

UDC: 004.7:681.3

INFO M: str. 15-20

ANALIZA KORPORATIVNIH DRUŠTVENIH MREŽA PRIMENOM JUNG FRAMEWORK-A ANALYSIS OF CORPORATE SOCIAL NETWORKS USING THE JUNG FRAMEWORK

Slaviša Sovilj, Vojkan Vasković

REZIME: Osnovni zahtev savremenog poslovanja je komunikaciono povezivanje korporacije sa okruženjem. Tehnološka rešenja koja su trenutno dostupna, omogućavaju da se komunikacije prate analiziraju i mere, kako u okvirima korporacije tako i u odnosu prema okruženju. Rezultati ovakvih analiza, omogućavaju da se u skladu sa njima izvrši prilagođavanje i unapređenje poslovanja, poboljša komunikacija i saradnja zaposlenih unutar korporacije i saradnja sa poslovnim partnerima.

U radu je prikazan primer aplikativnog rješenja za analizu društvenih mreža unutar kompanije bazirano na Java tehnologiji. Cilj rada je istraživanje mogućnosti JUNG (Java Universal Network/Graph Framework) biblioteke u procesu analize kompanijskih društvenih mreža kao i implementacija odgovarajućih algoritama za sprovođenje analize društvenih kontakata zaposlenih. Korišćenjem alata za vizuelizaciju, rezultati ovih kontakata biće prikazani u obliku grafova.

KLJUČNE REČI: Društvene mreže, JavaUniversalNetwork/GraphFramework, korporativna društvena mreža, analiza socijalnih mreža, algoritmi za vizualizaciju

ABSTRACT: A basic requirement of modern business is communications between the corporation with the environment. Technical solutions that are currently available allow us to track, analyze and measure communications, both within corporations and in relation to the environment. The results of these analyzes are enabling us to adjust and make improvements in business, improve communications and employee collaboration within company and between business partners.

In this article is presented the example of applied solution for social network analysis within company based on Java technology. The idea of this research is exploration of possibilities of Java Universal Network/Graph Network (JUNG) libraries in process of company social network analysis as well as implementation of appropriate algorithms for enforcement of employee social contact analysis. Using the tools for visualization, results of these contacts will be shown in graphic forms.

KEY WORDS: social network, JavaUniversalNetwork/GraphFramework, corporate social network, algorithms for visualization

UVOD

Socijalna interakcija i društveno povezivanje, oduvek su predstavljali predmet interesovanja različitih društvenih struktura i institucija. Sve do sredine pedesetih godina prošlog veka to je bio predmet analize pojedinih naučnih oblasti a onda je 1954 godine J.A.Barnes definisao naziv koncepta „društvene mreže“. Istraživanja u domenima društvenih mreža pre pojave Interneta predstavljalo je komplikovan posao, prikupljanja informacija, usled nemogućnosti da se jednostavno i automatizovano prate i mere konekcije učesnika u komunikaciji. Pojava sajtova za društveno umrežavanje kao što su Facebook, MySpace, Twitter, LinkedIn stvorila je potencijalne mogućnosti da se veze između učesnika detaljnije analiziraju, istražuju i mere a rezultati se mogu koristiti za različite namene.

Posebno interesantno je analizirati kontakte putem e-maila jer se na taj način mogu otkriti centri komunikacije (čvorovi na grafu), opterećenost pojedinaca a moguće je i delimično (ili potpuno) analizirati sintaksno ove komunikacije. Sve ovo otvara mogućnosti da se rezultati ovih istraživanja praktično primene u cilju unapređenja poslovanja korporacije.

Korporativna društvena mreža (engl. Corporate Social Network, CSN ili Enterprise Social Network, ESN) je sistem zasnovan na web-tehnologijama koji omogućava saradnju i razmenu informacija unutar kompanije (interni CSN), odnosno između kompanije (eksterni CSN) [9].

