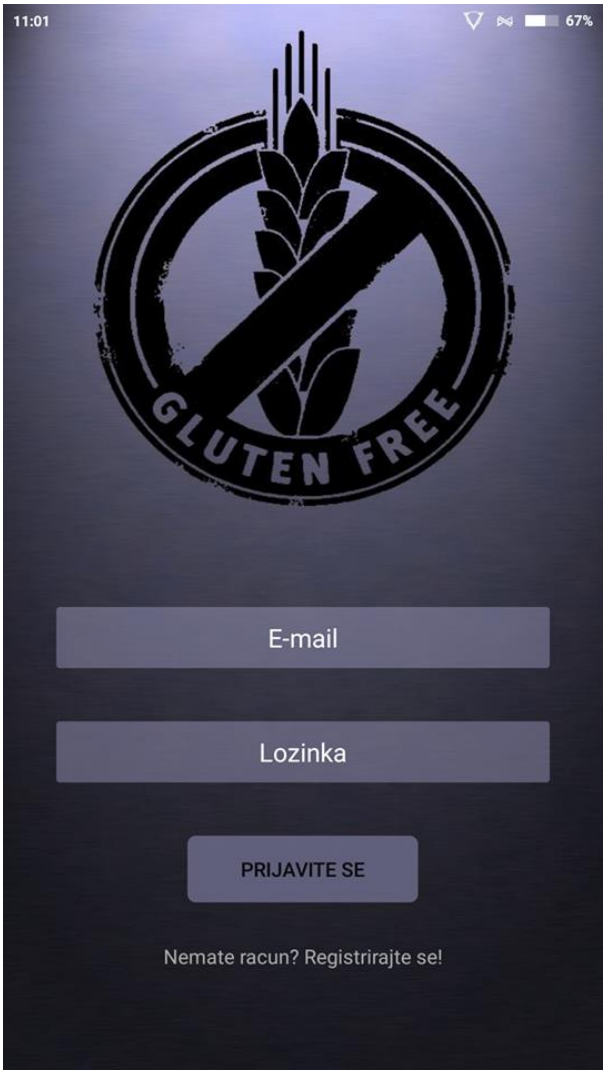
Prilikom pokretanja aplikacije, početni zaslon nudi mogućnost prijave i registracije. Registriramo se tako što na početnom zaslonu pritisnemo tipku – Nemate račun? Registrirajte se! koja nas vodi na sljedeći zaslon gdje obavljamo registraciju. Kao što je navedeno u poglavlju 3.2., za registraciju su nam potrebni e-pošta, korisničko ime i lozinka koje aplikacija sprema u bazu podataka te ih koristimo kod svakog novog korištenja aplikacije. Slika 5.1. prikazuje korisničko sučelje aplikacije kod registracije.



Slika 5.1. *Prikaz registracije korisnika*

5.1.2. PRIJAVA KORISNIKA

Kod svakog korištenja aplikacije, potrebno se prijaviti korištenjem e-maila i lozinke koju je korisnik odredio prilikom registracije. Tijekom prijave vrši se provjera točnosti podataka, aplikacija provjerava je li e-mail u bazi podataka, ako nije, aplikacija izbacuje obavijest s greškom – error. Slika 5.2 prikazuje korisničko sučelje kod prijave korisnika.



