

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

**Metódy a technológie pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov
v reálnom čase s využitím sociálnych sietí**

Diplomová práca

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

**Metódy a technológie pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov
v reálnom čase s využitím sociálnych sietí**

Diplomová práca

Študijný program:	Informatika
Študijný odbor:	Informatika
Školiace pracovisko:	Katedra počítačov a informatiky (KPI)
Školiteľ:	doc. Ing. Jaroslav Porubän PhD.
Konzultant:	doc. Ing. Jaroslav Porubän PhD.

Abstrakt v SJ

Táto diplomová práca sa zaoberá prieskumom metód a technológií sociálneho sieťovania s cieľom navrhnúť efektívne riešenie pre nadväzovanie osobných kontaktov poskytnutím prepojenia medzi fyzickou lokáciou a službou sociálneho sieťovania. Na základe teoretického štúdia problematiky nadväzovania medziľudských vzťahov z pohľadu spoločenských vied a analýzy existujúcich systémov je prezentovaný návrh a implementácia mobilného riešenia pre účely efektívnejšieho nadviazania osobného kontaktu vo fyzickom priestore. Praktické riešenie využíva sociálnu sieť LinkedIn k získaniu relevantných dát o používateľovi s cieľom identifikovať a odporučiť zaujímavé osoby na základe jeho deklarovaných charakteristík a záujmov vo fyzickom priestore biznis konferencií.

Kľúčové slová

sociálna sieť, sociálne párovanie, nadväzovanie kontaktov, biznis konferencie, LinkedIn

Abstrakt v AJ

This diploma thesis deals with research of methods and technologies in context of social networking and social matching systems in order to propose effective networking solution to bridge the gap between physical location and online social network. Based on previous research in fields of social science and performed analysis of existing systems author proposes design and implementation of smartphone based solution for effective business networking. Practical solution uses LinkedIn social network to extract relevant data about user profile in order to identify and recommend meaningful connections based on declared characteristics and interests in physical context of business conferences.

Kľúčové slová v AJ

social network, social matching, networking, business conferences, LinkedIn

Zadanie práce

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

ZADANIE DIPLOMOVEJ PRÁCE

Študijný odbor: **9.2.1 Informatika**
Študijný program: **Informatika**

Názov práce:

Metódy a technológie pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov v reálnom čase s využitím sociálnych sietí

Methods and Technologies for Effective Business Networking in Real Time
Using Social Networks

Študent (tituly, meno, priezvisko): **Marek Tomáš**

Školiteľ (tituly, meno, priezvisko): **doc. Ing. Jaroslav Porubán, PhD.**

Školiace pracovisko: **Katedra počítačov a informatiky**

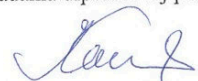
Konzultant práce (tituly, meno, priezvisko):

Pracovisko konzultanta:

Pokyny na vypracovanie diplomovej práce:

1. Analyzovať a vyhodnotiť súčasné metódy a technológie zvyšujúce efektivitu nadväzovania kontaktov pri osobnom stretnutí.
2. Navrhnuť metódu zvyšujúcu efektivitu nadväzovania kontaktov s využitím informácií zo sociálnej siete.
3. Vytvoriť aplikáciu pre mobilné zariadenie implementujúcu navrhnutú metódu.
4. Experimentálne overiť použiteľnosť a prínos navrhnutej metódy na testovacích údajoch a v reálnych podmienkach.
5. Vypracovať dokumentáciu podľa pokynov vedúceho práce.

Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje: slovenský
Termín pre odovzdanie práce: 26.04.2013
Dátum zadania diplomovej práce: 31.10.2012



prof. Ing. Ján Kollár, CSc.
vedúci garantujúceho pracoviska



prof. Ing. Liberios Vokorokos, PhD.
dekan fakulty

Čestné vyhlásenie

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

Košice, 15. máj 2013

.....

vlastnoručný podpis

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som sa rád srdečne pod'akoval môjmu konzultantovi a vedúcemu diplomovej práce doc. Ing. Jaroslavovi Porubänovi za ústretový prístup pri umožnení výberu tejto témy, množstvo cenných rád ale aj odbornej kritiky nielen pri vypracovaní práce, ale aj pri podpore a motivácii iných aktivít realizovaných počas môjho štúdia, počas ktorých som na pôde univerzity získal neoceniteľné skúsenosti.

Zároveň ďakujem mojej rodine, blízkym a priateľke Miške za podporu pri zvládaní mojich časovo náročných aktivít a úloh realizovaných počas štúdia ale aj mimo neho.

Predhovor

Vďaka rozmachu sociálnych sietí a digitálnych komunikačných platforiem v dnešnom virtuálnom svete sa čoraz viac ľudí môže kontaktovať a komunikovať oveľa pohodlnejšie ako v minulosti. Tieto technológie zároveň pomáhajú ľuďom, ktorí majú problémy pri verbálnej komunikácii preklenúť počiatočný strach a spájať sa s ľuďmi s podobnými záujmami alebo preferenciami. Takáto forma komunikácie je ale dvojsečnou zbraňou, ktorá kvôli prepájaniu ľudí pomocou počítačovej reality oddeľuje ľudí od súčasnej reality.

Problematika efektov sociálnych sietí, ich teórie a formálnych nástrojov pre ich skúmanie je predmetom početných výskumov. Prepojenie ľudí, informácii, udalostí a miest je vďaka teórii sietí a iným príbuzným vedám možné analyzovať formálnymi metódami a vytvárať tak užitočné predikcie a odporúčania v rôznych smeroch.

Sila sociálnych sietí v spočíva v schopnosti využiť potenciál nadobudnutých spoločenských väzieb a informácii, ktoré tieto služby poskytujú v prospech jednotlivcov, komunít ale aj obchodných entít. Obchodné entity vďaka službám ako Facebook alebo LinkedIn umožňujú vybudovať komunitu užívateľov s potenciálom ich konverzie na zákazníkov. Z pohľadu jednotlivcov je však dokázané, že veľkosť sociálnej siete v prostredí internetu neznamená automaticky silnejšie alebo početnejšie vzťahy v reálnom živote. Mojou ambíciou je nájsť v tomto smere užitočné prepojenie a navrhnúť riešenie, ktoré by túto medzeru medzi dvoma druhmi realít pomáhalo preklenúť.

Zámerom mojej práce je na základe štúdií doterajších technológií, metód nadväzovania kontaktov a sociologických výskumov navrhnúť technologickú platformu, ktorá by zefektívňovala proces nadväzovania kontaktov medzi ľuďmi s podobnými charakteristikami a záujmami a umožňovala budovať jej používateľom sociálny kapitál jednoduchým, prístupným a systematickým spôsobom s ohľadom na ich čas a preferencie.

Zároveň by som rád zúročil doterajšie poznatky a praktické skúsenosti zo štúdia a výstup môjho výskumu využil pri budovaní služby s pridanou hodnotou aj v reálnej praxi.

Obsah

Zoznam obrázkov	11
Zoznam tabuliek	12
Zoznam symbolov a skratiek	13
Slovník termínov	15
Úvod	16
1 Formulácia úlohy	18
2 Analýza problematiky a spôsobov nadväzovania kontaktov	19
2.1 Vplyv sociálneho kontextu na budovanie osobnej siete kontaktov	19
2.2 Vplyv osobných preferencií na nadväzovanie vzťahov v sociálnych kontextoch	20
2.3 Základné princípy nadväzovania osobného kontaktu	21
2.4 Interpersonálny záujem	22
2.4.1 Osobné charakteristiky	22
2.4.2 Demografia	22
2.4.3 Familiárnosť	23
2.4.4 Vzťah medzi jednotlivými faktormi	24
2.5 Spôsoby sprostredkovania sociálneho kontaktu	24
2.6 Systémy pre sociálne párovanie a sprostredkovanie sociálneho kontaktu	25
2.6.1 Vymedzenie pojmu systémov pre sociálne párovanie	26
2.6.2 Základný procesný model systému pre sociálne párovanie	26
2.6.3 Sociálne orientované odporúčanie pre uspokojenie informačných potrieb	28
2.6.4 Informačné systémy s implicitným hľadaním vzájomnej zhody	30
2.6.5 Oportunistické párovanie osôb	32
2.7 Prístupy príbuzné párovaniu osôb	34
2.7.1 Systémy modelujúce používateľov	35
2.7.2 Systémy pre skupinové odporúčanie	35
2.7.3 Internetové komunity	35
2.7.4 Systémy sociálnej vizualizácie	36
2.7.5 Systémy sociálnej navigácie	36
2.8 Sociálne siete a nadväzovanie kontaktov	37

2.9	Sociálne siete zo spoločenskovedného pohľadu.....	38
2.10	Sociálna sieť ako teoretický pojem	39
2.11	Problematica a úrovne analýzy sociálnych sietí	40
2.11.1	Mikro úroveň analýzy sociálnych sietí.....	40
2.11.2	Mezo úroveň analýzy sociálnych sietí.....	41
2.11.3	Makro úroveň analýzy sociálnych sietí	42
2.12	Sociálne siete v prostredí webu.....	43
2.13	Využitie sociálnych sietí v kontexte organizácii.....	44
2.14	Služby sociálneho sieťovania.....	45
2.15	Význam služieb sociálneho sieťovania.....	45
2.16	Novovznikajúce typy sociálnych sietí.....	47
2.16.1	Sociálne siete viazané na udalosť	47
2.16.2	Mobilné sociálne siete	47
2.17	Prehľad súčasných riešení pre nadväzovanie kontaktov	48
2.17.1	Unsocial	48
2.17.2	Bump	48
2.17.3	Foursquare	48
2.17.4	OleaPark	49
2.17.5	Bizzabo	49
2.18	Zhrnutie problematiky sociálnych sietí.....	49
3	Návrh metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov s využitím	
	sociálnej siete	51
3.1	Požiadavky a predpoklady	51
3.2	Popis metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov.....	53
3.2.1	Nadväzovanie kontaktov v biznis sfére	53
3.3	Technický návrh riešenia.....	54
3.4	Návrh a popis architektúry serverovej časti	54
3.4.1	Architektúra orientovaná na služby (SOA)	55
3.4.2	REST architektúra.....	55
3.4.3	Popis REST služieb pomocou formátu WADL	56
3.4.4	Nasadenie serverovej časti.....	56
3.5	Návrh a popis architektúry klientskej časti.....	56
3.5.1	Využitie platformy Android.....	56
3.5.2	Aktivity	57

3.5.3	Poskytovatelia obsahu (content providers)	58
3.5.4	Zámery	58
3.5.5	Služby	58
3.5.6	Android manifest	59
3.5.7	Google Play.....	59
4	Popis implementácie riešenia pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov	60
4.1	Popis všeobecnej funkcionality riešenia.....	60
4.2	Implementácia serverovej časti	61
4.2.1	Hardvérová konfigurácia servera.....	61
4.2.2	Aplikačný server	61
4.2.3	Mavenizovaná projektová štruktúra.....	62
4.3	Moduly serverovej časti.....	65
4.3.1	Modul networker-api	65
4.4	Modul networker-core	67
4.4.1	Implementácia perzistentnej vrstvy	67
4.4.2	Integrácia jednotlivých komponentov využitím frameworku Spring	68
4.4.3	Integrácia Hibernate pomocou Spring ORM vrstvy	69
4.5	Implementácia webových služieb.....	69
4.6	Modul networker-reco	71
4.6.1	Apache Solr.....	71
4.6.2	Základné charakteristiky Apache Solr	72
4.6.3	Implementácia generovania odporúčaní	72
4.7	Modul networker-ws.....	75
4.8	Implementácia klientskej časti.....	76
4.8.1	Architektúra aplikácie.....	76
4.8.2	Popis implementácie vybraných funkcionalít.....	79
4.8.3	Implementácia volaní webových služieb	79
4.8.4	Perzistentné ukladanie údajov	79
4.8.5	Interaktívna výmena krátkych textových správ	80
4.8.6	Popis jednotlivých aktivít	80
4.8.7	Zoznam priestorov pre nadväzovanie kontaktov	80
4.8.8	Vstup do priestoru pre nadväzovanie kontaktov.....	80
4.8.9	Priestor pre nadväzovanie kontaktov	82
4.8.10	Profil užívateľa	83

4.8.11	Možnosti rozšírenia	83
5	Vyhodnotenie riešenia	85
5.1	Testovanie na množine testovacích dát	85
5.2	Testovanie v reálnych podmienkach	86
5.3	Vyhodnotenie výsledkov	86
6	Záver	88
	Zoznam použitej literatúry	89
	Prílohy	93
7	Používateľská príručka	95
7.1	Funkcia programu	95
7.2	Súpis obsahu dodávky	95
7.3	Inštalácia jednotlivých komponentov	96
7.3.1	Inštalácia webovej aplikácie	96
7.3.2	Inštalácia mobilnej aplikácie	96
7.4	Použitie aplikácie	97
7.5	Chybové hlásenia	98
7.6	Obmedzenia	99
8	Systémová príručka	102
8.1	Analýza riešenia	102
8.2	Opis architektúry	102
8.2.1	Serverová časť	102
8.2.2	Popis tried serverovej časti	103
8.2.3	Popis konfiguračných súborov serverovej časti	104
8.2.4	Klientská časť	104
8.2.5	Popis tried klientskej časti	105
8.3	Preklad riešenia	107
8.3.1	Systémové požiadavky pri preklade	107
8.4	Zoznam používaných knižníc	107
8.4.1	Mobilná aplikácia	107
8.4.2	Webová aplikácia	107

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Procesný model systémov sociálneho párovania	27
Obr. 2 Architektúra systému USENET	31
Obr. 3 Príklad sociogramu.....	39
Obr. 4 Prehľad popularity aplikačných serverov [28].....	62
Obr. 5 Mavenizovaná projektová štruktúra	63
Obr. 6 Pohľad na štruktúru modulu networker-api	66
Obr. 7 Architektúra rámca Spring	69
Obr. 8 Diagnostické nástroje webového rozhrania Apache Solr.....	74
Obr. 9 Príklad deklarácie tokenizérov a analyzéroov pre atribút entity	75
Obr. 10 Fragment kódu sprístupňujúci webové služby pre JavaScript klienty	76
Obr. 11 Zastúpenie verzií Android SDK na trhu, Apríl 2013 [27].....	77
Obr. 12 Štruktúra klientskej aplikácie z pohľadu balíčkov	77
Obr. 13 Obrazovka pre vyplnenie profilu užívateľa.....	81
Obr. 14 Prehľad užívateľov vo virtuálnom priestore	82
Obr. 15 Detail profilu užívateľa	83
Obr. 16 Zoznam virtuálnych priestorov	97
Obr. 17 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu okolitých udalostí.....	98
Obr. 18 Chybové hlásenie pri získavaní informácie o udalosti.....	98
Obr. 19 Chybové hlásenie pri zobrazovaní zoznamu účastníkov.....	98
Obr. 20 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu virtuálnych vizitiek	99
Obr. 21 Chybové hlásenie pri opúšťaní virtuálneho priestoru	99
Obr. 22 Chybové hlásenie pri posielaní správ	99
Obr. 23 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu obdržaných správ	99
Obr. 24 Chybové hlásenie pri prihlasovaní sa pomocou účtu LinkedIn	99
Obr. 25 Chybové hlásenie pri pokuse o výmenu vizitiek.....	99
Obr. 26 Prehľad tried zabezpečujúcich volanie webových služieb.....	106

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Prehľad atribútov zadefinovaných pre entitu attender	72
Tab. 2 Prehľad všeobecných charakteristík modulov serverovej časti	103

Zoznam symbolov a skratiek

SMS	Short M essage S ystem, krátka textová správa
ARPANET	The A dvanced R esearch P rojects A gency N etwork, predchodca internetu.
UUCP	U nix- T o- U nix- C o P y, suita utilít pre spúšťanie vzdialených príkazov
RSS	R ich S ite S ummary, formát pre zlučovanie správ
SOA	S ervice O riented A rchitecture, metodológia návrhu softvéru
API	A pplication P rogramming I nterface, aplikačné programové rozhranie
REST	R epresentational S tate T ransfer, štýl softvérovej architektúry pre distribuované služby
CORBA	C ommon O bject R equest b roker A rchitecture, štandard umožňujúci spoluprácu heterogénnych softvérových komponentov
RMI	R emote M ethod I nvocation, objektovo orientovaný ekvivalent vzdialeného volania procedúr
SOAP	S imple O bject A ccess P rotocol, protokol na výmenu správ založený na XML prostredníctvom siete
HTTP	H yper T ext T ransfer P rotocol, aplikačný protokol pre prenos dokumentov medzi servermi a klientmi služby World Wide Web
WADL	W eb A pplication D escription L anguage, strojovo spracovateľný popis aplikácii založených na protokole HTTP
XML	e Xtensible M arkup L anguage, rozšíriteľný značkovací jazyk
JSON	J ava S cript O bject N otation, otvorený štandard pre výmenu dát
SSH	S ecure S hell, kryptografický sieťový protokol
SDK	S oftware D evelopment K it, sada nástrojov pre vývoj softvéru
ADT	A ndroid D eveloper T ools, zásuvný modul a suita nástrojov pre vývoj na platforme Android
APK	A ndroid A pplication P ackage F ile, súborový formát pre distribúciu Android aplikácii
IDE	I ntegrated D evelopment E nvironment, integrované vývojové prostredie

OS	O peračný S ystém
POM	P roject O bject M odel, XML reprezentácia Maven projektu.
Java EE	J ava E nterprise E dition, štandard pre vývoj komponentovo orientovaných mnohovrstvových podnikových aplikácií
POJO	P lain O ld J ava O bject, meno zachytávajúce obyčajný objekt jazyka Java nenásledujúci iné modely, konvencie alebo rámce
SQL	S tructured Q uery L anguage, štruktúrovaný vyhľadávací jazyk
HQL	H ibernate Q uery L anguage, neštandardizovaný dotazovací jazyk
JDBC	J ava D atabase C onnectivity, technológia zabezpečujúca konektivitu k dátovým zdrojom
ORM	O bjektovo r elačné m apovanie
EJB	E nterprise J ava B eans, manažovaná architektúra serverovo orientovaných komponentov pre modulárnu konštrukciu podnikových aplikácií
DAO	D ata A ccess O bject, návrhový vzor z prostredia objektovo orientovaného programovania
JPA	J ava P ersistence A PI, rámec pre manažovanie relačných dát
WAR	W eb application A Rchive, archív pre distribúciu webových aplikácií na platforme Java
URL	U niform R esource L ocator, jednotný lokátor zdroja
SD	S ecure D igital, formát pamäťovej karty

Slovník termínov

Sociálny kapitál je očakávaný kolektívny alebo ekonomický benefit pochádzajúci z preferenčného zachádzania s jednotlivcami a/alebo skupinami.

Platforma je rámec pre beh aplikácii.

Rekomendačný systém je predstaviteľom podtriedy systémov filtrovania informácií, ktoré vyhľadávajú alebo predikujú hodnotenie alebo preferenciu, ktoré by udelil daný užívateľ napr. tovaru alebo sociálnemu elementu.

Sociogram je grafická reprezentácia zobrazenia väzieb vo vnútri kolektívu, ktoré sa stanovujú na základe explicitného výberu.

Aktér je v kontexte analýzy sociálnych sietí individuálnym jedincom alebo organizáciou .

Dyáda je skupina dvoch ľudí, najmenšia sociálna skupina.

Etnografia je spoločenská veda zaoberajúca sa opisovaním konkrétnych fenoménov sociálneho správania skúmanej komunity na základe terénneho výskumu.

Artefakt je jeden z mnohých druhov hmotných produktov softvérového vývoja.

Analýzátor je komponent, ktorý predspracúva vstupný text v čase indexovania a/alebo v čase vyhľadávania.

Tokenizér je softvérový komponent, ktorý rozdeľuje prúd znakov do série termov.

Manifest je súbor, ktorý obsahuje informácie o súboroch v obklopujúcom archíve.

Úvod

V poslednej dobe služby sociálneho sieťovania zaznamenali vysoký nárast v popularite z pohľadu počtu používateľov. Existuje množstvo služieb ako napr. Facebook, Twitter, LinkedIn, ktoré sú dedikované k vyhľadávaniu a udržiavaniu kontaktov a zdieľaniu obsahu rôzneho druhu v prostredí internetu. Sociálne siete v prostredí webu reprezentujú nový druh informačných sietí, ktorý sa významne odlišuje od iných sietí akou je napríklad Internet, s čím súvisí vznik osobitých vedných odborov, metód a technológií pre ich systematický výskum.

Zároveň tieto sociálne siete prenikli svojou pôsobnosťou aj do nových sociálnych služieb viazaných na konkrétny priestor a čas ako napr. Meetup alebo Plancast, ktoré umožňujú vytvárať, distribuovať a organizovať spoločenské udalosti s účelom vzniku priestoru pre podporu a rozvoj rôznych formálnych a neformálnych aktivít. Napriek vysokej popularite služieb existuje málo vedeckej evidencie, ktorá sa zaoberá študovaním problematiky a efektivity vznikov sociálnych väzieb na rozhraní medzi realitou a týmito novými druhmi využitia sociálnych sietí.

Účelom tejto práce je na základe interdisciplinárneho výskumu navrhnúť a implementovať časovo efektívnu metódu pre nadväzovanie kontaktov a verifikovať ju v prostredí vybraného sociálneho kontextu. Jedným z hlavných cieľov je využiť potenciál sociálnej siete pre nadväzovanie kontaktov a sprostredkovať nástroj pre identifikáciu a využívanie príležitostí pre vznik prospešných sociálnych väzieb v prostredí fyzického sveta. Overenie riešenia sa opiera o realizáciu a praktický experiment s využitím mobilnej aplikácie, ktoré danú metódu implementuje s dôrazom asistovať pri nadviazaní kontaktu pohodlnou formou.

Prvá kapitola diplomovej práce prezentuje formuláciu úlohy a jednotlivých krokov, ktoré je nutné pre dosiahnutie tohto cieľa vykonať.

Druhá kapitola sa zaoberá spoločenskovedným pohľadom na nadväzovanie sociálnych väzieb, definíciou sociálnych sietí, oboznámením s úrovňami ich analýzy pre výber vhodnej škály na riešenie súvisiacich otázok a prehľadom metód a technológií, ktoré sa vo výskume aj v praxi realizovali a súvisia s problematikou nadväzovania osobných kontaktov. Druhá polovica tejto kapitoly sa venuje hlavne popisu existujúcich systémov a ich efektivitou z hľadiska asistencie pri nadväzovaní kontaktu.

Tretia kapitola na základe nadobudnutých teoretických a praktických poznatkov popisuje návrh metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov v prostredí konferencií. Veľký priestor po všeobecnom popise metódy venuje technickému návrhu praktického riešenia a jeho hlavným charakteristikám, ktoré vyplývajú zo stanovených požiadaviek na jeho funkčnosť.

Štvrtá kapitola podrobne popisuje architektúru a implementáciu serverovej a klientskej časti riešenia, použité technológie a dôvody ich využitia, vybrané funkcionality a možnosti distribúcie praktického riešenia.

Piata kapitola popisuje spôsob testovania implementovanej metódy, metodiku testovania na vzorke testovacích dát a následné reálne testy, ktoré boli realizované pre verifikáciu navrhutej metódy.

Posledná kapitola zhŕňa navrhnuté riešenie a popis dosiahnutých výsledkov, praktických prínosov a vyhodnocuje jeho potenciál spolu s vytýčením ďalších možných smerov výskumu.

1 Formulácia úlohy

Cieľom tejto diplomovej práce je analyzovať problematiku, metódy a technológie nadväzovania osobných kontaktov po sociálnej a technologickej stránke a na základe týchto poznatkov navrhnúť a implementovať praktické riešenie, ktorá umožňuje jednoduché a efektívne nadväzovanie kontaktov s využitím informácií a potenciálu zo sociálnej siete v kontexte fyzického priestoru.

Pre dosiahnutie stanoveného cieľa je potrebné vykonať nasledovné kroky:

- Naštudovať problematiku nadväzovania kontaktov zo spoločenskovedného hľadiska a identifikovať kľúčové aspekty, ktoré majú vplyv na ich nadväzovanie.
- Analyzovať metódy a technológie zaoberajúce sa sprostredkovaním alebo nadväzovaním osobného kontaktu vo fyzickom ako aj virtuálnom priestore a posúdiť mieru ich efektivity.
- Oboznámiť sa s problematikou a potenciálom sociálnych sietí s cieľom zužitkovať ich možnosti pre návrh praktického riešenia.
- Navrhnuť vlastnú metódu využívajúcu vybranú sociálnu sieť so zreteľom na efektivitu nadviazania kontaktu vo vybranom prostredí.
- Implementovať aplikáciu pre mobilné zariadenie realizujúce navrhnutú metódu.
- Vykonať testovanie na testovacích dátach a v reálnych podmienkach a posúdiť mieru efektivity navrhutej metódy.
- Vyhodnotiť funkčnosť a využiteľnosť vytvoreného praktického riešenia.

2 Analýza problematiky a spôsobov nadväzovania kontaktov

Zámerom tejto kapitoly je oboznámiť sa so znalosťami zo spoločenských vied, s cieľom identifikovať a vhodne poukázať na základné pravidlá, na základe ktorých sa vo všeobecnosti formujú vzťahy medzi jednotlivcami. Kapitola je zároveň prehľadom vplyvov na nadväzovanie a reguláciu spoločenských väzieb v každodennom živote, oboznamuje s dôsledkami, ktoré má obklopujúci sociálny kontext na jednotlivca a na vhodných miestach upozorňuje na súvisiace výskumné a spoločenské výzvy v ďalšom výskume.

2.1 Vplyv sociálneho kontextu na budovanie osobnej siete kontaktov

V rámci sociológie je za všeobecne platné považované tvrdenie, ktoré vraví o tom, že kompozícia sociálnych kontextov, do ktorých ľudia v rámci svojho denného režimu spadajú zohráva významnú rolu vo formovaní ich výsledných osobných sietí 0.

V mnohých aktivitách si ľudia nachádzajú svojich spoločníkov, ktorí sú v danom čase dostupný pre interakcie v konkrétnom kontexte, v ktorom trávajú svoj čas. S určitosťou bolo v jednej z viacerých štúdiách dokázané [4], že stupeň podobnosti dvoch navzájom interagujúcich ľudí s ohľadom na ich sociodemografické charakteristiky, je ovplyvnený typom sociálneho kontextu, v ktorom sa stretávajú alebo v ktorom sa spoznali. Príkladom sociálneho kontextu je napríklad susedstvo, práca, spoločný seminár, dobrovoľnícka činnosť a pod. Tieto štúdie poskytujú silný dôkaz o dôležitosti oportunití (analógia pre ponuku) s ktorými priamo súvisia preferencie (analógia pre dopyt). Aj keď nemožno poprieť vplyv osobných preferencií v procese nadväzovania kontaktov, príležitosti pre realizáciu týchto preferencií sú vo veľkej miere determinované kompozíciou sociálnych kontextov, v ktorých sa človek počas svojej existencie nachádza.

Tvrdenie o sociálnej kompozícii kontextov a ich vplyve na výsledne siete osobných kontaktov je možné aplikovať na všetkých členov siete. Je ale dôležité si uvedomiť, že preferencie majú rôznu váhu pre rôzne druhy vzťahov. Pre nadviazanie a rozvoj niektorých typov vzťahov by konkrétny jednotlivec v sieti akceptoval len

minimálne, prípadne žiadne odchýlky od jeho vlastných preferencií (napr. partner, manžel), na druhej strane existujú príklady vzťahov, keď osobné preferencie nie sú až tak dôležité alebo nie je potrebné ich vo vzájomnom vzťahu až tak jasne špecifikovať (napr. spolužiak).

2.2 Vplyv osobných preferencií na nadväzovanie vzťahov v sociálnych kontextoch

Väčšina literatúry, ktorá sa zaoberá nadväzovaním vzťahov vo všeobecnosti poskytuje fakty o tom, že ľudia preferujú osoby, ktoré sú im podobné v dôležitých sociálnych dimenziách. Podobnosť vo veku, vzdelaní alebo životnom štýle znižuje cenu transakcií a podnecuje medzi ľuďmi vzájomné porozumenie a dôveru [3].

Avšak, preferencie založené na podobnosti nemusia mať rovnakú dôležitosť vo všetkých typoch interakcií. Napríklad, preferencia podobného stupňa vzdelania na partnera v manželskom zväzku môže byť pre tento typ vzťahu veľmi dôležitá, k príležitostnému rozhovoru môže byť na druhej strane inšpirujúce a zaujímavé, ak nie prínosné mať v rámci svojej osobnej siete kontaktov pre tento typ interakcie osobu, ktorá sa v tomto ohľade odlišuje.

Tento príklad sa snaží poukazovať na myšlienku, že ak daný človek hľadá silný vzťah (napr. manželstvo), charakteristiky osoby, ktorú hľadá sú oveľa podstatnejšie, ako v prípade vyhľadávania nových priateľstiev alebo spoločníkov. Takisto, ak daný človek hľadá partnera pre hlbší vzťah, nebude mať tendenciu akceptovať prvého človeka, ktorého v sociálnom kontexte, v ktorom sa bežne vyskytuje stretne, ale bude mať tendenciu hľadať aj v iných sociálnych kontextoch. Pri nadväzovaní vzťahu slabšieho typu (napr. priateľ alebo spoločník) nie je až tak dôležité, ak nie sú splnené všetky preferencie s ohľadom na všetky možné sociálne dimenzie. Preto bude mať človek, ktorý vyhľadáva tento typ vzťahu väčšiu tendenciu prijať osobu ako priateľa s ktorou sa stýka v danom sociálnom kontexte.

