

Mobilno korisničko iskustvo: vrednovanje i redizajn funkcionalnog prototipa aplikacije

Zrilić, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Science / Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:166:944505>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-28**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Science](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

**MOBILNO KORISNIČKO ISKUSTVO:
VREDNOVANJE I REDIZAJN
FUNKCIONALNOG PROTOTIPA
APLIKACIJE**

Marija Zrilić

Split, rujan 2023.

Temeljna dokumentacijska kartica

Završni rad

Sveučilište u Splitu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Odjel za informatiku
Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Hrvatska

MOBILNO KORISNIČKO ISKUSTVO: VREDNOVANJE I REDIZAJN FUNKCIONALNOG PROTOTIPA APLIKACIJE

Marija Zrilić

SAŽETAK

Dizajn uspješnih mobilnih aplikacija zahtijeva temeljito razumijevanje ključnih pojmova kao što su upotrebljivost, korisničko iskustvo i smjernice za dizajn mobilnih sučelja. U ovom kontekstu provodi se proučavanje pojedinačnih aspekata upotrebljivosti i korisničkog iskustva, kao i primjerenih metoda vrednovanja. Posebna pažnja posvećuje se proučavanju smjernica koje služe kao osnova za postizanje visokokvalitetnog mobilnog korisničkog iskustva. U konkretnom praktičnom dijelu ovog rada, vrednovan je funkcionalni prototip aplikacije za prodaju rabljenih automobila. Vrednovanje se provodilo kombiniranjem adekvatnih metoda za procjenu upotrebljivosti i korisničkog iskustva. Analizom rezultata, uzimajući u obzir povratne informacije korisnika i koristeći spomenute smjernice za mobilni dizajn, aplikacija je redizajnirana. Svaka smjernica za dizajn, njihova primjena ili izostavljanje, detaljno su dokumentirani, a neki aspekti smjernica ilustrirani su slikovnim prikazima.

Ključne riječi: smjernice za mobilni dizajn, upotrebljivost, korisničko iskustvo, vrednovanje

Rad je pohranjen u knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu.

Rad sadrži: 27 stranica, 4 grafička prikaza, 0 tablica i 21 literaturnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

Mentor: **prof. dr. sc. Andrina Granić**, redoviti profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu

Ocjenjivači: **prof. dr. sc. Andrina Granić**, redoviti profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu

Ivana Marin, asistent Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

pred. Dino Nejašmić, predavač Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Splitu

Rad prihvaćen: **rujan 2023**

Basic documentation card

Thesis

University of Split
Faculty of Science
Department of Informatics
Ruđera Boškovića 33, 21000 Split, Croatia

MOBILE USER EXPERIENCE: EVALUATION AND REDESIGN OF FUNCTIONAL APPLICATION PROTOTYPE

Marija Zrilić

ABSTRACT

Designing successful mobile applications requires a thorough understanding of key concepts such as usability, user experience, and guidelines for mobile interface design. In this context, individual aspects of usability and user experience are studied, along with appropriate evaluation methods. Special attention is given to the examination of guidelines that serve as the foundation for achieving a high-quality mobile user experience. In the practical part of this research, a functional prototype of an application for selling used cars was evaluated. The evaluation was conducted by combining suitable methods for assessing usability and user experience. Through the analysis of results, taking into account user feedback, and applying the aforementioned mobile design guidelines, the application underwent a redesign. Each design guideline, its application or omission, is thoroughly documented, with some aspects of the guidelines illustrated through visual representations.

Keywords: mobile design guidelines, usability, user experience, evaluation

Thesis deposited in library of Faculty of science, University of Split

Thesis consists of: 27 pages, 4 figures, 0 tables and 21 references

Original language. Croatian

Mentor: *Andrina Granić, Ph.D. Professor of Faculty of Science, University of Split*

Reviewers: *Andrina Granić, Ph.D. Professor of Faculty of Science, University of Split*

Ivana Marin, Assistant of Faculty of Science, University of Split

Dino Nejašmić, Lecturer of Faculty of Science, University of Split

Thesis accepted: **September 2023**

IZJAVA

kojom izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam završni rad s naslovom **MOBILNO KORISNIČKO ISKUSTVO: VREDNOVANJE I REDIZAJN FUNKCIONALNOG PROTOTIPA APLIKACIJE** izradio/la samostalno pod voditeljstvom prof. dr. sc. Andrine Granić. U radu sam primijenio/la metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezao/la s fusnotama s korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskog jezika.

Student/ica

Marija Zrilić

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Upotrebljivost i korisničko iskustvo	2
2.1. Vrednovanje upotrebljivosti	5
2.2. Vrednovanje korisničkog iskustva.....	9
3. Smjernice za dizajn	11
4. Praktični dio: aplikacija za prodaju rabljenih automobila	13
4.1. Korištene metode u vrednovanju aplikacije.....	13
4.1.1. Testiranje upotrebljivosti: metode i rezultati	16
4.1.2. Vrednovanje korisničkog iskustva: metode i rezultati.....	18
4.2. Redizajn	19
4.2.1. Dosljednost kontrola	19
4.2.2. Blizina	20
4.2.3. Vizualna hijerarhija.....	21
4.2.4. Kontrast boja i isticanje	23
4.2.5. Intuitivne ikone	24
4.2.6. Učini glavni zadatak očiglednim	24
5. Zaključak	25
Literatura.....	26

Popis slika

Slika 2.1. Vizualizacija različitih disciplinarnih znanja i vještina uključenih u suvremeni dizajn HCI-ja.....	4
Slika 2.2. Iterativni proces dizajna.....	6
Slika 2.3. Tijek informacija nemoderiranoga testiranja upotrebljivosti na daljinu	9
Slika 4.1. Graf zastupljenosti stupnjeva stručnog obrazovanja ispitanika.....	14
Slika 4.2. Graf odgovora za pitanje "Koliko često kupujete online?"	14
Slika 4.3. Graf odgovora za pitanje "Koje emocije pobuđuje online kupovina u Vama?"	15
Slika 4.4. Što je korisnicima bitno na internet stranicama ili aplikacijama.....	15
Slika 4.5. Stranica za prijavu s <i>widgetom</i> za povratnu informaciju uz lijevi rub prozora	17
Slika 4.6. <i>Widget</i> za ocjenjivanje zadovoljstva aplikacijom.....	17
Slika 4.7. Greška pri plaćanju	18
Slika 4.8. Prikaz automobila u ponudi prije redizajna	20
Slika 4.9. Smjernica dosljednosti kontrola primijenjena na redizajnu aplikacije	21
Slika 4.10. Vizualna hijerarhija prikaza podataka o automobilu	22
Slika 4.11. Primjer loše vizualne hijerarhije.....	23
Slika 4.12. Rezultati kontrasta boja za stranicu s podacima o automobilu.....	24

1. Uvod

Automobili u današnje vrijeme nisu luksuz, već potreba. Najčešće ih kupujemo u autosalonima, bilo nove ili rabljene. Bez obzira što živimo u doba interneta, aplikacija za prodaju rabljenih automobila je jako malo, moguće zbog toga što ljudi ne žele riskirati plaćanje većih svota za automobil koji možda neće raditi ispravno ili će imati neka oštećenja koja nisu navedena u aplikaciji. Jedan od prototipova aplikacije za prodaju rabljenih automobila je u središtu ovoga rada.

Interakcija čovjeka i računala (engl. *Human-Computer Interaction*, HCI) je disciplina koja se bavi dizajnom, implementacijom i vrednovanjem interaktivnih računalnih sustava namijenjenih čovjeku, a kojoj su ciljevi proizvoditi sigurne, upotrebljive i funkcionalne sustave.

Kvalitetu interakcije između korisnika i računala oblikuju dva vrlo bitna koncepta na području HCI-ja, upotrebljivost (engl. *usability*) i korisničko iskustvo (engl. *user experience*, UX). Upotrebljivost predstavlja srž HCI-ja, te je njegovo testiranje ključ u otkrivanju problema funkcionalnosti i učinkovitosti računalnih sustava. UX je puno šire područje koje u sebi sadržava koncept upotrebljivosti, ali se bavi i doživljajima koje korisnik doživi u interakciji s računalnim sustavom. U današnje vrijeme, kada se internet koristi u punom zamahu kroz razne aplikacije, internetske stranice itd., ključ uspjeha leži u konstantnom vrednovanju upotrebljivosti i UX-a. Ono osigurava da će dizajn biti prilagođen korisniku i njegovim potrebama.

