

INTEGRACIJA ZNANJA U OBRAZOVANJU

INTEGRATION OF KNOWLEDGE IN EDUCATION

*Josip Mesarić*Ekonomski fakultet, Sveučilište u Osijeku, Osijek, Hrvatska
Faculty of Economy, University of Osijek, Osijek, Croatia*Sažetak*

Rješavanje kompleksnih zadataka ili uvid u cjelinu problema i razumijevanje tematsko-motivacijskih sadržaja, potiču nužnost za integracijom (fuzijom ili udruživanjem) nepovezanih, distribuiranih i fragmentiranih znanja iz jednog šireg područja ili iz više različitih područja. U radu se istražuju uzroci fragmentiranosti znanja u obrazovnim kurikulumima ekonomskih fakulteta u Republici Hrvatskoj te nužnost i potrebe za integracijom ekonomskih znanja kao i integracijom znanja iz užih područja za kreiranje učećih objekata. Predložen je koncept na kojem će se, koristeći aktualne tehnologije semantičkog (ontološkog) weba, izvršiti vertikalne i horizontalne integracije znanja u danom problemskom kontekstu.

Abstract

Complex problem solving, or simply the insight into the whole and understanding the topic of interest, raise the necessity for integration (fusion, merging) of non-contiguous, unconnected, dispartated and fragmented knowledge. In this paper we investigate the causes of knowledge fragmentation in educational curricula on faculties of economics in the Republic of Croatia, as well as requirements for integration of economic knowledge. A concept for vertical and horizontal knowledge integration for given problem context based on semantic web technology is proposed.

Uvodna razmatranja

Prvo desetljeće 21. stoljeća obilježava ogroman rast informacijske produkcije i produkcije znanja. Ovaj fenomen proizlazi prvenstveno iz razvoja sposobnosti ICT odnosno www-a da se te informacije i znanja pohrane, načine dostupnima, višestruko upotrebljivima i iskoristivima za reinenciju novih znanja. U uvjetima globalne svjetske konkurentnosti, u kojoj igrači iz svih područja ljudske prakse nastoje zauzeti što bolje pozicije, intenzivira se svekolika produkcija ali i podižu razine standarda produkcije informacija, znanja, dobara i usluga.

Na mnogim sveučilištima formiraju se „knowledge“ centri koji predstavljaju otoke znanstvene produkcije – znanja i metaznanja. U poslovnom svijetu, kao i na razini nacionalnih ekonomija, znanje poslovnih sustava postaje izvanredno vrijedna imovina, bilo da je u obliku tacitovog (implicitnog) znanja zaposlenih, eksplicitnog znanja u načinu vođenja poslovanja ili ugrađenog u proizvode, tehnološka rješenjima ili usluge. Sve intenzivnija produkcija znanja i njegova dostupnost s jedne strane i nužnost povrata na uložena sredstva s druge strane skraćuju vrijeme

njegove praktične primjene ali i zastarijevanja. Fokusiranje na uska područja interesa dovodi do specijalizacija i fragmentacije znanja. Kultura postindustrijskog društva u rješavanju problema postaje „utrenirana“ na fragmentirani način što je dobro opisao Senge /1/: „Još u vrlo rano doba, uče nas na rastavljanje problema, na fragmentiranje svijeta. To očito čini kompleksne zadatke i predmete mnogo praktičnijim za rješavanje, ali time plaćamo skrivenu enormnu cijenu. Nismo više u stanju vidjeti posljedice naših djelovanja; izgubili smo naš unutrašnji osjećaj povezivanja u cjelinu. Kada pokušamo vidjeti cjelovitu sliku, pokušavamo preurediti fragmente našeg uma, izlistati i organizirati sve dijelove.“

Ovoga nismo bili lišeni niti u stvaranju i/ili prihvaćanju obrazovnih kurikuluma u obrazovnim institucijama. Sveučilišni, kao i školski kurikulumi su tradicionalno sastavljeni tako da se znanje iz nekog područja razdijeli na uža predmetna znanja s ciljem lakšeg razumijevanja užeg predmetnog područja koja se onda dalje fragmentiraju s ciljem proučavanja u dubinu. Kolekcije fragmentiranih znanja (ukoliko smo ponudili metaznanja za takve kolekcije) trebala bi pomoći razumijevanju

cjeline, odnosno rješavanju kompleksnih zadataka u predmetnom (npr. računovodstvu), a posebno u područnom znanju (npr. donošenju strateških odluka u financijama i poslovanju općenito).

