



METODOLOGIJA ZA RAZVOJ PRISTUPAČNIH MOBILNIH PROGRAMSKIH RJEŠENJA

Autori

Prof. dr. sc. Željka Car, dr. sc. Ivana Rašan, Matea Žilak, mag. ing., Iva Topolovac, mag. ing., Ana Kešelj*, mag. ing., Jakov Vidak, mag. ing., Ivan Skorić, univ. bacc. comp. ing.

Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva - Laboratorij za asistivne tehnologije i potpomognutu komunikaciju

*Sveučilište u Dubrovniku

Metodologija je nastala u okviru projekta "[Pristupačnost mobilnih aplikacija i povećanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom](#)" kao rezultat suradnje **Laboratorija za asistivne tehnologije i potpomognutu komunikaciju**¹ (Sveučilište u Zagrebu **Fakultet elektrotehnike i računarstva**²) i **Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti** HAKOM tijekom 2020. godine.

U projektu su sudjelovali:

CeDePe - Društvo osoba s cerebralnom i dječjom paralizom Zagreb

Hrvatski savez udruga za mlade i studente s invaliditetom "SUMSI"

Športska udruga slijepih Svetlost Osijek

UP2DATE - Centar za istraživanje, edukaciju i primjenu novih znanja

UGNIŽ - Udruga gluhih i nagluhih Istarske županije

UPIT - Udruga paraplegičara i tetraplegičara Osječko-baranjske županije

Udruga Rina Mašera - Udruga za osobe s intelektualnim teškoćama Dubrovnik

UPIM - Udruga za promicanje istih mogućnosti

Recenzenti:

Doc. dr. sc. Krunoslav Žubrinić, Sveučilište u Dubrovniku

Ivan Brčić, ENUM j.d.o.o.

Mihael Franceković, Five

Zagreb, studeni 2020.

¹ Laboratorij za asistivne tehnologije i potpomognutu komunikaciju, lab.ict-aac.hr

² Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, www.fer.hr

METODOLOGIJA ZA RAZVOJ PRISTUPAČNIH MOBILNIH PROGRAMSKIH RJEŠENJA

Uvod

Tijekom projekta „[Pristupačno web-sjedišta za osobe s invaliditetom](#)³“ implementiran je prototip pristupačnog web-sjedišta čija je svrha postati jedinstveno digitalno mjesto s informacijama o ponudama telekom-operatora za osobe s invaliditetom (**OSI**), osobe starije životne dobi (**seniore**) i osobe mlađe životne dobi (**mlade**). Ovo web-sjedište primarno olakšava navedenim skupinama korisnika pristup korisnim informacijama o tarifama i uređajima, ali i potiče komunikaciju svih dionika na tržištu elektroničkih komunikacija te povećava svijest o zahtjevima digitalne inkluzije.

Na osnovu iskustva u istraživanju i razvoju prototipa pristupačnog web-sjedišta provedeno je novo istraživanje u okviru projekta „[Pristupačnost mobilnih aplikacija i povećanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom](#)⁴“ koje se odnosilo na pristupačnost mobilnih programskih rješenja, odnosno aplikacija u dalnjem tekstu. Temeljem rezultata ovih istraživanja razvijen je prototip pristupačne mobilne aplikacije, a znanja stečena tijekom projekta formulirana su u ovoj metodologiji čija je svrha transfer znanja svim zainteresiranim dionicima u području pristupačnosti.

Metodologija se zasniva na općenitim smjernicama **Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG)**⁵ s obzirom na to da inicijativa Web Accessibility Initiative (WAI)⁶ na svojim web-stranicama navodi da je mobilna pristupačnost sadržana u okviru općenitih smjernica⁷. Međutim, općenite smjernice su nadograđene s konkretnim primjerima i zaključcima nastalim na temelju provedenih istraživanja potreba korisnika prototipa pristupačne mobilne aplikacije. Metodologija se također oslanja na objavljenu **Metodologiju za razvoj pristupačnog sjedišta weba**⁸.

³ Pristupačni prozor u svijet informacija o ponudama telekom-operatora,

<http://usluge.ict-aac.hr/pristupaci-web-2/web-pristupacnost/>

⁴ Pristupačnost mobilnih aplikacija i povećanje društvene svijesti o izazovima s kojima se susreću osobe s invaliditetom,

<http://usluge.ict-aac.hr/pristupaci-web-2/o-projektu/>

⁵ Web Content Accessibility Guidelines 2.1 (WCAG 2.1), <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>

⁶ Web Accessibility Initiative (WAI), <https://www.w3.org/WAI/>

⁷ Mobile Accessibility at W3C, <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/>

⁸ Metodologija za razvoj pristupačnog sjedišta weba,

http://www.ict-aac.hr/images/HAKOM_skup/Metodologija/HAKOM_A5_Metodologija_FINAL_WEB.pdf

Objašnjenje pojmove

Digitalna pristupačnost označava mjeru u kojoj je neki računalni program, web-sjedište ili uređaj prihvatljiv i pogodan za korištenje od strane osoba s invaliditetom i osoba starije životne dobi.