Kako bi dizajnirali za što bolji UX, stručnjaci su prema prikupljenim znanjima i iskustvima iznijeli niz smjernica za dizajn koje bi trebale poboljšati upotrebljivost, povećati privlačnost, podučavati korisnike itd.

Konkretno, na primjeru prototipa aplikacije za prodaju rabljenih automobila provedeno je vrednovanje upotrebljivosti i korisničkog iskustva uz prikaz korištenih alata i metoda, prikazani su rezultati vrednovanja te dan osvrt na prikupljene podatke od strane stvarnih korisnika. Nakon obavljenog vrednovanja aplikacije, uzimajući u obzir kritike i savjete ispitanika, odnosno korisnika, aplikacija je redizajnirana.

2. Upotrebljivost i korisničko iskustvo

Upotrebljivost (engl. *usability*) se odnosi na sve aspekte sustava s kojima čovjek može komunicirati, uključujući postupke instalacije i održavanja.

Kao osnovni koncept u HCI-ju, upotrebljivost nije strogo definirana, već definicija ovisi o broju dimenzija koje se koriste. Prvu zabilježenu definiciju je 1971. godine izrekao Miller, a glasi: „Lakoća korištenja.“

ISO (engl. *International Organization of Standardization*) upotrebljivost definira kao mjeru do koje korisnici mogu koristiti proizvod za postizanje određenih ciljeva uz efikasnost, efektivnost i zadovoljstvo u određenom kontekstu upotrebe. [1]

Jakob Nielsen, konzultant za web upotrebljivost, upotrebljivost je definirao kroz pet dimenzija, odnosno atributa [2]:

- mogućnost učenja (engl. *learnability*)
- učinkovitost (engl. *efficiency*)
- pamtljivost (engl. *memorability*)
- greške (engl. *errors*)
- zadovoljstvo (engl. *satisfaction*).

Mogućnost učenja je najosnovniji atribut upotrebljivosti s obzirom da većinu sustava treba lako naučiti. Naravno, u mogućnost učenja spada i dio kada korisnici, koji prvi put pristupe sustavu, nauče sustav kroz poništavanje prethodnih koraka i potvrdnim pitanjima. Kako većina korisnika odmah krene s korištenjem sustava, nije dovoljno mjeriti koliko im je potrebno da ovladaju sustavom, već i vrijeme koje je potrebno da se stekne vještina za obavljanje korisnog posla. [3]

Učinkovitost se temelji na brzini, odnosno koliko brzo korisnik može obaviti zadatke. Za razvoj učinkovitijih sustava postavlja se pitanje „*Može li se smanjiti broj koraka do postizanja cilja?*“, a za postizanje maksimalne učinkovitosti moramo voditi računa i s kojih uređaja korisnici pristupaju sustavu, s računala ili mobitela, jer zahtijevaju različite pristupe. [4]

Promatrajmo korisnike sustava kroz tri skupine: početnike, povremene korisnike i stalne korisnike. Za pamtljivost sustava su značajni povremeni korisnici koji su već koristili

sustav. Oni ne trebaju učiti korištenje sustava ispočetka, već se trebaju prisjetiti na temelju prethodno naučenog. Što je sustav „pamtljiviji“ to bi se korisnici trebali brže prisjetiti kako ga koristiti.

Koristeći sustav, korisnici bi trebali raditi što manje grešaka. U greške korisnika se računa sve što ne vodi postizanju cilja. Razlikujemo dvije vrste grešaka: manje greške i katastrofalne greške. U manje greške se računaju sve greške koje korisnik može ispraviti i od kojih se sustav može brzo oporaviti. Katastrofalne greške su nešto s čime se ni jedan korisnik ne bi volio susresti. One, ne samo da vas sprječavaju u izvršavanju radnih zadataka, već vode neispravnosti sustava i teškom oporavku.

Zadovoljstvo sustavom se odnosi na to koliko nam je ugodno koristiti sustav, odnosno naš subjektivan dojam. Ovaj atribut upotrebljivosti se posebno odnosi na sustave koji služe za zabavu ili ugodu, tj. za sustave koji ne služe radu. Drugim riječima, zadovoljstvo se odnosi na sustave za koje nam nije bitna brzina obavljanja zadataka. [3]

Disciplinu koja se fokusira na poboljšanje upotrebljivosti nazivamo inženjerstvo upotrebljivosti (engl. *usability engineering*). Inženjerstvo upotrebljivosti je širi pojam od vrednovanja upotrebljivosti koji obuhvaća cjelokupan razvoj proizvoda, uključujući dizajn, implementaciju i vrednovanje.[5]

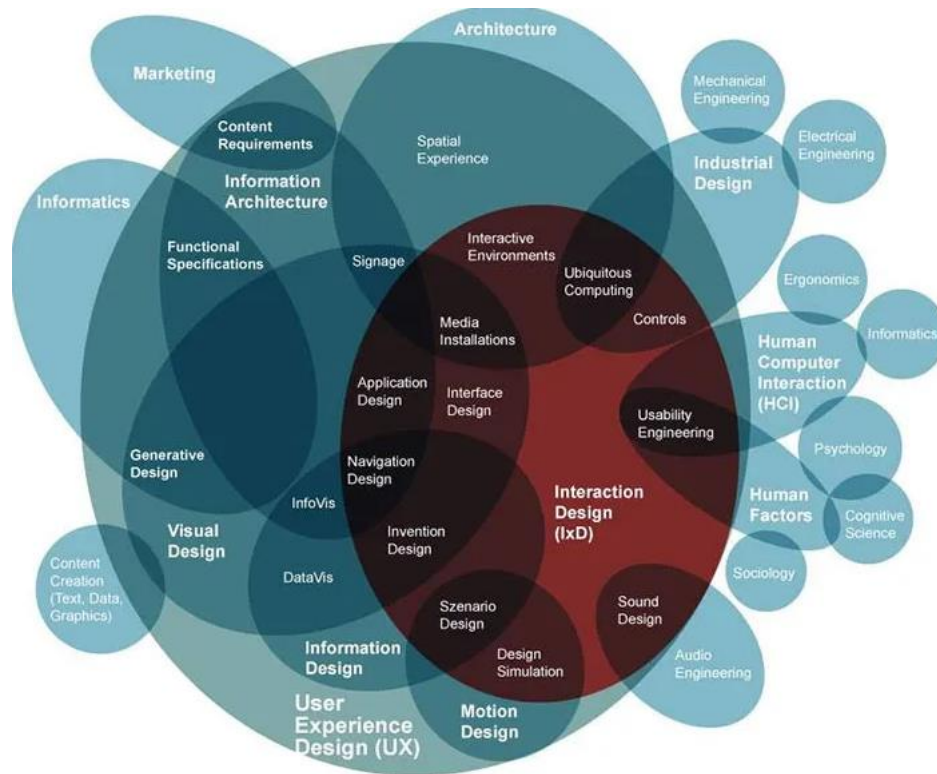
HCI možemo promatrati kao dvije discipline, akademsku i disciplinu dizajna. Akademaska disciplina se odnosi na inženjerstvo upotrebljivosti. Promatrajući sliku 2.1., vidljivo je kako je inženjerstvo upotrebljivosti kao akademaska disciplina HCI-ja, dio puno šireg područja, a to je dizajn za korisničko iskustvo koji čini disciplinu dizajna HCI-ja. [6]

Prije objašnjenja povezanosti prethodno navedenih disciplina, potrebno je definirati pojam korisničkog iskustva.

Jakob Nielsen je korisničko iskustvo (engl. *user experience*, UX) definirao sljedećim riječima [7]: „Svi aspekti interakcije krajnjeg korisnika s tvrtkom, njezinim uslugama i proizvodima. Prvi zahtjev za primjerno korisničko iskustvo je zadovoljiti točne potrebe korisnika bez nepotrebne zabrinutosti i gnjavaže. Zatim dolaze jednostavnost i elegancija koje čine proizvode koje je užitak posjedovati, užitak koristiti. Pravo korisničko iskustvo daleko nadilazi pružanje korisnicima onoga što žele ili pružanja značajki s popisa.”

