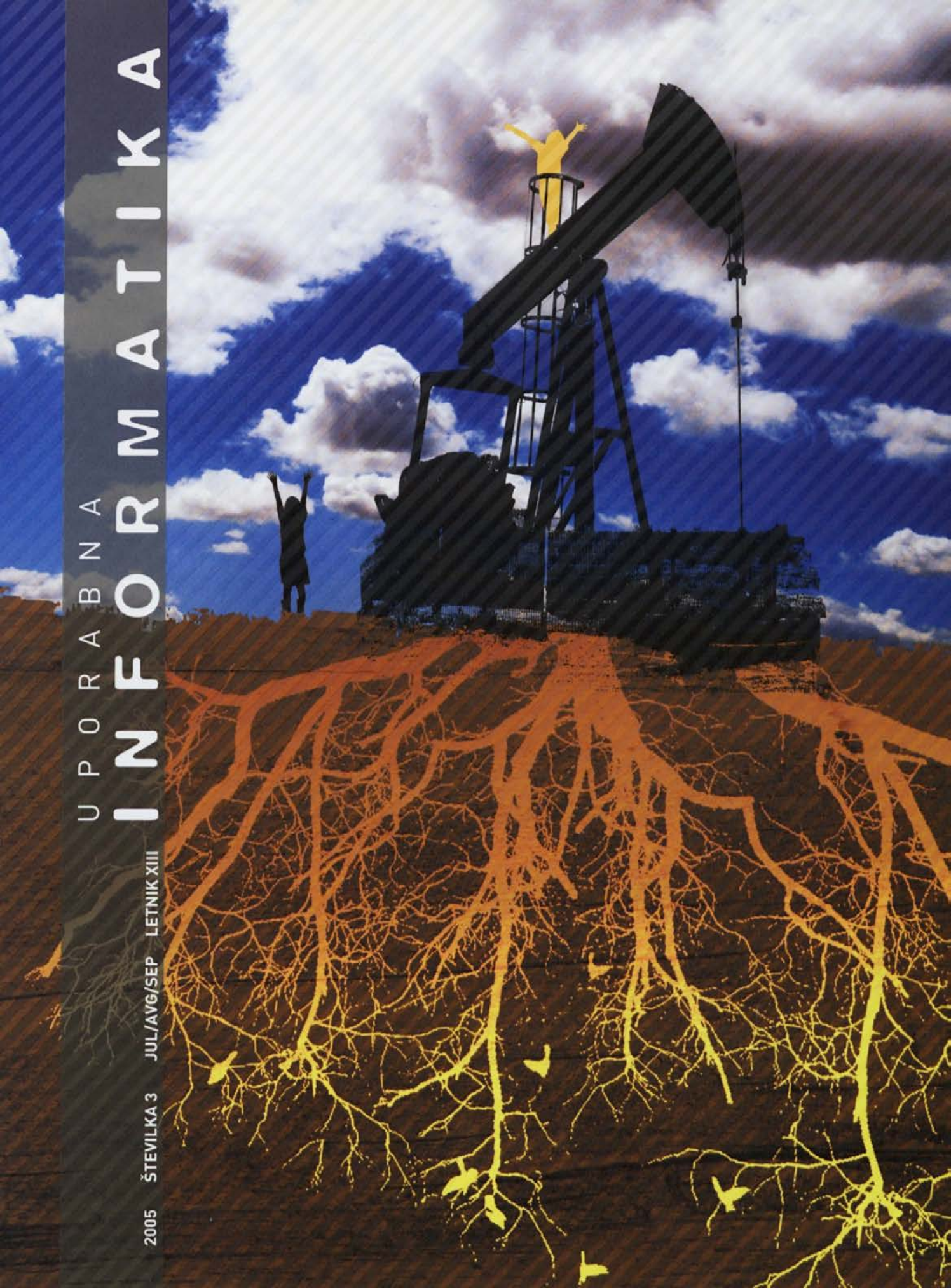


U P O R A B N A

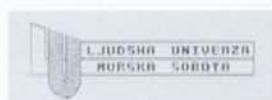
I N F O R M A T I K A

2005 ŠTEVILKA 3 JUL./AVG./SEP LETNIK XIII



Testni 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 Societies) 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. Posebej pomembno je, da velja spričevalo v več kot osemdesetih državah, ki so vključene v program ECDL. Doslej je bilo v svetu izdanih že štiri milijone indeksov, v Sloveniji okoli 3000 in podeljenih 2000 spričeval. Za testne centre ECDL so se v Sloveniji usposobile organizacije, katerih logotipi so natisnjeni na tej strani.



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

2005 ŠTEVILKA 3 JUL/AVG/SEPT LETNIK XIII ISSN 1318-1882

Uvodnik

Andrej Kovačič:
Premiki

Razprave

- Dejan Lavbič, Marjan Krisper:
Semantika podatkov in ontologije 121
- Rok Škrinjar, Mojca Indihar Štemberger, Vlado Dimovski, Mile Škerlevaj:
Procesna usmerjenost – temelj za uspešnejše poslovanje 136
- Aleš Groznik, Elvir Mujkić:
Menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji 146
- Tomaž Turk:
Analiza stroškov in koristi naložb v informatiko 153

Poročila

- Cene Bavec, Massimo Manzin:
Odziv študentov na predavanje prek spletne videokonference 170

Nove knjige

- 177

Obvestila

- Stellenboschka deklaracija 178
- Iz razprave na delavnici o strokovnem jeziku informatike 179

Koledar prireditev

- 179



ISSN 1318-1882

Ustanovitelj in izdajatelj:

Slovensko društvo INFORMATIKA
Vožarski pot 12
1000 Ljubljana

Predstavniki

Niko Schlamberger

Odgovorni urednik:

Andrej Kovačič

Uredniški odbor:

Marko Bajec, Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Janez Grad,
Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Tomaž Mohorič,
Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reineremann,
Ivan Rozman, Niko Schlamberger, John Taylor, Ivan Vezočnik,
Mirko Vintar, Tatjana Welzer - Družovec

Recenzenti prispevkov za objavo v reviji Uporabna informatika:

Marko Bajec, Tomaž Banovec, Vladimir Batagelj, Marko
Bohanec, Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Srečko Devjak,
Tomaž Erjavec, Matjaž Gams, Tomaž Gornik, Janez Grad,
Miro Gradišar, Jože Gričar, Joszef Györkos, Marjan Heričko,
Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Iztok Lajovic,
Tomaž Mohorič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich
Reineremann, Ivan Rozman, Niko Schlamberger, Ivan Vezočnik,
Mirko Vintar, Tatjana Welzer - Družovec, Franc Žerdin

Tehnična urednica

Mira Turk Škraba

Oblikovanje

Bons

Prelom

Dušan Weiss, Ada Poklač

Tisk

Prograf

Naklada

700 izvodov

Naslov uredništva

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

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 5.000 SIT,
Letna naročnina za podjetja 20.000 SIT, za vsak nadaljnji izvod
14.000 SIT, za posameznike 8.000 SIT, za študente 3.500 SIT.

Revijo sofinancira Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in
tehnologijo.

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.

© Slovensko društvo INFORMATIKA

Navodila avtorjem

Revija Uporabna informatika objavlja izvirne prispevke domačih in tujih avtorjev na znanstveni, strokovni in informativni ravni. Namenjena je najširši strokovni javnosti, zato je zaželeno, da so tudi znanstveni prispevki napisani čim bolj poljudno.

Članke objavljamo praviloma v slovenščini, prispevke tujih avtorjev v angleščini.

Prispevki so obojestransko anonimno recenzirani. Vsak članek za rubriko Razprave mora za objavo prejeti dve pozitivni recenziji. O objavi samostojno odloča uredniški odbor.

Prispevki naj bodo lektorirani, v uredništvu opravljamo samo korekturo. Po presoji se bomo posvetovali z avtorjem in članek tudi lektorirali. Prispevki za rubriko Razprave naj imajo dolžino do 40.000, prispevki za rubrike Rešitve, Poročila do 30.000, Obvestila pa do 8.000 znakov.

Naslovu prispevka naj sledi ime in priimek avtorja, ustanova, kjer je zaposlen, in elektronski naslov. Članek naj ima v začetku do 10 vrstic dolg izvleček v slovenščini in angleščini, v katerem avtor opiše vsebino prispevka, dosežene rezultate raziskave. Abstract se začne s prevodom naslova v angleščino. Članku dodajte kratek avtorjev življenjepis (do 8 vrstic), v katerem poudarite predvsem delovne dosežke.

Pišite v razmaku ene vrstice, brez posebnih ali poudarjenih črk, za ločilom na koncu stavka napravite samo en prazen prostor, ne uporabljajte zamika pri odstavkih.

Revijo tiskamo v črno-beli tehniki s folije, zato barvne slike ali fotografije kot originali niso primerne. Objavljali tudi ne bomo slik zaslonov, razen če niso nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme ipd. naj imajo belo podlago. Po možnosti jih pošiljajte posebej, ne v datoteki z besedilom članka. Disketi z besedom priložite izpis na papirju.

Prispevke pošiljajte po elektronski ali navadni pošti na naslov uredništva revije: ui@drustvo-informatika.si, Slovensko društvo INFORMATIKA, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana. Za dodatne informacije se obračajte na tehnično urednico Miro Turk Škraba.

Po odločitvi uredniškega odbora o objavi članka bo avtor prejel pogodbo, s katero bo prenesel vse materialne avtorske pravice na Slovensko društvo INFORMATIKA. Po izidu revije pa bo prejel nakazilo avtorskega honorarja po veljavnem ceniku ali po predlogu odgovornega urednika.

Premiki

In vendar se nekaj premika. Kaj in kam? Uvodnik pišem pod vtisom pravkar minulega jesenskega srečanja Združenja Manager v Rogaški Slatini. Udarna tema oz. okrogla miza srečanja je bilo sodobno upravljanje poslovnih procesov. Združenje je pred srečanjem na to temo opravilo anketo, v kateri je sodelovala skoraj četrtina članstva. Velika večina anketiranih vodilnih slovenskih menedžerjev (81 %) meni, da je treba poslovne procese nenehno prenavljati, s prenovo se mora ukvarjati zlasti menedžment; da je prenova domena službe za informatiko, meni le šest odstotkov menedžerjev. Med vzroki za prenavljanje procesov je največkrat (72 %) navedeno prilagajanje notranje organizacije zahtevam trga po hitrejši odzivnosti, sledi stroškovna racionalizacija poslovanja, uvajanje novega informacijskega sistema (22 %). Med ovire za izboljšanje poslovnih procesov sta na prvi dve mesti uvrščeni (slaba) organizacijska kultura in kadrovske težave, pomanjkljiv informacijski sistem pa predstavlja oviro po mnenju 19 % anketirancev.

Zakaj namenjam toliko besed dogodku in anketi nekega "tujega" združenja? Želim ugotoviti in primerjati stanje in trende na našem področju, na področju poslovne informatike. Leta 2001 je raziskava Inštituta za poslovno informatiko pri Ekonomski fakulteti pokazala, da kar tri četrtine slovenskih podjetij močno zaupa informacijski tehnologiji pri prenavljanju poslovnih procesov. Lanska anketa, opravljena na konferenci CIO, pa že kaže nekatere premike. Skoraj 60 % udeležencev konference, v večini direktorjev ali vodij služb za informatiko, ugotavlja, da je menedžment predvsem in neposredno zadolžen in odgovoren za poslovne procese organizacije, le slabih 15 % jih meni, da so za to odgovorni sami oz. njihova služba. Torej se nekaj premika tudi v pogledih informatikov.

Pa še moj komentar dogodkov oz. premikov. Čeprav lahko podvomimo v zanesljivost anket, saj se v mnogih odgovorih verjetno odražajo bolj želje kot realnost, se vseeno premika. Če smo pred leti ugotavljali, da so v organizacijah za poslovne procese načelno zadolženi vsi, dejansko pa nihče, lahko sedaj zaznamo močno željo menedžmenta po obvladovanju poslovnih procesov. V preteklosti so se s procesi, razvojem, uvajanjem in vzdrževanjem programskih rešitev ukvarjali zgolj informatiki. Če so želeli informatizirati poslovanje, so morali podrobno poznati procese, pogosto so bili odgovorni tudi za njihovo prenavljanje. Naravni in odgovorni lastnik in ustvarjalec procesov pa je vendarle menedžment, saj so poslovni procesi konkretizacija izvajanja strategije in poslovnega modela organizacije. V poslovnih procesih organizacija udejanja poslovni model in si zagotavlja odgovore na vprašanje, kako učinkovito poslovati.

Ali se s tem, ko se procesi "selijo" v menedžment, zmanjšuje pomen informatikov? Morda, morda pa počasi izgubljajo tudi odgovornost za napake in zgrešene naložbe v prenavljanje in informatizacijo poslovanja v preteklosti. Verjamem, da gredo premiki v pravo smer.

Andrej Kovačič,
odgovorni urednik

POSLOVNA INFORMATIKA V SLOVENIJI 2005

VABILO K SODELOVANJU

V želji raziskati stanje poslovne informatike pripravljamo na Ekonomski fakulteti v Ljubljani raziskavo o stanju poslovne informatike v Sloveniji (Poslovna informatika v Sloveniji 2005). Raziskava bo zajela srednje velika in velika podjetja, ki predstavljajo segment poslovnih subjektov, v katerem ima poslovna informatika pomembno vlogo. Anketirali bomo okoli tristo naključno izbranih podjetij. Naša želja je omogočiti sodelujočim podjetjem primerjavo stanja poslovne informatike njihovega podjetja in dejavnosti, v kateri poslujejo. Ker je poslovna informatika široko področje, bo raziskava razdeljena na tematske sklope, in sicer:

Služba za informatiko, njena organiziranost, znanja informatikov in vloga službe

▪
Strateško načrtovanje informatike

▪
Naložbe v informatiko

▪
Menedžment poslovnih procesov

▪
Celovite programske rešitve (ERP)

▪
Podatkovna skladišča in podpora odločanju

▪
Elektronsko poslovanje

▪
Uporabljena informacijska tehnologija

▪
Kakovost informacij

▪
Vpliv poslovne informatike na uspešnost poslovanja

Vsak sklop sestavlja niz vprašanj, ki bodo omogočila kasnejšo analizo stanja poslovne informatike in njenih tematskih delov. Raziskavo bomo izvedli s pomočjo anketarjev, ki jih bomo za to posebej usposobili. Anketiranje bo potekalo na podlagi vprašalnika, ki je bil mednarodno strokovno verificiran in tudi mednarodno primerljiv.

Vljudno vabljeni k sodelovanju v raziskavi, s čimer boste pripomogli k analizi stanja poslovne informatike v Sloveniji in uspeli svoje podjetje primerjati z dejavnostjo, v kateri poslujete.

Informacije:

Doc. dr. Aleš Groznik, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Inštitut za poslovno informatiko,
Kardeljeva pl. 17, 1000 Ljubljana
Tel.: 01/5303 875
Faks: 01/5892 698
e-pošta: ales.groznik@ef.uni-lj.si

SEMANTIKA PODATKOV IN ONTOLOGIJE

Dejan Lavbič, Marjan Krisper

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

{Dejan.Lavbic, Marjan.Krisper}@fri.uni-lj.si

Povzetek

Semantično strukturiranje, ki ga dosežemo z uporabo ontologij, se razlikuje od površinskega oblikovanja informacij, ki nam jih nudijo relacijske in XML podatkovne baze, saj mora biti pri podatkovnih bazah večina semantične vsebine zajeta v uporabniških programih. Ontologije predstavljajo objektivno specifikacijo informacij za določeno domeno, kjer s predstavitvijo konceptov in medsebojnih relacij prikažemo znanje. Ta specifikacija je prvi korak pri gradnji naprednejših informacijskih sistemov, ki temeljijo na souporabi obstoječega znanja. V prispevku prikažemo stopnjo inteligence, ki so jo podatki skozi čas pridobivali, se ustavimo ter podrobneje opišemo najvišjo raven, ontologije in avtomatsko sklepanje. Predstavljena je opredelitev ontologij s filozofskega stališča in uporaba na področju računalništva in informatike, kjer omenimo jezike za opis in predstavitev ontologij.

Abstract

DATA SEMANTICS AND ONTOLOGIES

Semantic structuring, achieved by ontologies, differs from superficial formatting of information offered by relational and XML databases, because with databases the major part of semantic content is captured in application logic. Ontologies provide an objective specification of specific domain information where the knowledge is expressed by means of concepts and relations among them. This specification is the first step in building advanced information systems that are based on reusing the existing knowledge. In the following paper we present the level of intelligence the data gained through time and describe its highest level in more detail: ontologies and automated reasoning. The definition of ontologies from the philosophical point of view is being presented as well as its practical use in the field of computer and information science, where we emphasize languages for describing and representing ontologies.

1 Uvod

Kot je na konferenci v San Franciscu leta 1999 poudaril Tim Berners Lee, idejni vodja semantičnega spleta, je prvi korak pri gradnji semantičnega spleta objava podatkov na svetovnem spletu v takšni obliki, da jih bodo računalniki razumeli [2]. Tako pridemo do semantičnega spleta, to je spleta podatkov, ki jih lahko posredno ali neposredno obdelujemo z računalniki.

Osnovna ideja Tima Berners Leeja ni bila le v dostopu do spletnih strani na strežnikih, ampak v ustvarjanju medsebojnih povezav med posameznimi podatki. Svetovni splet teh medsebojnih povezav v tem trenutku nima opredeljenih, zato se je pojavila tehnologija RDF/S,¹ ki je namenjena ravno zajemu teh povezav. Težava nastane pri poskusu opisovanja le-teh, saj potrebujemo dodatne metapodatke (zaradi samodejne računalniške obdelave vsebin), ki pa se v tem trenutku na svetovnem spletu ne nahajajo.

Danes se soočamo z vprašanjem, kako zgraditi splet podatkov, ki bi ga lahko računalniki samodejno obdelovali. Najprej moramo spremeniti pogled na podatke. V preteklosti so bili podatki shranjeni in zaklenjeni v zaščitene programe ter pri sami obdelavi niso igrali glavne vloge. Takšni podatki, za katere se je uveljavil izraz GIGO,² imajo veliko pomanjkljivost v odvisnosti od njihove obdelave oz. odvisnost programske opreme od dobrih podatkov. Ker so nekateri spoznali, da takšen pristop ni pravilen, so začeli razmišljati v drugo smer. Velik uspeh je doživel internet in z njim XML³ ter v zadnjih časih zelo priljubljeni semantični splet, kjer se vedno bolj osredotočamo na podatke in ne na programe. Ključni element pri samodejni računalniški obdelavi podatkov pa je priprava »pametnejših«⁴ podatkov [2].

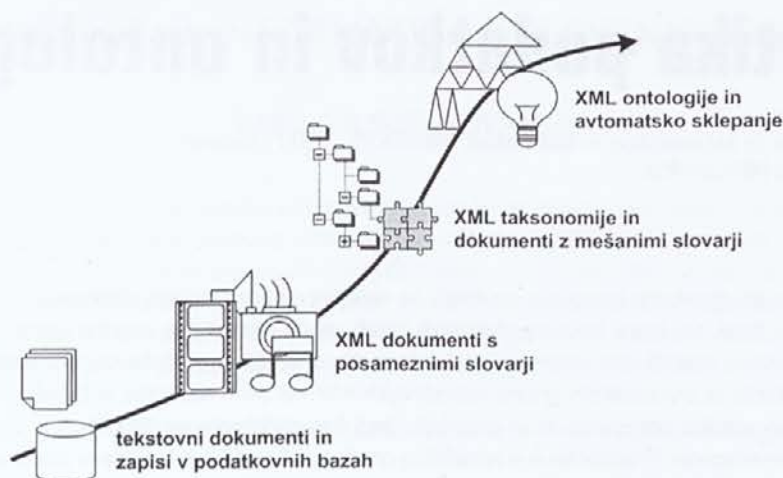
¹ Resource Definition Framework/Schema (RDF/S) – S pomočjo jezika RDF predstavimo semantične relacije na ravni primerkov v obliki trojčkov <oseba, predikat, predmet>. Z RDF/S pa opišemo relacije na ravni koncepta ontologije, kjer določimo sprejemljive relacije za raven primerkov.

² Garbage In, Garbage Out – Računalniki, v nasprotju z večino ljudi, brez vprašanj sprejmejo nesmiselne podatke, jih obdelajo in tudi vrnejo kup nesmiselnih podatkov na izhodu, če jim tega izrecno ne prepovemo v programski kodi.

³ eXtensible Markup Language – Razširljivi označevalni jezik, ki predstavlja format podatkov za izmenjavo strukturiranih dokumentov v spletu.

⁴ Od aplikacij neodvisni podatki; lahko jih enostavno dopolnjujemo, klasificiramo in predstavljajo del večjega informacijskega ekosistema, to je ontologije.





Slika 1: Rastoča »inteligenca« v podatkih

Slika 1 prikazuje stopnjo inteligence, ki so jo podatki pridobivali skozi čas. Začnemo s takšnimi, ki za nadaljnje sklepanje vsebujejo zelo malo semantičnih informacij, in končamo pri ontologijah:

- **Tekst in podatkovne baze (pred XML)**
Začetna faza, kjer so podatki pripadali določenemu programu. Inteligenca je zato bila skrita v samem programu in ne v podatkih.
- **XML dokumenti za določeno domeno**
Faza, kjer podatki v določeni problemski domeni dosežejo določeno neodvisnost od programov. Podatki so sedaj dovolj »inteligentni«, da se lahko prenašajo med različnimi programi znotraj določene problemske domene. Kot primer lahko navedemo XML standarde v zdravstvu, zavarovalništvu ali nepremičninski industriji.
- **Taksonomije⁵ in dokumenti z mešanimi slovarji**
Podatke lahko združimo iz različnih domen in jih tudi ustrezno klasificiramo v obliki hierarhične taksonomije. Pravzaprav lahko klasifikacijo uporabljamo za odkrivanje podatkov, enostavna razmerja med kategorijami in taksonomijo pa za povezovanje in združevanje podatkov. Podatki so v tej fazi dovolj »inteligentni«, da jih lahko enostavno odkrijemo in razumno združimo z ostalimi podatki.
- **Ontologije in pravila**
Na tej ravni lahko iz obstoječih podatkov izpeljemo nove s pomočjo logičnih pravil. Podatki so sedaj že na dovolj visoki ravni, da jih lahko

opišemo z dejanskimi medsebojnimi povezavami in naprednimi formalizmi, s pomočjo katerih nad to »semantično algebro« izvajamo logične izračune. Takšne podatke lahko povezujemo na bolj atomarnem nivoju in izvajamo analize podatkov z majhnimi zrni. V tem primeru podatki ne predstavljajo zgolj surovine, ampak so del nekakšnega naprednega mikrokozmosa. Primer takšne predstavitve podatkov je samodejni prevod dokumenta iz enega problemskega področja v ekvivalenten (oz. čimbolj podoben) dokument v drugi problemski domeni.

Ko govorimo o pogledu razvijalcev na evolucijo podatkov, si lahko na sliki 2 ogledamo vpliv podatkov na razvoj programske opreme [13]. Proceduralno programiranje je osredotočeno na funkcionalno dekompozicijo opravil. Podatke so spreminjale in obvladovale procedure, kjer je veljalo, da so podatki manj pomembni od kode.

Pri objektno usmerjenem razvoju se pojavijo enkapsulacija, dedovanje in polimorfizem. Ideja o varo-



Slika 2: Pogled razvijalcev na podatke

⁵ Sistematika, nauk o klasifikaciji, ki predstavlja segmentacijo ter ureditev elementov v razvrstitveni sistem glede na medsebojne povezave.

vanju podatkov s pomočjo rezerviranih besed in metod za dostop povzroči dvig ravni pomembnosti podatkov, tako da postanejo enakovredni metodam, ki s temi podatki manipulirajo. S prihodom XML-a, MDA-ja⁶ in podpore metapodatkom v času izvajanja vstopamo v obdobje, kjer podatki postajajo bolj pomembni kot sama koda. V ospredje ne prihaja zgolj sintaktična pravilnost, ampak predvsem semantična.

2 Opredelitev ontologije

Ontologijo opredeljujejo besede in njihov pomen, ki se uporabljajo za opis in predstavitev znanja določenega področja. Vendar, kaj ta opredelitev sploh pomeni? Če pogledamo v ustrezne slovarje [5, 6], najdemo naslednje opredelitve:

- filozofska disciplina, veja metafizike, ki obravnava osnovo, vzroke in najsplošnejše lastnosti stvarnosti,
 - določena teorija o naravi bitij in njihovem obstoju.
- Opredelitvi nakazujeta, da izraz ontologija izhaja iz filozofije. Ontologija je tako po eni strani filozofska disciplina, medtem ko se ontologija na področju računalništva in informatike ukvarja s predstavitvijo podatkov in znanja. Tudi za ontologijo na področju informatike poznamo več opredelitev:
- ontologijo opredeljujejo besede in njihov pomen, ki se uporabljajo za opis in predstavitev znanja določenega področja;

- ontologijo sestavljata slovarja, ki opisujeta določeno domeno in eksplicitne domneve o pomenu slovarja – specializacija konceptualizacije.⁷

Če si podrobneje pogledamo zgornji opredelitvi, ju lahko razdelimo na dva dela:

- opis in predstavitev znanja določenega področja,
- opredelitev uporabljenih besed in njihov pomen.

2.1 Opis ontologije

Opisovanja znanja določenega področja se lahko lotimo v pisni ali ustni obliki, tako da poudarimo pomembnejše elemente. Če želimo opisati potovanje z letalom, ga lahko na način, ki ga prikazuje tabela 1.

Ko opisujemo znanje določenega področja, opisujemo samo pomembne stvari, njihove lastnosti, medsebojne povezave in pravila, ki veljajo za to področje. Takšen opis je torej ontologija in vsebuje pojme: razred, primerek, razmerje, lastnost, vrednost in pravilo, kot je razvidno iz tabele 1.

2.2 Predstavitev ontologije

Ko ontologijo opišemo, jo moramo tudi predstaviti, kar pomeni, da jo zapišemo v obliki, ki jo lahko uporabljajo tudi drugi uporabniki.⁸ Opis je sestavljen iz besed in fraz v naravnem jeziku (slovenščina, angleščina, japonščina itd.) oz. uporabljamo slovar pojmov in stavke, ki predstavljajo povezavo med pojmi.

Pojem	Primer
Razredi (splošne stvari)	Letalo, letalska družba, let, razred potovanja, letališče, pilot itd.
Primerki (določene stvari)	Boeing 777-200LR, Airbus A340, TP121, AF1019, Air France, Lufthansa, Iberia, ekonomski, poslovni, Caracas Simon Bolivar, Bogotá El Dorado, Jean-Luc Piccard itd.
Razmerja: podrazred, del, primerek, ima-končno-destinacijo, izvaja, uporablja, upravlja itd.	Airbus A340 je primerek letala. Let TP121 ima končno destinacijo na letališču Caracas Simon Bolivar.
Lastnosti	Število sedežev, čas potovanja, razdalja, cena, opremljenost, izkušenosť itd.
Vrednosti	405, 10 ur 30 min, 8209 km, 164.800 SIT itd.
Pravila	IF letalo (X, 'Airbus A340') & st-sedežev (X, 405) THEN st-ekonomskih-sedežev (X, 325) [Pomen: Letalo Airbus A340 ima skupno 405 sedežev, od tega jih 325 spada v ekonomski razred.]

Tabela 1: Primer enostavne ontologije na področju letalskih potovanj

⁶ Model-Driven Architecture je metodologija za razvoj programske opreme, ki so jo predlagali pri Object Management Group (OMG). Funkcionalnosti sistema določimo v modelu, ki je neodvisen od platforme (PIM), s pomočjo ustreznega jezika za modeliranje (npr. UML). Za dejansko implementacijo pa je treba model PIM prevesti v model, ki je specifičen za izbrano platformo (PSM).

⁷ Način razmišljanja o delu sveta oz. ustvarjanje pojmov za abstraktne izraze.

⁸ To je pomembno predvsem zaradi dejstva, da je ena od ključnih lastnosti ontologij souporaba znanja med različnimi uporabniki področja, ki ga opisuje ontologija.

Predstavitev ontologije tako pomeni predstavitev znanja v obliki pojmov in stavkov, kjer najprej določimo pojme (oz. jih že imamo izoblikovane v našem mentalnem modelu slovarja), kasneje pa te pojme medsebojno povežemo in tako izdelamo še poglobljeno znanje o določeni domeni.

V informatiki se uporablja nekoliko bolj zapleten način predstavitve, saj moramo izdelati model, ki ga lahko programska oprema neposredno uporabi. Za predstavitev znanja tako uporabljamo razrede, primerke, razmerja, lastnosti, vrednosti in pravila, s katerimi izražamo pomen na določenem področju, pojme naravnega jezika pa uporabljamo za oznake prej omenjenih konceptov. Za predstavitev ontologije po navadi namesto naravnega jezika uporabimo logični jezik za predstavitev znanja, saj je logični jezik bolj jasno in točno izrazno sredstvo, medtem ko je naravni jezik pogosto dvoumen. Formalne jezike za predstavitev ontologij si bomo podrobneje ogledali v razdelku 8.

3 Vloga ontologij

Ontologije so ključni element pri semantičnem spletu, kjer se prepleta človeško razumevanje simbolov z zmožnostjo računalniškega procesiranja. V zadnjem času se ontologije vedno bolj uporabljajo na področjih integracije inteligentnih sistemov, zbiranja informacij, elektronske trgovine in obvladovanja znanja. Razlog za vedno večjo priljubljenost leži v njihovi obljudi: »skupno razumevanje domene, ki ga lahko souporabljajo ljudje in računalniški sistemi« [8]. Uporaba ontologij na področju kognitivnih agentov⁹ prav tako vzbuja vedno več zanimanja, saj se potencial uporabe ontologij odpira predvsem pri medsebojni komunikaciji in mehanizmih sklepanja pri delovanju agentov v večagentnih sistemih.¹⁰

Uporaba ontologij in podpornih orodij prinaša možnosti za izboljšanje obvladovanja znanja predvsem v večjih organizacijah. Ključni koraki pri uporabi ontologij so:

- **pridobivanje oz. učenje ontologij in povezovanje le-teh z velikimi količinami podatkov** – zaradi prilagodljivosti mora biti ta proces avtomatiziran s pomočjo metod za luščenje informacij in procesiranje naravnega jezika;

- **shranjevanje in vzdrževanje ontologije in njenih primerkov** – sprejeti je treba odločitev, v kakšni obliki bo shranjena ontologija, tako da nam je na voljo repozitorij z lastnostmi podatkovne baze in preprosti obrazci za sklepanje na podlagi elementov ontologije;
- **iskanje po semantično obogatenih informacijskih virih** – sama predstavitev znanja in informacij ni dovolj, uporabniki ontologije morajo uporabljati in po njih povpraševati. Pojavljajo se novi načini povpraševanja, ki nam omogočajo pridobivanje znanja iz porazdeljenih virov, vse raziskave pa konvergirajo k semantično obogatenim iskalnikom. Pri vseh omenjenih korakih so zaradi lažjega obvladovanja ontologij potrebna orodja, ki so podrobneje predstavljena v razdelku 9.