Slika 5.2. *Prikaz prijave korisnika*

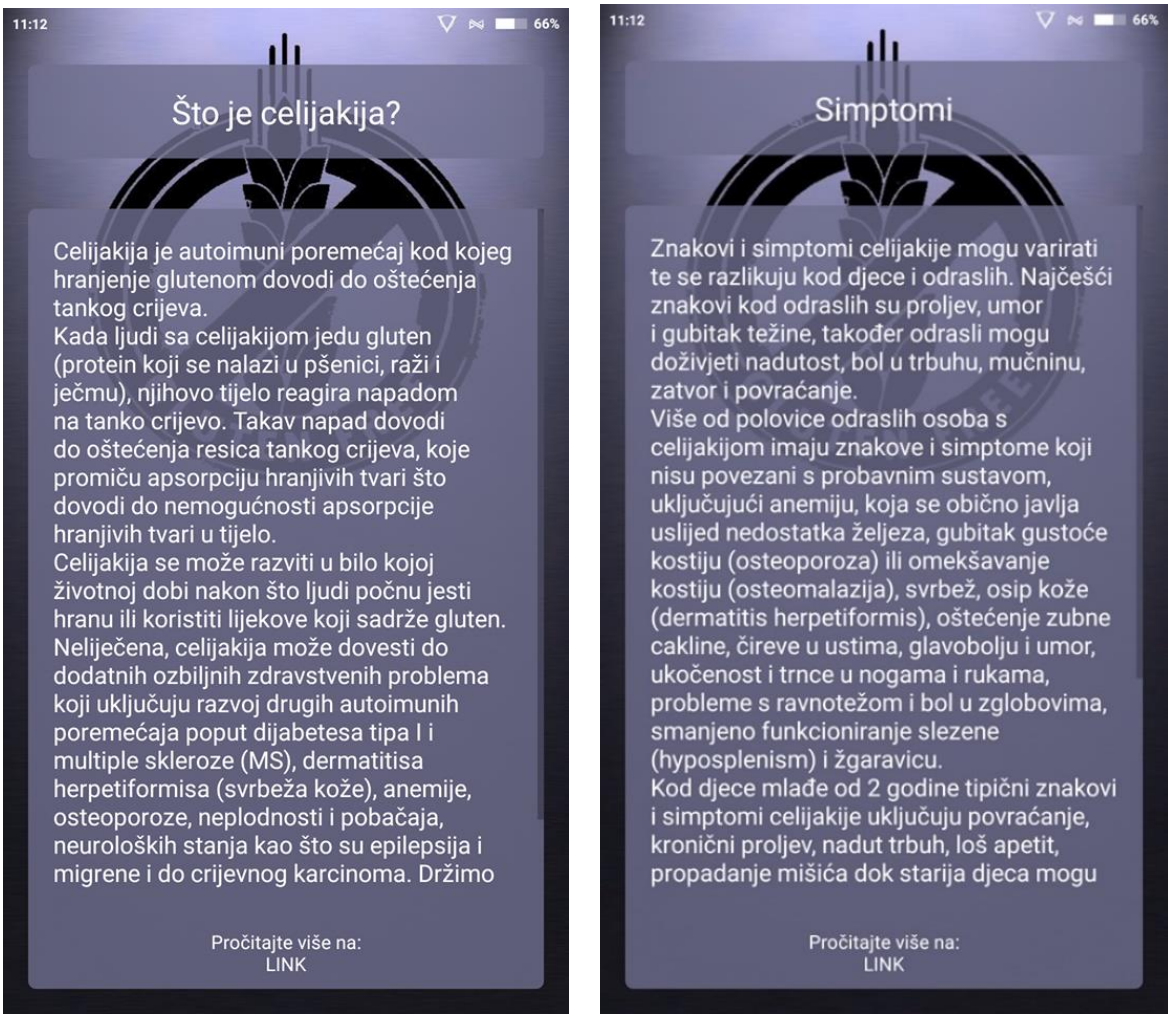
5.1.3. SADRŽAJ APLIKACIJE

Nakon uspješne prijave, korisnik dolazi na glavni zaslon aplikacije koji se sastoji od gumba za četiri zaslona informativnog sadržaja i gumb za provjeru zdravstvenog stanja. Svrha informativnih dijelova aplikacije je upoznavanje korisnika s osnovnim znanjem potrebnim za razumijevanje celijakije, njezinih simptoma, načina prehrane i slično. Kao što je kroz rad navedeno, svrha aplikacije nije dijagnosticiranje celijakije već pomoć osobama kojima je bolest već dijagnosticirana. Slika 5.3 prikazuje glavni zaslon aplikacije.