Upravo je UX dio discipline dizajna HCI-ja. Dizajn za što bolji UX, je proces koji uključuje cjelokupan proces koji uključuje dizajn, upotrebljivost, funkcionalnost i integraciju proizvoda. [8]

Dakle, ako nastojimo razumjeti način na koji ljudi komuniciraju s pojedinim računalima, na koji način komuniciraju u grupi koristeći tehnologiju i na koji način ih okruženja s tehnologijom mijenjaju, što je posao inženjerstva upotrebljivosti, tada ćemo biti u boljoj poziciji dizajnirati stvari za njih. Obrnuto, ako razumijemo kako ljudi funkcioniraju s tehnologijom, što je posao dizajna za UX, kako te informacije pretvoriti u djelo. [9]



Slika 2.1. Vizualizacija različitih disciplinarnih znanja i vještina uključenih u suvremeni dizajn HCI-ja

Prema Peteru Morvilleu, pioniru na području UX-a, UX opisuje idućih sedam faktora:

- korisnost (engl. useful)
- upotrebljivost (engl. usable)
- mogućnost pronalaska (engl. findable)
- vjerodostojnost (engl. credible)
- poželjnost (engl. desirable)
- dostupnost (engl. accessible)
- vrijednost (engl. valuable).

Korisnost ovisi o „oku“ promatrača, nekima će proizvod biti koristan ako im pruža zabavu ili im je estetski privlačan, bez obzira ako ne ispunjava ciljeve koji se čine smislenima.

Upotrebljivost se odnosi na djelotvorno i učinkovito postizanje krajnjih ciljeva s proizvodom.

Mogućnost pronalaska znači da je proizvod i sadržaj unutar njega lako naći. Ako proizvod ne možemo pronaći, nećemo ga ni kupiti.

Vjerodostojnost se odnosi na sposobnost korisnika da vjeruje proizvodu. Ono se ne odnosi samo na rad proizvoda, već i na trajnost i svrhu korištenja proizvoda.

Poželjnost se u dizajnu prenosi brendiranjem, imidžem, estetikom i emocijom. Što je proizvod poželjniji, korisnik će se njime više hvaliti.

Pristupačan proizvod je proizvod koji mogu koristiti ljudi bez nekih zdravstvenih poteškoća, kao i ljudi s oštećenjem sluha, vida ili nekim drugim oštećenjem.

Vrijednost proizvoda se mora isplatiti tvrtki koja ga proizvodi i korisniku koji ga kupuje. Ako tvrtka proizvede proizvod koji je skuplji od vrijednosti koju kupac smatra ispravnom, vjerojatno je da ga neće kupiti. [10]

2.1. Vrednovanje upotrebljivosti

Prvo je potrebno navesti nekoliko pojmova i činjenica o vrednovanju kako bi koncept vrednovanja upotrebljivosti bio jasniji.

Ciljevi vrednovanja razlikuju se ovisno o studiji, no većina studija uključuje sljedeće ciljeve:

- identificiranje problema dizajna
- otkrivanje prilika za poboljšanje
- učenje o ponašanju i preferencijama ciljanih korisnika.

Ključni elementi vrednovanja su: voditelj, sudionik i zadaci. Voditelj upravlja zadacima. Dok sudionik izvršava zadatke, voditelj promatra sudionikovo ponašanje i sluša povratne informacije koje može dobiti postavljanjem dodatnih pitanja.[11]

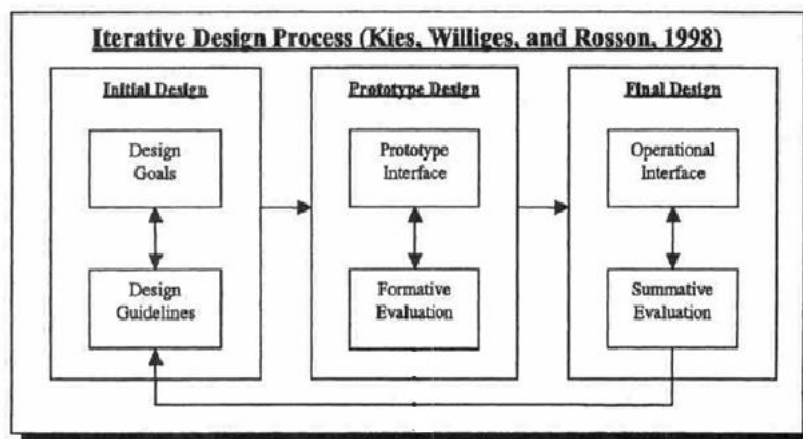
Vrednovanje nije jednostavno i treba uzeti u obzir nekoliko faktora koji mogu utjecati na njega, npr. okolinu u kojoj se provodi testiranje, karakteristike ispitanika, tipove aktivnosti tijekom testiranja i stupanj razvoja testiranog sustava. [12] Prema fazama dizajna, o kojima će kasnije biti više riječi, vrednovanje dijelimo na dvije vrste: formativno i sumativno.

Formativno (engl. *formative*) vrednovanje se usredotočuje na aspekte dizajna koji rade dobro ili ne i zašto u fazi prototipa. Može se provoditi više puta prije isporuke proizvoda i zato je pogodno u fazi redizajna ili prilikom izrade novog proizvoda, te pomaže dizajnerima poboljšati korisničko sučelje.

Sumativno (engl. *summative*) vrednovanje opisuje koliko dobro dizajn radi u usporedbi s prethodnom verzijom ili konkurentnim dizajnom. Za razliku od formativnog vrednovanja, sumativno procjenjuje gotov proizvod i rjeđe se koristi. [13]

Interaktivni sustavi, poput korisničkih sučelja, uglavnom se dizajniraju kroz iterativan proces: dizajn, vrednovanje, redizajn. Slika 2.2. prikazuje kako su Kies, Williges i Rosson (1998.) saželi tri faze iterativnog procesa dizajna [14]:

1. početni dizajn – ciljevi i smjernice dizajna
2. dizajn prototipa – sučelje prototipa i formativno vrednovanje
3. konačni dizajn – operativno (radno) sučelje i sumativno vrednovanje.



Slika 2.2. Iterativni proces dizajna

Metode vrednovanja upotrebljivosti odnose se na vrednovanje korisničkog sučelja od strane stručnjaka iz područja HCI-ja i stvarnih korisnika.

Metode vrednovanja upotrebljivosti koje provode stručnjaci iz područja HCI-ja nazivamo analitičkim metodama ili metodama inspekcije. Neke od njih su [15]:

- heuristička evaluacija (engl. *heuristic evaluation*) – najneformalnija metoda koja procjenjuje slijedi li svaki dijaloški element uspostavljene smjernice upotrebljivosti (heuristike)

- spoznajno prošetavanje (engl. *cognitive walkthroughs*) – simulira se svaki korak rješavanja korisnikova problema provjeravajući mogu li simulirani korisnikov cilj i sadržaj memorije pretpostaviti da vodi do sljedeće ispravne akcije
- inspekcija dosljednosti – dizajneri više projekata pregledavaju sučelje da vide rade li stvari na isti način kao i vlastiti dizajn.

Druga vrsta metoda vrednovanja upotrebljivosti su empirijske metode koje uključuju stvarne korisnike.

Zbog uključivanja stvarnih korisnika u empirijskim metodama, vrednovanje upotrebljivosti možemo zamijeniti s dva nova naziva: testiranje upotrebljivosti (engl. *usability testing*) ili testiranje korisnika (engl. *user testing*).

Za testiranje upotrebljivosti se najčešće koristi tip testiranja korisnika temeljenom na zadacima (engl. *task-based testing*) kojima se mjere prethodno navedeni atributi upotrebljivosti.

Metode koje se koriste za testiranje upotrebljivosti su verbalni protokoli, promatranje i praćenje korisnikove interakcije te upitnici i intervjui.

Verbalne protokole dijelimo na:

- protokol razmišljanja na glas (engl. *thinking aloud protocol*) gdje se od korisnika zahtjeva da izražava svoje misli dok izvršava zadatak ili rješava mogući problem, no treba uzeti u obzir da ovaj protokol može biti naporan korisniku jer usput izvršava zadatke
- protokol uzajamnog učenja (engl. *co-discovery learning*) zahtjeva da dva korisnika zajedno izvršavaju zadatke s tim da međusobno dijele svoje misli.