Iskustva (ispiti, seminarski radovi i studentski projekti) nam pokazuju da u mnogim slučajevima studenti nisu sposobni integrirati ni fragmentirana znanja u nekom predmetu, a kamoli u području. Priroda ovog problema je višestruka i dijelom se može objasniti fragmentiranim pristupom obrazovanju, nepoznavanjem (slabom primjenom) pedagoških standarda u učenju, prirode predmetnog znanja i stilovima učenja studenata.

"Tako se pretpostavlja da studenti lako i spremno povezuju njihova znanja i onda ih koriste u primjenjenom kontekstu van učionica, nedavna istraživanja umanjuju ta uvjerenja." /2/. U ovome je suština stvari; obrazovni kurikulumi predstavljaju odvojene (izolirane) pristupe instruktivnim temama koji ne ustrojavaju na adekvatan način teme u koherentno tijelo znanja koje će koristiti studenti" /3/.

Rješavanje kompleksnih zadataka, ili naprosto uvid u cjelinu problema i/ili razumijevanje tematsko-motivacijskih sadržaja, potiču nužnost za integracijama (fuzijom ili udruživanjem) nepovezanih, distribuiranih i fragmentiranih znanja iz nekog šireg područja ili iz više različitih područja.

Iako www i informacijsko-komunikacijska tehnologija nude ogromne količine znanja iz svih područja, pristup tim znanjima i njihovo korištenje ima ograničenja koja proizlaze iz:

- zatvorenosti tih znanja za uže grupe korisnika,
- financijskih sposobnosti potencijalnih korisnika tih znanja,
- načina i oblika u kojima su prikazana,
- jezičnih barijera,
- ograničenih tehnoloških mogućnosti za njihovo korištenje,
- načina na koji potencijalni korisnik prihvaća i prerađuje informacije i znanja i prevodi ih u nove spoznaje u ciklusima eksplicitno- implicitno-eksplicitno /4/.

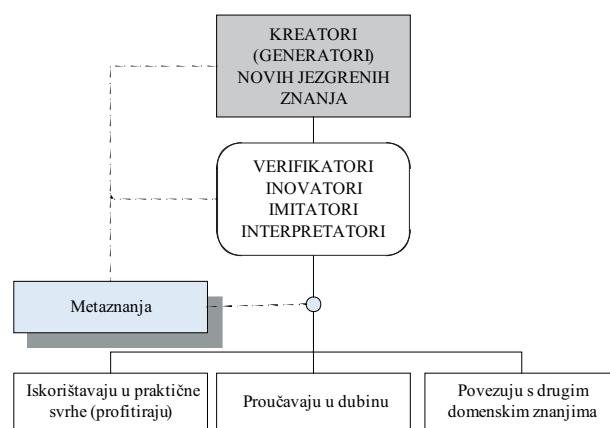
Iako smo svjedoci evolucije weba u njegovu treću generaciju, a ljudska znanja iz najrazličitijih područja ljudske prakse postaju nam (javno) dostupna, činjenica je da su znanja još uvijek dispergirana i fragmentirana. Eksplicitna znanja formiraju se u različite oblike baza znanja - digitalizirane repozitorije:

- strojno čitljive (kao na primjer XML dokumenti), kojima su dodani različiti programski sustavi za (uglavnom deduktivno) rezoniranje (machine -readable knowledge base), korisniku čitljivi

dokumenti koji su kreirani tako da omogućavaju korisnicima pretraživanje i korištenje znanja koje sadrže; uobičajeno se koriste za sakupljanje eksplicitnog znanja u organizaciji u svrhu treninga i učenja, znanja u člancima, korisničkim priručnicima ili dobrim uputama za rješavanje specifičnih problema.

WWW druge generacije (semantički web) uvodi nove standarde u strukturiranju znanja: baze znanja oslanjaju se na ontologiju – definirane vrste entiteta (klase i instance), odnosa među njima i klasifikacijske sheme na kojima se temelje. Paralelno se odvija razvoj generalnih (viših) ontologija i mnoštvo ontologija iz različitih domenskih područja. Trendovi razvoja baza znanja jednako su uočljivi u području obrazovanja, (na mnogim sveučilištima formiraju se knowledge centri s repozitorijima znanja iz različitih domenskih kurikuluma), znanosti i istraživanja, poslovanja (posebno u sferi upravljanja znanjem i to kao imovinom tvrtki i načinom za iskorištenje postojećeg znanja u svrhu donošenja poslovnih odluka), pri vladinim i nevladinim ustanovama.