3.1 Semantični splet

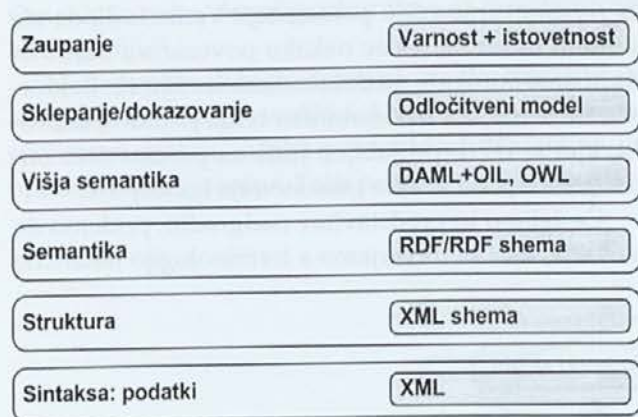
Svetovni splet doživlja zelo velik uspeh, kar nakazuje število uporabnikov in dokumentov,¹¹ ki se na njem nahajajo. Vendar ostaja dostop do informacij še vedno težaven, saj mora uporabnik vsebino najprej poiskati, nato pa še tolmačiti. Pri tem se pojavljajo vprašanja, kaj je vsebina dokumenta in kakšna je semantika samih povezav. Pri iskanju informacij na svetovnem spletu moramo tako poznati bodisi natančen naslov iskanega dokumenta, bodisi ga poiščemo s pomočjo spletnega iskalnika. Problem spletnih iskalnikov je predvsem v predstavitvi iskalne zahteve vmesniku iskanja, kasneje pa tudi predstavitev rezultatov iskanja. Tim Berners Lee je zato v začetku tega tisočletja predstavil idejo semantičnega spleta kot nadgradnjo obstoječega spleta, kjer informacije dobijo pomen, kar omogoča boljše medsebojno sodelovanje ljudi in računalnikov [2]. Moč semantičnega spleta je v združevanju tehnologij za obvladovanje znanja na področju umetne inteligence in spletnih tehnologij. Največ raziskovanja poteka na področju spletnih ontologij, saj predstavljajo način obvladovanja raznovrstnih predstavitev spletnih virov. Domenski model iz ontologije se lahko uporabi kot enotna struktura za skupno predstavitev in semantiko informacij. Prav tako se v viziji semantičnega spleta jasen pomen dialoga med oddaljenimi aplikacijami ali agenti doseže s pomočjo uporabe in s sklicevanjem na ontologije.

⁹ Za agenta kot entiteto velja, da je sposoben delovati v svojem okolju, deluje avtonomno – ima kontrolo nad svojim delovanjem, lahko komunicira z drugimi agenti in je zmožen zaznavanja svojega okolja. Kognitivni agent pa kot specializacija agenta ob vseh že omenjenih lastnostih deluje proaktivno in uporablja svojo lastno predstavo okolja [12].

¹⁰ Večagentni sistem (MAS) je sestavljen iz množice agentov, ki medsebojno sodelujejo v imenu uporabnikov z različnimi cilji.

¹¹ Trenutne statistike kažejo, da je bilo konec leta 2002 kar 320 milijonov uporabnikov interneta, svetovni splet pa vsebuje več kot 800 milijonov spletnih strani.

Semantični splet je zgrajen v obliki sklada, kjer zgornje ravni nadgrajujejo spodaj ležeče, kot to prikazuje slika 3.



Slika 3: Sklad arhitektur semantičnega spleta

Vsi jeziki semantičnega spleta na vseh ravneh uporabljajo XML sintakso, vsaj za potrebe izmenjave podatkov. Na sliki 3 lahko vidimo, da se XML nahaja na dnu sklada in ima vlogo osnovne sintakse za medsebojno izmenjavo podatkov na svetovnem spletu. Nad ravnijo XML-a se nahaja XML shema, ki omogoča strukturiranje spletnih objektov, podobno tistemu v podatkovnih bazah in je tako primerljiva s shemami podatkovnih baz. Naslednja raven je RDF/S, s katero pridobimo enostaven jezik za izražanje ontologij (pojmov, relacij in primerkov). To raven razširja DAML+OIL¹² ali OWL,¹³ s katerima lahko veliko bolj podrobno zapišemo ontologije in uporabljamo raven RDF/S za predstavitev primerkov konstruktov ontologije. DAML+OIL in OWL oba neposredno uporabljata podatkovne tipe sheme XML.

Na najvišji ravni, t. i. »spletu zaupanja«, se nahajajo metode za sklepanje in dokazovanje, ki uporabljajo samodejno dokazovanje, kot tudi varnostne ele-

mente in elemente, povezane z istovetnostjo, ki so še zelo slabo raziskani in nezreli za uporabo. Na samem vrhu sklada arhitektur se nahajajo programi, ki uporabljajo vse spodaj ležeče tehnologije in jih lahko imenujemo »inteligentne aplikacije«, saj opravila opravljajo na naprednejši način in prinašajo bolj »inteligentne« storitve.

3.2 Praktični primeri ontologij

Aplikacije, kjer se uporabljajo ontologije, so iz dneva v dan številčnejše in jih lahko najdemo na različnih področjih semantično obogatenih spletnih aplikacij, porazdeljenega obvladovanja znanja, luščenja informacij itd. V svetovnem spletu se ontologije uporabljajo za povezovanje vsebine v celoto, kjer se pojavljajo semantični portali,¹⁴ kot je npr. OntoWeb,¹⁵ ki je eden najbolj razširjenih. Namen projekta je omogočiti integracijo informacij na svetovnem spletu s podporo semantični integraciji porazdeljenih virov, vpeljavo semantičnih poizvedb in navigacijskih pogledov ter ne nazadnje tudi programskim agentom omogočiti dostop do vsebine portala.

Zelo veliko raziskovanja na področju ontologij poteka v medicini, kjer je najbolj razširjena ontologija GALEN.¹⁶ Ne samo da jo odlikuje velika izrazna moč pri zajemu bogate semantike na področja delovanja zdravnikov, ampak se ukvarja tudi z začasnimi in prostorsko razpršenimi vidiki znanja ter sklepanjem na podlagi znanja. Ena od prednosti so tudi zelo razširljiva razvojna orodja, saj uporabnikom omogočajo prilagajanje osnovne terminologije specifičnim zahtevam.

Obstajajo še številne druge ontologije, kot je npr. Cyc,¹⁷ ki velja za eno največjih in najbolj popolnih splošnih baz znanja z integriranim mehanizmom sklepanja, OBO¹⁸ na področju biologije, SUMO,¹⁹ kot prav tako ena največjih formalnih ontologij v splošni rabi, DOLCE²⁰ kot del WonderWeb²¹ in mnoge druge.

¹² DARPA (Defense Advanced Research Program) Agent Markup Language – Ontology Inference Layer. Jezika, ki podpirata semantični splet in temeljita na svetovnem spletu in XML. DAML se je razvil iz programa, sponzoriranega s strani ameriške DARPA-e, OIL pa iz projekta, ki ga financira Evropska unija. Skupaj tako tvorita enega semantično najbolj izraznih jezikov za opis dokumentov na svetovnem spletu in sta podprta tudi s strani W3C konzorcija.

¹³ Web Ontology Language oz. Ontology Web Language je razvila skupina za spletne ontologije na konzorciju W3C in igra vlogo naslednika DAML+OIL. OWL je v tem trenutku najbolj izrazen jezik za predstavitev znanja na področju semantičnega spleta.

¹⁴ SEAL – SEmantic portALS

¹⁵ <http://OntoWeb.org>

¹⁶ <http://www.opengalen.org>

¹⁷ <http://www.openccyc.org>

¹⁸ <http://obo.sourceforge.net>

¹⁹ Suggested Upper Merged Ontology, <http://www.ontologyportal.org>

²⁰ <http://www.loa-cnr.it/DOLCE.html>

²¹ <http://wonderweb.semanticweb.org/>

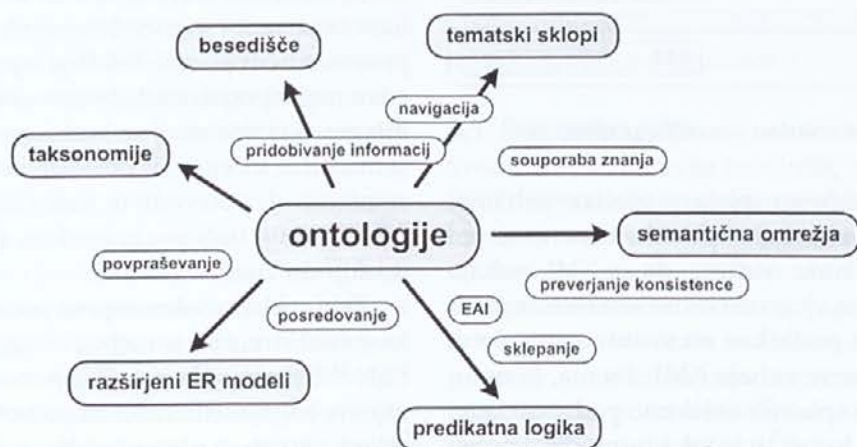
4 Različni pogledi na ontologije

Ontologije so povezane s številnimi področji in tehnologijami. Na sliki 4 vidimo, da se pri pojmovanju ontologije razširjeni modeli ER²² in predikatna logika, s podporo odločanju, mehanizmi sklepanja in EAI,²³ nahajajo bolj v zalednem delu (spodnji del slike 4), saj je na tej ravni semantika formalno določena. Drugi elementi pridejo v ospredje pri opravih, kot so povpraševanje, pridobivanje informacij, navigacija in ne nazadnje predvsem souporaba znanja.

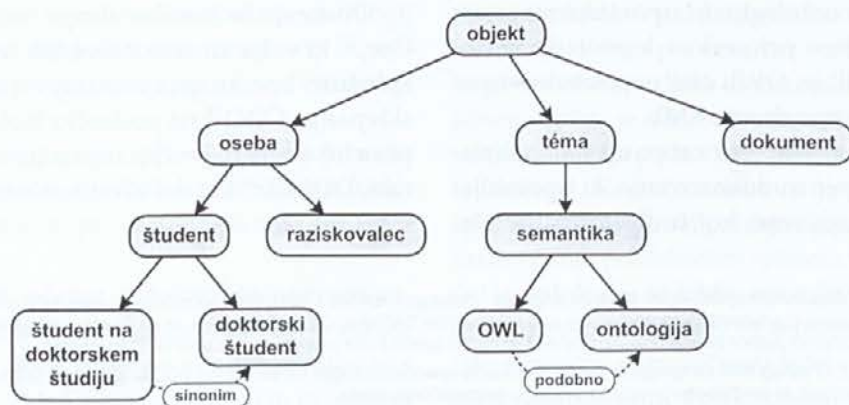
Najprej si podrobneje pogledimo taksonomijo, ki predstavlja segmentacijo oz. klasifikacijo in ureditev

elementov v razvrstitveni sistem, glede na medsebojne povezave. Slika 5 prikazuje preprost primer iz akademske sfere. Modeliranje začnimo s splošnim objektom in pojmi (oseba, tema, dokument), ki se nam za razumevanje zdijo pomembni. Vemo tudi, da sta študent in raziskovalec nekako povezana z osebo in da imamo študente na doktorskem študiju oz. doktorske študente. Za nas zanimiva tema je tudi semantika, kjer je OWL priljubljen jezik za predstavitev ontologij. To je na kratko taksonomija konceptov.

Če želimo to predstavitev nadgraditi, pridemo do slovarja, kjer se ukvarjamo s terminologijo natančno



Slika 4: Različni pogledi na ontologije



Slika 5: Primer taksonomije in slovarja

²² Entity Relation – entiteta razmerij, ki se uporablja za prikaz relacij med dvema ali več entitetami.

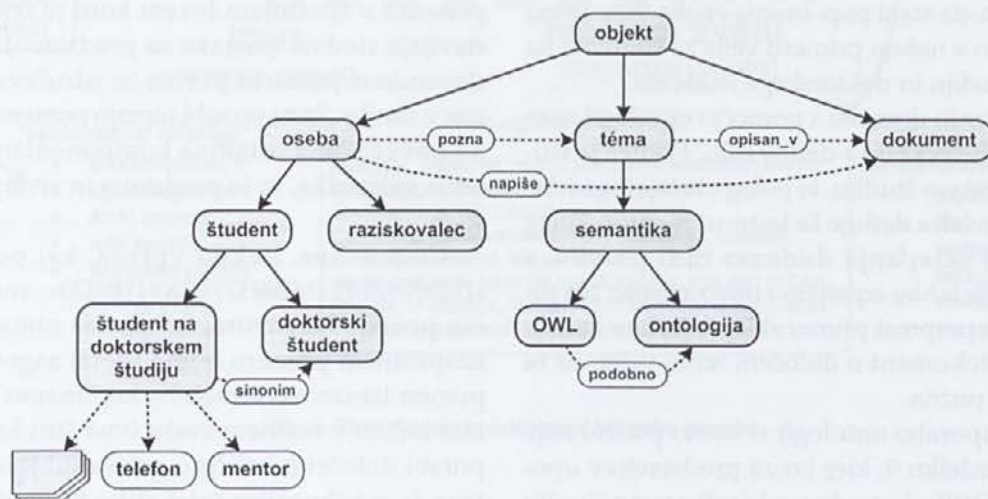
²³ Enterprise Application Integration – integracija aplikacij: metode, tehnike in orodja za povezovanje in usklajitev uporabniških programov in podatkov zaradi večje združljivosti.

določenega področja. V našem primeru se pojavita dve fiksni povezavi, s katerima povemo, da je študent na doktorskem študiju sinonim za doktorskega študenta in da je koncept OWL podoben ontologiji. Omeniti je treba, da pri gradnji slovarja temeljimo na bibliografiji.²⁴

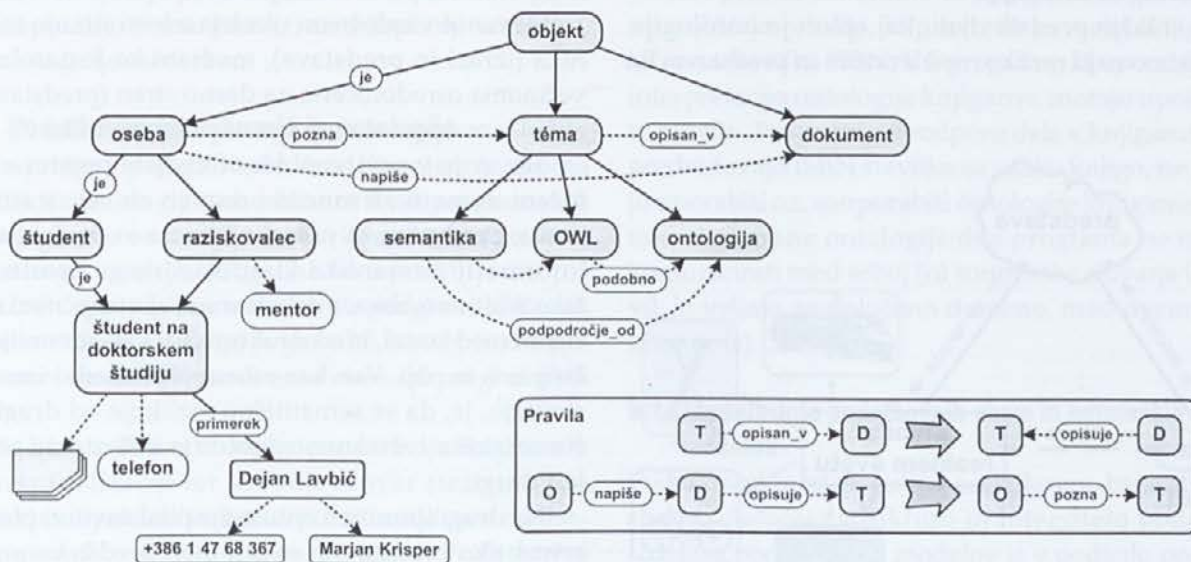
Naslednji korak bi predstavljal uvedbo tematskega sklopa, prikazanega na sliki 6. Uvedemo medsebojne povezave, kot je »oseba pozna téma« in »téma je opisana v dokumentu«. Taka predstavitev se uporab-

lja predvsem za navigacijo in vizualizacijo, saj lahko npr. pri pregledovanju dokumentov preprosto poiščemo še druge dokumente, ki jih je napisala neka oseba. Na tej ravni uvedemo tudi attribute, s katerimi lahko opišemo dodatne podatke o študentu na doktorskem študiju, kot je npr. telefon in mentor.

Tako pridemo do preprostega primera ontologije, prikazanega na sliki 7. Nadgradnjo predstavlja predvsem hierarhija tipa »je«, s čimer opišemo dedovanje. V omenjenem primeru npr. velja, da študent na



Slika 6: Primer tematskega sklopa



Slika 7: Primer ontologije

²⁴ Po določeni tematiki urejen seznam del.

doktorskem študiju podeduje vse lastnosti, ki jih ima raziskovalec.

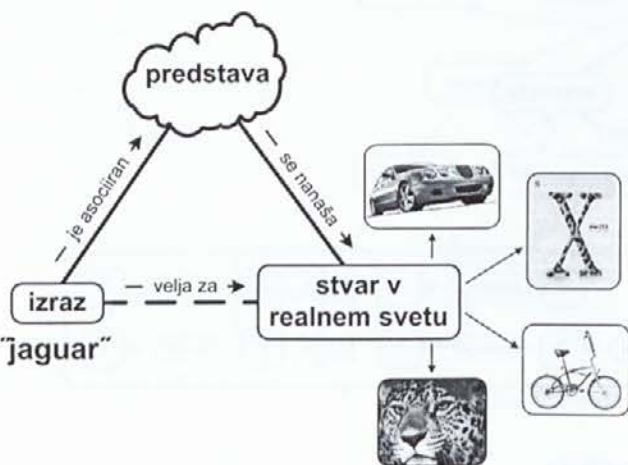
Prav tako to velja tudi za medsebojna razmerja, saj če oseba pozna določeno temo, potem jo pozna tudi študent. Ravno zaradi tega se koncepta OWL in ontologija pomakneta raven višje, saj ni nujno, da vse, kar velja za semantiko, velja tudi za ontologijo. Da pa ne izgubimo semantičnega razmerja, dodamo relacijo, ki pravi, da je semantika podpodročje ontologije. Če je potrebno, lahko v tem primeru dodamo tudi dodatne tranzitivne povezave. V ontologiji lahko za dva koncepta zapišemo, da sta si popolnoma enaka in ne samo podobna, kot to v našem primeru velja za študenta na doktorskem študiju in doktorskega študenta.

Pri modeliranju domene s pomočjo ontologij nam je na voljo tudi večkratno dedovanje. Primer je študent na doktorskem študiju, ki poleg obstoječega telefona od raziskovalca deduje še lastnost mentor. Poleg tega na ravni sklepanja dodamo tudi pravila, s pomočjo katerih lahko izpeljemo novo znanje. Na sliki 7 je prikazan preprost primer sklepanja, kjer za osebo, ki napiše dokument o določeni temi, velja, da ta oseba to temo pozna.

Dejansko uporabo ontologij si bomo podrobneje pogledali v razdelku 9, kjer bo za predstavitev uporabljen jezik OWL, kot eden od jezikov z največjo izrazno močjo.

5 Slovar in ontologija

Da bi si lažje predstavljali, kaj sploh je ontologija, poskusimo najti razliko med izrazom in predstavo. En



Slika 8: Homonim "jaguar" v trikotniku pomena

pogled na to je razlikovanje slovarja in ontologije. Kot primer si pogledjmo izraz »jaguar«, ki lahko v realnem svetu predstavlja številne stvari [5] (glej sliko 8):

- leopardu podobna črna lisasta zver, ki živi v Ameriki,
- avtomobil angleške tovarne Jaguar,
- kodno ime operacijskega sistema Mac OS X 10.2,
- športno kolo angleške tovarne Jaguar.

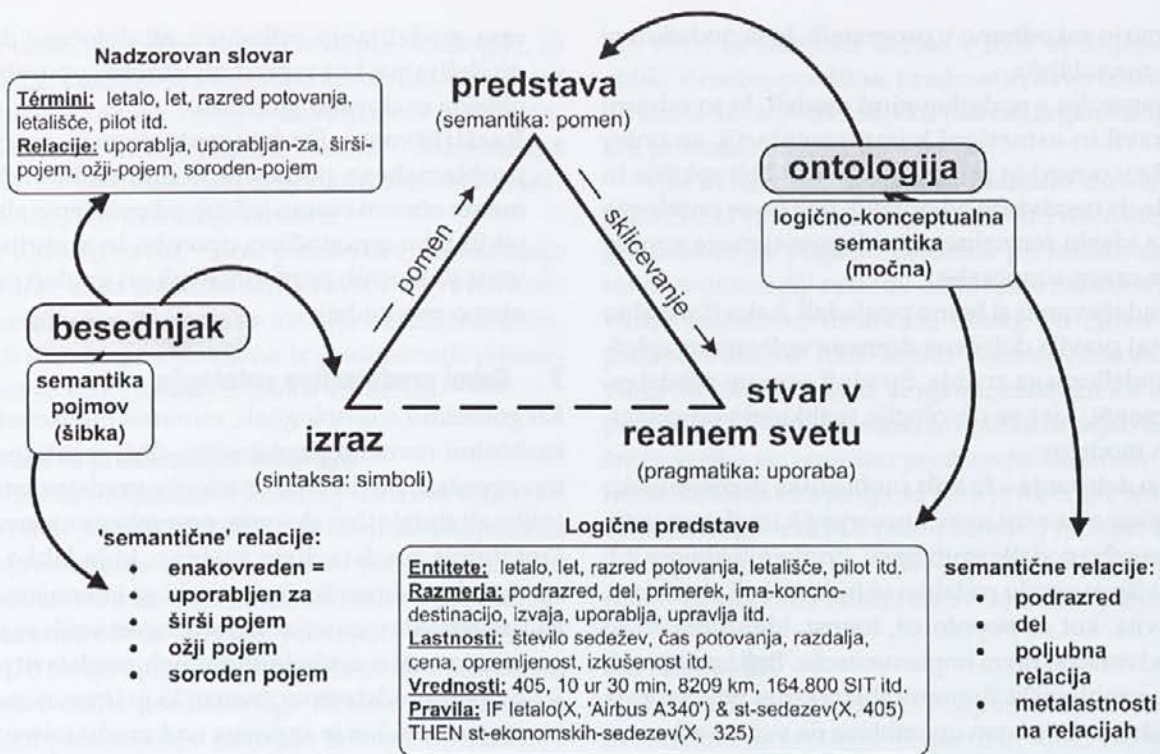
Slika 9 poskuša v strnjeni obliki prikazati tri komponente pomena [2] (oglišča trikotnika), ki se pojavljajo v naravnem jeziku (npr. v slovenščini). Prva komponenta v spodnjem levem kotu je izraz, ki ga sestavljajo simboli (oznake za predstavo) ali besede v slovenskem jeziku in pravila za združevanje teh izrazov v stavke. Sami po sebi nimajo pomenov, dokler jih ne povežemo z ostalima komponentama oz. ogliščema trikotnika, to je predstavo in stvarjo v realnem svetu.

Če nas npr. nekdo vpraša, kaj pomeni izraz »D23978BMF1MB8H77E8X9TJB9D3«, verjetno ne bomo poznali odgovora, saj za nas nima pomena. V nasprotnem primeru bomo skoraj zagotovo poznali pomen izraza »avtomobil«, ker imamo predstavo o tem izrazu v realnem svetu (ima štiri kolesa, motor, porabi določeno količino goriva itd.). Ravno zaradi tega je v trikotniku (glej sliko 9) med izrazom in stvarjo v realnem svetu povezava črtkana, saj ni neposredne povezave, ker človek pri povezovanju pojmov in stvari v realnem svetu potrebuje predstavo.

Slovar se v splošnem ukvarja z levo stranjo trikotnika (izrazi in predstave), medtem ko je ontologija večinoma osredotočena na desno stran (predstave in stvari v realnem svetu), kot to prikazuje slika 9.

Slovar je v prvi vrsti klasifikacijski prostor v določeni domeni ali množici domen ali celo v širšem svetu, predvsem za potrebe iskanja in pridobivanja informacij. Semantika klasifikacijskega prostora je tako relativno šibka, z enostavnimi semantičnimi relacijami med izrazi, ki so strukturirani s taksonomijo relacij širši in ožji. Vse, kar moramo poznati o izrazu v slovarju, je, da se semantično razlikuje od drugih (s čimer izločimo dvoumnost) in da je širši oz. ožji pojem kot drugi.

Na drugi strani želi ontologija predstaviti zapleteno semantiko predstav in relacij med predstavami, njihovimi lastnostmi, vrednostmi, omejitvami in pravili. Namen ontologije se razlikuje od namena slovarja, saj skuša ontologija zajeti in predstaviti pomen določenih domen, množice domen ali celotnega sveta, ker skuša



Slika 9: Vloga slovarja in ontologije v trikotniku pomena

eksplicitno simulirati razumevanje, ki ga ima človek v svojih mentalnih modelih problemske domene ali sveta. V nasprotju s slovarjem želimo pri ontologijah konceptualno semantiko izraziti čim bolj natančno, obsežno in konsistentno.

6 Podatkovno modeliranje in ontologije

V nasprotju s podatkovnim modeliranjem je glavna prednost ontologij v neodvisnosti od programskih rešitev, saj je ontologija sestavljena iz sorazmerno splošnega znanja, ki ga lahko uporabljamo pri različnih opravilih in v različnih programih. Korak bliže konceptu ontologij je globalni konceptualni podatkovni model, ki je tudi neodvisen od programskih rešitev.

Računalniška ontologija predstavlja dogovor o konceptualizaciji ter vsebuje slovar (terminov in oznak) in opredelitive konceptov ter njihove medsebojne odvisnosti v določeni domeni. Podatkovni model v nasprotju z ontologijo predstavlja strukturo in integriteto podatkovnih elementov praviloma v določenem programu, ki uporablja ta podatkovni model. Konceptualizacija in uporaba slovarja podat-

kovnega modela tako ni a priori namenjena za souporabo v več različnih programih [1].

Kot primer omenimo ontologijo knjigarne, kjer npr. obstaja pravilo, ki pravi, da je vsaka knjiga določena s številko ISBN. Vsi programi, ki uporabljajo to interpretacijo ontologije knjigarne, morajo upoštevati to pravilo. Programi za podporo dela v knjigarni, ki ne predvidevajo ISBN številke za vsako knjigo, ne morejo uporabiti oz. souporabiti ontologije knjigarne. Brez tako definirane ontologije dva programa ne moreta komunicirati med seboj (ni souporabe slovarja in pravil, ki veljajo za določeno domeno, med dvema programoma).

6.1 Modeliranje podatkovnih shem in ontoloških modelov

Podatkovni modeli, kot so podatkovne baze ali XML sheme, določajo strukturo in integriteto podatkov. Izdelava podatkovnih modelov je v podjetju po navadi odvisna od določenih zahtev in opravil, ki morajo izvedena biti v podjetju. Semantiko podatkovnih modelov v večini primerov določajo neformalni dogovori med razvijalci in uporabniki podatkovnega modela.

Najdemo jo zakodirano v programih, ki ta podatkovni model uporabljajo.

V nasprotju s podatkovnimi modeli, ki so odvisni od opravi in usmerjeni k implementaciji, so ontologije že v osnovi in po opredelitvi čim bolj splošne in kar se le da neodvisne od opravi. Bolj ko se ontologija približa idealu formalnega in dogovorjenega zapisa, večja je raven souporabe.

V nadaljevanju si bomo pogledali, kako (formalno izražena) pravila določene domene vplivajo na splošnost modeliranega znanja. Spodnji seznam predstavlja elemente, kjer se ontologije razlikujejo od podatkovnih modelov:

- **Nivo delovanja** – Pravila problemske domene lahko zapišemo na nižji ravni, usmerjeni k implementaciji, z uporabo podatkovnih tipov, primarnih ključev itd. Na višjem nivoju pa lahko vključimo bolj abstraktna pravila, kot so popolnost, togost, identiteta, ki so neodvisna od ravni implementacije. Bolj ko so pravila o problemski domeni abstraktna, bolj so le-ta splošna in ponovno uporabljiva na več mestih.
- **Moč izražanja** – Namen jezikov za manipulacijo s podatki, kot je SQL, je ohranitev integritete podatkov in uporaba splošnih konstruktov, kot so npr. ključi. V splošnem morajo pravila o domeni izražati ne samo integriteto podatkov, ampak tudi konceptualizacijo domene. Tako mora jezik za izražanje pravil o problemskem področju vsebovati konstrukte, s katerimi lahko izrazimo druge pomenske omejitve, kot je taksonomija ali podpora sklepanju, kar najdemo npr. pri DAML+OIL in OWL.
- **Povezanost z uporabnikom, namenom in ciljem** – Podatkovni model se zelo dobro prilega določenim ciljem in potrebam uporabnikov, ki program uporabljajo. Jasno je, da na ta račun trpi splošnost konceptualizacije, ki je odvisna od granularnosti pro-

cesa modeliranja, odločitev, ali določeno dejstvo modeliramo kot razred ali atribut, uporabo tipa objekta iz slovarja ali ne itd.

- **Razširljivost** – Pri konceptualizaciji ontologije problemskega področja je pomembno, da elemente obravnavamo ločeno od problema ali opravi in tako omogočimo uporabo in razširitev slovarja v splošnih primerih, ki jih pri gradnji mogoče nismo predvideli.

7 Ravnih predstavitev ontologije

Ko govorimo o ontologijah, moramo razlikovati med različnimi ravnimi predstavitev. Teh razlik se moramo zavedati, saj si lahko ontologije predstavljamo kot jezike ali sintaktične slovarje, opremljene s semantiko. Ontologije predstavljajo vsebino, ki jo lahko predstavimo le z ustreznim jezikom, ki ga imenujemo jezik za predstavitev znanja. Zaradi omenjenih razlogov govorimo vsaj o naslednjih ravnih predstavitev:

- o ravni predstavitev znanja, ki jo imenujemo tudi metaraven, ker je zgrajena nad predstavitevjo konceptov in jo tudi razširja;
- o ravni predstavitev ontologije oz. objektni ravni predstavitev znanja, kjer se nahaja vsebina in kjer so izražene ontologije;
- o ravni primerkov ontologije, kjer najdemo primerke razredov ontologij.

