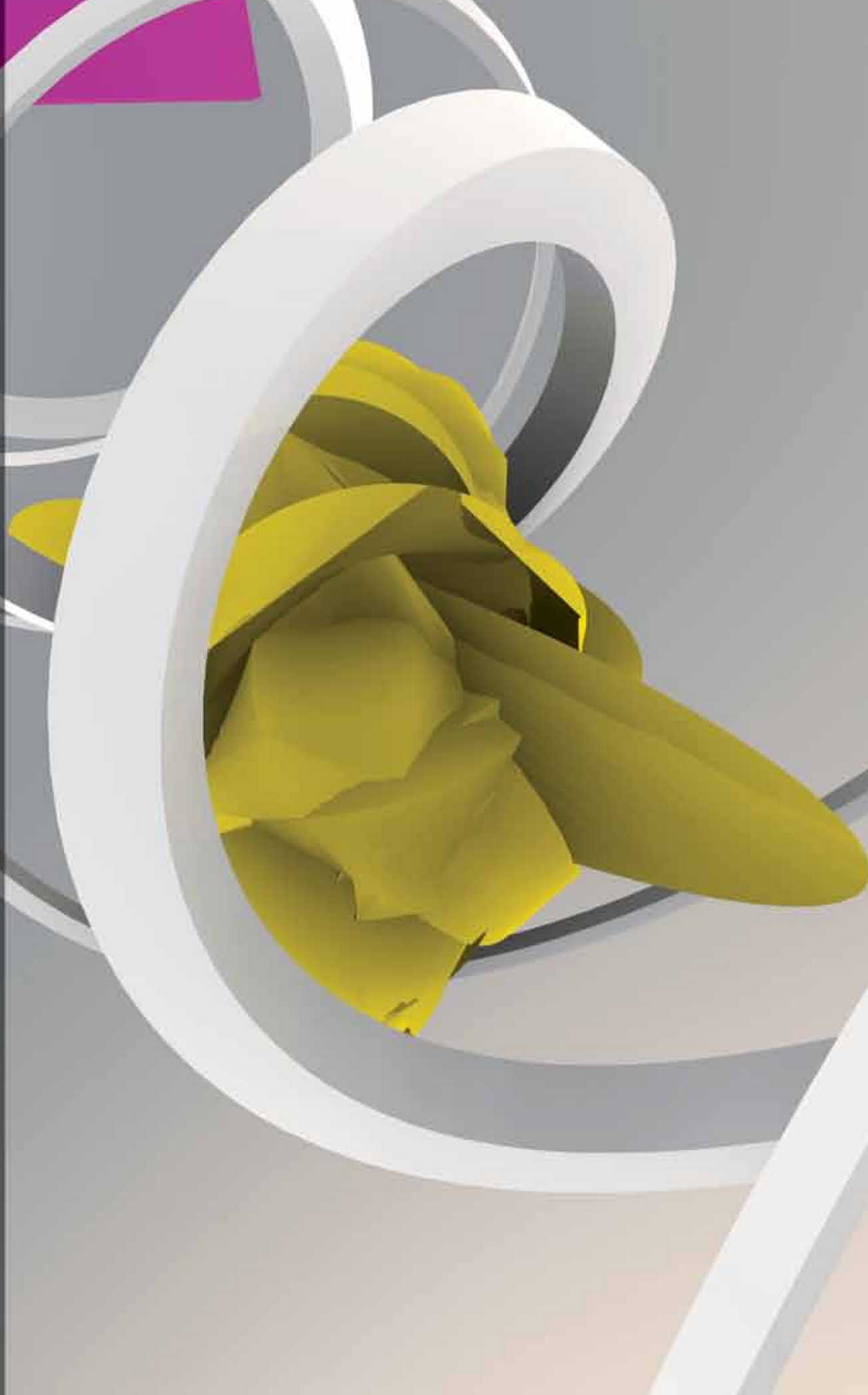


U P O R A B N A

I N F O R M A T I K A

2011 ŠTEVILKA 2 APR/MAJ/JUN LETNIK XIX



Izpitni centri ECDL

ECDL (European Computer Driving License), ki ga v Sloveniji imenujemo evropsko računalniško spričevalo, je standardni program usposabljanja uporabnikov, ki da zaposlenim potrebno znanje za delo s standardnimi računalniškimi programi na informatiziranem delovnem mestu, delodajalcem pa pomeni dokazilo o usposobljenosti. V Evropi je za uvajanje, usposabljanje in nadzor izvajanja ECDL pooblaščen ustanova ECDL Foundation, v Sloveniji pa je kot član CEPIS (Council of European Professional Informatics) to pravico pridobilo Slovensko društvo INFORMATIKA. V državah Evropske unije so pri uvajanju ECDL močno angažirane srednje in visoke šole, aktivni pa so tudi različni vladni resorji. Posebno pomembno je, da velja spričevalo v 158 državah, ki so vključene v program ECDL. Doslej je bilo v svetu izdanih že več kot 10,8 milijona indeksov, v Sloveniji več kot 16.000 in podeljenih več kot 10.000 spričeval. Za izpitne centre v Sloveniji je usposobljenih 17 organizacij, katerih logotipe objavljamo.



U P O R A B N A I N F O R M A T I K A

2011 ŠTEVILKA 2 APR/MAJ/JUN LETNIK XIX ISSN 1318-1882

Uvodnik

Znanstveni prispevki

Alenka Rožanec, Ana Šaša, Marjan Krisper:

Strateško planiranje informatike s pristopom poslovno-informacijske arhitekture

65

Andrej Bregar:

Metode na temelju prednostne relacije in njihova uporaba v postopkih večkriterijskega skupinskega odločanja: študija primera

75

Strokovni prispevki

Ana Malešič:

Uporaba socialnih omrežij pri kadrovskem menedžmentu

91

Marina Trkman, Marjan Krisper:

BPMN-modeli procesov za strukturiran zajem uporabniških zgodb

100

Informacije

Niko Schlamberger:

Poročilo o delu Slovenskega društva INFORMATIKA za leto 2010

106

Iz Islovarja

115

Koledar prireditev

118

Ustanovitelj in izdajatelj

Slovensko društvo INFORMATIKA
Revija Uporabna informatika
Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana

Predstavniki

Niko Schlamberger

Odgovorni urednik

Jurij Jaklič

Uredniški odbor

Marko Bajec, Vesna Bosilj Vukšič, Gregor Hauc, Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Rok Rupnik, Niko Schlamberger, John Taylor, Mirko Vintar, Tatjana Welzer Družovec

Recenzenti

Marko Bajec, Marko Bohanec, Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Srečko Devjak, Tomaž Erjavec, Matjaž Gams, Izidor Golob, Tomaž Gornik, Janez Grad, Miro Gradišar, Jozsef Györkös, Marjan Heričko, Mojca Indihar Štemberger, Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Jani Krašovec, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Rok Rupnik, Niko Schlamberger, Tomaž Turk, Mirko Vintar, Tatjana Welzer Družovec, Lidija Zadnik Stirn, Alenka Žnidaršič

Tehnična urednica

Mira Turk Škraba

Oblikovanje

Bons
Ilustracija na ovitku: Luka Umek za BONS

Prelom in tisk

Boex DTP, d. o. o., Ljubljana

Naklada

600 izvodov

Naslov uredništva

Slovensko društvo INFORMATIKA
Uredništvo revije Uporabna informatika
Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana
www.uporabna-informatika.si

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 20,00 EUR. Letna naročnina za podjetja 85,00 EUR, za vsak nadaljni izvod 60,00 EUR, za posameznike 35,00 EUR, za študente in seniorje 15,00 EUR. V ceno je vključen DDV.

Revijo sofinancira Javna agencija za knjigo RS.

Revija Uporabna informatika je od številke 4/VII vključena v mednarodno bazo INSPEC.

Revija Uporabna informatika je pod zaporedno številko 666 vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS.

Revija Uporabna informatika je vključena v Digitalno knjižnico Slovenije (dLib.si).

© Slovensko društvo INFORMATIKA

Vabilo avtorjem

V reviji Uporabna informatika objavljamo kakovostne izvirne članke domačih in tujih avtorjev z najširšega področja informatike v poslovanju podjetij, javni upravi in zasebnem življenju na znanstveni, strokovni in informativni ravni; še posebno spodbujamo objavo interdisciplinarnih člankov. Zato vabimo avtorje, da prispevke, ki ustrezajo omenjenim usmeritvam, pošljejo uredništvu revije po elektronski pošti na naslov ui@drustvo-informatika.si ali po pošti na naslov Slovensko društvo INFORMATIKA, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana.

Avtorje prosimo, da pri pripravi prispevka upoštevajo navodila, objavljena v nadaljevanju.

Za kakovost prispevkov skrbi mednarodni uredniški odbor. Članki so anonimno recenzirani, o objavi pa na podlagi recenzij samostojno odloča uredniški odbor. Recenzenti lahko zahtevajo, da avtorji besedilo spremenijo v skladu s priporočili in da popravljeni članek ponovno prejmejo v pregled. Uredništvo pa lahko še pred recenzijo zavrne objavo prispevka, če njegova vsebina ne ustreza vsebinski usmeritvi revije ali če članek ne ustreza kriterijem za objavo v reviji.

Pred objavo članka mora avtor podpisati izjavo o avtorstvu, s katero potrjuje originalnost članka in dovoljuje prenos materialnih avtorskih pravic. Nenaročenih prispevkov ne vračamo in ne honoriramo. Avtorji prejmejo enoletno naročnino na revijo Uporabna informatika, ki vključuje avtorski izvod revije in še nadaljnje tri zaporedne številke.

S svojim prispevkom v reviji Uporabna informatika boste prispevali k širjenju znanja na področju informatike. Želimo si čim več prispevkov z raznoliko in zanimivo tematiko in se jih že vnaprej veselimo.

Uredništvo revije

Navodila avtorjem člankov

Članke objavljamo praviloma v slovenščini, članke tujih avtorjev pa v angleščini. Besedilo naj bo jezikovno skrbno pripravljeno. Priporočamo zmernost pri uporabi tujk in – kjer je mogoče – njihovo zamenjavo s slovenskimi izrazi. V pomoč pri iskanju slovenskih ustreznih priporočamo uporabo spletnega terminološkega slovarja Slovenskega društva Informatika Islovar (www.islovar.org).

Znanstveni članek naj obsega največ 40.000 znakov, strokovni članki do 30.000 znakov, obvestila in poročila pa do 8.000 znakov.

Članek naj bo praviloma predložen v urejevalniku besedil Word (*.doc ali *.docx) v enojnem razmaku, brez posebnih znakov ali poudarjenih črk. Za ločilom na koncu stavka napravite samo en prazen prostor, pri odstavkih ne uporabljajte zamika.

Naslovu članka naj sledi za vsakega avtorja polno ime, ustanova, v kateri je zaposlen, naslov in elektronski naslov. Sledi naj povzetek v slovenščini v obsegu 8 do 10 vrstic in seznam od 5 do 8 ključnih besed, ki najbolje opredeljujejo vsebinski okvir članka. Pred povzetkom v angleščini naj bo še angleški prevod naslova, prav tako pa naj bodo dodane ključne besede v angleščini. Obratno pa velja v primeru predložitve članka v angleščini.

Razdelki naj bodo naslovljeni in oštevilčeni z arabskimi številkami.

Slike in tabele vključite v besedilo. Opremite jih z naslovom in oštevilčite z arabskimi številkami. Vsako sliko in tabelo razložite tudi v besedilu članka. Če v članku uporabljate slike ali tabele drugih avtorjev, navedite vir pod sliko oz. tabelo. Revijo tiskamo v črno-beli tehniki, zato barvne slike ali fotografije kot original niso primerne. Slik zaslonov ne objavljamo, razen če so nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme ipd. naj imajo belo podlago. Enačbe oštevilčite v oklepajih desno od enačbe.

V besedilu se sklicujte na navedeno literaturo skladno s pravili sistema APA navajanja bibliografskih referenc, najpogostejše torej v obliki: (Novak & Kovač, 2008, str. 235). Na koncu članka navedite samo v članku uporabljeno literaturo in vire v enotnem seznamu po abecednem redu avtorjev, prav tako v skladu s pravili APA. Več o APA sistemu, katerega uporabo omogoča tudi urejevalnik besedil Word 2007, najdete na strani <http://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/01/>.

Članku dodajte kratek življenjepis vsakega avtorja v obsegu do 8 vrstic, v katerem poudarite predvsem strokovne dosežke.

Spoštovane bralke in spoštovani bralci,

tokratni prispevki, ki vam jih ponujamo v poletno branje, niso poletno lahkotni. Nasprotno, obravnavajo resne teme, ki se pogosto pojavljajo v poslovni praksi.

Poslovno-informacijska arhitektura, o kateri je zadnje čase veliko slišati, pomembno zapolnjuje vrzel med informacijsko strategijo in projekti informatizacije. Posamezni elementi poslovno-informacijske arhitekture so uveljavljeni že dalj časa, predvsem tisti bolj »poslovni« elementi pa šele počasi postajajo pomembni v kontekstu informatizacije poslovanja. Tako smo pogosto še soočeni z nerazumevanjem, kakšna je vloga visokonivojskih (t. i. poslovnih) modelov poslovnih procesov ali globalnih konceptualnih podatkovnih modelov z opredeljeno semantiko pri razvoju informacijske oz. tehnološke arhitekture in potem v okviru razvoja informacijskih sistemov. Posledice so dolgoročne in se pogosto izražajo kot neustrezne informacijske rešitve poslovnih potreb, neskladnosti delov informacijskega sistema, prek razočaranih uporabnikov, najpomembneje pa kot premajhen prispevek informatike k uspešnosti poslovanja. Žal pri menedžmentu pogosto opažamo nerazumevanje potrebe po razvoju poslovno-informacijske arhitekture, ki pomeni naložbo v dolgoročno kakovosten razvoj informatike. Danes se pogosto pričakujejo hitre rešitve.

V prvem prispevku avtorji ugotavljajo, da mora biti visokonivojska poslovno-informacijska arhitektura pravzaprav del strateškega načrta informatike, saj gre tudi pri tem za dolgoročne usmeritve, ki so podlaga za načrtovanje in morajo biti usklajene s poslovnimi cilji. Na primeru tudi predstavijo prednosti tako usklajenega pristopa. V prispevku o modelih procesov za zajem uporabniških zgodb avtorja izhajata iz drugega pomembnega problema, lahko bi rekli tudi nesporazuma, na katerega pogosto naletimo v poslovni praksi – namreč, da je mogoče le na podlagi zapisanih specifikacij priti do programskih rešitev, kakršne pričakujejo naročniki. Tudi pri poslovnem odločanju se pogosto srečamo z neustreznimi načini in prijemi, pri katerih so odločitve sprejete bolj na podlagi občutkov kot dejstev. V prispevku se avtor tokrat osredinja na večkriterijsko skupinsko odločanje. Aktualna je tudi tematika prispevka, ki govori o informatizaciji kadrovskega procesa, pri čemer vse bolj v ospredje stopa uporaba socialnih omrežij.

Upamo, da boste v poletnih mesecih imeli več časa za natančno prebiranje Uporabne informatike in za razmislek o obravnavanih temah. Želimo vam lepo poletje.

*Jurij Jaklič,
odgovorni urednik*



MANAGEMENT
POSLOVNIH
PROCESOV
2011

Zakaj spremembe ne uspejo? Umetnost managementa sprememb

(Paul Levy)

MEDNARODNA POSLOVNA KONFERENCA

19. in 20. oktober 2011
kongresni center MONS v Ljubljani

Program in prijava za udeležence:
www.process-conference.org

*Managersko popoldne, tematske sekcije,
delavnice in okrogli mizi na temo:*

MANAGEMENT SPREMEMB IN KADROV PRI PRENOVI POSLOVANJA

Predavali bodo tudi:

dr. Ivan Svetlik
Paul Levy
Frank Buytendijk
in mnogi drugi

Strateško planiranje informatike s pristopom poslovno-informacijske arhitekture

Alenka Rožanec, Ana Šaša, Marjan Krisper

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana

alenka.rozanec@fri.uni-lj.si, ana.sasa@fri.uni-lj.si, marjan.krisper@fri.uni-lj.si

Izvleček

Strateško planiranje informatike in poslovno-informacijska arhitektura sta pomembni področji za uspešno obvladovanje poslovnega sistema in obvladovanje informatike. V prispevku ugotavljamo, da prihaja do prekrivanja temeljnih ciljev obeh področij ter da ločena izvedba opredelitve poslovno-informacijske arhitekture ter opredelitve strateškega plana informatike vodi v podvajanje dela ter hkrati do medsebojno nasprotujočih si izdelkov. Da bi izkoristili možnosti, ki nam jih ponujata tako strateško planiranje informatike kot poslovno-informacijska arhitektura, v članku predlagamo dopolnjen pristop k strateškemu planiranju informatike, ki vključuje elemente poslovno-informacijske arhitekture. V prispevku prikažemo, kako smo v lastno metodologijo strateškega planiranja informatike vključili aktivnosti za opredelitev osnutka poslovno-informacijske arhitekture z uporabo pristopa ArchiMate in ogrodja TOGAF. Prikažemo uporabo pristopa in njegove prednosti na praktičnem primeru izdelave strateškega plana informatike Zavoda RS za zaposlovanje.

Ključne besede: strateško planiranje informatike, strateški plan informatike, poslovno-informacijska arhitektura, ogrodje poslovno-informacijske arhitekture.

Abstract

Enterprise Architecture Based Strategic Information Systems Planning

Strategic information systems planning (SISP) and enterprise architectures (EA) are important fields for business system governance and IT governance. We observe that both fields have several common goals. If strategic information systems planning and enterprise architecture activities are performed separately, work is duplicated, outputs can be inconsistent or even conflicting. In order to seize the potential of both SISP and EA, we have developed a SISP methodology that integrates the enterprise architecture approach. In this paper we show how we have integrated the enterprise architecture activities into our SISP methodology, using the ArchiMate approach and the TOGAF EA methodology. As an example we present how we used this methodology for developing the IS/IT strategic information system plan for the Employment Service of Slovenia and show its main advantages.

Key words: Strategic information systems planning, Strategic IS/IT plan, Enterprise architecture, Enterprise architecture framework.

1 UVOD

Področje poslovno-informacijskih arhitektur (PIA; angl. Enterprise architecture) ima začetke v osemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko je bila razvita prva različica Zachmanovega ogrodja [22], razširjena različica, ki jo poznamo danes, pa leta 1992 [16]. Področje je bilo širše sprejeto šele konec dvajsetega stoletja, ko je z naraščajočo kompleksnostjo sistemov in zahtevami po sistematičnem pristopu k obvladovanju in usklajevanju različnih poslovnih domen postala potreba po poslovno-informacijskih arhitekturah bolj izrazita [13], [18]. Tako so bila razvita številna splošna ogrodja, med katerimi je najbolj poznan in uporabljan TOGAF [9], [20].

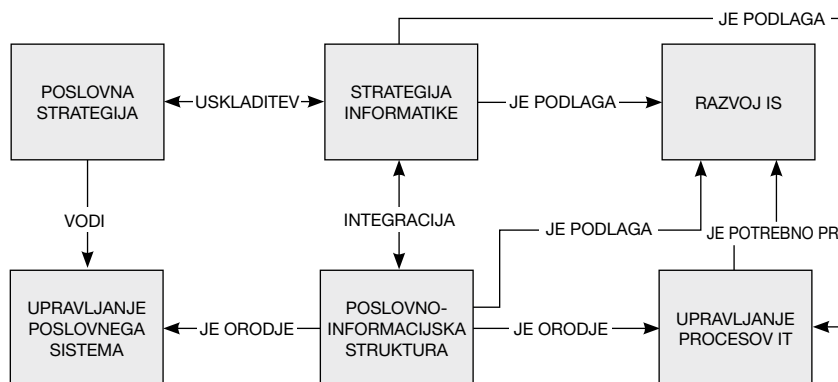
Poslovno-informacijsko arhitekturo so tudi javne uprave prepoznale kot orodje za celovito obvladovanje, zmanjševanje stroškov, zagotavljanje večje interoperabilnosti in ponovne uporabljivosti. Med bolj znana ogrodja javnih uprav tako spadajo v Veliki Britaniji xGEA [3], v ZDA FEAF, FDIC, TEAF [4], na Nizozemskem NORA, na Danskem OIOEA. Nacionalne poslovno-informacijske arhitekture uporabljajo tudi v Kanadi, Nemčiji, Švici, Avstraliji, Avstriji, Belgiji in drugod [15]. Specializirana ogrodja poslovno-informacijske arhitekture najdemo v domeni obrambe,

npr. AGATE v Franciji, arhitekturno ogrodje NATO in DoDAF [5] v ZDA ter MoDAF [14] v Veliki Britaniji.

Področje strateškega planiranja informatike (SPI; angl. Strategic information systems planning) se razvija in izpopolnjuje od sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Metodologije strateškega planiranja informatike so se prilagajale novim spoznanjem, tehnologijam in težavam na področju informacijskih sistemov. S tem ko so pristopi strateškega planiranja informatike postali zreli, podprti od različnih strokovnih in znanstvenih združenj ter z različnimi standardi in orodji, lahko nadgradnja obstoječih metodologij strateškega planiranja informatike z elementi poslovno-informacijske arhitekture pomembno prispeva h ka-

kovostnejšim strateškim planom informatike.

Tako strateško planiranje informatike kot poslovno-informacijska arhitektura sta pomembni področji za uspešno obvladovanje poslovnega sistema in obvladovanje informatike [7], [11], [13]. Za celovito obvladovanje poslovnega sistema potrebujemo dobro definirano poslovno strategijo, ki je izhodišče za določitev strategije informatike in poslovno-informacijske arhitekture. Pomen poslovno-informacijske arhitekture je večplasten: je pomembno orodje upravljanja poslovnega sistema, upravljanja procesov informacijske tehnologije ter podlaga za razvoj informacijskega sistema – izvedbo arhitekture. Slika 1 prikazuje razmerja med navedenimi koncepti.



Slika 1: **Razmerja med koncepti upravljanja poslovnega sistema in informacijskega sistema**

Ugotavljamo, da med njima prihaja do prekrivanja temeljnih ciljev. Poleg tega ločena izvedba opredelitve poslovno-informacijske arhitekture ter opredelitve strateškega plana informatike vodi v podvajanje dela ter hkrati medsebojno nasprotujočih si izdelkov [21]. Da bi izkoristili možnosti, ki nam jih ponujata tako strateški plan informatike kot poslovno-informacijska arhitektura, v članku predlagamo dopolnjen pristop k strateškemu planiranju informatike, ki vključuje elemente poslovno-informacijske arhitekture. Njegova prednost je, da pristop sistematično združuje metodologijo strateškega planiranja informatike in modeliranje poslovno-informacijske arhitekture, tako da lahko poslovni sistem ob njegovi uporabi koristi pridobitve poslovno-informacijske arhitekture pri strateškem planiranju, pri razvoju poslovno-informacijske arhitekture pa izhaja neposredno iz strateškega plana informatike.

V prispevku temeljimo na metodologiji strateškega planiranja informatike v okviru metodologije EMRIS [10] in lastnem, integriranem pristopu strate-

škega planiranja SPI/PIA [2], ki je že bil uspešno uporabljen na več projektih. Prikazali bomo, kako smo v integrirani pristop SPI/PIA [2], vključili aktivnosti za opredelitev strateškega modela obstoječe in bodoče poslovno-informacijske arhitekture z uporabo pristopa ArchiMate [13], [19]. Te aktivnosti so deloma nadomestile različne aktivnosti predhodnih različic metodologije EMRIS, predvsem izdelavo preglednega modela.

Že pred prihodom pristopa ArchiMate so številni avtorji iskali načine razširitve jezika UML za potrebe opredelitve poslovno-informacijske arhitekture, npr. za izdelavo modelov določenih celic Zachmanovega ogrodja [6]. Modeli so se sicer izkazali za koristne, vendar ne predstavljajo celovitega načina opredelitve poslovno-informacijske arhitekture, kot ga prinaša ArchiMate. Tudi ArchiMate za modeliranje uporablja modelirni jezik, ki temelji na jeziku UML, njegova bistvena prednost pa je celovit metamodel konceptov z dodano novo semantiko in medsebojnimi povezavami in s tem popolnoma nov način

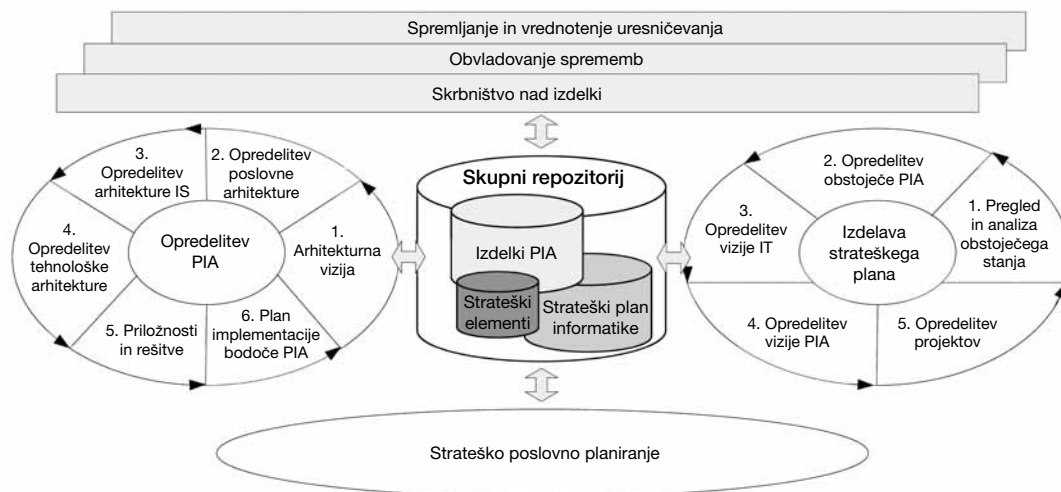
predstavitve treh domen poslovno-informacijske arhitekture (poslovne, informacijske in tehnološke) z uporabo koncepta storitve.

Uporabo integriranega pristopa SPI/PIA in njegove prednosti bomo prikazali na praktičnem primeru izdelave strateškega načrta informatike Zavoda RS za zaposlovanje [12].

2 PROCES INTEGRIRANEGA PRISTOPA SPI/PIA

Strateško planiranje informatike pojmuje kot proces izdelave načrta informacijskega sistema, ki bo poslovnemu sistemu omogočil uresničitev njegovih strateških ciljev [10]. Poslovno-informacijska arhitektura je formalni opis sistema ali podrobni plan sistema na ravni komponent, ki usmerja njegovo implementacijo. Zajema strukturo komponent, njihovih medsebojnih povezav in načel ter smernic, ki vodijo njihovo načrtovanje in evolucijo skozi čas [13]. Poslovno-informacijsko arhitekturo uporabljamo za tri ključne namene, in sicer kot podlago za predstavitev in komunikacijo, kot podlago za načrtovanje in pod-

lago za zagotavljanje skladnosti in zveznosti različnih delov poslovnega sistema [18]. Pri uporabi obeh pristopov, strateškega plana informatike in poslovno-informacijske arhitekture, je pomembno, da pri strateškem planu informatike izhajamo iz obstoječih modelov poslovno-informacijske arhitekture ter da je eden izmed rezultatov strateškega plana informatike strateški model ciljne poslovno-informacijske arhitekture. Za vse nadaljnje aktivnosti razvoja poslovno-informacijske arhitekture, ki obsegajo njene posamezne dele, naj velja, da 1) izhajajo iz obstoječe poslovno-informacijske arhitekture, in 2) želeno stanje naj bo skladno in vpeto v strateški model ciljne poslovno-informacijske arhitekture. Slika 2 prikazuje aktivnosti integriranega pristopa SPI/PIA tako v fazi izdelave kot uresničevanja strateškega plana informatike, aktivnosti podrobnejše opredelitve poslovno-informacijske arhitekture, ki se ne izvede v okviru strateškega plana informatike, ter povezavo med strateškim planom informatike in podrobno opredelitvijo poslovno-informacijske arhitekture prek skupnega repozitorija izdelkov.



Slika 2: **Repozitorij kot temeljni povezovalni element področij poslovno-informacijske arhitekture, strateškega plana informatike in strateškega poslovnega planiranja**

2.1 Proces izdelave strateškega plana informatike

Fazo izdelave plana sestavljajo aktivnosti, predstavljene na desni strani slike, in sicer:

- **pregled in analiza obstoječega stanja:** v okviru analize je treba analizirati poslovni sistem, njegovo organiziranost ter okolje, v katerem deluje, obstoječi informacijski sistem in organiziranost službe za informatiko ter informacijske tehnologije, ki so na voljo;
- **opredelitev obstoječe poslovno-informacijske arhitekture:** v okviru postopka predstavimo delovanje poslovnega sistema skozi njegove poslovne procese, informacijsko tehnologijo, ki jih podpira, organizacijske enote, ljudi in funkcije, ki skupaj delujejo z namenom doseganja ciljev in izvajanja strategije poslovnega sistema;
- **opredelitev vizije informacijske tehnologije:** namen postopka je preučiti različne informacijske

tehnologije in določiti njihov pomen za poslovni sistem. Izbira informacijske tehnologije, ki bo uporabljena pri izgradnji informacijskega sistema, je odvisna od številnih dejavnikov, kot so vrsta dejavnosti, poslovne potrebe oz. potrebe poslovnega sistema (cilji, kritični dejavniki uspeha), okolje (kupci, dobavitelji, državne institucije) itd. Dejstvo je, da je to v primeru vsakega informacijskega sistema enkratni proces, katerega rezultati so lahko dobri le ob predhodnem dobrem poznavanju poslovnega sistema in okolja, v katerem deluje. To pomeni, da je kakovost tega izdelka močno odvisna od kakovosti rezultatov prve aktivnosti;

- **opredelitev vizije poslovno-informacijske arhitekture:** namen je opredelitev ciljne poslovno-informacijske arhitekture (»to be«), ki bo poslovnemu sistemu omogočila lažje doseganje njegove poslovne strategije in bo skladna s sodobnimi tehnološkimi trendi na področju informacijskih tehnologij. Izdelki so pretežno enaki kot pri postopku 2 – opredelitev obstoječe poslovno-informacijske arhitekture, seveda pa ti izdelki prikazujejo vizijo stanja, ki naj bi ga dosegla poslovni sistem in njegov informacijski sistem v obdobju, za katerega izdelujemo strateški plan (navadno je to obdobje treh let);
- **opredelitev projektov:** v postopku predlagamo projekte, v okviru katerih določimo potrebne spremembe informacijskega sistema, organiziranosti informatike in kadrov s področja informatike, ki bodo lahko v največji meri zadovoljili sedanje, predvsem pa prihodnje informacijske potrebe poslovnega sistema in tako pripomogli k uresničevanju zastavljenih strateških elementov. Vhodi v to zadnjo aktivnost so tako rekoč vsi izdelki predhodnih aktivnosti.

2.2 Proces opredelitve poslovno-informacijske arhitekture

Na levi strani slike 2 so prikazane aktivnosti podrobnejše opredelitve poslovno-informacijske arhitekture, ki izhajajo iz arhitekturnega ogrodja TOGAF [20] (se ne izvedejo v okviru same izdelave plana):

- **arhitekturna vizija:** z vidika poslovanja razjasni namen poslovno-informacijske arhitekture. Vsebuje prvi osnutek obstoječe in ciljne arhitekture. Če so poslovne usmeritve nejasne, je ena od nalog te faze tudi identifikacija ključnih usmeritev poslovnega sistema in ustreznih poslovnih procesov, ki jih mora podpreti poslovno-informacijska

arhitektura. V tej fazi je pomemben izdelek tudi izjava o arhitekturnem delu, ki zariše obseg in omejitve poslovno-informacijske arhitekture ter predstavi plan nadaljnjega arhitekturnega dela;

- **opredelitev poslovne arhitekture** je namenjena podrobnemu definiranju poslovne arhitekture. Opredelimo tako obstoječo kot ciljno arhitekturo, katerih osnutek je bil izdelan v predhodni fazi. Izdelamo tudi analizo razkoraka med obstoječo in željeno poslovno arhitekturo;
- **opredelitev arhitekture informacijskega sistema** se deli na opredelitev aplikacijske in podatkovne arhitekture. Pri tem izhaja iz arhitekturne vizije in rezultatov analize razhajanj obstoječe in ciljne poslovne arhitekture. Rezultat je opredeljena aplikativna in podatkovna arhitektura, tako obstoječega kot želenega stanja, znotraj obsega in v skladu s planom, opredeljenim znotraj izjave o arhitekturnem delu;
- **opredelitev tehnološke arhitekture** sklene opredelitev arhitekture z izdelkom tehnološke arhitekture. Kot v predhodnih fazah opredelitve arhitektur kot vira uporabimo analizo razhajanj in pregledne arhitekturne modele ter v uvodni fazi definirana arhitekturna vodila;
- **priložnosti in rešitve:** namen faze je razjasnitev priložnosti, predstavljenih v ciljnih arhitekturah in oris potencialnih rešitev. Glavna aktivnost je ugotavljanje izvedljivosti in praktičnosti potencialnih rešitev. Izdelki so implementacijska in migracijska strategija, visokonivojski plan implementacije, seznam projektov ter tudi osvežena aplikacijska arhitektura, ki nadalje služi kot načrt pri izvajanju projektov;
- **plan implementacije prihodnje poslovno-informacijske arhitekture:** faza je namenjena določitvi prioritet projektov, podrobnemu planiranju in analizi razhajanj procesa migracije. Faza obsega tudi aktivnost ocenitve odvisnosti med projekti. V tej fazi je osvežen seznam projektov, dokončan plan implementacije in izročen načrt posameznim projektnim skupinam.

