Uporaba mobilnih aplikacija u rehabilitaciji osoba oštećena vida

Zahoriy, Khrystyna

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:672984

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository







Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Uporaba mobilnih aplikacija u rehabilitaciji osoba oštećena vida

Khrystyna Zahoriy

Zagreb, rujan 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

Uporaba mobilnih aplikacija u rehabilitaciji osoba oštećena vida

Khrystyna Zahoriy

doc.dr.sc. Ante Bilić Prcić

Zagreb, rujan 2016.

Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisala rad „Uporaba mobilnih aplikacija u rehabilitaciji osoba oštećena vida“ i da sam njegova autorica. Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Khrystyna Zahoriy

U Zagrebu, rujan 2016.

Naslov rada: Uporaba mobilnih aplikacija u rehabilitaciji osoba oštećena vida

Ime i prezime studentice: Khrystyna Zahoriy

Ime i prezime mentora: doc.dr.sc. Ante Bilić Prcić

Program/modul na kojem se polaže diplomski rad: Rehabilitacija osoba oštećena vida

Sažetak

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije iz 2014. godine, procjenjuje se da je na svijetu oko 285 milijuna osoba oštećena vida, od čega je 39 milijuna slijepo, dok je 246 milijuna visoko slabovidno, stoga je osobama oštećena vida veoma važna rehabilitacija koja im podiže nivo samostalnosti i sposobnosti sudjelovanja u aktivnostima svakodnevnog života. Ona se obično provodi s ciljem osposobljavanja za izvršavanje svih radnji potrebnih za samostalno življenje. Podizanje samostalnosti, sigurnosti te kvalitete života osobama oštećena vida omogućava i svakodnevni napredak tehnologije. Asistivne tehnologije predstavljaju interdisciplinarno područje koje se sastoji od proizvoda, sredstava, metodologije, strategije, prakse, te usluge koja ima za cilj promicanje funkcionalnosti za slabovidne osobe s obzirom na autonomiju, nezavisnost, kvalitetu života i socijalnu uključenost. Cilj ovog istraživačkog rada jest ispitati učestalost uporabe, iskoristivost, pristupačnost te jednostavnost i jasnoću mobilnih aplikacija u operativnim sustavima Android i iOS te odrediti stupanj zadovoljstva na temelju dva korisnika suprotstavljenih mobilnih sustava. U istraživanju su sudjelovale dvije osobe, osoba ženskog spola (24) i osoba muškog spola (26). U svrhu istraživanja konstruiran je upitnik Mobilne aplikacije te je samo istraživanje započeto u svibnju 2016. godine i trajalo je do kolovoza iste godine. U istraživanju su ispitivane Android aplikacije ViaOpta Nav, NotNav GPS Accessibility, Talking Places, Blind Assistant i TapTapSee te iOS aplikacije Seeing Eye GPS, Heare, Be My Eyes, Awareness! i TapTapSee. Prema rezultatima ovog istraživanja može se zaključiti kako su ispitanici bili upoznati s nekim vrstama mobilnih aplikacija, te se nekima i koristili, no neke su imali prilike iskušati tek u sklopu ovog istraživanja. Osobe oštećena vida mogu zaobići puno prepreka koristeći se novim tehnologijama te ih se treba na to poticati. Ovaj diplomski rad bavio se istraživanjem bitnih značajki mobilnih aplikacija koje utječu na zadovoljstvo korisnika oštećena vida, te se pokazalo kako je veoma važna konceptualizacija dizajna aplikacija, njen minimalizam, iskoristivost, funkcionalnost i pristupačnost. Rezultati ovog istraživanja su prikazali kako su ispitanici pokazali spremnost nastavka korištenja određenim aplikacijama, kao i spremnost da preporuče aplikaciju drugim osobama oštećena vida, zbog čega se može pretpostaviti da postoji potreba za povećanjem uporabe mobilnih aplikacija unutar samog procesa rehabilitacije. Rezultate ovog istraživanja svakako treba uzeti sa zadrškom jer je istraživanje provedeno na dva ispitanika te se stoga rezultati ne mogu uopćiti i generalizirati te je potrebna daljnja provjera metrijskih karakteristika mjernog instrumenta. Iz ovog je istraživanja vidljivo kako postoji potreba za daljnjim istraživanjima u Hrvatskoj i u svijetu kako bi se utvrdile mogućnosti i načini kombiniranja mobilnih aplikacija uz rehabilitaciju i svakodnevni život osoba oštećena vida.

Ključne riječi: oštećenje vida, mobilne aplikacije, rehabilitacija

Paper title: Use of Mobile Applications in Rehabilitation of the Visually Impaired

Student's full name: Khrystyna Zahoriy

Supervisor's full name: doc.dr.sc. Ante Bilić Prcić

The final exam forms a part of the following program/module: Rehabilitation of the Visually Impaired

Summary

According to the World Health Organization in 2014., it is estimated that there is about 285 million of visually impaired people in the world, of which 39 million are blind, and 246 million are visually impaired, and having that in mind, for a visually impaired person, rehabilitation is very important. Rehabilitation helps raise the level of independence and the ability to participate in activities of daily living. It is usually carried out with the aim of training to perform all acts necessary for independent living. Raising the independence, security and quality of life of the visually impaired key role also has technology. Assistive technologies are interdisciplinary field that consists of products, resources, methodologies, strategies, practices and services that aim to promote the functionality for the visually impaired with respect to their autonomy, independence, quality of life and social inclusion. The aim of this research is to examine the frequency of use, usability, minimalism and accessibility of applications in the operating systems Android and iOS and determine the degree of satisfaction on the basis of two rival mobile systems. The study involved two people, female (24) and male (26). For the purpose of research a questionnaire was designed. The research started in May 2016 and lasted until August of the same year. The study examined Android applications ViaOpta Nav, NotNav GPS Accessibility, Talking Places, Blind Assistant and TapTapSee and iOS apps Seeing Eye GPS, Heare, Be My Eyes, Awareness! and TapTapSee. According to the results of this research it can be concluded that the participants were familiar with some types of mobile applications, and some of them they used, but for some apps, they had the opportunity to try out for the first time as a part of this research. Blind people can overcome a lot of obstacles by using new technologies and have to be encouraged to use them. This thesis dealt with the research of the essential features of mobile applications that affect visually impaired customer's satisfaction, and results show that conceptualization of application's design, its minimalism, usability, functionality and accessibility are very important. Results of this study showed that participants showed willingness to continue to use certain applications, as well as the willingness to recommend applications to other visually impaired people, which is why it can be assumed that there is a need to increase the use of mobile applications within the process of rehabilitation. The results of this study should be taken with caution because the research was conducted on two participants and therefore the results can not be generalized and mesuring instrument requires further verification of metric characteristics. This research shows that there is a need for further research in Croatia, but also the world, in order to identify opportunities and ways to combine mobile applications with rehabilitation and everyday life of the visually impaired.

Key words: vision impairment, mobile applications, rehabilitation

SADRŽAJ

1. Uvod ... 1

1.1. Oštećenja vida ... 1

1.2. Oštećenja vida i rehabilitacija ... 2

1.3. Oštećenja vida i tehnologija ... 3

1.2.1. Android, iOS i Windows ... 5

2.Problem istraživanja ... 8

2.1. Cilj istraživanja ... 8

2.2. Problemi istraživanja ... 8

2.3. Hipoteze ... 8

3. Metode istraživanja ... 10

3.1. Uzorak ... 10

3.2. Instrumentarij i opis varijabli ... 10

3.3. Način provođenja istraživanja ... 13

4. Rezultati istraživanja ... 14

4.1. Analiza bilješki ... 14

a) Android ... 14

b) iOS ... 20

4.2. Analiza upitnika ... 28

5. Rasprava ... 34

6. Zaključak ... 39

7. Prilozi ... 44

1. Uvod

1.1. Oštećenja vida

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije iz 2014. godine, procjenjuje se da je na svijetu oko 285 milijuna osoba oštećena vida, od čega je 39 milijuna slijepo, dok je 246 milijuna visoko slabovidno. Oko 90% ljudi oštećena vida živi u lošim socio-ekonomskim uvjetima te je 82% starije životne dobi (50 godina i više). Najčešći uzroci oštećenja vida u svijetu su nekorigirane refrakcijske greške, a na drugom i trećem mjestu možemo pronaći kataraktu i glaukom. Smatra se da se 80% svih vrsta oštećenja vida moglo spriječiti ili izliječiti. Prema Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje, u Hrvatskoj postoji 17 979 osoba oštećena vida.

Prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB-10), izdane 1992. godine, postoje 4 razine vizualnog funkcioniranja:

1. normalan vid
2. umjereno oštećenje vida
3. teško oštećenje vida
4. sljepoća

Umjereno i teško oštećenje vida grupira se unutar termina slabovidnost koji zajedno s terminom sljepoća obuhvaća sva oštećenja vida. Predložena je revizija kategorija vidnog oštećenja u Međunarodnoj klasifikaciji bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB-10, drugo izdanje, 2012.) prema kojoj bi se oštećenja vida, uz najbolju moguću korekciju, dijelila na blago oštećenje vida ili nema oštećenja (0), srednje teško oštećenje vida (1), teško oštećenje vida (2), sljepoća (3 - 1/60 ili broji prste na udaljenosti od jednog metra), sljepoća (4 - osjet svjetla), sljepoća (5 – nema osjeta svjetla), sljepoća (9 – neodređeno ili nespecificirano).

U Hrvatskoj se oštećenje vida, prema Zakonu o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom, dijeli na sljepoću i slabovidnost.

„Sljepoća se prema stupnju oštećenja vida dijeli na:

- potpuni gubitak osjeta svjetla (amauroza) ili na osjet svjetla bez ili s projekcijom svjetla,

- ostatak vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0,02 (brojenje prstiju na udaljenosti od 1 metra) ili manje,
- ostatak oštrine vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,02 do 0,05,
- ostatak centralnog vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju do 0,25 uz suženje vidnog polja na 20 stupnjeva ili ispod 20 stupnjeva,
- koncentrično suženje vidnog polja oba oka s vidnim poljem širine 5 stupnjeva do 10 stupnjeva oko centralne fiksacijske točke.

Slabovidnost se prema stupnju oštećenja vida dijeli na:

- oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,1 do 0,3 i manje,
- oštrinu vida na boljem oku uz najbolju moguću korekciju od 0,3 do 0,4.“ (Zakon o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom, 2011; prema Benjak i sur., 2013).

Slijepom osobom se smatra osoba kod koje postoji potpuni gubitak vida sa ili bez percepcije svjetla te koja na boljem oku s korekcijom ima oštrinu vida manju od 10% i osoba s centralnim vidom na boljem oku s korekcijom do 25%, uz vidno polje suženo na 20 stupnjeva i manje (Leutar, 2009; prema Barišić, 2013).

Slabovidnom osobom smatra se osoba koja na boljem oku uz korekciju ima ostatak vida od 5 do 40%, odnosno suženo vidno polje oko fiksacijske točke na 20 stupnjeva ili manje. Veličina oštećenja vida obično se izražava ostatkom oštrine vida i ostatkom širine vidnog polja (Stančić, 1991).

1.2. Oštećenja vida i rehabilitacija

Rehabilitacija je „transdisciplinarno znanstveno područje koje se bavi proučavanjem zakonitosti funkcioniranja osoba (biopishosocijalnih struktura) s takvim teškoćama socijalne integracije koje su povezane s trajnim ili relativno trajnim oštećenjima, odnosno poremećajima određenog stupnja, kao i proučavanjem transformacije takvih struktura pod utjecajem posebno programiranih postupaka u ostvarivanju postavljenih društvenih i individualnih ciljeva“ (Kovačević i sur., 1988; prema Stančić i Mejovšek, 1990).

Rehabilitacija osoba oštećena vida obično se provodi s ciljem osposobljavanja tih osoba za samostalno snalaženje u svakodnevnom životu, to jest, slijepa ili slabovidna osoba se nastoji osposobiti za izvršavanje svih radnji potrebnih za samostalno življenje (Runjić i sur., 2003). Ishodi svih specifičnih rehabilitacijskih programa imaju za cilj kontinuirano pridonositi razvoju samostalnosti slijepih osoba, a samostalnost je upravo rezultat osobnog razvoja i

usvajanja različitih kompetencija. Svaka usvojena vještina i kompetencija pridonosi ukupnoj kvaliteti života te utječe na osobno zadovoljstvo i socijalnu uključenost osoba oštećena vida (Fajdetić, 2011).

Program rehabilitacije provodi se na osnovu stupnja oštećenja vida, vremena nastanka oštećenja, postojanja dodatnih poteškoća te potreba i interesa osobe (Nenadić, 2013; prema Sabatti, 2016). Kako bi se ostvario cilj, poželjno je da programi budu usmjereni na potrebe same osobe, ali uz uvažavanje dobi, individualnih sposobnosti, adaptivnog potencijala, prijašnjeg iskustva i uključenosti u slične programe. Različiti rehabilitacijski programi osmišljeni su kako bi se zadovoljile specifične potrebe osoba oštećena vida, a provode se u sklopu rane intervencije, programa integracije, specifičnih rehabilitacijskih programa, programa psihosocijalne rehabilitacije, i dr. (Fajdetić, 2011).

Važno je svaki program prilagoditi pojedincu zbog visokog stupnja različitosti i individualnosti oštećenja, te je važno prilagoditi program preferiranom načinu i stilu učenja i percipiranja. Zbog sposobnosti percipiranja možemo primati informacije iz okoline i ostvariti relaciju s tom okolinom. Ta sposobnost ne uključuje samo primanje vanjskih senzornih informacija ili onih iz vlastitog tijela nego i sposobnost identifikacije i integracije tih informacija ovisno o iskustvu subjekata (Zovko, 1988).

1.3. Oštećenja vida i tehnologija

Tržište svakim danom nudi sve više i više pomagala koja osobama oštećena vida omogućavaju veći stupanj samostalnosti u obavljanju svakodnevnih aktivnosti. Mnoge ideje su zapravo jednostavna tehnička rješenja koja mogu biti važna u životu osobe s oštećenjem vida (na primjer lupe, teleskopi i slično). No neka od tih pomagala su elektronička pomagala, od kojih su najpopularnija ona koja se koriste u domaćinstvu (na primjer: zvučni satovi, različiti termometri, vage, radiouređaji, različita elektronička povećala, uređaji za prepoznavanje boja i slično). Svaki od tih uređaja je namijenjen drugoj svrsi, na primjer uređaj za prepoznavanje boja može služiti osobi oštećena vida kao alat koji joj omogućava samostalno biranje i kombiniranje odjeće. Još postoje i različiti uređaji koji pomažu u kretanju, poput laserskih štapova koji signaliziraju prepreku koja se nalazi ispred osobe (Borenstein i Ulrich, 1997).

Svakodnevni napredak tehnologije omogućava osobama oštećena vida postizanje samostalnosti, sigurnosti te poboljšava kvalitetu života (Hakobyan, 2013). Svakim danom

razvija se sve više aplikacija za „pametne“ mobilne uređaje bazirane na najpopularnijim mobilnim platformama – Android, iOS, Windows Phone i ostalima. Mobilni uređaji se sve učestalije primjenjuju i koriste za lakše obavljanje određenih zadaća, a kao takav priručni uređaj pokazuju sve veći tržišni potencijal (Hižak i Mikac, 2013).