Eksterni CSN obuhvata interakcije zaposlenih sa poslovnim partnerima, korisnicima usluga ili kupcima (B2B) dok se interni CSN odnosi na međusobne interakcije zaposlenih unu-

tar organizacije (E2E). Korporativna društvena mreža oslanja se na kolaboracione tehnologije kao što su e-mail, VoIP, instant messaging, Web 2.0 (blogovi, forumi, wiki i sl.) koje omogućavaju povezivanje, grupisanje, unapređenje saradnje i djeljenje znanja. U odnosu na način formiranja konekcija razlikujemo eksplicitne i implicitne društvene mreže.[10]

Tehnike i metode istraživanje korporacijskih društvenih mreža nalaze se u oblasti analize socijalnih mreža (eng. Social Network Analysis SNA) koja za cilj ima utvrđivanje karakteristika aktera u mreži i njihovih međusobnih relacija. U ovom radu koriste se SNA metode istraživanja u okruženju internog CSN sa e-mailom kao dominantnim komunikacionim kanalom.

PREGLED LITERATURE U OBLASTI KORPORATIVNIH SOCIJALNIH MREŽA

Društvene mreže uključuju veliki broj učesnika ili grupa sa vezama i odnosima koji vladaju između njih. Učesnici mogu biti pojedinci, grupe, podgrupe ili organizacije, ali uvek postoji neka komunikaciona potreba između njih koja ih spaja. [2]. Istraživanjima korporativnih socijalnih mreža najčešće su se bavili časopisi u domenu društvenih nauka [11]. Pronalaženje lidera u komunikaciji omogućava kontrolisanje širenja podataka. Neophodno je da kompanije znaju kako mišljenje vlada o njihovim proizvodima i kuda se širi mrežama kako bi mogli da planiraju odgovarajuće marketinške akcije [15]. Marketinški menadžeri su ti koji odlučuju koji su to članovi mreže sa kojima se treba pozabaviti. Za razliku od drugih pristupa u ovom slučaju formiranje mišljenja se ne pretpostavlja

već se otkriva preko realnih podataka. Otkrivanjem pravila zaposleni u korporaciji mogu da šire poruke i mišljenja putem društvenih mreža [15].

Proučavanja gustine mreže, kao i broja konekcija između pojedinaca predstavlja podatak koji se može korisno upotrebiti za otkrivanje skrivenih grupa, i ključnih pojedinaca koji predstavljaju čvorove komunikacije [13]. Istraživanja u domenu socijalnih mreža mogu da se iskoriste za analizu i istraživanje ličnih kontakata i otkrivanje ličnih naklonosti pojedinaca jednih prema drugima [14]. Iz literature se može zaključiti da postoji velika zainteresovanost za ovakva istraživanja. Tehnološki aspekt istraživanja u ovom domenu je manje zastupljen u literaturi. Iz literature i obelodanjenih podataka o nadgledanju građana može se pretpostaviti da se ovakva istraživanja uveliko rade od strane bezbednosnih institucija ali se ovi podaci ne objavljuju.

Problem istraživanja

Primenom metoda SNA mogu se dati odgovori na neka važna pitanja kao što su:

- mogućnost identifikovanja 'skrivenih' grupa - otkrivanje povezanosti zaposlenih (tzv- klika) koja se ne uočavaju trenutnom organizacionom strukturom,
- da li postoje izolovane grupe zaposlenih, koje su izdvojene iz postojećih procesa,
- koji su tokovi razmene znanja u organizaciji,
- kako se informacije šire unutar organizacije,
- koja su odeljenja bitnija za funkcionisanje organizacije,
- identifikacija zaposlenih koji se nameću kao nosioci znanja u organizaciji,
- da li postoji zaposleni koji su neophodni za funkcionisanje određenog odeljenja,
- itd.

Odgovori na ova pitanja često su unapred određena samom strukturom organizacije. SNA bi trebalo da omogućiti otkrivanje „skrivenih“ nosioca aktivnosti u organizaciji kao i da pruži informacije koje ukazuju na potrebe restrukturiranja organizacije.

Osnovno istraživanje u ovom radu usmereno je na razvoj i implementaciju aplikacije za korporativnu društvenu analizu, koja se bazira na Java tehnologiji. U okviru razvoja i implementacije izvršena je analiza i opis softverskih komponenti ugrađenih u aplikaciju. Pored toga, istraživanje treba da odgovori koji su to postojeći algoritmi prikladni za provođenje korporativne društvene analize, te da iste testira i implementira u okviru aplikacije.

