

Korisničko označivanje i predmetni pristup

Ivanjko, Tomislav

Source / Izvornik: **Predmetna obrada : pogled unaprijed : zbornik radova, 2017, 38 - 56**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:997161>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-17**



Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



PREDMETNA OBRADA

Pogled unaprijed

KORISNIČKO OZNAČIVANJE I PREDMETNI PRISTUP

FOLKSONOMIES AND SUBJECT INDEXING

Tomislav Ivanjko

tivanjko@ffzg.hr

Filozofski fakultet u Zagrebu

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti

UDK / UDC 025.4:004.738.5

004.738.5:025.4

Pregledni rad / Review

Sažetak

Pojavom društvenog softvera i niza povezanih korisničkih servisa pojavio se novi val korisničkog sudjelovanja u kreiranju i korištenju mrežnih izvora te su potaknuti novi pristupi u organizaciji mrežnih izvora temeljeni na ideji korisničkog označivanja sadržaja. U prvom dijelu rada donose se relevantne teorijske postavke područja korisničkog označivanja: definicija i struktura folksonomije, formalni modeli i proces korisničkog označivanja, kategorije i modeli distribucije korisničkih oznaka. U drugom dijelu rada analiziraju se prednosti i nedostaci korisničkog označivanja u kontekstu predmetnog pristupa te se donosi okvir unutar kojega korisničko označivanje predstavlja prikladan i moguć pristup u kojem korisnici mogu organizirati mrežne izvore za vlastitu upotrebu kao i dijeljenje s drugim korisnicima.

Ključne riječi: korisničko označivanje, folksonomije, predmetna obrada, predmetni pristup

Summary

With the rise of social software and the development of various connected user services, a new wave of user participation in using, creating and organizing online sources based on the idea of collaborative user tagging emerged, namely folksonomies. The first part of this paper analyzes the underlying theoretical aspects of folksonomies: structure and definition, formal models and the process of tagging and the categories and distribution

models. The second part of the paper analyzes the advantages and shortcomings of the approach and sets the framework for applying folksonomies as a method of subject access and indexing for organizing, using and sharing online sources.

Keywords: tagging, folksonomy, social indexing, subject access, subject indexing

Uvod

Pojavom Interneta te velikog broja mrežnih resursa, predmetni pristup počeo se susretati s potpuno novim izazovima. Uzimajući u obzir skupoću tradicionalne predmetne obrade koja zahtijeva stručnjake, resurse i vrijeme, počela su se postavljati pitanja o isplativosti i prikladnosti tradicionalnog predmetnog pristupa kod opisa mrežnih resursa. Razvojem društvenog softvera kao podloge za niz povezanih korisničkih servisa, pojavio se novi val korisničkog sudjelovanja u kreiranju i korištenju mrežnih izvora te su potaknuti novi pristupi u organizaciji mrežnih izvora temeljeni na ideji korisničkog označivanja sadržaja.¹

Svrha ovog rada jest dati pregled mogućnosti koje nudi takav novi i alternativni pristup problematici organizacije informacija, do koje mjere društveno označivanje može doprinijeti poboljšanju predmetnog označivanja i organizacije informacija te na taj način poboljšati postojeće sustave za pretraživanje i pristup informacijama.

Proces predmetne obrade i organizacije informacija, kao jedan od temeljnih problema u području informacijskih znanosti, snažno je utemeljen u nizu teorijskih djela^{2,3,4} koja navode metode, pristupe i probleme predmetnom pristupu informacijama. Tradicionalni pristup predmetnom opisu podrazumijeva postojanje predmetnog stručnjaka koji svojom ekspertizom jamči za finalni rezultat produciranja kontekstualnih metapodataka koji najbolje predstavljaju koncepte u označenom dokumentu. U tom procesu predmetni stručnjaci trebaju pokušati biti objektivni i neutralni i ne nametati značenje

¹ Peters, Isabella. Folksonomies : indexing and retrieval in Web 2.0. Berlin : De Gruyter Saur, 2009.

² Taylor, Arlene G.; Daniel N. Joudrey. The organization of information. 3rd ed. Westport : Libraries Unlimited, 2009.

³ Rowley, Jennifer; Richard Hartley. Organizing knowledge : an introduction to managing access to information. 4th ed. Aldershot : Ashgate, 2008.

⁴ Foskett, Anthony C. The subject approach to information. 5th ed. London : Library Association, 1996.

nekih dokumenta korisniku kroz odabir predmetnica koje nisu vezane uz očemnost, tj. ne nuditi svoju interpretaciju. U takvom modelu predmetne obrade, podrazumijeva se kako bi dva odvojena predmetna stručnjaka trebala, slijedeći korake obrade, dodati iste ili barem slične deskriptore istom objektu koji se opisuje. Međutim, u praksi same predmetne obrade, iako većina dokumenata ima glavni predmet koji će predmetni stručnjaci odrediti na isti ili vrlo sličan način, označivanje sporednih predmeta može znatno varirati. Lancaster⁵ navodi dva osnovna razloga zbog kojih se to može dogoditi nazivajući ih „neuspjehom konceptualne analize“ (engl. *conceptual analysis failure*) te „neuspjehom prijevoda“ (engl. *translation failure*). Neuspjeh konceptualne analize događa se kada predmetni stručnjak ne uspije prepoznati važnost konteksta pojedinog elementa sadržaja, dok se neuspjeh prijevoda događa u trenutku kada predmetni stručnjak koristi neprikladni termin kako bi predstavio neki koncept, ili zbog nemarnosti ili nedostatka temeljnog znanja o području. U tom svjetlu, proces predmetne obrade već je u samom početku subjektivan jer bilo koji od ovih dvaju razloga može dovesti do nekonzistentnosti u indeksiranju i time otežati pronalazak i okupljanje svih relevantnih dokumenata o nekoj temi unutar sustava. Ovo ukratko sumira problem – kako osigurati da termini sustava za označivanje odražavaju termine koje će korisnici koristiti u pretrazi, ali da opet budu dio kontroliranog sustava. Svenonius⁶ navodi tri osnovna kriterija za izbor termina koji ulaze u kontrolirani rječnik: kriterij jamstva predložka (engl. *literary warrant*), korisničkog jamstva (engl. *user warrant*) i strukturalnog jamstva (engl. *structural warrant*). Jamstvo predložka zahtijeva uvrštavanje termina koji se nalaze u grafi koju je potrebno opisati, korisničko jamstvo odnosi se na potrebu da se uvrste oni termini ili nazivi koje koriste korisnici kod pretrage samog sadržaja, dok strukturalno jamstvo postoji zbog potrebe za uključivanjem onih termina koji nisu odabrani ni prema prvom, niti prema drugom jamstvu, ali su neophodne zbog strukturalne funkcije u rječniku, npr. zbog nadopunjavanja praznina u hijerarhiji ili okupljanja užih termina. I dok predmetni stručnjaci mogu svojom ekspertizom osigurati jamstvo predložka (jer poznaju područje) i strukturalno jamstvo (jer poznaju zakonitosti oblikovanja predmetnica), korisničko jamstvo često je teško ostvarivo u praksi. Većina korisnika traži