2.3 Procesi za obvladovanje implementacije in upravljanje sprememb

Na ravni poslovnega sistema je treba opredeliti procese za zagotavljanje ažurnosti izdelkov in medsebojne skladnosti v prihodnosti, saj sta tako arhitekturni proces kot proces strateškega planiranja informatike

kontinuirana ter nanju neprestano vplivajo najrazličnejše spremembe znotraj poslovnega sistema ali iz njegovega okolja. Zelo pomembna je tudi opredelitev procesa spremljanja in vrednotenja uresničevanja planov ter načinov poročanja upravi. Spremljanje in vrednotenje je pogoj za organizacijsko učenje in izboljševanje procesov. Učinkovito izvajanje omenjenih procesov v fazi implementacije planov je namreč nujno potrebno za uspešno upravljanje poslovnega sistema in doseganje njegove dolgoročne uspešnosti.

3 STRATEŠKI MODEL POSLOVNO-INFORMACIJSKE ARHITEKTURE IN NJEGOVA VPETOST V STRATEŠKI PLAN INFORMATIKE

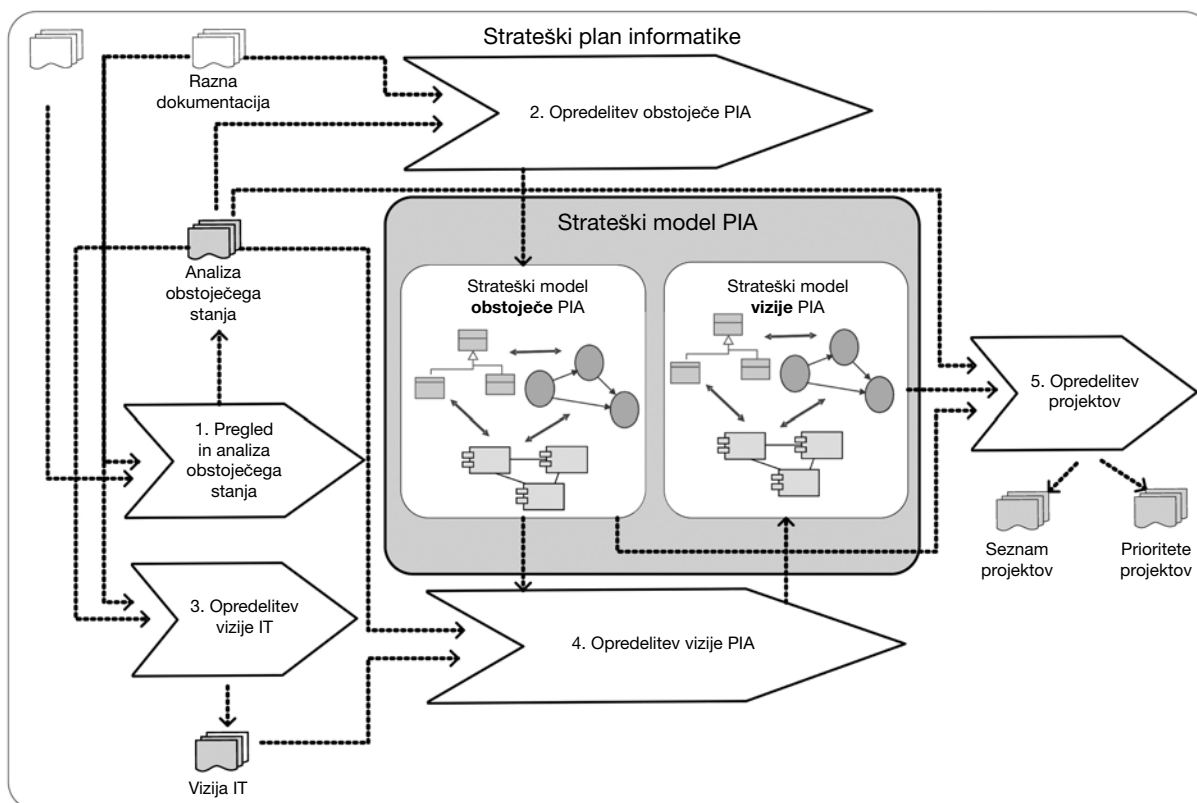
Strateški model poslovno-informacijske arhitekture predstavlja enega ključnih izdelkov integriranega pristopa SPI/PIA za strateško planiranje informatike. Sestavljata ga strateški model obstoječe poslovno-informacijske arhitekture in strateški model prihodnje poslovno-informacijske arhitekture, ki nastane v okviru postopkov opredelitev obstoječe PIA in opredelitev vizije PIA. Izdelki so namreč enaki, le da v prvem primeru predstavljajo obstoječe stanje,

v drugem primeru pa prihodnje stanje poslovnega sistema.

Slika 2 prikazuje vpetost strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture v strateški plan informatike. Prikazani so vhodi in izhodi iz posameznih postopkov izdelave plana. Vhodi v proces opredelitev obstoječe PIA sta tako dokumentacija o poslovnem sistemu (npr. organizacijska shema, popis poslovnih procesov) in analiza obstoječega stanja (npr. pregled aplikativnih sistemov). Dodatno izpeljemo še pogovore s skrbniki poslovnih procesov, ki jih želimo podrobneje analizirati in predstaviti. Vhodi v proces opredelitev vizije PIA so analiza obstoječega stanja, strateški model obstoječe poslovno-informacijske arhitekture in vizija informacijske tehnologije.

Postopka opredelitev obstoječe PIA in opredelitev vizije PIA sestavljajo štiri aktivnosti:

- izdelava organizacijske sheme,
- izdelava modela poslovnih procesov,
- izdelava modela informacijskega sistema in
- izdelava modela informacijske podpore poslovnega sistema.



Slika 3: Povezave strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture z drugimi izdelki strateškega plana informatike

3.1 Izdelava organizacijske sheme

Če v poslovnem sistemu organizacijska shema ni ustrezno formalizirana, se formalizira v okviru postopka. Če organizacijska shema že obstaja, navedemo sklic na dokument z ažurno obstoječo organizacijsko shemo poslovnega sistema.

3.2 Izdelava modela poslovnih procesov

Pri izdelavi modela zajamemo najpomembnejše poslovne procese, ki se izvajajo v poslovnem sistemu, ter opredelimo morebitne nove poslovne procese, potrebne za doseg njegovih ciljev (nastopijo v viziji PIA). Poleg tega izdelamo visokonivojski grafični prikaz poslovnih procesov. Podrobneje grafično predstavimo enega ali več ključnih poslovnih procesov in pomembnejših podpornih procesov, ki tečejo prek več funkcionalnih področij (horizontalni poslovni procesi). Poleg poslovnih procesov samih predstavimo z njimi neposredno povezane elemente, kot so organizacijske enote in organizacijske vloge, zadolžene za izvajanje poslovnih procesov, dokumente in podatke, ki jih uporabljajo, dogodke, ki vplivajo na izvajanje procesa, poslovne storitve, ki jih ponujajo poslovni procesi zunanjemu svetu, ter zunanje stranke, ki uporabljajo poslovne storitve.

3.3 Izdelava modela informacijskega sistema

Namen aktivnosti je prikazati medsebojno povezanost med aplikativnimi sistemi samimi (notranja povezanost informacijskega sistema) in njihovo povezanost z okoljem poslovnega sistema (zunanja povezanost informacijskega sistema). Za notranjo in zunanjo povezanost izdelamo ločena modela. V **modelu notranje povezanosti informacijskega sistema** predstavimo vse aplikativne sisteme, ki sestavljajo informacijski sistem obravnavanega poslovnega sistema. Med drugim ta model služi za ugotavljanje morebitne prenizke integracije informacijskega sistema, ki ima lahko številne negativne posledice. V **modelu zunanje povezanosti informacijskega sistema** okolje poslovnega sistema sestavljajo zunanji aplikativni sistemi ter zunanji poslovni sistemi in stranke, s katerimi si obravnavani poslovni sistem izmenjuje podatke.

3.4 Izdelava modela informacijske podpore poslovnega sistema

Model informacijske podpore poslovnega sistema izdelamo na podlagi modela poslovnih procesov in

modela informacijskega sistema. Gre za predstavitev povezave med poslovno in aplikativno ravni, namen katere je preučiti obstoječo informatizacijo poslovnih procesov in raziskati možnosti izboljšav. Povezav med ravnema navadno ne prikazujemo neposredno, temveč izhajajoč iz bistvenih funkcionalnosti aplikativnih sistemov opredelimo storitve, ki jih te ponujajo poslovni ravni. V tem primeru je storitev enota funkcionalnosti, ki je v korist njenim uporabnikom, realizira pa jo določen aplikativni sistem.

Model informacijske podpore poslovnega sistema torej omogoča opredelitev tistih delov poslovnih procesov, ki informacijsko niso podprti ali so informacijsko slabo podprti, in s tem odkrije potrebne izboljšave obstoječih aplikativnih sistemov, potrebe po uvedbi novih aplikativnih sistemov ter izboljšave v integraciji.

Slika 2 prikazuje vpetost strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture v strateški plan informatike. Vhodi v proces opredelitev obstoječe PIA so obstoječa dokumentacija o poslovnem sistemu (npr. organizacijska shema, popis poslovnih procesov), nekateri izdelki postopka pregled in analiza obstoječega stanja (npr. pregled aplikativnih sistemov). Dodatno izpeljemo še pogovore s skrbniki poslovnih procesov, ki jih želimo podrobneje analizirati in predstaviti. Vhodi v proces opredelitev vizije PIA so obstoječa dokumentacija, nekateri izdelki postopka pregled in analiza obstoječega stanja, strateški model obstoječe poslovno-informacijske arhitekture in vizija informacijske tehnologije.

4 PREDNOSTI IZDELAVE STRATEŠKEGA MODELA POSLOVNO-INFORMACIJSKE ARHITEKTURE V OKVIRU IZDELAVE STRATEŠKEGA PLANA INFORMATIKE

V prehodni različici metodologije strateškega planiranja informatike EMRIS [10] so bili za opis obstoječega stanja poslovnega sistema in informacijskega sistema ter predstavitev vizije bodočega stanja uporabljene različne modelirne tehnike (praviloma je bila za vsak model priporočena ena modelirna tehnika). Za povezovanje med domenami oz. modeli, ki so prikazovali stanje določenih domen, pa so bile uporabljene številne povezovalne matrike. Za zagotovitev bolj poenotenega prikaza poslovnega in informacijskega sistema je bil za prikaz modelov v prenovljenem, integriranem pristopu SPI/PIA [2] izbran modelirni jezik ArchiMate.

Ključni prednosti uporabe tega jezika sta predvsem [13]:

- enoten jezik za predstavitev vseh domen (poslovne, informacijske, tehnološke) in
- povezovanje domen prek vseh treh plasti z uporabo koncepta storitve.

Pomembna prednost prenovljenega pristopa je neposredna uporaba strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture pri aktivnostih njene podrobnejše opredelitve v okviru projektov, ki se bodo izvajali za uresničevanje zastavljenega strateškega plana. V metodologiji tudi priporočamo, da že pri izdelavi strateškega plana uporabimo orodje, ki podpira modelni jezik ArchiMate, in se vse izdelke že zapišemo v skupni repozitorij, kot je ponazorjeno na sliki 2.

Ker je bil modelni jezik ArchiMate standardiziran šele pred kratkim (februarja 2009 je bil ArchiMate formalno sprejet kot ArchiMate 1.0 tehnični standard pri organizaciji The Open Group [19]), še vedno razvijajo dodatke k obstoječim arhitekturnim orodjem. Modelni jezik ArchiMate je tako podprt vsaj v tehle arhitekturnih orodjih [8]: BiZZdesign Architect (BiZZdesign), ARIS Business Performance Edition (IDS Scheer), Rational System Architect (IBM), Trox 8 (Trox), Corporate Modeler Enterprise Edition (Casewise), Abacus (Avolution). Pred kratkim je bilo razvito tudi prosto dostopno orodje, imenovano Archi [1], ki vsebuje repozitorij in omogoča modeliranje v jeziku ArchiMate. Tabela 1 prikazuje prednosti integriranega pristopa SPI/PIA.

Tabela 1: **Prednosti integriranega SPI/PIA pristopa**

EMRIS – strateško planiranje	Integrirani pristop SPI/PIA
Implicitne aktivnosti poslovno-informacijske arhitekture	Vključitev eksplicitnih aktivnosti za izdelavo strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture, izdelke neposredno uporabimo pri podrobnejšem definiranju poslovno-informacijske arhitekture.
Različne modelirne tehnike (praviloma je bila za vsak model priporočena ena modelirna tehnika)	Uporaba enotnega modelirnega jezika Archimate
Povezovanje med domenami je bilo realizirano s povezovalnimi matrikami.	Povezovanje domen prek vseh treh plasti z uporabo koncepta storitve
Je bila delno podprta z orodjem z uporabo orodja za skupinsko delo.	Uporaba orodja za skupinsko delo in arhitekturnih orodij, ki podpirajo Archimate
Ni se uporabljal skupni repozitorij izdelkov.	Uporaba orodij, ki vsebujejo repozitorij izdelkov
Opredeljen je bil le proces definiranja strateškega plana informatike.	Opredeljeni so tudi procesi spremljanja in vrednotenja, obvladovanja sprememb in skrbništva izdelkov v fazi uresničevanja plana

5 IZDELAVA STRATEŠKIH MODELOV POSLOVNO-INFORMACIJSKE ARHITEKTURE NA PRIMERU IZDELAVE STRATEŠKEGA PLANA INFORMATIKE ZAVODA RS ZA ZAPOSLVANJE

5.1 Predstavitev projekta

Projekt izdelave strateškega plana informatike ZRSZ je potekal leta 2008. V okviru projekta smo v sodelovanju z naročnikom pripravili strateški plan razvoja informatike in organiziranosti njihove službe za informatiko za plansko obdobje petih let, ki bi zavodu omogočal doseganje njegovega poslanstva, ki se glasi: »Prijazen in učinkovit ZRSZ, usmerjen k uporabnikom storitev ZRSZ. Cilj vseh aktivnosti ZRSZ je prispevati k povečanju zaposljivosti in zaposlenosti prebivalstva v Sloveniji.« Pri tem smo izhajali tudi iz drugih strateških elementov (usmeritev, ciljev), ki smo jih pridobili iz poslovnih dokumentov in pogovorov s številnimi vodstvenimi delavci z več organizacijskih ravni, od generalne direktorice navzdol.

Z njimi smo se pogovorili tudi o vseh pomembnih vidikih informatike v zavodu in priložnostih, ki jih prinašajo nove informacijske tehnologije.

V okviru aktivnosti pregled in analiza obstoječega stanja smo opravili tudi ogled ključnih aplikacij, pogovore z njihovimi skrbniki in ključnimi uporabniki. V okviru ogledov smo zajeli tudi informacije o notranji in zunanji povezanosti aplikativnih sistemov zavoda, ki so predstavljale pomemben vhod v nadaljnje arhitekturne aktivnosti.

Na podlagi vseh pridobljenih informacij o zavodu in njegovem informacijskem sistemu, z dodatnimi pogovori z enim od skrbnikov poslovnih procesov ter na podlagi izdelane vizije informacijske tehnologije smo v skladu z integriranim pristopom strateškega planiranja informatike SPI/PIA [2] v okviru izdelave strateškega načrta informatike Zavoda RS za zaposlovanje [12] izdelali strateški model obstoječe poslovno-informacijske arhitekture in strateški model vizije poslovno-informacijske arhitekture.

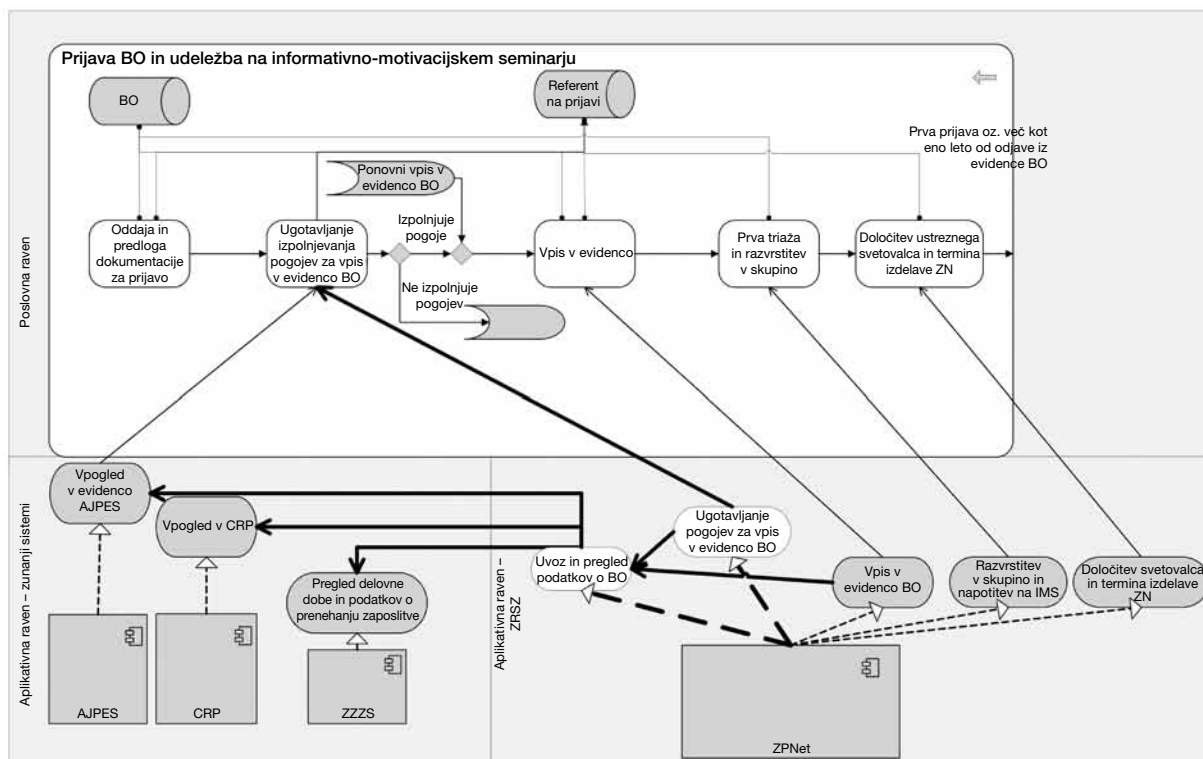
5.2 Primer izdelka strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture ZRSZ

V nadaljevanju predstavljamo izsek enega ključnih izdelkov strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture, modela informacijske podpore poslovnega sistema, v okviru katerega smo analizirali informacijsko podporo poslovnih procesov področja povečevanje zaposlenosti in zaposljivosti. Model je podan s sliko 4, izdelano z jezikom ArchiMate [19], in z opisom poslovnega procesa. Poudarek je na povezavah med poslovno in aplikativno ravni.

Zgornji del slike 4 prikazuje poslovno raven, na kateri je prikazan potek poslovnega procesa in vloge, zadolžene za izvajanje posameznih aktivnosti procesa. Spodnji del slike prikazuje aplikativno raven, ki je razdeljena na notranji in zunanji del. Notranji del prikazuje aplikativne sisteme ZRSZ, zunanji del pa aplikativne sisteme drugih institucij, ki sodelujejo pri izvajanju prikazanega poslovnega procesa. Aplikativni sistemi realizirajo eno ali več storitev, ki jih uporabljajo ena ali več aktivnosti poslovnega pro-

cesa. Tako npr. aktivnost ugotavljanje izpolnjevanja pogojev za vpis v evidenco BO uporablja aplikativno storitev vpogled v evidenco AJPES, ki jo realizira aplikativni sistem AJPES-a.

Slika 4 prikazuje obstoječo in želeno informacijsko podporo poslovnega procesa prijave brezposelne osebe (BO) in udeležba na informativno-motivacijskem seminarju. V obstoječem stanju se poslovni proces prijave BO odvija na podlagi papirnih dokumentov in s pomočjo aplikativnega sistema ZPNet. Razvrstitev v skupino je podprta v sistemu ZPNet, v katerem referent izbere eno izmed obeh možnosti razvrstitve v skupino. V primeru razvrstitve v skupino z ovirami, sistem uporabniku ponudi seznam mogočih ovir. Podobno sistem podpira tudi izbiro svetovalca in določitev termina izdelave zaposlitvenega načrta. Pri udeležbi na informativno-motivacijskem seminarju se prisotnost osebe zapiše na seznam prisotnosti, ki ga referent po končanem seminarju vnese v sistem ZPNet. Če oseba na seminarju ni navzoča, je referent opozorjen samodejno.



Slika 4: **Informacijska podpora poslovnemu procesu prijave BO in udeležba na seminarju – uporaba elementov aplikativne ravni**

V zelenem stanju bi se realizirala povezava s sistemoma CRP (Centralni register prebivalstva) in ZZZS (Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije) ter izpopolnila povezava z javno evidenco poslovnih subjektov AJPES. Povezave bi bile realizirane tako, da bi na podlagi EMŠO brezposelne osebe, ki se želi prijaviti v evidenco BO, prek povezave z zunanjimi sistemi pridobili vse potrebne podatke za ugotavljanje izpolnjevanja pogojev za vpis v evidenco BO ter opravili vpis v evidenco. Ti aktivnosti bi se tako lahko izvajali v veliki meri samodejno. Na sliki 4 sta želeni aplikativni storitvi prikazani belo, zelene povezave pa so prikazane z odebeljeno črto. Poslovni objekti osnovni podatki o BO ter podatki o delovni dobi in preteklih zaposlitvah tako ne bi bili več realizirani prek papirnih dokumentov, temveč s podatkovnimi objekti aplikativne ravni, ki bi se prenesli iz zunanjih sistemov v aplikativni sistem ZPNet.

Predstavljeni izdelek nam omogoča prikaz obstoječega in prihodnjega stanja procesa in njegove informacijske podpore. Iz njega lahko razberemo potek poslovnega procesa, odgovornosti za izvedbo aktivnosti, stopnjo njegove informacijske podpore (ena ali več aplikacij in njihova povezanost), morebitno podvajanje aplikativnih objektov za isti poslovni objekt (niso predstavljeni na zgornji sliki), povezanost z zunanjimi aplikativnimi sistemi (stopnjo elektronskega poslovanja) ter vse zelene spremembe. Te ugotovitve predstavljajo vhode v zadnjo aktivnost planiranja, opredelitev projektov, ki jih bo treba izpeljati v ZRSZ.

5.3 Koristi pristopa in izdelkov strateškega modela poslovno-informacijske arhitekture za ZRSZ

Ključna korist projekta je bila dosežena s tem, da je bilo vodstvo zavoda zadovoljno s pripravljenim planom in ga potrdilo ter da podpira izvajanje projektov, opredeljenih s tem planom. V preteklosti se je v zavodu namreč večkrat menjalo vodstvo, kar je prinašalo velike motnje tudi na področje upravljanja informatike. Vsako novo vodstvo je bilo treba ponovno seznaniti z obstoječim stanjem in vlogo informatike v zavodu ter z njenimi cilji, kar je zahtevalo veliko časa in angažiranosti predvsem vodij informatike in vodilo v veliko diskontinuiteto tudi samega procesa strateškega planiranja informatike.

Veliko koristi so zavodu prinesli modeli obstoječe in prihodnje poslovno-informacijske arhitekture. Ker je pristop k upravljanju poslovno-informacijske arhitekture integriran že v strateškem planiranju in-

formatike, so spoznali način izdelave takšnih modelov in načine ter koristi njihove nadaljnje uporabe v okviru podrobnejše opredelitve poslovno-informacijske arhitekture. Strateške modele poslovno-informacijske arhitekture sedaj nadalje razvijajo z večjimi podrobnostmi pri popisu in načrtovanju prenove poslovnih procesov, uvajanju/ukinjanju določenih aplikacij v informacijskem sistemu (npr. dokumentacijskega sistema) in vzpostavljanju elektronskih izmenjav podatkov z drugimi institucijami.

Model koristno uporabljajo ob zunanjih revizijah delovanja zavoda in njegovega informacijskega sistema, saj na enem mestu prinaša številne ključne informacije. Model notranje povezanosti je zelo pomemben, saj ponuja enotno predstavitev obstoječe integracije informacijskega sistema, kar je zelo koristno pri uvajanju in ukinjanju določenih aplikacij v informacijskem sistemu zavoda in za načrtovanje izboljšav v integraciji. Model zunanje povezanosti na enem mestu predstavi sliko vseh institucij, s katerimi si zavod izmenjuje določene podatke (načine povezovanja, frekvence in tip podatkov), ki so potrebni za izvajanje njegovih poslovnih procesov. Model je zelo pomemben pri celovitem uvajanju elektronskih storitev v zavodu. Koristi modela informacijske podpore poslovnega sistema pa so predstavljene že v predhodnem razdelku.

6 SKLEP

Predstavljeni pristop združitve procesov strateškega planiranja informatike in poslovno-informacijske arhitekture lahko poslovnemu sistemu prinese številne koristi. Strateško planiranje informatike temelji na modelih obstoječe poslovno-informacijske arhitekture poslovnega sistema. S tem strateška analiza temelji na modelih informacijskega sistema, ki so vpeti v model poslovnega sistema in lahko uporabi repozitorij poslovno-informacijske arhitekture za analizo ustreznosti podpore poslovnega sistema. Poleg tega lahko v procesu strateškega planiranja informatike izdelan strateški model poslovno-informacijske arhitekture neposredno uporabimo v nadaljnjih aktivnostih podrobnejše opredelitve poslovno-informacijske arhitekture.

S tem omogočimo sistematični integriran pristop k razvoju poslovno-informacijske arhitekture, ki je skladen s strateškim planom informatike. Izbira modelirnega jezika ArchiMate kot enotnega jezika predstavljenega integriranega pristopa SPI/PIA omogoča

enotno predstavitev izdelkov poslovno-informacijske arhitekture različnih domen in njihovo povezovanje. To pomeni bistveno prednost tako za analitike in arhitekte kot za druge deležnike v poslovnem sistemu, ki so morali prej uporabljati različne modelirne tehnike v odvisnosti od domene in ravni podrobnosti posameznega izdelka.

7 LITERATURA

- [1] Archi: <http://archi.cetis.ac.uk/>.
- [2] M. Bajec, M. Krisper, A. Rožanec, A. Šaša: *Integriran SPI/PIA pristop strateškega planiranja informatike*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2007.
- [3] Cabinet Office, UK: *Enterprise Architecture for UK Government*, 2007.
- [4] Chief Information Officer Council: *A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture*. 2001, <http://www.enterprise-architecture.info/Images/Documents/Federal%20Enterprise%20Architecture%20Guide%20v1a.pdf>.
- [5] DoD Architecture Framework Version 1.5: http://cio-nii.defense.gov/docs/DoDAF_Volume_1.pdf.
- [6] A. Fatolahi, F. Shams, "An investigation into applying UML to the Zachman framework," *Information Systems Frontiers*, 8/2006, str. 133–143.
- [7] I. Hanschke: *Strategic IT Management*, Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- [8] Institut For Enterprise Architecture Developments: *Enterprise Architecture Tool Selection Guide*. <http://www.enterprise-architecture.info/>.
- [9] Institut for Enterprise Architecture Developments: *A Comparative Survey of Enterprise Architecture Frameworks*, 2003, http://www.enterprise-architecture.info/Images/Documents/Comparative_Survey_of_EA_Frameworks.pps.
- [10] M. Krisper et al.: *EMRIS – Enotna metodologija razvoja informacijskih sistemov – Strateško planiranje*, Vlada Republike Slovenije, Center vlade RS za informatiko, Ljubljana, 2003.
- [11] M. Krisper, A. Rožanec: *Obvladovanje informatike v poslovnih sistemih – Pomen strategije in arhitektur*, *Uporabna informatika* 4/2005.
- [12] M. Krisper et al.: *Strateški načrt razvoja informacijskega sistema in delovanja službe za informatiko Zavoda RS za zaposlovanje za obdobje 2009–2013*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2008.
- [13] M. Lankhorst et al.: *Enterprise Architecture at Work: Modeling, Communication and Analysis*, Springer, 2009.
- [14] Ministry of Defence Architectural Framework (MODAF), <http://www.mod.uk/DefenceInternet/AboutDefence/WhatWeDo/InformationManagement/MODAF/>.
- [15] Ministry of Finance, Finland: *Overview of Enterprise Architecture work in 15 countries*, Finnish Enterprise Architecture Research Project, 2007.
- [16] Sowa, J. F., Zachman, J. A.: *Extending and Formalizing the Framework for Information Systems Architecture*, *IBM Systems Journal*, 31(3), 1992.
- [17] A. Šaša, M. Krisper: *Analitski vzorci za poslovno-informacijske arhitekture*, *Uporabna informatika*, 3/2010.
- [18] A. Šaša, M. Krisper: *Enterprise architecture patterns for business process support analysis*, *Journal of systems and software*, 2011. V tisku.
- [19] The Open Group: *ArchiMate 1.0 Specification*, Van Haren Publishing, 2009.
- [20] The Open Group: *TOGAF™ Version 9*, TOGAF Series, Van Haren Publishing, 9. izdaja, 2008.
- [21] D. Wilton: *The Relationship Between Is Strategic Planning And Enterprise Architectural Practice: Case Studies In New Zealand Enterprises*, *Proceedings of Asia Conference on Information Systems*, Suzhou, People's Republic of China, 2008.
- [22] J. Zachman: *A Framework for Information System Architecture*, *IBM System Journal*, 26, 3, str. 276–292, 1987.

Alenka Rožanec je leta 1997 diplomirala in leta 2003 magistrirala na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer je od leta 2000 tudi zaposlena. Njeni raziskovalni področji sta predvsem strateško planiranje informatike in poslovno-informacijska arhitektura. Ima tudi bogate strokovne izkušnje, pridobljene s sodelovanjem pri projektih oblikovanja metodologij strateškega planiranja informatike ter priprave strateških planov informatike in pri revizijah informacijskih sistemov za številna slovenska podjetja in javni sektor.

Ana Šaša je leta 2005 diplomirala in leta 2009 doktorirala na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Ukvarja se s poslovno-informacijskimi arhitekturami, avtomatizacijo poslovnih procesov, storitveno usmerjenimi arhitekturami, strateškim planiranjem, usklajevanjem poslovne domene in domene IT ter s sistemi za podporo odločanju. Sodelovala je na številnih znanstvenoraziskovalnih projektih in projektih iz gospodarstva. Je članica več strokovnih in znanstvenih združenj. Objavila je več prispevkov v priznanih mednarodnih revijah ter na domačih in tujih konferencah. Leta 2009 je prejela prvo nagrado za raziskovalne dosežke UL FRI.

Marjan Krisper je izredni profesor na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer je vodja katedre za informatiko. Njegova bibliografija obsega več kot dvesto strokovnih sestavkov in znanstvenih razprav. Vodi številne projekte razvoja informacijskih sistemov, elektronskega poslovanja in metodologij razvoja informacijskih sistemov v največjih sistemih v gospodarstvu, državni upravi in javnem sektorju. Je ustanovni član mednarodnega združenja za informacijske sisteme AIS (Association for Information Systems) in član izvršnega odbora Slovenskega društva Informatika.

Metode na temelju prednostne relacije in njihova uporaba v postopkih večkriterijskega skupinskega odločanja: študija primera

Andrej Bregar

Informatika, d. d., Vetrinjska ulica 2, 2000 Maribor

andrej.bregar@informatika.si

Izvleček

Enega ključnih pristopov k odločitveni analizi predstavljajo metode na temelju prednostne relacije in psevdokriterija. Članek podaja celovit pregled metod iz te skupine, pri čemer obravnava njihovo uporabo v kontekstu individualnega in skupinskega odločanja ter implementacijo v obliki odločitvenih sistemov. S študijo primera iz domene informacijskih in komunikacijskih tehnologij potrdi učinkovitost združitevno-razdružitvene metode dihotomijskega sortiranja pri reševanju problemov večkriterijskega skupinskega odločanja z nenatančnimi in mehкими preferenčnimi informacijami.

Ključne besede: sistemi za podporo odločanju, večkriterijska odločitvena analiza, skupinsko odločanje, prednostna relacija, študija primera.

Abstract

Outranking Methods and Their Application in Group Decision-Making: a Case Study

One of key approaches to decision analysis is based on the concepts of outranking and pseudocriterion. The paper gives a comprehensive overview of outranking methods in the context of individual and group decision-making, as well as from the perspective of their implementation in the form of decision support systems. By presenting a case study from the information and communications technology domain, it confirms the efficiency of an aggregation-disaggregation dichotomic sorting procedure for multiple criteria group decision-making with imprecise and fuzzy preferences.

Keywords: decision support systems, multiple criteria decision analysis, group decision-making, outranking relation, case study.

1 UVOD

Obstajajo številni modeli in sistemi za podporo individualnemu ali skupinskemu odločanju. Zanje velja, da slonijo na različnih preferenčnih strukturah, med katerimi sta bržkone najbolj razširjeni funkcija koristnosti in prednostna relacija. Čeprav je bila dokumentirana uporaba mnogih metod, ki temeljijo na psevdokriteriju in prednostni relaciji [1, 2, 8, 10, 12, 13, 18, 30], so bile redke med njimi dovolj celovito ovrednotene – z eksperimenti, na realnih primerih in s pridobivanjem povratnih informacij od odločevalcev glede osebnega zadovoljstva s potekom in rezultati postopka odločanja. Podobno velja tudi za združitveno-razdružitveno proceduro sortiranja, ki je bila vpeljana v sklopu lastnih raziskav s ciljem samodejnega konvergentnega usmerjanja postopka skupinskega odločanja proti konsenzni rešitvi [7].