Táto idea, resp. príklad implikuje, že sila efektu sociálneho kontextu je rozličná pre rôzne typy vzťahov, špecificky pre vzťahy rozličnej hĺbky. Hoci existuje hojná evidencia demonštrujúca všeobecnú dôležitosť sociálneho kontextu pre osobné siete, existuje len málo pokusov, ktoré skúmajú diferenčný efekt sociálneho kontextu na rôzne typy sociálnych vzťahov.

Mollenhorstova štúdia [3] skúma tieto diferenčné efekty a poskytuje vo svojom závere niekoľko podstatných zistení. Najpodstatnejšie sa týka vplyvu sociálneho kontextu na podobnosť ľudí, ktorí sú v nejakom type vzájomného vzťahu. V štúdii je empiricky podložené, že ľudia, ktorí sa nachádzajú v blízkom, resp. intímnom vzťahu sú vo všeobecnosti veľmi podobní v základných sociodemografických otázkach v porovnaní s ľuďmi, ktorí sú zapojení v menej osobných (slabších typoch vzťahu).

Najpodstatnejším záverom z tejto štúdie ale je, že sociálny kontext dominantne ovplyvňuje úroveň podobnosti ľudí konzistentne naprieč rôznymi typmi vzájomných vzťahov, ktoré v danom kontexte nadobudli. Tento záver zároveň implikuje, že príležitosti k stretnutiu, ktoré daný sociálny kontext generuje majú robustný efekt na sociálnu kompozíciu osobných sietí.

2.3 Základné princípy nadväzovania osobného kontaktu

Ľudia sú z fundamentálneho pohľadu spoločenské bytosti. Vyhľadáваме iných ľudí z rôznych dôvodov – randenie a eventuálne uzavretie manželstva, sledovanie spoločných záujmov, adresovanie spoločných záležitostí v komunite, riešenie technických problémov alebo len z titulu nadviazania konverzácie. Spoločenské vedy poskytujú nepreberné množstvo výsledkov dlhodobého výskumu, z ktorého sa dá čerpať a odraziť.

Sociálne vedy sa dlhodobo zaoberajú vzťahom medzi jednotlivcami a jednotlivcami vo vzťahu k skupine. Štúdie sociálnych vzťahov boli vykonávané v prostredí s rôznym sociálnym nastavením od verejných spoločenských priestorov, skrz komunitné prostredia až ku organizáciám, v ktorých ľudia priamo a na dennej báze participujú.

Výskumníci z oblasti spoločenských vied študovali témy, ako medziľudskú príťažlivosť, priateľstvo, podávanie pomoci a skupinové správanie. Nasledujúce podkapitoly sa snažia opierať o doterajší výskum a naštudované zdroje čo najpriamejšie poukázať na to, ako a prečo sa ľudia schádzajú a vyhľadáujú, interagujú a formujú vzťahy.

Niektoré z týchto dôsledkov, týkajúce sa napríklad interpersonálneho záujmu poskytujú vstupy pre riešenie problému vytvárania efektívnych užívateľských profilov.

Iné dôsledky, súvisiace so spoločenským nastavením a sociálnou štruktúrou môžu byť základom pre vedenie návrhu modelov pre nadväzovanie vzájomných kontaktov.

2.4 Interpersonálny záujem

Existuje veľké množstvo sociálno-psychologickej literatúry zaoberajúcej faktormi, ktoré ovplyvňujú interpersonálny záujem. Na základe môjho výskumu a štúdia dostupných zdrojov [4] som identifikoval tri hlavné typy faktorov, ktoré môžu v prípade zhody alebo podobnosti predikovať interpersonálny záujem: osobné charakteristiky, demografia a dôveryhodnosť.

2.4.1 Osobné charakteristiky

Vravieva sa, že krása je v očiach toho, kto sa pozerá. Mnohé z charakteristík, na základe ktorých sa k sebe ľudia priťahujú – osobnosť, priateľskosť, charakter, dôveryhodnosť, zmysel pre humor a fyzický výzor sú u ľudí navzájom podobné. Posudzovanie fyzickej krásy a atraktívnosť osobnosti sú funkciou kultúrnych a sociálnych noriem. U individuálnych osôb s podobnými osobnými charakteristikami, resp. záujmami je vysoká pravepodobnosť, že budú jeden druhého zaujímať a priťahovať. V jazyku rekomendačných systémov naše osobné charakteristiky fungujú ako vkus, resp. preferencie, ktoré môže jednotlivec prechovávať voči ostatným. Hoci je možné badať rôzne pravidelnosti v týchto preferenciách na úrovni kultúr, preferencie jednotlivcov sa môžu ľahko líšiť. Napríklad, zmysel pre humor môže niekomu vyznieť ako urážanie.

Skorá etnografická práca Wallera [5] skúmala záujmy osôb pri známostiach a randení. Waller popisuje množstvo komplexných sociálnych podnetov, ktoré jednotlivci zvažujú pred prijatím ponuky na rande.

Relevantnosť jeho výskumu pre kontext tejto diplomovej práce spočíva v závere, že ciele a preferencie jednotlivca musia byť zvažované v procese párovania, aby došlo k nadviazaniu prospešného kontaktu, resp. vzťahu. Špecificky ide o branie ohľadu na konkrétne charakteristiky a návrhy ako ich váhovať pri generovaní odporúčaní.

2.4.2 Demografia

Demografické črty sú vo všeobecnosti objektívnejším rysom pre vzájomné posúdenie ako osobné charakteristiky. Etnické korene, pohlavie, stav, profesia a finančný príjem sú príkladmi demografických črt. Tieto črty korelujú s postojmi ľudí

a ich hodnotami, preto ich ľudia považujú za viditeľné signály, že daný posudzovaný jednotlivec s nimi zdieľa ich hodnoty a postoje. Takisto bolo preukázané, že demografické črty korelujú s interpersonálnym záujmom o danú osobu.

Systémy pre párovanie osôb zápasia s faktom, že demografické informácie, ktoré sú zrejme pri konfrontácii tvárou v tvár často krát nie sú priamo zrejmé z online prostredia, v ktorom daní jednotlivci komunikujú. Na základe Cosleyho experimentov [4] sa zistilo, že jednotlivci vyhľadávajú a zároveň odhaľujú množstvo demografických informácií. Takisto výsledky Cosleyho výskumu poukazujú na fakt, že jednotlivci sú schopní vycítiť niektoré demografické črty, ktoré im nie sú vopred explicitne známe.

V jednom z jeho výskumov páry subjektov absolvovali spoločnú úlohu skrz počítačovú hru. Demografické faktory, konkrétne úroveň, vek a pohlavie ovplyvnili kvantitu a kvalitu konverzácie, aj keď tieto konkrétne znalosti o týchto demografických črtoch neboli účastníkom hry o ich spoluhráčoch vopred známe.

Okrem toho, participanti sa dotazovali na a zároveň ponúkali o sebe dobrovoľne informácie ako vek, fyzická lokalita alebo rodinný stav.

2.4.3 Familiárnosť

Miera fyzického vystavenia jedného človeka voči druhému ovplyvňuje pravdepodobnosť interpersonálneho záujmu. Whyte vo svojom skorom výskume [5] prezentoval prvé zistenia ohľadom roly blízkosti v rozvoji priateľských vzťahov. Jeho štúdia bola založená na skúmaní vplyvu fyzickej blízkosti osôb.

Logický dôvod za týmto krokom spočíval v poukazaní na skutočnosť, že u ľudí, ktorí sa nachádzajú vo fyzickej blízkosti je zvýšená pravdepodobnosť častejších stretnutí a interakcií. Whyte takisto poukázal, že u rodín, ktoré žijú v blízkosti vedľa seba bola väčšia pravdepodobnosť, že sa medzi nimi rozvinú priateľstvá.

Štúdia pracovísk vykonané Krautom [6] ukázali, že blízkosť kancelárii na pracovisku silno korelovala s mierou kolaborácie. Aspekty familiárnosti takisto ovplyvňujú interakciu v prostredí internetu. Štúdie ukázali, že výskyt osoby v prostredí internetu môže takisto viesť k rozvoju silných vzťahov, každopádne, čím menej sociálnych informácií týmto kanálom medzi dvoma stranami pretečie, tým viac času rozvinutie vzťahov trvá.

2.4.4 Vzťah medzi jednotlivými faktormi

Vyššie popísané faktory vplývajúce na mieru interpersonálneho záujmu do istej miery spolu súvisia. Hoci sa ranný výskum do veľkej miery zameriaval vždy na jeden z týchto faktorov, je potrebné si uvedomiť, že sociálny svet je vo svojej podstate oveľa komplexnejší.

Príklad súvisu medzi zmieňovanými faktormi je napríklad blízkosť v susedstve, ktorá častokrát súvisí so socioekonomickým statusom. Z takejto situácie ale nie je priamo jasné a preukázateľné, či familiárnosť (vyjadrená pomocou blízkosti v susedstve) a podobný socioekonomický status jednotlivcov stačí na to, aby sa prekonali vážne rozdiely v ich osobnostiach a osobných preferenciách.

2.5 Spôsoby sprostredkovania sociálneho kontaktu

Niekedy ľudia využívajú služby sprostredkovateľa pre nadviazanie osobného kontaktu – príkladom sprostredkovateľov sú ľudia, ktorí dokonale ovládajú umenie organizácie posedení a biznis koktejlov, ktoré spočívajú v pozvaní vyberanej skupiny ľudí, jej náležitým rozsađením a zoznámením s jednotlivcami, o ktorých je známe, že sú štartérmi zaujímavých diskusií. Sprostredkovanie sociálneho kontaktu sa ale nedeje len pri typických spoločenských scenároch – existuje množstvo príručiek pre profesionálov (hlavne nezamestnaných), ktoré pre nich popisujú postupy a metódy, vďaka ktorým môžu v obklopujúcich sociálnych kontextoch nájsť a využiť pracovné a kariérne príležitosti.

Ľudia sa ale nespoliehajú len na tzv. sprostredkovateľov aby nadviazali zaujímavý kontakt, hlavne mladí tínedžeri sú obzvlášť nadšenými a inovatívnymi používateľmi komunikačných technológií ako napríklad smartfóny [7]. Vďaka smartfónom a technológiám, ktoré sa o ne opierajú sa aj bežné činnosti ako posielanie SMS stali nástrojom na nadviazanie a rozvíjanie kontaktu s inými tínedžermi.

Využívanie technológií založených na počítačovom základe pre spoločenské zámery poskytuje novú možnosť – poloautomatické sprostredkovanie spoločenského kontaktu. V posledných 10-15 rokoch vznikli jednak výskumné ako aj komerčné prototypy pre sprostredkovanie sociálneho kontaktu. Rekomendačné systémy čiastočne automatizujú každodenný proces zdieľania názorov na rôzne produkty namiesto ústneho podania. Hlavnou črtou systémov pre sprostredkovanie sociálneho kontaktu je

v porovnaní s rekomendačnými systémami to, že čiastočne a s rôznou efektivitou automatizujú proces toho, ako ľudia nadviažu prvotný kontakt.

Jedným z najznámejších príkladov služby postavenej na princípoch párovania, bežne nazývaných ako zoznamky, je portál match.com. Tento portál umožňuje užívateľom vyplniť dotazníky o svojej osobe a o tom, ako si predstavujú svojho potenciálneho partnera. Aplikovaním algoritmov vedúcich k nájdeniu zodpovedajúcich potenciálnych partnerov a umožnením priamej komunikácie vhodnými technickými prostriedkami tento portál umožňuje spoznať doporučenú osobu a nadviazať s ňou osobný kontakt po dohodnutí stretnutia.

Zaujímavým príkladom technológie a metódy nadviazania kontaktu je zariadenie zvané LoveGety [8]. Toto zariadenie je dostupné v 2 verziách pre mužov a ženy. Tomuto zariadeniu je možné nastaviť jeden z voliteľných módov. LoveGety spojitou do éteru vysiela mód používateľa a v prípade, že sa muž a žena nachádzajú 5 metrov od seba so zariadením prepnutým do rovnakého módu, obidve zariadenia na znak nájdenia zhody začnú pípať a blikať.

Tieto systémy sú reprezentatívnymi príkladmi technologického pokroku v oblasti nadväzovania osobných kontaktov, ktoré prinášajú sprostredkovanie spoločenského kontaktu v prepojení s počítačovými technológiami. Zároveň sa vďaka týmto systémom a ich hlbšiemu skúmaniu upozornilo na záležitosti, ktorými je nutné sa z vedeckovýskumného hľadiska v kontexte počítačových vied zaoberať. Pre hlbší prehľad a pochopenie problematiky nasledujúca kapitola vykresľuje základné princípy a črty týchto systémov. Tieto znalosti a prezentované metódy a technológie nie sú len teoretickým prehľadom ale poznatky z ich štúdia boli využité aj v praktickej časti tejto práce.

2.6 Systémy pre sociálne párovanie a sprostredkovanie sociálneho kontaktu

Ako už bolo načrtnuté, spoločenské vedy poskytujú silnú teoretickú základňu ako aj praktické pokyny pre návrh systémov pre sociálne párovanie. Pred hlbším popisom je ale vhodné zdefinovať pojem systémov pre sociálne párovanie a definovať teritórium, ktoré sa tohto pojmu z teoretického a praktického hľadiska týka.

2.6.1 Vymedzenie pojmu systémov pre sociálne párovanie

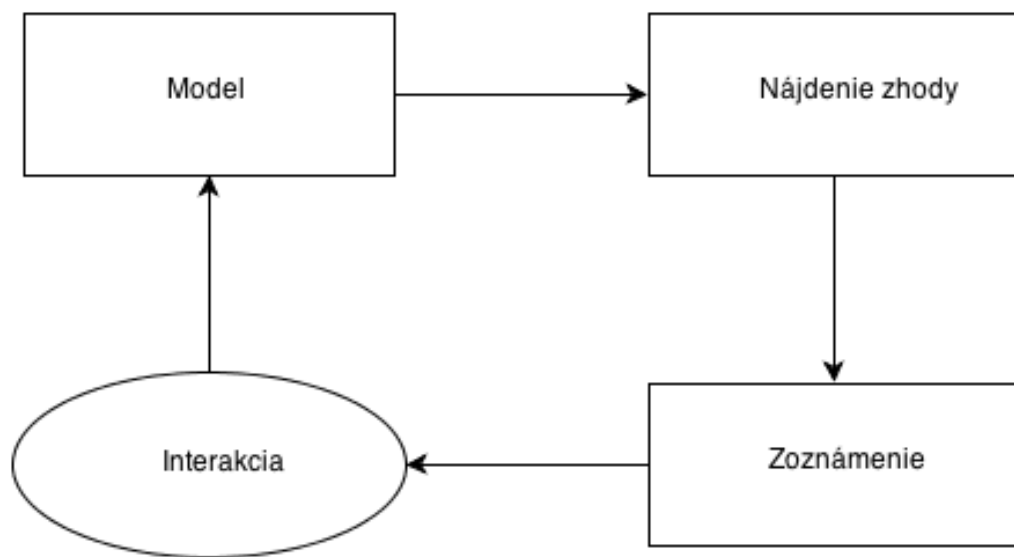
Jednoduchá definícia systémov pre sociálne párovanie by mohla znieť nasledovne: sú to rekomendačné systémy, ktoré odporúčajú ľudí namiesto filmov, kníh alebo dokumentov. Pri hlbšej analýze existujúcich typov rekomendačných systémov je ale badateľný podstatný rozdiel.

Rekomendačné systémy adresujú problém informačného preťaženia. Tieto systémy vo všeobecnosti pomáhajú pri výbere z veľkého poľa možností užívateľom, o ktorých nemajú informácie z prvej ruky. K riešeniu tohto cieľa využívajú znalosti o užívateľských preferenciách k identifikácii malých podmnožín výsledných možností, ktoré môžu používatelia považovať za zaujímavé na základe ich preferencií. Hlavné druhy rekomendačných systémov sa delia na základe kolaboratívnych a obsahovo orientovaných techník filtrovania obsahu. Fundamentálna odlišnosť v systémoch párovania osôb spočíva v odporúčení ľudí navzájom. Z tohto hľadiska je nutné aby používatelia tohto systému o sebe odhalili isté množstvo osobných informácií. Poskytnutie takýchto informácií sa ale zároveň spája s potrebou riešiť záležitosti súkromia, dôveryhodnosti a uspokojenia interpersonálneho záujmu s oveľa vyššou dôležitosťou.

2.6.2 Základný procesný model systému pre sociálne párovanie

Systémy sociálneho párovania sa opierajú o základný procesný model, ktorého schéma je na obrázku Obr. 1.

Vzhľadom na očakávanú funkcionality a charakter týchto systémov je možné očakávať, že tieto systémy budú implicitne zahŕňať pojem toho, čo robí ľudí navzájom zaujímavými. Tieto konkrétne kritéria kladené na procesný model sú následne implementačne zohľadnené pri procese odporúčania relevantných ľudí.



Obr. 1 Procesný model systémov sociálneho párovania

Sociálne párovanie prebieha v nasledovných krokoch:

- Modelovanie množiny užívateľov, nad ktorými je možné vypočítať zhodu.
- Výpočet zhody iniciovaný ako odpoveď na explicitnú požiadavku alebo implicitnú príležitosť.
- Vzájomné predstavenie užívateľov.
- Vytvorenie priestoru na interakciu.

Paradigmatickým príkladom tohto procesného modelu sú všeobecne známe zoznamky. Najznámejšou z nich sa stal portál match.com. Portály ako match.com budujú profily užívateľov na základe vyplňania zdĺhavých sérii otázok týkajúcich sa tém ako profesia, náboženské vyznanie, kultúrne pozadie, túžba a plány ohľadom založenia rodiny a otázky týkajúce sa ich preferovaného partnera. Na tieto vstupy je aplikovaný algoritmus, ktorý zahŕňa model výpočtu zhody medzi partnermi.

Systém prostredníctvom používateľského rozhrania ponúka rôzne spôsoby sprostredkovania informácií o danom partnerovi, ktorého považuje za potenciálne zaujímavú zhodu. Cieľom je priniesť hľadajúcemu užívateľovi rôzne spôsoby, vďaka ktorým sa môže dozvedieť viac informácií o užívateľovi na druhej strane. Následne ponúkne užívateľom možnosť vzájomného zoznámenia a tým vytvorí priestor pre interakciu oboch strán. V prípade tohto portálu sú všetky interakčné techniky elektronické – písomný rozhovor, email. Tieto interakčné techniky ale zohľadňujú otázku súkromia užívateľov – k odhaleniu pravých identít dochádza až v bode, kedy sa obe strany rozhodnú svoju identitu explicitným súhlasom odhaliť.

V prípade, že užívatelia nie sú spokojní s odporúčaniami, majú možnosť svoj profil zmeniť a tým ovplyvniť výpočet ďalších odporúčaní. Z príkladu tohto konkrétneho systému je možné vyabstrahovať zoznam problémov, ktorými sa tieto systémy vo všeobecnosti zaoberajú:

- *Tvorba užívateľských profilov* – aké typy informácií systém reprezentuje o svojich užívateľoch a ako dochádza k získaniu týchto informácií ?
- *Vypočítavanie zhody medzi používateľmi* – aké su v modely charakteristiky kvalitnej zhody ? Ako je táto zhoda vypočítaná ?
- *Predstavenie užívateľov* – ako je realizované zoznámenie medzi zhodujúcimi sa partnermi ? Aké informácie o týchto ľuďoch systém pri ich zoznamovaní odhaľuje ?
- *Interakcia* – v akom rozsahu systém facilituje a podporuje interakciu ? Dej sa interakcie v priestore, ktorý sprostredkúva resp. vytvára systém, alebo užívatelia interagujú s vysokým stupňom voľnosti, využívajúc aj možnosť osobného kontaktu tvárou v tvár ?
- *Spätná väzba* – ako sa výsledok užívateľskej interakcie premietne späť do užívateľského profilu ? Dokáže systém automaticky aktualizovať profily alebo je na užívateľovi, aby sprostredkoval spätnú väzbu ?

Nasledovný krátky prehľad popisuje, ako sa s týmito otázkami vysporiadali niektoré reprezentatívne typy systémov sociálneho párovania.

2.6.3 Sociálne orientované odporúčanie pre uspokojenie informačných potrieb

Príklady prototypov týchto systémov pochádzajú skôr z vedecko-výskumnej ako praktickej oblasti. Vo všeobecnosti tieto systémy explicitne spájajú ľudí zároveň s ohľadom na ich sociálne vzťahy a konkrétnu potrebu získania informácie. Príklad scenára, ktorý tieto systémy podporujú by mohol byť nasledovný. Peter je softvérový inžinier, ktorý pracuje v stredne veľkej IT spoločnosti dodávajúcej služby pre klientov z oblasti financií. Jeho momentálnou úlohou je pokračovať v práci na programe, ktorý rieši účtovníctvo. Cieľom je v jeho prípade nájsť iného softvérového inžiniera v spoločnosti, ktorý je už oboznámený s týmto typom softvéru a oblasťou účtovníctva a ktorého by zároveň poznal.

Reprezentatívnymi príkladmi tohto typu systému sú ReferralWeb [9] a ExpertiseRecommender [10]. Tieto systémy podporujú prezentovaný scenár a spoločne sú reprezentatívnymi príkladmi osobitnej kategórie systémov, ktoré poskytujú sociálne orientované odporúčania pre uspokojenie informačných potrieb.

Obidve tieto systémy vyžadujú 2 druhy profilov. Jeden z nich je určený na zachytenie expertíz, druhý zachytáva sociálne vzťahy. Obe systémy získavajú informácie o expertíze pomocou techník dolovania dát. ReferralWeb doluje dáta z webových dokumentov pre získanie informácií o potenciálnych expertoch v danej doméne. Prvým krokom je identifikovanie mien autorov, v následnom druhom kroku je využitá analýza obsahu pre identifikáciu dokumentov, ktoré sú viazané na mená autorov. Tretím krokom je analýza súbežného výskytu mien autorov, ktorá je použitá pre identifikáciu pravdepodobných existujúcich sociálnych väzieb.

ExpertiseRecommender získava informáciu o tom, kto má aké znalosti na základe dolovania dát zo záznamov o produktoch alebo vedľajších produktoch práce v rámci organizácie, ktoré sa nachádzajú vo verzovacom systéme zdrojového kódu alebo databázach systémov technickej podpory. Na druhej strane, ReferralWeb získava informácie o sociálnych väzbách pomocou techník dolovania dát. V princípe môžu byť tieto informácie získavané z mnohých zdrojov ako napríklad záznamy konverzácií elektronickej pošty. ReferralWeb napriek tomu získava tieto informácie na základe spoluautorstva dokumentov. Spoluautorstvo dokumentu je teda v prípade systému RecommenderWeb považované za existenciu sociálnej väzby medzi dvoma autormi.

Základnou charakteristikou pre obe tieto systémy je teda prítomnosť mechanizmu, ktorá prepája ľudí vyhľadávajúcich informácie s expertmi v danej doméne. Tieto systémy zároveň spadajú do kategórie hybridných rekomendačných systémov, keďže kombinujú 2 rozličné zdroje znalostí, vďaka ktorým sú schopné odporučiť experta v danej oblasti. Konkrétne, využívajú odborné témy k nájdeniu ľudí, u ktorých je vysoká pravdepodobnosť, že budú schopní odpovedať na danú otázku a využívajú znalosť sociálnych väzieb k tomu, aby odporučili pýtajúcemu sa experta, s ktorým má najbližší vzťah.

Systém ReferralWeb podporuje zoznámenie sa medzi zadávateľom otázky a expertom prezentovaním cesty sociálnym grafom, ktorá ho vlastne oboznamuje s postupnosťou osôb, ktorá mu umožní nadviazať osobný kontakt s daným expertom

schopným odpovedať zadanú otázku. Takto sa môže zadávateľ otázky zároveň presvedčiť o kredibilite daného experta a získať osobný kontakt na ľudí, ktorí ho s ním môžu priamo zoznámiť. ExpertiseRecommender neposkytuje priamo ekvivalentnú informáciu zadávateľovi otázky. Jeho nasadením v rámci organizácii ale vzniká vysoká pravdepodobnosť nadviazania osobného kontaktu, keďže sa predpokladá, že daný zamestnanec sa s človekom schopným odpovedať na jeho otázky pozná, prípadne pozná niekoho, kto ho vie s odporúčaným zamestnancom osobne zoznámiť.

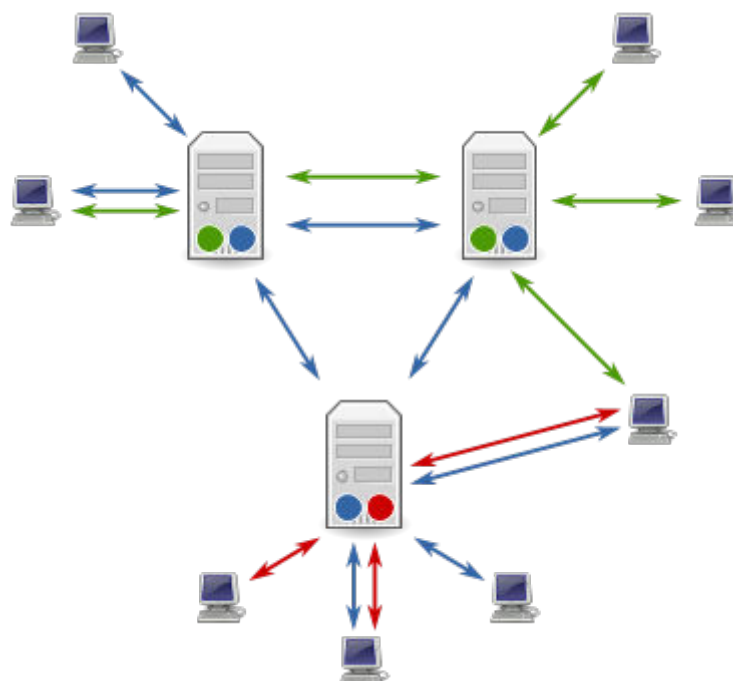
Z pohľadu efektivity nadviazania osobného kontaktu je teoreticky efektívnejší ExpertiseRecommender, keďže zároveň poskytuje aj prostriedky pre výmenu elektronických osobných správ, zatiaľ čo v prípade ReferralWebu je užívateľ odkázaný na nájdenie ľubovoľného spôsobu na nadviazanie kontaktu. Keďže je ExpertiseRecommender navrhnutý na fungovanie v kontexte pracovného priestoru spoločnosti, používateľ hľadajúci informáciu má k nadviazaniu prospešného kontaktu a získaniu potrebnej informácie k dispozícii možnosť osobného stretnutia tvárou v tvár, prípadne elektronickú poštu.

2.6.4 Informačné systémy s implicitným hľadaním vzájomnej zhody

Táto kategória je svojimi príkladmi nadväzovania osobného kontaktu vzdialenejšia predchádzajúcej. Tieto systémy sa zamieravajú na navigáciu naprieč virtuálnymi priestormi informácii s cieľom nájsť žiadané fakty. Tieto informačné priestory sú navrhnuté tak, že v prípade, že informácia nie je nájditel'ná v žiadnom z týchto priestorov, systém ponúkne ukazovatele na ľudí, ktorí môžu v jej získaní pomôcť.

Systém PHOAKS [11] zbiera obsah z odporúčaných stránok pochádzajúcich zo systému Usenet. Usenet je svetový distribuovaný diskusný systém fungujúci prostredníctvom siete internet. Usenet je jedným z najstarších systémov počítačových sietí komunikácií, ktorý je stále široko vyžívaný. Bol koncipovaný v roku 1979 a verejne založený v roku 1980 na University of North Carolina v Chapel Hill a Duke University, viac ako desať rokov predtým, než bol koncept World Wide Web, teda internet ako ho poznáme dnes rozvinutý a prístupný širokej verejnosti. Systém bol pôvodne postavený na sieti ARPANET, využíval UUCP ako jeho transportný protokol, ktorý ponúkal prenos elektronickej pošty a prenosi súborov, rovnako ako šírenie

oznámení o novinkách skrz rozvíjajúci sa systém A News. Architektúru tohto systému popisuje Obr. 2.



Obr. 2 Architektúra systému USENET

Články, ktoré užívatelia môžu zasielať príspevky do Usenetu sú organizované do tematických kategórií zvaných diskusné skupiny, ktoré sú samy o sebe logicky organizované do hierarchií subjektov. Napríklad, sci.math a sci.physics sú v rámci hierarchie sci, vedy. Keď sa používateľ prihlási do diskusnej skupiny, klientský softvér sleduje, ktorý z článkov daný používateľ čítal.

Vo väčšine diskusných skupín, je väčšina článkov reakciou na nejaký iný článok. Súbor článkov, ktoré je možné sledovať v súvislosti s článkom, ktorý zároveň nie je odpoveďou na iný článok sa nazýva sa nazýva vlákno. Väčšina moderných RSS čítačok správ zobrazuje články usporiadané do vlákien a podvlákien.