Raven predstavitev znanja (najvišja metaraven) opredeljuje konstrukte, ki se bodo uporabljali na ravni koncepta ontologije. Ti konstrukti so razred, razmerje, primerek itd., kot je prikazano v tabeli 2. Jezike za predstavitev znanja [2] delimo na tiste, ki so nastali pred semantičnim spletom (KL-ONE, Ontolingua, Classic, LOOM, KIF,²⁵ CycL, UML²⁹), in jezike, ki jih povezuje s semantičnim spletom (RDF/S, DAML+OIL, OWL).

Raven	Primer konstruktov
Raven predstavitev znanja (KR ²⁵)	Razred, razmerje, primerke, funkcija, atribut, lastnost, omejitve, aksiom, pravilo
Raven koncepta ontologije (OC ²⁶)	Oseba, avto, lokacija, dogodek, finančna transakcija, načrtovanje, potovanja, nakup, hiša itd.
Raven primerkov (OI ²⁷)	Dejan Lavbič, oseba312, Lanos 1.5 SE itd.

Tabela 2: Ravnih predstavitev ontologij

²⁵ Knowledge representation

²⁶ Ontology concept

²⁷ Ontology instance

²⁸ Knowledge Interchange Format je jezik za predstavitev znanja, ki je bil razvit pred pojavom semantičnega spleta. Temelji na predikatni logiki prvega reda, v današnjem času pa obstaja standard ISO-KIF, ki podpira številne oblike, vključno z XML in konceptualnimi grafi.

²⁹ Unified Modeling Language je jezik za specifikiranje, vizualiziranje, modeliranje in dokumentacijo izdelkov pri razvoju objektno usmerjenih sistemov. UML ni omejen samo na modeliranje programske opreme, ampak se pogosto uporablja tudi na drugih področjih (npr. modeliranje poslovnih procesov, organizacijske strukture itd.).

Na naslednji ravni, ravni koncepta ontologije, so ontologije, definirane z uporabo konstruktov iz ravni predstavitve znanja. Tukaj se ukvarjamo z modeliranjem generične oz. univerzalne vsebine – domenskega znanja o osebah, lokacijah, dogodkih, finančnih transakcijah itd., kot prikazuje tabela 2.

Na najnižji ravni, ravni primerkov, se nahajajo konstrukti, ki so primerki konstruktov na ravni koncepta ontologije. Ta raven se ukvarja z bazo znanja oz. bazo dejstev in je sestavljena iz posameznih primerkov, kot so npr. oseba312, Lanos 1.5 SE itd.

8 Jeziki za predstavitev ontologij

Na področju predstavitve znanja poznamo veliko jezikov. Eden prvih je bil KIF. To je računalniški jezik za izmenjavo znanja med različnimi programi in ima deklarativno semantiko (pomen izrazov v predstavitvi je razumljiv brez uporabe prevajalca za omenjene izraze). S svojo splošnostjo (predstavitev poljubnih stavkov v obliki predikatnega računa prvega reda) omogoča predstavitev znanja o znanju, opredelitev objektov, funkcij in relacij. Omembe vreden je tudi OKBC,³⁰ saj je prinesel enoten model predstavitve znanja in temelji na splošni konceptualizaciji razredov, primerkov, dedovanja itd.

V nadaljevanju se bomo osredotočili predvsem na jezike za predstavitev ontologij, ki so povezani s semantičnim spletom, saj se v praksi tudi najpogosteje uporabljajo.

8.1 RDF(S)

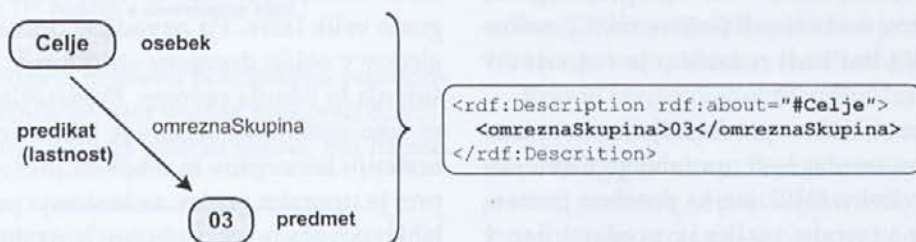
RDF³¹ je bil razvit za potrebe opisovanja metapodatkov virov na svetovnem spletu v obliki stavkov, dru-

gih virov in lastnosti. Stavki v RDF opisujejo vire v obliki <oseba, predikat, predmet>, ki so lahko spletne strani ali dejanski objekti (osebe, organizacije itd.), kot prikazuje primer na sliki 10.

Vire in lastnosti opišemo s pomočjo sheme RDF³² (RDF/S), ki RDF razširja z dodatnimi načrtovalskimi gradniki in jih pogosto najdemo pri jezikih za predstavitev ontologij: razredi, dedovanje razredov, dedovanje lastnosti, domena, obseg omejitev itd. S pomočjo sheme RDF lahko predstavimo razrede, vloge in omejitve nad vlogami, medtem ko lahko s pomočjo RDF predstavimo primerke in dejstva. V takšnem jeziku ne moremo predstaviti aksiomov in edini mehanizem sklepanja, ki nam je na voljo, temelji na obstoječih povezavah med razredi. Prednost RDF-ja je v uporabi XML-a in URI-ja,³³ saj je njegov namen ponovna uporaba entitet na svetovnem spletu.

8.2 DAML+OIL

DAML+OIL³⁴ sta jezika, ki podpirata semantični splet in temeljita na svetovnem spletu in XML. DAML se je razvil iz programa, ki ga sponzorira ameriška DARPA, OIL pa iz projekta, ki ga financira Evropska unija. Skupaj tako tvorita enega semantično najbolj izraznih jezikov za opis dokumentov na svetovnem spletu in ju podpira konzorcij W3C.³⁵ V zadnjem času se je pojavila razširitev DAML-Service³⁶ (DAML-S), ki predstavlja množico ontologij v DAML+OIL in se ukvarja s semantiko spletnih storitev, storitev modeliranih v obliki procesov, profilov storitev, storitvenih modelov in osnov samih storitev (npr. konkretnih realizacij abstraktno definiranih komponent storitev, primerljivi z delom jezika WSDL³⁷ za povezovanje).



Slika 10: Trditev RDF v obliki grafa in formalnega zapisa

³⁰ Open Knowledge Base Connectivity

³¹ <http://www.w3.org/RDF>

³² <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>

³³ Uniform Resource Identifier – Splošen identifikator, ki se uporablja za razlikovanje konkretnih in abstraktnih virov na svetovnem spletu [14].

³⁴ <http://www.daml.org/2001/03/daml+oil-index.html>

³⁵ World Wide Web Consortium

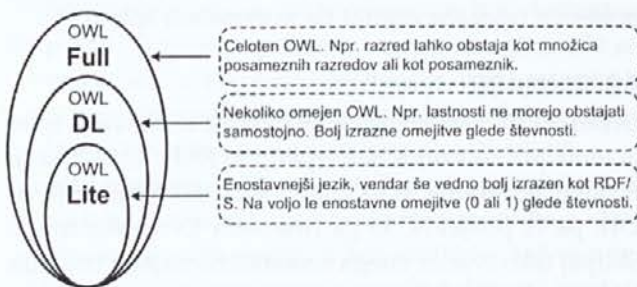
³⁶ <http://www.daml.org/services/owl-s>

³⁷ Web Service Description Language

8.3 OWL

Web Ontology Language³⁸ oz. Ontology Web Language je v tem trenutku najbolj izrazen jezik za predstavitev znanja na področju semantičnega spleta. V nasprotju z DAML+OIL je OWL nastal pod sponzorstvom W3C, ki je prvo verzijo tega jezika predstavila leta 2003.

OWL ima tri ravni: OWL Lite, OWL DL (za opisno logiko) in OWL Full (glej sliko 11). Omenjene ravni predstavljajo naraščajočo stopnjo izraznosti, kjer višje ravni jezika vsebujejo nižje oz. jih razširjajo. Trditev, veljavna v OWL Lite, je še vedno veljavna v OWL DL in OWL Full. Prav tako je trditev, veljavna v OWL DL, veljavna tudi v OWL Full, vendar ne nujno v OWL Lite.



Slika 11: Ravni jezika OWL

OWL je zgrajen na konceptih DAML+OIL, saj ima, podobno kot predhodnik, razrede (in podrazrede), lastnosti (in podlastnosti), omejitve nad lastnostmi in primerke razredov ter lastnosti. OWL, podobno kot DAML+OIL, za opisovanje razredov in informacij o podatkovnih tipih (iz XML sheme) uporablja konstrukte *subClassOf*, *disjointWith* in omogoča logične kombinacije izrazov nad razredi (*intersectionOf*, *unionOf*, *complementOf*), kot tudi razvrščanje razredov v sezname.

OWL si preprosto lahko predstavljamo kot množico RDF trojčkov, vendar le-ti uporabljajo OWL slovar, ki jim daje v okviru OWL jezika poseben pomen. Praktični primer uporabe jezika je predstavljen v razdelku 10.

9 Orodja za obvladovanje ontologij

Pri razvoju, integraciji, opisovanju, shranjevanju ontologij in povpraševanju po njih lahko uporabimo številna orodja, ki so na voljo kot komercialni produkti ali plod dela akademskih skupnosti in so prosto dostopna. Če izpostavimo širino in raznolikost lastnosti, je zelo primerno orodje Protégé,³⁹ ki so ga razvili na Stanford Medical Informatics. Razvojno okolje je odprtokodna rešitev urejevalnika ontologij, katerega funkcionalnosti je mogoče razširiti s številnimi vtičniki. S stališča natančne podpore jezikom za zapis ontologije sta dobra izbira orodji Ontolingua⁴⁰ in OpenCyc,⁴¹ ki prinašata visoko izrazno moč in popolno podporo specifikacijam. Med urejevalniki, ki neposredno podpirajo DAML+OIL, je zaradi močne podpore pri uporabi opisne logike uporabno orodje OilEd.⁴² Paket On-To-Knowledge tool suite⁴³ je prav tako zanimiva rešitev, sestavljena iz številnih orodij: OntoEdit, OntoShare, OntoExtract, OntoWrapper itd. Vsako od orodij pokriva določeno funkcionalnost: od urejanja ontologij do uporabe ontologij pri souporabi znanja, polavtomatskega učenja ontologij iz naravnega jezika, luščenja strukturiranih informacij iz spletnih virov itd. Nekateri avtorji pa predlagajo uporabo UML-ja kot predstavitvenega jezika ontologij. Prednost uporabe tega jezika je v dostopnosti orodij za modeliranje, slabost pa nekoliko slabša podpora specifikacijam in s tem tudi omejena izrazna moč.

Ključ pri uporabnosti orodja za organizacijo in obvladovanje ontologij leži tudi v intuitivni predstavitvi ontologije ter preprostem obvladovanju povezovanja konceptov in relacij. Ker številni modeli omogočajo večkratno dedovanje pri hierarhičnih konceptih in relacijah, je tudi obvladovanje teh asociacij pogosto velik izziv. Po navadi se uporablja pristop pogledov v obliki drevesne strukture z zmožnostjo razširjanja in ožanja nivojev. Predstavitve v obliki grafa ni tako razširjena, čeprav je lahko zelo uporabna pri urejanju konceptov in medsebojnih relacij. Korak naprej je uporaba grafov za brskanje po ontologiji, kjer lahko povečamo podrobnosti le na določenem delu, ki nas zanima. V orodju Protégé obstaja celo vtičnik Jambalaya, s katerim lahko izvajamo grafično približevanje, kjer podrejeni koncepti ostanejo v sklopu nadrejenega, tako da se lahko prosto sprehajamo po mreži konceptov, povezanih z medsebojnimi relacijami.

Ena od pomembnih lastnosti urejevalnika je tudi podpora delu z lupino odločitvenega sistema, ki nam

³⁸ <http://www.w3.org/TR/owl-features>

³⁹ <http://protege.stanford.edu/>

⁴⁰ <http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>

⁴¹ <http://www.opencyc.org/>

⁴² <http://oiled.man.ac.uk/>

⁴³ <http://www.ontoknowledge.org/tools/toolrep.shtml>

omogoča povpraševanje po ontologiji. Kljub temu da lahko ontologije obravnavamo kot samostojne specifikacije, se navsezadnje uporabljajo tudi za iskanje odgovorov na vprašanja, ki jih vsebuje ontologija. Nekateri urejevalniki celo omogočajo uporabo dodatnih aksiomov in pravil, vendar so rešitve na tem področju implementirane različno za vsako orodje, tako da trenutno ne obstaja standardni jezik za zapis pravil in neposredne manipulacije z izrazi in strukturami v ontologiji. Eden od zelo verjetnih kandidatov, ki bo podprt v naslednjih urejevalnikih ontologij, je prav gotovo RuleML.

10 Primer uporabe ontologije

V tem razdelku si bomo ogledali preprost primer uporabe ontologije, v katerem bomo za predstavitev znanja uporabili jezik OWL.

Predpostavimo, da je prišlo do oboroženega ropa, kjer ropar na kraju zločina izgubi orožje in pobegne v neznano [4]. Ko na kraj zločina prispe policija, zberejo ustrezne podatke, poberejo dokaze, kjer najdejo tudi izgubljenorožje. Poročilo je zapisano v obliki, prikazani na sliki 12.

```
<rop>
  <datum>...</datum>
  <opis>...</opis>
  <dokaz>
    <orožje>
      <serSt>1234-5678</serSt>
    </orožje>
  </dokaz>
  <ropar>
    <oseba /> <!-- neznan oseb -->
  </ropar>
</rop>
```

Slika 12: Poročilo o oboroženem ropu

Kasneje, v drugem primeru policijskega posredovanja, pride do situacije, kjer voznik prekorači dovoljeno hitrost vožnje, zato ga policist ustavi, mu napiše

```
<prehitraVoznja>
  <datum>...</datum>
  <opis>...</opis>
  <voznik>
    <oseba>
      <ime>Hitri Tone</ime>
      <stVozDov>S-1276209</stVozDov>
    </oseba>
  </voznik>
</prehitraVoznja>
```

Slika 13: Poročilo o prometnem prekršku

kazen ter na policijsko postajo pošlje poročilo o storjenem prekršku (slika 13).

Na policijski postaji analizirajo obe prejeti poročili. S pomočjo serijske številke orožja v svoji podatkovni zbirki najdejo osebo, na katero je to orožje registrirano. Sliki 14 in 15 tako v strnjeni obliki prikazujeta osnovne podatke obeh dogodkov.

```
<orozniList>
  <prijavljenoOrozje>
    <orožje>
      <serSt>1234-5678</serSt>
    </orožje>
  </prijavljenoOrozje>
  <lastnik>
    <oseba>
      <ime>Nevarni Janez</ime>
    </oseba>
  </lastnik>
</orozniList>
```

Slika 14: Orožni list najdenega orožja

```
<oseba>
  <ime>Hitri Tone</ime>
  <stVozDov>S-1276209</stVozDov>
</oseba>
```

Slika 15: Podatki o vozniku, ki je storil prometni prekršek

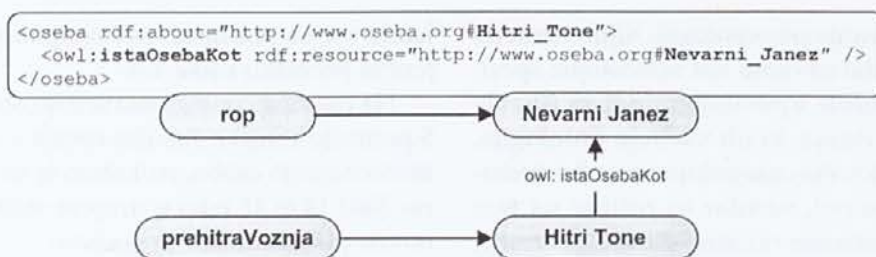
Pri pregledu kartoteke osebe Hitri Tone policisti pridejo do sklepa, da sta ropar in voznik, ki je prekoračil dovoljeno hitrost, ena in ista oseba.

Do tega sklepa jih je pripeljalo dejstvo, da se oseba Hitri Tone predstavlja tudi pod imenom Nevarni Janez, kar je zapisano v kartoteki Hitrega Toneta. To trditev lahko vidimo zapisano v jeziku OWL na sliki 16, kjer je tudi prikazan rezultat sklepanja.

Rop je torej izvedel Nevarni Janez, ki smo ga že prej povezali z najdenim orožjem, saj je le-to registrirano na njegovo ime. Voznik z imenom Hitri Tone, ki je storil prekršek, je pravzaprav ista oseba kot Nevarni Janez, kar je zapisano v njegovi kartoteki.

Vseeno pa moramo biti pred dokončno odločitvijo previdni, saj je treba pred aretacijo osebe, ki je prekoračila hitrost zaradi storjenega kaznivega dejanja ropa, odgovoriti na naslednja vprašanja:

1. Ima več vrst orožja lahko isto serijsko številko? Če bi ta trditev veljala, potem orožje, uporabljeno v ropu, ne bi nujno pripadalo osebi Hitri Tone. Vendar nam spodnji stavek OWL (glej sliko 17) pove,



Slika 16: Sklepanje o roparju in vozniku s prometnim prekrškom

- da je vsako orožje enolično določeno s svojo serijsko številko, torej serijska številka 1234-5678 pripada točno določenemu orožju.
- Lahko različnim osebam pripadajo iste številke vozniškega dovoljenja? Če to velja, potem obstaja možnost, da podatki o registriranem orožju pripadajo nekomu drugemu. Vendar lahko podobno kot v prejšnjem primeru s spodnjo izjavo OWL (slika 18) opredelimo, da številka vozniškega dovoljenja nedvoumno določa osebo. S tem je zagotovljeno, da številka vozniškega dovoljenja S-1276209 pripada točno določeni osebi, in sicer Hitremu Tonetu.

- Obstaja možnost registracije orožja v različnih orožnih listih? Če to velja, se lahko zgodi, da je lastnik orožja nekdo drug in ne Hitri Tone. Podobno kot smo to trditev ovrgli pri prejšnjih vprašanjih, to storimo tukaj, saj je lahko vsako orožje registrirano le v enem orožnem listu. Dokaz je trditev OWL na sliki 19.
- Ali se na orožnem listu lahko nahaja več lastnikov več registriranih orožij? Spodnja izjava OWL nam pove, da vsak orožni list velja za eno orožje in eno osebo, tako da ni dvoma, da je oseba, ki je prekoračila največjo dovoljeno hitrost, ista kot tista, ki je izvedla rop.

```

<owl:InverseFunctionalProperty rdf:ID="serSt">
  <rdfs:domain rdfs:resource="#orozje" />
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal">
</owl:InverseFunctionalProperty>

```

Slika 17: Serijska številka kot enolični identifikator orožja

```

<owl:InverseFunctionalProperty rdf:ID="stVozDov">
  <rdfs:domain rdfs:resource="#oseba" />
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal">
</owl:InverseFunctionalProperty>

```

Slika 18: Številka vozniškega dovoljenja je za osebo enolična

```

<owl:InverseFunctionalProperty rdf:ID="prijavljenoOrozje">
  <rdfs:domain rdfs:resource="#orozniliList" />
  <rdfs:domain rdfs:resource="#orozje" />
</owl:InverseFunctionalProperty>

```

Slika 19: Vsako orožje je povezano le z enim orožnim listom

```

<owl:Class rdf:ID="orozniliList">
  <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#prijavljenoOrozje" />
      <owl:cardinality>1</owl:cardinality>
    </owl:Restriction>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#lastnik" />
      <owl:cardinality>1</owl:cardinality>
    </owl:Restriction>
  </owl:intersectionOf>
</owl:Class>

```

Slika 20: Števnost pri orožnem listu

Kot vidimo, lahko vse odgovore na zgoraj zastavljena vprašanja dobimo s pomočjo ontologije OWL o registraciji orožja. V ontologiji so opredeljeni vsi potrebni koncepti in njihove medsebojne odvisnosti, na podlagi katerih lahko izvajamo samodejna sklepanja, kot smo to storili v primeru roparja in voznika, ki je storil prometni prekršek.

11 Sklep

Dodana vrednost uporabe ontologij in semantičnega spleta se skriva v dejstvu, da lahko semantiko svojih podatkov, množice dokumentov in sistemov opišemo z enotnim semantičnim pripomočkom, ki ga razumejo tudi računalniški sistemi. Vse, kar smo razvili v preteklosti, lahko ponovno uporabimo in uvedemo ontologijo za določeno področje, to pa kasneje razširimo in omogočimo njeno souporabo ter tako pripravimo skupno semantiko za celotno organizacijo.

Zakaj torej sploh potrebujemo ontologije?

- S pomočjo ontologije lahko domneve o problemski domeni formalno zapišemo, s čimer lažje obvladujemo domneve in razumemo obstoječe podatke.
- Operativno znanje ločimo od znanja problemske domene, tako da lahko ti dve vrsti znanja uporabljamo in obvladujemo ločeno.
- Skupni pomen informacij lahko zaradi konsistentnega razumevanja souporabljamo na različnih mestih.

Z veliko razširjenostjo ontologij v zadnjem času lahko s pomočjo informatike naredimo velik korak naprej v komunikaciji računalniških sistemov s človekom. Komunikacija tako poteka na višji konceptualni ravni, kjer človek ni prisiljen komunicirati na ravni računalnika. Rast produktivnosti zaradi izmenjave »pomena« med človekom in računalnikom namesto podatkov brez semantične dodane vrednosti zagotovo pomeni manjšo revolucijo na področju računalništva. Ovira za še večjo priljubljenost leži tudi v uporabnikih samih, ki računalnikom in tehnologiji še vedno ne zaupajo dovolj. Dvom obstaja predvsem pri zaupanju ob računalniškem sprejemanju odločitev na podlagi znanja, ki ga imajo na voljo (npr. v obliki on-

tologij). Upajmo, da se bo to zaupanje povečalo s prehodom znanja iz akademskih krogov v industrijo v obliki uspešno izpeljanih projektov, kjer bo vidna dodana vrednost uporabe ontologij. Druge razloge za še večjo priljubljenost lahko iščemo tudi v zrelosti področja, saj je še relativno novo in v pomanjkanju orodij, s katerimi bi lahko bolje in lažje obvladovali kompleksnost ontologij.

12 Viri in literatura

- [1] SPYNS, Peter, MEERSMAN, Robert, JARRA, Mustafa: Data modeling versus Ontology engineering, ACM SIGMOD Record, Volume 31, Issue 4, 2002.
- [2] DACONTA, Michael C., OBRST, Leo J., SMITH, Kevin T.: The Semantic Web: A Guide to the future of XML, Web Services, and Knowledge Management, Wiley publishing, 2003.
- [3] DENNY, Michael: Ontology Building: A Survey of Editing Tools, <http://www.xml.com/pub/a/2002/11/06/ontologies.html>, 2004.
- [4] IJS, Semantically-Enabled Knowledge Technologies, <http://seminars.ijs.si/sekt>, 2005.
- [5] Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, Slovar slovenskega knjižnega jezika, elektronska izdaja, verzija 1.0, DZS.
- [6] Merriam-Webster Inc., Merriam-Webster OnLine dictionary, <http://www.m-w.com>, 2005.
- [7] RIBIÈRE Myriam, CHARLTON, Patricia: Ontology Overview, Networking and Applications Lab, Centre de Recherche de Motorola-Paris.
- [8] DAVIES, John, FENSEL, Dieter, HARMELEN, Frank Van: Towards The Semantic Web – Ontology-driven Knowledge Management, 2003.
- [9] NOY, Nataly F., MCGUINNESS, Deborah L.: Ontology Development 101: Guide to creating your first ontology, Stanford University, http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.html, 2001.
- [10] USCHOLD, Michael, GRUNINGER, Michael: Ontologies and Semantics for Seamless Connectivity, SIGMOD Record, Volume 33, Issue 4, 2004.
- [11] TAMMA, Valentina, PHELPS, Steve, DICKINSON, Ian, WOOLDRIDGE, Michael: Ontologies for supporting negotiation in e-commerce, Engineering Applications of Artificial Intelligence 18, str. 223 – 236, 2005.
- [12] COSENTINO, Massimo, BERNON, Carole, PAVÒN, Juan: Modelling and Meta-modelling Issues in Agent Oriented Software Engineering: The AgentLink AOSE TFG Approach, Ljubljana, 2005.
- [13] DACONTA, Michael C.: Designing the Smart-Data Enterprise, Semantic (XML Web Services) Interoperability Community of Practice (SICoP), <http://web-services.gov/>, 2003.
- [14] GEROIMENKO, Vladimir: Dictionary of XML Technologies and the Semantic Web, Springer, 2004.

Dejan Lavbič je diplomiral na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, kjer je zaposlen kot mladi raziskovalec. Na raziskovalnem področju se ukvarja z inteligentnimi sistemi, večagentnimi sistemi, uporabo ontologij in odkrivanjem zakonitosti v podatkih.

Marjan Krisper je docent na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. 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 of Information Systems), član izvršnega odbora Slovenskega društva INFORMATIKA in član Slovenskega društva za umetno inteligenco.

■ Procesna usmerjenost – temelj uspešnega poslovanja

Rok Škrinjar, Mojca Indihar Štemberger, Vlado Dimovski, Miha Škerlavaj
Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva pl. 17, 1000 Ljubljana
(rok.skrinjar, mojca.stemberger, vlado.dimovski, miha.skerlavaj)@ef.uni-lj.si

Povzetek

Podjetja morajo biti zaradi vse hujših pritiskov okolja vse bolj prilagodljiva, kar pa jim pogosto onemogočajo neustrezni in zastareli načini organiziranosti. Večjo uspešnost jim zagotavlja procesna paradigma, ki predstavlja nov pogled, temelječ na poslovnih procesih, ne pa na poslovnih funkcijah, divizijah ali oddelkih. Namen prispevka je osvetliti problematiko uveljavljanja procesne organiziranosti, ki podjetjem omogoča dolgoročen obstoj, uspeh in razvoj ter jo danes vzpostavljamo z različnimi oblikami menedžmenta poslovnih procesov. V prispevku je predstavljena procesna usmerjenost, ki v veliki meri ponuja odgovor na probleme sodobnih podjetij. Predstavljen je tudi štiristopenjski model zrelosti procesne usmerjenosti in metoda, s pomočjo katere lahko podjetje ugotovi, na kateri stopnji zrelosti procesne usmerjenosti je v tem trenutku. Razen tega je predstavljena tudi raziskava, v okviru katere bomo raziskali stanje procesne usmerjenosti v Sloveniji.

Abstract

Business process orientation – the foundation for performance improvements

Organizations today face increasing pressures to improve their flexibility; however their attempts are frequently severely hindered by the outdated and unsuitable organizational structure. To improve their performance they must adopt the process paradigm and focus on business processes instead of functional units, divisions or departments. The aim of the paper is to present the process oriented organization which provides the appropriate framework for long-term existence, growth and success of an organization. Business process orientation and four level business process orientation maturity model, two concepts that help organizations assess their current state and plan their future actions, are also presented. At the end the field study that will evaluate the state of the Slovenian companies with regard to process orientation maturity is briefly outlined.

1 Uvod

Nenehne in vse hitrejšje ter pogostejše spremembe in vse večja konkurenca danes bolj in bolj ogrožajo uspešnost podjetij in celo njihov obstoj. Redke organizacije lahko nadzirajo zunanje silnice, ki nanje vplivajo, lahko pa nadzirajo način, kako se nanje odzivajo. Čeprav se večina organizacij zaveda, da globalna ekonomija in hitro spreminjajoči se trgi od njih zahtevajo hitrost in odzivnost, jim njihov način organiziranosti (struktura) teh sprememb ne dopušča. Funkcijska/divizijska struktura, dediščina industrijske dobe, ki je eden glavnih virov neprilagojenosti, je še vedno prevladujoča oblika organizacije.

Procesna paradigma predstavlja nov pogled na podjetja, pogled temelječ na procesih, ki jih izvajajo, ne pa na poslovnih funkcijah, divizijah ali oddelkih, na katere je podjetje razdeljeno. Namen prispevka je osvetliti problematiko uveljavljanja procesne organiziranosti, ki podjetjem omogoča dolgoročen obstoj, uspeh in razvoj ter jo danes vzpostavljamo z različnimi oblikami menedžmenta poslovnih procesov.

Prispevek predstavlja procesno usmerjenost in model njene zrelosti, s pomočjo katerega lahko podjetja ugotovijo, kako so procesno usmerjena. Da bi se soočila s sodobnimi izzivi, morajo podjetja prevzeti načela procesne usmerjenosti, ki je predstavljena v prispevku in v veliki meri ponuja odgovor na njihove probleme.

Procesna usmerjenost pa je v tesni povezavi tudi z informacijsko tehnologijo in informatizacijo poslovanja. Na eni strani je ustrezna stopnja procesne usmerjenosti predpogoj za informatizacijo poslovnih procesov, kajti neurejenih, nepovezanih in neusklajenih poslovnih procesov nima smisla informatizirati, saj to pripelje do nepovezanih rešitev posameznih oddelkov. Na drugi strani pa prav informacijska tehnologija omogoča in pospešuje drugačen način dela oziroma prenovo procesov (Kovačič et al., 2004). Vloga službe za informatiko je tako ključnega pomena pri projektih prenove poslovanja, saj v njih prevzema širok spekter nalog in odgovornosti (vodenje projektov,

tehnološka podpora, razvoj procesno usmerjenih informacijskih sistemov, upravljanje procesov itd. (Khalil, 1997)).

V naslednjem razdelku so predstavljeni različni načini za vzpostavljanje procesne paradigme. Temu sledi predstavitev osnovnih načel procesne organiziranosti. Četrty razdelek predstavlja nekoliko širši koncept procesne usmerjenosti in pa model zrelosti procesne usmerjenosti, ki podjetjem omogoča analizo obstoječega stanja ter jim daje osnovo za načrtovanje prenove poslovanja v smeri večje procesne usmerjenosti. Na koncu je predstavljena še raziskava, katere namen je preveriti stanje procesne usmerjenosti v slovenskih podjetjih.

2 Od funkcij k procesom

Za dolgoročno uspešnost poslovanja morajo v podjetju delovati timsko, pri čemer morajo biti vsa področja poslovanja integrirana, s poglobljenim razumevanjem pomembnosti ostalih področij. Ker se temelji konkurenčnosti premikajo s stroškov in kakovosti na prilagodljivost in odzivnost, menedžment poslovnih procesov pridobiva na pomembnosti (O'Neill, Sohal, 1999). Pri tem poslovni proces razumemo kot sestavo med seboj logično povezanih aktivnosti, ki ustvarjajo vrednost s transformacijo nabora vhodov v specifičen splet izhodov (proizvodov ali storitev, dokumentov, sklenjenih dogovorov) s kombinacijo ljudi, metod in orodij (Tenner, DeToro, 1997; Kovačič et al., 2004).