S obzirom da cilj istraživanja nije analiza mreže konkretne organizacije već testiranje algoritma i vizualizacija podataka, kao izvor saobraćaja na mreži/interakcije korisnika biće napisana aplikacija koja simulira realni e-mail mrežni saobraćaj.

OPIS JAVA TEHNOLOGIJA ZA SNA KOJE SU KORIŠĆENE U RADU

JUNG (Java Universal Network/Graph Framework)

JUNG je biblioteka otvorenog koda koja omogućava razvoj Web i desktop aplikacija za istraživanje i analizu seta podataka koji svoju teorijsku osnovu nalaze u oblasti matema-

tike pod nazivom teorija grafova. Osnovne faze istraživanja seta podataka predstavljaju uvoženje, modelovanje, analizu, vizualizaciju i filtriranje podataka. Za svaku od navedenih faza JUNG obezbeđuje pakete klasa koje implementiraju interfejse i metode sa algoritmima iz oblasti teorije grafova, rudarenja podataka i analize socijalnih mreža.

Na ovaj način omogućen je razvoj Java aplikacije koja kao ulazne parametre prima podatke iz različitih izvora (DB, Web servisi, fajlovi i dr.), analizira i modeluje uz pomoć postojećih algoritama, dok se vizualizacija podataka obavlja preslikavanjem podataka u graf. Ulazni podaci mogu biti u pajek.net, GraphML i XML formatu ili se mogu importovati iz DB sistema. Ulazno-izlazne procese realizuju grupe klasa pod prostornim imenom `edu.uci.ics.jung.io*`. Osnovni paket JUNG jeste `edu.uci.ics.jung.graph` koji omogućava kreiranje različitih tipova grafova kao što su usmereni, neusmereni, multimodalni, hipergrafovi i dr. Instance ovih klasa prosledjuju se kao ulazni parametri metoda nekoj od klasa iz paketa `edu.uci.ics.jung.algorithms.*`; u zavisnosti od potreba analize. Stepen složenosti i izgled dobijenog grafa, nakon uvoženja i analize podataka, zavisi od izabranog „layout“ algoritma prezentacije dok je korisnicima omogućen razvoj sopstvenih prezentacionih modula. O složenosti i moći JUNG govori i podatak da samo paket za proračun najkraćih puteva u mreži sadrži 10 klasa i 2 interfejse sa nekoliko desetina implementiranih metoda.

Pregled tehnologija korištenih u istraživanju

U cilju demonstracije razvoja aplikacije sa JUNG frameworkom, a u cilju izvršenja SNA, korišćiće se sledeće tehnologije:

- Eclipse-Java razvojno okruženje;
- JUNG biblioteka koda;
- mysql baza podataka;
- Gephi-alat za vizualizaciju podataka;
- JDK 1.7.0_45;

Eclipse je IDE (eng. Integrated development environment) okruženje koje podržava rad sa nekoliko programskih jezika. Prvenstveno je namenjen razvoju Java aplikacija a njegova osnovna karakteristika je laka proširivost dodatnim modulima i jednostavno uključivanje novih programskih biblioteka. U radu su korišćeni *non cost* softverski paketi što ukazuje da su resursi i ulaganja potrebni za razvoj SNA bazirane aplikacije minimalni.

Arhitektura aplikacije

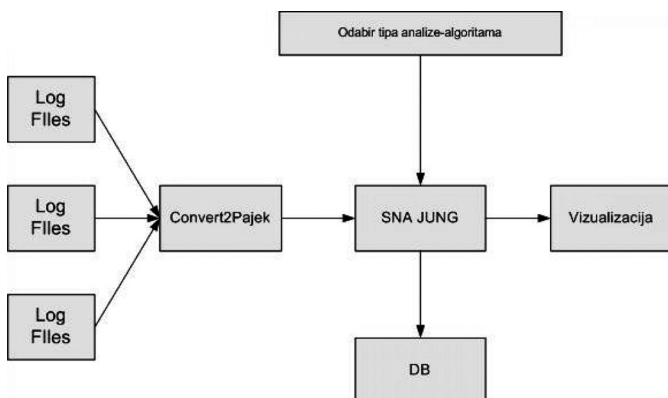
U ovom delu rada biće prikazane funkcionalne karakteristike i delovi koda aplikacije. Sama arhitektura aplikacije prikazana je na slici. U aplikaciji su implementirani sledeći algoritmi i to:

- Betweenness Centrality,
- Izlazni stepen čvora,
- Koeficijent klasteriranja,
- Najkraći put između čvorova,
- Slabo povezane komponente,
- Stepen čvorova,
- Ulazni stepen čvora,

Kako bi se na što jasniji način prezentovale mogućnosti JUNG biblioteke odabrana je grupa bazičnih algoritama SNA analize.

