



Emilija Stojmenova

# **OCENJEVANJE UPORABNOSTI APLIKACIJE WEBCOMMUNICATOR**

Diplomsko delo

Maribor, junij 2009



Diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa

## **ELEKTROTEHNIKA**

Študent: Emilija Stojmenova  
Študijski program: UN ŠP Elektrotehnika  
Smer: Avtomatika  
Mentor(ica): Matjaž Debevc, izr.prof.dr  
Somentor(ica): Nenad Muškinja, izr.prof.dr  
Lektor(ica): Lučka Zorko

Maribor, junij 2009

## UNIVERZA V MARIBORU

---

 (ime fakultete oz. visoke strokovne šole)

Številka: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**SKLEP O DIPLOMSKEM DELU**

1. \_\_\_\_\_, študent-ka univerzitetnega (visokošolskega strokovnega) študija \_\_\_\_\_, izpolnjuje pogoje, zato se mu dovoljuje izdelati diplomsko delo.
  
2. Tema diplomskega dela je s področja katedre/oddelka/inštituta \_\_\_\_\_, pri predmetu \_\_\_\_\_.  
 Mentor-ica: \_\_\_\_\_  
 Somentor-ica: \_\_\_\_\_
  
3. Naslov diplomskega dela: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
4. Vsebina diplomskega dela: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
5. Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z »Navodili za izdelavo diplomskega dela« in ga oddati v \_\_\_\_\_ izvodih do \_\_\_\_\_ v referatu za študentske zadeve.

Predstojnik katedre/oddelka/inštituta:

Dekan-ica:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Mentor:

\_\_\_\_\_

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Matjažu Debevcu za ogromno pomoč in odlično vodenje pri opravljanju diplomskega dela. Hvala tudi zaposlenim v podjetju Iskratel in ostalim udeležencev testiranja ter Lučki za lepo oblikovano besedilo.

Posebna zahvala velja staršem ter Marku in Kristini, ki so mi ves čas stali ob strani.

## **OCENJEVANJE UPORABNOSTI SPLETNE APLIKACIJE WEBCOMMUNICATOR**

**Ključne besede:** komunikacija človek-računalnik, uporabniška prijaznost, uporabniško ocenjevanje, kvalitativno ocenjevanje, kvantitativno ocenjevanje

**UDK:** 004.5:004.777.05(043.2)

### Povzetek

*V diplomskem delu smo ocenjevali uporabnost spletne aplikacije **WebCommunicator**, ki se razvija v podjetju Iskratel d.o.o. Uporabnost aplikacije smo ocenjevali kvalitativno in kvantitativno. Za kvalitativno ocenjevanje uporabniške prijaznosti smo uporabili tri različne metode: vprašalnik SUMI, vprašalnik SUS in hevristično evaluacijo. Pri kvantitativnem ocenjevanju smo merili čase, ki so jih uporabniki potrebovali za izpolnjevanje določenih opravil. Na koncu smo analizirali dobljene rezultate iz vseh uporabljenih metod za ocenjevanje uporabniške prijaznosti Web Communicatorja in zatem predlagali spremembe za nepravilnosti, ki so se pojavile ob ocenjevanju. Ugotovili smo, da so bili uporabniki v splošnem zadovoljni z uporabo aplikacije in da bo po odpravi vseh najdenih nepravilnosti produkt pripravljen za tržišče.*

# USABILITY EVALUATION OF WEB BASED APPLICATION WEBCOMMUNICATOR

**Key words:** human–computer interaction, usability, usability evaluation, qualitative evaluation, quantitative evaluation

**UDK:** 004.5:004.777.05(043.2)

## **Abstract**

*In the diploma work, we evaluated the usability of the web-based application WebCommunicator, which is being developed in the company Iskratel d.o.o. Usability of the application was evaluated qualitatively and quantitatively. We used three different methods for the qualitative usability evaluation: SUMI questionnaire, SUS questionnaire and heuristic evaluation. For quantitative evaluation, we measured how long it took for the users to fulfill certain tasks. In the end, we analyzed the results obtained from all of the methods used for evaluating the usability of Web Communicator and then advocated modifications to the irregularities, which were revealed during the evaluation. We found that users were generally satisfied with WebCommunicator and that after the abolition of all the irregularities found the product will be ready for the market.*

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>KAJ JE UPORABNOST? .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OCENJEVANJE UPORABNOSTI.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METODE OCENJEVANJA.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>WEB COMMUNICATOR.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>METODA SUMI .....</b>	<b>15</b>
6.1	POTEK IN UDELEŽENCI TESTIRANJA.....	16
6.2	REZULTATI SUMI.....	17
6.3	ANALIZA REZULTATOV TESTIRANJA UPORABNIŠKE PRIJAZNOSTI S SUMI.....	19
<b>7</b>	<b>METODA SUS .....</b>	<b>20</b>
7.1	VREDNOTENJE SUS .....	21
7.2	POTEK IN UDELEŽENCI TESTIRANJA.....	22
7.3	REZULTATI SUS .....	23
7.4	ANALIZA REZULTATOV TESTIRANJA UPORABNIŠKE PRIJAZNOSTI S SUS .....	25
<b>8</b>	<b>METODA HEVRISTIČNA EVALUACIJA.....</b>	<b>26</b>
8.1	POTEK IN UDELEŽENCI OCENJEVANJA Z HEVRISTIČNO EVALUACIJO .....	29
8.2	REZULTATI OCENJEVANJA Z HEVRISTIČNO EVALUACIJO .....	30
<b>9</b>	<b>KVANTITATIVNO OCENJEVANJE UPORABNOSTI.....</b>	<b>37</b>
9.1	POTEK IN UDELEŽENCI TESTIRANJA.....	37
9.2	REZULTATI KVANTITATIVNEGA OCENJEVANJA .....	38
9.3	ANALIZA REZULTATOV KVANTITATIVNEGA OCENJEVANJA .....	39
<b>10</b>	<b>POVZETEK OCENJEVANJA .....</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>ZAKLJUČEK.....</b>	<b>43</b>
	<b>VIRI, LITERATURA .....</b>	<b>45</b>
	<b>PRILOGE .....</b>	<b>48</b>



PRILOGA 1 .....	49
SOFTWARE USABILITY MEASUREMENT INVENTORY SUMI .....	49
PRILOGA 2 .....	52
SYSTEM USABILITY SCALE SUS.....	52
PRILOGA 3 .....	53
POROČILO O HEVRISTIČNI EVALUACIJI SPLETNE APLIKACIJE WEBCOMMUNICATOR .....	53
SEZNAM SLIK.....	70
SEZNAM PREGLEDNIC .....	71
NASLOV ŠTUDENTA .....	72
KRATEK ŽIVLJENJEPIS.....	72

## **UPORABLJENE KRATICE**

CEC – Commission for Environmental Cooperation

CFB – Call Forwarding on Busy Subscriber

CFU – Call Forwarding Unconditional

CNFR – Call Forwarding on No Reply

CSUQ – Computer System Usability Questionnaire

DND – Do Not Disturb

EEC – European Economic Community

ESPRIT – European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology

GUI – Graphical User Interface

IM – Instant Messaging

IPTV – Internet Protocol Television

ISO – International Organization for Standardization

LCL – LowerConfidence Limit

LDAP – Lightweight Directory Access Protocol

MUSiC – Metrics for Usability Standards in Computing

PC – Personal Computer

QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction

SIP – Session Initiation Protocol

SMS – Short Message Service

SMS-C – Short Message Service Center

STB – Set-Top Box

SUMI – Software Usability Measurement Inventory

SUMISCO – Software Usability Measurement Inventory Score

SUS – System Usability Scale

UCL – Upper Confidence Limit



## 1 UVOD

*»Če ga uporabnik ne zna uporabljati, potem ne dela« – Susan Dray*

Osebni računalniki so se začeli pojavljati v našem življenju v 80-ih letih prejšnjega stoletja. Takrat se je začelo razvijati novo raziskovalno področje, ki se je ukvarjalo z interakcijo med človekom oz. uporabnikom in računalnikom. Področje je znano kot interakcija človek-računalnik (ang. Human-computer interaction) in predstavlja večdisciplinarno področje, sestavljeno iz različnih znanstvenih disciplin, kot so elektronski inženiring, računalništvo in informatika, kognitivna psihologija, psihometrika, ergonomija, jezikoslovje, sociologija, grafično oblikovanje in tipografija (Downtown, 1993).

Hitro je bilo ugotovljeno, kako pomembna je uporabnost produktov za nadaljnjo uporabo, zato so jo vključili že v razvoju sistemov. Pojavila se je nova disciplina – uporabnostni inženiring (ang. Usability engineering), sestavljena iz številnih metod, ki so dajale poudarek na proučevanju uporabnosti. Če hoče oblikovalec sistema narediti uspešen sistem, potem mora upoštevati uporabnike in njihove vidike, ter jih implementirati v celotnem procesu razvijanja določenega produkta. Struktuiran pristop je znan kot uporabniško orientirano oblikovanje (ang. User centered design). Pristop je sestavljen iz več korakov, ki se uporabljajo v različnih fazah nastajanja produkta. Eden izmed teh korakov je tudi ocenjevanje uporabnosti.

Ocenjevanje uporabnosti na splošno pomeni preverjanje, ali je produkt učinkovit in uslužen, kako hitro se ga uporabniki naučijo uporabljati in koliko napak naredijo ter ali čutijo osebno zadovoljstvo pri uporabi. Obstaja veliko različnih metod za ocenjevanje uporabnosti. Izbira metode je odvisna od več kriterijev, kot so namen in cilji ocenjevanja, število in profil sodelujočih, razvojna stopnja sistema itn. S pravilno izbiro

metode lahko preverimo, kako kvaliteten je produkt, opazujemo napredek med različnimi izdajami, ga primerjamo s konkurenčnimi produkti ter pomagamo pri odkrivanju in odpravljanju napak.

Za medosebno komunikacijo vedno več uporabljamo razne spletne aplikacije. Najdemo jih veliko in uporabnost aplikacije je ključnega pomena pri tem, za katero se bomo odločili. V podjetju Iskratel razvijajo spletno aplikacijo, imenovano WebCommunicator, ki združuje različne vrste komunikacije v enem grafičnem vmesniku. Verzijo, ki trenutno obstaja, uporablja določeno število uporabnikov, večinoma zaposleni v podjetju. Z namenom, da bi določili kako kvalitetna je aplikacija, kakšno je uporabnikovo mnenje o njej, ali obstajajo in kakšne so napake glede uporabniške prijaznosti, smo se odločili, da bomo v diplomski nalogi ocenjevali uporabnost spletne aplikacije WebCommunicator. Cilj naloge je poskusiti najti čim več napak ter z raznimi predlogi pomagati pri njihovem odpravljanju. S pomočjo raziskave želimo ugotoviti, ali je aplikacija dovolj uporabna in pripravljena za trg ter komercialni uspeh.

Diplomska naloga je razdeljena na 11 poglavij. Najprej je opisano, kaj predstavlja uporabnost, kako je definirana in od česa je odvisna. Sledi razlaga o tem, kaj je ocenjevanje uporabnosti, njegov namen, kakšno je lahko ocenjevanje in kdaj nastopa pri razvoju aplikacij. Glede na to, da obstaja veliko metod za ocenjevanje, je v naslednjem poglavju opisano, kako so razdeljene, kakšnemu ocenjevanju so namenjene, katere od njih smo izbrali za ocenjevanje WebCommunicatorja in kriteriji, ki so pomagali pri izbiri metod. Preden se začne dejansko ocenjevanje, bomo na kratko predstavili aplikacijo WebCommunicator, ki je predmet ocenjevanja. Nato sledi najprej teoretična razlaga metodologije SUMI in pozneje doseženi rezultati testiranja ter analiza rezultatov. V nadaljevanju podobno kot pri SUMI sledijo teoretična razlaga, rezultati in analiza rezultatov, doseženih z metodologijo SUS. Kvalitativno ocenjevanje je zaključeno s hevristično evaluacijo, kjer je razloženo kaj predstavlja, potek testiranja in kdo so ocenjevalci, nato pa sledijo rezultati v tabeli s komentarji in predlogi za spremembe. Poleg kvalitativnega načina je bila aplikacija ocenjena tudi kvantitativno, kar je predstavljeno v naslednjem poglavju. Glavne ugotovitve vseh uporabljenih metod so sestavni del poglavja Povzetek ocenjevanja. Na koncu sledijo še Zaključek, viri in literatura ter priloge.

## 2 KAJ JE UPORABNOST?

Uporabnost (ang. usability) predstavlja lastnost, ki prikazuje, kako hitro se uporabniki naučijo uporabljati produkt za doseg svojih ciljev in kako zadovoljni so pri tem procesu. Najbolj splošna definicija je določena v standardu ISO 9241-11 (1998), ki se glasi:

*»Uporabnost sistema je merilo uspešnosti, učinkovitosti in zadovoljstva, s katerimi lahko tipičen uporabnik z uporabo tega sistema, v določenih pogojih in okolju, doseže zastavljeni cilj (UsabilityNet, 2007).«*

Obstaja še več različnih definicij za uporabnost. Na primer, Jakob Nielsen uporabnost razume kot večdimenzionalno lastnost uporabniškega vmesnika (ang. User Interface), ki je opredeljena s petimi karakteristikami:

- Učljivost – pove, kako hitro se uporabnik nauči uporabljati določen sistem, tako da zmore opravljati vsaj osnovne naloge.
- Učinkovitost – pove, kako hitro uporabnik opravi določeno nalogo, potem ko že zna uporabljati sistem. Sistem je učinkovit, če ga zna uporabnik uporabljati z veliko produktivnostjo, ki se lahko meri po času ali številu opravljenih nalog. Učinkovit sistem ne zavira izvedbe opravila.
- Zapomnljivost – določa sposobnost sistema, da ostane v uporabnikovem spominu. Sistem je zapomnljiv, če ga je uporabnik sposoben učinkovito uporabljati ne glede na to, koliko časa je minilo od zadnje uporabe, brez da bi moral iti skozi začetne faze učenja in spoznavanja.
- Napake – pove, kako pogosto ob uporabi sistema uporabniki delajo napake in kako resne so le-te. Sistem mora biti zmožen preprečevati nastop napak, jih identificirati ter odpravljati.

- Zadovoljstvo – pove, kako zadovoljni so uporabniki pri uporabi sistema.

Kako je sistem uporaben, je odvisno tudi od tipa uporabnika – začetnik ali izkušeni uporabnik. Začetniki potrebujejo več pomoči in nasvetov ter podrobno razlago razpoložljivih opcij sistema, medtem ko izkušeni uporabniki potrebujejo učinkovit sistem brez nepotrebnih informacij. Učljivost in učinkovitost sistema se lahko bistveno izboljšata s prilagajanjem sistema po meri uporabnika (Lindič, 2003).

Za določen produkt lahko rečemo, da je uporaben, če se ga uporabniki hitro in enostavno naučijo uporabljati za učinkovito izvedbo raznih nalog, ob tem naredijo čim manj napak in čutijo subjektivno zadovoljstvo.

Uporabnost vpiva na zadovoljstvo in produktivnost uporabnikov, položaj med konkurenco, čas razvoja in stroške sistema. To napoveduje, da je ocenjevanje uporabnosti zelo pomemben korak pri razvoju sistemov.



### 3 OCENJEVANJE UPORABNOSTI

Uporabniško ocenjevanje predstavlja splošni princip preverjanja, kako kvaliteten je uporabniški vmesnik. Njegov osnovni namen je vrednotenje petih vidikov: učinkovitosti, naklonjenosti, uslužnosti, nadzora in učljivosti. Ocenjevanje uporabnosti je zelo pomembno, ker se na ta način da ugotoviti, kako poteka realna interakcija med uporabniki in produkti.

Ocenjevanje uporabnosti poteka v različnih fazah razvoja produkta. V zgodnjih fazah je ocenjevanje pomembno za napovedovanje uporabnosti produkta, za primerjavo prototipa produkta z že obstoječami rešitvami ter za preverjanje, ali so razvijalci razumeli uporabnikove zahteve. V poznejših fazah se ocenjevanje osredotoči na identifikacijo uporabnikovih težav pri delu s sistemom in njihovo odpravljanje. Pomaga pri izboljšanju oz. nadgrajevanju sistema. Glede na to, da so stroški popravljanja napak v zgodnjih fazah veliko manjši kot stroški v poznejši fazi, je zelo pomembno, da se z ocenjevanjem začne čim prej. Ocenjevanje, ki se izvaja med razvojem in nadgradnjo, je znano kot formativno ocenjevanje. V primeru, da se ocenjevanje izvaja na koncu, ko je razvijanje zaključeno, govorimo o sumativnem ocenjevanju.

Preden začnemo z evaluacijo, je potrebno določiti metodo za ocenjevanje v danem okolju testiranja, število ocenjevalcev in končnih uporabnikov za testiranje, značilnosti uporabnikov in tipe aktivnosti, ki jih bodo uporabniki izvajali.

## 4 METODE OCENJEVANJA

Za ocenjevanje uporabniške prijaznosti produktov obstajajo številne metode. V odvisnosti od vira in sredstva ocenjevanja, potrebnega časa za izvedbo, kompleksnosti ter stroškov ocenjevanja, primernosti uporabe v posameznih življenjskih fazah itn., se metode delijo v več skupin.

Na podlagi potreb po prisotnosti končnih uporabnikov in načina zajemanja podatkov so metode za ocenjevanje običajno razdeljene na:

- metode testiranja,
- metode preverjanja in
- metode ocenjevanja z zajemanjem informacij.