Asistivne tehnologije predstavljaju interdisciplinarno područje koje se sastoji od proizvoda, sredstava, metodologije, strategije, prakse, te usluge koja ima za cilj promicanje funkcionalnosti slabovidnih osoba s obzirom na njihovu autonomiju, nezavisnost, kvalitetu života i socijalnu uključenost (Cook, 2002; prema Freitas Alves i sur., 2009). Informacijska tehnologija je danas glavni resurs asistivne tehnologije koja se najviše primjenjuje u edukaciji učenika i studenata oštećena vida, a ona se može definirati kao uporaba računalnih programa (softvera) koji omogućuju studentima pristup digitalnom okruženju, potiču individualni život te socijalnu i obrazovnu uključenost (Freitas Alves i sur., 2009).

Veliku prekretnicu u životu osoba s oštećenjem vida izazvala je pojava računalne tehnologije koja omogućava rad osoba s oštećenjem vida na računalu. S obzirom na ostatak vida, računalne programe i uređaje možemo podijeliti na one koji su namijenjeni slabovidnim osobama i one koji su prvenstveno fokusirani na slijepe korisnike. Stoga za slabovidne osobe postoje različiti računalni programi za uvećavanje teksta koji omogućavaju odabir boje, debljine, veličine fonta slova, ali i odabir boje pozadine (što je vrlo važno zbog nemogućnosti univerzalnog određivanja tih parametara s obzirom na heterogenost oštećenja vida).

Za slijepe osobe postoje računalni programi poput čitača ekrana koji rade u Windows, Linux ili OS X (Apple-ov Mac) operativnim sustavima. Oni rade tako da sadržaj ekrana čitaju što omogućava osobi oštećena vida da preko zvučnika percipira sadržaj ekrana, a preko tipkovnice može upravljati procesima na računalu. Uz čitače ekrana koriste se i sintetizatori glasa za jezik kojim se osoba koristi. Čitači ekrana mogu se koristiti i simultano uz vanjske jedinice poput Brailleova retka koji sav pročitani tekst sa zaslona prevodi u Brailleovo pismo koje osoba čita prstima (kao dodatni uređaj spojiv preko USB utora). Najveća prednost čitača ekrana jest njegova brzina, dok je najveća mana Brailleova retka njegova cijena.

U 2015. godini, globalno se povećala upotreba mobilnog interneta te je prosječno vrijeme provedeno u pristupu online sadržaju s mobilnog uređaja, dosegla 3,26 sati dnevno u općoj

populaciji.[1] Ugrubo se pretpostavlja da je tjedna uporaba aplikacija 22,82 sati dok je mjesečna 97,8 sati. Povećanje popularnosti pripisuje se stvaranju i povećanom korištenju mobilnih aplikacija. Trenutno dvije najveće globalne platforme za distribuciju aplikacija su Apple App Store, namijenjena korisnicima iOS-a i Google Play, koji pripada istoimenoj tvrtki, koja je službena trgovina aplikacijama za operativni sustav Android. Činjenica da je mobilne aplikacije relativno lakše stvoriti nego računalne aplikacije, kao i njihova značajno niža cijena, je prouzročila sve više i sve brže rastuće tržište. Nemoguće je znati koliko točno aplikacija postoji, ali, od studenog 2015. godine bilo je oko 1,8 milijuna aplikacija u Google Play-u, 200 tisuća više nego u srpnju te iste godine. Apple Store je imao 800 aplikacija u srpnju 2008. godine (mjesec lansiranja), a 1,5 milijuna u lipnju 2015. godine.

1.2.1. Android, iOS i Windows

Slijepe i slabovidne osobe često ne mogu pristupiti bitnim informacijama u obliku pisanog teksta u našoj okolini (Dumitras, 2006), stoga različiti mobilni sustavi nude različita rješenja što se tiče glasovne potpore za osobe oštećena vida. Veliku revoluciju za potrebe komunikacije s drugim osobama izazvali su softveri za mobilne telefone. Postojeći programi omogućavaju, ovisno o ostatku vida, da osoba poveća sadržaj zaslona na mobilnom telefonu ili da se sav sadržaj zvučno reproducira za slijepu osobu, isto kao i kombinaciju te dvije opcije. Mobilni uređaji se sve učestalije primjenjuju u svakodnevnom životu i koriste za lakše obavljanje određenih zadaća te kao takav priručni uređaj pokazuju sve veći tržišni potencijal (Hižak i Mikac, 2013).

TalkBack[2] je Google-ov čitač zaslona koji se nalazi na Android uređajima. TalkBack pruža govorne povratne informacije za upotrebu Android uređaja bez gledanja zaslona, koristeći određene geste za upravljanje procesima na mobilnom uređaju. TalkBack je vrsta Accessibility Service-a (Usluge pristupačnosti) koja pomaže osobama oštećena vida pri interakciji s njihovim uređajem. On na uređaj dodaje povratne informacije u obliku govora, vibriranja i zvuka kako bi dao do znanja što se nalazi na ekranu, što korisnik dodiruje i što može raditi s tim. TalkBack možemo pronaći pod softverskom grupacijom Eyes Free Project koji predstavlja projekt razvoja softvera koji omogućuju korištenje uređaja bez uporabe vida, ne gledajući u zaslon telefona. TalkBack je aplikacija, koja je unaprijed instalirana na uređaju

[1] http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/
[2] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=hr

u paketu Google-ovih aplikacija za Android i rutinski se ažurira s poboljšanim i novim značajkama preko Google Play-a. TalkBack funkcionira na način da koristi korisnikov prst za istraživanje onoga što je na ekranu (kada korisnik naiđe na bilo koju stavku koja se može koristiti ili bilo koji dio teksta koji može biti pročitan, uključuje se TalkBack). TalkBack čitač zaslona tekst točno i doslovno iščitava, dok za stavke koje se potencijalno žele koristiti, TalkBack govori što je dodirnuto i dopušta da se stavka aktivira dvostrukim dodirom ili se odlazi na drugu stavku bez aktivacije.

TalkBack ima četiri kategorije postavki:

- Govor: te postavke upravljaju govornim povratnim informacijama.
- Ostale povratne informacije: te postavke upravljaju vibracijom i neverbalnim zvukovima.
- Istraživanje dodirom: te postavke upravljaju istraživanjem dodirom i pokretima.
- Razno: te postavke uključuju tipkovne prečace, obustavljanje i ponovno pokretanje te druge funkcije.

VoiceOver[3] je iOS-ov čitač ekrana baziran na gestama koji naglas opisuje stavke na zaslonu kako bi se mogao upotrebljavati iPhone iako ga korisnik, to jest osoba oštećena vida, ne vidi. VoiceOver daje opis svega što se događa na ekranu, od razine baterije do čitanja obavijesti raznih aplikacija. Moguće je prilagoditi brzinu govora, kao i visinu. Uz VoiceOver, korisnik se koristi jednostavnim setom gesti za kontrolu iOS uređaja. Kada je korisnik u interakciji s elementom na zaslonu, crni pravokutnik pojavljuje se oko njega, tako da slabovidni korisnici mogu i vidom pratiti što se događa na ekranu. Postoji i opcija aktivacije „zavjese“ zaslona, to jest isključenje ekrana, koja je dobra kako za štednju baterije, tako i za osiguravanje privatnosti. VoiceOver je integriran u iOS-u, tako da je kompatibilan sa svim ugrađenim aplikacijama, uključujući Safari, Mail, App Store, iTunes, glazbu, kalendar, podsjetnike i bilješke, ali i s nekim aplikacijama trećih strana.

„Unatoč tome što postoji više mobilnih operacijskih sustava, Android mobilna platforma je odabrana, osim zbog zastupljenosti, prije svega zbog pristupačnosti alata za razvoj aplikacija kao i relativne jednostavnosti razvoja. Dok je za razvijanje aplikacija na mobilnoj platformi iOS potrebno imati računalo proizvođača Apple i plaćati godišnju pristojbu za pristup

[3] http://www.apple.com/accessibility/ios/voiceover

službenoj dokumentaciji, Google pruža besplatnu podršku i pristup dokumentaciji, a i programiranje samih aplikacija se može radi neovisno o operacijskom sustavu računala, pri čemu su razvojna okolina i dostupni alati besplatni“ (Hižak i Mikac, 2013).

Narrator[4] je čitač ekrana koji je ukomponiran u sustav Windows mobitela s Windows mobilnim operativnim sustavom te omogućuje korisnicima s oštećenjem vida kontrolu pristupa mobilnom uređaju. Narrator koristi automatsku pretvorbu teksta u govor dijaloških okvira i poruka kako se pojavljuju na zaslonu. Također opisuje relevantne elemente zaslona, kao što je tekst, ikone, imena polja i podatke kako se pojavljuju na zaslonu. Nakon što je Narrator uključen, njime se upravlja specifičnim gestama za navigaciju mobilnim uređajem. Nažalost, Narrator je dostupan samo u SAD-u, radi isključivo sa izvornim aplikacijama sustava Windows 8.1, kao što su aplikacije za e-poštu, kalendar i poruke, dok aplikacije treće strane koje su dostupne u Windows Store-u, nisu kompatibilne s ovim čitačem. Ovaj čitač ekrana ne radi istovremeno niti s Ease of Access Screen Magnifier (povećalo zaslona). Narrator se još uvijek smatra beta programom jer još uvijek nije dosegao razinu i kvalitetu Android i iOS čitača ekrana, stoga Windows mobilni operativni sustav još uvijek nije u upotrebi od strane korisnika oštećena vida.

[4] https://support.microsoft.com/en-us/help/17245/windows-10-mobile-narrator

2.Problem istraživanja

2.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživačkog rada jest ispitati učestalost uporabe, iskoristivnosti, pristupačnost te jednostavnost i jasnoću mobilnih aplikacija u operativnim sustavima Android i iOS te odrediti stupanj zadovoljstva na temelju dva korisnika suprotstavljenih mobilnih operativnih sustava. Također, jedna od svrha ovog diplomskog je steći uvid u stupanj upoznatosti korisnika o aplikacijama namijenjenim osobama oštećena vida. Potrebno je spoznati podatke o upotrebi, iskoristivosti i upoznatosti korisnika kojima su te aplikacije namijenjene u svrhu potencijalnog iskorištavanja mobilnih aplikacija u pogledu podizanja samostalnosti i autonomije osoba oštećena vida te kao mogućih asistivnih metoda same rehabilitacije.

2.2. Problemi istraživanja

1. Kolika je učestalost uporabe mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu osobe oštećena vida?
2. Postoje li razlike u iskoristivosti mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava?
3. Postoje li razlike u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava?
4. Postoje li razlike u pristupačnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava?
5. Postoje li razlike u općem zadovoljstvu mobilnim aplikacijama kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava?

2.3. Hipoteze

H1: Učestalost uporabe mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu osobe oštećena vida je ispodprosječna u odnosu na opću populaciju.

H2: Ne postoje razlike kod iskoristivosti mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava.

H3: Postoje razlike u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava.

H4: Ne postoje razlike u pristupačnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava.

H5: Ne postoje razlike u općem zadovoljstvu mobilnim aplikacijama kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava.

3. Metode istraživanja

3.1. Uzorak

U istraživanju su sudjelovale dvije osobe, osoba ženskog spola (24) i osoba muškog spola (26).

Prvi ispitanik (24) je osoba ženskog spola kojoj je prilikom poroda carskim rezom oštećen očni živac te ima dijagnozu Atrofija PNO (atrofija očnog živca), Praktična sljepoća zbog kongenitalnog oštećenja optičkog živca uz nistagmus. Djetinjstvo je je provela u Popovači, gdje je pohađala redovan vrtić i redovnu osnovnu školu. Prva dva razreda osnovne škole jednom tjedno su je posjećivali rehabilitatori s Odjela integracije u Centru za odgoj i obrazovanje „Vinko Bek“. Nakon drugog razreda, posjeti su se smanjili na jednom u dva tjedna. Nakon završene osnovne škole u Popovači, upisuje srednju školu „Vinko Bek“ u Zagrebu i obrazuje se za zanimanje poslovnog tajnika. Nakon srednje škole polaže maturu te se s 19 godina upisuje na Edukacijsko – rehabilitacijski fakultet, smjer Edukacijska rehabilitacija. Koristi se Samsungom 19500 Galaxy S4, operativnog sustava Android v5.0.1 (Lollipop).

Drugi ispitanik (26) je nedonošče (35 tjedana, to jest 8 mjeseci). U dobi od šesnaest godina dijagnosticirana mu je retinitis pigmentosa, što je naziv grupe nasljednih poremećaja u kojoj se javljaju abnormalnosti u fotoreceptorima (štapićima i čunjićima) te je u većini slučajeva prisutna progresija oštećenja vida. Retinitis pigmentosu karakteriziraju teškoće s adaptacijom na tamu (noćno sljepilo), suženje perifernog vidnog polja (poznato kao tunelski vid) i, ponekad, gubitak centralnog vidnog polja kasno u tijeku bolesti. Vid je godinama postupno opadao te ispitanik u trenutku ispunjavanja ankete ima dijagnozu Retinitis pigmentose s 10 stupnjeva vidnog polja te oštrinom vida 0,04. Ispitanik je osnovnu školu završio u Puli, kao i srednju školu, uz uključenost u Odjel integracije u Centru za odgoj i obrazovanje „Vinko Bek“, što mu je osiguravalo podršku tijekom obrazovanja u njegovoj redovnoj sredini. Danas je nezaposlen, živi s roditeljima te prima osobnu invalidninu. Koristi se iPhone-om 6, operativnog sustava iOS 7.1.2.

3.2. Instrumentarij i opis varijabli

U svrhu istraživanja konstruiran je upitnik Mobilne aplikacije. Upitnik je konstruiran na temelju Nielsenovih heuristika iskoristivosti (Nielsen, 1995) koje predstavljaju deset generalnih principa koji se tiču interakcijskog dizajna te oni predstavljaju opća pravila, a ne

specifične upute. Nielsen je izvorno razvio heuristiku za heurističku evaluaciju u suradnji s Rolfom Molichom 1990. godine (Molich i Nielsen. 1990; prema Nielsen, 1995). Otad je heuristička evaluacija prerađena na temelju faktorske analize 249 upotrebljivih problema (Nielsen, 1994a; prema Nielsen 1995) pomoću kojih je izvedeno niz heuristika uz maksimalno objašnjenje snage (Nielsen, 1994; prema Nielsen, 1995).

Prema Nielsenu (1995) ta su pravila:

1. Vidljivost stanja sustava

Sustav treba uvijek pružati informacije korisniku o tome što se događa, kroz odgovarajuće povratne informacije u razumnom roku.

2. Usklađenost između sustava i stvarnog svijeta

Sustav bi trebao govoriti jezikom korisnika, uz riječi, fraze i pojmove koji su poznati korisniku, a informacije bi se trebale pojavljivati prirodnim i logičnim redoslijedom.

3. Korisnička kontrola i sloboda

Često se događa da korisnici odaberu određenu funkciju sustava greškom i potreban im je jasno označen sigurnosni izlaz kako bi ostavili neželjeno stanje, bez potrebe da se ide kroz dulji dijalog (naredbe poništi i ponovi, to jest undo i redo).

4. Dosljednost i standardi

Korisnici se ne bi trebali pitati znače li različite riječi, situacije ili postupci istu stvar.

5. Prevencija greški

Važno je stvoriti pažljiv dizajn koji sprječava problem ili eliminira mogućnost pogrešaka (sprečavanje korisničkih pogrešaka, npr. imanjem opcije za potvrdu naredbe).