Opis istraživanja

Za potrebe rada realizovana je Java aplikacija koja ima za cilj predstavljanje mogućnosti JUNG biblioteke u analizi korporativnih društvenih mreža. Aplikacija se sastoji iz nekoliko modula: DAO (*Data Access Object*) i DTO (*Data Transfer Object*) modul, simulator mrežnog saobraćaja, konvertor podataka u pajek.net formatu, analiza podataka i modul vizualizacija podataka. Simulacija se izvodi u nekoliko koraka, u prvom koraku na osnovu podataka iz fajlova: imena.txt, prezimena.txt, orgJed.txt generiše se zadati broj zaposlenih koji se pridružuju određenoj organizacionoj jedinici a rezultati se upisuju u bazu podataka kao lista zaposlenih. U drugom koraku generišu se log fajlovi komunikacije gde se broj komunikacija, broj primalaca i broj pošiljalca poruke unapred definiše. U trećem koraku program izvršava analizu korporativne društvene mreže i rezultate ispisuje na konzolu. Istovremeno, generise se pajek.net fajl. U četvrtom koraku vizualizuju se grafovi koji prikazuju analiziranu mrežu. Arhitektura aplikacije prikazana je na slici 1.



Slika 1. – Arhitektura aplikacije

Prilikom pokretanja aplikacije zadati su sledeći parametri:

Tabela 1.

brojZaposlenih	20
brojKomunikacija	18
brojPosiljalac	15
brojPrimalaca_poruke	20

Na osnovu toga dobijene su sledeći rezultati:

SNA 1: Sumarni podaci o mreži

U ovoj analizi prikazani su sumarni podaci za mrežu gde su grane u grafu orjentisane što se vidi iz parametra type: DIRECTED. Možemo ustanoviti koliko zaposlenih od ukupnog broja učestvuje u elektronskoj komunikaciji i koliki je

intenzitet analiziranog komunikacionog kanala. Na osnovu ovih rezultata možemo utvrditi koji zaposleni ne komuniciraju istraživanim komunikacionim kanalom što je veoma važna informacija za HR menadžere. Paralelnom analizom više komunikacionih kanala dobijamo podatke nad kojima je moguće izvršiti:

- komparaciju kanala po intenzitetu saobraćaja,
- komparaciju kanala prema smeru toka informacija,
- komparacija kanala prema frekvenciji interakcija,
- utvrđivanje preferiranih komunikacionih kanala zaposlenika.

SNA1 je jednostavna analiza mreže na osnovu kvantitativnih podataka o grafu. Aplikacija ispisuje na konzolu imena zaposlenih koji se pojavljuju na grafu i imena zaposlenih koji ne učestvuju u komunikaciji. U tabeli je dat sumarni prikaz SNA1:

```

    /***SNA1:STATISTICKI POKAZATELJI***/

    Ukupan broj cvorova u grafu je: 19;
    Br.kor.ne ucestvuju:5;
    Ukupan broj grana u grafu je 60;
    Tip grafa je:DIRECTED;
    
```

SNA 2-Ulazno izlazni stepen čvora

Ova analiza daje nam kvantitativne i sociološke podatke o društvenim vezama pojedinačnih zaposlenih. Sociološki aspekt ogleda se u odnosu ulazno izlaznih veza. Zaposleni sa najviše izlaznih veza mogu biti skriveni lideri u organizaciji. Prema istraživanju [10] čak 50%-70% znanja potrebnog za obavljanje svakodnevnih poslova zaposleni primaju od svojih kolega iz okruženja. Identifikacijom čvorova sa najvećim odnosom izlaznog i ulaznog stepena utvrđuju se zaposleni (*eng. Authority*) koji su inicijatori komunikacije i deljenja znanja kroz mrežu te slušaoci (*eng. Hubs*) koji primaju informacije. Ulazni stepen predstavlja odnos količine ulaznih i ukupnog broja komunikacija u mreži dok izlazni stepen predstavlja odnos količine izlaznih i ukupnih komunikacija. Primer ispisa aplikacije za SNA2 dat je u sledećoj tabeli:

```

    /***ULAZNO IZLAZNI STEPENI CVOROVA***/

    Cvor Stanojka Radic:
    ->ulazni stepen: 0.06666666666666667;
    ->izlazni stepen: 0.15
    ->sumaKom:36;
    
```

