

IEEEESTEC

5th Student projects conference



Organized By:
EESTEC LC Niš
IEEE Student Branch Niš
Faculty of Electronic Engineering Niš

With the cooperation of:
IEEE Serbia and Montenegro section
IEEE Electron Devices/Solid-State Circuits Chapter
IEEE Microwave Theory and Techniques Chapter



ISBN: 978-86-6125-073-6

Publisher:

Faculty of Electronic Engineering, Niš
P.O.Box 73, 18000 Niš
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

Chairman:

Danković Danijel

Vice Chairman:

Vučković Dušan
Todorović Darko

Editors of Proceedings:

Stojadinović Ninoslav
Milovanović Bratislav
Marković Vera
Đorđević S. Goran
Danković Danijel

Secretary:

Nešić Damir
Dević Saša
Ilijin Sandra
Vučić Nikola
Božić Miroslav
Marjanović Miloš
Kalezić Željko
Đordjević Ana
Simić Nikola

Technical Editor:

Ilijin Sandra

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

621.3(082)
004(082)

IEEEESTEC Student Project Conference (5th ; 2012 ; Niš)
IEEEESTEC 5th Student Project Conference,
[Niš, 2012] / organized by EESTEC LC, Niš ...[et al.] ;
editors Stojadin Ninoslav ... [et al.].
- Niš : Faculty of Electronic Engineering, 2012 (Niš : Unigraf).
- 160 str. : ilustr. ; 30 cm
Radovi na engl. i srp. jeziku. – Tekst štampan dvostubačno.
- Tiraž 100. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-6125-073-6

1. Stojadinović, Ninoslav, 1950- [уредник]
2. Institut inženjera elektrotehnike i elektronike. Studentski ogrank (Niš)
a) Електротехника - Зборници b) Рачунарство - Зборници
COBISS.SR-ID 194691596

Printed by: "Unigraf", Niš

Circulation: 100 copies

Softverska podrška centrima za transfer tehnologija u analizi podataka

N. Stojanović, M. Vidojković, D. Tasić

Sadržaj – Transfer tehnologija je kompleksan proces prenosa tehnologija sa jednog subjekta na drugi u cilju komercijalizacije. Jedan od najbitnijih tokova u transferu tehnologije jeste od inovativnih univerzitetskih tehnologija ka industriji. Softverska podrška predstavlja bitan aspekt u ovom procesu. Cilj ovog rada je projektovanje, implementacija softverskog podsistema za analizu podataka, kao i integracija ovog podsistema u softverski sistem koji je implementiran kao web portal za podršku u transferu tehnologija. Podistem treba da obezbedi efikasan način za analizu i uparivanje podataka. U radu će biti prikazana arhitektura sistema ilustrovana UML dijagramima kao i deo rezultata testiranja.

I. UVOD

Transfer tehnologija je dinamičan, višefazan i kompleksan proces prenosa tehnologije između subjekata. Ovaj termin predstavlja skup metoda kojim se tehnološka znanja kreću unutar ili između organizacija na nivou pojedinačnih ili različitih zemalja. Proces transfera novih tehnologija od univerziteta, koji predstavljaju izvore znanja, ka industriji kao njihovom krajnjem korisniku je predmet mnogih istraživanja i studija u svetu [1].

Transfer tehnologije je multidisciplinarni proces koji započinje u istraživačkim laboratorijama u kojima nastaju novi pronalasci kao rezultat istraživačkog rada istraživača i inovatora, a nastavlja se kroz zaštitu pronalazaka putem patenata ili drugih oblika zaštite intelektualne svojine. Na ovaj način se omogućava neposredan pristup savremenim sredstvima za proizvodnju kao i novim saznanjima.