6. Priznanje umjesto opoziva

Minimiziranje opterećenja korisničke memorije čineći objekte, radnje i opcije vidljivima, drugim riječima, korisnik ne treba imati na umu podatke iz jednog dijela dijaloga u drugome. Upute za korištenje sustava trebale bi biti vidljive ili lako pristupive kad god je to potrebno.

7. Fleksibilnost i učinkovitost korištenja

Akceleratori često mogu ubrzati interakciju za naprednog korisnika, tako da sustav može pružati dobru podršku kako za neiskusne, tako i za iskusne korisnike (npr. dopušta korisnicima da prilagode često korištene akcije).

8. Estetski i minimalistički dizajn

Dijalozi ne bi trebali sadržavati informacije koje su nevažne ili rijetko potrebne.

9. Pružanje pomoći za prepoznavanje, dijagnosticiranje i oporavak od pogrešaka

Poruke o pogreškama trebaju biti izražene jednostavnim jezikom (bez kodova), precizno ukazati na problem, i konstruktivno predložiti rješenje.

10. Pomoć i dokumentacija

Iako je bolje ako se sustav može koristiti bez dokumentacije, možda će biti potrebno osigurati pomoć i upute. Svaka takva informacija bi se trebala lako pronaći, trebala bi biti usmjerena na korisnikov zahtjev, trebala bi navesti konkretne korake kako provesti određenu radnju, te ne bi trebala biti prevelika.

Aplikacije su birane na način da imaju otprilike iste ili slične funkcije te su se na taj način uparivale (na primjer ViaOpta Nav i Seeing Eye GPS – obje aplikacije su GPS aplikacije, iako su namijenjene različitim operativnim sustavima; TapTapSee aplikacija je ispitivana u oba sustava).

Upitnik se sastoji od 19 čestica koje su grupirane u 5 varijabli. Anketni upitnik se sastoji od pitanja zatvorenog tipa s ponuđenim odgovorima intenziteta (Likertova skala od 5 stupnjeva, 1 – nimalo do 5 – u potpunosti). Kod pitanja s ponuđenim odgovorima ne preporuča se više od pet intenziteta iz razloga što ispitanici obično nisu osjetljivi za kvalitetnije nijansiranje, a prednost zatvorenih pitanja je u tome što omogućuju generalizaciju te je pomoću odgovora na ta pitanja moguće provjeravanje hipoteza (Zelenika, 2000). Od odgovora s ponuđenim intenzitetom se oblikuju rezultati zbrajanjem svih tvrdnji. Viši rezultat upućuje na veći utjecaj.

Varijabla „Frekvencija uporabe aplikacije“ se sastoji od 3 čestice kojima se procjenjuje učestalost korištenja određene mobilne aplikacije te se ukupni rezultat formira zbrajanjem svih tvrdnji. Teoretski raspon tvrdnji je minimalno 3 do maksimalno 15 bodova. Primjer

čestice je: „Koliko često koristiš mobilne aplikacije ovog tipa namijenjene osobama oštećenog vida u jednom mjesecu?“.

Varijabla „Iskoristivost aplikacije“ sastoji se od 3 čestice, stoga je ukupni rezultat jednak zbroju procjena na svim česticama i može se mijenjati od 3 do 15 bodova. „Iskoristivost je opseg u kojem proizvod može koristiti određenim korisnicima kako bi se postigli specificirani ciljevi s učinkovitošću, djelotvornošću i zadovoljstvom u određenom kontekstu uporabe“, to jest „stupanj kojim se određuje raspoloživost proizvoda, uređaja, usluga ili okoliša za što je više ljudi moguće, uključujući i korisnike s invaliditetom“ (Ashraf i Raza, 2014). Primjer čestice je: „Koliko je ova aplikacija teoretski korisna za uporabu u svakodnevnom životu?“.

Varijabla „Minimalizam aplikacije“ sastoji se od 5 čestica što čini ukupni rezultat sumom rezultata, to jest procjena, na svim česticama pa tako može iznositi od 5 do 25 bodova. Primjer čestice je: „Koliko su upute za korištenje aplikacije jednostavne i jasne?“.

Varijabla „Pristupačnost aplikacije“ sastoji se od 4 čestice koje su usmjerene na mogućnosti manipulacije samom aplikacijom te je ukupni rezultat jednak zbroju procjena na svim česticama i može varirati od 4 do 20 bodova. Primjer čestice je: „Je li moguće unutar aplikacije podešavati kontrast?“.

Varijabla „Opće zadovoljstvo aplikacijom“ predstavlja skup od 4 čestice likertovog tipa čiji je teoretski raspon od 4 do 20 bodova. Primjer čestica je: „Ocjena aplikacije na Google Play-u/Apps Store-u.“.

3.3. Način provođenja istraživanja

Istraživanje je započelo u svibnju 2016. godine, dok je sam upitnik bio konstruiran u travnju. Istraživanje je trajalo do kolovoza iste godine, dok mu je lokacija bila u Zagrebu (prvi dio) te u Puli (drugi dio). Oba ispitanika su upoznata s ciljem istraživanja i dobrovoljno su pristali sudjelovati. Ispitanici su ispunli upitnik konstruiran isključivo u svrhu ovog istraživanja uz pomoć istraživača nakon preuzimanja aplikacija na vlastiti mobilni uređaj te testiranja istih. Oba su ispitanika bila ispitana od strane istraživača.

4. Rezultati istraživanja

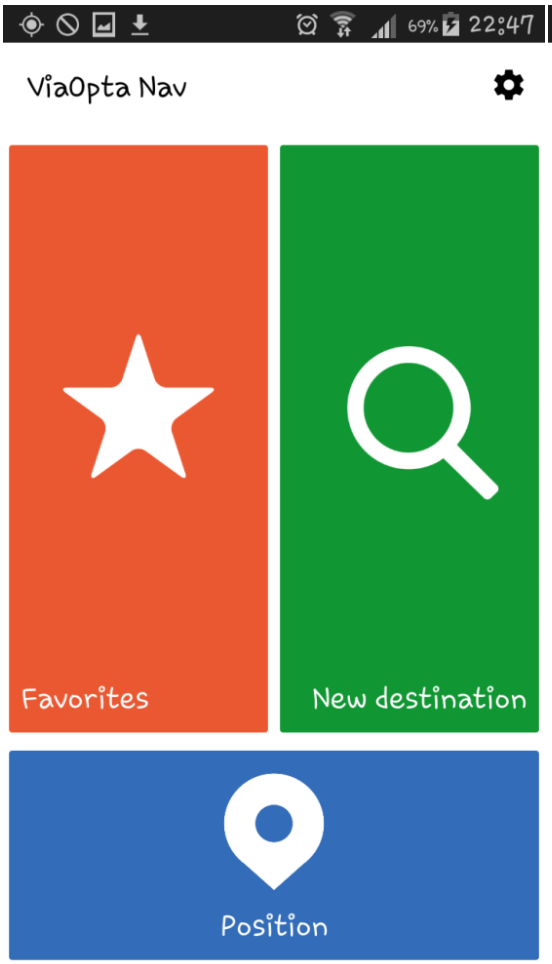
4.1. Analiza bilješki

a) Android

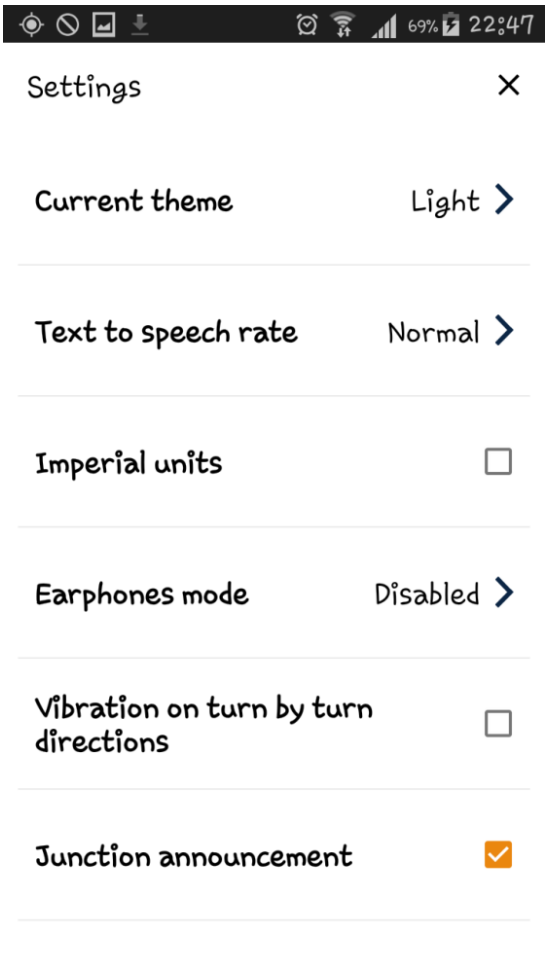
1. ViaOpta Nav[5]

Cilj ove aplikacije je omogućiti samostalno kretanje osobama oštećena vida. Aplikacija kreće od položaja osobe te se prilikom kretanja prostorno ažurira, što omogućuje pristup korisnim informacijama čak i u pokretu. Te informacije se dostavljaju i prilagođavaju uzimajući u obzir ponekad neobične potrebe osoba oštećena vida, stoga je i korisničko sučelje jednostavno i lagano za korištenje. Korisnik može unijeti odredište i dobiti upute korak po korak iz njihove trenutne pozicije do te destinacije. Mogu se i dodavati orijentacijske točke s ciljem poboljšavanja učinkovitost izračunate rute. Dok se osoba kreće, aplikacija pruža informacije o narednim raskrižjima, kao i udaljenostima i smjerovima. U bilo kojem trenutku korisnik može saznati svoj položaj (u obliku ulice i uličnog broja ili se može dobiti popis raskrižja, s odgovarajućim udaljenostima i uličnim znakovima). Informacije relevantne za mobilnost korisnika su osigurane pomoću sustava pretvorbe teksta u govor (čak i ako čitač zaslona nije uključen). Ova aplikacija može raditi u pozadini i koristiti usluge lokacije uređaja, u slučaju da je za navigacijska točka već zadana.

[5] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.novartis.blind&hl=hr



Slika 1. Početni zaslon ViaOpta Nav



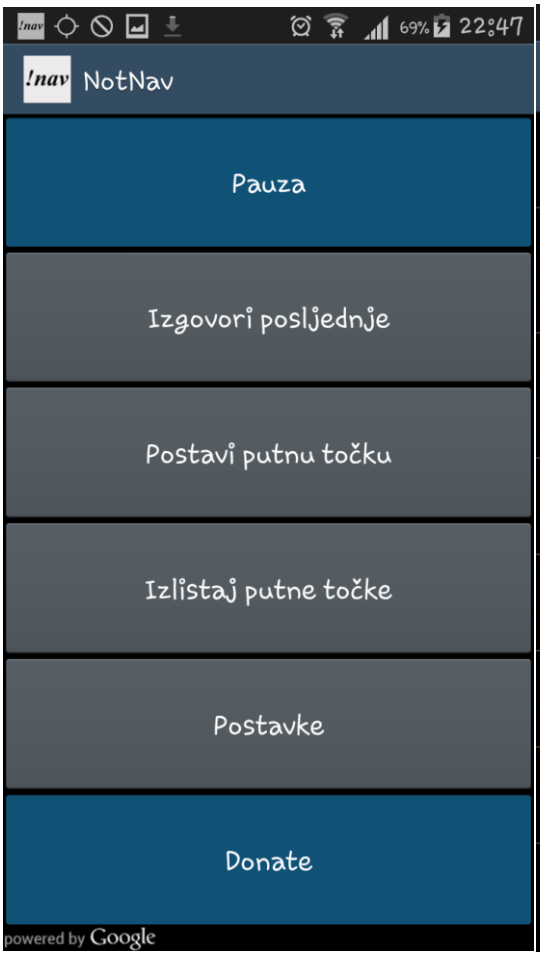
Slika 2. Postavke aplikacije ViaOpta Nav

Iskustvo Ispitanika 1. i istraživača:

ViaOpta Nav je precizna aplikacija, ali spora. Prilikom kretanja, prostorno ažuriranje aplikacije je sporo, što otežava praćenje rute te povezivanje ulica i kućnih brojeva s potencijalnim orijentirima ili orijentacijskim točkama. Aplikacija je namijenjena isključivo kretanju pješaka, ne postoji opcija pregledavanja i odabira rute za automobile ili javni gradski prijevoz. Buka prometa predstavlja problem u slušanju uputa. Uporaba interneta te opcije lokacije uzrokuje rapidno trošenje baterije na mobilnom uređaju.

2. NotNav GPS Accessibility[6]

NotNav je aplikacija koja pruža pomoć pri orijentaciji za slijepe i slabovidne osobe. NotNav je razvijen od strane slijepih, za slijepe. NotNav prilikom kretanja kontinuirano najavljuje strane svijeta ovisno o položaju (kompas), najbližu adresu, raskrižja koja se nalaze u blizini, najbliže orijentacijske točke koje je sam korisnik unio. NotNav se oslanja na Androidovu već ugrađenu uslugu pretvorbe teksta u govor (TalkBack). Aplikacija NotNav je jednostavna za uporabu, radi i bez uključenog zaslona (na primjer u džepu), koristi Google karte (nije potrebno dodatno instalirati karte i mape), navodi osam smjerova kompasa (sjever, sjeverozapad, zapad...), dozvoljava dodavanje više orijentacijskih točki (kojim se mogu dodavati nazivi, brisati i uključivati/isključivati njihovu aktivnost, ovisno o potrebi).





Slika 3. Početni zaslon NotNav GPS Accessibility **Slika 4.** Postavke aplikacije NotNav

[6] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smithson.notnav&hl=hr

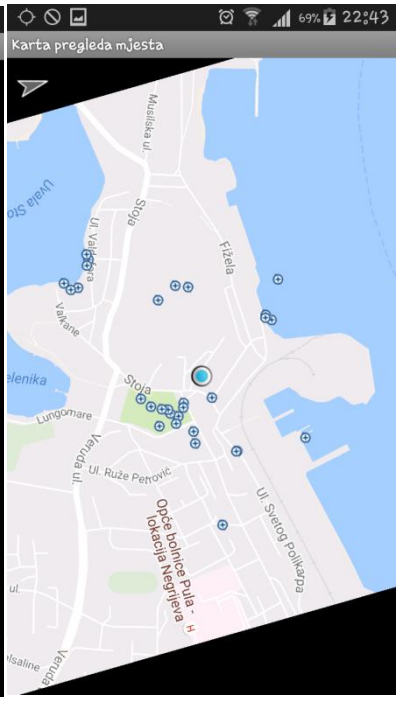
Iskustvo Ispitanika 1. i istaživača:

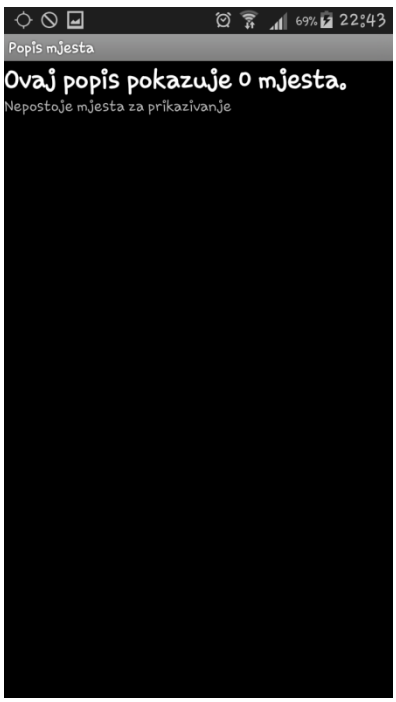
NotNav GPS Accessibility je poprilično precizna aplikacija. Preciznost aplikacije, posebice GPS aplikacije je veoma važna svim korisnicima, no osobama oštećena vida još više. Razlika u pogrešci od četiri kućna broja videćoj osobi većinom neće predstavljati veliku prepreku, no osobi oštećenog vida bi mogla. NotNav uz upute kretanja odabranom rutom pruža i informacije o stranama svijeta te pruža opcije postavljanja i modificiranja vremena najave smjera (Interval za ponavljanje najave), kao i opcije korigiranja smjera i slično.