Digitalna uključenost/digitalna inkluzija predstavlja sva nastojanja da se poveća stupanj društvene uključenosti osoba s invaliditetom i osoba starije životne dobi prilagodbom postojećih ili razvojem novih usluga zasnovanih na informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, koje će omogućiti efikasniju komunikaciju, pristup informacijama i podršku pri edukaciji.

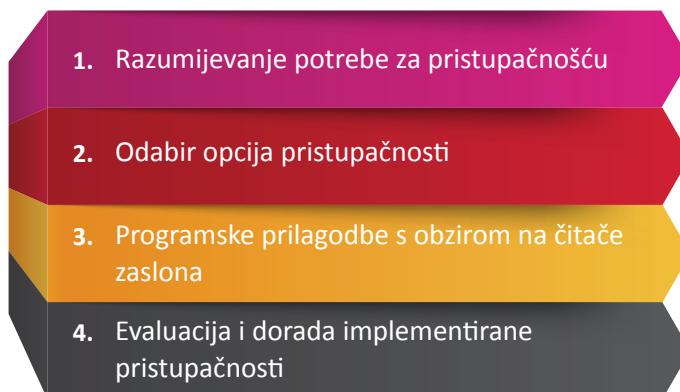
Pristupačnost weba je praksa u dizajnu weba kojom se svim korisnicima nastoji omogućiti pristup i korištenje web-sadržaja. Pristupačnost weba također označava mjeru do koje osobe s teškoćama mogu koristiti web-stranice učinkovito kao i osobe koje nemaju teškoće s vidom, motorikom, sluhom ili kognitivne teškoće poput disleksije.

Korisnici u dalnjem tekstu su predstavnici osoba s invaliditetom (OSI), osoba starije dobi (Seniori) i predstavnici mladih (Mladi) u okviru projekta “[Pristupačno web-sjedište za osobe s invaliditetom](#)”.

Programski dodaci su dodaci softveru koji omogućavaju prilagodbu računalnih programa, aplikacija i web-preglednika, kao i prilagođavanje sadržaja web-stranice.

Mobilna pristupačnost označava mjeru u kojoj je neki računalni program ili web mjesto prihvatljivo i pogodno za korištenje od strane osoba s invaliditetom i osoba starije životne dobi kada ih koriste na pametnim uređajima poput pametnih telefona, tableta, pametnih televizora, itd.

Grafički prikaz metodologije za razvoj pristupačnih mobilnih programske rješenja



Aktivnost 1.

Razumijevanje potrebe za pristupačnošću mobilnih aplikacija

Cilj aktivnosti je

- postići konsenzus svih dionika vezanih uz razvoj/poboljšanje mobilne aplikacije o funkcionalnostima pristupačnosti koje je potrebno ugraditi u aplikaciju. Glavni cilj implementacije pristupačnosti u mobilnu aplikaciju je omogućiti ili olakšati korisničke interakcije.

Važno je razumjeti:

Mobilna i web-pristupačnost razlikuju se u znatnoj mjeri s obzirom na to da mobilna pristupačnost pokriva veliki raspon različitih tipova i modela uređaja te veliki broj različitih operacijskih sustava. Dodatno, mobilna pristupačnost sadrži dodatne izazove koji su vezani uz heterogenost ulaznih interakcija korisnika (tj. inputa, a to mogu biti dodir, gesta, glas, vanjske tipkovnice, agenti asistivne tehnologije poput čitača zaslona itd.), kao i heterogenost izlaza (outputa, kao što su tekst, slika, višemedijski sadržaj, proširena stvarnost u promjenjivim kontekstima poput rotacije uređaja, različitih rezolucija i veličina uređaja, primjena agenata asistivne tehnologije)⁹.

Stoga je u inicijalnim fazama razvoja potrebno precizno definirati što od svih mogućih ulaznih i izlaznih interakcija doista treba ugraditi u samu aplikaciju kako bi se njezino korištenje omogućilo svim korisnicima, s naglaskom na pristupačnost. Razumijevanjem potreba korisnika mogu se osigurati kvalitetne alternative koje će općenito poboljšati korisničko iskustvo svim korisnicima.