Značilnosti te metode so bile proučene samo na podlagi eksperimentalne simulacijske študije [5]. Namen članka je tako:

1. s študijo primera ovrednotiti učinkovitost uporabe skupinske združitveno-razdružitvene metode dihotomijskega sortiranja alternativ na temelju prednostne relacije;
2. s študijo primera pokazati, da so lahko metode, temelječe na prednostni relaciji, uspešno uporabljene v postopkih skupinskega odločanja;
3. opraviti celovit pregled individualnih in skupinskih metod iz družine prednostne relacije.

Preostanek članka sestoji iz sedmih razdelkov. V razdelku 2 so predstavljeni glavni koncepti psevdokriterija in prednostne relacije. Razdelka 3 in 4 poda-

jata pregled obstoječih odločitvenih metod in sistemov, ki temeljijo na teh konceptih ter služijo podpori individualnemu kot tudi skupinskemu odločanju. Teoretične osnove skupinske združitevno-razdružitevne odločitvene metode, ki je ovrednotena s študijo primera, so v strnjeni obliki, ki zadošča za razumevanje primera, povzete v razdelku 5. Šesti razdelek je jedro članka. Najprej definira odločitveni problem in kvantitativni model, nato pa po korakih sistematično opiše iterativni postopek iskanja konsenza. Dobljeni rezultati so v sedmem razdelku interpretirani na podlagi izbrane podmnožice kriterijev modela vrednotenja skupinskih odločitvenih metod in sistemov [6]. Opravljena je tudi osnovna primerjava z rezultati predhodne simulacijske študije. Osmi razdelek poda sklepe in izpostavi smernice nadaljnjega dela.

2 PSEVDOKRITERIJ IN PREDNOSTNA RELACIJA

Odločitveni problem je opisan s kvantitativnim modelom, ki odraža več različnih, praviloma nasprotujočih si ciljev. Le-ti so formalno obravnavani kot množica kriterijev $X = \{x_1, \dots, x_n\}$, katerim pripadajo funkcije $g_j(\cdot)$, $j = 1, \dots, n$. Z upoštevanjem kriterijskih funkcij so analizirane razpoložljive alternative iz dane množice $A = \{a_1, \dots, a_m\}$, tako da je vsaka od njih opredeljena z vektorjem $(g_1(a_i), \dots, g_n(a_i))$. Povsem običajno je, da so numerične vrednosti alternativ pri nekaterih kriterijih podvržene nenatančnosti, negotovosti in nedoločenosti [30, 33].

Te tri pojave upošteva koncept psevdokriterija s svojimi pragovi indifferenice, preference in veta. Zanj velja, da ne zahteva tranzitivnosti in popolne primerljivosti, zato naj bi privedel do uporabnih rezultatov tudi takrat, kadar zaradi dvomljivih podatkov odpoje druge metode. Pri pravem kriteriju ne obstajajo pragovi, zaradi česar je predpostavljena stroga preferenca ene alternative nad drugo, kakor hitro se pojavi razlika v kriterijskih vrednostih. Če smo soočeni z negotovostjo v podatkih ter nenatančnostjo meritev in matematičnega modela, pa je razumno vpeljati prag indifferenice q_j , ki predstavlja največjo mogočo razliko $|g_j(a) - g_j(b)|$, pri kateri je odločevalcu še vseeno, ali je glede na kriterij x_j bolj zaželena alternativa $a \in A$ ali alternativa $b \in A$. Vendar v splošnem meja med enakovrednostjo in prednostjo ni ostra. Za izogibanje hipni spremembi je vpeljan prag preference p_j . Kadar je pozitivna razlika dovolj majhna, to je $|g_j(a) - g_j(b)| \leq q_j$, sta varianti a in b obravnavani kot enakovredni. Za strogo prednost je potrebno, da je razlika zadostno velika, kar pomeni, da je $g_j(a) - g_j(b) > p_j$. Primer, ko je

$q_j < g_j(a) - g_j(b) \leq p_j$, pa je pojmovan kot človekovo obotavljanje med enakovrednostjo in strogo prednostjo, kar je ponazorjeno z relacijo šibke preference.

Psevdokriterij dovoljuje majhno kompenzacijo slabosti pri nekaj kriterijih s prednostmi pri drugih kriterijih. Vendar celo občutne tovrstne pridobitve ne smejo kompenzirati vseh izgub. Z namenom preprečitve kompenzacije prevelikih pomanjkljivosti, do katere pride, če je prva alternativa boljša od druge pri podmnožici kriterijev, toda bistveno slabša pri vsaj enem od preostalih kriterijev, je definiran prag veta v_j . To je maksimalna razlika $g_j(b) - g_j(a)$, merjena pri x_j , pri kateri varianta a ne glede na $X \setminus \{x_j\}$ ne more biti več obravnavana kot boljša od b .

Za vrednosti pragov velja, da je $0 < q_j < p_j < v_j$. Pragova q_j in p_j omogočata koncept skladnosti, medtem ko je prag v_j odgovoren za nesoglasje. Koncept nesoglasja je mišljen kot pomembno orodje v modeliranju delne nekompenzacije. Prag v_j tako opredeljuje pogoje, pod katerimi lahko nesoglasen kriterij sam, brez upoštevanja katerega koli drugega morebitno nesoglasnega kriterija, uveljavi veto na prednostni relaciji. Če je torej vrednost v_j presežena pri vsaj enem kriteriju x_j , zahteva princip nesoglasja negacijo vseh prednostnih relacij, izpeljanih za $X \setminus \{x_j\}$.

Preferenčni model, ki temelji na pragovih psevdokriterija, upošteva štiri situacije: indifferenco I , šibko preferenco Q , strogo preferenco P in neprimerljivost R . Vse štiri situacije je mogoče izraziti s prednostno relacijo aSb , katere pomen je izjava »alternativa a je vsaj tako dobra kot alternativa b « in ki je definirana kot združena relacija I, Q, P in R :

$$\begin{aligned} (aSb) \wedge \neg (bSa) &\Rightarrow (aPb) \vee (aQb) \Rightarrow a \succ b, \\ (aSb) \wedge (bSa) &\Rightarrow aIb, \\ \neg (aSb) \wedge \neg (bSa) &\Rightarrow aRb. \end{aligned}$$

Kadar se zgodi, da nobena od alternativ v paru ne more biti obravnavana niti kot boljša niti kot slabša niti kot enako zaželena kakor druga, pride do neprimerljivosti. Slednja je pogosto edina vrsta informacije, ki jo je človek sposoben ali pripravljen dati. V takšnih okoliščinah privede izpeljava delnega vrstnega reda alternativ do uporabnejših rezultatov, saj je lahko zaradi pomanjkljivih podatkov popolni vrstni red nekorekten in varljiv.

Konstrukcija prednostne relacije sloni na dveh konceptih:

- Test skladnosti upošteva pragova q_j in p_j . Njegov cilj je poiskati skupino kriterijev, ki so v skladu s trditvijo aSb , in oceniti relativni vpliv teh kriterijev.

- Test nesoglasja upošteva prag v_j . Njegov cilj je izločiti kriterije, katerih nasprotovanje je dovolj močno, da zmanjša na podlagi skladnosti pridobljeno verodostojnost izjave aSb .

3 METODE NA TEMELJU PSEVDOKRITERIJA IN PREDNOSTNE RELACIJE

Na prednostni relaciji med alternativami temeljijo metode ELECTRE (I do IV, TRI) [29] in PROMETHEE (I do VI, dopolnjuje jih interaktivna geometrijska analiza GAIA) [4]; najbolj znana in pogosto uporabljena med njimi je ELECTRE III. Metode izvajajo kriterijske parne primerjave alternativ. Z njimi dobljene pozitivne ali negativne rezultate združujejo in tako vzpostavijo prednostne relacije, ki so odraz preferenc odločevalcev, vezanih na omejene razpoložljive informacije. Vsaka prednostna relacija podaja nadvlado ene alternative nad drugo. Takšen pristop ne upošteva aksioma popolne razvrstljivosti, niti v smislu linearnosti niti v smislu tranzitivnosti. Ker vodi zato k neprimerljivosti, je namesto popolnega izpeljan delni vrstni red alternativ. To pomeni, da nekaterim variantam ni mogoče nedvoumno dodeliti ustreznega mesta in da ni treba, da imajo izhodi postopek kardinalne numerične oblike, temveč zadoščajo ordinalne informacije. Kadar so variante neposredno primerjane druga z drugo, gre za relativno vrednotenje, katerega končni rezultat je poiskani vrstni red. Nasprotno je pri absolutnem ocenjevanju vsaka alternativa obravnavana neodvisno od drugih; njena vrednost se določi s primerjavo z referencami vnaprej specificiranih kategorij ali razredov. Tedaj je vsaka varianta uvrščena v enega izmed obstoječih razredov, pri čemer njena pripadnost ne vpliva na pripadnosti drugih variant. V tem primeru govorimo o klasifikaciji ali sortiranju.

Bržkone najznačilnejša in najpogosteje uporabljena metoda sortiranja alternativ, ki temelji na konceptih psevdokriterija in prednostne relacije, je ELECTRE TRI [27]. Po njej se z gledujeta metodi PROMETHEE CLUSTER in PROMETHEE TRI [17]. Prva je namenjena nominalni klasifikaciji, druga pa služi ordinalnemu sortiranju. Za opredelitev kategorij uporabljata osrednje alternative, kar pomeni, da je alternativa a uvrščena v tisto kategorijo C^h , za katero je razlika med mrežnimi tokovi odgovarjajoče središčne alternative r_h in ovrednotene alternative a minimalna. Ker je v splošnem težko vnaprej določiti verodostojne osrednje alternative in ker kategorije niso nujno

urejene, je bila razvita metoda PROMSORT [1]. Ta zagotovi, da so poleg osrednjih alternativ upoštevani še referenčni profili za razmejevanje kategorij, da so članstva alternativ konsistentna z razvrstitvenimi tokovi in da so razredi urejeni ordinalno.

Metode, ki temeljijo na prednostni relaciji, zahtevajo opredelitev množice parametrov, na podlagi katerih zgradijo preferenčni model. Neposredna in hkratna določitev vrednosti vseh parametrov predstavlja znatno miselno breme. Zato je bil v kontekstu metode ELECTRE TRI zasnovan interaktiven pristop k izpeljavi vrednosti na podlagi primerkov alternativ, ki jih je odločevalec zmožen nedvoumno razvrstiti v razpoložljive razrede [13, 27]. Izpeljava modela, katerega parametri so čim boljša preslikava »učnih« primerkov, je optimizacijski problem. Hkratna določitev vseh preferenčnih parametrov je izvedena z nelinearnim matematičnim programom. V primeru omejitve postopka na iskanje izključno vektorja uteži $w=(w_1, \dots, w_n)$ ob neupoštevanju učinka veta pa je podproblem rešljiv z linearnim programom [26].

Miettinen in Salminen [25] sta opredelila iskalni postopek v prostoru uteži kriterijev. Njuna metoda ne razvrsti alternativ, temveč najde vektorje uteži, za katere je najboljša določena varianta, ki jo izbere uporabnik. Postopek je interaktiven ali neinteraktiven. Če je neinteraktiven, so izračunani različni vektorji, ki osvetlijo problem z različnih vidikov. Če je interaktiven, odločevalec postopno omejuje dopustna območja uteži oz. relacije med njimi, tako da dodaja vedno natančnejše opisne informacije. Tako se povečuje izrazna moč modela.

Nepopolna informacija o utežeh in pragovih zadošča tudi pri modeliranju psevdokriterija s ternarnim AHP [32]. Ta razširja binarni AHP, ki izvaja parne primerjave na podlagi dvojiških vrednosti, kot sta »dobro« in »slabo«, z vmesnim izidom »neodločeno«. Za k -ti kriterij tako veljata v primeru stroge preference a_i pred a_j ternarni primerjavi $t_k(a_i, a_j)=\theta$ in $t_k(a_j, a_i)=1/\theta$, ob šibki preferenci $t_k(a_i, a_j)=\theta$ in $t_k(a_j, a_i)=1$ ter ob indiferenci $t_k(a_i, a_j)=t_k(a_j, a_i)=1$. Celó število $\theta (\geq 2)$ je izbrano poljubno in določa moč stroge preference. V skladu s Saatyevovo metodo AHP je izračunan lastni vektor matrike $v=(v_j)$. Ob predpostavki aditivne neodvisnosti kriterijev so alternative ovrednotene po pravilu $u_i=w^T \cdot v_j$, pri čemer je vektor uteži $w=(w_i)$ element na podlagi matrike A definirane množice omejitvev $W=\{w:A \cdot w \geq 0, w > 0\}$. Ker je lahko vrednost u_i izračunana glede na kateri

koli vektor $w \in W$, mora algoritem razvrščanja za vsako varianto rešiti ustrezeni linearni program, ki poišče optimalno razporeditev uteži w^* , pri kateri je ocena u_i bodisi maksimizirana bodisi minimizirana. Tako sta dobljena dva delna vrstna reda alternativ – padajoči $C_1 \rightarrow \dots \rightarrow C_q$ in naraščajoči $D_p \leftarrow \dots \leftarrow D_1$. Reda sta združena z operacijo preseka. Variante, katerim je dodeljeno isto mesto, so neprimerljive.

Fernandez idr. [16] so definirali vrednostno relacijo bližine, ki upošteva koncepta skladnosti in nesoglasja z izjavo »objekt x je iz odločevalčevega vidika vsaj tako dober kot objekt y «. Če je mogoče, so posamezni objekti sortirani po dominanci, sicer pa po preferenčni bližini. Uteži kriterijev so izpeljane na podlagi informacij, ki so prisotne v referenčni množici T , in ne na podlagi dejanskih vrednotenih alternativ. Odločevalec mora v obliki binarnih relacij podati še dodatne informacije o pomembnosti kriterijev, tako da za vsak par kriterijev pove, ali sta kriterija enakovredna ali pa je eden pomembnejši od drugega. Rezultat so oblikovane množice indifferenčne SI , šibke preference LI in stroge preference MI . Za indukcijo uteži je uporabljen linearni program, katerega omejitve zagotavljajo združljivost s presojami, vsebovanimi v SI , LI in MI , ter z interpretacijo relacij šibke/stroge preference, indifferenčne in neprimerljivosti med pari referenčnih učnih objektov $(x^k, x^l) \in (T \times T)$.

PROAFTN je večkriterijska metoda nominalne klasifikacije, ki spada v skupino nadzorovanih algoritmov učenja in omogoča določitev mehkih relacij indifferenčne z generalizacijo indeksov skladnosti in nesoglasja [2]. Slednji so izračunani podobno kot v sklopu metod ELECTRE III in ELECTRE TRI, tako da so upoštevani prototipi oz. profili kategorij. Greco idr. [19] so preučili ekvivalenco med modelom presoj v obliki produkcijskih pravil ter modelom na podlagi prednostne relacije. Njihov pristop inducira odločitvena pravila iz grobih aproksimacij prednostne relacije, izraženih z učnimi primerki. Nato iz množice odločitvenih pravil izpelje uteži kriterijev in pragove veta, ki določajo model na podlagi testov skladnosti in nesoglasja.

Siskos idr. [31] so uporabili sortiranje z metodo ELECTRE TRI v kombinaciji z združitevno-razdružitevno analizo za zaposlitveno ocenjevanje strokovnjakov s področja informacijskih in komunikacijskih tehnologij. Uteži so bile v ta namen razporejene enakomerno, medtem ko so bile vrednosti preferenčnih parametrov za profile kategorij in kriterije aproksimirane glede na trideset referenčnih alternativ, ki so

bile izbrane v sklopu interaktivnega dela s programsko opremo za ELECTRE TRI, tako da je bila minimizirana napaka klasifikacije.

4 METODE SKUPINSKEGA ODLOČANJA

Razmeroma malo skupinskih odločitvenih metod modelira presoje v obliki prednostne relacije [21, 24]. Klasične metode iz družine ELECTRE obravnavajo utež relativne pomembnosti kriterija kot število glasov, dodeljenih temu kriteriju. Tako poenostavijo vrednotenje alternativ, ker so glasovi različnih članov skupine preprosto sešteti z namenom določitve uteži koalicije. Leyva-López in Fernández-González [22] sta definirala metodo ELECTRE-GD, katere cilj je izpeljava skupinskega vrstnega reda alternativ iz individualnih razvrstitev in pripadajočih mehkih prednostnih relacij. Ohranila naj bi naravno heuristiko združevanja pravil večine in nekaterih vplivnih manjšin, hkrati pa naj bi razrešila protislovja med razvrstitvami in mehki prednostnimi relacijami, ki nastopijo v primeru netranzitivnosti le-teh. Čeprav naj bi bila po mnenju avtorjev demokratična, lahko zagotovi le kompromis, saj so udeleženci odločitvenega postopka prisiljeni sprejeti odločitev, dobljeno po pravilih moderatorja.

Skupinski PROMETHEE [3] ne privede nujno do enotnih mnenj odločevalcev, ker temelji na funkciji utežene vsote in ima zato kompenzacijski značaj. Vendar ga dopolnjuje interaktivna grafična analiza GAIA, ki je učinkovit pripomoček za iskanje kompromisa. Ideje analize GAIA so nadgradili Espinasse idr. [15]. Definirali so šest različnih tipov ravnin, ki nakazujejo na podobnosti in razhajanja v prepričanjih odločevalcev, izraženih s prednostnimi funkcijami in utežmi. Učinkovitost pristopa je odvisna od sposobnosti moderatorja za usmerjanje skupine h kompromisu ali konsenzu. Interpretacija GAIA ravnin predstavlja za moderatorja precejšnje miselno breme, zato je bila vpeljana množica pojasnjevalnih pravil.

Odločitveni sistem JUDGES [9] primerja vrstne rede alternativ posameznih članov skupine. Sistem uporablja štiri grafične pripomočke, ki nakazujejo na (ne)soglasja. Prvi razpozna podobna/različna mnenja na podlagi hierarhičnega grozdenja razvrstitev posameznikov. Drugi predstavi porazdelitve mnenj v obliki grafa. Preostala dva pa sta namenjena analizi grafov in simulaciji učinka različnih naborov pravil skupinskih presoj. Sistem JUDGES je bil integriran s programsko opremo ARGOS [8]. Ta sestoji iz dveh modulov, ki se soočata s poglavitnima faza-

ma odločitvenega postopka. V prvi fazi odločevalci z namenom individualne ocenitve alternativ izbira-jo med različnimi metodami iz družin ELECTRE in PROMETHEE. Sledi ji faza združevanja presoj, ki je komplement pripomočkov sistema JUDGES. Udeležencem pomaga primerjati razvrstitve na podlagi funkcij, kakršne so minimum relativnih/absolutnih razhajanj, minimum Evklidovih razdalj ter Condorcetovo in Bordino pravilo.

Na metodi PROMETHEE in dodatnih analitičnih zmogljivostih sloni tudi odločitveni sistem, ki so ga opisali Georgopoulou idr. [18]. Njegov cilj je identificirati vire možnih razhajanj in izluščiti argumente, ki stojijo za konfliktnimi pogledi. Koraki, katerim sledi, zajemajo izračun stopenj skladnosti na podlagi določitve korelacij, grafične prikaze in analizo občutljivosti.

Jabeur idr. [20] so definirali postopek izpeljave šibkega skupinskega vrstnega reda alternativ iz delnih vrstnih redov posameznih odločevalcev, ki smejo poseči po metodah ELECTRE III in PROMETHEE. Obstaja tudi različica ELECTRE TRI za skupine [11]. Le-ta se osredinja na iskanje najboljše oz. najslabše mejne kategorije, v katero je lahko uvrščena alternativa ob upoštevanju omejitev nenatančnih vrednosti preferenčnih parametrov odločevalcev.

Pomemben raziskovalni izziv je nadgradnja združitveno-razdružitvenega principa na postopek skupinskega odločanja [7]. Damart idr. [10] so izrazili nekaj naprednih idej o sinergiji med skupinskim odločanjem, združitveno-razdružitvenim principom ter metodami na temelju psevdokriterija in prednostne relacije. Predstavili so ustrezno metodologijo, ki so jo podprli s sistemom IRIS [12]. Čeprav so jo uspešno preizkusili na nekaj stvarnih problemih, je še niso ovrednotili s formalnimi kvantitativnimi eksperimenti. Matsatsinis idr. [23] so dognali, da tovrstne predstavitve skupinskih presoj pogosto ne zagotovi-jo niti konsenza niti kompromisa, ker se lahko ocene posameznikov bistveno razhajajo. Zato so definirali več kriterijev merjenja zadovoljstva odločevalcev z združenim vrstnim redom alternativ.

5 OVREDNOTENA METODA SKUPINSKEGA ODLOČANJA

Skupinska združitveno-razdružitvena metoda dihotomijskega sortiranja alternativ na temelju prednostne relacije, ki je bila vpeljana v sklopu lastnih raziskav [7], nadgrajuje preferenčno-agregacijski model metode ELECTRE TRI [27]. Presoje so podane

v obliki psevdokriterijev, zaradi česar služita prago-va indifferenca q_j in preference p_j kompenzaciji, prago-va nesoglasja in veta u_j in v_j pa omogočata delno nekompenzacijo. Profil n referenčnih vrednosti iz domen kriterijev razmejuje dve ekskluzivni kategoriji, ki delita množico alternativ tako, da pripadajo vse sprejemljive alternative pozitivni kategoriji C^+ , medtem ko so neustrezne uvrščene v negativno kategorijo C^- . Globalni problem sortiranja na podlagi poljubno mnogo profilov je tako lokaliziran, s čimer so dosežene te prednosti:

1. namesto $6 \cdot p \cdot n$ odločevalec obravnava $6 \times n$ vhodnih podatkov, kar občutno zmanjša informacijsko breme. Za vsakega od p profilov in n kriterijev mora namreč podati šest parametrov – referenčno vrednost $gj(b)$, pragove qj , pj , uj in vj ter utež pomembnosti wj ;
2. človek se zaradi miselnih obremenitev težko osredini na prilagajanje p profilov. Posledično težko ugotovi, kako posamezni profili vplivajo na ocenitev alternativ. Če usmeri vso pozornost na en sam referenčni vektor, pa je sposoben enostavno in učinkovito iterativno spreminjati njegove kriterijske komponente. Z dviganjem in popuščanjem zahtev tako po potrebi širi ali oži pozitivno množico C^+ in opazuje, kakšen je vpliv postavljenih norm na selekcijo. Tedaj pogloblja svoje razumevanje problema, kvantitativnega modela ter prednosti in slabosti posameznih variant;
3. zaradi manjše razpršitve alternativ po kategorijah se poveča primerljivost rezultatov odločevalcev;
4. zaradi manjšega števila zahtevanih parametrov je usklajevanje in poenotenje preferenc članov skupine lažje in računsko manj kompleksno.

Definirane so tri metrike razdalje, ki odražajo minimalne spremembe vektorjev uteži, veta in preference, katere povzročijo prireditve alternative drugi, sosednji kategoriji. Te tri mere so z mehkim operatorjem uteženega povprečja združene v skupno stopnjo robustnosti $r(a_i)$. Če je ta nizka, članstvo alternative a_i ni zanesljivo, saj privede že majhno razhajanje v presojah do drugačne odločitve. Zato se morajo odločevalci osrediniti predvsem na mejne alternative in razjasniti razloge za njihovo izbiro. Če je odločitveni postopek avtomatiziran, pa postane interpretacija stopenj robustnosti prvi pogoj za konvergenco, kajti samo tako je mogoče pravilno prilagoditi vrednosti preferenčnih parametrov in posledično povečati stopnjo konsenza.

Aktivno usmerjanje postopka skupinskega odločanja z namenom poenotenja presoj sloni na metrikah konsenza in strinjanja. Naj bo o število odločevalcev in C_k^+ množica alternativ, ki jih odobrava k -ti posameznik. Potem je seštevek glasov za i -to alternativo:

$$v_i = \text{card}(a_i \in C_k^+, k = 1, \dots, o).$$

Naj določata spremenljivki $v_i^+ = v_i^+$ in $v_i^- = 0 - v_i$ števili uvrstitev alternative a_i v kategorijo C^+ oziroma C^- . Potem je stopnja konsenza, ki je dosežena glede na a_i , izračunana z enačbo:

$$z_1 = \frac{v_i - \rho}{o - \rho}, \text{ kjer je } v_i = \max(v_i^+, v_i^-) \text{ in } \rho = \left\lfloor \frac{o}{2} \right\rfloor.$$

Skupna stopnja konsenza mora zagotavljati kompenzacijo, hkrati pa mora upoštevati tudi najšibkejši člen. Iz tega razloga je dobljena s funkcijskim predpisom, ki združuje operatorja povprečja in mehkega preseka [34]:

$$Z = \gamma \cdot \min_{i=1..m} z_1 + (1 - \gamma) \cdot \frac{\sum_{i=1..m} z_1}{m}, \text{ kjer je } \gamma = |0, 1|.$$

Za razliko od stopnje konsenza je stopnja strinjanja izračunana za posameznega odločevalca. Pove, kolikšno je ujemanje med kategorijo, ki jo je alternativni a_i dodelil k -ti član skupine, in mnenji o dodelitvi kategorije isti alternativni, ki so jih izrazili drugi udeleženci. Čim več ljudi torej priredi neki alternativni isto kategorijo, kot jo priredi posameznik, tem višja stopnja strinjanja je dosežena s stališča tega posameznika:

$$\zeta_i^k = \begin{cases} (v_i^+ - 1)/(o - 1), & a_i \in C_k^+; \\ (v_i^- - 1)/(o - 1), & a_i \in C_k^-. \end{cases}$$

Definirani metriki nista uporabni, kadar začetna stopnja kompromisa niti ene alternative ne dosega praga ρ . Tedaj postanejo odločevalci soglasni glede njihove neustreznosti, nedvoumna uvrstitev vseh alternativ v negativno kategorijo C^- pa popolnoma onemogoči izbiro tiste, ki bi bila primerna za implementacijo. Iz navedenih razlogov je definiran komplementarni kriterij konvergence. Ta ni mišljen kot nadomestilo osnovnemu, temveč ga lahko odloče-

valci po svoji presoji uporabijo, če se jim to zdi smiselno. Njegova oblika je:

$$z_i = \begin{cases} v_i^+ / o, & a_i \in C_k^+; \\ v_i^- / o, & a_i \in C_k^-. \end{cases}$$

$$\zeta_i^k = \begin{cases} 1, & a_i \in C_k^+; \\ 0, & a_i \in C_k^-. \end{cases}$$

V vsaki iteraciji je poiskan odločevalec z najnižjo stopnjo strinjanja, saj je v najmočnejšem nasprotju s preostalimi člani skupine. Če so njegovi preferenčni parametri prilagojeni do te mere, da se spremenijo kategorije nerobustno in neskladno sortiranih alternativ, prevzame nekdo drugi vlogo najbolj nesoglasnega člana skupine, hkrati pa progresivno naraste skupna stopnja konsenza. Izpeljava novih vrednosti parametrov na podlagi klasificiranih alternativ je samodejna. Problem je rešen z optimizacijskim matematičnim programom:

$$\text{maksimiziraj } \min \{ \tau_i^+, \tau_i^- \}_{i=1..m}$$

glede na

$$\begin{aligned} \sigma(a_i) - \tau_i^+ &= l, \forall a_i \in C_k^+, \\ \sigma(a_i) - \tau_i^- &= l, \forall a_i \in C_k^-, \\ 0 &\leq q_j \leq p_j \leq u_j \leq v_j \leq b_j - D_j^-, \forall j = 1, \dots, n, \\ lw_j &\leq w_j \leq uw_j, \forall j = 1, \dots, n, \\ \sum_{j=1..n} w_j &= 1, \\ \lambda &\in [0.5, 1]. \end{aligned}$$

V programu označuje b_j referenčni profil, ki razmejuje obe kategoriji z ozirom na j -ti kriterij, D_j^- je spodnja meja domene j -tega kriterija, w_j , lw_j in uw_j so uteži ter njihove spodnje oz. zgornje meje, λ pa je stopnja reza. Ker določa $\sigma(a_i)$ verodostojnost i -te alternative, to je stopnjo skladnosti s trditvijo » a_i pripada C^+ «, se pripadnost kategoriji zamenja pri $\sigma(a_i) = \lambda$. Spremenljivka τ_i^+ oz. τ_i^- mora biti pozitivna ali enaka 0, da je a_i uvrščena v ustrezno kategorijo. Program maksimizira najnižjo od doseženih vrednosti τ_i^+ in τ_i^- , s čimer zagotovi robustnost razporeditve alternativ. Konfliktne alternative so presortirane takole:

$$a_i \in C_k^+ > a_i \in \tilde{C}_k^- \quad \text{ali} \quad a_i \in C_k^- > a_i \in \tilde{C}_k^+$$

Odločevalec je pozvan k podreditvi skupini glede na alternativo a_i le, če verodostojnost $\sigma(a_i)$ nasprotuje presoji več kot polovice članov skupine in če stopnja robustnosti $r^k(a_i)$ ne presega izbranega praga ψ . Razumno je, da je podreditvi podvržen najbolj samovoljen odločevalec ali njegov agent, ki odraža najnižjo stopnjo strinjanja. Vendar pa sme biti v primeru, ko robustno sortira vse alternative ali ko prilagojeni preferenčni parametri kršijo postavljene omejitve, tudi izpuščen. Takrat je za pogajanje izbran naslednji najbolj nesoglasen član skupine. Lahko se zgodi, da je mehanizem iskanja konsenza primoran nasloviti več odločevalcev, preden najde tistega, ki je pripravljen brezpogojno sprejeti predlagane spremembe. V najslabšem primeru povzroči neuspešna iteracija prekinitvev postopka pogajanja, ne da bi bil dosežen konsenz. Vendar je tudi tedaj sklenjen kompromis, in sicer tako, da so variante padajoče razvrščene glede na indekse v_i in skupne stopnje robustnosti Γ_i . Formalno torej veljata ekvivalenci:

$$a_{ij} \succ a \Leftrightarrow (v_{ij} > v) \vee \left((v_{ij} > v) \wedge \left\{ \begin{array}{l} \Gamma_{ij} > \Gamma, v_i \geq \rho \\ \Gamma_{ij} > \Gamma, v_i < \rho \end{array} \right\} \right),$$

$$a_i \approx a_j \Leftrightarrow (v_i > v_j) \wedge (\Gamma_i - \Gamma_j),$$

pri čemer označujeta \succ in \approx relaciji prednosti in enakovrednosti. Vrednost Γ_i je izračunana kot absolutna razlika med pozitivno in negativno stopnjo robustnosti:

$$\Gamma_i = |\Gamma_i^+ - \Gamma_i^-|,$$

tako da je

$$\Gamma_i^+ = \frac{\sum_{k \in E} r_i^k}{o}, \text{ kjer je } E = \{ \forall k = 1, \dots, o : a_i \in C_k^+ \},$$

$$\Gamma_i^- = \frac{\sum_{k \in F} r_i^k}{o}, \text{ kjer je } F = \{ \forall k = 1, \dots, o : a_i \in C_k^- \}.$$

Odločevalec lahko izrazi vrednosti in meje pragov psevdokriterija na podlagi decibelov [28]. Velikosti pragov so tedaj podane tako:

$$q_j = \Omega \cdot 1 \text{ dB}, p_j = \Omega \cdot 1.5 \text{ dB}, u_j = \Omega \cdot 2 \text{ dB in } v_j = \Omega \cdot 2.5 \text{ dB},$$

kjer je $\Omega \in \{0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1\}$ numerični modifikator, dobljen z neposredno transformacijo lingvistične stopnje vpliva $\zeta \in \{\text{zelo šibek, šibek, zmeren, močen, zelo}$

močen}. Pragovi so izračunani z logaritemsko funkcijo relativno glede na referenčni profil b_j kriterija x_j . Tako je npr. j -ti prag indiference postavljen na:

$$q_j = b_j \cdot (e^Q - 1), \text{ pri čemer je } Q = \frac{2 \cdot \Omega_j}{10 \cdot \log_{10} e}.$$

6 ŠTUDIJA PRIMERA

Študija primera uporabe metode skupinskega večkriterijskega sortiranja alternativ na temelju psevdokriterija in prednostne relacije, ki je bila definirana v sklopu lastnih raziskav, je zaradi nazornosti opravljena na sorazmerno majhnem odločitvenem problemu izbire podizvajalca za projekt razvoja informacijskega sistema. Upoštevanih je pet kriterijev:

- x_1 – zahtevano plačilo za opravljeno delo, $D_1 = [10..60]$ v tisočih evrov,
- x_2 – čas, potreben za dokončanje projekta, $D_2 = [100..300]$ v dnevih,
- x_3 – število do sedaj opravljenih kompleksnih projektov, $D_3 = [0..100]$ v številu projektov,
- x_4 – izkušnje s sorodnimi aplikacijami, $D_4 = [0..100]$ v ocenitvenih točkah,
- x_5 – razpoložljivost ustreznih tehnologij, $D_5 = [0..100]$ v ocenitvenih točkah.

Kriterija x_1 in x_2 sta minimizirana, ostali trije pa maksimizirani. Na voljo je osem alternativ oz. potencialnih podizvajalcev, katerih identiteta je zakrita s simbolnimi oznakami a_i .