3. Talking Places[7]

Talking Places je aplikacija namijenjena Android mobilnom sustavu koju je razvio Zdeněk Papež iz Češkog tehničkog sveučilišta u Pragu 2011. Aplikacija je izrađena i prilagođena ljudima oštećena vida s ciljem pružanja informacija o okruženju u kojem se osoba u zadanom trenutku zatekne. Prema geografskoj lokaciji osobe, aplikacija se spaja na internet te nudi opcije istraživanja što se nalazi oko osobe, što je u ulici u kojoj je osoba trenutno te pokazuje širu kartu okoline. Aplikacija je (prilikom izrade) uspješno testirana na osobama oštećena vida.







Slika 5. Početni zaslon Talking Places **Slika 6.** Karta u aplikaciji **Slika 7.** Popis mjesta

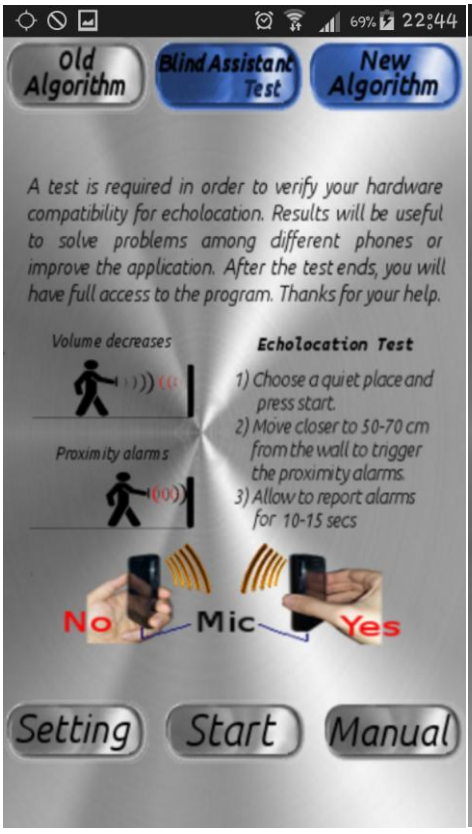
[7] https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.papezzde.talkingplaces&hl=hr

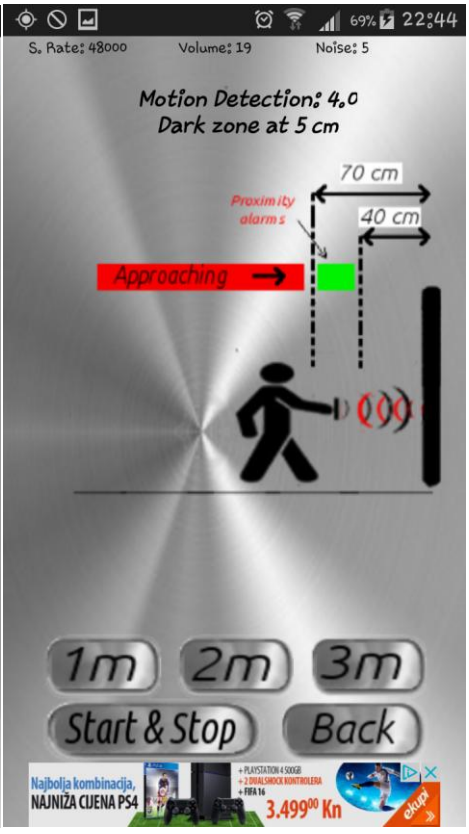
Iskustvo Ispitanika 1. i istraživača:

Na lokaciji Nova cesta 164, 10 000 Zagreb, aplikacija pokazuje netočnu adresu. U okolini lokacije ne pokazuje ni jedno mjesto interesa (ni jedan kafić, restoran ni dućan). Prilikom kretanja ne dolazi do prostornog ažuriranja, već se aplikacija mora u potpunosti isključiti te nanovo uključiti kako bi prikazala novu adresu na kojoj se osoba nalazi, koja je opet netočna. Za uporabu ove lokacije potrebno je uključiti usluge interneta te lokacijske usluge, što uzrokuje veoma brzo pražnjenje baterije.

4. Blind Assistant[8]

Blind Assistant pretvara mobilni telefon u sonar koji koristi zvučnik (putem kojeg emitira zvučne impulse) i mikrofon (za snimanje povratnih odjeka). Ovaj program je dio istraživačkog projekta koji ima za cilj razvijati mogućnosti eholokacije. Mobitel se usmjerava u smjeru u kojem se hoda kako bi se otkrila prisutnost prepreka u blizini i procijenila udaljenost tih prepreka.





Slika 8. Početni zaslon Blind Assistant **Slika 9.** Namještanje parametara aplikacije (podešavanje sonara)

[8] https://play.google.com/store/apps/details?id=phone.science.blindassistant&hl=hr

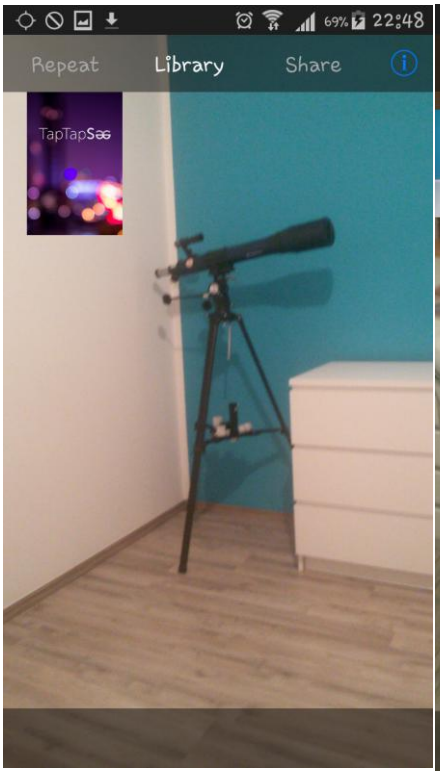
Iskustvo Ispitanika 1. i istraživača:

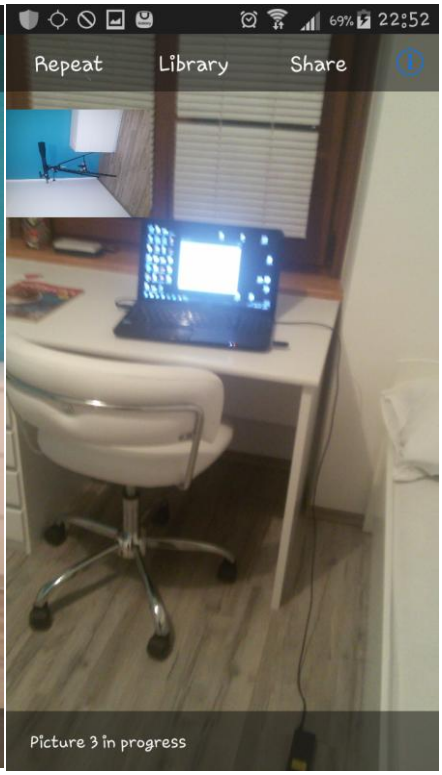
Aplikacija Blind Assistant pri pokušaju namještanja parametara ne čita upute (to jest, nije kompatibilna s TalkBack-om), a budući da je kontrast, veličina slova i sama estetika aplikacije loše odrađena, podešavanje aplikacije će veoma teško izvesti slabovidna osoba, stoga je potrebna pomoć videće osobe. Nakon pružene pomoći videće osobe, aplikacija još uvijek ne radi zadovoljavajuće – ne registrira prepreke prema kojima se uspostavljaju parametri udaljenosti uređaja od zida kako bi ga aplikacija uočila (na primjer, zid aplikacija uočava iz trećeg pokušaja, no stolicu ne uočava ni iz petog), što predstavlja veliki sigurnosni problem prilikom samostalnog kretanja osobe oštećena vida.

5. TapTapSee[9]

Aplikacija TapTapSee služi za fotografiranje i prepoznavanje snimljenih objekata, ova je mobilna aplikacija razvijena posebno za slijepe i slabovidne korisnike Android mobilnog operativnog sustava. Koristi se ugrađenom kamerom mobilnog telefona i čitačem ekrana TalkBack za prepoznavanje fotografiranog predmeta i izgovor njegovog opisa. Aplikacija omogućuje korisniku fotografiranje bilo kojeg dvodimenzionalnog ili trodimenzionalnog predmeta dvostrukim dodirom na zaslon uređaja i točnu identifikaciju istog u roku nekoliko sekundi. Opis identificiranog predmeta korisnik čuje uz pomoć čitača ekrana. Uz sve navedeno, TapTapSee pruža dodatne mogućnosti ponavljanja identifikacije posljednjeg uslikanog predmeta, identifikaciju predmeta sa slika iz galerije, dijeljenje opisa putem socijalnih mreža Twittera ili Facebooka, elektronske pošte i tekstualnih poruka te mogućnost spremanja slika u galeriju s pridruženim opisima.

[9] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msearcher.taptapsee.android&hl=hr





Slika 10. Početni zaslon TapTapSee **Slika 11.** Obrađivanje slikane fotografije

Iskustvo Ispitanika 1. i istraživača:

TapTapSee nudi opcije prilagođavanja mogućnosti automatskog i manualnog izoštravanja, uključivanja bljeskalice, identificira fotografije iz albuma kamere, ali nudi i mogućnost slikanja u određenom trenutku bez spremanja tih fotografija. Kad neki predmet dođe u fokus objektiva aplikacija zvučnim signalom obavještava korisnika da je u optimalnom položaju za fotografiranje. Uvjeti osvjetljenja su veoma važni za kvalitetno fotografiranje.

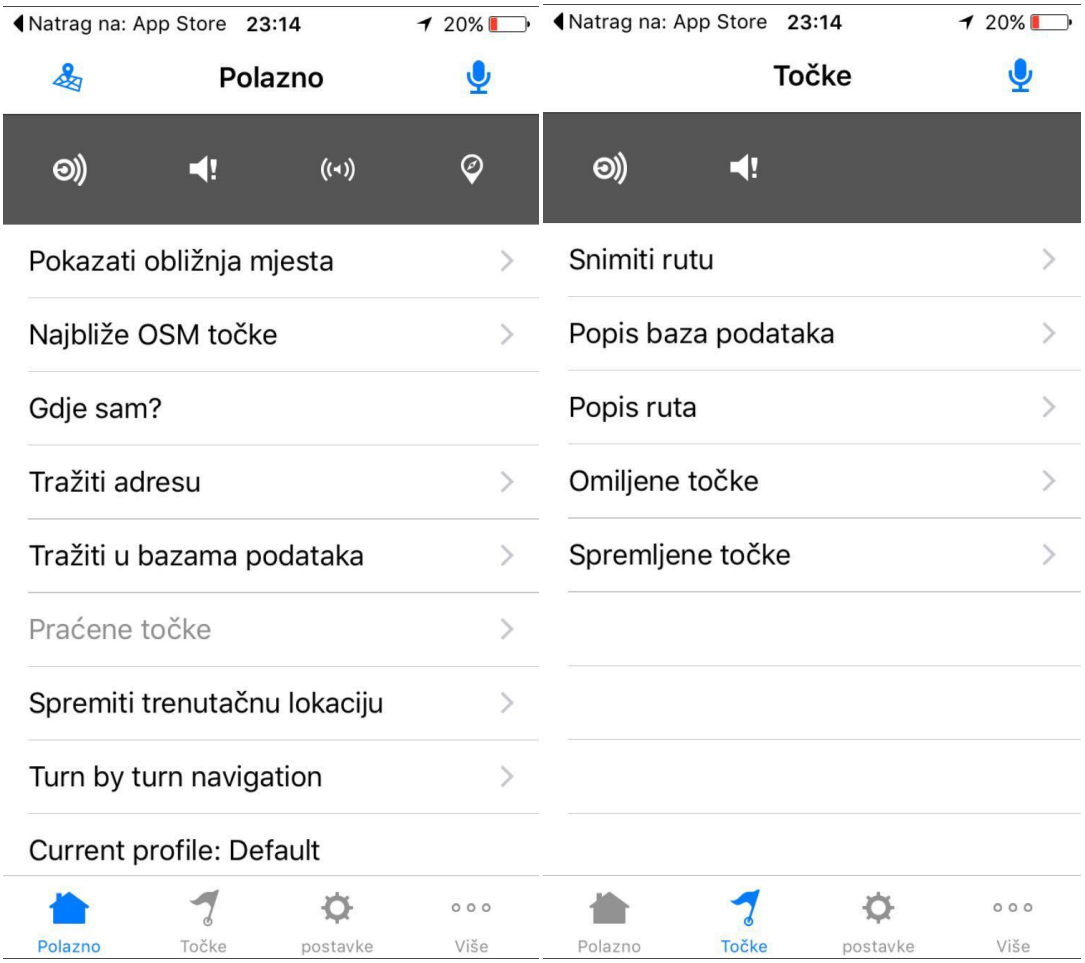
b) iOS

1. Seeing Eye GPS[10]

Seeing Eye, organizacija koja se bavi uzgojem i odgojem pasa vodiča, i Sendero Group, pionirska tvrtka pristupačnog GPS-a, udružili su se kako bi stvorili Seeing Eye GPS. Seeing Eye GPS je aplikacija koja pruža korak po korak GPS upute uz sve uobičajene navigacijske usluge za korisnike oštećena vida. Seeing Eye GPS nudi tri važna navigacijska elementi koja se nalaze na donjem dijelu svakog zaslona: ruta, orijentiri i lokacije (umjesto više slojeva

[10] https://itunes.apple.com/us/app/seeing-eye-gps/id668624446?mt=8

izbornika), kod raskrižja, ulica na kojoj se osoba nalazi te paralelna ulica se najavljuju, raskrižja se opisuju (na primjer pravilno plus križanje) te se imenuju ulice u smjeru kazaljke na satu počinjući od ulice u kojoj se nalazi korisnik, postoji opcija praćenja rute kao pješak te kao vozač, to jest putnik u vozilu i tako dalje.