Transfer započinje istraživanjem i razvojem novih procesa, a nastavlja se inženjeringom, obrazovanjem kadrova i marketingom. U komercijalnom smislu on predstavlja ustupanje dokumentacije, znanja, iskustva i opreme kupcima tehnologije pod određenim uslovima, a može obuhvatati jednu ili više faza procesa proizvodnje ili prodaje.

U zavisnosti od stepena komercijalne upotrebljivosti tehnološkog znanja, razlikujemo dva pravca transfera: vertikalni i horizontalni. Vertikalni smer podrazumeva prenos znanja i rezultata iz fundamentalnih nauka i baznih istraživanja, preko primenjenih u razvojna istraživanja. Vertikalni transfer znanja i tehnologije se obavlja u celokupnom inovacionom lancu – od fundamentalnih i primjenjenih istraživanja do inovacija i razvoja proizvoda, opreme i zamene zastarele tehnologije novom.

Horizontalni smer podrazumeva prenos tehnologije iz različitih firmi i grana proizvodne i neproizvodne delatnosti u druge firme i industrijske grane u istim ili različitim geografskim područjima.

Nenad Stojanović i Miodrag Vidojković su studenti na Katedri za računarstvo, Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu, Aleksandra Medvedeva 14, 18000 Niš, Srbija, E-mail: nenad.stojanovic@elfak.rs, miodrag.vidojkovic@elfak.rs

Darko Tasić je dipl. inž. u kancelariji za Transfer tehnologija, Univerzitet u Nišu, Univerzitetski trg 2, 18000 Niš, Serbia, E-mail: tasa87@gmail.com

Horizontalni transfer tehnologije omogućava korišćenje tehnoloških inovacija bez sopstvenih istraživanja. Pribavljanje tehnologije pomoću horizontalnog komercijalnog transfera vrši se:

- Kupovinom opreme.
- Kupoprodajom prava intelektualne svojine koja obuhvata industrijsku svojinu i autorsko pravo.
- Višim oblicima saradnje u okviru:
 - dugoročne proizvodne kooperacije,
 - poslovno-tehničke saradnje,
 - zajedničkih ulaganja u preduzetničke firme.

Viši oblici horizontalnog transfera podrazumevaju zajednička ulaganja i dugoročne kooperacije što predstavlja nov kvalitet u odnosu na transfer tehnologije putem kupovine opreme i licenci. Ovde je postignuta zainteresovanost kompanije da se dugoročnije veže za partnera, da obezbedi sve neophodne komponente za proizvodnju i dalji razvoj tehnologije.

Upravo iz ovog razloga u svetu je sve više izražena interakcija univerziteta kao naučnih institucija koje u osnovu predstavljaju izvore tehnološkog napretka i industrije ka krajnjeg korisnika novih tehnologija [2]. Kompleksan proces transfera tehnologija zahteva i adekvatnu softversku podršku što je jedan od važnijih aspekata ovog procesa.

Mnoge kompanije i univerziteti poseduju centre za transfer tehnologije tzv. TTO (Technology Transfer Office) centre. Shodno svetskim trendovima nastao je i projekat 158881-TEMPUS-1-2009-RS-TEMPUS-JPHES „National Platform for Knowledge Triangle in Serbia“ koji okuplja konzorcijum 13 institucija među kojima su i najveća 4 srpska univerziteta kao i 3 resorna ministarstva. Rad ovog konzorcijuma je koordiniran od strane univerziteta u Nišu, a u cilju razvoja nacionalne strategije razvoja tehnologije [3]. Zadatak projekta je da uspostavi nove TTO centre, u cilju stvaranja nove strategije za razvoj tehnologija.