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
x_1	40	22	40	42	17	45	32	25
x_2	230	240	190	160	210	240	220	180
x_3	55	40	25	55	35	50	40	40
x_4	60	55	55	50	90	40	50	80
x_5	70	80	70	70	60	60	60	90

Prav tako je zakrita identiteta šestih enakopravnih odločevalcev, vpetih v postopek odločanja. Označeni so z DM_k . Zedinili so se glede stopnje reza $\lambda=0.5$, ki določa mejo, pri kateri začne med dvema alternativama veljati prednostna relacija, in praga robustnosti $\psi=0.3$, nad katerim ni dopustno prevrednotenje alternativ. Njihovi preferenčni parametri so zbrani v tabeli, pri čemer so štirje odločevalci zaradi prevelikega obsega tabele izločeni iz nje. Prvi, četrti, peti in šesti odločevalec so neposredno specificirali izhodiščne vrednosti profila, pragov in uteži ter pripadajoče omejitve. To jim je naložilo znatno miselno breme. Nasprotno

sta drugi in tretji odločevalec zmanjšala potrebni trud za izražanje presoj z upoštevanjem štirih možnosti:

5. podala sta le izhodiščne kriterijske vrednosti profila, ne pa tudi dopustnih odstopanj;
6. za vseh pet kriterijev sta upoštevala enotne izhodiščne vrednosti in omejitve pragov. Razlike, ki jih je moč opaziti za kriterija x_1 in x_2 , so posledica definiranih domen;

7. odločevalec DM_2 je določil le spodnje in zgornje meje dovoljenih intervalov pragov, začetne vrednosti pa so bile samodejno izbrane kot središčne točke;
8. odločevalec DM_3 je izrazil pragove ter njihove meje relativno v odvisnosti od profila b na podlagi lingvističnih stopenj vpliva V .

		b_j	b_j^-	b_j^+	q_j	q_j^-	q_j^+	p_j	p_j^-	p_j^+	u_j	u_j^-	u_j^+	v_j	v_j^-	v_j^+	w_j
DM_2	x_1	35	-	-	2	0	4	6	4	8	7	5	12	15	10	20	0.20
	x_2	220	-	-	8	0	16	24	16	32	30	20	50	60	40	80	0.20
	x_3	40	-	-	4	0	8	12	8	16	15	10	25	30	20	40	0.20
	x_4	40	-	-	4	0	8	12	8	16	15	10	25	30	20	40	0.20
	x_5	60	-	-	4	0	8	12	8	16	15	10	25	30	20	40	0.20
DM_4	x_1	45	30	50	2	1	4	5	3	7	10	7	15	12	10	15	0.10
	x_2	220	180	240	8	4	16	20	12	28	40	30	60	50	40	60	0.10
	x_3	50	40	60	6	2	10	15	10	25	25	15	30	35	25	40	0.20
	x_4	60	50	70	6	2	10	15	10	25	25	15	30	35	25	40	0.30
	x_5	70	60	80	6	2	10	15	10	25	25	15	30	35	25	40	0.30

Najprej so za posamezne alternative izračunane mehke in stroge prednostne relacije. Prve so predstavljene s stopnjami med 0 in 1. Druge so dobljene iz prvih z λ -rezom.

Nato so na intervalu [0, 1] izračunane stopnje robustnosti $r^k(a_i)$. Posamezni element matrike pove, v kolikšni meri morajo biti spremenjeni preferenčni

parametri k -tega odločevalca, da se zamenja kategorija, v katero je sortirana i -ta alternativa. Večja prilagoditev kot je potrebna, bolj je ovrednotenje alternative, ki je pogojeno s pogledi odločevalca, robustno. Če robustnost preseže izbrani prag ψ , od odločevalca ne sme biti zahtevana podreditev večinskemu mnenju.

	Mehke prednostne relacije						Stroge prednostne relacije					
	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	DM_5	DM_6	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	DM_5	DM_6
a_1	0.000	0.688	0.283	0.542	0.000	0.200	0	1	0	1	0	0
a_2	0.000	0.725	0.254	0.522	0.000	0.548	0	1	0	1	0	1
a_3	0.000	0.600	0.000	0.500	0.000	0.174	0	1	0	1	0	0
a_4	0.225	0.750	0.417	0.492	0.300	0.000	0	1	0	0	0	0
a_5	0.000	0.700	0.592	0.542	0.083	0.886	0	1	1	1	0	1
a_6	0.000	0.267	0.033	0.233	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0
a_7	0.000	0.588	0.292	0.372	0.000	0.306	0	1	0	0	0	0
a_8	0.316	0.900	0.692	0.856	0.333	0.764	0	1	1	1	0	1

	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	DM_5	DM_6
$r^k(a_1)$	1.000	0.263	0.434	0.145	1.000	0.608
$r^k(a_2)$	0.443	0.399	0.225	0.102	1.000	0.020
$r^k(a_3)$	1.000	0.053	1.000	0.000	1.000	0.742
$r^k(a_4)$	0.413	0.194	0.202	0.092	0.246	1.000
$r^k(a_5)$	0.357	0.345	0.044	0.115	0.321	0.436
$r^k(a_6)$	1.000	0.541	1.000	0.366	1.000	1.000
$r^k(a_7)$	1.000	0.288	0.422	0.172	1.000	0.231
$r^k(a_8)$	0.172	0.724	0.263	0.408	0.142	0.439

Alternative so razvrščene na podlagi stopenj kompromisa, to je števila glasov, ki jih prejmejo. Za posamezno alternativo je stopnja kompromisa enaka številu strogih prednostnih relacij, s katerimi je glede na različne odločevalce presežena meja pozitivne kategorije, ki pove, da je izbira alternative ustrežna:

$$v=(v_1, v_2, \dots, v_8)=(2,3,2,1,4,0,1,4).$$

Ker se alternative po stopnji kompromisa med seboj precej razlikujejo, je skupina usmerjena na podlagi izračuna stopenj konsenza in strinjanja. Za primer naj bo upoštevana varianta a_5 :

$$v_5 = \max(v_5, o - v_5) = \max(4, 6 - 4) = 4,$$

$$z_5 = \frac{(v_5 - \rho)}{(o - \rho)} - \frac{(4 - 3)}{(6 - 3)} = 0,333,$$

pri čemer je o število odločevalcev.

Analogno so dobljene vrednosti vseh ostalih indeksov konsenza za z_i :

$$z=(z_1, z_2, \dots, z_8)=(0.333, 0.000, 0.333, 0.667, 0.333, 1.000, 0.667, 0.333).$$

Delne stopnje konsenza z_i so z operatorjem mehkega povprečja združene v skupno stopnjo $Z=0.458$. Še pomembnejše pa so stopnje strinjanja. Kot je razvidno iz matrike prednostnih relacij, uvrsti odločevalc DM_1 alternativo a_5 v kategorijo C^- , zaradi česar je soglasen z enim samim članom skupine, medtem ko preostalim štirim nasprotuje:

$$\zeta_5^1 = \frac{(v_5^- - 1)}{(o - 1)} - \frac{(2 - 1)}{(6 - 1)} = 0,222,$$

kjer je $a_5 \in C_1^-$

Tako je dobljenih $o \cdot m$ delnih, z mehkim povprečjem pa še o skupnih stopenj strinjanja:

$$\zeta=(\zeta^1, \zeta^2, \dots, \zeta^6)=(0.388, 0.188, 0.538, 0.388, 0.388, 0.538).$$

Glede na naraščajoče stopnje strinjanja je oblikovan vrstni red odločevalcev, ki so se dolžni podrediti skupinskemu mišljenju. Prvi kandidat za prilagoditev je odločevalc z najnižjim strinjanjem, drugi je odločevalc z naslednjim najnižjim strinjanjem itn. V danem primeru je smiselno, da je spremembi presoje najprej podvržen odločevalc DM_2 . Vendar pa se lahko zgodi, da nekateri člani skupine kljub delnemu ali popolnemu nestrinjanju niso zmožni sortirati alternativ drugače, saj so vse obstoječe uvrstitve robustne, kar pomeni, da zanje velja neenakost $r^k(a_i) \geq \psi$. Zato odločitveni sistem za vsakega odločevalca preveri, ali je izvedljiva prerazporeditev, ki jo zahteva od njega.

Vrstni red odločevalcev za prilagoditev	DM_2	DM_4	DM_1	DM_5	DM_3	DM_6
Možnost prerazporeditve alternativ	da	da	da	da	da	da

Razvidno je, da lahko vsak odločevalc na novo sortira vsaj eno alternativo, glede na katero dosega nizko stopnjo strinjanja. Zato je oblikovana matrika zahtevanih strogih prednostnih relacij. Matrika se tvori iz začetne matrike strogih prednostnih relacij tako, da se spremeni relacija za vsako alternativo, ki ima strinjanje manjše od 0.5 in robustnost manjšo od y . Vzporedno je pripravljena tudi komplementarna matrika prerazporeditev.

	Zahtevane stroge prednostne relacije						Zahtevane prerazporeditve					
	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	DM_5	DM_6	DM_1	DM_2	DM_3	DM_4	DM_5	DM_6
a_1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
a_2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
a_3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
a_4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
a_5	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
a_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
a_7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
a_8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0

Odločitveni sistem ima v tem trenutku na voljo vse informacije, ki so potrebne za prilagoditev najbolj nesoglasnega člana skupine. Za odločevalca DM₂ so mogoče prerazporeditve variant a_1, a_3, a_4 in a_7 , ki imajo nizke stopnje strinjanja, alternativa a_2 , katere

stopnja strinjanja 0.4 prav tako ne dosega praga 0.5, pa mora obdržati kategorijo, ker je njena obstoječa ocena dovolj robustna: $r^2(a_2)=0.399>0.3=y$. Ta vrednost je v tabeli podčrtana.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Začetne mehke relacije	0.688	0.725	0.600	0.750	0.700	0.267	0.588	0.900
Začetne stroge relacije	1	1	1	1	1	0	1	1
Stopnje robustnosti	0.263	<u>0.399</u>	0.053	0.194	0.345	0.541	0.288	0.724
Stopnje strinjanja	0.200	<u>0.400</u>	0.200	0.000	0.600	1.000	0.000	0.600
Zahtevane relacije	0	1	0	0	1	0	0	1
Prerazporeditve	1	0	1	1	0	0	1	0

Sedaj je apliciran optimizacijski algoritem, ki presortira alternative in istočasno izpelje nove vrednosti preferenčnih parametrov. Te zadoščajo omejitvam, ki jih je postavil odločevalec, zato so obdržane in je začeta nova iteracija pogajanja.

	h_i	q_i	p_i	u_i	v_i
x_1	29	0	4	7	15
x_2	220	8	24	30	60
x_3	45	8	16	16	30
x_4	58	4	8	15	30
x_5	63	7	12	15	30

Najmanjši izmerjeni odmik mehke stopnje verodostojnosti poljubne alternative od stopnje reza $\lambda=0.5$ je 0.125, kar pomeni, da je odločitev razmeroma robustna. Največja razdalja dosega z 0.5 absolutni maksimum, kar štirje od osmih odmikov pa presegajo vrednost 0.3.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Mehke prednostne relacije	0.220	0.625	0.152	0.085	0.688	0.000	0.313	0.900
Stroge prednostne relacije	0	1	0	0	1	0	0	1

Druga iteracija poteka analogno prvi. Stopnja konsenza skoči z 0.458 na 0.625, vendar nista deležni izboljšave alternativni a_5 in a_8 , ki prejmeta več kot polovico glasov. Zato je na podlagi strinjanja in robustnosti določen vrstni red prilagoditev. Prvi se mora s skupino uskladiti odločevalec DM₄:

$$v=(v_1, v_2, \dots, v_8)=(1, 3, 1, 0, 4, 0, 0, 4),$$

$$z=(z_1, z_2, \dots, z_8)=(0.667, 0.000, 0.667, 1.000, 0.333, 1.000, 1.000, 0.333),$$

$$\zeta=(\zeta^1, \zeta^2, \dots, \zeta^6)=(0.438, 0.588, 0.588, 0.288, 0.488, 0.588),$$

vrstni red odločevalcev za prilagoditev = DM₄ → DM₁ → DM₅ → DM₂ → DM₃ → DM₆.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Začetne mehke relacije	0.542	0.522	0.500	0.492	0.542	0.233	0.372	0.856
Začetne stroge relacije	1	1	1	0	1	0	0	1
Stopnje robustnosti	0.145	0.102	0.000	0.092	0.115	0.366	0.172	0.408
Stopnje strinjanja	0.000	0.400	0.000	1.000	0.600	1.000	1.000	0.600
Zahtevane relacije	0	0	0	0	1	0	0	1
Prerazporeditve	1	1	1	0	0	0	0	0

Iz tabele je razvidno, da so dovoljene prerazporeditve vseh variant z nizko stopnjo strinjanja. Optimizacijski algoritem prilagodi preferenčne parametre tako, da sortira vsako varianto v zahtevano kategori-

jo. Najmanjši odmik od stopnje reza, ki določa mejo kategorij C^+ in C^- , je 0.2, kar priča o zadostni robustnosti ocen.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Mehke prednostne relacije	0.000	0.300	0.000	0.000	0.700	0.000	0.250	0.850
Stroge prednostne relacije	0	0	0	0	1	0	0	1

	b_i	q_i	p_i	u_i	v_i
x_1	26	4	5	10	12
x_2	204	14	16	40	50
x_3	45	10	15	25	35
x_4	70	6	10	25	35
x_5	70	10	15	25	35

Težava nastopi, ker pri prilagoditvi preferenčnih parametrov profil pri kriteriju x_1 z vrednostjo 26 prekrši spodnjo mejo, ki jo je odločevalec DM_4 postavil na 30. Zato mora odločevalec odobriti izpeljane nove vrednosti parametrov. Ker razlika med 26 in 30 na celotni domeni od 10 do 60 ni bistvena, DM_4 potrди potrebno spremembo in postopek se lahko uspešno nadaljuje s tretjo iteracijo. V tej je že dosežena precej visoka skupna stopnja konsenza 0.75:

$$v=(v_1, v_2, \dots, v_8)=(0,2,0,0,4,0,0,4),$$

$$z=(z_1, z_2, \dots, z_8)=(1.000,0.333,1.000,1.000,0.333,1.000,1.000,0.333),$$

$$\zeta=(\zeta^1, \zeta^2, \dots, \zeta^6)=(0.475,0.500,0.725,0.725,0.475,0.500).$$

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Začetne mehke relacije	0.000	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000	0.316
Začetne stroge relacije	0	0	0	0	0	0	0	0
Stopnje robustnosti	1.000	0.443	1.000	0.413	0.357	1.000	1.000	0.172
Stopnje strinjanja	1.000	0.600	1.000	1.000	0.200	1.000	1.000	0.200
Zahtevane relacije	0	0	0	0	0	0	0	1
Prerazporeditve	0	0	0	0	0	0	0	1

Smiselno je, da odločevalec DM_4 prerazporedi alternativo a_8 alternative a_5 , ki odraža nizko strinjanje zaradi nasprotovanja kar štirih od šestih članov skupine, pa ne zaradi znatne robustnosti. Algoritem prilagodi preferenčne parametre tako, da zadoščajo omejitvam in poskrbijo za robustno sortiranje. V najslabšem primeru je razdalja do sosednje kategorije 0.175.

Odprte so le še alternative a_2, a_3 in a_8 , medtem ko je poenoteno mnenje odločevalcev glede ostalih petih alternativ. V skladu s stopnjami strinjanja je za prilagoditev izbran odločevalec DM_1 . Odločevalcema DM_3 in DM_4 v tej iteraciji ni treba več zamenjati kategorij alternativ, saj so vse njune ocene usklajene z večinskimi mišljenjem.

Vrstni red odločevalcev za prilagoditev	DM_1	DM_5	DM_2	DM_6	DM_3	DM_4
Možnost prerazporeditve alternativ	da	da	da	da	ne	ne

Iteracija 4 je zelo podobna iteraciji 3. Dosežena stopnja konsenza je 0.792. Prilagodi se DM_5 , ki mu prav tako kot v predhodni iteraciji DM_4 zaradi robustnosti ni treba prerazporediti alternative a_5 . Zanesljivost novih ocen je (zlasti za varianto a_8) nekoliko nižja, saj je najmanjši odmik od meje kategorij le 0.083, vendar pa so upoštewane vse zahteve odločevalca.

V peti iteraciji je dosežen konsenz glede najboljših alternative in skupni konsenz 0.833. Kar štiri odločevalci so enakovredni po stopnji strinjanja, zato so za prilagoditev razporejeni glede na naraščajoči indeks k :

$$\xi=(\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^6)=(0.525, 0.525, 0.750, 0.750, 0.525, 0.525),$$

vrstni red odločevalcev za prilagoditev = $DM_1 \rightarrow DM_2 \rightarrow DM_5 \rightarrow DM_6 \rightarrow DM_3 \rightarrow DM_4$.

Prvi naj bi bil na vrsti DM_1 , vendar se je uspešno prilagodil skupinskemu mišljenju že v tretji iteraciji. Posledica je velika robustnost njegovih ocen, ki preprečuje menjave kategorij.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Začetne mehke relacije	0.220	0.625	0.152	0.085	0.688	0.000	0.313	0.900
Začetne stroge relacije	0	1	0	0	1	0	0	1
Stopnje robustnosti	1.000	0.196	1.000	1.000	0.299	1.000	0.286	0.724
Stopnje strinjanja	1.000	0.200	1.000	1.000	0.600	1.000	1.000	1.000
Zahtevane relacije	0	0	0	0	1	0	0	1
Prerazporeditve	0	1	0	0	0	0	0	0

V iteraciji 6 je izmerjena stopnja konsenza 0.875. Za prilagoditev skupini je na vrsti DM_6 . Vsi ostali odločevalci so že izčrpali možnosti usklajevanja presoje.

Z iteracijo 7 se postopek pogajanja konča, ker nihče več ne more prerazporediti alternativ. Stopnja konsenza je 0.917. Konsenz je dosežen za vse alternative, razen za a_5 . Ta prejme štiri od šestih mogočih glasov. Dva odločevalca je, kot je bilo pojasnjeno v iteracijah

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Stopnje robustnosti	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.168
Stopnje strinjanja	1.000	0.600	1.000	1.000	0.200	1.000	1.000	1.000

Zato je k prilagoditvi pozvan DM_2 . Tudi ta je že enkrat prevrednotil alternative, in sicer v prvi iteraciji. Takrat mu ni bilo treba presortirati alternative a_2 , saj je njena robustnost z 0.399 presegala definirani prag $\psi=0.3$. Toda sprememba preferenčnih parametrov, ki je bila povsem v okvirih začetnih omejitev odločevalca DM_2 , je povzročila zmanjšanje robustnosti na $r^2(a_2)=0.196$. Iz tega razloga je prerazporeditev sedaj smiselna.

3 do 5, zaradi visoke robustnosti ne želita uvrstiti v pozitivno kategorijo C^+ . Stopnje gibanja skupine so:

$$v=(v_1, v_2, \dots, v_8)=(0, 0, 0, 0, 4, 0, 0, 6),$$

$$z=(z_1, z_2, \dots, z_8)=(1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 0.333, 1.000, 1.000, 1.000),$$

$$\xi=(\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^6)=(0.550, 0.775, 0.775, 0.775, 0.550, 0.775).$$

Rezultati sortiranja jasno nakažejo, katera alternativa predstavlja optimalno izbiro. Alternative pa je ob upoštevanju robustnosti mogoče tudi enolično razvrstiti od najboljše do najslabše.

	a_8	a_5	a_2	a_7	a_4	a_1	a_3	a_6
Število glasov	6	4	0	0	0	0	0	0
Robustnost	0.261	0.081	0.596	0.702	0.737	0.906	0.964	1.000

Za alternativo a_5 je opaziti izrazito nizko stopnjo robustnosti. To je na prvi pogled v nasprotju s potekom opisanih iteracij 3 do 5, ko ni bila sortirana v drugo kategorijo prav zaradi visoke robustnosti, ki je presegala prag ψ . Vendar pravzaprav ne gre za

protislovje, temveč za odraz razhajanja v skupini. V primeru, ko približno polovica odločevalcev uvrsti a_1 v C^+ in približno polovica v C^- , je namreč povsem normalno, da se skupna robustnost giblje okoli 0.

7 INTERPRETACIJA REZULTATOV

Kot podlaga za interpretacijo rezultatov študije primera služi model vrednotenja skupinskih odločitvenih metod in sistemov [6]. Ker je ta celovit in zelo kompleksen, je upoštevana podmnožica njegovih kriterijev in metrik, razvidnih iz slike 1. Vse metrike so kvantitativne in omogočajo neposredno primerjavo z rezultati predhodne simulacijske študije. Omeniti velja, da sta metriki $M_{5,1}$ in $M_{6,1}$ operacionalizirani s Kemeny-Snellovo razdaljo med ordinalnimi vrstnimi redi [14]. Natančne definicije drugih metrik so na voljo v literaturi [5, 6].

Vzdrževanje odločitvene skupine
Usmerjanje postopka odločanja
Zmožnost doseganja kompromisa
$M_{1,1}$: odstotek primerov, v katerih izbira najboljše alternative ni enolična
$M_{1,2}$: oddaljenost najboljše od druge najboljše alternative
$M_{1,3}$: oddaljenost najboljše alternative od vseh drugih neoptimalnih alternativ
$M_{1,4}$: število glasov oz. stopnja kompromisa za i-to najboljšo alternativo
$M_{1,5}$: povprečno število enakovrednih alternativ na k-tem mestu
$M_{1,6}$: povprečna robustnost enakovrednih alternativ na k-tem mestu
Sposobnost avtonomnega vodenja in razreševanje nesoglasij
$M_{2,1}$: gibanje kompromisne rešitve skozi iteracije postopka pogajanja
$M_{2,2}$: dosežene stopnje strinjanja odločevalcev v posamezni iteraciji
$M_{2,3}$: absolutni porast doseženih stopenj strinjanja odločevalcev
Konvergenca mnenj
$M_{3,1}$: gibanje izračunane stopnje konsenza skozi iteracije postopka odločanja
$M_{3,2}$: absolutna izboljšava stopnje konsenza glede na začetni kompromis
$M_{3,3}$: število korakov oz. iteracij
Verodostojnost analize
Robustnost odločitve
Spreminjanje bogatosti razločevalnih informacij (konsenz proti kompromisu)
$M_{4,1}$: razlika v oddaljenosti najboljše od druge najboljše alternative
$M_{4,2}$: razlika v oddaljenosti najboljše alternative od vseh drugih alternativ
$M_{4,3}$: sprememba povprečnega števila glasov za i-to najboljšo alternativo
$M_{4,4}$: sprememba povprečnega števila alternativ na k-tem mestu
$M_{4,5}$: sprememba povprečnih robustnosti alternativ na k-tem mestu
Občutljivost na spremembe v strukturi problema
$M_{5,1}$: število zamenjav v vrstnem redu ob izločitvi obstoječe alternative
$M_{5,2}$: delež primerov zamenjav ob izločitvi posamezne obstoječe alternative
Občutljivost na spremembe v odločitveni skupini
$M_{6,1}$: število zamenjav v vrstnem redu ob prenehanju sodelovanja odločevalca
$M_{6,2}$: delež primerov zamenjav ob prenehanju sodelovanja odločevalca

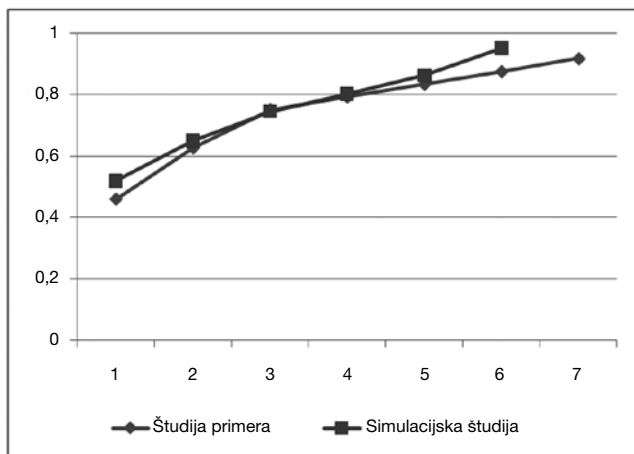
Slika 1: Upoštevani kriteriji ocenitvenega modela

Za večino metrik so rezultati izračunani kot skalarji. Zbrani so v tabeli, iz katere je razvidno:

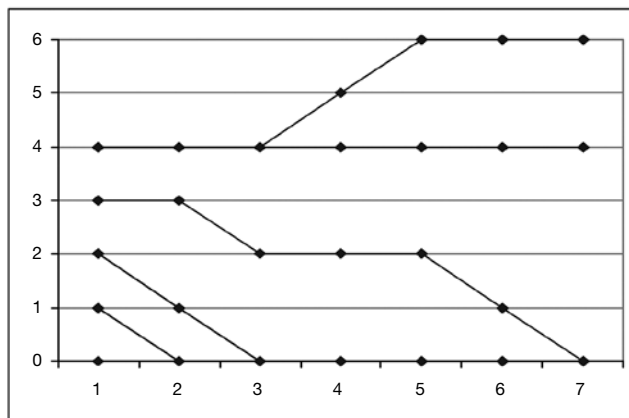
1. Ne glede na uporabljeno raziskovalno metodo je učinkovitost skupinske združitevno-razdružitevne metode sortiranja alternativ razmeroma velika. Najboljša alternativa je znatno oddaljena od druge najboljše in še zlasti od drugih neoptimalnih alternativ. Pri tem se bistveno poveča oddaljenost, ko začetna kompromisna rešitev preide v končno konsenzno. Skladno se skozi iteracije postopka močno zvišata doseženi skupni stopnji konsenza in strinjanja. Pomembna pokazatelj učinkovitosti sta tudi, da je izbira optimalne alternative vselej enolična ter da prihaja pri spremembi problemske situacije zaradi izločanja odločevalcev le do neznatnih sprememb v vrstnem redu alternativ. Te spremembe nikdar ne povzročijo zamenjave prednosti med dvema alternativama, temveč kvečjemu zamenjavo prednosti z enakovrednostjo ali obratno. Posledično je odločitev robustna.
2. Rezultati študije primera in simulacijske študije so povsem primerljivi. Nekoliko večje odstopanje je zaznati le pri metriki $M_{4,2}$, vendar tudi ta v obeh raziskavah nakazuje na izboljšanje konsenzne rešitve v primerjavi z začetnim kompromisom.

Metrika	Študija primera	Simulacijska študija
$M_{1,1}$	0 %	0 %
$M_{1,2}$	0.333	0.276
$M_{1,3}$	0.905	0.646
$M_{2,3}$	0.295	0.386
$M_{3,2}$	0.459	0.399
$M_{3,3}$	7	(povprečje, min, max) = (4.150, 2, 7)
$M_{4,1}$	0.333	0.165
$M_{4,2}$	0.548	0.131
$M_{5,1}$	0	–
$M_{5,2}$	0 %	–
$M_{6,1}$	0.009	–
$M_{6,2}$	19.048 %	–

Na sliki 2 je prikazano razmeroma hitro monotono naraščanje stopnje konsenza proti najvišji mogoči vrednosti 1. Čeprav se tej pogajalski postopek v veliko primerih le zelo približa, to ni pomanjkljivost. Morebitna robustnost ocen namreč ne more in tudi ne sme dopustiti popolne prilagoditve odločevalcev. Analogno kot skalarne metrike tudi metrika $M_{3,1}$ jasno nakaže, da se opazovana metoda obnaša podobno z vidika obeh raziskovalnih pristopov – simulacijske študije in študije primera.



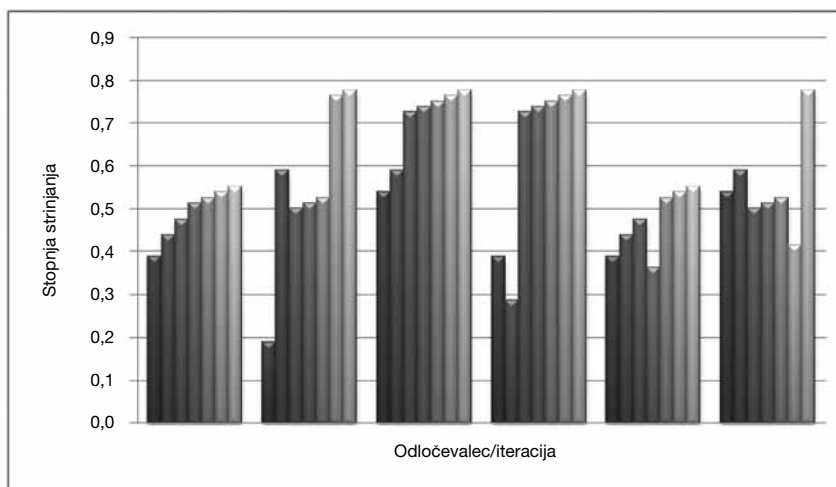
Slika 2: Spreminjanje stopnje konsenza skozi iteracije postopka pogajanja



Slika 3: Iterativno gibanje kompromisne rešitve proti konsenzni rešitvi

Iz slike 3 je razvidno iterativno gibanje kompromisne proti konsenzni rešitvi. Odločevalci se postopoma poenotijo glede uvrstitve šestih neoptimalnih alternativ v kategorijo C^- in glede uvrstitve optimalne alternative a_8 v kategorijo C^+ . Sedem od osmih alternativ torej konvergira proti zgornji ali spodnji meji števila glasov. Konvergenca ne velja samo za varianto a_5 , kar je posledica robustnosti, zaradi katere pogajalski mehanizem ne sme vsiljevati rešitev, ki niso racionalne. V takšnih primerih dobijo odločevalci nedvoumen znak, da morajo poglobljeno razmisliti o ocenitvah alternativ in ustrezno prilagoditi presoje.

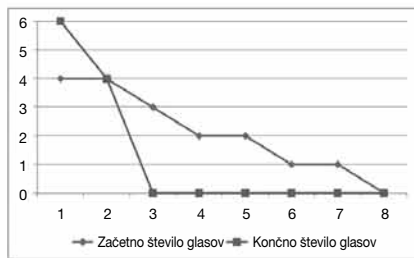
Metrika $M_{2,2}$ na sliki 4 izpostavlja, da se stopnje strinjanja posameznih odločevalcev skozi iteracije postopka pogajanja v splošnem povečujejo, vendar pa lahko v določenih primerih pride do hipnega upada. To se zgodi, ko eden od članov skupine prilagodi svoje preferenčne parametre z namenom podreditve vsej skupini. Takrat se praviloma poveča nesoglasnost enega ali več drugih udeležencev pogajanja.



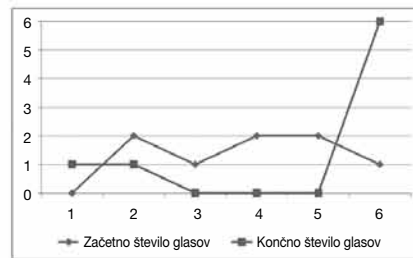
Slika 4: Dosežene stopnje strinjanja odločevalcev v posamezni iteraciji

Slike 5, 6 in 7 pripadajo metrikam $M_{1,4}$, $M_{1,5}$, $M_{1,6}$, $M_{4,3}$, $M_{4,4}$ in $M_{4,5}$. Skupno jim je dejstvo, da je izpeljana ordinalna razvrstitev alternativ bolj učinkovita v

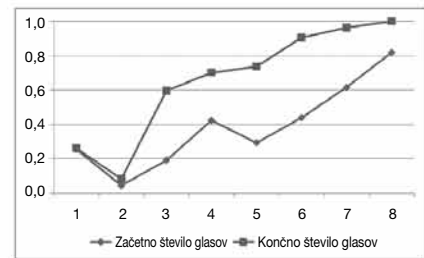
zadnji kakor v prvi iteraciji postopka. To pomeni, da se povečata robustnost alternativ ter razločevalnost med dobrimi in slabimi alternativami.



Slika 5: Število glasov za *i*-to najboljšo alternativo



Slika 6: Število enakovrednih alternativ na *k*-tem mestu



Slika 7: Robustnost *i*-te najboljše alternative

8 SKLEP

Študija primera je potrdila učinkovitost uporabe metod, temelječih na prednostni relaciji, v postopkih skupinskega odločanja, pri čemer se je osredinila na interaktivno združitevno-razdružitevno proceduro dihomijskega sortiranja alternativ, zmožno aktivnega prilagajanja preferenčnih parametrov [7]. Podobni rezultati, ki nakazujejo na konvergenco mnenj, so bili pridobljeni tudi s predhodnimi komplementarnimi statističnimi eksperimenti [5], kar povečuje verodostojnost študije. V sklopu nadaljnjega dela bo treba raziskati mnenja odločevalcev glede občutenega osebnega zadovoljstva z izvedbo in rezultati odločitvenega postopka.