Rozhranie systému PHOAKS zobrazuje informácie o správach, v ktorých boli dané webové stránky odporúčené, zahŕňajúc informáciu o osobe, ktorá správu do systému vložila. PHOAKS v prvom rade umožňuje jeho používateľom nájsť webové stránky týkajúce sa tém, ktoré ich zaujímajú. V prípade, že prejavia špecifický záujem o danú tému, môžu kontaktovať osobu, ktorá správu s odporúčaním webovej stránky do systému vložila. Takto dochádza k sprostredkovaniu kontaktu, avšak facilitovanie osobného kontaktu je už na jednotlivých osobách.

Ďalším príkladom systému, ktorý implicitne nachádza vzájomnú zhodu je Designer Assistant [4]. Tento systém organizuje znalosti o návrhu softvéru do hierarchickej série otázok. Softvérový návrhár má možnosť prechádzať hierarchiou otázok za účelom získania rád, ktoré môže využiť pri návrhu softvérového projektu. Každá rada je označená jej tzv. vlastníkom, ktorý je v organizácii najbližšie oboznámený s daným aspektom softvérového systému.

Podobne, systém zvaný Answer Garden [12] organizuje znalosti okolo hierarchie otázok a odpovedí. Používateľ tohto systému môže prechádzať hierarchiou aby lokalizoval otázku a korešpondujúcu odpoveď. Otázky a odpovede sú podobne ako v prípade systému Designer Assistant označené resp. previazané s doménovým expertom, ktorí za ich správnosť zodpovedá. Ak otázka bola do systému zadaná, ale nebola k nej priradená odpoveď, používateľ, ktorého odpoveď zaujíma môže nadviazať kontakt prostredníctvom zaslania elektronickej pošty priamo doménovému expertovi.

Systémy PHOAKS, Answer Garden a Designer Assistant sa snažia uspokojiť potrebu získania informácie a facilitovať sociálne interakcie, ak sú poskytnuté informačné priestory neadekvátne pre splnenie potrieb získania požadovanej informácie.

V prípade týchto systémov sa nekonštruujú žiadne užívateľské profily, namiesto nich sú užívatelia spárovaní skrz zdieľaný záujem získania konkrétnej informácie alebo expertízy. Tento princíp súvisí s teóriou vied sociálnej navigácie. Obe systémy zároveň neposkytujú žiadnu podporu pre vzájomné zoznámenie resp. predstavenie užívateľov okrem sprostredkovania informačného kontextu, v ktorom používatelia hľadajú potrebné informácie. Napríklad, ak v systéme Designer Assistant došlo ku vzájomnému kontaktu, udialo sa tak len s ohľadom na špecifickú znalosť. Z hľadiska dostupnej interakcie ponúkajú všetky tri systémy interakciu prostredníctvom elektronickej pošty.

Z hľadiska potenciálu nadviazania osobného kontaktu medzi aktérmi v systéme majú vyšší potenciál systémy Designer Assistant a Expertise Recommender, keďže operujú v kontexte organizácie a sprostredkujú kompletné kontaktné informácie pre kontaktovanie expertov a stimulujú tým nadviazanie osobného kontaktu.

2.6.5 Oportunistické párovanie osôb

Ďalšou triedou systémov sú systémy, ktoré užívateľov párujú oportunisticky tzn. nezávisle na užívateľskej požiadavke. Párovanie je založené na základe zdieľaných

záujmov, ktoré sú odvodené z aktivity užívateľa alebo z histórie predchádzajúcej užívateľskej aktivity.

Scenár fungovania, ktorý táto trieda systémov podporuje je nasledovný. Fiktívny používateľ si prechádza webové stránky o jednom z jeho obľúbených futbalových klubov. Pri prezeraní stránky si všimne, že ďalších 12 ľudí si takisto prezerá stránky jeho obľúbeného futbalového klubu a je mu ponúknutá možnosť vstúpiť do virtuálnej miestnosti pre výmenu elektronických správ. Prítomnosť v tejto skupine mu umožní nadviazať kontakty s ľuďmi, s ktorými ma zdieľaný záujem.

Vyššie ilustrovaný scenár podporuje systém zvaný I2I [13] [14]. I2I profiluje užívateľov aplikovaním vyhľadávacích techník na dokument, ktorý je momentálne prezeraný užívateľom. Počas tohto procesu sú identifikované termy, ktoré reprezentujú terajšie záujmy používateľa. Vždy pri prechode na iný dokument systém zaktualizuje profil užívateľa. I2I vypočítava podobnosť medzi používateľmi aplikovaním metrík podobnosti textov na vopred ohraničený zhľuk užívateľov, ktorí prezerajú podobné dokumenty.

Ako bolo spomenuté, k interakcii dochádza pomocou synchronnej výmeny správ medzi užívateľmi. Anonymita v systéme je zabezpečená prostredníctvom výmeny správ medzi bližšie nešpecifikovanými skupinami užívateľov. V prípade, že si užívateľ želá komunikovať osobitne s iným užívateľom priamo, je mu to takisto umožnené. Kontext zhody, ktorí tvorí množina prezeraných dokumentov, vďaka ktorému boli používatelia umiestnení do konkrétnej skupiny nie je prezentovaný. Princípálne by však mohol byť odhalený aby uľahčil vzájomné predstavovanie a rozvinutie prvotnej komunikácie.

Ďalším príkladom systému využívajúcim rysy oportunistického párovania užívateľov je Kalas [15]. Kalas je sociálny navigačný systém pre recepty. V tomto systéme sú recepty organizované do kategórií (napríklad na základe typu kuchyne) a vizualizuje interakčnú históriu. To umožňuje používateľom identifikovať najpopulárnejšie kolekcie receptov. Používatelia majú možnosť zhromažďovať sa okolo týchto kolekcí a vymieňať si elektronické správy s ostatnými používateľmi, ktorý sa v systéme okolo danej kolekcie zhromaždia.

Podobne ako Kalas, systém LiveMaps [16] podporuje princíp sociálnej navigácie a sociálneho párovania, tentokrát pri prezeraní webových stránok. Užívatelia môžu

vsúpiť do virtuálnej miestnosti na výmenu správ týkajúcej sa webovej lokality, jej konkrétnej stránky alebo dokonca sekcie konkrétnej stránky.

Ďalšie príklady systémov sa snažia vydávať inými smermi. Yenta [17] je distribuovaný systém využívajúci agentov. Každému užívateľovi je priradený individuálny agent. Tento individuálny agent následne skúma dokumenty v súborovom systéme užívateľa, aby identifikoval témy, o ktoré sa daný používateľ zaujíma. Individuálni agenti následne po identifikovaní záujmov užívateľov, ktorí zdieľajú spoločné záujmy zaradia jednotlivých užívateľov do rovnakých skupín na základe prieniku rovnakých záujmov. Je na užívateľoch, aký druh kontaktu následne rozvinú, či osobný, alebo len elektronický.

Social Net [18] spája užívateľov na základe ich blízkosti vo fyzickom, nie virtuálnom svete. Užívatelia nosia podobne ako v prípade zariadenia LoveGety spomínaného v kapitole 2.5 príručné zariadenia, ktoré vysielajú identifikátor používateľa pomocou rádiových signálov.

Odlíšnosť spočíva v spôsobe identifikovania spoločných záujmov. Každé zariadenie užívateľa obsahuje zoznam identifikátorov priateľov používateľa a zaznamenáva opakujúcu sa prítomnosť dosiaľ neznámych osôb. Napríklad, zariadenie používateľa môže zdetekovať, že daný používateľ sa často nachádza v blízkosti neznámej osoby, ktorá sa nenachádza na zozname jeho priateľov. Následne je táto neznáma osoba, ktorá sa nachádza v opakovanej blízkosti zariadením zadelená do zoznamu neznámych používateľov. Fyzická blízkosť je teda využitá na indikáciu nešpecifikovaného spoločného záujmu o inú osobu. Social Net vďaka zoznamu neznámych osôb dokáže vyhľadávať spoločného známeho dvoch osôb, ktorý majú zdieľané záujmy a zoznámiť ich navzájom. To je umožnené vďaka výmene zoznamov neznámych osôb medzi zariadeniami ľudí, ktorí sú navzájom priateľmi. Teda, ak je priateľ A priateľ jednej zo zoznamu neznámych osôb priateľa B, priateľ A bude vyzvaný k tomu, aby zoznámil priateľa B s neznámou osobou.

2.7 Prístupy príbuzné párovaniu osôb

Existujú viaceré výskumné oblasti, ktoré súvisia s aspektmi párovania osôb. Nasledovné podkapitoly upozorňujú na tieto systémy a ich súvislosť s oblasťou párovania osôb.

2.7.1 Systémy modelujúce používateľov

Systémy modelujúce používateľov vytvárajú užívateľské modely za účelom adaptácie systémov z hľadiska ich interakcií s užívateľmi. Adaptácia môže prebiehať v jednom z dvoch hlavných smerov alebo v ich kombinácii. Prvou možnosťou je prispôsobenie funkcionality, ktorú poskytuje systém užívateľovi. Druhá spočíva v prispôsobení informácii, ktoré systém užívateľovi prezentuje.

Systémy pre párovanie osôb sa opierajú o tieto modely používateľov, k párovaniu využívajú informácie o záujmoch, demografii a iných osobných charakteristikách spolu so znalosťami osobných väzieb. [19]

2.7.2 Systémy pre skupinové odporúčanie

Tieto systémy sprostredkujú informácie vopred danej skupine ľudí [20]. Známym predstaviteľom tejto skupiny systémov PolyLens odporúčal filmy preddefinovaným skupinám milovníkom filmov.

MusicFX vyberal hudbu v korporátnych fitness centrách na základe preferencií prítomných používateľov, ktorí v danom čase vo fitness centre cvičili.

Ďalší príklad z tejto skupiny Neighborhood Window využíval aktívne prvky na identifikáciu užívateľov, ktorí stáli pred veľkoplošným displejom, vypočítal množinu spoločných záujmov a vyobrazil ich na veľkoplošnom displeji.

Systémy pre odporúčanie skupinám sa teda preddefinovanej skupine ľudí snažia poskytnúť relevantné informácie (napr. doporučenie filmu) pre skupinu ako celok. Systémy pre párovanie osôb formujú skupiny ľudí aplikovaním výpočtu podobnosti na množiny užívateľských profilov. Každopádne, metódy skupinového odporúčania sú pre štúdium a návrh systémov sociálneho párovania osôb relevantné, keďže poskytujú vodítka pre výpočet ľudí, skrz ktorých môže prebiehať zoznamovanie.

2.7.3 Internetové komunity

Ide o sociálne virtuálne priestory, kde ľudia využívajú interaktívnu výmenu krátkych textových správ na diskusiu tém, ktoré ich zaujímajú, za účelom zoznámiť sa a eventuálne stretnúť osobne s ľuďmi, s ktorými zdieľajú záujmy. Tieto virtuálne priestory sú hlavne populárne na zdieľanie hobby, populárnych druhov zábavy, výmeny informácií technického druhu, politických diskusií, podpory zdravého životného štýlu a získaniu emocionálnej podpory.

Systémy pre sociálne párovanie dokážu facilitovať proces zapojenia a následného účinkovania ľudí v internetových komunitách, znižujúc nutné úsilie užívateľa pri nábehu k ich plnohodnotnému používaniu. Užívatelia sa nemusia explicitne rozhodnúť, že chcú participovať v sociálnych konverzáciách, systémy im k tomu automaticky môžu vytvoriť priestor na základe zdieľaných záujmov, ako napríklad v prípade zmieňovaného I2I, vytvárajúceho virtuálne priestory pre ľudí, ktorí si prezerali navzájom súvisiace webové stránky.

2.7.4 Systémy sociálnej vizualizácie

Systémy sociálnej vizualizácie poskytujú informácie o aktivite komunity alebo jej individuálnych členoch. Tieto informácie môžu pomôcť užívateľom rozhodnúť sa, či sa do komunity chcú zapojiť a napomáhajú identifikovať členov, s ktorými by mohli jej členovia vzájomne prospešne komunikovať. Hlavnou charakteristikou týchto systémov je vizualizácia štruktúry rozličných komunít v prostredí internetu. Tieto systémy môžu napomôcť v sledovaní komunikačných vlákien, hľadaní aktívnych prispievateľov a identifikácii komunikačných vzorov medzi ľuďmi.

Systémy sociálnej vizualizácie a sociálneho párovania môžu užívateľom napomôcť v identifikovaní ľudí, s ktorými môžu následne komunikovať. Systémy sociálnej vizualizácie podporujú cieľ vyhľadávania osôb za účelom ďalšej komunikácie, systémy sociálneho párovania zároveň čiastočne automatizujú tento process. Systémy sociálnej vizualizácie poskytujú bohaté grafické reprezentácie sociálnej aktivity ale ponechávajú interpretáciu a rozhodovanie v konaní na užívateľov.

Na druhej strane, systémy pre párovanie užívateľov sa pokúšajú zjednodušiť proces rozhodovania identifikovaním špecifických ľudí, s ktorými by užívateľ pravdepodobne chcel komunikovať. Zároveň predstavujú užívateľov navzájom, čím facilitujú interakcie a napomáhajú k nadviazaniu (osobného) kontaktu.

2.7.5 Systémy sociálnej navigácie

Systémy sociálnej navigácie využívajú sociálne informácie k pomoci užívateľom pri rozhodovaní v pohybe vo veľkých a komplexných informačných priestoroch. Pre tieto systémy je typické, že agregujú užívateľské dáta, napomáhajúc užívateľom nasledovať najpopulárnejšiu cestu naprieč informačným priestorom.

Typickým príkladom tohto prístupu je zaznamenávanie histórie využívania jednotlivých častí webovej lokality a následné využitie týchto informácií pre

modifikáciu zobrazenia stránok tak, aby do popredia vystúpili najpopulárnejšie stránky alebo odkazy. Konkrétnym príkladom systému sociálnej navigácie je Kalas, spomínaný v kapitole 2.6.5.

V porovnaní so systémami sociálnej navigácie, systémy pre párovanie osôb používajú identifikovateľné používateľské dáta k tomu, aby im sprostredkovali vzájomný kontakt a facilitovali tak komunikáciu a kolaboráciu.

Tieto systémy ale môžu v iných, hybridných systémoch koexistovať. Napríklad, nástroj pre sociálnu navigáciu môže agregovať informácie o štatistikách sťahovania hudby na portáli pre zdieľanie hudby, zatiaľ čo systém pre párovanie osôb navzájom predstaví užívateľov, ktorí sťahujú rovnaký alebo podobný typ hudby. Týmto sprostredkujú príležitosť pre komunikáciu s niekým, kto má rovnaké hudobné záujmy.

Z príkladu je teda zrejmé, že tieto systémy sa skutočne môžu prirodzeným spôsobom dopĺňať. Každopádne, prinášajú nové výzvy, ktoré je treba adresovať. Dôležitou súčasťou systémov sociálnej navigácie je vizualizácia dát, keďže tieto systémy často modifikujú zobrazované informácie pridaním dát sociálneho charakteru s cieľom vykresliť dôležité fakty a overené cesty ku konkrétnym a predtým vyhľadávaním informáciám naprieč informačným priestorom.

Sociálne párovanie sa opiera o princípy rekomenačných systémov, filtrovaním častokrát veľkého množstva ľudí s cieľom identifikovať vhodných kandidátov pre ďalšiu komunikáciu.[4]

Ďalšou z výziev v kombinácii týchto systémov, ktorú je nutne adresovať je otázka súkromia, keďže systémy sociálnej navigácie, podobne ako rekomenačné systémy využívajú agregované dáta osobného charakteru.

2.8 Sociálne siete a nadväzovanie kontaktov

Už krátko po vzniku prvých sociálnych sietí ako MySpace, Facebook, Cyworld alebo Bebo sa im podarilo prilákať milióny užívateľov. Títo užívatelia tieto sociálne siete zaintegrovali do ich bežných denných návykov a vďaka sieťovému efektu sa sociálne siete rozrastajú stále rýchlejším tempom. Momentálne v čase písania tejto práce existujú stovky sociálnych sietí v prostredí webu s rôznou technologickou vyspelosťou, ktoré vznikli za účelom sledovania rôznych záujmov alebo vykonávania

rôznych praktík. Zatiaľ čo sa technologické funkcie dajú považovať za konzistentné, kultúry, ktoré sa okolo sociálnych sietí formujú sú značne diverzifikované. Množstvo sociálnych sietí podporuje udržiavanie už existujúcich vzťahov medzi ľuďmi, iné však umožňujú neznámym ľuďom nadväzovať kontakty na základe spoločných záujmov, politickej orientácie alebo zdieľaných aktivít. Sociálne siete sa takisto líšia v tom, aké nové informačno-komunikačné nástroje poskytujú. Príkladom je napríklad mobilná konektivita k sociálnej sieti, mikroblogovanie alebo zdieľanie videa a fotiek.

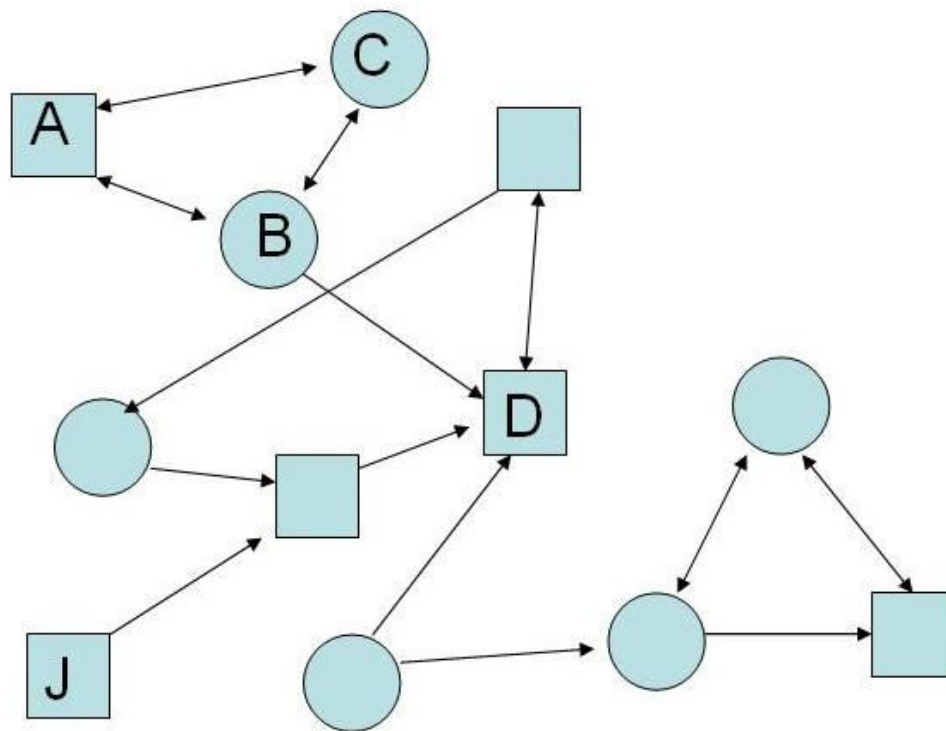
Nasledujúce kapitoly sa podrobnejšie venujú spoločenskovednej ako aj webovej definícii sociálnych sietí, ich pozadiu, štruktúre a funkcionalitám, s cieľom identifikovať ich potenciál využitia pre praktické riešenie, ktoré by umožňovalo efektívne nadväzovať kontakty, popísané v praktickej časti.

2.9 Sociálne siete zo spoločenskovedného pohľadu

Sociálna sieť je sociálna štruktúra vytvorená z množiny aktérov (individuálny jedinec, organizácia) a množiny komplexných dyadických väzieb medzi týmito aktérmi. Perspektíva sociálnej siete umožňuje jasný podklad pre analýzu štruktúry ucelených sociálnych entít. Štúdia týchto štruktúr využíva analýzu sociálnych sietí pre identifikáciu lokálnych a globálnych vzorov, nachádzanie entít s lokálnym účinkom a skúmanie sociálnej dynamiky.

Problematika sociálnych sietí a ich analýza je nezávislou interdisciplinárnou akademickou disciplínou, ktorá vznikla zo základov sociálnej psychológie, sociológie, štatistiky a grafovej teórie. Georg Simmel je jedným z prvých autorov skorých štrukturálnych teórií v sociológii, ktoré rozoberajú dynamiku triád a siete skupinových príslušností. Jacob Moreno vo svojom výskume vyvinul prvé sociogramy (Obr. 3) v 30. rokoch 20. storočia. Prístupy Morena a Simmela boli matematicky formalizované v 50. rokoch 20. storočia. Vzostup teórií a metód pre skúmanie sociálnych sietí zaznamenali prenikavý rozmach v sociálnych a behaviorálnych vedách v 80. rokoch 20. storočia. [21]

Analýza sociálnych sietí je jednou z hlavných paradigiem modernej psychológie a je takisto využívaná aj v množstve iných sociálnych a formálnych vied. Spolu s inými komplexnými sieťami formuje analýza sociálnych vied časť rýchlo rozvíjajúcej sa vedy o sieťach.



Obr. 3 Príklad sociogramu

2.10 Sociálna sieť ako teoretický pojem

Sociálna sieť je teoretický pojem používaný v sociálnych vedách pre skúmanie vzťahov medzi jednotlivcami, skupinami, organizáciami alebo spoločnosťami. Tento pojem je používaný pre popísanie sociálnej štruktúry, ktorá je formovaná na základe interakcií medzi jednotlivými subjektmi, ktoré v nej vystupujú.

Zbiehajúce sa relačné väzby smerujúce z/do danej sociálnej jednotky reprezentujú rôzne sociálne kontakty, ktoré daná sociálna jednotka nadobudla. Pochopenie vedeckého prístupu k študovaniu interakcií medzi sociálnymi jednotkami v sociálnych sieťach stojí na axiomatickom prístupe. Tento axiomatický prístup spočíva študovaní vlastností a väzieb skrz vzájomné (najčastejšie binárne) relácie medzi jednotlivými jednotkami. Kritika tohto prístupu sa dotýka hlavne ignorovania individuálneho vplyvu sociálnej jednotky pri striktnom aplikovaní tohto axiomatického prístupu.

Analýza sietí umožňuje skúmať množstvo rozličných typov relácií, či už jednotlivých, alebo ich kombinácií, ktoré formujú rôzne sieťové konfigurácie. Analýza

sietí je takisto dôležitou súčasťou pri štúdiu antropológie, biológie, komunikačných štúdií, ekonómie, geografie, informačných vied a iných spoločenskovedných odborov.

2.11 Problematika a úrovne analýzy sociálnych sietí

Vo všeobecnosti sa sociálne siete považujú za samoorganizujúce sa a komplexné rýchlo rozvíjajúce sa celky. Pri analýze sociálnych sietí je možné pozorovať pravidelné vzory, ktoré pochádzajú z lokálnych interakcií elementov, ktoré tvoria systém sociálnej siete. Tieto vzory sú najzrejmšie pozorovateľné pri náraste veľkosti sociálnej siete.

Každopádne, globálna analýza sociálnej siete všetkých interpersonálnych vzťahov nie je realizovateľná a zároveň by obsahovala toľko informácií, až by sa stala vo svojej podstate neinformatívnou. Analýza sociálnych sietí naráža na limity výpočtovej sily, etiky, problematického náboru dobrovoľníkov a takisto aj finančné dôvody. Takisto, nuansy a špecifiká lokálnych systémov sa pri analýze veľkých sociálnych systémov môžu strácať na úkor širšieho pohľadu na sociálne siete, ktorý sa využíva s cieľom porozumieť jednotlivým vlastnostiam siete.

Z tohto dôvodu sa sociálne siete skúmajú z pohľadu škály relevantnej teoretickej otázky, ktorá je predmetom výskumu. Stupne skúmania resp. analýzy sociálnych sietí nie sú nevyhnutne vzájomne sa vylučujúce. Nasledujúca kapitola oboznamuje s 3 všeobecnými úrovňami skúmania, do ktorých môžu na základe naštudovaných zdrojov [22][23] skúmané siete spadať: mikro úroveň, mezo úroveň a makro úroveň. Nasledovný prehľad typov analýz je popísaný za účelom prezentovania komplexného pohľadu na problematiku skúmania sociálnych sietí s cieľom vymedziť a nastaviť správnu úroveň pre skúmanie sociálnych sietí s otázkami súvisiacimi s problematikou diplomovej práce.

2.11.1 Mikro úroveň analýzy sociálnych sietí

Na mikroúrovni sa začína analýzou individuálneho jednotlivca, na ktorého sa postupne viažu sociálne väzby, prípadne výberom malej skupiny jednotlivcov patriacich do určitého sociálneho kontextu. Jednotlivé rozlišované úrovne v mikroanalýze sociálnych sietí sú nasledovné:

- **Dyadická úroveň.** Dyáda je sociálna väzba medzi 2 jednotlivcami. Výskum siete sa môže zameriavať na štruktúru vzťahov (rozmanitosť, silu), sociálnu rovnosť, a tendencie k reciprocite.

- **Triadická úroveň.** Triáda vznikne pridaním jednotlivca do dyády. Výskum na tejto úrovni sa môže sústrediť na skúmanie rovnováhy a tranzitívnosti, ako aj sociálnej rovnosti a tendencii k reciprocite.
- **Úroveň aktérov.** Najmenšou jednotkou analýzy v sociálnej sieti je jednotlivec v sociálnom prostredí t.j. aktér. Analýza zameraná na aktérov sa zameriava na sieťové vlastnosti ako je veľkosť obklopujúcej siete, sila vzťahov, ich hustota, centralita, izolovanosť, styčné body a prepojenia. Analýza tejto úrovne sa používa v oblastiach psychológie, sociálnej psychológie, analýzach etnografickej príslušnosti alebo iných genealogických štúdií vzťahov medzi jednotlivcami.
- **Úroveň podmnožín.** Výskum spadajúci pod túto úroveň začína na mikroúrovni, ale môže ľahko prekročiť do analýzy na mezo úrovni. Výskum na úrovni podmnožín sa môže zameriavať na vzdialenosť, dosiahnuteľnosť, súdržnosť skupín alebo iné skupinové akcie alebo správanie.

2.11.2 Mezo úroveň analýzy sociálnych sietí

Vo všeobecnosti sa mezo analýza zaoberá populáciou, ktorá veľkosťou spadá medzi mikro a makro úrovne. Každopádne, analýza na mezo úrovni môže zahŕňať aj analýzy, ktoré boli navrhnuté s cieľom odhaliť spojenia medzi mikro a makro úrovňami. Siete vo veľkosti, ktorá spadá do mezo úrovne majú nízku hustotu a môžu poukazovať na príčiny procesov pochádzajúcich z interpersonálnych sietí na mikroúrovni. Jednotlivé príklady subjektov spadajúcich do úrovne mezo analýzy sú nasledovné:

- **Organizácie.** Formálne organizácie sú sociálne skupiny, v ktorých sú úlohy rozdeľované za účelom dosiahnutia spoločného cieľa. Sieťový výskum na úrovni organizácii sa môže zameriavať na intraorganizačné alebo interorganizačné väzby v zmysle formálnych alebo neformálnych vzťahov. Intraorganizačné siete sami o sebe obsahujú rozličné úrovne analýzy, obzvlášť vo veľkých organizáciách s mnohými oddeleniami alebo poloautonómnymi oddeleniami. V týchto prípadoch je výskum vykonávaný na úrovni pracovných a organizačných skupín, zameriavajúc sa na súhrn medzi týmito dvomi štruktúrami.

- **Náhodne distribuované siete.** Exponenciálne náhodné grafové modely sociálnych sietí sa stali najmodernejšími prostriedkami analýzy sociálnych sietí v 80. rokoch 20. storočia. Vďaka ich rámci vznikla reprezentácia sociálno-štruktúrnych efektov bežne pozorovateľných v ľudských sociálnych sieťach. Tento pravdepodobnostný model siete s danou množinou aktérov umožňoval formulovať zovšeobecnenia siahajúce za dyadickú úroveň, špecifickú pre siete mikroúrovne analýzy. Vďaka prekročeniu tohto obmedzenia vznikli modely, ktoré stavali na teoretických štruktúrnych základoch vzorov sociálneho správania.
- **Bezškálové siete.** Za bezškálovú sieť sa považuje sieť, ktorej stupeň distribúcie je odvíjaný (minimálne asymptoticky) od mocnínovej funkcie. V teórii sietí sa za ideálnu bezškálovú sieť považuje taká sieť, ktorej stupeň distribúcie poukazuje na distribúciu veľkostí sociálnych skupín. Špecifické charakteristiky bezškálových sietí sa rôznia na základe teórie a analytických nástrojov, ktorými boli popísané. Vo všeobecnosti majú ale niekoľko spoločných charakteristík. Jednou z hlavných je relatívna príbuznosť vrcholov so stupňom, ktorý prevyšuje priemerný stupeň distribúcie v sieti. Vrcholy najvyššieho stupňa sa nazývajú centrálné a môžu mať špecifický význam v závislosti od sociálneho kontextu, v ktorom sa nachádzajú. Ďalšou všeobecnou charakteristikou je, že distribúcia zhlukov je nepriamo úmerná stúpajúcej veľkosti uzla.