Slika 5.3. *Prikaz glavnog zaslona aplikacije*

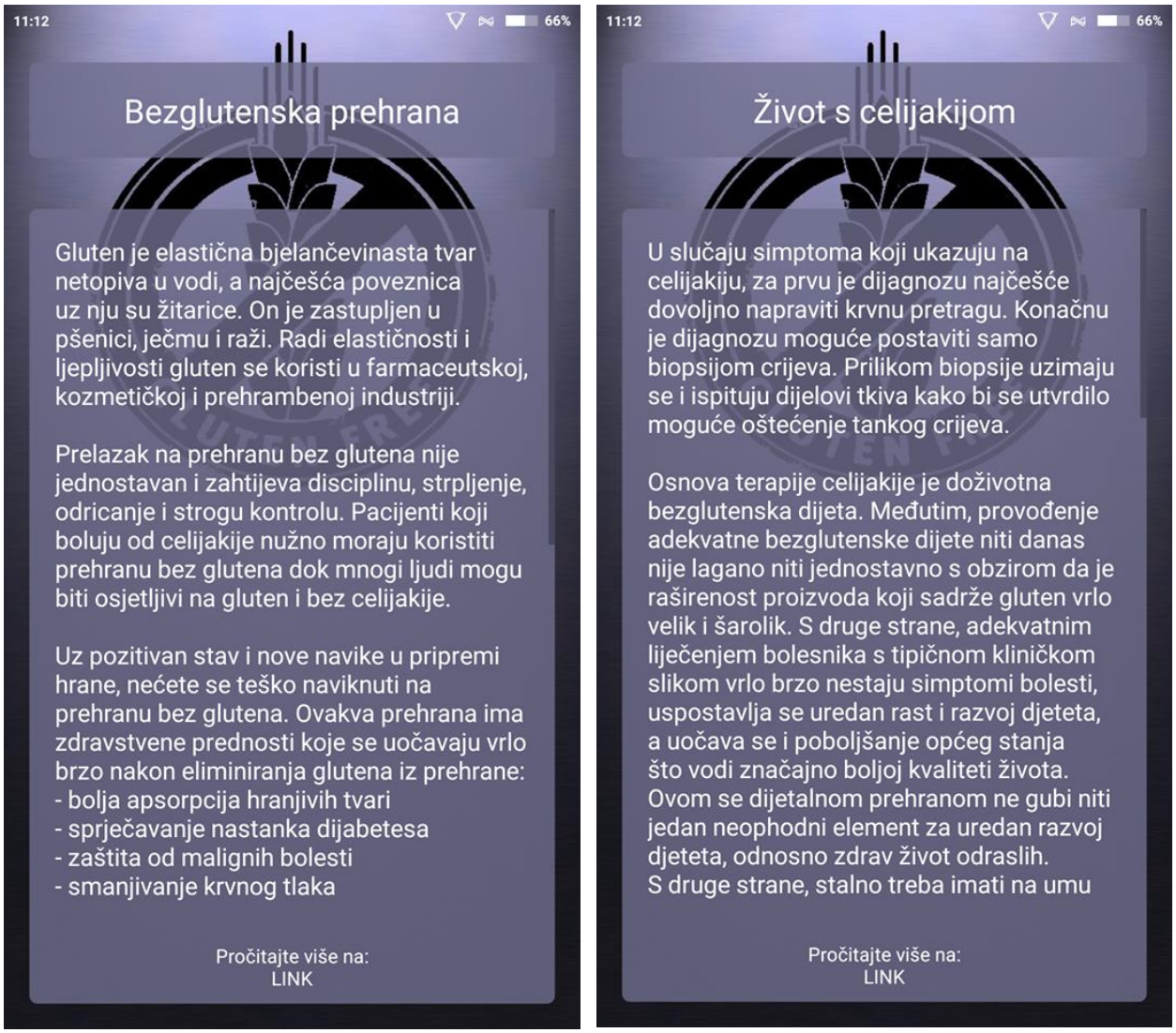
Prva dva gumba aplikacije sadrže informacije o tome što je celijakija i o simptomima, prikazano na slici 5.4.

Nakon svakog sadržaja postavljene su poveznice s više informacija tako da korisnik može proučiti i druge izvore želi li saznati više. Na poveznice odlazimo pritiskom na gumb – LINK.