SNA 3- Otkrivanje klastera

Klasteri su usko povezane podgrupe unutar organizacione mreže. Algoritmi koji identifikuju klastera kao ulazne parametre koriste veličine gustine mreže i broj grana po čvoru. Na ovaj način moguće je otkriti socijalnu strukturu organizacije

koja se u značajnoj meri može razlikovati od formalne strukture. Zanimljiv je pristup u istraživanju [10] gdje se za stvarnu strukturu uzima mreža dobijena na osnovu organizacije LDAP direktorijuma a stepen razlike se dobija preklapanjem dva grafa, strukturnog i socijalnog. Na osnovu stepena različitosti menadžeri donose odluku o potrebi menjanja strukture organizacije. Kao što je vidljivo SNA3 ima značajnu ulogu u kontekstu promene procesa i restrukturiranja organizacije a takođe, vrlo značajne informacije mogu se dobiti otkrivanjem vodećeg čvora u okviru pojedinačnih klastera. Na taj način izdvajamo stvarne vođe timova koji predstavljaju potporne stubove korporacije. Primer ispisa aplikacije za SNA3 dat je u sledećoj tabeli:

```

/*****OTKRIVANJE SKRIVENIH KLASTERA*****/

BROJ FORMIRANIH KLASTERA JE : 6
FORMIRANI SU SLEDECI KLASTERI :[[Stanija Miljic, Stanka Sovilj], [Stanija Vaskovic, Stanojka Radic, Stamenka Mihajlovic, Stamenija Ostojic, Slavisa Omerovic, Antonina Miljic], [Gavra Miljic, Srpko Stojkovic, Sanja Lukic], [Gavra Babic, Adam Obrenovic, Stamenko Omerovic, Avram Vaskovic, Steva Sovilj], [Grozda Jovanovic], [Svetozar Jovanovic]]
    
```

SNA 4- "Betweens Centrality"

Mostovi u mreži predstavljaju zaposlene koji povezuju različite klastere. Ovaj tip analize je naročito značajan prilikom identifikacije lidera u mreži i zaposlenih koji su od većeg značaja za korporaciju jer svojim radom i znanjem povezuju više grupa u celinu [2]. Zasniva se na proračunu koji pokazuje koliku ulogu ima određeni čvor u smislu povezivanja dve ili više grupa unutar mreže. U korporaciji to su najčešće zaposleni koji saraduju sa odeljenjima različitih namena npr. zaposleni koji koordiniraju radom odeljenja marketinga i razvoja i sl.

```

/****BetweennessCentrality*****/

Cvor Stanojka Radic ima betweenness centrality-->24.666666666666664
    
```

SNA 5-Gustina i širina mreže

Gustina mreže je broj svih grana podeljen sa maksimalno mogućim brojem grana u mreži. Za neorjentisanu mrežu broj maksimalno mogućih grana iznosi $N(N-1)/2$, dok za orjentisanu mrežu iznosi $N(N-1)$ gde je N broj čvorova u mreži. Zanimljiva je analiza ovih parametara kroz vreme kako bi se pratio intezitet komunikacija i širenje društvene mreže kroz korporaciju. Na osnovu prethodno navedenih analiza menadžeri mogu poduzeti određene radnje restrukturiranja korporacije dok se pomoću SNA5 može obavljati monitoring

društvene mreže. SNA5,uz vizualizaciju, je jednostavan i lako razumljiv način prezentacije promena u društvenoj korporativnoj mreži.

```

/*****DIJAMETAR GRAFA*****/

Dijametar mreže je:7;
Gustina mreže je:0.158;
    
```