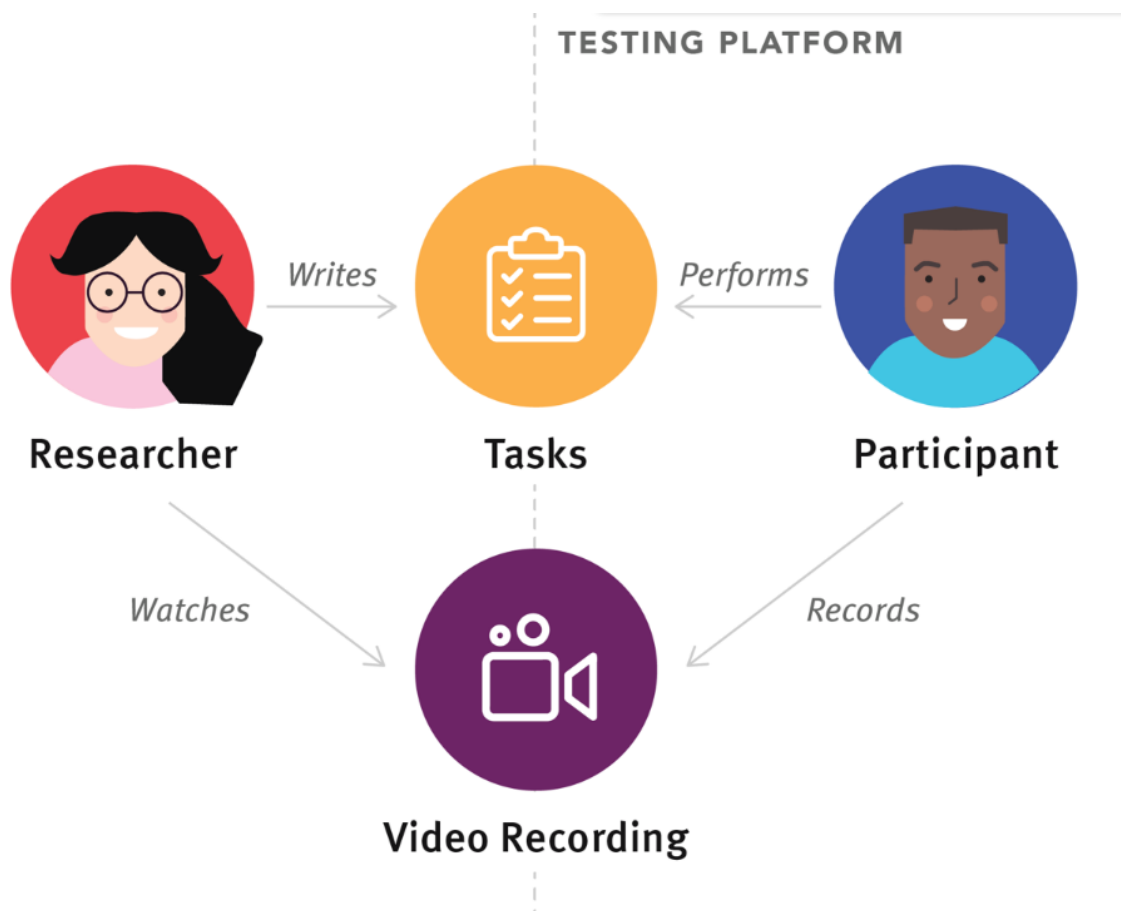
Metoda promatranja i praćenja korisnikove interakcije može biti direktna i indirektna. Direktna se odnose kada voditelj vodi bilješke o testiranju, dok indirektna automatski bilježi zanimljive elemente interakcije bitne za vrednovanje.

Upitnici i intervjui su dosta slične metode koje smatramo indirektnima u smislu vrednovanja korisničkog sučelja, a direktnima kada mjerimo subjektivno zadovoljstvo korisničkim sučeljem. Upitnici mogu biti isprintani na papiru ili u elektroničkom formatu bez potrebe da netko bude uz korisnika dok ga ispunjava. S intervjuima je nešto drugačije, pitanja korisniku postavlja ispitivač. Nedostatak intervjua naspram upitnika je što oduzimaju više vremena, no prednost je što su intervjui dosta fleksibilniji i ispitivač može

postavljati dodatna pitanja ili preoblikovati teško shvatljiva pitanja. Pitanja u upitnicima ne smiju biti dvosmislena i mogu biti otvorenoga ili zatvorenoga tipa. Na pitanja otvorenoga tipa korisnik daje vlastiti odgovor dok na pitanja zatvorenoga tipa bira odgovor iz skupa ponuđenih odgovora. Upitnici omogućuju veći broj ispitanika i koristimo ih radi dobivanja kvantitativnih podataka, a intervjue radi dobivanja kvalitativnih podataka [3]. Glavne vrste intervjua su [15]:

- strukturirani – ispitivač ima unaprijed zapisana pitanja što definira strogi format intervjua i nedostatak fleksibilnosti
- nestrukturirani – intervju je potpuno fleksibilan te ispitanici mogu intervju odvesti u bilo kojem smjeru sa svojim odgovorima
- polustrukturirani – kombinacija strukturiranoga i nestrukturiranoga intervjua gdje ispitivač ima unaprijed planirana pitanja, no daje priliku ispitaniku da objasni određenu temu postavljanjem dodatnih pitanja.

Testiranje upotrebljivosti se može provesti na daljinu ili u posebnim laboratorijima, sa prisutnošću voditelja, odnosno moderatora testiranja ili bez. Slika 2.3. prikazuje tijek nemoderiranoga testiranja na daljinu koji omogućuje veći broj testiranih korisnika, uz snimanje izvršavanja zadataka, što korisnicima može predstavljati problem jer ne mogu pitati voditelja da im razjasni ukoliko je neki zadatak nejasan. Osim neprisutnosti voditelja tijekom testiranja, još jedan nedostatak nemoderiranoga testiranja je nemogućnost procjene korisnikova subjektivnog mišljenja. Nakon obavljenog testiranja, voditelj pregledava prikupljene video zapise. Suprotnost nemoderiranom testiranju je moderirano testiranje, odnosno testiranje u prisutnosti voditelja testiranja. Takva testiranja se uglavnom odvijaju u posebnim laboratorijima i broj testiranih korisnika je ograničen. Prednost moderiranog testiranja je što voditelj može objasniti nejasnoće ukoliko ih ima i može procijeniti korisnikovo subjektivno mišljenje. [11]



Slika 2.3. Tijek informacija nemoderiranoga testiranja upotrebljivosti na daljinu

2.2. Vrednovanje korisničkog iskustva

Vrednovanje UX-a se podosta razlikuje od vrednovanja upotrebljivosti. UX ne možemo procjenjivati štopericama ni zapisivanjem jer je ono subjektivno. Osim toga, UX ovisi o kontekstu, stoga je UX za isti dizajn u različitim okolnostima vrlo različit.

Grupa stručnjaka za UX je prikupila metode vrednovanja UX-a na stranici Experience Research Societyja te se mogu filtrirati prema:

- vrsti studije
- razvojnoj fazi
- razdoblju proučavanog iskustva
- ispitaniku
- podacima
- dizajnu za vrednovanje
- zahtjevima.

Dostupno je preko osamdeset (80) metoda, a neke od njih su:

- 3E (engl. *Expressing Experiences and Emotions*)
- skala estetike (engl. *Aesthetics scale*)
- affect grid
- audio narrative
- skala diferencijalnih emocija (engl. *Differential Emotions Scale*, DES)
- EMO2
- mentalni napor (engl. *Mental effort*)
- privatni razgovor u kameru (engl. *Private camera conversation*)
- praćenje iskustva s proizvodom (engl. *Product Experience Tracker*)
- popisi reakcija (engl. *Reaction checklists*)
- završetak rečenice (engl. *Sentence Completion*).

3E se može koristiti tijekom terenske studije za prikupljanje informacija o iskustvu i emocijama korisnika na način koji uključuje prazno lice i prazan oblačić govora koje korisnici mogu popuniti.

Audio narrative je metoda u kojoj korisnici pričaju svoja iskustva s proizvodom, a priča se snima zvučno.

Mentalni napor je jednostavna i brza ljestvica koja pomaže odrediti koliko je mentalnog napora bilo potrebno za izvršavanje zadataka. Previše mentalnog napora bi ukazivalo na stres, a premalo mentalnog naporna na dosadu.