Slika 12. Izborni meni **Slika 13.** Postavljanje rute

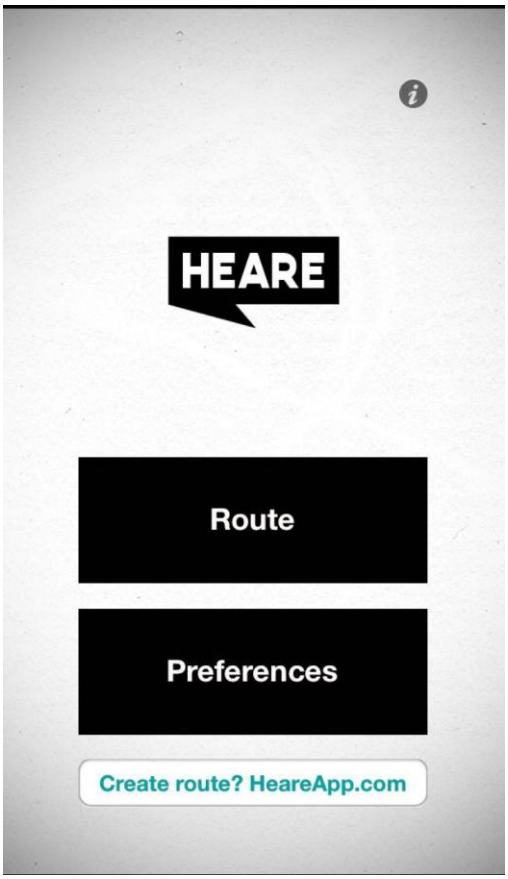
Iskustvo Ispitanika 2. i istraživača:

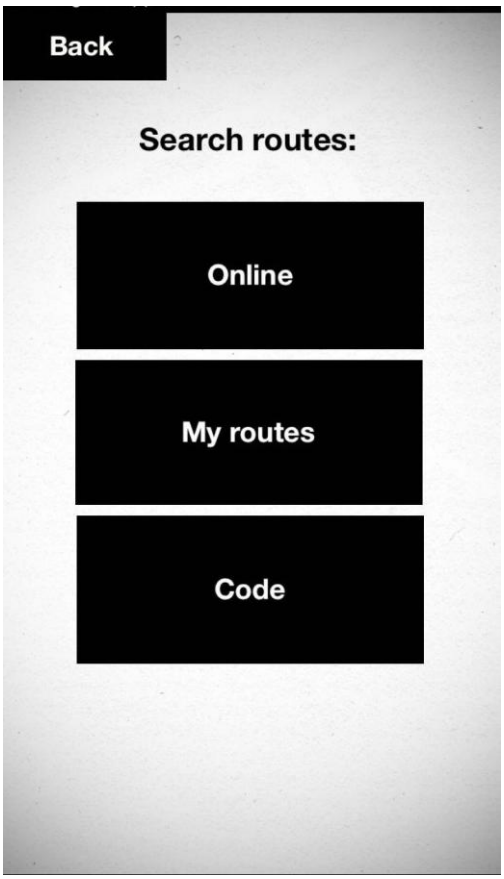
Aplikacija Seeing Eye GPS nudi mogućnost podešavanja kontrasta, čestih ruta i stvaranje orijentacijskih točaka bitnih korisniku. Aplikacija također nudi prikaz mogućih točaka interesa oko korisnika (na primjer restorani, apoteke, dućani). U slučaju da se korisnik izgubi dok hoda već odabranom rutom, aplikacija rekalkulira i ažurira put te najavljuje upute za novu

rutu. Također, aplikacija najavljuje orijentacijske točke u blizini te opisuje raskrižja. Aplikacija koristi internet uz usluge lokacije što uzrokuje brzo pražnjenje baterije.

2. Heare[11]

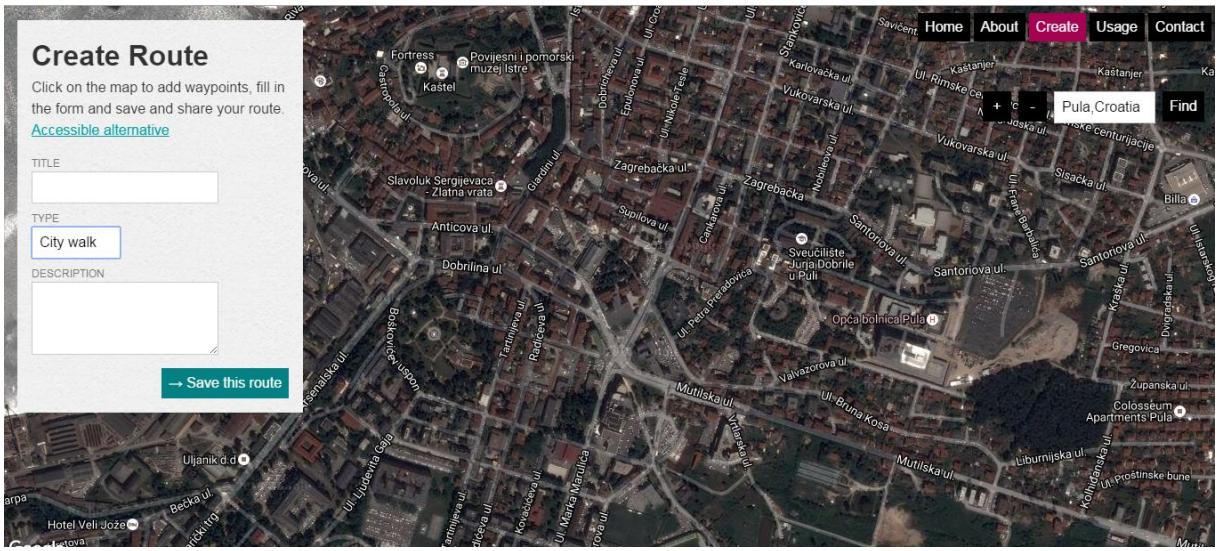
Heare je aplikacija koja omogućuje samostalno kretanje bilo gdje u svijetu, neovisno o postajanju pločnika. Pomoću 3D zvuka u slušalicama se dobivaju upute. Za rad aplikacije potrebna je samo GPS veza, nije potreban pristup internetu, iako se i njega može upotrebljavati. Aplikacija koristi 3D Augmented Reality Audio technology (3D audio tehnologija proširene stvarnosti), GPS – nije potrebno preuzimati karte, te pruža informaciju ukoliko GPS signal nije dovoljno precizan.





Slika 14. Odabir ruta **Slika 15.** Učitavanje ruta

[11] https://itunes.apple.com/us/app/heare/id494258259?mt=8



Slika 16. Stvaranje rute

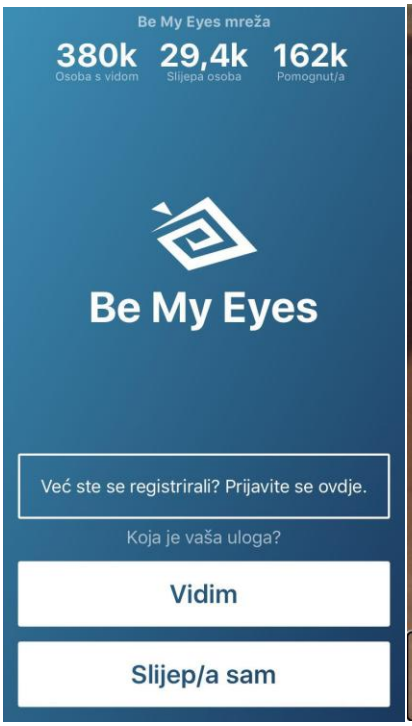
Iskustvo Ispitanika 2. i istraživača:

Internetska ponuda karata ograničena je na Nizozemsku i Sjedinjene Američke Države. Kako bi se aplikacija mogla koristiti u Hrvatskoj, potrebno je svaku rutu zasebno stvoriti na internetskoj stranici Heare aplikacije[12] te je putem interneta ili koda prenijeti na mobilni uređaj. Upute na ruti koja je bila testirana je aplikacija pružala putem slušalica (zvučni signali uz suradnju s VoiceOver čitačem ekrana, na primjer, najava raskrižja popraćeno zvučnim signalom čija se frekvencija smanjivala približavanjem navedenom raskrižju). Aplikacija koristi 3D Augmented Reality Audio tehnologiju. Osoba usmjeri mobitel u smjeru zvučnog podražaja kojeg želi pratiti kako bi ga aplikacija prepoznala te je to onda smjer do iduće točke kretanja. Kada osoba dođe do iduće točke čuti će zvuk potvrde da je stigla na željenu lokaciju te će aplikacija automatski tražiti sljedeću točku kretanja rute. Sve u svemu, osobu oštećena vida navodi da jedno od najvažnijih osjetila pri kretanju usmjeri na aplikaciju te otežava sposobnost reagiranja u potencijalno opasnim situacijama. Aplikacija je precizna, no ne uzima u obzir eventualne prepreke koje nije moguće predvidjeti prilikom stvaranja rute na internetskoj stranici Heare (na primjer, radovi na cesti) te ne nudi alternativne rute ukoliko zacrtana ruta nije moguća.

[12] http://www.heareapp.com/create.php

3. Bee My Eyes[13]

Be My Eyes je aplikacija koja spaja osobe oštećena vida s videćim pomagačima volonterima u čitavom svijetu putem audio-video poziva. Be My Eyes je osmislio Danac Hans Jørgen Wiberg, koji je i sam osoba oštećena vida. Aplikacija je, u prijevodu Budi moje oči, zamišljena na način da nakon preuzimanja aplikacije korisnik bira svoju ulogu - je li onaj koji pomaže ili onaj kojem treba pomoć. Nakon odabira spaja se u mrežu korisnika te u bilo kojem trenutku može zatražiti pomoć neke druge osobe ili odgovoriti na dolazni poziv ako je odabrao ulogu asistenta. Korisnik oštećena vida može računati na pomoć u bilo kojem trenutku jer se asistencija dobiva maksimalno u roku od nekoliko minuta, čim se oslobodi netko od aktivnih pomagača. Nakon javljanja volontera, korisnik oštećena vida usmjerava kameru svog telefona kamo je potrebno te objašnjava volonteru što mu je potrebno (na primjer, osoba oštećena vida je u dućanu i potrebna mu je pomoć u pronalasku šampona za pranje kose). Volonter daje upute te nakon izvršavanja zadatka postoji opcija ocjenjivanja razgovora, prijavljivanja potencijalnih tehničkih problema, kao i prijava korisnika/volontera u slučaju nedoličnog ponašanja ili kršenja uvjeta uporabe aplikacije.





Slika 17. Odabir uloge **Slika 18.** Audio-video poziv

[13] http://www.bemyeyes.org

Iskustvo Ispitanika 2. i istaživača:

Aplikacija Be My Eyes za rad zahtijeva internet te je veoma velika (zauzima dosta memorije telefona). Aplikacija je laka za uporabu, čitač ekrana VoiceOver daje sve upute te objašnjava smisao i način korištenja aplikacije. Za javljanje volontera se ne čeka dugo, a aplikacija nastoji koristiti volontere unutar govornog područja korisnika (na primjer, za Hrvatsku kontaktira volontere kojima je hrvatski jezik naveden kao materinji u postavkama, ili kao drugi jezik, ali uz izvrsno poznavanje) kako bi se omogućilo što jednostavnije i jasnije sporazumijevanje korisnika i volontera. Ukoliko nije moguće dobiti volontera na materinjem jeziku, aplikacija prema jezičnim postavkama korisnika oštećena vida pretražuje bazu volontera dok ne pronađe odgovarajućeg (na primjer, ukoliko nema dostupnih volontera koji pričaju hrvatski jezik, a korisnik oštećena vida je naveo engleski jezik kao sekundarni, traži se volonter iz engleskog govornog područja). Aplikacija predstavlja jednu kompletnu asistivnu uslugu za osobe oštećena vida.

4. Awareness![14]

Aplikacija Awareness! omogućava slušanje glazbe i vanjskog svijeta istovremeno, pomaže čuti što se događa oko korisnika. Korisnik na svojem mobilnom telefonu uključi glazbu te aplikaciju Awareness! koja automatski stišava glazbu ukoliko mikrofon primi zvukove iz okoline korisnika te ih također pušta u slušalice simultano s glazbom. Aplikacija je razvijena kao pomoć za slijepe i slabovidne kako bi mogli zadržati svijest o onome što se događa u okolini pomoću slušalica i za sve ostale korisnike kojima bi ova aplikacija mogla biti korisna. Awareness! prekida glazbu na iznenadne glasne zvukove kao što su automobili, zvonjava telefona ili najave (na primjer najave na autobusnom kolodvoru ili aerodromu). Korisnik određuje koliko se čuje zvukova iz okoline i kada.

[14] https://itunes.apple.com/us/app/awareness!-the-headphone-app/id389245456?mt=8



Slika 19. Rad Awareness! Aplikacije

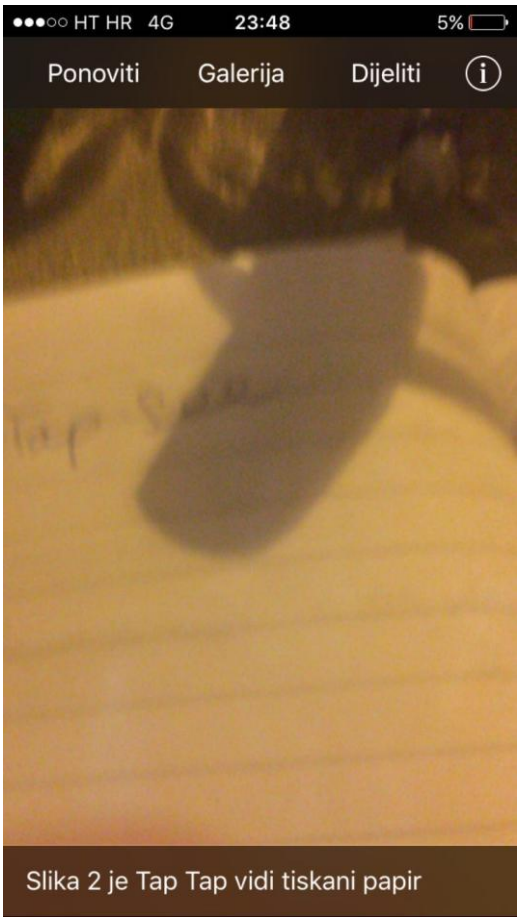
Iskustvo Ispitanika 2. i istaživača:

Aplikacija ne radi simultano uz druge aplikacije, internet ili bluetooth. Aplikacija funkcionira isključivo uz reprodukciju glazbe te su za njen rad potrebne slušalice koje imaju ukomponirani zvučnik (ne koristi zvučnik mobilnog telefona). Sam pristup aplikaciji nije prilagođen osobama oštećena vida – aplikacija nije kompatibilna s čitačem ekrana (VoiceOver), ne postoje opcije reguliranja kontrasta, te ne postoje nikakve vibracijske, kao ni glasovne upute prilikom istraživanja zaslona i menija aplikacije.

5. TapTapSee – Blind & Visually Impaired Camera[15]

Aplikacija TapTapSee dizajnirana je kao pomoć slijepim i slabovidnim osobama za identifikaciju objekata na koje svakodnevno nailaze. Aplikacija pristupa kameri mobilnog telefona, korisnik kameru usmjerava te dvostrukim dodirom bilo gdje na zaslonu slika fotografiju. Fotografija se zatim obradi, te Apple-ov čitač ekrana, VioceOver, iščitava što se u određenom kadru nalazi. Korisnik može namještavati automatsko ili manualno zumiranje, bljeskalicu te može slikati iz bilo kojeg kuta.