U evaluaciji su sudjelovale sve tri ciljne skupine korisnika: mladi, osobe s invaliditetom i/ili njihovi predstavnici te osobe starije životne dobi, a ukupan broj sudionika je 155. Potrebe sudionika osoba s invaliditetom koje su proizašle iz evaluacije navedene su i opisane u nastavku:

KORISNICI	VRSTA ZAHTJEVA	OPIS ZAHTJEVA
UPIM Udruga za promicanje istih mogućnosti	SADRŽAJ/DIZAJN	Aplikacija treba imati više slikovnih prikaza (poželjno što više slikovnog tumačenja sadržaja)
	OPERABILNOST	Voditi računa da korisnici sve više koriste asistivne tehnologije (npr. čitače zaslona, vanjske tipkovnice itd.)

⁹ C. Rieger et al. A model-driven approach to cross-platform development of accessible business apps. Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 984–993. 2020

KORISNICI	VRSTA ZAHTJEVA	OPIS ZAHTJEVA
SUMSI Hrvatski savez udruga za mlade i studente s invaliditetom	MOGUĆNOST PRETRAŽIVANJA	Aplikacija treba imati mogućnost pretraživanja sadržaja putem tražilice
	DIZAJN	Ugraditi intuitivnije ikone (za povećanje i pretraživanje)
	SUČELJE	Povećati gume na početnom zaslonu
UP2DATE Centar za istraživanje, edukaciju i primjenu novih znanja (recenzija)	PRIKAZ SADRŽAJA	Sadržaj u aplikaciji treba biti označen na ispravan način - tekst ne smije biti označen kao poveznica ako to nije jer čitači ekrana sugeriraju zvukom ako je sadržaj označen kao poveznica te korisnik očekuje da će dodatnim klikom biti odveden na poveznicu
	INDIKATOR STRANICA	Kod svakog otvaranja pojedine stranice putem indikatora stranice na dnu ekrana, fokus čitača ekrana bi trebao biti vraćen na vrh stranice, na navigacijski izbornik
	DIZAJN	Informacije prikazane na pojedinoj stranici trebaju biti logički posložene za čitače ekrana – ako je riječ o kontaktnim informacijama, svaka treba biti zasebno izdvojena i klikabilna (e-mail i adresa) kako bi joj se moglo pristupiti, a ne da pročita sve kontakte odjednom
UGNIŽ Udruga gluhih i nagluhih Istarske županije	PRIKAZ SADRŽAJA	U aplikaciji uz svaki tekst treba postojati poveznica koja vodi na kratki video u kojem osoba na znakovnom jeziku ukratko opisuje ponudu (samo bitne informacije)
	PRIKAZ SADRŽAJA	U aplikaciji trebaju biti ugrađeni video zapisi uz svaku ponudu (engl. embedded)
	DIZAJN	Aplikacija treba imati atraktivniji dizajn
	DIZAJN	Stranice s ponudama različitih telekom operatora trebaju imati jasno naznačenu hijerarhiju ponuda različitih operatora – korisniku treba biti jasno vidljivo da u istoj kategoriji postoje ponude od različitih operatora

Iako su opcije pristupačnosti neophodne za osobe s invaliditetom i često za osobe starije dobi, one mogu koristiti i svim ostalim korisnicima u situacijama kontekstualne onesposobljenosti (na primjer kada su u situacijama poput vožnje automobila, nošenja namirnica iz dućana i sl. te ne mogu koristiti uobičajene načine interakcije s mobilnom aplikacijom).

U okviru **Aktivnosti 1** potrebno je provesti:

◆ **Identifikaciju ključnih dionika** (dizajnerski tim, razvijateljski tim, tim za evaluaciju - potrebno je uključiti predstavnike korisnika s invaliditetom)

◆ **Upoznavanje sa zakonskom regulativom u području**

- [Zakon o pristupačnosti mrežnih stranica i programskih rješenja za pokretne uređaje tijela javnog sektora \(NN 17/19\) na snazi od 23.09.2019.](#)
- [Direktiva \(EU\) 2016/2102 Europskog parlamenta i Vijeća od 26. listopada 2016. o pristupačnosti internetskih stranica i mobilnih aplikacija tijela javnog sektora \(Tekst značajan za EGP\) \(SL L 327, 2. 12. 2016.\)](#)