Pri pristopu testiranja določeno število uporabnikov dela na tipičnih nalogah s pomočjo izbranega produkta oz. prototipa. Ocenjevalci nato uporabijo rezultate, pridobljene s pomočjo uporabnikov, in tako določijo, kako uporabniški vmesnik ustreza uporabnikom pri njihovem delu. V primeru, da se za ocenjevanje uporabljajo metode preverjanja, ocenjevalec skupaj z uporabniki in v določenih primerih s programskimi razvijalci ocenjuje uporabnost uporabniškega vmesnika. Pri ocenjevanju z zajemanjem informacij se ocenjevalci seznanijo z uporabnikovimi mnenji in željami glede izbranega produkta direktno preko pogovorov, odgovorov na vprašalnikov ali opazovanj v realnih življenjskih situacijah.

Glede na obliko rezultatov se metode za ocenjevanje delijo na kvalitativne in kvantitativne metode. Namen kvantitativnega oz. količinskega vrednotenja je pridobivanje objektivnih metrik človekove storilnosti, ki se lahko uporablja pri primerjavi interakcije. Nasprotno je namen kvalitativnega vrednotenja globlje razumevanje človeške izkušnje pri interakciji s produktom.

Za uspešno ocenjevanje uporabnosti produkta ni nujna uporaba samo ene metode. Različne metode so različno uspešne pri ocenjevanju v različnih situacijah in iskanju različnih težav, zato je smiselno uporabiti več metod za boljšo kakovost ocene.

V diplomskem delu smo ocenjevali spletno aplikacijo WebCommunicator na štiri različne načine. Tri izmed uporabljenih metod so namenjene za kvalitativno ocenjevanje, zadnja pa uporabnost aplikacije meri kvantitativno.

Uporabljene metode za kvalitativno ocenjevanje so:

- metodologija SUMI (Software Usability Measurement Inventory),
- metodologija SUS (System Usability Scale),
- hevristična evaluacija.

Prvi dve metodi predstavljajo vprašalniki in spadata v skupino metod zajemanja informacij. V ocenjevanje so vključeni končni uporabniki, kar je najboljši način za pridobivanje informacij o tem, kako so uporabniki zadovoljni s produktom, ki je predmet ocenjevanja. Za ocenjevanje WebCommunicatorja v primeru SUMI na vprašanja odgovarja dvanajst izkušenih uporabnikov, medtem ko pri SUS sodeluje dvajset začetnih uporabnikov. V obeh primerih je lokacija ocenjevanja uporabnikovo okolje. Razvojna stopnja sistema je končana testna verzija spletne aplikacije. Pričakovani rezultati so uporabnikove ocene o uporabnosti aplikacije.

Hevristična evaluacija predstavlja metoda preverjanja. Produkt ocenjuje nekaj strokovnjakov za ocenjevanje. Evaluatorji preverjajo, ali so elementi uporabniškega vmesnika v skladu z določenimi uporabniškimi principi (hevristikami). Rezultat ocenjevanja je seznam napak uporabniškega vmesnika. Strokovnjaki dodajo tudi predloge za spremembe, ki bi pripomogle k uporabniško prijaznejšemu produktu. V tem primeru testno verzijo spletne aplikacije ocenjujejo 4 strokovnjaki.

V Tabela 1 so predstavljeni kriteriji, ki so pomagali pri izbiri metod.

Tabela 1: Kriteriji za izbiro metode za kvalitativno ocenjevanje

	<b>Hevristična evaluacija</b>	<b>SUMI</b>	<b>SUS</b>
<b>Namen in cilji</b>	Odkriti napake uporabniškega vmesnika	Ugotoviti, kako izkušeni končni uporabniki ocenjujejo sistem	Ugotoviti, kako začetni končni uporabniki ocenjujejo sistem
<b>Razpoložljivost človeških virov</b>	Strokovnjaki	Končni uporabniki, razvijalci	Končni uporabniki
<b>Profil sodelujočih</b>	Strokovnjaki	Končni uporabniki - izkušeni	Končni uporabniki - začetniki
<b>Število sodelujočih</b>	4	12	20
<b>Lokacija ocenjevanja</b>	Laboratorij	Uporabnikovo okolje	Uporabnikovo okolje
<b>Tehnična opremljenost</b>	Računalnik z WebCommunicatorjem	Računalnik z WebCommunicatorjem	/
<b>Razvojna stopnja sistema</b>	Testna verzija	Testna verzija	Testna verzija
<b>Pričakovani rezultati</b>	Seznam napak in predlogi za spremembe	Ocena uporabnosti aplikacije	Ocena uporabnosti aplikacije

Za sledenje napredka med izdajami aplikacije, določitev položaja med konkurenčnimi produkti in ugotavljanje, ali je aplikacija pripravljena za sprostitev na trg, smo WebCommunicatorja ocenjevali tudi kvantitativno. Ocenjevalec-strokovnjak je s pomočjo štoparice meril čas, potreben za izvedbo vnaprej določenih opravil.

## 5 WEB COMMUNICATOR

Dan danes je uporaba spletnih aplikacij za različne vrste komunikacije vedno večja. Kot razlog za to vidimo široko uporabo spleta povsod v svetu. Poleg tega je bistveno cenejša oblika povezovanja med ljudmi v primerjavi s telefonskimi storitvami.

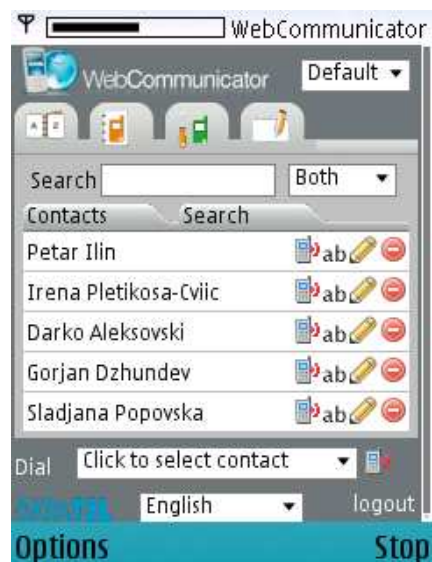
V podjetju Iskratel d.o.o poteka razvoj spletne aplikacije WebCommunicator. SI3000 Web Communicator storitev razširja funkcionalnost tradicionalnih telefonskih storitev s kombiniranjem različnih načinov komunikacije v enem grafičnem vmesniku. Uporabnikom omogoča sprožanje navadnih telefonskih klicev, spremljanje in nadzor aktivnih klicev, prejemanje obvestil o dohodnih klicih, pogled na vnose v imeniku ali na sezname klicev (neodgovorjenih, prejetih, klicanih), nadzor osebnih statusnih informacij in spremljanje informacije o statusu drugih naročnikov. Vključuje tudi druge načine komunikacije, kot so takojšnje sporočanje, e-pošto, glasovno pošto in SMS. Storitve takojšnje sporočanje (ang. Instant Messaging) uporabnikom omogoča klepet in neposredno pošiljanje tekstovna sporočila drugim naročnikom.

Da bi zagotovili takojšnje sporočanje, e-pošto in glasovno pošto kot tudi SMS funkcionalnost, mora biti WebCommunicator povezan z določenimi zunanji sistemi:

- SI3000 Telefonski sistem
- SI3000 IPTV (Internet Protocol Television) rešitev
- LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) strežnik
- IM (Instant Messaging) strežnik
- E-poštni strežnik
- SMS-C (Short Message Service Center)

WebCommunicator obstaja v treh podobnih oblikah in je prilagojen za različne skupine naprav:

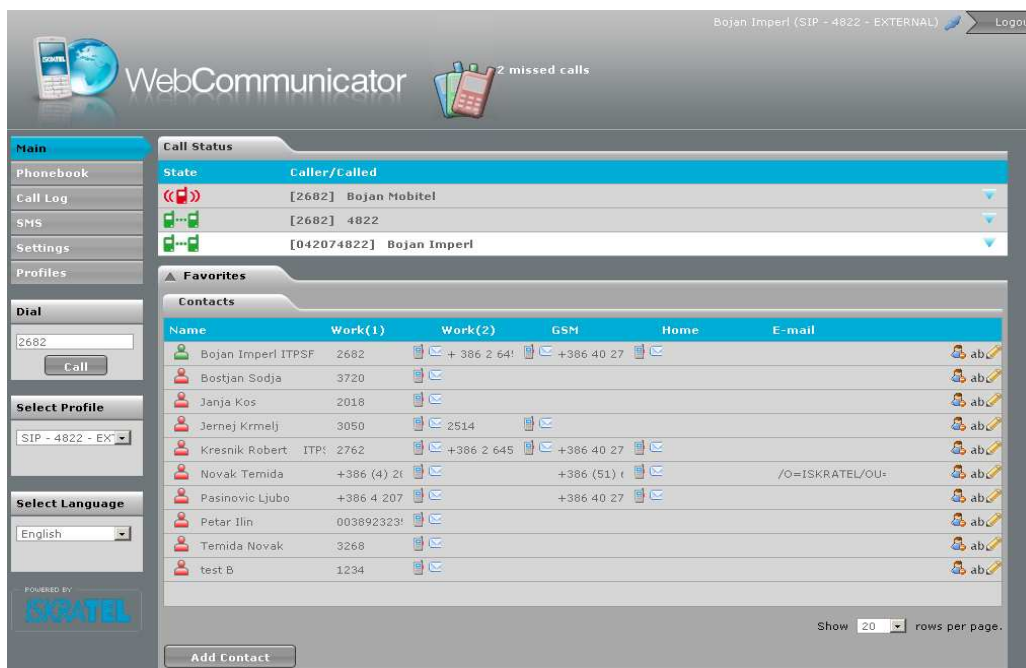
- oblika prilagojena za mobilne naprave (Slika 1)
- oblika prilagojena za STB (Set-top box) naprave, ki omogočajo sprejem in uporabo IPTV – storitev (Slika 2)
- oblika prilagojena za osebne računalnike (Slika 3)



Slika 1: Grafični vmesnik prilagojen za mobilne naprave



Slika 2: Grafični vmesnik prilagojen za STB naprave



Slika 3: Grafični vmesnik prilagojen za osebne računalnike

V okviru diplomske naloge, smo ocenjevali samo grafični vmesnik prilagojen za osebne računalnike. Vse kar je napisano v celotni nalogi se nanaša samo na to obliko WebCommunicatorja.

Storitev SI3000 Web Communicator je namenjena lokalnim ali oddaljenim naročnikom. Dostopen je iz skoraj vsakega spletnega brskalnika - iz običajnih brskalnikov za osebne računalnike (npr. Internet Explorer, FireFox, ...), spletnih brskalnikov na mobilnih napravah (Nokia Browser, Opera Mobile, Opera Mini) in tudi nekateri spletni brskalniki na STB (Freska).

Nekatere izmed funkcij, ki jih omogoča verzija, prilagojena za uporabo na osebnih računalnikih so:

- Telefonske storitve

WebCommunicator se lahko obravnava kot nadgradnja obstoječe telefonske naprave. Uporabnikom omogoča nadzor nad napravo, sprožanje navadnih telefonskih klicev, spremljanje in nadzor aktivnih klicev, prejemanje obvestil o dohodnih klicih, pregled seznam klicev (dohodnih, odhodnih ter zgrešenih) ter združevanje večih klicev v konferenčnega. Obstaja več načinov sprožanje klica - s klikom na ime ali številko v različnih delih WebCommunicator-ja (imenik, rezultati iskanja v zunanjih imenikih, kontaktne podatke, seznam klicev, iskalno polje) ali z vnašanjem številke. Poleg tega aplikacija omogoča nadzor nad več kot enim terminalu. Uporabniki lahko vodijo in spremljajo delovanje različnih telefonskih terminalov iz enotnega uporabniškega vmesnika in hranijo evidence o vseh dejavnosti v enotem seznamu klicev.

- Delo z imeniki

Uporabniki WebCommunicator-ja lahko ustvarijo in upravljajo svoje osebne imenike z dodajanjem novih kontaktov ročno ali z uvažanjem imenika iz drugih sistemov kot so MS Outlook. Poleg tega uporabniki lahko dostopajo tudi do zunanjih imenikov (npr. centralni imenik operaterja ali podjetja) in iz zunanjih imenikov kopirajo v osebni imenik. Uporabnik lahko išče imena kontakta s pomikanjem med stranmi ali z uporabo iskalnega polja na vrhu strani. Za vsako posamezno osebo v imeniku je omogočeno urejanje vseh podatkov. Osebni imenik se lahko izvaža v datoteko (na primer v excel



datoteko), ki se nato lahko uvozi v MS Outlook ali druge sisteme. Z izbiro "Dodaj med priljubljene" uporabnik nadzira kateri kontakti bodo prikazani v "Priljubljene" na glavni strani.

- Osebne nastavitve

Spletna aplikacija WebCommunicator omogoča uporabnikom dostop do različnih informacij in nastavitvev različnih parametrov:

- konfiguracija osebnih podatkov in nastavitvev (ime, jezik, privzeti profil, geslo)
- konfiguracija telefonskih storitev (brezpogojno preusmeri vse klice brezpogojno (ang. CFU), preusmeri klice kadar se ne javim (ang. CFNR), preusmeri klice kadar sem zaseden (ang. CFB), ne moti (ang. DND), število pravil za konverzijo,...)
- upravljanje osebnega profila
- upravljanje seznama "Priljubljene"
- upravljanje osebnega imenika
- dostop do zgodovine klicev za enega ali več naročnikovih telefonov

- SMS

Če je aplikacija povezana z SMS-C, SMS storitev omogoča uporabnikom prejetje ali pošiljanje SMS sporočil iz spletnega brskalnika z uporabo grafičnega uporabniškega vmesnika. Storitv od uporabnika zahteva vpis naslova in sporočila ter izdaja "pošlji" ukaz, ki bo poslal sporočilo na prejemnikov mobilni telefon. Prejemnik bo prejel običajno SMS sporočilo, ki bo vsebovalo podatke o pošiljatelju (njegova telefonska številka) in vsebino sporočila. Na ta način WebCommunicator omogoča izmenjavo SMS sporočil med mobilno in fiksno mrežo.

Testna verzija aplikacije, ki obstaja v tem trenutku, uporablja določeno število uporabnikov, večinoma zaposleni v podjetju. Preden se aplikacija sprosti na trg hočemo ugotoviti ali je ta pripravljena za to in kakšna je možnost, da bo dosegla komercialni uspeh. Zato smo, v okviru diplomskega dela preverjali kakšno je uporabnikovo mnenje o aplikaciji in iskali napake povezane z uporabniško prijaznostjo. Poskušali smo predlagati razne spremembe, ki bodo pomagale pri odpravi odkritih napak ter na ta način pripomogli k izboljšavi uporabnosti aplikacije.

## 6 METODA SUMI

SUMI (Software Usability Measurement Inventory) metodologija je bila razvita v okviru evropskega projekta Metrike za standarde uporabnosti v računalništvu. (MUSiC, CEC ESPRIT project number 5429) s strani University College v Corku na Irskem. Med razvojem je bil vprašalnik standardiziran kot merilno orodje za nekatere uporabniško orientirane zahteve v Evropski direktivi o minimalnih zdravstvenih in varnostnih zahtevah pri delu z zaslonom (90/270/EEC).

Orodje za testiranje uporabnosti pri metodologiji je natisnjen vprašalnik, ki vsebuje 50 vprašanj, kjer mora udeleženec testiranja izraziti svoje mnenje glede produkta s pomočjo tristopenjske lestvice (“se strinjam”, “ne morem se odločiti”, “se ne strinjam”). Namen vprašalnika je merjenje petih različnih vidikov zadovoljnosti uporabnika z uporabo produkta: učinkovitosti, naklonjenosti, učljivosti, uslužnosti in nadzora. Kaj pomenita učinkovitost in učljivost, je razloženo v 2. poglavju na str. 3. Naklonjenost se nanaša na uporabnikov občutek med delom z aplikacijo. Uslužnost pomeni, da je aplikacija pripravljena reševati uporabnikove težave. Nadzor pa prikaže, ali ima uporabnik občutek, da upravlja aplikacijo in ali se ta konsistentno odziva na njegove ukaze.

Metoda je namenjena tistim vzorcem uporabnikov, ki so že imeli nekaj izkušenj z uporabo programske opreme, ki jo je treba oceniti. To pomeni, da je, še preden se začne z ocenjevanjem, potrebna delujoča verzija produkta, ki pa je lahko samo testna verzija ali prototip. Za učinkovito uporabo SUMI je priporočeno testiranje najmanj desetih uporabnikov, ki običajno potrebujejo približno deset minut za izpolnjevanje vprašalnika. V okoljih, kjer uporabniki ne poznajo postopkov ocenjevanja z vprašalniki in niso vajeni takšnega dela, je potrebno še nekaj dodatnega časa za predstavitev in takrat traja ocenjevanje med dvajset minut do največ ene ure.

## 6.1 Potek in udeleženci testiranja

S pomočjo SUMI vprašalnika je WebCommunicator ocenjevalo 12 uporabnikov. Izbrali smo jih s seznama vseh uporabnikov z odprtim računom na aplikacijo. Ocenjevanje je potekalo v dveh skupinah in na dva načina. V eni skupini so bili uporabniki, zaposleni v Iskratelu v Mariboru. Drugo skupino so sestavljali zaposleni v Iskratelu v Kranju, v Ekaterinburgu v Rusiji ter v Skopju v Makedoniji.

Ocenjevanje pri prvi skupini je potekalo v Iskratelovih prostorih v Mariboru. Testirancem smo najprej razložili namen in način testiranja ter na kratko predstavili tako metodologijo kot vprašalnik SUMI. Podali smo jim kratka navodila za izpolnjevanje in razdelili vprašalnike. Glede na to, da so bili vsi iz Slovenije, smo uporabili vprašalnik v slovenskem jeziku, ki so ga potrdili avtorji in preverili slovenski strokovnjaki na področju ocenjevanja uporabniške prijaznosti. Testirance smo prosili, da čimbolj realno izpolnijo slovensko verzijo SUMI vprašalnika, z namenom, da bi dobili subjektivne informacije o uporabniški prijaznosti spletne aplikacije. Da bi se izognili vplivu drug na drugega, smo pazili, da se testiranci med potekom testiranja niso pogovarjali med seboj. Poskušali smo pomagati le v primeru, če so bile prisotne določene težave ali nejasnosti. Za izpolnjevanje vprašalnika so uporabniki potrebovali približno 10 minut.