Slika 5.4. *Prikaz sadržaja aplikacije*

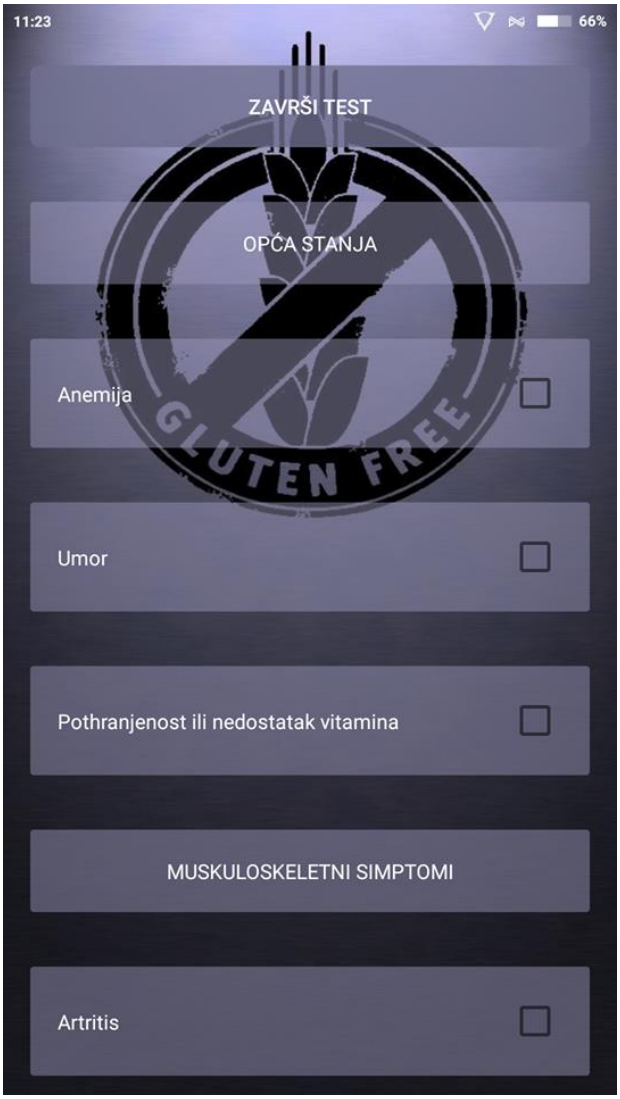
Sljedeća dva gumba vode na informacije o bezglutenskoj prehrani i općenito o životu s celijakijom. Sadrže savjete, informacije i, kao i prethodna dva zaslona, poveznice na stranice s više informacija. Također, kao i ranije spomenuto, na stranice s više informacija odlazimo pritiskom na LINK. Informacije su prikazane na slici 5.5.