◆ **Upoznavanje s konceptom pristupačnosti**

- [Smjernice za pristupačnost web-sadržaja \(Web Content Accessibility Guidelines WCAG 2.1\)](#)
- [Prijedlog standarda digitalne pristupačnosti](#), Hrvatska akademска i istraživačka mreža-CARNET u suradnji s Centrom za istraživanje, edukaciju i primjenu novih znanja UP2DATE, Zagreb, 2019.
- Googleovi razvojni resursi za pristupačnost za operacijski sustav Android: [Building more accessible apps](#) - smjernice, primjeri dobrih praksi i pomagala za testiranje pristupačnosti.
- Appleovi razvojni resursi za pristupačnost za operacijski sustav iOS: [Accessibility for Developers](#) - smjernice, programska sučelja i okvir za dizajn višemedijskih sadržaja
- [Pristupačni prozor u svijet informacija o ponudama telekom-operatora](#), prototip pristupačnog web-sjedišta razvijen na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu 2019. godine u okviru projekta "Razvoj pristupačnog web-sjedišta" u suradnji s HAKOM-om i predstvincima osoba s invaliditetom, starije dobi i mladih i pripadna [Metodologija za razvoj pristupačnog sjedišta weba](#)
- Prototip pristupačne mobilne aplikacije:
http://www.ict-aac.hr/images/pristupacni_prototip/PristupacniMobilniPrototip_1.3.apk
- Prototip pristupačne mobilne aplikacije s ugrađenim videima prijevoda na znakovni jezik:
http://www.ict-aac.hr/images/pristupacni_prototip/PristupacniMobilniPrototip_1.3-znakovni.apk
- Ako se radi evaluacija pristupačnosti i dorada postojeće mobilne aplikacije: Lista poveznica na 17 trenutno postojećih i besplatnih alata za provjeru mobilne pristupačnosti [17 Free Mobile Accessibility Testing Tools](#)

Aktivnost 2.

Odabir opcija pristupačnosti

Cilj aktivnosti je

- ◆ sukladno svrsi aplikacije (ostvarivanje poslovnih ciljeva ili poslovanje, edukacija, zabava, zdravlje, informiranje itd.) i kontekstu korištenja (vrsta i veličina uređaja, operacijski sustav, vanjski asistivni agenti) potrebno je odabrati optimalni skup opcija pristupačnosti te ih ugraditi u zasebnu alatnu traku. U ovoj aktivnosti potrebno je razmotriti i opcije pristupačnosti koje postoje na nivou operacijskog sustava mobilnog uređaja, kako bi se korisniku osigurala konzistentnost opcija.

Alatna traka s opcijama pristupačnosti

Korisnici su iz šireg skupa ponuđenih opcija pristupačnosti koje se nalaze na alatnoj traci odabrali sljedeće opcije, koje su poredane po učestalosti korištenja/popularnosti:

“Povećaj veličinu slova” - uvećava sve korištene dimenzije teksta za 20%.

“Smanji veličinu slova” - smanjuje sve korištene dimenzije teksta za istu vrijednost

“Početna veličina slova” - vraća dimenzije teksta na njihove originalne, preporučene vrijednosti.

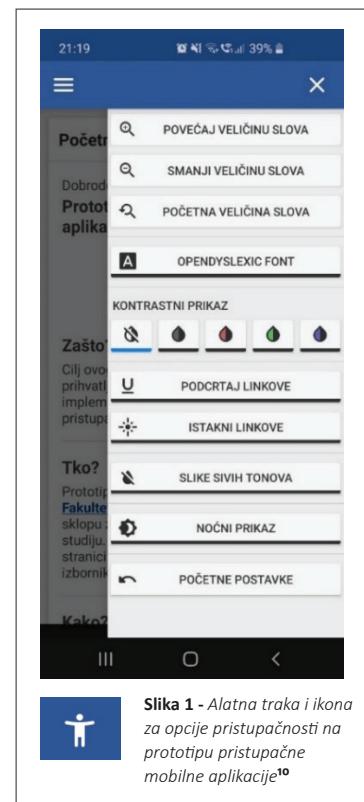
Razvijeni prototip pristupačne mobilne aplikacija koristi pet različitih dimenzija teksta čije su početne veličine 14sp, 16sp, 18sp, 20sp i 24sp (engl. scalable pixels) te je moguće napraviti dva smanjenja ili četiri povećanja početnih vrijednosti. Puni raspon primjenjivih dimenzija ima sedam mogućih koraka.

“OpenDyslexic Font” - primjenjuje font namijenjen osobama s disleksijom na sav tekst.

“Kontrastni prikaz” - uključuje jednu od četiri kombinacije kontrastnog prikaza odabirom jednog od nekoliko gumba, čije ikone prikazuju boju njihove pozadine.