Praćenje iskustva s proizvodom je anketa koja se pojavljuje skupu korisnika odmah nakon korištenja sustava. Obuhvaća iskustvene metrike koje korisnici sami navode, npr. zadovoljstvo i vjerojatnost za preporuku. Anketa se šalje periodično kako bi se promatrala promjene tijekom vremena.

Završetak rečenice je metoda koja se korisniku „servira“ nakon korištenja sustava. Korisnik dobiva set početaka rečenica koje zatim dovršava. Počeci rečenica korisnika potiču na razmišljanje o iskustvenim aspektima korištenja proizvoda.[16]

3. Smjernice za dizajn

Smjernice za dizajn su temeljni savjeti za izradu dizajna koji će biti lagan i ugodan za korištenje. U dizajnu sučelja, minimiziranje kognitivnih opterećenja i vrijeme donošenja odluka je ključno. Kako bi se učinkovito primijenile smjernice, potrebno je razumjeti probleme korisnika i gledati „očima korisnika“.

Frank Spillers, osnivač nagrađivane UX konzultantske tvrtke Experience Dynamics, naveo je popis za provjeru dizajna mobilnog UX-a (engl. *mobile UX design checklist*) koji se može smatrati popisom za provjeru relevantnih smjernica dobrog UX dizajna, a glasi [17]:

1. dosljednost kontrola (engl. consistency of controls)
2. blizina (engl. proximity)
3. vizualna hijerarhija (engl. visual hierarchy)
4. kontrast boja i isticanje (engl. color contrast and emphasis)
5. intuitivne ikone (engl. intuitive icons)
6. učini glavni zadatak očiglednim (engl. make main task apparent).

Dosljednost je jedna od ključnih smjernica u dizajnu. Ako dizajniramo dosljedno, znači da dizajniramo intuitivno. Treba paziti da se elementi dizajna ponašaju i izgledaju slično tijekom izvođenja sličnih radnji. Konkretno, smjernica dosljednosti kontrola se odnosi na to da se svaka kontrola unutar aplikacije obavlja istu funkciju bez obzira gdje nalazili u aplikaciji. [18]

Smjernica blizine navodi da elementi koji su blizu jedan drugome vjerojatno pripadaju istoj grupi, odnosno da dijele slične funkcije ili karakteristike. Razdvajanje ili povezivanje elemenata može se postići smislenim razmacima među njima ili primjenom različitih boja. [19]

Vizualna hijerarhija je smjernica koje se odnosi na organizaciju elemenata dizajna na stranici, a možemo ga postići na više načina: kontrastom boja, grupiranjem elemenata ili skalom. Za skalu je karakteristično da se važnost elemenata određuje prema veličini, što je element veći to je važniji. Prema Franku Spillersu, važniji elementi dolaze na vrh stranice, a manje bitni prema dnu stranice. [17, 20]

Kontrast boja i isticanje je vrlo bitna smjernica pogotovo za mobilne uređaje. Potrebno je odabrati boje sa što većim kontrastom i da su one vidljive pri promjeni osvjetljenja ekrana. Najbolji test je odlazak u tamnu prostoriju ili van dok je jako sunce.

Intuitivne ikone, kao što im i samo ime kaže moraju biti intuitivne, odnosno kao primjer može poslužiti ikona kolica za kupovinu koja označavaju spremljene stavke za kupovinu (slika 3.1.).



Slika 3.1. Ikona spremljenih stavki za kupovinu

Smjernica „učini glavni zadatak očiglednim“ koristi se kada ne želimo koristiti navigaciju i želimo da korisnici ostanu fokusirani na sadržaj.[17]

4. Praktični dio: aplikacija za prodaju rabljenih automobila

Aplikacija za prodaju rabljenih automobila je funkcionalni prototip koji se sastoji od navigacijske trake, komponente s glavnim sadržajem (klikom na gumb na navigacijskoj traci mijenja se komponenta) te podnožja stranice. Funkcionalnosti aplikacije su:

- prijava/registracija
- kupnja automobila
- odabir boje, guma i naplataka za kupljeni automobil
- unos podataka za plaćanje (broj kartice, mjesec i godina isteka kartice, cvv)
- pregled kupljenih vozila
- odjava.

Prilikom dizajniranja aplikacije nisu se u obzir uzimale smjernice za dizajn i potrebe korisnika, već se dizajniralo prema subjektivnom mišljenju i shvaćanjima mene, tvorca ove aplikacije i autorice ovog rada.

4.1. Korištene metode u vrednovanju aplikacije

Za vrednovanje aplikacije je predviđeno nemoderirano testiranje na daljinu za sve osobe starije od 18 godina. Za početak su prikupljeni podaci o ispitanicima u obliku ankete.

Vrednovanju je pristupilo 25 korisnika od kojih je 80 % ženskog spola. Većina ispitanika spada u dobnu skupinu od 18 do 25 godina (52 %), zatim slijedi dobna skupina od 26 do 35 godina (28 %) i od 36 do 45 godina (8 %). Ostatak su ispitanici od 46 godina i stariji. Slika 4.1. prikazuje graf stupnjeva stručnog obrazovanja ispitanika:

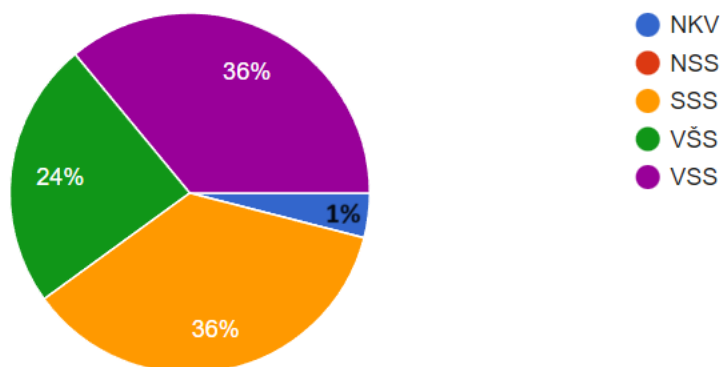
- NKV – niskokvalificirani radnik (sa završenom osnovnom školom)
- NSS – niža stručna sprema
- SSS – srednja stručna sprema
- VŠS - viša stručna sprema

- VSS- visoka stručna sprema.

Nitko od ispitanika nema NSS, dok 1 % ispitanika ima NKV. Najviše ispitanika ima SSS i VSS.

Stupanj stručnog obrazovanja:

25 odgovora



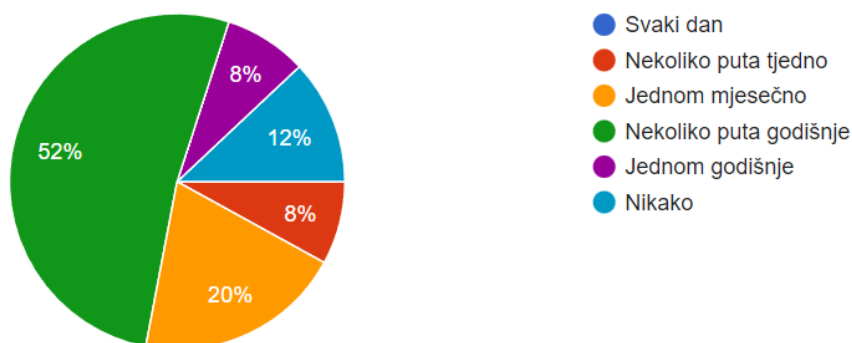
Slika 4.1. Graf zastupljenosti stupnjeva stručnog obrazovanja ispitanika

Vrijeme koje većina ispitanika provodi na internetu je od 1 do 3 sata dnevno (44 %), zatim od 3 do 5 sati provede 28 % ispitanika, više od 5 sati 20 % ispitanika, manje od 1 sat 8 % ispitanika i nitko se nije izjasnio da ne koristi internet. Svi ispitanici internetu pristupaju preko mobitela (100 %), računala (68 %) ili tableta (4 %).

Na internetu najviše pretražuju YouTube (76 %), društvene mreže (68 %) i e-trgovine (56 %). Slika 4.2. prikazuje koliko često ispitanici kupuju online, a slika 4.3. prikazuje koje emocije online kupovina pobuđuje u njima ukoliko kupuju online.

Koliko često kupujete online?