SNA 6- Distanca između zadatih čvorova

Aplikacija ispituje distancu između para zadatih zaposlenih. U simulaciji se bira 20 slučajno odabranih parova iz seta podataka. Na ovaj način moguće je identifikovati parove zaposlenih koji ne ostvaruju komunikaciju analiziranim komunikacionim kanalom.

```

/*****ShortestPath SIMULACIJA*****/

Distanca izmedju cvora 13 (Gavra Babic) i cvora 7 (Stanka Sovilj)
je ---->3.0
a putanja je-->[grana9, grana31, grana53]; odredisni cvor-->grana53;
    
```

Vizualizacija podataka

U zadnjem koraku aplikacija generiše graf koji je prikazan na slici 2. JUNG nudi nekoliko klasa koji određuju raspored i odnose grana i čvorova na grafu. U našem slučaju to je KKLLayout klasa koja implementira Kawai-Kamada algoritam. On spada u grupu *forced-based* algoritama i koristi takozvani *model opruga* za pregledno prikazivanje entiteta u grafu. Pored ovog, postoji još nekoliko algoritama za vizualizaciju kao što su: FRLLayout, CircleLayout, SpringLayout, TreeLayout i dr. Za memorisanje podataka sadržanih u grafu koristi se .txt fajl gdje se podaci strukturiraju prema pajek.net formatu. Struktura pajek.net specifikacije podatka data je u sledećoj tabeli:

[rbr_čvora]	[labela]	[x,y,z]	[oblik]	[parametri]
niz čvorova 1,2,3...n	Labela čvora	Koordinate čvora	Oblik čvora: elipsa, krug...	Opcioni parametri

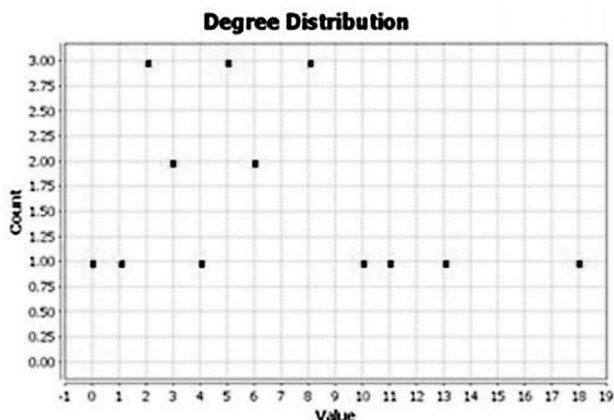
Tabela 2: Format zapisa podataka o čvorovima u pajek.net formatu

[rbr_čvora_1]	[rbr_čvora_2]	[težina grane]	[parametri]
niz čvorova 1,2,3...n	niz čvorova 1,2,3...n	brojna vrednost	Opcioni parametri

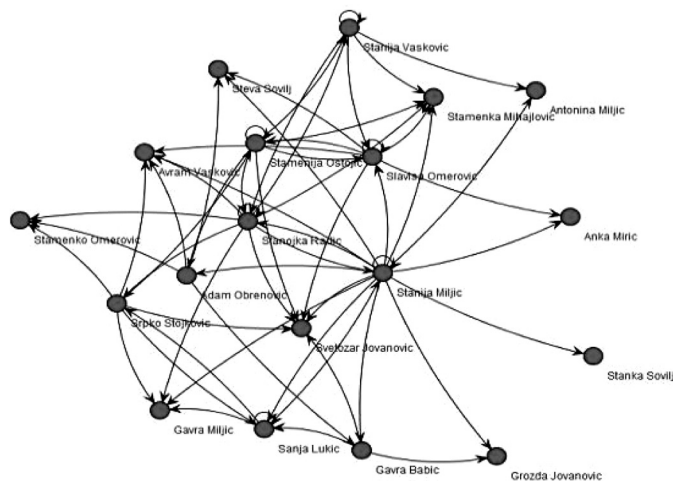
Tabela 3: Format zapisa podataka o granama u pajek.net formatu

Dobijeni podaci mogu se importovati u program Gephi [7] koji služi za vizualizaciju i analizu podataka u obliku grafa. Program kao ulazne parametre čita podatke u pajek.net

formatu a na slici 3 prikazan je dijagram distribucije stepena čvorova generisan od strane programa Gephi.