[15] https://itunes.apple.com/us/app/taptapsee-blind-visually-impaired/id567635020?mt=8



Slika 20. Rezultati slike u aplikaciji TapTapSee

Iskustvo Ispitanika 2. i istraživača:

Aplikacija je dobro osmišljena i kompatibilna je s čitačem ekrana, VoiceOver-om. TapTapSee nudi prilagođavanje automatskog i manualnog izoštravanja, uključivanja bljeskalice, može obrađivati fotografije albuma kamere, ali nudi i mogućnost slikanja u određenom trenutku bez spremanja tih fotografija. Kad neki predmet dođe u fokus objektiva aplikacija zvučnim signalom obavještava korisnika da je u optimalnom položaju za fotografiranje. Uvjeti osvjetljenja su veoma važni za kvalitetno fotografiranje.

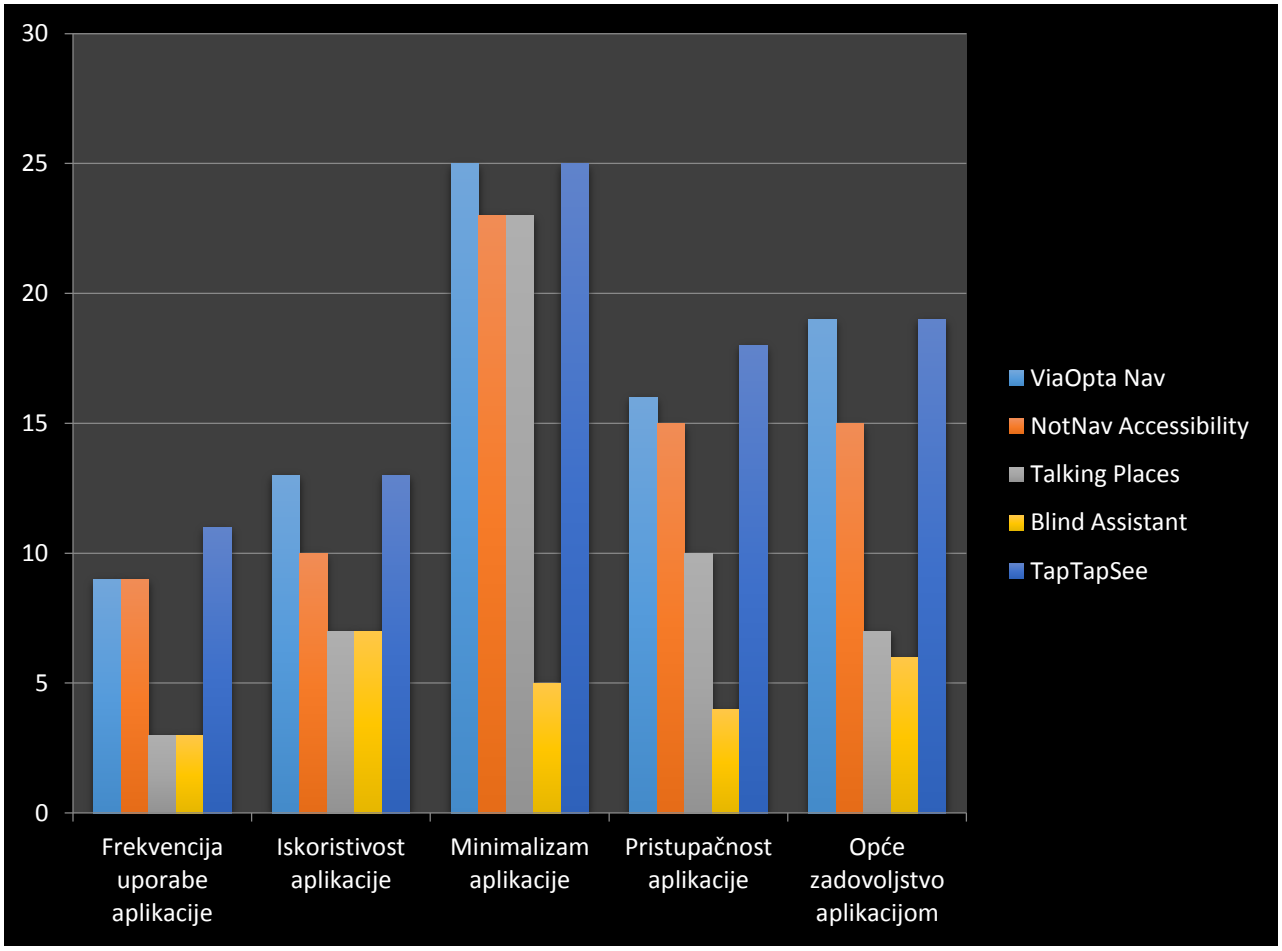
4.2.Analiza upitnika

Tablica 2. Rezultati u Android operativnom sustavu

VARIJABLA	TEORETSKI RASPON	ViaOpta Nav	NotNav Accessibility	Talking Places	Blind Assistant	TapTapSee
Frekvencija uporabe aplikacije	3 - 15	9	9	3	3	11
Iskoristivost aplikacije	3 - 15	13	10	7	7	13
Minimalizam aplikacije	5 - 25	25	23	23	5	25
Pristupačnost aplikacije	4 - 20	16	15	10	4	18
Opće zadovoljstvo aplikacijom	4 - 20	19	15	7	6	19

Iz tablice je vidljivo da je Ispitanik 1. bio otprije upoznat s nekim vrstama aplikacija (poput ViaOpta Nav, NotNav Accessibility te TapTapSee), no s nekima se prvi put susreo prilikom istraživanja. Što se tiče varijable „Frekvencija uporabe aplikacije“, vidljivo je da se nekim vrstama aplikacija Ispitanik 1. koristio poprilično često, više puta mjesečno. Kod varijable „Iskoristivost aplikacije“ rezultati su iznad prosjeka teoretskog raspona, gdje je teoretska iskoristivost aplikacija često bila visoko ocjenjivana u kontrastu s praktičnom iskoristivošću aplikacije (rezultat čestice teoretske iskoristivosti je u prosjeku 4,8 naspram čestice praktične iskoristivosti 3,8). Varijabla „Minimalizam aplikacije“ je postigla visoke rezultate u gotovo svim ispitivanim aplikacijama, s iznimkom aplikacije Blind Assistant, koja se pokazala loše koncipiranom, ali i loše prilagođenom, kako se vidi i na varijabli „Pristupačnost aplikacije“. Varijabla „Pristupačnost aplikacije“ kod ostalih četiri aplikacije se nalazi iznad prosjeka teoretskog raspona, što ukazuje na visok stupanj kompatibilnosti aplikacija s čitačem ekrana te postojanjem mogućnosti manipulacije postavkama same aplikacije (kontrast, veličina slova). Varijabla „Opće zadovoljstvo aplikacijom“ među ostalim prikazuje spremnost nastavka korištenja aplikacijom te je rezultat iznad prosjeka teoretskog raspona u slučaju

aplikacija ViaOpta Nav, NotNav Accessibility i TapTapSee, dok su rezultati za aplikacije Talking Places i Blind Assistant ispod prosjeka teoretskog raspona, što je i sukladno s iskustvima prilikom ispitivanja navedenih aplikacija Ispitanika 1. i istraživača.



Slika 21.

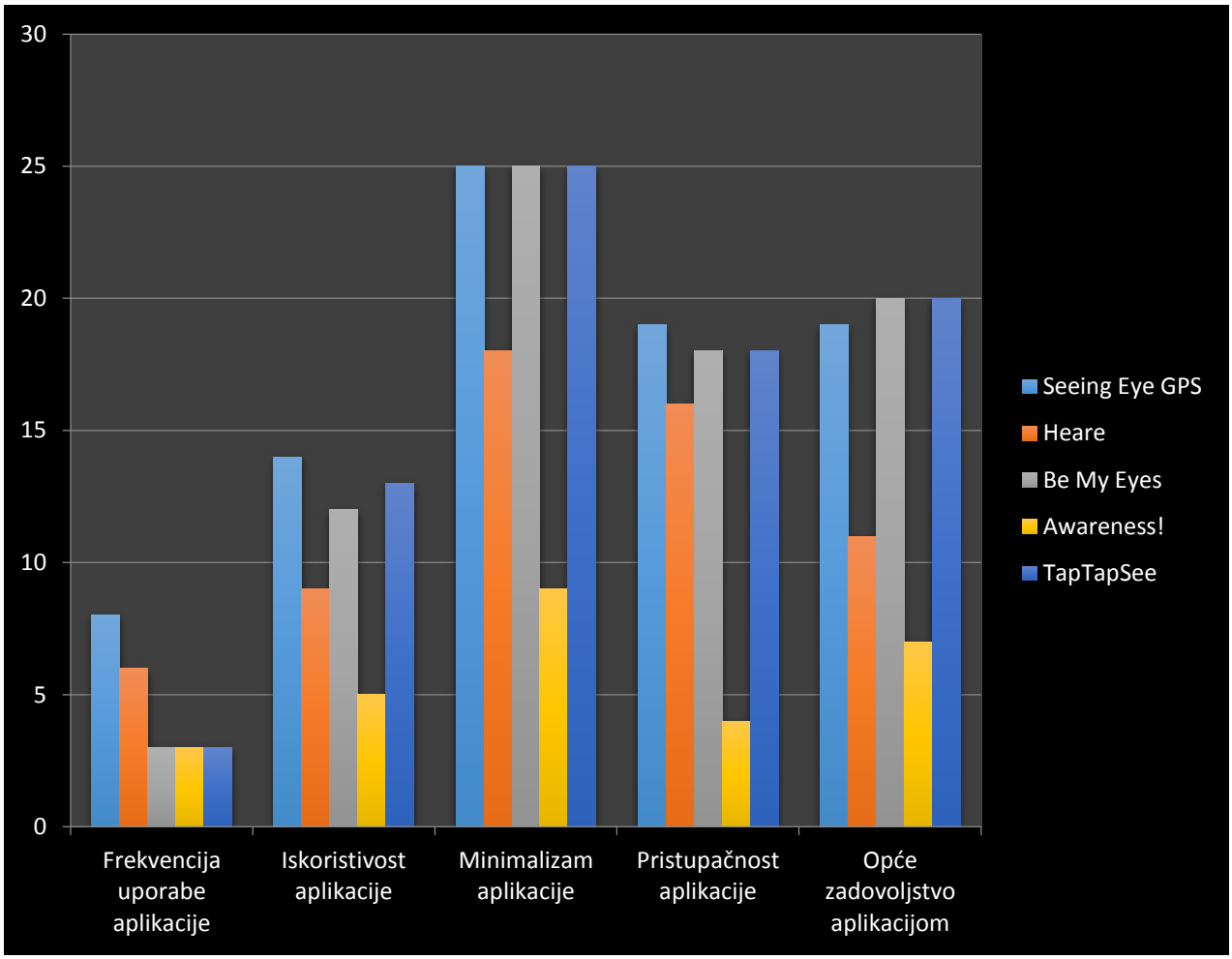
Grafički prikaz procjene Ispitanika 1. o uporabi Android aplikacija

Tablica 3. Rezultati u iOS operativnom sustavu

VARIJABLA	TEORETSKI RASPON	Seeing Eye GPS	Heare	Be My Eyes	Awareness!	TapTapSee
Frekvencija uporabe aplikacije	3 - 15	8	6	3	3	3
Iskoristivost aplikacije	3 - 15	14	9	12	5	13
Minimalizam aplikacije	5 - 25	25	18	25	9	25
Pristupačnost aplikacije	4 - 20	19	16	18	4	18
Opće zadovoljstvo aplikacijom	4 - 20	19	11	20	7	20

Iz tablice je vidljivo da se Ispitanik 2. nije veoma često koristio mobilnim aplikacijama. Varijabla „Frekvencija uporabe aplikacije“ pokazuje da se Ispitanik 2. s nekim vrstama aplikacija već susreo (Seeing Eye GPS, Heare – aplikacije koje su GPS aplikacije), te je slične ili iste koristio, no neke je aplikacije imao prilike iskušati tijekom testiranja aplikacija. Kod varijable „Iskoristivost aplikacije“ rezultati su iznad prosjeka teoretskog raspona, s izuzetkom aplikacije Awareness! koja se i tijekom testiranja pokazala nedovoljno razvijenom kako bi bila korisna osobama oštećena vida. Varijabla „Minimalizam aplikacije“ je postigla visoke rezultate u gotovo svim ispitivanim aplikacijama, s iznimkom aplikacije Awareness!, koja nije pružala upute i nije zadovoljavala potrebe Ispitanika 2., a nije niti bila prilagođena (nekompatibilna s čitačem ekrana). Varijabla „Pristupačnost aplikacije“ kod preostalih četiri aplikacije se nalazi iznad prosjeka teoretskog raspona, što ukazuje na visok stupanj kompatibilnosti aplikacija s čitačem ekrana te postojanjem mogućnosti upravljanjem postavkama same aplikacije (prilagodba često korištenih akcija, kontrast, veličina slova). Varijabla „Opće zadovoljstvo aplikacijom“ prikazuje spremnost preporuke aplikacije drugom

korisniku oštećena vida, spremnost nastavka korištenja aplikacijom te je rezultat iznad prosjeka teoretskog raspona u slučaju aplikacija Seeing Eye GPS, Heare, Be My Eyes i TapTapSee, dok su rezultati za aplikaciju Awareness! ispod prosjeka teoretskog raspona, što je i sukladno s iskustvima prilikom ispitivanja navedene aplikacije Ispitanika 2. i istraživača zbog činjenice da aplikacija funkcionira isključivo uz slušalice, što osobu oštećena vida može dovesti u opasnu situaciju.



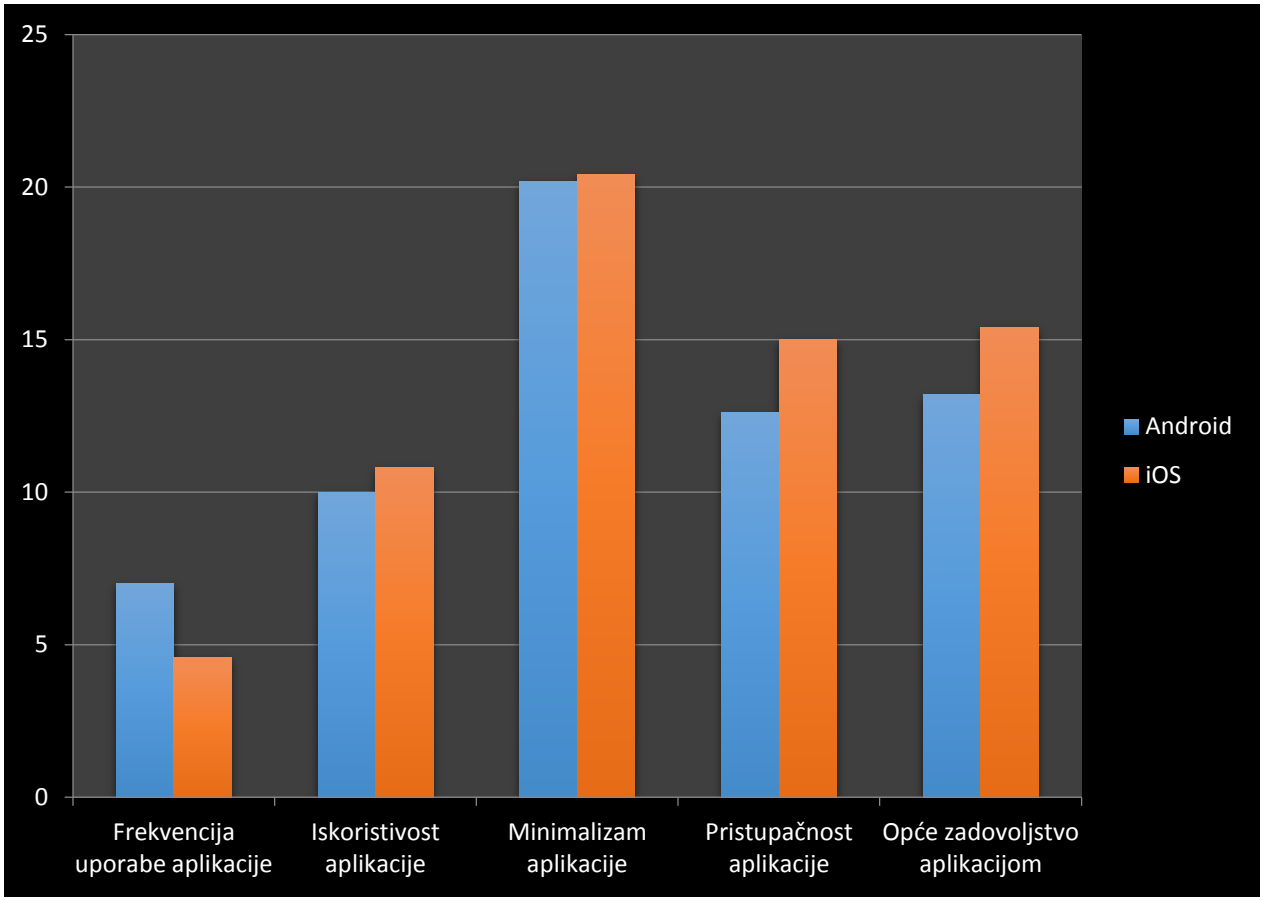
Slika 22.