⁵ Lancaster, Frederick W. *Indexing and abstracting in theory and practice*. 3rd ed. London : Facet Publishing, 2003.

⁶ Svenonius, Elaine. *Intelektualne osnove organizacije informacija*. Lokve : Benja, 2005.

informacije od baštinskih ustanova preko mrežnog kataloga, upisivanjem jednostavnih podataka poput naslova ili neke teme, očekujući relevantne rezultate na brzinu i bez mnogo truda, što problem korisničkog jamstva u samom opisu zbirke čini još uvijek vrlo relevantnim te se često ističe kako su upravo korisnici najbolji izvor termina za kontrolirani sustav, a tek onda jedinice građe.⁷

Pristup u kojem su korisnici izvor termina opisa zbirke kao metodu organizacije mrežnih izvora u široku su primjenu uveli s jedne strane mrežni servisi za suradničko označivanje i pohranu (npr. Delicious, Diigo, BibSonomy i sl.), a s druge strane mrežni servisi za dijeljenje sadržaja (npr. Flickr, YouTube, Last.fm i sl). Osnovni postupak temelji se na ideji kako korisnici, neovisno jedan o drugome, označuju sadržaj te time na demokratski način stvaraju novi sadržaj koji postaje raspoloživ cijeloj zajednici. Takav pristup organizaciji sadržaja jedan je od osnovnih principa društvenog *weba*, u kojem arhitektura servisa omogućava da mali doprinos svakog korisnika daje velike rezultate za cijelu zajednicu.⁸ Kada se on uključi u ukupnost svih oznaka na sustavu, stvara se sustav korisničke organizacije u kojoj nitko od korisnika nema osjećaj da je uložio poseban napor oko samog postupka. Dok kod klasičnih taksonomija smjer označivanja teče od općeg prema posebnome, dodjeljivanje korisničkih oznaka tu formulu okreće u suprotnome smjeru, krećući od pojedinačnih obilježja svake stvari, koristeći korisnike koji generiraju sve pojmove koji se njima čine prikladnima za opisivanje nekog izvora. Tako sami korisnici kroz praksu stvaraju vlastiti sustav organizacije, a ujedno i zadržavaju mogućnost da dodavanjem svojih oznaka zadrže subjektivni pristup, dodajući oznake koje su njima relevantne i pomoću kojih kasnije mogu pronaći označeni sadržaj.

Struktura i definicija korisničkog označivanja (folksonomije)

Folksonomija je definirana kao rezultat korisničkog označivanja (engl. *tagging*), koje je moguće opisati kao proces tijekom kojeg korisnici dodjeljuju ključne riječi zajednički korištenim sadržajima,⁹ a ukupnost svih dodijeljenih oznaka unutar neke informacijske

⁷ Golub, Koraljka. *Predmetno pretraživanje u knjižničnim katalogima s web-sučeljem* : magistarski rad. Zagreb: Filozofski fakultet, 2003.

⁸ Golder, Scott A.; Bernardo A. Huberman. *Usage patterns of collaborative tagging systems*. // *Journal of information science* 32, 2(2006), 198-208.

⁹ Isto. Str. 198.

platforme kreira folksonomiju¹⁰ (engl. *folksonomy*). Sam pojam folksonomije složen je od riječi „ljudi“ (engl. *folks*) i riječi „taksonomija“ (engl. *taxonomy*), upućujući na ideju korisničkog sudjelovanja u kreiranju sustava za označivanje i pretraživanje mrežne građe.¹¹

Struktura folksonomije definirana je u literaturi^{12,13,14} pomoću tri glavna elementa:

- (1) *izvori* – sadržaj koji se označuje korisničkim oznakama,
- (2) *korisnici* – subjekti koji označavaju sadržaj i
- (3) *korisničke oznake* – slobodno oblikovane ključne riječi nastale kao rezultat korisničkog označivanja.

Ne temelju te trojne podjele i odnosa između elemenata, formalna definicija folksonomije u literaturi¹⁵ glasi:

Folksonomija F je n-torka $F = (U, T, R, Y)$, gdje U označava set korisnika, T set oznaka, R set izvora, a Y odnose između njih

Iako se ti elementi često različito nazivaju u samoj literaturi, njihov odnos i semantika uvijek su isti: jedan ili više korisnika (ljudi ili agenti) opisuju izvore (objekte ili instance) s jednom ili više korisničkih oznaka (ključnih riječi, opisa). Lasić-Lazić, Ivanjko i Špiranec¹⁶ poduzeli su u svom radu analizu radova iz područja korisničkog označivanja na

¹⁰ Trant, Jennifer. Tagging, folksonomy and art museums : results of steve.museum's research 2009-01. [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: <http://hdl.handle.net/10150/105627>

¹¹ Vander Wal, Thomas. Folksonomy coinage and definition [citirano: 14.2.2017.]. // vanderwal.net, 2007. Dostupno na: <http://vanderwal.net/folksonomy.html>

¹² Mika, Peter. Ontologies are us : a unified model of social networks and semantics. // The semantic web – ISWC 2005 : 4th international semantic web conference / ed. by Yolanda Gil; Enrico Motta; V. Richard Benjamins and Mark Musen. Berlin, Heidelberg : Springer, 2005. Str. 522-536.

¹³ Marlow, Cameron; Mor Naaman; Danah Boyd; Marc Davis. HT06, tagging paper, taxonomy, Flickr, academic article, to read. // HYPERTEXT '06 : proceedings of the 17th conference on Hypertext and hypermedia. New York : ACM, 2006. Str. 31-40.