V drugi skupini je ocenjevanje potekalo na daljavo, s pomočjo elektronske pošte. Izbranim uporabnikom smo poslali sporočilo, v katerem smo razložili, podobno kot pri prvi skupini, namen, način in metodologijo testiranja ter dodali kratka navodila za izpolnjevanje vprašalnika SUMI. V priponki smo dodali slovensko in originalno, angleško verzijo vprašalnika. Težave in nejasnosti smo odpravljali s pomočjo spleta, preko pošiljanja e-pošte. Tudi tokrat smo prosili testirance za čimbolj individualno in realno izpolnjevanje vprašalnika. Izpolnjene vprašalnike so testiranci poslali po e-pošti nazaj.

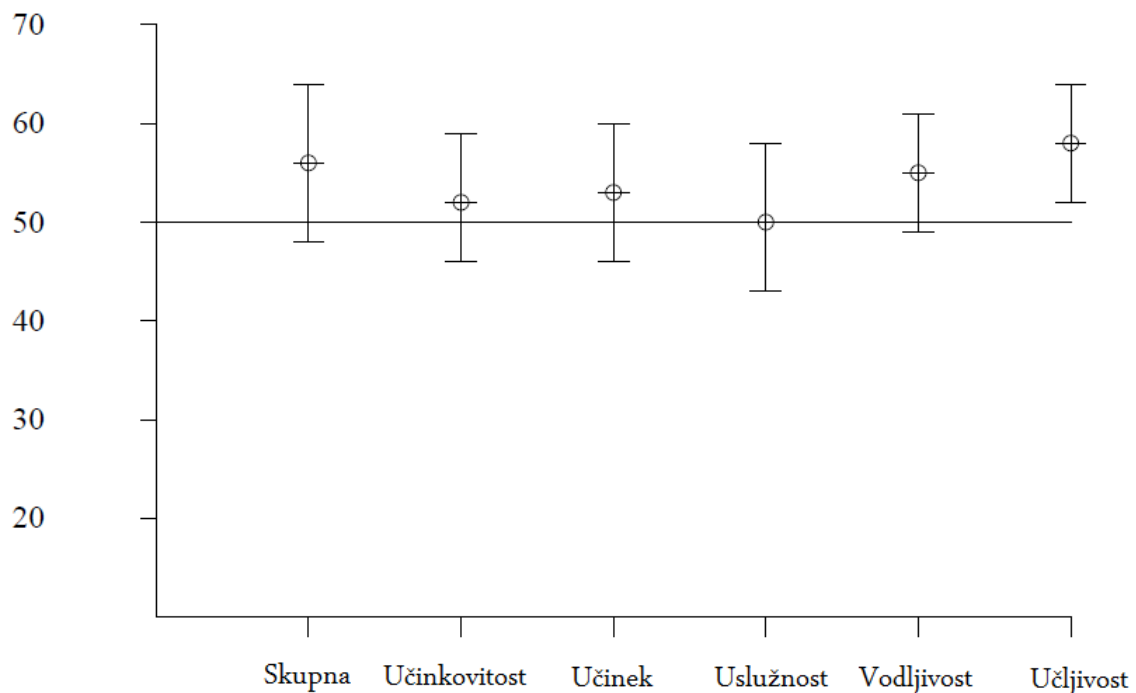
## 6.2 Rezultati SUMI

Potem ko smo dobili izpolnjene vprašalnike od obeh skupin, smo njihove odgovore na vprašanja analizirali s pomočjo programa SUMISCO, ki je sestavni del paketa SUMI. Program ovrednoti rezultate in jih primerja z referenčno podatkovno bazo, določeno s SUMI standardom in izmerjeno pri uspešnih komercialnih produktih. Testirani produkt oz. aplikacija je na področju uporabnosti komercialno sprejemljiva, če doseže rezultat med 40 in 60. Srednja vrednost rezultatov, doseženih pri standardizirani bazi, je 50, s standardno deviacijo 10. Izven teh meja baza ne vsebuje rezultatov.

Tabela 2 in Slika 4 prikazujeta rezultate v okviru mediane, spodnje in zgornje stopnje zaupanja, in vsakega od petih vidikov uporabnosti – učinkovitost, učinek, uslužnost, vodljivost in učljivost. Mediana oz. središčnica, kot izhodiščna statistika za vsako lestvico uporabnosti, predstavlja srednjo vrednost, ki se dobi, potem ko se razporedijo rezultati v numeričnem zaporedju. Zgornja in spodnja stopnja zaupanja so vrednosti, med katerimi se v 95 % vzorcev nahaja dejanski rezultat merjene skupine.

Tabela 2 : Rezultati SUMI ocenjevanja

Lestvica	Spodnja meja zaupanja ( ang.LCL)	Središčnica (ang.Median)	Zgornja meja zaupanja (ang.UCL)
<b>SKUPNA OCENA</b> (ang. GLOBAL)	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>64</b>
<b>Učinkovitost</b> (ang. Efficiency)	<b>46</b>	<b>52</b>	<b>59</b>
<b>Učinek</b> (ang. Affect)	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>60</b>
<b>Uslužnost</b> (ang. Helpfulness)	<b>43</b>	<b>51</b>	<b>58</b>
<b>Vodljivost</b> (ang. Control)	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>61</b>
<b>Učljivost</b> (ang. Learnability)	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>64</b>



Slika 4: SUMI rezultati

Poleg skupne ocene in ocene petih uporabniških vidikov SUMI ponuja informacijo o posameznih postavkah v vprašalniku v tako imenovani »Analizi splošnega mnenja o postavki (ang. Item Consensual Analysis)«. Z uporabo testa Hi-kvadrat (ang. Chi Square) program SUMISCO primerja rezultate posamezne postavke z rezultati v standardizirani bazi in jih posebej označi v poročilu.

V primeru WebCommunicatorja z verjetnostjo, da so različni od rezultatov v standardizirani bazi za vsaj 95 %, so sledeče postavke:

- »Včasih se program obnaša tako, da ga ni mogoče razumeti.«

Več ljudi kot pričakovano se ni strinjalo.

- »Hitrost programa je dovolj visoka.«

Več ljudi kot pričakovano se ni moglo odločiti in nobeden se ni strinal.

- »Program se občasno nepričakovano zaustavi.«

Več ljudi kot pričakovano se ni strinjalo, medtem ko se je veliko manj kot pričakovano strinjalo.

- »Ugotavljam, da pomoč programa ni preveč uporabna.«

Več ljudi kot pričakovano se ni moglo odločiti.

- »Napotki in namigi so mi v pomoč.«

Več ljudi kot pričakovano se ni moglo odločiti.

- »Užival sem v delu s programom.«

Manj ljudi, kot smo pričakovali, se je strinjalo, medtem ko se več ljudi, kot smo pričakovali, ni moglo odločiti.

### **6.3 Analiza rezultatov testiranja uporabniške prijaznosti s SUMI**

Na podlagi rezultatov, prikazanih v Slika 4 in Tabela 2, lahko ugotovimo, da so testirani uporabniki ocenili uporabniško prijaznost spletne aplikacije kot dobro. Tako skupna ocena (**56**) kot ocene posameznih uporabniških vidikov so čez 50, kar pomeni, da so nad povprečjem, določenim s standardizirano bazo. Uporabniki so najbolje ocenili učljivost ter vodljivost aplikacije, medtem ko so najslabše ocenili uslužnost. Iz analize posameznih postavk smo ugotovili, da se uporabniki niso mogli odločiti glede uporabnosti pomoči, napotkov in namigov. Da bi izboljšali rezultat, bi morali razvijalci in oblikovalci aplikacije razmišljati o lažjem, enostavnejšem in bolj razumljivem načinu podajanja pomoči. Vidimo tudi, da se je manj ljudi kot pričakovano strinjalo, da so uživali v delu z aplikacijo. V tem primeru bi mogoče pomagalo to, da ima uporabnik večjo svobodo pri nastavitvah, da imajo na izbiro več tem za WebCommunicatorja in da je aplikacija prilagojena posebej za začetne in izkušene uporabnike.

## 7 METODA SUS

SUS je oblikoval J. Brooke v Digital Equipment Corp. Predstavlja preprosto, fleksibilno in cenovno ugodno lestvico, ki se lahko uporablja za ocenjevanje širokega spektra uporabniških vmesnikov. Ocenjevanje s SUS je relativno hitro in enostavno tako za testirane uporabnike kot tudi za strokovnjake – ocenjevalce.

Vprašalnik vsebuje 10 postavk glede testiranega produkta, v tem primeru spletne aplikacije. Svoje mnenje o produktu testiranci predstavijo s pomočjo petstopenjske Likart-ove lestvice. SUS se uporablja pri uporabnikih, ki so že videli sistem, vendar se še niso pogovarjali o njem. Izvajalec ocenjevanja prosi testirance, naj zabeležijo svoja mnenja takoj, brez da bi o tem preveč razmišljali. Potrebno je izraziti mnenje glede vseh izjav. V primeru, da testiranec ne ve, kako čuti glede določene izjave, mora izbrati srednjo stopnjo na lestvici.

Thomas S. Tullis in Jacqueline N. Stetson so primerjali različne vprašalnike za ocenjevanje uporabnosti spletnih aplikacij. Izmed vseh izbranih vprašalnikov (SUS, QUIS, CSUC, Microsoft Reaction Card in vprašalnik, ki so ga izdelali v njihovem laboratoriju) so ugotovili, da SUS, čeprav najenostavnejši in najkrajši, doseže najbolj zanesljive rezultate. Poleg tega je edini vprašalnik, ki obravnava različne vidike uporabnikovih reakcij nad celotnim sistemom.



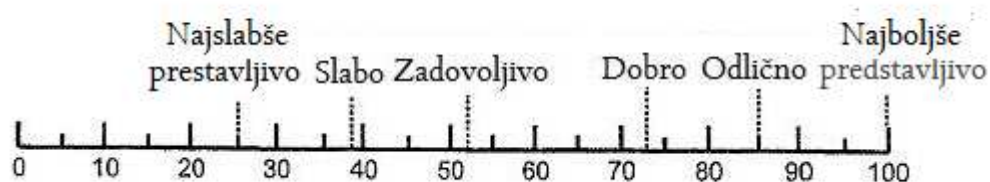
## 7.1 Vrednotenje SUS

Kot rezultat SUS da število, ki predstavlja kompozitno meritev splošne uporabnosti sistema, ki ga ocenjujemo. Vedeti je treba, da ocene za posamezne postavke niso pomembne same zase (Brooke, 1996).

SUS rezultat se izračuna po sledečem postopku:

1. prispevki posameznih postavk se seštejejo;
2. prispevek posamezne postavke bo v razponu med 0 in 4;
3. za postavke 1, 3, 5, 7 in 9 se prispevek izračuna tako, da od pozicije na lestvici odštejemo 1;
4. za postavke 2, 4, 6, 8 in 10 se prispevek izračuna tako, da od 5 odštejemo pozicijo na lestvici;
5. vsota vseh postavk se pomnoži z 2.5. To predstavlja skupno vrednost sistemske uporabnosti.

SUS rezultati so v razponu med 0 in 100. Višji rezultat indicira boljšo uporabnost.



Slika 5: Razlaga ocen pri metodologiji SUS [A. Bangor, P.T.Kortum, J.T.Miller, 2008]

## 7.2 Potek in udeleženci testiranja

Za ocenjevanje s SUS vprašalnikom smo izbrali 20 testirancev, ki imajo različne profile. 11 testiranih uporabnikov je zaposlenih v podjetju Iskratel na sedežu firme v Kranju in poslovnih enotah v Mariboru, Makedoniji, Rusiji in Moldaviji. Ostalih 9 je naključnih uporabnikov iz Makedonije in Slovenije (Tabela 3). Za mednarodno testiranje smo se odločili zato, ker je spletna aplikacija dostopna v štirih jezikih: v slovenščini, angleščini, ruščini in makedonščini, ter namenjena za mednarodno uporabo.

Testiranje je potekalo zelo podobno kot pri SUMI metodologiji (poglavje 6.1, str. 16), zato ne bomo ponavljali in opisovali še enkrat. Edina razlika je bila pri skupinah, in sicer so bili v prvi skupini uporabniki, ki so zaposleni v Mariboru, drugo skupino pa so sestavljali uporabniki, zaposleni v Kranju, Makedoniji, Rusiji, Moldaviji ter zunanji uporabniki.

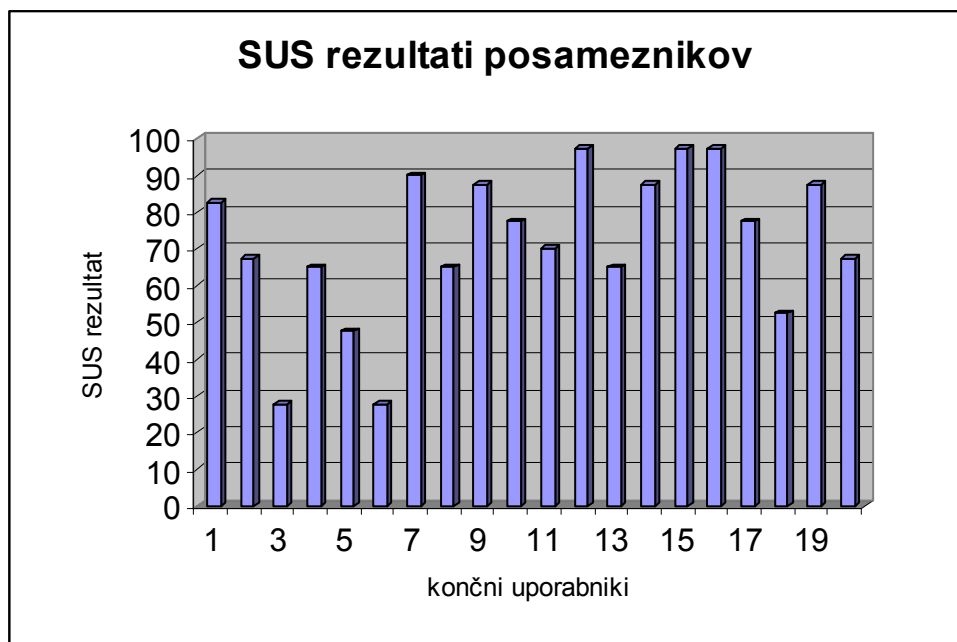
Poudariti želimo, da so uporabniki, ki so ocenjevali uporabniško prijaznost spletne aplikacije WebCommunicator z vprašalnikom SUS, različni od uporabnikov, ki so ocenjevali z vprašalnikom SUMI.

Tabela 3: Profil udeležencev ocenjevanja

Zaposleni v Iskratel					Zunanji uporabniki	
Iskratel-Maribor	Iskratel-Kranj	Iskratel-Ekaterinburg, Rusija	Iskratel-Skopje, Makedonija	Iskratel-Moldavija	Slovenija	Makedonija
3	3	3	1	1	4	5

### 7.3 Rezultati SUS

Rezultati ocenjevanja uporabnosti aplikacije s pomočjo vprašalnika SUS so podani v Slika 6 in Tabela 4. Poleg končnega rezultata so podani tudi rezultati po skupinah uporabnikov – uporabniki, ki so zaposleni v podjetju, in zunanji uporabniki, ter lokacije, kjer uporabniki trenutno živijo in delajo.



Slika 6: SUS rezultati posameznih uporabnikov

Tabela 4: SUS rezultati

Profil testirancev	Lokacija testirancev	Rezultati SUS posameznikov	Rezultati SUS po skupinah	Rezultat SUS zaposlenih	Končni SUS rezultat
Uporabniki zaposleni v podjetju Iskratel	Maribor	82.5	59.2	66.8	74.3
		67.5			
		27.5			
	Kranj	65	46.7		
		47.5			
		27.5			
	Rusija	90	80.8		
		65			
		87.5			
	Makedonija	77.5	77.5		
Moldavija	70	70			
Zunanji uporabniki	Slovenija	97.5	86.9	81.7	
		65			
		87.5			
		97.5			
	Makedonija	97.5	76.5		
		77.5			
		52.5			
		87.5			
		67.5			

#### 7.4 Analiza rezultatov testiranja uporabniške prijaznosti s SUS

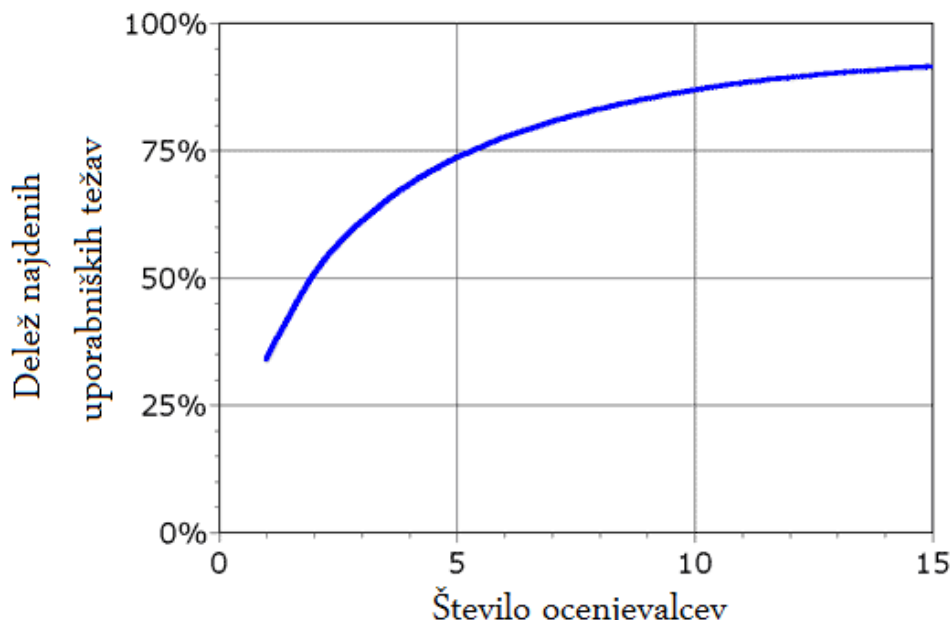
Iz Tabela 4 vidimo, da je končni rezultat SUS sestavljen iz vseh posameznih rezultatov vprašalnika SUS. Zanimivo je dejstvo, da so zunanji uporabniki ocenili aplikacijo z višjo oceno – **81.7**, kot pa uporabniki, zaposleni v Iskratelu – **66.8**. Kaj ta ocena dejansko pomeni, si razlagamo s pomočjo lestvice na Slika 5. Ugotovimo, da so zunanji uporabniki ocenili spletno aplikacijo kot **odlično**, medtem ko so uporabniki, zaposleni v Iskratelu, mnenja, da je aplikacija **dobra**. Najslabšo oceno, **27.5**, je aplikacija dobila od zaposlenih v Sloveniji (Maribor in Kranj), ki na splošno mislijo, da je aplikacija samo **zadovoljiva**. Razlog za slabo oceno si lahko razlagamo kot samokritičnost do svojih produktov med zaposlenimi sodelavci. Najboljše mnenje o aplikaciji, **dobro do odlično**, med zaposlenimi imajo sodelavci iz Ekaterinburga v Rusiji. Med vsemi testiranimi uporabniki so aplikacijo z oceno **97.5** ocenili zunanji uporabniki tako v Sloveniji kot v Makedoniji.