Grafički prikaz procjene Ispitanika 1. o uporabi iOS aplikacija

Tablica 4. Usporedba Android i iOS operativnih sustava

VARIJABLA	TEORETSKI RASPON	Android	iOS
Frekvencija uporabe aplikacije	3 - 15	7	4,6
Iskoristivost aplikacije	3 - 15	10	10,8
Minimalizam aplikacije	5 - 25	20,2	20,4
Pristupačnost aplikacije	4 - 20	12,6	15
Opće zadovoljstvo aplikacijom	4 - 20	13,2	15,4

Tablica 4. prikazuje usporedbu Android i iOS operativnog sustava budući da su aplikacije bile izabrane na način da služe istoj ili sličnoj svrsi, neovisno o tipu sustava (na primjer ViaOpta Nav i Seeing Eye GPS – obje aplikacije su GPS aplikacije, te su ove aplikacije uparene). Varijabla „Frekvencija uporabe aplikacije“ prikazuje kako Ispitanik 1., koji posjeduje mobilni uređaj s Android platformom, u prosjeku češće koristi mobilne aplikacije u svakodnevnom životu, te je rezultat iznad prosjeka teoretskog raspona. Varijabla „Iskoristivost aplikacije“ pokazuje nezatnu razliku između dva ispitanika, u korist Ispitanika 2., koji procjenjuje da su aplikacije na iOS platformi korisnije za upotrebu u svakodnevnom životu. Iz tablice je vidljivo da i kod varijable „Minimalizam aplikacije“ postoji neznatna razlika te je viši rezultat rezultat Ispitanika 2. te su oba rezultata iznad prosjeka teoretskog raspona. Varijabla „Pristupačnost aplikacije“ je također iznad prosjeka teoretskog raspona, s višim rezultatom u korist Ispitanika 2., što ukazuje na visoku procjenu Ispitanika 2. o kompatibilnosti aplikacija s čitačem ekrana te mogućnostima podešavanja postavki aplikacija (kontrast, veličina slova). Varijabla „Opće zadovoljstvo aplikacijom“ prikazuje rezultate iznad prosjeka teoretskog raspona kod oba ispitanika, no viši je rezultat opet prisutan kod rezultata Ispitanika 2., što upućuje na veću spremnost Ispitanika 2. da preporuči aplikacije drugom korisniku oštećena vida te spremnost nastavka korištenja aplikacijom.



Slika 23.

Grafički prikaz usporedbe Android i iOS operativnih sustava

Slika 23. prikazuje usporedbu Android i iOS operativnog sustava. Rezultati gotovo svih varijabli su iznad prosjeka teoretskog raspona, s iznimkom varijable „Frekvencija uporabe aplikacije“ u slučaju iOS operativnog sustava, gdje je rezultat ispod prosjeka teoretskog raspona. Prema grafu je vidljivo kako Android operativni sustav ima bolje rezultate jedino kod procjene varijable „Frekvencija uporabe aplikacije“, dok operativni sustav iOS ima više rezultate na svim drugim varijablama („Iskoristivost aplikacije“, „Minimalizam aplikacije“, „Pristupačnost aplikacije“ i „Opće zadovoljstvo aplikacijom“).

5. Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati učestalost uporabe, iskoristivost, minimalizam i pristupačnost mobilnih aplikacija u operativnim sustavima Android i iOS te odrediti stupanj zadovoljstva dvaju korisnika suprotstavljenih mobilnih sustava. U tu svrhu je konstruiran upitnik Mobilne aplikacije koji su ispunile dvije osobe oštećena vida procjenjujući različite komponente mobilnih aplikacija.

Prvi istraživački problem bio je odrediti kolika je učestalost uporabe mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu osobe oštećena vida te je stoga postavljena hipoteza H1 prema kojoj je pretpostavljeno da će učestalost uporabe mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu osobe oštećena vida biti ispodprosječna u odnosu na opću populaciju. Rezultati su pokazali kako je Ispitanik 1. unutar prosjeka teoretskog raspona, dok je prema procjeni Ispitanika 2. njegova uporaba aplikacija ispodprosječna. Moguće je da ispitanici koriste aplikacije koje u upitniku nisu bile navedene niti ispitivane te zbog toga imaju drugačiji rezultat od onog koji je realan. Također, moguće je da ispitanicima aplikacije koje su korištene u istraživanju nisu potrebne u svakodnevnom životu (jer ne odgovaraju njihovim potrebama, jer se koriste drugim uslugama i tako dalje). „Mladi su općenito znatiželjni i oduševljeni o tehnologijom i jednostavno uključuju nove tehnologije u svakodnevni život (Buckingham 2006; prema Söderström i Ytterhus, 2010). Dok uporaba informacijsko – komunikacijskih tehnologija predstavlja sposobnost, pripadnost i neovisnost pojedinca, korištenje pomoćne tehnologije još uvijek se doživljava i prikazuje kao ograničenje, razlika i ovisnost (Ravneberg 2009; prema Söderström i Ytterhus, 2010).“ Postoji i mogućnost da je procijenjena stopa učestalosti uporabe mobilnih aplikacija zbog negativnih stavova prema pomoćnoj tehnologiji osoba oštećena vida, ali i njihove okoline. Hipoteza H1 se konsekventno rezultatima, prihvaća.

Sljedeći problem istraživanja bio je odrediti postoje li razlike u iskoristivosti mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava te je na temelju toga pretpostavljena hipoteza H2 da neće postojati razlike kod iskoristivosti mobilnih aplikacija u svakodnevnom životu kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Iskoristivost predstavlja jednostavnost korištenja i prihvatljivosti sustava ili proizvoda za određenu vrstu korisnika koji obavljaju određene poslove u određenom okruženju; gdje je jednostavnost korištenja utječe na korisničku učinkovitost i zadovoljstvo, i prihvatljivost utječe na to koristi li se proizvod. (ESPRIT glazbeni projekt; prema Bevan i sur, 1991). Rezultati su i kod Ispitanika 1. i Ispitanika 2. iznad prosjeka teoretskog raspona, te ne

postoji značajna razlika među procjenom korisnika Android i iOS operativnog sustava, kao što se i predvidjelo postavljenom hipotezom te se ona stoga prihvaća. Ahmad i sur. (2014) u svojem istraživanju također dobivaju slične rezultate te zaključuju kako je Apple usmjeren na razvijanje dizajna i online trgovina, dok je Android usmjeren na razvoj dodatnih aplikacija. Kod evaluacije upotrebljivosti Androida i iOS-a u istraživanju Ahmada i sur. (2014) korisnici ne pokazuju statistički značajnu razliku u svojim mišljenjima kada su pitana ista pitanja u vezi pametnih telefona različitih operativnih platformi.

Naredni istraživački problem bio je determinirati postoje li razlike u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava te je sukladno tome postavljena hipoteza H3 koja kaže da postoje razlike u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Rezultati su u slučaju oba operativna sustava bili iznad prosjeka teoretskog raspona, ali ne postoji značajna razlika među procjenama Ispitanika 1. i Ispitanika 2. Hipoteza H3 se odbacuje jer su rezultati pokazali kako ne postoji razlika u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Nayebi i sur. (2012) su došli do zaključka kako Android ima svoje prednosti kad je u pitanju objašnjavanje aplikacije u detalje, dok je iOS napredniji u pogledu user-friendly pristupa te pruža organiziranije sučelje za podešavanje opcija aplikacije. Drugim riječima, Android pruža mnogo više detalja o aplikaciji i dozvolama te je fleksibilniji, dok je iOS razumljiviji i čini mogućnosti postavljanja opcija jednostavnijima. Te razlike svejedno dovode do otprilike jednakog zadovoljstva korisnika Android i iOS operativnih sustava jer gdje je jedan manjkav, drugi je razvijeniji i obrnuto. Moguće je da su iz tog razloga i u ovom istraživanju dobiveni rezultati kako ne postoji razlika u jasnoći i jednostavnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Arnhold i sur. (2014) su proveli istraživanje o mnijenju korisnika Android i iOS operativnih sustava o, među ostalim, minimalizmu (jednostavnosti i jasnoći) dijabetičkih aplikacija, te su u obzir uzimali i alternativne mogućnosti pružanja informacija (dakle, ne isključivo vizualno zbog pojave retinopatije kod osoba oboljelih od dijabetesa). Od ukupno 656 aplikacija Arnhold i sur. su istražili 66 aplikacija, od kojih je 29 bilo dostupno isključivo za operativni sustav iOS, 28 je aplikacija bilo dostupno isključivo za operativni sustav Android, a 9 aplikacija je bilo dostupno za oba operativna sustava. Rezultati su pokazali da su sve procjene, neovisno o operativnom sustavu, bile u rasponu od 3,0 do 4,0, što odgovara rezultatu umjerene do dobre ocjene aplikacije te nije bilo statistički značajne razlike u mnijenju korisnika različitih operativnih sustava.

Idući istraživački problem bio je odrediti postoje li razlike u pristupačnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava te je postavljena hipoteza H4 kojom se pretpostavilo da ne postoje razlike u pristupačnosti mobilnih aplikacija kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Rezultati su pokazali kako ne postoji značajna razlika između procjena razine pristupačnosti Ispitanika 1., korisnika Android-a i Ispitanika 2., korisnika iOS-a, dakle, postavljena hipoteza H4 se prihvaća. Podrška je veoma važna za svaki operativni sustav jer ona poboljšava mogućnost kretanja i zadovoljstvo, omogućujući korisnicima da postignu određene radnje brže i na poznati način (na primjer naredba povuci za osvježavanje). Sommer i Krusche (2013) smatraju da je jedan od važnijih elemenata pristupačnosti mogućnost prilagođavanja postavki korisničkog sučelja, što uključuje boje, transparentnost, vrstu fonta i veličine slova. Korporativni identitet, na primjer, može propisati određenu shemu boja ili vrstu fonta. Što se više korisničko sučelje može modificirati, to će biti bolja potencijalna iskoristivost - ili, drugim riječima, ako potrebne prilagodbe i značajke nisu dostupne, neke značajke iskoristivosti (kao što su geste) ne mogu biti provedene ili mogu biti provedene samo s velikim trudom. Sierra i De Togores (2012) su zaključili da iako mobilni uređaji uključuju značajke pristupačnosti za slabovidne korisnike, korisničko sučelje većine mobilnih aplikacija je dizajnirano za osobe urednog vida te je iz tog jasno da se dizajn upotrebljivosti razlikuje ovisno o tome je li konačni korisnik videći ili korisnik oštećena vida. Pristupačnost je opći pojam koji se koristi za opisivanje stupnja do kojeg je proizvod, uređaj, usluga ili okolina na raspolaganju što više ljudi, i to što je više moguće. Kako bi se osiguralo dobro korisničko iskustvo, važno je da sve aplikacije koriste iste vrste kontrola za interakciju s korisnikom oštećena vida. Način na koji se korisnik kreće kroz aplikaciju bi trebao biti sličan u različitim aplikacijama te je važno stvoriti testove za ispitivanje upotrebljivosti aplikacija i načina kojim se kontroliraju. Testovi se koriste kako bi se proširilo znanje o tome kako korisnik oštećena vida vrši interakciju s određenim kontrolama aplikacije. Tek onda se izrađuje konačni produkt – aplikacija koja je pristupačna i iskoristiva korisniku oštećena vida (Sierra i De Togores, 2012).

Zadnji istraživački problem bio je otkriti postoje li razlike u općem zadovoljstvu mobilnim aplikacijama kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava na temelju kojeg je postavljena hipoteza H5 kako ne postoje razlike u općem zadovoljstvu mobilnim aplikacijama kod korisnika dva različita mobilna operativna sustava. Rezultati procjena pokazali su kako su procjene i Ispitanika 1. i Ispitanika 2. iznad prosjeka teoretskog raspona te ne postoji značajna razlika među procjenama dvaju ispitanika. Posljedično se hipoteza H5 prihvaća. Chun i sur.

(2013) su došli do rezultata kako su česti korisnici aplikacija su bili zadovoljniji aplikacijama kao i korisnici koji su preuzimali puno aplikacija. Većina ispitanika je u njihovom istraživanju izjavilo da preferira besplatne aplikacije, a malo ih je reklo da nisu imali nikakvu sklonost za besplatnim ili plaćenim aplikacijama. Ipak, korisnička sklonost besplatnim aplikacijama nije bila značajna za njihovo zadovoljstvo. Što se tiče platforme pametnog telefona, dobili su rezultate kako je većina ispitanika koji koriste Android i iOS bila zadovoljnija nego korisnici koji su koristili druge platforme. U biranju budućeg mobilnog uređaja s obzirom na operativni sustav, ispitanici i dalje preferiraju Android i iOS platforme, dok je 22 (13,497%) ispitanika izjavilo da nemaju nikakvu sklonost prema određenom operativnom sustavu (Chun i sur. 2013).

