

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky

**Metriky a metódy hodnotenia aspektov
doménovej použiteľnosti**

Diplomová práca

2017

Bc. Eva Hvízdová

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky

**Metriky a metódy hodnotenia aspektov
doménovej použiteľnosti**

Diplomová práca

Študijný program: Informatika
Študijný odbor: Informatika
Školiace pracovisko: Katedra počítačov a informatiky (KPI)
Školiteľ: Ing. Michaela Bačíková, PhD.
Konzultant: Ing. Michaela Bačíková, PhD.

Košice 2017

Bc. Eva Hvízdová

Abstrakt v SJ

Cieľom tejto práce je navrhnúť spôsoby hodnotenia doménovej použiteľnosti s využitím existujúcich metód a metrík všeobecnej použiteľnosti. Jej súčasťou je kategorizácia existujúcich spôsobov vyhodnocovania použiteľnosti a taktiež aj vytvorenie prehľadu existujúcich metód a metrík slúžiacich na hodnotenie použiteľnosti systému. Pre potreby testovania navrhnutých metód je vybraná aplikácia *Worshipper* z domény gospelovej hudby, ktorá je aj zároveň podrobenná testovaniu použiteľnosti. Na základe výsledkov z tohto testovania sú pre ňu vytvorené a implementované nové riešenia. Následne sú v práci navrhnuté metódy pre jednotlivé aspekty doménovej použiteľnosti. Zároveň je navrhnutá aj metrika SDUS pre doménovú použiteľnosť ako modifikácia metriky SUS. Metódy pre jednotlivé aspekty doménovej použiteľnosti sú aplikované pre zvolenú doménu. Popísaný je priebeh experimentov a zároveň sú aj zhodnotené výsledky z metód. Na základe nich sú následne vytvorené nové experimenty v podobe dotazníkov k všeobecnej a konkrétnnej doméne gospelovej hudby s cieľom zistiť dopad aspektov na doménovú použiteľnosť. Z druhého dotazníka je navrhnutá metrika hodnotenia doménovej použiteľnosti s prihliadnutím na dôležitosť jej jednotlivých aspektov.

Kľúčové slová

Použiteľnosť, doménová použiteľnosť, vyhodnocovanie použiteľnosti, metriky, metódy

Abstrakt v AJ

The aim of this paper is to design ways of domain usability evaluation regarding to existing methods and metrics of usability in general. It contains survey of existing methods and metrics for usability evaluation and its categorisation too. For the purpose of designed methods testing there is the *Worshipper* application chosen from the domain of gospel music. Then there is usability testing with this application. Based on its results there are new solutions designed and implemented. This work also contains design of new methods for each aspect of domain usability. There is new SDUS domain usability metric designed as a modification of SUS metric. Designed methods for each aspect of domain usability are applied for chosen domain. There is a description of experiments that have been made and also an interpretation of its results. Based on them there are new experiments created in the form of questionnaires for general and particular domain of gospel music. The aim of these experiments is to find out an impact of aspects on the domain usability. Based on second questionnaire for the domain of gospel music there is new metric designed for the purpose of domain usability evaluation regarding to the importance of its aspects.

Kľúčové slová v AJ

Usability, domain usability, usability evaluation, metrics, methods

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
Katedra počítačov a informatiky

Z A D A N I E
D I P L O M O V E J P R Á C E

Študijný odbor: **Informatika**

Študijný program: **Informatika**

Názov práce:

Metriky a metódy hodnotenia aspektov doménovej použiteľnosti

Metrics and Methods for Evaluating Aspects of Domain Usability

Študent: **Bc. Eva Hvizdová**

Školiteľ: **Ing. Michaela Bačíková, PhD.**

Školiace pracovisko: **Katedra počítačov a informatiky**

Konzultant práce:

Pracovisko konzultanta:

Pokyny na vypracovanie diplomovej práce:

1. Analyzovať problematiku doménovej použiteľnosti a možnosti jej overenia pomocou existujúcich techník.
2. Navrhnúť nové metriky a metódy pre hodnotenie jednotlivých aspektov doménovej použiteľnosti.
3. Vykonáť sériu experimentov s používateľmi z vybranej domény na overenie navrhnutých metrík.
4. Vyhodnotiť vykonané experimenty a vytvoriť odporúčania na ich vykonávanie pre expertov na použiteľnosť.
5. Vypracovať dokumentáciu podľa pokynov vedúcej práce.

Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje: slovenský

Termín pre odovzdanie práce: 28.04.2017

Dátum zadania diplomovej práce: 31.10.2016

Jaroslav Porubán
.....
doc. Ing. Jaroslav Porubán, PhD.
vedúci garantujúceho pracoviska



.....
prof. Ing. Liberios Vokorokos, PhD.
dekan fakulty
Liberios Vokorokos

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som diplomovú prácu vypracovala samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

Košice 28. 4. 2017

.....

Vlastnoručný podpis

Pod'akovanie

Chcela by som sa pod'akovať vedúcej práce Ing. Michaele Bačíkovej, PhD. za vedenie a odbornú pomoc pri písaní práce. Ďalej moja veľká vd'aka patrí všetkým používateľom aplikácie *Worshipper* a ostatným ochotným ľuďom, ktorí sa zúčastnili na experimentoch a testovaniach potrebných k práci. V nekonečnom rade vd'aka patrí môjmu Vikovi a rodine za podporu a povzbudenie.

Obsah

Úvod	1
1 Formulácia úlohy	3
2 Použiteľnosť softvérových systémov	4
2.1 Doménová použiteľnosť	5
2.2 Kategorizácia vyhodnocovania a testovania použiteľnosti	7
2.2.1 Analytické testovanie použiteľnosti	9
2.2.2 Empirické testovanie použiteľnosti	10
2.2.3 Manuálne testovanie použiteľnosti	11
2.2.4 Automatické testovanie použiteľnosti	11
2.2.5 Automatizované (semi-automatické) testovanie použiteľnosti .	12
2.3 Metódy hodnotenia použiteľnosti	12
2.3.1 Triedenie kartičiek (<i>Card sorting</i>)	13
2.3.2 Sústredená skupina (<i>Focus group</i>)	14
2.3.3 Prieskum domény (<i>Field study</i>)	14
2.3.4 Paralelný dizajn (<i>Parallel design</i>)	15
2.3.5 Testovanie výkonu (<i>Performance testing</i>)	16
2.3.6 Hodnotenie prototypu a existujúceho systému	16
2.4 Meranie spokojnosti používateľa so systémom	17
2.4.1 Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)	17
2.4.2 Software Usability Measurement Inventory (SUMI)	18
2.4.3 System Usability Scale (SUS)	19
3 Výber domény pre účely experimentálnej aplikácie navrhnutých metód	21
3.1 Aplikácia Worshipper	22
3.2 Návrh testovania použiteľnosti	24
3.2.1 Prvá časť testovania aplikácie Worshipper	24

3.2.2	Druhá časť testovania aplikácie Worshipper	25
3.3	Vyhodnotenie testovania aplikácie Worshipper	25
3.3.1	Vyhodnotenie testovania pomocou zadávania úloh používateľovi	25
3.3.2	Vyhodnotenie SUS otázok	28
4	Návrh metód a metrík pre hodnotenie doménovej použiteľnosti	29
4.1	Návrh metód na hodnotenie DU	29
4.1.1	Metóda na testovanie doménového obsahu	30
4.1.2	Inšpekcia konzistencie	31
4.1.3	Metóda na testovanie svetového jazyka	32
4.1.4	Metóda testovania špecifickosti domény	34
4.1.5	Inšpekcia jazykových chýb a bariér	35
4.1.6	Metóda doplnovaním slov	36
4.2	Návrh metód na hodnotenie dopadu aspektov na DU	38
4.2.1	Metóda hodnotenia konzistencie	38
4.2.2	Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér	39
4.3	System Domain Usability Scale (SDUS)	41
5	Aplikácia metód v doméne gospelovej hudby	43
5.1	Metódy na hodnotenie DU	43
5.1.1	Metóda na testovanie doménového obsahu	43
5.1.2	Metóda na testovanie svetového jazyka	44
5.1.3	Metóda testovania špecifickosti domény	45
5.1.4	Metóda doplnovaním slov	45
5.2	Metódy na hodnotenie dopadu aspektov na DU	46
5.2.1	Metóda hodnotenia konzistencie	47
5.2.2	Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér	48
6	Priebeh experimentov a zhodnotenie výsledkov	49
6.1	Metódy na hodnotenie DU	49

6.1.1	Metóda na testovanie doménového obsahu	49
6.1.2	Metóda na testovanie svetového jazyka	50
6.1.3	Metóda testovania špecifickosti domény	50
6.1.4	Metóda doplňovaním slov	50
6.2	Metódy na hodnotenie dopadu aspektov na DU	51
6.2.1	Metóda hodnotenia konzistencie	51
6.2.2	Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér	52
7	Hodnotenie doménovej použiteľnosti	54
7.1	Všeobecný dotazník	55
7.2	Dotazník k špecifickej doméne	58
7.3	Aspekty ohrozujúce relevantnosť výsledkov prieskumu	60
7.4	Metrika hodnotenia doménovej použiteľnosti	61
8	Záver	64
Zoznam použitej literatúry		66
Zoznam príloh		72

Zoznam obrázkov

2 – 1 Diagram metód tvorby systému v jeho jednotlivých fázach	8
3 – 1 Aplikácia <i>Worshipper</i> s obrazovkami zobrazenia piesne a nastavení . .	23
3 – 2 Ikonky potrebné pre prácu s piesňou a jej zobrazením	26
3 – 3 Snímky a) ikonky pre vytvorenie spevníkov a b) nočného režimu . . .	27
5 – 1 Aplikácia <i>Worshipper</i> s prázdnymi miestami pre doplnanie návrhov .	46
5 – 2 Aplikácia <i>Worshipper</i> s chybami konzistencie	47
5 – 3 Obrazovky zobrazenia menu a nastavení s chybami	48
7 – 1 Chyby doménovej použiteľnosti aplikácie <i>Worshipper</i>	62

Zoznam tabuliek

2–1 Rozdelenie vyhodnocovacích metód medzi fázy projektu	13
3–1 Ikonky aplikácie <i>Worshipper</i> spolu s ich funkcia lítou	22
3–2 Nové navrhnuté ikonky pre aplikáciu <i>Worshipper</i>	28
5–1 Kartičky s ikonkami z aplikácie <i>Worshipper</i>	43
5–2 Kartičky s významom ikoniek z aplikácie <i>Worshipper</i>	44
7–1 Výsledky z prvej časti všeobecného dotazníka	57
7–2 Výsledky z druhej časti všeobecného dotazníka	57
7–3 Výsledky z prvej časti dotazníka k doménovej aplikácii	59
7–4 Výsledky z druhej časti dotazníka k doménovej aplikácii	59
7–5 Celkové hodnotenie aspektov doménovej aplikácie	61
7–6 Interpretácia výsledkov metriky hodnotenia doménovej použiteľnosti .	62

Zoznam symbolov a skratiek

DU Domain Usability - doménová použiteľnosť

DEAL Domain Extraction ALgorithm - nástroj na vyhodnocovanie doménovej použiteľnosti, ktorý je schopný extrahovať doménové modely z Java aplikácií

SDUS System Domain Usability Scale - dotazník, ktorý slúži na meranie doménovej použiteľnosti

SUS System Usability Scale - dotazník na meranie použiteľnosti

UX User experience - skúsenosť, emócie a postoje osoby pri používaní softvéru, produktu alebo služby

Slovník termínov

Akord je hudobný súzvuk aspoň troch tónov rôznej výšky.

Doména je oblasť reálneho sveta, v ktorej sa daný systém používa, resp. odbor pôsobnosti.

Eye-tracking je technológia monitorujúca pohyby oka, na základe ktorých je skúmaná reakcia používateľa na softvér.

Gospelová hudba predstavuje náboženskú hudbu.

Grafický komponent je komponent, ktorý má presne definované nielen rozhranie a správanie, ale aj grafický vzhľad.

Komponent je jednotka systému, ktorá má presne definované rozhranie a správanie.

Likertova škála je technika pozostávajúca z výroku a stupnice pre meranie postoja respondenta v dotazníkoch, ktorá sa následne využíva v rôznych výskumoch.

Transpozícia akordu je jeho posun do inej tóniny pri zachovaní všetkých intervalových odstupov.

Vyskakovací text (angl. tooltip) predstavuje pomocnú informáciu, ktorá sa zobrazí používateľovi ak umiestni kurzor myši na konkrétny objekt.

Úvod

Problematike použiteľnosti ako takej bola pozornosť venovaná už oveľa skôr ako vznikali prvé počítače. Vhodným príkladom môžu byť dvere, ktorých použiteľnosť spomína Norman vo svojej knihe *The design of everyday things*(33). Dajú sa iba otvoriť alebo zatvoriť, no aj napriek tomu ľudia majú problém ich správne použiť. Postupne s rozmachom počítačov do domácností sa prenesla táto problematika aj do odvetvia softvéru. Dnes je venovanie sa použiteľnosti softvérových systémov samozrejmosťou. Každý, kto sa venuje vývoju softvéru a záleží mu na tom, aby dodal zákazníkovi kvalitný produkt, sa pred začiatkom vývoja zaoberá návrhom softvéru so zameraním sa na to, aby bol použiteľný.

V mnohých firmách sú dizajnové tímy, ktoré skúmajú požiadavky zákazníka a testujú svoje aplikácie práve preto, aby čo najviac uspokojili jeho potreby. V súčasnosti existuje veľké množstvo rôznych metód a metrík na hodnotenie použiteľnosti systému. Zároveň sa tieto testovania softvéru líšia a špecializujú v závislosti od spôsobu jeho automatizácie a od fáz, v ktorých sa projekt nachádza. Vzhľadom k všetkým týmto rozsiahlym požiadavkám zákazníka a narastajúcim nárokom na intuitívne používanie systémov je výskum v tejto oblasti veľmi potrebný. Ak je softvér navrhnutý správne, zákazník sa k nemu veľmi rád vracia a má radosť z jeho používania. Takýto spokojný zákazník je veľmi dobrou reklamou a zároveň aj potenciálnym kupcom ďalších produktov.

Rovnaké je to aj v prípade doménovej použiteľnosti. Pri používaní softvéru je možné stretnúť sa s terminológiou, ktorej je ľahké alebo priam nemožné porozumieť. Nesprávny výber slov, gramatické chyby, či odlišný názov tých istých funkcií na rôznych miestach dokáže naozaj odradiť a navodiť zlý dojem. Ak používateľ nerozumie pojmom, ak sú preňho mätúce a chaotické, obmedzuje to rýchlosť, efektívnosť a dobrý pocit pri práci s daným softvérom. Práve preto je potrebné venovať do statočnú pozornosť tejto oblasti.

Na druhej strane však v tomto smere chýba udržanie kroku vo vývoji s použiteľnosťou ako takou. V súčasnosti nie je venovaná dostatočná pozornosť použiteľnosti s ohľadom na doménu systému a jej vyhodnocovanie. Dopolňajúce neboli navrhnuté metódy, pomocou ktorých by mohli experti na použiteľnosť jednoduchšie navrhovať a overovať doménovú zrozumiteľnosť softvérov. Zároveň aj chýbajú postupy a metriky na to, aby bolo možné zistiť, nakoľko je systém navrhnutý správne z hľadiska terminológie, výberu správnych pojmov či ikoniek.

Veríme v to, že navrhnutím spôsobu, ako hodnotiť doménovú použiteľnosť, bude možné oveľa jednoduchšie zabezpečiť spokojnosť koncových používateľov. Venovanie sa tejto problematike môže upovedomiť ostatných vývojárov a dizajnérov v tom, že okrem rozvrhnutia prvkov aplikácie a jej grafického dizajnu je rovnako dôležitý aj správny výber pojmov. Navyše konkrétnie metódy a metriky na hodnotenie doménovej použiteľnosti priamo poskytnú návod a postup na to, ako zabezpečiť zrozumiteľnosť systémov. Vytvorením takýchto odporúčaní pre expertov na použiteľnosť pripravíme prostredie a možnosti pre lepšiu prácu s doménovými systémami.

1 Formulácia úlohy

Cieľom tejto práce je navrhnúť metódy a metriky zamerané na hodnotenie aspektov doménovej použiteľnosti. Aby sme boli schopní navrhnúť metódy pre jednotlivé aspekty doménovej použiteľnosti, bude potrebné sa v prvom rade bližšie oboznačiť s touto problematikou a zároveň aj s jej rozdelením z hľadiska zrozumiateľnosti do jednotlivých aspektov. Za účelom zhodovania čo najlepších hodnotiacich metód bude jednou z úloh tiež kategorizácia spôsobov vyhodnocovania a testovania použiteľnosti. Zároveň bude potrebné vytvorenie prehľadu existujúcich metód a metrík použiteľnosti vo všeobecnosti.

Vytvorený prehľad bude následne využitý pri návrhu nových podôb metód a metrík pre potreby hodnotenia príslušných aspektov doménovej použiteľnosti. Tieto navrhnuté metódy bude potrebné aplikovať pre problematiku konkrétnej domény. Následne bude potrebné vykonať sériu experimentov s používateľmi z vybranej domény, pomocou ktorých budú navrhnuté metódy overené.

Na základe vykonaných experimentov bude následne potrebné vyhodnotiť jednotlivé navrhnuté metódy. Jednou z úloh je takisto vytvorenie odporúčaní na použitie metód a metrík na hodnotenie aspektov doménovej použiteľnosti pre expertov na použiteľnosť. Zároveň je potrebné vytvoriť dokumentáciu k práci podľa pokynov jej vedúcej.

2 Použiteľnosť softvérových systémov

Softvérové systémy by mali byť jednoduché na používanie a v ideálnom prípade by mal používateľ intuitívnym spôsobom vedieť vykonať kroky potrebné k splneniu danej úlohy. Navyše by pritom mal nadobúdať pozitívne pocity a istotu. Autori *Lee a kol.* (24) sa zhodujú s týmto našim názorom a hovoria, že pri použiteľnosti aplikácií sú potrebné dva dôležité prvky, ktorými sú jednoduchosť a interaktivita. Jednoduché rozhranie je podľa nich dobrým predpokladom pozitívnej interaktivity.

Tento problematikou sa zaoberá aj *Jacob Nielsen* (28), ktorý definuje použiteľnosť ako súčasť celého systému s viacerými prvkami:

- ***schopnosťou učenia sa*** - používateľ sa musí vedieť rýchlo oboznámiť so systémom,
- ***efektívnosťou*** - používateľ by mal byť schopný vykonávať prácu v danom systéme s vysokou produktivitou,
- ***schopnosťou pamätania si*** - po určitom čase by si používateľ mal pamätať prácu s daným systémom bez potreby učenia sa nanovo,
- ***chybovosťou*** - systém by mal byť taký, aby v ňom používateľ spravil čo najmenej chýb a v prípade vykonania nejakej chyby by sa mal vedieť jednoducho dostať do stavu pred jej vykonaním,
- ***spokojnosťou*** - používanie systému by malo byť potešujúce a uspokojujúce.

V rámci bližšieho oboznámenia sa s problematikou použiteľnosti softvérových systémov si v nasledujúcich podkapitolách povieme o doménovej použiteľnosti. Zároveň sa budeme venovať kategorizáции vyhodnocovania a testovania všeobecnej použiteľnosti. Predstavíme si existujúce metódy na jej hodnotenie rovnako ako aj spôsoby, pomocou ktorých je možné zmerať spokojnosť používateľa so systémom.

2.1 Doménová použiteľnosť

Doménová použiteľnosť je súčasťou použiteľnosti softvérových systémov. Predstavuje takú jej časť, ktorá vo vysokej miere ovplyvňuje zrozumiteľnosť používateľského rozhrania. Ak pri vývoji nie je prihliadané na správny výber terminológie a pojmov, používateľ len ľažko môže porozumieť danému softvéru. Nesprávny výber slov môže v značnej miere obmedziť používateľovu spokojnosť. V niektorých prípadoch by mohol dokonca viest k úplnému zavrhnutiu používania softvéru.

Autori *Isohella a Nissilä* (18) majú súhlasný postoj k tomuto názoru. Hovoria, že teória terminológie môže dopomôcť k lepšej kvalite použiteľnosti informačných systémov. Podľa nich je veľmi dôležité zamerať sa na vhodný a primeraný výber slov a termínov.