Slika 2: Dijagram distribucije stepena čvorova



Slika 3: Graf komunikacija JUNG Slika

Treba naglasiti da kvantitativna analiza korporativnih socijalnih mreža zasnovana samo na e-mailu ima određene nedostatke. Osnovna slabost se ogleda u nemogućnosti analize sadržaja prenesenih poruka kao i posmatranje e-mail komunikacije izolovano od drugih kanala. Unapređenje je moguće primenom **semantičke analize poruka i dodavanjem težinskih faktora porukama**. U radu [1] istraživani su odnosi rezultata dobijenih SNA analizom za različite komunikacione medije (e-mail, chat, mobilni telefon, lice-u-lice) gde su kao uzorak istraživanja odabrane geografski dislocirane grupe studenata angazovane na projektnom zadatku. Rezultati su pokazali da se komunikacioni paterni e-mail komunikacije razlikuju od ostalih tipova komunikacije što je prikazano u tabeli, jezikom teorije grafova. Iz tabele je vidljivo da je najveća gustina mreže (72%) ostvarena za e-mail tip komunikacije, dok je najmanja gustina (24%) za mobilni telefon. Istraživanje je pokazalo da kombinacija e-mail i lice-u-lice komunikacija daju najveću vrednost gustine mreže (100%) te da je ovakva kombinacija kanala najpogodnija za istraživanje i stvaranje stvarne slike o socijalnim tokovima u organizaciji.

Tip mreže	Broj čvorova	Broj grana	Grupna Betweenness centrality	Grupna gustina klastera	Gustina kompletne zone
e-mail	25	149	0.117	0.248	71.9%
f2f	25	130	0.113	0.216	62.6%
chat	25	78	0.175	0.13	37.7%
mob_tel	25	28	0.384	0.082	23.8%
chat+f2f+mob_tel	25	138	0.0865	0.23	66.7%
chat+e_mail	25	175	0.046	0.292	84.6%
f2f+e_mail	25	207	0.0275	0.345	100%

Tabela 3: Istraživanje komunikacionih kanala SNA [1]

ZAKLJUČAK

Savremeno poslovanje karakteriše prikupljanje, obrada i analiza velikih količina podataka iz internog i eksternog okruženja. Razvojem sistema za podršku poslovnom odlučivanju DSS (*engl. Decision Support Systems*) javlja se poslovna inteligencija koja označava analizu podataka i izveštavanje sa ciljem donošenja ispravnih poslovnih odluka. Sistemi za analizu korporativne društvene mreže mogu se posmatrati kao sledeća stepenica u razvoju sistema poslovne inteligencije. Na ovaj način se u proces odlučivanja uključuju socijalna komponenta interakcije zaposlenih koja je vrlo značajan faktor u procesu upravljanja organizacijom.

Realizovanje korporativne društvene analize zahteva dobro poznavanje ispitivane mreže kao i teorijskih osnova na koje se SNA oslanja. Zbog toga je potrebno precizno koncipirati plan istraživanja i identifikovati pitanja na koja se zahtevaju odgovori kao i načini prezentacije dobijenih rezultata. Na osnovu dobijenog plana određuju se odgovarajući algoritmi kao i oblici vizualizacije rezultata.

U radu je prikazano šest mogućih metoda analize korporativne mreže. Svaka od ovih metoda nudi odgovore na specifična pitanja socijalne interakcije zaposlenih.

Zadatak rada bio je da prikaže mogućnosti JUNG biblioteke kao i njenih osnovnih komponenti. Sa implementiranom aplikacijom prikazane su bazični algoritmi JUNG biblioteke koja svojim paketima podržava većinu mehanizama rudarenja podataka zasnovanih na SNA.

U daljem radu biće nastavljeno sa razvojem aplikacije kako bi se testirali raspoloživi SNA algoritmi biblioteke JUNG. Potrebno je razviti grafičko okruženje koje će omogućiti korisniku unos seta i odabir tipa analize podataka. Glavni napor biće uloženi u izlaženju van okvira kvantitativne analize poruke. Potrebno je istražiti mogućnosti monitoringa sadržaja prenesenih između čvorova kroz leksičku analizu poruke sa ciljem otkrivanja kvaliteta razmenjenih poruka. Takođe, kao značajan atribut, može se smatrati i veličina prenesenih fajlova ili dužina trajanja razgovora ukoliko se radi o telefoniji.