Osobe s invaliditetom svjesne su potencijalne koristi od uporabe naprednih tehnologija kod kuće. Međutim, kada dobiju pomagala, veoma brzo ih napuste i ona leže neiskorištena, prvenstveno jer ih ne znaju koristiti. Napredna tehnologija može odgovoriti na izazove i pružiti korisnicima što im je potrebno, a aplikacije mogu pomoći poboljšati neovisnost i poboljšati kvalitetu života. Harris (2010) je utvrdila kako osobe s invaliditetom žele koristiti naprednu tehnologiju za povećanje samostalnost u i izvan kuće, ali je cijena i redovnih i stručnih uređaja previsoka. Uloga napredne tehnologije bi trebala biti ta da poboljša neovisnost i pruži glavna rješenja koja osobe s invaliditetom zahtijevaju, umjesto proizvodnje i inženjeringa specijaliziranih skupih proizvoda (Harris, 2010). Uporaba naprednih tehnologija i aplikacija bi se na taj način mogla iskoristiti u svrhu zaobilaženja barijera te kao još jedan način na koji bi se mogla provoditi rehabilitacija. Istraživanje Loomis (2010) se bavilo poučavanjem osoba oštećena vida određenim rutama koristeći navigacijski sistem (GPS). Petnaest slabovidnih sudionika putovalo je po puteljcima dugim 50 metara u 5 različitih uvjeta (ovisno o tipu korištenog sučelja). Jedan od virtualnih prikaza je bio virtualni govor uz elektronički kompas te je taj način doveo do najkraćeg vremena putovanja i najviše subjektivne ocjene korisnika, unatoč zabrinutosti zbog uporabe slušalica (Loomis i sur., 2005). Ostalih četiri načina su bili: Virtualni ton (konfiguracija hardvera za taj prikaz bio je isti kao i za virtualni govor osim što je sudionik čuo tonove umjesto govora. Tonovi su bili u prostoru i činilo se da dolaze iz smjera sljedeće točke), HPI ton (u ovom zaslonu, sudionik je u ruci držao haptički pokazivač u jednoj ruci te kad god je ruka uperila pogrešno, više od 10 stupnjeva u stranu, računalo je ispuštalo slijed bip tonova do zvučnika pozicioniranog na ramenima), HPI govor (ovaj prikaz je bio sličan HPI tonu, osim što su umjesto sintetiziranog govora upute predstavljene u obliku tonova. Ako je položaj osobe do sljedeće točke bio u

ravnoj poziciji do 10 stupnjeva, riječ ravno je izgovarana. Pri odmaku većim od 10 stupnjeva, ali manjim od 90 stupnjeva, riječi lijevo i desno su signalizirale pravac kretanja), Body pointing, to jest Upiranje, pokazivanje tijelom (ovo sučelje je identično zaslonu HPI-ton, osim što kompas postavljen oko struka te su sudionici upitali svojim tijelom prema cilju kretanja te su dobivali povratne informacije u obliku tona koji su ukazivali na poravnanje). Ovakvi načini kretanja bi se mogli uvježbavati tijekom rehabilitaciju unutar područja orijentacije i kretanja.

S obzirom na to da su rezultati istraživanja dobiveni na uzorku od dva ispitanika i isključivo na temelju njihove subjektivne procjene, rezultati se trebaju uzeti sa zadrškom. Osim toga, nisu provjerene metrijske karakteristike korištenog instrumentarija, točnije valjanost te je moguće da se instrumentima mjere neki drugi konstrukti od onih pretpostavljenih.

6. Zaključak

Razvoj tehnologije veoma je puno utjecao na poboljšanje kvalitete života cijeloukupne populacije, no to je posebno uočljivo kod poboljšanja kvalitete života osoba oštećena vida. Trenutačno dostupne tehnologije otvorile su nove mogućnosti osobama oštećena vida te učinila im dostupna nova zanimanja, nove interese i nove mogućnosti obrazovanja. Ipak, još uvijek postoji mnogo teškoća s kojima se osobe oštećena vida svakodnevno susreću. Moderni svijet nastavlja dalje s poboljšanjem standarda života, od napredaka u medicini do napredaka u tehnologiji, te je taj napredak uočljiv i u novim tehnologijama koje se sve više prilagođavaju osobama s invaliditetom, pa tako i osobama oštećena vida. Nove tehnologije nude nove načine za izvršavanje svakodnevnih zadataka, koji su često jednostavniji i nezahtjevniji, nude načine za zaobilaženje barijera te načine za postizanje veće razine samostalnosti i neovisnosti, što ultimativno vodi i do većeg samopouzdanja u vlastite sposobnosti pojedinca.

Prema rezultatima ovog istraživanja može se zaključiti kako su ispitanici bili upoznati s nekim vrstama mobilnih aplikacija, te se nekima i koristili, no neke su imali prilike iskušati tek u sklopu ovog istraživanja, što ne bi trebalo biti norma. Osobe oštećena vida mogu zaobići puno prepreka koristeći se novim tehnologijama te ih se na to treba poticati. Važno je i pomoći i pružiti podršku osobama oštećena vida u svladavanju i učenju načina upravljanja određenim uređajima i aplikacijama jer se tehnologija sve brže razvija. Ovaj diplomski rad bavio se i istraživanjem bitnih značajki mobilnih aplikacija koje utječu na zadovoljstvo korisnika oštećena vida, te se pokazalo kako je veoma važna konceptualizacija dizajna aplikacija, njen minimalizam, iskoristivost, funkcionalnost i pristupačnost. Rezultati ovog istraživanja su prikazali kako su ispitanici pokazali spremnost nastavka korištenja određenim aplikacijama, kao i spremnost da preporuče aplikaciju drugim osobama oštećena vida, zbog čega se može pretpostaviti da postoji potreba za povećanjem uporabe mobilnih aplikacija unutar same rehabilitacije.

Rezultate ovog istraživanja svakako treba uzeti sa zadrškom jer je istraživanje provedeno na dva ispitanika te se stoga rezultati ne mogu uopćiti i generalizirati te je potrebna je daljnja provjera metrijskih karakteristika mjernog instrumenta. Na kraju, iz ovog je istraživanja vidljivo kako postoji potreba za daljnjim istraživanjima, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu, kako bi se utvrdile mogućnosti i načini kombiniranja mobilnih aplikacija uz rehabilitaciju i svakodnevni život osoba oštećena vida.

Literatura

1. Ahmad, N., Boota Wagas, M., Masoom, A. H. (2014): Smart Phone Application Evaluation with Usability Testing Approach, Journal of Software Engineering and Applications, 7(12)
2. Apple: VoiceOver. Posjećeno 30.5.2016. na mrežnoj stranici: http://www.apple.com/accessibility/ios/voiceover
3. Arnhold, M., Quade, M., Kirch, W. (2014): Mobile Applications for Diabetics: A Systematic Review and Expert - Based Usability Evaluation Considering the Special Requirements of Diabetes Patients Age 50 Years or Older, J Med Internet Res, 16(4)
4. Ashraf, A., Raza, A. (2014): Usability Issues of Smart Phone Applications: For Visually Challenged People, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, 8(5), 760 - 767
5. Barišić, J. (2013): Socijalna podrška osobama s oštećenjem vida, Socijalna politika i socijalni rad, 1(1), 38 - 70
6. Benjak, T., Runjić, T., Bilić - Prcić, A. (2013): Prevalencija poremećaja vida u RH temeljem podataka Hrvatskog registra osoba s invaliditetom, Hrvatski časopis za javno zdravstvo, 9, 335 – 339
7. Bevan, N., Kirakowski, J., Maissel, J. (1991): What is Usability?, Proceedings of the 4th International Conference on HCI
8. Borenstein, J., Ulrich, I. (1997): The GuideCane – A Computerized Travel Aid for the Active Guidance of Blind Pedestrians In Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation, Albuquerque, NM, 1283 – 1288
9. Chun, S. G., Chung, D., Shin, Y. B. (2013): Are students satisfied with the use of smartphone apps?, Issues in Information Systems, 14(2), 23 - 33, 2013
10. Dumitras, T., Lee, M., Quinones, P., Smailagic, A., Siewiorek, D., Narasimhan, P. (2006): Eye of the Beholder: Phone-Based Text-Recognition for the Visually-Impaired, 16th International Symposium on Wearable Computers, 145 - 146
11. Fajdetić, A. (2011): Specifični rehabilitacijski programi, profesionalna rehabilitacija i zapošljavanje osoba oštećena vida, Vidici, 12(1), 7 – 8
12. Freitas Alves, C. C., Monteiro Martins, G. B., Rabello, S., Gasparetto Rodrigues Freire M. E., Carvalho de Monteiro, K. (2009): Assistive technology applied to

education of students with visual impairment, Revista Panamericana de Salud Pública, 26(2), 148 – 152

13. Google Play: Blind Assistant. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=phone.science.blindassistant&hl=hr
14. Google Play: NotNav GPS Accessibility. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smithson.notnav&hl=hr
15. Google Play: Talking Places. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.papezzde.talkingplaces
16. Google Play: TalkBack. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=hr
17. Google Play: TapTapSee. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.msearcher.taptapsee.android
18. Google Play: ViaOpta Nav. Posjećeno 3.7.2016. na mrežnoj stranici: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.novartis.blind&hl=hr
19. Hakobyan, L., Lumsden, J., O'Sullivan, D., Bartlett, H.(2013): Mobile assistive technologies for the visually impaired, Survey of Ophthalmology, 58(6), 513 – 528
20. Harris, J. (2010): The use, role and application of advanced technology in the lives of disabled people in the UK, Disability and Society, 25(4), 427 - 439
21. Heare. Posjećeno 15.7.2016 na mrežnoj stranici: http://www.heareapp.com/create.php
22. Hižak, D., Mikac, M. (2013): Razvoj jednostavnog alata za analizu zvuka na mobilnoj Android platformi, Tehnički glasnik, 7(2), 177 - 181
23. Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje. Posjećeno 15.5.2016. na mrežnoj stranici: http://www.hzzo.hr/svjetski-dan-vida-10-listopada/
24. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. Posjećeno 15.5.2016. na mrežnoj stranici: http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en
25. iTunes: Awareness!. Posjećeno 15.7.2016. na mrežnoj stranici: https://itunes.apple.com/us/app/awareness!-the-headphone-app/id389245456?mt=8
26. iTunes: Be My Eyes. Posjećeno 16.7.2016. na mrežnoj stranici: http://www.bemyeyes.org

27. iTunes: Heare. Posjećeno 15.7.2016. na mrežnoj stranici: https://itunes.apple.com/us/app/heare/id494258259?mt=8
28. iTunes: Seeing Eye GPS. Posjećeno 15.7.2016. na mrežnoj stranici: https://itunes.apple.com/us/app/seeing-eye-gps/id668624446?mt=8
29. iTunes: TapTapSee – Blind & Visually Impaired Camera. Posjećeno 16.7.2016. na mrežnoj stranici: https://itunes.apple.com/us/app/taptapsee-blind-visually-impaired/id567635020?mt=8
30. Keserović, S., Rožman, J. (2013): Razlike o stavovima slijepih osoba i zdravstvenih djelatnika o statusu slijepih osoba u društvu – pregledni članak, Sestrinski glasnik, 18(2), 133 – 141
31. Loomis J. M., Marston J. R., Golledge R. G., Klatzky R. L. (2005): Personal guidance system for people with visual impairment: a comparison of spatial displays for route guidance, *Journal of Visual Impairment & Blindnes*, 99(4), 219 – 232
32. Microsoft: Narrator. Posjećeno 30.5.2016. na mrežnoj stranici: https://support.microsoft.com/en-us/help/17245/windows-10-mobile-narrator
33. Nayebi, F., Desharnais, J. M., Abran, A. (2012): The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation, 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, 6(12)
34. Nielsen Norman Group: 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Posjećeno 20.5. 2016. na mrežnoj stranici: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/
35. Runjić, T., Nikolić B., Bilić – Prcić, A. (2003): Utjecaj rehabilitacije na svladavanje tehnike samostalnog kretanja kod slijepih invalida domovinskog rata, Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 39(1), 62 – 72
36. Sabatti, L. (2016): Uloga medicinske sestre pri radu sa slijepom osobom u bolničkoj ustanovi i zadovoljstvo slijepih osoba sestrinskim pristupom, Glasnik pulske bolnice, 12(12) , 29 – 33
37. Sierra, J. S., De Togores, J. S. R. (2012): Designing Mobile Apps for Visually Impaired and Blind Users, ACHI 2012: The Fifth International Conference on Advances in Computer - Human Interactions
38. Söderström, S., Ytterhus, B. (2010): The use and non-use of assistive technologies from the world of information and communication technology by visually impaired young people - a walk on the tightrope of peer inclusion, Disability & Society, 25(3), 303 – 3015

39. Sommer, A., Krusche, S. (2013): Evaluation of cross-platform frameworks for mobile applications, Conference SE Aachen
40. Stančić, V. (1991): Oštećenja vida, biopsihosocijalni aspekti, Školska knjiga, Zagreb
41. Stančić, V., Mejovšek, M. (1990): Rehabilitacija kao defektološka praksa, Defektologija, 26(2), 303 – 314
42. Statista The Statistics Portal: Number of apps available in leading app stores as of June 2016. Posjećeno 28.5.2016. na mrežnoj stranici: http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores
43. Svjetska zdravstvena organizacija (2012): Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema (deseta revizija, svezak 1. - drugo izdanje), Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Medicinska naklada Zagreb, 389 - 390
44. WHO: Visual impairment and blindness. Posjećeno 15.5.2016. na mrežnoj stranici: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/
45. Zelenika, R. (2000): Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela (četvrto izdanje), Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 366 - 374
46. Zovko, G. (1988): Rehabilitacija vida slabovidnih, Defektologija, 24(1), 1 - 16

7. Prilozi

Upute za rješavanje Upitnika Mobilne aplikacije:

Upitnik se provodi nakon ispitivanja i testiranja zadane aplikacije. Upitnik se sastoji od 19 pitanja koja će biti pročitana na glas. Na svako od pitanja možeš odgovoriti brojevima u rasponu od 1 do 5, gdje jedan označava nimalo, nepostojeću, minimalnu ili nedovoljnu razinu, dok peta predstavlja potpunu, najvišu moguću razinu. Odgovor se daje na svako pitanje i na svako pitanje je moguće dati samo jedan odgovor. Ukoliko nešto nije jasno, obratite se ispitivaču.

Pitanje	**Nimalo**		**Srednje**		**U potpunosti**
1. Koliko često koristiš mobilne aplikacije ovog tipa namijenjene osobama oštećenog vida u jednom danu?	1	2	3	4	5
2. Koliko često koristiš mobilne aplikacije ovog tipa namijenjene osobama oštećenog vida u jednom tjednu?	1	2	3	4	5
3. Koliko često koristiš mobilne aplikacije ovog tipa namijenjene osobama oštećenog vida u jednom mjesecu?	1	2	3	4	5
4. Koliko si upoznat s ovom aplikacijom?	1	2	3	4	5
5. Koliko je ova aplikacija teoretski korisna za uporabu u svakodnevnom životu?	1	2	3	4	5
6. Koliko je ova aplikacija praktično korisna za uporabu u svakodnevnom životu?	1	2	3	4	5
7. Koliko je aplikacija jednostavna za korištenje?	1	2	3	4	5
8. Koliko su upute za korištenje aplikacije jednostavne i jasne?	1	2	3	4	5

9. Koliko je jezik i vokabular aplikacije jednostavan i jasan?	1	2	3	4	5
10. Koliko je aplikacija prilagođena tvojim potrebama?	1	2	3	4	5
11. Koliko je dizajn minimalistički (usmjeren na ono bitno)?	1	2	3	4	5
12. Koliko je aplikacija kompatibilna s čitačem ekrana (TalkBack/VoiceOver)?	1	2	3	4	5
13. Koliko je moguće unutar aplikacije podešavati kontrast?	1	2	3	4	5
14. Koliko je moguće unutar aplikacije podešavati veličinu slova?	1	2	3	4	5
15. Postoje li mogućnosti prilagodbe često korištenih akcija?	1	2	3	4	5
16. Hoćeš li ju nastaviti koristiti?	1	2	3	4	5
17. Hoćeš li ju preporučiti drugoj osobi oštećena vida?	1	2	3	4	5
18. Kojom ocjenom bi ocijenio/la aplikaciju?	1	2	3	4	5
19. Ocjena aplikacije na Google Play-u/Apps Store-u.	1	2	3	4	5