Samotná teória terminológie hovorí o tom, ako by sa mali termíny vyberať, formovať, vyhodnocovať a používať. Pritom je potrebné zamerať sa na konkrétnu oblasť, teda doménu, s cieľom čo najefektívnejšie a najzrozumiteľnejšie priblížiť sa danej problematike. Princípy práce s terminológiou sú zasa zamerané na návrh samotného rozhrania s využitím teórie terminológie pre vylepšenie jeho použiteľnosti. Používatelia z konkrétnej domény sa musia vedieť stotožniť s termínnimi používateľského rozhrania. Pri výbere pojmov a termínov je potrebné zvážiť, ako veľmi sú špecifické termíny v konkrétnom rozhraní pre danú doménu nevyhnutné. Aby bola použiteľnosť produktu v zložitejšej doméne naozaj úspešná, je podľa *Chilanu a kol.* (11) potrebné dlhodobejšie študovanie daného odboru. *Isohella a Nissilä* (18) tvrdia, že vhodným pomocníkom pre tvorbu čo najlepšej použiteľnosti môžu byť princípy terminológie, ku ktorým patrí:

- **transparentnosť** - termín by mal byť jasný a výstižný,
- **jednoznačnosť** - každý termín by mal referovať na jeden a ten istý koncept a rovnako aj pre každý koncept by mal byť použitý jediný termín,

- **konotácia** - termíny by mali byť neutrálne.

Autori *Bačíková a Porubän*(3) predstavujú novú definíciu zrozumiteľnosti a doménovej použiteľnosti. Následne ju v ďalšej publikácii (2) rozširujú a dopĺňajú pre bližšie pochopenie o ilustračné príklady na úrovni jednotlivých podsekcií. Podľa nich ekvivalentom doménovej použiteľnosti nie je zrozumiteľnosť, pretože tá môže mať vplyv aj iné časti ako napríklad prístupnosť. Zrozumiteľnosť definujú ako súčasť systému ovplyvňujúcu použiteľnosť, ktorá súvisí s nasledujúcimi faktormi:

- **Doménový obsah:** Používateľské rozhranie by malo obsahovať pojmy z danej domény. Príkladom zavedenia nesprávnej terminológie týkajúcej sa obsahu by bolo, ak by sme použili programátorský pojem v oblasti hygieny potravín alebo naopak.
- **Konzistencia:** Jeden pojem má vrámci celého rozhrania vyjadrovať ten istý význam. To isté platí aj pre rovnaké funkcionality na viacerých miestach, ktorých názov, zápis a jednotlivé veľkosti písmen pojmu sa majú všade zhodovať.
- **Svetový jazyk:** Rozhranie by malo obsahovať pojmy z jazyka, pre ktorý bolo vyvíjané. Ak by bol softvér navrhovaný pre Francúzov, mal by pozostávať z francúzskej terminológie a nie anglickej aj napriek tomu, že niektorí používatelia by jej mohli rozumieť.
- **Adekvátna úroveň doménovej špecifickosti:** Pojmy majú čo najviac vystihovať danú doménu. Ak je možné tú istú funkciu popísť všeobecným a zároveň aj špecifickým pojmom z danej domény, je potrebné použiť špecifický pojem.
- **Jazykové chyby a bariéry:** Pojmy nesmú obsahovať žiadne interpunkčné či gramatické chyby, preklepy a pod. Použité by mali byť iba spisovné slová. Takisto je potrebné vyhnúť sa používaniu skratiek, ktoré by neboli vysvetlené dopredu alebo zrozumiteľné bez dodatočného objasnenia.

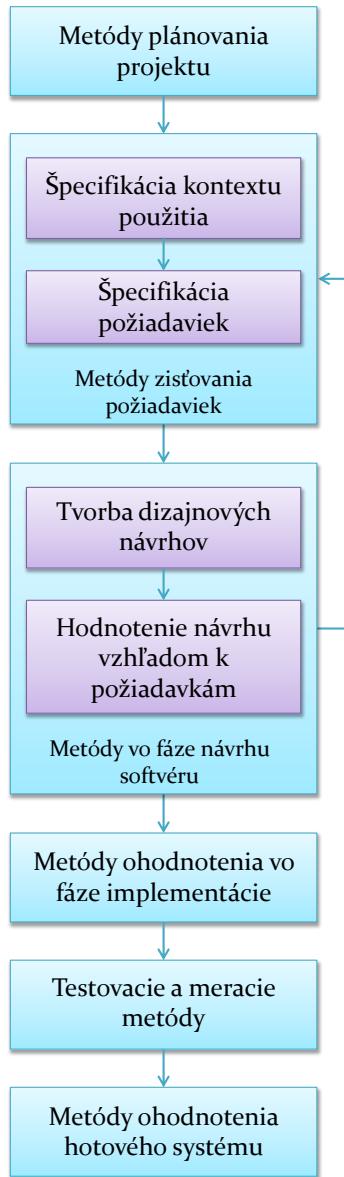
2.2 Kategorizácia vyhodnocovania a testovania použiteľnosti

Analýza použiteľnosti predstavuje hľadanie potenciálnych problémov a ich identifikáciu. Vyhodnotenie použiteľnosti zasa navrhuje predpoklady na opravu týchto problémov. Podľa *Steva Kruga* by každý softvér mal byť testovaný, aby bol skvelý (23). Hovorí tiež, že testovanie jedným používateľom je oveľa lepšie ako žiadne a 1 testovací používateľ v začiatkoch projektu je lepší ako 50 na jeho konci (23). Návrh aplikácie z hľadiska použiteľnosti je nevyhnutne dôležitý v ranom štádiu a rovnako potrebné je aj testovanie počas celého vývoja (36). Hodnotenie použiteľnosti nie je dnes iba jednoduchá technika, ale spektrum viacerých príbuzných techník. Takéto vyhodnocovanie je veľmi dôležité aj napriek tomu, že môže byť niekedy aj naozaj nákladné.

Autori *Fernandez a kol.* (15) v roku 2010 vytvorili prieskum využívania metód na hodnotenie použiteľnosti pre webové stránky. Výsledky ukázali, že 90% testovaní je uskutočnených až počas implementácie, kedy sú už náklady na opravy chýb vysoké. Navyše väčšina použitých metód sice odhalila problémy použiteľnosti, avšak chýbali odporúčania na vylepšenia týchto chýb.

Použiteľnosť je možné testovať rôznymi spôsobmi a mnohé z nich je možné aplikovať iba v určitej fáze vývoja softvéru. Metódy hodnotenia použiteľnosti z hľadiska fázy projektu delíme podľa *UsabilityNet* (45) na:

- metódy plánovania projektu,
- metódy zistovania používateľských požiadaviek,
- metódy vo fáze návrhu softvéru,
- implementačné metódy,
- testovacie a meracie metódy,
- metódy vyhodnocovania existujúceho systému.



Obr. 2 – 1 Diagram metód tvorby systému v jeho jednotlivých fázach

Na obrázku 2 – 1 je možné vidieť tieto metódy v podobe diagramu. Sú znázornené spolu s aktivitami potrebnými pre návrh zameraný na potreby používateľa, tzv. *User-centred design*. Ide o iteratívny proces, ktorého aktivity je potrebné vykonať ešte v ranom štádiu projektu. Pri návrhu systému je potrebné sa najprv oboznámiť s prostredím a doménou, pre ktorú bude vyvíjaný a rovnako aj špecifikovať a sformulovať požiadavky pre daný systém. Na základe týchto zistení je následne po-

trebné vytvoriť čo najlepší návrh. Tento proces je vykonávaný dovtedy, kým ne-bude používateľ spokojný s návrhom a pokiaľ návrh nebude splňať špecifikované požiadavky. V jednotlivých fázach vývoja systému je možné využiť rôzne druhy vyhodnocovacích metód. Niektoré z nich budú predstavené v kapitole 2.3.

Podľa toho, či je používateľ súčasťou testovania použiteľnosti alebo nie, delíme metódy na:

- analytické,
- empirické.

Podľa miery automatizácie rozdeľujeme metódy na:

- manuálne,
- automatické,
- automatizované (semi-automatické).

Tieto typy budú bližšie predstavené v nasledujúcich podkapitolách.

2.2.1 Analytické testovanie použiteľnosti

Ide o typ testovania, do ktorého nie je zahrnutý používateľ. Dôraz sa kladie na posúdenie dizajnu. Analýza sa vykonáva expertmi na základe teórie, modelov a smerníc. *Rosson a Caroll* (37) hovoria, že poznáme tri typy metód analytického hodnotenia použiteľnosti a zároveň ich *Ivory a Hearst* (20) vysvetľuje nasledovným spôsobom:

- **Heuristické hodnotenie (Heuristic evaluation)** predstavuje také vyhodnocovanie používateľského rozhrania, pri ktorom sa expertmi kontroluje a identifikuje porušenie heuristických pravidiel použiteľnosti.
- **Inšpekcia použiteľnosti (Usability Inspection)** je hodnotiaca metóda, pri ktorej je skúmaný súlad jednotlivých aspektov používateľského rozhrania vzhľadom k stanoveným pravidlám. Môže ísť o akékoľvek pravidlá od

špecifických stanovení systému až po všeobecné princípy.

- **Cognitive walkthrough** sa snaží objaviť chyby použiteľnosti na základe simulovaného použitia systému, resp. riešenia problému používateľom.

2.2.2 Empirické testovanie použiteľnosti

Empirické testovanie predstavuje metódu, do ktorej je priamo zahrnutý používateľ. Ide o zbieranie údajov od používateľov pomocou testovania systému alebo rôznych otázok (8). Recenzent kladie používateľovi jednotlivé úlohy, ktoré má v systéme vykonáť. Priebeh tohto testovania je potrebné zaznamenávať pre ďalšie dôkladnejšie skúmanie. Na základe správania účastníka testovania a jeho interakcie s príslušnou aplikáciou je potrebné vytvoriť návrhy pre jej vylepšenie a odstránenie jej chybovosti.

Pre odhalenie 85% chýb v aplikácií je potrebných na testovanie použiteľnosti minimálne 5 účastníkov v každej iterácii (41). Podľa *Virziho* (47) je možné pomocou 4 až 5 testovacích subjektov odhaliť až 80% problémov použiteľnosti, pričom pri ďalších používateľoch sa príde na stále menej nových informácií, resp. chýb produktu. Autori *Bevan* a kol. (7) sa zasa vyjadrujú k tomu, či 5 subjektov na testovanie je dosť. Jednotlivé názory sa mierne odlišujú, avšak zhodujú sa v tom, že v konečnom dôsledku rozhodnutie závisí od testovaného produktu, času a dostupných zdrojov.

Empirické testovanie je možné vykonávať aj vzdialene, čo znamená, že účastník testu a odhadca nie sú na tom istom mieste (6). Môže ísť o synchrónne alebo asynchronné testovanie pomocou rôznych nástrojov. Pri synchrónnom testovaní sa údaje zbierajú a zároveň aj vyhodnocujú v reálnom čase testovania na rozdiel od asynchronnej metódy, kde sa údaje spracovávajú neskôr. Pri tomto type testovania s používateľom nekomunikuje žiadny moderátor. Príklad takejto testovacej metódy pre webové systémy je predstavený autormi v článku *Chynala a Sobeckih*(13). Ide o hybridnú reprezentáciu už existujúcich metód s pridaným modulom pre automa-

tické vyhodnotenie použiteľnosti.

2.2.3 Manuálne testovanie použiteľnosti

Manuálne testovanie použiteľnosti predstavuje spôsob testovania, pri ktorom je jeho samotný priebeh rovnako ako aj jeho vyhodnotenie vykonávané manuálne. V mnohých prípadoch ide o pracnú metódu a práve preto je od nej odrádzaných veľa ľudí. Nevýhodou tohto testovania takisto je, že nemusia jasne identifikovať problém kvôli subjektívному hodnoteniu používateľa (20). Avšak na druhej strane osobný kontakt s používateľom a priama spätná väzba môže podľa nás priniesť niektoré nazaj veľmi podnetné nápady na realizáciu a vylepšenie systému. Nadviazaním konverzácie a jej vedením správnym smerom môžeme získať kvalitatívne výsledky. Medzi zvyčajne neautomatizované metódy patrí napríklad heuristické vyhodnocovanie, *cognitive walkthrough* či testovanie použiteľnosti.

2.2.4 Automatické testovanie použiteľnosti

Automatické testovanie použiteľnosti predstavuje taký spôsob hodnotenia systému, ktoré je plne samostatné a bez zásahu človeka. *Bastien* (6) hovorí, že automatizácia testovania je slúbnou cestou, ktorá so sebou prináša zjednodušenie hodnotenia použiteľnosti z hľadiska času, odhalenia chýb, otestovania väčšej časti aplikácie a podobne. Stotožňujeme sa s názorom autorov *Ivoryho a kol.* (20), podľa ktorých existuje viacero výhod automatického hodnotenia použiteľnosti oproti manuálnemu:

- nižšie náklady vďaka automatickým zápisom počas testovania,
- nárast počtu nájdených chýb,
- väčšia množina hodnotených funkcií,
- možnosť porovnania viacerých alternatívnych návrhov,
- testovanie už počas vývoja používateľského rozhrania.

Niektoré vyhodnocovacie techniky však môžu byť použité až po implementácii dizajnu alebo po vytvorení prototypu.

Automatické testovanie je možné aj na mobilných zariadeniach pomocou nástroja pre zaznamenávanie vstupov používateľského rozhrania (25). Zachytáva ich detailné interakcie, na základe ktorých sú kvantitatívne analyzované problémy použiteľnosti. Problematikou automatizácie sa tiež zaoberajú aj autori *Bačíková a Zbuška* (5), ktorí predstavujú možnú automatizáciu doménovej použiteľnosti pomocou ontologických slovníkov alebo existujúcej doménovej ontológie.

2.2.5 Automatizované (semi-automatické) testovanie použiteľnosti

Semi-automatické testovanie použiteľnosti využíva automatizáciu a zároveň časť procesu je vykonávaná manuálne. Príkladom takéhoto nástroja je *MeMo workbench* navrhnutý autormi *Engelbrecht a kol.* (35), ktorý slúži na vyhodnocovanie interaktívnych systémov na základe simulácií s modelmi. Tieto modely v sebe zahŕňajú informácie o systéme a jeho potencionálnych používateľoch. Autori *Vargas a kol.* (46) popisujú metódu pre semi-automatické vyhodnocovanie použiteľnosti webových aplikácií na základe analýzy správania sa používateľa. Ďalším takýmto nástrojom je *AIDE (semi-Automated Interface Designer and Evaluator)*, ktorý umožňuje dizajnérom navrhnúť lepšie riešenia používateľského rozhrania na základe generovaných náčrtov a hodnotených aspektov návrhu (39). Kombináciou manuálneho a automatizovaného testovania správnym spôsobom pri použití v rámci špecifického problému je podľa nášho názoru možné využiť výhody oboch spomínaných typov a tým získať veľmi dobré výsledky.

2.3 Metódy hodnotenia použiteľnosti

Existuje viacero metód, ktoré napomáhajú čo najlepšie zistovať požiadavky, na základe nich navrhnúť systémy a tiež aj vyhodnotiť ich použiteľnosť. Táto použiteľnosť

môže byť testovaná v rôznych častiach projektu. Niektoré z týchto metód spolu s ich najčastejším využitím v konkrétnych fázach sme podľa *UsabilityNet* (45) zhrnuli do tabuľky 2 – 1 nižšie. Metódy uvedené v tabuľke budú bližšie predstavené v nasledujúcich podkapitolách.

Tabuľka 2 – 1 Rozdelenie vyhodnocovacích metód medzi fázy projektu

	Zisťovanie požiadaviek	Návrh	Testovanie
Triedenie kartičiek	X	X	
Sústredená skupina	X		
Prieskum domény	X		
Paralelný dizajn		X	
Testovanie výkonu			X
Hodnotenie existujúceho systému	X		
Hodnotenie prototypu		X	

V stĺpcoch sú zaznamenané niektoré z fáz vývoja projektu a v riadkoch sa nachádzajú metódy na vyhodnocovanie použiteľnosti. Ich výskyty v príslušnej časti projektu sú znázornené pomocou znaku "X". Výberu týchto konkrétnych metód predchádzala naša skúsenosť a práca s nimi. Zároveň budú využité pri návrhu nových vyhodnocovacích metód a metrík.

2.3.1 Triedenie kartičiek (*Card sorting*)

Metóda triedenia kartičiek je podľa *Schmettowa a Sommerra* (38) často používaná na efektívne vytvorenie štruktúry používateľských rozhraní. Predstavuje jednoduchý spôsob ako dosiahnuť lepšiu zrozumiteľnosť systému. *Jed a Larry Woodoví* (48) hovoria, že táto metóda bola navrhnutá psychológmi za účelom štúdie toho, ako ľudia dokážu organizovať a kategorizovať ich vedomosti. *Nurmuliani a kol.* (34) hovoria, že triedenie kartičiek umožňuje zachytiť rôzne reprezentácie pojmov príslušnej domény.

Testovací subjekt má v rámci triedenia kartičiek za úlohu zoskupiť kartičky podľa nejakej ním vytvorenej kategorizácie, ktorá mu dáva zmysel. Táto kategorizácia sa následne využije na vytvorenie štruktúry a navigácie systému. K tejto metóde je možné využiť kartičky v papierovej forme alebo aj rôzne webové nástroje¹.

2.3.2 Sústredená skupina (*Focus group*)

Pri tejto metóde je vytvorená skupina ľudí pozostávajúca z približne 6 až 12 členov (44). Moderátor má za úlohu pripraviť si zoznam otázok k danej téme a zároveň viest diskusiu tak, aby jej členovia mohli voľne rozprávať. Jednotliví účastníci diskusie majú k prednesenej problematike vyjadriť svoj názor. Hlavným účelom tejto metódy je zistiť od používateľov, čo od systému očakávajú, čo potrebujú a aké majú požiadavky. Výhodou takejto hromadnej diskusie je zbieranie rôznych pohľadov na tú istú problematiku v relatívne krátkom čase. Táto metóda sa využíva hlavne v projektovej fáze získavania požiadaviek od používateľov. Podľa Nielsena (29) ide o užitočný nástroj pri vývoji softvéru, avšak nie je vhodné ho použiť ako jediný spôsob získavania spätnej väzby od používateľa.

2.3.3 Prieskum domény (*Field study*)

V rámci zisťovania požiadaviek používateľa a návrhu systému je veľmi dôležitý prieskum danej domény. Ide o typ metódy, pri ktorej je používateľ dôkladne pozorovaný pri vykonávaní bežných úloh v danej oblasti. Skúmané je konkrétnie správanie používateľa a aktivity, ktoré je potrebné vykonať pre splnenie úlohy. Pozorovateľ si zapisuje poznámky a tiež môže klášť používateľovi doplňujúce otázky. Prieskum je možné vyhodnocovať v reálnom čase počas vykonávania úloh alebo pozorovaním používateľa zo záznamu. Podľa Nielsena (30) by každý, kto pracuje na návrhu ne-

¹Zoznam webových nástrojov pre metódu triedenia kartičiek:
<http://measuringuserexperience.com/cardsorting/index.htm>

jakého produktu, mal pozorovať pri práci používateľov z príslušnej domény. Pri komunikácii s používateľom a pri jeho pozorovaní tiež odporúča držať sa nasledujúcich pravidiel:

- vyhýbať sa otázkam, na ktoré je možné odpovedať áno alebo nie a namiesto nich použiť otvorené otázky kvôli širšiemu obzoru a väčšiemu množstvu získaných informácií,
- používať slová z domény používateľa,
- nesústreditiť pozornosť používateľa na konkrétny problém, lebo by to mohlo viesť k získaniu nepresných informácií,
- zameriať pozornosť hlavne na to, ako sa používateľ pri práci správa a nie na to, čo povie.

2.3.4 Paralelný dizajn (*Parallel design*)

Ide o typ metódy, ktorá sa vykonáva prevažne vo fáze návrhu používateľského rozhrania systému. Vytvorených je podľa *Nielsena* (31) v ideálnom prípade 3 až 5 dizajnových skupín pozostávajúcich z jednotlivcov alebo ďalších tímov, ktorí pracujú nezávisle od seba. Podľa *Nielsena a Heathera* (32) je však užitočnejšia práca jednotlivca v rámci jedného návrhu, pretože výsledkom by mal byť jednoduchý náčrt základných myšlienok.

Všetci účastníci testovania začínajú pracovať s rovnakými požiadavkami. Následne sa jednotlivé práce majú prezentovať pred ostatnými. Výsledným návrhom môže byť jeden z nich alebo kombinácia viacerých návrhov. Výhodou tejto metódy je, že produkuje množstvo rozličných nápadov veľmi rýchlo, lacno a efektívne. Zároveň tým zabezpečuje vyššiu pravdepodobnosť, že vybraný návrh bude obsahovať tie najlepšie nápady. Štúdie (14) ukázali, že paralelný dizajn dosahuje lepšie výsledky v použiteľnosti softvéru ako v prípade použitia nejakej iteratívnej metódy.