Končni SUS rezultat, ki določa uporabnosti spletne aplikacije WebCommunicator, je **74.3**. To pomeni, da je uporabnikovo mnenje o uporabniški prijaznosti aplikacije dobro.

## 8 METODA HEVRISTIČNA EVALUACIJA

Ime metode prihaja iz grške besede heuriskein = odkriti in predstavlja najpogostejšo uporabljano, cenovno ugodno, neformalno metodo za ocenjevanje. Hevristična evaluacija je ocenjevanje, pri katerem strokovnjaki odločajo, ali so načrtovani elementi uporabniškega vmesnika v skladu z določenimi uporabniškimi principi (Nielsen and Mack, 1994).

Osnovna ideja pri metodi je ta, da ocenjevalci ocenjujejo vmesnik individualno, brez vpliva drug na drugega, in poskušajo najti morebitne uporabniške težave. Pomembno je, da sistem ocenjuje več ocenjevalcev, ker različni ocenjevalci lahko najdejo različne uporabniške težave. Po Nielsenovih izkušnjah 5 ocenjevalcev običajno odkrije okoli 75 % vseh uporabniških težav, kar je prikazano na Slika 7.



Slika 7: Delež najdenih težav v odvisnosti od število ocenjevalcev

[J. Nielsen, T. K. Landauer, 1993]

Med dejanskim ocenjevanjem mora iti strokovnjak skozi vmesnik aplikacije večkrat zaporedoma in opazuje različne elemente ter jih primerja s seznamom znanih uporabniških smernic (hevristik) tako, da si odgovarja na vprašanja, ki določajo odgovore na te hevristike (Nielsen, 1994). Obstaja več različic hevristične evaluacije, ki so trenutno na voljo. Hevristike, ki jih bomo uporabljali, je treba skrbno izbrati, zlasti v okviru spletnih storitev, kjer dodatne hevristike postajajo vedno pomembnejše. Ni nujno, da ocenjevalci odgovorijo na vsa vprašanja. Pomembno je samo, da če naletijo na težavo ali napako, jo morajo ustrezno klasificirati glede na kategorijo hevristike.

Pri ocenjevanju spletne aplikacije WebCommunicator so uporabljene sledeče hevristike (Nielsen in Molich, 1990):

1. **Vidnost systemskega statusa** – Sistem v realnem času mora na primeren način informirati uporabnike o svojem trenutnem stanju.
2. **Ujemanje med sistemom in resničnim svetom** – Terminologija sistema mora biti prilagojena uporabniku. Potrebno je slediti konvencijam resničnega sveta in podajati informacije v naravnem in logičnem zaporedju.
3. **Uporabniški nadzor in svoboda** – Uporabniki se velikokrat zmotijo in zato mora biti omogočen »izhod v sili« oz. povratek iz nezaželenega dela sistema. Funkcije »undo« in »redo« naj bodo omogočene in jasno označene.
4. **Doslednost in standardi** – Potrebno je uporabljati enako terminologijo skozi celoten sistem, da ne bi prišlo do zmede pri uporabnikih.
5. **Izogibanje napakam** – Veliko bolj pomembno kot izdelovanje dobrih sporočil o napakah je dobro načrtovanje, ki preprečuje pojavljanje napak.
6. **Prepoznavanje namesto preklic spomina** – Ker je človeški spomin omejen, se je potrebno izogibati nepotrebemu pomnjenju. Objekti, ukazi, izbire naj bodo grafično predstavljeni. Navodila za uporabo morajo biti vidna ali lahko dosegljiva, v primeru, če jih uporabnik potrebuje.
7. **Fleksibilnost in efektivnost uporabe** – Programske pospeševalniki, ki so nevidni za uporabnike-začetnike, lahko pospešijo interakcijo z izkušenimi uporabniki. Na ta način lahko sistem ustreza tako začetnikom kot izkušenim uporabnikom.

8. **Estetsko in minimalistično oblikovanje** – Pogovorna okna ne smejo vsebovati informacij, ki niso nujno potrebne. Nepotrebne informacije zmanjšujejo preglednost in koristnost.
9. **Pomoč uporabnikom pri prepoznavanju, določanju in odpravljanju napak** – Sporočila o napakah morajo biti napisana jasno in razumljivo v preprostem jeziku. Morajo natančno opisati problem in konstruktivno predlagati rešitev problema.
10. **Pomoč in dokumentacija** – Čeprav je najbolje, da sistem deluje brez dokumentacije, je priporočljivo, da se vedno izdelata dokumentacija, ki vsebuje pomoč, navodila in tehnična poročila za uporabnike. Informacije morajo biti napisane jasno in razumljivo, osredotočene na uporabnika, ne smejo biti preobsežne in biti morajo preproste za iskanje.

Ocenjevanje s pomočjo hevristične evaluacije običajno traja eno do dve uri. Za večje sisteme in/ali bolj zahtevne uporabniške vmesnike se lahko čas poveča. Ker koncentracija po nekaj časa bistveno pade, se pri daljšem ocenjevanju priporočajo razčlenitve na manjše enote. Posamezne enote se ocenjujejo posebej.

Po končanem individualnem ocenjevanju se ocenjevalci srečajo in diskutirajo o uporabniških problemih in njihovih možnih rešitvah. Rezultat hevristične evaluacije je poročilo, ki vsebuje tabele, grafe in kopije zaslona. V tabeli se nahaja seznam vseh odkritih napak, povezanih z uporabniško (ne)prijaznostjo uporabniškega vmesnika. V skladu s hevristikami evaluatorji napake opišejo, jih predstavijo s kopijo zaslona in dodajo stopnjo težavnosti. Poleg tega evaluatorji predlagajo razne spremembe, ki bi odpravile obstoječe napake. Predlogi za izboljšanje morajo biti jasni in razumljivi ter morajo vsebovati specifične informacije za odpravo težav.

Uporabniške napake se uvrščajo v štiri kategorije, in sicer:

**Koz** – Kozmetični problem

**Man** – Manj zahteven uporabniški problem

**Pop** – Zahtevnejši uporabniški problem, ki ga je treba res popraviti

**Kat** – Katastrofalni problem, ki ga je nujno potrebno popraviti



Za vsak problem ocenjevalec predstavi tudi pogostost problema, tako da pokaže, kje in kolikokrat se pojavi.

Glede na to, da ocenjevalci ne uporabljajo sistema za izvajanje resničnih nalog, je hevristično evaluacijo možno uporabiti že v začetni fazi razvoja produkta, ko uporabniški vmesnik obstaja samo na papirju in še ni bil implementiran.

Hevristična evaluacija ne zagotavlja sistematičnega popravljanja odkritih uporabniških težav niti določa verjetne kakovosti popravljene oblike uporabniškega vmesnika. Vseeno pa je na ta način zaradi opisa najdenih napak velikokrat zelo enostavno popraviti uporabniški vmesnik in prispevati k bolj uporabnemu produktu.

### **8.1 Potek in udeleženci ocenjevanja z hevristično evaluacijo**

S pomočjo hevristične evaluacije so ocenjevali spletno aplikacijo WebCommunicator 4 ocenjevalci. Najprej smo se seznanili z navodili za ocenjevanje z hevristično evaluacijo ter znane hevristike. Za lažje ocenjevanje smo si pomagali s pomočjo seznama vprašanj (check list), ki ga je napisal Deniese Pierotti, zaposlen v podjetju Xerox Company. Informacije o ocenjevalcih ter opis strojne in programske opreme vsakega ocenjevalca vsebuje Tabela 5.


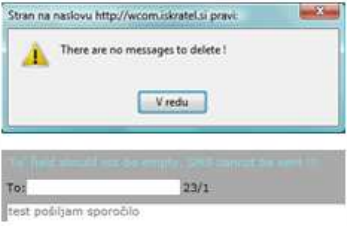

Tabela 5: Ocenjevalci in uporabljena programska in strojna oprema pri hevristični evaluaciji

Ocenjevalec	Emilija Stojmenova	Stojančo Lazarov	Jernej Varlec	Kristina Stojmenova
Starost	23	23	20	20
Spol	ženski	moški	moški	ženski
Spletni brskalnik	Firefox 3.0.7 slo	IE 7.0 en	Opera 9.64 slo	Google Chrome en
Operacijski sistem	Windows Vista Home	Windows XP SP2	Windows XP SP2	Windows Vista Home
Velikost monitorja	15.4"	19"	15.4"	15.4"
Barve zaslona	32-bits	32-bits	32-bits	32-bits
Resolucija zaslona	1280x800	1280x1024	1280x800	1280x800
Datum ocenjevanja	12.06.2009	12.06.2009	15.06.2009	15.06.2009
Čas ocenjevanja	09:00-11:00 12:00-14:00	17:00-19:00 20:00-22:00	12:00-14:00 16:00-18:00	09:00-11:00 12:00-14:00

Dogovorili smo se, da bomo aplikacijo ocenjevali 4 ure. Zato ker koncentracija po nekaj časa bistveno pade, smo se odločili, da bomo razdelili čas ocenjevanja v dveh delih in sicer 2 krat po 2 uri.

## 8.2 Rezultati ocenjevanja z hevristično evaluacijo

Rezultati ocenjevanja spletne aplikacije WebCommunicator so predstavljeni v poročilu o hevristični evaluaciji, ki se nahaja v prilogi. Poročilo vsebuje tabela, v kateri so našteje in na kratko opisane vse napake najdene s strani evaluatorjev. Poleg tega, prikazani so lokacija, pogostost in težavnost napake. Večina težav ima tudi grafični opis oz. kopijo zaslona. Izrezek iz tabele, je prikazan na Slika 8.

Št.	Naslov	Opis	Izpis	Hevristika	Lokacija (Pogostost pojavljanja)	Težavnost
1	Naslov za nastavitve	Na začetku pri oknu za nastavitve manjka naslov  PREDLOG: Ustvariti okvir z naslovom »Nastavitve«		1	Okno za nastavitve	Man
2	Predstavitve informacij in sporočil	Uporablja se dijalogna okna in izpis pod naslovom PREDLOG: Vse informacije naj bodo podane na isti način		1	Povsod	Pop
3	Nerazumljiva ikona	Ikonica za Dodaj kontakta		2	Glavna stran, imenik	Man

Slika 8: Izrezek iz tabele, ki vsebuje najdene napake pri hevrstični evaluaciji

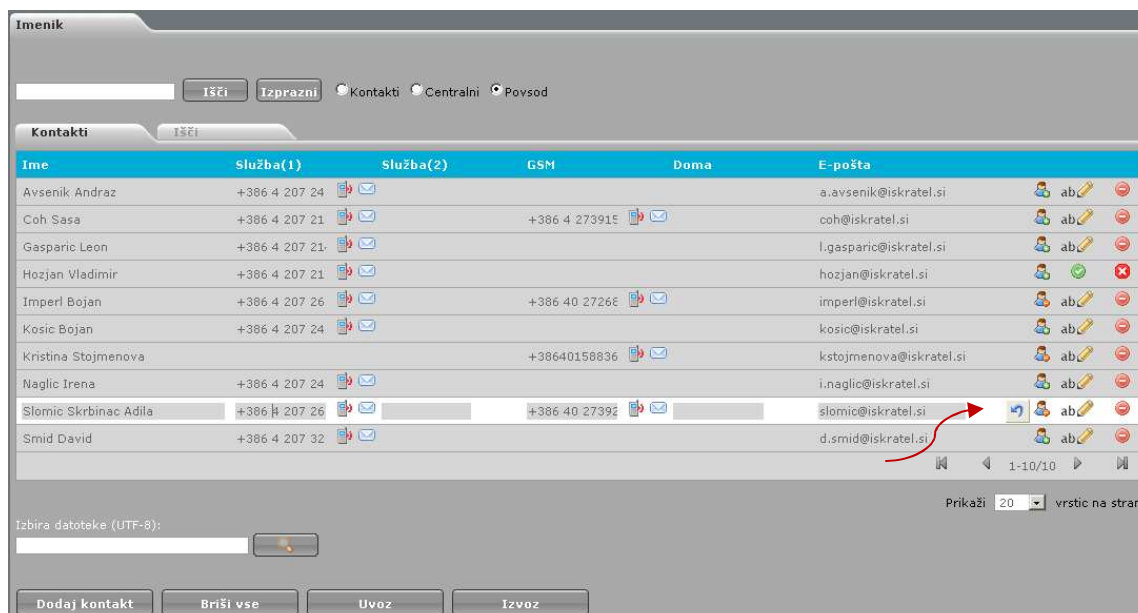
V nadaljevanju so predstavljene nekatere napake pri aplikaciji, ki so smo jih evaluatorji odkrili.

- Povratek nazaj

Znano je, da se ljudje pogosto motimo. To ni izjema tudi pri uporabi raznih produktov. Če razvijalci hočejo, da so uporabniki zadovoljni z njihovim produktom, nujno morajo omogočiti povratek nazaj, kar pravi tudi 3. hevrstika – Uporabniški nadzor in svoboda. Čeprav je to zelo pomembno, ni omogočeno nikjer v celotni aplikaciji. To lahko povzroči tako nezadovoljstvo kot izgubo podatkov. Na primer, če se uporabnik odloči, da bo popravil nekatere podatke pri kontaktu, se lahko zmoti in popravi napačno številko. Ker je malo verjetno, da si je uporabnik zapomnil prejšnjo številko, in ker aplikacija ne omogoča povratka nazaj, bo v večini primerov podatek o številki izgubljen.

#### PREDLOG:

Zgoraj navedena napaka, ki je zelo resna, se lahko odpravi tako, da se zraven vnosnega polja doda ikonica v obliki puščice, ki bo omogočala povratek prejšnjih podatkov. Predlog, ki smo ga ponudili, je predstavljen na Slika 9.



Slika 9: Predlog za ikono povratek nazaj

- Položaj informacij

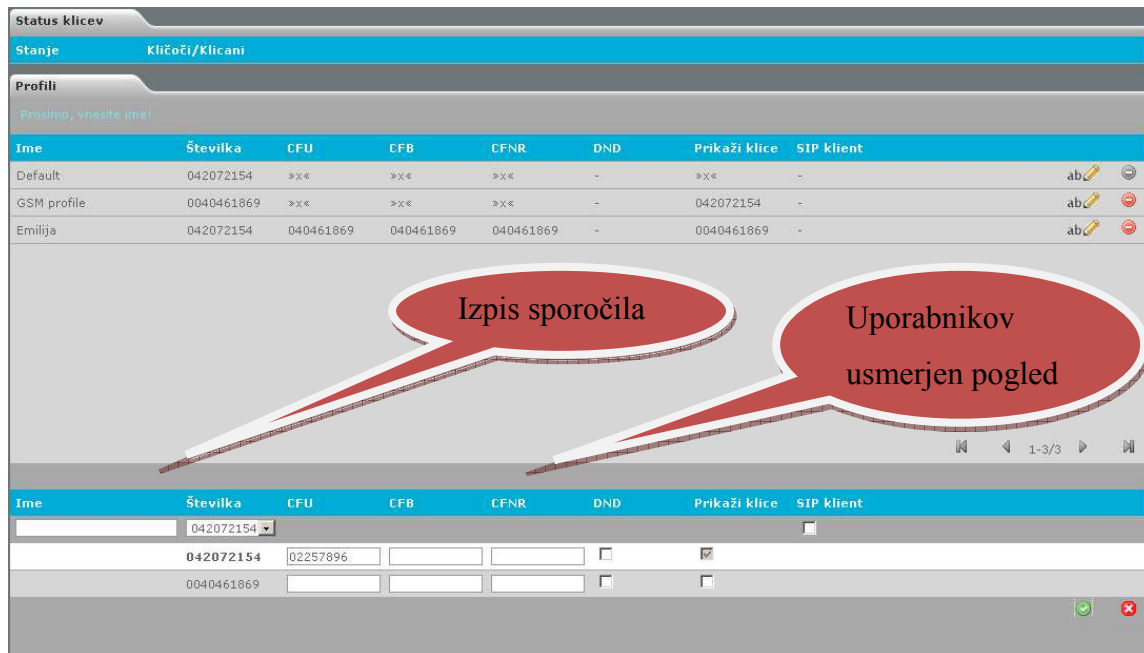
Pri opazovanju uporabniškega vmesnika smo velikokrat ugotovili, da sporočila, namenjena uporabnikom, niso locirana na položajih, kjer jih običajno pričakujemo oz. tam, kjer je najverjetneje, da bo usmerjen uporabnikov pogled. Na Slika 10 je kopija zaslona aplikacije iz okna, kjer mora uporabnik vpisati podatke o novem profilu. Tako vnosna polja kot gumbi za potrditev in preklic se v celoti nahajajo v spodnjem delu okna. Če uporabnik pozabi izpolniti polje, v katero mora vpisati ime, in poskusi potrditi, se na prvi pogled »nič« ne zgodi. Pravzaprav pa se v najbolj zgornjem delu okna takoj pod naslovom pojavi sporočilo, v katerem se uporabnika prosi za vpis manjkajočega podatka. Ker je težko opaziti sporočilo takoj, uporabniku ni razumljivo, zakaj se program ne odziva na njegov ukaz, in zato lahko postane nezadovoljen. Napaka je resna in jo je zato treba popraviti. V tem primeru je uporabljena heuristika 10 – Pomoč in dokumentacija.