¹⁴ Halpin, Harry; Valentin Robu; Hana Shepherd. The complex dynamics of collaborative tagging. // WWW '07 : proceedings of the 16th international conference on World Wide Web. New York : ACM, 2007. Str. 211-220.

¹⁵ Cattuto, Ciro et al. Network properties of folksonomies. // *AI communications* 20, 4(2007), 245-262.

¹⁶ Lasić-Lazić, Jadranka; Sonja Špiranec; Tomislav Ivanjko. Tag-resource-user : a review of approaches in studying folksonomies. // *Qualitative and quantitative methods in libraries – electronic journal*, 3(2014), 683-692.

345 radova objavljenih u relevantnim bazama podataka, identificirajući četiri osnovne kategorije radova: (1) općenite studije – uvodni radovi koji obrađuju temu društvenog označivanja unutar šireg područja proučavanja društvenog softvera; (2) istraživanje oznaka – radovi koji proučavaju modele, strukturu, kategorizaciju te semantičke i lingvističke aspekte oznaka; (3) istraživanje korisnika – radovi koji proučavaju korištenje društvenog označivanja unutar različitih okruženja (obrazovanje, istraživanje) ili sustava (npr. Flickr, Delicious) i (4) istraživanje izvora (poboljšanje pristupa) – radovi koji proučavaju upotrebu korisničkog označivanja kao metode poboljšanja pristupa, pretrage, navigacije ili personalizacije informacijskih sustava, kao i poboljšanja opisa i pretrage u tradicionalnim sustavima za organizaciju znanja. Time se pokazalo kako se u odnosu *oznake – korisnici – izvori* kreira polje istraživanja korisničkog označivanja.

Proces dodjeljivanja oznaka i motivacija korisnika

Iako bismo letimičnim pregledom modela mogli zaključiti kako je proces dodavanja korisničkih oznaka uvelike sličan procesu indeksiranja, postoji nekoliko temeljnih razlika u pristupu. Prva je velika razlika u agentu koji provodi samo označivanje – dok je to u tradicionalnom modelu predmetni stručnjak čija ekspertiza jamči kvalitetu opisa, u procesu korisničkog označivanja proces je decentraliziran te uspješnost opisa i organizacije ovisi o zajedničkim naporima cijele zajednice. Svaki korisnik dodaje svoje koncepte nekom objektu, a konačni konsenzus oko najboljih koncepata dobiva se „popularnošću“, tj. frekvencijom neke oznake. Druga je razlika u samom rječniku koji se koristi kako bi se izrazili koncepti. Dok predmetni stručnjak svoje koncepte izražava na temelju kontroliranog rječnika, težeći time ujednačenosti opisa, kod korisničkog označivanja nema takvog ograničenja – što god korisnik smatrao prikladnom oznakom, može biti dio opisa samog izvora. Treća temeljna razlika odnosi se na motivaciju svakog od agenata koji provode opisivanje. Predmetni stručnjak opisuje izvor kako bi olakšao pristup te izabire koncepte kako bi omogućio najprikladnije pristupne točke potencijalnim korisnicima koji žele doći do određenog izvora te mu je to jedina motivacija kojom se vodi kod opisa. Strohmaier, Korner i Kern¹⁷ u svom radu daju iscrpan pregled

¹⁷ Strohmaier, Markus; Christian Körner; Roman Kern. Understanding why users tag : a survey of tagging motivation literature and results from an empirical study. // *Web semantics : science, services and agents on the World Wide Web*, 17(2012), 1-11.

literature koja se bavi temom motivacije korisnika u procesu društvenog označivanja te na temelju empirijske analize radova i korisnika zaključuju kako motivacija pojedinaca varira ne samo između različitih sustava, već i unutar samih sustava te kako motivacija korisnika ima značajan utjecaj na kvalitetu kreirane folksonomije. Do sličnih zaključaka došli su i Špiranec i Ivanjko¹⁸ analizirajući razliku u kvaliteti dodanih oznaka između stručnjaka i amatera na tekstualnim materijalima, gdje se pokazalo kako su stručnjaci kreirali folksonomiju koja je kvalitetnija i učinkovitije opisuje resurs. Kako, za razliku od predmetnog označivanja, dodjeljivanje oznaka ne zahtijeva predmetno znanje ili poznavanje konteksta, motivacija za dodavanje korisničkih oznaka često ovisi o samoj namjeri korisnika, gdje se razlozi zbog kojih korisnici nekog sustava dodaju korisničke oznake mogu promatrati iz dviju osnovnih perspektiva.¹⁹

(1) *osobna motivacija* – korisnici dodaju korisničke oznake kako bi organizirali vlastite sadržaje u mrežnom okruženju i/ili kako bi ih lakše kasnije pronašli;

(2) *društvena motivacija* – korisnici dodaju korisničke oznake kako bi doprinijeli organizaciji unutar sustava te dijelili izvore s drugim korisnicima.

Na tragu te podjele, govoreći o servisima za društveno označivanje, Golder i Huberman navode kako „tipično takve stranice omogućuju korisnicima dodavanje oznaka i dijeljenje sadržaja te na taj način korisnici mogu ne samo organizirati vlastite izvore, već i pregledavati izvore koje su označili drugi korisnici“.²⁰

Kategorije korisničkih oznaka i model distribucije

Što se tiče samih kategorija i vrsta korisničkih oznaka, Heckner, Mühlbacher i Wolff²¹ proveli su empirijsku studiju temeljeći svoju analizu na ključnim riječima iz različitih sustava za organizaciju bibliografskih zapisa te su umjesto taksativnog nabiranja kategorija oznaka uspostavili model funkcionalne i lingvističke kategorizacije oznaka.

¹⁸ Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Experts vs. novices tagging behavior : an exploratory analysis. // *Procedia-Social and behavioral sciences*, 73 (2013), 456-459.

¹⁹ Marvasti, Amin Fani. Social structure in tagging practices : reality or myth : magistarski rad. Kingston, Ontario, Canada : Queen's University, 2008.

²⁰ Golder, Scott A.; Bernardo A. Huberman. Nav. dj. Str. 198.