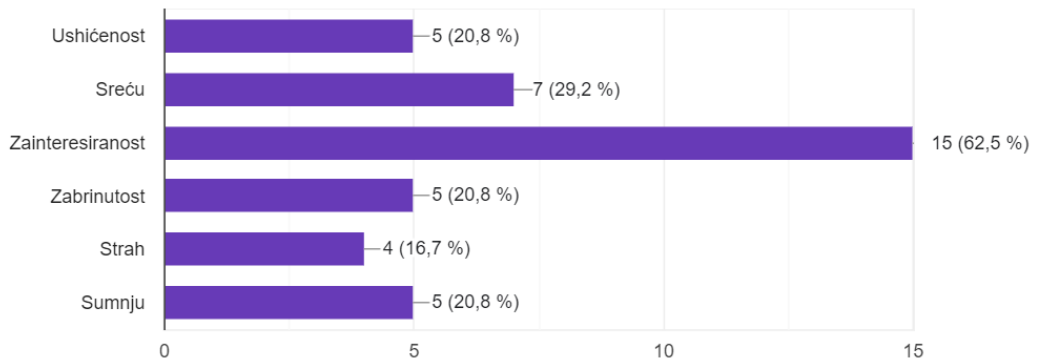
25 odgovora



Slika 4.2. Graf odgovora za pitanje "Koliko često kupujete online?"

Kakve emocije pobuđuje online kupovina u Vama?

24 odgovora

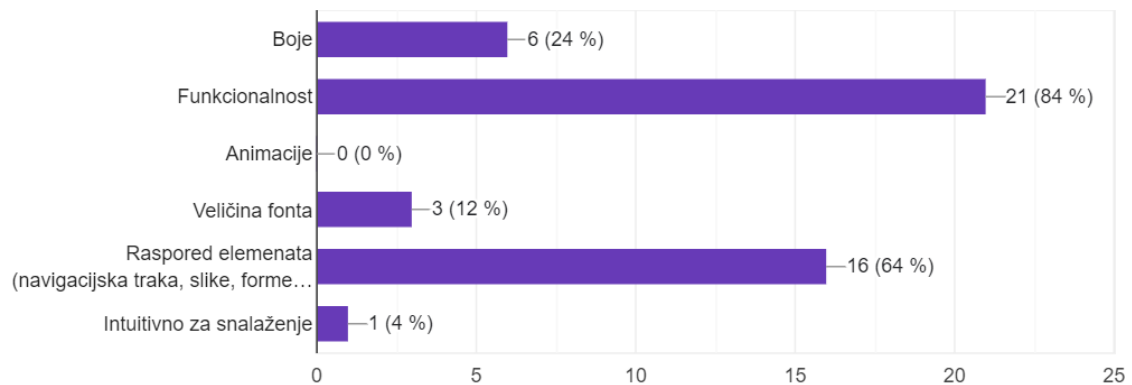


Slika 4.3. Graf odgovora za pitanje "Koje emocije pobuđuje online kupovina u Vama?"

Slika 4.4. prikazuje što je ispitanicima bitno na internet stranicama ili aplikacijama koje koriste, ispitanici su uz ponuđene odgovore mogli napisati i svoje.

Što Vam je bitno na internet stranici/aplikaciji ?

25 odgovora



Slika 4.4. Što je korisnicima bitno na internet stranicama ili aplikacijama

Za vrednovanje je korišten tip testiranja temeljen na zadacima. Korisnicima su dana tri zadatka za izvršavanje u aplikaciji:

1. *Registrirajte se u aplikaciju.*
2. *Prijavite se u aplikaciju, kupite Škodu Rapid kojoj ste promijenili boju u nijansu plave boje i gume u cjelogodišnje Goodyear kojima je cijena 82 €. Naplatke ostavite nepromijenjene.*

3. *Unesite podatke za plaćanje i završite kupovinu. Pogledajte svoje kupljeno vozilo te se odjavite iz aplikacije.*

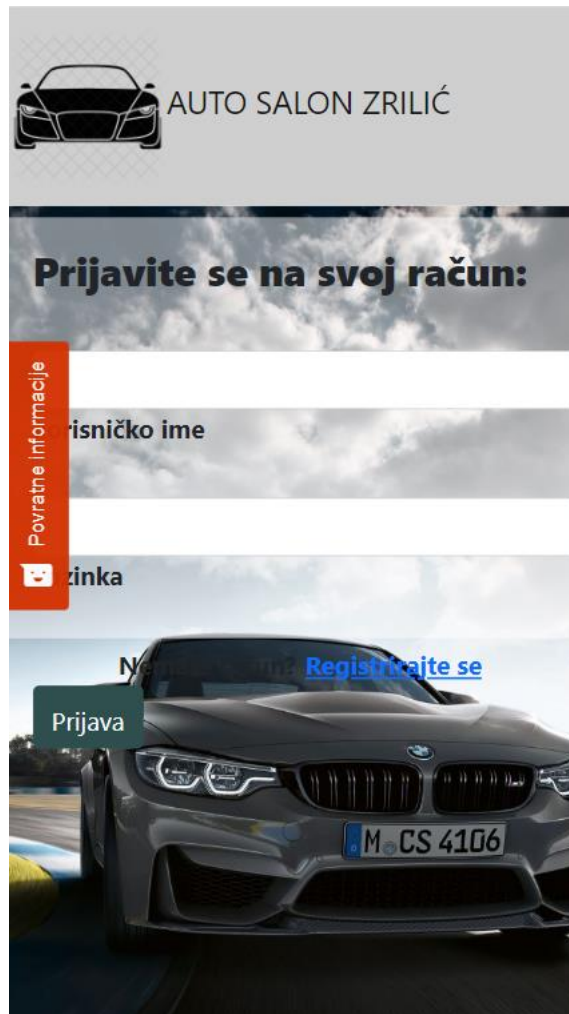
Za prikupljanje kvalitativnih i kvantitativnih podataka korištene su sljedeće metode:

- promatranje i praćenje korisnikove interakcije s aplikacijom
- *widget* s pitanjem i mogućnošću komentiranja
- audio narrative
- završetak rečenice.

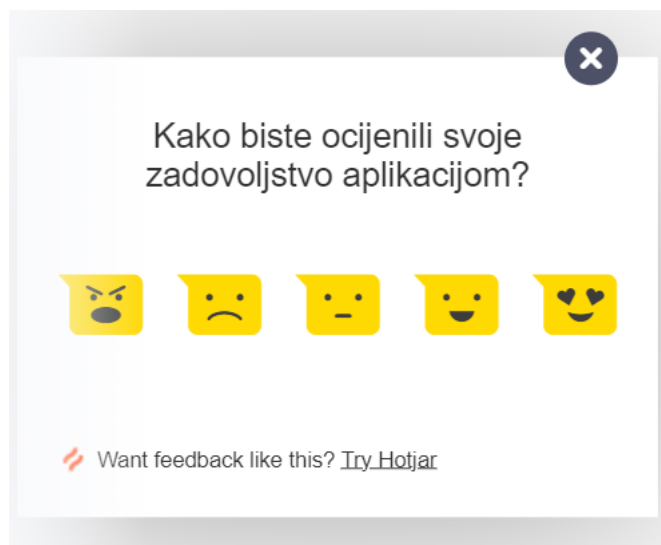
4.1.1. Testiranje upotrebljivosti: metode i rezultati

Promatranjem i praćenjem zabilježenih snimki alatom Hotjar, testirani su mogućnost učenja, učinkovitost i greške. Prema snimkama zaslona prosječno vrijeme izvršavanja svih zadataka je 9 minuta. Dvanaest (12) ispitanika nije uspjelo izvršiti sve zadatke zbog greške u aplikaciji ili neuočavanja gumba za postavljanje traženih guma. Ako se godina i mjesec isteka kartice ne promijene iz inicijalnog stanja, sustav će javljati grešku da nisu uneseni svi podaci za plaćanje. Napomena: ovdje se radi o greški aplikacije, a ne o greškama ispitanika.

Nakon obavljanja zadataka, korisnici su zamoljeni da ispune povratnu informaciju o zadovoljstvu aplikacijom na stranici za prijavu koja se prema slici 4.5. nalazi uz lijevi rub prozora. Slika 4.6. prikazuje *widget* s pitanjem za povratnu informaciju zadovoljstva sustavom koji služi kao zamjena za upitnik i intervju.