Gumbi kontrastnog prikaza trebaju biti toggle gumbi, kako bi njihov indikator označavao trenutno odabranu opciju, ali među njima mora biti odabrana točno jedna opcija.

“Podcrtaj linkove” - podcrtava sve poveznice u tekstu i navigacijskoj traci. Ovo se ugrađuje kako bi se dodatno označilo da gumbi navigacijske trake mogu korisnika odvesti s trenutno otvorene stranice na neko drugo mjesto.



Slika 1 - Alatna traka i ikona za opcije pristupačnosti na prototipu pristupačne mobilne aplikacije¹⁰

¹⁰ Prototip pristupačne mobilne aplikacije, http://www.ict-aac.hr/images/pristupacni_prototip/PristupacniMobilniPrototip_1.3.apk

“Istakni linkove” utječe na sve poveznice i stranice u navigacijskom izborniku, te ih ističe žutom pozadinskom bojom kada je uključena.

“Slike sivih tonova” prikazuje sve slike u aplikaciji u sivim tonovima.

“Noćni prikaz” mijenja temu aplikacije u kombinaciju tamne pozadine i svijetlog teksta. Ova opcija može pomoći ublažavanjem napora očiju kod čitanja u mraku, a kod nekih uređaja i smanjenom potrošnjom baterije.

Osim što se mogu otvarati iz navigacijskog izbornika, potrebno je omogućiti da se stranice mobilne aplikacije mogu međusobno listati gestom povlačenja (engl. swipe), pri čemu trenutno otvorena stranica treba biti označena u indikatoru stranica pri dnu aplikacije.

Korištenje različitih/alternativnih tehniku interakcije

Ovisno o namjeni i cilju mobilne aplikacije treba osigurati alternativni način interakcije korisnika sa sadržajem. Primjer je mobilna aplikacija koja koristi tehnologiju proširene stvarnosti (engl. Augmented Reality, AR):

- ◆ ako aplikacija od korisnika traži interakciju s virtualnim objektima koji se pojavljuju u stvarnom svijetu te se prikazuju na zaslonu mobilnog uređaja, uz geste koje predstavljaju jednu od klasičnih tehniki interakcije u AR-u, treba omogućiti i alternativne načine interakcija uz pomoć tipki. Npr. rotaciju 3D modela u AR-u moguće je izvršiti osim gestom swipe (desno ili lijevo) i dodirom tipke za rotacije (ulijevo ili udesno).

Aktivnost 3.

Programske prilagodbe s obzirom na čitače zaslona

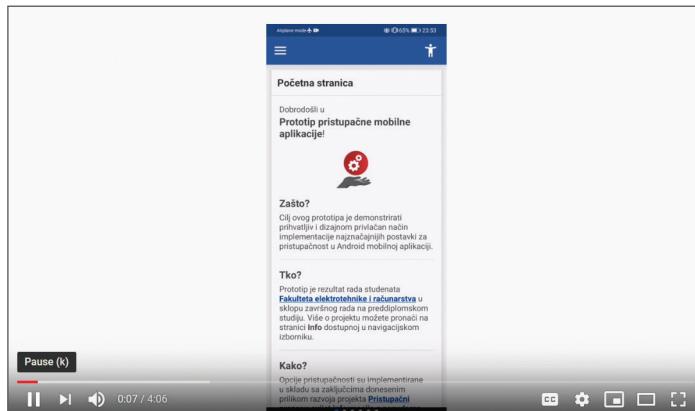
Cilj aktivnosti je

- ◆ programski osigurati da čitači zaslona mogu korisnicima pravilno interpretirati sadržaj aplikacije.

Korisno!

Prije evaluacije aplikacije s korisnicima čitača zaslona, provesti samostalno testiranje s dostupnim čitačima zaslona te snimiti video-zapis s naracijom koji sadrži opis namjene i načina korištenja aplikacije kako bi se ostvarila učinkovita komunikacija predstavnika korisnika i članova razvojnog tima.

Primjer video zapisa za prototip mobilne aplikacije¹¹:



Smjernice za programsku prilagodbu čitačima ekrana na primjeru razvoja aplikacije u razvojnoj okolini Android Studio

- ◆ Iako neki osnovni HTML tagovi poput <p>, <div>, i sl. vizualno funkcionišu kada se koriste u sadržaju komponenti poput TextViewa, čitači zaslona ih neće čitati odvojeno u standardnom načinu rada, već će pročitati cijeli sadržaj komponente odjednom.
- ◆ Kada se čitač zaslona postavi na čitanje odlomaka, moći će pročitati sadržaj dio po dio, no i tada samo u silaznom smjeru kretanja po aplikaciji.