²¹ Heckner, Markus; Susanne Mühlbacher; Christian Wolff. Tagging tagging : analysing user keywords in scientific bibliography management systems [citirano: 14.2.2017.]. // *Journal of digital information* 9, 2(2008).

Model kategorizacije uključuje:

(1) *funkcionalne oznake* – oznake koje pokrivaju one koje se odnose na sadržaj (očeanost) izvora i osobne oznake,

(2) *lingvističke aspekte oznaka* (pravopis, oblik i vrsta riječi) i

(3) *redundantne oznake* (oznake podudarne s dijelovima teksta).

U istraživanju korpusa oznaka na hrvatskom jeziku, Špiranec i Ivanjko²² pokazali su kako postoji velika podudarnost s tradicionalnim pomagalima u lingvističkoj formi (hrvatski jezik, imenice, nominativ, jednina). Na razini funkcionalne analize, suprotno očekivanom, utvrđena je mala zastupljenost osobnih/subjektivnih ili emotivnih oznaka koje omogućuju nove modele pretraživanja i pristupa informacijama, utemeljene na suradničkom načelu i preporučenim sustavima. Također, istraživanje je pokazalo da korisnici organiziraju informacije uglavnom prema predmetu/sadržaju te da su formalne karakteristike rijetko zastupljene. Uz motivaciju i kategorizaciju korisničkih oznaka, niz radova bavio se proučavanjem razdioba i modela distribucije korisničkih oznaka. U tom smislu, u literaturi je uveden pojam *docsonomy*²³ koji označava skup svih korisničkih oznaka dodijeljenih jednom izvoru unutar jedne široke folksonomije. Kako je u širokim folksonomijama moguće bilježiti podatak o frekvenciji dodanih oznaka, sortiramo li oznake prema frekvenciji pojavljivanja, možemo grafički prikazati frekvencijsku razdiobu dodanih korisničkih oznaka. Velik broj primjera u literaturi^{24, 25, 26} identificira kako tipična razdioba korisničkih oznaka, dodijeljenih jednom izvoru, pokazuje obilježja tipične *power law* krivulje. Takav model pronalazimo u analizi niza fenomena u informacijskim znanostima, od Bradfordovog zakona o distribuciji članaka (npr. 20% naslova časopisa objavljuje oko 80% relevantnih članaka o određenom predmetu),

²² Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Predmetni jezici s korisničkim jamstvom : što možemo naučiti od folksonomija? // 15. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture / ur. Damir Hassenay i Maja Krtalić. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2012. Str. 57-72.

²³ Peters, Isabella; Laura Schumann; Jens Terliesner; Wolfgang G. Stock. Retrieval effectiveness of tagging systems. // *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology* 48, 1(2011), 1-4.

²⁴ Shirky, Clay. A group is its own worst enemy. [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: http://www.shirky.com/writings/group_enemy.html

²⁵ Vander Wal, Thomas. Nav. dj.

²⁶ Munk, Timme Bisgaard; Kristian Mork. Folksonomies, tagging communities, and tagging strategies : an empirical study. // *Knowledge organization* 34, 3(2007), 115-127.

Lotkinog zakona o produktivnosti autora (mali broj autora piše veliki broj članaka) ili Zipfove distribucije (mali broj riječi pojavljuje se često).²⁷ Primijenjeno na analizu modela razdiobe korisničkih oznaka, pokazalo se kako unutar jedne folksonomije postoji malen broj oznaka koje su često dodane (velike frekvencije) i velik broj oznaka koje su dodane samo jednom (niska frekvencija).

Prednosti i nedostaci korisničkog označivanja

Shirky²⁸ je među prvima započeo raspravu o prednostima korisničkog označivanja u odnosu na klasifikacije, taksonomije ili ontologije (tj. sustave temeljene na kontroliranom rječniku) te naveo kako bi trebalo više pozornosti posvetiti korisničkoj organizaciji sadržaja iz jednostavnog razloga što njihova *bottom-up* metoda organizacije daje smisao i kontekst nekom izvoru iz korisničke perspektive. Kao i kod taksonomskog pristupa organizaciji informacija, i sustavi za korisničko označivanje imaju svoje prednosti i nedostatke koji u većini slučajeva proizlaze iz dvaju osnovnih postupaka u stvaranju folksonomije – korištenja prirodnog jezika i odsutnosti stroge kontrole procesa. Negativni osvrti na korisničko označivanje uglavnom se temelje na samoj kritici prirode procesa označivanja u kojemu svaki korisnik ima pravo na vlastiti rječnik i perspektivu, što može dovesti do netočnosti, nekonzistentnosti i kontradikcija unutar sustava.

Problemi višeznačnosti, sinonimije i konvencija pisanja

Jedan od najčešćih problema korisničkog označivanja nemogućnost je razlikovanja pojmova koji imaju više značenja, kao klasičan problem koji se javlja u korištenju svakog sustava koji se oslanja na korištenje riječi prirodnog jezika bez dodanog konteksta. Na primjer, korisnička oznaka „list“ može označavati ribu, dio biljke ili dio noge. Slijedećem poveznice na sve izvore koji su označeni oznakom „list“ dobit ćemo niz izvora koji se, iako se isto pišu, ovisno o kontekstu, odnose na veoma različite pojmove. Drugi povezan problem koji proizlazi iz korištenja nekontroliranog prirodnog jezika kao podloge za označivanje jest i problem sinonimije. Dok kod višeznačnosti problem predstavlja to što jedna riječ ukazuje na moguće različite koncepte, kod sinonimije problem pred-

²⁷ Tuđman, Miroslav; Damir Boras; Zdravko Dovedan. Uvod u informacijsku znanost. Zagreb: Školska knjiga, 1993.

²⁸ Shirky, Clay. Nav. dj.

stavlja to što jedan koncept može biti izražen različitim pojmovima čiji se sadržaj, iako imaju različite izraze, potpuno ili u većoj mjeri podudara. Na primjer, neki informatički pojam može biti označen terminima „računalo“ ili „kompjuter“ kao sinonimima za isti koncept. Takva nedosljednost u označivanju dovodi do situacije u kojoj svi relevantni izvori nisu okupljeni pod istim pojmom, što smanjuje iscrpnost dobivenih rezultata i može izostaviti relevantne rezultate iz pretrage.