Današnja produkcija znanja (bila ona „otvorena“, kakvu zagovara sveučilišna istraživačka zajednica ili „zatvorena“, koju zagovaraju poslovni odnosno ekonomski sustavi) može se po svojim globalnim karakteristikama pojednostavljeno prikazati kao na slici 1.



Slika 1. Model znanstvene produkcije u globalizacijskim uvjetima

Model znanstvene produkcije prikazan na slici 1. je prirodna posljedica globalizacije znanja i znanstvenih istraživanja. Svaki od igrača nastoji iskoristiti prednost koju ima neovisno je li na „znanstvenoj periferiji“ ili u središtu znanstvene produkcije u nekom području.

Internet omogućava jasniju procjenu pozicija igrača. Fuller /5/, ističe da je zapadni sustav znanja konstituiran tako da znanstvenoj produkciji

na periferiji nudi stanovite prednosti koje ima imitiranje (koje nikad neće biti uspješno) u odnosu na inoviranje vlastite znanstvene produkcije. Realna je pretpostavka da će ekonomski lideri biti i lideri znanstvene produkcije u ekonomiji. Na tehnološkim osnovama *www*-a formiraju se virtualna društva (KIC) u kojima se razmjenjuju (dijele) znanja. Koristeći *Social Cognitive Theory* i *Social Capital Theory* za istraživanje motivacije za razmjenu i dijeljenje znanja u virtualnim društvima autori /6/ smatraju da će „ fini dijelovi društvenoga kapitala – društvena povezanost, povjerenje, norme reciprociteta, identifikacije, dijeljene vizije i dijeljeni jezik – utjecati na dijeljenje znanja pojedinaca u virtualnim zajednicama. Ističemo također da će izlazna očekivanja – očekivanja zajednice i pojedinaca – produbiti dijeljenje znanja u virtualnim zajednicama.“ Cilj ovog rada je istražiti i utvrditi uzroke neusklađenosti i fragmentiranosti znanja u obrazovnim kurikulumima ekonomskih fakulteta u Republici Hrvatskoj, predložiti taksonomsku koncepciju na temelju koje se može izraditi viša i niže (uže) domenske ontologije ekonomskih znanja. Predložit će se također model tutorskog sustava baziran na lokalnim ontologijama i inteligentnom sustavu za kreiranje pravila i sustavu za zaključivanje.

2. Integracija znanja u ekonomskom obrazovanju

Tijelo znanja u nekom kurikulumu formira se iz dosadašnjih spoznaja u znanstvenom području kojemu kurikulum pripada i anticipiranoj budućnosti u kojoj će se naći završeni student nakon obrazovanja po danom kurikulumu. Ove „idealne“ osnove kreiranja kurikuluma, čak i uz prihvaćene „standarde“, kvare lokalna ograničenja i njihova stvarna realizacija kao i sposobnost realizatora kurikuluma za anticipaciju budućnosti. U zadnjih dvadesetak godina načinjeni su izvanredni napor da se kreiraju kurikulumi u kojima je anticipirano buduće okruženje (primjeri: Curriculum Model 2000 of the Information Resource Management Association /7/, MSIS 2000 Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems /8/, IS 2002, Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems /9/. Na temelju toga oblikuju se tijela znanja kojima će, ako su usvojena, završeni student imati najveće adaptivne mogućnosti za rješavanje problema u budućem okruženju. Konceptualne osnove reforme sustava visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj prema Bolonjskoj deklaraciji uvelike su polazile od navedenih pretpostavki.

U kreiranju kurikuluma na studijima ekonomije i menadžmenta u Republici Hrvatskoj polazilo se od tri grupe predmeta: općih, jezgrenih i specijalističkih. Anticipirane adaptivne sposobnosti studenata procjenjuju se prvenstveno u odnosu na nova makroekonomska i mikroekonomska okruženja, ne toliko u pogledu prirode onoga što se mijenja već brzine i opsega tih promjena i tehnološke osnove koje utječu na te promjene. Studiji (ekonomije) skraćeni su u pravilu s četiri na tri godine, u pravilu s jednosemestralnim kursevima. Međutim, broj kurseva gotovo je utrostručen. Oni su rezultat specijalističkih i subspecijalističkih orijentacija pojedinih fakulteta, što znači da je fragmentacija područnih znanja povećana i logična je hipoteza da su sposobnosti studenata za integraciju šireg domenskog znanja smanjene. Atomiziranje kurikuluma u ekonomiji ima višestruke uzroke. Prvi je u prenaplašenoj specifičnosti primjenskih disciplina (marketing, na primjer) u pojedinim gospodarskim sektorima. Drugi uzrok je u miješanju znanja s drugim domenskim (tehnološkim, informacijskim, logističkim područjima što predstavlja stanovite oblike ograničeno nužne i tehnološki uvjetovane integracije), a treći uzrok je u nejasnoj profilaciji menadžmenta kao discipline.