Slika 10: Napačen položaj za prikazovanje informacij

## PREDLOG:

Napaka se lahko enostavno odpravi, tako da se sporočilo izpiše takoj nad formi za vnos, kot je prikazano v Slika 11.



Slika 11: Predlog položaja za prikaz informacij

- Nerazumljiva sporočila

Aplikacija mora biti narejena tako, da uporabnikom prikazuje informacije dosledno, jasno in razumljivo. WebCommunicator je dostopen v 4 različnih jezikih. Med evaluacijo, smo prevečkrat naleteli na težavo, da so nekateri podatki bili prikazani v drugačnem jeziku, kot je bil izbran - Slika 12. Iz slike vidimo, da je izbrana slovenščina, obvestilo o zgrešenih klicev, pa je v makedonščini. Pri določitvi te resne napake, ki jo morajo razvijalci popraviti, smo upoštevali 4. hevrstiko - doslednost in standardi.





Slika 12: Sporočila izpisana v jezik, ki je nerazumljiv za uporabnika

#### PREDLOG:

Pozorno je treba pregledati, ali so vsa sporočila prikazana v izbranem jeziku. Predlagamo uporabo tako imenovanih »properties files«.

- Izbira ikone

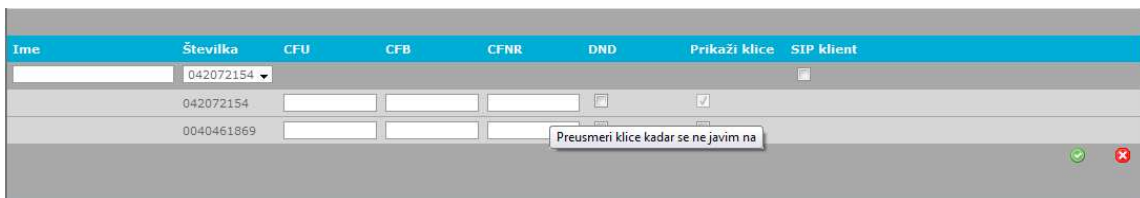
2. hevrstika opozarja na to, da se mora sistem ujemati z resničnim svetom. Pri grafičnih vmesnikih je treba posebej paziti na nepravilni izbor uporabljene ikone. Če je ikona napačno izbrana, lahko povzroči dvoumnost pri uporabnikih oz. je ti ne bodo znali pravilno uporabljati. Takšen primer smo ugotovili pri spletni aplikaciji WebCommunicator v dveh primerih, in sicer pri ikoni za »Dodaj kontakt med

priljubljenje«  ter ikoni za »Briši kontakt iz priljubljenih« . Napaka je dokaj pomembna in jo je treba popraviti.

#### PREDLOG:

Za bolj razumljive ikone predlagamo majhne spremembe pri že obstoječih. Menimo, da bo boljše, če namesto kroga, je narisana zvezdica.

Poleg raznih napak, med ocenjevanjem smo naleteli tudi na nekatere stvari, ki so nam bili všeč in zelo pozitivno vplivajo na uporabniško prijaznost spletne aplikacije. Kot primer navajam uporabo pomoči v obliki »tool-tip« teksta. Posebej uporabna je pri vnosnih poljih za dodajanje novega profila. Zaradi okrajšave pri imenih, brez takšne pomoči, večino uporabniki ne bojo razumeli, kaj morajo vpsati. Primer je prikazan na Slika 13.



Slika 13: Pomoč v obliki »tool-tip« teksta



## 9 KVANTITATIVNO OCENJEVANJE UPORABNOSTI

Uporabnost produkta lahko tudi kvantitativno izmerimo, kar pa se v praksi redko uresničuje zaradi visokih stroškov. Vseeno je kvantitativna meritev uporabnosti pogosto zelo pomembna, saj omogoča sledenje napredka med razvojem, določa položaj produkta glede na konkurenčne produkte ter določa, ali je produkt primeren za sprostitev na trg (Nielsen, 2001). Obstajajo različne metode za kvantitativno merjenje uporabnosti oz. njenih posameznih vidikov. Kvantitativno meritev nam določa merjenje oziroma preverjanje različnih vidikov, kot so:

- število izpolnjenih opravil,
- razmerje med uspešno in neuspešno izpolnjenimi opravili,
- število uporabljenih ukazov,
- potreben čas za določeno opravilo,
- potreben čas za učenje,
- število napak,
- pogostost uporabe pomoči in dokumentacije.

### 9.1 Potek in udeleženci testiranja

Glede na to, da je spletna aplikacija WebCommunicator v osnovi namenjena za medosebno komunikacijo, so najpogosteje uporabljene funkcije delo s kontakti in klici. V raziskavi nas je zanimalo, kako se uporabniki znajdejo pri teh opravilih, in smo se zato odločili, da bomo merili čas, ki ga uporabniki potrebujejo za opravljanje sledeče naloge.

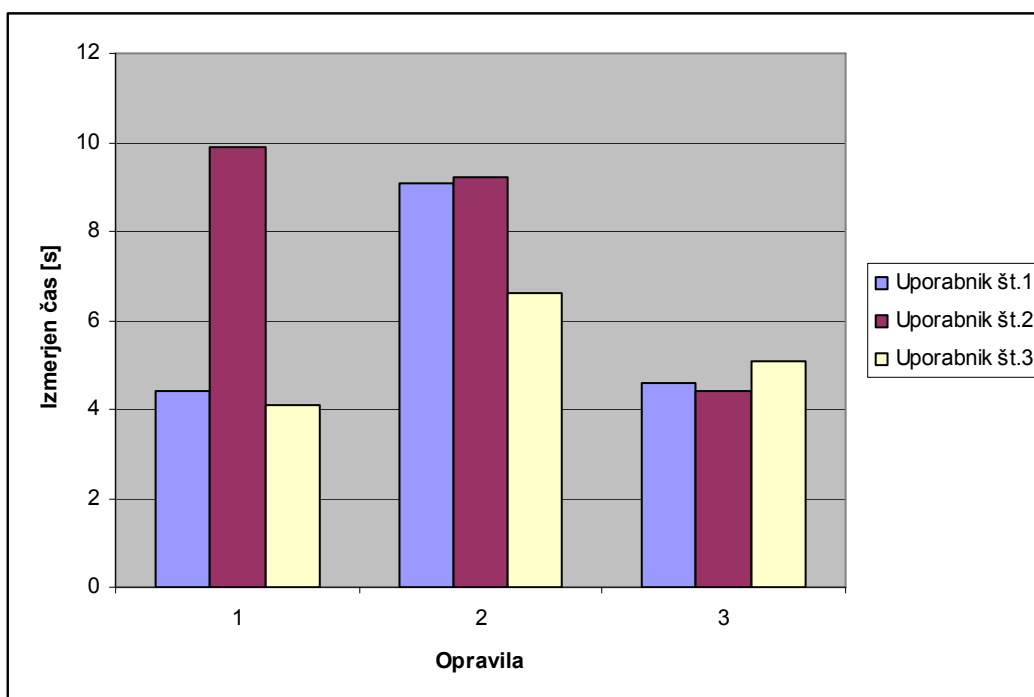
1. Poišči kontakt Slomic Skrbinac Adila.
2. Kontakt Slomic Skrbinac Adila dodaj med priljubljene.
3. Pokliči kontakt Stojmenova Kristina.

## 9.2 Rezultati kvantitativnega ocenjevanja

Čas, ki so ga uporabniki potrebovali za izpolnjevanje vnaprej določenih nalog, smo merili s pomočjo štoparice. Rezultati, ki smo jih dobili, so predstavljeni v Tabela 6 in na Slika 14.

Tabela 6: Rezultati kvantitativnega ocenjevanja

	Izmerjen čas za opravilo 1 [s]	Izmerjen čas za opravilo 2 [s]	Izmerjen čas za opravilo 3 [s]
Uporabnik št.1	4.4	9.1	4.6
Uporabnik št.2	9.9	9.2	4.4
Uporabnik št.3	4.1	6.6	5.1
Povprečen čas za izpolnjevanje oravila	<b>6.13</b>	<b>8.3</b>	<b>4.7</b>



Slika 14: Rezultati kvantitativnega ocenjevanja

### 9.3 Analiza rezultatov kvantitativnega ocenjevanja

Iz Slika 14 lahko vidimo, da so uporabniki bili najbolj enotni in so potrebovali najmanj časa (povprečno 4.7 sekunde) za opravljanje zadnjega opravila – klic določene osebe. Pri opravljanju klica so vsi uporabniki uporabili ikono, ki se nahaja takoj zraven številke in jo uporabnik v trenutku opazi. Za dodajanje izbranega kontakta med priljubljene so uporabniki porabili nekaj več časa, povprečno 8.3 sekunde. Že pri hevristični evaluaciji so strokovnjaki odkrili, da je uporabljena ikona nekoliko nerazumljiva, kar se je izkazalo tudi v tem primeru. Dva od treh uporabnikov sta nalogo opravila šele takrat, ko sta prebrala »tool-text« pod ikono. Pri prvem opravilu opazimo največjo razliko v izmerjenih časih. Vidimo, da je uporabnik št. 2 potreboval dvakrat več časa (9.9 sekund) kot ostala dva uporabnika (povprečno 4.25 sekund). Razlog za to najdemo v izbranem načinu za opravljanje naloge. Uporabnik št. 2 je določen kontakt vpisal v vnosno polje za iskanje, medtem ko sta uporabnika št. 1 in 3 najprej poiskala med kontakti, prikazanimi v imeniku.

## 10 POVZETEK OCENJEVANJA

Uporabnost spletne aplikacije WebCommunicator je bila ocenjevana na štiri različne načine. Uporabnost smo najprej ocenjevali kvalitativno, kjer smo hoteli razumeti globlje uporabnikovo razmišljanje o aplikaciji.

Začeli smo s preverjanjem mnenja uporabnikov, ki so že imeli nekaj izkušenj z aplikacijo. Dvanajst udeležencev testiranja je odgovarjalo na 50 vprašanj iz vprašalnika SUMI. Rezultate testiranja smo analizirali s programom SUMISCO in dobili skupno oceno ter ocene za posamezne vidike uporabnosti. Aplikacija je dosegla skupno oceno **56**, kar pomeni, da so jo uporabniki ocenili **nad povprečjem** (50), določenim s standardizirano bazo. Prav tako so ocene posameznih vidikov uporabnosti bile nad povprečjem, pri čemer sta najvišje ocene dobili učljivost in vodljivost aplikacije. Najslabše, z oceno 51, so uporabniki ocenili uslužnost. Iz analize posameznih postavk smo ugotovili, da se uporabniki niso mogli odločiti glede uporabnosti pomoči, napotkov in namigov.

Nadaljevali smo z uporabniki, ki so aplikacijo videli samo nekajkrat in še niso imeli priložnosti diskutirati o njej. Uporabili smo vprašalnik SUS, ki ga je izpolnjevalo dvajset uporabnikov različnih profilov in iz različnega okolja. Končna SUS ocena za uporabnosti WebCommunicatorja je **74.3**. To pomeni, da so uporabniki ocenili aplikacijo kot **dobro** in menijo, da je spletna aplikacija uporabnikom prijazna. Med drugim smo ugotovili, da obstaja dobra možnost, da bo aplikacija dobro sprejeta na trgu, saj so zunanji uporabniki ocenili aplikacijo z višjo oceno – **81.7**, kot pa uporabniki, zaposleni v Iskratelu – **66.8**.

Pri hevristični evaluaciji smo s pomočjo znanih smernic uporabniško prijaznost aplikacije preverjali štirje strokovnjaki ocenjevalci. Pomagali smo si s seznamom vprašanj in iskali napake v uporabniškem vmesniku aplikacije. Nekatere izmed najbolj pomembnih napak, ki smo jih odkrili, so:

- spletna aplikacija ne omogoča povratka nazaj,
- položaj informacij ni dobro izbran, saj jih uporabniki velikokrat težko opazijo,
- čeprav se da izbrati jezik aplikacije, se jezik ne spremeni povsod v aplikaciji in nekatera sporočila ostanejo v uporabniku nerazumljivem jeziku,
- nekaj uporabljenih ikon (dodaj kontakt med priljubljene, odstrani kontakt iz priljubljenih, prekini klic, končaj klic, odkloni klic) je nepravilno izbranih in uporabniku ni razumljivo, čemu so namenjene.

Seznam vseh odkritih napak, skupaj z težavnostjo napake in ustrezno hevristiko, je sestavni del poročila, ki je nastalo kot rezultat hevristične evaluacije. Poleg tega smo v tabeli za vsako napako dodali predlog spremembe, ki bi pomagala pri odpravljanju napake in izboljšanju aplikacije.

Na samem koncu smo uporabnost WebCommunicatorja poskušali oceniti kvantitativno. Strokovnjaki ocenjevalci smo merili čas, ki so ga uporabniki potrebovali za opravljanje nekaterih najpogostejših opravil, kot so:

- iskanje določenega kontakta,
- dodajanje kontakta med priljubljene,
- klicanje vnaprej izbranega kontakta.

Uporabniki so najmanj časa porabili za klicanje določenega kontakta. V povprečju so potrebovali 4.7 sekund, kar je relativno hitro. Malo več časa (povprečno 6.13 s) so uporabniki izkoristili za iskanje določenega kontakta. Najdlje je trajalo dodajanje kontakta med priljubljene. Razlog za to vidimo v uporabljeni ikoni, ki je dokaj nerazumljiva, in zato predlagamo premislek o spremembi ikone.

Če pogledamo skupne oz. končne ocene uporabniška testiranja, ugotovimo, da uporabniki menijo, da je spletna aplikacija WebCommunicator uporabniško prijazna in da so na splošno zadovoljni pri njeni uporabi. Vseeno pa, če hočemo bolje razumeti uporabnikovo mnenje, moramo pogledati celotno sliko. Iz Slika 4 vidimo, da so ocene, ki jih je aplikacija dobila pri metodologiji SUMI, zelo razpršene. Aplikacija je dobra takrat, ko ima vse vrednosti nad 50, tudi tiste spodnje, razpršene, kar pa ni tako pri WebCommunicatorju. Vse spodnje razpršene ocene, razen ocene za učljivost aplikacije,

so pod 50 oz. pod povprečjem. Še posebej slabo mnenje imajo uporabniki o uslužnosti aplikacije, saj je ta uporabnikov vidik dobil povprečno oceno samo 51. To pomeni, da uporabniki mislijo, da aplikacija ni pripravljena reševati njihovih težav. Za izboljšanje te ocene razvijalcem aplikacije predlagamo spremembo lokacije podajanja informacij. Med hevristično evaluacijo so ocenjevalci nekajkrat odkrili, da informacije niso izpisane na položajih, kjer je najverjetneje, da bo usmerjen uporabnikov pogled, ter da se pogosto zgodi, da informacije sploh niso vidne na zaslonu. Poleg tega je število uporabnikov, ki uživajo v delu s programom, manjše, kot smo pričakovali glede na standardizirano bazo. V tem primeru bi mogoče pomagala večja uporabnikova svoboda pri nastavitvah in prilagojenost aplikacije posebej za začetne in izkušene uporabnike.

Pri kvantitativnem ocenjevanju smo ugotovili, da uporabniki brez težav in relativno hitro opravijo najbolj pogosta opravila – iskanje kontaktov in klicanje. Razlog za to je, da so ta lahko dosegljiva in uporabniku razumljiva.

Na žalost pa ni tako povsod v aplikaciji. Med hevristično evaluacijo smo odkrili par ikon, ki lahko zavedejo uporabnike v drugo smer ali skrijejo možnosti, ki jih aplikacija ponuja. Med drugim smo tudi ugotovili, da manjka funkcija »povratek nazaj«. Če razvijalci hočejo, da so uporabniki zadovoljni z njihovo aplikacijo, morajo obvezno dodati to funkcijo.