Treći česti problem unutar sustava temeljenih na korisničkom označivanju javlja se kada se za isti koncept koristi isti pojam, ali uz različite varijante u pisanju. Prvi problem ovdje predstavljaju situacije u kojima su dva povezana izvora (npr. dvije slike na kojima je grupa pasa) označena u jednom slučaju jedninom (pas), a u drugom slučaju množinom (psi). Ako pretraga nije uključivala obje varijante, iz rezultata će biti ispušten barem jedan relevantan izvor. Sljedeći povezani problem s kojim se susreću sustavi koji koriste korisničke oznake pitanje je načina na koji se pojedine riječi vežu u fraze. Dok neki sustavi pojedine termine odvajaju razmakom pa, ukoliko se želi upisati neka fraza, termine treba povezati nekim znakom (npr. web_20 ili web-20) ili ih pisati zajedno (web20), drugi jedinstvenom oznakom smatraju sve što se nalazi između dva zareza. Iako je sama konvencija slaganja fraza u većini slučajeva upravljana sustavom (upute kako upisivati oznake), sustavi ne mogu prisiliti korisnike na slijedenje uputa te poštivanje različitih konvencija (možda kao navika iz nekog drugog sustava) pa se lako može dogoditi da korisnici isti koncept označe istom frazom, ali zbog razlika u konvenciji pisanja zapravo dodaju niz različitih oznaka i time onemogućavaju okupljanje svih relevantnih izvora oko jedne oznake.

Problemi semantičke razine

Dok su problemi o kojima smo raspravljali u gornjem tekstu bazirani na lingvističkim osobinama samog jezika, problem specifičnosti i nedostatka značenja odnosi se na semantičku, odnosno značenjsku razinu. Kod opisivanja nekog izvora korisnik može odabrati niz termina koji su veoma različiti po svojoj specifičnosti. Na primjer, sliku buldoga netko može označiti terminom „životinja“ (općenita razina), „pas“ (srednja razina) ili „buldog“ (specifična razina), što ovisi, s jedne strane, o predznanju samog korisnika, ali s druge strane i o samom shvaćanju razine specifičnosti koja se od njega očekuje. Problem je u tome što različiti ljudi imaju različita predznanja o predmetima

koje opisuju, kao i različito shvaćanje hijerarhijskih razina specifičnosti. Primijenimo li to na sustave koji opisuju izvore putem korisničkih oznaka, možemo vidjeti kako te dvije kognitivne osobine ljudi (predznanje i razina specifičnosti) mogu dovesti do niza problema unutar sustava. U tom smislu, ocjenjivanje zahtjevnosti opisivanja nekog izvora na kognitivnoj razini važan je preduvjet za odabir najbolje metode uključivanja korisnika u opis. Drugi problem koji se javlja jest i problem definiranja bilo kakvih odnosa između samih termina unutar sustava. Dok kontrolirani rječnici uvijek imaju dodanu vrijednost u vidu tezaurusa koji definira pojmove i njihove odnose (nadređeni, podređeni, preporučeni i povezani pojmovi), korisničke oznake tih odnosa nemaju, već se sve oznake nalaze na istoj razini. Kako kod korisničkog označivanja takvih mehanizama nema, takvi problemi pokušavaju se premostiti povezivanjem korisničkih oznaka s vanjskim izvorima poput tezaurusa ili klasifikacija kako bi se ta vrsta značenja dodala u sam sustav.²⁹

Prednosti korisničkog označivanja kao metode predmetnog pristupa

Iako nabrojani nedostaci korisničkog označivanja predstavljaju značajne probleme u organizaciji znanja temeljenoj na korisničkim oznakama, niz radova koji se bave proučavanjem karakteristika sustava za korisničko označivanje^{30, 31, 32} dao je niz pozitivnih osvrta na aspekte korištenja korisničkog označivanja.

Niski kognitivni trošak

Za razliku od klasičnog predmetnog pristupa koji zahtijeva veoma visoku posvećenost procesu te poznavanje, kako predmeta koji se označava tako i strukture rječnika kojim se označava, korisničko označivanje ne zahtijeva bilo kakvo prethodno znanje o samom resursu niti se oslanja na prekoordinirane sustave ili taksonomske podjele koje bi korisnik morao poznavati.

²⁹ Kwan, Yi; Lois Mai Chan. Linking folksonomy to Library of Congress subject headings : an exploratory study. // *Journal of documentation*, 65(6), 872-900.

³⁰ Quintarelli, Emanuele. Folksonomies : power to the people [citirano: 14.2.2017.]. // ISKO Italy-UniMIB meeting, 2005. Dostupno na: <http://www.iskoi.org/doc/folksonomies.htm>.

³¹ Golder, Scott A.; Bernardo A. Huberman. Nav. dj. Str. 206-208.

³² Yeung, Ching-man Au; Nicholas Gibbins; Nigel Shadbolt. Understanding the semantics of ambiguous tags in folksonomies. // *Proceedings of the First international conference on Emergent Semantics and Ontology Evolution (ESOE'07)* / ed. by Luke Liming Chen et al. Aachen : CEUR-WS, 2007. Str. 108-121.

Bolja osobna organizacija i pretraga izvora

Korištenjem slobodno izabranih vlastitih termina, korisnicima je na raspolaganju mnogo fleksibilniji set oznaka od onih koje bi mogli dodati u nekom kontroliranom sustavu. Upravo su zbog toga korisničke oznake, kao sustav organizacije vlastitih izvora unutar nekog sustava, mnogo intuitivnije i specifičnije od npr. hijerarhijske organizacije u različitim mapama ili svrstavanja u predefinirane kategorije. Osim brže organizacije, brži je i sustav pretrage jer se jednostavnim pretragom za izabrani termin dobivaju svi izvori označeni tom oznakom, bez potrebe poznavanja hijerarhije same organizacije (u kojoj se datoteci nešto nalazi).