2.3.5 Testovanie výkonu (*Performance testing*)

Testovanie výkonu² slúži na vyhodnotenie hotového systému. Testovaciemu subjektu sú prednesené úlohy, ktoré ma vykonať. Metóda je hlavne zameraná na zistenie výkonnosti systému a času potrebného na splnenie príslušných úloh používateľom. Podľa *UsabilityNet* (45) je cieľom tejto metódy tiež odhalenie problémov, ktoré by neboli zistené testovaním inou ako osobou so špecializáciou na danú doménu. Je to tak kvôli tomu, že úlohy si vyžadujú tiež určité znalosti v príslušnej oblasti. Zároveň je podľa tohto autora potrebné pre každú skupinu používateľov vybrať jej troch až piatich reprezentantov na odhalenie bežných problémov. Po ukončení testovania pomocou úloh je možné respondentom predložiť aj dotazník na zistenie ich spokojnosti. Niektoré možnosti výberu z veľkej škály ponúkaných dotazníkov sú bližšie prezentované v kapitole 2.4.

2.3.6 Hodnotenie prototypu a existujúceho systému

Hodnotenie existujúceho systému³ alebo prototypu⁴ prebieha podobne avšak v rôznych fázach projektu. Ich cieľom je identifikovať problémy použiteľnosti. Hodnotenie prototypu je metóda, pri ktorej sa vytvorí prototyp softvéru. Ten sa následne hodnotí používateľom. Výhodou tejto metódy je, že sa odhalia chyby už v skorej fáze vývoja systému. Podľa autorov *Anastassova a kol.* (1) môže byť hodnotenie prototypu veľmi užitočným spôsobom, ako povzbudiť používateľa k vyjadreniu svojho názoru k nevyhovujúcim vlastnostiam systému. Pre tento typ metódy je potrebné pripraviť si scenár s dôležitými a najkritickejšími úlohami, ktoré má testovací subjekt vykonať. Výstupom metódy je zoznam problémov, ktoré je potrebné vylepšiť. V ideálnom prípade by bolo vhodné zoradiť ich podľa dôležitosti a typu problému.

Pri metóde vyhodnocovania existujúceho systému sa hodnotí skoršia verzia alebo

²<http://www.usabilitynet.org/tools/testing.htm>

³<http://www.usabilitynet.org/tools/existing.htm>

⁴<http://www.usabilitynet.org/tools/evaluate.htm>

jeho konkurent, ktorý už existuje. Zisťujú sa nedostatky, ktoré je potrebné vylepšiť. Účelom metódy je zistiť chyby, ktorým sa treba vyhnúť pri návrhu nového systému. Existujúci systém je možné vyhodnotiť pomocou metódy testovania výkonnosti, o ktorej bolo bližšie popísané v kapitole 2.3.5.

2.4 Meranie spokojnosti používateľa so systémom

Spokojnosť používateľa je dôležitým faktorom pri vývoji systémov. Existuje viacero metrík, pomocou ktorých je možné zistiť postoj používateľa k danému systému. Procesy na výpočet týchto metrík sú v súčasnosti už automatizované a väčšina z nich je poskytovaná ako služba v podobe webového rozhrania. Tieto služby je možné použiť a poskytnúť používateľovi na vyplnenie v podobe dotazníka a následne je k dispozícii aj vyhodnotenie tohto testovania. Niektoré z metrík budú bližšie rozobraté v nasledujúcich podkapitolách.

2.4.1 Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)

QUIS bol vyvinutý v roku 1988 laboratóriom *Human Computer Interaction* za účelom zabezpečenia a vytvorenia správnych a spoľahlivých systémov (12). Podľa autorov *Ivesa a kol.* (19) predchadcovia tohto nástroja nespĺňali potrebné stanovené kritéria, preto bola vytvorená nová verzia v podobe *QUIS*. Slúži na hodnotenie počítačového softvéru používateľom. Krátka forma dotazníka je rozdelená do piatich častí po 4 až 6 otázok. Každú z nich je potrebné zhodnotiť pomocou 9 bodovej Likertovej škály číslom od 1 do 9, pričom 1 znamená najnižšie hodnotenie a 9 zasa najvyššie. V staršej verzii išlo o 10 bodovú škálu od 0 po 9. Jednotlivé časti dotazníka zahrňujú oblasti:

- celkového vyhodnotenia a reakcií používateľa na systém,
- dizajnu a rozvrhnutia používateľského rozhrania,

- terminológií a komunikácií systému s používateľom,
- schopností používateľa učiť sa
- a schopností samotného systému (40).

Na základe odpovedí respondenta je následne vypočítaná miera spokojnosti používateľa so systémom. Tento nástroj je dostupný iba v edukačnej verzii⁵. V prípade použitia tohto nástroja na komerčné účely je potrebné získať licenciu a je možné ju zakúpiť od Univerzity Maryland⁶.

2.4.2 Software Usability Measurement Inventory (SUMI)

SUMI⁷ je podobný metrike QUIS a zároveň aj rovnako slúži na zistenie použiteľnosti a kvality systému. Táto metrika predstavuje poslednú inováciu série metód v podobe dotazníka s cieľom analyzovať spokojnosť používateľa, ktorá začala už v roku 1986 (22). Jeho predchodom je metóda *Computer User Satisfaction Inventory*. SUMI na rozdiel od QUIS obsahuje až 50 vyhlásení, ku ktorým je potrebné sa vyjadriť v podobe jedného z troch postojov "Súhlasím", "Nesúhlasím", "Neviem". Tento spôsob trojbodovej odpovede v podobe Likertovej škály bol zvolený kvôli tomu, že pre niektorých používateľov bolo komplikovanejšie vybrať si z piatich možností (21). Pre toto testovanie je potrebných 10 až 12 ľudí, avšak podľa autora úspešné hodnotenie bolo dosiahnuté aj s nižším počtom. SUMI je takisto ako v prípade QUIS avšak pod oveľa prísnejšou kontrolou dostupný zadarmo iba na edukačné účely⁸.

⁵<http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=QUIS>

⁶<http://lap.umd.edu/quis/>

⁷<http://sumi.uxp.ie/>

⁸<http://sumi.uxp.ie/about/academic.html>

2.4.3 System Usability Scale (SUS)

Ide o rýchlu, efektívnu a spoľahlivú metriku, pomocou ktorej je možné na základe malej testovacej skupiny používateľov a ich prvého dojmu zistiť skóre aplikácie a porovnať jej úroveň podľa stanoveného štandardu (10). Aj napriek tomu, že ide o staršiu metriku, aj v súčasnosti súhlasíme s názorom autorov *Tullisa a Stetsona* (43), že SUS predstavuje stále užitočný spôsob na zistenie hodnotenia softvéru používateľom. Podľa užitočných rád autorov *McLellana a kol.* (26) je toto meranie vhodné predložiť testovaciemu subjektu hned' po používaní produktu a tiež je potrebné mu vysvetliť, aby vyplnil dotazník naozaj pravdivo.

Pri testovaní recenzent odpovedá na 10 otázok číslom od 1 do 5, kde číslo 1 znamená veľmi súhlasím s daným výrokom a 5 zasa veľmi nesúhlasím. Spomedzi spomínaných dotazníkov je SUS jediný, ktorý má voľne dostupný spôsob jeho vyhodnotenia. Na základe odpovedí používateľa sa podľa pokynov od *Brooka* (9) vypočíta príslušné skóre aplikácie nasledovným spôsobom:

1. V prípade všetkých nepárnych viet sa od čísla 5 odráta príslušné hodnotenie.
2. Zo všetkých odpovedí párnych viet sa od hodnotenia odráta číslo 1.
3. Všetkých desať čísel vyrátaných v predchádzajúcich dvoch krokoch sa sčítia.
4. Výsledok sa vynásobí číslom 2.5, aby bolo hodnotenie aplikácie v rozsahu od 0 - 100.

Aplikácia, ktorá pri takomto testovaní dosahuje výsledky s hodnotením nad 80.3, sa považuje za veľmi dobrú a oblúbenú aplikáciu. Priemerným hodnotením softvéru je číslo približne okolo 68. V prípade výsledku 51 a nižšie je aplikácia veľmi chybová a ťažko použiteľná.

Podľa *Mifsuda* (27) je SUMI vhodný na použitie v prípade, že spokojnosť používateľa je naozaj veľmi dôležitá a zároveň ak máme k dispozícii dostatočne veľký rozpočet. Ak sme však nútení pracovať s takmer žiadnym rozpočtom, odporúča práve dotazník

SUS. Zároveň porovnaním počtu otázok dotazníkov, a tým pádom aj náročnosť na čas pri vyplňovaní jednotlivých dotazníkov, je spomedzi troch spomenutých metrík podľa nášho názoru SUS tou najsprávnejšou voľbou. Väčšie množstvo otázok v dotazníku môže byť odradzujúcim faktorom pre používateľa. V takom prípade by bola potrebná oveľa väčšia motivácia samotného respondenta pri spolupráci na experimentoch. Preto budeme ďalej v našom výskume aj vzhľadom k vyhovujúcej voľnej licencii pracovať práve s dotazníkom SUS.

3 Výber domény pre účely experimentálnej aplikácie navrhnutých metód

Na splnenie nášho hlavného cieľa, a teda navrhnutia metód pre hodnotenie doménovej použiteľnosti a zároveň ich aplikácií v konkrétnnej doméne, je najprv potrebné zvoliť si oblasť ich overenia. Pre tieto potreby si vyberieme doménu gospelovej hudby kvôli tomu, že máme k dispozícii veľmi dobré možnosti výskumu tejto oblasti. Zároveň si pre účely testovania a hodnotenia navrhnutých metód je potrebné vybrať systém, resp. aplikáciu, pomocou ktorej budeme príslušné experimenty overovať. Zvolili sme si aplikáciu *Worshipper* kvôli priamemu prístupu k jej zdrojovému kódu s možnosťou jeho modifikácie pre prípadné vylepšenia alebo úpravy pre potreby testovania navrhnutých metód. Aplikácia bude bližšie popísaná spolu s priblížením jej domény v tejto podkapitole.

Okrem hlavného cieľa navrhnutia metód a metrík na hodnotenie aspektov doménovej použiteľnosti budeme skúmať zároveň aj ich dopad na ňu. V tejto kapitole sa budeme venovať aj navrhnutiu dvoch testovaní pre zvolenú doménovú aplikáciu. Pomocou navrhnutého testovania budeme môcť overiť všeobecnú použiteľnosť zvolenej doménovej aplikácie a implementovať prípadné zmeny na jej vylepšenie. Toto testovanie využijeme v súvislosti so spomínaným skúmaním dopadov aspektov na doménovú použiteľnosť dvomi spôsobmi:

- Výsledky všeobecnej použiteľnosti aplikácie budeme môcť porovnať s nami navrhnutou metrikou na zistenie doménovej použiteľnosti, ktorá bude zohľadňovať váhy jednotlivých aspektov.
- UX používateľov, ktoré bude nadobudnúť počas testovania použiteľnosť zvolenej doménovej aplikácie, využijeme v rámci experimentov v kapitole 7.

3.1 Aplikácia Worshipper

Worshipper slúži na zobrazovanie akordov a textov gospelových piesní. Ide o aplikáciu z domény gospelovej hudby. Jej používateľmi sú najmä hudobníci, z ktorých prevažnú väčšinu tvoria speváci a gitaristi, členovia cirkevných zborov a kapiel.

Používateľ má pomocou tejto aplikácie k dispozícii výber z množstva piesní. Ponúka možnosť vytvárania si vlastných spevníkov. Dostupné sú tiež funkcionality ako:

- zmena veľkosti písma piesne,
- zobrazenie aplikácie v nočnom režime,
- jej prispôsobenie a rozšírenie na celú obrazovku,
- pridanie piesne medzi oblúbené,
- jej vyhľadávanie v zozname piesní pomocou textu a autora,
- v prípade dlhšieho textu automatický posun a regulácia jeho rýchlosťi.

Pre gitaristov navyše aplikácia ponúka nasledujúce možnosti:

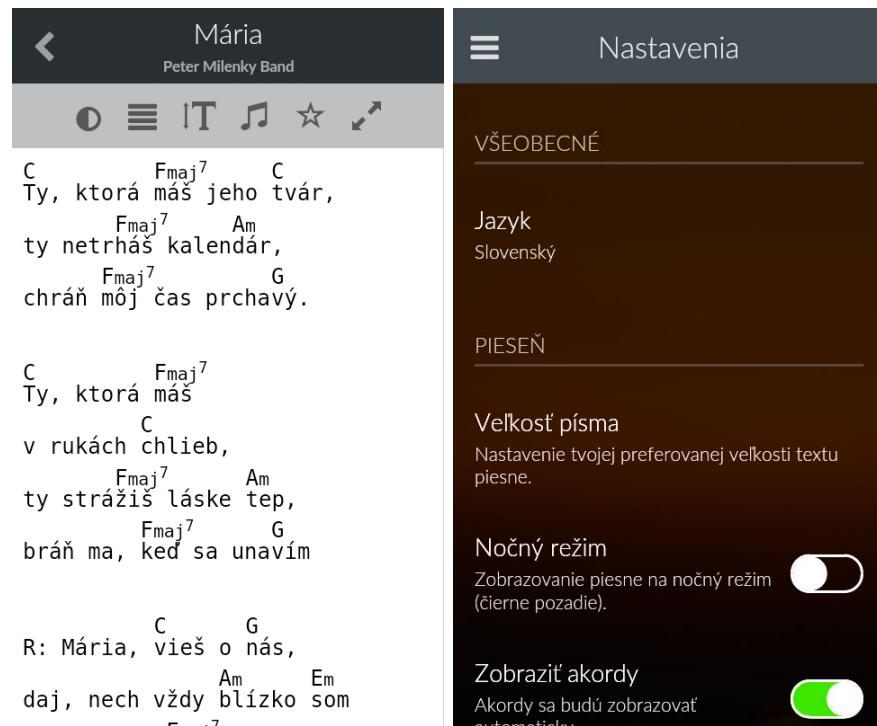
- zobrazenie akordov príslušnej piesne,
- transpozícia akordov.

Kvôli tomu, aby sme poznali jednotlivé ikonky aplikácie, s ktorými budeme neskôr pracovať, predstavíme k nim spomínané funkcionality podľa tabuľky 3 – 1.

Tabuľka 3 – 1 Ikonky aplikácie *Worshipper* spolu s ich funkcionalitou

Nočný režim	Bez akordov	S akordmi	Veľkosť písma	Transpozícia	Oblúbené	Celá obrazovka
1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 	7. 

Aplikácia *Worshipper* je dostupná v mobilnej verzii pre platformu Android⁹ a tiež aj vo webovom prehliadači¹⁰. Používateľská a systémová príručka k aplikácii sa nachádza v práci (17). Na obrázku 3 – 1 je možné vidieť snímky z tejto aplikácie so zobrazením piesne a možnosťami nastavenia.



Obr. 3 – 1 Aplikácia *Worshipper* s obrazovkami zobrazenia piesne a nastavení

Ako sme už spomínali, táto aplikácia má mobilnú a zároveň aj webovú verziu, ktoré sú úplne totožné. Avšak pre potreby testovaní a experimentov tejto práce bude použitá výlučne mobilná aplikácia vzhľadom k tomu, že jej funkcionality je dostupná aj bez internetového pripojenia.

⁹Dostupné na adrese <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evey.Worshipper>

¹⁰Dostupné na adrese <http://worshipper.deel.sk/worshipper/>

3.2 Návrh testovania použiteľnosti

V tejto časti sa budeme venovať návrhu metrík a metód na testovanie použiteľnosti doménovej aplikácie *Worshipper*. Využité budú existujúce metódy manuálneho testovania použiteľnosti s prispôsobením pre konkrétny účel testovania.

V rámci tejto domény si zvolíme dva typy používateľov, ktorí budú podrobení nasledovným testovaniam. Ide o skupinu gitaristov a spevákov. Urobíme tak z toho dôvodu, že aplikácia *Worshipper* je špecializovaná práve pre takúto vzorku používateľov. Niektoré funkcionality aplikácie sú určené iba pre jednu skupinu. Skúmané budú preto obe používateľské skupiny, aby bolo pokryté testovanie celej aplikácie.

3.2.1 Prvá časť testovania aplikácie *Worshipper*

Z dôvodu, ktorý už bol uvedený v úvode tejto kapitoly, navrhнемe prvý experiment. Ten predstavuje zbieranie údajov počas neautomatizovaného empirického testovania, ktoré bude prebiehať priamo pri používaní aplikácie. Táto metóda bola inšpirovaná hodnotením existujúceho systému, ktoré bolo bližšie popísané v kapitole 2.3.6.

Na základe spomínamej metódy navrhнемe vlastný priebeh testovania, ktorý bude pozostávať z niekoľkých úloh. Každá z nich má jasne určený cieľ, ktorý chceme dosiahnuť a tiež aj začiatočný bod, od ktorého sa daná úloha má začať vykonávať. Okrem úloh, ktoré sa týkajú samotnej práce s aplikáciou, súčasťou testovania je tiež zadanie, kde má používateľ nakresliť vlastný návrh ikoniek pre potreby aplikácie.

Testovanie bude uskutočnené pre dva typy používateľských skupín aplikácie - pre spevákov a gitaristov. Dôsledkom toho budú rovnako navrhnuté aj dva typy úloh prispôsobené špeciálne pre obe skupiny. Speváci budú mať splniť 9 úloh a gitaristi 10. Je to tak z toho dôvodu, že gitaristi navyše budú mať za úlohu pracovať s doménovými pojvmami a funkcionalitami transpozície a akordov, ktoré speváci nemusia vôbec poznáť. Podrobny prehľad týchto úloh a k nim zodpovedajúce bližšie

informácie je možné vidieť v tabuľkách, ktoré sa nachádzajú v prílohách A a B. Preto testovanie bude potrebných 5 používateľov pre obe skupiny.

3.2.2 Druhá časť testovania aplikácie Worshipper

Druhá časť testovania pozostáva z hodnotenia pomocou dotazníka SUS, ktorému je venovaná kapitola 2.4.3. Dotazník je zameraný na hodnotenie aplikácie podľa názoru používateľa *Worshipper*. Jeho cieľom je tiež zistiť, ako sa používateľovi s aplikáciou pracovalo. Tento dotazník bude predložený testovaciemu subjektu po práci s danou aplikáciou. Jeho navrhnutý preklad je možné vidieť v slovenskej verzii v prílohe C.

3.3 Vyhodnotenie testovania aplikácie Worshipper

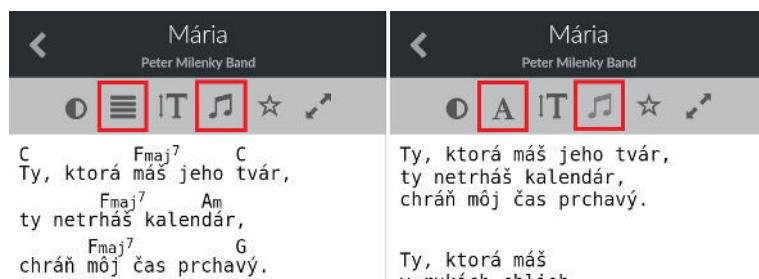
V tejto kapitole bude rozobraté vyhodnotenie testovania s používateľmi pomocou zadávania úloh a dotazníka SUS, ktoré bolo priblížené v predchádzajúcej časti 3.2. Takisto sa zameriame aj na návrh riešení nájdených problémov počas testovania.

3.3.1 Vyhodnotenie testovania pomocou zadávania úloh používateľovi

Testované boli dve používateľské skupiny, a to 5 spevákov a 5 gitaristov podľa navrhnutých úloh uvedených v prílohách A a B. V prípade používateľov, ktorí mali viac skúseností s mobilnými aplikáciami, bolo ich spracovanie úloh rýchlejšie s takmer žiadnym zaváhaním.

V rámci oboch používateľských skupín bolo prvou úlohou vyhľadanie konkrétnej piesne s názvom *Mária*, pri ktorej bol zistený výrazný nedostatok použiteľnosti, keď na základe vyhľadávacieho reťazca bez interpunkcie nebola nájdená zodpovedajúca pieseň. Preto je nanajvýš nutné tento nedostatok **vyhľadávania piesní bez interpunkcie odstrániť**.