¹¹ ICT-AAC, Prikaz prototipa pristupačne mobilne aplikacije, https://youtu.be/Lu4ooSPrm_4

- ◆ Zato je poželjno tekst načinjen od više nezavisnih odlomaka, natuknica, informacija i sl. razdvojiti u više zasebnih komponenti, makar izgled rasporeda (engl. layout) time ostaje isti, kako bi korisnik mogao intuitivno doći do pojedinog sadržaja ili informacije koju traži.
- ◆ Preporuča se da se sve bitne komponente u rasporedu elemenata (engl. layout) smisleno imenuju. Primjerice, kod implementacije opcija pristupačnosti, bitno je razlikovati komponentu TextView za naslov od komponente TextView za sadržaj jer će na te dvije komponente biti primijenjeno različito oblikovanje – naslov će biti većeg fonta i naglašenje boje od sadržaja. U tom slučaju se možemo osloniti na kvalitetnu praksu imenovanja navedenih komponenti kako bismo mogli primijeniti odgovarajuće oblikovanje na pojedinu komponentu.
- ◆ Korisno je na svim ne-tekstualnim komponentama definirati tekstualni opis sadržaja (engl. contentDescription) za potrebe čitača zaslona, na što i sam Android Studio upozorava ako se izostavi. Ako je pak cilj da neka nerelevantna komponenta pravidno „ne postoji“ za čitač zaslona, to se može postići definiranjem atributa importantForAccessibility, a ne izostavljanjem opisa sadržaja.
- ◆ Dodatno, pristupačni mobilni prototip razvijen je za Android uređaje te se metodologija se ne bavi problematikom programske prilagodbe čitačima zaslona u iOS okruženju. Smjernice vezane uz pristupačnost u razvoju za iOS operacijski sustav već su navedene (Accessibility for Developers-smjernice, programska sučelja i okvir za dizajn višemedijskih sadržaja)

Aktivnost 4.

Evaluacija i dorada implementirane pristupačnosti

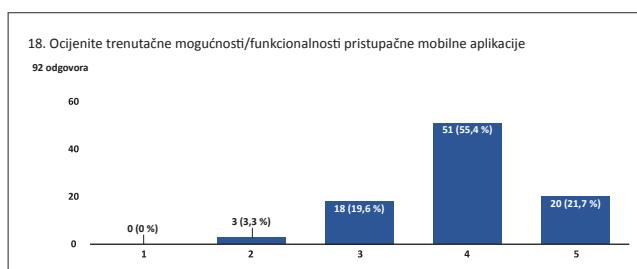
Cilj aktivnosti je

- ◆ provesti provjeru pristupačnosti alatima te korisnički evaluirati i doraditi mobilnu aplikaciju. Također potrebno je testirati u mobilnoj aplikaciji ponašanje opcija pristupačnosti koje postoje na nivou operacijskog sustava, kako se ne bi dogodile neželjene interefencije.

Funkcijsko testiranje

Pristupačna mobilna aplikacija mora biti prvenstveno ispravna. Stoga je potrebno provesti **funkcijsko testiranje aplikacije**:

- ◆ na uređajima različitih veličina i rezolucija zaslona pri različitim brzinama učitavanja i u skladu s definiranim opsegom podržanih verzija operacijskih sustava.



Primjer - Neki od rezultata funkcijskog testiranja za prototip pristupačne mobilne aplikacije:

- ◆ *Nisam primijetio nikakvu razliku na linkovima kada sam uključio opciju "Podcrtaj linkove" (linkovi su već bili podcrtni)*
- ◆ *Kod OpenDyslexic fonta je crtica slova "ć" malo preklopljena s tekstom iznad*
- ◆ *Link "Saznajte više o ponudi za mlade" vodi na nepostojeću stranicu.*
- ◆ *Opcija "Podcrtaj linkove" ne radi nikakve promjene unutar aplikacije*

Tijekom funkcijskog testiranja potrebno je koristiti što veći i raznovrsniji skup uređaja. Prototip je funkcijski testiran od strane 92 korisnika.

Pronađene neispravnosti potrebno je ispraviti te **ponoviti testiranje**.