Prehod s funkcijske organiziranosti k procesni lahko poteka v več oblikah. Prenova poslovnih procesov je ena najpogostejših oblik organizacijskih sprememb (Smith, 2003). Včasih je ta pojem označeval predvsem temeljito preverjanje poslovnih procesov in njihovo radikalno spreminjanje oziroma prenovo poslovnih procesov (angl. Business process reengineering – BPR). Danes pa prenovo poslovanja razumemo širše in označuje različne oblike načrtovanega spreminjanja poslovnih procesov, z namenom, da bi jih izboljšali. (Harmon, 2003). Sprememba je lahko npr. redefiniranje ali izboljševanje aktivnosti procesa, uporaba nove tehnologije (vključno s programsko in strojno opremo), uvajanje novih standardov, dodatno usposabljanje zaposlenih, povečanje nadzora nad procesom ali povečanje usklajenosti procesov.

Vse bolj se tudi uveljavlja koncept menedžmenta poslovnih procesov, ki označuje poslovni pristop k menedžmentu sprememb pri prenavljanju procesov

in predstavlja mnogo širše področje kot prenova poslovnih procesov. Vključuje različne metode, poleg bolj radikalne metode prenove poslovnih procesov tudi sisteme nenehnega izboljševanja kakovosti, npr. celovit menedžment kakovosti (angl. Total Quality Management – TQM), kakor tudi metodo ključnih dejavnikov uspeha, »benchmarking«, menedžment znanja in različne metode informatizacije poslovanja (Kovačič, Bosilj-Vukšič, 2005).

Prenova poslovnih procesov (Hammer, Champy, 1993) je bila najpopularnejša v devetdesetih letih. Z njo se je poleg podjetij, ki so prenavljala in informatizirala svoje procese, ukvarjalo tudi mnogo raziskovalcev, ki so ob tem razvili svoj pogled in definirali smernice za področje. Posledično imamo danes številne izraze, ki dejansko opisujejo enako oziroma zelo podobno stvar. O'Neil in Sohal (1999) sta pri pregledu literature s področja prenove poslovnih procesov našla številne pojme (ti so navedeni v izvornem jeziku, da pri prevodu ne bi prišlo do nejasnosti in spremembe pomena): *business process improvement, core process redesign, process innovation, business process transformation, breakpoint business process redesign, organizational reengineering, business process management, business scope redefinition, organizational change ecology in structured analysis and improvement*.

Kljub terminološkim razlikam pa je vsem variacijam organizacijskih sprememb skupno to, da je njihov glavni cilj premostiti probleme, s katerimi se soočajo sodobna podjetja in izboljšati njihovo poslovanje. Ker je bilo v devetdesetih letih sorazmerno veliko neuspešnih projektov prenove poslovanja (Kovačič et al., 2004), so začeli iskati ključne dejavnike uspeha prenove poslovnih procesov. Teme se je lotilo mnogo raziskovalcev, kar je obrodilo zelo dolg seznam ključnih dejavnikov uspeha. Bolj kot je rasel seznam, večja zmeda je nastajala, saj so se na seznamu pojavili tako raznoliki in mnogoteri dejavniki, da pravzaprav niso bili več koristni, saj jih je bilo enostavno preveč. Treba jih je bilo sistemizirati, zato so se pojavili razni sistemi – ogrodja (angl. framework) ključnih dejavnikov uspeha.

Guimaraes (1997) je dejavnike razvrstil v šest kategorij: zunanji dejavniki, opolnomočenje zaposlenih, operativni dejavniki, komunikacijski dejavniki, metode in orodja ter vodenje. Sung in Gibson (1998) sta jih razdelila na štiri segmente: strateški, organizacijski, metodološki ter tehnološki in izobraževalni. Al-Mashari in Zairi (1999) definirata pet dimenzij, to so menedžment sprememb, vloga menedžmenta, organiza-

cijske strukture, načrtovanje in vodenje projekta ter informacijska infrastruktura.

Jasno je, da projekt prenovе poslovanja ne more uspeti brez spremembe v organiziranosti, saj je treba določiti nov način komunikacije in povezovanja zaposlenih v delovne skupine ter formalizirati nova spremenjena delovna mesta (Al-Mashari in Zairi, 1999). Čeprav daje literatura menedžerskim in organizacijskim vidikom velik pomen, pa so v praksi prav slednji velikokrat močno zanemarjeni ali pa so povsem prezrti. Tako zaposleni v podjetjih, predvsem menedžerji, precej zapostavljajo pomembnost organizacijskih dejavnikov pri projektih prenovе, kar sta dokazala Sung in Gibson (1998) s svojo empirično raziskavo. V njej sta odkrila, da menedžerji pripisujejo organizacijskim dejavnikom najmanjšo pomembnost. Poleg tega pa so tudi najmanj pripravljeni na organizacijske spremembe, ki so potrebne ob vsakem projektu prenovе, saj le te dolgoročno omogočajo uspešno izvajanje prenovljenih procesov.

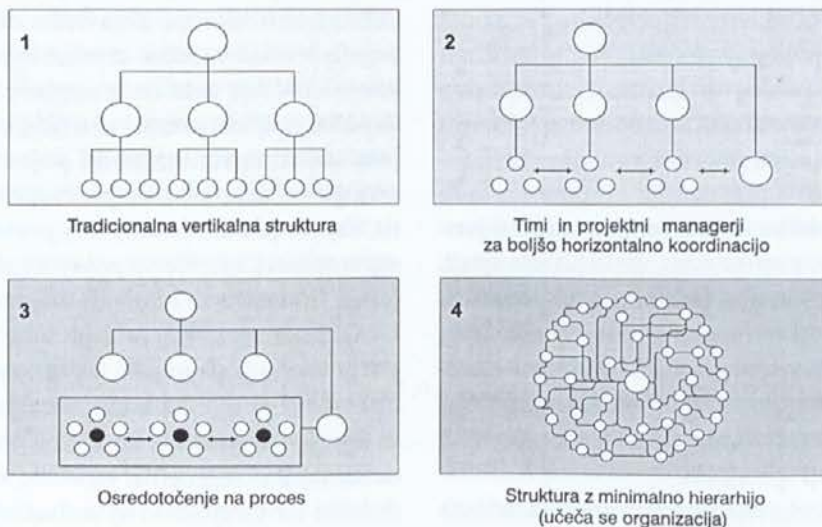
Prehod na takšno obliko organiziranosti je zahteven in dolgotrajen proces. Slika 1 prikazuje razvoj organiziranosti od klasičnega vertikalnega tipa (kot sta poslovno-funkcijska in divizijska organizacijska struktura) prek uvedbe projektnih timov za začasno vodravno povezovanje in prek procesno usmerjene organizacijske strukture do učeče se organizacije kot najbolj razvite organizacijske oblike. Glavna težava, ki se pojavlja pri vertikalnih tipih organizacijskih struktur (prva faza), je nepovezanost in neuskkljenost različnih

oddelkov, oblikovanih po principu poslovnih funkcij ali geografskih/produktnih divizij. Zato se organizacije odločajo za uvedbo projektnih timov (druga faza), ki skrbijo vsaj za začasno povezovanje prej popolnoma ločenih poslovnih funkcij ali divizij. Takšna rešitev sicer izboljša horizontalno koordinacijo, vendar pa je zgolj začasna, saj le redko preseže časovni okvir trajanja določenega projekta. Tretja faza pomeni organiziranje okrog ključnih procesov, kar je tudi fokus našega prispevka. Trenutno najrazvitejša faza oblikovanja organizacij za doseganje konkurenčnih prednosti pa je učeča se organizacija.

Kar je velikokrat prezrto, zlasti v praksi, je po našem mnenju eden ključnih razlogov za neuspeh projektov prenovе poslovnih procesov. Dejavniki organiziranosti igrajo ključno vlogo, če želimo zagotoviti, da bodo projekti prenovе uspešni in da bo tudi poslovanje dolgoročno uspešno. Uvajanje novih ali prenovljenih procesov se ne more odvijati v rigidnem okolju poslovno-funkcijske organiziranosti. Potrebne so učinkovite strukture, ki so prilagojene novim procesom in omogočajo njihovo implementacijo in izvajanje. Procesna organiziranost, ena izmed struktur, ki omogoči nov način poslovanja, je predstavljena v naslednjem razdelku.

3 Osnovna načela procesne organiziranosti

Temeljne značilnosti procesne organiziranosti lahko opišemo z njenimi osnovnimi načeli. Ostroff (1999) jih razdeli na dve skupini. Prva skupina so načela oblike



Slika 1: **Evolucija organizacijskih struktur**

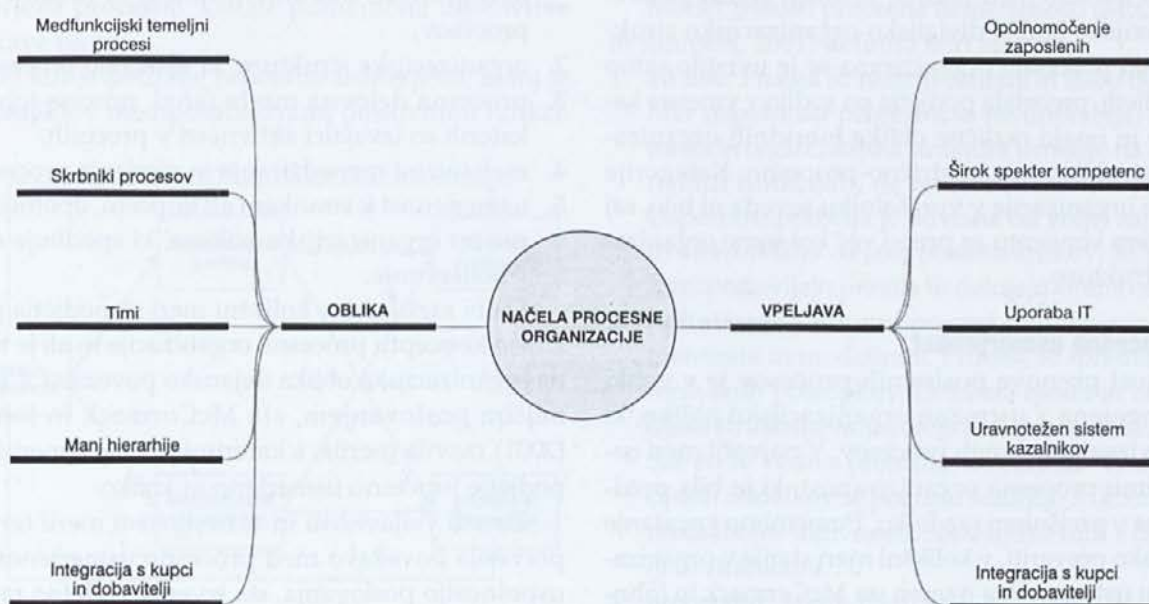
(angl. design principles). Prvo načelo [1] je, da je delo organizirano v medfunkcijske procese, ki ustvarjajo vrednost (ta je definirana kot nabor koristi, ki jih podjetje ponuja strankam po ceni, ki je v skladu s strankinimi finančnimi preferencami), ne pa kot osamljene naloge, ki se izvajajo znotraj oddelkov, ki ustrezajo poslovnim funkcijam. Z uresničitvijo tega načela se horizontalno poveča koordinacija med zaposlenimi, ki sodelujejo v procesu. Ko so odpravljene pregrade med organizacijskimi enotami, je narejen ključni korak k procesni organiziranosti. Drugo načelo procesne organiziranosti [2] poudarja pomen skrbnikov (lastnikov) procesov. Ti prevzamejo odgovornost za ključne procese v celoti, zato morajo imeti kompetence z različnih področij poslovanja, hkrati pa morajo posedovati avtoritativne in vodstvene sposobnosti. Timsko delo [3] predstavlja tretje načelo. Timi, in ne posamezniki, so osnovna enota organizacije. Timsko delo spodbuja kreativno iskanje rešitev za probleme, s katerimi se podjetja dnevno soočajo. Naslednje načelo [4] zagovarja zmanjševanje hierarhije prek eliminacije opravil, ki ne ustvarjajo dodane vrednosti in dodeljevanjem pooblastil zaposlenim, ki niso nujno člani vodstva, da sami odločajo v zvezi z aktivnostmi, ki so neposredno povezane z njimi. [5] Integracija s strankami in dobavitelji za tesnejši in učinkovitejši odnos pa je peto načelo procesne organizacije.

Preoblikovanje organizacijske oblike pa je izredno kompleksen in dolgotrajen proces. Z upoštevanjem

načel druge skupine – načela vpeljave – se verjetnost za uspeh preoblikovanja poveča. Ta načela so po Ostroffu (1999) sledeča (slika 2):

1. Opolnomočenje zaposlenih – zaposlenim je treba zagotoviti orodja, večšine, motivacijo in pooblastila, da lahko sprejemajo odločitve, ključne za uspešnost tima.
2. Uporaba informacijske tehnologije za podporo pri doseganju ciljev in ustvarjanju vrednosti za stranke.
3. Poudarek na širokem spektru kompetenc in stalnem izobraževanju ter usposabljanju zaposlenih za povečanje produktivnosti in lažje soočanje z medfunkcijskim načinom dela.
4. Merjenje rezultatov procesov, zadovoljstva strank, zaposlenih in finančnih kazalcev. Na ta način podjetja dobijo pravo sliko o uspešnosti poslovanja, saj ta ni več enostransko predstavljena le s preteklim poslovanjem (kar v resnici pokažejo finančni kazalniki).
5. Ustvarjanje organizacijske kulture odprtosti in sodelovanja. Kulture, ki je osredotočena na nenehne izboljšave in postavlja dobrobit zaposlenih na prvo mesto.

Procesna organiziranost ima mnogo prednosti pred klasičnimi oblikami, kot sta poslovno-funkcijska in divizijska, a tudi sama ni brez pomanjkljivosti. Teh se morajo menedžerji in svetovalci zavedati, ko se odločajo za tovrstno strukturo. Ključne prednosti in slabosti procesne organizacije so podane v tabeli 1 (Dimovski et al., 2005).



Slika 2: Načela procesne organiziranosti

Prednosti	Slabosti
Omogoča fleksibilnost in hitro odzivanje na spremembe v potrebah strank.	Določanje in popisovanje ključnih procesov je lahko dolgotrajno in težavno.
Usmerja pozornost vseh proti ustvarjanju dodane vrednosti.	Zahteva spremembo v organizacijski kulturi, oblikovanju delovnih mest, filozofiji menedžmenta ter informacijskih in plačnih sistemih.
Vsak zaposleni ima širši pogled na cilje organizacije.	Tradicionalni menedžerji se lahko upirajo predaji moči in avtoritete.
Osredotočena na timsko delo in sodelovanje.	Zahteva usposabljanje zaposlenih, da bodo lahko učinkovito delovali v okolju horizontalnih timov.
Večje zadovoljstvo zaposlenih – večje pristojnosti, odgovornosti in soodločanje.	Lahko omejuje poglobljena specializirana znanja.

Tabela 1: **Prednosti in slabosti procesne organizacije**

Obstojajo tudi različne hibridne oblike organiziranosti, izmed katerih izpostavljam matrično procesno, ki skuša izkoristiti prednosti poslovno-funkcijske in procesne ter projektne organizacijske oblike, hkrati pa se izogniti njihovim pomanjkljivostim (Kovačič, Bosilj - Vukšič, 2005).

Ker nas je zanimalo, kakšna je organiziranost slovenskih podjetij, smo julija 2004 izvedli raziskavo med vrhnjimi menedžerji podjetij z več kot 100 zaposlenimi. Na podlagi 192 prejetih odgovorov lahko trdimo, da imajo slovenska podjetja na tem področju še precej neizkoriščenih potencialov. Rezultati so pokazali (Dimovski et al., 2005), da je večina slovenskih podjetij glede na svojo organiziranost še organiziranih tradicionalno, saj je kar 61 % vprašanih menedžerjev svoje podjetje uvrstilo med takšna, ki imajo bodisi poslovno-funkcijsko bodisi divizijsko organizacijsko strukturo. Med procesno organizirana se je uvrstilo samo 8 % podjetij, preostala podjetja pa sodijo v vmesne kategorije in imajo različne oblike hibridnih organizacijskih struktur, npr. matrično-procesno. Kategorije učeča se organizacija v vprašalniku seveda ni bilo, saj gre pri tem konceptu za precej več kot samo organizacijsko strukturo.

4 Procesna usmerjenost

Uspešnost prenove poslovnih procesov je v veliki meri pogojena z ustrežno organizacijsko obliko, ki podpira izvajanje novih procesov. V največji meri ustreza temu procesna organiziranost, ki je bila predstavljena v prejšnjem razdelku. Pomembno vprašanje pa je, kako preveriti, v kolikšni meri stanje v organizaciji temu ustreza. V ta namen sta McCormack in Johnson (2001) na podlagi obširnega pregleda literature in

lastne raziskave izoblikovala koncept, ki sta ga poimenovala procesna usmerjenost. Koncept je podoben procesni organiziranosti, vendar je nekoliko širši. Tako lahko tudi pri organizacijah, ki formalno niso organizirane procesno, ugotovljamo stopnjo procesne usmerjenosti. Z obsežnim pregledom literature in ob sodelovanju mnogih strokovnjakov iz Evrope in ZDA sta procesna usmerjenost definirala kot organiziranost, katere temeljni pogled poudarja procese namesto hierarhičnih struktur in daje poseben poudarek rezultatom poslovnih procesov ter zadovoljstvu strank (McCormack, Johnson, 2001).

Značilnosti procesne usmerjenosti sta razdelila v pet skupin:

1. procesni pogled (angl. process view), ki zajema definiranost, dokumentiranost in razumevanje procesov,
2. organizacijske strukture, ki ustrezajo procesom,
3. procesna delovna mesta (angl. process jobs), na katerih so izvajalci aktivnosti v procesih,
4. mehanizmi menedžiranja in merjenja procesov in
5. usmerjenost k strankam ali kupcem, opolnomočenje ter organizacijska kultura, ki spodbuja stalno izboljševanje.

Da bi raziskala, v kolikšni meri se podjetja približujejo konceptu procesne organizacije in ali je tovrstna organizacijska oblika dejansko povezana z uspešnejšim poslovanjem, sta McCormack in Johnson (2001) razvila merila, s katerimi je moč izmeriti ali je podjetje procesno usmerjeno in koliko.

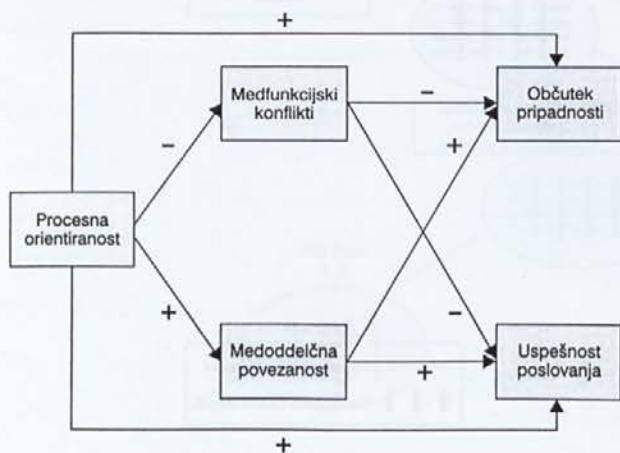
Zaradi veljavnosti in zanesljivosti meril ter da bi preverila povezavo med procesno usmerjenostjo in uspešnostjo poslovanja, sta izvedla večletno raziskavo, ki je potekala v dveh fazah. Cilj prve faze je bil

razviti definicijo procesne usmerjenosti in veljaven ter zanesljiv merilni instrument. Pri oblikovanju merilnega instrumenta sta sprva imela do 200 vprašanj, s katerimi naj bi izmerila različne vidike procesne usmerjenosti. V nadaljevanju sta s statističnimi metodami izluščila končnih enajst vprašanj, razdeljenih v tri dimenzije, s katerimi je moč meriti procesno usmerjenost: procesni pogled, procesna delovna mesta ter menedžment in merjenje procesov.

V drugi fazi izdelave meril procesne usmerjenosti je bil celoten postopek ponovljen na večjem vzorcu, da bi bila veljavnost vprašanj dodatno potrjena. Vprašalnik so dopolnili še z nekaterimi organizacijskimi spremenljivkami, ki omogočajo preverjanje vpliva procesne usmerjenosti na poslovanje organizacije. Uspešnost poslovanja je bila tako v raziskavi merjena s finančnimi in nefinančnimi kazalniki. Organizacijske spremenljivke, ki so bile vključene, so: medfunkcijski konflikti (angl. interfunctional conflict), medoddelčna povezanost (angl. interdepartmental connectedness), uspešnost poslovanja (angl. business performance) ter občutek solidarnosti oziroma pripadnosti skupini (angl. esprit de corps). Povezave in smeri povezav med preučevanimi (latentnimi) spremenljivkami so prikazane na sliki 3.

Ključna ugotovitev raziskave je bila, da obstaja močna pozitivna korelacija med procesno usmerjenostjo in uspešnostjo poslovanja. Podjetja, ki so bila bolj procesno usmerjena, so bila v povprečju uspešnejša od tistih, ki so bila v manjši meri (ali niso bila) usmerjena procesno. Ostale pomembne ugotovitve raziskave pa so:

- Bolj kot je podjetje procesno usmerjeno, manj je konfliktov med posameznimi poslovnimi funkci-



Slika 3: Proučevane spremenljivke in povezave med njimi

jami in večje je sodelovanje med njimi. Ugotovitvi sta izredno pomembni, saj podjetja veliko vlagajo v različne programe oblikovanja medfunkcijskih timov, da bi s tem povečala sodelovanje in zmanjšala trenja med poslovnimi funkcijami. Vendar pa pri tem po pravilu spregledajo organizacijsko strukturo, ki ostane klasična, funkcijska, s čimer seveda močno omejuje uspešnost tovrstnih programov.

- Višja stopnja procesne usmerjenosti je pozitivno povezana z občutkom solidarnosti oziroma pripadnosti podjetju, kar nakazuje, da lahko procesna usmerjenost močno prispeva k dobrem počutju v organizaciji, kar pomeni, da so zaposleni polni zanosa in predani doseganju skupnih ciljev.
- Poleg splošnih povezav med procesno usmerjenostjo in ostalimi proučevanimi spremenljivkami so bile analizirane tudi povezave med posameznimi dimenzijami procesne usmerjenosti in organizacijskimi spremenljivkami, ki so dodatno razkrile pomembne zakonitosti. Izkazalo se je, da je menedžment procesov tista dimenzija, ki najmočneje vpliva na organizacijske spremenljivke.

4.1 Model zrelosti procesne usmerjenosti

Povečevanje procesne usmerjenosti za organizacijo predstavlja precejšen izziv, a hkrati potencialno velike koristi, kot je bilo predstavljeno na začetku razdelka. Za podjetja je ključnega pomena, da si postavijo cilje v zvezi s procesno usmerjenostjo, pred tem pa morajo seveda vedeti, kje na poti k procesni organiziranosti so.

Model zrelosti procesne usmerjenosti (McCormack in Johnson, 2001) definira štiri stopnje:

1. **ad hoc:** Procesi so nestrukturirani in slabo definirani. Mer uspešnosti procesov se ne uporablja, delovna mesta in organizacijska struktura temeljijo na tradicionalnih funkcijah, ne na horizontalnih procesih. Uspešnost podjetja je odvisna od volje, zagnanosti in »herojskih« dejanj posameznikov, ki pogosto sami postavljajo pravila in delujejo »mimo sistema«.
2. **definirano:** Osnovni procesi so definirani, dokumentirani in modelirani. Procese se spreminja prek formalnih postopkov. Delovna mesta in organizacijska struktura vključujejo tudi procesni vidik, vendar so še vedno pretežno funkcijska. Vodje funkcijskih oddelkov se pogosto sestajajo in koordinirajo medsebojne aktivnosti. Sestajajo se tudi z dobavitelji in strankami.
3. **povezano:** Menedžerji se poslužujejo procesnega menedžmenta s strateškim namenom. Delovna

mesta in strukture niso več omejene na tradicionalne funkcije. Pogost indikator te stopnje je prisotnost skrbnikov procesov. Sodelovanje med oddelki, dobavitelji in strankami vodijo timi, ki imajo skupne cilje in mere uspeha in ki niso več omejeni na posamezne poslovne funkcije. To stopnjo zrelosti lahko imenujemo tudi »stopnja preboja«, saj vsebuje nekatere ključne elemente procesne usmerjenosti.

4. **integrirano:** Podjetje sodeluje z dobavitelji in strankami na nivoju procesov. Delovna mesta in strukture temeljijo na procesih. Tradicionalne funkcijske enote so izenačene, včasih celo podrejene procesom. Mere uspešnosti procesov in procesni menedžment je globoko zakoreninjen v podjetju. Podjetja, ki dosežejo to stopnjo zrelosti, so dosegala optimalno ravnovesje med funkcijami in procesi.

Na sliki 4 so prikazane štiri stopnje zrelosti procesne usmerjenosti. Na vsaki stopnji postaja horizontalni vidik, procesna usmerjenost, vse bolj viden in močan, funkcijska usmerjenost pa postaja vse manj dominantna.

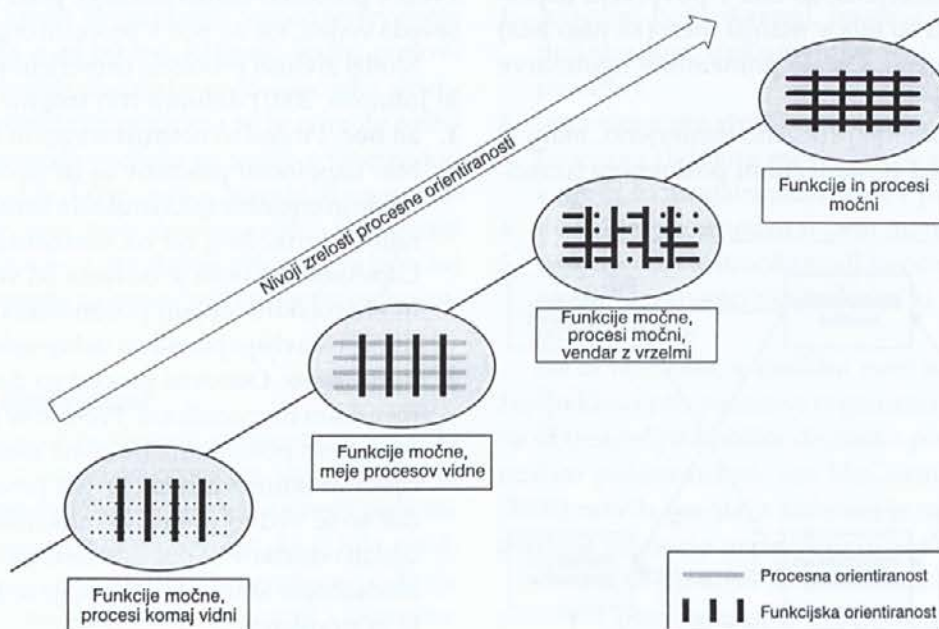
Podjetja s postopnimi izboljšavami in spremembami napredujejo po lestvici in z vsakim nadaljnjim korakom vpeljujejo nove prakse, ki preoblikujejo delovanje funkcijskih oddelkov in delovnih mest znotraj njih. V literaturi (Lockamy, McCormack, 2004) je zre-

lostni model razširjen še s peto stopnjo, ki označuje razširjeno (angl. extended) stanje, pri čemer ne gre več samo za procese znotraj enega podjetja, pač pa za procese v oskrbovalni verigi. Sicer pa opisani model ni edini s tega področja. Nekoliko drugačen model zrelosti poslovnih procesov je predstavljen tudi v viru (Harmon, 2003).

4.2 Analiza posameznega podjetja

Če želi podjetje ugotoviti, na kateri stopnji zrelosti procesne usmerjenosti se trenutno nahaja, lahko to ugotovi s samoocenitvijo, pri kateri se uporablja poseben vprašalnik (McCormack in Johnson, 2001). Agregatna ocena, ki jo podjetje pri tem doseže, jasno pokaže, kje na lestvici se nahaja. Najvišja možna ocena je 5 točk, zgornje in spodnje meje ocen posameznih stopenj pa so bile definirane na podlagi raziskave ter so po stopnjah sledeče: ad hoc 0–2 točki, definirano 2–3 točke, povezano 3–4 točke, integrirano 4–5 točk. Poleg tega, da podjetje s samoocenitvijo dobi oceno stanja, se lahko tudi primerja z drugimi podjetji – t. i. »benchmarking«, ki so svoje poslovanje ocenila na enak način, in s tem pridobi dodatne informacije o lastni poziciji. Primerja se lahko s posameznimi podjetji, s povprečji izbrane panoge ali splošnim povprečjem.

Postopek samoocenjevanja v podjetju poteka tako, da izberejo nekaj ključnih zaposlenih, ki imajo dovolj



Slika 4: Model zrelosti procesne usmerjenosti

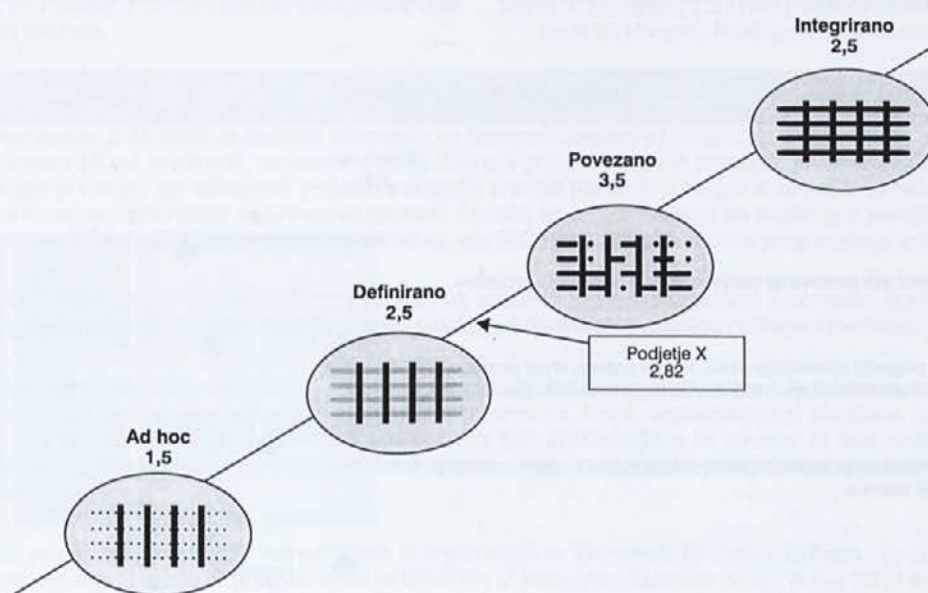
informacij, da lahko vprašalnik izpolnijo. Posamezne podatke se agregira in iz agregatov izračuna povprečja, nato pa se jih prikaže na različnih diagramih, ki prikazujejo različne nivoje podrobnosti in s tem omogočajo poglobljeno analizo stanja. Na najvišjem nivoju se skupno oceno procesne usmerjenosti prikaže v globalnem diagramu procesne usmerjenosti, kot ga prikazuje slika 5. Preučevano podjetje jasno vidi, kje je in koliko mu manjka do zastavljenega cilja. V primeru z diagrama je podjetje na meji med definirano in povezano stopnjo.