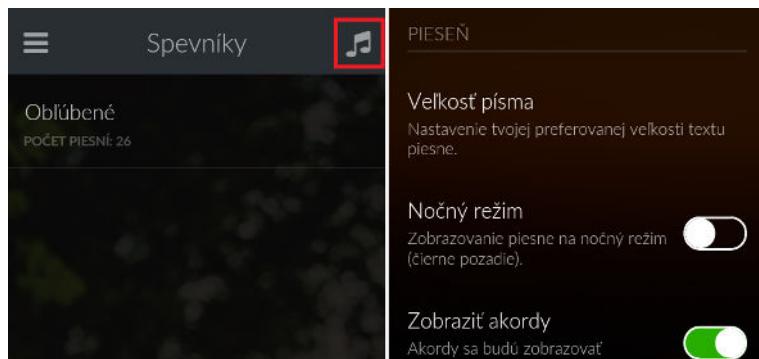
Takisto boli pri prvej úlohe vo variante pre spevákov zistené nedostatky v návrhu ikoniek zobrazenia a schovania akordov piesne, ktoré je možné vidieť na obrázku 3–2 v prvom a treťom červenom štvorci zľava. Zároveň si túto funkcionalitu zmýlili s ikonkou transpozície zobrazenej na obrázku 3–2 v druhom a poslednom štvorci. Gitaristi so zobrazením akordov nemali problém, na druhej strane však ľažšie hľadali ikonku pre transpozíciu akordov. Zvyšné ikonky boli pre obe testovacie skupiny zrozumiteľné.



Obr. 3 – 2 Ikonky potrebné pre prácu s piesňou a jej zobrazením

Jednou z úloh bolo takisto vytvorenie spevníka, pridanie piesní doň a následné zmažanie tohto spevníka. Pri vykonávaní tejto úlohy bolo množstvo používateľov zmätených a zároveň aj plnenie tejto úlohy sa spomalilo kvôli mätúcej ikonke, ktorú je možné vidieť v červenom štvorci na obrázku 3–3 a) vpravo hore. Preto je potrebné **zameniť ikonku vytvorenia spevníka na znak + miesto noty**. Tento znak sme zvolili kvôli tomu, že ide o štandardný spôsob značenia funkcionality pridania nového prvku a zároveň je v súčasnosti bežne používaný aj v iných aplikáciách. Vďaka tomu je možné odvodiť, že používatelia sú naň aj viac zvyknutí a skôr mu môžu porozumieť. Pre nastavenie permanentného zobrazenia piesne v nočnom režime, ktoré je zobrazené na obrázku 3–3 b), dva používatelia použili potiahnutie doprava namiesto ľahkého dotyku.

Poslednou úlohou oboch skupín bolo nakreslenie ikoniek podľa vlastných predstáv používateľa. V prípade vyššie spomenutých problémových ikoniek sa návrhy veľmi líšili. Ostatné ikonky, ktoré boli pre používateľa v rámci ostatných úloh zrozumiteľné,



Obr. 3 – 3 Snímky a) ikonky pre vytvorenie spevníkov a b) nočného režimu

sa vo veľkej miere zhodovali s ich pôvodným návrhom.

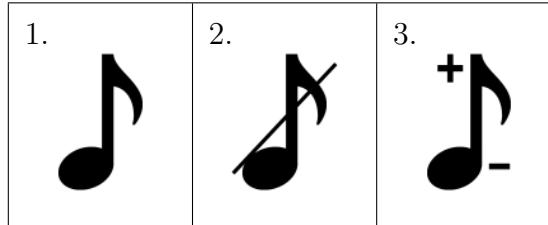
- V prípade zmeny veľkosti písma si približne polovica všetkých otestovaných používateľov predstavovala ikonku vrátane príslušného naznačenia danej zmeny pod písmenom T a druhá polovica zase pod písmenom A pravdepodobne vzhľadom k tomu, že v rôznych textových nástrojoch sú používané obe tieto varianty.
- Ikonku pre zobrazenie piesne s akordmi a bez akordov si piati používatelia predstavovali ako notu a v prípade zobrazenia piesne bez akordov zasa prečiarknutú notu. Zvyšné odpovede boli veľmi odlišné. Nevykazovali vlastnosti, ktoré by bolo možné interpretovať a použiť v novom návrhu.
- Nakresliť ikonku transpozície mala za úlohu iba používateľská skupina gitaristov. Tu sa odpovede opäť líšili. V troch prípadoch išlo o notu a v dvoch zasa o znak # spolu s naznačením možného posunu hore a dole.

Kvôli týmto rozdielom bolo potrebné spomínané **3 ikonky navrhnúť lepšie**, resp. v prípade zmeny veľkosti písma premyslieť, či je potrebné danú ikonku meniť. V tabuľke 3 – 2 je možné vidieť nové navrhnuté ikonky znázorňujúce:

1. zobrazenie akordov,
2. skrytie akordov,

3. transpozíciu.

Tabuľka 3 – 2 Nové navrhnuté ikonky pre aplikáciu *Worshipper*



Jednotlivé zistené nedostatky boli odstránené a nové návrhy boli implementované do aplikácie *Worshipper*. Správny návrh nemusí byť celkom jednoznačný kvôli tomu, že existuje viacero možností, ako túto problematiku vyriešiť aj s ohľadom na nápady a postrehy testovaných používateľov. Práve preto by bolo vhodné nové ikonky opäťovne testovať, či nastala zmena k lepšiemu alebo nie. Avšak tomuto spôsobu testovaniu sa už vzhľadom ku komplexnosti tejto úlohy a zameraniu práce na nami navrhnuté metódy a metriky doménovej použiteľnosti nebudeme venovať.

3.3.2 Vyhodnotenie SUS otázok

Po testovaní aplikácie *Worshipper* pomocou rôznych úloh, ktoré mali používateľia vykonať, im bol poskytnutý dotazník s otázkami testovania SUS. Na základe vyplnených dotazníkov a výpočtov tejto metódy bolo určené celkové skóre aplikácie s hodnotou 86.5, čo podľa SUS hodnotenia aj napriek viacerým chybám zisteným pri prvom testovaní predstavuje výborný výsledok. Toto hodnotenie neskôr použijeme na porovnanie s výsledkami z nami navrhнутej metriky.

4 Návrh metód a metrík pre hodnotenie doménovej použiteľnosti

V tejto kapitole sa budeme venovať návrhu metód a metriky pre hodnotenie doménovej použiteľnosti. Zároveň navrhнемe aj spôsob, ako zistiť dopad aspektov na doménovú použiteľnosť. Využité budú existujúce metódy a metriky, na základe ktorých budú potom aplikované ich nové podoby pre problematiku doménovej použiteľnosti.

Pre každú z metód bude v jej príslušných častiach priblížený:

- cieľ metódy a pre aký účel testovania je vhodné ju použiť,
- potrebná príprava,
- postup experimentu pomocou danej metódy spolu s jej vyhodnotením,
- interpretácia výsledkov
- a vzorka účastníkov, ktorá je nevyhnutne potrebná pre plnohodnotný experiment v príslušnej doméne.

Potrebné je na tomto mieste ešte dodať, že počet účastníkov potrebných k experimentom, ktorý v návrhoch uvádzame, je len odhadom na základe toho, ako sme ich vykonávali my. Na určenie presnejšieho množstva by bolo potrebné navrhnúť a vykonať ďalšie experimenty.

4.1 Návrh metód na hodnotenie DU

V rámci tejto časti budú navrhnuté hodnotiace metódy pre každý aspekt doménovej použiteľnosti s odporúčaním pre jej overenie expertmi na použiteľnosť. Zároveň tu bude navrhnutá aj prídavná metóda využívajúca prepojenie doménových pojmov a grafického používateľského rozhrania.

4.1.1 Metóda na testovanie doménového obsahu

Pri tejto metóde sa budeme inšpirovať testovaním pomocou triedenia kartičiek, ktorá bola opísaná bližšie v kapitole 2.3.1.

Ciel' metódy

Metóda slúži na overenie použiteľnosti doménového systému. Jej cieľom je zistiť, ako si používateľ vysvetľuje jednotlivé pojmy/ikonky systému. Takisto je týmto testovaním možné nájsť problematické a nezrozumiteľné pojmy/ikonky, ktoré sa stretli s nepochopením používateľa a na základe toho následne navrhnúť ich lepsie verzie.

Príprava

Pre potreby testovania pomocou tejto metódy je potrebné si na začiatku pripraviť z doménového systému 10 pojmov alebo ikoniek, pre ktoré chceme zistiť ich použiteľnosť, resp. navrhnuť ich lepsie verzie, ktoré by boli pre používateľa daného systému zrozumiteľnejšie. Následne pre tieto zvolené pojmy je potrebné vytvoriť kartičky v elektronickej alebo papierovej podobe v závislosti od čo najlepšej vhodnosti použitia.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Prvá časť testovania pozostáva z aktivity, pri ktorej testovací subjekt dostane do rúk 10 kartičiek s ikonkami, resp. s pojvmami z domény, ktoré by mali byť použité v systéme. Používateľ má za úlohu napísať ich význam podľa vlastného uváženia.

V druhej časti sa k týmto 10 kartičkám pridá ďalších 10 s významom, ktorý bol danému pojmu, resp. ikonke mienený pri návrhu doménového systému. Používateľ má priradiť tento význam k príslušnému pojmu/ikonke.

Pri testovaní je potrebné si podrobne všímať miesta, pri ktorých používateľ zaváha, pri ktorých si nie je istý alebo odpoved' nepozná vôbec. Tieto všetky podnety môžu

byť vhodným dôvodom pre zmenu doménového pojmu alebo ikonky.

Interpretácia výsledkov

Z rozličných významov pojmov/ikoniek, ktoré navrhol používateľ počas testovania, od ich skutočných verzií v systéme je možné identifikovať problematické miesta doménovej použiteľnosti, ktoré by bolo potrebné navrhnúť lepšie. Rovnako je to aj v prípade nesprávne vytvorených párov pojmu/ikonka - význam testovacím subjektom.

Pri novom návrhu je možné inšpirovať sa návrhmi významov od používateľa alebo využiť metódu na testovanie špecifickosti domény 4.1.4.

Opis vzorky účastníkov

Pre toto testovanie je potrebných 3 - 5 ľudí, ktorí patria medzi znalcov príslušnej domény a používateľov testovaného systému. Uvedené množstvo účastníkov však odporúčame pre testovanie v každej iterácii. V prípade, že sa výsledky v ničom nezhodujú a nie je možné dospieť k výslednému pojmu/ikonke, je potrebné opakovať tieto testovania v rovnakom počte s novou vzorkou používateľov.

4.1.2 Inšpekcia konzistencia

Táto metóda je navrhnutá modifikáciou inšpekcie použiteľnosti priblíženej v rámci opisu analytického testovania použiteľnosti v kapitole 2.2.1.

Ciel metódy

Pomocou tejto metódy je možné overiť a identifikovať chyby konzistencie doménovej použiteľnosti v systéme.

Príprava

Pre účely overenia použiteľnosti konzistencie je potrebné si pripraviť používateľské rozhranie doménového systému, ktoré chceme hodnotiť. Môže ísť aj o jeho prototyp.

Okrem tohto používateľského rozhrania je potrebný aj súbor pravidiel a stanovení doménovej konzistencie, ktoré má systém splňať. Môže ísť o pravidlá ako napríklad:

- Význam rovnakých pojmov/ikoniek v rámci celého systému má byť ten istý.
- Rovnakú funkcionality na viacerých miestach v systéme má zastupovať ten istý pojem/ikonka.
- Súvisiace pojmy majú byť zjednotené v spôsobe ich zápisu a veľkosti písmen.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Hodnotiaci expert pracuje s používateľským rozhraním a skúma jeho doménové informácie. V ideálnom prípade je potrebné nájsť všetky chyby konzistencie doménovej použiteľnosti. Pomôckou k ich identifikácii má byť vopred pripravený súbor pravidiel a stanovení.

Interpretácia výsledkov

Všetky nájdené chyby je potrebné odstrániť. V prípade, že bol identifikovaný taký chybný pojem, ktorý nie je jednoduché priamo zmeniť, je možné na vytvorenie nového návrhu použiť ďalšie metódy. Vhodnou voľbou je metóda na testovanie špecifickosti domény 4.1.4.

Opis vzorky účastníkov

Pre úspešné hodnotenie pomocou tejto metódy sú potrební aspoň dva experti na použiteľnosť.

4.1.3 Metóda na testovanie svetového jazyka

Pri tomto type testovania sa inšpirujeme metódou paralelného dizajnu z kapitoly 2.3.4.

Ciel metódy

Cieľom tohto testovania je vytvorenie zrozumiteľného prekladu v príslušnej doméne systému. Tento typ metódy je možné použiť vývojármu systému pri vytváraní nového návrhu prekladu. Zároveň je vhodná na použitie aj pri hodnotení existujúcej verzie expertmi na použiteľnosť.

Príprava

Pred začiatkom testovania je potrebné mať pripravenú jazykovú verziu doménového systému v primárnom alebo sekundárnom jazyku podľa toho, ktorý preklad sa rozhodneme vytvoriť skôr. Tiež je potrebné pripraviť si materiály pre elektronický alebo papierový spôsob testovania podľa vhodnosti a vlastného uváženia.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Na začiatku bude vytvorená návrhová skupina používateľov. Každý člen skupiny dostane za úlohu zo sekundárneho prekladu doménového systému vytvoriť jej verziu v primárnom jazyku. Samotná tvorba prekladu môže prebiehať elektronickým spôsobom alebo na papieri. Všetci účastníci pracujú na preklade samostatne s cieľom zvýšiť produktivitu a počet od seba nezávislých prekladov.

Z týchto jazykových verzií bude následne vytvorená diskusia za účelom vybrať najvhodnejší a najvýstižnejší návrh prekladu, resp. vytvoriť novú verziu predstavujúcu kombináciu zhotovených prekladov. V tejto časti testovania bude využitá podstata metódy na testovanie špecifickosti domény 4.1.4. Rovnakým spôsobom podľa tohto postupu sa následne vytvorí nová skupina používateľov, ktorí budú na základe vzniknutého prekladu v primárnom jazyku navrhovať jej verziu v sekundárnom jazyku.

Interpretácia výsledkov

Pri tejto metóde sa neidentifikujú problematické pojmy doménového systému, ale jej účelom je samotný proces návrhu. Pri tvorbe finálnej jazykovej verzie prebieha interpretácia výsledkov podobne ako v prípade metódy na testovanie špecifickosti domény. Z existujúcich navrhnutých jazykových pojmov sa na základe diskusie vy-

berie najvhodnejší z nich.

Opis vzorky účastníkov

Prvá návrhová skupina bude predstavovať jednotlivcov v podobe používateľov, ktorí ovládajú natívne primárny jazyk a v prípade sekundárneho jazyka majú dostatočné znalosti pre potreby daného systému. Pre druhú návrhovú skupinu by to platilo opačne. V ideálnom prípade by bolo, ak by v oboch prípadoch išlo o natívne jazyky používateľa. Pre toto testovanie je potrebných 6 - 10 ľudí pre každú verziu jazyka.

4.1.4 Metóda testovania špecifickosti domény

Metóda na testovanie špecifickosti domény bola vytvorená modifikáciou metódy sústredenej skupiny ľudí opísanej v kapitole 2.3.2.

Ciel metódy

Cieľom tejto metódy je rozvinúť diskusiu na tému doménových pojmov vyhodnocaného systému v rámci overenia jeho použiteľnosti. Na základe tejto diskusie je následne možné nájsť čo najzrozumiteľnejšiu verziu jednotlivých doménových pojmov samotnými špecialistami v danej oblasti.

Príprava

Moderátor diskusie sústredenej skupiny ľudí si pripraví zoznam pojmov, ktoré sa vyskytujú v systéme a sú nedostatočne zrozumiteľné. To, či nejaký pojem nie je dostatočne zrozumiteľný môžeme zistiť pomocou metódy na testovanie obsahu 4.1.1.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Metóda prebieha rovnako ako sústredená skupina, no s nasledovnými modifikáciami. Skupine ľudí bude predložený pojem nachádzajúci sa v doménovom systéme, o ktorom majú členovia diskusie vyjadriť svoj názor. Ich úlohou je zistiť, či daný pojem je z hľadiska príslušnej domény príliš konkrétny alebo práve naopak všeobecný. Ta-

kisto im bude predložená otázka, aký by namiesto daného pojmu navrhli výstižnejší a vhodnejší pojem. V skupine sa tiež diskutuje na tému, aký pojem sa v systéme vyskytuje, ktorému nerozumeli. Moderátor má za úlohu viest diskusiu tak, aby jej členovia mohli slobodne vyjadriť svoj názor a voľne prezentovať svoje myšlienky a nápady. Tie sa potom následne využijú v novom a lepšom návrhu systému.

Interpretácia výsledkov

K existujúcemu pojmu sa na základe toho, či doménoví špecialisti spoločne nájdú k príslušnému významu vhodnejšiu variantu, pôvodný pojem ponechá alebo zamení za nový.

Opis vzorky účastníkov

Súčasťou testovania je sústredená skupina ľudí pozostávajúca z 3 až 10 účastníkov. Počet účastníkov sa lísi od pôvodnej metódy sústredenej skupiny ľudí. Ako už bolo spomínané v úvode kapitoly, ide o odhad podľa toho, ako sme experimenty vykonávali. Pre úspešné výsledky z testovania pomocou tejto metódy je potrebné, aby jej jednotliví účastníci boli špecialistami v danej doméne systému.

4.1.5 Inšpekcia jazykových chýb a bariér

Podobne ako v prípade hodnotenia aspektu konzistencia, aj táto metóda bude inšpirovaná inšpekciou použiteľnosti.

Ciel metódy

Pomocou tejto metódy je možné overiť doménovú použiteľnosť systému s ohľadom na aspekt jazykových chýb a bariér.

Príprava

K tejto metóde je potrebné si vopred pripraviť doménový systém alebo jeho prototyp. K testovaniu je potrebný aj zoznam pravidiel a stanovení, na základe ktorého sa

bude v systéme overovať aspekt jazykových chýb a bariér. Tieto pravidlá môžu byť stanovené napríklad aj internými predpismi firmy či inštitúcie, pod ktoré systém spadá. Príkladom týchto pravidiel môže byť:

- Pojem nesmie obsahovať žiadne gramatické chyby.
- V rámci celého systému musia byť použité iba spisovné slová.
- Použitie skratiek v systéme nie je povolené.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Expert na použiteľnosť vyhodnocuje používateľské rozhranie systému a skúma jeho pojmy. Je potrebné dôkladne skontrolovať súlad používateľského rozhrania so zo-znamom pripravených pravidiel. Na základe toho je možné identifikovať nedostatky doménovej použiteľnosti systému z hľadiska aspektu jazykových chýb a bariér.

Interpretácia výsledkov

Identifikované chyby je potrebné opraviť tak, aby splňali stanovené pravidlá a podmienky.

Opis vzorky účastníkov

V rámci tejto metódy je potrebné hodnotenie viac ako jedným expertom na použiteľnosť.

4.1.6 Metóda doplňovaním slov

Ide o metódu, pomocou ktorej môžeme na základe už existujúceho používateľského rozhrania navrhnúť čo najvhodnejší pojem do konkrétneho prostredia doménového systému. Táto metóda je jedinečná v tom, že umožňuje prepojenie medzi všeobecnou a doménovou použiteľnosťou. Ide o prepojenie takým spôsobom, že umožňuje pracovať priamo s pojмami z príslušnej domény a zároveň so samotným používateľským rozhraním systému. Podrobnejšie informácie sú uvedené v jednotlivých častiach tejto kapitoly.

Cieľ metódy

Cieľom tohto testovania je zistiť zrozumiteľnosť používateľského rozhrania na základe prostredia systému a okolitých vnemov. Avšak túto metódu odporúčame použiť najmä pri návrhu doménových pojmov s využitím grafickej reprezentácie systému. Je vhodná pre použitie expertmi na použiteľnosť.

Príprava

Pre túto metódu je potrebný hotový prototyp doménového systému, ktorý v sebe nebude zahŕňať pojmy. Môže ísť o elektronickú alebo aj papierovú formu prototypu.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Používateľ dostane do rúk systém, v ktorom budú chýbať jednotlivé pojmy. Úlohou testovacieho subjektu je navrhnúť do používateľského rozhrania hodiace sa pojmy vyplývajúce z prostredia, domény a okolitých podnetov v príslušnom jazyku systému. Testovaciemu subjektu je zároveň potrebné predstrieť funkcionality príslušných grafických komponentov. Je možné tak urobiť ešte pred samotným testovaním alebo v jeho priebehu. Na základe návrhov sa vyberú spomedzi nich najvhodnejšie pojmy.

Interpretácia výsledkov

Ak používateľ váha pri vyplňaní niektorých miest v prípade testovania zrozumiteľnosti používateľského rozhrania, môže ísť o nevhodne navrhnuté používateľské prostredie alebo o nesprávne pripravený systém pre testovanie pomocou tejto metódy. V závislosti od prejavov testovacieho subjektu počas testovania môže byť potrebná príslušná zmena návrhu dizajnu.