9 VIRI IN LITERATURA

- [1] Araz, C., & Ozkarahan, I. (2007). Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International Journal of Production Economics*, 106 (2), 585–606.
- [2] Belacel, N. (2000). Multicriteria assignment method PROAFTN: Methodology and medical application. *European Journal of Operational Research*, 125 (1), 175–183.
- [3] Brans, J. P., Macharis, C., & Mareschal, B. (1997). The GDSS PROMETHEE Procedure. Bruselj: Vrije Universiteit Brussel.
- [4] Brans, J. P., & Mareschal, B. (1994). The PROMETHEE & GAIA decision support system for multicriteria decision aid. *Decision Support Systems*, 12 (4–5), 297–310.
- [5] Bregar, A. (2009). Efficiency of problem localization in group decision-making. V: L. Zadnik Stirn, J. Žerovnik, S. Drobne, & A. Lisec (ur.), *Proceedings of the 10th International Symposium on Operational Research in Slovenia* (str. 139–149). Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
- [6] Bregar, A. (2010). Celovit model vrednotenja skupinskih odločitvenih metod in sistemov. V: *Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2010* (13 str.). Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
- [7] Bregar, A., Györkös, J., & Jurič, M. B. (2008). Interactive aggregation/disaggregation dichotomic sorting procedure for group decision analysis based on the threshold model. *Informatika*, 19 (2), 161–190.
- [8] Colson, G. (2000). The OR's prize winner and the software ARGOS. *Computers & Operations Research*, 27 (7–8), 741–755.
- [9] Colson, G., & Mareschal, B. (1994). JUDGES: A descriptive group decision support system for the ranking of the items. *Decision Support Systems*, 12 (4–5), 391–404.
- [10] Damart, S., Dias, L. C., & Mousseau, V. (2007). Supporting groups in sorting decisions: Methodology and use of a multi-criteria aggregation/disaggregation DSS. *Decision Support Systems*, 43 (4), 1464–1475.
- [11] Dias, L. C., & Clímaco, J. N. (2000). ELECTRE TRI for groups with imprecise information on parameter values. *Group Decision and Negotiation*, 9 (5), 355–377.
- [12] Dias, L. C., & Mousseau, V. (2003). IRIS: A DSS for multiple criteria sorting problems. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 12 (3) 285–298.
- [13] Dias, L. C., Mousseau, V., Figueira, J., & Clímaco, J. (2002). An aggregation/disaggregation approach to obtain robust conclusions with ELECTRE TRI. *European Journal of Operational Research*, 138 (2), 332–348.
- [14] Emond, E. J., & Mason, D. W. (2002). A new rank correlation coefficient with application to the consensus ranking problem. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11 (1), 17–28.
- [15] Espinasse, B., Picolet, G., & Chouraqui, E. (1997). Negotiation support systems: A multi-criteria and multi-agent approach. *European Journal of Operational Research*, 103 (2), 389–409.
- [16] Fernandez, E., Navarro, J., & Duarte, A. (2008). Multicriteria sorting using a valued preference closeness relation. *European Journal of Operational Research*, 185 (2), 673–686.
- [17] Figueira, J., Smet, Y., & Brans, J. P. (2004). MCDA Methods for Sorting and Clustering Problems: PROMETHEE TRI and PROMETHEE CLUSTER. Bruselj: Université Libre de Bruxelles.
- [18] Georgopoulou, E., Sarafidis, Y., & Diakoulaki, D. (1998). Design and implementation of a group DSS for sustaining renewable energies exploitation. *European Journal of Operational Research*, 109 (3), 483–500.
- [19] Greco, S., Predki, B., & Slowinski, R. (2002). Searching for an equivalence between decision rules and concordance-discordance preference model. *Control and Cybernetics*, 31 (4), 921–935.
- [20] Jabeur, K., Martel, J.-M., & Ben Khélifa, S. (2004). A distance-based collective preorder integrating the relative importance of the group's members. *Group Decision and Negotiation*, 13 (4), 327–349.
- [21] Kilgour, D. M., & Colin, E. (ur.). (2010). *Handbook of Group Decision and Negotiation*. Dordrecht: Springer.
- [22] Leyva-López, J. C., & Fernández-González, E. (2003). A new method for group decision support based on the ELECTRE III methodology. *European Journal of Operational Research*, 148 (1), 14–27.
- [23] Matsatsinis, N. F., Grigoroudis, E., & Samaras, A. P. (2005). Aggregation and disaggregation of preferences for collective decision-making. *Group Decision and Negotiation*, 14 (3), 217–232.

- [24] Matsatsinis, N. F., & Samaras, A. P. (2001). MCDA and preference disaggregation in group decision support systems. *European Journal of Operational Research*, 130 (2), 414–429.
- [25] Miettinen, K., & Salminen, P. (1999). Decision-aid for discrete multiple criteria decision making problems with imprecise data. *European Journal of Operational Research*, 119 (1), 50–60.
- [26] Mousseau, V., Figueira, J., & Naux, J.-Ph. (2001). Using assignment examples to infer weights for ELECTRE TRI method: Some experimental results. *European Journal of Operational Research*, 130 (2), 263–275.
- [27] Mousseau, V., Slowinski, R., & Zielniewicz, P. (2000). A user-oriented implementation of the ELECTRE TRI method integrating preference elicitation support. *Computers & Operations Research*, 27 (7–8), 757–777.
- [28] Rogers, M., & Bruen, M. (1998). Choosing realistic values of indifference, preference and veto thresholds for use with environmental criteria within ELECTRE. *European Journal of Operational Research*, 107 (3), 542–551.
- [29] Roy, B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and Decision*, 31 (1), 49–73.
- [30] Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [31] Siskos, Y., Grigoroudis, E., Krassadaki, E., & Matsatsinis, N. (2007). A multicriteria accreditation system for information technology skills and qualifications. *European Journal of Operational Research*, 182 (2), 867–885.
- [32] Takeda, E. (2001). A method for pseudo-criteria decision problems. *Computers & Operations Research*, 28 (14), 1427–1439.
- [33] Vincke, P. (1992). *Multicriteria Decision Aid*. Chichester: John Wiley & Sons.
- [34] Zimmermann, H.-J. (1996). *Fuzzy Set Theory – and Its Applications*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

■

Andrej Bregar je diplomiral, magistriral in doktoriral na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Zaposlen je kot analitik v podjetju Informatika, d. d. Področja njegovega dela so sistemi za podporo odločanju, večkriterijska odločitvena analiza, operacijske raziskave, upravljanje s poslovnimi procesi in storitveno usmerjen razvoj informacijskih sistemov. Je avtor več znanstvenih člankov ter prispevkov na domačih in mednarodnih strokovnih simpozijih.

Uporaba socialnih omrežij pri kadrovskem menedžmentu

Ana Malešič

Visoka šola za upravljanje in poslovanje Novo mesto, Na Loko 2, 8000 Novo mesto
ana.malesic@guest.arnes.si

Izvleček

Članek obravnava vrste podatkov na socialnih omrežjih, ki so zanimiva z vidika posamezne organizacije za upravljanje človeških virov. Namen prispevka je preučiti uporabnost in združljivost razpoložljivih podatkov v socialnem omrežju z vidika kadrovskega informacijskega sistema organizacije. Uporabljene podatke so prostovoljno posredovali uporabniki, kar daje podatkom večjo verodostojnost in lahko izboljša ugotovitve analize teorije. Cilj prispevka je ugotoviti uporabnost in združljivost podatkov, pridobljenih iz socialnih omrežij za potrebe kadrovskega informacijskega sistema podjetij. Iz pridobljenih podatkov spletne ankete smo ugotovili, da so podatki iz socialnih omrežij uporabni za kadrovske informacijske sisteme. Da pa bi bili podatki iz socialnih omrežij v popolnosti združljivi z njim, bi bilo treba prilagoditi podatke oz. kreirati novo socialno omrežje, ki bi bilo namenjeno integraciji podatkov za potrebe kadrovskega informacijskega sistema.

Ključne besede: socialna omrežja, e-sodelovanje, kadrovske informacijske sisteme, zaposlovanje.

Abstract

The Use of Different Social Networks as an Opportunity for Interorganisational e-Cooperation with Human Resources

This article discusses various information available on social networks which could be interesting for human resources management in different companies. The purpose of the article is to study the usefulness and compatibility of available data in a social network from the point of view of a company's personnel information system. The usefulness and compatibility of the information are based on voluntarily obtained information from the users which makes the information more credible and can improve the findings of the analysis. The aim of the article is to determine the usefulness and compatibility of the data obtained from various social networks for the companies' personnel information system. The results of the internet questionnaire show that the information obtained from different social networks is useful for any human resources information system. To make the information from social networks compatible with the personnel information system a new social network should be created to integrate all the information for the needs of the personnel information system. To achieve this the data should have been adjusted or the users should have been asked to give the information required.

Keywords: social networks, e-cooperation, human resources information system, employment.

1 UVOD

Mnogi strokovnjaki za kadrovske vire pravijo, da se učinkovitost kadrovske politike (upravljanje s kadri) in kadrovske strategije pokaže, kadar imata tudi dobro informacijsko podporo (aplikacije za upravljanje s človeškimi viri). Torej mora organizacija oz. kadrovskega menedžmenta za učinkovito podporo kadrovskim procesom uresničevati celovit kadrovskega informacijskega sistema, ki bo organizacijam v najširšem pomenu omogočal sistematizacijo delovnih mest, organizacijo podjetja, kadrovske evidenco in pridobivanje kadrov (kadrovanje in zaposlovanje) ter spremljal učinkovitost (letni pogovori, osebni pogovori).

Opredelitev kadrovskega informacijskega sistema (angl. Human Resource Information Systems –

HRIS) pravi, da gre za sistem, katerega namen je združiti dejavnosti, povezane s človeškimi viri (HRM), in informacijske tehnologije (IT) v skupno bazo podatkov z uporabo programske opreme ERP (angl. Enterprise Resource Planning). Cilj kadrovskega informacijskega sistema je združiti različne sestavne dele človeških virov vključno z izplačevanjem plač, produktivnostjo dela in podporo menedžmentu na manj kapitalno intenzivne sisteme, kot so bili glavni sistemi (angl. mainframes) za upravljanje dejavnosti v preteklosti (<http://www.businessdictionary.com>).

Sistemi v kadrovske enoti naj vključujejo ime zaposlenega, kontaktne informacije in podatke v zvezi z zaposlenimi (oddelek, v katerem je zaposlen, naziv

delovnega mesta, plačilni razred, zgodovina plače zaposlenega, kdo je nadzornik zaposlenega, kdaj je končal usposabljanje, katere posebne kvalifikacije ima, njegova etnična pripadnost, datum rojstva idr.) (F. John Reh, 2008). Torej gre za podatke, s katerimi upravlja sistem v kadrovske enoti in jih je mogoče najti na spletnih straneh, ki so namenjene socialnemu mreženju, za katere velja, da imajo dve bistveni lastnosti, ki lahko pomagata pri razvoju kariere posameznega zaposlenega v organizaciji. Za posameznika je nedvomno prva ključna lastnost, da ima kot član takšnih socialnih omrežij dostop do tako rekoč neomejenega števila stikov, v katerih prek razprav o osebnih nazorih ipd. lahko najde skupne točke z drugimi stiki in si tako uspešno gradi socialno mrežo. Druga prednost je v ugotovitvi, da lahko takšno mreženje konsistentno prinaša najboljše rezultate pri iskanju (boljših) zaposlitev (Huber, 2007).

Ugotovimo lahko, da posamezniku takšne orientirane spletne socialne mreže zaenkrat koristijo pri individualnem razvoju kariere. Za organizacijo pa to pomeni »prostor«, v katerem imajo lahko dostop do neprimerljivo višjega števila uporabnikov (potencialnih kandidatov za novo zaposlitev), kar pride v poštev pri načrtovanju zaposlitvenih potreb organizacije. Spletne socialne mreže imajo obiskovalce oz. uporabnike, ki so ustvarjalni, odprti in tehnološko dovzetnejši, kar pa so natanko tiste karakteristike, ki jih potrebujejo delodajalci oz. iskalci zaposlitve, predvsem takrat ko se s poslavljanjem starejših generacij sprostijo nova delovna mesta. Medorganizacijsko e-sodelovanje¹ prek socialnih omrežij se kaže kot inovativna priložnost pri novih in dodatnih zaposlitvah. Pri tem se pojavljajo ovire glede vprašanja kompatibilnosti in integrativnosti podatkov iz socialnih omrežij v kadrovske informacijski sistem. Namen medorganizacijskega sodelovanja je torej posredovanje podatkov, pridobljenih iz socialnih omrežij, iz kadrovskega informacijskega sistema ene organizacije v kadrovske informacijski sistem druge organizacije za istega zaposlenega. Medorganizacijsko sodelovanje je omogočeno le takrat, kadar so podatki, pridobljeni iz socialnih omrežij, združljivi, torej zapolnijo vnosna polja po-

datkov v kadrovskem informacijskem sistemu organizacij. Smiselno bi bilo raziskati in odgovoriti na tale vprašanja:

1. Ali so podatki iz socialnih omrežij uporabni za kadrovske informacijske sisteme?
2. Ali so uporabni podatki iz socialnih omrežij združljivi s kadrovskim informacijskim sistemom?

2 E-POSLOVANJE KOT PODLAGA ZA VIDIK KIS ZA UPRAVLJANJE Z DOKUMENTI KADROVSKE VSEBINE V ORGANIZACIJI

Razvoj omrežnega računalništva² je omogočil nove komunikacijske poti, posledično je e-poslovanje pridobilo na večjem pomenu (e-poslovanje je namreč močno odvisno od informacijske in komunikacijske tehnologije). Skratka, e-poslovanje je v tem kontekstu opredeljeno kot »povezovanje informacijskih sistemov podjetja z internetno tehnologijo z namenom elektronskega izvajanja vseh poslovnih aktivnosti, v katerih sodelujejo vsi akterji, kot so zaposleni, poslovni partnerji in drugi uporabniki«. E-poslovanje je povod za vzpostavitev medorganizacijskih informacijskih sistemov; gre za sisteme, ki omogočajo izvajanje transakcij in tok podatkov med dvema ali več organizacijami (Pucihar, 2006). E-poslovanje je bilo povod, da so papirnati dokumenti začeli vse bolj dobivati elektronsko obliko. Integracija že obstoječih sistemov bo imela pri tem pomembno vlogo. Z uporabo integriranih sistemov bo lahko kadrovske menedžment spremenil svoj sedanji način dela v bolj strukturiranega. Takšna organiziranost procesa pripelje poslovanje organizacije do izboljšav glede racionalnosti (stroškov), preciznosti in časa. Za sodobna socialna omrežja bi lahko rekli, da postajajo dislocirane baze podatkov, ki vsebujejo dokumente z delno enako vsebino, ki jih potrebujejo in obdelujejo v kadrovske poslovne funkcije organizacije, tipičen primer je socialno omrežje LinkedIn. Gre za socialno omrežje, v katerem posamezniki lahko objavijo podatke o svojem znanju, referencah, spretnostih, razne želje po strokovni participaciji ipd. (<http://learn.linkedin.com/what-is-linkedin/>). Prednost dokumentov v socialnih omrežjih je, da so ti prenosljivi, pojavijo se lahko na različnih krajih hkrati. Z vidika

¹ Medorganizacijsko e-sodelovanje: gre za pristop t. i. virtualnih organizacij, pri katerem sta temeljna cilja prožnost in prilagodljivost, ki se odražata na različnih področjih (Bavec, 2007). Skratka, v mislih imamo sodelovanje med organizacijo, ki išče nove kadre, in organizacijo, ki je vzpostavila socialno omrežje, katero vsebuje podatke, ki so potrebni za upravljanje s človeškimi viri.

² Razvoj računalniškega omrežja je spodbudil razrast svetovnega elektronskega informacijskega sistema. Omrežja se namreč povezujejo med seboj in omogočajo komunikacijo med oddaljenimi računalniki. Ena izmed takih povezav, ki združuje računalniška omrežja na izobraževalnem, raziskovalnem, vladnem, vojaškem in poslovnem polju, se imenuje internet (http://lit.ijs.si/pis_vir.html).

kadrovskega menedžmenta to pomeni, da bi katera koli organizacija imela kjer koli in kadar koli dostop do teh podatkov o zaposlenih.

3 ZANESLJIVO ZBIRANJE, OBDELOVANJE IN VAROVANJE OSEBNIH PODATKOV ZAPOSLENIH

V organizacijah se je najbolje uveljavil kadrovski informacijski sistem (KIS; angl. HRIS), saj kadrovski enoti omogoča z vidika uporabnika enostaven in funkcionalen, z vidika organizacije učinkovit in kvalitativen ter z vidika varnostne politike varen način obdelovanja osebnih podatkov zaposlenih. Skupni imenovalec vseh navedenih karakteristik je zagotavljanje potrebe na področju upravljanja s človeškimi viri, vse skupaj pa z namenom ustvarjanja sklopa učinkovitega in uspešnega poslovanja organizacije. Kadrovski informacijski sistem poleg prihranka časa in odvečnega dela pomeni prednost na področjih kontrole in inventarizacije nad stanji in dogodki, informacij in planiranja, nadgrajevanja in povezovanja z drugimi informacijskimi rešitvami ter navsezadnje na področju varnosti. Kadrovski informacijski sistem se je v času, ko je informacijska tehnologija razširjena povsod in je za organizacijo uporaba celovitih informacijskih rešitev temelj za uspešnost v primerjavi s konkurenco, izkazal kot nujno orodje v kadrovski službi (Sercer, 2005). Kadrovski informacijski sistem v svoji podatkovni bazi operira s podatki, ki jih je kadrovski menedžment v prvi fazi pridobil z življenjepisi in intervjuji.

4 OPERIRANJE S PODATKI V KADROVSKI FUNKCIJI

Zahteve glede osebnih podatkov, ki jih potrebuje organizacija pri upravljanju s človeškimi viri, so običajno odvisne od posamezne organizacije. Najbolj univerzalna zbirka podatkov oz. niz medsebojno povezanih podatkovnih baz glede na definicijo kadrovskega informacijskega sistema, ki je obvezna za izvajanje kadrovske funkcije pri ravnanju s človeškimi viri, je zbirka, ki vsebuje osebne podatke, podatke o znanju in podatke o drugih delovnih izkušnjah. Bolj podroben povzetek osebnih podatkov, ki jih potrebujejo delodajalci pri upravljanju s človeškimi viri (F. John Reh, 2008) (te podatke poimenujemo kar karierni podatki, saj interpretirajo delovanje posameznika glede na poklicno družbeno področje), so:

1. podatki o znanju: izobraževanje in usposabljanje, dodatna izobraževanja, znanje tujih jezikov;

2. osebni podatki: ime in priimek, naslov, spol, zakonski stan, državljanstvo, načrtovani ključni cilji v prihodnjem letu, mnenje o razlogih za motiviranost ali nemotiviranost, mnenja o lastni vlogi v podjetju, mnenja o ključnih motivacijskih vzvodih, podatki o družinskih članih, podatki o članstvu v strokovnih in drugih organizacijah, podatki o morebitni invalidnosti in drugih omejitvah za delo, podatki o potrebi po varovalni opremi za delo, osebna zgodovina, predvidena doba za upokožitev, geografska lokacija in zmožnost dela po izmenah, višina plače (v predhodnih organizacijah), plačni razred, etnična pripadnost;
3. drugi podatki o delovnih izkušnjah: leta delovne dobe, predhodne izkušnje, zgodovina zaposlovanja v organizacijah (reference oz. dejanske kompetence), inventar delovnih izkušenj (kot so delovne izkušnje, rezultati testov – izpitov, posebne spretnosti ali funkcionalne usposobljenosti, največji dosežki), napredovanja (npr. na zahtevnejša dela).

5 KONCEPTUALNI PREDLOG SPLETNEGA OMREŽJA ORGBOOK

Spletno omrežje Orgbook je konceptualni predlog spletnega omrežja, ki bi bil namenjen objavljanju podatkov o zaposlenih in brezposelnih z namenom posredovanja osebnih oz. t. i. kariernih podatkov organizacijam. Orgbook bi izvedla organizacija, ki se ukvarja z oblikovanjem spletnih strani in bi bila zadolžena za vzdrževanje tega spletnega mesta.

To spletno omrežje je torej aplikacija za grajenje spletnih socialnih omrežij in ga uvrščamo med storitve Web 2.0 oz. spleta 2.0. Skratka, spletno omrežje bi lahko opredelili kot aplikacijo, ki omogoča posameznikom izgradnjo javnih ali delno javnih osebnih profilov znotraj omenjenega sistema, oblikovanje seznama uporabnikov, s katerimi so povezani, in vpogled ter brskanje po seznamu članov njihovih omrežij oz. omrežij drugih uporabnikov (<http://www.ris.org/index.php?fl=2&lact=1&bid=9805&parent=26&p1=276&p2=285&p3=1318&p4=1319&p5=1323&id=1323>).

Orgbook se od drugih socialnih omrežij razlikuje v tem, da omogoča hitrejši in natančnejši prenos pridobljenih podatkov iz socialnega omrežja Orgbook v kadrovski informacijski sistem. Orgbook vsebuje vse potrebne podatke za evidence vodenja zaposlenih. Pomembno je, da je Orgbook nadgradnja podobnih omrežij in poleg vseh potrebnih osebnih podatkov

omogoča še dodatne opise znanj, pridobljenih kvalifikacij itd. V tem kontekstu lahko pride do medorganizacijskega e-sodelovanja, ko si organizacije med seboj pošiljajo podatke o zaposlenih.

5.1 Osebnost podatkov

Problem, s katerim se srečujejo druga socialna omrežja, je posredovanje osebnih podatkov. Pri primerjavi vzpostavljanja spletne osebnosti prek spletnega dnevnika in prek socialnega omrežja, kot je Facebook, je mogoče opaziti, da je dnevnik bolj pod nadzorom avtorja, prek Facebooka pa se pretaka več osebnih podatkov, kot jih od uporabnika zahteva sistem (Savič, 2008).

Problem osebnosti podatkov so na socialnih omrežjih rešili po eni strani s tipizacijo. Tako ločimo dve bistveni vrsti socialnih omrežij: družbeno in poslovno obarvana socialna omrežja. Orgbook je po takšni razvrstitvi poslovno usmerjeno socialno omrežje. Dejstvo je namreč, da socialna omrežja na neki način dodeljujejo vsebino. To pomeni, da večje število ljudi počne isto stvar samo zato, ker so vključeni v isto socialno omrežje (Savič, 2008). Ravno zaradi navedenega problema bi moral biti Orgbook poslovno obarvan, saj bi uporabniki objavljali le vsebino o svoji osebni karieri (oz. vsebino, ki zanima delodajalca).

5.2 Splet 2.0

Splet 2.0 bi lahko opredelili kot skupek povezav s spletnimi aplikacijami, ki podpirajo razširjeno uporabnost, izmenjavo informacij in sodelovanje na svetovnem spletu. Splet 2.0 omogoča svojim uporabnikom interakcijo in medsebojno sodelovanje. Gre za izboljšano različico, saj je njegov predhodnik (Splet 1.0) omogočal mnogo manj storitev, npr. uporabnik je bil omejen na pasivno gledanje vsebin (te vsebine so bile ustvarjene za njih, uporabnik sam ni mogel vnašati druge vsebine, samo bral je lahko). V Splet 2.0 tako vključujemo bloge, wikije, spletne aplikacije, socialno mreženje itd. (<http://www.techpluto.com/web-20-services/>).

Definicija Spleta 2.0 pravi, da bi ta sistem lahko opredelili kot poslovno revolucijo v računalniški panogi. V tem kontekstu ne gre samo za tehnične spremembe, ampak tudi za lažji način uporabljanja že znanih orodij za uporabnike. Torej Splet 2.0 združuje različne rešitve in vsebuje spletne dnevnike, socialna omrežja, tehnologije itd. Splet 2.0 je za uporabnika bolj prijazen, saj le-ta lažje dostopa do vsebin in ima

večjo vlogo pri soustvarjanju vsebin. Namen tega sistema je uporaba za spletno komuniciranje, sodelovanje, ustvarjanje, iskanje informacij, objavljanje, poslovanje, uporablanje storitev itd. Bistvo Spleta 2.0 je torej sodelovanje uporabnikov interneta pri dopolnjevanju obstoječih vsebin in pri oblikovanju novih. Sistem omogoča, da se podatki na Spletu 2.0 pojavljajo v obliki in lokaciji po želji uporabnika, ki jih lahko poljubno uredi ali pa jih preuredi v popolnoma drugačen kontekst v povezavi z drugimi informacijami (<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>).

Bistvo tega koncepta je, da je v zadnjih letih na njegovi podlagi nastalo veliko novih spletnih orodij (npr. Facebook), ki so za uporabnika zelo učinkoviti, hkrati pa so brezplačni komunikacijski kanali.

5.3 Izziv socialnih omrežij za kadrovsko dejavnost

Prepričanje, da so socialna omrežja v kadrovski dejavnosti neuporabna, je zgrešeno, saj socialna omrežja najpogosteje uporabljamo za akumuliranje informacij tako o iskalcih zaposlitve kot o zaposlenih. Informacije o povsem preprostih stvareh, kot je npr. način preživljanja prostega časa, objavljene fotografije, različne povezave ipd., kadrovskim menedžerjem lahko veliko povedo. Ob tem je treba poudariti, da poznamo dve na grobo opredeljeni vrsti socialnih omrežij, in sicer prostoročno³ (npr. Facebook) ter profesionalno (npr. LinkedIn). V okviru obeh omrežij posamezniki lahko objavljajo različne podatke o veččinah, znanju, preteklih zaposlitvah ipd., torej gre za informacije, ki jih želi pridobiti kadrovski menedžment v postopkih zaposlovanja in v postopku poslovanja (informacije o že zaposlenih), pri čemer tuja praksa kaže, da je vse to nadvse koristno in uporabno, ko gre za zelo specifično znanje, ker jih je težko dobiti na raznih zaposlitvenih portalih in na Zavodu za zaposlovanje (Valentina Franca, 2010). Takšen splet je torej lahko zelo koristen organizacijam, saj informacije, ki jih potrebujejo, dobijo prek socialnih omrežij skorajda brezplačno.

³ Prostoročno pomeni socialno omrežje, v katerem posameznik oz. uporabnik objavlja podatke, katere sam želi, spletno mesto mu ne narekuje, katere podatke naj objavlja – po navadi so to družbeno usmerjena socialna omrežja, namenjena prijateljevanju in druženju. Profesionalna pa so ravno obratna od prostoročnih, namenjena so za poslovne zadeve (poslovni stiki ipd.) in narekujejo posameznikom oz. uporabnikom, katere podatke naj objavljajo.

6 ANALIZA ZDRUŽLJIVOSTI PODATKOV IZ SOCIALNIH MREŽ S KADROVSKIM INFORMACIJSKIM SISTEMOM

Anketni vprašalnik je rešilo 59 prebivalcev Republike Slovenije iz vseh dvanajstih regij. Vzorec anketirancev je bil izbran naključno. Anketa je bila objavljena na spletni strani Najdi.si (pod rubriko Raziskave – Ankete). Uporabnih je bilo 57 rešenih anketnih vprašalnikov, 2 anketna vprašalnika sta bila nepopolna. Zanesljivost merskega koeficienta smo preverili s pomočjo testa Cronbach alfa.⁴ Koeficient zanesljivosti kaže, da je preizkus dovolj zanesljiv, saj je pokazal vrednost 0,630. Za odpravo dileme o tem, ali je bil vzorec korektno izbran oz. ali je populacija v njem predstavljena korektno, je izračunana primernost vzorca s testom Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).⁵ Ta test je pokazal vrednost 0,504, kar pomeni, da je bil vzorec primerno izbran. Med anketiranimi je bilo 59,6 odstotka žensk in 40,4 odstotka moških. Povprečna starost vseh anketiranih je bila 27 do 32 let. Največ anketiranih (35,1 %) je bilo starih 21 do 26 let, 24,6 odstotka vseh anketiranih je bilo starih 27 do 32 let, nato jim sledijo drugi do 68. leta starosti. Povprečna dosežena izobrazba vseh anketiranih je višješolska. Med anketiranimi ni bilo nikogar, ki bi imel končano le osnovno šolo. Anketni vprašalnik sta izpolnila tudi dva anketiranca z nazivom doktor znanosti. 25 odstotkov vseh anketiranih stanuje v Osrednjeslovenski regiji, sledi Gorenjska regija z 21 in Jugovzhodna Slovenija z 19 odstotki anketiranih. Od vseh anketiranih jih je 84 odstotkov prijavljenih v socialno omrežje Facebook, za kar navajajo razloge, kot so: 1) povezovanje »starih« prijateljev, 2) vzpostavitev kontakta in izmenjava slik s sorodniki iz tujine (Avstralije), 3) krajšanje dolgega časa, 4) spoznavanje novih ljudi, 5) opazovanje okolice, 6) zabava, 7) ker je bilo takrat to »in«, sedaj pa sem odvisna, 8) promocija lastnega podjetja, 9) sveže novice – dogodki, kje se kaj dogaja in kdaj, 10) pregledovanje slik, 11) sprostitev ob delavnikih, 12) igranje iger, 13) klepet (tudi namesto telefona), 14) iskanje tolažbe ob slabih dnevih, 15) iskanje možnosti za nov posel oz. komunikacijo, 16) ker izvem marsikaj pomembnega, npr. kaj je trenutno pomembno med ljudmi, 17) ker izvem tudi mnogo negativnega, 18) radovednost, 19)

obveščanje skupine o prireditvah, 20) osebna predstavitve, 21) nadzor partnerke. 16 odstotkov vseh anketiranih ni prijavljenih v socialno omrežje Facebook, za kar navajajo razloge, kot so 1) premalo časa, škoda časa, 2) slaba ozaveščenost glede varovanja osebnih podatkov, slabo zagotavljanje varovanja uporabniških osebnih podatkov, 3) možnost kraje identitete, možnost prevelikega nadzora drugih uporabnikov nad dogodki iz uporabnikovega življenja, 4) možnost verbalnih konfliktov, 5) nezanimanje za uporabo socialnih omrežij, 6) nerealen svet, 7) nepristni kontakti – le prek monitorja, 8) nisem »marioneta v izložbi«, 9) ker ga imajo vsi, 10) ker se mi zdi tekmovanje v tem, kdo ima več prijateljev, nesmiselno, 11) ker ga ne potrebujem, 12) ker se mi zdi, da – če bi ga imela – bi morala biti vedno na razpolago glede študija, tako pa se temu preprosto izognem, 13) preveč reklam in drugih povezav.

Uporabniki socialnega omrežja Facebook, ki so sodelovali v raziskavi, imajo po večini objavljeno ime – kar 92 odstotkov anketiranih, objavljen priimek ima 85 odstotkov anketiranih, prav tako imajo v veliki meri objavljen spol – 73 odstotkov, slike – 71 odstotkov anketiranih. Ne skrivajo niti datuma in kraja rojstva, kar nam lahko pove tudi državljanstvo. Datum rojstva ima objavljenih 67 odstotkov, kraj rojstva pa 33 odstotkov anketiranih. Ne skrivajo niti statusa (samski, poročen, zaročen, v razmerju, zapleteno je, sem vdovec), elektronski naslov ima objavljen 44 odstotkov anketiranih. Nad 20 odstotkov anketiranih prosto objavlja, s čim se ukvarja v prostem času (umetnost in zabava, dejavnosti in interesi, šport). Le 4 do 8 odstotkov anketiranih si upa govoriti o verski in politični opredeljenosti. V primeru brezposelnosti oz. želje po dodatnem zaslužku bi 74 odstotkov anketiranih uporabljalo socialno omrežje Orgbook. Socialnega omrežja Orgbook ne bi uporabljalo 25 odstotkov vseh anketiranih. Tisti, ki bi uporabljali socialno omrežje Orgbook, bi prostovoljno zaupali grobo opredeljene podatke o znanju (94 %), osebne podatke (49 %) in druge podatke o delovnih izkušnjah (76 %).

- Podatki o znanju. Anketiranci bi prostovoljno zaupali podatke o izobraževanjih in usposobljenosti – 88 odstotkov anketiranih, o dodatnih izobraževanjih – 37 odstotkov anketiranih in o znanju tujih jezikov – 86 odstotkov anketiranih.
- Osebni podatki. Ime in priimek bi zaupalo 82 odstotkov anketiranih. Prav tako ni skrivnost spol, ki bi ga zaupalo 77 odstotkov, in državljanstvo –

⁴ »S testom Cronbach alfa preverjamo korelacijo med trditvami znotraj posameznih sklopov vprašanj. Koeficient lahko zavzame vrednosti med 0 in 1. O zanesljivosti lahko govorimo, kadar je vrednost koeficienta višja od 0,6.« (Garson 2005).

⁵ Vrednost testa Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) naj bi bila v mejah od 0,5 do 1, da lahko rečemo, da je bil vzorec izbran korektno.

59 odstotkov vseh anketiranih. Naslov bi zaupalo 39 odstotkov, zakonski stan 25 odstotkov, kateri so načrtovani ključni cilji v prihodnjem letu 39 odstotkov, mnenje o razlogih za nemotiviranost ali motiviranost 30 odstotkov, mnenja o lastni vlogi v podjetju 32 odstotkov, mnenja o ključnih motivacijskih vzvodih 30 odstotkov, podatke o družinskih članih 2 odstotka, podatke o članstvu v strokovnih in drugih organizacijah 30 odstotkov, podatke o morebitni invalidnosti in drugih omejitvah za delo 11 odstotkov, podatke o potrebi po varovalni opremi za delo 14 odstotkov, osebno zgodovino 14 odstotkov, predvideni čas upokojitve 9 odstotkov, geografsko lokacijo in zmožnost dela 30 odstotkov, višino plače 11 in plačilni razred 9 odstotkov vseh anketiranih.

- Drugi podatki o delovnih izkušnjah. O letih delovne dobe in o predhodnih izkušnjah bi 39 anketirancev, kar je 81 odstotkov vseh anketiranih, prostovoljno posredovalo podatke v Orgbook. Zgodovino zaposlovanja v organizacijah bi prostovoljno zaupalo 27 odstotkov vseh anketiranih. Od 40 do 46 odstotkov vseh anketiranih pa bi prostovoljno zaupalo podatke o inventarju delovnih izkušenj in napredovanjih.