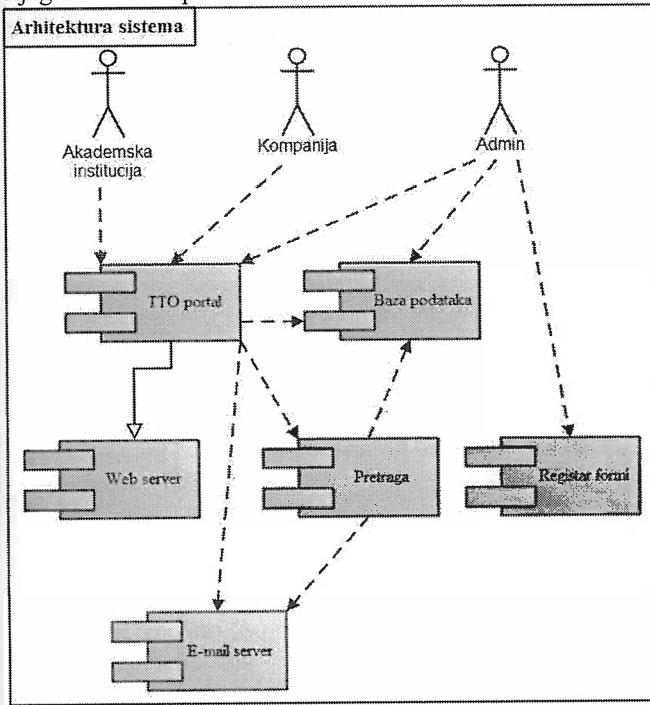
U okviru ovog projekta formiran je web sistem (portal) TTO za prikupljanje podataka i promociju tehnologija. TTO portal ima zadatak da promoviše novi scenario registrovanja i evidentiranja komercijalno-isplativih tehnologija na ovim prostorima. Zadatak ovog web portala je ubrzavanje procesa kreiranja jedinstvene baze podataka tehnologija.

Cilj ovog rada je projektovanje i implementacija mehanizma za sintaksnu obradu tekstualnih datoteka. Algoritam je baziran na analizi regularnih izraza, koji se koriste za pretragu i manipulaciju tekstualnih datoteka. U okviru ovog rada će biti predstavljena implementacija i integracija algoritma za semantičku analizu tekstova u okviru „Technology Transfer Office“ web portala i njegovo testiranje.

Postupak će biti ilustrovan potrebnim UML dijagramima i slikama koje će bliže predstaviti čitav postupak implementacije.

II. ARHITEKTURA TTO SISTEMA

Arhitektura TTO web portala je prikazana je sledećim dijagramom komponenti na slici 1.



Slika 1. Arhitektura sistema

Identifikovana su tri tipa korisnika TTO sistema: akademske institucije (univerziteti, fakulteti, laboratorije), kompanije i administrator sistema. Zbog zahteva za dostupnošću sistema različitim tipovima geografski distribuiranih korisnika, aplikacija je projektovana kao *web* aplikacija, koja poseduje odgovarajuću bazu podataka, email server za obaveštavanje korisnika i komponentom za pretragu baze podataka [4].

Registrar formi je komponenta sistema koja se bavi registracijom korisnika. Registracija korisnika obuhvata dva tipa korisnika: akademske institucije i kompanije. Između akademskih institucija funkcionišu dva sistema veza. Jedne na istom nivou i baziraju se na međusobnoj saradnji univerziteta, i druge koje se zasnivaju na autoritetu između nivoa akademskih institucija. Veze funkcionišu u oba pravca, od višeg nivoa ka nižem u formi „nalog“ i suprotno od nižeg ka višem u formi „inicijative“. Sva tri sistema veza („saradnja“, „nalog“, „inicijativa“) imaju za cilj proveru korisničkih podataka [4].