Jesu li specijalizacije i subspecijalizacije korisno opredjeljenje?

Specijalizacije na preddiplomskoj razini studija ekonomije su dvosjekli mač; one će omogućiti produbljivanje znanja u određenom uskom području ekonomske teorije i prakse, ali će reducirati sposobnosti studenta da sagleda širu sliku poslovanja i poslovnog okruženja u kojem će se ubrzo (???) nakon studiranja naći i u njemu djelovati. S druge strane, ako se (šire) okruženje u kojemu će tražiti svoju afirmaciju razvija u pravcu da može prihvatiti specijalistički orijentirane pojedince, tada je specijalizacija poželjna, u protivnom će predstavljati promašaj.

Ovo implicira i pitanje dobrog prosuđivanja socio-ekonomskog, političkog i tehnološkog okruženja - postojećeg i dugoročnog, užeg i šireg, u kojem diplomirani studenti pronalaze zaposlenje

3. Što želimo, što moramo i što možemo integrirati, kako i za koga

Kurikulumi izrađeni prema novim orijentacijama su u njihovoj ranoj fazi realizacije. Problem sposobnosti za integraciju, kao i same integracije znanja tek će se otvoriti zakoračenjem u ekonomističku praksu. Integracije, koje će se događati ili su se već počele događati, nisu samo u okviru ekonomije ili pojedinih disciplina. Integracije šireg opsega događat će se na relaciji sveučilišta-

industrija-ekonomija-vlade-neprofitne organizacije. Zajednice i društva za integraciju znanja (KIC) su realnost i trend /10/. Tradicionalna sveučilišta, koja su „odjelno orijentirana, centrirana oko kampusa, s malim brojem veza s industrijom, s kursevima kao građevinskim blokovima i s odvojenim procesima istraživanja i obrazovanja“, mijenjaju se u nova „sadržajno-motivacijski orijentirana, s globalnim orijentacijama, sa snažnim vezama s industrijom, s holističkim kurikulumima i integracijom istraživanja i obrazovanja.“ /11/.

Ekonomija kao disciplina pokriva najšira znanstvena i obrazovna područja kao i područja ljudske prakse i realna je pretpostavka da je broj informacija o različitim aspektima ekonomskih teorija i prakse, dakle i eksplicitnih domenskih znanja, daleko brojniji od drugih (znanstvenih) disciplina. Realno je pretpostaviti da je unatoč integracijama raspršenost i atomiziranost tih znanja u različitim izvorima veća nego u drugim disciplinama. Prvi korak k integraciji je identifikacija, kategorizacija a zatim prikupljanje te predstavljanje znanja u formama i oblicima pogodnim za njihovo čuvanje i korištenje. Znanja u nekim domenskim područjima klasificiraju se, kategoriziraju i klasteriraju temeljem nekog skupa kriterija i svrhe koja se time želi postići. Taksonomije i na njima izvedene ontologije predstavljaju „obećavajući pristup rješavanju rastućeg problema informacijske preobilosti.“ /12/.

4. Taksonomije, ontologije, baze znanja i semantički web – putevi k integracijama digitaliziranog znanja

Podaci i informacijski sadržaji, baze znanja i inteligentni sustavi (promatrani u svjetlu DIKW koncepta (data, information, knowledge, wisdom (podatci, informacije, znanje, mudrost – inteligencija)) i suvremenih ICT – web tehnologija), mogu se promatrati kao višeslojne funkcionalne arhitekture /13/ za primjenu metoda znanja u kojima su podatci smješteni u različitim formatima i datotečnim sustavima na različitim poslužiteljima (podatkovni sloj). Uz upotrebu DBMS (database management sustava), XML shema ili tehnologija data mininga prevode se u informacijski sloj u kojemu se informacije nalaze kao kategorizirani, normalizirani ili sumarizirani podatci ili kao taksonomije na semantičkom webu te kao informacije u sustavima baziranim na znanju. Uz upotrebu ontologija, inteligentnih agenata i drugih metoda umjetne inteligencije prevode se u funkcionalno i operativno znanje (sloj znanja), iznad kojeg se uz različite metode indukcije, dedukcije, kreativnosti i upravljačke koncepte za upravljanje