Iz korelacijske tabele smo povzeli nekaj ključnih povezav dveh spremenljivk.

Z 99-odstotno verjetnostjo lahko trdimo, da:

- se anketiranci, ki znajo veliko tujih jezikov, ne bi prijavili na Orgbook, saj je povezanost med znanjem tujih jezikov in prijavo na Orgbook negativna (-0,661);
- uporabniki Facebooka, ki imajo v svojem profilu objavljeno ime, imajo prav tako objavljen priimek, spol, datum rojstva, slike. V Orgbooku pa bi objavili podatke o članstvu v strokovnih in drugih organizacijah;
- uporabniki Orgbooka, ki bi v svojem profilu objavili ime in priimek, bi prav tako objavili tudi spol, zakonski stan, državljanstvo, naslov, podatke o članstvu v strokovnih in drugih organizacijah, osebno zgodovino, leta delovne dobe, predhodne izkušnje, zgodovino zaposlovanja v organizacijah, napredovanja, znanje tujih jezikov, inventar delovnih izkušenj.

S 95-odstotno verjetnostjo lahko trdimo, da:

- anketiranci, ki imajo na socialnem omrežju Facebook objavljen naslov spletne strani, bi se prijavili tudi na socialno omrežje Orgbook;

- anketiranci, ki imajo na socialnem omrežju Facebook objavljeno znanje jezikov, bi v Orgbooku objavili svoje mnenje o nemotiviranosti ali motiviranosti v organizaciji, podatke o družinskih članih, geografsko lokacijo, višino plače in plačilni razred.

6.1 Ali so podatki iz socialnih omrežij uporabni za kadrovski informacijski sistem

Glede na rezultate raziskave je ugotovljeno, da so iz preučevanega socialnega omrežja Facebook v določeni meri uporabni le osebni podatki, saj le-ti pokrivajo vnosna polja podatkov, ki jih potrebuje kadrovski informacijski sistem. Kot uporabni podatki so prepoznani ime in priimek, spol, rojstni podatki, delovna doba v organizaciji, skupna delovna doba, zakonski stan, družinski člani, naslov, število predhodnih zaposlitev, tuji jeziki, slika.

6.2 Ali so uporabni podatki iz socialnih omrežij tudi združljivi s kadrovskim informacijskim sistemom

Podatki, ki jih kadrovski informacijski sistem potrebuje za svoje potrebe, so predvsem podatki o znanju in izkušnjah posameznika. Z raziskavo je ugotovljeno, da ljudje na svojem uporabniškem računu socialnega omrežja Facebook ne objavljajo v celoti tovrstnih podatkov, ki jih potrebuje kadrovski informacijski sistem. Uporabniki namreč na omenjenem socialnem omrežju bolj objavljajo osebne podatke – podatki o znanju in delovnih izkušnjah pa se pojavljajo v manjšem odstotku. To pomeni, da tovrstna družbeno usmerjena socialna omrežja svojih podatkov ne morejo integrirati za potrebe kadrovskega informacijskega sistema.

Po drugi strani je raziskava pokazala, da v primeru poslovno usmerjenih družbenih mrež, kot bi bil npr. Orgbook, pa bi bili podatki združljivi s kadrovskim informacijskim sistemom, saj bi uporabniki objavljali vse podatke (podatki o znanju, osebni podatki in podatki o izkušnjah), ki jih potrebuje navedeni informacijski sistem.

Podatki iz socialnih omrežij so združljivi s kadrovskim informacijskim sistemom, vendar ne povsem. Vsi uporabniki namreč nimajo objavljenih enakih vrst podatkov (npr. nekateri imajo objavljeno znanje tujih jezikov, nekateri pa spet ne). Da bi lahko govorili o popolni združljivosti, tj. da bi se zapolnila vsa vnosna polja glede podatkov, ki jih potrebuje kadrovski informacijski sistem, bi moralo socialno omrežje narekovati vsebino podatkov, katere naj uporabniki

vnašajo v svoj uporabniški račun. Skratka, Orgbook bi v tem primeru moral – kot poslovno usmerjeno socialno omrežje – narekovati vsebino podatkov, katere naj vnašajo uporabniki, šele tako bi lahko govorili o združljivosti podatkov iz socialnih omrežij s kadrovskim informacijskim sistemom.

Če primerjamo rezultate raziskave, ki kažejo na to, da so uporabniki socialnih omrežij pripravljene objavljati osebne podatke, in rezultate analize teorije, ki pravi, da kadrovski informacijski sistem zahteva še dodatne podatke, ki jih na socialnih omrežjih trenutno ni, potem lahko trdimo, da so uporabni podatki iz socialnih omrežij tudi združljivi s kadrovskim informacijskim sistemom, vendar bi bilo treba prilagoditi podatke v Orgbooku, da bi pridobili popolno integracijo podatkov s kadrovskim informacijskim sistemom podjetja xy.

7 TEHNIČNI PREDLOG INTEGRACIJE PODATKOV IZ SOCIALNIH OMREŽIJ

Tehnični predlog je vzpostavitev socialnega omrežja Orgbook, kar pomeni organizacijska knjiga. Socialno omrežje bi bilo na eni strani namenjeno srečevanju posameznikov in organizacij, na drugi strani povezovanju posameznikov in povezovanju organizacij. Prav tako bi bil Orgbook dobra iztočnica za brezposelne, saj bi se s svojimi profili predstavljali v svetu organizacij, kar bi vsakemu posamezniku povečalo verjetnost za zaposlitev. Objavljeni podatki o posameznikih bi bili združljivi in vsebinsko istopomenski kot podatki, s katerimi razpolaga podjetje pri vodenju evidence o svojih zaposlenih – združljivi bi bili s kadrovskim informacijskim sistemom podjetij. Kadrovski informacijski sistem podjetja xy potrebuje za svoje delovanje te podatke: spol, rojstni podatki, matična številka, delovna doba v organizaciji, skupna delovna doba, zakonski stan, družinski člani, državljanstvo, naslov, število predhodnih zaposlitev, materni jezik, stopnja izobrazbe, poklic, tuji jeziki, specializacija, slika. Generično socialno omrežje Facebook, ki smo ga raziskovali, ponuja odgovore na podatke, ki so potrebni za delovanje kadrovskega informacijskega podjetja xy: spol, rojstni podatki, delovna doba v organizaciji, skupna delovna doba, zakonski stan, družinski člani, naslov, število predhodnih zaposlitev, tuji jeziki, slika.

7.1 Skupna baza podatkov

Skupna baza podatkov na podatkovnem strežniku, ki bi vsebovala podatke iz baze fizičnih in baze pravnih

oseb, bi bila zasnovana na podatkovni bazi SQL in bi služila prenosu podatkov na omrežni strežnik, na katerem bi bila naložena aplikacija za omrežje Orgbook.

7.2 Baza fizičnih oseb

Bi bila lahko sestavljena iz podatkov, pridobljenih iz baze brezposelnih oseb in baze zaposlenih oseb. V skupni bazi bi posameznike glede na status zaposlitve ločili z indeksi. Indeksi bi se v skupni bazi na podatkovnem strežniku spremenili v ustrezen indeks ob spremembi statusa zaposlitve uporabnika.

7.3 Baza brezposelnih oseb

Zavod za zaposlovanje bi brezposelnim osebam na njihovo željo omogočil vpis v Orgbook ter brezposelni osebi posredoval avtentikacijske podatke (uporabniško ime in geslo, pri čemer bil bilo uporabniško ime matična številka osebe, geslo pa bi bilo določeno prostovoljno). Vnesene podatke bi lahko preverjali v bazi prijavljenih brezposelnih oseb Zavoda za zaposlovanje RS.

7.4 Baza zaposlenih oseb

Vsak posameznik, ki bi želel sodelovati v socialnem omrežju, bi se lahko prostovoljno vpisal v Orgbook, pri čemer bi bilo uporabniško ime prav tako kot za brezposelne osebe matična številka. Podatke prostovoljno vpisanih občanov bi lahko preverjali prek baze Davčnega urada RS. Skupna baza uporabnikov Orgbooka bi bila zasnovana na podatkovni bazi SQL. Delodajalci, ki bi želeli sodelovati v Orgbooku, bi lahko sami postavljali kategorije, katere podatke naj uporabniki vnesejo glede na njihov kadrovski informacijski sistem.

7.5 Baza pravnih oseb

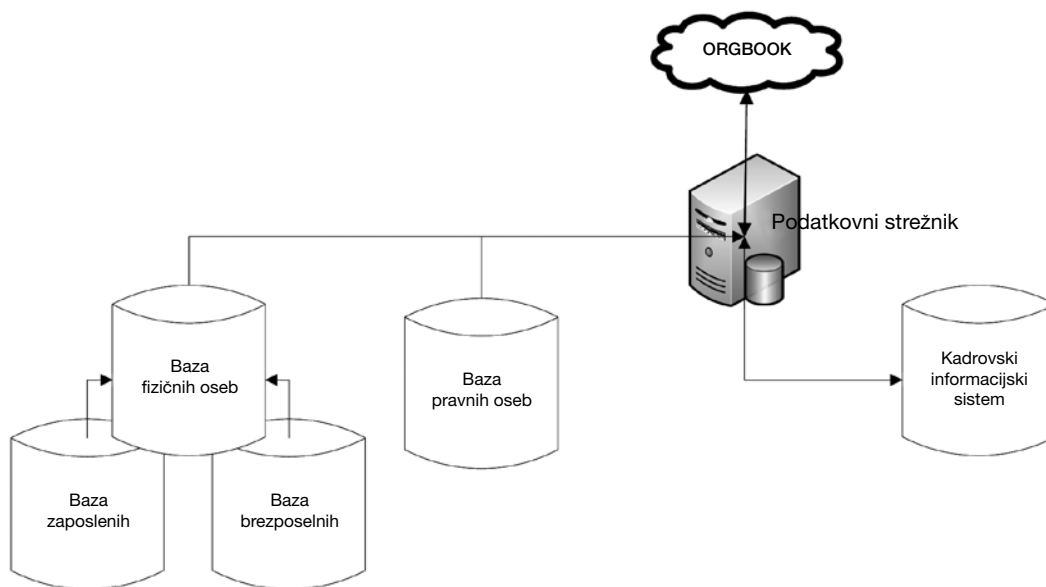
Baza pravnih oseb bi lahko vsebovala podatke o organizacijah, torej podatke, kot so ime in logotip organizacije, opis dejavnosti, leto ustanovitve, dosedanji dosežki, kapital, število zaposlenih, potrebe o novih kadrih in zahtevano znanje, območje delovanja, kontaktni podatki idr. Pri interpretirani rešitvi apeliramo na dejstvo medorganizacijskega sodelovanja pri upravljanju s človeškimi viri. Uvedli bi sodelovanje med različnimi organizacijami in kolaboracijo med organizacijami ter upravitelji socialnih mrež (ker ti posredujejo podatke drugim organizacijam). Pojasnimo na primeru. *Fakulteta za organizacijske vede (FOV) zaposluje asistenta za dobo enega leta. Na socialnem*

omrežju Orgbook objavi potrebo po asistentu za določeno področje, hkrati pa sama brska med uporabniki socialnega omrežja, ki imajo navedeno to področje habilitacije (brezposelni uporabniki) oz. organizacijo, kjer so trenutno zaposleni. Vzemimo, da je odgovorna oseba za objavo potrebe po asistentu na Orgbooku po opisu podatkov našla primerne kandidata z Visoke šole za upravljanje in poslovanje (VŠUP). V tem primeru odgovorna oseba s FOV vzpostavi stik z navedeno odgovorno osebo na VŠUP in dogovorita se o možnosti sodelovanja. Če je sodelovanje mogoče, se

podatki o asistentu iz VŠUP prenesejo v kadrovske informacijske sistem FOV. Pri tem je predvsem poudarek na sodelovanju med različnimi organizacijami in socialno mrežo, ki deluje kot posrednik pri posredovanju podatkov kadrovske funkciji v organizaciji.

7.6 Baza kadrovskega informacijskega sistema

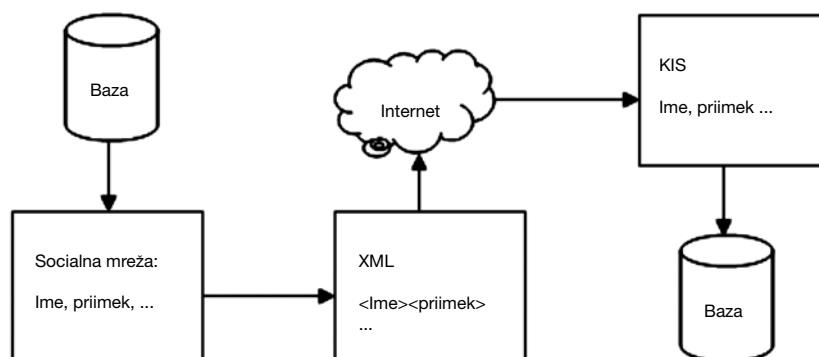
Bi bila povezana prek interneta s skupno bazo podatkov, od koder bi se prenašali podatki, potrebni za integracijo s kadrovskim informacijskim sistemom.



Slika 1: **Predlog rešitve – shematski prikaz**

Posredovanje podatkov kadrovskim informacijskim sistemom iz socialnih omrežij poteka s transformacijo podatkov iz baze podatkov socialnega omrežja v označevalni jezik XML. XML je jezik, ki omogoča format za opisovanje strukturiranih podatkov oz. gre za arhitekturo za prenos podatkov ali izmenjavo

med več omrežji. Ko se podatki preoblikujejo v obliko XML, se lahko prek internetnega omrežja prenese ta tok podatkov v kadrovske informacijske sistem, v katerem se preoblikuje v klasične digitalne podatke, ki se hranijo v bazi podatkov organizacije.



Slika 2: **Način posredovanja podatkov**

8 SKLEP

Dobra praksa zahteva, da vsakega kandidata oz. zaposlene obravnavamo enakopravno, kar pomeni, da bi morali imeti vsi zaposleni in kandidati podobne profile, preden objavljene informacije uporabimo za namene kadrovskega menedžmenta. Ob tem se pojavlja še izziv uporabnosti profila, ker nima vsakdo kreiranega profila na socialnem omrežju. V izvedeni raziskavi, v kateri je sodelovalo največ mladih v starosti 21 do 31 let, 16 odstotkov vseh anketiranih nima ustvarjenega profila na najbolj znanem socialnem omrežnem spletišču. Zaradi velikega števila mladih, ki so sodelovali v raziskavi, se je bistveno zmanjšala splošnost ugotovitve. Torej, vzorec nam ni podal jasnega odgovora, kako bi se ta rešitev obnesla med vsemi vzorci populacije (med ljudmi vseh starostnih generacij), kar nam je pokazal tudi test KMO.

Osebnosti podatki, kot so npr. slike, dejavnosti in interesi (prosti čas) ipd., ki so lahko koristni za kadrovskega menedžment, se nahajajo na socialnem omrežju Facebook, vendar so ti podatki zanj nedostopni, saj navedeno socialno omrežje ni namenjeno posredovanju podatkov za kadrovske namene. Zanimivo je tudi, da uporabniki za profesionalna socialna omrežja (npr. Orgbook) ne želijo preveč objavljati oz. izpostavljati svojih osebnih podatkov, kot to počnejo za Facebook. Orientiranost spletnega omrežja ima glede tega pomembno vlogo. Če bi se orientiranosti obeh socialnih omrežij (prostoročna in profesionalna) združili, bi bili objavljeni podatki, dostopni prek spleta ter združeni s kadrovskim informacijskim sistemom, najbolj koristni in uporabni za organizacijo oz. kadrovskega menedžment. Vse to pa je odvisno od uporabnika in njegove pripravljenosti, da prostovoljno objavi svoje podatke, do katerih bodo imele organizacije dostop.

Skratka, za rešitev integracije podatkov iz sistemov socialnih mrež s sistemi kadrovskega menedžmenta je potrebno e-sodelovanje. Z vidika organizacije gre za informacijski sistem, ki bi omogočil izmenjavo t. i. kariernih podatkov med partnerskimi podjetji.

9 VIRI IN LITERATURA

- [1] BAVEC, Cene: Urejenost organizacije, objavljeno 2. 2007 na: <http://shrani.si/f/3k/3B/4xWVw35D/organiziranostsodobnegap.pdf>.
- [2] Educause Learning Initiative (ELI): 7 things you should know about Second Life, objavljeno 2008 na: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7038.pdf>.
- [3] F. JOHN, Reh: Human Resources Information System, objavljeno 2008 na: <http://management.about.com/cs/peoplemanagement/g/HRinfosys.htm>.
- [4] HLADNIK, Miran: Elektronski literarnovedni viri in računalniško pisanje, objavljeno 2011 na: http://lit.ijs.si/pis_vir.html.
- [5] HUBER, Jernej: Socialne mreže na internetu, objavljeno 26. 2. 2007 na: <http://www.revija.mojedelo.com/karierni-razvoj/socialne-mreze-na-internetu-294.aspx>.
- [6] LinkedIn: What is LinkedIn, objavljeno 5. 4. 2010 na: <http://learn.linkedin.com/what-is-linkedin>.
- [7] Oglasevanje.com: Kaj je splet 2.0?, objavljeno 26. 8. 2008 na: <http://www.spletneovince.net/kaj-je-splet-2-0.html>.
- [8] O'RIELLY, Tim: What is Web 2.0, objavljeno 2005 na: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.
- [9] Posvetovanje o elektronskih sistemih za upravljanje z dokumenti – DOK_SIS Portorož (2001): Sistemi za upravljanje z dokumenti, Ljubljana, Media.doc, str. 93–97.
- [10] PUCIHAR, Andreja: Uvod v e-poslovanje, objavljeno 2006 na: http://www.google.si/url?sa=t&source=web&cd=11&ved=0CBMQFjAAOAO&url=http://fov.aufbix.org/lib/exe/fetch.php%3Fid%3Dinformacijski_sistemi%26cache%3Dcache%26media%3De_poslovanje1.ppt&rct=j&q=Andreja%20Pucihar&ei=vedvTcGTJcyQswbd_ozxDg&usq=AFQjCNGUP_Tukq80Albb9o4XQc52sC05UOw&sig2=fEuBg2MtEZI7kgKTIb-PJg.
- [11] RIS: Spletna socialna omrežja, objavljeno 13. 10. 2008 na: <http://www.ris.org/index.php?fl=2&lact=1&bid=9805&parent=26&p1=276&p2=285&p3=1318&p4=1319&p5=1323&id=1323>.
- [12] SAVIČ, Domen: Raztrgane socialne mreže, objavljeno 5. 2008 na: <http://www.monitor.si/clanek/raztrgane-socialne-mreze/>.
- [13] SERCER, Miha: Kadrovske evidence in kadrovske informacijske sisteme, objavljeno 25. 4. 2005 na: <http://www.revija.mojedelo.com/hr/kadrovske-evidence-in-kadrovske-informacijski-sistem-131.aspx>.
- [14] Slovenska tiskovna agencija – STA: Facebook odpira dostop do telefonskih števil in naslovov, objavljeno 17. 1. 2011 na: <http://www.finance.si/300235/Facebook-odpira-dostop-do-telefonskih-%B9tevil-in-naslovov>.
- [15] TechPlut: Core Characteristics of Web 2.0 Services, objavljeno 2010 na: <http://www.techpluto.com/web-20-services/>.
- [16] VALENTINA, Franca: Strahovi in izzivi socialnih omrežij v kadrovski dejavnosti, objavljeno 17. 2. 2010 na: <http://www.mojedelo.com/local/3/hr-center/zadrzevanje-sodelavcev/organizacijska-kultura/@2279/strahovi-in-izzivi-socialnih-omrezij-kadrovske-dejavnosti.aspx>.

Ana Malešič je leta 2009 diplomirala na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju, smer informacijski sistemi, in pridobila strokovni naziv diplomirana organizatorica informatičarka. Na podlagi ocen, pridobljenih v študijskem letu 2008/2009, je bila uvrščena med pet odstotkov najboljših študentov v svoji generaciji. Kot asistentka za področje poslovne informatike in informacijskih sistemov dela na Visoki šoli za upravljanje in poslovanje v Novem mestu. Ima objave s področja informatike. Ukvarja se z raziskovanjem iskanja zakonitosti po družabnih omrežjih. Je študentka magistrskega študija na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju.

■ BPMN-modeli procesov za strukturiran zajem uporabniških zgodb

Marina Trkman, Marjan Krisper

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana
marina.trkman@gmail.com; marjan.krisper@fri.uni-lj.si

Izvleček

Nekatere agilne metodologije, kot sta Scrum in XP, za zajem zahtev naročnika uporabljajo uporabniške zgodbe. Plan razvojnega projekta sloni na definiranih uporabniških zgodbah na začetku projekta. Značilno za agilni razvoj po Scrumu oz. XP-ju je, da se seznam uporabniških zgodb med potekom projekta (pre)pogosto spreminja. Ta značilnost je večkrat neupravičeno izkoriščena kot posledica slabše opravljenega globalnega pregleda nad zahtevami uporabnika že na začetku projekta. Obstoječe tehnike zbiranja uporabniških zgodb na začetku projekta so namreč premalo strukturirane, da bi bil verodostojen plan projekta, ki sloni na njih. Za zmanjšanje te negotovosti smo v članku predstavili tehniko, ki sloni na predhodnem (lahko samostojnem) projektu modeliranja poslovnih procesov organizacije. Na primeru smo prikazali postopek definiranja uporabniških zgodb iz BPMN-modelov procesov.

Ključne besede: uporabniške zgodbe, agilne metodologije, notacija BPMN, modeliranje poslovnih procesov.

Abstract

BPMN-process Models as a Tool for Structured Gathering of User Stories

Agile methods like Scrum and XP use user stories for gathering customer's requirements. Planning of such development project is based on user stories defined at the beginning of the project. It is typical for agile development with Scrum or XP that user stories too often get modified during the project. The reason for that is an insufficient global overview of user demands at the beginning of the project. The existing techniques for gathering user stories are not structured enough for the project plan to be credible. In order to reduce this weakness we introduced more structured technique for gathering user stories. The technique is based on pre-project of business process modeling of the organization. We demonstrated the procedure of using BPMN models of business processes to gather user stories for agile development.

Key words: user stories, agile methods, BPMN notation, business process modeling.

1 UVOD

Tradicionalno so zahteve uporabnikov glede programske opreme zapisane v specifikacijah. Zmotno je prepričanje, da zaradi definiranih zahtev ni prostora za nesoglasja med deležniki: da bodo razvijniki natančno vedeli, kaj razviti, in testerji, kaj testirati, ter da bo stranka dobila prav takšno programsko opremo, kot jo je naročila. Avtorji članka smo tako kot Cohn (2004) mnenja, da bo stranka dobila programsko opremo, ki odraža razvojnovo interpretacijo specifikacije. Če želimo zmanjšati neskladje med zahtevanim in razvitem, moramo preiti od pisanja zahtev na pogovarjanje o njih (Cohn, 2004). Tudi pri verbalni komunikaciji je lahko težava z medsebojnim razumevanjem, vendar je tu priložnost za hitro povratno informacijo. Ravno zato so uporabniške zgodbe agilnih razvojnih metod, kot sta Scrum in XP, danes vse bolj popularne. Temeljna razlika med njima je, da je Scrum bolj vodilo menedžmentu projekta, XP pa vodilo razvojnemu timu

(Dyba et al., 2008). Skupen imata poudarek na komunikaciji z naročnikom programske opreme od prve do zadnje vrstice kode, kar je radikalna sprememba za tiste, ki prihajajo iz tradicionalnega »slapovnega« razvoja.

Namen članka je izpostaviti problem planiranja projekta z uporabniškimi zgodbami ter ponuditi rešitev za učinkovitejši zajem uporabniških zgodb na začetku projekta s pomočjo BPMN-modelov procesov. Ker je definiranje uporabniških zgodb v rokah naročnika, predlagamo, da ta predhodno v posebnem projektu popiše svoje poslovne procese. S tem se pri odločanju o njihovi informatizaciji lažje odloča, katere aktivnosti je treba računalniško podpreti. Dodatno pa tudi razvijalci lažje razumejo poslovanje podjetja, katerega bodo računalniško podprli.

V prvem razdelku predstavljamo uporabniške zgodbe ter obravnavano problematiko. Nato sledijo

napotki iz literature za sestavljanje imen uporabniških zgodb, katere smo kasneje uporabili na primeru, ter tehnike za definiranje celotnega seznama. Poudarili smo slabosti najpopularnejše tehnike. Za premagovanje teh slabosti smo ponudili rešitev s področja menedžmenta poslovnih procesov (MPP), natančneje s pomočjo notacije BPMN (Business Process Modeling Notation).

2 UPORABNIŠKE ZGODBE

V splošnem so agilne metode učinkovit pristop k razvoju manjših informacijskih sistemov (Oz, 2009). Zanje je značilna racionalnost, timsko delo, prilagodljivost, strukturiranost, manj dokumentacije, preprostost, kreativnost in improvizacija (Papadopoulos et al., 2008). Iz tega izhajajo štiri glavna načela (Krisper et al., 2003):

- posamezniki in njihova komunikacija so pomembnejši kot sam proces in orodja;
- delujoča programska oprema je pomembnejša kot popolna dokumentacija;
- vključevanje (sodelovanje) uporabnika je pomembnejše kot pogajanje na podlagi pogodb;
- upoštevanje sprememb je pomembnejše od sledenja planu.

Agilni metodi, kot sta Scrum in XP, uporabljata modelirno tehniko, imenovano uporabniške zgodbe (Ambler, 2002), za komuniciranje med naročnikom programske opreme in razvojnim timom. Uporabniška zgodba je kratka besedilna specifikacija neke interakcije s sistemom (Deckter et al., 2007). Cohn (2004) dodaja, da predstavlja neko vrednost uporabniku ali stranki. Tipično so na uporabniški kartici poleg imena še drugi vidiki (Cohn, 2004):

- morebitni dodatni opis kot opomnik zaključene vsebine,
- pogovori, ki razvojnika spomnijo na detajle,
- testi, ki preverjajo delovanje razvitih detajlov.

Cilj uporabniških zgodb ni dokumentiranje vsakega detajla neke funkcionalnosti, temveč zapis v nekaj stavkih, ki stranko in razvojnika spomni, o čem je treba še razpravljati. Veliko komunikacije med njima se odvija po elektronski pošti, za kompleksnejše primere pa je priporočeno osebno srečanje.

Razlogi, zakaj se mnogi odločajo za agilni razvoj z uporabniškimi zgodbami, so (Cohn, 2004):

- ker so razumljive tako razvojnikom kot naročnikom;

- ker predstavljajo obvladljivo zaključeno celoto, so primerne obsega za programiranje, testiranje in planiranje izdaj programske opreme;
- ker spodbujajo iterativnost komunikacije med razvojnikom in uporabnikom;
- ker so opisane v različnih nivojih podrobnosti glede na prioriteto obravnave;
- ker uporabniki sodelujejo pri načrtovanju prototipa in vplivajo nanj;
- ker vplivajo na povečevanje tihega znanja: več kot razvojniki in stranka sodelujejo iz oči v oči, več znanja nastane znotraj tima.

2.1 Priprava seznama uporabniških zgodb po navodilih literature

Cohn (2004) predlaga, da se zbiranje uporabniških zgodb začne z definiranjem uporabniških vlog, katerim bo namenjena nova programska oprema. Avtor predlaga imenovanje uporabniških zgodb po predlogi Connextra (Cohn, 2004; Cohn, 2006): »Jaz kot (uporabniška vloga) želim (funkcija), da bi lahko (dodana vrednost funkcije).«

Priporočeno je, da je vsaka zgodba namenjena enem uporabniku. Idealno je, če naročnik sam definira začetni seznam uporabniških zgodb. Večkrat v praksi pri tem pomagajo razvojniki z organiziranjem in vodenjem delavnic; naročnikom, ki že sami predlagajo uporabniške zgodbe, pa pomagajo z različnimi predlogi za izboljšanje seznama. Odgovornost za pripravo uporabniških zgodb ostaja v rokah naročnikov in se ne more prenesti na razvojnike. Naročnik je tudi tisti, ki določa prioriteto uporabniških zgodb. Iz teh nekaj pravil Scruma lahko razberemo, kako je pomembno, da naročnik razume, kaj želi imeti že ob koncu projekta.

Na voljo so različne tehnike za definiranje začetnega seznama uporabniških zgodb (Cohn, 2004).

▪ Intervjuji

Intervjuvani so zaposleni, tj. uporabniki programske opreme, ki imajo različne vloge v podjetju. Najboljši način za pridobivanje informacij o uporabniških potrebah je uporaba odprtih vprašanj brez konteksta. Iz teh izhajajo specifična odprta vprašanja. Na podlagi odgovorov lahko sestavimo prvi seznam uporabniških zgodb.

▪ Ankete

S pomočjo vprašanj v anketi lahko pridobimo več informacij o uporabniških zgodbah, definiranih z intervjuji, in jim določimo pomembnost.

▪ Delavnice

Na delavnici so navzoči deležniki, ki lahko pomagajo sestaviti seznam uporabniških zgodb. Tehnika kombinira elemente viharjenja možganov in prototipiranja. Medtem ko udeleženci viharijo možgane na temo, kaj vse bi radi počeli z novo programsko opremo, nekdo zgradi prototip nižje reprezentativnosti (angl. low-fidelity prototype; v nadaljevanju prototip). Za razliko od tradicionalnega prototipa ni cilj identificirati zaslonske maske, temveč delovni tok (t. i. proces).

Na začetku razvoja prototipa nizke reprezentativnosti se odločimo, katero uporabniško vlogo bomo obdelali. Za vsako uporabniško vlogo namreč narišemo svojega. Skico začnemo s praznim kvadratom in vprašanjem, »kaj lahko uporabnik (natančno določena uporabniška vloga) naredi na prvi strani aplikacije«. Udeleženci nato s pomočjo tehnike viharjenja možganov nizajo aktivnosti uporabnika, ki so samo zabeležene. Poudarek je na količini, ne na kakovosti. Vsako aktivnost uporabnika zabeležimo v novem povezanem kvadratu, ki predstavlja novo uporabniško aktivnost. Sprehod skozi tok dela pomaga pri identificiranju uporabniških zgodb. Sprašujemo se o morebitnih uporabniških napakah, kaj bi lahko zmedlo uporabnika, kaj lahko nato stori, kaj je opcijsko in kaj ne, kaj se dogaja pogosto in kaj poredkoma, katere dodatne informacije uporabnik potrebuje, da opravi nalogo ipd.

Po besedah avtorja so delavnice najučinkovitejši način pridobivanja uporabniških zgodb, ki pa ima določene slabosti. Prva slabost je ta, da je sledenje toku uporabniških zgodb do konca težko sledljivo (Cohn, 2004). Druga slabost je, da s prototipiranjem že na začetku prisilimo stranko, da razmišlja o svojem bodočem grafičnem vmesniku (angl. Graphical user interface, GUI). Agilne metodologije učijo razvojnike, da grafični vmesnik naredijo čim bolj proti koncu projekta. Ravno zato naročnikove prototipe takoj po definiranju začetnega (prvotnega) seznama uporabniških zgodb »zavržejo« oz. jih ne uporabijo nikoli več. Naročnik si lahko s takim pristopom ustvari napačno pričakovanje o reprezentativnosti končnega izdelka že na začetku projekta, kar se lahko kasneje pokaže kot nezadovoljstvo. Tretja slabost pa je ta, da se pri obstajajočih tehnikah velikokrat pojavijo prevelike uporabniške zgodbe, katere morajo razvojniki kasneje »razbijati« na manjše. To povzroča spremembe na seznamu vseh uporabniških zgodb in posledično tudi na planu poteka projekta.

3 PROBLEMSKA DOMENA – PLANIRANJE AGILNEGA RAZVOJNEGA PROJEKTA Z UPORABNIŠKIMI ZGODBAMI

Temeljni problem uporabniških zgodb z vidika planiranja (predvsem pri agilni metodologiji Scrum) so spremembe na seznamu uporabniških zgodb med projektom. Zato smo se v članku osredinili na izboljšanje začetne faze agilnega razvoja, in sicer natančneje na boljše definiranje začetnega seznama uporabniških zgodb. Poiskali smo kritično slabost in ponudili boljše rešitev.

Spoznali smo, da se kljub mnogim prednostim uporabe uporabniških zgodb pojavljajo težave. Lee idr. (2003) so identificirali neprimeren mehanizem za zajem in organizacijo zahtev kot temeljno slabost dela z uporabniškimi zgodbami. Po njihovem mnenju literatura ponuja nezadovoljive rešitve na tem področju. Brez primerne mehanizma za zajem in organizacijo uporabniških zahtev pa je naročniku nemogoče dostaviti natančno tisto, kar je želel v pogodbi.

Tako predstavlja iterativnost med razvojnikom in uporabnikom na eni strani prednost, saj med projektom omogoča večnivojsko definiranje uporabniških zgodb ter dodajanje le-teh na seznam vseh uporabniških zgodb in odzemanje z njega. Na drugi strani pa lahko to spreminjanje seznama uporabniških zgodb med izvedbo razvojnega projekta definiramo kot izvor marsikatero težave planiranja projekta. Vsako dodajanje, odzemanje in spreminjanje uporabniških zgodb na seznamu lahko privede do časovnega zamika projekta (ob predpostavki, da ostanejo drugi viri projekta nespremenjeni). Naročnik rad vnaprej v pogodbi definira, kdaj lahko pričakuje zelene rezultate.