2.11.3 Makro úroveň analýzy sociálnych sietí

Makroanalýza namiesto sledovania interpersonálnych interakcií sleduje výstupy interakcií ako napríklad presun ekonomických alebo iných zdrojov v rámci veľkej populácie. Pod makroúroveň analýzy spadajú nasledovné siete:

- **Siete veľkého rozsahu.** Tento pojem je podobným pojmu makroúrovne používaným v spoločenských a behaviorálnych vedách a ekonomike.
- **Komplexné siete.** Množstvo veľkých sociálnych sietí je význačných svojou sociálnou komplexnosťou, ktorá zahŕňa netriviálne rysy sieťovej topológie. Vzory komplexných prepojení nie sú ani čiste pravidelnými ani čiste náhodnými, ako je to napríklad v prípadoch biologických a technických sietí. Komplexné siete sú charakteristické vysokým

koeficientom zhukovania, vzájomnou priliehavosťou alebo nepriliehavosťou vrcholov a existenciou komunitnej a hierarchickej štruktúry.

2.12 Sociálne siete v prostredí webu

Sociálna sieť je v prostredí webu definovaná ako služba postavená na báze webových technológií, ktorá umožňuje jednotlivcom: [26]

- Vytvárať verejný alebo poloverejný profil v ohraničenom systéme.
- Vyjadriť resp. zdefinovať zoznam ľudí, s ktorými zdieľajú spojenie.
- Prezerat' a prechádzať spojeniami zo zoznamu ľudí, s ktorými zdieľajú spojenie, prípadne prechádzať a prezerat' spojenia vytvorené inými aktérmi.

Povaha a nomenklatúra týchto spojení sa môže líšiť od služby k službe. Zatiaľ čo sociálne siete implementujú množstvo technických funkcionalít, ich najpodstatnejším prvkom sú viditeľné profily, ktoré zahŕňajú zoznam spojení s ľuďmi, s ktorými zdieľajú spojenie (napr. priatelia) a ktorí sú tiež používateľmi sociálnej siete. Tieto profily sú častokrát prístupné skrz aplikačné programové rozhrania, čím napomáhajú užívateľom unifikovať svoj prístup a osobný profil naprieč rôznymi službami v prostredí webu, ktoré využívajú.

Unikátnosť sociálnych sietí spočíva hlavne v schopnosti vyjadriť a zviditeľniť osobné sociálne siete. Okrem tejto unikátnej vlastnosti umožňujú takisto spoznávať neznámych ľudí. Tento priestor v kontexte sociálnych sietí umožňuje vytvárať spojenia, ku ktorým by iným spôsobom nedošlo, avšak tieto spojenia vznikajú hlavne medzi latentnými väzbami, ktoré vznikli mimo priamy priestor sociálnej siete. Na množstve veľkých sociálnych sietí sa participanti nutne nesieťujú alebo nehľadajú nových ľudí. Namiesto toho primárne komunikujú s ľuďmi, ktorí sú už súčasťou ich rozšírenej sociálnej siete.

Profily sú unikátne stránky, ktoré sú vytvárané vyplnením dotazníka a série otázok. Pri zapojení sa do sociálnej siete je jednotlivec vyzvaný, aby vyplnil tieto dotazníky a série otázok. Tieto otázky často zahŕňajú popisné údaje jednotlivca ako vek, lokalita, záujmy a sekcia „O mne“. Drvivá väčšina sociálnych sietí takisto nabáda užívateľov k nahraniu svojej profilovej fotky. Niektoré siete umožňujú obohatiť profily

o multimedialný obsah alebo modifikovať vzhľad ich profilu. Iné, ako napr. Facebook umožňujú užívateľom pridávať moduly (tzv. aplikácie) pre obohatenie ich profilu.

2.13 Využitie sociálnych sietí v kontexte organizácii

Sociálne siete umožňujú čerpať jednotlivcom, resp. členom organizácii, ktorí sú ich používateľmi z veľkej škály benefitov:

- **Podpora učenia.** Sociálne siete obohacujú v neformálnom spôsobe učenia prepojením skupín učiacich sa a tých, ktorí sú involvovaní v podpore učenia ostatných.
- **Podpora pre členov organizácie.** Sociálne siete môžu byť potenciálne použité všetkými členmi organizácie, nie len tými, ktorí sú vyhradení pre učenie a prácu so študujúcimi členmi organizácie. Sociálne siete môžu pomôcť k budovaniu komunít v praxi.
- **Vzájomná angažovanosť.** Pasívne využívanie sociálnych sietí môže poskytnúť hodnotné informácie obchodného charakteru ohľadom inštitučných služieb (aj keď takéto použitie potenciálne môže vyvolať etické otázky).
- **Jednoduchosť prístupu k informáciám a aplikáciám.** Jednoduchosť používania sociálnych sietí, resp. služieb postavených na báze sociálnych sietí poskytuje benefity užívateľom zjednodušením prístupu k službám a rôznym nástrojom. Facebook Platform je príkladom toho, ako môže sociálna sieť poskytnúť prostredie pre vznik nových sociálnych nástrojov.
- **Spoločné rozhranie.** Možný benefit sociálnych sietí môže spočívať v existencii spoločného rozhrania, ktoré zahŕňa pracovné prostredie a spoločenské väzby v ňom. Keďže práca so sociálnymi službami je vykonávaná aj vo vlastnom záujme, familiarita s týmito službami z pohľadu jednotlivca zvyšuje predpoklad na minimalizáciu tréningu a podpory potrebnej pre využitie služieb v profesionálnom kontexte. Tento potenciálny benefit sa však môže stať nevýhodou pre tých jednotlivcov, ktorí chcú striktne držať hranicu medzi prácou a sociálnymi aktivitami.

2.14 Služby sociálneho sieťovania

Služby sociálneho sieťovania umožňujú budovanie sociálnych sietí na základe vzťahov medzi ľuďmi, ktorí sa navzájom stávajú priateľmi, zdieľajú svoje záujmy, aktivity a veci, ktoré sa im páčia. Sociálne siete umožňujú ľuďom interagovať voľne, zdieľať a diskutovať informácie o sebe a ich živote, využívajúc pri tom typy médií ako text, fotografie, video a rôzne druhy aktivít, ktoré sú poskytnuté týmito sieťami. [26]

2.15 Význam služieb sociálneho sieťovania

Rastúca popularita služieb pre nadväzovanie spoločenských väzieb umožňuje priame interakcie medzi používateľmi týchto médií. Priame aktivity sa stávajú ešte významnejšou ingredienciou každodenného života. Z individuálneho pohľadu jedincov sa potreba nadväzovať spoločenské väzby v kontexte sociálnej siete zvyšuje. Sociálne skupiny sa formujú na základe selektívneho nadväzovania kontaktu, čím sa formuje štruktúra komunít.

Pochopenie týchto sociálnych skupín je intenzívne riešenou témou aj v sociálnych a behaviorálnych vedách, s impaktom v mnohých aplikáciách, ako napr. cielená reklama, predikcia trendov a podobne.

Sociálne média existujú v mnohých rozličných formách zahŕňajúc blogy, mikrobloggerie služby, fóra, nástenky pre zanechávanie správ, sociálne záložky, označovače, recenzné portály, služby pre kladenie otázok a odpovedí, služby pre zdieľanie dát a obsahu a pod. Množstvo stránok s vyššie menovanými funkcionalitami je plnohodnotným reálnym príkladom sociálnych sietí.

S rastúcim počtom ľudí, ktorí sú involvovaní ako používatelia týchto sietí sa sociálne média čoraz viac stávajú integrálnou súčasťou nášho spoločenského života. Sociálne média sú v súčasnosti platformou pre udržiavanie našich vzťahov a zároveň novou dimenziou pre naše identity. Takisto, ako používatelia využívame sociálne média ako nový kanál pre sebvýjadrenie, zdieľanie našich záujmov, obáv a potrieb, pre komunikáciu a interakciu s inými ľuďmi.

Vzostup sociálnych médií sprostredkúva množstvo výskumného a biznisovo orientovaného potenciálu. Ide o multidisciplinárnu výskumnú oblasť, ktorá vyžaduje znalosti v spoločenských vedách, fyzike, matematike a výpočtovej vede ako aj zohľadnenie rôznych kultúrnych aspektov. V porovnaní s dátami pochádzajúcich

z tradičných spoločenských vied, prítomnosť veľkých objemov behaviorálnych dát prezentuje nové výzvy v procesovaní, analyzovaní a ich modelovaní, čo je možné pripísať vysokej komplexnosti týchto dát.

Vzostup sociálnych médií takisto prezentuje ešte väčšie príležitosti pre priame študovanie ľudského správania, ako napríklad svojvoľné rozhodovanie, odpovedanie na otázky, ktorých odpoveď je ťažko nájsť v minulosti, zhrnutie náhľadu a vedomostí, využitie dát pre zvýšenie produktivity a vytváranie trvalej hodnoty, prípadne iných potenciálnych benefitov, ktoré sú ohraničené len kreativitou a schopnosťou identifikovať prepojenia v obrovských objemoch dát, ktoré sú v dnešnej dobe k dispozícii.

Fundamentálny problém v analyzovaní veľkých objemov behaviorálnych dát spočíva v prepojení užívateľov so spoločnými záujmami. S agregáciou podobne zmýšľajúcich ľudí sa v skupine formujú zároveň špecifické charakteristiky. Ide o dva navzájom prepojené aspekty problému. Popritom ako sa sociálne skupiny vynárajú a formujú je teda čoraz ťažšie pochopiť v tomto procese vývoj unikátnych charakteristík tejto skupiny. Skúmanie tohto problému z pohľadu širšieho scenára zároveň zahŕňa pochopenie a zachytenie pravidiel tvorby explicitných a implicitných sociálnych skupín.

Nadobudnutie týchto znalostí môže ale byť využité pre vysvetlenie formácie týchto skupín ako aj ich evolúciu, čo v konečnom dôsledku poskytuje cenné poznatky pre návrh a vylepšovanie služieb s praktickým významom, ktoré slúžia spoločnosti.

Prvý aspekt vyššie zmieneného problému sa stal dôležitým komponentom pri sociálnych webových médiách a ich raste. Napríklad, Facebook a LinkedIn poskytujú funkcionality „Ľudia, ktorých môžete poznať“ pre doporučenie potenciálnych priateľov, resp. profesionálnych kolegov, Twitter a Google disponujú podobnou funkcionality „Koho nasledovať“. Druhý aspekt zmieňovaného problému zatiaľ nie je veľmi rozvinutý, ale je veľmi dôležitý z mnohých odlišných perspektív. Študovanie skupiny užívateľov, ktorí majú podobné záujmy alebo chute je odlišné od študovania individuálnych používateľov. Analýza na úrovni skupín zohráva kľúčovú úlohu a zakladatelia sociológie zároveň potvrdzujú, že k odhaleniu a popísaniu sociologických fenoménov došlo skúmaním skupín, nie jednotlivcov.[4]

2.16 Novovznikajúce typy sociálnych sietí

2.16.1 Sociálne siete viazané na udalosť

Rýchly rozvoj rôznych sociálnych služieb na báze sociálnych sietí v prostredí internetu zapríčinil aj vznik špecializovaných sociálnych sietí resp. služieb určených pre interakciu a kolaboráciu v špecifických smeroch. Z hľadiska prepájania internetového priestoru a fyzického sveta sú zaujímavým novovznikajúcim typom sietí sociálne siete viazané na udalosť. Tieto sociálne siete sa vytvárajú ako dôsledok rozmachu služieb ako Meetup, Plancast alebo EventBrite. Spomínané platformy ponúkajú pohodlné prostriedky pre vytváranie, distribúciu alebo organizáciu spoločenských udalostí. Na stránkach týchto služieb je možné vytvárať a organizovať rôzne typy formálnych a neformálnych udalostí. Okrem bežných interakcií spadajúcich do priestoru sociálnych sietí v prostredí webu, tieto sociálne siete viazané na udalosť zároveň podnecujú stretnutia tvárou v tvár.

Tieto služby však okrem zdieľania fyzického priestoru užívateľmi nepodnecujú ďalšie priamejšie interakcie. Existujú rôzne mobilné nástroje, ktoré sa túto medzeru snažia vyplniť sprostredkovaním informácii o účastníkoch ako napr. OleaPark alebo Bizzabo čím sa snažia fyzicky prepojiť ľudí na základe dostupných informácii alebo podobnosti. Pri mojom výskume som však nenašiel vedeckú evidenciu, ktorá tieto nástroje systematicky skúma a vyhodnocuje ich prínos vedeckými metódami.

2.16.2 Mobilné sociálne siete

Mobilné sociálne siete sú komunikačné systémy zameriavajúce sa nielen na správanie užívateľov, ale aj na ich sociálne potreby. V širšom zmysle je možné považovať všetky mobilné systémy používané ľuďmi v každodennom živote za mobilné sociálne siete, keďže interakcie, ktoré sa v nich dejú majú podobu sociálnych, nie náhodných vzorov.

Mobilné služby sociálneho sieťovania umožňujú jednotlivcom prepojiť sa s ich sociálnymi komunitami pomocou mobilného zariadenia skrz jeden z dostupných mobilných kanálov. Členovia tejto siete zdieľajú skúsenosti, záujmy, informácie o ich prezencii a osobný obsah pomocou ich mobilného zariadenia. Využitie mobilného zariadenia prináša nové možnosti z pohľadu sociálneho sieťovania, ako napríklad

služby závislé na polohe (tzv. Check-in – potvrdenie prezencie na danom mieste) a vizualizačné mechanizmy (zobrazenie polohy priateľov pomocou rozšírenej reality).

2.17 Prehľad súčasných riešení pre nadväzovanie kontaktov

Táto kapitola sa venuje vytvoreniu prehľadu a analýze riešení pre nadväzovanie kontaktov vytvorenými a používanými v súčasnej dobe. Zameriava sa prevažne na aplikácie, ktoré využívajú informácie a funkcionality sociálnej siete.

2.17.1 Unsocial

Unsocial je mobilná aplikácia, ktorej cieľom je prepájať jednotlivca s biznis profesionálmi v jeho okolí. Aplikácia nie je viazaná na konkrétny fyzický kontext akou je napr. spoločenská udalosť alebo konferencia a využíva možnosť prihlásenia pomocou siete LinkedIn. Unsocial nevyužíva techniky sociálneho párovania a odporúčania iných jednotlivcov, iba upozorňuje na fyzickú blízkosť ľudí používajúcich túto aplikáciu. Z pohľadu využitia sociálnej siete je využitý profil siete LinkedIn, avšak nie je umožnená možnosť špecifikovať hlbšie charakteristiky alebo záujmy. Z tohto pohľadu táto aplikácia generuje bližšie neusporiadaný zoznam všetkých profesionálov v okolí, s ktorými je umožnené nadviazať kontakt pomocou súkromných správ. Zároveň aplikácia upozorňuje na jednotlivcov, ktorí môžu byť v pomerne veľkej vzdialenosti, ktorá môže komplikovať nadviazanie osobného kontaktu.

2.17.2 Bump

Bump je zaujímavá aplikácia vytvorená pre platformu iOS, ktorá umožňuje jednotlivcom vymeniť kontaktné údaje na základe vzájomného fyzického ťuknutia mobilných zariadení. Informácie z akcelerometrov sú posielané na vyhodnotenie serverovej časti, ktorá vypočítava na základe kinetických údajov smartfónov zhodu, na základe ktorej dôjde k výmene kontaktných informácií medzi danými zariadeniami. Aj napriek veľmi efektívnej výmene kontaktných informácií táto aplikácia neupozorňuje žiadnym explicitným spôsobom na zaujímavých jednotlivcov a zasahuje len do fázy výmeny kontaktných informácií po predošlom nadviazaní osobného kontaktu.

2.17.3 Foursquare

Foursquare je mobilná sociálna sieť, ktorá využíva znalosť o lokácii používateľa. Používatelia v tejto sieti zaznamenávajú svoju prítomnosť na rôznych miestach. Po ohlásení svojej prezencie je všetkým kontaktom resp. priateľom užívateľa poslaná

notifikácia o jeho prítomnosti. Foursquare teda umožňuje užívateľom nadviazať osobný kontakt s priateľmi na základe upozornenia o ich polohe. Foursquare zároveň sprostredkúva upozornenie na príležitosť nadviazať osobný kontakt medzi jednotlivcami v rámci ktorých existuje sociálna väzba a neupozorňuje na iné potenciálne zaujímavé osoby.

2.17.4 OleaPark

OleaPark je mobilnou aplikáciou určenou pre použitie v kontexte konferencií. Umožňuje zdieľanie profilu s osobami, ktoré sa nachádzajú v priestoroch rovnakej konferencie. Systém zároveň zobrazuje mieru podobnosti s inými účastníkmi virtuálnej komunity, čím uľahčuje zoznámenie a identifikáciu zaujímavých osôb. Nevýhodou riešenia je statickosť informácií z profilov získaných zo sociálnych sietí, ktoré nemusia reflektovať momentálne záujmy užívateľov.

2.17.5 Bizzabo

Bizzabo je mobilná aplikácia sprostredkujúca užívateľom prehľad o okolitých udalostiach a účastníkoch konferencií. Ide teda takisto o aplikáciu pre nasadenie na veľtrhoch a konferenciách. Užívateľom je umožnená možnosť budovania sociálnych väzieb pomocou služieb sociálneho sieťovania, konkrétne Twitter a LinkedIn. Nevýhodou aplikácie je absencia odporúčaní zaujímavých profilov účastníkov na základe užívateľových záujmov a preferencií. Aplikácia tento nedostatok čiastočne kompenzuje možnosťou nadviazať komunikáciu pomocou interaktívnej výmeny krátkych textových správ.

2.18 Zhrnutie problematiky sociálnych sietí

Sociálne siete sa so zvyšujúcou adopciou a vznikom služieb ako Facebook, Twitter alebo LinkedIn poskytujú obrovský potenciál k uspokojovaniu časti sociálnych, informačných a osobných ako aj profesionálnych potrieb v každodennom živote pomocou sociálnych interakcií a poskytovaného priestoru na kolaboráciu.

Sociálne siete v prostredí internetu zrevolucionalizovali spôsob, akým ľudia v dnešnej dobe komunikujú a nadväzujú kontakt so známymi ako aj neznámymi ľuďmi. Aj napriek tomu, že tieto sociálne siete boli úspešné, len zriedka využívajú pojem fyzickej blízkosti. Nasledujúca praktická časť sa snaží skĺbiť profesionálnu identitu založenú v prostredí vybranej sociálnej siete LinkedIn a využiť ju v sprostredkovaní

osobného kontaktu vo fyzickom priestore a posunúť tak koncept príbuzny sociálnym sieťam viazaným na udalosť do novej perspektívy a skúmať jej prínos pomocou navrhnutého nástroja.

Cieľom nie je plne zasadiť koncept sociálnej siete do fyzického priestoru ale využiť existujúci potenciál sociálnej siete k nadviazaniu osobných kontaktov s vytvorením a využitím prieniku medzi priamym a nepriamym priestorom pre vznik interakčného kontextu.

3 Návrh metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov s využitím sociálnej siete

Teoretické oblasti, metódy a technológie, ktoré boli prezentované v predchádzajúcich kapitolách práce sú výsledkom dlhoročného výskumu v oblasti sociálnych, behaviorálnych a počítačových vied. Ich účelom bolo prezentovať naštudovaný teoretický podklad, ktorého poznatky boli zohľadnené pri návrhu praktickej časti.

Táto kapitola sa zaoberá popisom technologickej platformy, ktorá sprostredkúva metódu pre nadväzovanie kontaktov v prostredí konferencií rôznorodej tematiky s využitím informácií zo sociálnej siete.

Navrhované riešenie využíva dostupné možnosti mobilných technológií a jeho cieľom je umožniť zefektívnenie nadväzovania kontaktov v sociálnom kontexte biznis konferencií.

Informácie, ktoré sa využívajú pre nadviazanie kontaktu pochádzajú zo štruktúrovaného profilu zo sociálnej siete LinkedIn, ktorá poskytuje tieto údaje cez aplikačné programové rozhranie. Vďaka vysokej relevantnosti profilov, ktoré táto sociálna sieť poskytuje je možné generovať odporúčania vyhovujúcich osôb v reálnom čase vyskytujúcich sa na reálnom mieste vo fyzickej blízkosti používateľa. Systém takisto umožňuje obmieňať kritéria pre generovanie odporúčaní jednotlivcov a opiera sa koncepčne o procesný model, ktorý bol prezentovaný na Obr. 1. Systém bol navrhnutý s dôrazom na jednoduchosť pre čo najjednoduchšie použitie a adaptáciu používateľmi.

Takisto je v systéme zohľadnená dôležitosť spoločných záujmov, ktorá tvorí základ pre odporúčania jednotlivcov navrhovaných pre nadviazanie kontaktu. Systém takisto umožňuje dopytovo orientovaný prístup, na základe ktorého uprednostňuje kandidátov, ktorý vyhovujú deklarovanej charakteristike, ktorá slúži na identifikáciu potenciálnych jednotlivcov, ktorých nakontaktovanie môže viesť k uspokojeniu individuálnych cieľov.

3.1 Požiadavky a predpoklady

Návrh riešenia sa bude opierať o predpoklad dostupnosti mobilného zariadenia u používateľa (účastníka konferencie), ktorý disponuje systémom Google Android.

System využívajúci túto metódu bude zároveň závislý od dostupnosti internetového pripojenia. Nižšie v tejto časti je prehľad základných užívateľských požiadaviek, ktoré boli kladené na realizované technické riešenie.

- *Využitie mobilného zariadenia s možnosťou fyzickej lokalizácie.* Mobilné zariadenie s GPS jednotkou umožňuje rozlišovať medzi geografickým kontextom používateľa, s cieľom generovať zoznam odporúčaných jednotlivcov s ohľadom na ich geografickú polohu.
- *Využitie informácií zo sociálnej siete.* Sociálne siete poskytujú množstvo relevantných údajov o užívateľoch a existujúcich sociálnych väzbách. Riešenie by malo tieto informácie identifikovať množinu podstatných charakteristík, ktoré umožnia návrh algoritmu pre generovanie odporúčaní.
- *Editovanie a zmena užívateľského profilu.* Užívateľ by mal možnosť pohodlne vyplniť alebo editovať svoj profil s cieľom ovplyvniť zoznam odporúčaní v reálnom čase na základe jeho vlastnej explicitnej požiadavky.
- *Možnosť výberu priestoru pre nadväzovanie kontaktov.* Užívateľ, ktorý sa nachádza v určenom geografickom kontexte by mal mať možnosť výberom určiť do ktorého z ponúkaných virtuálnych priestorov pre nadväzovanie kontaktov chce vstúpiť.
- *Pohodlné nadviazanie kontaktu s vybraným jednotlivcom.* Pri záujme o nadviazanie kontaktu by mal mať užívateľ k dispozícii možnosť pohodlnej výmeny informácií s vybraným jednotlivcom za účelom zoznámenia sa a nadviazania komunikácie.
- *Rozlíšenie relevancie jednotlivcov.* Jednotlivci nachádzajúci sa vo virtuálnom priestore určenom pre nadviazanie kontaktov by mali mať možnosť rozlišovať medzi relevantnými jednotlivcami na základe ich podobnosti a preferencií.
- *Výmena kontaktných údajov.* Jednotlivci, ktorí plánujú udržiavať kontakt aj po stretnutí vo virtuálnom priestore by mali mať k dispozícii funkcionality pre výmenu kontaktných údajov.

3.2 Popis metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov

Táto kapitola popisuje konkrétny problém a navrhovanú metódu pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov. Navrhovaná metóda sa opiera o odpozorované vzory interakcií v prostredí biznis sféry a moje praktické skúsenosti a postrehy ľudí, ktorí profesionálne organizujú pre biznis sféru konferencie a zároveň účastníkov, ktorí sa zúčastňujú týchto typov podujatí.

3.2.1 Nadväzovanie kontaktov v biznis sfére

Nadväzovanie kontaktov v biznis sfére je možné považovať za osobitnú socioekonomickú aktivitu, v ktorej skupiny biznismenov cielene rozoznávajú, vytvárajú alebo priamo konajú na základe oportunití vznikajúcich na základe osobného kontaktu.

Sieť profesionálnych kontaktov je typom sociálnej siete, ktorej existencia spočíva v podpore aktivít v oblasti biznisu. Existuje niekoľko prominentných agentúr, ktoré takéto aktivity cielene sprostredkujú ako príležitosti na nadviazanie kontaktov a platformu pre rozvoj prospešných obchodov v podobe špecializovaných konferencií. Agentúry organizujú tieto podujatia na základe modelov, pri ktorých dodržiavaním je umožnené účastníkom vybudovať nové vzťahy v biznise a zároveň takéto príležitosti v tomto prostredí vytvárať. Množstvo biznismenov sa prikláňa k tejto aktivite s cieľom znížiť finančné náklady spoločnosti spojené s reklamnými účelmi alebo vzťahmi s verejnosťou výmenou za osobnú angažovanosť a čas investovaný v tomto smere.

Príkladom aktivity siete biznismenov sú opakované stretnutia na týždennej alebo mesačnej báze s cieľom výmeny významných kontaktov a odporúčaní s členmi tejto siete. Doplnkovou aktivitou členou sa stávajú osobné stretnutia tvárou v tvár pre vybudovanie vzájomného vzťahu dejúce sa mimo tohto kruhu.

Nadväzovanie kontaktov v biznis sfére sa deje skrz lokálne biznis komunity alebo vo väčšej škále v prostredí internetu. Služby ako LinkedIn toto nadväzovanie kontaktov podporujú a sú príkladom budovania kontaktov pre potreby biznisu v prostredí internetu, prepájajúc jednotlivcov a organizácie na globálnej úrovni.

Cieľom navrhovanej metódy je riešiť problém z praxe známy účastníkom biznis konferencií a biznis koktejlov. Problém spočíva v rozpoznaní a oslovení zaujímavých osôb, ktoré je ťažké bez dodatočných informácií identifikovať pri vysokom počte účastníkov. Dochádza tak často k premárneniu príležitostí k osobnému nadviazaniu

potenciálne prospešného kontaktu v limitovanom čase s účastníkmi, ktorý nie sú až tak relevantný pre účastníka z hľadiska uspokojenia jeho inividuálnych cieľov.

Narhovaná metóda rieši tento problém nasledovne. Jednotlivcom v prostredí biznis konferencie umožňuje pomocou mobilnej aplikácie prezerat' usporiadaný a filtrovateľný zoznam účastníkov, ktorí sa na nej nachádzajú a zároveň s explicitným súhlasom vstúpili do virtuálneho priestoru konferencie. Zoznam je zoradený na základe podobnosti jednotlivca s ostatnými účastníkmi a jeho deklarovanými záujmami, ktoré sa využívajú ako ukazovatele pre naplnenie osobného cieľa.

Týmto spôsobom je možné ušetriť jednotlivcom množstvo času upozornením na najrelevantnejších jednotlivcov a stimulovať kontakt tvárou tvár. Stimulovanie kontaktu tvárou v tvár je považované za očakávaný prínos využitia tejto metódy. Množstvo profesionálov preferuje kontakt tvárou tvár z dôvodu potenciálu vytvorenia kvalitnejších vzťahov.

V prípade, že aj tak nedôjde z časových dôvodov k stretnutiu, je možné odoslať žiadosť o výmenu kontaktných informácií. Pre uľahčenie fázy pred nadviazaním osobného kontaktu je sprístupnená aj možnosť komunikácie medzi účastníkmi na základe interaktívnej výmeny krátkych správ v reálnom čase.

3.3 Technický návrh riešenia

Metóda prezentovaná v predchádzajúcej kapitole sa opiera o návrh a implementáciu riešenia, ktoré pozostáva z 2 hlavných častí – klientskej a serverovej. Klientskú časť tvorí mobilná aplikácia použitá v prostredí konferencie používateľom, ktorí sa konferencie resp. virtuálneho priestoru priradeného konferencii zúčastňuje. Serverovú časť tvorí webová aplikácia skladajúca sa z webových služieb a prípravou logiky rozhrania pre vytváranie virtuálnych priestorov, s potenciálom tieto virtuálne priestory spravovať organizátorom podujatí.

3.4 Návrh a popis architektúry serverovej časti

Nárh architektúry serverovej časti sa opiera o praktiky tvorby viacvrstvých webových aplikácií. Webová aplikácia zastrešuje koncový bod klientov a behové prostredie, v ktorom sa vykoná logika súvisiaca so spracovaním klientských požiadaviek pochádzajúcich z mobilných klientov. Ďalšie kapitoly poukazujú na architektonické princípy, o ktoré sa opiera návrh serverovej časti.

3.4.1 Architektúra orientovaná na služby (SOA)

Architektúra orientovaná na služby (SOA) je bežným štandardom v podnikových aplikáciách a v prostredí webu. Staví na princípoch objektovo orientovaného programovania a ide o množinu princípov a metodológií pre návrh a vývoj softvéru vo forme vzájomne interoperabilných služieb.

SOA vo všeobecnosti pre konzumentov služieb sprostredkúva služby, vďaka ktorým môžu byť v prostredí nasadenia detekovateľné, napríklad webovými aplikáciami. SOA definuje zároveň pravidlá pre integráciu nesúrodých aplikácií v prostredí webu a využíva viaceré implementačné platformy.