Slika 5.5. *Prikaz sadržaja aplikacije*

5.1.4. PROVJERA ZDRAVSTVENOG STANJA

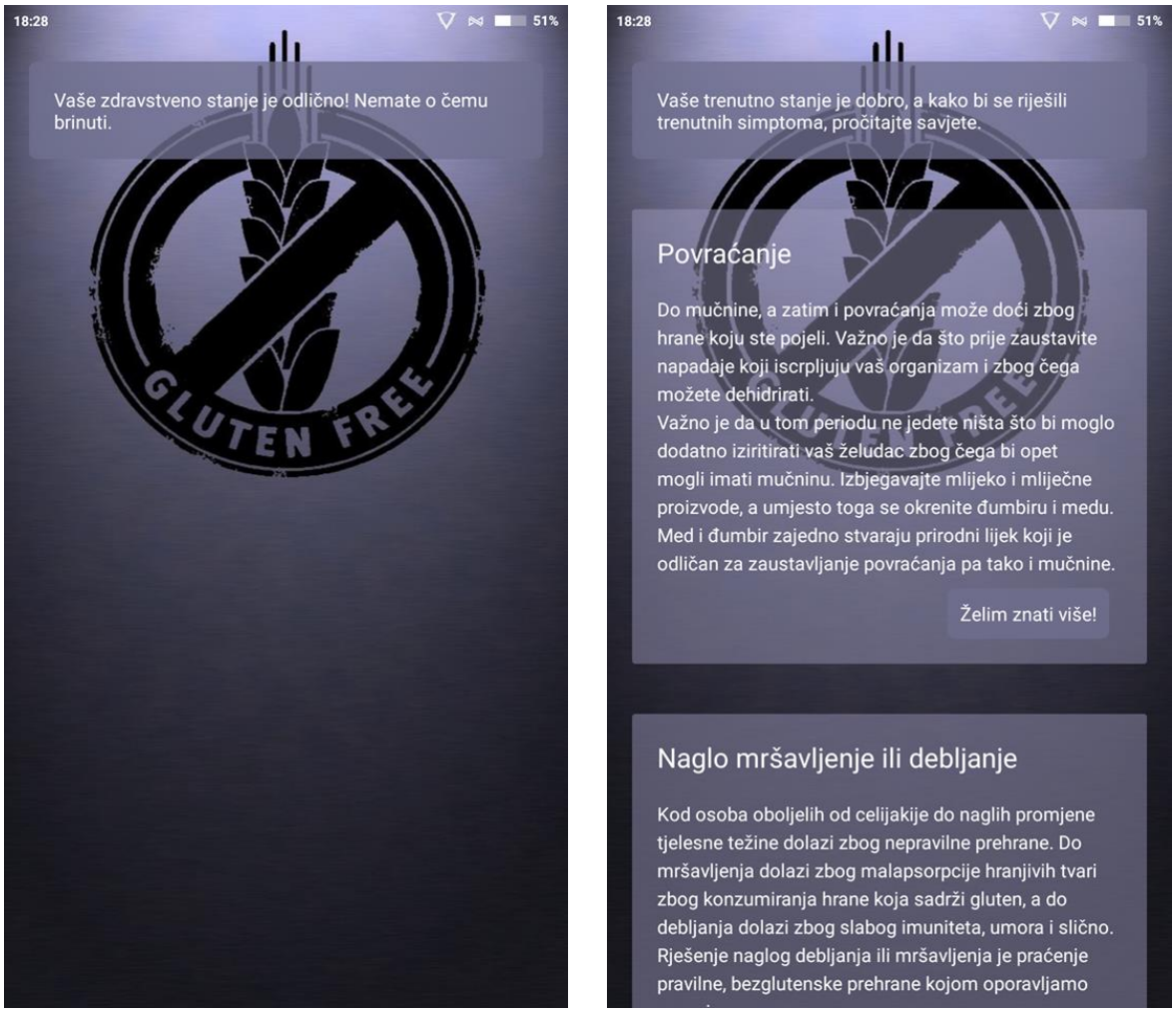
Nakon što korisnik prođe kroz informativni dio aplikacije, dolazi do provjere zdravstvenog stanja gdje treba označiti simptome koje osjeti na temelju kojih se generiraju preporuke kako poboljšati stanje ili otkloniti te simptome. Na zaslonu s testom simptomi su podijeljeni u više kategorija kako bi se olakšao pronalazak odgovarajućih simptoma. Korisnik rješava test na način da označi simptome koje osjeti te kada završi, pritisne – ZAVRŠI TEST. Nakon toga, aplikacija analizira stanje na osnovi broja odabranih simptoma te ispisuje kratak komentar trenutnog zdravstvenog stanja i savjete o odabranim simptomima. Kao i kod informativnog sadržaja aplikacije, tako i kod simptoma postoje poveznice za više informacija o svakom pojedinom simptomu. Detaljniji prikaz ovog dijela aplikacije bit će prikazan u poglavlju 5.2. Slika 5.6 prikazuje sučelje provjere.



Slika 5.6. *Prikaz testa zdravstvenog stanja*

5.2. Provjera ispravnosti rada aplikacije

Provjera ispravnosti aplikacije obavlja se u dijelu Provjera zdravstvenog stanja prikazanom na slici 5.6. Kod testiranja postoje četiri moguća ishoda ovisno o broju označenih simptoma. Prvi slučaj je kada korisnik ne označi niti jedan simptom, drugi slučaj je kada označi od jednog do šest (slika 5.7), treći slučaj kada označi od sedam do jedanaest simptoma i četvrti kada označi dvanaest i više (slika 5.8).