znanjem formira sloj pune inteligencije (rezoniranja, mudrosti). Uobičajeno je u nekom konceptualom području koncepte, objekte i entitete razlikovati i spajati po nekim kriterijima (plod instantističke metafizičke teorije). Taksonomije kao jedinstveni pojmovnici neke (znanstvene ili istraživačke) domene dobivaju na značaju u kontekstu ontoloških konceptualizacija kojima se može reprezentirati znanje u digitalnom obliku. Ne postoji jedinstvena taksonomija ekonomije u ekonomskom obrazovanju na visokoškolskim ustanovama. Različite taksonomije (ne uvijek izvorno izvedene na skupovima jasno definiranih klasifikacijskih parametara), razvijaju se u posljednje vrijeme kao jedinstveni rječnici viših i domenskih ontologija. U ekonomskoj praksi brojne su taksonomije vezane uz aktivnosti gospodarskih subjekata (jedinstvene klasifikacije djelatnosti, carinske deklaracije, taksonomije roba...). Postoje također i taksonomije i na njima izgrađene više ontologije koje obuhvaćaju neka područja ekonomije i ekonomskih aktivnosti - Eurovoc /14/ koji je preveden i na hrvatski jezik ili Agrovoc /15/, taksonomija poljoprivrede.

S obzirom na vezu sa znanstvenom produkcijom kao prihvatljiva polazna osnova za izradu taksonomije ekonomije može poslužiti JEL (Journal of Economic Literature Classification System) /16/, klasifikacija i kategorizacija literature - znanstvenih radova, knjiga, rasprava, sažetaka projekat i članaka u području ekonomije i financija. Prema JEL klasifikaciji ekonomija se klasificira u 25 (A-Z) klasa i nekoliko stotina podklasa i razreda. Treba ipak primijetiti da je u nekim elementima JEL klasifikacija nejasna i može predstavljati prepreku za finiju granulaciju ontologija koje bi se temeljem te klasifikacije trebale kreirati.

Prema usvojenom trenutno važećem kurikulumu u domeni poslovne ekonomije na Ekonomskom fakultetu u Osijeku izgradnja ontologija mogla bi se usmjeriti na sljedeće taksonomske kategorije:

Opća ekonomija i obrazovanje (A); Škole ekonomskog mišljenja i metodologije (B); Mikroekonomija (D); Financijska i monetarna ekonomija (E); Poslovno upravljanje; Poslovna ekonomija, Marketing i Računovodstvo (M: M0-M4); Ekonomika poljoprivrede i prirodnih resursa (Q). U filozofskom smislu ontologija se shvaća kao znanje o bitku. U domeni sustava znanja i umjetne inteligencije ontologija se shvaća kao „eksplicitna specifikacija nekog predmetnog područja; to je deklarativna reprezentacija koja uključuje zajednički rječnik (jezične konstrukcije) ili imena koja se odnose na pojmove u danom subjektivnom području i logičke izraze koji opisuju pojmove te u kakvoj su vezi jedan s drugim i kako mogu ili ne mogu utjecati jedan na drugog“ /17/. Najčešće citirana

jezična konstrukcija ontologije (u području umjetne inteligencije i semantičkog weba) je Gruberova /18/, po kojoj je „ontologija eksplicitna specifikacija konceptualizacije“. Motivacija za stvaranje neke ontologije može nastati /19/:

- iz nužnosti da se dijeli zajedničko razumijevanje strukture informacija među ljudima ili softverskim agentima
- da se omogući ponovna upotreba domenskog znanja,
- da se domenske pretpostavke načine eksplicitnim i bolje razumije neko domensko znanje,
- da se domensko znanje izdvoji od operativnog znanja,
- da se analizira neka domena i postigne konsenzus u njezinom razumijevanju među ljudima.