Namiesto definovania aplikačného programového rozhrania (API), SOA definuje komunikačné rozhranie v zmysle protokolov a funkcionalít. Koncový bod je vstupný bod pre implementáciu SOA.

Orientácia na služby vyžaduje voľné spojenie služieb s operačným systémom a ostatnými technológiami, ktoré slúžia ako podklad pre aplikácie. SOA rozdeľuje funkcie do osobitných jednotiek alebo služieb, ktoré vývojári sprístupňujú cez sieť s cieľom ich sprístupnenia, znovapoužitia a kombinovania v produkčných aplikáciách. Keďže implementácia služby sa neviaže na konkrétny štandard alebo technológiu, tieto služby je možné implementovať pomocou technológií ako REST, CORBA, Java RMI alebo SOAP.

3.4.2 REST architektúra

Serverová časť praktického riešenia bude postavená na báze bezstavovej architektúry REST, ktorá spadá pod SOA. Táto architektúra umožňuje prístup k zdrojom na báze protokolu HTTP, z ktorého bola odvodená. Vzhľadom na nasadenie v prostredí webu ide o verejné sieťové rozhranie. Oproti formátu SOAP architektúra mierou prenosných dát menej vyťažuje komunikačnú linku a zároveň je vhodná pre komunikáciu, v ktorej sú klientom mobilné zariadenia s obmedzenými zdrojmi pre vytvorenie dopytov a spracovanie odpovedí pochádzajúcich do/z tejto služby.

Jednotlivé zdroje sú sprístupnené pomocou dopytov HTTP protokolu, konkrétne: GET, POST, PUT, DELETE. Architektúra zároveň umožňuje priamočiaru implementáciu vyrovnávacej pamäte pre zníženie výpočtových nárokov na server. Voľbu REST architektúry ovplyvnil aj celkový badateľný dôraz na odklon od používania SOAP protokolu.

3.4.3 Popis REST služieb pomocou formátu WADL

Serverová časť umožňuje prezeranie dokumentácie k jednotlivým volaniam REST vygenerovanej aplikačným serverom. Popis funkčnosti volaní metód a prehľad dátových entít je generovaný štandardom WSDL, čo je formát založený na jazyku XML. Tento formát je strojovo spracovateľný a môže teoreticky poslúžiť pre generovanie výhonkov klientov využitím rôznych aplikačných rámcov. Predpis WADL sprostredkúva strojovo spracovateľný popis, ako dané volanie uskutočniť, aké parametre očakáva a akú dátovú štruktúru môže očakávať klient pri zavolaní. Tento popis je možné analogicky prirovnať ku signatúre metódy v programovacích jazykoch. Návrh sprostredkúva akceptáciu dopytov vo forme JSON, XML. Odpovede pochádzajúce z webových služieb môžu byť vyjednatel'né v jednom z vyššie menovaných formátov.

3.4.4 Nasadenie serverovej časti

Vzhľadom na umiestnenie služby v prostredí internetu bol za koncový bod nasadenia webovej aplikácie zvolený virtuálny server so vzdialeným SSH prístupom umožňujúci manažovať automatické nasadzovanie aplikácie do prechodného, resp. produkčného prostredia pri vývoji.

3.5 Návrh a popis architektúry klientskej časti

Druhá časť diskutovaného systému bude tvorená mobilnou aplikáciou. Mobilná aplikácia bude využívať platformu Android, ktorý je v dobe písania tejto práce najrozšírenejšou z mobilných platforiem [27]. Nasledovné kapitoly popisujú spôsob využitia platformy a jednotlivé prvky, ktoré poskytuje pre návrh riešenia.

3.5.1 Využitie platformy Android

Otvorenosť platformy systému Android a jej rozšírenosť sa podpísala aj pod možnosti pohodlia vývoja na tejto platforme a širokú paletu softvérových knižníc a nástrojov pre podporu vývoja. Pre vývoj aplikácii bolo vytvorené prostredie, ktoré umožňuje ťažiť z predchádzajúcich znalostí jazyka Java a jeho SDK.

Najjednoduchším spôsobom pre vývoj aplikácii je inštalácia Android Development Tools (ADT) do vybraného integrovaného vývojového prostredia. ADT umožňuje tvorbu a ladenie aplikácii a ich následný export do formátu Application Package File (APK). Tieto balíky môžu byť následne distribuované do oficiálneho trhu

s Android aplikáciami. Balík obsahuje všetky zdrojové súbory aplikácie a umožňuje tak následnú inštaláciu aplikácie na koncovom zariadení.

ADT rozširuje možnosti integrovaného vývojového prostredia (ďalej IDE) o schopnosť automatizovaného vytvorenia skeletu Android projektu, vytvorenie tried a deklarácii užívateľského rozhrania, pridania balíčkov Android Framework API, ladenia aplikácie využitím ladiacich nástrojov a podpísaných (alebo nepodpísaných) súborov .apk.

V rámci vývoja bolo použité IDE IntelliJ IDEA s podporou pre vývoj Android aplikácii. Projekt bol zostavovaný z jedného artefaktu, ktorý zahŕňal všetky potrebné súbory k zostaveniu spustiteľného balíčka. Aplikácia bola testovaná na emulátore poskytovaného spolu s Android SDK a zároveň reálnom zariadení HTC Desire HD. V nasledujúcich podkapitolách sú popísané využívané súčasti OS Android, ktoré boli použité pre návrh komponentov pri vývoji mobilného klienta.

3.5.2 Aktivita

Aktivity sú základným stavebným prvkom aplikácii. Každá z nich predstavuje jednu obrazovku (veľkosť aktivity nemusí nutne vyplňať celú plochu displeja) a slúžia ako vizuálny výstup i užívateľský vstup do aplikácie.

Jednotlivé aktivity môžu volať a spúšťať iné aktivity (a to aj mimo vlastnú aplikáciu) a obecné nie je vhodné, aby aktivita zaistovala viac rôznych činností (napr. zobraz email, pošli email, zobraz zoznam kontaktov). Každá činnosť by mala mať svoju aktivitu, ktorá by ju vykonala a následne odovzdala riadenie niektorej z ďalších aktivít aplikácie.

Princíp funkcie aktivity je zrejmý z jej životného cyklu. Prvotným krokom je jej spustenie. Tento krok vyžaduje nezandebateľné výpočtové náklady (často vytvorenie nového procesu, alokáciu pamäte, načítanie definovaných objektov) a nie je ekonomické aktivitu zrušiť hneď potom, čo užívateľ prejde do inej obrazovky. Životný cyklus aktivít je riadený triedou *ActivityManager*.

Po jej spustení môže aktivita nadobudnúť tieto stavy:

- *Bežiaca*. Aktivita je činná a aktuálne zobrazená v popredí používateľského rozhrania OS Android.

- *Pozastavená.* Aktivita je čiastočne prekrytá inou udalosťou, ale je stále viditeľná (napr. aktivovaná poznámka z kalendára, upozornenie na SMS). Pozastavená aktivita je stále spustená a má vyčlenený prístup k pamäti, ale neinteraguje s používateľmi.
- *Zastavená.* Aktivita nie je viditeľná v popredí užívateľského rozhrania OS Android, ale napriek tomu má stále vyhradený priestor v pamäti. V prípade užívateľskej požiadavky ale môže byť reštartovaná (čo má vo svojom dôsledku menšie operačné náklady než nové spustenie).
- *Zničená.* Značí aktivitu, ktorá bola odobraná z pamäti.

3.5.3 Poskytovatelia obsahu (content providers)

Poskytovatelia obsahu umožňujú pristupovať k dátam ostatných aplikácií. V OS Android sú dáta aplikácie absolútne izolované od okolitých aplikácií, ktoré k nim sami o sebe nemôžu pristupovať. Poskytovatelia obsahu dáta aplikáciám sprístupňujú pre čítanie i zápis, v prípade, že majú takto nastavené práva k prístupu.

Vďaka prístupu skrz poskytovateľov obsahu je zaistená úroveň abstrakcie nad všetkými dátami uloženými v zariadení, ktoré sú vďaka tejto abstrakcii prístupné viacerým aplikáciám. Správnym využívaním poskytovateľov obsahu bolo zachovanie úplnej kontroly nad prístupom k dátam.

3.5.4 Zámery

Zámery sú systémové správy oznamujúce aplikácii rôzne udalosti od zmeny stavu hardvéru (vloženie SD karty) cez príchodzie dáta (mail alebo SMS bola prijatá) po udalosti aplikácie (spustenie aktivity po stisnutí tlačítka v menu). Na zámery je možné nie len reagovať, ale i vytvárať svoje vlastné, ktoré môžu zahájiť ďalšie aktivity alebo zistiť, kedy nastane nejaký konkrétny stav.

3.5.5 Služby

Aktivity, poskytovatelia obsahu a zámery majú vo všeobecnosti krátku životnosť a môžu byť kedykoľvek vypnuté. Na druhej strane sú služby navrhnuté tak, aby boli spustené nepretržite, bez závislosti na niektorej aktivite. Bežným príkladom je prehrávanie hudby alebo kontrolovanie nových správ na serveri, aj keď aktivita, v ktorej došlo k začatiu jej prehrávania bola zrušená.

3.5.6 Android manifest

Každá distribuovateľná Android aplikácia musí vo svojom APK balíku obsahovať manifest s názvom `AndroidManifest.xml`. Názov súboru musí byť zadaný presne takto a umiestnený musí byť v koreňovom adresári balíka. Tento manifest obsahuje základné informácie o aplikácii určenej pre spustenie v prostredí Android OS. Systém tieto informácie potrebuje predtým, než dôjde k spusteniu akéhokoľvek kódu aplikácie. Chybný alebo neúplný manifest je zdrojom častých chýb hlavne u začiatočníkov začínajúcich s vývojom na platforme Android.

Pre zhrnutie a priblíženie jeho štruktúry obsahuje manifest v praktickom riešení nasledovné deklarácie:

- Meno balíčka, ktorý slúži ako jedinečný identifikátor.
- Popisuje komponenty aplikácie (aktivity, služby).
- Uvádza na základe vymenovania žiadaných oprávnení, ku ktorým chráneným častiam API operačného systému (napr. internet) bude mať aplikácia prístup po nainštalovaní na zariadenie.
- Deklaruje minimálnu úroveň Android API, ktorú aplikácia vyžaduje pre spustenie.

3.5.7 Google Play

Po vytvorení aplikácie a jej exporte do APK formátu je možné aplikáciu pomocou dátového kábla alebo Bluetooth pripojenia nainštalovať na zariadenie. Po následnom nainštalovaní je aplikácia pripravená k použitiu.

Platforma Android má však vhodnejšiu možnosť pre distribúciu hotových aplikácií. Google Play je oficiálny internetový obchod so softvérom určeným pre prehliadanie a sťahovanie aplikácií, ktorý je predinštalovaný do zariadení s OS Android. Praktické riešenie si stanovilo za cieľ splniť štandardy kladené na aplikácie, ktoré sa do prostredia tohto obchodu nahrajú a sprístupniť tak aplikáciu záujemcom a testerom prostredníctvom Google Play kvôli uľahčeniu testovania a zjednodušeniu procesu inštalácie na koncové zariadenia.

4 Popis implementácie riešenia pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov

Táto kapitola podrobne popisuje implementáciu riešenia, ktorá sa opiera o návrh a všeobecné technologické charakteristiky, ktoré boli navrhnuté v kapitole 3. Cieľom tejto kapitoly je čitateľa oboznámiť s použitými technológiami v rámci implementácie metódy navrhutej v kapitole 3.2. Táto kapitola sa venuje konkrétnemu použitiu technológii a odôvodňuje ich výber vzhľadom na motívy, ktoré viedli k ich použitiu.

4.1 Popis všeobecnej funkcionality riešenia

Konkrétna implementácia metódy pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov bude fungovať nasledovne. Organizátor udalosti vytvorí pomocou webového rozhrania virtuálny komunikačný priestor pre ľudí, ktorým chce sprostredkovať podpornú mobilnú platformu pre nadväzovanie kontaktov. Títo účastníci v mobilnej aplikáciividia zoznam virtuálnych priestorov viazaných na konkrétnu udalosť alebo statické fyzické miesto a môžu si vybrať, do ktorého chcú vstúpiť na základe jeho popisu. Organizátor môže okrem bežných identifikačných údajov poskytnúť aj vizuálne prvky pre ľahšie zorientovanie sa používateľov a vlastnú propagáciu.

Pred vstupom do tohto priestoru majú možnosť vyplniť informácie o sebe s využitím prihlásenia sa pomocou existujúceho účtu sociálnej siete LinkedIn. V prípade, že tento účet nemajú zaregistrovaný, je možné vstúpiť po vyplnení nutných polí, ktoré sú v prípade prhlásenia pomocou služby LinkedIn vyplnené automaticky. Tieto informácie môžu následne modifikovať podľa svojej potreby a preferencií tak, aby im systém doporučoval relevantné osoby s ohľadom na ich aktuálne záujmy a preferencie. Systém vyhodnocuje relevanciu na základe textovej podobnosti na analýzou kľúčových slov a uprednostní účastníkov, ktorí potenciálne na základe vyplnených informácií môžu nadviazať prospešný osobný kontakt.

Systém následne v reálnom čase vypočíta zhodu na základe prekryvu termov pochádzajúcich z analýzy kľúčových slov a upozorní na relevantné osoby pomocou vizuálnej spätnej väzby. Následne sa títo ľudia môžu skontaktovať pomocou interaktívnej výmeny krátkych textových správ a dohodnúť sa na osobnom stretnutí.

Systém prezentuje údaje, o ktoré je možné sa oprieť pri nadviazaní prvej komunikácie resp. zoznámení sa. V prípade, že užívateľ z časových alebo iných dôvodov nemôže zaranžovať osobné stretnutie, je možné vymeniť si s daným jednotlivcom virtuálne vizitky, ktoré umožnia nadviazať kontakt aj mimo virtuálneho priestoru. Cieľom tejto metódy je ale stimulovať osobný kontakt a výmena vizitiek zároveň slúži na potvrdenie obojstranného záujmu o zdieľanie kontaktu do budúcnosti.

4.2 Implementácia serverovej časti

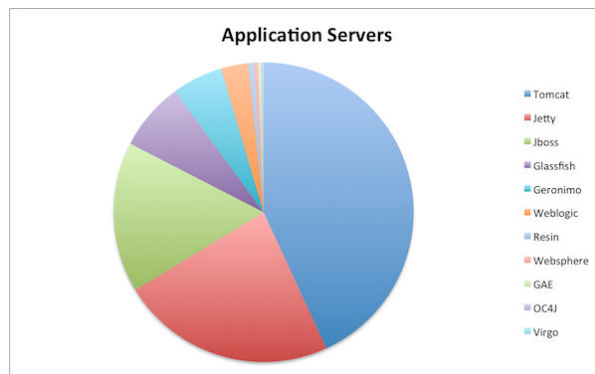
Táto kapitola popisuje konkrétne implementačné detaily a postupy odrzkadľujúce architektúru riešenia načrtnutú v kapitole 3.4.

4.2.1 Hardvérová konfigurácia servera

Serverová časť je vymiestnená v prostredí virtuálneho servera prístupného pod verejnou IP adresou a spravovaného pomocou SSH protokolu. Virtuálny server disponuje operačným systémom OS Debian Linux 6.0 a beží na hardvérovej konfigurácii zloženej z dvojjadrového procesoru Intel(R) Xeon(R) CPU E5620 @ 2.40GHz, operačnou pamäťou 768MB a diskovým priestorom a pevným diskom o veľkosti 25 GB.

4.2.2 Aplikačný server

Webová aplikácia je vymiestnená v prostredí kontajnera Apache Tomcat verzie 6. Tento server postavený na báze otvoreného zdroja poskytuje prostredie pre beh bajtového kódu jazyka Java. Tento aplikačný server bol vybraný kvôli jeho stabilite a viac než 13 ročnej histórii vývoja, ktorá umožnila tomuto projektu získať stabilnú základňu pre jeho dlhodobý rozvoj. Štatistika na Obr. 4 priamo poukazuje na jeho popularitu v prostredí podnikovej sféry. Nastavenie tohto servera bolo realizované pomocou XML súborov a umožnilo tak rýchle nastavenie kontextu pre beh webovej aplikácie, ktorá je súčasťou praktického riešenia.



Obr. 4 Prehľad popularity aplikačných serverov [28]

4.2.3 Mavenizovaná projektová štruktúra

Architektúra webovej aplikácie bola v rámci všeobecne zaužívaných zvyklostí pre vývoj softvéru modularizovaná do niekoľkých modulov. Každý z týchto modulov predstavuje osobitný softvérový artefakt plniaci konkrétne účely.

Súčasťou vývojového procesu je preklad a zostavovanie zdrojových súborov do finálnej podoby, ktorej výsledný produkt sa môže rôzniť. Webová aplikácia bežiaca na strane servera bola zostavovaná pomocou nástroja Maven verzie 3, ktorý je spätne kompatibilný s projektmi postavenými na verzii 2. Tento nástroj je medzi vývojarmi v Java komunite používaný pre manažment a pochopenie komplexných softvérových projektov.

Jednotlivé moduly spadajúce pod cyklus zostavenia boli zadefinované pomocou nadradeného POM modelu zvaného *pom.xml* (s identifikátorom *networker-parent*), popísaného v jazyku XML. Tento popisný XML súbor slúžil pri vývoji ako prostriedok zjednocujúci informácie o projektovom objektovom modeli na centralizovanom mieste. Vzorový popis tohto XML súboru je predstavený nižšie:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns=http://maven.apache.org/POM/4.0.0
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/maven-v4_0_0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>sk.teahouseproject.networker</groupId>
  <artifactId>networker</artifactId>
  <packaging>pom</packaging>
```

```

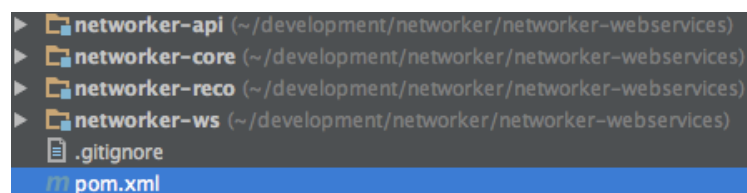
<version>1.0-SNAPSHOT</version>

<modules>
  <module>networker-api</module>
  <module>networker-core</module>
  <module>networker-reco</module>
  <module>networker-ws</module>
</modules>

..
<dependencyManagement>
  <dependencies>
    ..
  </dependencies>
</dependencyManagement>
</project>

```

Pohľad na projektovú štruktúru z perspektívy Maven artefaktov spadajúcich pod nadradený POM networker-parent je zdokumentovaný na Obr. 5.



Obr. 5 Mavenizovaná projektová štruktúra

Maven je platformovo nezávislý nástroj, ktorý v dnešnej dobe podporujú mnohé integrované vývojové prostredia, vďaka čomu sa stal široko adoptovanou technológiou. V porovnaní s nástrojom Ant je Maven špecifický svojim jednotným pohľadom na projektovú štruktúru a množinu podporovaných pracovných postupov (kompilácia projektu, spúšťanie jednotkových testov a pod.).

Jednotlivé artefakty v praktickom riešení teda podliehajú štrukturálnej konvencii tak, aby mohli byť spracované týmto nástrojom. Konformita s touto konvenciou zároveň má za následok jednoduchšie nasadenie projektu do systémov postupnej integrácie a ďalšiu prácu s ním s použitím iných integrovaných vývojových prostredí v tíme.

Za jeden z najväčších prínosov voľby tohto nástroja považujem v tomto riešení správu závislostí. Správa závislostí vyžaduje prístup k internetu, vďaka ktorému získa deklarované závislosti. Ich tranzitívny manažment pri počte knižníc použitých v tomto riešení značne pomáha v ich správe, keďže ručný prístup by bol veľmi náchylný na chyby a miskonfiguráciu.

Za závislosti sú v kontexte práce s nástrojom Maven považované externé artefakty, na ktorých môžu závisieť iné artefakty. Za predvolených podmienok sú tieto závislosti nutné pri kompilácii, obor pôsobnosti je ale možné ovplyvniť v konfigurácii deklaratívne. Jednotlivé závislosti sú jednoznačne identifikované skupinou, názvom, verziou a voliteľne mierou pôsobnosti. Príklad deklarácie jednej zo závislostí je uvedený nižšie:

```
<dependency>
    <groupId>org.apache.solr</groupId>
    <artifactId>solr-solrj</artifactId>
    <version>4.1.0</version>
</dependency>
```

Závislosti z jednotlivých verejných repozitárov sú ukladané lokálne do pamäte pracovnej stanice, na ktorej prebieha vývoj. Tým sa pri opakovanom spúšťaní pracovných postupov prostredníctvom nástroja Maven využívajú už stiahnuté artefakty z lokálneho repozitára, ktorý ich dokáže pri rezolúcii pred kompiláciou poskytnúť kompilátoru.

Výhodou Mavenu je možnosť spúšťať ho z príkazového riadka. Zadaním príkazu: *mvn clean compile package install jetty:run* dôjde k nasledovným krokom:

- *Clean.* Dôjde k vymazaniu všetkých súborov vygenerovaných predchádzajúcim zostavením.
- *Compile.* Skompilovanie zdrojových kódov projektu.
- *Package.* Zabalenie skompilovaného kódu do distribuovateľnej podoby, akor napríklad JAR. Výstupom zabalenia webovej aplikácie je distribuovateľný archív s príponou WAR.
- *Install.* Nainštalovanie distribuovateľných výstupov z kroku *package* pre použitie ako závislosť v iných lokálnych projektoch.

- *Jetty:run*. Naštartovanie servera Jetty na predvolenom porte 8080. Tento server je použitý pre skrátenie vývojových cyklov. Server beží kým nie je zastavený spustením príkazu *jetty:stop* v osobitnom okne príkazového riadka alebo stisnutím kombinácie kláves *Ctrl + C* v okne príkazového riadka.

Pohodlie pri vývoji je možné zvýšiť spustením tohto servera vo vlákne na pozadí, keďže je možné nastaviť periodickú kontrolu zmenených súborov pri vývoji. To umožňuje oveľa efektívnejší vývojový cyklus elimináciou fázy zostavenia a nasadenia do kontajneru. Zmeny sa teda pri vývoji prejavajú oveľa rýchlejšie, čím je možné rýchlejšie testovať zmeny vo webovej aplikácii.

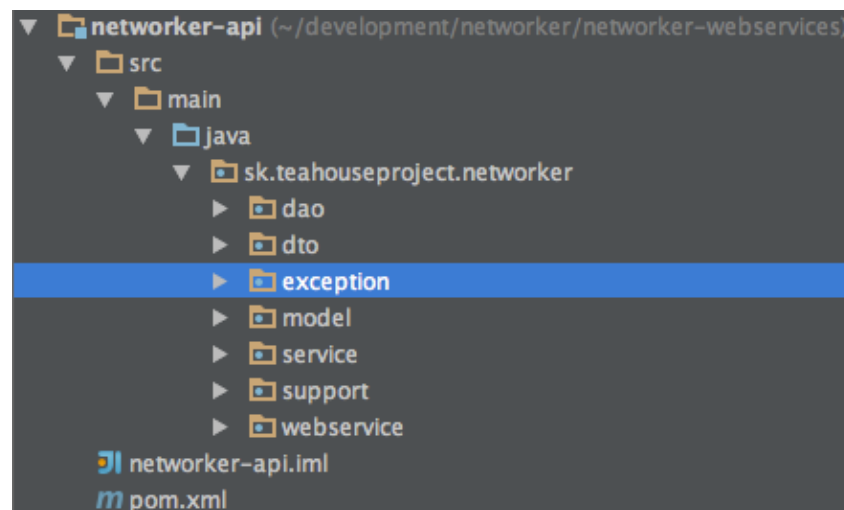
Táto kapitola sa čitateľovi snaží poukázať, na dôvody, ktoré viedli k zavedeniu nástroja Maven do vývoja praktickej časti. Menovite išlo o spoločnú štruktúru zostáv, štandardizovaný postup ich zostavy, znovapoužiteľnosť artefaktov, vyššiu mieru modularity, podporu projektovej štruktúry naprieč rôznymi typmi nástrojov a integrovaných vývojových prostredí a v neposlednom rade správu závislostí naprieč projektmi.

4.3 Moduly serverovej časti

Nástroj Maven umožnil vyššiu mieru modularity kódu, ktorá bola zároveň podporená možnosťou jednoduchšie manažovať jednotlivé projekty rozdelené na logické celky jednotným spôsobom. Nasledovné kapitoly sa venujú popisu jednotlivých modulov a funkcionalít, ktoré tieto jednotlivé moduly poskytujú.

4.3.1 Modul *networker-api*

Modul *networker-api* poskytuje deklarácie aplikačného programového rozhrania, ktoré je využívané naprieč ostatnými modulmi. Ide o abstraktnú vrstvu ktorej cieľom je skrývať implementačné detaily v službách a objektoch dátového prístupu a perzistencie. Tento modul neposkytuje žiadnu biznis logiku a slúži ako kontrakt pre konkrétne implementácie. Vďaka tejto abstraktnej vrstve je možné zamieňať implementáciu perzistentnej vrstvy pri migrácii na iný databázový systém, implementácie štandardu webových služieb, prístup k dátovým objektom a lokalizačnú vrstvu. Stromový pohľad na štruktúru balíčkov v tomto projekte je na Obr. 6.



Obr. 6 Pohľad na štruktúru modulu networker-api

Nasledovný zoznam stručne popisuje obsah jednotlivých balíčkov, ktoré po zostavení tvoria distribuovateľný archív v podobe JAR súboru.

- ***.dao.** Tento balíček obsahuje deklarácie rozhraní, ktorých úlohou je zabezpečiť perzistenciu a prístup k databázovým údajom. Cieľom je skryť implementačné detaily konkrétnych databázových systémov a vytvoriť tak priestor pre zmenu implementácii bez porušenia definovaného kontraktu, ktorý tvorí táto vrstva.
- ***.dto.** Súčasťou tohto balíčka sú deklarácie anotovaných tried objektov určených na zapúzdrenie správ vymieňaných medzi webovými službami a klientmi. Tieto triedy sú štrukturálnou kópiou entít popísaných vo formáte WADL. Triedy sú anotované anotáciami pochádzajúcimi zo štandardu Java EE 5 a definujú zároveň pravidlá pre serializáciu týchto entít do formátov JSON a XML konzumovateľných webovými službami.
- ***.exception.** Tento balíček obsahuje niekoľko typov výnimiek, ktoré sú zachytávané pri výnimočných stavoch nastávajúcich v bežiacей webovej aplikácii. Ide o úzku hierarchiu výnimiek zjednodušujúcich zotavovanie z chýb hlavne pri volaní webových služieb.
- ***.model.** Tento balíček obsahuje deklarácie tried anotovaných anotáciami z balíčka javax.persistence.*. Ide o triedy, ktoré boli vygenerované nástrojom hbm2java a následne modifikované pri reverznom inžinierstve databázovej schémy, na ktorú sa dopytuje konkrétna implementácia

perzistentnej vrstvy. V podstate ide o entity, ktoré perzistentná vrstva dokáže perzistovať na základe deklarácií pomocou anotácií do databázového systému. Ide takisto o implementáciu štandardu technológie Java EE 5.

- ***.service.** Ide o deklaráciu rozhraní, ktorých cieľom je vymedziť funkcionality služieb, ktoré zapuzdrujú biznis logiku webovej aplikácie.
- ***.support.** Ide o kolekciu tried, ktorá sprostredkúva utilitárne funkcie, používané naprieč modulmi.
- ***.webservice.** Tento balíček obsahuje rozhrania definujúce kontrakty jednotlivých webových služieb rozdelené do jednotlivých rozhraní, navrhnutých s cieľom vyabstrahovať prístup k jednotlivým zdrojom.

Modul *networker-api* je po spustení príkazu *mvn install* dostupný z lokálneho Maven repozitára. V praktickom riešení sú na tomto module priamo závislé moduly *networker-core* a *networker-ws* rozobraté v ďalších kapitolách.

4.4 Modul *networker-core*

Modul *networker-core* poskytuje priame implementácie rozhraní z modulu *networker-api*. Nasledujúce podkapitoly bližšie popisujú konkrétne technológie, o ktoré sa implementácia opiera.

4.4.1 Implementácia perzistentnej vrstvy

Konkrétna implementácia perzistentnej vrstvy sa opiera o technológiu Hibernate. Táto knižnica poskytuje robustnú implementáciu objektovo relačného mapovania. Mapovanie je realizované medzi jednoduchými Java objektmi (ďalej POJO) a databázovými tabuľkami. Hibernate takisto poskytuje funkcionality na základe ktorej je možné dopytovať sa a získavať dáta z relačných databáz. Jedným z návrhových cieľov knižnice Hibernate bolo umožniť transparentný prístup k relačnej databáze nezávisle od jej konkrétneho typu. V prípade dotazovania sa na objekty dátového prístupu, ktoré spravuje Hibernate je na pozadí automaticky generovaný SQL kód s dopytom na konkrétnu databázu, ku ktorej je poskytnutá konfigurácia k pripojeniu. Tým odbreňuje vývojárov od ručného písania a ladenia dopytov. Zároveň na tomto mieste ale vzniká priestor pre neefektívne dopytovanie sa a optimalizáciu dotazov, napr. ručnou definíciou podoby dotazu v dialekte HQL alebo využitím vyrovnávacej pamäte.

Hibernate poskytuje dialekt inšpirovaný jazykom SQL nazvaný HQL (Hibernate Query Language), ktorý umožňuje písať dotazy podobné SQL dotazom, ktoré sa dopytujú z perspektívy vývojára priamo na dátové objekty, nie na tabuľky fyzickej schémy. Nevýhodou takýchto dotazov je ich spravovanie a slabá podpora prostredia pri refaktoringu a evolúcii schémy. Verzia Hibernate 3 poskytuje kriteriálne dopyty, ktoré sú silne typované a uľahčujú prácu a manažovanie dopytov pomocou integrovaných vývojových prostredí.

Mapovanie medzi POJO objektmi a databázovými tabuľkami je realizované pomocou XML konfigurácie alebo využitím anotácií. V praktickom riešení bol využitá možnosť anotovať triedy spolu s možnosťou vygenerovať POJO priamo na základe vopred vytvorenej relačnej schémy. Pri evolúcii databázovej schémy bola využitá možnosť spravovať schému pomocou anotácií a nastavenia perzistencie do módu aktualizácie fyzickej schémy po zmene v metamodeli.

Z hľadiska možností mapovania boli využité spôsoby pre mapovanie vzťahov 1:1 a 1:N medzi triedami reprezentujúcimi jednotlivé databázové tabuľky. Takisto bola využitá možnosť prekryť predvolený SQL typ, ktorý Hibernate používa pri mapovaní stĺpca na členskú premennú triedy.

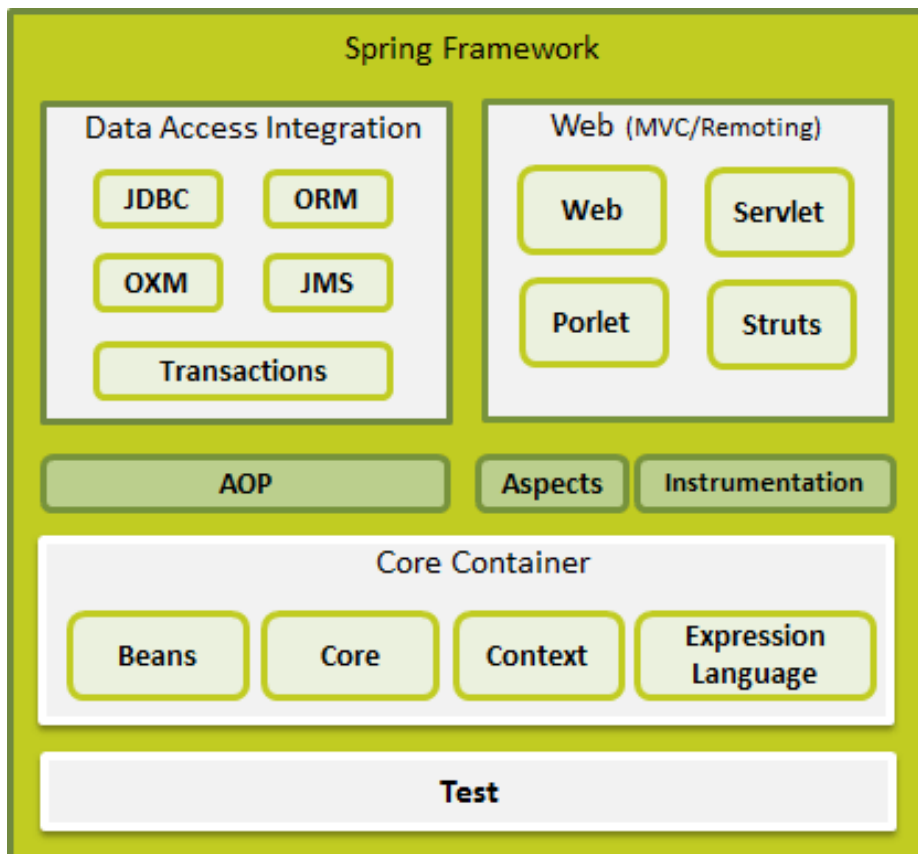
Technológia Hibernate bola vybraná pre jej pohodlný prístup k databáze v porovnaní s JDBC prístupom a nezávislosti na konkrétnom type databázy. Nemalý vplyv na výber zohrali aj moje doterajšie skúsenosti s touto technológiou, ktoré znížili čas potrebný na jej osvojenie. Hibernate je takisto veľmi ľahko integrovateľný s rámcom Spring, ktorý je v praktickej serverovej časti ústrednou súčasťou prepájajúcou jednotlivé vrstvy serverovej časti. Popisu využitia tejto technológie a jej integráciou s ORM vrstvou v Hibernate v praktickom riešení sa venuje nasledujúca kapitola.

4.4.2 Integrácia jednotlivých komponentov využitím frameworku Spring

Spring je aplikačný rámec postavený na báze otvoreného zdroja a kontajner pre inverziu kontroly. Spring pôvodne vznikol ako náhrada za štandard EJB (Enterprise Java Beans). Zvolenie tohto rámca ako ústredného prvku celej architektúry webovej aplikácie bolo podmienené vysokou mierou podpory modularity a dostupnou podporou pre integráciu s ostatnými zvolenými technológiami využitými v praktickej časti.

Spring je charakteristický svojou modulárnosťou a výbornou dokumentáciou čo bolo hlavným podnetom pre jeho využitie. Tento rámec poskytuje veľké množstvo

priamo použiteľných modulov pre riešenie rôznych rutinných úloh v prostredí podnikových aplikácií, čo znížilo vstupné úsilie potrebné pre vybudovanie softvérovej infraštruktúry. Architektúra tohto rámca je na Obr. 7.



Obr. 7 Architektúra rámca Spring

4.4.3 Integrácia Hibernate pomocou Spring ORM vrstvy

Spring podporuje integráciu s technológiou Hibernate, Java Persistence API (JPA), Java Data Objects (JDO) a implementácie vrstvy dátového prístupu (DAO). Vďaka prvotriednej podpore pre bežné integračné scenáre s technológiou Hibernate bola táto podpora zabudovaná priamočiaro s využitím kontajnera pre inverziu kontroly.

Databázové pripojenie bolo nakonfigurované pomocou základnej implementácie pre prístup k fyzickému zdroju pochádzajúceho z knižnice Apache Commons. Inštancia reprezentujúca databázové pripojenie bola vďaka kontajneru jednoducho deklaratívne previazaná s triedou pre vytváranie databázového spojenia v réžii Hibernate

4.5 Implementácia webových služieb

Implementácia webových služieb definovaných rozhraniami v module *networker-api* je implementačne realizovaná pomocou rámca JAX-RS. Toto rozhranie umožňuje

vytvárať webové služby na princípoch REST architektúry. JAX-RS podporuje deklaratívny popis objektov služieb s cieľom uľahčiť vývoj a nasadenie webových služieb spolu s vytvorením korešpondujúcich klientov.

Integrácia implementácie služieb znova prebehla pomocou aplikačného rámca Spring. Pre prehľadnosť bola vymedzená deklarácia webových služieb do osobitného XML súboru, ktorého obsah je prezentovaný nižšie.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:jaxrs="http://cxf.apache.org/jaxrs"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
http://cxf.apache.org/jaxrs
http://cxf.apache.org/schemas/jaxrs.xsd">
  <jaxrs:server id="restServer" address="/rest/">
    <jaxrs:serviceBeans>
      <ref bean="attenderWebService"/>
      <ref bean="messageWebService"/>
      <ref bean="eventWebService"/>
      <ref bean="subscribeWebService"/>
    </jaxrs:serviceBeans>
    <jaxrs:extensionMappings>
      <entry key="json" value="application/json"/>
      <entry key="xml" value="application/xml"/>
    </jaxrs:extensionMappings>
  </jaxrs:server>
</beans>
```