Slika 5.7. *Prikaz prva dva slučaja kod rješavanja testa u aplikaciji*

Slika 5.8. *Prikaz druga dva slučaja kod rješavanja testa u aplikaciji*

Svim ishodima testa osnova je savjetovanje oboljele osobe. Kao što se može vidjeti na slikama 5.8. i 5.9., uz kratak opis simptoma i savjet postoji mogućnost pritisnuti tipku Želim znati više! koja je poveznica na stranicu s više informacija i savjeta za svaki pojedini simptom. Tablica 5.1. prikazuje sve moguće izlaze aplikacije za različite ulaze.

Aplikacija je jednostavno dizajnirana kako bi se olakšalo korištenje za korisnike različitih dobnih skupina, pozornost je obraćena na čitljivost sadržaja kao i na boje koje ne umaraju ljudsko oko.

Tablica 5.1*. Rezultati provjere zdravstvenog stanja za određene ulaze i izlaze*

ULAZI	**IZLAZ**
bez ulaza	Vaše zdravstveno stanje je odlično! Nemate o čemu brinuti!

umor, bol u zglobovima, bol u trbuhu, nadutost	Vaše zdravstveno stanje je dobro, a kako biste se riješili trenutnih simptoma, pročitajte savjete.
anemija, tamni zubi ili caklina, bol u trbuhu, refluks kiseline, nadutost, zatvor, proljev, povraćanje	Vaše zdravstveno stanje nije najbolje, pročitajte savjete kako biste se riješili simptoma.
anemija, tamni zubi ili caklina, bol u trbuhu, refluks kiseline, nadutost, zatvor, proljev, povraćanje, umor, osip i svrbež kože, gubitak kose, bol u zglobovima	Vaše zdravstveno stanje je jako loše, savjetujemo Vam da pročitate savjete kako biste riješili simptome i da se javite liječniku.

6. ZAKLJUČAK

Aplikacija za potporu oboljelima od celijakije razvijena je kako bi pomogla oboljelima budući da je celijakija česta bolest, ali nije često tematika aplikacija. Kroz korištenje aplikacije, korisnik se upoznaje s bolešću, njezinim simptomima, bezglutenskom prehranom te može pročitati savjete korisne za svakodnevni život. Uz informacije koje se mogu dobiti u aplikaciji, korisnik ima mogućnost istražiti više, jer aplikacija sadrži poveznice na stranice s više informacija o raznim dijelovima bolesti. Nakon što korisnik prikupi dovoljno informacija, može prijeći na provjeru zdravstvenog stanja. Provjera zdravstvenog stanja vrši se tako što je korisniku ponuđen određen broj simptoma te ih označava ako ih osjeti. Nakon što korisnik označi simptome, završava provjeru te aplikacija generira određenu poruku, ovisno o broju simptoma koje je korisnik označio, i generira objašnjenja i savjete za svaki simptom posebno. Kao što unutar aplikacije postoji mogućnost odlaska na web stranice s više informacija, tako je i za svaki simptom ponuđena poveznica želim znati više koja vodi na stranicu s više informacija o pojedinom simptomu.

Aplikacija je razvijena u razvojnom okruženju Android Studio korištenjem programskog jezika Java i korištenjem XML-a. Testiranje aplikacije pokazuje da su nastali izlazi i način generiranja preporuka ovisni o ulazima, odnosno da aplikacija radi ispravno. Korištenjem aplikacije utvrđena je učinkovitost u informiranju i savjetovanju korisnika. Provjerom rada uočena je mogućnost poboljšanja aplikacije, pružanjem više informacija navođenjem dodatnih poveznica za svaki obrađen sadržaj.

LITERATURA

[1] P. Green, B. Lebwahl, D. Sanders, Coeliac disease, Lancet 2018; 391: 70–81, USA

[2] M. Jasinska, K. Kowalski, A. Mulak, L. Paradowski, Diagnostic challenges in celiac disease, Advances in Clinical and Experimental Medicine 2017;26(4):729–737

[3] What is celiac disease, https://celiac.org/celiac-disease/understanding-celiac-disease-2/what-is-celiac-disease/, 29.06.2018.

[4] Celiac disease symptoms, https://celiac.org/celiac-disease/understanding-celiac-disease-2/celiacdiseasesymptoms/, 29.06.2018.

[5] Celiac disease causes, https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/celiac-disease/symptoms-causes/syc-20352220, 29.06.2018.