## 11 ZAKLJUČEK

V preteklosti je medosebna komunikacija na daljavo večinoma potekala preko telefona. Danes se je situacija nekoliko spremenila in se za razne vrste komunikacije vedno več uporabljajo spletne aplikacije. Možni razlog za to je široka uporaba spleta povsod po svetu in bistveno cenejše usluge v primerjavi s telefonskimi storitvami. Izbor spletnih aplikacij za komunikacijo je izjemno velik. Zato morajo biti razvijalci zelo pozorni na uporabnost aplikacije, saj je ključnega pomena pri uporabnikovi izbiri. Uporabnost nekega produkta, v tem primeru aplikacije, vpliva na zadovoljstvo in produktivnost uporabnikov, položaj med konkurenčnimi produkti, potreben čas in stroške za razvoj aplikacije. To pomeni, da je vrednotenje uporabnosti eden izmed najpomembnejših korakov v razvoju vsakega produkta. Na splošno ocenjevanje uporabnosti pomeni preverjanje, kako kvaliteten je uporabniški vmesnik, in pomaga ugotoviti, kako poteka realna interakcija med uporabniki in produkti. Obstajajo različne metode za ocenjevanje uporabnosti, ki so kategorizirane na različne načine. Katero metodo bomo uporabili, je odvisno od več kriterijev. Spletno aplikacijo WebCommunicator, ki jo razvijajo v podjetju Iskratel, smo ocenjevali na štiri načine z uporabo treh kvalitativnih in ene kvantitativne metode. Mnenja uporabnikov, ki imajo nekaj izkušenj z uporabo aplikacije, smo preverjali z vprašalnikom SUMI. Uporabniki so globalno ocenili spletno aplikacijo nad povprečjem. Začetni uporabniki so izražali svoja mnenja glede aplikacije s pomočjo vprašalnika SUS. Iz končnega SUS rezultata smo ugotovili, da uporabniki ocenjujejo aplikacijo kot dobro. S pomočjo znanih hevristik smo preverjali uporabniško prijaznost aplikacije s hevristično evaluacijo. Odkrite napake smo predstavili v poročilu hevristične evaluacije, kjer smo predlagali tudi spremembe, ki bodo pripomogle k uporabniško prijaznejši aplikaciji. S kvantitativnim ocenjevanjem smo merili čas, ki ga uporabniki potrebujejo za opravljanje določenega opravila. Ugotovili smo, da v povprečju uporabniki opravijo najbolj pogoste naloge hitro in brez večjih težav.

Čeprav so v povprečju uporabniki ocenili spletno aplikacijo kot dobro in so na splošno zadovoljni pri njeni uporabi, globlja raziskava rezultatov testiranja opozarja na nekatere težave, povezane z uporabniško prijaznostjo. Iz analize, narejene s programom SUMISCO, smo ugotovili, da so ocene, ki jih je aplikacija dobila pri metodologiji SUMI, zelo razpršene. To pomeni, da se mnenja uporabnikov zelo razlikujejo. O določeni aplikaciji lahko rečemo, da je dobra, takrat, ko ima vse vrednosti, tudi spodnje, razpršene nad 50, kar pa ni tako pri WebCommunicatorju. Večinoma uporabniki niso zadovoljni s pripravljenostjo aplikacije, da rešuje njihove težave, saj so njeno uslužnost ocenili zelo slabo. Uporabniške težave smo odkrili tudi pri hevristični evaluaciji. Ugotovili smo, da aplikacija ne ponuja možnosti povratka nazaj. Položaj izpisovanja informacij, namenjenih uporabnikom, je pogosto izven območja, v katerega je usmerjena uporabnikova pozornost. Pri hevristični evaluaciji smo odkrili in s kvantitativnim ocenjevanjem tudi potrdili, da so nekatere izmed uporabljenih ikon dvoumne, nerazumljive in zato lahko zmedejo uporabnika pri delu.

Vseeno pa smo s kvantitativnim ocenjevanjem ugotovili, da uporabniki brez težav in relativno hitro opravijo najbolj pogosta opravila. Zato menimo, da če razvijalci odpravijo napake, ki so jih ocenjevalci odkrili pri hevristični evaluaciji, in upoštevajo predloge za spremembe, ki smo jih podali v diplomskem delu, se bo uporabniška prijaznost spletne aplikacije občutno izboljšala. Kot posledica tega bo WebCommunicator pripravljen za sprostitev na tržišče in bo imel dobre možnosti za komercialni uspeh.



## VIRI, LITERATURA

- [1] A. Bangor, P.T.Kortum, J.T.Miller, An Empirical Evaluation of the System Usability Scale, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24, (2008), 6, str. 574-594.
- [2] A. Dillon, Usability evaluation, *Encyclopedia of Human Factors and Ergonomics*, v: *W. Karwowski*, London: Taylor and Francis, 2001
- [3] A. Downtown, *Engineering the human-computer interface*, McGraw-Hill book company, London, 1993
- [4] A. Holzinger, *Usability Engineering Methods (UEMs) for Software Developers*, [URL: <http://user.meduni-graz.at/andreas.holzinger/holzinger/usability.html>], 15.05.2009
- [5] D. Pierotti, Heuristic Evaluation - A System Checklist, [URL: <http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>], 08.06.2009
- [6] E.P.W.M. van Veenendaal CISA, Low Cost Usability Testing, *Software Quality and Software in Internet Time*, Springer Publishing [URL: <http://www.improveqs.nl/pdf/ICS%20Usability.pdf> ], 12.06.2009
- [7] *Heuristic Evaluation Report* [URL: <http://courses.iicm.tugraz.at/hci/practicals/materials/en/he/he.html>], 12.06.2009
- [8] ISO-International Standards Organisation: ISO Norm 9421: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, part 11 (Guidance on usability), 1994
- [9] J. Brooke, *SUS-A quick and dirty usability scale* [URL: <http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc>], 20.05.2009

- [10] J. Kirakowski, M. Corbett, SUMI: the Software Usability Measurement Inventory, *British Journal of Educational Technology*, 24, (1993), 3, str. 210-212
- [11] J. Lindič, *Model za ocenjevanje kakovosti spletnih strani, magistrsko delo*, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 2003
- [12] J. M. Spool, *Seven Common Usability Testing Mistakes*  
[URL: [http://www.uie.com/articles/usability\\_testing\\_mistakes/](http://www.uie.com/articles/usability_testing_mistakes/)], 05.06.2009
- [13] J. Nielsen and R. Molich, Heuristic evaluation of user interfaces, *Proc. ACM CHI'90 Conf.*, Seattle, WA, 1.-5. Aprila 1990, str. 249-256.
- [14] J. Nielsen and T. K. Landauer, A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings ACM/IFIP INTERCHI'93 Conference*, Amsterdam, Nizozemska, 24.-29. aprila 1993, str. 206-213.
- [15] J. Nielsen, *How to Conduct a Heuristic Evaluation*  
[URL: [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_evaluation.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html)], 15.05.2009
- [16] M. Cimerman, H. Matavž, M. Debevc, Ž. Hohnjec, T. K. Stjepanović, A. Makuc, T. Dolinšek, P. Povalej, M. Verlič, P. Kokol, M. Šnajder, *DISNET - e-učna mreža za nezaposlene osebe s posebnimi potrebami, Zaključno raziskovalno poročilo*, Št. projekta: SI 2003/717503-03-02-016, Evropski program PHARE 2003 - Ekonomska in socialna kohezija - Računalniško opismenjevanje brezposelnih, Maribor, marec 2007
- [17] M. Debevc, T.K. Stjepanović, *Uvod v oblikovanje interakcije človek-računalnik*, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, 2005
- [18] M. Pipan, *Metode in tehnike ocenjevanja uporabnosti programskih rešitev, magistrsko delo*, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 2007
- [19] N. Bevan and M. Macleod, Usability measurement in context, *Behaviour and Information Technology*, 13,(1994), str. 132-145
- [20] *Relevant international standards in usability and user-centred design*  
[URL: [http://www.usabilitynet.org/management/b\\_standards.htm](http://www.usabilitynet.org/management/b_standards.htm)], 05.05.2009

[21] *Software Usability Measurement Inventory*

[URL: <http://sumi.ucc.ie/>], 10.05.2009

[22] T. Arh, M. Debevc, T. Kocjan-Stjepanović, B. Jerman-Blažič, Testiranje uporabniške prijaznosti na primeru izobraževalnega portala EducaNext, *Organizacija (Kranj)*, 38, (2005), 4, str. 183-189

[23] *Usability Evaluation Methods*

[URL: <http://www.usabilityhome.com/>], 15.05.2009

## **PRILOGE**

**Priloga 1****Software usability measurement inventory SUMI****OCENJEVANJE UPORABNIŠKE PRIJAZNOSTI E-GRADIV****(SUMI – Software Usability Measurement Inventory)**

Ime in priimek: .....

Naziv programa: .....

Datum: .....

*OBVESTILO: vse informacije so v celoti zaupne narave in se ne bodo shranjevale na računalniških medijih v obliki, ki bi vas identificirala.*

Vprašalnik ima 50 trditev. Prosimo vas, da odkrito odgovorite na vsako od teh vprašanj. Pri vsaki trditvi imate tri možne odgovore.

Označite prvo polje, če se STRINJATE s trditvijo. Označite sredinsko polje, če ste NEODLOČENI in ko se ne morete opredeliti glede na trditev in glede na situacijo pri delu s programom. Označite desno polje, če se NE STRINJATE s trditvijo.

Če označujete levo ali desno polje ni nujno, da s tem tudi strogo označujete trditev, ampak naj bo to v splošnem vaš občutek glede na celotni čas dela s programom.

SE                      NEODLOČEN      SE  
STRINJAM                                      NE STRINJAM

Označite ustrezno polje z znakom ✓.

		<b>Se strinjam</b>	<b>Neodločen</b>	<b>Se ne strinjam</b>
1	Program se prepočasi odziva na vnose.			
2	Program bi priporočil sodelavcem.			
3	Napotki in namigi so mi v pomoč.			
4	Program se občasno nepričakovano zaustavi.			
5	Učenje uporabe programa je na začetku zelo težavno.			
6	Včasih ne vem, kako nadaljevati delo s programom.			
7	Užival sem v delu s programom.			
8	Ugotavljam, da pomoč programa ni preveč uporabna.			
9	Če se program zaustavi, ga je težko ponovno pognati.			
10	Učenje programskih ukazov je preveč dolgotrajno.			
11	Včasih nisem prepričan, da uporabljam ustrezni ukaz.			
12	Uporaba programa je zadovoljiva.			
13	Predstavitev sistemske informacije je jasna in razumljiva.			
14	Počutim se bolj varno, če uporabljam samo nekaj znanih ukazov ali postopkov.			
15	Dokumentacija programa je zelo informativna.			
16	Ta program me ovira pri organiziranju opravil, kot sem jih navajen.			
17	Delo s programom je miselno spodbudno.			
18	Na zaslonu ni nikoli dovolj informacij, ko jih potrebujem.			
19	Kadar uporabljam program, se mi zdi, da ga popolnoma obvladam.			
20	Raje uporabljam funkcije programa, ki jih dobro poznam.			
21	Menim, da je program nedosleden.			
22	Tega programa ne bi želel uporabljati vsakodnevno.			
23	Informacije, ki jih nudi program, so preprosto razumljive in jih je enostavno uporabiti.			
24	Program je okoren, kadar želim delati nekaj nestandardnega.			
25	Preveč moramo prebrati, preden lahko uporabimo program.			

		Se strinjam	Neodločen	Se ne strinjam
26	S tem programom je naloge mogoče izvajati na enostaven in jasen način.			
27	Nad uporabo programa sem razočaran.			
28	Program mi je pomagal razrešiti vse probleme, ki sem jih imel pri njegovi uporabi.			
29	Hitrost programa je dovolj visoka.			
30	Pogosto se moram zatekati k navodilom.			
31	Razvidno je, da so bile upoštevane vse zahteve uporabnikov.			
32	Občasno sem se pri uporabi tega programa počutil napeto.			
33	Organizacija menijev ali informacij zgleđa dokaj logična.			
34	Program omogoča delo, pri katerem pretirana uporaba tipkovnice ni potrebna.			
35	Učenje uporabe novih funkcij je težavno.			
36	Potrebni je preveč korakov, da nekaj prične delovati.			
37	Menim, da mi je program občasno povzročal glavobole.			
38	Opozorila za preprečevanje napak niso zadovoljiva.			
39	Brez težav pripravimo program, da dela to, kar želimo.			
40	Nikoli se ne bom naučil uporabljati vsega, kar ponuja ta program.			
41	Program ne naredi vedno tega, kar od njega pričakujemo.			
42	Program ima zelo privlačno predstavitev.			
43	V sistemu se razlikujeta ali število ali kvaliteta informacij pomoči.			
44	Relativno preprosto se lahko prestavimo iz enega dela opravila na drugega.			
45	Hitro pozabimo uporabljati določena opravila tega programa.			
46	Včasih se program obnaša tako, da ga ni mogoče razumeti.			
47	Ta program je res zelo okoren.			
48	Že takoj je razvidno, kakšne možnosti so na voljo na različnih nivojih programa.			
49	Zajemanje podatkovnih datotek v program in iz njega ni enostavno.			
50	Kadar uporabljam program, moram večinoma zaprositi za pomoč.			

**Priloga 2****System Usability Scale SUS**

1. Zdi se mi, da bi lahko ta sistem z veseljem uporabljal/a bolj pogosto.

1	2	3	4	5

2. Zdi se mi, da je sistem po nepotrebnem zahteven.

1	2	3	4	5

3. Uporaba sistema se mi je zdela preprosta.

1	2	3	4	5

4. Mislim, da bi potreboval/a pri uporabi sistema tehnično pomoč.

1	2	3	4	5

5. Ugotovil/a sem, da so različne funkcije sistema dobro integrirane.

1	2	3	4	5

6. Mislim, da je ta sistem zelo nedosleden.

1	2	3	4	5

7. Zdi se mi, da bi se večina ljudi, hitro naučila uporabljati ta sistem.

1	2	3	4	5

8. Upravljanje sistema se mi je zdela zelo težavna.

1	2	3	4	5

9. Med upravljanjem sistema sem se počutil/a samozavestno.

1	2	3	4	5

10. Pred uporabo sistema sem se moral/a veliko stvari naučiti.

1	2	3	4	5



**Priloga 3**

**Poročilo o hevristični evaluaciji spletne aplikacije WebCommunicator**

**Poročilo o hevristični evaluaciji spletne  
aplikacije**

**WebCommunicator**

**19. junij 2009**

Kristina Stojmenova, Stojančo Lazarov, Jernej Varlec in Emilija Stojmenova

## 1. UVOD

Hevristična evaluacija je ocenjevanje, pri katerem strokovnjaki odločajo, ali so načrtovani elementi uporabniškega vmesnika v skladu z določenimi uporabniškimi principi (Nielsen and Mack, 1994).

Osnovna ideja pri metodi je ta, da ocenjevalci ocenjujejo vmesnik individualno, brez vpliva drug na drugega, in poskušajo najti morebitne uporabniške težave. Pomembno je, da sistem ocenjuje več ocenjevalcev, ker različni ocenjevalci lahko najdejo različne uporabniške težave.

Med dejanskim ocenjevanjem mora iti strokovnjak skozi vmesnik aplikacije večkrat zaporedoma in opazuje različne elemente ter jih primerja s seznamom znanih uporabniških smernic (hevristik) tako, da si odgovarja na vprašanja, ki določajo odgovore na te hevristike (Nielsen, 1994). Obstaja več različic hevristične evaluacije, ki so trenutno na voljo. Hevristike, ki jih bomo uporabljali, je treba skrbno izbrati, zlasti v okviru spletnih storitev, kjer dodatne hevristike postajajo vedno pomembnejše. Ni nujno, da ocenjevalci odgovorijo na vsa vprašanja. Pomembno je samo, da če naletijo na težavo ali napako, jo morajo ustrezno klasificirati glede na kategorijo hevristike.

Ocenjevanje s pomočjo hevristične evaluacije običajno traja eno do dve uri. Za večje sisteme in/ali bolj zahtevne uporabniške vmesnike se lahko čas poveča. Ker koncentracija po nekaj časa bistveno pade, se pri daljšem ocenjevanju priporočajo razčlenitve na manjše enote. Posamezne enote se ocenjujejo posebej.

Po končanem individualnem ocenjevanju se ocenjevalci srečajo in diskutirajo o uporabniških problemih in njihovih možnih rešitvah. Rezultat hevristične evaluacije je poročilo, ki vsebuje tabele, grafe in kopije zaslona. V tabeli se nahaja seznam vseh odkritih napak, povezanih z uporabniško (ne)prijaznostjo uporabniškega vmesnika. V skladu s hevristikami evaluatorji napake opišejo, jih predstavijo s kopijo zaslona in dodajo stopnjo težavnosti. Poleg tega evaluatorji predlagajo razne spremembe, ki bi odpravile obstoječe napake. Predlogi za izboljšanje morajo biti jasni in razumljivi ter morajo vsebovati specifične informacije za odpravo težav.

## 2. Profil uporabnikov

Spletna aplikacija WebCommunicator je posebej namenjena za komunikacijo med zaposlenimi v določenem podjetju. Namenjena je uporabnikom, ki znajo delati z računalnikom, ni pa nujno, da imajo kakršne koli izkušnje z drugimi aplikacijami za komunikacijo. Z majhnimi spremembami se lahko aplikacija uporablja tudi za širšo uporabo.

## Cilj ocenjevanja

Cilj hevristične evaluacije je odkivanje čim večjega števila napak, povezanih z uporabniško prijaznostjo spletne aplikacije WebCommunicator. S svojimi predlogi bodo evaluatorji poskušali pomagati pri odpravljanju napak in narediti uporabniško prijazno aplikacijo za zadovoljne uporabnike.

### 3. Okolje in udeleženci ocenjevanja

S pomočjo hevristične evaluacije so ocenjevali spletno aplikacijo WebCommunicator 4 ocenjevalci. Najprej smo se seznanili z navodili za ocenjevanje z hevristično evaluacijo ter znane hevristike. Za lažje ocenjevanje smo si pomagali s pomočjo seznama vprašanj (check list), ki ga je napisal Deniese Pierotti, zaposlen v podjetju Xerox Company. Informacije o ocenjevalcih ter opis strojne in programske opreme vsakega ocenjevalca vsebuje Tabela 7.