Táto deklaratívna forma definuje 4 koncové body pre sprístupnenie webových služieb. V implementácii webových služieb značne pomohol a urýchlil postup vývoja deklaratívny model definovania metód webových služieb pomocou anotácií aplikovaných nad signatúrami metód tried POJO v jazyku Java. Nižšie je zoznam použitých anotácií a ich sémantického významu:

- *@Path*. Špecifikuje relatívnu cestu k zdroju alebo metóde volanej nad zdrojom.

- *@GET*, *@PUT*, *@POST*, *@DELETE* špecifikujú typ resp. metódu HTTP dotazu, ktorým je možné dotazovať sa na zdroj.
- *@Produces*. Špecifikuje typ odpovede spomedzi typov zo zoznamu internetových médií.
- *@Consumes*. Špecifikuje akceptovaný typ dotazu.
- *@PathParam*. Previazanie parametra metódy s odpovedajúcim segmentom volanej cesty k zdroju.
- *@QueryParam*. Previazanie parametra volanej metódy s parametrom HTTP dopytu.

Implementačný modul webových služieb je úzko previazaný s implementáciou služieb, ktoré generujú odporúčania kontaktov a sú navrhnuté a implementované v osobitnom module *networker-reco*. Tento modul zároveň implementuje z hľadiska očakávaní z hľadiska prínosu práce najprínosnejšiu časť funkcionality z pohľadu navrhovanej metódy pre nadväzovanie kontaktov.

4.6 Modul *networker-reco*

Modul *networker-reco* sadou rozhraní popisuje a zároveň implementuje hlavnú časť logiky, ktorá sprostredkúva funkcionality odporúčaní relevantných osôb prezentovaných pomocou mobilných klientov. Konkrétna implementácia sa opiera hlavne o technológiu Apache Solr, ktorá nahradila prvé pokusné ručne písané verzie algoritmov pre účely hľadania textovej zhody a generovania odporúčaní a značne znížila zložitosť implementácie pre výpočet relevancie medzi osobami.

4.6.1 Apache Solr

Solr je projekt s otvoreným zdrojom pre vyhľadávanie v prostredí podnikových aplikácií postavený na základe technológie Apache Lucene. Poskytuje množstvo funkcionalít a je nasaditeľný v rámci servletového kontajnera Tomcat zvoleného pre produkčné nasadenie praktického riešenia. Pre prípadné škálovanie riešenia je takisto vhodnou voľbou kvôli podpore distribuovaného vyhľadávania a replikácii indexu dokumentov naprieč jednotlivými uzlami zapojenými do zhluku Solr inštancií. V praktickom riešení je použitá verzia 4.2.0. Pre zjednodušenie a zachovanie odporúčaného rozsahu práce sa predpokladá, že aplikácia bude použitá anglicky

hovoriacimi používateľmi, od čoho sa odvíja konfigurácia inštancie Apache Solr použitá v riešení.

4.6.2 Základné charakteristiky Apache Solr

Apache Solr umožňuje komunikovať s okolitými službami pomocou REST rozhrania, pre zjednotenie práce ale bola použitá knižnica SolrJ vytvorená v jazyku Java, ktorá umožnila zjednodušený prístup z pohľadu programátora.

Základnou entitou Apache Solr je dokument. Táto entita obsahuje atribúty, do ktorých sa zaznamenávajú informácie o štruktúrovaných položkách dokumentu. Položky sú špecifikované v konfiguračnom XML súbore a majú pevne stanovené typy (text, dátum, číslo, vlastný typ a iné), vlastnosti (povinný/nepovinný atribút, predvolená hodnota) a deklarácie pravidiel, ktoré upravujú zaznamenávané dáta alebo vyhľadávací dotaz, voči ktorému je entita porovnávaná. Schéma je spoločná pre všetky dokumenty, nie je teda možné jednému dokumentu nastaviť rovnaké polia ako povinné a u druhého tieto polia neuviesť.

Konkrétna konfigurácia schémy dokumentu sa opiera o príkladnú ukážku pochádzajúcu zo stránok projektu. Ostatné informácie týkajúce sa Apache Solr boli čerpané z podrobnej dokumentácie projektu.

4.6.3 Implementácia generovania odporúčaní

Ako už bolo spomínané v predošlých kapitolách, metóda pre generovanie relevantných používateľov sa opiera o analýzu zhodnosti resp. podobnosti kľúčových slov, ktoré sú súčasťou jednotného užívateľského profilu vyplňaného pri vstupe do virtuálneho priestoru. Tieto položky, ktoré sú predmetom analýzy zachytáva schéma dokumentu resp. entity *attender*, ktorá popisuje popis atribútov účastníka prezentovaných v priestore pre interakciu a nadázovanie kontaktov. Tieto atribúty boli vybrané na základe diskusie s profesionálnou agentúrou ktorá organizuje konferencie pre rôzne odvetvia biznisu. Deklarácia entity *attender* v schéme zahŕňa nasledovné atribúty spracované v Tab. 1.

Tab. 1 Prehľad atribútov zadefinovaných pre entitu *attender*

Atribút	Význam
id	Jednoznačný identifikátor entity.
event_id	Jednoznačný identifikátor virtuálneho

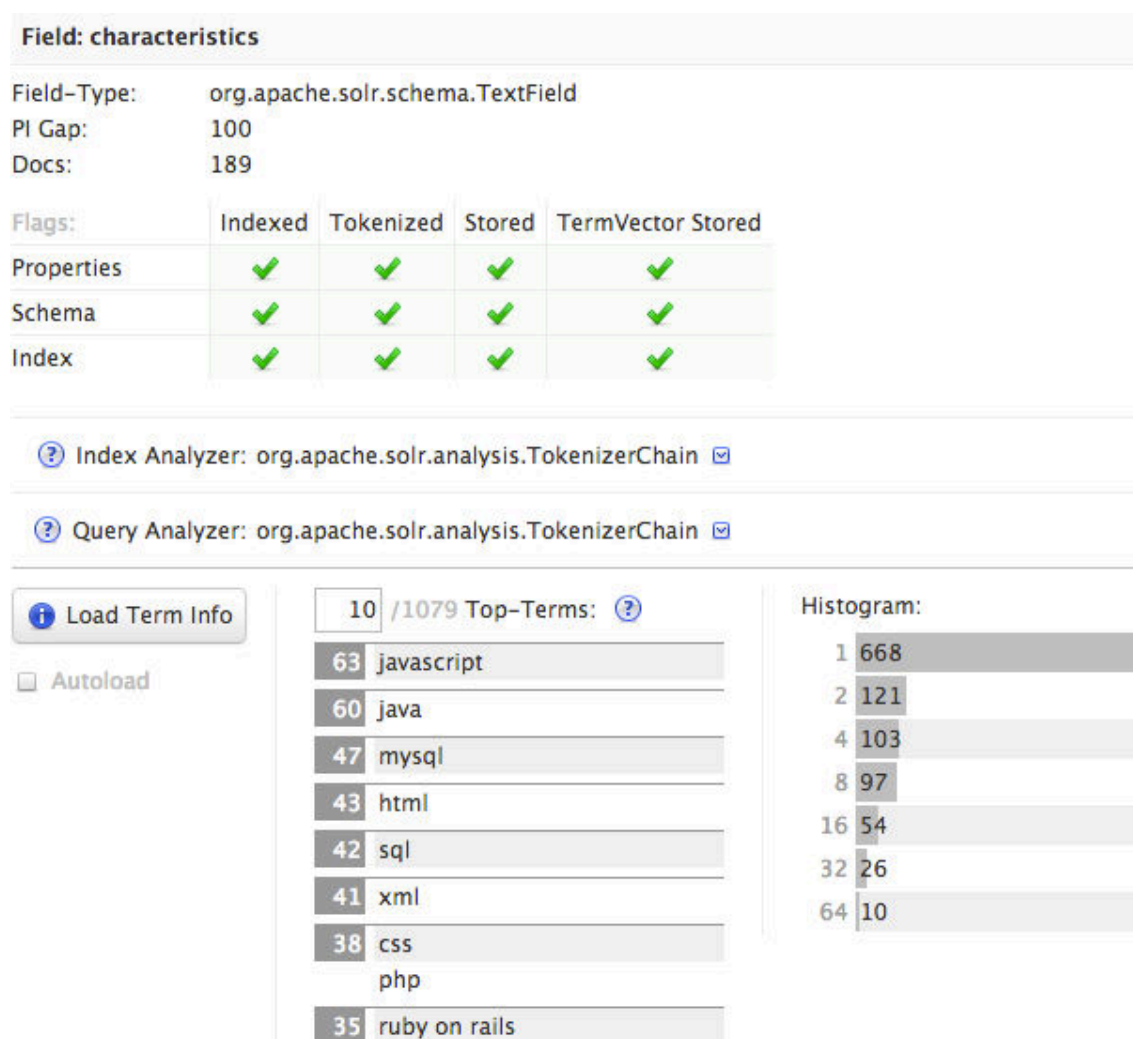
	konferenčného priestoru, v ktorom sa účastník momentálne nachádza.
name	Meno účastníka (prípadne prezývka).
summary	Nepovinný viacriadkový voľný popis účastníka.
characteristics	Charakteristické zručnosti alebo osobné charakteristiky.
interests	Konkrétne individuálne záujmy alebo ciele účastníka.
active	Binárna hodnota, určujúca či sa účastník nachádza fyzicky vo virtuálnom konferenčnom priestore.

Výpočet zhody sa deje v nasledovných krokoch:

- Zavolanie webovej služby, ktorá deleguje generovanie odporúčaní službe *RecommenderService*.
- *RecommenderService* zrealizuje pomocou volaní tried knižnice SolrJ dotaz na tzv. *MoreLikeThis* modul, ktorý spravuje inštancia Solr, (modul je nutné zadať v popisnom XML súbore *solrconfig.xml*).
- *MoreLikeThis* modul interne porovná jednotlivé termy entít pochádzajúce z analýzy atribútov, ktoré má uložené v indexe a na základe porovnania vektorov výskytov jednotlivých termov vypočíta skóre zhody.
- Výsledky sú ovplyvnené aj korekciami, ktoré boli experimentálne nastavené tak, aby posilnili skóre záznamu reprezentujúceho profil užívateľa na základe výskytu termu v konkrétnom atribúte. Najvyššie zvýhodnenie v skóre je prirátané k profilom, ktoré zaznamenajú zhodu v poli pre záujmy, najnižšie pre výskyt termov, ktoré sa zhodujú v poli pre voľný popis. V rozsahu tejto práce som sa sémantickou analýzou textu nezaoberal, keďže táto záležitosť spadá mimo rozsah tejto práce.
- Výsledky sú zoradené podľa skóre resp. relevancie zostupne a užívateľ si ich po spracovaní odpovede z webovej služby môže prehliadať v mobilnom kliente

a interagovať s vybranými účastníkmi na základe odprezentovaných a odlíšených stupňov relevancie užívateľov.

Technológia Apache Solr bola ústredným prvkom generovania odporúčaní, ktorá značne zjednodušila implementáciu hľadania zhôd a zároveň poskytla nástroje pre odladenie výsledkov do uspokojujúcej subjektívnej miery. Rozhranie umožňujúce prezerať jednotlivé informácie viazané na atribút *characteristics* v entite *attender* je vyobrazené nižšie na obrázku:



Obr. 8 Diagnostické nástroje webového rozhrania Apache Solr

Veľmi užitočný je aj nástroj pre ladenie výstupu analyzátorov a tokenizérov, ktoré sú aplikované nad jednotlivými atribútmi pri ich vkladaní a editácii. Deklarované analyzéry a tokenizéry predstavujú sekvenciu transformácií aplikovateľných nad rôznymi dátovými typmi, ktoré generujú termovú reprezentáciu

atribútov daného dokumentu v čase vyhľadávania a indexovania. Príklad deklarácie analyzárov pre stĺpec *interests* je na obrázku Obr. 9.

```
<fieldType name="interestTokenSplitter" class="solr.TextField" positionIncrementGap="100">
  <analyzer>
    <tokenizer class="solr.PatternTokenizerFactory" pattern="," />
    <filter class="solr.LowerCaseFilterFactory" />
    <filter class="solr.RemoveDuplicatesTokenFilterFactory" />
  </analyzer>
  <analyzer>
    <tokenizer class="solr.PatternTokenizerFactory" pattern="," />
    <filter class="solr.LowerCaseFilterFactory" />
    <filter class="solr.RemoveDuplicatesTokenFilterFactory" />
  </analyzer>
</fieldType>
```

Obr. 9 Príklad deklarácie tokenizérov a analyzárov pre atribút entity

Vzhľadom na široké možnosti Apache Solr sa naskytáva možnosť mnohých optimalizácií na strane servera. Z výkonnostného hľadiska ale aj v základnej konfigurácii ide o technológiu, ktorá umožňuje generovanie odporúčaní v reálnom čase a nezaťažuje vyrovnávaciu pamäť virtuálneho stroja, keďže index dokumentov je uložený v súborovom systéme.

4.7 Modul networker-ws

Tento modul slúži na zostavenie webovej aplikácie, ktorá sa pri zostavovaní príkazom Maven spracuje artefakty do distribuovateľnej podoby s príponou WAR. Archív v tejto podobe je následne možné nasadiť do kontajnera Apache Tomcat. Tento modul obsahuje manifest *web.xml*, v ktorom sú definované servlety zodpovedné za zavedenie a publikovanie koncových bodov webových služieb. Zaujímavosťou je implementácia filtra, ktorý umožňuje volať webové služby z webového prehliadača v rámci behového prostredia jazyka JavaScript:

```
@Override
public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse resp, FilterChain chain)
{
    HttpServletRequest request = (HttpServletRequest) req;
    HttpServletResponse response = (HttpServletResponse) resp;

    String originHeader = request.getHeader("Origin");

    if(originHeader != null) {
        response.addHeader("Access-Control-Allow-Origin", originHeader);
    }

    response.addHeader("Access-Control-Allow-Headers", "Content-Type,X-Requested-With");
    response.addHeader("Access-Control-Allow-Methods", "PUT,POST,GET,OPTIONS");

    if ("OPTIONS".equalsIgnoreCase(request.getMethod())) {
        response.addHeader("Access-Control-Allow-Credentials", "true");
    }

    chain.doFilter(req, resp);
}
```

Obr. 10 Fragment kódu sprístupňujúci webové služby pre JavaScript klienty

Umožnenie volania webových služieb nastavením politiky prístupu pomocou HTTP hlavičiek aj z prostredia JavaScriptu bolo implementované pre možnosť vytvorenia a integrácie vlastných klientov, ktorý by potenciálne mohli využívať služby navrhutej platformy, keďže jej návrh, vstupy a výstupy boli navrhnuté genericky aby bolo možné jednoduché rozširovanie aplikácie pri ďalšom vývoji a výskume.

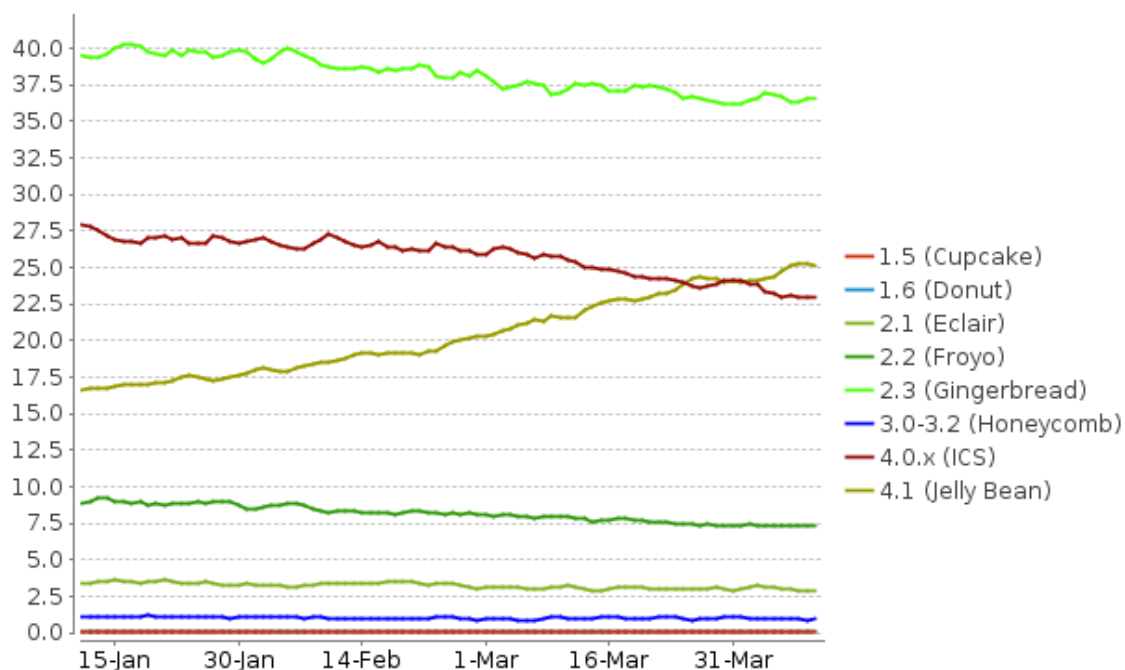
4.8 Implementácia klientskej časti

Táto kapitola podrobnejšie popisuje detaily implementácie mobilného klienta postaveného na platforme Android. Prototyp navrhutej mobilnej aplikácie slúži pre konceptuálne overenie navrhutej metódy pre podporu nadväzovania kontaktov.

Vzhľadom na doterajšie skúsenosti s vývojom bola zvolená pre implementáciu mobilná platforma Google Android verzie 2.2. Keďže predmetom tejto diplomovej práce je predovšetkým overenie metódy pre sprostredkovanie kontaktu, práca sa nezaoberala reálnou lokalizáciou ani bezpečnosťou.

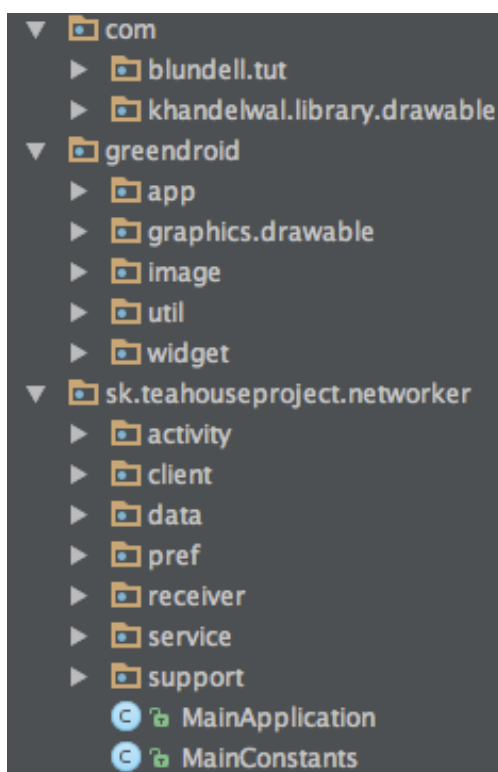
4.8.1 Architektúra aplikácie

Aplikácia pre mobilné zariadenie bola vyvíjaná s využitím Android SDK verzie 2.2. Aj keď existujú novšie verzie SDK, voľba na túto verziu padla kvôli zachovaniu možnosti spustiť aplikáciu aj na starších zariadeniach, ktoré majú na trhu nezanedbateľný podiel, na čo poukazuje Obr. 11.



Obr. 11 Zastúpenie verzií Android SDK na trhu, Apríl 2013 [27]

Nasledovný obrázok popisuje štruktúru aplikácie z pohľadu organizácie do Java balíčkov.



Obr. 12 Štruktúra klientskej aplikácie z pohľadu balíčkov

Zoznam nižšie stručne popisuje obsah jednotlivých balíčkov, ktoré po zostavení tvoria distribuovateľný archív v podobe inštalovateľného APK súboru. Tieto

distribuvateľné archívy sú podobne ako v serverovej časti zostavované pomocou nástroja Maven.

- **com.*** - tento balíček obsahuje balíčky, ktoré zaobalujú tret'ostanné rozšírenia používateľského rozhrania, ktoré boli v rámci tejto aplikácie použité.
- **greendroid.*** - tento balíček obsahuje triedy prvkov používateľského rozhrania, ktoré boli použité na návrh a implementáciu navigačnej hierarchie medzi aktivitami.

Nasledovný zoznam konkrétne popisuje obsah balíčkov spadajúcich pod balíček *sk.teahouseproject.networker*.

- ***.activity.** - tento balíček zahŕňa jednotlivé implementácie tried aktivít, ktoré boli konceptuálne priblížené v kapitole 3.5.2.
- ***.client** – v tomto balíčku sa nachádzajú návrhy rozhraní, ktorých funkčné implementácie predstavujú oddelené triedy, ktoré sa dotazujú na jednotlivé zdroje webových služieb. Implementácia týchto služieb je poskytnutá pomocou knižnice AndroidAnnotations.
- ***.adapter** – balíček zahŕňajúci triedy použité pre previazanie komponentov užívateľského rozhrania s dátovými štruktúrami.
- ***.pref** – balíček obsahujúci jediné rozhranie, ktorého implementáciu sprostredkúva anotačný procesor knižnice AndroidAnnotations. Anotačný procesor na základe konštánt popísaných v tomto rozhraní vygeneruje triedu, ktorá ja používaná na ukladanie, správu a mazanie perzistentných nastavení aplikácie.
- ***.receiver** – balíček obsahujúci triedu poslucháča, ktorý obsluhuje funkcionality prijímania a upozorňovania na príchod nových správ od iných užívateľov.
- ***.service** – balíček obsahujúci dočasnú napodobeninu implementácie lokalizačnej služby. Napodobenina slúži pre uľahčenie testovania aplikácie pri jej vývoji.
- ***.support** – balíček obsahujúci triedy zoskupujúce rôzne praktické funkcionality.