Neposredna komunikacija i povratna informacija

Kada korisnik doda korisničku oznaku u sustav, većina postojećih sustava pruži mu popis već postojećih oznaka kojima su drugi korisnici označivali izvor (preporučene oznake). Na taj način korisniku se pruža mogućnost ili slijediti većinu i označiti izvor najčešćim oznakama, ili dodati svoje (osobne) oznake koje možda neće imati relevantnost na razini sustava, ali će samom korisniku biti veoma korisne. Tako korisnici mogu u isto vrijeme sudjelovati u organizaciji izvora za cijelu zajednicu (dodavanjem preporučenih oznaka koje će okupiti izvor na razini sustava), kao i u osobnoj organizaciji (dodajući oznake koje imaju neko značenje samo korisniku). Dok je uključivanje termina koji označuju nove pojmove ili tehnologije u kontrolirani rječnik dugotrajan proces, u sustavima koji koriste korisničko označivanje oni se pojavljuju čim se neki termin počinje koristiti u mrežnom okruženju. U slučaju pojavljivanja novih termina nije potrebno ulaziti u mijenjanje složenih shema kontroliranog rječnika, već se termin počinje koristiti kao oznaka gotovo u isto vrijeme kada se pojavi kao novi termin u mrežnom okruženju. Na taj način sustavi korisničkog označivanja mogu vrlo brzo okupiti i organizirati informacije o novim fenomenima te postaju relevantan izvor mrežnih informacija o aktualnim temama.

Prilagođenost korisniku i stvaranje korisničkih zajednica

Korisničko označivanje pokazalo se kao vrlo jednostavan i učinkovit način organizacije osobnih mrežnih izvora. Korisnici koji imaju potrebu za pronalaženjem uvijek svježih informacija iz svojeg područja mogu na jednostavan način, putem korisničkih oznaka,

označiti, pohraniti i pronaći željene izvore. Sama ideja kako za cijeli proces mogu koristiti vlastiti rječnik olakšava cijeli proces i potiče korisnike na korištenje takvih sustava. Kada se tome doda i niz drugih korisnika koji koriste neki sustav s istim ciljem, brzo se oko dijeljenja i organizacije samih izvora stvara snažna i povezana zajednica. *Flickr* je na taj način okupio entuzijaste i profesionalce koji se bave fotografijom i omogućio ne samo pohranu i pretraživanje vlastitih fotografija, već i dijeljenje svojih fotografija s drugim korisnicima. Tako se vrlo brzo stvaraju mrežne zajednice korisnika koji su zainteresirani za iste teme te je omogućeno ne samo pronalaženje novih izvora koji nas zanimaju, već i drugih korisnika koji dijele zajednički interes. Shirky³³ smatra da ekskluzivna priroda postojećih kontroliranih rječnika narušava njihovu korisnost i sugerira da oni ne mogu odražavati promjenjivu prirodu znanja i potrebe suvremenog korisnika informacija. Nadalje, tvrdi da bi jezični fenomeni poput dvoznačnosti i istoznačnosti koji su inherentni korisničkom označivanju trebali biti dopušteni, budući da se radi o istinskom predstavljanju znanja koje je potpuni odraz leksičke stvarnosti bez gubitka značenjske suštine. Da su folksonomije u odnosu na tradicionalne kontrolirane rječnike ažurnije i lako izražavaju nove koncepte, uočavaju mnogi autori.³⁴ Drugi autori drže da se folksonomije razlikuju od tradicionalnih indeksnih jezika jer odgovaraju duhu modernog vremena koje karakteriziraju inovacije, novi predmeti, koncepti i područja istraživanja, ali i sveopća decentralizacija i širenje zajednica prakse³⁵ (engl. *communities of practice*). U kontekstu prednosti folksonomija kao modela organizacije informacija potrebno je spomenuti i subjektivnu dimenziju oznaka kao novi dodani aspekt označivanja i pretraživanja.

Zaključak

Područje istraživanja korisničkog označivanja u znanstvenoj literaturi intenzivno je započelo s razvojem od 2004. te se u 15 godina istraživanja razvilo u značajnu istraživačku temu s velikim brojem radova i različitih pristupa samoj problematici – od razvoja teo-

³³ Shirky, Clay. Nav. dj.

³⁴ Mathes, Adam. Folksonomies – cooperative classification and communication through shared metadata [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.pdf>.

³⁵ Tonkin, Emma et al. Collaborative and social tagging networks [citirano: 14.2.2017.]. // *Ariadne* 54(2008). Dostupno na: <http://www.ariadne.ac.uk/issue54/tonkin-et-al>.

rijskih modela do praktičnih programskih rješenja.

Pokušamo li dati konačnu ocjenu o tome ima li korisničko označivanje više pozitivnih ili negativnih aspekata, moramo uzeti u obzir i samo okruženje i aplikacije unutar kojih promatramo sam pristup. Kada govorimo o mrežnom okruženju i organizaciji nepreglednog broja različitih izvora, iluzorno je očekivati kako bi bilo koja vrsta zajedničkog (kontroliranog) rječnika mogla biti osnova svim korisnicima u opisivanju i organiziranju vlastitih izvora. Kao što primjeri pokušaja taksonomske organizacije mrežnih izvora pokazuju, bilo kakav hijerarhijski pristup organizaciji neodrživ je na duži rok. Jednostavna činjenica kako kontrolirani rječnici nisu praktični niti ekonomski isplativi kada govorimo o organizaciji znanja u mrežnom okruženju, ne ostavlja drugi izbor od traženja moguće alternative.³⁶ Upravo iz tog razloga, korisničko označivanje predstavlja prikladan i moguć pristup u kojem korisnici mogu organizirati mrežne izvore za vlastitu upotrebu kao i dijeljenje s drugim korisnicima. Hotho i suradnici³⁷ pišu kako za razliku od ontologija korisničko označivanje nema problem „uskog grla“ (engl. *bottleneck*), koje ćemo u zaključku rada sagledati u svjetlu primjene indeksiranja u mrežnom okruženju te mogućih rješenja koje donosi korisničko označivanje. Prvi problem s kojim se klasične metode indeksiranja susreću u mrežnom okruženju jest malen broj raspoloživih stručnjaka koji zahtijevaju skupo obrazovanje i vrijeme kako bi obavili zadatak. U slučaju korisničkih oznaka taj problem ne postoji, svaki korisnik predstavlja jedan kanal te se problem rješava na brz i jeftin način. Sljedeći problem odnosi se na dug proces koji je potreban kako bi se izvori kvalitetno opisali, što dovodi do skupljanja velikog broja izvora koje stručnjak ne stigne opisati. Klasičan je primjer digitalizacija, kod koje se u kratko vrijeme može stvoriti velik broj novih predmeta, ali samo opisivanje tih predmeta odgađa mogućnost da se oni predstave javnosti. Korisničko označivanje opet rješava problem time što se predmeti bez opisa mogu odmah nakon stvaranja predstaviti korisnicima koji dodavanjem oznaka mogu stvoriti opise i omogućiti organizaciju i pohranu. Sljedeće, iako su prednosti koje donosi opis predmetnog stručnjaka mnoge, niti oni nisu imuni na pogreške te je moguće da u sustavu postoji nekonzistentnost i

³⁶ Quintarelli, Emanuele. Nav. dj.