Tabela 7: Opis programske in strojne opreme vsakega evaluatorja

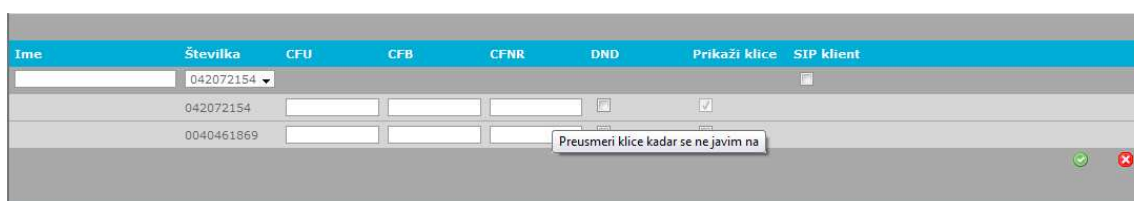
Ocenjevalec	Emilija Stojmenova	Stojančo Lazarov	Jernej Varlec	Kristina Stojmenova
Starost	23	23	20	20
Spol	ženski	moški	moški	ženski
Spletni brskalnik	Firefox 3.0.7 slo	IE 7.0 en	Opera 9.64 slo	Google Chrome en
Operacijski sistem	Windows Vista Home	Windows XP SP2	Windows XP SP2	Windows Vista Home
Velikost monitorja	15.4"	19"	15.4"	15.4"
Barve zaslona	32-bits	32-bits	32-bits	32-bits
Resolucija zaslona	1280x800	1280x1024	1280x800	1280x800
Datum ocenjevanja	12. 06. 2009	12. 06. 2009	15. 06. 2009	15. 06. 2009
Čas ocenjevanja	09:00-11:00 12:00-14:00	17:00-19:00 20:00-22:00	12:00-14:00 16:00-18:00	09:00-11:00 12:00-14:00

## Pozitivne impresije

Med ocenjevanjem uporabniške prijaznosti spletne aplikacije smo naleteli na nekatere stvari, ki so nam bile všeč in ki zelo pozitivno vplivajo na uporabniško prijaznost spletne aplikacije.

### 3.1 Pomoč v obliki »tool-tip« teksta

Kot prvi primer navajamo uporabo pomoči v obliki »tool-tip« teksta. Posebej uporabna je pri vnosnih poljih za dodajanje novega profila. Zaradi okrajšave pri imenih brez takšne pomoči večinoma uporabniki ne bi razumeli, kaj morajo vpisati. Primer je prikazan na: **Slika 15**.



Slika 15 Pomoč v obliki »tool-tip« teksta

### 3.2 Preprosto opravljanje osnovnih funkcij

Aplikacija omogoča zelo enostavno opravljanje najbolj osnovnih funkcij – klicanje in pošiljanje sms-ov (Slika 16). Posebej nam je bilo všeč, da je zraven vsake številke ikonica za klicanje in sestavljanje sms-ov. Uporabniku zadostuje, da najde ime kontakta in si mu ni potrebno zapomniti njegove številke, če ga hoče poklicati.



Slika 16 Enostavno opravljanje najbolj osnovnih funkcij

## 4. Analiza glavnih napak

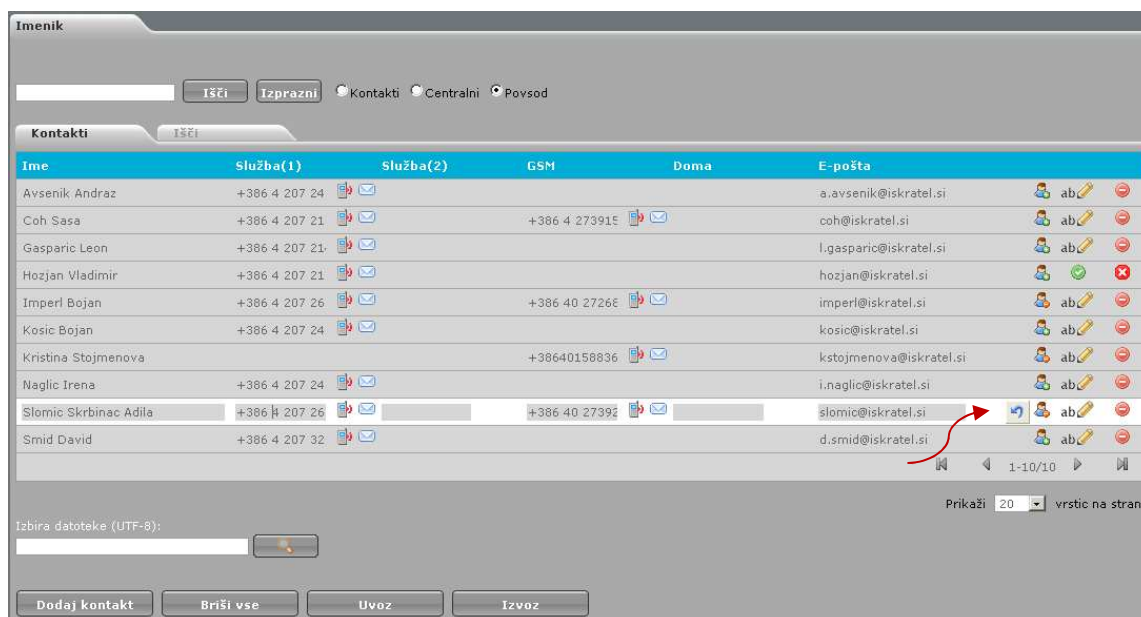
V nadaljevanju je opisanih pet napak, najdenih s strani evaluatorjev. Za vsako napako smo dodali kopije zaslona in napisali uporabljeno hevristiko ter resnost napake. Vse najdene napake v celotni spletni aplikaciji so prikazane v naslednjem poglavju v **Tabela 8**.

### 4.1 Povratek nazaj

Znano je, da se ljudje pogosto motimo. To ni izjema tudi pri uporabi raznih produktov. Če razvijalci hočejo, da so uporabniki zadovoljni z njihovim produktom, nujno morajo omogočiti povratek nazaj, kar pravi tudi 3. hevristika – Uporabniški nadzor in svoboda. Čeprav je to zelo pomembno, ni omogočeno nikjer v celotni aplikaciji. To lahko povzroči tako nezadovoljstvo kot izgubo podatkov. Na primer, če se uporabnik odloči, da bo popravil nekatere podatke pri kontaktu, se lahko zmoti in popravi napačno številko. Ker je malo verjetno, da si je uporabnik zapomnil prejšnjo številko, in ker aplikacija ne omogoča povratka nazaj, bo v večini primerov podatek o številki izgubljen.

PREDLOG:

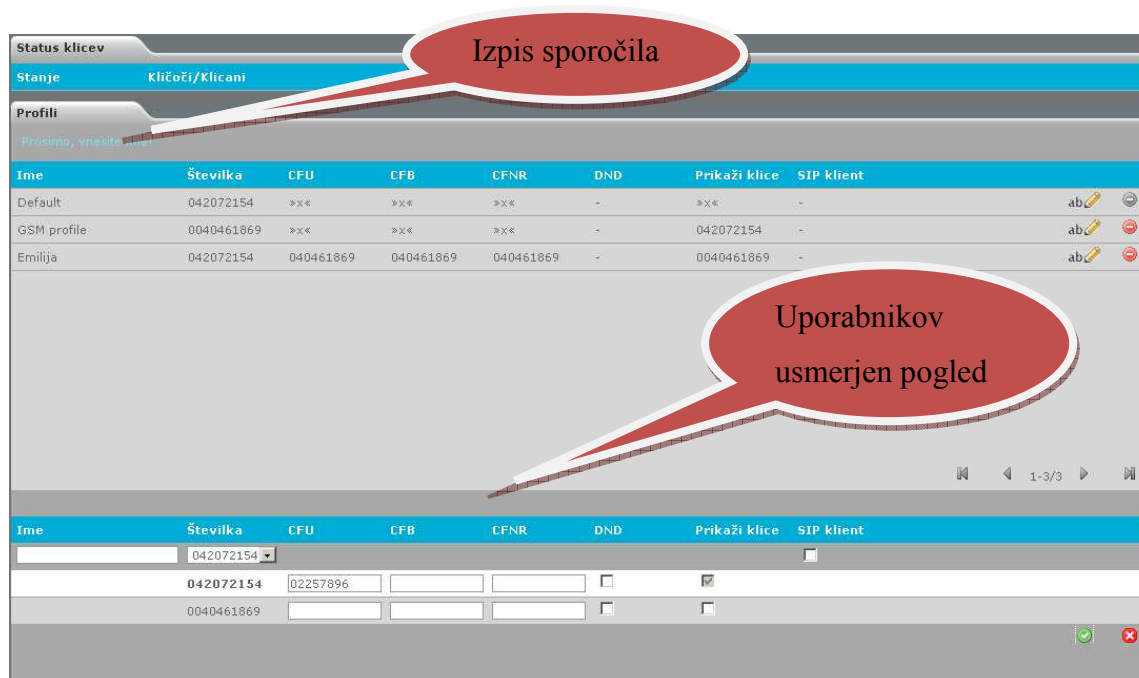
Zgoraj navedena napaka, ki je zelo resna, se lahko odpravi tako, da se zraven vnosnega polja doda ikonica v obliki puščice, ki bo omogočala povratek prejšnjih podatkov. Predlog, ki smo ga ponudili, je predstavljen na **Slika 17**.



Slika 17 Predlog za ikono povratek nazaj

## 4.2 Položaj informacij

Pri opazovanju uporabniškega vmesnika smo velikokrat ugotovili, da sporočila, namenjena uporabnikom, niso locirana na položajih, kjer jih običajno pričakujemo oz. tam, kjer je najverjetneje, da bo usmerjen uporabnikov pogled. Na **Slika 18** je kopija zaslona aplikacije iz okna, kjer mora uporabnik vpisati podatke o novem profilu. Tako vnosna polja kot gumbi za potrditev in preklic se v celoti nahajajo v spodnjem delu okna. Če uporabnik pozabi izpolniti polje, v katero mora vpisati ime, in poskusi potrditi, se na prvi pogled »nič« ne zgodi. Pravzaprav pa se v najbolj zgornjem delu okna takoj pod naslovom pojavi sporočilo, v katerem se uporabnika prosi za vpis manjkajočega podatka. Ker je težko opaziti sporočilo takoj, uporabniku ni razumljivo, zakaj se program ne odziva na njegov ukaz, in zato lahko postane nezadovoljen. Napaka je resna in jo je zato treba popraviti. V tem primeru je uporabljena heuristika 10 – Pomoč in dokumentacija.



**Slika 18** Napačen položaj za prikazovanje informacij

PREDLOG:

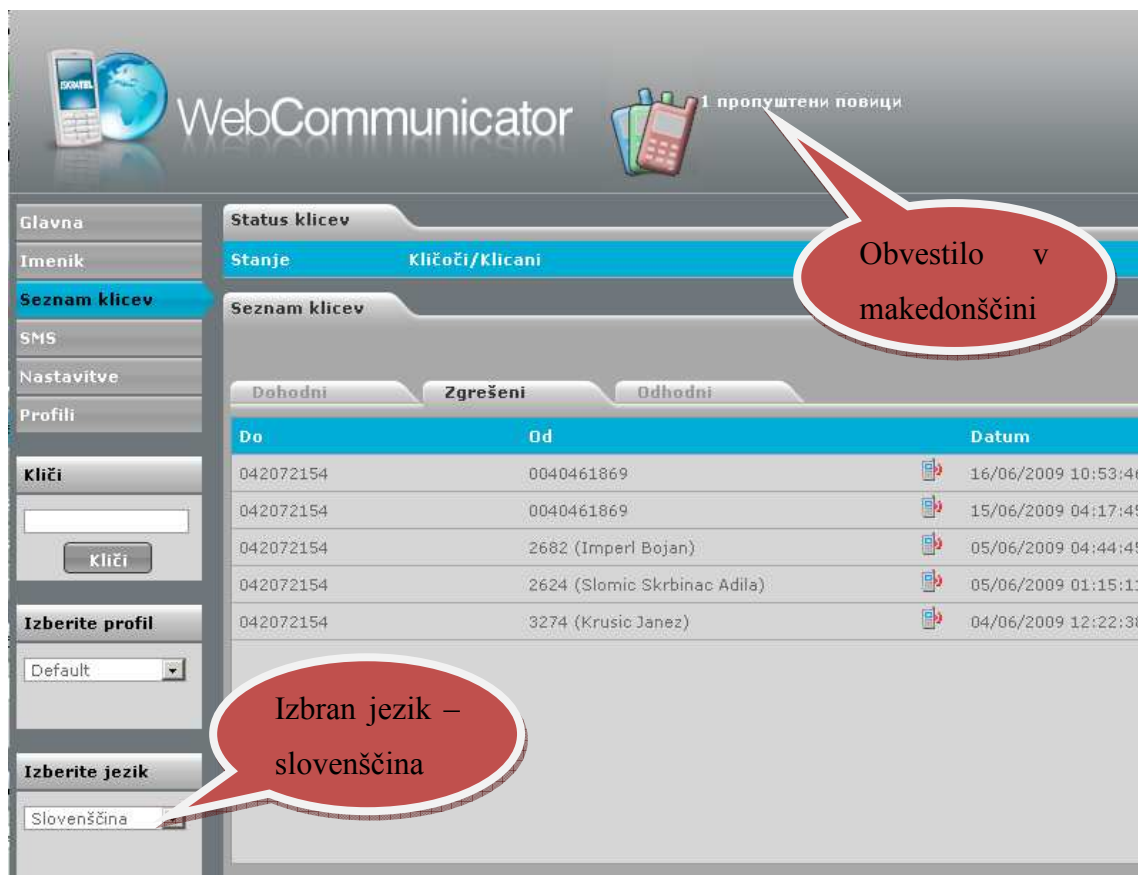
Napaka se lahko enostavno odpravi, tako da se sporočilo izpiše takoj nad formi za vnos, kot je prikazano v **Slika 19**.



Slika 19 Predlog položaja za prikaz informacij

### 4.3 Nerazumljivo sporočanje uporabnikom

Aplikacija mora biti narejena tako, da uporabnikom prikazuje informacije dosledno, jasno in razumljivo. WebCommunicator je dostopen v 4 različnih jezikih. Med evaluacijo smo prevečkrat naleteli na težavo, da so nekateri podatki bili prikazani v drugem jeziku, kot je bil izbran – Slika 20. S slike vidimo, da je izbrana slovenščina, obvestilo o zgrešenih klicih pa je v makedonščini. Pri določivi te resne napake, ki jo morajo razvijalci popraviti, smo upoštevali 4. hevrstiko – Doslednost in standardi.



Slika 20 Nerazumljivo sporočanje uporabnikom

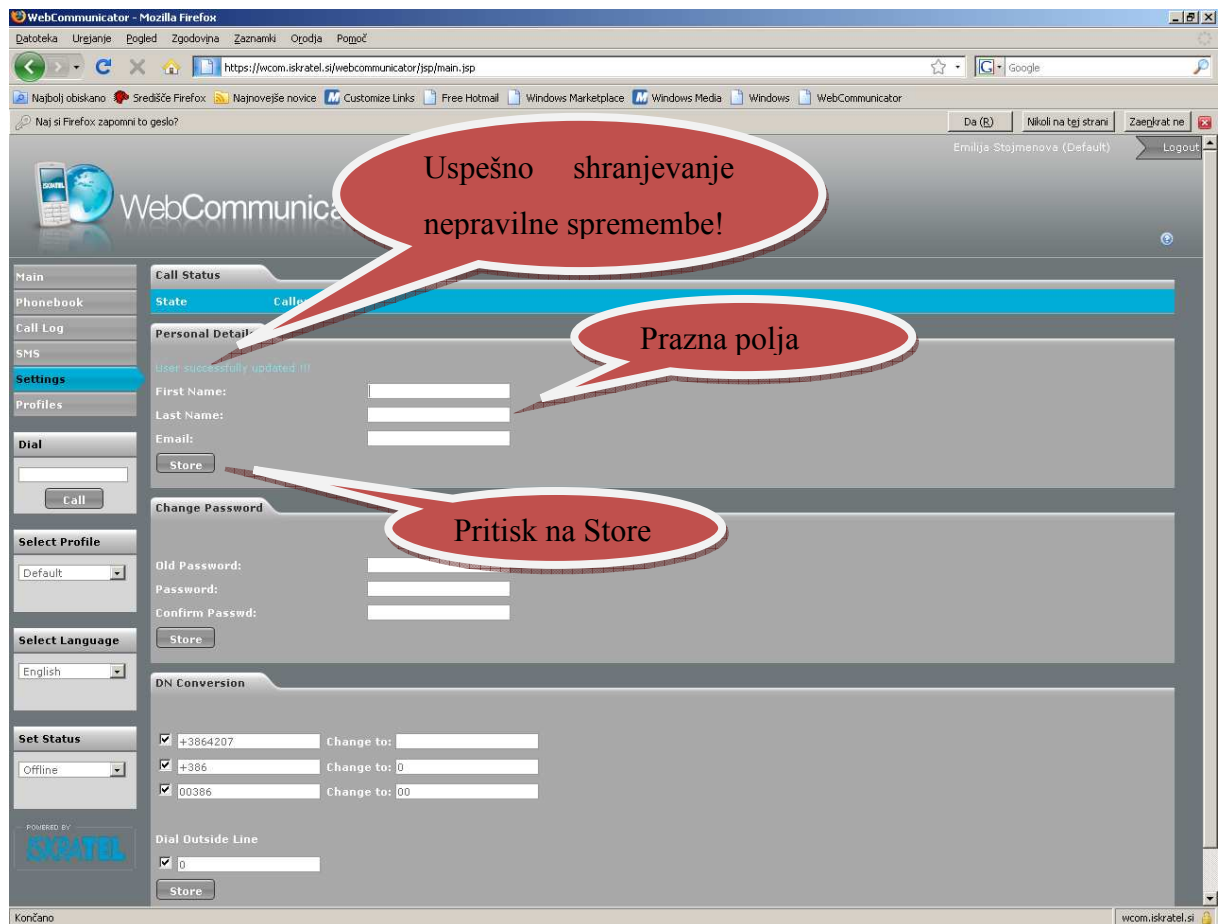
#### PREDLOG:

Pozorno je treba pregledati, ali so vsa sporočila prikazana v izbranem jeziku. Predlagamo uporabo tako imenovanih »properties files«.