Naslednji nivo analize in primerjav se izvede na nivoju posameznih dimenzij in organizacijskih spremenljivk, kot to prikazuje podrobni diagram procesne usmerjenosti (slika 6). V podrobnem diagramu so prikazani najvišji možni rezultati, ki jih podjetje pri posamezni dimenziji in organizacijski spremenljivki lahko doseže. V diagramu je prikazan tudi prispevek posamezne dimenzije pri doseganju zrelosti procesne usmerjenosti. Pri dimenziji *Procesni pogled* tako lahko podjetje, tudi ob najvišji oceni te dimenzije, doseže največ drugo stopnjo na zrelostnem modelu, zato se lestvica procesnega pogleda konča pri vrhu druge stopnje. Podobno je pri drugih dveh dimenzijah, katerih lestvica se začne šele pri drugi stopnji zrelostnega modela. V podjetju torej ne morejo izvajati aktivnosti, vezane na dimenziji *Procesna delovna mesta* in *Menedžment in merjenje procesov*, dokler ne izpeljejo aktivnosti, po-

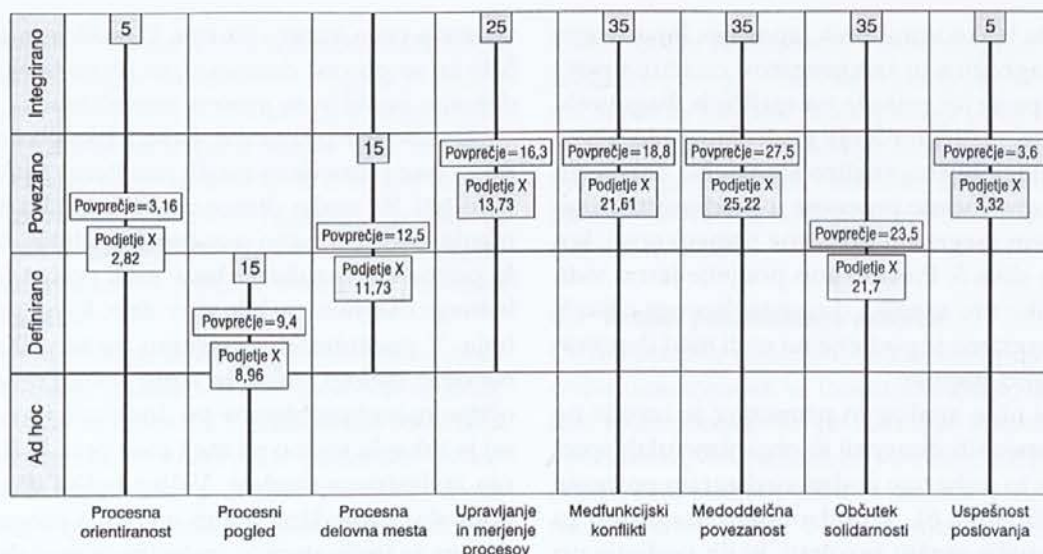
vezane s prvo dimenzijo, npr. identificiranje procesov. Šele ko so procesi definirani, se lahko nanje razporeja delovna mesta in se procese menedžira.

Na sliki 6 je prikazano, kako lahko podjetje izvede podrobno primerjavo svojih rezultatov s povprečnimi rezultati. Za vsako dimenzijo in organizacijsko spremenljivko je prikazan rezultat za podjetje, ob njem pa še povprečni rezultat iz baze vseh podjetij. Že iz globalnega diagrama je bilo razvidno, kje se podjetje nahaja. V podrobnem diagramu pa so prikazani tudi osnovni razlogi, zakaj je temu tako. Podjetje X ima očitno največ problemov pri dimenziji *Procesni pogled*, saj je tukaj še vedno na meji med prvo in drugo stopnjo zrelostnega modela. Veliko boljša situacija je na področju menedžmenta in merjenja procesov, saj tu dosega že tretjo stopnjo zrelostnega modela, čeprav je rezultat še vedno podpovprečen.

Tretji nivo primerjav in analiz predstavlja podrobna analiza odgovorov na posamezna vprašanja. Ker je pri podjetju iz primera očitno procesni pogled problematičen, je na sliki 7 predstavljen še prikaz analize posameznih vprašanj te dimenzije. Vodoravni pasovi predstavljajo povprečne odgovore podjetij iz baze, rombi pa prikazujejo rezultate proučevanega podjetja. Pri tem je očitno, da je podjetje podpovprečno na vseh področjih procesnega pogleda, najbolj pa zaostaja na ključnem področju, to je pri identifikaciji in dokumentaciji procesov.



Slika 5: Globalni diagram procesne usmerjenosti



Slika 6: **Podrobni diagram procesne usmerjenosti**

Kot je iz predstavljenega razvidno, je kombinacija vprašalnika in zrelostnega modela procesne usmerjenosti učinkovito orodje za analizo poslovanja in načrtovanje organizacijskih sprememb.

5 Zaključek

Spremenjeni pogoji poslovanja silijo podjetja v prenovno poslovanja. Kot je bilo v prispevku prikazano, ni dovolj le prenoviti poslovne procese, pač pa je ob tem treba zagotoviti tudi ustrezno organizacijsko strukturo. Procesna organiziranost je oblika organizacije, ki

v veliki meri ponuja odgovor na izzive sodobnega okolja. Pri preoblikovanju poslovanja si podjetja lahko pomagajo s konceptom procesne usmerjenosti, ki jih vodi na poti do optimalne organizacijske oblike. Čim višja bo stopnja zrelosti procesne uspešnosti, ki jo bodo podjetja dosegla, tem večje bodo njihove možnosti za uspešno poslovanje.

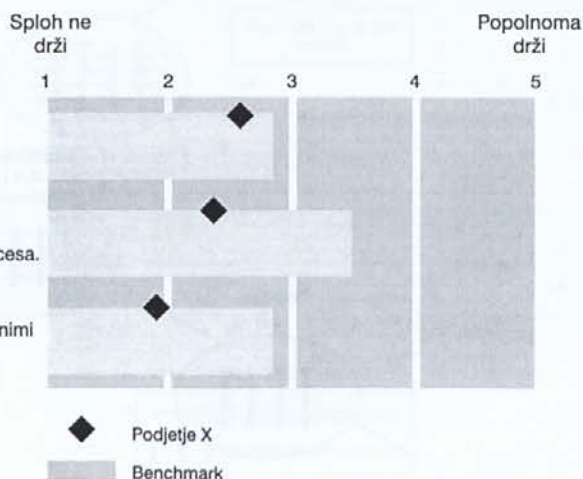
Da bi preverili stanje procesne usmerjenosti v slovenskih podjetjih, smo nekateri člani katedre za poslovno informatiko ter katedre za menedžment in organizacijo Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani

Dimenzija: Procesni pogled

1. Povprečni zaposleni vidi poslovanje podjetja kot niz povezanih procesov.

2. V organizaciji se pogosto uporabljajo izrazi, kot so proces, vhod procesa (input, vložek), izhod procesa (output, izloček, rezultat) in skrbnik (lastnik) procesa.

3. Procesi znotraj organizacije so definirani in dokumentirani z jasno opredeljenimi vhodi/izhodi za naše stranke.



Slika 7: **Podrobna analiza odgovorov**

septembra 2005 pričeli izvajati empirično raziskavo, ki je v osnovi sicer zastavljena širše, a vključuje tudi vprašanja o procesni usmerjenosti (OLIMP 2005). V raziskavi sodelujejo vrhni menedžerji velikih in srednje velikih slovenskih podjetij. Pričakujemo, da bo tudi v Sloveniji potrjena hipoteza, da je procesna usmerjenost povezana z uspešnostjo poslovanja in da bo potrjen tudi širše zastavljen model, ki vključuje organizacijsko učenje.

Rezultati bodo pomembni z več vidikov. Na prvem mestu je seveda ugotovitev stanja procesne organiziranosti v Sloveniji. Glede na to, da je uspešnost poslovanja močno povezana s stopnjo procesne usmerjenosti, je zelo pomembno, kako daleč so slovenska podjetja na tem področju. Rezultati bodo zanimivi tudi z vidika mednarodne primerljivosti, saj jih bo moč primerjati tako z rezultati izvirne raziskave kot tudi z rezultati v drugih državah, kjer se bo raziskava izvajala. Ne nazadnje pa bodo agregatni podatki tudi kažipot za podjetja, ki se bodo naknadno sama odločila oceniti in analizirati svoje poslovanje bodisi samostojno bodisi v sodelovanju z Ekonomsko fakulteto, saj bodo lahko svoje rezultate primerjala s povprečnimi podatki slovenskih podjetij in na ta način pridobila pomembne informacije o lastnem položaju, prednosti in slabostih.

6 Literatura in viri

- Al-Mashari, M., Zairi, M. (1999): BPR implementation process: an analysis of key success and failure factors. *Business Process Management Journal*, Bradford, Vol.5, Iss. 1. pp 87–91.
- Dimovski, V., Penger, S., Žnidaršič, J. (2003): *Sodobni management*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

- Dimovski, V., Škerlavaj, M., Indihar Štemberger, M., Škrinjar, R. (2005): *Procesna organiziranost – element uvajanja učeče se organizacije*. V: Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2005, Portorož, Slovenija, 13.–15. april. Informatika kot temelj povezovanja, str. 39–45.
- Guimaraes, T. (1997): Empirically testing the antecedents of BPR success. *International Journal of production economics* 50, pp 199–210.
- Hammer, M. H., Champy, J. (1993): *Reengineering the Corporation: A manifesto for Business Revolution*. New York, Harper Business.
- Harmon, P. (2003): *Business Process Change A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*. San Francisco, Morgan Kaufman Publishing.
- Khalil, E. M. O. (1997): Implications for the Role of Information Systems in a Business Process Reengineering Environment, *Information Resources Management Journal*, Winter 1997, 10, 1.
- Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., Groznik, A. (2004): *Prenova in informatizacija poslovanja*, (EF, Učbenik). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Kovačič, A., Bosilj Vukšič, V. (2005): *Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*, Ljubljana: GV založba.
- Lockamy, A., McCormack, K. (2004): The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9, (4), 272–278.
- McCormack, P. K., Johnson, C. W. (2001): *Business Process Orientation: Gaining the E-Business Competitive Advantage*. Boca Raton, CRC Press LLC.
- OLIMP (2005): *Raziskava o vplivu organizacijskega učenja in procesne usmerjenosti na rezultate poslovanja slovenskih podjetij*, Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani, <http://www.ef.uni-lj.si/projekti/olimp>.
- Ostroff, F. (1999): *The Horizontal Organization*. Oxford, Oxford University Press.
- O'Neill, P., Sohal, A. S. (1999): *Business Process Reengineering: A review of recent literature*. *Technovation* 19, pp 571–581.
- Smith, M. (2003): *Business Process Design: Correlated of Success and Failure*. *The Quality Management Journal*. Vol. 10, No. 2.
- Sung, T. K., Gibson, D. V. (1998): *Critical Success Factors for Business Reengineering and Corporate Performance: The case of Korean Corporations*. *Technological Forecasting and Social Science* 58, pp 297–311.
- Škerlavaj, M. (2003): *Vpliv informacijsko-komunikacijskih tehnologij in organizacijskega učenja na uspešnost poslovanja: teoretična in empirična analiza*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Tenner, A. R., DeToro, I. J. (1997): *Process Redesign, The Implementation Guide for Managers*. Reading, MA, Addison-Wesley.

Dr. Mojca Indihar Štemberger je docentka za poslovno informatiko na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. Na dodiplomskem in podiplomskem študiju sodeluje kot predavateljica pri več predmetih, raziskovalno pa se ukvarja s prenovno poslovnih procesov, informacijsko podporo odločanju in e-poslovanjem. Sodelovala je tudi pri več aplikativnih projektih s področja prenove poslovnih procesov in strateškega načrtovanja informatike, ki jih je izvajal Inštitut za poslovno informatiko na Ekonomski fakulteti. Že nekaj let aktivno sodeluje pri organizaciji posvetovanja Dnevi slovenske informatike, saj je od leta 2001 do 2003 vodila organizacijski odbor, leta 2004 pa je bila predsednica programskega odbora.

Rok Škrinjar je zaposlen na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani kot asistent na katedri za poslovno informatiko. Študijsko se je izpopolnjeval na Salford University, Velika Britanija. Na dodiplomskem študiju sodeluje pri predmetih s področja poslovne informatike.

Dr. Vlado Dimovski je zaposlen na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, kjer kot izredni profesor poučuje predmete s področja menedžmenta in organizacije. Je avtor več člankov, knjig in raziskav s področja menedžmenta, financ, organizacijskega obnašanja in organizacijske teorije. Poleg akademskega dela je zasedal pomembne funkcije v javni upravi; v letih 2000–2004 je bil minister za delo, družino in socialne zadeve. Njegova raziskovalna področja so sodobna teorija menedžmenta, organizacijsko učenje, konkurenčnost, strategije informacijske tehnologije in učeča se organizacija.

Mag. Miha Škerlavaj je asistent za področje menedžmenta in organizacije na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. Za diplomsko delo je prejel fakultetno Prešernovo nagrado, študijsko se je izpopolnjeval na University of Nottingham Business School in leta 2003 magistriral. Raziskovalno se ukvarja s preučevanjem vpliva organizacijskega učenja, elementov učeče se organizacije in informacijskih tehnologij na uspešnost poslovanja podjetij.

▣ Menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji

Aleš Groznik

Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva pl. 17, 1000 Ljubljana
ales.groznik@ef.uni-lj.si

Elvir Mujkić

Ultra, d. o. o.
elvir.mujkic@ultra.si

Povzetek

Oskrbovalno verigo v naftni industriji pogosto imenujemo maržni menedžment. Optimiziranje neto marže dosegajo podjetja v naftni industriji s pomočjo učinkovitega menedžmenta zalog, načrtovanja povpraševanja ter zagotavljanja in načrtovanja dobav. Kompleksno poslovanje oskrbovalne verige dodatno otežuje efekt volovskega biča, kakor imenujemo pojav, pri katerem se variacije v povpraševanju višajo z vsako stopnjo višje v oskrbovalni verigi. Povzročajo ga napake v napovedi povpraševanja, veliki stroški naročanja, pomanjkanje zaupanja v dobavitelje ter variacije v cenah. Zmanjšati ga je moč z deljenjem informacij znotraj verige, koordinacijo procesov in s povečano operacijsko učinkovitostjo. S pomočjo statističnih analiz je moč napovedovanje povpraševanja v veliki meri avtomatizirati in centralizirati in tako omogočiti neovirano dopolnjevanje zaloge. Učinkovita distribucija je vedno kompromis med optimalnim zadovoljevanjem kupčevih potreb na eni strani in stroški distribucije na drugi. Kot je prikazano na primerih, lahko podjetja na podlagi učinkovitega poslovnega modela v oskrbovalno verigo uvedejo elektronsko poslovanje, kar zmanjša stroške, dvigne kakovost poslovanja in poveča uspešnost in učinkovitost poslovanja celotne oskrbovalne verige.

Summary

Supply chain management in Oil Industry

Supply chain management defines management of activities and processes that are needed to provide the product to final consumer. It includes material, information and cash flow from suppliers to customers.

Oil supply chain is often regarded as margin management. Net margin is optimized by using efficient inventory management, demand prediction and continuous replenishment program. The main causes for undesirable effects (e.g. bullwhip effect) are errors in demand prediction, large order costs, lack of trust throughout the chain and big price variations. They can be minimized by means of information sharing throughout the chain, process coordination and increased operation efficiency. By using statistical methods we can automate demand prediction and therefore efficiently implement continuous replenishment program. Efficient distribution is often a compromise between optimal customer satisfaction on one side and distribution costs on the other. A company can build up information model that defines real situation. Considering all entered criterias the model is able to produce efficient distribution plans for continuous replenishment program. Successful implementation of supply chain management system can reduce the cost of supply chain and thus increase its entire efficiency.

1 Uvod

Menedžment oskrbovalne verige (angl. Supply Chain Management, SCM) obsega menedžment aktivnosti in procesov, ki omogočajo zagotovitev produkta ali storitve končnemu potrošniku.

Oskrbovalna veriga pogosto vključuje več (neodvisnih) podjetij ali organizacij v odnosu dobavitelj - kupec. Oskrbovalna veriga se nanaša na pretok materiala, informacij, plačil in storitev od dobaviteljev surovin skozi tovarne in skladišča do končnih kupcev. Vključuje tudi organizacije in procese, ki ustvarjajo in dostavljajo izdelke, storitve in informacije končnim

porabnikom, ter različna opravila: nakupovanje, pretok plačil, ravnanje z materiali, načrtovanje in nadzor proizvodnje, logistiko, skladiščenje ter distribucijo in dostavo. Z vidika funkcionalnih aktivnosti menedžment oskrbovalne verige vključuje načrtovanje povpraševanja, načrtovanje proizvodnje, načrtovanje in zagotavljanje dobav, načrtovanje in izvajanje logistike (skladiščenje in transport). Menedžment oskrbovalne verige pomeni izvajanje in optimizacijo vseh zgoraj naštetih aktivnosti skozi celotno oskrbovalno verigo. Za cilj menedžmenta oskrbovalne verige pogosto postavimo naslednjo preprosto razumljivo zahtevo:

zagotavljanje pravega produkta na pravem mestu ob pravem času po pravi ceni.

Uvedba elektronskega poslovanja, podprtega s primernim informacijskim sistemom, lahko bistveno zviša učinkovitost oskrbovalne verige prek vpeljave novih poslovnih modelov, avtomatizacije in integracije poslovnih procesov, zagotavljanja hitrejšega in cenejšega toka informacij, materiala, storitev, proizvodov in finančnih sredstev (Bowman in Faulkner, 2000). Sistem, ki omogoča načrtovanje, organizacijo in koordinacijo aktivnosti znotraj oskrbovalne verige, imenujemo sistem za menedžment oskrbovalne verige (angl. Supply Chain Management System, SCMS). Sistem za menedžment oskrbovalne verige zagotavlja načrtovanje in predvidevanje povpraševanja in proizvodnje ter skrbi za nemoteno komunikacijo s kupci in dobavitelji (Chopra in Meindl, 2001).

2 Menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji

Oskrbovalna veriga v naftni industriji se deli na dva segmenta (slika 1). Prvi segment obsega aktivnosti od raziskovanja do transporta (angl. upstream), drugi segment pa od transporta do prodaje potrošniku (angl. downstream). Ključne dejavnosti v prvem segmentu so raziskovanje in iskanje nafte ter črpanje oziroma produkcija. Ključne aktivnosti v drugem segmentu so transport in shranjevanje surove nafte, rafiniranje, distribucija, marketing in prodaja. Podjetja v naftni industriji lahko pokrivajo različne segmente v oskrbovalni verigi. Lahko so specializirana v prvem ali drugem segmentu ali pa so globalna podjetja, ki pokrivajo oba segmenta. Oskrbovalno verigo v naftni industriji velikokrat imenujejo maržni menedžment zaradi izredno nizkih marž v industriji. Zato je za oskrbovalno verigo v naftni industriji ključno, da

se doseže optimum neto marže, kar pomeni, da je treba po eni strani maksimirati vrednost končnega produkta, hkrati pa minimizirati stroške verige.

Optimiziranje neto marže dosegajo podjetja v naftni industriji s pomočjo učinkovitega menedžmenta zalog, načrtovanja povpraševanja ter zagotavljanja in načrtovanja dobav (James, 2001).

2.1 Menedžment zalog

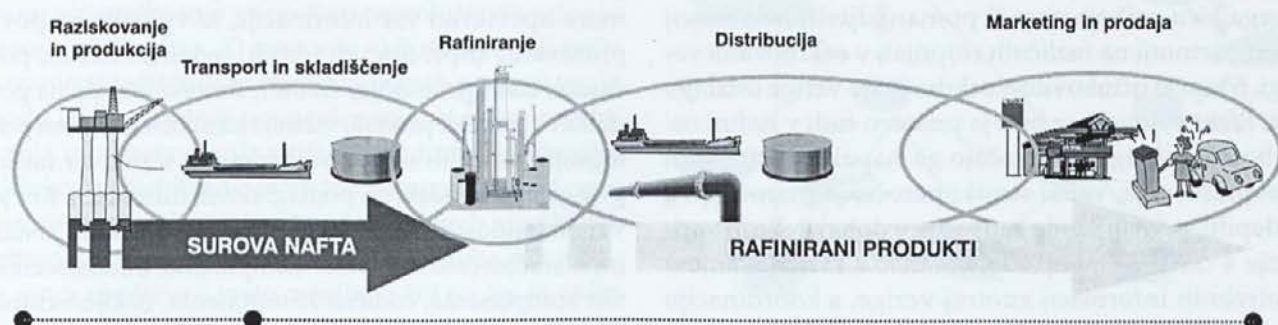
Menedžment zalog predstavlja osrčje menedžmenta oskrbovalne verige v naftni industriji. Menedžment zalog upošteva oziroma zajema:

- nepredvidljivost sprememb v ponudbi in povpraševanju, posledica česar so varnostne zaloge,
- predvidevanja oziroma pričakovanja sprememb v povpraševanju in ponudbi (nepričakovani dvigi cen nafte, primanjkljaji ponudbe na naftnem trgu ...),
- ekonomijo obsega, ki se zrcali v pogajalski moči,
- zaloge v transportu.

Menedžment zalog je izrazito stroškovno naravnano. Pri odločanju o velikosti zalog so po eni strani pomembni stroški vzdrževanja zalog, po drugi pa stroški naročanja. Skupaj ti stroški vplivajo na strategijo oskrbovanja. Stroški zalog se delijo na:

- stroške vzdrževanja zalog (stroški financiranja zalog, stroški lastništva, stroški tveganja, splošni fiksni stroški - skladišča, upravljanje z zalogami, kontroling),
- stroški naročanja (stroški posameznega naročila, stroški procesiranja naročila, stroški transporta, stroški prevzema ...),
- stroški razprodanih zalog (oportunitetni stroški prodaje, nezadovoljstvo strank, izguba dobrega imena, stalna izguba strank).

Zaradi navedenih dejstev menedžment zalog v naftni industriji uporablja koncept *ravno v pravem času*



Slika 1: Oskrbovalna veriga v naftni industriji

(angl. Just In Time, JIT), ki izhaja iz zahteve po sprotnem zagotavljanju nujno potrebnih količin in s tem minimiziranjem zalog. Posredno se s tem uveljavlja *kanban* načelo, ki temelji na principu medfaznih zalog, katerih obseg zadošča za zadovoljevanje potreb predhodnih aktivnosti v oskrbovalni verigi. Navkljub spremembam v smeri koncepta *ravno v pravem času*, morajo podjetja vseeno imeti zaloge v določeni obliki in količini.

Pogoj za uvedbo uspešnega menedžmenta zalog je učinkovita kontrola zalog. Tradicionalno merjenje višine zalog poteka s pomakanjem palice v rezervoar. Odčitane meritve se nato primerjajo s prodanimi količinami, na podlagi česar se ugotavljajo odstopanja. V želji po višji kvaliteti meritev in stanju zalog v realnem času so se razvili avtomatski sistemi za merjenje stanja zalog. Meritve se izvajajo in analizirajo avtomatsko, s čimer se iz procesov merjenja izloči človeški faktor. Avtomatske meritve so dražje, saj zahtevajo začetno investicijo, vendar so bolj natančne in zanesljive, omogočajo hitre odkrivanje nepredvidenih dogodkov (kot je iztekanje goriva) in prihranijo čas delavcem. Vzpostavitev pravilnega sistema za merjenje zalog je prvi pogoj, da se lahko zaloge kontrolirajo skozi celotno oskrbovalno verigo, kar omogoči sledenje ključnim indikatorjem uspešnosti. Glavna vzroka za uvedbo menedžmenta oskrbovalnih verig sta preprečitev efekta volovskega biča in učinkovito upravljanje z naročili.

2.1.1 Efekt volovskega biča

Efekt volovskega biča (angl. bullwhip effect) imenujemo pojav, pri katerem se variacije v povpraševanju višajo z vsako stopnjo višje v oskrbovalni verigi. Do pojava pride, kadar na nihanja v prodaji prodajalci odgovarjajo z večjim nihanjem v povpraševanju, kar se pri dobaviteljih izrazi s še večjo variacijo v njihovih načrtih ... V praksi do efekta volovskega biča prihaja zaradi pomanjkljivih informacij med partnerji na različnih stopnjah v oskrbovalni verigi. S tem je učinkovitost oskrbovalne verige oslabljena. Efekt volovskega biča je prisoten tudi v naftni oskrbovalni verigi. Povzročajo ga napake v napovedi povpraševanja, veliki stroški naročanja (naročanje v sklopih), pomanjkanje zaupanja v dobavitelje in variacije v cenah. Zmanjšati ga je moč z razprševanjem potrebnih informacij znotraj verige, s koordinacijo procesov in s povečano operacijsko učinkovitostjo.

Podjetja v naftni industriji poskušajo znižati variacije s tem, da razumejo razloge, zaradi katerih nastane ta efekt. Uvajajo inovativne strategije, kot so:

- definiranje novih poslovnih procesov, poslovnih modelov in odnosov med partnerji,
- implementacija novih merilnih sistemov,
- integracija informacijskih sistemov.

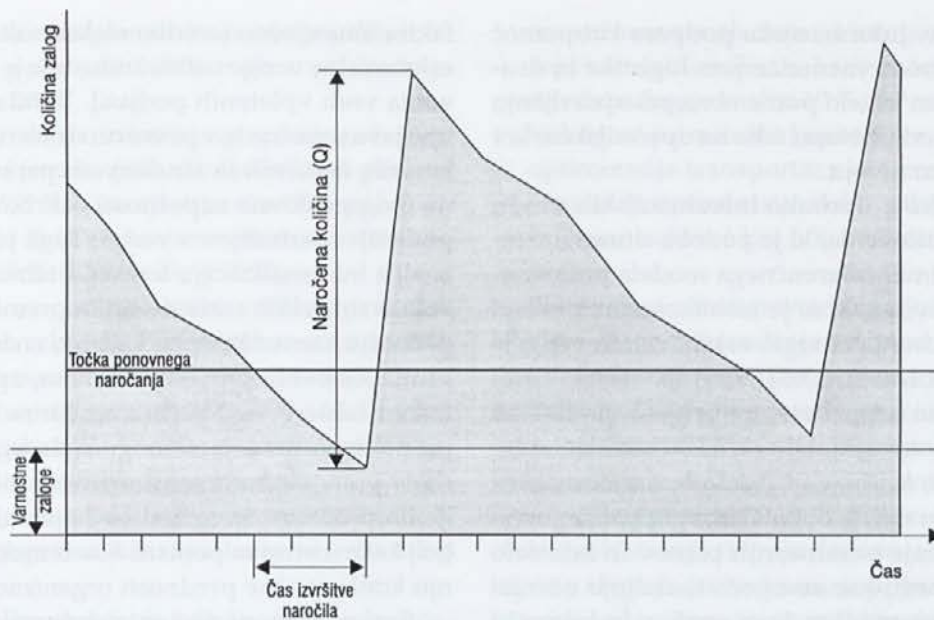
2.1.2 Upravljanje z naročili

Upravljanje z naročili in njihovo izvrševanje je za naftno industrijo ključnega pomena. S procesi naročanja se ustvari pomemben delež stroškov celotne oskrbovalne verige. Cilj procesa naročanja je, da z najnižjimi možnimi stroški dostavi naročene produkte v pravih količinah na pravo mesto v obljubljenem času. Aktivnosti, ki se odvijajo na področju prodaje naftnih izdelkov, vključujejo vse aktivnosti od sprejema in obdelave naročila, izbire transportnega sredstva, izdelave urnika dostave pa vse do dejanske dostave goriva do bencinske črpalke ali druge ustrezne stranke.

2.2 Načrtovanje povpraševanja

Z načrtovanjem povpraševanja poskušamo napovedovati povpraševanje po produktih. Čim natančneje lahko predvidimo povpraševanje, tem bolje lahko planiramo na ostalih področjih poslovanja. Samo z dobrim načrtovanjem je mogoče doseči, da bodo uporabniki zadovoljni z zagotavljanjem produktov, kar bo posledično tudi zmanjšalo stroške zaradi negotovosti pri prodaji. Tehnike, ki jih uporabljamo za načrtovanje povpraševanja, temeljijo na podatkih o dosednji prodaji takih ali podobnih produktov, podatkih o trendih in spremembah potrošniških navad in na tržnih analizah.

Tehnika načrtovanja povpraševanja, ki se uporablja v naftni industriji, se imenuje neprekinjeno dopolnjevanje zalog (angl. Continuous Replenishment Program, CRP). Napovedovanje povpraševanja (slika 2) mora upoštevati vse informacije, ki vplivajo na povpraševanje (npr. dnevni trendi, tedenski trendi, počitnice, cene, promocije, vreme). Tehnika temelji na podatkih o pretekli prodaji, vsebuje kazalce uspešnosti prileganja preteklih napovedi realnemu stanju ter način prilagajanja modela na podlagi novih informacij. Ker je v naftni industriji s pomočjo različnih statističnih analiz (npr. analiza časovnih vrst – komponente trenda, sezonska komponenta, ciklična komponenta, naključnostna komponenta) mogoče napovedovati povpraševanje, je



Slika 2: Nprekinjeno dopolnjevanje zalog

posledično dopolnjevanje zalog v veliki meri avtomatizirano in centralizirano.