Opis vzorky účastníkov

Pre túto metódu odporúčame podrobiť testovaniu 3 - 5 ľudí. V prípade použitia tejto metódy na návrh doménových pojmov by sme potrebovali špecialistov v doméne systému. Bolo by však užitočné, ak by zároveň mali vedomosti aj v oblasti tvorby systémov a základných štandardov ich návrhu.

4.2 Návrh metód na hodnotenie dopadu aspektov na DU

V tejto časti si predstavíme metódy, ktoré sme navrhli pre účely zisťovania dopadu aspektov konzistencia a jazykových chýb a bariér na doménovú použiteľnosť.

4.2.1 Metóda hodnotenia konzistencie

Metóda hodnotenia konzistencie využíva podstatu testovania výkonnosti opísanú v kapitole 2.3.5.

Ciel metódy

Na základe tejto metódy je možné zistiť, aký dopad má konzistencia na doménovú použiteľnosť, ako veľmi je potrebné dbať o konzistentnosť a ako nekonzistentný dizajn sťaží, ba až znemožní používanie systému.

Príprava

Pre túto metódu je potrebná verzia doménového systému, ktorá bude obsahovať chyby konzistencie. Môže ísť napríklad o rôzne názvy pre tú istú funkciu v rámci systému, priradenie jednému pojmu rôzne významy a pod. K testovaniu je takisto potrebné pripraviť si scenár, na základe ktorého bude mať testovací subjekt s pripraveným systémom pracovať.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Používateľ dostane do rúk pripravený systém a následne sú mu kladené úlohy, ktoré má vykonávať. Počas plnenia úloh môžu byť používateľovi kladené doplňujúce otázky s cieľom zistiť viac informácií o pohodlnosti práce so systémom. Po ukončení experimentu je vhodné dať používateľovi vyplniť dotazník na zistenie jeho spokojnosti so systémom so zameraním sa na doménovú použiteľnosť, ktorý bude bližšie opisaný neskôr v časti 4.3.

Počas testovania je potrebné robiť si záznamy o tom, ako používateľ pracuje so

systémom a ako spĺňa jednotlivé úlohy. Zároveň je potrebné účastníka testovania podporovať v tom, aby rozmýšľal nahlas. Dôležité je aj kladenie doplňujúcich otázok. Užitočným tipom je zameranie sa na konkrétné časti úloh, ktoré sú problémnejšie alebo nás zaujímajú najviac. V týchto prípadoch je potrebné podrobnejšie skúmanie správania sa testovacieho subjektu. Na základe takýchto informácií je možné následne jednoduchšie identifikovať skutočný dôvod, ktorý stŕahuje doménovú použiteľnosť systému.

Interpretácia výsledkov

Doménový pojem stŕajúci použitie systému sa identifikuje takým spôsobom, že používateľ pri vykonávaní danej úlohy:

- nevie ako vykonať ďalší krok,
- váha pri vykonaní ďalšieho kroku,
- urobí chybu pri jej plnení,
- nerozumie pomenovaniu príslušnej funkcionality,
- dlho hľadá umiestnenie konkrétnej funkcionality.

V prípade, že sa takéto chybové správanie vyskytne pri práci používateľa s doménovým systémom, je možné povedať, že tento aspekt má výrazný dopad na doménovú použiteľnosť.

Opis vzorky účastníkov

Pre úspešné hodnotenie pomocou tejto metódy je potrebných 3 - 5 ľudí, ktorí nemusia byť nevyhnutne expertmi domény testovaného systému.

4.2.2 Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér

Podobne ako v prípade metódy hodnotenia konzistencie, aj táto metóda bude inšpirovaná testovaním výkonnosti 2.3.5.

Cieľ metódy

Cieľom tejto metódy je zistiť, ako sa používateľovi pracovalo s chybovou verzou systému, aké mal pri tom pocity, čo mu prekážalo pri jeho používaní, ako dlho testovaciemu subjektu trvalo splnenie zadanej úlohy a pod. Celkovo je pomocou tejto metódy možné skúmať dopad aspektu jazykových chýb a bariér na doménovú použiteľnosť. Nie je však vhodná na zisťovanie konkrétnych jazykových chýb a bariér v systéme, iba na detekciu takých chýb, ktoré by znemožnili prácu s ňou.

Príprava

K tejto metóde je potrebné si vopred pripraviť verziu doménového systému, v ktorom sa budú nachádzať gramatické chyby, preklepy, nespisovné slová a podobne. K testovaniu je potrebné rovnako ako aj v prípade predchádzajúcej metódy pripraviť si scenár s popisom úloh, ktoré má testovací subjekt v systéme vykonať.

Postup experimentu a vyhodnotenie

Moderátor kladie postupne jednotlivé úlohy testovaciemu subjektu, ktoré má vykonávať v chybovej verzii doménového systému. Je potrebné si všímať problémové miesta, pri ktorých používateľ zaváha. Vykonávanie jednotlivých úloh tiež môžeme stopovať. Testovanie je vhodné na záver doplniť o dotazník na zistenie spokojnosti s doménovým systémom 4.3.

Ak sa to isté testovanie vykoná pre systém s jeho pôvodnou verzou bez chýb, je možné porovnať časy jednotlivých úloh a tak identifikovať problematické miesta. Rovnako je to aj v prípade porovnania výsledkov z dotazníka. Na základe identifikovaných problematických miest vieme následne určiť, ktoré chyby spôsobujú zlú doménovú použiteľnosť.

Interpretácia výsledkov

Interpretácia výsledkov pri tejto metóde prebieha rovnakým spôsobom ako v prípade metódy hodnotenia konzistencie v 4.2.1.

Opis vzorky účastníkov

Pre toto testovanie je potrebných 3 - 5 ľudí, ktorí nemusia byť špecialistami v príslušnej testovanej doméne systému.

4.3 System Domain Usability Scale (SDUS)

Táto metrika hodnotenia práce s doménovým systémom využíva princíp dotazníka SUS 2.4.3. Dotazník pozostáva z 10 viet týkajúcich sa doménevej použiteľnosti testovanej aplikácie, na ktoré sa má používateľ vyjadriť, či s daným výrokom súhlasí alebo nesúhlasí. Pomocou týchto vyjadrení je možné zistiť, ako sa používateľovi pracovalo s doménovým systémom.

Dotazník obsahuje 10 výrokov, ktoré sú zamerané na doménovú použiteľnosť v rámci jej piatich aspektov. Pomocou týchto nasledujúcich vyhlásení sa používateľ vyjadruje o jeho spokojnosti s aplikáciou s ohľadom na jej špecifickú doménu:

1. Aplikácia využíva terminológiu z mojej pracovnej oblasti (domény).
2. Organizácia jednotlivých elementov je mätúca, pojmy v hierarchiách alebo skupinách spolu nesúvisia.
3. Pojmy aplikácie sú primerane výstižné vzhľadom k účelu prvkov, ktoré popisujú.
4. Pri používaní aplikácie som urobil/a chyby, ktoré boli zavinené zlým rozmiestnením alebo zaradením prvkov.
5. Použitie terminológie v aplikácii je konzistentné (rovnaké funkcie - rovnaký pojem).
6. Terminológia nekorešponduje s reprezentovanou funkcionalitou alebo obsahom.
7. Texty v rozhraní sú veľmi dobre čitateľné.

8. Mnohým pojmom v aplikácii som nerozumel/a.
9. Preklad aplikácie v mojom jazyku je kompletný, nenašiel/a som žiadne ne-preložené pojmy.
10. V aplikácii mi vadili gramatické chyby a preklepy.

Rovnako ako v prípade dotazníka SUS suma všetkých výrokov vznikne z čísel vytvorených na základe toho, že

- od čísla 5 sa odráta hodnotenie používateľa na každý nepárny výrok
- a od hodnotení každého párneho výroku sa odráta číslo 1.

Celková suma jednotlivých výrokov po úprave sa násobí číslom 2.5. Výstupom metriky je teda hodnota spokojnosti používateľa s doménovým systémom určujúca tiež mieru jeho chybovosti.

5 Aplikácia metód v doméne gospelovej hudby

V tejto kapitole bude predstavený návrh použitia metód pre konkrétnie testovanie vo zvolenej doméne. Pre potreby tohto testovania vo všetkých experimentoch použijeme doménu gospelovej hudby a gospelových spevníkov, ktorej bola venovaná kapitola 3. Metódy predstavené v predchádzajúcej kapitole budú, ako už bolo spomínané, navrhnuté konkrétnie pre aplikáciu *Worshipper*.

5.1 Metódy na hodnotenie DU

Nasledujúce postupy testovania využijeme na overenie navrhnutých metód aspektov doménovej použiteľnosti pomocou aplikácie *Worshipper*.

5.1.1 Metóda na testovanie doménového obsahu

V prvej časti hodnotenia aplikácie dostane testovací subjekt do rúk 10 kartičiek s obrázkami jednotlivých ikoniek aplikácie *Worshipper*, ktoré je možné vidieť v tabuľke 5 – 1.

Tabuľka 5 – 1 Kartičky s ikonami z aplikácie *Worshipper*

K týmto ikonám má za úlohu používateľ navrhnúť vlastný význam v slovenskom jazyku. Následne k nim bude pridaných 10 kartičiek obsahujúcich významy, ktoré

jednotlivé ikonky popisujú v rámci aplikácie *Worshipper*. Tieto názvy sa nachádzajú v tabuľke 5 – 2.

Tabuľka 5 – 2 Kartičky s významom ikoniek z aplikácie *Worshipper*

Piesne s notami	Piesne bez nôt	Rozšíriť na celú obrazovku	Nočný režim	Zoznam piesní
Nastavenia	Spevník	Oblúbené	Zmena veľkosti písma	Transpozícia

Pre potreby tejto metódy bude testovaných 3 - 5 používateľov z množiny spevákov alebo gitaristov.

5.1.2 Metóda na testovanie svetového jazyka

Používateľ, ktorý je súčasťou návrhovej skupiny ľudí, dostane na papieri 4 obrazovky aplikácie *Worshipper* s prázdnymi poličkami na vyplňanie novej jazykovej verzie. Súčasne každý z nich dostane do rúk aj mobilnú aplikáciu so slovenským prekladom. V prvej časti tohto testovania budú mať jednotliví členovia návrhovej skupiny za úlohu dopísať do obrazoviek na príslušné prázdne miesta aplikácie anglický preklad na základe slovenského prekladu. Následne sa z týchto jednotlivých návrhov diskusiou členov skupiny navrhne ich nová verzia, ktorá bude obsahovať najvhodnejšie a najvýstižnejšie nápady.

Druhou časťou tohto testovania je z anglického prekladu s rovnakým postupom vytvoriť verziu v slovenskom jazyku. Jeho súčasťou musí byť nová návrhová skupina.

Návrhové skupiny budú pozostávať z jednotlivcov v počte minimálne troch až päť používateľov so znalosťami anglického a slovenského jazyka. Pre potreby tejto metódy by mal mať testovací subjekt aspoň základy z oblasti hudby.

5.1.3 Metóda testovania špecifickosti domény

V rámci metódy testovania špecifickosti domény gospelovej hudby budeme spolu s troma používateľmi so znalosťami v hudbe diskutovať na tému vhodnosti vybratia pojmov aplikácie *Worshipper*. Predmetom diskusie budú termíny ako napríklad spevník, zoznam piesní, transpozícia, akordy, noty a pod. Diskutovať budeme tiež aj o anglických verziách týchto pojmov.

5.1.4 Metóda doplňovaním slov

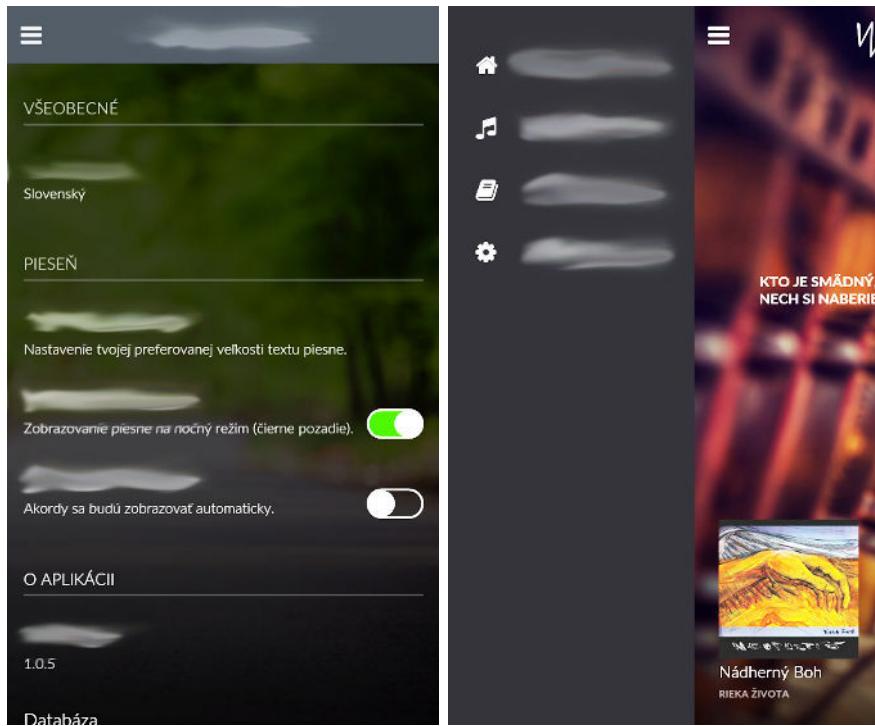
Navrhnutú metódu využijeme pre testovanie v doméne gospelovej hudby takým spôsobom, že okrem skúmania navrhnutých pojmov používateľom sa zároveň zameříame na zistovanie zrozumiteľnosti používateľského rozhrania. Používateľ dostane do rúk papier s obrazovkami, na ktorých budú vynechané prázdne miesta. Do nich má testovací subjekt za úlohu dopísať pojmy, ktoré podľa neho najviac vystihujú funkcionality príslušného grafického komponentu.

Takéto rozhranie využijeme na návrh výstižných pojmov podľa používateľa. Zároveň môžeme z príslušných odpovedí podľa navrhnutého testovania pre aplikáciu *Worshipper* zistiť:

- čo podľa používateľa znamenajú ikonky,
- čo podľa neho vystihuje popis v okolí prázdnych miest
- a ako veľmi toto grafické rozhranie napomáha zrozumiteľnosti príslušného pojmu.

Chceme to docieliť takým spôsobom, že v návrhu prototypu pre testovanie sme z aplikácie zmazali iba niektoré pojmy, ako je možné vidieť na obrázku 5 – 1.

Ponechané boli napríklad okolité ikonky alebo príslušné popisy k prázdnym miestam, z ktorých by mal byť používateľ schopný rozpoznať danú funkciu. Testova-



Obr. 5 – 1 Aplikácia *Worshipper* s prázdnymi miestami pre doplnanie návrhov

ciemu subjektu dáme pokyny k vyplneniu pojmov na základe ikoniek alebo popisu, ktoré sa nachádzajú v blízkosti prázdnego miesta.

5.2 Metódy na hodnotenie dopadu aspektov na DU

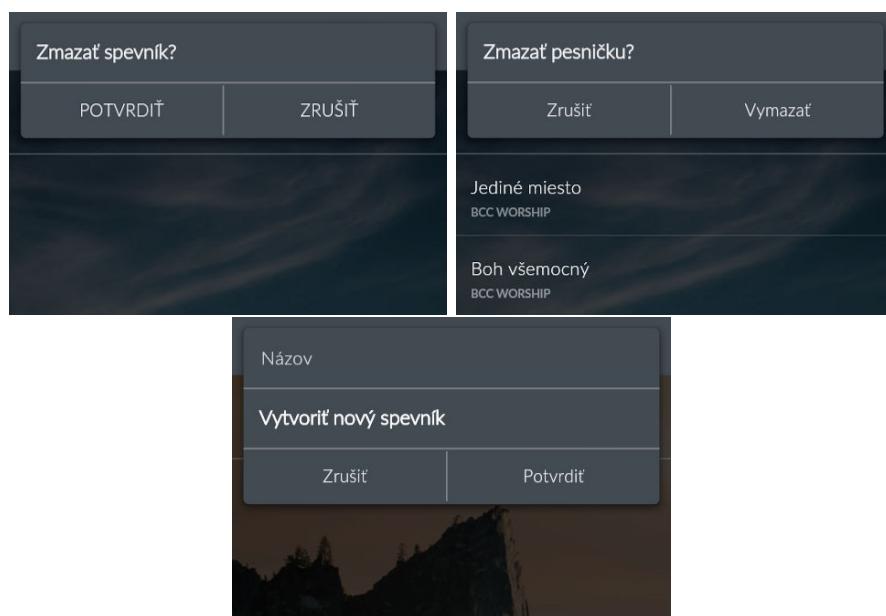
Metódy hodnotenia konzistencie a jazykových bariér využijeme na zistenie dopadu týchto aspektov na doménovú použiteľnosť s využitím doménovej aplikácie *Worshipper*.

Na začiatku vyslovíme hypotézu pre experimenty týchto metód:

H1: Daný aspekt doménovej použiteľnosti, ktorý je súčasťou experimentu, má výrazný dopad na použitie systému. Ten sa v experimente prejaví takým spôsobom, že používateľ bude vykazovať vyššiu chybovosť pri práci s aplikáciou obsahujúcou nedostatky tohto aspektu.

5.2.1 Metóda hodnotenia konzistencie

V aplikácii *Worshipper* sme v rámci prípravy pre testovanie pomocou tejto metódy vytvorili jej novú verziu s chybami v konzistencii. Túto úpravu je možné vidieť na obrázku 5 – 2. Dialógy na vytvorenie spevníka, zmazanie piesne a spevníka majú



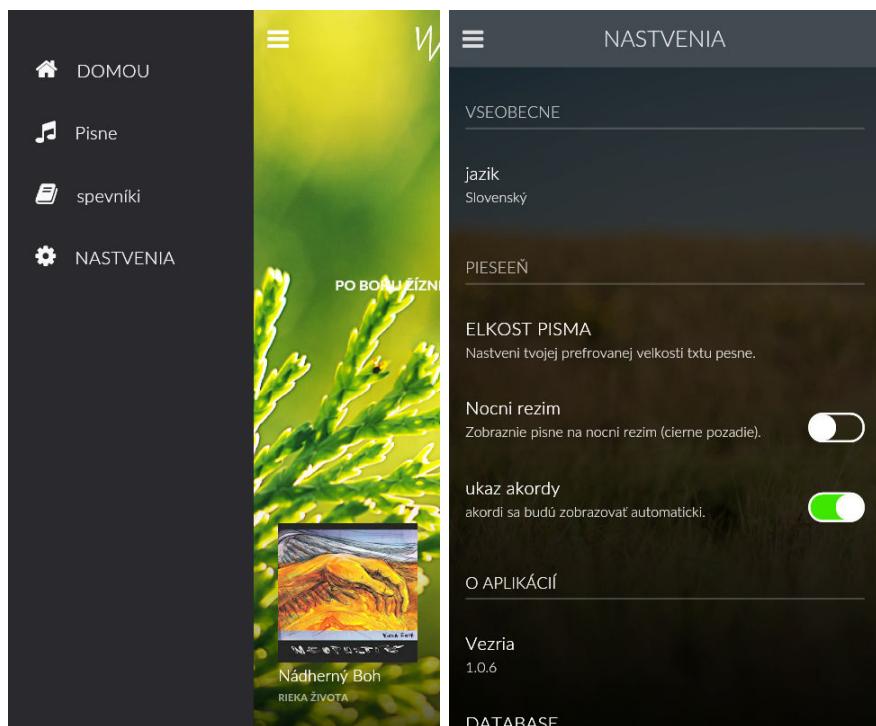
Obr. 5 – 2 Aplikácia *Worshipper* s chybami konzistencie

rôznu štruktúru, názvy a litery. Tá istá funkcia na zmazanie nejakého objektu je pomenovaná dvomi rôznymi pojмami. V aplikácii sú v rámci dialógov tiež vymené pozície tlačidiel zmazať a zrušiť. Testovací subjekt bude mať v takejto chybovej aplikácii na mobilnom telefóne za úlohu:

1. Vytvoriť spevník s ľubovoľným názvom.
2. Pridať ľubovoľné piesne do vytvoreného spevníka.
3. Zmazať pieseň zo spevníka.
4. Zmazať spevník.

5.2.2 Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér

Vytvorená bola verzia aplikácie *Worshipper* s gramatickými a interpunkčnými chybami, ktorú je možné vidieť na obrázku 5 – 3.