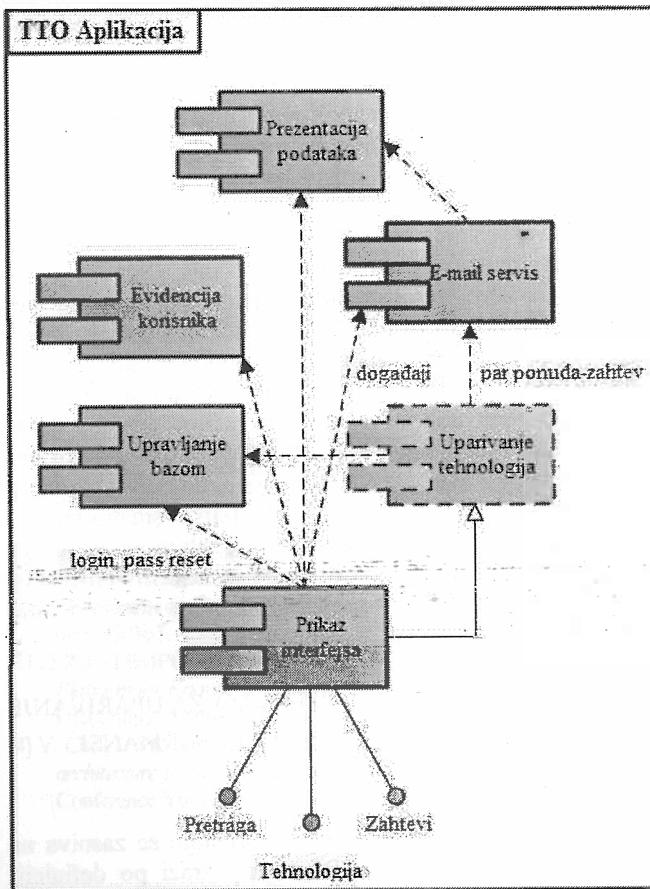
Komponenta za pretragu TTO sistema podrazumeva dva načina pretrage:

- *Online* pretraga koju pokreće korisnik dok je povezan na sistem.
- *Offline* pretraga koja se periodično inicira od strane sistem administratora u cilju uparivanja tehnologija akademskih jedinica sa zahtevima kompanija za njihovu komercijalizaciju.

Proces *offline* pretrage, je baziran na neusklađenosti vremena postavljanja podataka akademskih institucija i kompanija i njihovog međusobnog uparivanja. U slučaju da sistem za uparivanje nije povezao tehnologiju sa odgovarajućim zahtevom za njenu komercijalizaciju od strane kompanije, sistem vrši *offline* pretragu prilikom dodavanja svakog novog zahteva i u slučaju da pronade poklapanje obaveštava kompaniju i akademsku instituciju koja je postavila opis date tehnologije. Da bi se omogućio ovaj način pretrage, projektovan je podsistem za uparivanje tehnologija koji je opisan u ovom radu. Prilikom izrade TTO *web* aplikacije korišćeni su PHP, HTML i Java Script. Registracija korisnika je implementirana AJAX metodom projektovanja.

III. PROJEKTOVANJE PODSISTEMA ZA UPARIVANJE TEHNOLOGIJA

Da bi uparivanje tehnologija moglo da se obavlja potrebno je lociranje njegove komponente u okviru celokupnog sistema bez bočnih efekata po dotadašnjem sistemu. Na slici 2. je prikazan ceo sistem i komponenta za uparivanje tehnologija (obeležena isprekidanom linijom), koja je pozicionirana tako da ne dovodi do smetnji u funkcionisanju ostatka sistema i koja zasebnom linijom aktivnosti obavlja zahtevanu funkcionalnost.



Slika 2. Komponente sistema

Projektovanje podsistema za uparivanje tehnologija pored nadogradnje na postojeći sistem treba da uključi i sledeće:

- analiza prikupljenih podataka,
- klasifikacija reči,
- uparivanje tehnologija,
- obaveštavanje korisnika o izvršenom uparivanju.

Podsistem je projektovan tako da nakon dodavanja novih tehnologija ili zahteva za tehnologijom od strane korisnika prelazi u fazu analize podataka automatski. Analiza se sastoji iz tri slučaja identifikovanja reči:

- regularna reč (reči od kojih se formiraju rečenice a koje nisu merodavne za identifikaciju uparivanja),
- ključna reč (reči koje su bitne za identifikaciju uparivanja),
- nova reč (privremeno smeštanje reči pre njihove klasifikacije, sve reči su nove dok ne budu označene kao regularne ili ključne reči).