Slika 4.5. Stranica za prijavu s *widgetom* za povratnu informaciju uz lijevi rub prozora



Slika 4.6. *Widget* za ocjenjivanje zadovoljstva aplikacijom

Krajnji rezultat testiranja upotrebljivosti je 52 % uspješnosti riješenih zadataka, 0 % grešaka korisnika te neutralno zadovoljstvo ispitanika aplikacijom.

4.1.2. Vrednovanje korisničkog iskustva: metode i rezultati

Nakon testiranja upotrebljivosti, za vrednovanje korisničkog iskustva korištene su metode audio narrative i završetak rečenice. Korisnici su zamoljeni da nakon interakcije s aplikacijom snime zvučni zapis putem WhatsApp aplikacije, u kojem će iznijeti svoja iskustva s aplikacijom. Rezultati ove metode su sljedeći. Ispitanici koji nisu uspjeli riješiti sve zadatke bili su frustrirani, nervozni i iznervirani zbog neotkrivanja greške koja je prikazivala da nisu uneseni svi podaci za plaćanje (slika 4.7.). Preostali ispitanici su bili zadovoljni dizajnom aplikacije, opisujući ga kao jednostavnog i intuitivnog za korištenje. Ostale zamjerke na aplikaciju, uz one s podacima za plaćanje, bile su što se na stranici za prijavu, ovisno o modelu mobitela, slabo vidjelo dugme za prijelaz na stranicu za registraciju, što kartica s automobilom zauzima više od cijelog ekrana i što nema mogućnost pretraživanja i filtriranja za lakši pronalazak traženog automobila.



Slika 4.7. Greška pri plaćanju

Nakon metode audio narrative korisnici su ispunjavali završetke rečenica (koji se odnose na testiranu aplikaciju) svojim vlastitim odgovorima. Počeci rečenica glasili su:

1. *Korištenje aplikacije za prodaju rabljenih automobila smatram...*
2. *Aplikacija za prodaju rabljenih automobila treba biti...*
3. *Smatram da je aplikacija...*
4. *Kada koristim aplikaciju, osjećam se...*
5. *Zadovoljan/na sam aplikacijom zato što...*
6. *Aplikacija mi se nije svidjela jer...*
7. *U usporedbi s drugim aplikacijama, ova aplikacija je...*
8. *Kada bih mogao/la mijenjati aplikaciju, promijenio/la bih...*

Na prvi pogled rezultata prikupljenim metodom završetak rečenice, može se vidjeti kako su korisnici odgovarali uglavnom s jednom ili dvije riječi. Korisnici su aplikaciju opisali kao dobru, intuitivnu, korisnu i praktičnu. Ako usporedimo odgovore za početak rečenice „Kada koristim aplikaciju, osjećam se...” i početak rečenice „Aplikacija mi se nije svidjela jer...“, dolazimo do sljedećih rezultata. Ispitanici su se korištenjem aplikacije osjećali zainteresirano, zadovoljno, dobro, ushićeno, opušteno itd. što je u jednu ruku neiskreno jer je većina korisnika imala primjedbu na sporost aplikacije, veličinu fontova i neobavljanja kupnje do kraja. Ako u obzir uzmemo samo odgovore na ova dva početka rečenica i rezultate prikupljene metodom audio narrative, možemo zaključiti kako korisnici nisu bili najiskreniji pri odgovaranju, odnosno da su odgovori kontradiktorni.

4.2. Redizajn

Nakon provedenog testiranja upotrebljivosti i vrednovanja UX-a, potrebno je redizajnirati aplikaciju prema kritikama i savjetima ispitanika i prema prethodno navedenim smjernicama za dizajn.

4.2.1. Dosljednost kontrola

Jedna od kritika ispitanika na dizajn aplikacije glasila je: „... *jedna kartica s automobilom u ponudi zauzima više od cijelog ekrana, što svakako nije praktično za skrolati kada ima puno ponuđenih automobila. Također mislim da bi automobili trebali biti poredani po određenom kriteriju, npr. abecedno (još bolje bi bilo uvesti filtriranje i pretraživanje).*“

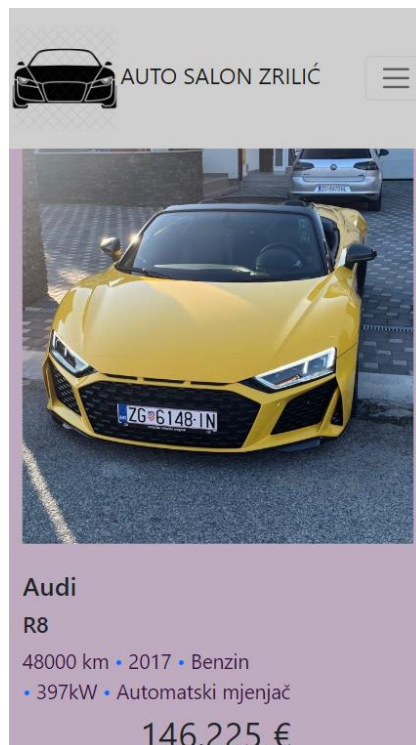
Slika 4.8. prikazuje prikaz automobila u ponudi na mobilnom uređaju dimenzija 375 x 667.

Uzimajući u obzir prethodnu kritiku i navedena smjernice za dizajn, slika 4.9. prikazuje redizajniranu stranicu s automobilima u ponudi. Iako je prethodna verzija ispunjavala

smjernicu dosljednosti kontrola, nije bila praktična za pretraživanje. Redizajnom se korisnicima omogućuje pretraživanje pomoću tražilice i moguće je pregledati više automobila u ponudi. Dosljednost kontrola se očituje u fiksnoj navigacijskoj traci koja korisnicima omogućuje da se u bilo kojem trenutku prebace na željenu stranicu ili se odjave iz aplikacije.

4.2.2. Blizina

Smjernica blizine ispoštovana prije redizajna aplikacije prikazano je na slici 4.8., no zbog različitih veličina kartica s podacima o automobilima, bilo je teško uočljivo. Redizajnom aplikacije, konkretnije stranice s ponudom automobila, promatrajući sliku 4.9. jasno se vidi kako je navigacijska traka odvojena sivom bojom pozadine od područja gdje se nalaze ponuđeni automobili.



Slika 4.8. Prikaz automobila u ponudi prije redizajna



Slika 4.9. Smjernica dosljednosti kontrola primijenjena na redizajnu aplikacije

4.2.3. Vizualna hijerarhija

Vizualna hijerarhija prikazivanja podataka o automobilu prije redizajna zadovoljavala je. Na slici 4.8. jasno se ističu važne informacije primjenom različitih veličina fontova i bojom fonta. Redizajnom je prikazana još jedna mogućnost prikaza podataka o automobilu na slici 4.10. Na vrhu stranice prikazane su tri glavne informacije o automobilu: marka, model i cijena automobila, zatim je prikazana slika automobila, a nakon nje osnovne informacije o automobilu. Gumb za nastavak je tzv. primarni gumb koji korisnik može prepoznati kao najvažniji.

Primjer loše vizualne hijerarhije očitava se u skočnom prozoru koji se otvara nakon odabira automobila, odnosno klikom na gumb „Kupi“. Na prozoru se korisnicima nudi mogućnost promjene boje automobila, guma i naplataka na vrlo nepregledan način (slika 4.11.).