4.8.2 Popis implementácie vybraných funkcionalít

Táto kapitola sa venuje podrobnejšiemu popisu implementácie vybraných častí mobilného klienta. Cieľom je predstaviť technológie a postupy, ktoré boli použité pri vývoji.

4.8.3 Implementácia volaní webových služieb

Implementácia tried dotazujúcich sa na webové služby serverovej časti sa opiera o využitie knižnice `AndroidAnnotations`. Cieľom tejto knižnice je urýchliť vývoj v prostredí Android a odbremeniť programátora od písania všedných programátorských úloh.

`AndroidAnnotations` umožňuje vygenerovať implementáciu klientského kódu pre volanie webovej služby. Úlohou programátora je zadať rozhranie v jazyku Java popisujúce signatúry metód s URL zdroja, na ktorý sa dané volanie dotazuje. Následne je počas fázy kompilácie spustený anotačný procesor, ktoré tieto deklarácie spracuje a vygeneruje implementačnú triedu, ktorú je následne možné použiť.

Výhodou tohto prístupu je uľahčená údržba kódu ako aj odbremenenie od ručného písania metód klienta, ktoré je zároveň náchylné na chyby.

4.8.4 Perzistentné ukladanie údajov

Mobilná aplikácia si pre pohodlie užívateľa a zapamätanie jeho profilu používaného pre prihlasovanie do virtuálnych komunikačných priestorov ukladá tieto údaje perzistentne na SD kartu.

Pre ukladanie, modifikovanie a prístup k perzistentným údajom sa v OS Android využívajú triedy `SharedPreferences` a `SharedPreferences.Editor`. Pomocou knižnice `AndroidAnnotations` je však na základe vopred definovaného rozhrania možné pomocou anotačného procesora vygenerovať implementáciu, ktorá zabezpečuje prístup k jednotlivým perzistentným položkám typovo bezpečným spôsobom. Zároveň je možné deklarovať pole pôsobnosti množiny perzistentných položiek. Konkrétne bolo využité pole pôsobnosti `Scope.UNIQUE`, ktoré umožňuje prístup k jedinej inštancii zapuzdrujúcej prístup k triede položiek užívateľského profilu z klientských volaní tried naprieč celou aplikáciou.

4.8.5 Interaktívna výmena krátkych textových správ

K výmene správ medzi účastníkmi virtuálneho komunikačného priestoru dochádza pomocou publikovaných metód osobitnej webovej služby definovanej rozhraním *MessageService*. V prípade, že sa nenachádza užívateľ v aktivite so zoznamom užívateľov a z priestoru explicitne nevystúpil, môže správy stále prijímať. Sledovanie príchodných správ na serveri je sledované pomocou osobitnej implementácie poslucháča zámerov *BroadcastReceiver* zvanej *IncomingMessageReceiver*. Vlastnú implementáciu poslucháča bolo nutné zaregistrovať v manifeste *AndroidManifest.xml* spolu s konkrétnymi filtrami zámerov, ktoré tento poslucháč zachytáva.

Principiálne tento poslucháč zaregistruje periodické volanie pomocou triedy *AlarmManager*, ktorá ma za úlohu v predurčenom intervale kontrolovať správy, ktoré boli adresátovi zaslané na server. Zároveň sa realizuje kontrola, ktorá zabezpečuje spustenie slučky kontroly nových správ, v prípade že bola z akéhokoľvek dôvodu vypnutá. V prípade, že volanie webovej služby vráti správy, ktoré ešte neboli adresátom prečítané, pomocou systémovej notifikácie je užívateľ upozornený na ich prítomnosť.

4.8.6 Popis jednotlivých aktivít

Nasledujúce kapitoly približujú jednotlivé funkcionality prostredníctvom popisu aktivít implementovaných v mobilnej aplikácii a vysvetľujú ich vzťah k tomu, ako prispievajú k realizácii metódy navrhutej v kapitole 3.2.

4.8.7 Zoznam priestorov pre nadväzovanie kontaktov

Pri zapnutí aplikácie je užívateľovi prezentovaný zoznam priestorov pre nadväzovanie kontaktov, ktoré sú dostupné v blízkosti jeho fyzickej lokácie spolu s informáciou o počte ľudí, ktorí boli do tohto priestoru zapojení. Užívateľ si môže vybrať jeden z týchto priestorov, v ktorom bude participovať. Implementácia na strane servera používa Haversinovu rovnicu pre výpočet vzdialenosti centra priestoru, na ktorého sa viaže tento virtuálny priestor od geografickej pozície užívateľa. Pri vývoji a testovaní sa použila simulovaná geografická poloha. Pre vybratie priestoru, v ktorom si užívateľ želá participovať stačí kliknúť na jednu z položiek v zozname.

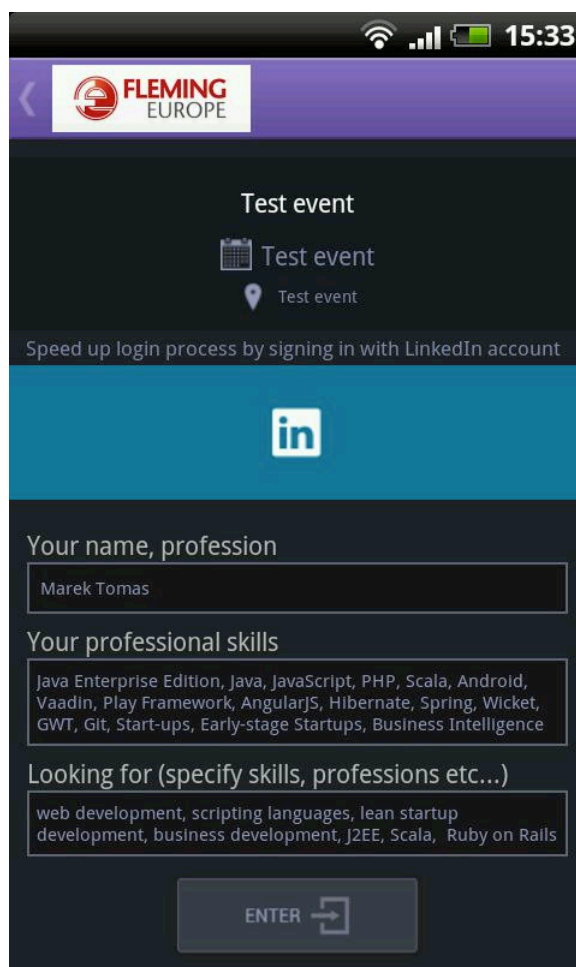
4.8.8 Vstup do priestoru pre nadväzovanie kontaktov

Po vybratí priestoru je užívateľ presunutý do aktivity, ktorá slúži na získanie základných vstupov o užívateľovi vstupujúcom do tohto priestoru. Táto aktivita slúži na

zozbieranie údajov o užívateľovi, ktoré majú napomôcť hľadaniu potenciálnych kandidátov pre osobné stretnutie z hľadiska podobnosti a jeho preferovaných záujmov.

Pre urýchlenie vyplňania políčok bola využitá možnosť získania relevantných údajov zo sociálnej siete LinkedIn. Pre autentifikáciu voči službe poskytujúcej údaje pomocou aplikačného programového rozhrania bol využitý štandard OAuth. OAuth je otvorený štandard pre autorizáciu. Principiálne je OAuth metóda, ktorá poskytuje klientom prístup k zdrojom na serveri v mene vlastníka zdroja (akým môže byť iný klient resp. koncový používateľ).

V kontexte aplikácie je OAuth použitý na získanie detailov štruktúrovaného profilu zo sociálnej siete LinkedIn. Konkrétne ide o meno, charakteristiky v podobe zadeklarovaných zručností a deklarovanej množiny individuálnych záujmov. Zároveň má užívateľ pred vstupom do virtuálneho priestoru možnosť tieto údaje pozmeniť a tým ovplyvniť množinu odporúčaných užívateľov. Obrazovka slúžiaca pre vyplňanie užívateľského profilu je na Obr. 13.

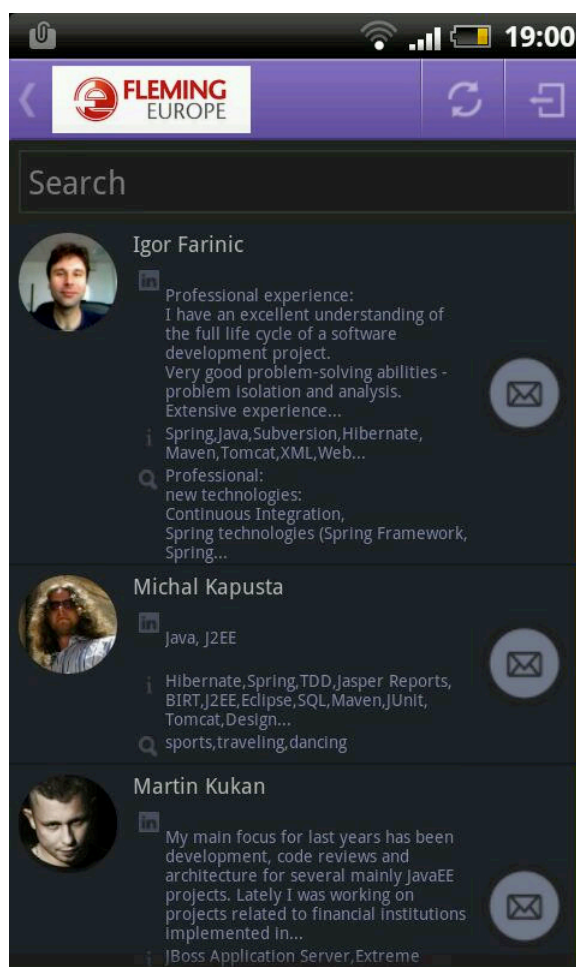


Obr. 13 Obrazovka pre vyplnenie profilu užívateľa

4.8.9 Priestor pre nadväzovanie kontaktov

Po prihlásení je užívateľovi prezentovaný zoznam užívateľov, ktorí sa nachádzajú vo virtuálnom priestore. V prostredí tejto obrazovky je možné prechádzať zoznamom všetkých užívateľov, ktorých relevanciu rozlišuje farebný pásik na pravej strane.

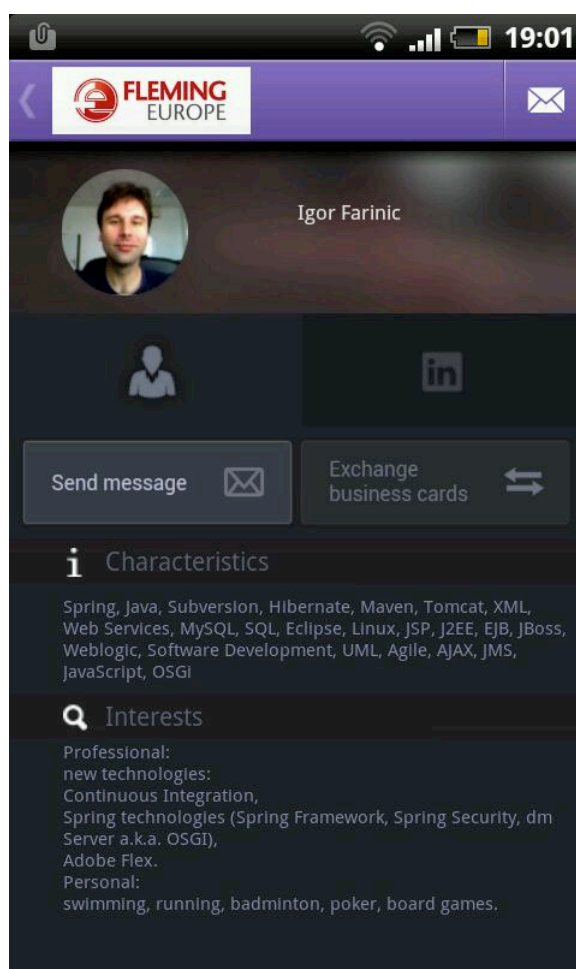
Vďaka tejto vizuálnej spätnej väzbe je možné rozlíšiť užívateľov, ktorých na základe výpočtu zhody s požiadavkami zadanými v predchádzajúcej obrazovke vyhodnotila serverová časť za potenciálne zaujímavých. Užívateľ týmto zoznamom môže voľne prechádzať a takisto je skrz túto obrazovku upovedomený o prichádzajúcich krátkych textových správach od iných užívateľov. V prípade, že si želá užívateľ explicitne opustiť virtuálny priestor pre nadväzovanie kontaktov, môže tak urobiť stisnutím tlačítka naznačujúceho odchod. Po kliknutí na túto ikonu sa jeho profil ďalej nebude ostatným užívateľom prítomným v tomto priestore zobrazovať. Detailný pohľad na používateľské rozhranie je na Obr. 14.



Obr. 14 Prehľad užívateľov vo virtuálnom priestore

4.8.10 Profil užívateľa

Predchádzajúca obrazovka umožňovala listovať profily užívateľov. Po vybratí užívateľa je možné prezerať profil užívateľa s možnosťou nadviazať komunikáciu pomocou krátkych textových správ. Cieľom sprostredkovania tejto funkcionality je (okrem iného) umožniť dohodnutie detailov osobného stretnutia. Zároveň je pre účely zaznamenania kontaktu možné vymeniť virtuálnu vizitku. Na požiadavku o výmene vizitiek je užívateľ upozornený notifikáciou v hornej systémovej lište. Táto obrazovka zároveň zahŕňa v prípade využitia vyplnenia údajov pomocou LinkedIn profilu detaily prezentované na karte označenej ikonou služby LinkedIn. Náhľad tejto obrazovky sa nachádza na Obr. 15.



Obr. 15 Detail profilu užívateľa

4.8.11 Možnosti rozšírenia

V súčasnom stave je aplikácia použiteľná na testovacie účely v praxi, avšak k plnohodnotnému použitiu napr. agentúrou, ktorá organizuje biznis konferencie je

nutné sprevádzkovať manažovací portál, ktorým by dokázala pokryť potreby manažovania celého procesu vytvárania virtuálnych konferenčných priestorov, ich ďalšej správy a nastavovania ich vizuálnych parametrov. Momentálne testovanie sa spoliehalo na ručné vytváranie virtuálnych komunikačných priestorov vložением reprezentatívneho záznamu do databázy. Predstavený model fungujúcej aplikácie je ale možné neskôr použiť ako predlohu pre systém použiteľný v praxi. K dosiahnutiu tohto cieľa sú navrhované nasledovné rozšírenia:

- Vytvorenie manažovacieho portálu pre vytváranie, editáciu a ďalšiu správu virtuálnych komunikačných priestorov.
- Zabezpečenie aplikácie pred vykrádaním citlivých osobných dát.
- Možnosť zabezpečiť vstup do virtuálneho komunikačného priestoru heslom alebo iným prvkom ochrany známym len jeho fyzickým účastníkom s legitimáciou.
- Doporučovať potenciálne zaujímavých užívateľov aj vzhľadom na charakteristiky ich osobnej siete (veľkosť, existujúce väzby na relevantné kontakty druhého stupňa atď.).
- Detekcia priateľov a nadviazaných kontaktov za účelom ich potlačenia v skórovacom algoritme, keďže aplikácia resp. metóda, ktorú implementuje si kladie za cieľ zoznamovať s ľuďmi, s ktorými zatiaľ neexistuje sociálna väzba, alebo je len veľmi slabého charakteru (poznanie sa z videnia).

5 Vyhodnotenie riešenia

Potenciál tejto metódy bol diskutovaný počas návrhu a jej vývoja s profesionálnou agentúrou, ktorá organizuje konferencie v rôznych oblastiach (financie, farmácia, obrana, marketing..) s cieľom vytvoriť platformu pre nadväzovanie kontaktov a uzatváraní obchodov. Za najpodstatnejší krok z hľadiska fyzického nadviazania kontaktu s vysokou mierou pridanej hodnoty bolo overenie konceptu párovania osôb na základe charakteristík a deklarovaných záujmov. Nasledujúce kapitoly popisujú postup verifikácie tohto konceptu a výsledky tohto pokusu.

5.1 Testovanie na množine testovacích dát

Testovacia množina dát bola vytvorená pomocou skriptu spúšťaného na platforme node.js. Tento skript pomocou HTTP dotazov zozbieraval dáta z verejných profilov zo siete LinkedIn a vytváral z nich štrukturovaný súbor vo formáte JSON. Do týchto dát boli pridané kontakty, ktorými v tejto sieti reálne disponujem s cieľom porovnať výsledky odporúčaní s ľuďmi, ktorých reálne poznám a vyhodnotiť tak subjektívne potenciál metódy pre odporúčania.

Tento súbor slúžil ako dátový zdroj pre ladiaci nástroj vytvorený pomocou rámca Scalatra v jazyku Scala. Tento nástroj bol navrhnutý ako webová aplikácia, ktorá pri výbere jedného z profilov pochádzajúceho z dátového zdroja generoval množinu odporúčaných profilov. Cieľom tohto prístupu bolo odladiť jednotlivé nastavenia inštancie Apache Solr a skórovacieho dotazu tak, aby uprednostňoval do množiny odporúčaných užívateľov tých, s ktorými:

1. Existuje maximum prienikov v oblasti ich vlastných charakteristík (sledovanie faktora similarity ľudí).
2. Vzhľadom na kľúčové slova a ich obmeny zadané v políčku pre individuálne záujmy uprednostniť nad podobnými užívateľmi tých, ktorí majú potenciál tieto individuálne záujmy uspokojiť.

Tieto kritéria boli sledované odladením skórovacieho algoritmu a iteratívnymi obmenami parametrov inštancie Solr pomocou ladiacich nástrojov prezentovaných v kapitole 4.6.2. Zo subjektívneho pohľadu sa podarilo dosiahnuť vysoké percento zhody s očakávanými výsledkami a vzhľadom na to, že v testovacej množine figurovali

aj profily ľudí, ktorých osobne poznám, vedel som reálne posúdiť mieru podobnosti a zároveň aj schopnosť uspokojiť individuálne ciele, ktoré boli pokusne deklarované.

Avšak, tento princíp testovania slúžil len na prvotné odladenie mechanizmu a preto je nutné potvrdiť tieto subjektívne vnímané výstupy aj testom s nezávislou množinou testujúcich. O detailoch testovania v reálnych podmienkach pojednáva nasledujúca kapitola.

5.2 Testovanie v reálnych podmienkach

Test v reálnych podmienkach bol realizovaný v prostredí spomínanej agentúry. Testu sa zúčastnilo 16 ľudí z konferenčného prostredia. Po krátkom predstavení testovacieho scenára bola aplikácia nainštalovaná na koncové zariadenia. Vzhľadom na to, že menej ako polovica ľudí mala vytvorené konto na sieti LinkedIn, testujúci boli nútení svoje charakteristiky a záujmy vyplňať ručne. To spôsobilo, že priemerný počet vyplnených charakteristík a individuálnych záujmov bol približne o polovicu menší ako priemer počtu položiek, ktorý bol vytvorený v testovacej vzorke dát získaných z verejných profilov sociálnej siete LinkedIn.

Test bol moderovaný s trojicou mojich kolegov, z ktorých každý spolupracoval s inou náhodne vybranou skupinou ľudí. Cieľom testu bolo nájsť v jednej zo skupín človeka, ktorý by vyhovoval požiadavkám zadaným v profile a nadviazať s ním prostredníctvom aplikácie kontakt vedúci k osobnému stretnutiu. Kolegovia slúžili ako moderátori testu, usmerňovali testujúcich a získavali spätnú väzbu pri sledovaní užívateľov na ceste za cieľom nájsť relevantnú osobu z inej skupiny ľudí.

Aj napriek malému počtu testujúcich bolo možné vyvodiť z testovania niekoľko podstatných a smerodajných záverov pre ďalší výskum.

5.3 Vyhodnotenie výsledkov

Pri prvom pokuse po vyplnení profilov užívateľmi bola úspešnosť nadviazania kontaktu pomocou odporúčacieho algoritmu nízka, došlo len k nájdeniu a odporúčeniu jednej potenciálne zaujímavej zhody. Po opakovanom testovaní a zadaní vstupov tak, aby ich systém dokázal spracovať a vygenerovať odporúčania sa však podarilo úspešne a opakovane nadviazať kontakt medzi doporučenými jednotlivcami.

Problematickým sa ukázalo to, že testujúci vyplňali svoje záujmy a charakteristiky v rôznych gramatických a synonymických obmenách, čo zapríčinilo nižšiu mieru zhody, ktorú detekovala serverová časť.

Veľmi dobre sa prejavovala funkcionálna systém detekujúca podobné osoby, hlavne testujúcich, ktorí vyplnili svoj profil pomocou existujúceho účtu v sieti LinkedIn. Pri explicitnom zadávaní záujmov a ich párovaní došlo k problémom vyplývajúcim z ich formulovania, keďže niektorí účastníci formulovali dotaz vo forme „hľadám osobu, ktorá dokáže..“. Po ozrejmnení, ako by mali vyplňať tieto políčka tak, aby systém v tejto fáze vývoja dokázal systém spracovať a vyhodnotiť ich vstupy sa podarilo vyhľadať aj ľudí, ktorí tejto individuálnej požiadavke vyhovovali.

Celkovo vnímali užívatelia po ozrejmnení spôsobu fungovania systému a jeho doterajších možností pridanú hodnotu hlavne v ušetrení času, ktorí by strávili individuálnymi zoznamami a diskusiami s menej relevantnými osobami na bežnej konferencii v praxi. Z pohľadu rýchlej orientácie v zozname ľudí aj pri asistencii systému odporúčaní by viac ako polovica testujúcich uvítala, ak by sa pri mene používateľa zobrazila aj pracovná pozícia, resp. jeho pracovné zaradenie, ktoré v praxi silno napovedá o miere všeobecnej relevancie osoby v kontexte profesionálnych vzťahov.

Za veľmi užitočnú funkcionálnu považovali zamestnanci agentúry a aj testujúci možnosť výmeny vizitiek. Do budúca je teda táto spätná väzba zakomponovateľná do podoby integrovaného adresára kontaktov resp. telefónneho zoznamu, ktorého užívatelia sú pri výmene virtuálnej vizitky zaradený po súhlase oboch strán.

Po ozrejmnení funkcionálnosti systému a potenciálu jeho využitia vyjadrila agentúra záujem sledovať jeho ďalší vývoj s cieľom v budúcnosti potenciálne ponúknuť prezentované riešenie ako produkt zvyšujúci úroveň služby ponúkanej voči účastníkom konferencií. Nasadenie tohto riešenia by mohlo byť aj potenciálne spojené so zníženým organizačnými nákladov. Momentálne agentúra osadzuje na niektoré svoje konferencie tzv. facilitátorov, ktorí majú o účastníkoch konferencie základné údaje a snažia sa medzi nimi sprostredkovať osobný kontakt. S využitím tejto aplikácie by sa mala miera asistovaného sprostredkovania relevantného osobného kontaktu zvýšiť, čomu napovedajú aj výstupy testovania a spätná väzba účastníkov testu, ktorí zároveň prejavili vysoký záujem o ďalší vývoj riešenia, ktorým sa táto diplomová práca zaoberá.

6 Záver

Táto diplomová práca sa zaoberala skúmaním metód a technológií pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov s cieľom využiť tieto znalosti pre návrh metódy využívajúcej komplementárne prvky virtuálneho a fyzického priestoru pre sprostredkovanie osobného kontaktu. Výsledkom je praktické riešenie s potenciálom vzniku širšie využiteľnej mobilnej služby s pridanou hodnotou v kontexte konferencií.

Hlavný význam práce spočíva v overení prínosu metódy v konkrétnom scenári použitia, ktoré zefektívňuje identifikáciu osôb, nadviazanie a sprostredkovanie osobného kontaktu. Vzhľadom na praktické skúsenosti z danej oblasti z pohľadu účastníka konferencií a spolupráce s agentúrou, ktorá konferencie profesionálne organizuje sa podarilo vytvoriť a experimentálne overiť mieru prínosu praktického riešenia v podobe mobilnej aplikácie. Aplikácia je zároveň voľne distribuovateľná, čo podmieňuje ďalšie možnosti šírenia a získavania spätnej väzby a slúži ako nástroj pre testovanie navrhnutého riešenia aj v iných kontextoch použitia, o ktoré už prejavili záujem aj subjekty mimo oblasť konferenčného biznisu. Zároveň aplikácia v porovnaní so spomínanými podobnými riešeniami disponuje možnosťou pohodlnej zmeny profilu a systémom odporúčaní založenom na kombinácii podobnosti a uprednostnenia jednotlivcov s potenciálom uspokojiť konkrétne potreby.

Testovanie na testovacích dátach sa zároveň preukázalo ako nepostačujúce a pomerne subjektívne pre získavanie objektívnej spätnej väzby do budúcnosti, praktické testy však preukázali záujem o nástroj riešiaci problém známy z prostredia konferencií jednak zo strany účastníkov ako aj organizátorov a potvrdili správny smer a zmyslupnosť návrhu implementovanej metódy. Pre bezpečné a potenciálne predajné riešenie v praxi je ale nutné dôsledne adresovať otázky súkromia, bezpečnosti a ochrany osobných údajov. Aj napriek malej testovacej vzorke dosiahnuté výsledky a spätná väzba naplnili prvotné očakávania a ponúkli cenné podnety a vysokú mieru motivácie pre ďalší rozvoj riešenia v budúcnosti.

Budúcnosť riešenia je možné rozvinúť ďalšou systematickou prácou s agentúrami organizujúcimi konferencie a hlbším skúmaním problematiky sociálneho kapitálu a odporúčacích systémov pre čo najvyššiu relevanciu odporúčaní a vzniku vzájomne prospešných sociálnych väzieb.

Zoznam použitej literatúry

- [1] HUCKFELDT, Robert: Social contexts, social networks, and urban neighborhoods: environmental constraints on friendship choice. *American Journal of Sociology* 89 (3), 1983, s. 651–669
- [2] HECHTER, Michael: *Principles of Group Solidarity*. University of California Press, 1988. s.15.
- [3] MOLLENHORST, Gerald: Social contexts and personal relationships: The effect of meeting opportunities on similarity for relationships of different strength [online]. 2008 [cit. 2013-04-01]. Dostupné na internete: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378873307000548>>
- [4] TERVEEN Loren - McDONALD David: Social Matching: A Framework and Research Agenda [online]. 2005 [cit. 2013-04-01]. Dostupné na internete: <<http://grouplens.org/system/files/Terveen-SocialMatching.pdf>>
- [5] WALLER, Williard: The rating and dating complex. *Amer. Sociol. Rev.* II (Oct.). *The Sociology of Youth: Evolution and Revolution*. Macmillan, New York, NY. 1937. s.284–292.
- [6] KRAUT, Robert: Applying social psychological theory to the problems of group work. *HCI Models, Theories and Frameworks: Toward A Multidisciplinary Science*. 2003. s.325–356.
- [7] GRINTER, Rebecca - ELDRIDGE Margaret: “y do tngrs luv 2 txt msg?” [online]. 2001 [cit. 2013-04-01]. Dostupné na internete: <<http://www.douri.sh/classes/readings/GrinterEldridge-TeenSMS-ecscw.pdf>>
- [8] YUKARI, Iwatani: Love: Japanese Style [online] 1998. [cit. 2013-04-02]. Dostupné na internete: <<http://www.wired.com/culture/lifestyle/news/1998/06/12899>>
- [9] KAUTZ, Henry - SELMAN Bart - SHAH Mehul: Referral Web: combining social networks and collaborative filtering. *Magazine Communications of the ACM*. [online] 1997. [cit 2013-04-02]. Dostupné na internete: <<ftp://163.25.117.117/gyliao/iSmart/1-P2P/Referral%20Networks/Referral%20Web-Combining%20Social%20Networks%20and%20Collaborative%20Filtering.pdf>>
- [10] McDONALD, David – Ackermann, MARK: Expertise Recommender: A Flexible Recommendation System and Architecture. Department of Information and Computer Science, University of California, Irvine. [online] 2000 [cit 2013-05-02] Dostupné na internete: <<http://www.pensivepuffin.com/dwmcphd/papers/McDonald.CSCW00.pdf>>
- [11] TERVEEN, Loren – McDONALD, David – HILL, Will – AMENTO, Brian – CRETER, Josh: PHOAKS: a system for sharing recommendations. *Magazine Communications of the ACM*, March, vol.40 [online] 1997. [cit 2013-04-03].