Ontologije u visokom obrazovanju nalaze mnoštvo primjena /20/:

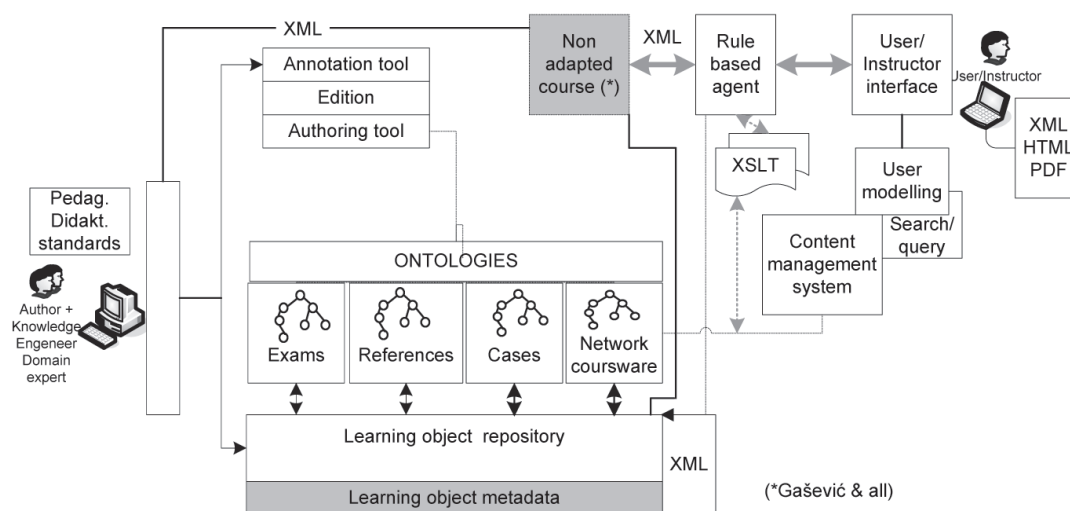
- predstavljanje institucija visokog obrazovanja na tržištu,
- korištenje znanja iz pojedinih znanstvenih disciplina,
- dokumentiranje podataka,
- kreiranje metapodataka o sustavima za učenje,
- predstavljanje institucije kao poduzetničkog sustava, online izvor materijala za učenje. Kreiranje ontologija nije trivijalan zadatak i efektivna upotreba ontologija pretpostavlja određene karakteristike domene za koju će se izgraditi (relativno mali korpus, formalne kategorije, stabilni entiteti, restriktivni entiteti, jasno razgraničenje pojmova), karakteristike sudionika u njezinu kreiranju (eksperte za katalogiziranje, autoritativne izvore za prosudbu kategorija, koordinirane i stručne korisnike) kao

i principe kojih se valja pridržavati u njihovom kreiranju (jasnoća nazivlja i pojmova, koherencija, proširivost, minimalne pogriješke u kodiranju, ontološka konzistencija) /21/. Ontologije kao oblik predstavljanja znanja imaju svoja ograničenja koja proizlaze iz njima inherentnih svojstava (sama domena, kultura, ciljevi i okruženje u kojemu postoje njezini entiteti, heterogenosti izvora) te vremena i troškova potrebnih za njihovo kreiranje i održavanje. Programske strukture alata kojima se kreira ontologija (ontološki editori, verifikatori) moraju omogućiti dobru grafičku konceptualizaciju i strukturno stablo ontologije, verifikaciju njezine konzistentnosti i prevođenje. Postoji mnoštvo alata za kreiranje ontologija i izbor pojedinoga može se podvnuti različitim kriterijima. U svakom slučaju, korisnik će preferirati onaj koji je lak za upotrebu, pregledan i po mogućnosti besplatan. Dobru prihvaćenost u tom pogledu ima Protege ontološki editor.

5. Što i na koji način možemo integrirati, združivati ili fuzionirati

Koristeći arhitekturni model slojeva funkcionalne inteligencije i raspoložive metode i alate prikupit će se podatci o:

- kurikulumima,
- predmetnim sadržajima,
- materijalima za učenje,
- predloženoj literaturi,
- materijalima za vježbe,
- temama seminara - malih projektnih zadataka,
- aktualnim projektima,
- publikacijama objavljenih radova,
- ispitnim zadacima.



Slika 2. Model inteligentnog tutorskog sustava temeljen na repozitorijima lokalnih ontologija i sustavu baziranom na pravilima

Metodama data mininga (tekst mininga) i/ili fuzijskih pravila /22/ kao metodi pogodnoj za strukturiranje polustrukturiranih informacija iz heterogenih dokumenata, pokušat će se restrukturirati sadržaji predmeta s ciljem pronalaženja djeljivih sadržaja za izradu ontologija i restrukturiranje kurikuluma. Razvitak inteligentnih tutorskih sustava temeljit će se na modelu prikazanom na slici 2. Ovaj model integrira recentne spoznaje o razvoju tutorskih sustava baziranih na integraciji lokalnih ontologija i upotrebi inteligentnoga agenta.