Nerealno je pričakovati, da bi bile v začetku projekta dokončno definirane vse zahteve (oz. v našem primeru vse uporabniške zgodbe) nove programske opreme. Tako je cilj članka prikazati pristop za zmanjšanje spreminjanja elementov seznama uporabniških zgodb in s tem izboljšanje planiranja razvojnega projekta. Za izpolnitev cilja ponujamo modele procesov, izdelane v notaciji BPMN, katerih (izbrane) aktivnosti smo definirali kot uporabniške zgodbe in tako zagotovili pregled nad potrebami. Vendar pa dostikrat samo procesni pogled in modeli niso dovolj, da bi prikazali vse pomembne elemente in poslovni kontekst, ki ga mora pokrivati informacijska rešitev (Vara et al., 2008; Green et al., 1999). Zato predlagamo, da na podlagi modelov procesov pripravimo tudi uporabniške zgodbe.

3.1 Modeliranje poslovnih procesov z notacijo BPMN

Poslovni proces je zaporedje aktivnosti, ki privede do neke dodane vrednosti (Kovačič et al., 2005). V informacijskih sistemih zasledimo različne delitve procesov. V splošnem pa velja, da obstajajo tri vrste poslovnih procesov: podporni, temeljni in vodstveni. Ločijo se glede na namembnost, kot je npr. za temeljne procese značilna stvaritev dodane vrednosti za zunanjo stranko. Podporni procesi tečejo zato, da podpirajo temeljne procese, medtem ko imajo vodstveni procesi značilnost podpornega procesa z razliko v višji pomembnosti za poslovanje podjetja.

Mnoga podjetja nimajo formaliziranih (popisanih) poslovnih procesov (Kovačič et al., 2005), kar pa ne pomeni nujno, da ne poslujejo uspešno. Pomeni pa, da so lahko ključne informacije o načinu poslovanja ujete v glavi nekaj ključnih zaposlenih, katerih odhod iz podjetja je kritične narave. Ponekod zaposleni na istem delovnem mestu opravljajo neko aktivnost različno, saj je več načinov, kako opraviti nekaj zadovoljivo dobro. V takih primerih je treba pred informatizacijo poslovanja pridobiti znanje o poslovanju podjetja od različnih zaposlenih in formalno enovito zapisati poslovne procese v modelih. Modeli namreč predstavljajo sliko realnega sveta v specifičnem trenutku kot pogled specifične osebe za vnaprej določene namene modeliranja. Podjetja imajo tri osnovne razloge, zakaj modelirati poslovne procese (Kovačič et al., 2005):

- dokumentiranje: za doseganje zahtev standarda ISO9001 in drugih zahtev standardov ali regulatorja;
- analiziranje: za optimizacijo poslovanja;
- informatizacija: za podporo poslovanja z informacijsko tehnologijo.

Modeliranje za informatizacijo poslovanja je običajno del celostne prenove poslovnih procesov, ki predvideva štiri korake (Kovačič et al., 2005):

1. intervjuvanje zaposlenih;
2. modeliranje trenutnega poslovanja z modeli procesov »as-is«;
3. poenostavljanje poslovanja oz. optimiziranje (ne vključuje sprememb v informacijski tehnologiji);
4. modeliranje bodočega optimiziranega poslovanja z modeli procesov »to-be« (vključuje spremembe

v informacijski tehnologiji). Pred informatizacijo z informacijsko tehnologijo je tako smiselno preveriti, kje smo in kam želimo priti.

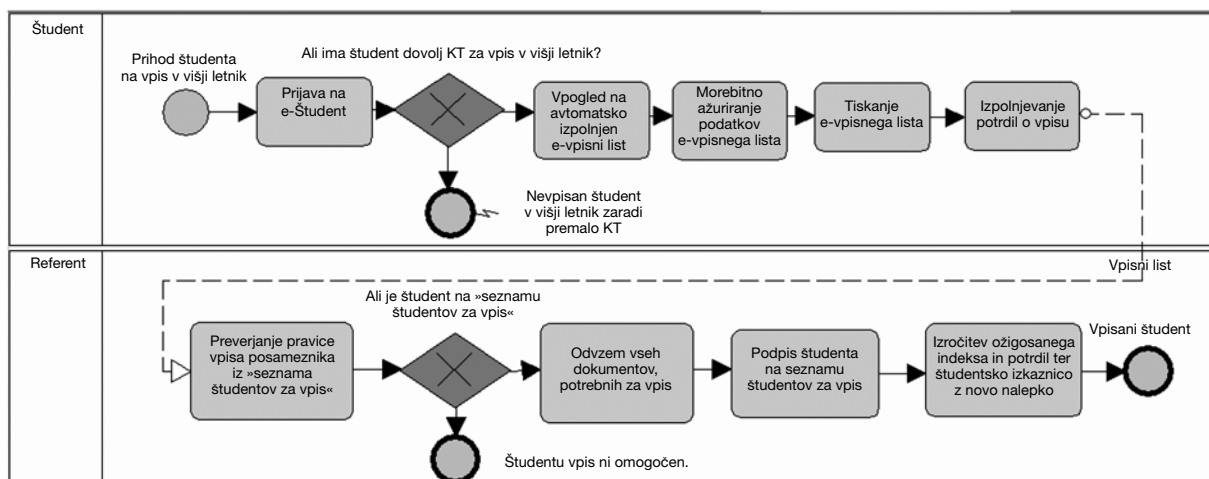
BPMN je notacija za grafično predstavitev poteka poslovnih procesov (Dijkman et al., 2008; Jurič et al., 2008; Lankhorst, 2005) z elementi, kot so dogodki, ki prožijo oz. končujejo aktivnosti, aktivnosti, ki jih izvajajo zaposleni, tokovi, ki povezujejo aktivnosti s ciljem dodajanja vrednosti stranki, in odločitve, ki spreminjajo tokove aktivnosti. Z zaporedjem aktivnosti nekega poslovanja predstavimo poslovni proces, katerega cilj je na podlagi vhodov ustvariti izhode, ki predstavljajo dodano vrednost za zunanjo ali notranjo stranko (Kovačič et al., 2005). Izvedba (angl. execution) poslovnih procesov mora podpirati tako avtomatizirane aktivnosti (natančneje opravila) kot aktivnosti, izvedene s strani zaposlenega (Sasa et al., 2008).

4 REŠITEV NA PRAKTIČNEM PRIMERU

Za ponazoritev ideje smo pripravili poenostavljen model obstoječega procesa (model »as-is«) vpisa študenta v višji letnik dodiplomskega študija (slika 1). Naročnik že ima informacijsko podporo za procese: prijava na e-Študent, vpogled na avtomatsko izpolnjeni e-vpisni list, morebitno ažuriranje podatkov e-vpisnega lista, tiskanje vpisnega lista. V novem informacijskem sistemu želi imeti dodatno podprte še te aktivnosti: izpolnjevanje potrdil o vpisu, preverjanje iz seznama študentov za vpis, ali ima študent pravico za vpis. Želi tudi, da se aktivnost podpis študenta na seznam študentov za vpis ne izvaja več ter da se ta sprememba zabeleži na modelu prenovljenega procesa (model »to-be«).

Za vsako aktivnost, ki jo bomo računalniško podprli, naredimo uporabniško zgodbo. Ime uporabniške zgodbe kreiramo po zgledu »Jaz kot (uporabniška vloga) želim (funkcija), da bi lahko (dodana vrednost funkcije)« iz treh podatkov, ki jih ponuja model BPMN: delovno mesto, navedeno v stezi (angl. lane) oz. bazenu (angl. pool) za »uporabniško vlogo«, ime aktivnosti za »funkcijo« in ime procesa za »dodano vrednost funkcije«.

Glede na želje naročnika iz zgornjega primera je nastal seznam uporabniških zgodb, ki ga prikazuje tabela 1.



Slika 1: »As-is« BPMN-model procesa vpisa študenta v višji letnik študija

Tabela 1: Seznam uporabniških zgodb iz procesa vpisa študenta v višji letnik

Podatki BPMN			Uporabniške zgodbe
Steza (angl. lane)	Ime aktivnosti	Ime procesa	
Študent	Prijava na e-Študent	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot študent se želim prijaviti na e-Študent, da bi se lahko vpisal v višji letnik študija.
Študent	Vpogled na avtomatsko izpolnjeni e-vpisni list	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot študent želim vpogledati in avtomatsko izpolnjeni e-vpisni list, da bi se lahko vpisal v višji letnik študija.
Študent	Morebitno ažuriranje podatkov e-vpisnega lista	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot študent želim po potrebi ažurirati podatke na e-vpisnem listu, da bi se lahko vpisal v višji letnik študija.
Študent	Tiskanje e-vpisnega lista	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot študent želim natisniti e-vpisni list, da bi se lahko vpisal v višji letnik študija.
Študent	Izpolnjevanje potrdil o vpisu	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot študent želim avtomatsko izpolnjena e-potrdila o vpisu za tiskanje, da bi vpis v višji letnik študija potekal čim hitreje.
Referent	Preverjanje pravice vpisa posameznika iz seznama študentov za vpis	Vpis dodiplomskega študenta v višji letnik	Jaz kot referent želim preveriti pravico vpisa posameznika iz seznama študentov za vpis, da bi lahko v višji letnik vpisal samo tiste študente, ki nimajo blokade.

5 SKLEP

Ker odgovornost za sestavo seznama uporabniških zgodb leži na plečih naročnika (Cohn, 2004), je pomembno, da ta zna pravilno izraziti svoje zahteve. Pri agilnih metodah, kot je npr. Scrum, svoje uporabniške zahteve za novo programsko opremo naročnik izrazi z uporabniškimi zgodbami, na katerih temelji planiranje projekta. Da bi lahko čim bolj učinkovito planirali projekt agilnega razvoja, morajo biti uporabniške zgodbe definirane čim bolj natančno čim bolj na začetku projekta.

V članku smo izpostavili problem zagotavljanja globalnega pregleda nad zahtevami uporabnika na začetku projekta. Kot rešitev smo predstavili novo

tehniko definiranja začetnega seznama, ki je bolj strukturirana od tehnike delavnic, ki kombinira tehniki viharjenje možganov in prototipiranje. Slabosti zadnje smo namreč premagali z modeli poslovnih procesov. Modeli BPMN natančno ponazorijo zaporedje aktivnosti, ki privede do dodane vrednosti za notranjo oz. zunanjo stranko. S pomočjo omenjene notacije so procesi predstavljeni enolično. S tem so obvladovani prehodi med aktivnostmi zaposlenih pri doseganju dodane vrednosti. Ključno za uspeh razvojnega projekta je, da razvijalci poznajo in razumejo poslovanje, ki ga bodo računalniško podprli, saj bo stranka le tako dobila to, kar hoče. Iterativna komunikacija, ki jo promovirajo agilne meto-

dologije, pa je s pomočjo preglednih modelov poslovanja hitrejša in učinkovitejša. Zaradi predhodno narisanih modelov procesov se razvojniki na intervjujih z uporabniki lažje pogovarjajo, saj bolje poznajo celotno sliko poslovanja ter na podlagi te postavljajo relevantna vprašanja za konkretno uporabniško zgodbo.

6 LITERATURA

- [1] Ambler, S. (2002). *Agile modeling: Effective practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Cohn, M. (2004). *User stories applied: for agile software development*. Boston, Pearson Education, Inc.
- [3] Cohn, M. (2006). *Agile Estimating and Planning*, Pearson Education, Inc.
- [4] Deckter, B. et al. (2007). Wiki-Based Stakeholder Participation in Requirements Engineering. *IEEE Software*, 24(2), 28–35.
- [5] Dijkman, R. M. et al. (2008). Semantics and analysis of business process models in BPMN. *Information and Software Technology*, 50(12), 1281–1294.
- [6] Dyba, T. et al. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and software technology*, 50(9–10), 833–859.
- [7] Green, P. et al. (1999). An Ontological Analysis of Integrated Process Modelling. Paper presented at the *Advanced Information Systems Engineering*, Heidelberg.
- [8] Jurič, M. B. et al. (2008). *Business process driven SOA using BPMN and BPEL*. Birmingham, Packt Publishing.
- [9] Kovačič, A. et al. (2005). *Management poslovnih procesov: Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana, GV Založba.
- [10] Krisper, M. et al. (2003). *Enotna metodologija razvoja informacijskih sistemov*. Ljubljana, Vlada Republike Slovenije, Center Vlade RS za informatiko.
- [11] Lankhorst, M. et al. (2005). *Enterprise architecture at work: Modelling, Communication, and Analysis*. Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [12] Lee, C. et al. (2003). An Agile Approach to Capturing Requirements and Traceability. Paper presented at the *Proceedings of the 2nd International Workshop on Traceability in Emerging Forms of Software Engineering*.
- [13] Oz, E. (2009). *Management Information Systems, Sixth Edition*. Boston, Thomson course technology.
- [14] Papadopoulos, G. A. et al. (2008). *Information Systems Development: Towards a Service Provision Society*. Paper presented at the *The 17th International conference on Information Systems Development*, Cyprus.
- [15] Sasa, A. et al. (2008). Service-Oriented Framework for Human Task Support and Automation. *IEEE transactions on industrial informatics*, 4(4), 292–302.
- [16] Vara, J. L. et al. (2008). Improving Requirements Analysis through Business Process Modelling: A Participative Approach. Paper presented at the *Business Information Systems Innsbruck*.

Marina Trkman je leta 2007 pridobila naziv dipl. inž. računalništva in informatike, leta 2008 pa še uni. dipl. ekonomist. Istega leta se je zaposlila na Fakulteti za računalništvo in informatiko kot mlada raziskovalka. Raziskovalno se ukvarja s poslovno-informacijskimi arhitekturami, z metodologijami ugotavljanja uspešnosti informacijskih sistemov, z Web 2.0 in z metodologijami razvoja. Za svoje delo je leta 2009 prejela Trimovo raziskovalno nagrado ter leta 2010 nagrado AD FUTURE za trajnostni razvoj.

Marjan Krisper je izredni profesor na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer je tudi predstojnik katedre za informatiko in predstojnik laboratorija za informatiko. Njegova bibliografija obsega več kot dvesto strokovnih člankov in znanstvenih razprav. Vodi številne projekte razvoja informacijskih sistemov, elektronskega poslovanja in metodologij razvoja informacijskih sistemov v gospodarstvu, državni upravi in javnem sektorju. Je ustanovni član mednarodnega združenja za informacijske sisteme AIS (Association for Information Systems) in član izvršnega odbora Slovenskega društva Informatika.

Poročilo o delu Slovenskega društva INFORMATIKA za leto 2010

1 DRUŠTVO

1.1 Splošno

Slovensko društvo INFORMATIKA je bilo ustanovljeno kot subjekt zasebnega prava leta 1976. Statut je sprejelo ob ustanovitvi in ga posodablja skladno s spremembami zakonodaje o društvih in druge zakonodaje, ki ureja posamezna področja dejavnosti društva. Društvo vodi izvršni odbor, ki sestavlja enajst članov in častni predsednik. Delovanje izvršnega odbora spremlja in nadzoruje tričlanski nadzorni odbor. Društvo ima pet sekcij, katerih predsednike imenuje izvršni odbor; to so sekcija za operacijske raziskave, sekcija za jezik, sekcija za zgodovino, sekcija seniorjev in sekcija za raziskovanje informacijskih sistemov. Sekcije prirejajo samostojne dogodke in izdajajo publikacije. Sekcija za operacijske raziskave prireja dvoletni mednarodni znanstveni simpozij iz operacijskih raziskav, sekcija za jezik ureja internetni terminološki slovar informatike Islovar, ki je javno dostopen na naslovu www.islovar.org, sekcija za zgodovino pa organizira etični forum. Razen teh dejavnosti, ki so usmerjene v področje informatike, je društvo aktivno tudi na področju sodelovanja z drugimi institucijami javnega in zasebnega prava v državi ter s sorodnimi mednarodnimi organizacijami.

Decembra 2005 je bil SDI po večletnem prizadevanju priznan status društva, ki deluje v javnem interesu. Društvo je postopek pravočasno začelo in izpolnilo potrebne pogoje, tako da ima od leta 2009 trajno priznan status društva, ki deluje v javnem interesu.

Društvo je član teh mednarodnih organizacij: International Federation for Information Processing – IFIP (1998), Council of European Professional Informatics Societies – CEPIS (1998), ECDL Foundation (2000), Information Technology Standing Regional Committee – IT STAR (2001), International Federation of Operations Research Societies – IFORS (2008), Association of European Operation Research Societies – EURO (2008).

Društvo ima dve voljeni tričlanski komisiji: komisijo za priznanja in disciplinsko komisijo.

Komisija za priznanja je obravnavala predloge za podelitev priznanj in tri posredovala izvršnemu odboru, ki je predlog sprejel. Priznanja so bila podeljena na konferenci Dnevi slovenske informatike 2010.

Komisija za priznanja SDI v novi sestavi je decembra 2010 objavila razpis za priznanja društva, ki je bil končan januarja letos.

Disciplinska komisija leta 2010 ni prejela zahtev za obravnavo.

Delovanje društva je določeno s statutom, ki ga kot najvišji organ društva sprejme občni zbor, in s pravilniki, ki jih sprejema izvršni odbor. Društvo ima te pravilnike: o finančnem poslovanju, o priznanjih, o eNagradi in pravilnik o izvajanju programov ECDL.

Finančno poslovanje sta tekoče spremljala nadzorni odbor in zakladnica, katere funkcija je ugotavljanje skladnosti izdatkov z namenom ustanovitve društva, kvartalno pa ga je obravnaval izvršni odbor, ki je tudi obravnaval in sprejemal finančna poročila. Finance so bile v letu 2010 stabilne, društvo je svoje obveznosti poravnavalo tekoče. Finančno poročilo in zaključni račun sta predmet posebnega poročila.

Aktivnosti društva so se odvijale skladno z delovnim načrtom, ki je bil sprejet na občnem zboru leta 2010 in v katerem so bile predvidene in določene delovne usmeritve. Realizirane so bile vse; posebno pa je treba izpostaviti povečanje števila članov, sprejetje prenovljenega etičnega kodeksa društva, prenovo domačih strani in ažurnejše obveščanje članstva o aktivnostih društva. Pomemben napredek opazamo tudi pri povezavah z gospodarskimi družbami, tako sta se leta 2010 dve odločili pristopiti v društvo kot kolektivni članici.

1.2 Članstvo

Društvo je štelo na dan 31. 12. 2010 366 članov. Leta 2010 sta se prvič v društvo včlanili tudi dve pravni osebi, RRC, d. d., in UNISTAR LC, d. o. o., obe iz Ljubljane.

V letu 2010 se je število članov društva povečalo za 31. Konec leta 2009 bilo v društvo včlanjenih 335 članov, med letom 2010 je pristopilo 42 članov (od tega 10 žensk), izstopilo pa jih je 11.

V društvo je sedaj včlanjenih 297 članic/članov, 57 študentk/študentov in 12 seniork/seniorjev. Študentk/študentov je 57, kar je enako kot v letu 2009; leta 2010 se jih je včlanilo sedem, vendar se jih je tudi toliko izpisalo. Število seniork/seniorjev raste (leta 2009 sedem, leta 2010 dvanajst), članic je 77, kar pomeni, da jih je sedem več, kot jih je bilo leto prej.

Članov iz tujine je pet (po dva iz Hrvaške in Makedonije in en iz BiH). Med letom smo pridobili dva nova člana iz tujine.

V preteklih letih se število članov gibalo takole:

Leto	Število članov
2003	388
2004	399
2005	356
2006	351
2007	344
2008	333
2009	335
2010	366

Decembra 2010 je bil kot že več let doslej z zadnjo številko revije *Uporabna informatika* poslan vsakemu članu tudi izpis njegovih podatkov iz registra članstva s prošnjo, da člani preverijo podatke in sporočijo društvu morebitne popravke ali manjkajoče podatke. Tako želimo pridobiti tudi manjkajoče elektronske naslove članov društva. Akcija še traja in člani pošiljajo spremembe. Obenem s tem izpisom je bilo vsem članom poslano tudi geslo, ki jim omogoča pristop do dela domačih strani društva, ki so odprte samo članom.

1.2.1 Naročniki revije *Uporabna informatika*

Revijo *Uporabna informatika* prejema vsi člani društva, poleg tega pa sta bila nanjo naročena na dan 31. 12. 2010 še 102 naročnika iz Slovenije, kar je za 14 manj kot leta 2009. Naročnino je leta 2010 odpovedalo 16 naročnikov, na novo pa sta se naročila 2. Med naročniki sta dva, ki sta naročena na več izvodov (skupaj 6). Skupno število izvodov, ki jih prejema naročniki, je 106. Poleg domačih naročnikov revije so trije iz tujine, in sicer dva iz Nemčije in eden iz ZDA. Pri naročnikih iz tujine med letom ni bilo sprememb. Za razpošiljanje revije so za vsako številko revije izdelane nalepke (za člane in za naročnike). Adresar članov je bil posredovan tudi IPMIT, d. o. o., za potrebe obveščanja za konferenci Dnevi slovenske informatike 2010 in *Informatika v javni upravi 2010*.

1.2.2 Register članov in naročnikov

Ob včlanitvi dveh pravnih oseb v društvo sta predsednik društva in skrbnik registra obiskala zastopnika pravnih oseb in jim osebno izročila dokument o včlanitvi v Slovensko društvo *INFORMATIKA*.

Leta 2010 je bilo vneseno v register tudi več kot 130 sprememb (odjave članstva, spremembe naslovov, telefonov, elektronskih poštinih naslovov). Sproti so vneseni tudi podatki o novih članih društva. Vse spremembe so dokumentirane in arhivirane. Skrbnik registra komunicira z novimi člani in jim posreduje geslo za vstop do »zaprtih« spletnih strani društva. Poleg tega daje pojasnila na vprašanja v zvezi s članstvom.

1.3 Spletne strani društva

Spletne strani društva so postavljene na novem strežniku družbe Marand, d. o. o., kar zagotavlja večjo zanesljivost in hitrejše delovanje. Upravlja in ureja jih skrbnik domačih strani, ki arhivira tudi vse spremembe, vodi evidenco objav ter komunicira z vsemi naročniki za objavo na spletnih straneh društva.

Skladno s sklepom izvršnega odbora je bila spomladi 2010 opravljena je tudi nadgradnja spletnih strani društva. Obsegala je nove odstrani, ki so namenjene samo članom društva in so dostopne z uporabo uporabniškega imena in gesla. Na teh spletnih straneh so objavljeni zapisniki sej izvršnega odbora ter informacije in sporočila, ki so namenjena samo članom društva. V preteklem letu je bilo pripravljenih in objavljenih 41 objav na spletnih straneh društva. Objave se v glavnem nanašajo na aktualne dogodke, ki se objavljajo na prvi strani, nekaj je objav na spletnih straneh sekcij in nekaj na zaprtih straneh društva, ki so dostopna samo članom z uporabo gesla.

Prek domačih strani društva se je mogoče tudi včlaniti. Procedura za včlanitev v društvo prek spleta je tudi doživela nekaj sprememb. Prijavni obrazci so trije: za člane, za člane študente in za člane seniorje. S tem je zagotovljeno, da se za vsako kategorijo zberejo podatki, ki so potrebni za register članstva (npr. za študente fakulteta, kar za drugi dve skupini ni pomembno). Po prijavi član dobi odgovor, da je prijava sprejeta, nakar skrbnik spletnih strani kontaktira novega člana.

Skrbnik je posredoval vsem članom društva pismo z uporabniškim imenom in geslom, vsakemu novemu članu pa po elektronski pošti sporoči uporabniško ime in geslo, ki ga vnese tudi v bazo članov za dostop do spletnih strani društva. Ob izstopu iz društva geslo izbriše, tako da zanj dostop do zaprtega dela domačih strani ni več mogoč.

2 SEKCIJE IN AKTIVNOSTI

2.1 Sekcija za jezik

Na dan 8. 1. 2011 je bilo v Islovarju 5.637 (5.371)¹ izrazov, od tega 1.804 (1.632) urejenih, 933 (725) strokovno pregledanih, 2685 (2644) pregledanih, 168 (353) kot predlog. Od 8. 1. 2010 smo vnesli 426 (262) novih izrazov. Še vedno je 889 izrazov brez razlage.

Registriranih je 1361 (1286) uporabnikov. Zdaj je 30 urednikov, od teh nekateri že dalj časa niso bili aktivni.

2.1.1 Sestanki in komuniciranje

Delo pri razvoju in posodabljanju Islovarja je potekalo v obliki sestankov strokovnih skupin, slovaropisne skupine in urednikov, ki so se sestajali takole:

- strokovne skupine 23 sestankov (Alenka Brezavčec, Lucija Zupan, Ljupčo Todorovski, Jože Kranjc, Igor Mlakar, Vanda Rebolj, Rado Wechtersbach, Niko Schlamberger),
- slovaropisna skupina 20 sestankov (Zvonka Leder Mancini, Katja Benevol Gabrijelčič, Primož Peterlin, Ivan Kanič, Tomaž Turk, Katarina Puc),
- uredniki sestaneke 18. 1. 2010 na Ekonomski fakulteti.

Razen na sestankih je potekala komunikacija znotraj sekcije v razpravah ožjih skupin po elektronski pošti, tudi z uporabo pošiljanja datotek s komentarji; v javnih razpravah vseh urednikov o strokovno urejenih zbirkah; v forumu, v rubrikah Posamezni izrazi in Komentarji na izraze v Islovarju.

2.1.2 Simpozij

Leta 2010 je poleg uspešno končanega projekta Urejanje iztočnic v spletnem terminološkem slovarju sekcija zaznamovala tudi desetletnico zasnove Islovarja, in sicer s simpozijem, ki je bil organiziran 9. 12. 2010. Udeležili so se ga sodelavci projekta 2010 in člani sekcije, ki so bili posebno zaslužni za razvoj Islovarja. Sklenjeno je bilo, da Katarina Puc zapiše zgodovino slovarja, ki jo objavimo v reviji Uporabna informatika, sekcija pa predlaga predsednika sekcije Tomaža Turka za priznanje Slovenskega društva INFORMATIKA. Izražen je bil tudi interes za povezavo s partnerji IT STAR (npr. Hrvaška, Avstrija, Italija) za skupen mednarodni projekt, za katerega bi iskali evropska sredstva.

¹ Številke v oklepaju iz poročila za leto 2009 so za primerjavo.

2.1.3 Delo z zbirkami in strokovno urejanje

Slovaropisno je bilo urejenih 7 in strokovno pregledanih 13 zbirk. Na slovarski pregled čaka 14 strokovno pregledanih zbirk. Nekatero delovno zbirke leta 2010 niso napredovale, zato bi kazalo takšne zbirke obdelati prioritarno ali pa jih izbrisati.

2.1.4 Projekt Urejanje iztočnic v spletnem terminološkem slovarju

Za leto 2010 je Ministrstvo za kulturo odobrilo sofinanciranje projekta Urejanje iztočnic v spletnem terminološkem slovarju, pri čemer sta bila opredeljena dva cilja: pregled in ureditev trenutno neurejenih slovarskih sestavkov v Islovarju ter dopolnitev vsebine in izboljšanje kakovosti Islovarja. Znesek sofinanciranja je bil 3.000 evrov. Za izvedbo projekta je bil določen časovni okvir marec-oktober 2010. Vodja projekta je bila Katarina Puc.

V okviru projekta je bila pregledana celotna baza izrazov v Islovarju. Izločeni so bili izrazi, ki ne spadajo v področje informatike ali pa so splošnega pomena in spadajo v splošni slovar (npr. SSKJ). Vse iztočnice do vnosa na dan 1. 6. 2010 z oznako predlog so bile pregledane in dopolnjene, tako da so prejele oznako pregledano. K izrazom so bili pripeti komentarji, ki so jih ob pregledu baze prispevali uredniki. Strokovno in slovaropisno so bile urejene izbrane delovne zbirke. Vse to je prispevalo k zanesljivosti vsebine, torej h kakovosti slovarskih sestavkov v Islovarju. Izdelali smo tudi navodilo za urejanje razlag, namenjeno urednikom Islovarja.

2.1.5 Druge aktivnosti

Realizirane so bile manjše dopolnitve programa za urejanje Islovarja, sprememba statistike (ločitev iskanj uporabnikov in samodejnih iskanj botov, samodejno brisanje slovarskih sestavkov, pripenjanje komentarjev).

Zvočni zapis: obnovljeno je bilo sodelovanje z družbo Alpineon, d. o. o. Vsi izrazi, ki so bili urejeni 11. 11. 2010, so zdaj opremljeni z zvočnim zapisom (MRPO).

Razširitev korpusa informatika: z izrazi iz zbornika Dnevi slovenske informatike 2010 in iz revije Uporabna informatika 2010 je bil posodobljen korpus, ki vsebuje dva milijona besed. Javno razpoložljiv je na naslovu <http://nl2.ijs.si/dsi.html>, ki je v Islovarju naveden med viri in v meniju vnos in urejanje.

Informiranje uporabnikov: leta 2010 je bila v vsaki številki revije Uporabna informatika objavljena ure-

jena zbirka izrazov iz Islovarja s povabilom bralcem, naj komentirajo izraze.

2.2 Sekcija za operacijske raziskave

Sekcija za operacijske raziskave je bila aktivna vse leto 2010 zlasti v mednarodnih organizacijah in dogodkih. Posamezne aktivnosti in dogodki so naštetih v nadaljevanju.

- **EURO** (Association of European Operational Research Societies) – aktivna udeležba na letnem srečanju društva julija 2010 v Lizboni.
- **EURO XXIV** – Evropsko združenje za operacijske raziskave EURO je organiziralo mednarodni simpozij iz operacijskih raziskav v Lizboni, Portugalska, 11.–14. julija 2010. Člani SDI–SOR so aktivno sodelovali z vodenjem štirih sekcij ter s štirimi referati.
- **DSI 2010** – člani SDI–SOR so s štirinajstimi prispevki aktivno sodelovali na Dnevih slovenske informatike (14.–16. aprila 2010 v Portorožu) v sekciji Podpora odločanju in operacijske raziskave.
- **KOI 2010** – člani SDI–SOR so aktivno sodelovali na 13. mednarodni konferenci iz operacijskih raziskav (13th International Conference on Operational Research) 29. 9.–1. 10. 2010 v Splitu z vabljenim predavanjem, s sedmimi referati ter tremi vodenji sekcij.
- **SOR11 – leta 2010** so bile skupaj s Fakulteto za informacijske študije Novo mesto začete priprave na 11. simpozij iz operacijskih raziskav, ki bo potekal 28. do 30. 9. 2011 v Dolenjskih Toplicah (<http://sor11.fis.unm.si/>).
- **CEJOR** – SDI–SOR je soizdajatelj mednarodne revije s SCI, njegovi člani so člani uredniškega odbora CEJOR. Leta 2009/2010 je bil SDI–SOR izdajatelj posebne tematske številke.

2.3 Sekcija za zgodovino

V sekciji se odvijata dve dejavnosti: preučevanje in dokumentiranje zgodovine računalništva in informatike na Slovenskem ter računalniška etika.

2.3.1 Zgodovina računalništva

Leta 2010 je bila dokončana raziskava o enem prvih slovenskih informatikov Borisu R. Anžlovarju, ki spada med pionirje medicinske informatike v ZDA in je bil tesen sodelavec znamenitega Eugena Garfielda pri zasnovi ISI. Pri raziskavi so sodelovali dr. Jože Ciperle iz arhiva Univerze v Ljubljani, mag. Ana

Martelanc iz NUK, dr. Jelka Petrak iz Medicinske knjižnice Zagreb, ugotovitve pa sta zapisala Samo Pahor iz Trsta in Franci Pivec. Kronika raziskave pod naslovom Boris R. Anžlovar – prvi Slovenec v informacijski znanosti je bila objavljena v Organizaciji znanja 2010, 15 (1–2), str. 42–47.

2.3.2 Računalniška etika

Sekcija je na podlagi priporočil IFIP pripravila novo besedilo etičnega kodeksa SDI, ki je bil kot predlog objavljen v Uporabni informatiki in ga je po končani javni razpravi aprila 2010 sprejel občni zbor društva. Etični odbor, ki mu je naloženo poslanstvo uveljavljanja kodeksa, je bil imenovan na občnem zboru društva 2010 obenem s sprejemom prenovljenega etičnega kodeksa društva, treba pa ga je še umestiti v statut društva.

Ob svetovnem dnevu informacijske družbe 17. maja je bil v Mariboru organiziran etični forum informacijske družbe (EFID), in sicer v sklopu mednarodne konference IFIP Converging Technologies: Body, Brain and Being (17.–18. maj 2010), gost društva pa je bil profesor Don Gotterbarn iz ZDA, ki je eden od svetovnih pionirjev računalniške etike. Povzetek njegovega predavanja je bil pod naslovom Etiziranje v informacijski družbi – tveganje zaradi pomanjkljive usposobljenosti objavljen v Organizaciji znanja 2010, 15 (3), str. 91–96.

2.4 Sekcija seniorjev

Sekcija je bila ustanovljena z namenom, da bi povezovala izkušene informatike po njihovi aktivni dobi in omogočila prenos njihovih izkušenj kolegom v društvu in tudi širše predvsem z organiziranjem dela in sodelovanja starejših informatikov seniorjev – predvsem upokojujencev – z obdobjimi srečanji in spoznavanjem novejših spoznanj na področju informacijske in komunikacijske tehnologije; s sodelovanjem pri razvojnih nalogah pri projektu, ki sta ga napovedovala vlada in ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo v zvezi s financiranjem pomoči pri usvajanju dodatnih funkcionalnih znanj s področja informacijske in komunikacijske tehnologije starejših občanov seniorjev; s sodelovanjem pri smernicah informacijske in komunikacijske tehnologije v strateških dokumentih države, kot je Strategija varnega staranja 2012–2017.