³⁷ Hotho, Andreas; Robert Jäschke; Christoph Schmitz; Gerd Stumme. Information retrieval in folksonomies : search and ranking. // *Proceedings of the 3rd European conference on The Semantic Web : research and applications (ESWC'06)* / ed. by York Sure and John Domingue. Berlin, Heidelberg : Springer, 2006. Str. 411-426.

netočnost koju je unio sam stručnjak. Kod procesa predmetne obrade identificirani su značajni problemi nekonzistentnosti između različitih stručnjaka kada pristupaju istom izvoru. Korisničko označivanje, sustavom bilježenja frekvencija pojedinih oznaka, takve pogreške izmješta na margine samog opisa te time smanjuje utjecaj pogrešaka koje se unose u sustav. Sljedeći problem sastoji se u tome što se rastom količine znanja povećava i razina potrebnog održavanja unutar sustava. Stvaranje, održavanje i primjena kontroliranih rječnika u predmetnom opisu zahtijeva financijske i stručne resurse koji rastu s veličinom zbirke koja se opisuje. Cijena plaćanja osoblja i velik broj novih izvora, koji nastaju u mrežnom okruženju na dnevnoj razini, zapreke su koje je teško premostiti u sustavima koji pokušavaju principe klasične organizacije informacija prenijeti u mrežno okruženje. Korisničke oznake taj problem rješavaju uključivanjem velikog broja korisnika koji u sustavu vide i vlastitu korist te su potaknuti na sudjelovanje, a korištenjem vlastitog rječnika odražavaju korisničko jamstvo u korištenim terminima. Sve navedene prednosti korisničke oznake pokazuju u mrežnom okruženju koje, kao i korisničke oznake, predstavlja nekontrolirano okruženje unutar kojega je teško očekivati veći konsenzus oko načina organizacije, rječnika koji će se koristiti ili same svrhe organizacije izvora. S druge strane, kada govorimo o sustavima unutar kojih je potrebna veća razina kontrole i konsenzusa, u kojima je broj izvora ograničen i unutar kojih se do konsenzusa o načinu organizacije i terminologiji može lakše doći, pristupi koje nude ontologije i taksonomije imaju više prednosti od onih koje donose korisničke oznake. Komplementarne i hibridne pristupe zagovaraju stoga mnogi autori^{38, 39, 40, 41, 42} koji smatraju da će udruživanje folksonomija i kontroliranih rječnika rezultirati bogatijim, točnijim i ažurnijim opisom izvora te poboljšati predmetni pristup informacijama u

³⁸ Rethlefsen, Melissa L. Tags help make libraries Del.icio.us : social bookmarking and tagging boost participation. // *Library journal* 132, 15(2007), 26-28.

³⁹ Sinclair, James; Michael Cardew-Hall. The folksonomy tag cloud : when is it useful. // *Journal of information science* 34, 1(2008), 15-29.

⁴⁰ Thomas, Marliese; Dana M. Caudle; Cecilia M. Schmitz. To tag or not to tag. // *Library hi tech* 27, 3(2009), 411-434.

⁴¹ Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Korisničko označivanje tekstualnih i vizualnih informacija : što mogu očekivati AKM ustanove? // 16. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske strukture : zbornik radova / ur. Nives Tomašević i Ivana Despot. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2013. Str. 66-79.

⁴² Guy, Marieke; Emma Tonkin. Tidying up tags? [citirano: 14.2.2017.]. // *D-Lib magazine* 12, 1(2006). Dostupno na: <http://webdoc.sub.gwdg.de/edoc/aw/d-lib/dlib/january06/guy/01guy.html>.

mrežnom okruženju. Upravo zbog tih nastojanja potrebno je istražiti moguće pristupe uključivanja korisničkih oznaka u predmetne sustave muzeja, arhiva i knjižnica, čemu i ovaj rad daje svoj doprinos.

LITERATURA

Cattuto, Ciro et al. Network properties of folksonomies. // *AI communications* 20, 4(2007), 245-262.

Chan, Lois Mai. Inter-indexer consistency in subject cataloging. // *Information technology and libraries* 8, 4(1989), 349-358.

Golder, Scott A.; Bernardo A. Huberman. Usage patterns of collaborative tagging systems. // *Journal of information science* 32, 2(2006), 198-208.

Golub, Koraljka. Predmetno pretraživanje u knjižničnim katalozima s web-sučeljem : magistarski rad. Zagreb: Filozofski fakultet, 2003.

Guy, Marieke; Emma Tonkin. Tidying up tags? [citirano: 14.2.2017.]. // *D-Lib magazine* 12, 1(2006). Dostupno na: <http://webdoc.sub.gwdg.de/edoc/aw/d-lib/dlib/january06/guy/01guy.html>

Halpin, Harry; Valentin Robu; Hana Shepherd. The complex dynamics of collaborative tagging. // *WWW '07 : proceedings of the 16th international conference on World Wide Web*. New York : ACM, 2007. Str. 211-220.

Heckner, Markus; Susanne Mühlbacher; Christian Wolff. Tagging tagging : analysing user keywords in scientific bibliography management systems [citirano: 14.2.2017.]. // *Journal of digital information* 9, 2(2008).

Hotho, Andreas; Robert Jäschke; Christoph Schmitz; Gerd Stumme. Information retrieval in folksonomies : search and ranking. // *Proceedings of the 3rd European conference on The Semantic Web : research and applications (ESWC'06)* / ed. by York Sure and John Domingue. Berlin, Heidelberg : Springer, 2006. Str. 411-426.

Kwan, Yi; Lois Mai Chan. Linking folksonomy to Library of Congress subject headings : an exploratory study. // *Journal of documentation*, 65(6), 872-900.