6. Zaključna razmatranja

Dezintegracije znanja, formalizirane u obrazovnim kurikulumima koje danas prihvaćamo kao puteve k specijalizacijama, zahtijevaju istovremeno i integracije, u samom domenskom području i integracije znanja među različitim domenskim područjima. Dezintegracije i integracije znanja odražavaju naš pristup stvarima u rješavanju manje ili više složenih problema. Njima u određenoj fazi razvitka pomažu metodološke (pristup i putevi rješenja) i tehnološke osnove na kojima se mogu razviti. One su uvjetovane evolucijskim procesima i dubinama i/ili širinama spoznaje u pojedinim područjima. Zahtjevi za integracijama znanja motivirani su različitim ciljevima:

- nužnošću shvaćanja cjeline radi povećanja adaptibilnosti za nova poslovna okruženja,
- izbjegavanjem redundancije u stvaranju istih znanja i posredno povećanje proizvodnosti u obrazovnoj domeni,
- donošenjem primjerenih standarda kvalitete obrazovnih sadržaja,
- razvojem sposobnosti za integraciju znanja u svrhu rješavanja specifičnih projektnih zadataka,
- dijeljenjem znanja u određenoj obrazovnoj (znanstvenoj) domeni,
- stvaranjem mogućnosti za višestruku (ponovnu) upotrebu znanja.

Ekonomija kao znanstveno-obrazovna disciplina i najšire područje ljudske prakse je atomizirana pa, kao i većina drugih područja, nudi fragmentirana znanja. U svijetu se razvijaju brojne različite taksonomije znanstvenih i gospodarskih područja na temelju kojih se izgrađuju takozvane više ontologije, koje se putem semantičkog weba iskorištavaju za integracije znanja za rješavanje različitih problema u danom području. Ne postoji jedinstvena taksonomija ekonomije, iako se mogu pronaći taksonomije i na njima izgrađene ontologije relativno krupne granularnosti. Više ontologije mogu se kroz različite modele na semantičkom webu koristiti za repozitorije objekata koji uče

za inteligentne tutorske sustave. Respektirajući pristup i raspoložive tehnologije za reprezentaciju i korištenje znanja i metaznanja predložen je koncept stvaranja ekonomske taksonomije kroz analizu ekonomskih kurikuluma. Integracija i upravljanje znanjem u gospodarskim subjektima je aktualna tema potaknuta suvremenim web tehnologijama, ali i ekonomskim interesima (primijenjena ekonomska integracija). To je ujedno i dodatni motiv za sveučilišnu ekonomsku zajednicu da potakne i održava takve projekte.

Razvoj velikih ontologija zahtijeva angažman većeg broja eksperata (za klasifikacije, za pojedina područja, za pedagoške standarde pri kreiranju inteligentnih sustava za učenje i testnih sustava, programere i inženjere za održavanje sustava) i vremenski je zahtjevan i skup posao. Parcijalne trošak-korist analize za procese različitih lokalnih integracija znanja ne mogu biti mjerila za usporedne analize. Teško je procijeniti koristi od integracija znanja u akademskoj zajednici i za sada ne raspoložemo podatcima o konkretnim trošak-korist analizama.

Istraživanje /23/ učinkovitosti korištenja svih oblika znanja (tacitovo, kodirano, ugrađeno) pokazuje da su u jedinstvenom poslovnom sustavu AB neke aktivnosti u kreiranju lanca vrijednosti bolje organizirane nego u autonomnim sustavima (A i B) upogledu vertikalnih integracija, što otvara pretpostavke za istraživanje i primjenu „ekonomskog računa na znanje“. Izvjesno je da će izgradnja taksonomija i ekonomske ontologije omogućiti kvalitetniji pristup informacijama i znanjima iz ekonomskih disciplina, potaknuti na povišenje razine kvalitete obrazovnih materijala, potaći projektni pristup rješavanju problema u kojima se mora koristiti integrirano znanje iz jednog ili više domenskih područja, steći uvid u recentnu literaturu i znanstvenu produkciju i time podići obrazovanje iz ekonomije na višu kvalitativnu razinu.