Svaki od navedenih tipova reči se pamti u zasebnoj tabeli u bazi podataka. Prvo se utvrđuje da li je u pitanju regularna reč ako nije da li je ključna reč a ako nije ni ključna upisuje se kao nova reč u tabeli i prelazi se na analizu sledeće reči iz opisa tehnologije.

Klasifikacija novih reči na regularne i ključne reči je administratorski deo posla. Administrator dobija nove reči na uvid i na osnovu njihovog značenja vrši klasifikovanje (slika 3).

Uparivanje tehnologija se obavlja preko ključnih reči. Tehnologija i zahtev za tehnologijom biće upareni ako imaju iste ključne reči. Uparivanje je proces koji može biti pozvan od strane administratora a isto tako i iniciran u određenoj vremenskoj sekvenци.

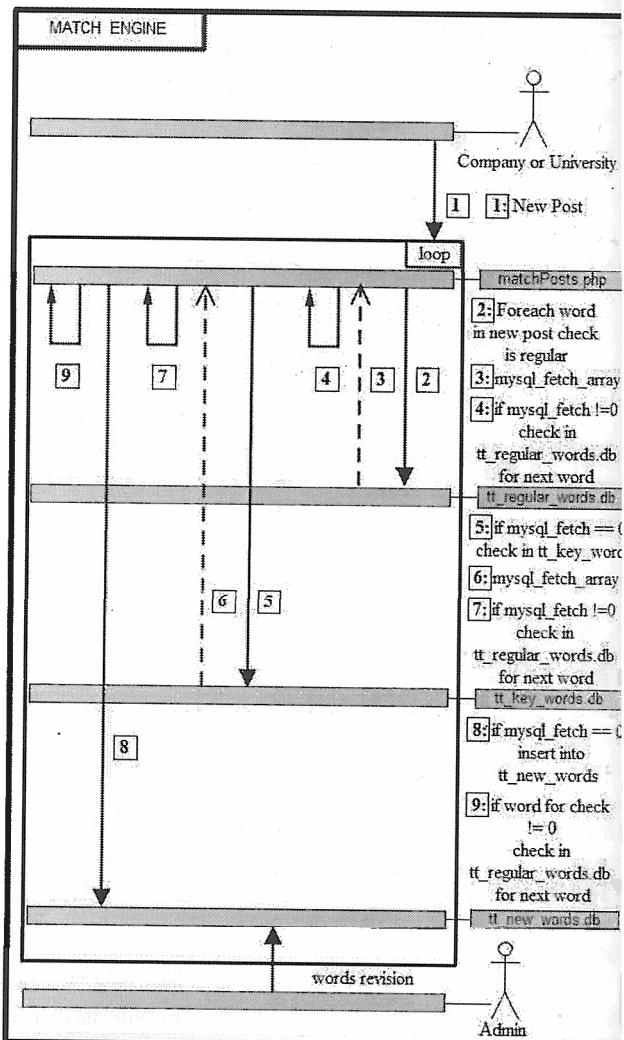
Obaveštavanje korisnika je operacija koju inicira administrator nakon obavljenog uparivanja.

Cilj ovakvog projektovanja jeste da sistem izvodi sam zaključke o novim rečima čime se ubrzava proces obrade novih reči i ostavlja administratoru samo da odluči da li je upisana nova reč ključna ili regularna. Ovim pristupom ne dolazi do ponovnog izdvajanja iste reči, vremenom posao administratora se smanjuje povećanjem broja identifikovanih reči koje se nalaze u bazi podatka i njihovim raspoređivanjem na regularne i ključne. Ako se podsistem posmatra tako da ima totalnu pokrivenost sa ključnim i regularnim rečima i da se sekvensijalno izvršava uparivanje na nekim vremenskim periodama sistem bi bio automatizovan sve do faze obaveštavanja korisnika.