Primjer - Rezultati funkcijskog testiranja prve verzije prototipa pristupačne mobilne aplikacije (koja je kasnije dorađena sukladno ovim rezultatima):

- ◆ Rezultati funkcijskog testiranja su pokazali kako 28% testera smatra da je ikona pristupačnosti neprikladna jer ikona podsjeća na ikonu za otvaranje profila korisnika u drugim Android aplikacijama.
- ◆ Istom gestom listanja stranica mogu listati stranice aplikacije (Početna stranica, Mladi, OSI, Seniori, Kontaktne informacije, Informacije o aplikaciji), ali i otvoriti navigacijski izbornik s lijeve te izbornik

s opcijama pristupačnosti s desne strane, što je zbumnujuće za korisnike. Izbornici bi se otvorili ako bi se gesta napravila na krajnjem lijevom ili desnom rubu ekrana uređaja.

- ◆ *Ukupno 16% testera smatra kako opcija za vraćanje na Početne postavke nije dovoljno jasno istaknuta. Ona se nalazi u izborniku opcija pristupačnosti na posljednjem mjestu te bi se mogla istaknuti na drugačiji način kako bi bila upadljivija osobama koje se lako žele vratiti na postavke pristupačnosti koje su inicijalno postavljene.*
- ◆ *U opciji promjene fonta u OpenDyslexic font potrebno je povećati prored teksta kako ne bi dolazilo do preklapanja pojedinih slova.*
- ◆ *Dodatno osježiti jednostavni dizajn dodavanjem novih ikona i/ili ilustracija u aplikaciju, no trebalo bi voditi računa o prikladnosti ikona s obzirom da su kategorije sadržaja primarno podijeljene prema skupinama korisnika koje nije lako primjereno reprezentirati jednom ikonom.*
- ◆ *Navigacijska struktura bi mogla biti unaprijeđena boljim izdvajanjem stranica s glavnim sadržajem od sekundarnih stranica poput Početne i Info stranice.*
- ◆ *Naslov trenutne stranice bi bio vidljiviji ako bi ga se smjestilo u naslovnu traku aplikacije, na način da mijenjanje veličine slova ne poremeti raspored elemenata, i ne mijenja posljedično veličinu same trake.*

Korisnička evaluacija

Kvalitetna korisnička evaluacija ima za cilj fokusirati se na relevantne segmente i dobiti što vjerodostojnije odgovore efikasnog poboljšanja programskog rješenja, pri čemu se ne smiju preopteretiti sudionici evaluacijskog procesa s opsežnim sadržajem same evaluacije. U korisničkoj evaluaciji potrebno je obavezno uključiti predstavnike korisnika:

- osobe s teškoćama vida/korisnike čitača ekrana
- osobe s motoričkim teškoćama
- u slučaju da web-sjedište ima audio-vizualni materijal, osobe s teškoćama sluha

Optimalno bi bilo da sudjeluju i sljedeći predstavnici korisnika:

- osobe s disleksijom
- osobe s teškoćama prepoznavanja boja.

Mogu se koristiti evaluacijski upitnici za dobivanje većeg broja odgovara iz što šire baze korisnika u kombinaciji s tzv. fokus grupama na kojima se dodatno s manjim brojem korisnika koji imaju znanja, iskustva ili vještine mogu dobiti odgovori na dvojbe vezane uz potencijalne smjerove tehničke implementacije poboljšanja temeljem rezultata evaluacije.

Smjernice za kreiranje evaluacijskih upitnika

- ◆ Kreirati čestice anketnog upitnika koje omogućavaju maksimalno razumijevanje postavljenih pitanja te maksimalno pojednostavljene mogućnosti odgovora na ista.
- ◆ Pitanja oblikovati na način koji omogućuje rasterećenje sudionika evaluacije u kontekstu manje važnih segmenata te fokus stavlja na one segmente koji su važni u kontekstu otvaranja mogućnosti za poboljšanja aplikacije.
- ◆ Obavezno predvidjeti prostor za slobodne komentare ispitanika.
- ◆ Prvu verziju evaluacijskog upitnika interno iterativno testirati unutar tima, a zatim iterativno testirati s vanjskim dionicima na više različitih razina. Nakon svake iteracije testiranja anketni upitnik je potrebno revidirati.

Nedostatak ovakvog pristupa je što zahtijeva značajno ulaganje vremena. S druge strane, nemjerljivo su veći pozitivni efekti koji proizlaze primjenom ovog pristupa. Oni se najviše očituju u mogućnosti prikupljanja kvalitetnih evaluacijskih podataka koji omogućuju rad na dalnjim poboljšanjima i prilagodbama mobilne aplikacije. Sukladno tome može se zaključiti da se radi o multiplikaciji pozitivnih efekata.