Obr. 5 – 3 Obrazovky zobrazenia menu a nastavení s chybami

Používateľ dostane do rúk túto mobilnú verziu, v ktorej bude mať za úlohu:

1. Vyhľadať pieseň s názvom Mária.
2. Zobraziť spevník obľúbených piesní.
3. Nastaviť dlhodobé zobrazovanie piesne s veľkosťou písma 20.
4. Zistiť verziu databázy.
5. Zmeniť jazyk aplikácie na anglický.

6 Priebeh experimentov a zhodnotenie výsledkov

Z navrhnutých metód si v tejto časti priblížime priebeh experimentov a zároveň aj ich výsledky. Všetci používatelia, ktorí sa zúčastnili nasledujúcich experimentov, pochádzajú z kategórie spevákov, ktorí predtým o aplikácii *Worshipper* nikdy nepočuli.

6.1 Metódy na hodnotenie DU

V rámci tohto vyhodnotenia experimentov si povieme o priebehu a výsledkoch z overovania metód, ktoré boli navrhnuté pre hodnotenie doménovej použiteľnosti aplikácie *Worshipper* z hľadiska jej príslušných aspektov.

6.1.1 Metóda na testovanie doménového obsahu

Testovanie prebehlo podľa popísaného postupu v kapitole 5.1.1 s aplikovaním pre doménu gospelovej hudby. Touto metódou bolo testovaných 5 používateľov. Vďaka nej bolo možné veľmi jednoducho zistieť, v ktorých prípadoch podľa používateľa daná ikonka jasne špecifikuje význam a v ktorých je zasa naopak nezrozumiteľná. Na základe výsledkov sme následne boli schopní jasne identifikovať ikonky, ktoré potrebujú nový návrh. V prípade prvej časti úlohy mali používatelia skôr problém jasne pomenovať príslušnú ikonku ako odhadnúť jej funkcionality. Následné vzájomné priradovanie názvov im už nespôsobovalo taký problém. Príkladom toho je ikonka zmeny veľkosti písma, kde ju testovací subjekt nazval textom. Spôsob testovania triedením kartičiek pôsobil pre používateľov aj zábavnou formou.

6.1.2 Metóda na testovanie svetového jazyka

Vytvorené boli dve jazykové skupiny podľa návrhu v kapitole 5.1.2. Prvá, ktorá mala za úlohu pracovať na preklade gospelovej aplikácie z anglického jazyka do slovenského, pozostávala z 5 členov. Druhá skupina s rovnakým počtom členov vytvorila anglický preklad. V rámci jednotlivých skupín bola následne vytvorená jazyková verzia, ktorá obsahovala najvýstižnejšie nápady.

Pomocou tejto metódy bolo vyprodukovaných množstvo návrhov, čo veľmi prispelo ku kvalite konečného prekladu. Na druhej strane však bola táto metóda náročná na čas, pretože okrem samostatného procesu návrhu používateľmi bolo potrebné aj vyhodnotenie a zhodenie finálnej jazykovej verzie.

6.1.3 Metóda testovania špecifickosti domény

Podľa kapitoly 5.1.3 bola vytvorená skupina ľudí pozostávajúca z 3 anglicky hoviacich hudobníkov. Diskusia prebiehala na tému vhodnosti použitia pojmov a ich správneho výberu v rámci domény gospelovej hudby.

Z vykonaného experimentu sme zistili, že metóda je veľmi vhodná pre testovanie s obmedzením času a finančných zdrojov vďaka tomu, že nepotrebuje dodatočné spracovanie výsledkov z testovaní a riešenie je formované priamo počas jej priebehu. Takisto nie je náročná ani z hľadiska samotnej prípravy. Navyše vďaka diskusii viacerých odborníkov priamo z vyhodnocovanej domény sme boli schopní kreatívne a efektívne navrhnúť vhodné riešenie pre potreby samotnej aplikácie.

6.1.4 Metóda doplňovaním slov

Touto metódou sme zistovali zrozumiteľnosť používateľského rozhrania doménovej aplikácie. Experiment prebehol podľa popísaného postupu v kapitole 5.1.4 s aplikovaním pre doménu gospelovej hudby. Testovaných bolo 6 používateľov. Väčšina

z nich si naozaj prázdne miesta v aplikácii vysvetlila správne a pomenovala ich názvom, ktorý vystihoval príslušnú funkciu. Najviac problémovým miestom bolo dopísanie verzie aplikácie do obrazovky s nastaveniami. Pomocou tejto metódy sme boli schopní uistiť sa o správnosti veľkej časti používateľského rozhrania aplikácie *Worshipper* a zároveň sme boli upovedomení o jej nedostatkoch.

6.2 Metódy na hodnotenie dopadu aspektov na DU

V tejto časti si priblížime priebeh experimentov zameraných na zistenie dopadu aspektov konzistencie a jazykových chýb a bariér na doménovú použiteľnosť. Zároveň budú pre tieto metódy vyhodnotené hypotézy z predošej kapitoly.

6.2.1 Metóda hodnotenia konzistencie

Pri testovaní používatelia pracovali s mobilnou verzou aplikácie a boli im kladené pripravené úlohy podľa postupu v kapitole 5.2.1. Súčasťou testovania boli tiež doplňujúce otázky o tom, ako sa používateľovi pracuje s aplikáciou. Tá bola pomocou tejto metódy testovaná piatimi používateľmi.

Počas testovania konzistencie aplikácie *Worshipper* mal používateľ za úlohu zmazať pieseň zo spevníka a následne vymazať aj celý spevník. 90% používateľov pri tomto testovaní dialóg na vymazanie spevníka takmer zrušili miesto toho, aby potvrdili tento úkon a 10% používateľov ho aj naozaj zrušilo. Všetci používatelia očakávali na danom mieste tlačidlo potvrdiť miesto zmazať kvôli tomu, že v prípade predchádzajúceho zmazania piesne zo spevníka sa tlačidlo nachádzalo na mieste tlačidla Zrušíť. Tým sa nám teda potvrdilo, že používatelia vykazovali pri práci s takoto aplikáciou oveľa väčšiu chybovosť. Zistili sme tak, že je veľmi dôležité dbať o správnu konzistentnosť systému, a teda pre tento aspekt bola potvrdená hypotéza *H1*. Môžeme zároveň potvrdiť aj to, že správne rozmiestnenie prvkov napomáha k tomu, aby používateľ nemusel čítať veľa textu.

Z vykonalých experimentov sme zistili, že metódu hodnotenia konzistencia je možné zároveň použiť aj v prípade identifikácie dizajnu, ktorý môže používateľovi znemožniť vykonať ďalší krok pri používaní aplikácie. To by bolo následne možné využiť pri návrhu kritických oblastí, kde používateľ musí výrazne zvýšiť svoju pozornosť a rozhodnúť o dôležitých úkonoch. Ak by používateľ začal pri používaní aplikácie stereotypne a monotónne vykonávať nejaké kroky, až by sa dostal do bodu, kedy by pred ním čakalo závažnejšie rozhodnutie, v takom prípade by bolo potrebné navrhnúť vykonanie dôležitého kroku iným spôsobom. Mohlo by ísť napríklad o súhlas vykonania dôležitej transakcie, zmazania údajov, či posielania diskrétnych informácií. Príkladom toho je napríklad zmena vzájomnej pozície dvoch tlačidiel v porovnaní s ich rozmiestnením v rámci iných častí používateľského rozhrania.

6.2.2 Metóda hodnotenia jazykových chýb a bariér

Vytvorená bola chybová verzia gospelovej aplikácie podľa návrhu v kapitole 5.2.2, v ktorej mali používatelia vykonať 5 úloh. Používateľ dostal k dispozícii aplikáciu na mobilnom telefóne. V priebehu testovania boli používateľovi kladené úlohy s doplnujúcimi otázkami s cieľom zistiť viac informácií o jeho spokojnosti pri práci s aplikáciou. Testovania sa zúčastnilo 5 používateľov.

V prípade, že je potrebné zistiť, koľko jazykových chýb a bariér doménový systém obsahuje, ide o nesprávnu voľbu metódy. Používatelia sa sústredili skôr na rýchle splnenie úloh ako na porozumenie samotného textu. Pri tomto testovaní sme zistili, že všetci používatelia dokázali pracovať s aplikáciou s chybami. Pri vykonávaní úloh boli veľmi rýchli a rovnako aj výsledky z dotazníka boli pozitívne. Jazykové chyby a bariéry im vôbec neznemožnili prácu v systéme aj napriek tomu, že si tieto nedostatky všimli.

Používatelia sa po ukončení testovania vyjadrili, že si všimli nejaké chyby, ale nejako výrazne im neprekážali. Podľa vyjadrení niektorých používateľov sa zasa v aplikácii

nachádzalo niekoľko gramatických chýb, ktoré mali pre nich rušivý dojem. To môže byť dôsledkom schopnosti mozgu prirodzene odfiltrovať niektoré písmená. Zároveň v súčasnosti ľudia čítajú oveľa menej, neboja sa skúšať ponúkané možnosti a orientujú sa skôr priestorovo.

Z tohto testovania môžeme tiež vyvodiť závery, že jazykové chyby a bariéry nie sú výraznou prekážkou pri používaní aplikácie, avšak na druhej strane môžu vytvoriť u používateľa zlý dojem z aplikácie, jej neprofesionálnom prevedení a zanedbanosti, čo v konečnom dôsledku vedie k zhoršeniu UX. Tým bola vyvrátená hypotéza *H1* vzhľadom k tomuto aspektu. Dokonca aj v porovnaní s aspektom konzistencie je dopad na doménovú použiteľnosť v tomto prípade menší, pretože pri nekonzistentnom systéme používateľ vykazoval oveľa väčšiu chybovosť ako pri testovaní jazykových chýb a bariér.

7 Hodnotenie doménovej použiteľnosti

V tejto kapitole budeme skúmať hodnotenie jednotlivých aspektov

- vo všeobecnej doméne
- a rovnako aj vrámci použiteľnosti v špecifickej doméne.

Cieľom týchto prieskumov je zistiť, či je možné usporiadať jednotlivé aspekty podľa zložitosti. Zároveň chceme aj overiť to, či je niektorým aspektom možné pripisovať väčšiu dôležitosť ako ostatným.

Vytvorený bol všeobecný dotazník a zároveň aj jeho varianta pre konkrétnu doménu, v našom prípade ide o gospelovú hudbu. Navrhnuté boli dva dotazníky preto, aby sme zistili, či sa môže lísiť dôležitosť aspektov doménovej použiteľnosti v rámci konkrétnej a všeobecnej domény. V rámci bližšieho opisu oboch dotazníkov sa budeme venovať:

- ich návrhu,
- cieľovej vzorke experimentu, pre ktorú je dotazník určený,
- zhodnoteniu ich výsledkov.

Následne bude rozobratá relevantnosť dotazníkov, z ktorých získame váhy jednotlivých aspektov. Tie potom použijeme v návrhu metriky hodnotenia doménovej použiteľnosti.

K týmto experimentom vyslovíme nové hypotézy:

H2: Výsledky z dotazníkov potvrdia predchádzajúci experiment, a to že jazykové chyby a bariéry nemajú nadpriemerný dopad na doménovú použiteľnosť.

H3: Výsledky z dotazníkov potvrdia predchádzajúci experiment, a to že konzistencia má nadpriemerný dopad na doménovú použiteľnosť.

H4: Kontrolná skupina bude v súlade výsledkov s experimentálnou skupinou.

7.1 Všeobecný dotazník

Účelom všeobecného dotazníka je zistiť hodnoty aspektov doménovej použiteľnosti v rámci všeobecnej domény.

Návrh dotazníka

Úlohou testovacieho subjektu je vyjadriť sa o dôležitosti piatich aspektov doménovej použiteľnosti na základe pomocných vysvetlení a názorných príkladov v podobe snímkov z rôznych aplikácií. Svoj postoj k nim má označiť číslom od 1 do 5, kde 1 znamená málo dôležitý aspekt a 5 zasa veľmi dôležitý. Pri návrhu sme využili Likertovu škálu, na základe ktorej respondenti vyjadria svoj názor. Pre unipolárnu škálu, aká je aj v našom prípade, je podľa výskumov (16) odporúčaných päť bodov. Zároveň je takéto množstvo vyhovujúce z dôvodu zachovania konzistencie s počtom aspektov doménovej použiteľnosti. V druhej časti dotazníka má používateľ usporiadať jednotlivé aspekty podľa dôležitosti.

Dotazník sme rozdelili do týchto dvoch častí z toho dôvodu, že by sme tým chceli zistiť celkové určenie váh aspektov používateľom v oboch prípadoch:

- keď môže používateľ hodnotiť každý aspekt ľubovoľnou váhou
- a zároveň aj keď je v tom obmedzený len na určenie jedinečných váh kvôli nutnosti ich usporiadania.

Taktiež vďaka tomu môžeme sledovať, aký vplyv malo takéto rozdelenie na priebežné ale aj celkové výsledky dotazníka. Dotazník bol spracovaný v elektronickej podobe pomocou formulárov *Google*¹¹. Jeho konkrétné znenie je možné vidieť v prílohe D.

Cieľová vzorka

Cieľovou vzorkou je skupina ľudí s vekom od 15 do 44 rokov z množiny používateľov s aspoň minimálnymi skúsenosťami s mobilnými alebo webovými aplikáciami. Vzorka

¹¹<https://www.google.sk/intl/sk/forms/about/>

bola určená vzhľadom k tomu, aby pokryla čo najväčší počet používateľov, ktorí by sa mohli stretnúť s problematikou doménovej použiteľnosti v softvérových systémoch. Podľa štatistik (42) využíva internet a teda webové stránky až 73.6% používateľov práve v tomto vekovom rozsahu.

Zhodnotenie výsledkov

Dotazník vyplnilo 73 respondentov v rozsahu veku od 17 do 44 rokov, ktorého priemer bol 24 rokov. Avšak štyroch respondentov sme vyradili z dôvodu duplicitných odpovedí toho istého aspektu v rámci úlohy, ktorá sa týkala ich zoradenia.

Výsledky prvej časti dotazníka sme spracovali do tabuľky 7–1 a druhú časť je možné vidieť v tabuľke 7–2. Všetky hodnotenia používateľov sme previedli do rozsahu od 0 po 4 pomocou odráttania čísla 1, kde hodnotenie 0 je považované za nedôležitý aspekt a 4 zasa za nevyhnutne dôležitý. To znamená, že maximálna hodnota, ktorú mohol príslušný aspekt získať vzhľadom k 69 respondentom, je 274. Druhú časť dotazníka sme spracovali takým spôsobom, že sme každému aspektu priradili číselné hodnotenie na základe ich poradia určeného účastníkom. V prípade prvého poradia získal ako najmenej dôležitý aspekt hodnotenie 0 a poslednému miestu ako najdôležitejšiemu aspektu boli pridelené zasa 4 body. V rámci oboch tabuľiek súčet získaných hodnotení príslušnej časti dotazníka pre každý aspekt je možné vidieť v treťom stĺpci a priemerné hodnotenie zasa vo štvrtom stĺpci. Percentuálne vyjadrenie pomeru získaného a maximálne možného hodnotenia je zobrazené v poslednom stĺpci. Jednotlivé aspekty sú v tabuľkách zoradené podľa percentuálneho hodnotenia.

Odlišnosť výsledkov týchto dvoch častí dotazníka je vo výraznej miere zapríčinená tým, že respondent pri prvej úlohe nebol obmedzený pri prideľovaní jednotlivých bodových hodnotení dôležitosti. Viacerým aspektom mohol priradiť vyššiu dôležitosť, ak to tak pokladal za správne. V druhej časti však bol nútený rozdeliť tieto body medzi všetky aspekty. Preto sú aj celkové hodnoty tabuľky 7–2 nižšie v porovnaní s tabuľkou 7–1. Zároveň sa aj celkové poradie aspektov vzájomne líši.

Tabuľka 7 – 1 Výsledky z prvej časti všeobecného dotazníka

Por	Aspekt	Spolu	Priemer	%
1	Jazykové chyby a bariéry	252	3,65	91,30%
2	Konzistencia	213	3,09	77,17%
3	Svetový jazyk	196	2,84	71,01%
4	Doménový obsah	194	2,81	70,29%
5	Doménová špecifickosť	173	2,51	62,68%

Tabuľka 7 – 2 Výsledky z druhej časti všeobecného dotazníka

Por	Aspekt	Spolu	Priemer	%
1	Doménový obsah	164	2,38	59,42%
2	Jazykové chyby a bariéry	159	2,30	57,61%
3	Konzistencia	138	2,00	50,00%
4	Doménová špecifickosť	118	1,71	42,75%
5	Svetový jazyk	111	1,61	40,22%

Pri tomto dotazníku si používatelia na základe poskytnutých obrázkových príkladov iba predstavovali, ako by sa zachovali pri stretnutí sa s príslušnými chybami doménovej použiteľnosti, to znamená že s nimi nemali reálnu skúsenosť. V prvej časti dotazníka dosahovali všetky aspekty nadpriemerné hodnotenie. Avšak v druhej časti boli doménová špecifickosť a svetový jazyk hodnotené podpriemerne. Doménový obsah si zachoval približne rovnaké hodnotenie v oboch častiach. Konzistencia, svetový jazyk a doménový obsah majú v rámci prvej časti veľmi podobné percentuálne hodnotenie. V druhej časti je to zasa doménový obsah a jazykové bariéry.

V prípade jazykových chýb a bariér je podľa používateľov všeobecnej domény veľmi dôležité ich odstránenie z aplikácií. V oboch prípadoch nasleduje konzistencia v rámci poradia až za týmto aspektom. V prvej časti vykazujú tieto aspekty výraznejší dopad na doménovú použiteľnosť, keďže sa pohybujú v rozsahu 3 až 4. Avšak v druhej časti toto hodnotenie kleslo k priemerným hodnotám. Aj napriek tomu môžeme povedať,

že v rámci všeobecnej domény hypotéza $H2$ nie je pravdivá a zároveň môžeme potvrdiť platnosť hypotézy $H3$, pretože oba aspekty dosahujú spojením obidvoch častí všeobecného dotazníka nadpriemerné hodnoty. Pre tento prípad teda neplatí, že konzistencia je dôležitejšia ako jazykové chyby a bariéry. Predpokladáme, že takéto výsledky sú zapríčinené tým, že pri tomto dotazníku používatelia neurčovali váhy na základe ich priameho UX, pričom hypotézy $H2$ a $H3$ boli vyslovené z výsledkov experimentov s UX.

7.2 Dotazník k špecifickej doméne

Vzhľadom k bližšiemu skúmaniu špecifickej domény a jej konkrétnych aspektov použiteľnosti sme navrhli aj dotazník k doméne aplikácie *Worshipper*. Jeho účelom je zistiť hodnotenie jednotlivých aspektov v oblasti gospelovej hudby a zároveň porovnať tieto zistenia s výsledkami zo všeobecnej domény.

Návrh dotazníka

Dotazník k špecifickej doméne je navrhnutý rovnako ako jeho všeobecná varianta. Avšak v tomto prípade jednotlivé otázky obsahujú príklady použitia, ktoré sú zamierané konkrétnie na časti doménovej aplikácie *Worshipper*.

Cieľová vzorka

Cieľovou vzorkou je množina ľudí pozostávajúcich zo spevákov alebo gitaristov, ktorí už boli súčasťou experimentov pomocou niektorých z navrhnutých vyhodnocovacích metód a pracovali s aplikáciou *Worshipper*. Dôvodom k výberu práve takejto vzorky je zameranie dotazníka na UX účastníkov so zvolenou doménovou aplikáciou.

Zhodnotenie výsledkov

Dotazník k aplikácii *Worshipper* z domény gospelovej hudby vyplnilo 26 spevákov a gitaristov, ktorí už pracovali s touto aplikáciou. Jednotlivé tabuľky 7–3 a 7–4 boli vytvorené rovnakým spôsobom ako v prípade všeobecného dotazníka. Maximálna

možná dosiahnutá hodnota konkrétneho aspektu vzhľadom k 26 respondentom je 104.

Tabuľka 7 – 3 Výsledky z prvej časti dotazníka k doménovej aplikácii

Por	Aspekt	Spolu	Priemer	%
1	Doménový obsah	85	3,27	81,73%
2	Doménová špecifickosť	79	3,04	75,96%
3	Konzistencia	70	2,69	67,31%
4	Jazykové chyby a bariéry	52	2,00	50,00%
5	Svetový jazyk	44	1,69	42,31%

Tabuľka 7 – 4 Výsledky z druhej časti dotazníka k doménovej aplikácii

Por	Aspekt	Spolu	Priemer	%
1	Doménový obsah	66	2,54	63,46%
2	Konzistencia	63	2,42	60,58%
3	Doménová špecifickosť	57	2,19	54,81%
4	Jazykové chyby a bariéry	38	1,46	36,54%
5	Svetový jazyk	36	1,38	34,62%

Z tabuľiek môžeme vyčítať, že výsledky všeobecného a doménovo-špecifického dotazníka sa celkovým poradím, priemerným a percentuálnym hodnotením líšia. Z ich porovnania je vidieť rozdiel kontrolnej skupiny, ktorá zároveň aj používala doménovú aplikáciu a nedostala iba všeobecné príklady, čím bola vyvrátená hypotéza *H4*. Výsledky v rámci prvej a druhej časti dotazníka k špecifickej doméne sa najskôr z rovnakého dôvodu oveľa viac podobajú a zachovávajú takmer rovnaké poradie aspektov.