Dostupné na internete:

<http://courses.ischool.utexas.edu/donturn/2008/fall/INF_385Q/spring2005/readings/Terveen_Hill-1997-PHOAKS.pdf>

- [12] ACKERMAN, Mark – MALONE, Thomas: Answer Garden: A Tool for Growing Organizational Memory. Proceedings of the ACM Conference on Office Information Systems. 1990. [cit 2013-04-03]. Dostupné na internete: <http://members.tripod.com/smora_mx.mx/tesis/cois90.final.pdf>
- [13] BUDZIK Jay, FU Xiaobin – HAMMOND, Kristian: Facilitating Opportunistic Communication by Tracking the Documents People Use [online] 2002. [cit 2013-04-13]. Dostupné na internete: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.32.8534&rep=rep1&type=pdf>>
- [14] BUDZIK, Jay – FU, Xiaobin – HAMMOND, Kristian – BRADSHAW, Shannon: Clustering for Opportunistic Communication [online] 2002. [cit 2013-04-13]. Dostupné na internete: <<http://www2002.org/CDROM/refereed/419/>>
- [15] SVENSSON, Martin – HOOK, Kristina – COSTER, Rickard: Designing and Evaluating Kalas: A Social Navigation System for Food Recipes. ACM Transactions on Computer-Human Interaction. Vol.12, No.3, [online] 2005. [cit 2013-04-14]. Dostupné na internete: <<http://www.tjhsst.edu/~rlatimer/acm/CHI/DesigningEvaluateKalasp374-svenssonTOCHISep05.pdf>>
- [16] COHEN, Doron – JACOVI, Michal – MAAREK, Yoelle – SOROKA, Vladimir: Collection Awareness on the web via Livemaps [online] 1998. [cit 2013-04-14]. Dostupné na internete: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.32.7654&rep=rep1&type=pdf>>
- [17] FONER Leonard: Yenta: A Multi-Agent, Referral-Based Matchmaking System [online] 1996.[cit 2013-04-13]. Dostupné na internete: <<http://www.aaai.org/Papers/ICMAS/1996/ICMAS96-064.pdf>>
- [18] TERRY Michael – MYNATT, Elizabeth: Social Net: Using Patterns of Physical Proximity Over Time to Infer Shared Interests [online] 2002. [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<https://research.cc.gatech.edu/ecl/sites/edu.ecl/files/C.40-Terry-CHI-2002.pdf>>
- [19] KOBSA, Alfred: Generic User Modeling Systems. [online] 2000. [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://umuai.org/anniversary/2001-UMUAI-kobsa.pdf>>
- [20] O'CONNOR, Mark - COSLEY, Dan - KONSTAN, Joseph - RIEDL, John: PolyLens: A Recommender System for Groups of Users. [online] 2005. [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://www.grouplens.org/papers/pdf/poly-camera-final.pdf>>

-
- [21] PESCOSOLIDO, Bernice A: The Sociology of Social Networks. 21st Century Sociology. Ed. [online] 2006. [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <http://www.sagepub.com/ritzerintro/study/materials/reference/77708_5.2r.pdf>
- [22] WASSSERMAN, Stanley - FAUST, Katherine: Social Network Analysis in the Social and Behavioral Sciences. Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge University Press. 1994. pp. 1–27. ISBN 9780521387071
- [23] SCHILLO, Michael - FISCHER, Klaus - KLEIN, Christof: The Micro-Macro Link in DAI and Sociology. [online] 1979 [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <<http://virtosphere.de/data/publications/articles/schillo%2Blnai1979.pdf>>
- [24] SIMMEL, Georg - SMELSER, Neil: Problematics of Sociology. [online] 1995 [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <http://biblsrc.btk.ppke.hu/Szociologia/18SmelserNeilJ_Problematics_of_Sociology.pdf>
- [25] UDO, Kelle: Sociological Explanations between Micro and Macro and the Integration of Qualitative and Quantitative Methods. Historical social Research, Vol.30. 2005. [online]. [online] 2005. Dostupné na internete: <http://hsr-trans.zhsf.uni-koeln.de/hsrretro/docs/artikel/hsr/hsr2005_644.pdf>
- [26] BOYD, Danah - ELLISON, Nicole: Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. [online] 2007. [cit 2013-04-15]. Dostupné na internete: <http://www.postgradolinguistica.ucv.cl/dev/documentos/90,889,Social_network_boyd_2007.pdf>
- [27] AppBrain – Top Android SDK versions. Dostupné na internete: <<http://www.appbrain.com/stats/top-android-sdk-versions>>
- [28] Java Code Geeks – Most Popular Application Servers. [online]. Dostupné na internete: <<http://www.javacodegeeks.com/2013/03/most-popular-application-servers.html>>
- [29] GreenDroid [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete: <<https://github.com/cyrilmottier/GreenDroid>>.
- [30] AndroidAnnotations [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete: <<http://androidannotations.org/>>.
- [31] Jackson JSON Processor [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete: <<http://jackson.codehaus.org/>>.
- [32] LinkedIn-j – A Java wrapper for LinkedIn APIs [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete: <<https://code.google.com/p/linkedin-j/>>.
- [33] JUnit.org [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete: <<http://junit.org/>>.
- [34] Hibernate – Jboss Community [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete:
-

<<http://www.hibernate.org/>>.

- [35] Hibernate – Jboss Community [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete:
<http://docs.jboss.org/hibernate/annotations/3.5/reference/en/html_single/>
- [36] Spring Framework [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete:
<<http://www.springsource.org/spring-framework>>
- [37] SolrJ Wiki [online]. [cit. 2012-04-20]. Dostupné na internete:
< <http://wiki.apache.org/solr/Solrj>>

Prílohy

- Príloha A: CD médium – diplomová práca v elektronickej podobe, prílohy v elektronickej podobe.
- Príloha B: Používateľská príručka
- Príloha C: Systémová príručka

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

**Metódy a technológie pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov
v reálnom čase s využitím sociálnych sietí**

Príloha B: Používateľská príručka

7 Používateľská príručka

Táto kapitola popisuje spôsob použitia navrhnutého a implementovaného riešenia mobilnej aplikácie pre zefektívnenie nadväzovania kontaktov počas konferencií. Zároveň užívateľa oboznamuje s prípadmi základných scenárov použitia.

7.1 Funkcia programu

Aplikácia slúži na efektívnejšie nadväzovanie osobného kontaktu v rámci konferencií. Užívateľovi je prezentovaná možnosť zapojiť sa do virtuálneho priestoru, viazaného na konferenciu pomocou mobilnej aplikácie, ktorá je distribuovaná prostredníctvom otvoreného trhu s aplikáciami zvaného Google Play. Kópia distribuovateľného archívu je zároveň aj umiestnená na CD (Príloha A). V aplikácii je možné vytvoriť svoj profil viazaný na konferenčný priestor pomocou prihlásenia skrz účet sociálnej siete LinkedIn. Pre užívateľov, ktorí nedisponujú týmto účtom je možné zadať prihlasovacie údaje ručne. Po zadaní údajov a vstupe do virtuálneho priestoru je možné prezerať usporiadaný zoznam podľa relevancie na základe podobnosti a vyplnených záujmov užívateľa. Cieľom je vytvoriť priestor na zoznámenie a interakciu vedúcu k prospešnému osobnému stretnutiu. Nasledovné kapitoly popisujú obsah dodávky a jednotlivé kroky nutné k používaniu aplikácie.

7.2 Súpis obsahu dodávky

Dodané CD obsahuje nasledovnú súborovú štruktúru dodávanú ako prílohu k diplomovej práci.

- src
 - web.zip. Archív obsahujúci zdrojové súbory webovej aplikácie.
 - mobile.zip. Archív obsahujúci zdrojové súbory mobilnej aplikácie.
 - schema.sql. SQL skript pre vytvorenie databázy.
- bin
 - web.war – distribuovateľný archív webovej aplikácie.
 - mobile.apk – distribuovateľný archive mobilnej aplikácie.
 - solr-home-4 – predkonfigurovaná inštancia Apache Solr
- doc
 - diplomova-praca.pdf. Elektronická forma diplomovej práce.

7.3 Inštalácia jednotlivých komponentov

7.3.1 Inštalácia webovej aplikácie

Binárny archív webovej aplikácie nachádzajúci sa na ceste bin/web.war je štandardnou webovou aplikáciou spustiteľnou v prostredí štandardizovaného J2EE kontajnera. Pred jej spustením je teda nutné na pracovnej stanici nainštalovať takýto kontajner. Produkčná verzia aplikácie bola nasadená v prostredí kontajnera Tomcat verzie 6. Zároveň je nutné riešenie spúšťať na hardvérovej konfigurácii, ktorú popisuje konkrétna implementácia kontajnera ako minimálnu pre jej spustenie.

Inštaláciu webovej aplikácie je možné zhrnúť do nasledovných krokov:

- Nainštalovanie aplikačného servera Apache Tomcat verzie 6 podľa návodu na oficiálnych stránkach.
- Nainštalovanie databázového systému MySQL pomocou návodu na oficiálnych stránkach.
- Spustenie skriptu src/schema.sql nad nainštalovaným databázovým systémom.
- Spustenie predkonfigurovanej inštancie Apache Solr nachádzajúcej sa na CD v priečinku bin/solr-home-4 pomocou shell skriptu príkazom *sh start.sh*.
- Vymiestnenie aplikácie do prostredia kontajnera Apache Tomcat.

V prípade, že čitateľ plánuje využívať túto webovú aplikáciu ako koncový bod, na ktorý sa bude dotazovať klientská aplikácia, je nutné konzultovať manuál firewallu, ktorý je na koncovej stanici nainštalovaný, a uistiť sa, že port na ktorom beží inštancia servera Apache Tomcat je otvorený pre prístup zo siete, z ktorej bude prebiehať testovanie. Zároveň je nutné poznať adresu IP, na ktorej beží inštancia webovej aplikácie z pohľadu siete, z ktorej sa budú dotazovať testovací klienti. Pre použitie hotovej mobilnej aplikácie je nutné v zdrojových súboroch mobilnej aplikácie túto adresu zmeniť a aplikáciu zostaviť. Detailami zostavenia projektu sa zaoberá systémová príručka.

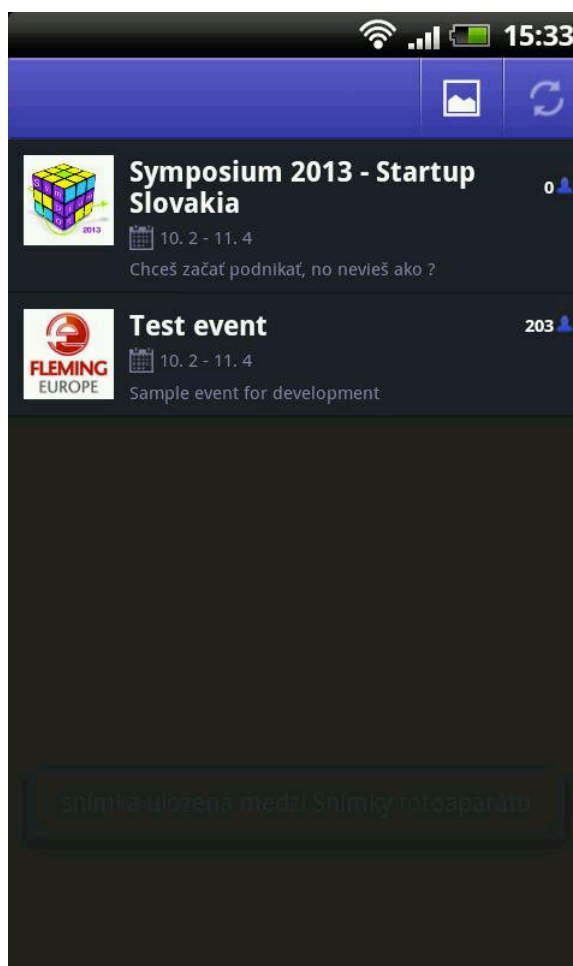
7.3.2 Inštalácia mobilnej aplikácie

Aplikácia nachádzajúca sa v priečinku bin/mobile.apk je distribuovaná vo forme inštalovateľného APK archívu. Zároveň je aplikácia dostupná pod názvom Networker DEMO

v prostredí online obchodu Google Play. Pre jej nainštalovanie z CD je nutné nakopírovať prostredníctvom rozhrania USB tento súbor do pamäte zariadenia. Zároveň je nutné v nastaveniach povoliť možnosť inštalovať aplikácie pochádzajúce od tretích strán. Pomocou súborového manažéra a otvorením súboru a následným potvrdením zahájenia inštalovania aplikácie je možné následne spustiť túto aplikáciu z ponuky aplikácii systému Android.

7.4 Použitie aplikácie

Aplikácia po prvom spustení prezentuje zoznam virtuálnych priestorov (Obr. 16), do ktorých sa môže užívateľ zapojiť. Kliknutím na položku v zozname je možné prejsť do aktivity, v ktorej upresní svoje preferencie pred vstupom do tohto virtuálneho priestoru.



Obr. 16 Zoznam virtuálnych priestorov

Aktivita pre vyplnenie profilu sa skladá z 3 políček (meno, charakteristiky resp. zručnosti a záujmy). Tieto políčky je možné vyplniť kliknutím na logo siete LinkedIn a spustením autentifikačného procesu. Po úspešnom procese autentifikácie sú z profilu odvodené charakteristiky resp. zručnosti užívateľa spolu s jeho záujmami. V prípade, že

užívateľ nemá zaregistrované konto v sociálnej sieti LinkedIn, môže tieto položky vyplniť ručne. Príklad vyplnenia profilových údajov je možné vidieť na Obr. 13.

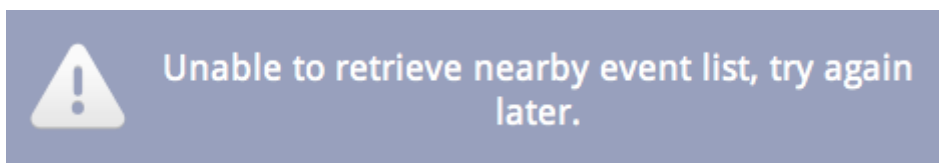
Po vyplnení profilu je užívateľovi prezentovaný zoznam používateľov nachádzajúcich sa vo virtuálnom priestore a zoradených podľa relevancie. Zoznam užívateľov je možné aktualizovať kliknutím na ikonu s točiacimi sa šípkami. V prípade, že si praje užívateľ tento priestor opustiť, môže tak učiniť stisnutím tlačítka pre odchod z tohto priestoru s ikonou šípky.

V prípade, že užívateľa zaujme profil účastníka môže si ho prezrieť kliknutím na reprezentatívnu položku v zozname, kde mu je následne prezentovaný detail účastníka. Následne ho môže kontaktovať prostredníctvom tlačidla *Send message*, ktoré spustí aktivitu pre interaktívnu výmenu správ. V prípade, že si praje vymeniť virtuálnu vizitku po osobnom stretnutí, môže k tejto akcii vyzvať účastníka kliknutím na tlačidlo *Exchange business cards*.

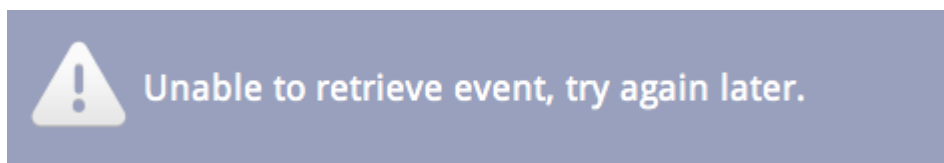
V prípade, že druhá strana akceptuje výzvu, je možné prezerať vymenené vizitky kliknutím na tlačidlo s ikonou rámca prezentovaného na Obr. 16.

7.5 Chybové hlásenia

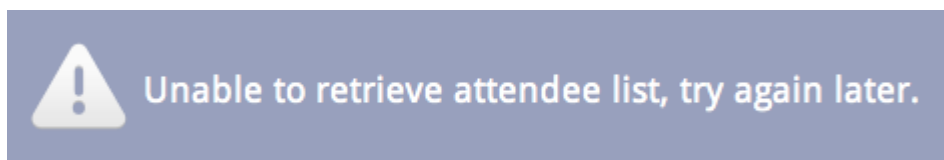
Nasledovný zoznam obrázkov popisuje chybové hlásenia a stav ich výskytu.



Obr. 17 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu okolitých udalostí



Obr. 18 Chybové hlásenie pri získavaní informácie o udalosti



Obr. 19 Chybové hlásenie pri zobrazovaní zoznamu účastníkov



Unable to retrieve business cards list, try again later.

Obr. 20 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu virtuálnych vizitiek



Unable to leave event, try again later.

Obr. 21 Chybové hlásenie pri opúšťaní virtuálneho priestoru



Unable to send message, try again later.

Obr. 22 Chybové hlásenie pri posielaní správ



Unable to retrieve messages, try again later.

Obr. 23 Chybové hlásenie pri získavaní zoznamu obdržaných správ



There was an problem fetching your LinkedIn profile, try again later.

Obr. 24 Chybové hlásenie pri prihlasovaní sa pomocou účtu LinkedIn



Unable to exchange business card, try again later.

Obr. 25 Chybové hlásenie pri pokuse o výmenu vizitiek

7.6 Obmedzenia

V aktuálnej implementácii je niekoľko obmedzení pre plnohodnotné využitie. Momentálne neexistuje manažovací portál, ktorým je možné na strane servera vkladať záznamy o virtuálnych konferenčných priestoroch. Zároveň je nutné mať predregistrované konto na sociálnej sieti LinkedIn, keďže implementácia sa nevenovala jeho automatickému

vytvoreniu z prostredia mobilného klienta. Aplikácia teda slúži pre testovacie účely a verifikáciu metódy.

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

**Metódy a technológie pre efektívnejšie nadväzovanie kontaktov
v reálnom čase s využitím sociálnych sietí**

Príloha C: Systémová príručka

8 Systémová príručka

Táto kapitola popisuje systémovú príručku serverovej a mobilnej časti praktického riešenia. Cieľom systémovej príručky je popísať analýzu a opis dosiahnutého riešenia pre získanie prehľadu o architektúre a možnostiach jeho rozšírenia. Príručka sa takisto venuje spôsobu fungovania podstatných častí systému a návodu na preklad dodaných zdrojových textov.

8.1 Analýza riešenia

Navrhovaná aplikácia slúži na efektívnejšie nadväzovanie kontaktov v prostredí biznis konferencií a opiera sa o použitie mobilného telefónu disponujúcom OS Android. Mobilné zariadenie vyžaduje k svojej plnej funkcionalite prístup k internetu. Keďže vyčerpávajúce informácie o účastníkoch bežne na konferenciách nie sú známe, účastníci častokrát pri konferenciách strácajú čas a príležitosti komunikáciou s nerelevantnými alebo neznámymi ľuďmi, čím prichádzajú o rôzne príležitosti a možnosť spoznania nových zaujímavých ľudí a nadviazania potenciálne prospešného osobného kontaktu. Cieľom aplikácie je účastníkom uľahčiť identifikovanie a zoznámenie sa s potenciálne zaujímavými ľuďmi na základe ich vlastných charakteristík a deklarovaných preferencií.

Cieľom aplikácie bolo vytvoriť výskumný nástroj s cieľom overiť prínos metódy pre nadväzovanie kontaktov a konceptuálne overiť možnosti nasadenia takéhoto riešenia ako digitálneho produktu pre potreby konferenčného biznisu v praxi. Aplikácia sa momentálne opiera o napodobeninu lokalizačnej služby, ktorá reálne nezískava informácie z GPS senzora, alebo celulárnej siete, preto nie je vhodná pre simultánne testovanie konferencií, ktoré sa nachádzajú vo väčšej vzdialenosti od seba. Nasledovná kapitola sa venuje systémovému opisu serverovej a klientskej časti.

8.2 Opis architektúry

8.2.1 Serverová časť

Serverová časť je rozdelená do 4 vzájomne prepojených modulov. Tieto moduly boli spravované a zostavované pomocou nástroja Maven. Tento nástroj zároveň umožnil aj správu závislostí pomocou ich deklarácie v rámci projektových súborov vo formáte Project Object Model (POM). Výsek zdrojového kódu predstavuje deklarované moduly pod správou rodičovského artefaktu *networker-parent*.

```

<modules>

  <module>networker-api</module>

  <module>networker-core</module>

  <module>networker-reco</module>

  <module>networker-ws</module>

</modules>

```

Cieľom navrhovanej serverovej architektúry je uľahčiť správu a údržbu riešenia a umožniť nahradenie implementácie modulu iným modulom bez alebo s minimálnymi zásahmi do iného kódu modulov.

Serverová časť zabezpečuje vykonávanie biznis logiky súvisiacej s prezentovaním informácií a správou informácií o virtuálnom priestore viazanom na konferenciu. Ide o informácie týkajúce sa prítomných užívateľov, generovania odporúčaní, výmeny virtuálnych vizitiek a krátkych interaktívnych správ.

Konkrétnemu popisu balíčkov v jednotlivých moduloch sa venuje kapitola 4.3, preto sa v príručke nepopisuje obsah balíčkov duplicitne. Nasledovná tabuľka v krátkosti zhrňa funkcionality jednotlivých služieb v rámci serverovej časti pre orientáciu v moduloch.

Tab. 2 Prehľad všeobecných charakteristík modulov serverovej časti

Modul	Popis modulu
networker-api	Popis programových rozhraní servisnej vrstvy.
networker-core	Implementácia rozhraní servisnej vrstvy.
networker-reco	Popis rozhraní a implementácie pre služby generovania odporúčaní.
networker-ws	Definície koncových bodov webových služieb.

8.2.2 Popis tried serverovej časti

Nasledovný prehľad sa venuje popisu dôležitých tried serverovej časti.

- `sk.teahouseproject.dao.*Dao` – rozhrania nazvané podľa tohto vzoru definujú kontrakt pre implementáciu služieb dátového prístupu.

- *sk.teahouseproject.dao.impl.*DaoImpl* – triedy nazvané podľa tohto vzoru implementujú dátový prístup k jednotlivým databázovým tabuľkám. .
- *sk.teahouseproject.networker.job.EventInvalidateJob* – trieda odstraňujúca účastníkov po vypršaní dátumu jej platnosti.
- *sk.teahouseproject.networker.webservice.impl.*WebServiceImpl* – triedy nazvané podľa tohto vzoru sú jednotlivé implementácie koncových bodov webových služieb.
- *sk.teahouseproject.networker.service.impl.RecommenderServiceImpl* implementácia služby generujúcej odporúčania.
- *sk.teahouseproject.networker.service.impl.SolrService* implementácia služby pre získanie prístupu k inštanciu Apache Solr.
- *sk.teahouseproject.networker.filter.AccessControlAllowFilter* – implementácia filtra, ktorý definuje pravidlá politiky pre prístup k zdrojom z iných domén.

8.2.3 Popis konfiguračných súborov serverovej časti

Pre konfiguráciu prístupu k databáze je nutné pozmeniť konfiguračné položky v súbore *configuration.properties* nachádzajúcom sa v adresári *src/main/resources/* modulu *networker-core*:

```
hibernate.connection.driver_class=com.mysql.jdbc.Driver
hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect
hibernate.connection.url=jdbc:mysql://127.0.0.1:3306/networker_db
hibernate.connection.username=someusername
hibernate.connection.password=somepassword
```

Zároveň je pomocou súboru *ehcache.xml* možné meniť nastavenia vyrovnávacej pamäte. Súbor sa takisto nachádza v priečinku *src/main/resources* modulu *networker-core*.

8.2.4 Klientská časť

Klientské riešenie v podobe mobilnej aplikácie je zostavované pomocou nástroja Maven a projektová štruktúra podlieha jeho štrukturálnej konvencii. Aplikácia pre jej plnohodnotné využitie potrebuje prístup na internet, čo je nutné spolu s ostatnými povoleniami na prístup

k systémovým zdrojom zadeklarovať v súbore *AndroidManifest.xml*. Deklarácie povolení nutné pre beh aplikácie sa nachádzajú nižšie:

```
<!-- Min SDK -->

<uses-sdk android:minSdkVersion="8" android:targetSdkVersion="8"/>

<!-- Permissions -->

<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

<uses-permission android:name="android.permission.WAKE_LOCK" />

<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />

<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />

<uses-permission android:name="android.permission.READ_PHONE_STATE" />
```

Aplikácia bola vyvinutá pomocou Android SDK verzie 8. Nasledovná kapitola popisuje dôležité triedy z hľadiska implementácie klientskej časti.

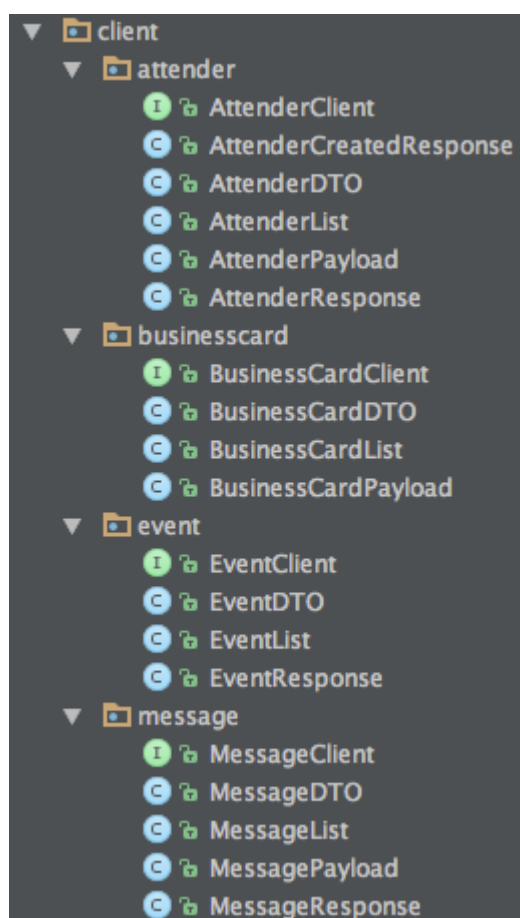
8.2.5 Popis tried klientskej časti

Nasledovný prehľad sa venuje popisu dôležitých tried klientskej časti.

- *sk.teahouseproject.networker.activity.*Activity* – triedy s názvom spadajúcim pod tento vzor zastrešujú implementáciu aktivít používateľského rozhrania.
- *sk.teahouseproject.networker.client.*.** - tieto triedy obsluhujú klientské volania webových služieb. Prístup k jednotlivým zdrojom je oddelený do balíčkov na základe zavedenej štruktúrálnej škonvencie prezentovanej na **Error! Reference source not found.**
- *sk.teahouseproject.networker.data.*Adapter* – triedy s názvom spadajúcim pod tento vzor sprostredkujú implementácie dátových adaptérov na základe vzoru MVC pre zobrazovanie dát pochádzajúcich z webových služieb v prvkoch užívateľského rozhrania.
- *sk.teahouseproject.networker.pref.NetworkerPreferences* – toto rozhranie obsahuje deklarácie perzistentných položiek, ktorých implementácia sprístupňujúca programové rozhranie na editáciu ich obsahu je generovaná

pomocou anotačného procesora sprostredkovanou knižnicou `AndroidAnnotations`.

- *sk.teahouseproject.networker.receiver.IncomingMessageReceiver* - táto trieda poskytuje implementáciu poslucháča, ktorý pri nainštalovaní aplikácie na zariadenie spúšťa slučku kontrolujúcu príchod nových správ od užívateľov uložených na serveri. Z pohľadu tejto triedy je možné zmeniť interval kontroly nových správ pomocou editácie konštánt v rozhraní *MainConstants* popísaného nižšie.
- *sk.teahouseproject.networker.MainConstants* – toto rozhranie obsahuje deklarácie konštánt a API kľúčov pre dotazovanie sa na službu pomocou ktorej sú na základe OAuth protokolu vymieňané informácie o profile užívateľa. Tieto API kľúče je nutné vygenerovať po založení účtu na sociálnej sieti LinkedIn a doplniť na okomentované miesta.



Obr. 26 Prehľad tried zabezpečujúcich volanie webových služieb

8.3 Preklad riešenia

8.3.1 Systémové požiadavky pri preklade

Zdrojové kódy boli vytvárané v prostredí IntelliJ IDEA verzie 12, ktoré definuje nasledovné hardvérové požiadavky na preklad:

- Microsoft Windows 8/7/Vista/2003/XP (vrátane 64 bit verzií)
- Minimálne 1 GB RAM, odporúčané sú 2 GB RAM.
- 300 MB voľného miesta na pevnom disku + 1 GB pre vyrovnávaciu pamäť.
- Rozlíšenie monitora 1024x768 (min)
- JDK 1.6 alebo vyššie

K prekladu webovej resp. mobilnej aplikácie je nutné nástrojom pre dekompresiu ZIP archívov tieto archívy rozbaľiť a importovať do vývojového prostredia, ktoré podporuje prácu s nástrojom Maven, či už natívne, alebo pomocou zásuvného modulu. Pre zistenie tejto podpory je nutné konzultovať dokumentáciu vývojového prostredia, ktoré je použité pre ďalší vývoj tohto riešenia.

Pre vývoj tohto riešenia bolo použité prostredie IntelliJ IDEA a preklad po importovaní projektu do tohto vývojového prostredia je možné spustiť pomocou kombinácie kláves Shift + F10.

8.4 Zoznam používaných knižníc

8.4.1 Mobilná aplikácia

Pre implementáciu mobilnej časti riešenia boli použité prevažne tieto knižnice manažované nástrojom Maven:

- GreenDroid **Error! Reference source not found.**
- AndroidAnnotations [30]
- Jackson JSON Processor **Error! Reference source not found.**
- LinkedIn-J [31]
- JUnit **Error! Reference source not found.**

8.4.2 Webová aplikácia

Pre implementáciu webovej časti riešenia boli použité prevažne tieto knižnice, ktoré boli manažované s využitím nástroja Maven:

- Hibernate **Error! Reference source not found.**
- Hibernate Annotations [35]
- Spring Framework [36]
- SolrJ 0