Primjer - Neki od komentara prikupljeni tijekom evaluacije pristupačnog mobilnog prototipa:

- ◆ *Kao veliki fan "dark teme", zadovoljan sam tom izvedbom. Također mi se svidjela opcija izmjene pozadine u crvenu, zelenu ili plavu jer mislim da bi to pomoglo ljudima s daltonizmom.*
- ◆ *Sviđa mi se način podešavanja aplikacije, u vizualnom smislu. Volio bih kada bi nešto slično i druge aplikacije implementirale.*
- ◆ *Odlična ideja za aplikaciju. Mislim da bi svaka aplikacija trebala imati postavke koje ima ova aplikacija jer se time olakšava samo korištenje aplikacije za veliki broj ljudi koji inače imaju problema sa čitanjem (dioptrija ili slično). Osobno nemam dioptriju i početna veličina slova mi je optimalna, a posebno mi se sviđa opcija istakni linkove - da postoji u drugim aplikacijama sigurno bih ju koristila. Sviđa mi se što aplikacija nudi noćni prikaz jer tu opciju koristim svakodnevno na svim aplikacijama koje to podržavaju.*
- ◆ *Jedina subjektivna sugestija bi bila da najdalja pozadinska boja (gdje se odvajaju pojedine ponude) bude još malo tamnije boje jer bi se tada ponude jasnije odvajale i bilo bi oku ugodnije, ili da se malo poveća razmak između pojedinih stavki.*
- ◆ *Ikona za podešavanje pristupačnosti nije intuitivna tj. slučajno sam "naletila" na opcije podešavanja pristupačnosti te predlažem da se ta ikona promijeni u nešto intuitivnije.*
- ◆ *Sve djeluje super! Mala sugestija; možda omogućiti da se klikom na fotografiju uređaja iz ponude otvori slika preko cijelog zaslona.*
- ◆ *Predlažem dodavanje ikona pored naziva odjeljaka u navigacijskom meniju. Bez ikona navigacijski meni izgleda pomalo prazno i neatraktivno. Dodatak ikona također bi ubrzao vrijeme odabira željenog odjeljka (npr. ikona kućice = početna stranica, i sl.).*
- ◆ *Aplikacija je vrlo dobro prilagođena velikom broju korisnika. Također mi se svidio raspored korisničkog sučelja, a posebnu pažnju su mi privukle postavke koje se rijetko mogu vidjeti na drugim dostupnim aplikacijama.*
- ◆ *Nema novih informacija važnih za gluhe/nagluhe osobe.*
- ◆ *Premalo informacija za gluhe osobe.*
- ◆ *Za gluhe članove naše udruge nedovoljno je razumljivo sve osim znakovnog jezika. Trebalo bi naći mogućnost da se tekst objasni znakovnim jezikom.*
- ◆ *Treba skratiti članke i više videa.*
- ◆ *Uključiti informacije preko video sa tumačem znakovnog jezika.*

Alati za evaluaciju pristupačnosti

Tijekom evaluacije potrebno je koristiti kombinaciju alata: Lista poveznica na 17 trenutno postojećih i besplatnih alata za provjeru mobilne pristupačnosti [17 Free Mobile Accessibility Testing Tools](#).

Umjesto zaključka

Implementacija pristupačnosti dizajnerski je i tehnički izazov i poticaj za iskazivanje kreativnosti te u svakom slučaju iterativni proces.

Implementacija pristupačnosti pogotovo predstavlja izazov u razvoju mobilnih aplikacija s obzirom na raznolikost operacijskih sustava, razvojnih tehnologija i uređaja te različite modalitete interakcije korisnika i aplikacije.

Stoga je potrebno odabrati minimalni skup korisničkih interakcija koje će se ugraditi u mobilnu aplikaciju, a za pojedine interakcije osigurati adekvatne alternative te aplikaciju testirati s obzirom na pristupačnost pomoću postojećih alata. Potrebno je također korisnički evaluirati i provjeriti operabilnost mobilne aplikacije s vanjskim agentima asistivne tehnologije.

Ova metodologija nastala je temeljem analize postojećih rješenja, iskustva u razvoju prototipa pristupačne mobilne aplikacije i temeljem analize potreba korisnika pristupačnosti. U kombinaciji sa smjernicama za svaku pojedinu programsku platformu, ima za cilj omogućiti učinkoviti odabir potrebnih opcija pristupačnosti koje će se ugraditi u mobilnu aplikaciju, osigurati operabilnost s agentima asistivne tehnologije (specifično čitačima zaslona) te osigurati okvir za svrshishodno testiranje i kvalitetnu evaluaciju. Uz to, metodologija također ima za cilj podići razumijevanje konteksta pristupačnosti, bez čega nema kvalitetnih pristupačnih rješenja.