Slika 4.10. Vizualna hijerarhija prikaza podataka o automobilu



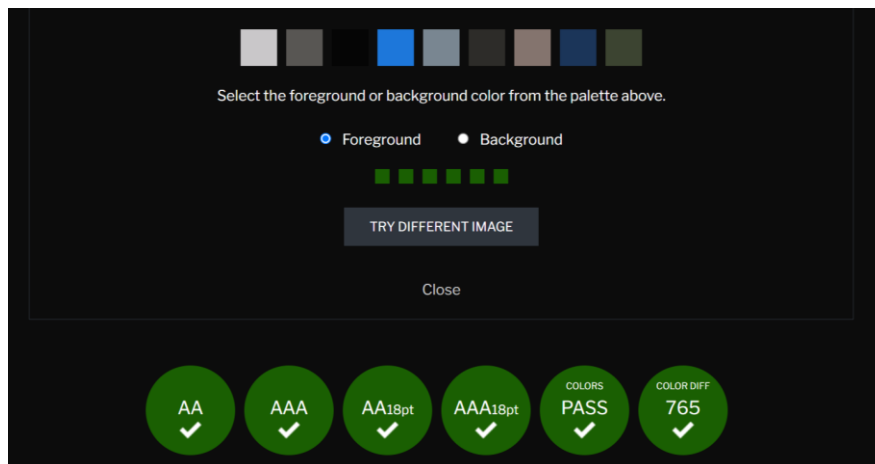
Slika 4.11. Primjer loše vizualne hijerarhije

4.2.4. Kontrast boja i isticanje

Kako bi se provjerio kontrast boja na stranici, na stranici contrastchecker.com je postavljena slika 4.10. Prema rezultatima (slika 4.12.), stranica s podacima o automobilu zadovoljava sve kriterije kontrasta. Kriteriji koje koristi navedena stranica za zadovoljavanje kriterija su sljedeći:

- AA - prolaznost minimalnog kontrasta za fontove manje od 18 piksela
- AAA – prolaznost maksimalnog kontrasta za fontove manje od 18 piksela
- AA 18 pt – prolaznost minimalnog kontrasta za fontove veće od 18 piksela
- AAA 18 pt – prolaznost maksimalnog kontrasta za fontove veće od 18 piksela
- prolaz boja (engl. *colors pass*) – temelji se na svjetlini i razlici boja, a prolaznost ovog kriterija označava usklađenost boja

- razlika u boji – kriterij koji provjerava je li tekst čitljiv osobama koje boluju od sljepoće za boje.



Slika 4.12. Rezultati kontrasta boja za stranicu s podacima o automobilu

4.2.5. Intuitivne ikone

Promatrajući slike 4.8. i 4.11. jasno se vidi da u aplikaciji nisu korištene nikakve ikone. Primjer gdje se mogla koristiti intuitivna ikona je gumb „Kupi“. Umjesto riječi „Kupi“, na gumb se mogla staviti ikona kolica za kupovinu slična onima na slici 4.1. Redizajnom aplikacije stavljena je ikona srca (slika 4.10.) koja korisniku omogućuje da automobil koji mu se sviđa označi kao favorit. Označavanjem automobila kao favorit, ikona srca se popunjava crvenom bojom te se tako označeni automobil sprema na stranicu favorita. Stranica favorita omogućuje korisnicima da lakše pronađu označeni automobil ukoliko su nastavili pretraživati ponuđene automobile ili su se odjavili iz aplikacije.

4.2.6. Učini glavni zadatak očiglednim

„Učini glavni zadatak očiglednim“ je vrlo izazovna smjernica koja se koristi ako se želi izbjeći navigacija i želimo da se korisnik usredotoči na sadržaj aplikacije. U ovom slučaju najbolje bi bilo koristiti tortni izbornik (engl. *pie menu*), no ako se stavimo u kontekst aplikacije za prodaju rabljenih automobila, bilo bi vrlo teško dizajnirati takav izbornik, a da ima smisla. Još jedan od izazova, osim dizajna smislenog tortnog izbornika, je i njegova implementacija, stoga smjernica „učini glavni zadatak očiglednim“ nije primijenjena u redizajnu aplikacije.

5. Zaključak

U ovome radu opisanu su dva, slobodno možemo reći, glavna koncepta HCI-ja novijeg doba. Na samom početku razvoja HCI-ja, 80-ih godina prošlog stoljeća, upotrebljivost je imala jedinu i glavnu ulogu. Kako se pojavilo osobno računalo, stvari su se promijenile, stručnjaci iz područja HCI-ja, posebno dizajneri i kognitivni znanstvenici, došli su do zaključka da nije bitna samo upotrebljivost dizajna, već i da dizajn pobudi emocije u korisniku.

Don Norman, dok je bio u Appleu, je UX opisao kao iskustvo kada prvi put otkrijete računalo, vidite ga u trgovini, kupite ga, kada je ono pakirano u veliku kutiju i ne može stati u auto, kada ga donesete kući ne znate kako ga spojiti, pa čak i ne trebate biti u doticaju s proizvodom, dovoljno je da pričate o njemu. UX je iterativan proces gdje je korisnik u centru, odnosno gdje se razumijevanje korisnika i njihovog konteksta uzima kao početna pozicija za svaki dizajn i razvoj.[21]

Za testiranje upotrebljivosti i vrednovanje korisničkog iskustva potrebni su dobro osmišljeni zadaci i kombinacije metoda kojima ćemo dobiti potrebne informacije o testiranom dizajnu. Provedenim vrednovanjem upotrebljivosti i korisničkog iskustva vidjelo se da prototip ne funkcionira dobro što je rezultiralo lošom upotrebljivosti i skoro negativnim korisničkim iskustvom.

Primjena smjernica za dizajn aplikaciji može donijeti više korisnika. Jedno od glavnih gesla tijekom dizajniranja, čija je kratica „KISS“, glasi „Keep It Simple Stupid“, kojim se želi dati do znanja da dizajn ne treba biti složen već što je moguće jednostavniji. Primjena smjernica neće biti dovoljna za uspješan UX, već je to dinamičan proces u kojem se traže povratne informacije korisnika, mijenja dizajn prema njihovim potrebama te provode testovi upotrebljivosti i vrednovanje UX-a.[17]

Literatura

- [1] International Organization for Standardization, n.d. *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts*. [Mrežno]
Available at: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
[Pokušaj pristupa 6. rujan 2023.].
- [2] Nielsen, J., 2012.. *Usability 101: Introduction to Usability*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
[Pokušaj pristupa 6. rujan 2023.].
- [3] Nielsen, J., 1993.. *Usability Engineering*. 1. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [4] Komninos, A., 2020.. *An Introduction to Usability*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/article/an-introduction-to-usability#2. efficiency-3>
[Pokušaj pristupa 6. rujan 2023.].
- [5] Interaction Design Foundation, *What is Usability Engineering?*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/usability-engineering>
[Pokušaj pristupa 6. rujan 2023.].
- [6] Carroll, J., n.d. *Human Computer Interaction - brief intro*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].
- [7] Norman, D. & Nielsen, J., n.d. *The Definition of User Experience (UX)*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].
- [8] Interaction Design Foundation, n.d. *User Experience (UX) Design*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].
- [9] Interaction Design Foundation, n.d. *Human-Computer Interaction (HCI)*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].
- [10] Interaction Design Foundation, 2021.. *The 7 Factors that Influence User Experience*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/article/the-7-factors-that-influence-user-experience>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].
- [11] Moran, K., 2019.. *Usability Testing 101*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>
[Pokušaj pristupa 11. rujan 2023.].

- [12] Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M. & Minocha, S., 2005. *User Interface Design and Evaluation*. s.l.: Morgan Kaufmann.
- [13] Joyce, A., 2019.. *Formative vs. Summative Evaluations*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/formative-vs-summative-evaluations/>
[Pokušaj pristupa 13. rujan 2023.].
- [14] Hartson, R., Williges, R. & Andre, T., 2009.. Criteria For Evaluating Usability Evaluation Methods. *International Journal of Human–Computer Interaction* , 13 Studeni, pp. 373-410.
- [15] Nielsen, J., 1994.. *Usability Inspection Methods*. Boston, Association for Computing Machinery, pp. 413-414.
- [16] Experience Research Society, n.d. *UX Evaluation Methods*. [Mrežno]
Available at: <https://experienceresearchsociety.org/ux/evaluation-methods/>
[Pokušaj pristupa 13. rujna 2023.].
- [17] Spillers, F., n.d. *Design principles*. [Mrežno]
Available at: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-principles>
[Pokušaj pristupa 13. rujan 2023.].
- [18] Nikolov, A., 2017. *Design principle: Consistency*. [Mrežno]
Available at: <https://uxdesign.cc/design-principle-consistency-6b0cf7e7339f>
[Pokušaj pristupa 14. rujan 2023.].
- [19] Harley, A., 2020.. *Proximity Principle in Visual Design*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/gestalt-proximity/>
[Pokušaj pristupa 14. rujan 2023.].
- [20] Gordon, K., 2012.. *Visual Hierarchy in UX: Definition*. [Mrežno]
Available at: <https://www.nngroup.com/articles/visual-hierarchy-ux-definition/>
[Pokušaj pristupa 14. rujan 2023.].
- [21] *Don Norman: The term "UX"*. 2016.. [Youtube, video]
Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=9BdtGjoIN4E>
[Pokušaj pristupa 14. rujan 2023.].