[6] Kako lakše živjeti s celijakijom?, http://www.drschaer-institute.com/smartedit/documents/_mediacenter/schaer_zoeliakiebuch_hr_internet_1.pdf, 10.9.2018.

[7] Eat! Gluten Free *https://play.google.com/store/apps/details?id=org.celiac.marketplace&hl=en_US*

[8] Gluten Free *https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bf.app9c02bf*

[9] Celiac disease diet & tips *https://play.google.com/store/apps/details?id=celiac.disease*

[10] Meet Android Studio, https://developer.android.com/studio/intro/, 10.9.2018.

[11] M. L. Murphy, The Busy Coder's Guide to Android Development, CommonsWare, USA, 2014.

[12] B. Hardy, B. Phillips, Android Programming – The big nerd ranch guide, Big Nerd Ranch, Atlanta, 2013.

[13] R.G. Urma, Introducing Java 8, O'reilly Media, USA, 2015.

[14] B. Bates, K. Sierra, Head First Java, O'Reilly Media, USA, 2005.

[15] What is Java technology and why do I need it?, https://www.java.com/en/download/faq/whatis_java.xml, 10.9.2018.

[16] Learn Java for Android development, https://code.tutsplus.com/tutorials/learn-java-for-android-development-introduction-to-java--mobile-2604, 10.9.2018.

[17] XML basics for new users, https://www.ibm.com/developerworks/library/x-newxml/index.html, 10.9.2018.

[18] S. Wlaschin, Functional Design Patterns, NDC, London, 2014.

[19] Retrofit, https://square.github.io/retrofit/, 10.9.2018.

[20] Node.js, https://nodejs.org/en/, 10.9.2018.

[21] MongoDB, https://www.mongodb.com/, 10.9.2018.

SAŽETAK

Ovaj završni rad obrađuje razvoj aplikacije za potporu oboljelima od celijakije. Aplikacija je razvijena s ciljem savjetovanja i pomoći oboljelima te pruža informacije o bolesti, životu s bolešću, simptomima i o bezglutenskoj prehrani koja je najvažniji dio liječenja. Aplikacija se sastoji od nekoliko informativnih dijelova i testa kojim procjenjuje zdravstveno stanje korisnika tako što korisnik daje informacije, a aplikacija generira preporuke odnosno daje povratnu informaciju kako poboljšati ili olakšati njegove simptome. Kroz rad je opisan razvoj, model i programsko rješenje aplikacije kao i najbitniji dijelovi programskog koda. Rezultati ispitivanja ispravnosti rada aplikacije pokazuju uspješnost u informiranju i savjetovanju korisnika što pomaže u širenju znanja i podizanju svijesti o bolesti.

Ključne riječi: Android, celijakija, mobilna aplikacija, zdravlje.

ABSTRACT

Title: Mobile application for the support of celiac disease patients

This final paper deals with the development of the application for the support of celiac disease patients. The application has been developed with the purpose of counseling and helping the patients by providing information about the illness, life with the disease, symptoms, and about the gluten-free diet that is the most important part of the treatment. The application consists of several information sections and a test which evaluates the health status of the user based on user provided data which the application analyzes and then generates recommendations, giving feedback on how to improve or relieve his symptoms. Throughout the final paper, the development, model and application software as well as the most important parts of the program code are described. By testing the application, effectiveness is demonstrated in informing and consulting the user, which helps to spread knowledge and raise awareness of the disease.

Key words: Android, celiac disease, health, mobile application.

ŽIVOTOPIS

Mihaela Dijanešić je rođena 19. srpnja 1996. godine u Virovitici. Osnovnoškolsko obrazovanje stječe u Osnovnoj školi Josipa Kozarca u Slatini od 2003. do 2011. godine. Upisuje Srednju školu Marka Marulića 2011. godine, smjer opća gimnazija koji završava 2015. godine kada upisuje Fakultet Elektrotehnike, Računarstva i Informacijskih tehnologija u Osijeku, preddiplomski studij računarstva.

PRILOZI

Prilog 1. Dokument završnog rada

Prilog 2. Pdf završnog rada

Prilog 3. Programski kod mobilne aplikacije