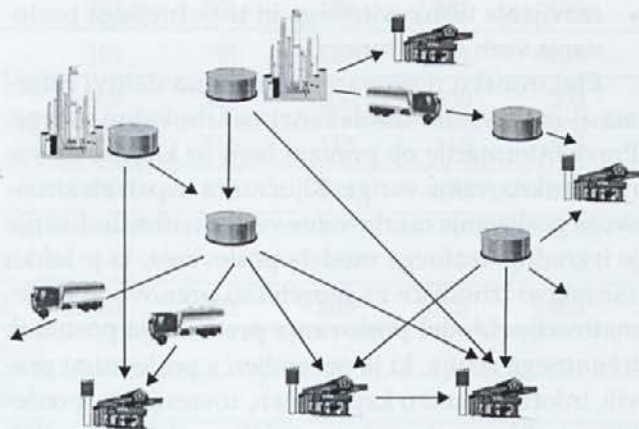
Tako bencinske postaje postanejo pasivni partnerji v oskrbovalni verigi, njihovo osebje se razbremeni dela pri naročanju in analizi, zaradi česar se zaposleni lahko posvetijo drugim aktivnostim. Če spremenimo način načrtovanja povpraševanja, integracijo načrtovanja povpraševanja in menedžment zalog, se zmanjša možnost človeške napake, optimalne varnostne zaloge se dosegajo avtomatično, nivo operativnih zalog se optimizira in načrtovanje povpraševanja postane odraz realne prodaje.

2.3 Načrtovanje in zagotavljanje dobav

V sklop načrtovanja in zagotavljanja dobav sodi načrtovanje dobavnih poti, ki bodo zadovoljile načrtovano povpraševanje na podlagi razpoložljivih zalog in transportnih virov. Ti postopki vključujejo tudi načrtovanje skladiščnih in medskladiščnih postopkov, ki bodo lahko izpolnili povpraševanje. V sklop načrtovanja in zagotavljanja prištevamo tudi distribucijo. Učinkovita distribucija je vedno kompromis med optimalnim zadovoljevanjem kupčevih potreb, stroški distribucije in kakovostjo napovedi. Učinkovita distribucija mora upoštevati vrsto omejitev, kot so čas in način distribucije, možna distribucijska sredstva ... Vse to moramo seveda izvesti s čim manj stroški in ob naj-

višji možni kakovosti storitve. V problematiko načrtovanja in zagotavljanja dobav prav tako štejemo tudi kompleksnost menedžmenta skladišč in logistike, ki je lahko različno tehnološko podprta.

V naftni industriji je distribucija pomemben segment oskrbovalne verige, saj se produkte ponavadi izdeluje na drugih lokacijah, kakor prodaja. Naftne produkte lahko prevažamo z različnimi transportnimi sredstvi, kot so cestni, železniški, pomorski prevoz, prevoz po celinskih vodah, prenašajo pa se lahko tudi



Slika 3: Shematska predstavitev distribucije v naftni industriji

prek naftovodov. Informacijska podpora kot pomoč odpravnim centrom, menedžerjem logistike in drugim uporabnikom je zelo pomembna pri upravljanju s kompleksnimi odločitvami tako na operacijskem kot tudi na taktičnem nivoju.

Podjetje lahko z uporabo informacijskih orodij zgradi model poslovanja, ki je podoba situacije v realnem svetu. Primer referenčnega modela poslovanja oskrbovalne verige, ki se je izoblikoval na podlagi izkušenj iz poslovanja mnogih oskrbovalnih verig, je SCOR model (Bolstorff, 2003). Vanj se vnesejo spremenljivke, kot so kapacitete, tovornjaki, predeli za različna goriva v tovornjakih, razdalje, stroški ... Model upošteva vse kriterije in izdelava optimalne distribucijske načrte in načrte dobavljanja goriva. Zagotavlja tudi izvrševanje posameznih planov in kontrolo kvalitete napovedi, kar omogoča nadaljnje učenje. Model poslovanja služi tudi za analizo in kasnejšo prenovno poslovanja oziroma poslovnih procesov v elektronsko poslovanje (Liu, 2005), (Manzini et al., 2005), (Sheu, 2005), (Lambert, 2005). Prenova poslovanja oziroma transformacija poslovnih procesov v elektronsko poslovanje presega namen članka, zato v nadaljevanju podajamo zgolj povzetek vpeljave elektronskega poslovanja v oskrbovalno verigo naftne industrije.

3 Elektronsko poslovanje

Podjetja, ki so vpeta v oskrbovalno verigo naftne industrije, želijo z uvedbo elektronskega poslovanja pridobiti neposredne koristi v obliki stalnega:

- zniževanja stroškov nakupa,
- zniževanja obsega zalog,
- skrajševanja poslovnega cikla,
- razvijanja učinkovitejšega in uspešnejšega poslovanja vseh udeležencev.

Elektronsko poslovanje temelji na delitvi informacij med vsemi udeleženci oskrbovalne verige. Prave informacije ob pravem času so ključne za vse ravni oskrbovalne verige. Ključno za uspeh elektronskega poslovanja oskrbovalne verige naftne industrije je izgradnja realnega modela poslovanja, ki je lahko zanesljivo izhodišče za morebitno prenovno in informatizacijo. Model poslovanja predstavlja posnetek trenutnega stanja, ki je opremljen s poslovnimi pravili, informacijami o kapacitetah, tovornjakih, predelih za različna goriva v tovornjakih, razdaljah, stroških in izvedbenih časih posameznih aktivnosti. (Dempster et al., 2000), (Indihar Stemberger, 2005). Ključni

faktor za uspešno uvedbo elektronskega poslovanja oskrbovalne verige naftne industrije je prenova poslovanja vseh vpletenih podjetij. Vendar pa bo takšna vpeljava uspešna le v primeru, da ob načrtovanih vsebinskih, časovnih in stroškovnih parametrih vplivala na dvig poslovne uspešnosti oskrbovalne verige in podjetij – partnerjev v verigi. Tega pa ne dosežemo zgolj z informatizacijo, temveč s temeljitim razmislekom o strateških usmeritvah in premikih podjetij na področju menedžmenta, kadrov, znanja, organiziranosti, poslovnih procesov. Skratka, uporaba IT je potreben, lahko bi rekli nujen, vendar ne zadosten pogoj prenove poslovanja. Omogoča doseganje strateških ciljev prenove poslovanja oziroma snovanje prenovljenih procesov, ki se bodo odvijali hitreje, ceneje in bolj kakovostno in pomeni nov temelj pri zagotavljanju konkurenčne prednosti organizacije.

Sistem za menedžment oskrbovalne verige omogoča hitro in cenovno učinkovito izmenjavo informacij, kar lahko drastično zniža stroške poslovanja, skrajša poslovni cikel in poveča učinkovitost poslovanja (Apfel, 2003), (Tam, 1998). Pri uvedbi sistema za menedžment oskrbovalne verige se podjetja večinoma odločijo za pokrivanje določenega segmenta poslovanja in sodelujejo z ostalimi partnerji v verigi v odnosu dobavitelj – kupec. Višje ko podjetje deluje v oskrbovalni verigi, večje je število partnerjev, s katerimi sodeluje. V zaključni fazi oskrbovalne verige podjetja nabavljajo predelano gorivo od rafinerij in ga prodajajo končnim kupcem. Prihranki ob uvedbi sistema za upravljanje oskrbovalne verige so sorazmerni številu partnerjev in spremenljivk, ki jih je potrebno upoštevati za nabavo in prodajo blaga. To pomeni, da imajo največje prihranke pri uvedbi sistema za menedžment oskrbovalne verige podjetja, ki se ukvarjajo s končno prodajo kupcem, manjše pa tista, ki delujejo v nižjih ravneh oskrbovalne verige.

Naftna podjetja redko javno opisujejo oskrbovalne verige in njihovo informatizacijo, čeprav so glede na način poslovanja primerna za optimizacijo oskrbovalnih verig. V literaturi (Anonymus, 2004), (Fossard-Moser, 2003), (King, 2005) lahko zasledimo, da naftna podjetja intenzivno vlagajo sredstva v prenovno poslovanja, optimizacijo oskrbovalnih verig in njihovo informatizacijo. Med vidnejše uspehe sodijo naslednji projekti:

- optimizacija transporta in merjenja zalog podjetja BP, s čimer je podjetje izboljšalo zanesljivost dobav za 33 % (King, 2005),

- uvedba elektronskega naročanja podjetja Shell, ki je podjetju prihranil 2 % stroškov poslovanja (Anonymus, 2004),
- optimizacija oskrbovalne verige podjetja Indian petroleum, ki je zmanjšala stroške nakupa goriv za povprečno 22 %, zmanjšanja stroškov zalog za povprečno 10 % in znižanja stroškov naročanja za povprečno 15 % (Kumar Dey, 2002),

V tabeli 1 so na podlagi analize cenikov prodajalcev in avtorjevih izkušenj prikazani rezultati analize vpeljevanja sistema za menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji za podjetje s 400 bencinskimi postajami, ki se ukvarja s končno prodajo goriva kupcem. Upoštevali smo naslednje prihranke:

- avtomatizirano merjenje zalog: oportunitetni stroški prihranjenega časa, ker zaposlenim ni treba zalog meriti ročno,
- znižane stroške naročanja beležijo bencinske postaje, kjer zaposleni izdelujejo plane in oddajajo naročila in prav tako centri, ki ta naročila procesirajo in planirajo dostavo,
- zmanjšanje poteklih zalog: zaradi zmanjšanja napak v merjenju zalog in boljšem napovedovanju povpraševanja lahko znižamo čas izpada zalog na bencinskih postajah,
- preprečevanje kraje: nadzor zalog omogoči zmanjšanje kraje goriva. V analizi smo upoštevali zmanjšanje kraj za 0,5 odstotne točke,
- optimizacija zalog: zaradi zmanjšane standardnega odklona pri napovedi povpraševanja in bolj

natančnem pregledu nad zalogami se lahko znižajo varnostne rezerve, kar v začetku sprosti določen del zalog (v analizi 10 %) ter omogoči večjo fleksibilnost pri naložbi kapitala.

- optimizacija transporta: z avtomatiziranim naročanjem in optimizacijo dobavnih planov se lahko prihrani tudi več kot 5 % vseh stroškov pri transportu.

Na podlagi rezultatov analize (tabela 1) lahko zaključimo, da je neto sedanja vrednost (razlika med sedanjo vrednostjo izdatkov projekta in sedanjo vrednostjo neto denarnih pritokov projekta) investiranja v projekt 1.752.000 EUR, ob upoštevanju ocenjene diskontne stopnje dejavnosti (zahtevana stopnja donosnosti znotraj panoge) 9 % in petletnemu časovnemu obdobju. Notranja stopnja donosnosti projekta je diskontna stopnja (zahtevana stopnja donosnosti), pri kateri je sedanja vrednost pričakovanih denarnih pritokov projekta enaka sedanji vrednosti investicijskih izdatkov projekta. Rezultati analize kažejo, da je notranja stopnja donosnosti uvedbe sistema za menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji 23 %. Tretji kazalnik ocene uvedbe sistema menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji je doba povračila, ki predstavlja število let, v katerem se povrne začetni znesek naložbe brez upoštevanja časovne vrednosti denarja (Brigham in Daves, 2004), (Damodaran, 2000). V omenjenem projektu je doba povračila 2,63 let. Zaključimo lahko, da izbrani investicijski kriteriji kažejo na smotrnost investicije.

Opis (v 000 EUR)	Leto 0	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5
Avtomatizirano merjenje zalog		300	300	300	300	300
Znižani stroški naročanja		101	101	101	101	101
Zmanjšanje časa izpada zalog		101	101	101	101	101
Preprečevanje kraje		309	309	309	309	309
Optimizacija varnostnih zalog na bencinskih postajah		1.395	115	115	115	115
Optimizacija transporta		676	676	676	676	676
Začetna investicija uvedbe sistema za menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji	5.500					
Denarni tok – (angl. Cash Flow – CF)	-5.500	2.883	1.603	1.603	1.603	1.603
Neto sedanja vrednost – (angl. Net Present Value – NPV)	1.752					
Notranja stopnja donosnosti – (angl. Internal Rate of Return – IRR)	23 %					
Doba povračila – (angl. Payback Period)	2,63					

Vir: Ultra d.o.o.

Tabela 1: Analiza uvedbe sistema za menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji

4 Zaključek

V članku je predstavljena analiza vpeljave elektronskega poslovanja v oskrbovalno verigo naftne industrije. Izpostavljeni so najpomembnejši gradniki in težave, ki zaznamujejo oskrbovalno verigo. Podjetja, ki so vpeta v oskrbovalno verigo naftne industrije, želijo z uvedbo elektronskega poslovanja pridobiti neposredne koristi v obliki stalnega zniževanja stroškov nakupa, zniževanja obsega zalog, skrajševanja poslovnega cikla in razvijanja učinkovitejšega in uspešnejšega poslovanja vseh udeležencev. Največje prihranke lahko oskrbovalna veriga doseže s posredovanjem informacij med partnerji, ki imajo direkten pregled nad zalogami, napovedanim povpraševanjem ter planirano dostavo, kar omogoči zmanjšanje efekta volovskega biča in hkrati večjo učinkovitost oskrbovalne verige kot celote. S tem lahko celotna oskrbovalna veriga bolje zadovolji želje strank, kar ji omogoči konkurenčno prednost. To je izredno pomembno v svetu, kjer med seboj vse bolj tekmujejo oskrbovalne verige in ne več posamezne organizacije.

5 Literatura

- [1] Apfel A. (2003) Demonstrating the business value of IT, Gartner Symposium ITXPO, Lake Buena Vista, Florida 20.–24. 10. 2003.
- [2] Anonymus (2004) Digitising Shell supply chain brings benefits, Supply Management, London, str. 38.
- [3] Bolstorff P. in Rosenbaum R. (2003) Supply Chain Excellence: A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model, AMACOM, New York.
- [4] Bowman C. in Faulkner D. (2000) Competitive and Corporate Strategy, Irwin, London.
- [5] Brigham E. F. in Daves P. R. (2004) Intermediate Financial Management (8th ed.), South-Western, New York.
- [6] Chopra, S., Meindl, P. (2001) Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation..
- [7] Damodaran A. (2002) Investment valuation – 2nd edition, John Wiley & Sons, New York.
- [8] Dempster M. A. H., Hicks Pedron N., Medova E. A., Scott J. E., Sembos A. (2000) Planning logistics operations in the oil industry, The Journal of the Operational research Society, Oxford, str. 1271–1282.
- [9] James, B. A. (2001) Handbook of Supply Chain Management, The St. Lucie Press/APICS Series on Resource Management.
- [10] Indihar Stemberger M., Jaklic J., Trkman P., Groznik A. (2005) The Role of Business Process Management in a Lean Supply Chain – Two Case Studies, Working paper (v tisku), Ekonomska fakulteta, Ljubljana.
- [11] King J. (2005) BP, Computerworld, Framingham, 39(11), str. 88–90.
- [12] Kovačič A et al. (2004) Prenova in informatizacija poslovanja, Ekonomska fakulteta, Ljubljana.
- [13] Kumar Dey P. (2002) Supply chain management in construction through partnership, AACE International Transactions. Morgantown, 2002, str. 191–201.
- [14] Lambert D. L., Garcia-Dastugue S. J., Croxton K. L. (2005) An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks, Journal of Business Logistics, 26 (1), str. 25–53.
- [15] Liu J., Zhang S. (2005) A Case study of an inter-enterprise workflow-supported supply chain management system, Information & Management, 42 (3), str. 441–459.
- [16] Manzini R., Ferrari E., Gamberi M., Persona A., Regattieri A. (2005) Simulation performance in the optimisation of the supply chain, Journal of Manufacturing Technology Management, 16(2), str. 127–145.
- [17] Schwartz B. The crude supply chain, Transportation & Distribution, Cleveland, 41(8), str. 49–53.
- [18] Sheu J. B., Chou Y.-H., in Hu C.-C. (2005) Transportation Research, Logistics & Transportation Review, 41(4), str. 287–299.
- [19] Tam K. Y. (1998) The Impact of Information Technology investments on Firm Performance and Evaluation: Evidence from Newly Industrialized Economies, Information Systems Research, 9 (1), str. 85–98.

Aleš Groznik je docent s področja poslovne informatike na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. Področje njegovega strokovnega in raziskovalnega dela je vloga sodobnega informacijskega sistema v poslovnem okolju. Ukvarja se s področji elektronskega poslovanja, strateškim načrtovanjem informacijskih sistemov ter prenovo poslovanja. Raziskuje možnosti in vlogo informacijskih sistemov z vidika zagotavljanja poslovnih informacij za uspešno vodenje organizacij. S svojim delom na Inštitutu za poslovno informatiko Ekonomske fakultete v Ljubljani skuša prek poslovnih primerov in projektov teoretična dognanja oplemeniti in preveriti v poslovnem svetu.

Elvir Mujkić je zaposlen v podjetju Ultra, d. o. o., ki se ukvarja z razvojem in proizvodnjo visokotehnoloških produktov s področja elektrotehnike, komunikacijskih tehnologij in naftne industrije. Ukvarja se z vodenjem projektov razvoja informacijske tehnologije, s finančno analizo projektov, z menedžmentom poslovnih procesov in nadgradnjo poslovnoinformacijskega sistema podjetja s poudarkom na uvajanju sistema za poslovno obveščanje.

Analiza stroškov in koristi naložb v informatiko

Tomaž Turk

Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva pl. 17, 1000 Ljubljana
tomaz.turk@ef.uni-lj.si

Povzetek

V prispevku predstavljamo bistvene značilnosti analize stroškov in koristi naložb v informatiko. Ta vrsta analize se že dolgo uporablja za najrazličnejše vrste projektov. V zadnjih letih posvečamo vrednotenju naložb v informatiko vedno več pozornosti, saj skušajo podjetja zaradi doseganja boljših poslovnih rezultatov na eni strani zmanjševati stroške (zato moramo vsako naložbo posebej utemeljiti), po drugi strani pa želimo razkriti, v čem so tiste prednosti, ki nam jih določena tehnologija prinaša. Analiza stroškov in koristi nam lahko da odgovor na obe vprašanji. Treba je pristaviti, da naj bi bila analiza stroškov in koristi najširša izmed vseh študij ekonomske izvedljivosti, žal pa je z njo povezano tudi trdo delo, saj preprosti recepti ne obstajajo. V teoriji in praksi najdemo veliko njenih izpeljank (kot je npr. metoda celotnih stroškov lastništva), s katerimi naj bi bolj preprosto prišli do kakovostnih odločitev. Ta prispevek naj bi bralcu ponudil splošen vpogled v analizo stroškov in koristi, tako da bo lahko izbral primerno metodo, upamo pa seveda, da je dovolj vzpodbuden za širše razmišljanje in vpeljavo ocenjevanja upravičenosti naložb v vsakdanjo prakso menedžmenta informatike.

Abstract

Cost-Benefit Analysis of IT Investments

In this paper we are focusing on cost-benefit analysis of IT investments. Cost-benefit analysis (CBA) is well known and commonly used framework to evaluate economic feasibility of different kinds of projects (like traffic infrastructure, urbanization). The economic value of information technology is the main theme in recent papers and debates on the role of informatics in organizations. On one hand, firms are dealing with a difficult task of cost reduction, and every investment should be thoroughly investigated in this regard. On the other hand, management wishes to know about real opportunities that IT is giving to a firm. CBA can provide answers to both questions. Unfortunately, CBA is not a simple recipe but it is rather a concept, a framework for better reasoning. This is the main motive for many experts in this research field to develop new approaches to estimate the value of IT investments. Various methods (like total costs of ownership) are developed to provide strict procedures and sometimes even shortcuts. The purpose of this paper is to give to the reader a clear impression of CBA, and hopefully to encourage him to make assessments of methods and even to take necessary steps to employ CBA concepts in practice.

1 Uvod

V zadnjih letih je v širši strokovni javnosti (doma in na tujem) zaslediti nov vzorec obnašanja, namreč poudarjanje nujnosti povezovanja informatike s poslovanjem podjetja ali institucije, in to ne le na mikronivoju, temveč tudi na višji ravni, skupaj z menedžmentom. Ti trendi "partnerskih odnosov" so vsekar pozitivni, saj naj bi menedžmentu omogočili boljše razumevanje strateške vloge informatike, po drugi strani pa naj bi tudi informatikom postalo jasno, da informatika ni sama sebi namen ter da je treba o naložbah temeljito razmisliti in jih upravičiti. Tako menedžerji kot informatiki se morajo v tem procesu drug od drugega veliko naučiti. V tem prispevku na kratko opisujemo koncept, ki je med ekonomisti že dolgo znan in ga uporabljamo pri ugotavljanju smiselnosti določenega ukrepa z ekonomskega zornega kota.

Bistveno vprašanje pri naložbah v informatiko se glasi: "Ali je naložba ekonomsko upravičena?" Besedo "ekonomsko" lahko razumemo zelo konkretno, namreč, ali se naložba splača ali ne. Ves zaplet ugotavljanja ekonomske upravičenosti naložbe izhaja iz dveh problemov:

- v večini primerov se učinki naložbe v informatiko ne vidijo neposredno v višjem dobičku, ki ga ustvarimo na trgu,
- analiza mora vsebovati znatno mero napovedovanja prihodnosti.

V tem prispevku bomo podrobneje pojasnili pomen izraza "splača se" oz. "je ekonomsko upravičeno". V tretjem razdelku bomo analizo stroškov in

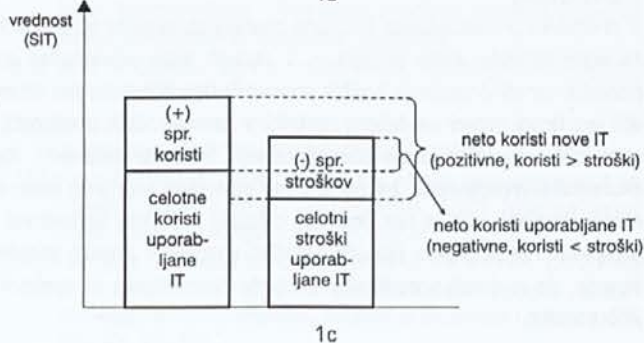
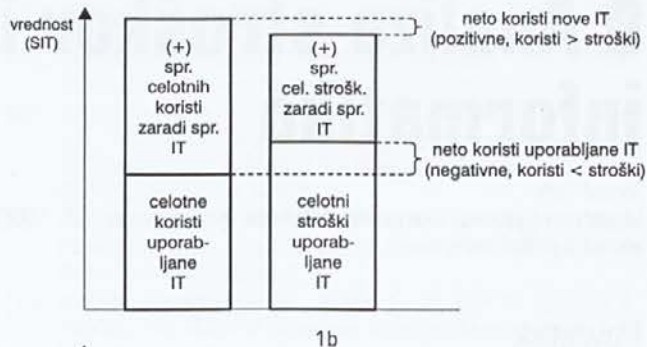
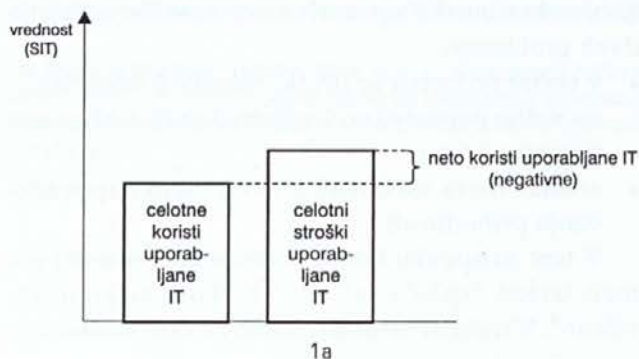
koristi (angl. cost-benefit analysis, v nadaljevanju ASK) predstavili in grobo umestili med druga orodja študije izvedljivosti. Primerjali jo bomo s sorodnimi ekonomskimi prijemi (npr. z odločanjem glede na najmanjše stroške, t. i. celotne stroške lastništva), opozorili na nekaj možnih problemov ter prikazali postopek izvedbe ASK in ga primerjali z življenjskim ciklom razvoja informacijskega sistema. V četrtem razdelku bomo podrobneje spoznali načine ocenjevanja stroškov in koristi oz. kje v podjetju in njegovem okolju bi lahko našli ustrezne podatke za analizo. V petem razdelku bomo opozorili na časovno komponento, ki nam poleg težav z napovedovanjem prihodnosti prinese tudi nekatere finančne instrumente, kot sta npr. neto sedanja vrednost in notranja stopnja donosnosti, ki upoštevajo različno vrednost denarja v času. V šestem razdelku bomo osvetlili problem odločanja, od izbora primernega kazalca do analize občutljivosti. Ogledali si bomo tudi, kako lahko na relativno preprost način kombiniramo denarno ovrednotene neto koristi s t. i. neotipljivimi stroški in koristmi.

2 Ekonomska upravičenost

Na sliki 1a je prikazano stanje, v katerem se je znašlo podjetje, ki uporablja neko informacijsko tehnologijo. Iz sheme je razvidno, da so stroški uporabe te tehnologije višji od koristi (neto koristi so negativne), zato je za podjetje nujno, da sprejme določen ukrep. Dva možna izida sta prikazana na slikah 1b in 1c.

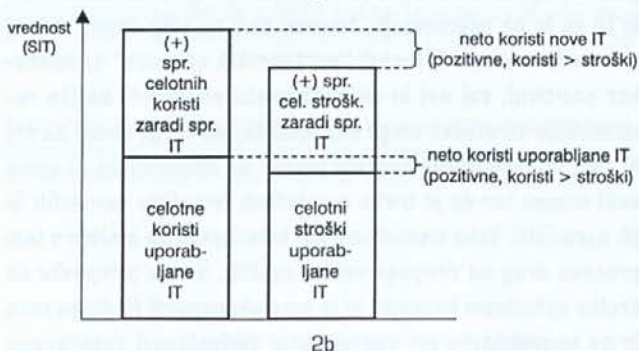
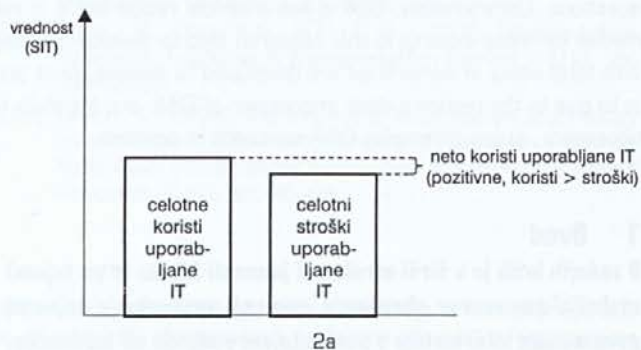
Ukrep, ki je vodil v stanje na sliki 1b, je bil izpeljan tako, da so se povečali stroški, hkrati pa tudi koristi, kar je vodilo v pozitivne neto koristi. Drugi ukrep z rezultati na sliki 1c je povečal koristi in celo zmanjšal stroške.

Na sliki 2a imamo neko drugo podjetje, kjer nimajo težav z negativnimi neto koristmi obstoječe informacijske tehnologije, ugotovili pa so, da se je na trgu



Slika 1: Podjetje z ekonomsko zastarelo informacijsko tehnologijo (a) in dve rešitvi (b, c)

pojavi la novejša tehnologija, ki lahko nadomesti obstoječo. Pripravili so izračune in izsledke prikazali na sliki 2b. Ugotovili so, da bi uvedba novejša tehnologije pomenila višje neto koristi.



Slika 2: Podjetje z (na prvi pogled) ekonomsko nezastarelo informacijsko tehnologijo (a) in možna rešitev (b)

V obeh primerih lahko ugotovimo, da je obstoječa informacijska tehnologija ekonomsko zastarela, kar pomeni, da se jo splača zamenjati oz. lahko njeno zamenjavo ekonomsko upravičimo. Uvedba novejših tehnologij pomeni višje neto koristi.

Sheme na slikah 1 in 2 so jasne, vendar nam še vedno ostaja odprto vprašanje, kako ocenimo višino stolpcev. Ne pozabimo na pomemben element, namreč izraz "celotni", ki nastopa v shemah in pomeni:

- vse stroške oz. koristi v zvezi z informacijsko tehnologijo,
- te stroške in koristi na dolgi rok (oz. v celotni življenjski dobi uporabljene tehnologije).

Slike ne predstavljajo le trenutne situacije (npr. enkratnih stroškov, ki jih moramo plačati razvijalcu, da nam dopolni programsko opremo), temveč dolgoročne učinke.

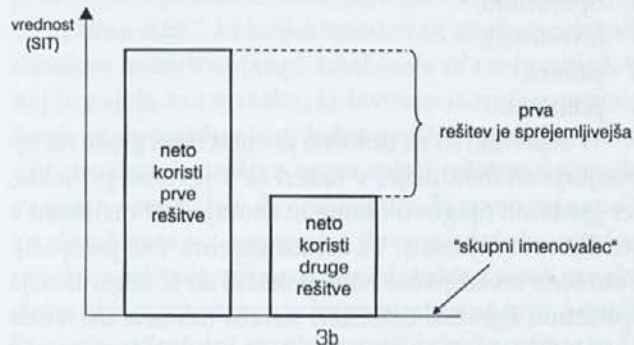
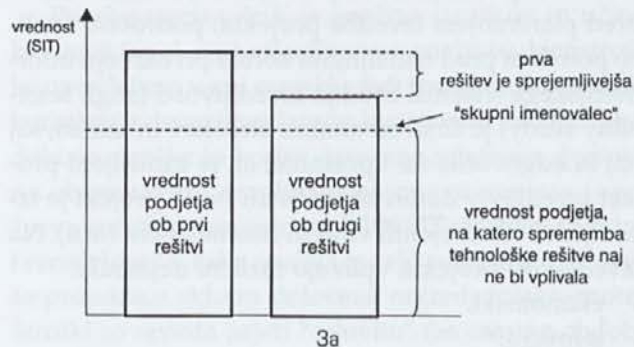
Drugo dejstvo, ki iz shem ni neposredno razvidno, je ocenjevanje stanja, v katerem smo oz. v katerem bomo po določenem ukrepu. Stanje podjetja smo primerjali z nekim drugim stanjem. Najbolj preprosto se to vidi na sliki 2. Izhodiščnega položaja na sliki 2a nismo imeli za slabega, vse dokler nismo opazili, da bi bili lahko v stanju 2b, ki pomeni višje neto koristi glede na stanje 2a.

Ta razlika ni tako očitna na sliki 1. Med stroški in koristmi kot dvema kategorijama vrednotenja naložb razlikujemo zato, da lahko primerjamo dobre in slabe strani naložbe oz. nekega stanja. Zgoraj smo ugotovili, da je izhodišče na sliki 1a slabo (zaradi negativnih neto koristi). Kaj pa če tehnologija, ki bi nadomestila ekonomsko zastarelo, sploh ne obstaja ali pa je njena ekonomska upravičenost še slabša (npr. najnovejša tehnologija, povezana z zelo visokimi nabavnimi stroški)? Kako bi shajali z ročnim delom? V obeh (sicer pretiranih) primerih vidimo, da nam primerjava stroškov in koristi nekega stanja ni dovolj.