#### 4.4 Neveljavni vnosi

Naslednjo napako smo odkrili s pomočjo 9. hevrstike – Pomoč uporabnikom pri prepoznavanju, določanju in odpravljanju napak V najboljšem primeru bi morala biti aplikacija narejena tako, da uporabniki ne bodo mogli delati napak. Ker je to zelo težko, je treba preverjati vsaj osnovne stvari – naravo znakov, ki jih uporabnik vpisuje, ali je vnosno polje prazno itn. Čeprav aplikacija ne dovoljuje vnosa črk v poljih, kjer morajo biti številke, in obratno, se ta ne pritožuje in sprejema prazna vnosna polja. Takšen primer, prikazan na Slika 21, je pri oknu za nastavitve.







Slika 21 Sprejem neveljavnih podatkov

Predstavljena napaka je seriozna in jo je treba čimprej odpraviti.

## 4.5 Izbira ikone

2. hevrstika opozarja na to, da se mora sistem ujemati z resničnim svetom. Pri grafičnih vmesnikih je treba posebej paziti na nepravilni izbor uporabljene ikone. Če je ikona napačno izbrana, lahko povzroči dvoumnost pri uporabnikih oz. je ti ne bodo znali pravilno uporabljati. Takšen primer smo ugotovili pri spletni aplikaciji WebCommunicator v dveh primerih, in sicer pri ikoni za »Dodaj kontakt med priljubljenje«  ter ikoni za »Briši kontakt iz priljubljenih« . Napaka je dokaj pomembna in jo je treba popraviti.

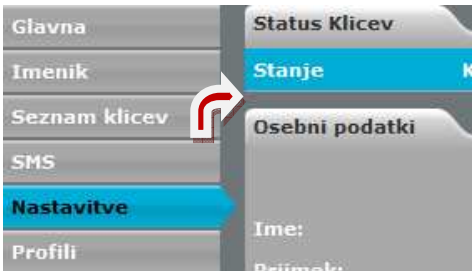
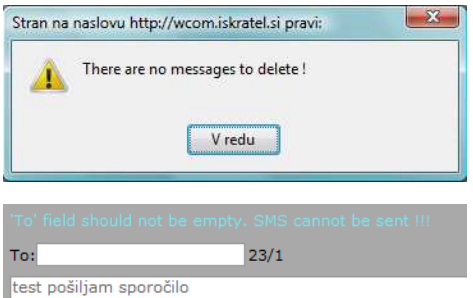

### PREDLOG:




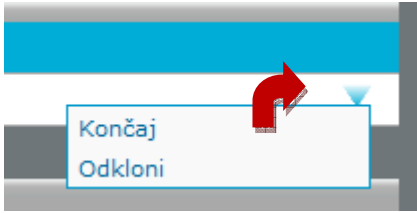

Za bolj razumljive ikone predlagamo majhne spremembe pri že obstoječih. Menimo, da bo bolje, če je namesto kroga narisana zvezdica.


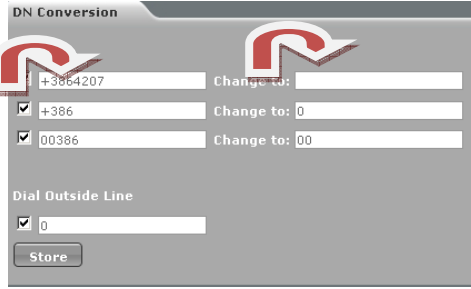
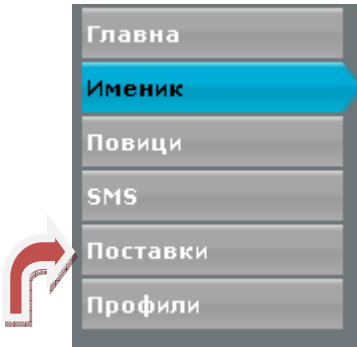
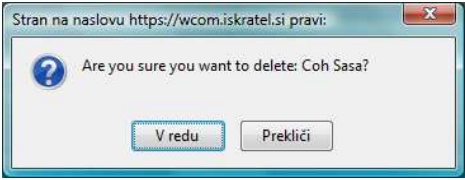
## 5. Seznam najdenih napak


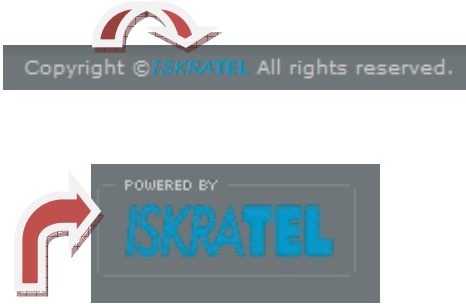
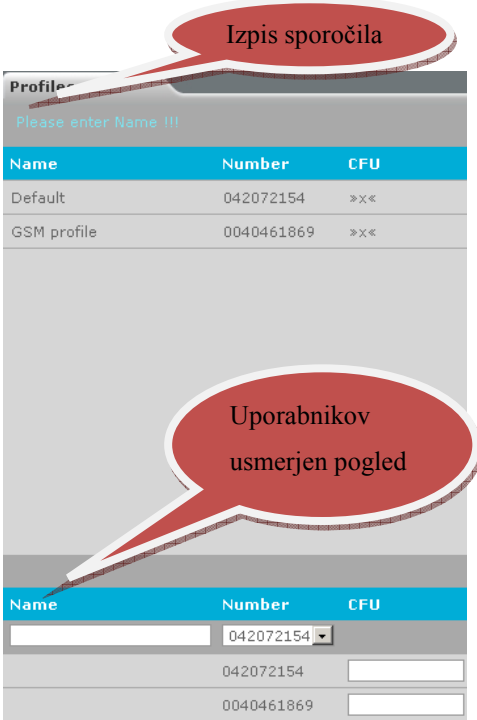
Vse napake, ki so jih našli ocenjevalci skupaj z naslovom in ustrezno hevristiko, so predstavljene v Tabela 8. Poleg številke in naslova napake smo dodali tudi kopijo zaslona ter težavnost napake. Za lažjo identifikacijo sta dodani tudi lokacija in pogostost pojavljanja napake.

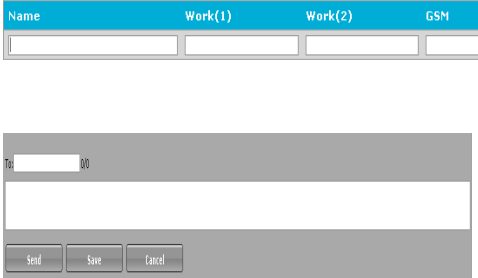

**Tabela 8: Seznam odkritih uporabniških problemov**

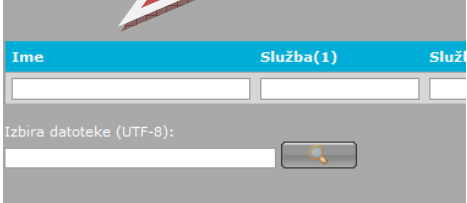

Št.	Naslov	Opis	Izpis	Hevristika	Lokacija (Pogostost pojavljanja)	Težavnost
1	Naslov za nastavitve	Na začetku pri oknu za nastavitve manjka naslov  PREDLO G: Ustvariti okvir z naslovom »Nastavitve«		1	Okno za nastavitve	Man
2	Predstavitve informacij in sporočil	Uporablja se dialogna okna in izpis pod naslovom  PREDLO G: Vse informacije naj bodo podane na isti način		1	Povsod	Pop
3	Nerazumljiva ikona »Dodaj med priljubljene«	Ikonica za »Dodaj kontakt med priljubljen« ni razumljiva, če ni tip text, ne vemo, za kaj je namenjena.		2	Glavna stran, Imenik	Man


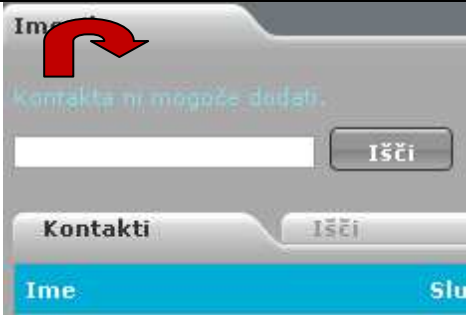
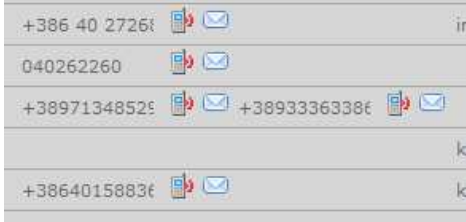
		PREDLO G: Spremenje na ikona, + naj bo v zvezdici				
4	Nerazum ljiva ikona »Odstran i od priljublje ne«	Ikonica za »Odstrani kontakt od priljubljen e« ni razumljiva, če ni tip text, ne vemo, za kaj je namenjena.  PREDLO G: Spremenje na ikona, - naj bo v zvezdici		2	Glavna stran, Imenik	Man
5	Nerazum ljiva ikona za »Prekini klic«	Uporabljen a ikona za »Prekini klic« je napačno izbrana, uporabnik ne ve, kako naj prekine klic  PREDLO G: Sprememb a ikone, isti telefon, v črni barvi, ki ne oddaja signalov	  Predlagana ikona: 	2	Povsod	Pop
6	Ikone za »Končaj in odkloni klic«	Za konec in odklanjanj e klicev se uporablja ista nerazumlji va ikona, ki ne asociira na to, za kar	  Predlagane ikone:  Končaj - 	2	Povsod	Pop

		je namenjena PREDLO G: Spremenjene ikone, ki so locirane na mesto sedanje	Odkloni - 			
7	Nerazumljiva vnosna polja	Uporabnik ne razume, kako mora vpisati podatke v prazna polja PREDLO G: Uporaba pomoči v obliki napotkov		2	Nastavitve	Pop
8	»Postavki«	Beseda »Postavki« (makedonščina) je zelo nerazumljiva PREDLO G: Uporabiti bolj znano besedo »Prilagodovanja«		2	Povsod	Pop
9	Potrditev za izbris	Pri odstranitvi od prijavljene sistema ne čaka na uporabnikovo potrditev PREDLO G: Dialogno okno za potrditev izbrisa	Predlog: Dialogno okno za potrditev 	3	Glavna stran, Imenik	Man
10	Povratek nazaj	Če spremenim nek podatek,		3	Povsod	Kat

		<p>recimo številko, ne obstaja »undo« možnost, s katero bi lahko dobili nazaj prejšnji vnos.</p> <p><b>PREDLOG:</b> Dodana možnost za povratek nazaj</p>				
11	Nasičena modra	<p>Uporabljen a nasičena modra za tanke črte</p> <p><b>PREDLOG:</b> Uporabiti drugačno barvo</p>		4	Povsod	Koz
12	Lokacija sporočila	<p>Lokacija sporočila ni v redu izbrana. Pogled uporabnika je usmerjen v spodnji del okna, sporočilo je prikazano na vrhu, pod naslovom. Lahko se zgodi, da sporočilo sploh ni vidno na monitorju.</p> <p><b>Error! Reference source not found.</b></p> <p><b>PREDLOG:</b> Sporočilo, naj bo prikazano</p>		7	Imenik, Profili, SMS	Pop

		v spodnjem delu okna, nad »vnosna polja«				
13	Obvezna vnosna polja	Ni označeno, če je podatkove n vnos obvezen ali ne.  PREDLO G: Zraven obveznih vnosnih polj naj bo znak, ki bo nakazoval (npr. zvezdica)		7	Imenik, Profili, SMS	Man
14	Siva barva	Ne izstopa iz ozadja, zato se ne vidi dobro  PREDLO G: Uporaba drugačne barve za ikonico		7	Imenik	Koz
15	Uporaba tipkovnic e	Ni omogočen o sprehajanje po meniju s pomočjo tipkovnice PREDLO G: Omogočen a uporaba tipkovnice		8	Povsod	Pop

16	Naslov forme	<p>Ni naslova v formi za dodajanje novega kontakta in formi za pisanje kratkih sporočil</p> <p>PREDLO G: Dodati naslove v zgoraj omenjene forme</p>		9	Imenik, SMS, Profil	Man
17	Ikona za pomoč	<p>Ikonica za »Pomoč« (»Help«) je zelo premajhna in jo uporabnik težko opazi oz najde.</p> <p>PREDLO G: Večjo in bolj opazno ikono</p>		10	Povsod	Pop
18	Tip uporabnika	<p>Aplikacija ni prilagojena tipu uporabnika – ista je za nove in izkušene uporabnike</p> <p>PREDLO G: Omogočiti uporabo za različne tipe uporabnikov, za začetnike več pomoči in navodil, za izkušene uporaba tipkovnice.</p>		11	Povsod	Man
19	Shrani	Uspešno shrani,			Profili	Kat

	neveljavne vnose	<p>čeprav nič ni napisano</p> <p>PREDLOG: Pred shranjevanjem preverjanje, če je vnos veljaven</p>				
20	Sporočila o napakah	<p>Sporočila o napakah ne predstavijo razloga za pojavljanje napake</p> <p>PREDLOG: Dodati informacij o razlogu javljanja napake</p>		5	Imenik, Glavna stran	Man
21	Dolga števila	<p>Telefonske številke, ki jih dodaja uporabnik, so izpisane v celoti in so zato zelo dolge</p> <p>PREDLOG: Številke naj bodo sestavljene iz več skupin, v kateri so po največ 4 cifre</p>		7	Glavna stran, Imenik, Seznam klicev	Koz
22	Pomoč	<p>Dodana pomoč je dosegljiva samo v angleščini.</p> <p>PREDLOG: Pomoč tudi v slovenščini, makedonšč</p>		10	Povsod	Man



---

		ini ter ruščini				
--	--	--------------------	--	--	--	--

## 6. Priloge

- Vprašalnik »Heuristic Evaluation – A System Checklist«

**Seznam slik**

Slika 1: Grafični vmesnik prilagojen za mobilne naprave.....	10
Slika 2: Grafični vmesnik prilagojen za STB naprave.....	11
Slika 3: Grafični vmesnik prilagojen za osebne računalnike.....	11
Slika 4: SUMI rezultati .....	18
Slika 5: Razlaga ocen pri metodologiji SUS [A. Bangor, P.T.Kortum, J.T.Miller, 2008] .....	21
Slika 6: SUS rezultati posameznih uporabnikov .....	23
Slika 7: Delež najdenih težav v odvisnosti od število ocenjevalcev.....	26
Slika 8: Izrezek iz tabele, ki vsebuje najdene napake pri hevristični evaluaciji .....	31
Slika 9: Predlog za ikono povratek nazaj.....	32
Slika 10: Napačen položaj za prikazovanje informacij.....	33
Slika 11: Predlog položaja za prikaz informacij .....	34
Slika 12: Sporočila izpisana v jezik, ki je nerazumljiv za uporabnika .....	35
Slika 13: Pomoč v obliki »tool-tip« teksta.....	36
Slika 14: Rezultati kvantitativnega ocenjevanja .....	38
<b>Slika 15 Pomoč v obliki »tool-tip« teksta.....</b>	<b>56</b>
<b>Slika 16 Enostavno opravljanje najbolj osnovnih funkcij .....</b>	<b>56</b>
<b>Slika 17 Predlog za ikono povratek nazaj .....</b>	<b>57</b>
<b>Slika 18 Napačen položaj za prikazovanje informacij .....</b>	<b>58</b>
<b>Slika 19 Predlog položaja za prikaz informacij .....</b>	<b>59</b>
<b>Slika 20 Nerazumljivo sporočanje uporabnikom .....</b>	<b>60</b>
<b>Slika 21 Sprejem neveljavnih podatkov.....</b>	<b>61</b>

**Seznam preglednic**

Tabela 1: Kriteriji za izbiro metode za kvalitativno ocenjevanje.....	8
Tabela 2 : Rezultati SUMI ocenjevanja .....	17
Tabela 3: Profil udeležencev ocenjevanja.....	22
Tabela 4: SUS rezultati .....	24
Tabela 5: Ocenjevalci in uporabljena programska in strojna oprema pri hevristični evaluaciji .....	30
Tabela 6: Rezultati kvantitativnega ocenjevanja.....	38
<b>Tabela 7: Opis programske in strojne opreme vsakega evaluatorja.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabela 8: Seznam odkritih uporabniških problemov .....</b>	<b>62</b>

**Naslov študenta**

Emilija Stojmenova

Pirinska ul. 20b  
2310 Vinica  
R. Makedonija

Frankolovska 13  
2000 Maribor  
Slovenija

Tel.: 040 461 869

e-mail: [emilija@email.com](mailto:emilija@email.com)  
[stojmenova@iskratel.si](mailto:stojmenova@iskratel.si)

**Kratek življenjepis**

Rojena sem 25.12.1985 v Kočanih, R. Makedonija. Po končani osnovni šoli in drugega letnika gimnazije v Vinici, sem izobraževanje nadaljevala na Drugi Gimnaziji Maribor in naredila Mednarodno Maturro. Zaradi velikega zanimanja za tehniko, po končani srednji šoli sem se vpisala na Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko na Univerzi v Mariboru.