Lasić-Lazić, Jadranka; Sonja Špiranec; Tomislav Ivanjko. Tag-resource-user : a review of

approaches in studying folksonomies. // Qualitative and quantitative methods in libraries – electronic journal, 3(2014), 683-692.

Marlow, Cameron; Mor Naaman; Danah Boyd; Marc Davis. HT06, tagging paper, taxonomy, Flickr, academic article, to read. // HYPERTEXT '06 : proceedings of the 17th conference on Hypertext and hypermedia. New York : ACM, 2006. Str. 31-40.

Marvasti, Amin Fani. Social structure in tagging practices : reality or myth : magistrarski rad. Kingston, Ontario, Canada : Queen's University, 2008.

Mathes, Adam. Folksonomies - cooperative classification and communication through shared metadata [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.pdf>

Mika, Peter. Ontologies are us : a unified model of social networks and semantics. // The semantic web – ISWC 2005 : 4th international semantic web conference / ed. by Yolanda Gil; Enrico Motta; V. Richard Benjamins and Mark Musen. Berlin, Heidelberg : Springer, 2005. Str. 522-536.

Munk, Timme Bisgaard; Kristian Mork. Folksonomies, tagging communities, and tagging strategies : an empirical study. // Knowledge organization 34, 3(2007), 115-127.

Peters, Isabella. Folksonomies : indexing and retrieval in Web 2.0. Berlin : De Gruyter Saur, 2009.

Peters, Isabella; Laura Schumann; Jens Terliesner; Wolfgang G. Stock. Retrieval effectiveness of tagging systems. // Proceedings of the American Society for Information Science and Technology 48, 1(2011), 1-4.

Quintarelli, Emanuele. Folksonomies : power to the people [citirano: 14.2.2017.]. // ISKO Italy-UniMIB meeting, 2005. Dostupno na: <http://www.iskoi.org/doc/folksonomies.htm>

Rethlefsen, Melissa L. Tags help make libraries Del.icio.us : social bookmarking and tagging boost participation. // Library journal 132, 15(2007), 26-28.

Shirky, Clay. A group is its own worst enemy [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: http://www.shirky.com/writings/group_enemy.html

Sinclair, James; Michael Cardew-Hall. The folksonomy tag cloud : when is it useful. //

Journal of information science 34, 1(2008), 15-29.

Strohmaier, Markus; Christian Körner; Roman Kern. Understanding why users tag : a survey of tagging motivation literature and results from an empirical study. // Web semantics : science, services and agents on the World Wide Web, 17(2012), 1-11.

Svenonius, Elaine. Intelektualne osnove organizacije informacija. Lokve : Benja, 2005.

Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Experts vs. novices tagging behavior : an exploratory analysis. // Procedia-Social and behavioral sciences, 73, 456-459.

Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Korisničko označivanje tekstualnih i vizualnih informacija : što mogu očekivati AKM ustanove? // 16. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske strukture : zbornik radova / ur. Nives Tomašević i Ivana Despot. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2013. Str. 66-79.

Špiranec, Sonja; Tomislav Ivanjko. Predmetni jezici s korisničkim jamstvom : što možemo naučiti od folksonomija? // 15. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture / ur. Damir Hassenay i Maja Krtalić. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2011. Str. 57-72.

Thomas, Marliese; Dana M. Caudle; Cecilia M. Schmitz. To tag or not to tag. // Library hi tech 27, 3(2009), 411-434.

Tonkin, Emma et al. Collaborative and social tagging networks [citirano: 14.2.2017.]. // Ariadne 54(2008). Dostupno na: <http://www.ariadne.ac.uk/issue54/tonkin-et-al>

Trant, Jennifer. Tagging, folksonomy and art museums : results of steve.museum's research 2009-01 [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: <http://hdl.handle.net/10150/105627>

Tuđman, Miroslav; Damir Boras; Zdravko Dovedan. Uvod u informacijsku znanost. Zagreb: Školska knjiga, 1993.

Vander Wal, Thomas. Folksonomy coinage and definition [citirano: 14.2.2017.]. Dostupno na: <http://vanderwal.net/folksonomy.html>

Wagner, Christian. Breaking the knowledge acquisition bottleneck through conversational knowledge management. // Information resources management journal 19, 1(2006), 70-83.

Yeung, Ching-man Au; Nicholas Gibbins; Nigel Shadbolt. Understanding the semantics of ambiguous tags in folksonomies. // Proceedings of the First international conference on Emergent Semantics and Ontology Evolution (ESOE'07) / ed. by Luke Liming Chen et al. Aachen : CEUR-WS, 2007. Str. 108-121.

PRIMJENA ONTOLOGIJA U INTELIGENTNIM TRANSPORTNIM SUSTAVIMA

APPLYING ONTOLOGY IN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

dr. sc. Pero Škorput

pero.skorput@fpz.hr

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti

UDK / UDC 004.65

005.94:656

004.774.2

Pregledni rad / Review

Sažetak

Semantičko modeliranje inteligentnih transportnih sustava (ITS) jest modeliranje načina na koji ljudi razumijevaju i procesiraju realnost u prometnoj domeni, odnosno modeliranje znanja. Generalno promatrano, sastoji se od strukture objekata i ponašanja objekata u prometu. Strukturu objekata čine koncepti, objekti, preslikavanja, veze, asocijacije, podtipovi, nadtipovi i stanja. Ponašanje objekata čine događaji, operacije, metode, okidači, kontrolni uvjeti i promjene stanja. Koncepti (tipovi) su pojmovi koje primjenjujemo na objekte iz realnog prometnog okruženja. Pomoću koncepata, kao mehanizma za prepoznavanje, strukturiramo stvarne prometne događaje. Na takav način stvara se strojno razumljiva aplikacijska domena. Definirana domena (ili kontekst) jest kolekcija objekata u selekcioniranom interesnom području koja omogućava strojno razumijevanje koncepata. Predmet istraživanja u ovom području svodi se na pronalaženje oblika prikazivanja znanja u obliku razumljivom računalu, ali i dovoljno razumljivom čovjeku kako bi ga se moglo relativno jednostavno nadopunjavati novim znanjima. Kao odgovarajući oblik prikaza znanja o inteligentnim transportnim sustavima nameću se ontologije.

Ključne riječi: inteligentni transportni sustavi, ontologije, upravljanje znanjem

Summary

Semantic modeling of intelligent transportation system (ITS) is a way of modeling in