Vzrok težav je v dejstvu, da ob preučevanju koristnosti naložbe v informatiko navadno v tako analizo ne vključimo čisto vseh elementov poslovanja, temveč samo tiste, na katere naložba učinkuje. Tako ocenjene neto koristi podjetja so relativne, saj preučujemo le del poslovanja. Če bi hoteli ugotoviti absolutno vrednost neto koristi za podjetje, bi morali podjetje ovrednotiti v celoti (podjetje kot naložbo lastnikov podjetja) in preučiti vse vidike poslovanja (tudi naložbe v kadre, razvoj, trženje idr.), kar pa ni preprosto.

S problemom "relativizacije" najlažje opravimo, če našo naložbo v informatiko primerjamo z eno ali več

konkurenčnimi naložbami (tj. različicami rešitve istega problema, ki konkurirajo za iste vire) oz. vsaj z neukrepanjem. Slika 3a prikazuje absolutne ocene neto koristi dveh konkurenčnih naložb, kjer smo ovrednotili podjetje v celoti. Če bi neto koristi naložb v informatiko v praksi ocenjevali v absolutni vrednosti, bi imeli z ASK veliko dela. Če lahko predpostavljamo, da so neto koristi podjetja, ki izhajajo iz dela poslovanja, na katerega naši naložbi ne vplivata, enake, jih lahko iz analize izpustimo in prikažemo le razlike v relativnih neto koristih. Na ta način pridemo do "skupnega imenovalca" (slika 3b). Vidimo, da relativizacija sama po sebi ni slaba, saj nam je prihranila veliko dela, ker nam ni treba ugotavljati absolutnih vrednosti neto koristi celotnega podjetja, nujna pa je primerjava z nekim drugim stanjem.



Slika 3: Relativizacija ocenjevanja koristi naložbe v spremembo tehnologije

Iz zgornjega izhajata dve praktični posledici:

- Ko delamo ASK naložbe v informatiko, to naložbo običajno primerjamo z eno ali več konkurenčnimi naložbami, ali pa z obstoječim stanjem (neukrepanjem).
- V analizo vključimo le tiste dele poslovanja podjetja, na katere bo naložba imela znaten učinek (npr. spremembo obstoječih procesov, postopkov, produktivnosti nekaterih delovnih mest ipd.).

Druga posledica je navidezno v nasprotju z našo splošno ugotovitvijo, da informatike ne moremo izvzeti iz konteksta. Treba je vedeti, da nam vrednotenje celotnega podjetja lahko vzame precej časa in virov (v tem primeru bi šlo za vrednotenje podjetja kot naložbe lastnikov). Pri preučevanju naložb v informatiko moramo oceniti, katere elemente poslovanja podjetja naj še vključimo v ASK, da si prihranimo delo. Tak relativen vidik zasidramo s prvo posledico, torej s primerjavo med konkurenčnimi ukrepi.

3 Osnove analize stroškov in koristi

3.1 Odločanje o projektih

ASK lahko razumemo kot eno od orodij za boljše odločanje. V zvezi s projekti na področju informatike sodi v sklop študije izvedljivosti, ki naj bi se izvedla še pred planiranjem izvedbe projekta, podrobno analizo potreb in pred nadaljnji koraki pri razvoju informacijskega sistema. Študija izvedljivosti (angl. feasibility study) je širša od analize stroškov in koristi, saj naj bi odgovorila na vprašanje, ali je zamišljen projekt izvedljiv v danih okoliščinah (vsak projekt je izvedljiv ob neomejenih virih in neomejenem času). Na izvedljivost projekta vplivajo različni dejavniki:

- ekonomski,
- tehnični,
- operativni,
- izvedbeni,
- pravni,
- politični.

Ti dejavniki so za določen projekt dani glede na tip podjetja ali institucije, v kateri se lotevamo projekta, ter glede na njegovo okolje in morajo biti raziskani v študiji izvedljivosti. Ta lahko zajema več področij. Tehnična izvedljivost nam pokaže, ali je organizacija sposobna zgraditi ustrezen sistem (ali ima ustrezno znanje in izkušnje, ali je projekt tehnološko preveč kompleksen zanjo). Operativna izvedljivost se ukvarja s problemom ustreznosti projekta glede na njegov namen (ali bo rešil konkreten poslovni problem). Izvedbena izvedljivost se ukvarja s porazdelitvijo virov v organizaciji in je povezana s planiranjem in organizacijo projekta (vključenost notranjih virov podjetja v posamezne faze izvedbe). Pravna izvedljivost naj bi pokazala, ali je projekt izvedljiv v določenih pravnih okvirih (glede na obstoječe predpise in pogodbene odnose). Z analizo politične izvedljivosti pokažemo, ali je projekt zanimiv za ključne nosilce

odločanja oz. interesne skupine v organizaciji in okolju.

V tem besedilu se omejujemo na ekonomske dejavnike, ki jih skušamo zajeti v analizi stroškov in koristi. Različne študije izvedljivosti lahko na različnih mestih prispevajo k jasnosti ASK in na tej osnovi sprejete odločitve. Odločanje, ki sledi vsem vidikom študije izvedljivosti, naj bi temeljilo na vseh zgoraj omenjenih vidikih.

Nekatere naloge v sklopu ASK so del širšega procesa v organizaciji – menedžmenta informatike. Te so npr.:

- opredelitev problema (tudi z vidika vodstva organizacije),
- pregled in dokumentiranje obstoječega načina poslovanja,
- ocenjevanje obstoječega načina poslovanja (zakaj se nekaj izvaja, ali lahko način izvajanja izboljšamo),
- opredelitev splošnih pogojev za novo rešitev (npr. varnostne zahteve vključujejo integriteto podatkov, zanesljivost, zasebnost in zaupnost) ter
- opredelitev načina merjenja in izvajanja meritev učinkovitosti poslovnih procesov.

Po drugi strani naj bi bila skrb za izdelavo ASK za naložbe v informatiko ena od nalog menedžmenta informatike. Ta naj bi usmerjal in koordiniral izdelavo ASK na različnih projektih. ASK je relativno zahtevna, če pa uporabimo pristop "z vrha", lahko dosežemo znatno mero sinergije.

Splošno lahko ASK opišemo z naslednjimi koraki:

- opredelitev problema oz. odločitve o določenem ukrepu in njegovi alternativi,
- opredelitev kriterija za odločitev,
- ugotavljanje stroškov in koristi,
- primerjava stroškov in koristi,
- upoštevanje negotovosti,
- odločitev in ustrezno ukrepanje.

Hkrati z opredelitvijo problema po navadi tudi določimo časovni obseg naše analize. V analizo skušamo zajeti celotno obdobje uporabe rešitve, oz. celotno dobo, v kateri nam bo rešitev povzročala stroške in prinašala koristi. Navadno je časovni obseg izražen v letih.

Pri ASK je pomemben izbor merske enote, predvsem zaradi tega, ker odločitve ne moremo sprejeti ob različnih merilih, kot v spodnjem primeru:

- prva rešitev bo stala 1,5 mio SIT, korist rešitve bo večje zadovoljstvo strank,

- druga rešitev bo stala 1,3 mio SIT, zadovoljstvo strank bo malo manjše kot pri prvi.

Pri tem so stroški denarno ovrednoteni, koristi pa smo relativizirali s kategorijami "večje" in "malo manjše". Načeloma naj bi tako koristi in stroške ovrednotili v eni merski enoti (najpogosteje denarno). To načelo je v praksi pogosto kršeno, kot bomo videli v nadaljevanju.

ASK lahko napravi en sam izvajalec ali pa ekipa strokovnjakov (več o tem v razdelku 3.4). Zavedati se moramo, da ASK ponudi dejstva, na podlagi katerih se lahko odločamo. Zato pri ASK ločimo vlogo analitika od vloge odločevalca. Analitik naj bi pripravil objektivno poročilo, odločevalec pa mora na podlagi tega poročila in po drugih kriterijih (ne le tistih, ki smo jih omenili v okviru študije izvedljivosti, npr. etika) sprejeti končno odločitev.

V tem besedilu opisujemo ASK v celoti, kakršna naj bi bila pri relativno velikih projektih, ki zajemajo informatizacijo večjih organizacijskih skupin oz. celine podjetja. Zavedati se moramo, da izdelava ASK zahteva določene vire (človeške, finančne idr.), zato je ob relativno majhnih projektih nesmiselno izdelati zelo podrobno in poglobljeno analizo. ASK izdelamo do te mere, da nam ponudi zadovoljive kriterije, na podlagi katerih se lahko odločimo. Včasih si lahko privoščimo le delno ASK (glej tudi razdelek 3.2), včasih spet kak korak izpustimo (npr. študijo občutljivosti), vendar se moramo vsakič zavedati posledic. O podrobnosti ASK se odločamo na podlagi svojih izkušenj. Prva analiza, ki se je lotimo, bo najtežja.

Pod imenom ASK razumemo najširši vidik obravnavanja ekonomske smiselnosti neke naložbe. Potrebno je poudariti, da ne obstaja nek ustaljen in splošen obrazec, kako se je lotimo. ASK je bolj koncept in pripomoček pri treznem razmisleku, ki se je v zgodovini reinkarniral v marsikateri metodi, npr. na finančnem področju pri kazalcih donosnosti naložb. V literaturi lahko najdemo veliko predlogov za modele ocenjevanja vrednosti informatike, prav pa bi bilo, da bi vsi ti modeli izhajali iz temeljnih ekonomskih konceptov. Na tej osnovi jih tudi lahko medsebojno primerjamo in ocenjujemo njihovo primernost v določenih razmerah.

3.2 Vrste analize stroškov in koristi

Kot smo že videli, je za ASK značilno, da vedno med seboj primerjamo dve ali več možnih izvedb. Če se denimo odločamo, ali gremo v uvajanje določene in-

formacijske rešitve, moramo primerjati stroške in koristi, ki jih prinese ta rešitev, ter stroške in koristi, ki jih imamo, če ne ukrepamo. Tudi ko se odločamo med več različnimi rešitvami, je ena od možnosti lahko različica, ko ne gremo v nobeno rešitev. Na ta način lahko dobimo informacijo o tem, ali je določen ukrep sploh smiseln v primerjavi z neukrepanjem. Navidezno bi lahko bila ASK lažja, če bi upoštevali le spremembo v stroških in koristih zaradi uvedbe nove rešitve in nam tako ne bi bilo treba analizirati dveh različic, izkaže pa se, da je v splošnem to težje narediti, saj moramo hkrati upoštevati razvoj dogodkov za obe različici in ugotavljati razliko med njima za vsak pomembnejši dogodek oz. komponento. Praviloma je lažje analizirati vsako različico posebej in nato izračunati razliko v izbranem merilu (npr. v neto koristih).

Posebna vrsta ASK je analiza stroškov in učinkovitosti (angl. cost-effectiveness analysis), kjer stroške opredelimo v eni merski enoti (ponavadi denarni), koristi pa v drugi (vendar vse koristi v isti enoti!). Tako dobimo stroške in koristi, izražene relativno, denimo na obravnavani rezultat poslovnega procesa (npr. "prva različica nam prinese 5.100 SIT stroškov na odobreno vlogo"). Taka analiza je zelo primerna za manjše projekte v sklopu določene organizacijske enote. Stroški so seveda zajeti "celovito" (za celotno obdobje razvoja, uporabe in vzdrževanja rešitve).

"Delna ASK" bi lahko imenovali analizo celotnih stroškov lastništva (angl. total costs of ownership), ki naj bi zajela vse stroške, ki izvirajo iz imetja, upravljanja in uporabljanja določene rešitve. Analiza celotnih stroškov lastništva mora zajeti celotno dobo ukvarjanja z rešitvijo v danem okolju. Pogosto je ta analiza zlorabljena v tem smislu, da se za določeno informacijsko rešitev pavšalno oceni določen znesek, ne glede na okolje, v katerem je implementirana (npr. besedilo v oglasu "celotni stroški lastništva naše rešitve so 10 mio SIT"; tega ne moremo trditi, če ne vemo, kdo jo uporablja in v kakšnem poslovnem okolju).

Analiza celotnih stroškov lastništva je koristna in lahko služi za odločanje le, če medsebojno primerjamo dve ali več možnih rešitev, za katere lahko trdimo, da prinašajo popolnoma enake koristi. V tem primeru govorimo o odločanju glede na najmanjše stroške (angl. least-cost analysis). Taka analiza je lažja od popolne ASK, saj je stroške najpogosteje lažje ovrednotiti kot koristi. Za prihranek časa in virov pri izdelavi ASK včasih lahko predpostavimo, da so koristi enake pri

vseh različicah, čeprav vemo, da se v majhnih podrobnostih razlikujejo. To je seveda dopustno, če se teh razlik zavedamo pri sprejemanju odločitve in jih tudi ustrezno dokumentiramo.

V literaturi (npr. Snell, 1997) najdemo druge opredelitve vrst ASK, ki za naložbe v informatiko niso tako zanimive, z izjemo delitve na finančno ASK ter ekonomsko ASK. Finančna ASK se ukvarja s finančnim položajem organizacije, kar pomeni, da so vsi stroški in koristi izraženi v denarju v dejanskih cenah. Ekonomska ASK se ukvarja z blaginjo določene skupine ljudi. Ekonomska ASK pride v poštev pri večjih projektih na ravni celotnega gospodarstva (npr. projekti informatizacije javne uprave).

ASK za odločanje v zvezi s projekti na področju informatike v podjetjih in drugih institucijah se ponavadi lotimo kot finančno ASK. Te analize ne smemo zamenjevati s finančno analizo projekta pred financiranjem. Slednja najprej ugotovi denarne tokove (prilive in odlive) projekta brez upoštevanja kreditov in na tej osnovi poišče čim ugodnejšo rešitev glede financiranja. Finančno analizo praviloma napravimo šele po ASK, lahko pa tudi vzporedno, da predvidimo, ali bomo informacijsko rešitev lahko ustrezno financirali.

3.3 Nekateri problemi in kako se jim izognemo

Čeprav je ASK orodje za podporo odločanju, redko nastopi kot edino vodilo. Večina odločitev je sprejetih ob upoštevanju več kriterijev, ne le na osnovi ASK. Nekateri kriteriji včasih ostanejo tudi nepredstavljeni in nikoli eksplicitno pojasnjeni. Nekaj primerov tovrstnih kriterijev, ki jih včasih pravilno upoštevamo, včasih pa ne:

- zmanjševanje tveganja,
- osebni interesi,
- navade, pa tudi
- okoljevarstveni vidiki,
- socialna politika (politična volja pripomore k bolj-šemu socialnem položaju določene skupine ljudi).

Splošno načelo je, da naj bi se vsaka odločitev dala dobro pojasniti in zagovarjati. Praktično vsaka ASK

temelji na presojanju o vrednosti elementov nekega ukrepa. Pri informacijskih projektih je najtežje pri vrednotenju koristi, kjer je veliko prostora za subjektivnost. Zavedati se moramo, da bi različne skupine strokovnjakov, ki bi analizirale isti projekt, praviloma prišle do različnih vrednosti, res pa je tudi, da se ne bi smele razlikovati pri končni razvrstitvi proučevanih različic. Ključ je v transparentnosti analize.

Transparentnost ASK pomeni, da moramo vse kriterije in metode, ki jih uporabljamo pri vrednotenju, dobro argumentirati in dokumentirati. Ko se odločamo o določeni vrsti vrednotenja, moramo ta način uporabiti pri vseh različicah (v celotni ASK) ter ga dobro razložiti in utemeljiti, zakaj smo se za to odločili. Pri tem uporabljamo različne predpostavke, ki jih moramo razjasniti in opisati.

Primer:

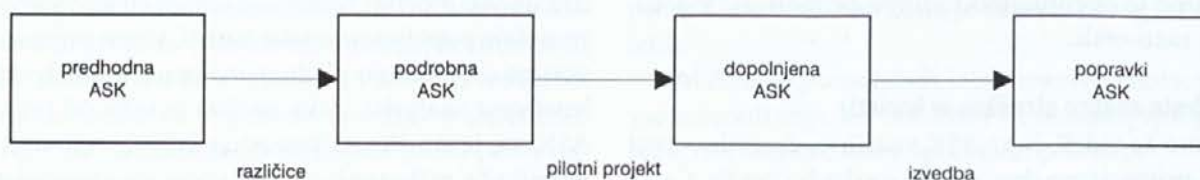
Če moramo ovrednotiti delovno uro določenega delovnega mesta v službi za informatiko, lahko vzamemo celoletno bruto plačo tega delovnega mesta in jo delimo s številom delovnih ur v letu. Tak izračun moramo pojasniti v poročilu in nato upoštevati pri vseh različicah (konkurenčnih naložbah), ki jih preučujemo.

Sama transparentnost žal ne daje zagotovila, da smo v analizo vključili vse kriterije, ki pomembno vplivajo na odločitev, omogoča pa preverjanje končnih ugotovitev.

Dejstvo je, da pri ASK napovedujemo prihodnost. V prvi vrsti morajo biti vse različice, ki jih proučujemo, izvedljive (pri tem upoštevamo ugotovitve ustrezne študije izvedljivosti), vse ocene, vključene v analizo, pa morajo biti realistične in ne rezultat želja. Ker je napovedovanje prihodnosti povezano z določenim tveganjem, si v praksi pomagamo z verjetnostnimi porazdelitvami in študijo občutljivosti (več o tem v razdelkih 4.2 in 6.2).

3.4 Razvoj informacijskih sistemov in analiza stroškov in koristi

V splošnem lahko ASK izdelamo postopoma, kot je prikazano na sliki 4:



Slika 4: Postopnost izdelave ASK

- najprej izvedemo predhodno ASK; na njeni osnovi (in na osnovi nekaterih študij izvedljivosti) se odločimo, katere različice preučujemo naprej,
- napravimo podrobno ASK (začnemo na osnovi predhodne ASK),
- napravimo pilotni projekt,
- popravimo ocene ASK na osnovi podatkov, pridobljenih iz pilotnega projekta; odločimo se, ali nadaljujemo,
- ko je sistem uveden, lahko popravimo ocene ASK in se odločamo o morebitnih spremembah rešitve.

Prek teh korakov postopoma izboljšujemo ocene. Zavedati se moramo, da so to še vedno ocene, čeprav lahko nekatere učinke po uvedbi rešitve zelo natančno merimo.

Naj že na tem mestu povemo, da je to splošni, "teoretični" obrazec postopka. V praksi moramo sami ugotoviti, kateremu delu bomo posvetili več pozornosti. To naj bo zlasti odvisno od podjetja, za katerega delamo analizo, ter od velikosti in vsebine projekta. Za relativno majhne naložbe izvedemo po navadi le prva dva koraka.

Čeprav je postopek razvoja informacijskih sistemov (v nadaljevanju IS) v vsaki organizaciji oz. podjetju, ki se ukvarja z razvojem informacijskih rešitev, specifičen, ga lahko opišemo korakoma (v fazah), kot sledi v nadaljevanju. V praksi so nekateri koraki bolj poudarjeni, nekateri manj, sploh pa se pri razvoju uporabljajo različna orodja za analizo, oblikovanje in razvoj. Ta okvir življenjskega cikla nam bo služil za razlago, na katerih mestih pri razvoju IS se lahko pojavi ASK kot orodje za sprejem odločitev.

V prvem koraku, ko evidentiramo potencialne dele IS, ki jih moramo posodobiti, praviloma še ne gre za poglobljeno ASK. V tem koraku se odločamo predvsem v skladu s poslovno strategijo organizacije ter strateškim načrtom informatike (velja tudi obratno, "groba" ASK je lahko osnova za izdelavo strateškega načrta informatike). V teh dokumentih so že lahko omenjeni kriteriji za porazdelitev projektov po prioritetah.

V drugem koraku, po sprejeti odločitvi, ali se bo določen del IS razvil, sledi predhodna ASK ob relativno manj podrobnih podatkih in večjem številu možnih različic rešitve. Število možnih rešitev čimbolj razširimo in tako pridobimo podatke o stanju na trgu, tehnoloških možnostih ipd. Na tej osnovi lahko sprejmemo odločitev o tem, katere različice bomo podrobneje proučili. Če gre za zahtevnejši projekt, navadno

izberemo tri do največ pet različic. Število različic omejimo na tiste z največ možnostmi za uspeh glede na ostale študije izvedljivosti. Število različic omejimo, da se izognemo prezahtevni ASK.

Pogoj za podrobno ASK je izdelava natančne analize potreb uporabnikov ter pregled in dokumentiranje obstoječega načina poslovanja. To naj bi bilo napravljeno v tretjem koraku. Šele na tej podlagi lahko podrobno ovrednotimo vse stroške in koristi posameznih različic.

Na tem mestu moramo opozoriti na običajno poslovno prakso podjetij, naročnikov informacijskih rešitev, namreč da se podrobna analiza potreb napravi hkrati (v istem paketu) kot izvedba, pogosto z istim izvajalcem. Priporočljivo je, da se analiza potreb izvede prej, na tej osnovi pridobljeni podatki pa so temelj prihodnjih odločitev o tehnologiji, izvajalcih, financiranju itd.

Pri oblikovanju rešitve in izvedbi lahko naredimo več manj zahtevnih ASK, predvsem ko se odločamo o različnih tehnologijah, na katerih temelji bodoča rešitev, ter o orodjih, ki jih uporabljamo pri razvoju. Pri tem moramo upoštevati tudi odločitve splošnega značaja (denimo izbor določene tehnologije že v strateškem načrtu informatike, ki pa naj bi bil podprt z ASK).

Če gre za prototipni razvoj IS, nam prototip koristi tudi za to, da pridobimo določene podatke za lažje vrednotenje stroškov in koristi ter za pridobitev zanesljivejših ocen.

Po izvedbi projekta ASK popravimo in revidiramo. S tem potrdimo uspešnost projekta in pridobimo koristne izkušnje za izdelavo ASK pri nadaljnjih projektih.

Pri vzdrževanju rešitve nam lahko ASK služi za odločitev o tem, katero možno različico vzdrževanja velja uporabiti – denimo lastno vzdrževanje ali zunanje izvajanje (angl. outsourcing).

Ko se odločamo o prenovi informacijskega sistema, nam ASK prinese koristne argumente, na podlagi katerih se lahko odločimo, ali je že napočil trenutek za zamenjavo obstoječega sistema z novejšim ali pa se lahko zadovoljimo z zahtevnejšimi vzdrževalnimi deli.

3.5 Izvedba ASK

Pri izvedbi ASK se držimo postopka, ki ga ustrezno prilagodimo glede na svoje poslovanje in organiziranost ter na zahtevnost samega projekta. Ne pozabimo

na različne vrste ASK, kot smo jih opisali v razdelku 3.2. Delna ASK je denimo preprostejša, saj zajema le stroškovni vidik, ki ga je praviloma lažje oceniti, ob tem pa moramo preveriti predpostavko o enakih koristih vseh različic.

ASK lahko izvedemo v naslednjem vrstnem redu:

1. Opredelimo odločitev, ki jo moramo sprejeti. Pri tem navedemo njen namen in vsaj dve osnovni različici možne poti – razvoj novega IS ali pa ohranitev obstoječega stanja.
2. Opredelimo skupino ljudi, ki naj sodelujejo kot pripravljavci ASK. Včasih je lahko pripravljalec le eden, kolegi mu nudijo ustrezno pomoč (bodisi pri pridobivanju podatkov bodisi pri razjasnitvi določenih pojmov). Poudariti moramo, da izdelava ASK zahteva interdisciplinaren pristop. Zahtevana znanja so npr.:
 - razvoj IS,
 - poznavanje trga IT,
 - poznavanje virov, ki so na voljo,
 - finance,
 - statistika,
 - trženje,
 - poznavanje poslovnega procesa, ki ga informatiziramo.

Ni odveč pripomniti, da si iz zagate pri izdelavi ASK lahko pomagamo z zunanjo pomočjo, tudi zaradi nepristranskosti in obogatitve naše skupine strokovnjakov z novimi znanji.

1. Izberemo kriterije in razne parametre, kot so:
 - časovni obseg analize, ki naj zajame čas razvoja in čas uporabe določene rešitve. Informacijske rešitve se uporabljajo nekaj let (najpogosteje od tri do deset let), razen pri premoščanju trenutnih težav, ko rešitev uporabljamo v relativno kratkem obdobju;
 - diskontna stopnja (glej točko 5.2);
 - opredelimo kategorije stroškov in koristi, predvsem zato, da se vrednotenja lotimo na sistematičen način in da se odločimo, ali bomo nekatere kategorije izrazili kot negativne koristi oz. kot pozitivne stroške (glej točko 4.1);
 - kriterij za izbor, kot npr. neto sedanja vrednost, notranja stopnja donosnosti, razmerje med koristmi in stroški (glej točko 6.1);
 - odločimo se o vrsti ASK (glej točko 3.2).
2. Ocenimo koristi, ki jih imamo od uvedbe posamezne rešitve (npr. povečanje produktivnosti vodi v manjše potrebe po kadrih, večja prepoznavnost

nam prinese določen porast v prodaji ipd.) za vsako leto posebej, za vse rešitve, ki jih preučujemo.

3. Ocenimo stroške vsake posamezne rešitve. Po navadi jih razdelimo na začetne stroške uvajanja (npr. nova strojna in programska oprema), letno ponavljajoče se stroške (npr. potrošni material) in nadomestitvene stroške (npr. iztrošena strojna oprema).
4. Diskontiramo neto koristi in izračunamo izbrane kazalce (npr. neto sedanjo vrednost). Če želimo, lahko izračunamo tok neto koristi. Neto koristi so presežek koristi nad stroški. Napravimo ga lahko za vsako različico posebej in za vsako leto posebej. Na ta način vidimo, katera leta so bolj obremenjena s stroški in kdaj pride do izenačenja med stroški in koristmi (doba odplačila).
5. Ocenimo občutljivost naših ugotovitev na ocenjene postavke v modelu in njegove predpostavke.
6. Naredimo ustrezno poročilo; pri tem podamo opredelitev projekta, namen analize (opišemo odločitev), pojasnimo predpostavke in odločitvene kriterije, podamo podrobne rezultate ter študijo občutljivosti, oboje komentiramo (vendar se skušamo izogniti prezgodnjemu izpostavljanju določene rešitve) in ponudimo dovolj informacij, da lahko bralci poročila sami preverijo izračune.

Omenili smo že, da z ASK vedno primerjamo dve ali več možnih različic izvedbe projekta. V različici, ki opisuje našo "neaktivnost", upoštevamo najverjetnejši razvoj dogodkov, če alternativne različice ne bomo uvedli. To je lahko tudi zahtevnejše vzdrževanje ipd.

4 Ugotavljanje stroškov in koristi

4.1 Razdelitev stroškov in koristi po času in vrsti

Po odločitvi, katero vrsto ASK naj napravimo, nadaljujemo z ocenjevanjem koristi in stroškov. Pri tem jih razdelimo na različne kategorije. Primer kategorij je prikazan v tabeli 1.

Z razdelitvijo jih lahko sistematično ocenimo za vse preučevane različice. Pomembno je, da določeno kategorijo obravnavamo enako za vse različice, ob enakih predpostavkah in načinu ocenjevanja. Pregled kategorij v tabeli 1 je le okvirjen in ga prilagodimo in dopolnimo glede na svoje potrebe in navade. Npr. enkratne stroške lahko razdelimo glede na posamezne korake pri gradnji IS. Če podatke o stroških črpamo iz računovodskega sistema, lahko kategorije deloma opredelimo glede na ta sistem.

Stroški osnovnih sredstev	
1.	Računalniška strojna oprema
2.	Telekomunikacije
3.	Programska oprema
4.	Prostori in druga oprema
Enkratni stroški (razen osnovnih sredstev)	
5.	Osebnih dohodki in dodatki
6.	Zunanji izvajalci (npr. pomoč študentov)
7.	Izdela študij
8.	Prenos obstoječih podatkov
9.	Zbiranje podatkov
10.	Potni stroški
11.	Izobraževanje
12.	Stroški vzporednega delovanja (pri uvajanju in testiranju)
13.	Izobraževanje (uporabniki in vzdrževalci)
Ponavljajoči se stroški	
14.	Osebnih dohodki in dodatki
15.	Vzdrževanje HW in SW po pogodbi
16.	Strojna oprema (najem strojne opreme, nadgradnja najete strojne opreme, vzdrževanje najete strojne opreme)
17.	Programska oprema (najem programske opreme, nadgradnja najete programske opreme, vzdrževanje najete programske opreme)
18.	Telekomunikacije (najeti vodi, prenos podatkov)
19.	Zunanji izvajalci (vnos podatkov, prenosi podatkov)
20.	Potni stroški
21.	Izobraževanje
22.	Fizično varovanje
23.	Zavarovanje
Koristi	
24.	Zmanjšani stroški osebja
25.	Zmanjšani ostali stroški poslovanja
26.	Koristi zaradi večje kakovosti odločanja
27.	Višja prodaja

Tabela 1: Primer kategorij stroškov in koristi. Model si lahko naredimo sami in ga prilagajamo projektu.

Vrednost vseh kategorij skušamo oceniti za vsako leto življenjske dobe našega projekta posebej.

4.2 Kakovost analize

Ker gre pri ASK večinoma za napovedovanje prihodnosti, skušamo pri ocenjevanju stroškov in koristi podati tudi podatek o "kakovosti" naše ocene. Podatek o kakovosti ocen lahko podamo za vsako postavko

v naši analizi in ti podatki so kasneje osnova za analizo občutljivosti. Ocene stroškov in koristi podajamo na različne načine:

- točkovno (npr. cena licence uporabe določene programske opreme v prihodnjem letu bo 12.500 SIT);
- intervalno (npr. cena licence uporabe določene programske opreme v prihodnjem letu bo od 10.000 do 13.500 SIT);
- izraženo s pomočjo verjetnostne porazdelitve (npr. cena licence uporabe določene programske opreme v prihodnjem letu bo porazdeljena normalno ob aritmetični sredini 12.000 SIT in standardnem odklonu 1.000 SIT). Uporabimo lahko tudi kako drugo verjetnostno porazdelitev, ne nujno Gaussovo.

Prva možnost je najbolj preprosta in s seboj nosi informacijo o tem, da naj bi bila ocena zelo točna in nedvoumna. Ne daje nam možnosti razmišljanja o kakovosti naše odločitve.

Druga možnost je tudi preprosta, saj z njo enostavno povemo, da pričakujemo vrednost v nekem intervalu, znotraj katerega pa ne vemo, kaj se bo pravzaprav dogajalo. Pri analizi občutljivosti lahko izračunamo:

- našo odločitev v sredini intervala,
- našo odločitev ob spodnji meji intervala,
- našo odločitev ob zgornji meji intervala,
- prelomno točko (vrednost ocene, pri kateri pride do spremembe naše odločitve, če se izkaže, da je rezultat ASK občutljiv na to oceno).