Bilješke

- /1/ Senge, Peter: The fifth discipline: The art & practice of the learning organization. NY: Doubleday/Currency. 1990, citirano iz Robert C. Wicklein and John W. Schell, Case Studies of Multidisciplinary Approaches to Integrating Mathematics, Science and Technology Education, <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/wicklein.jte-v6n2.html#Senge>
- /2/ Crohn, L Crohn, 1983; Hawkins, 1982. (1983). *Technological literacy in the workplace*. Portland, OR: National Institute of Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 270599.
- /3/ Wicklein, Robert C. and Schel, John W. I: Case Studies of Multidisciplinary Approaches to Integrating Mathematics, Science and Technology Education, <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/wicklein.jte-v6n2.html>

- /4/ Bettoni, M., Schneider, S., Experience Management: Lessons Learned from Knowledge Engineering, Proceedings of 1st. German Workshop on Experience Management, LNI, Vol P-10, Bon, 2002.
- /5/ Fuller, Steve: Strategies of knowledge integration, in M.K. Tolba (ed.), Our Fragile World: Challenges, Opportunities for Sustainable Development (EOLSS Publishers (for UNESCO), Oxford, 2001), pp. 1215-1228.
- /6/ Chao-Min Chiu, Meng-Hsiang Hsu, Eric T.G. Wang, Understanding knowledge sharing in virtual communities: An integration of social capital and social cognitive theories, Decision Support Systems 42 (2006) 1872-1888.
- /7/ Cohen, Eli (ed): Curriculum Model 2000 of the Information Resource Management Association and the Data Administration Managers Association, accessed (date) from <http://gise.org/IRMA-DAMA-2000.pdf>
- /8/ Gorgone, John T., ACM Co-Chair and Editor, Paul Gray, AIS Co-Chair and Editor, David L. Feinstein, George M. Kasper, Jerry N. Luftman, Edward A. Stohr, Joseph S. Valacich, and Rolf T. Wigand: MSIS 2000 Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems)
- /9/ Gorgone, John T., Gordon B. Davis, Joseph S. Valacich: IS 2002, Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems
- /10/ Acworth, Edward, Ghose, Siddhartha: Knowledge Integration Communities (KICs): A Case Study of an Innovative University-Industry, Knowledge Exchange Programme, The Cambridge-MIT Institute, MIT, 2005.
- /11/ Bordogna Joseph: National Science Foundation, Engineering: Stepping into the New Millennium, <http://www.nsf.gov/bordogna>, Honolulu, Hawaii, 16 March 1998)
- /12/ Milam, John: Ontologies in Higher Education, Inxight, 2003, p. 2). HigherEd.org, Inc. <http://highered.org/docs/milam-ontology.pdf>
- /13/ Ibidem /10/
- /14/ Gorgone, John T., ACM Co-Chair and Editor, Paul Gray, AIS Co-Chair and Editor, David L. Feinstein, George M. Kasper, Jerry N. Luftman, Edward A. Stohr, Joseph S. Valacich, and Rolf T. Wigand: MSIS 2000 Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems)
- /15/ Agrovoc. http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm
- /16/ Journal of economic literature Clasification System. http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.htm
- /17/ Huazhu Song, Luo Zhong, Hui Wang, Ruitao Li, Hongxia Xia, Constructing an Ontology for Web-based Learning Resource Repository, <http://www.win.tue.nl/SW-EL/2005/swel05-kcap05/proceedings/Poster-3-Huazhu.pdf>
- /18/ Gruber, Tom: <http://ksl-web.stanford.edu/people/gruber/> <http://www-ksl-svc.stanford.edu:5915/doc/frame-editor/what-is-an-ontology.html>
- /19/ Noy, Natalya F. and McGuinness, Deborah L.: Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology, <http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology101/ontology101-noy-mcguinness.html>
- /20/ Milam, John: Ontologies in Higher Education, Inxight, 2003, p. 2). HigherEd.org, Inc. <http://highered.org/docs/milam-ontology.pdf>
- /21/ Shirky, Clay: Clay Shirky's Writings About the Internet, Ontology is Overrated: Categories, Links, and Tags, http://www.shirky.com/writings/ontology_overrated.html
- /22/ Hunter, A., Summerton, R.: A knowledge approach to merging information, Knowledge-based Systems, Vol. 19 (8), 2006, pp 647-674.
- /23/ Van den Berg, Herman A.: Vertical integration: applying an economic calculus to knowledge, Faculty of Information Studies University of Toronto, Faculty of Information Studies University of Toronto, 2005.01.19, www.fis.utoronto.ca/phd/vandenberg)