IV. IMPLEMENTACIJA PODSISTEMA ZA UPARIVANJE TEHNOLOGIJA I MERENJE PERFORMANSI PODSISTEMA

Osnovna ideja algoritma za uparivanje se zasniva na upotrebi regularnih izraza. Regularni izrazi po definiciji predstavljaju string (niz karaktera) koji opisuje ili sparuje skup stringova u skladu sa određenim sintaksnim pravilima.

Ovi izrazi su se pokazali izuzetno efikasni u programima pretragu i manipulaciju tekstualnih datoteka što predstavlja primarni zadatak ovog rada. Svaka reč iz opisa se izdvoji preko regularnih izraza koji su implementirani preko PHP jezika. Slika 3. prikazuje način na koji je implementiran algoritam za klasifikaciju reči u tabelu novih reči.

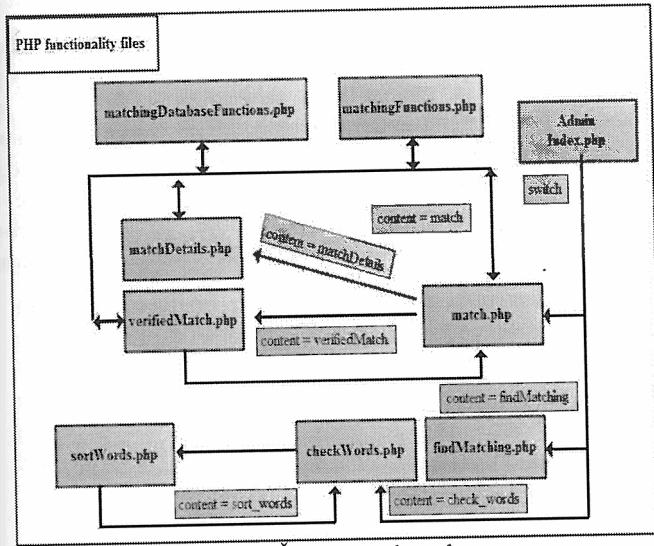


Slika 3. Algoritam za klasifikaciju reči

Uparivanje se odvija tako što se iz tabele ključnih reči svaka reč uparuje sa podacima iz tabele sa opisima tehnologija i akcijama. Postoji u vezi ključna reč opis podaci se smestaju u tabelu *tt_matched_word* koja sadrži kolone *id* ključne reči, opisa i broj pojavljivanja u opisu. Iz ove tabele se formira tabela *tt_matched_posts*. U tabeli *tt_matched_posts* se nalazi kolona *id* poklapanja, *id* opisa univerziteta, *id* kompanije i kolona za čekiranje od strane administratora za slanje maila. Ovom tabelom administrator dobija uvid u ostvarene poklapanja preko administratorskog interfejsa.

Sva funkcionalnost je omogućena preko PHP datoteka koju su u interakciji sa MySQL bazom. Slika 4. prikazuje funkcionalnosti administratorskog dela interfejsa preko PHP datoteka za uparivanje opisa tehnologija.

Administrator ima mogućnost da izabere koju akciju želi da pokrene. Uparivanje opisa tehnologija se pokreće pozivom *findMatching.php* datoteke, dok se pregled uparenih opisa tehnologija i obaveštavanje korisnika vrši pozivom *match.php* datoteke. Klasifikacija reči je ostvarena pozivom *sortWords.php* datoteke.

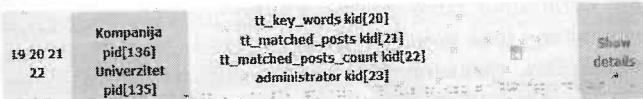


Slika 4. Šema PHP datotaka

Uparivanje se vrši sa opisom koji predstavlja tekst tehnologije, kao što je prikazano na slici 5a, a rezultat sa prepoznatim ključnim rečima koji se daje na uvid administratoru dat je na slici 5b.