V zvezi s tem je izvršni odbor sprejel program sekcije. Uresničevanje programa se je zavleklo zara-

di preprek, ki jih ima sekcija zaradi pridobivanja naslovov upokojenih informatikov (varovanje osebnih podatkov) od bivših delodajalcev; projekt MVŠZT je bil odložen iz nepojasnjenih razlogov; dosežek je, da so v nove razvojne dokumente, ki zadevajo nove strategije varnega staranja (še v osnutku in delovno) vgrajena potrebna določila (ECDL) za seniorje; predsednik sekcije je bil še eno leto predsednik nadzornega odbora društva, kar je bila ovira za sodelovanje pri konkretnem delu sekcije.

2.5 Sekcija za raziskovanje operacijskih sistemov

Sekcija v letu 2010 ni bila aktivna.

2.6 ECDL

Leta 2010 je bilo 17 aktivnih izpitnih centrov ECDL, ki so usposabljali kandidate za opravljanje izpitov iz programov ECDL, ECDL CAD in e-Citizen ter iz nadaljevalnih programov ECDL (ECDL Advanced). Osem računalniških učilnic je bilo pregledanih, organizirana je bila delavnica za izpraševalce. Revizijskih pregledov v izpitnih centrih ni bilo.

Organizirali smo dva sestanka izpitnih centrov in jih obvestili o novostih, ki jih pripravljamo na področju programov ECDL.

Leta 2010 so bili izdani indeksi, in sicer 1.014 ECDL, 196 CAD, 21 AM in 40 e-Citizen (skupaj 1.271), kar je 28 odstotkov manj kot leta 2009.

Samo osem izpitnih centrov je pridobilo pet ali več kandidatov, ostalih devet pa nobenega. Večina indeksov je bila izdana v povezavi z zavodom za zaposlovanje, zato je le en izpitni center (Micro Team, d. o. o.), ki je bil na javnem razpisu izbran kot izvajalec, izdal 77 odstotkov indeksov ECDL in iz enakega razloga je samo en izpitni center (Agora, d. o. o.) izdal 77 odstotkov indeksov CAD.

Društvo se je s programi ECDL predstavilo na sejmju Informativa 2010 v Ljubljani in na konferenci Informatika v javni upravi 2010 na Brdu pri Kranju.

Zaradi težav podjetja Algebra, d. o. o., s slovensko različico avtomatskega sistema za testiranje kandidatov (ATES) lokalizacija še ni bila končana. Organiziranih je bilo več sestankov in posvetovanj, kako odpraviti težave. Za namestitev v izpitnih centrih pripravljena različica ATES je bila pripravljena decembra 2010.

2.7 Informatica

Časopis Informatica, mednarodni časopis za računalništvo in informatiko, je leta 2010 izšel v štirih številkah na 543 + ii straneh v celoti v angleškem jeziku s kratkimi povzetki v slovenščini ter v nakladi 600 izvodov. V tem okviru je bilo objavljenih 50 znanstvenih člankov, štirje uvodniki urednikov posebnih delov posameznih števil, dva strokovna članka, povzetka dveh doktorskih disertacij in štiri informacije o profesionalnih ustanovah.

Uredništvo je nadaljevalo s politiko, začrtano v prejšnjih letih, tj. z izdajo tematskih števil, ter z znanstveno in strokovno aktualizacijo tematike časopisa. Večja skrb je bila namenjena tudi objavi člankov domačih avtorjev in inovativnih prispevkov.

Članki končanega letnika obsegajo nekatera značilna tematska področja, ki jih je mogoče posebej izpostaviti. Posebna tematska področja so bila objavljena v vseh štirih številkah časopisa.

Te tematike so računalniško jezikoslovje in njegova uporaba, kvantitativne metode za analizo tveganja v varnostnih aplikacijah, semantične informacijske tehnologije ter inteligenca e-storitev; na podrobnejšem seznamu obravnavanih vsebin pa so pregled računalniškega jezikoslovja, vsebinska primerjava dveh stavkov, metoda za zbirni opis besedila, ki temelji na iskanju najpomembnejših stavkov, metoda za luščenje domensko odvisnih konceptov iz besedila, metoda kombiniranja odgovorov več sistemov in preverjanja odgovorov, metoda za prepoznavanje imen, ki temelji na uteženem glasovanju več klasifikatorjev, postopek klasifikacije knjig na osnovi naslovov v ameriški kongresni knjižnici, avtomatična identifikacija leksikalnih enot, algoritmi iskanja najdaljših zaporedij v besedilu, sistem ReALIS za dinamično interpretacijo zapletenih stavkov, iskanje koreferenc s kombiniranjem učnih algoritmov, metoda kaskadne regresije za izdelavo zbirnega besedila, okvir za evaluacijo razvitih sistemov varnosti, nov način modeliranja bioloških infekcij predvsem v zvezi s terorizmom, strateško modeliranje širjenja informacij med napadalcami tajnosti podatkov, planiranje odkrivanja in ukrepanja ob vdorih, označevanja slovenskih besedil z združevanjem Amebisovega označevalnika in označevalnika TnT, analiza rezultatov anketiranja 150 učiteljev na temo digitalne ločnice, pregled računalništva po meri ljudi, metoda za razpletanje prepletenih HTTP sej s pomočjo markovskega modela, analiza mrež s štirimi modeli

mobilitnosti: Random Waypoint, Gauss-Markov, City Section in Manhattan, nov matematični model izboljšane nadzora in upravljanja z mrežo, metoda pohitrenega skalarnega množenja pri kriptiranju, o varnosti dveh shem skupinskega podpisovanja, preiskovanje dvoumnih akronimov v domeni biomedicinskih baz, sistem za preprečevanje spletnega nasilništva, metoda za gradnjo semantičnih podatkov o pacientih iz nestrukturiranega besedila, postopek izgradnje konceptualnih dreves s pomočjo spleta in korpusov, formalizacija večjezičnega semantičnega spleta, izgradnja velike multimodalne spletne ontologije AutoMMOnto, okvir za obogatitev naravnega besedila, vmesnik za agentni sistem na osnovi ontologij in semantike, vloga semantičnega spleta pri upravljanju znanja v industriji, varnost kriptirnega protokola S-3PAKE, sistem KP-Lab za sodelovanje pri učenju, nova metoda za izdelavo platform za razvoj grafičnih vmesnikov, hitri algoritem za iskanje ovojnice na binarnih slikah, genetski algoritem za zmanjšanje števila testnih podatkov, nova shema entitet in relacij za velike podatkovne baze, metoda za rangiranje posameznikov glede na socialno omrežje, nov model ocenjevanja ugleda blogov na osnovi mnenj, oceno zaupanja storitev semantičnih spletnih agentov, platforma za poučevanje s prilagajanjem vsakemu učencu posebej, pregled sistemov za učenje, ki se prilagajajo učencu, in nov sistem WELSA, procesiranje podatkov opazovanja zemlje z distribuiranimi sistemi, nov pristop v procesiranju informacij v kompleksnih porazdeljenih sistemih, kritični pregled sistema za razumevanje sprotnega branja IREC, postopek za prepoznavo spletnega napada DDoS s pomočjo mehke logike, shema podpisov za zaščito javnih ključev, proces razširitve obstoječe ontologije konceptov v poslovnih informacijah, tri modifikacije hiperhevrističnih pristopov, nov koncept e-učenja, predstavljen na primeru binarnih iskalnih dreves.

Uredništvo je sproti izgrajevalo in dopolnjevalo mednarodno mrežo urednikov in recenzentov, ki so povezani z elektronsko pošto in internetom prek vseh celin. Uredniki se nahajajo v 28 državah. Uredništvo tudi za leto 2011 predvideva izdajo tematskih števil revije z gostujočimi uredniki. Leta 2010 smo pridobili novega urednika za pokrivanje do sedaj nepokritih podpodročij informatike.

Revija Informatica je citirana v 16 mednarodnih referativnih publikacijah, bazah in biltenih, kot so ACM Digital Library, Citeseer, COBISS, Compen-

dex, Computer & Information Systems Abstracts, Computer Database, Computer Science Index, DBLP Computer Science Bibliography, Directory of Open Access Journals, Google Scholar, InfoTrac OneFile, Inspec, Linguistic and Language Behaviour Abstracts, Mathematical Reviews, MatSciNet, MatSci on SilverPlatter and Current Mathematical Publications, Scopus, Zentralblatt Math.

Posamezne številke so urejene po določenih tematikah in rubrikah, ki so uredniške (editorial), profilске in biografske (profili znanih urednikov Informatica), znanstvene, strokovne, poročilne in novične.

Vsebinske poteze revije vsebujejo področja, kot sta računalništvo in informatika, v okviru teh pa tudi mejna področja, kot so umetna in naravna inteligenca, znanost o zavesti, teorija informacij, robotika, kibernetika druge stopnje s sistemsko teorijo, kritika umetne inteligence, novi formalni sistemi itn.

Informatica vzdržuje izmenjavo z več pomembnimi in relativno novimi znanstvenimi publikacijami po svetu (npr. Minds and Machines, Journal of Consciousness Study, Cybernetics and Human Knowledge, Cybernetics and Systems, Noetic Journal, Artificial Intelligence), ki so dane na javni vpogled v posebni sobi na Institutu Jožef Stefan.

2.8 Uporabna informatika

Leta 2010 so skladno z načrtom izšle štiri številke revije, od katerih sta bili dve tematski (prispevki s posvetovanj Dnevi slovenske informatike in Management poslovnih procesov). Objavljenih je bilo 19 znanstvenih in strokovnih prispevkov, poleg tega pa še informacije, obvestila, koledar prireditev idr. v skupnem obsegu 244 strani. Približno enakomerno so bili zastopani znanstveni in strokovni prispevki. Več kot 35 avtorjev prihaja s fakultet, inštitutov in podjetij. Vsebinsko so prispevki, skladno s programsko zasnovo revije, obravnavali področje informatike v najširšem pomenu, npr. informatizacija poslovanja, informacijska arhitektura, storitveno usmerjene arhitekture, programska ogrodja, procesna usmerjenost, poslovna inteligenca, informatika v upravi, informacijska varnost, logistika, dokumentni sistemi. Tudi leta 2010 so bili v vsaki številki revije objavljeni izbor izrazov iz Islovarja – spletnega terminološkega slovarja informatike, koledar prireditev ter obvestila in sporočila SDI.

Za kakovost prispevkov skrbi mednarodni uredniški odbor. Vsi prispevki so dvojno slepo recenzirani.

rani (angl. double blind review), za znanstvene prispevke sta obvezni najmanj dve pozitivni recenziji.

Redno je bila vzdrževana tudi spletna stran revije www.uporabna-informatika.si.

3 POSVETOVANJA IN KONFERENCE

3.1 Dnevi slovenske informatike 2010

Konferenca Dnevi slovenske informatike je nosilni dogodek društva, ki je kot DSI 2010 (www.dsi2010.si) potekal pod geslom »Uravnotežite naložbe, tveganja in razvoj za uspeh«. Vsebinska zasnova konference je bila prenovljena tako, da so bili upoštevani večinski interesi udeležencev, kakor so jih izrazili na DSI 2009. Pomen konference je bil posebno poudarjen s tem, da je predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk osebno nagovoril udeležence. 60 odstotkov prispevkov so napisali avtorji iz gospodarstva, kar je še toliko bolj pomembno, ker je konferenca naravna strokovno. Posebna pozornost je bila namenjena spremenjenim okoliščinam, v katerih mora delovati informatika. Konferenca je bila po vsebini razdeljena v deset tematskih sklopov: poslovne aplikacije, poslovna inteligenca in menedžment informacij, menedžment poslovnih procesov, upravljanje informatike, poslovno-informacijske arhitekture, storitvene in dogodkovne arhitekture ter računalništvo v oblaku, informacijska varnost in upravljanje tveganj, vodenje projektov in upravljanje odnosov z izvajalci, podpora odločanju in operacijske raziskave ter informatika v javni upravi. Vabljenih je bilo sedem vrhunskih tujih predavateljev, med njimi predstavniki IBM, Microsoft, Oracle in SAP, in več kot 40 vrhunskih slovenskih predavateljev; več kot 90 predavanj je bilo predstavljenih v devetih tematskih sklopih, organiziranih je bilo osem delavnic z zanimivo vsebino in okrogla miza. Konference se je udeležilo več kot štiristo udeležencev iz gospodarskih družb, javne uprave in iz akademskih krogov, spremljajoči družabni in poslovni dogodki so konferenco še dodatno popestrili. Izšel je tudi zbornik konference.

3.2 VIVID 2010

13. konferenca Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi (VIVID) je potekala 16. oktobra 2010 na Institutu Jožef Stefan. Konferenco, ki poteka v okviru multikonference Informacijska družba, soorganizirajo Fakulteta za organizacijske vede Univerze v Mariboru, Ministrstvo za šolstvo in šport, Institut Jo-

zef Stefan, Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, Zavod RS za šolstvo, Akademsko in raziskovalna mreža Slovenije, Center za mobilnost in evropske programe usposabljanja, Center RS za poklicno izobraževanje in Slovensko društvo INFORMATIKA. Udeležba na konferenci je bila brezplačna. Vsak udeleženec je prejel zbornik povzetkov prispevkov v tiskani obliki, na CD pa še zbornik vseh prispevkov v celoti.

3.3 Statistični dnevi 2010

Društvo je bilo s Statističnim društvom Slovenije soorganizator posvetovanja z mednarodno udeležbo Statistični dnevi 2010 novembra 2010 v Radencih. Kot soorganizator je delegiralo predstavnika v programski odbor, dogodek pa je bil tudi priložnost za promocijo dejavnosti in publikacij društva. Udeležencem so bile na razpolago posamezne številke revij *Informatica* in *Uporabna informatika* ter zbornikov Dnevov slovenske informatike.

3.4 Informatika v javni upravi 2010

22. in 23. novembra 2010 je društvo na Brdu pri Kranju priredilo konferenco IJU 2010 (www.iju2010.si) z vodilno mislijo »Informatika kot gonilo razvoja javne uprave«. Kot organizacija civilne družbe je povabilo k sodelovanju ministrstvo za javno upravo in ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Ciljno število 300 udeležencev je bilo preseženo, sprejet je bil predlog deklaracije konference. Izšel je tudi zbornik konference.

3.5 Dnevi slovenske informatike 2011

Od sredine leta 2010 so potekale priprave na konferenco DSI 2011. Sprejet je bil predlog za predsednike programskega sveta, programskega odbora in organizacijskega odbora konference, ki jim je bil podeljen mandat za pripravo predloga vsebine in izvedbe konference ter sestave teles, ki jim predsedujejo.

4 MEDNARODNO SODELOVANJE

4.1 CEPIS

Društvo je od leta 1998 polnopravni član evropske organizacije European Council of Professional Informatics Societies (CEPIS), v kateri je prepoznavno in aktivno. Predsednik SDI Niko Schlamberger je bil na skupščini leta 2003 izvoljen za sekretarja CEPIS s triletnim mandatom, na skupščini leta 2006 pa

za bodočega predsednika, ki je nastopil mandat na skupščini jeseni leta 2007. Jeseni leta 2009 mu je prenehal mandat predsednika, nakar je bil kot bivši predsednik član izvršnega odbora CEPIS še eno leto, ta mandat pa mu je potekel novembra 2010. V tej funkciji se je udeležil vseh sestankov izvršnega odbora (25. 2. 2010, Bruselj; 9. 4. 2010, Bukarešta; 10. 6. 2010, Bruselj; 9. 9. 2010, Atene; 18. 11. 2010, Bruselj) in skupščin (10. 4. 2010, Bukarešta; 18. 11. 2010, Bruselj).

Doc. dr. Marko Hölbl je sekretar v CEPIS LSI SIN (CEPIS Legal and Security Issues Special Interest Network), kamor ga je izvršni odbor društva imenoval leta 2007. V tej funkciji je bil aktiven tudi leta 2010.

4.2 IFIP

Društvo je od leta 1998 polnopravni član svetovne organizacije International Federation for Information Processing (IFIP) in sodeluje pri organiziranju dogodkov (konferenc, sestankov, delavnic) IFIP v Sloveniji. V tehnične odbore IFIP je imenovalo predstavnike, ki vidno in aktivno opravljajo znotraj TC tudi vodstvene funkcije. Niko Schlamberger je bil na generalni skupščini IFIP avgusta 2006 že drugič izvoljen za podpredsednika te organizacije z mandatno dobo treh let. Kot podpredsednik IFIP je bil član izvršnega odbora IFIP po funkciji. Mandat mu je prenehal na generalni skupščini 2009. Udeležil se je generalne skupščine IFIP 25. in 26. 9. 2010 v Brisbaneu, ki je sledila svetovnemu kongresu IFIP WCC 2010 prav tam. Na WCC 2010 je imel predavanje o evropskem pristopu k povečevanju zavedanja o pomenu profesionalizma v informatiki.

4.3 IT STAR

Društvo je leta 2001 skupaj z društvi informatikov Italije, Avstrije in Madžarske ob sodelovanju IFIP ustanovilo mednarodno regionalno asociacijo društev informatikov Information Technology Standing Regional Committee, katerega poslanstvo je ponuditi okolje za regionalno sodelovanje v projektih informacijske tehnologije. Leta 2007 je štel IT STAR že trinajst društev članic iz držav srednje in vzhodne Evrope. IT STAR se sestaja polletno ali letno, prireja delavnice, vodi spletišče (www.starbus.org) in izdaja bilten. Predstavniki društva so se udeležili pete delavnice IT STAR (12. 11. 2010, Zagreb) in skupščine IT STAR (13. 11. 2010, Zagreb).

4.4 ECDL FOUNDATION

Kot nosilec licence ECDL v Republiki Sloveniji je društvo član te ustanove, iz česar izhaja pravica, da so predstavniki društva lahko voljeni v upravnem telesu ECDL Foundation, ter dolžnost, da se udeležujejo skupščine ustanove. Predstavniki društva so se udeležili foruma ECDL (20. in 21. 10. 2010, Bonn) in regionalnega foruma ECDL (3. 12. 2010, Sarajevo).

4.5 IORS

Sekcija za operacijske raziskave je bila sprejeta v polnopravno članstvo IFORS (The International Federation of Operational Research Societies).

4.6 EURO

Sekcija za operacijske raziskave je bila sprejeta v polnopravno članstvo EURO (Association of European Operational Research Societies).

5 DRUGO SODELOVANJE

5.1 International Conference on Pervasive Computing and Applications

Društvo je sprejelo pobudo, da bi bilo pokrovitelj mednarodne znanstvene konference International Conference on Pervasive Computing and Applications, ki je bila konec leta 2010 v Mariboru (<http://icpca10.lzu.edu.cn>). Nacionalna združenja in društva kot pokrovitelji lahko nastopijo z različnimi nefinančnimi vložki, zato je izvršni odbor odločil, da naj bo društvo pokrovitelj konference. Priprave so v teku.

5.2 Diskobolos 2010

Niko Schlamberger je bil kot predsednik SDI imenovan za člana žirije za mednarodno nagrado Diskobolos, ki jo podeljuje srbsko združenje za informatiko JISA za dosežke na raznih področjih informatike. Sodeloval je v postopkih izbire projektov in se udeležil slovesne podelitve priznanj decembra 2010 v Beogradu.

5.3 Informativa 2010

Društvo je kot nosilec licence ECDL v okviru promocije za ECDL januarja 2010 nastopilo na dogodku Informativa 2010 v Ljubljani s ciljem obiskovalcem predstaviti priložnosti za pridobitev spričeval ECDL. Obiskovalcem je bilo omogočeno opravljanje poskusnih izpitov iz vseh modulov ECDL, v informativ-

nem predavanju pa je bilo predstavljeno delovanje društva in posebej programi ECDL.

5.4 SLOOP2desc

Italijansko društvo informatikov AICA je društvo povabilo k sodelovanju v projektu SLOOP2desc, katerega vsebina je vseživljenjsko učenje (life long learning). Društvo se je projektu pridružilo za opredelitev učnih vsebin za dvig profesionalne usposobljenosti informatikov. Projekt je sprejela Evropska komisija, prvi sestanek je bil v Palermu 23. in 24. 11. 2009, vendar se ga imenovani predstavniki zaradi rednih obveznosti niso mogli udeležiti. Leta 2010 je projekt stekel, društvo pa je posebej izpostavilo EU-CIP, katerega moduli so bili izbrani kot izhodišče za gradiva, ki naj bi jih udeleženci pripravili kot spletne učne pripomočke. Projekt je bil s prospektom predstavljen na konferenci Informatika v javni upravi 2011 na Brdu pri Kranju.

5.5 Olimpijada poklicev

Društvo je bilo povabljen k sodelovanju na državnem tekmovanju Olimpijada poklicev v informatiki in mehatroniki, ki je potekalo 21. in 22. 1. 2010 na TŠC Nova Gorica. Zmagovalni ekipi sta skupaj z ekipami frizerjev, lesarjev, aranžerjev in gostincev sestavljali slovensko državno reprezentanco, ki je novembra 2010 potovala na vseevropsko tekmovanje na Portugalsko. Društvo je bilo zastopano v komisiji za pritožbe, predstavilo pa je svoje dejavnosti in posebej programe ECDL. Za zmagovalce je prispevalo nagrade – naročnino na revijo Uporabna informatika in kotizacijo za konferenco DSI 2010.

*Niko Schlamberger,
predsednik Slovenskega društva INFORMATIKA*

Iz Islovarja

Islovar je spletni terminološki slovar informatike, ki je prosto dostopen na naslovu <http://www.islovar.org>. V tej številki revije objavljamo pomensko zbirko, v kateri je poudarek na lastnostih, sposobnostih sistema. Izraze lahko komentirate, tako da se prijavite v poglavju Nov uporabnik, poiščete izraz, ki ga želite komentirati, in zapišete svoj komentar ter predlog spremembe.

analóžno omréžje -ega -a s (*angl. analog network*)
omrežje, po katerem se podatki prenašajo analogno; prim. digitalno omrežje

celovitost sistéma -i -- ž (*angl. system integrity*)
gl. neokrnjenost sistema

celovitost storítve -i -- ž (*angl. service integrity*)
gl. neokrnjenost storitve

cíljna arhitektúra -e -e ž (*angl. target architecture*)
struktura in način povezovanja sestavnih delov, predvidena za dokončan sistem, napravo; prim. arhitektura

cíljna zmóžnost -e -i ž (*angl. target capability*)
zmožnost sistema, naprave, za katero je načrtovano, da bo dosežena ob koncu razvoja

čezmêjna povezáva -e -e ž (*angl. cross border connection*)
povezava³ med omrežji dveh ali več držav; sin. mednarodna komunikacijska povezava

digitálno omréžje -ega -a s (*angl. digital network*)
omrežje, po katerem se podatki prenašajo digitalno; prim. analogno omrežje

digitálno omréžje z integriranimi storítvami -ega -a -- -- s (*angl. integrated services digital network*, krat. *ISDN*)
digitalno omrežje, v katerem se digitalne centrale in prenosni mediji uporabljajo za vzpostavitev povezav³ za integrirane storitve

dopolnílna storítev -e -tve ž (*angl. supplementary service*)
storitev, ki je dopolnilo k osnovni storitvi

enáknost -ega -a ž (*angl. commonality*)
lastnost delovanja, ki je pri enakih pogojih enako

fízična arhitektúra -e -e ž (*angl. physical architecture*)
ureditev elementov računalniškega sistema; prim. logična arhitektura

fleksibílnost -i ž (*angl. flexibility*)
gl. prilagodljivost

funkcionálna arhitektúra -e -e ž (*angl. functional architecture*)
hierarhična razdelava funkcionalnosti informacijskega sistema; prim. logična arhitektura

IKS IKS-ja [ikəsə] m krat. (*angl. information and communication system*, krat. *ICS*)
gl. informacijski in komunikacijski sistem

informacijska arhitektúra -e -e ž (*angl. information architecture*)
struktura in ureditev strojne in programske opreme, podatkov, postopkov, ljudi v informacijskem sistemu

ISDN ISDN-ja [isədənə] m krat. (*angl. integrated services digital network*)
gl. digitalno omrežje z integriranimi storitvami

korítnost -i ž (*angl. utility*)

lastnost računalniškega sistema, naprave, da izpolni izraženo potrebo; prim. uporabnost

lógična arhitektúra -e -e ž (*angl. logical architecture*)

struktura in povezave vsebinskih elementov informacijskega sistema; prim. fizična arhitektura, funkcionalna arhitektura

mobílnost -i ž (*angl. mobility*)

lastnost računalniškega sistema, naprave, da deluje med prenašanjem, prevažanjem

neokrnjenost storítve -i -- ž (*angl. service integrity*)

lastnost storitve, da njene predvidene naloge potekajo brez napak

obstójnost -i ž (*angl. survivability*)

spodobnost računalniškega sistema, naprave, da obstóji kljub izpostavljenosti naravnim ali od človeka povzročnim ekstremnim vplivom; sin. sposobnost preživetja

povezljívnost -i ž (*angl. connectivity*)

zmožnost naprave, sistema, da se da povezati z drugo napravo, sistemom

prenoslívnost -i ž (*angl. portability, transportability*)

1. zmožnost sistema, naprave, da se da premakniti na novo lokacijo in tam vnovič vzpostaviti njuno funkcionalnost
2. zmožnost programske opreme, datoteke, da se da uporabljati v drugem računalniškem okolju

prilagodljívnost -i ž (*angl. flexibility*)

spodobnost sistema, da se hitro prilagodi spremenjenim zahtevam; sin. fleksibilnost

razpoložljívnost -i ž (*angl. availability*)

spodobnost sistema, dela sistema, da ob ustreznih pogojih zadovoljivo opravlja zahtevane funkcije v vsakem trenutku, ko je potrebno; prim. dostopnost

razpoložljívnost storítve -i -- ž (*angl. serviceability*)

spodobnost storitve, da je na razpolago pod določenimi pogoji

robústnost -i ž (*angl. robustness*)

spodobnost računalniškega sistema, naprave, da deluje kljub neugodnim vplivom iz okolja in napakam; prim. trpežnost

sposóbnost prežívétja -i -- ž (*angl. survivability*)

gl. obstojnost

tehnolóška arhitektúra -e -e ž (*angl. technical architecture*)

je sklop tehnologij (2), ki omogočajo praktično izvedbo informacijske arhitekture

trájnostnost -i ž (*angl. sustainability*)

spodobnost procesa, stanja, da se obdrži na določeni ravni

vzdržljívnost -i ž (*angl. durability*)

spodobnost računalniškega sistema, naprave, da kljub uporabi dalj časa ne spremeni svojih bistvenih lastnosti; prim. robustnost

uporablívnost -i ž (*angl. usability*) neustr.

gl. uporabnost

uporábniška storítev -e -tve ž (*angl. user service*)

gl. storitev (3)

uporábnost -i ž (*angl. usability*)

lastnost računalniškega sistema, naprave, da omogoča enostavno uporabo za predvideni namen; prim. koristnost

vzdrževalnost -i ž (*angl. maintainability*)

sposobnost sistema, naprave, da se z odpravljanjem pomanjkljivosti ponovno vzpostavi zahtevana funkcionalnost

zagotovljivost -i ž (*angl. dependability*)

lastnost sistema, da zagotovi svojo razpoložljivost, zanesljivost, varnost, celovitost in zmožnost vzdrževanja; prim. učinkovitost (2)

zamenljivost -i ž (*angl. interchangeability*)

lastnost izdelkov, procesov, da so med seboj zamenljivi

zgrádba -e ž (*angl. architecture*)

struktura in način povezovanja sestavnih delov v računalniškem sistemu; sin. arhitektura

zmogljivost -i ž (*angl. performance, capacity*)

število opravil, operacij, ukazov, ki jih sistem, naprava lahko opravi, izvede v določenem času; sin. kapaciteta

zmóžnost -i ž (*angl. capability*)

sposobnost človeka, sistema, naprave, da nekaj opravlja, izvaja; prim. osnovna zmožnost

zmóžnost razširitve -i -- ž (*angl. expansion capability*)

sposobnost sistema, naprave, do katere je mogoče razširiti ali nadgraditi obstoječi sistem

*Izbor pripravljala in urejala Katarina Puc s sodelavci
Islovarja.*

Koledar prireditev

10th International Symposium Economy & Business	3.-7. september 2011	Sunny Beach resort, Bolgarija	http://sciencebg.net/economy-and-business.php
NFC World Congress	19.-21. september 2011	Nica, Francija	http://www.nfcworldcongress.com
Smart Event 2011 – The future of Digital Security Technologies – conferences: e-Smart, Smart Mobility, World e-ID	21.-23. september 2011	Nica, Francija	http://www.smart-event.eu
The 11th International Symposium on Operations Research (SOR'11)	28.-30. september 2011	Dolenjske Toplice, Slovenija	http://sor11.fis.unm.si
XVIII. festival informatičkih dostignuča – INFOFEST 2011	2.-8. oktober 2011	Budva, Črna gora	www.infofest.com
Informacijska družba – IS'2011 – vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi	14. oktober 2011	Ljubljana, Slovenija	http://www.fov.uni-mb.si
MPP 2011 – Konferenca Management poslovnih procesov 2011	19.-20. oktober 2011	Ljubljana, Slovenija	http://www.process-conference.org
First IFIP CIO Forum	1.-4. november 2011	Shenzhen, Kitajska	www.worldcioforum.com
7th European Computer Science Summit – ECSS 2011	7.-9. november 2011	Milano, Italija	http://www.ecss2011.polimi.it
EEF 2011 – European Employment Forum	22.-23. november 2011	Bruselj, Belgija	www.europeanemploymentforum.eu

Pomembni spletni naslovi

- IFIP News: <http://www.ifip.org/images/stories/ifip/public/Newsletter/news> ali www.ifip.org → Newsletter
- IT Star Newsletter: www.itstar.eu
- ECDL: www.ecdl.com
- CEPIS: www.cepis.com

Dostop do dveh tujih strokovnih revij

- Revija **Upgrade** (CEPIS) v angleščini (ISSN 1684-5285) je dostopna na spletnem naslovu: <http://www.upgrade-cepis.org/issues/2008/4/upgrade-vol-IX-4.html>.
- Revija **Novática** (CEPIS) v španščini (ISSN 0211-2124) je dostopna na spletnem naslovu: <http://www.ati.es/novatica/>.

Pristopna izjava

za članstvo v Slovenskem društvu INFORMATIKA

Pravne osebe izpolnijo samo drugi del razpredelnice

Ime in priimek	
Datum rojstva	
Stopnja izobrazbe	srednja, višja, visoka
Naziv	prof., doc., spec., mag., dr.
Domači naslov	
Poštna št. in kraj	
Ulica in hišna številka	
Telefon (stacionarni/mobilni)	

Zaposlitev člana oz. člana - pravna oseba

Podjetje, organizacija	
Kontaktna oseba	
Davčna številka	
Poštna št. in kraj	
Ulica in hišna številka**	
Telefon	
Faks	
E-pošta	

Zanimajo me naslednja področja/sekcije*

- jezik
- informacijski sistemi
- operacijske raziskave
- seniorji
- zgodovina informatike
- poslovna informatika
- poslovne storitve
- informacijske storitve
- komunikacije in omrežja
- softver
- hardver
- upravna informatika
- geoinformatika
- izobraževanje

podpis

kraj, datum

Pošto društva želim prejemati na domači naslov / v službo.

Članarina znaša: 18,00 € - redna

7,20 € - za dodiplomske študente in seniorje (ob predložitvi dokazila o statusu)

120,00 € - za pravne osebe

Članarino, ki vključuje glasilo društva – revijo **Uporabna informatika**, bom poravnal sam / jo bo poravnal delodajalec.

DDV je vključen v članarino.



Naročilnica na revijo UPORABNA INFORMATIKA

Naročnina znaša: 35,00 € za fizične osebe

85,00 € za pravne osebe – prvi izvod

60,00 € za pravne osebe – vsak naslednji izvod

15,00 € za študente in seniorje (ob predložitvi dokazila o statusu)

DDV je vključen v naročnino.

ime in priimek ali naziv pravne osebe in ime kontaktne osebe

davčna številka, transakcijski račun

naslov plačnika

naslov, na katerega želite prejemati revijo (če je drugačen od naslova plačnika)

telefon/telefaks

elektronska pošta

Podpis

Datum



MANAGEMENT
POSLOVNIH
PROCESOV
2011

**Zakaj spremembe ne uspejo?
Umetnost managementa sprememb**

(Paul Levy)

MEDNARODNA POSLOVNA KONFERENCA

19. in 20. oktober 2011
kongresni center MONS v Ljubljani

Program in prijava za udeležence:
www.process-conference.org

Izpitni centri ECDL



➤ Znanstveni prispevki

Alenka Rožanec, Ana Šaša, Marjan Krisper

Strateško planiranje informatike s pristopom poslovno-informacijske arhitekture

Andrej Bregar

Metode na temelju prednostne relacije in njihova uporaba v postopkih večkriterijskega skupinskega odločanja: študija primera

➤ Strokovni prispevki

Ana Malešič

Uporaba socialnih omrežij pri kadrovskem menedžmentu

Marina Trkman, Marjan Krisper

BPMN-modeli procesov za strukturiran zajem uporabniških zgodb

➤ Informacije

Niko Schlamberger

Poročilo o delu Slovenskega društva INFORMATIKA za leto 2010

Iz Islovarja

Koledar prireditev

ISSN 1318-1882