Jazykové chyby a bariéry sú výrazne na nižšej pozícii. Používatelia tomuto aspektu pripísali priemernú až podpriemernú dôležitosť. Spojením týchto hodnôt získame výsledok, ktorý bude potvrdzovať hypotézu *H2*, a teda že tento aspekt nemá až

tak výrazný dopad na doménovú použiteľnosť. Konzistencia dosahuje nadpriemernú dôležitosť, čím bola potvrdená hypotéza $H3$. Svetový jazyk má výrazne nízky dopad na doménovú použiteľnosť najmä v porovnaní s veľmi podstatným aspektom doménového obsahu. To znamená, že používatelia aplikácie *Worshipper* videli najväčšiu dôležitosť v používaní zrozumiteľnej terminológie. Doménová špecifickosť získala nadpriemerné hodnoty.

Celkovo sú výsledky z tohto dotazníka na rozdiel od jeho všeobecnej varianty v zhode so zisteniami z experimentov metód. Dôvodom toho môže byť určite rovnaká testovaná aplikácia a zároveň aj v oboch prípadoch priamy kontakt s ňou. Doménová použiteľnosť teda má naozaj dopad na používanie systému, jeho celkovú použiteľnosť a najmä na UX, keďže to bolo hlavným dôvodom, čo ovplyvnilo výsledky tohto dotazníka.

7.3 Aspekty ohrozujúce relevantnosť výsledkov prieskumu

Pre tieto experimenty sme použili spôsob overenia pomocou dotazníkov, na základe ktorých sme boli schopní potvrdiť alebo vyvrátiť vyslovené hypotézy. Neboli využité žiadne rozsiahle používateľské testovania v podobe metód ako napríklad *eye-tracking* alebo meranie výkonu. Na niektoré otázky vyslovovali svoj postoj používatelia hypotheticky. To znamená, že si iba predstavovali, ako by asi zareagovali v prípade výskytu načrtнутnej situácie. Avšak takého tzv. "hypotetické UX" môže byť mierne odlišné od reality. Relevantnejšie výsledky by sme dosiahli takým spôsobom, ak by používatelia vyjadrovali svoj názor krátko po použití systému a na základe ich reálneho správania sa v priblíženej situácii. Zároveň čím by sme použili väčšiu vzorku účastníkov, tým by sme získali relevantnejšie výsledky.

7.4 Metrika hodnotenia doménovej použiteľnosti

Na vytvorenie metriky hodnotenia doménovej použiteľnosti použijeme výsledky z druhého dotazníka, keďže ním bola skúmaná konkrétna doména a používatelia mali výhodu priamej skúsenosti s doménovou aplikáciou. Výsledky jeho dvoch častí boli zhodnejšie a zároveň ním boli potvrdené hypotézy vyjadrené na základe zistení z experimentov metód. Spojením prvej a druhej časti tohto dotazníka sme získali celkové váhy jednotlivých aspektov, ktoré je možné vidieť v tabuľke 7–5.

Tabuľka 7–5 Celkové hodnotenie aspektov doménovej aplikácie

Por	Aspekt	Spolu	Priemer	%
1	Doménový obsah	75,5	2,90	72,60%
2	Doménová špecifickosť	68	2,62	65,38%
3	Konzistencia	66,5	2,56	63,94%
4	Jazykové chyby a bariéry	45	1,73	43,27%
5	Svetový jazyk	40	1,54	38,46%

Na základe týchto váh aspektov sme vytvorili metriku doménovej použiteľnosti s dôrazom na ich dôležitosť v podobe percentuálneho hodnotenia.

$$\max(0, 100 * \left(1 - \frac{2,9 * e_{do} + 2,6 * e_{ds} + 2,6 * e_{ko} + 1,7 * e_{ch} + 1,5 * e_{sj}}{n}\right))$$

Priemerné váhy sme zaokrúhlili na jedno desatinné miesto vzhľadom k tomu, že stotiny sú v tomto prípade zanedbateľné, keďže výrazne nemenia celkový výsledok. Premenné doménového obsahu e_{do} , doménovej špecifickosti e_{ds} , konzistencie e_{ko} , jazykových chýb a bariér e_{ch} a svetového jazyka e_{sj} predstavujú počet chýb príslušných aspektov nájdených v softvéri. Súčet násobkov váh a chýb je vydelený počtom jeho grafických komponentov n . V týchto komponentoch sa nachádzajú doménové informácie ako napríklad pojem, ikonky alebo vyskakovacie texty. Doménový komponent môže obsahovať jednu alebo dokonca aj viac chýb doménovej použiteľnosti ako

napríklad jazykovú chybu v pojme a zároveň môže ísť aj o málo výstižný pojem. Tento výsledok je prevedený na percentá a v prípade záporného výsledku bude toto hodnotenie 0%.

Počet príslušných komponentov by v sebe pre presnejšie výsledky mal zahŕňať zároveň aj váhy jednotlivých aspektov doménovej použiteľnosti, avšak to by si vyžadovalo dôkladnejší výskum, ktorý je už nad rámec tejto práce.

V tabuľke 7–6 je možné vidieť interpretáciu výsledkov z navrhnutej metriky, na základe ktorej je možné určiť kvalitu doménovej použiteľnosti systému.

Tabuľka 7–6 Interpretácia výsledkov metriky hodnotenia doménovej použiteľnosti

Hodnotenie	Interpretácia
100 - 90%	Výborný
90 - 80%	Veľmi dobrý
80 - 70%	Dobrý
70 - 55%	Uspokojivý
menej ako 55%	Nedostatočný

Príkladom k použitiu metriky môže byť aplikácia *Worshipper*, ktorá obsahuje 63 grafických komponentov. Použijeme jej pôvodnú verziu pred prvým testovaním, na základe ktorého sme zistili aj 4 chyby doménovej použiteľnosti. Išlo o chyby doménovej špecifickosti, ktoré je možné vidieť na obrázku 7–1. Ostatné chyby ďalších aspektov neboli zistené. Ak dosadíme hodnoty za premenné do vzorca,



Obr. 7–1 Chyby doménovej použiteľnosti aplikácie *Worshipper*

$$\max(0, 100 * \left(1 - \frac{2,9 * 0 + 2,6 * 4 + 2,6 * 0 + 1,7 * 0 + 1,5 * 0}{63}\right))$$

dostaneme výslednú doménovú použiteľnosť aplikácie 83,5%, čo môžeme interpretovať ako veľmi dobrý výsledok. Zároveň aj približne korešponduje s jeho celkovou použiteľnosťou zistenou na základe SUS dotazníka v podobe 86,5%.

Táto **metrika bude využitá v nástroji DEAL¹²**, ktorý bol navrhnutý autormi *Bačíková a kol.* (4). DEAL dokáže identifikovať výrazy aplikačného rozhrania a spracovávať z neho terminológiu. Na základe toho vie následne automatizované odhaliť chyby doménovej použiteľnosti a vie určiť počet všetkých komponentov používateľského rozhrania, ktoré obsahujú nejakú textovú informáciu alebo ikonku. Pomocou toho vieme vyrátať hodnotenie systému použitím metriky, ktorú sme navrhli v tejto práci. Nástroj teda môže formálne hodnotiť používateľské rozhrania s využitím našej metriky. Okrem iných prípadov, aj v tomto nástroji vidíme využitie nami navrhнутej metriky.

¹²<https://git.kpi.fei.tuke.sk/michaela.bacikova/DEAL>

8 Záver

Cieľom tejto práce bolo navrhnúť metriky a metódy na hodnotenie jednotlivých aspektov doménovej použiteľnosti. Najprv sme si priblížili problematiku použiteľnosti ako takej a potom sme sa bližšie oboznámili s jej špecifickou oblasťou doménovej použiteľnosti. Kategorizovali sme spôsoby vyhodnocovania všeobecnej použiteľnosti a vytvorili sme si aj prieskum jej existujúcich metód a metrík. Vykonali sme testovanie použiteľnosti vybranej aplikácie *Worshipper* s doménou gospelovej hudby, na základe ktorého sme následne navrhli a implementovali jej vylepšenú verziu. Zároveň sme si vyskúšali manuálny spôsob testovania a použili sme tiež aj metriku SUS na zistenie spokojnosti používateľov s aplikáciou *Worshipper*.

Na základe preskúmaných metód a metrík sme navrhli nové hodnotiace metódy pre každý aspekt doménovej použiteľnosti a zároveň sme modifikáciou dotazníka SUS vytvorili aj metriku SDUS pre zistenie spokojnosti používateľa s doménovou aplikáciou. Navrhnuté metódy sme aplikovali pre konkrétnu doménu gospelovej hudby. Vykonali sme sériu experimentov s používateľmi z príslušnej domény aplikácie *Worshipper* podľa navrhnutých postupov hodnotiacich metód. Zároveň sme aj vyslovili hypotézu pre metódy na zistenie dôležitosti aspektu, že príslušný aspekt doménovej použiteľnosti má na ňu výrazný dopad. Vyhodnotením vykonalých experimentov sme potvrdili správnosť navrhnutých metód a ich vhodnosť pre použitie expertmi na použiteľnosť. Zároveň sme zistili, že aspekt konzistencia má výrazný dopad na doménovú použiteľnosť na rozdiel od málo výrazného aspektu jazykových chýb a bariér.

Ovplyvnení týmito zisteniami sme následne navrhli prídavné experimenty, pomocou ktorých by bolo možné určiť váhy a tým aj dôležitosť jednotlivých aspektov doménovej použiteľnosti. Navrhli sme dva dotazníky pre všeobecnú a konkrétnu doménu. K týmto experimentom sme vyslovili nové hypotézy, že výsledky dotazníkov sa budú zhodovať a zároveň potvrdia zistenia z experimentov z metód o dopade

spomínaných aspektov na doménovú použiteľnosť. Zistili sme, že výsledky týchto domén sa líšia najmä kvôli tomu, že v prípade dotazníka pre konkrétnu doménu mali používatelia možnosť reálne pracovať s doménovou aplikáciou. Zároveň výsledky druhého dotazníka nám potvrdili vyslovené hypotézy. Na základe týchto váh vytvorených z výsledkov dotazníka pre konkrétnu doménu sme navrhli metriku pre hodnotenie doménovej použiteľnosti s dôrazom na dôležitosť príslušných aspektov. Zároveň sme aj ukázali použitie tejto metriky na konkrétnom príklade doménovej aplikácie *Worshipper*. Je možné ju využiť nielen pri manuálnom ale aj automatizovanom hodnotení aplikácie napríklad nástrojom DEAL. Navrhnutá metrika však nezahŕňa váhy jednotlivých grafických komponentov, v ktorých sa môžu nachádzať chyby aspektov doménovej použiteľnosti. Tento nedostatok by bolo potrebné podrobnič ďalšiemu podrobnejšiemu výskumu s cieľom získať čo najrelevantnejší výpočet.

Literatúra

- [1] ANASTASSOVA, M., MÉGARD, C., AND BURKHARDT, J.-M. *Prototype Evaluation and User-Needs Analysis in the Early Design of Emerging Technologies*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2007, pp. 383–392.
- [2] BAČÍKOVÁ, M., AND PORUBÄN, J. *Human-Computer Systems Interaction: Backgrounds and Applications 3*. Springer International Publishing, Cham, 2014, ch. Domain Usability, User's Perception, pp. 15–26.
- [3] BAČÍKOVÁ, M., AND PORUBÄN, J. Ergonomic vs. domain usability of user interfaces. In *Human System Interaction (HSI), 2013 The 6th International Conference on* (June 2013), pp. 159–166.
- [4] BAČÍKOVÁ, M., PORUBÄN, J., AND LAKATOŠ, D. Defining domain language of graphical user interfaces - deal can generate a dsl from an existing gui. defining domain language of graphical user interfaces. In *SLATE 2013: Symposium on Languages, Applications and Technologies* (2013), pp. 187–202.
- [5] BAČÍKOVÁ, M., AND ZBUŠKA, M. Towards automated evaluation of domain usability. In *Scientific Conference on Informatics, 2015 IEEE 13th International* (Nov 2015), pp. 41–46.
- [6] BASTIEN, J. M. C. Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. *International Journal of Medical Informatics* 79, 4 (2010), e18–e23.
- [7] BEVAN, N., BARNUM, C., COCKTON, G., NIELSEN, J., SPOOL, J., AND WIXON, D. The "magic number 5": Is it enough for web testing? In *CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY, USA, 2003), CHI EA '03, ACM, pp. 698–699.
- [8] BRINCK, T., AND HOFER, E. Automatically evaluating the usability of web sites. In *Extended abstracts of the 2002 Conference on Human Factors in Com-*

- puting Systems, CHI 2002, Minneapolis, Minnesota, USA, April 20-25, 2002* (2002), pp. 906–907.
- [9] BROOKE, J. Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry* 189, 194 (1996), 4–7.
- [10] BROOKE, J. Sus: A retrospective. *J. Usability Studies* 8, 2 (Feb. 2013), 29–40.
- [11] CHILANA, P. K., WOBBROCK, J. O., AND KO, A. J. Understanding usability practices in complex domains. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY, USA, 2010), CHI ’10, ACM, pp. 2337–2346.
- [12] CHIN, J. P., DIEHL, V. A., AND NORMAN, K. L. Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (1988), ACM, pp. 213–218.
- [13] CHYNAL, P., AND SOBECKI, J. Statistical verification of remote usability testing method. In *Proceedings of the Multimedia, Interaction, Design and Innovation* (New York, NY, USA, 2015), MIDI ’15, ACM, pp. 12:1–12:7.
- [14] Dow, S. P., GLASSCO, A., KASS, J., SCHWARZ, M., SCHWARTZ, D. L., AND KLEMMER, S. R. Parallel prototyping leads to better design results, more divergence, and increased self-efficacy. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 17, 4 (Dec. 2010), 18:1–18:24.
- [15] FERNANDEZ, A., INSFRAN, E., AND ABRAHÃO, S. Usability evaluation methods for the web: A systematic mapping study. *Inf. Softw. Technol.* 53, 8 (aug 2011), 789–817.
- [16] GARLAND, P. Yes, there is a right and wrong way to number rating scales. <https://www.surveymonkey.com/blog/2011/01/13/how-to-number-rating-scales/>, 1 2011. cit. 2017-4-20.

- [17] HVIZDOVÁ, E. Mobilné hybridné aplikácie. Bakalárská práca, Technická univerzita v Košiciach, FEI, KPI, 5 2015.
- [18] ISOHELLA, S., AND NISSLÄ, N. Connecting usability with terminology: Achieving usability by using appropriate terms. In *Professional Communication Conference (IPCC), 2015 IEEE International* (July 2015), pp. 1–5.
- [19] IVES, B., OLSON, M. H., AND BAROUDI, J. J. The measurement of user information satisfaction. *Commun. ACM* 26, 10 (Oct. 1983), 785–793.
- [20] IVORY, M. Y., AND HEARST, M. A. The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Comput. Surv.* 33, 4 (Dec. 2001), 470–516.
- [21] KIRAKOWSKI, J. The software usability measurement inventory: background and usage. *Usability evaluation in industry* (1996), 169–178.
- [22] KIRAKOWSKI, J., AND CORBETT, M. Sumi: the software usability measurement inventory. *British Journal of Educational Technology* 24, 3 (1993), 210–212.
- [23] KRUG, S. *Don'T Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*, 3rd ed. New Riders Publishing, Thousand Oaks, CA, USA, 2014.
- [24] LEE, D., MOON, J., KIM, Y. J., AND YI, M. Y. Antecedents and consequences of mobile phone usability: Linking simplicity and interactivity to satisfaction, trust, and brand loyalty. *Information and Management* 52, 3 (2015), 295 – 304.
- [25] MA, X., YAN, B., CHEN, G., ZHANG, C., HUANG, K., DRURY, J., AND WANG, L. Design and implementation of a toolkit for usability testing of mobile apps. *Mobile Networks and Applications* 18, 1 (2013), 81–97.
- [26] MCLELLAN, S., MUDDIMER, A., AND PERES, S. C. The effect of experience on system usability scale ratings. *J. Usability Studies* 7, 2 (Feb. 2012), 56–67.

- [27] MIFSUD, J. Usability metrics – a guide to quantify the usability of any system. <http://usabilitygeek.com/usability-metrics-a-guide-to-quantify-system-usability/>, 2015. cit. 2017-4-25.
- [28] NIELSEN, J. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 1993.
- [29] NIELSEN, J. The use and misuse of focus groups. <https://www.nngroup.com/articles/focus-groups/>, 1997. cit. 8.12.2016.
- [30] NIELSEN, J. Field studies done right: Fast and observational. <https://www.nngroup.com/articles/field-studies-done-right-fast-and-observational/>, 2002. cit. 9.12.2016.
- [31] NIELSEN, J. Parallel and iterative design + competitive testing = high usability. <https://www.nngroup.com/articles/parallel-and-iterative-design/>, 2011. cit. 2017-4-25.
- [32] NIELSEN, J., AND DESURVIRE, H. Comparative design review: An exercise in parallel design. In *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY, USA, 1993), CHI '93, ACM, pp. 414–417.
- [33] NORMAN, D. A. *The Design of Everyday Things*. Basic Books, Inc., New York, NY, USA, 2002.
- [34] NURMULIANI, N., ZOWGHI, D., AND WILLIAMS, S. P. Using card sorting technique to classify requirements change. In *Proceedings. 12th IEEE International Requirements Engineering Conference, 2004*. (Sept 2004), pp. 240–248.
- [35] PETER ENGELBRECHT, K., MÖLLER, S., AND QUADE, M. Memo workbench for semi-automated usability testing. In *in Ninth Annual Conference of the*

International Speech Communication Association (2008).

- [36] REDISH, J. G. Expanding usability testing to evaluate complex systems. *Journal of usability studies* 2 (2007), 102–111.
- [37] ROSSON, M. B., AND CARROLL, J. M. *Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer Interaction*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2002.
- [38] SCHMETTOW, M., AND SOMMER, J. Linking card sorting to browsing performance – are congruent municipal websites more efficient to use? *Behaviour & Information Technology* 35, 6 (2016), 452–470.
- [39] SEARS, A. Aide: A step toward metric-based interface development tools. In *Proceedings of the 8th Annual ACM Symposium on User Interface and Software Technology* (New York, NY, USA, 1995), UIST '95, ACM, pp. 101–110.
- [40] SITTIG, D. F., KUPERMAN, G. J., AND FISKIO, J. Evaluating physician satisfaction regarding user interactions with an electronic medical record system. In *Proceedings of the AMIA Symposium* (1999), American Medical Informatics Association, p. 400.
- [41] SPOOL, J., AND SCHROEDER, W. Testing web sites: Five users is nowhere near enough. ACM Press.
- [42] THE STATISTICS PORTAL. Distribution of internet users worldwide as of november 2014, by age group. <https://www.statista.com/statistics/272365/age-distribution-of-internet-users-worldwide/>, 11 2014. cit. 20.4.2017.
- [43] TULLIS, T. S., AND STETSON, J. N. A comparison of questionnaires for assessing website usability. In *Usability Professional Association Conference* (2004), Citeseer, pp. 1–12.

- [44] USABILITYNET. Focus groups. <http://www.usabilitynet.org/tools/focusgroups.htm>, 2006. cit. 2017-4-25.
- [45] USABILITYNET. Usability methods table. <http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm>, 2006. cit. 8.12.2016.
- [46] VARGAS, A., WEFFERS, H., AND DA ROCHA, H. V. A method for remote and semi-automatic usability evaluation of web-based applications through users behavior analysis. In *Proceedings of the 7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research* (New York, NY, USA, 2010), MB '10, ACM, pp. 19:1–19:5.
- [47] VIRZI, R. A. Refining the test phase of usability evaluation: How many subjects is enough? *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 34, 4 (1992), 457–468.
- [48] WOOD, J. R., AND WOOD, L. E. Card sorting: Current practices and beyond. *J. Usability Studies* 4, 1 (Nov. 2008), 1–6.