LITERATURA:

- [1] E-mail May Not Reflect The Social Network NAACOS Conference, Antonio Zilli, Robert Laubacher, Peter A. Gloor, Notre Dame IN, North American Association for Computational Social and Organizational Science, June 22 – 23, (2006);
- [2] Social network analysis and the evaluation of leadership networks, Bruce Hoppe, Claire Reinelt, The Leadership Quarterly, Volume 21, Issue 4, Pages 600–619, August, (2010);
- [3] Social Network Analysis in Corporate Management, Advances in Intelligent and Soft Computing, Volume 80, pp 113-12, (2010);
- [4] <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek>, posjećeno dana 12.11.2013;
- [5] The Evolution of Social Business, <http://cdn.social.bz/download/Altimeter-Social-Business-March-2013.pdf> March, (2013);
- [6] <http://jung.sourceforge.net/>, posećeno dana 12.11.2013;
- [7] <https://gephi.org/>, posjećeno dana 12.11.2013;
- [8] <http://graphml.graphdrawing.org/>, posećeno dana 12.11.2013;
- [9] Enterprise Social Networking and Colaboration, M. Butler, D. Butler, J. Chester, Martin Butler Research Ltd., East Yorkshire, UK, (2010);
- [10] Building implicit corporate social network, Humski, L. Striga, D.; Podobnik, V.; Vrdoljak, B.; Banek, M.; Skocir, Z.; I. Telecommunications (ConTEL), 2013 12th International Conference on Zagreb, 26-28 June, (2013);
- [11] Conrad Lee, Thomas Scherngell, Michael J. Barber, Social Networks 33; 129–133, (2011);
- [12] Investigating an online social network using spatial interaction models, Jennifer Merluzzi, Ronald S. Burt, How many names

are enough? Identifying network effects with the least set of listed contacts, Social Networks 35 331–337, (2013);

- [13] Structure and Evolution of Online Social Networks, Ravi Kumar, Jasmine Novak, Andrew Tomkins; KDD'06, Philadelphia, Pennsylvania, USA, August 20–23, (2006).
- [14] A network visualization of stable matching in the stable marriage problem, Yoshihisa Morizumi, Tatsuya Hayashi, Yoshiteru Ishida, Artif Life Robotics, 16:40–43 © ISAROB 2011 DOI 10.1007/s10015-011-0873-4, (2011);
- [15] Simulating the spread of opinions in online social networks when targeting opinion leaders, Carolin Kaiser, Johannes Krockel, Freimut Bodendorf; Inf Syst E-Bus Manage, 11:597–621, DOI 10.1007/s10257-012-0210-z, (2013);



Mr. Slaviša Sovilj, Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srpske, Banja Luka
e-mail: slavisasovilj@yahoo.com
Oblast interesovanja: elektronsko poslovanje, rudarenje podataka, programiranje



Dr. Vojkan Vasković, Fakultet Organizacionih Nauka
e-mail: vaskovic@bvcom.net
Oblast interesovanja: elektronsko poslovanje, elektronsko bankarstvo, e-government, mobilne tehnologije



UPUTSTVO ZA PRIPREMU RADA

1. Tekst pripremiti kao Word dokument, A4, u kodnom rasporedu 1250 latinica ili 1251 ćirilica, na srpskom jeziku, bez slika. Preporučeni obim – oko 10 strana, single prored, font 11.
2. Naslov, abstrakt (100-250 reči) i ključne reči (3-10) dati na srpskom i engleskom jeziku.
3. Jedino formatiranje teksta je normal, bold, italic i bolditalic, VELIKA i mala slova (tekst se naknadno prelama).
4. Mesta gde treba ubaciti slike, naglasiti u tekstu (Slika1...)
5. Slike pripremiti odvojeno, VAN teksta, imenovati ih kao u tekstu, radi identifikacije, u sledećim formatima: rasterske slike: jpg, tif, psd, u rezoluciji 300 dpi 1:1 (fotografije, ekranski prikazi i sl.), vektorske slike – cdr, ai, fh, eps (šeme i grafikoni).
6. Autor(i) treba da obavezno priloži svoju fotografiju (jpg oko 50 Kb), navede instituciju u kojoj radi, kontakt i 2-4 oblasti kojima se bavi.
7. Maksimalni broj autora po jednom radu je 5.

Redakcija časopisa Info M