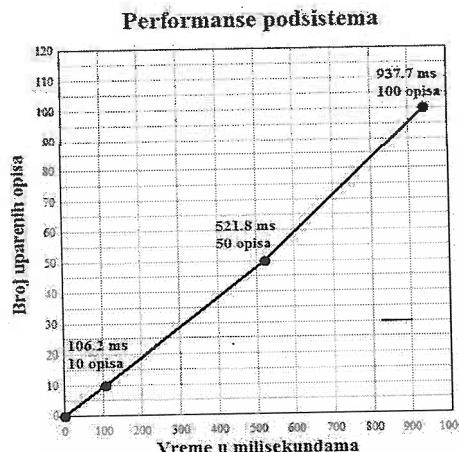
Ovo je probni post za uparivanje postova na osnovu ključnih reči. Sve sto se nadje u *tt_new_words* su nove reči koje se ne nalaze ni u *tt_regular_words* ni u *tt_key_words* i njih treba da rasporedi na osnovu znacaja ili u *tt_regular_words* u slučaju da su uobičajene reči ili u *tt_key_words* u slučaju da su ključne. Na kraju se kreira tabela *tt_matched_posts* koja sadrži id matcha kao FK za tabelu *tt_matched_posts_count* kao i kolone pid_com i pid_uni i polje za chekiranje.

Slika 5a. Tekst tehnologije



Slika 5b. Rezultati uparenih opisa tehnologija

Performanse sistema su prikazane na slici 6. na kojoj se vidi kako brzina odziva podsistema zavisi od količine podataka. Testiranje je radjeno sa opisima dužine 945 karaktera uključujući i blanko znake. Uparivanje je izvršeno na osnovu četiri ključne reči na računaru sa AMD procesorom od 2,2 GHz i 2 GB ram memorije.



Slika 6. Performanse Sistema

V. ZAKLJUČAK

U ovom radu je predstavljen algoritam za semantičku analizu tekstova koji je uspešno integriran na web portalu "Technology Transfer Office". Projektovanje algoritma i njegova implementacija na TTO portal je podeljena na dve idejne celine. Prva podrazumeva kreiranje „rečnika“ ključnih pojmljova, dok druga predstavlja sam mehanizam uparivanja tehnologija. Algoritam je pisan u PHP programskom jeziku, dok je rečnik kreiran pomoću MySQL baze potataka. Odgovarajućim UML dijagramima je predstavljen model i način implementacije algoritma. Na kraju je prikazan jedan scenario uparivanja tehnologija kao i performanse implementiranog podsistema.

ZAHVALNICA

Zahvaljujemo se Katedri za računarstvo Elektronskog fakulteta u Nišu, a posebno prof. dr Ivanu Milentijeviću i doc. dr Vladimiru Ćiriću na pruženoj pomoći i razumevanju.

LITERATURA

- [1] J. Bercovitz, M. Feldmann, *Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development*, The Journal of Technology Transfer, Springer, Vol. 31, No. 1, 2006, pp.175-188.
- [2] P. Swamidass, V. Vulasa, *Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer*, The Journal of Technology Transfer, Springer, Vol. 34, Issue 4, August 2009, pp. 343-363.
- [3] 158881-TEMPUS-1-2009-1-RS-TEMPUS-JPHES, *National Platform for Knowledge Triangle in Serbia*, URL: <http://tempus.elfak.ni.ac.rs/>
- [4] V. Ćirić, I. Milentijević, D. Tasić, V. Simić, N. Milosavljević, *Software architecture for university-industry technology transfer support*, 18th Conference YuInfo, Kopaonik, Serbia, March 2012, pp. 6-11.