Zoznam príloh

Príloha A Testovanie použiteľnosti používateľskej skupiny Spevák

Príloha B Testovanie použiteľnosti používateľskej skupiny Gitarista

Príloha C Dotazník SUS

Príloha D Dotazník hodnotenia aspektov doménovej použiteľnosti

Príloha E Dotazník hodnotenia aspektov doménovej použiteľnosti aplikácie *Worshipper*

Príloha F CD médium - diplomová práca, prílohy a zdrojové texty v elektronickej podobe

Príloha A

Testovanie použiteľnosti používateľskej skupiny Spevák

1	Úloha	Vyhľadajte si a zobrazte pieseň s názvom "Mária" bez akordov. Čo podľa vás znamená štvrtá ikonka zľava.
	Cieľ úlohy	Zistiť spôsob vyhľadávania používateľa a teda, či bolo použité vyhľadávanie v hlavnom okne, v zozname piesní alebo testovací subjekt prechádzal piesňami manuálne a prečo použil práve tento spôsob. Upriamiť tiež pozornosť na prípadné problémy pri nevyhnutnom vyhľadávaní s interpunkciou. Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek. Teda či je spomínaná ikonka natoľko pre spevákov mimo doménového porozumenia, a teda tým pádom aj mätúca, že bude lepšie ju v takom prípade úplne vyniechať miesto aktuálneho znefunkčnenia.
	Štartovací bod	Hlavné okno aplikácie
	Poznámka	Zabezpečiť predvolené zobrazovanie piesne s akordmi.
2	Úloha	Zobrazte si pieseň s čiernym pozadím.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne
3	Úloha	Pridajte si zobrazenú pieseň medzi oblúbené. Viete, na čo môže byť také pridanie piesne medzi oblúbené užitočné? Kde všade môžem vidieť zoznam svojich oblúbených piesní?
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek. Pochopenie zoznamu piesní v hlavnom okne aplikácie.
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne s akordmi

4	Úloha Cieľ úlohy Štartovací bod	Zväčšite veľkosť textu piesne na hodnotu 20. Zistíť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek Zobrazenie piesne
5	Úloha Cieľ úlohy Štartovací bod	Zobrazte si pieseň na celú obrazovku. Zistíť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek Zobrazenie piesne
6	Úloha Cieľ úlohy Štartovací bod	Zobrazte si hlavné okno aplikácie. Zistíť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikonky vypnutia zobrazenia piesne na celú obrazovku. Zobrazenie piesne na celú obrazovku
7	Úloha Cieľ úlohy Štartovací bod	Vytvorte spevník s názvom "Spievatko". Do spevníka pridajte piesne Strom a Mária. Po skončení úlohy tento spevník zmažte. Zistíť náročnosť, prehľadnosť a správe určenie pojmov pri vytváraní spevníkov, pridávaní piesní a zaznamenávanie spevníkov. Hlavné okno aplikácie
8	Úloha Cieľ úlohy Štartovací bod	Nastavte permanentné zobrazenie piesne v nočnom režime. Zistíť náročnosť, prehľadnosť a správe určenie pojmov pri práci s nastaveniami Hlavné okno aplikácie

9	Úloha	Nakreslite, ako by ste si predstavovali ikonku pre: 1. zmenu čiernobieleho pozadia, 2. zobrazenie piesne bez a s akordmi, 3. zväčšenie písma, 4. pridanie piesne medzi oblúbené, 5. zobrazenie piesne na celú obrazovku.
	Cieľ úlohy	Vylepšíť porozumenie ikoniek.

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

Príloha B

Testovanie použiteľnosti používateľskej skupiny Gitarista

1	Úloha	Vyhľadajte si a zobrazte pieseň s názvom "Mária"s akordmi.
	Cieľ úlohy	Zistiť spôsob vyhľadávania používateľa a teda, či bolo použité vyhľadávanie v hlavnom okne, v zozname piesní alebo testovací subjekt prechádzal piesňami manuálne a prečo použil práve tento spôsob. Upriamtiť tiež pozornosť na prípadné problémy pri nevyhnutnom vyhľadávaní s interpunkciou.
	Štartovací bod	Hlavné okno aplikácie
	Poznámka	Zabezpečiť predvolené zobrazovanie piesne bez akordov.
2	Úloha	Transponujte pieseň o 3 poltóny vyššie. Zobrazte si akord <i>Cmol</i> a skúste zahrať podľa zobrazeného prstokladu akord na gitare. Následne zobrazenie akordu zrušte.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek a doménového pojmu. Pochopenie zobrazenia akordu.
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne
	Úloha	Zobrazte si pieseň s čiernym pozadím.
3	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne
4	Úloha	Pridajte si zobrazenú pieseň medzi oblúbené. Viete, na čo môže byť také pridanie piesne medzi oblúbené užitočné? Kde všade môžem vidieť zoznam svojich oblúbených piesní?

	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek.
	Štartovací bod	Pochopenie zoznamu piesní v hlavnom okne aplikácie. Zobrazenie piesne
5	Úloha	Zväčšite veľkosť textu piesne na hodnotu 20.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne
6	Úloha	Zobrazte si pieseň na celú obrazovku.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikoniek
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne
7	Úloha	Zobrazte si hlavné okno aplikácie.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a porozumenie ikonky vypnutia zobrazenia piesne na celú obrazovku.
	Štartovací bod	Zobrazenie piesne na celú obrazovku
8	Úloha	Vytvorte spevník s názvom "Spievatko". Do spevníka pridajte piesne Strom a Mária. Po skončení úlohy tento spevník zmažte.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a správe určenie pojmov pri vytváraní spevníkov, pridávaní piesní a zmazania spevníkov.
	Štartovací bod	Hlavné okno aplikácie
9	Úloha	Nastavte permanentné zobrazovanie piesne v nočnom režime.
	Cieľ úlohy	Zistiť náročnosť, prehľadnosť a správe určenie pojmov pri práci s nastaveniami
	Štartovací bod	Hlavné okno aplikácie

10	Úloha	Nakreslite, ako by ste si predstavovali ikonku pre: <ol style="list-style-type: none">1. zmenu čiernobieleho pozadia,2. zobrazenie piesne bez a s akordmi,3. zväčšenie písma,4. transpozíciu,5. pridanie piesne medzi oblúbené,6. zobrazenie piesne na celú obrazovku.
	Cieľ úlohy	Vylepšiť porozumenie ikoniek.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

Príloha C

Na záver testovania, prosím, vyplňte dotazník SUS týkajúci sa aplikácie *Worshipper*.

1. Používal/a by som túto aplikáciu často.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

2. Aplikácia je zbytočne zložitá.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

3. Aplikácia je jednoduchá na používanie.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

4. Potreboval/a by som pomoc pri používaní aplikácie.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

5. Rôzne funkcie aplikácie boli dobre integrované/začlenené.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

6. Aplikácia je príliš nekonzistentná.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

7. Veľa ľudí by sa rýchlo naučilo používať aplikáciu.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

8. Aplikácia je veľmi ťažkopádna na používanie.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

9. Pri používaní aplikácie sa cítim isto.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

10. Potreboval/a som sa naučiť množstvo vecí, kým som začal/a používať túto aplikáciu.

nesúhlasím 1 2 3 4 5 súhlasím

Príloha D

Ohodnotenie aspektov doménovej použiteľnosti

Tento dotazník slúži na ohodnotenie dôležitosti piatich aspektov doménovej použiteľnosti z Tvojho pohľadu. Doménová použiteľnosť sa venuje použitiu správnej terminológie a výberu vhodných pojmov v aplikáciách.

Ktoré chyby mi najviac bránia či spomalia v splnení úlohy?

Ktoré ma zasa vyrušujú či iritujú?

Absencia ktorých dôležitých aspektov doménovej použiteľnosti by mi najviac prekážala?

* Povinné

Pohlavie *

- Muž
- Žena

Vek *

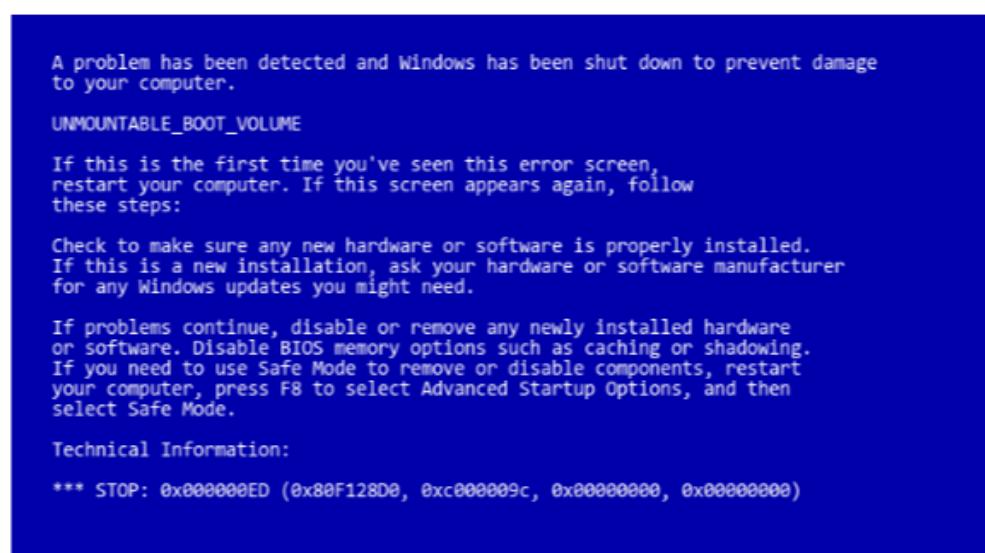
Vaša odpoveď _____

Doménový obsah

Dôkladne si najprv prezrite obrázok s Windows modrou obrazovkou... Prekáža Vám na ňom niečo?

Ako veľmi je dôležité použitie terminológie zrozumiteľnej pre jej používateľa? *

Prekáža Vám použitie nezrozumiteľných slov v používaní aplikácie?



Použitie nezrozumiteľnej terminológie pre používateľa, ktorý sa nevyzná v počítačovej doméne

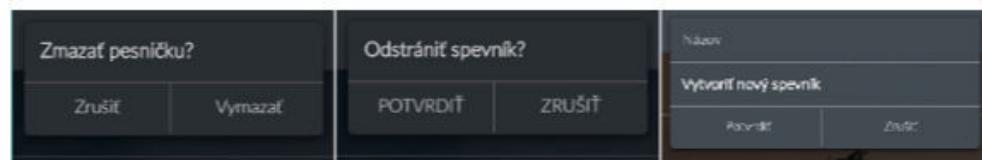
1	2	3	4	5	
Málo dôležité	<input type="radio"/> Veľmi dôležité				

Konzistencia

Prezrite si najprv niektoré časti aplikácie Worshipper... Je na nich niečo nezvyčajné?

Ako veľmi je dôležité dbať o konzistenciu pojmov v aplikácii? *

Prekáža vám použitie rôznych pojmov pre tú istú funkciu?



Rovnakú funkciu odstránenia zastupujú vrámci aplikácie rozličné pojmy (zmazať, odstrániť, vymazať, potvrdiť)

1 2 3 4 5

Málo dôležité

Veľmi dôležité

Svetový jazyk

Prezrite si najprv obrázok zo slovenskej aplikácie Ticket Restaurant Karta... Prekáža Vám na ňom niečo?

Ako veľmi je dôležité dbať o použitie pojmov iba z jedného jazyka? *

Vadi Vám použitie anglických pojmov v slovenskej aplikácii? Čo ak by ste anglicky nehovorili?



"Current discounts" a iné anglické pojmy v aplikácii pre slovenské stravné listky.

1 2 3 4 5

Málo dôležité

Veľmi dôležité

Doménová špecifickosť

Na obrázku je možné vidieť časť webovej stránky [cp.sk](#)

Ako veľmi je dôležité použitie dostatočne výstižného pojmu v aplikácii? *

Prekáža Vám menej výstižný pojem v pochopení aplikácie?

6:08	Dátum	Odkiaľ/Prestup/Kam	Prich.	Odch.	Pozn.	Spoje
	18.2.	Košice		6:08		
		Bratislava hl.st.		12:05		R X ☎ D ☎ ☎ ☎
		Celkový čas 5 hod 57 min, vzdialenosť 445 km, cena 18,76 EUR / tarifa ZSSK KLASIK RAILPLUS 14,07 EUR				
		Železničná spoločnosť Slovensko, a.s.				
		Detail spojenia Vykázať Pridať e-mailom Odstrániť spojenie Pridať do Moých spojení Pridať do kalendára				
7:31	Dátum	Odkiaľ/Prestup/Kam	Prich.	Odch.	Pozn.	Spoje
	18.2.	Košice		7:31		
		Bratislava hl.st.		12:13		R X ☎ D ☎ ☎ ☎
		Celkový čas 4 hod 42 min, vzdialenosť 445 km, cena 19,20 EUR / tarifa IC KLASIK RAILPLUS 14 EUR				
		Železničná spoločnosť Slovensko, a.s.				
		Detail spojenia Vykázať Pridať e-mailom Odstrániť spojenie Pridať do Moých spojení Pridať do kalendára				

Použitie špecifickej terminológie (rýchlik, IC, osobný vlak) namiesto všeobecnejšieho pojmu (vlak) vrámci domény dopravy a cestovných poriadkov.

1 2 3 4 5

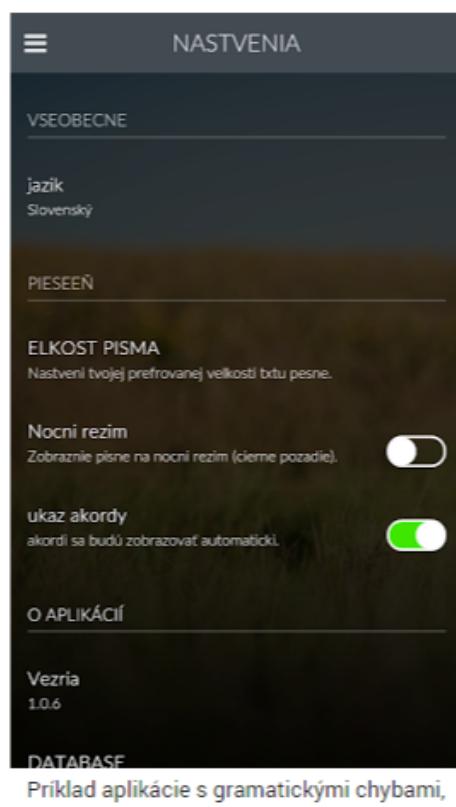
Málo dôležité Veľmi dôležité

Jazykové chyby a bariéry

Prezrite si obrázok s aplikáciou Worshipper... Je na nej niečo nezvyčajné?

Ako veľmi je dôležité dbať o odstránenie gramatických chýb, preklepov a iných jazykových bariér? *

Prekážajú Vám gramatické chyby a preklepy v aplikácii?



1 2 3 4 5

Málo dôležité

Veľmi dôležité

Usporiadajte jednotlivé aspekty doménovej použiteľnosti podľa dôležitosti.

1: (najmenej dôležité) *

Vybrať



2: (menej dôležité) *

Vybrať



3: (dôležité) *

Vybrať



4: (viac dôležité) *

Vybrať



5: (veľmi dôležité) *

Vybrať



ODOSLAŤ

Prostredníctvom Formulárov Google nikdy neodosielajte heslá.

Príloha E

Worshipper - ohodnotenie doménovej použiteľnosti

Ktoré chyby mi najviac bránili či spomalili pri plnení úlohy?
Ktoré ma zasa vyrušovali či iritovali?

* Povinné

Pohlavie *

- Muž
- Žena

Vek *

Vaša odpoveď

Doménový obsah

Ako veľmi je dôležité použitie terminológie z oblasti, ktorú používateľ pozná? *

Prekážalo Vám použitie menej zrozumiteľných slov v aplikácii?



1 2 3 4 5

Málo dôležité Veľmi dôležité

Konzistencia

Ako veľmi je dôležité dbať o konzistenciu pojmov v aplikácii? *

Prekážalo Vám použitie rôznych pojmov pre tú istú funkcia?

Odstrániť spevník?		Zmazať pesničku?		Názov
Zrušiť	POTVRDIŤ	Zrušiť	Vymazať	
Spievatko POČET PIESNÍ: 4		Nad celou zemou BIBIA ŽIVOT		Vytvoriť nový spevník
Rýchle piesne POČET PIESNÍ: 0		Naveky Tvoj BCC WORSHIP		Zrušiť Potvrdiť
Pomalé piesne POČET PIESNÍ: 5		Plán, hodin chváli BIBIA ŽIVOT		Pomalé piesne POČET PIESNÍ: 1
Zoznam na pondelok POČET PIESNÍ: 3		Si jediný ESPE		Zoznam na pondelok POČET PIESNÍ: 3
Hillsong worship POČET PIESNÍ: 0				Hillsong worship POČET PIESNÍ: 0
				Spievatko POČET PIESNÍ: 0

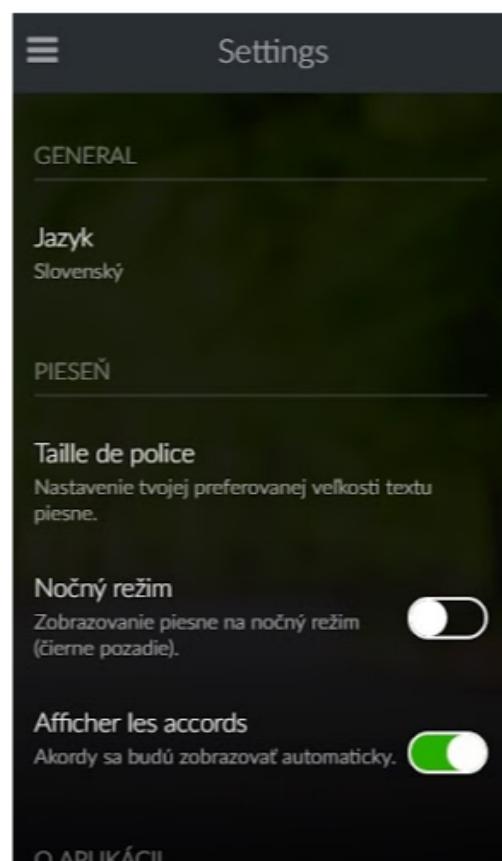
1 2 3 4 5

Málo dôležité Veľmi dôležité

Svetový jazyk

Prekážal Vám menej špecifický pojem/ikonka v pochopení aplikácie? *

Vadilo Vám použitie pojmov z iných jazykov?



1 2 3 4 5

Málo dôležité

Veľmi dôležité

Doménová špecifickosť

Ako veľmi je dôležité použitie dostatočne výstižného pojmu/ikonky v aplikácii? *

Prekážal Vám menej specificky pojmy/ikonky v pochopení aplikácie?



Použitie menej (v prvom pripade) a viac výstižnej ikonky/pojmu (v druhom pripade)

1 2 3 4 5

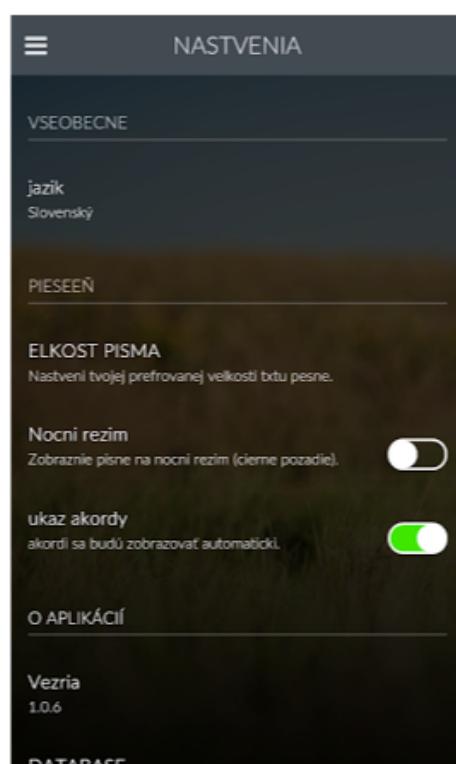
Málo dôležité

Veľmi dôležité

Jazykové chyby a bariéry

Ako veľmi je dôležité dbať o odstránenie gramatických chýb, preklepov a iných jazykových bariér? *

Prekážali Vám gramatické chyby a preklepy v aplikácii?



1 2 3 4 5

Málo dôležité Veľmi dôležité

Usporiadajte jednotlivé aspeky doménovej použiteľnosti podľa dôležitosti.

1: (najmenej dôležité) *

Vybrať ▾

2: (menej dôležité) *

Vybrať ▾

3: (dôležité) *

Vybrať ▾

4: (viac dôležité) *

Vybrať ▾

5: (veľmi dôležité) *

Vybrať ▾

ODOSLAŤ

Prostredníctvom Formulárov Google nikdy neodosielajte heslá.