Intervalno oceno najbolj pogosto oblikujemo tako, da podamo neko točkovno oceno, na katero dodamo nekaj prostosti navzgor in navzdol (po navadi po absolutni vrednosti enak del, npr. 12.000 SIT +/-3.000 SIT).

Tretja možnost je analitično najzahtevnejša, saj moramo občutljivost naše odločitve preveriti z Monte Carlo simulacijo, ko za vsako ponovitev izračuna naključno generiramo (točkovno) vrednost ocene glede na izbrano verjetnostno porazdelitev. Simulacija nam ne prinese točkovne ocene neto koristi proučevane različice, temveč verjetnostno porazdelitev neto koristi.

Parametre za verjetnostno porazdelitev praviloma ugotovljamo empirično (npr. na osnovi podatkov iz preteklosti in z analizo trenda).

4.3 Kaj upoštevamo in česa ne

Osnovno vodilo pri dilemi, ali neke stroške ali koristi upoštevamo ali ne, je zdrav razum ob upoštevanju:

- osnovnega vprašanja oz. odločitve, ki je pred nami,
- za katero organizacijo (podjetje, organizacijsko enoto) se analiza izvaja.

V spodnjih točkah navajamo nekaj posebnosti z napotki, kako se jih lotimo. Za vsak konkreten primer, s katerim se bomo srečali v praksi, se držimo gornjega načela. Napotki v nadaljevanju naj bodo le osnova za razmišljanje, ne pa splošen obrazec.

Oportunitetni stroški

Upoštevanje oportunitetnih stroškov je pri ASK naložbi v informatiko zelo pomembno. Oportunitetne stroške razumemo kot koristi, ki bi jih imeli od nekega vira, če bi ga uporabili v najkoristnejši alternativni uporabi. Kot vidimo, stroškov ne smemo razumeti le kot denar, ki ga moramo nekemu plačati, pač pa kot vse tisto, kar nam zmanjšuje koristnost.

Primer:

Imamo dve alternativni naložbi v informatiko. Če se odločimo za prvo, bomo za zagotavljanje določene količine in kakovosti poslovnih učinkov ob uporabi te informacijske rešitve potrebovali petnajst človek-ur tedensko, medtem ko je druga naložba v tem smislu boljša, saj bomo za enako količino in kakovost poslovnih učinkov potrebovali enajst človek-ur tedensko.

Gornji primer nam služi za prikaz relativizacije koncepta koristi in stroškov. Na porabljene vire lahko pri obeh različicah gledamo kot na stroške, pri prvi je teh stroškov petnajst človek-ur, pri drugi enajst.

Če preverjamo drugo naložbo s prvo (denimo, da prva naložba predstavlja obstoječe stanje), lahko ugotovimo, da so koristi njene vpeljave štiri človek-ure tedensko glede na prvo naložbo.

Pri oportunitetnih stroških velja opozoriti na nekaj pomembnih dejstev:

- Ti stroški v splošnem ne pomenijo "odtoka denarja", saj jih nikomur ne plačamo; zaradi tega jih običajno ne vključujemo v analizo financiranja naložbe;
- Oportunitetni stroški se pogosto uporabljajo za ocenjevanje sprememb produktivnosti (v smislu manjšega števila porabljenih delovnih ur in zasedenosti ostalih virov); treba je pripomniti, da mora podjetje tako pridobljene proste vire dejansko izkoristiti v nekih drugih nalogah, ali pa jih izključiti iz poslovanja, sicer nimamo pravice, da jih upoštevamo v ASK;
- Če v ASK vključimo tudi oportunitetne stroške, na tej osnovi izračunana doba odplačila ne predstav-

lja dejanskega vračila naložbe, ki se realizira na trgu (kot nek pozitivni denarni tok), temveč obdobje, ko se pozitivni učinki naložbe izenačijo z negativnimi.

Oportunitetne stroške dela vrednotimo npr. z vrednostjo delovne ure, oportunitetne stroške osnovnih sredstev npr. z nabavno vrednostjo ob upoštevanju amortizacijske dobe idr.

Interni viri in interni prenos

Mnenje nekaterih avtorjev je, da se denarni prenos oz. poraba, ki se dogaja znotraj organizacije, za katero delamo ASK, ne upošteva, razen izjemoma davki in subvencije na ravni države (glej npr. Snell, 1997). Pri informacijskih projektih moramo pri odločanju upoštevati tudi porabo internih virov (npr. delovne ure bodočih uporabnikov informacijske rešitve, porabljene za testiranje nove programske opreme). Različice, ki jih preučujemo, se namreč v teh postavkah lahko bistveno razlikujejo (npr. število ur, porabljenih za izobraževanje, je v primeru uporabniško prijaznejših oz. standardiziranih aplikacij manjše, kar je lahko bistveno za našo odločitev).

Primer:

Preučujemo naslednje možne različice razvoja IS za poslovanje s strankami v eni od poslovnih enot večje organizacije:

- vzdržujemo obstoječi sistem,
- novo rešitev kupimo na trgu,
- novo rešitev nam izdelava razvojna služba matične organizacije (zunaj naše poslovne enote).

"Matična" organizacija ima razvojno službo, ki nam lahko izdelava ustrezno rešitev in to zastonj (ni je treba plačati). Vse tri različice so izvedljive in matična organizacija nas ne sili v rešitev, ki nam jo lahko zagotovi njena razvojna služba.

Tretja možnost je "zastonj" le navidezno. V ASK moramo vključiti porabo internih virov naše poslovne enote (ne pa tudi razvojne službe), razlike v dobavnih rokih, ki vodijo v razlike v poslovnih rezultatih, ter vse ostale "običajne" podrobnosti (potrebna strojna in programska oprema, izobraževanje uporabnikov, prenos podatkov itd.). Verjetno je odveč pripomniti, da moramo pri vseh različicah uporabiti enako metodo vrednotenja internih virov (npr. vrednost porabljenih delovnih ur).

Na primeru smo mimogrede spoznali, zakaj moramo že na začetku ASK opredeliti, za koga pripravljamo analizo. ASK na ravni matične organizacije bi lahko dala drugačne rezultate.

Tržno neovrednoteni stroški in koristi (neotipljivi stroški in koristi)

Nekaterih stroškov in koristi se ne da izraziti v denarni obliki, ker nikoli ne nastopajo na trgu. Za take stroške in koristi pravimo, da so neotipljivi. To za projekte s področja informatike večinoma ne drži, saj so praktično vsi viri, ki jih uporabljamo pri tovrstnih projektih, na nek način ovrednoteni na trgu in imajo ustrezno tržno vrednost.

Pogosto se s tem problemom srečamo, če preučujemo okoljevarstveno problematiko (npr. škoda, ki jo povzročamo z uporabo tonerjev, papirja ipd.). Pri večini ASK za informacijske projekte v poslovnem okolju se s temi problemi ne srečamo, razen pri večjih projektih in v določenem okolju, kjer je bistveno upoštevati tudi tovrstne vidike.

Včasih smo priča dejstvu, da je tržni mehanizem nepopoln, kar vodi v neustrezno tržno ceno. Na področju informatike se srečamo s tem problemom zlasti v telekomunikacijah in v nekaterih panogah v monopolskih razmerah. V tem primeru lahko posežemo po zahtevnejših ekonomskih prijemih, kot je npr. uporaba popravljenih tržnih cen, uporaba pristopov s pomočjo oportunitetnih stroškov ipd. (glej tudi razdelek 4.4).

V praksi pogosto za določene stroške in še bolj za koristi radi rečemo, da so neotipljivi in jih s tem na kratko odpravimo (npr. koristi, ki jih imamo od spletne predstavitve podjetja). Temeljita ASK mora ustrezno denarno ovrednotiti tudi tovrstne stroške in koristi, res pa je, da to zahteva dodatne napore. V primeru, da ti napori presežejo vrednost, ki jo ima za nas ASK, lahko posežemo po manj podrobnih načinih ugotavljanja stroškov in koristi (glej razdelka 4.4 in 6.3), vendar nam to še ne daje pravice, da te stroške in koristi označimo za neotipljive že kar v osnovi.

Pretekli stroški projekta

Če delamo ASK za projekt, ki je že v izvajanju, vanjo radi vključimo stroške, ki so v zvezi s projektom že nastali v preteklosti (v smislu "ali ni škoda denarja in časa, ki smo ga že porabili"). To v nobenem primeru ni pravilno, če delamo ASK za odločitev o tem, po kateri poti naprej.

Če je naš projekt zašel v težave in moramo sprejeti odločitev o tem, kako naprej, potem delamo ASK za razmere, v katerih se trenutno nahajamo. V teh razmerah moramo upoštevati le tiste vire, ki jih bomo

porabili v prihodnje. Pred seboj imamo dve ali več možnosti (npr. nadaljevanje s projektom, kot je bil prvotno zastavljen; nadaljevanje s projektom, vendar z drugim izvajalcem ipd.). Če se odločamo med temi različicami, moramo vsako ovrednotiti od tega trenutka naprej. ASK tudi ni namenjena iskanju krivcev, pač pa za konstruktivno iskanje optimalnega izhoda.

Zgornje razmere moramo ločiti od revizijske ASK, ki ugotavlja, katera različica je bila bolj ugodna že na začetku. ASK z namenom revidiranja se torej ne uporabi za odločitev o različici, temveč skuša za nazaj ugotoviti pravilnost odločanja. Taka ASK seveda zajame vse stroške in koristi v celotni življenjski dobi rešitve. ASK z namenom revizije odločitve je zelo koristna, saj z njo pridobimo dragocene izkušnje za ASK na drugih delih IS in tudi za samo odločanje (glej tudi razdelek 3.4).

Rezerve za nepredvidljive izdatke

V praksi pogosto planiramo rezerve za nepredvidljive izdatke. Rezerve upoštevamo pri finančni analizi ali izdelavi finančnega načrta naložbe, v ASK pa praviloma ne nastopajo. Ne pozabimo, da ASK izdelujemo za potrebe odločanja. Uvedba rezerve pri različnih postavkah nam lahko bistveno poveča subjektivnost ocenjevanja neto koristi pri vseh proučevanih različicah in ne prinese večje natančnosti niti boljših informacij za kvalitetnejše odločanje.

Amortizacija

Amortizacija je računovodski instrument, ki nakazuje zmanjševanje vrednosti osnovnih sredstev zaradi izrabe oz. iztrošenosti. Z njo zmanjšujemo knjigovodsko vrednost osnovnih sredstev, metoda, ki jo pri tem uporabljamo, pa ima včasih tudi posledice na davčnem področju. V ASK amortizacije praviloma ne upoštevamo.

Kredit, anuitete in obresti

Kreditov, anuitet in obresti v ASK ne upoštevamo, razen če analiza vključuje tudi vidik financiranja preučevanih različic (finančno analizo, glej točko 3.2). V veliko organizacijah je odločanje o nekem projektu neodvisno od izbranega načina financiranja (ne pa od tega, koliko sredstev je potrebno projektu nameniti). Različice, ki jih preučujemo v ASK, se navadno ne razlikujejo med seboj v načinu financiranja, če pa se, je to smiselno vključiti, kar pa utegne biti za izvedbo ASK zahtevnejše.

Inflacija in spremembe cen

Inflacije v ASK načeloma ne upoštevamo, saj gre za splošno rast vseh cen na trgu (v nekem normalnem gospodarstvu) in vpliva na vse preučevane različice enako.

Drugače je s spremembami cen posameznih virov, ki jih imamo v ASK (npr. pričakovane spremembe pri načinih licenciranja določene programske opreme). Ker posamezne različice, ki jih preučujemo, vključujejo različne vire in njihove cene, je upoštevanje znanih in napovedljivih sprememb njihovih cen bistveno.

4.4 Ocenjevanje koristi

Iz prakse vemo, da je koristi večinoma težje ocenjevati kot stroške. Praviloma bi jih morala vsaka ASK oceniti v izbrani merski enoti (za informacijske projekte je to najpogosteje denarna enota) na različne načine, ki jih ponuja ekonomska stroka. Ti so npr.:

- tržna analiza in obnašanje potrošnikov (npr. povečanje prodaje zaradi novih tržnih poti),
- natančno analiziranje poslovnih procesov (npr. prihranki, izraženi v delovnih urah; povečanje kakovosti, ki ga lahko merimo v neporabljenih delovnih urah, ki bi jih porabili, če bi hoteli doseči primerljivo raven kakovosti),
- izkušnje drugih.

Pri dobrinah, ki ne nastopajo na trgu ali pa je ta nepopoln, lahko gremo v smeri uporabe:

- popravljenih tržnih cen,
- pristopov s pomočjo oportunitetnih stroškov,
- analize preferenc potrošnikov,
- ocene na podlagi stroškov (denimo stroški izobraževanja).

Omenjeni pristopi so le peščica vseh možnosti, ki jih ponuja ekonomska teorija in praksa. Več o tem si bralec lahko prebere npr. v Layard, Glaister (1994).

Velikokrat preučevanje koristi radi "pometemo pod preprogo" z izjavo, da so neotipljive in jih kot take obravnavamo v celotni ASK. Neotipljivi stroški in koristi so samo tisti, ki jih ne moremo na noben način ugotoviti na trgu, ker ne nastopajo kot blago. Z izjavo o neotipljivosti se pogosto izognemo dodatnim stroškom z izdelavo ASK. V tem primeru lahko posežemo npr. po večkriterijskem odločanju, saj imamo na eni strani denarno ovrednotene stroške, na drugi strani pa splošne ocene koristi. Oboje moramo sestaviti v ustrezno odločitev (več o tem v razdelku 6.3).

Druga možnost pri izogibanju težavam pri ocenjevanju koristi je, da preverimo predpostavko o enakih koristih v vseh preučevanih različicah. Včasih si upo-

rabo te predpostavke lahko privoščimo, če je predpostavka kršena v zelo majhnem obsegu in pri manjših projektih (pri večjih projektih lahko ta "manjši obseg" pomeni veliko vrednost). Ob tem se moramo zavedati, da bomo tako izgubili tudi nekaj argumentov, ki govorijo v prid izpeljavi nekega projekta.

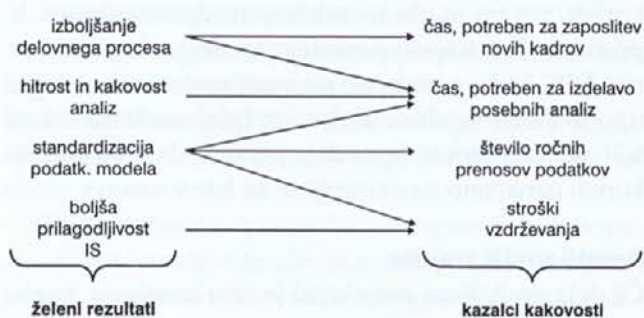
Tretja možnost pri izogibanju težavam v zvezi z ocenjevanjem koristi je povezovanje ASK s konceptom sistema kakovosti v naši organizaciji, če ga imamo. Sistem za spremljanje kakovosti praviloma vključuje kazalce kakovosti, ki so izvedeni iz zahtev oz. rezultatov, ki naj bi jih dosegali s poslovnimi procesi. Ideja je v tem, da lahko nekatere kazalce kakovosti uporabimo tudi v ASK. Ta pristop lahko shematsko prikažemo s sliko 5. Ravnamo takole:

- izberemo tiste pomembne zahteve oz. rezultate v sistemu kakovosti, ki so povezani z našim IS,
- izberemo kazalce kakovosti,
- preverimo, ali bodo kazalci kakovosti dobro opisali zelene rezultate.

Za vsak kazalec moramo opredeliti:

- vsebino (kaj konkretno merimo),
- metriko (primeri metrik so: ustreznost, učinkovitost, reakcija, npr. zadovoljstvo uporabnikov),
- lestvico (npr. tolarji, ure, ocene),
- obrazec za izračun (npr. razmerje a in b),
- potrebni pogoji ob meritvah.

Na ta način pridemo "okrog ovinka" do seznama kazalcev, ki jih bomo vključili v ASK.



Slika 5: Izpeljava in povezanost kazalcev kakovosti iz zelenih rezultatov, ki izhajajo iz ciljev za doseganje višje ravni kakovosti (primer kadrovske službe)

5 Stroški in koristi v času

5.1 Diskontiranje

Z vidika vlaganja sredstev pojmujejo prihodnje donose kot manj vredne v primerjavi s sedanjimi donosi, saj se moramo zavedati alternativnih možnosti naloganja sredstev. Če bi denar, ki ga imamo danes,

naložili za eno leto, bi zaslužili določen donos v obliki obresti, dividend ali razlike v ceni. Zato je potrebno prihodnje donose razvrednotiti (diskontirati) do današnjega dne. Sedanja vrednost bodočih denarnih tokov je odvisna od nekaterih dejavnikov, predvsem od dolžine obdobja, ko je denar naložen, od obrestne mere in od razporeditve denarnih tokov v času.

Sedanjo vrednost denarnega toka izračunamo tako, da vsak denarni tok razvrednotimo za stopnjo, ki nam predstavlja oportunitetni strošek izgube obresti, dividend ali kakega drugega donosa oz. strošek kapitala. Bolj kot je denarni tok oddaljen od današnjega dne (ali dneva izračuna), manjša bo njegova sedanja vrednost (višji bo diskontni faktor). Višja kot je obrestna mera ali strošek kapitala, nižja bo sedanja vrednost denarnega toka.

Zaradi tega je zelo pomembno, da pri ASK ne ugotovimo le, kakšni bodo stroški in koristi posameznih virov, pač pa tudi kdaj natančno bo do teh stroškov in koristi prišlo.

5.2 Izbor ustrezne diskontne stopnje

Eden izmed večjih problemov izračunavanja sedanje vrednosti prihodnjih denarnih tokov je določitev ustrezne diskontne stopnje. Problem se pojavlja pri investicijskih projektih, pri katerih imamo v začetku določen strošek, nato pa pričakujemo pozitivne denarne tokove (problem ni toliko izrazit pri varčevanju, saj imamo pogodbeno določeno stopnjo donosa, s katero diskontiramo denarne tokove).

Izbiramo lahko med nekaj možnimi diskontnimi stopnjami: bančna obrestna mera, strošek financiranja (npr. posojilo), strošek primerljivega projekta ipd.

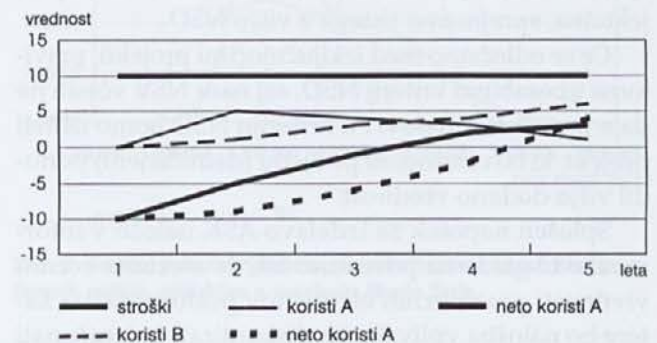
Logično je sklepati, da je naložba v informacijsko infrastrukturo podjetja bolj tvegana kot naložba v banki. Diskontiranje z obrestno mero na vezane vloge bi podcenjevalo tveganje projekta in projekt bi se zdel bolj donosen, kot je v resnici. Bolj primerno je uporabiti za diskontno stopnjo donos približno enako tvegane naložbe ali vira financiranja našega projekta.

V primeru financiranja z zunanjimi viri (npr. posojilo, leasing) je smiselno uporabiti pogodbeno določeno oz. efektivno obrestno mero. V primeru financiranja z notranjimi viri podjetja (npr. zadržani dobički) je ocena stroškov takega kapitala nekoliko težja. Uporabimo lahko donosnost lastniškega kapitala (angl. return on equity, ROE), ki pa po navadi ne odraža tveganosti konkretnega projekta, saj je le-ta lahko različna od tveganosti celotnega podjetja. Če smo v pod-

jetju že izvedli podoben projekt, lahko izračunamo donosnost takega projekta oz. uporabimo podatke o uspešnosti in donosnosti projekta podobnega podjetja. Podatke je v tem primeru navadno težko dobiti in tudi niso popolnoma primerljivi.

5.3 Finančni kazalci

Če se odločamo med več projekti, se kot orodje za presojo primernosti ponuja izračun dobe odplačila. Denarne tokove postavimo na časovno premico in ugotovimo, kdaj se povrne začetni vložek. Izberemo projekt, katerega doba odplačila je krajša.



Slika 6: Doba odplačila za projekta A in B (stroški so pri obeh enaki)

Doba odplačila sama po sebi zanemarljivo vidik sedanje vrednosti bodočih denarnih tokov, ki smo ga že omenili. Z uporabo diskontiranih denarnih tokov lahko izračunamo diskontirano dobo odplačila. Podobno ugotovimo, kdaj sedanja vrednost denarnih tokov doseže ali preseže začetno investicijo.

Prejšnja kriterija ne upoštevata reda velikosti koristi, ki naj bi jih projekt prinesel. Zelo enostaven kriterij za ugotavljanje relativnih koristi, ki jih lahko projekt prinese podjetju, je donosnost investicije (angl. return on investment, ROI), kjer donose primerjamo z investicijo v projekt. Tudi ta kriterij zanemarljivo vidik vrednosti denarja v času.

Kriterij, ki upošteva različno vrednost denarnih tokov v času, njihovo razporeditev in višino ter začetno in kasnejše investicije in ki lahko upošteva različne stroške kapitala, je neto sedanja vrednost (NSV, angl. net present value, NPV). Uporaba neto sedanje vrednosti je možna tudi, če ne primerjamo dveh alternativnih naložb, ampak se odločamo le o enem projektu. Denarne tokove postavimo na časovno premico, in sicer tako prihodke ali dodane koristi kot tudi investicije oz. dodatne stroške, izračunane

denarne tokove pa diskontiramo z uporabo stroška kapitala. Neto sedanja vrednost bodočih denarnih tokov mora biti večja od nič, če naj bo projekt za podjetje donosen. V primeru izbire med več projekti praviloma izberemo tistega, ki ima višjo NSV.

Podoben kriterij je notranja stopnja donosa (NSD, angl. internal rate of return, IRR), ki pojem neto sedanje vrednosti relativizira glede na vložena sredstva. Izenači namreč vse stroške z vsemi koristmi in izračuna, pri kakšni diskontni stopnji se izenačita. Če je notranja stopnja donosa nekega projekta višja od stroška kapitala ali donosnosti alternativne naložbe, sprejmemo projekt. Če se odločamo med dvema projektoma, sprejmemo tistega z višjo NSD.

Če se odločamo med izključujočimi projekti, praviloma uporabimo kriterij NSD, saj nam NSV včasih ne daje pravih rezultatov. Po kriteriju NSD bomo izbrali projekt, ki bo celotnemu podjetju (delničarjem) prinesel višjo dodano vrednost.

Splošen napotek za izdelavo ASK naložb v informatiko bi glede na povedano bil, da moramo oceniti vrednosti posameznih elementov poslovanja, na katere bo naložba vplivala, jih diskontirati in izračunati NSV investicije. Ker vedno primerjamo izključujoče si projekte, za kontrolo lahko izračunamo NSD. Pri izboru primerne različice se lahko zgodi, da oba kazalca kažeta nasprotujoče si ugotovitve. V tem primeru se praviloma odločimo glede na NSD.

5.4 Financiranje projekta

Finančna analiza, ki praviloma ni del ASK, nam služi za ugotavljanje denarnih tokov (angl. cash flow) na projektu, ki jih moramo ustrezno finančno pokriti. Eden od virov podatkov za ugotavljanje denarnih tokov je lahko tok neto koristi, ki pa se razlikuje od denarnih tokov. Analiza denarnih tokov upošteva prilive in odlive, ki so rezultat določene poslovne odločitve (npr. dela na projektu), tok neto koristi pa nam prikazuje tudi notranje koristi in stroške (npr. poraba delovnih ur sodelavcev projekta, koristi zaradi večje produktivnosti in manjši strošek dela). V praksi se to najbolj očitno vidi npr. pri sodelavcih, ki so v projekt vključeni v določenem številu delovnih ur, vrednost teh ur pa neposredno ne bremeni proračuna projekta.

6 Odločanje

6.1 Izbor primerne kazalnika

Še pred izborom primerne kazalnika bi morali zagotoviti, da so vse različice notranje optimizirane in

optimalno sestavljene. Notranje optimizirane pomeni, da so vse odločitve, ki smo jih sprejeli znotraj posamezne različice (denimo izbor razvojnega okolja), upravičene glede stroškov in koristi in da smo zanje po potrebi napravili bolj ali manj podrobno ASK.

Če je posamezna različica lahko sestavljena iz več sklopov, ki jih lahko vključimo ali ne, potem je različica optimalno sestavljena, če vključuje le tiste sklope, ki zagotavljajo najboljšo možno sestavo glede stroškov in koristi.

Pri projektih na področju informatike pridejo v poštev kazalniki, ki smo jih že omenjali:

- neto sedanja vrednost,
- notranja stopnja donosnosti in včasih
- razmerje med koristmi in stroški (donosnost investicije).

Diskontirane neto koristi preučevane različice dobimo tako, da od diskontiranih koristi odštejemo diskontirane stroške. To je tudi neto sedanja vrednost različice. Različica je v splošnem sprejemljiva, če prinese pozitivne neto koristi.

Najprimernejši kazalnik izberemo glede na naslednja pravila:

1. Če se odločamo med več različicami, ki so medsebojno tehnično izključujoče (izbrali bomo le eno od njih, ker vse rešujejo isti problem, ne pa zaradi tega, ker imamo npr. omejene finančne vire, ki ne morejo pokriti več različic), izberemo tisto z največjimi neto koristmi (NSV) ali pa NSD.
2. Če se odločamo med več medsebojno izključujočimi različicami po metodi najmanjših stroškov, potem koristi niso vključene v analizo; v tem primeru se odločimo na osnovi diskontiranih stroškov.
3. Če moramo napraviti lestvico različic od najboljše do najslabše, različice pa medsebojno tekmujejo za omejene vire, je NSV slaba izbira, saj bi lahko dala prednost večjemu projektu, ki pa je stroškovno zelo zahteven. V takem primeru moramo različice razvrstiti po padajočem vrstnem redu glede na razmerje med koristmi in stroški. Če imamo opravka z omejenimi finančnimi viri (ko je financiranje projekta problematično), potem med stroške ne damo vseh stroškov v ASK, temveč le stroške, ki bodo dejansko bremenili razpoložljive finančne vire za projekt.

6.2 Analiza občutljivosti

Ker ASK vključuje ocene bodočih stroškov in koristi, je dobro napraviti študijo občutljivosti analize. Študija

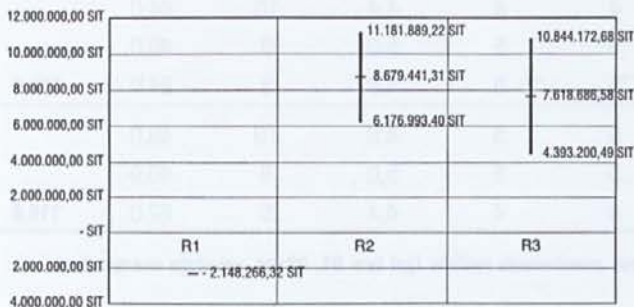
odpade, če se zadovoljimo s točkovnimi ocenami stroškov in koristi (glej tudi razdelek 4.2).

V nadaljevanju "izid" pomeni izračun ustreznega kazalca (glej prejšnji razdelek). Če uporabljamo intervalne ocene, potem najprej:

- izračunamo ustreznega kazalec za srednji primer (za vsako oceno vzamemo sredino intervala),
- izračunamo različne možne izide ob spreminjanju parametrov (enkrat vključimo v izračun spodnjo mejo, drugič zgornjo mejo intervala),
- poiščemo lahko tudi prelomno točko za določen parameter (postavko v stroških ali koristih) ob konstantnih vrednostih ostalih intervalnih ocen (denimo ob sredinah intervalov).

Tisti stroški ali koristi, ki prinesejo drugačno končno odločitev, če upoštevamo zgornjo ali spodnjo mejo, so ključnega pomena za našo odločitev. Praviloma jih skušamo natančneje opredeliti (zožati interval) s pridobivanjem dodatnih informacij (npr. s statistično analizo preteklih gibanj, s pomočjo poznavalcev konkretnega področja ipd.).

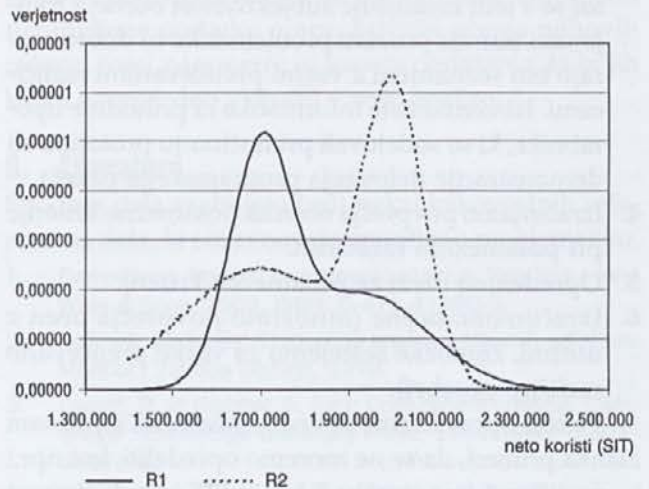
Če uporabljamo intervalne ocene, lahko izračun napravimo v preglednici s pomočjo scenarijev (npr. v MS Excelu). Slika 7 prikazuje rezultat izračuna neto koristi za tri različice. Kot vidimo, bomo morali drugo in tretjo različico še natančneje razdelati, saj se intervala obeh ocen prekrivata.



Slika 7: Rezultat izračuna neto koristi za tri različice s pomočjo intervalnih ocen

Če za ocene uporabljamo verjetnosne porazdelitve, potem nam simulacija Monte Carlo prinese za vsako preučevano različico izračun, kot je na sliki 7. Iz primera vidimo, da lahko pričakujemo neto koristi različice R1 v intervalu od nekaj pod 1,5 do 2,4 mio SIT, najverjetneje pa bodo okrog 1,7 mio SIT. Pričakovane neto koristi R2 so v intervalu pod 1,3 mio SIT do 2,3 mio SIT, najverjetneje pa bodo znašale 2 mio SIT. V pre-

glednici je tovrstne tehnike relativno težko izvesti. Pomagamo si lahko z orodji za simulacijo. Končna odločitev je sicer lahko težka tako kot v našem primeru, vendar dobimo zelo jasno sliko o kakovosti našega modela.



Slika 8: Grafični prikaz verjetnostne porazdelitve neto koristi dveh preučevanih različic, pridobljen s simulacijo Monte Carlo

6.3 Večkriterijsko odločanje

Kadar nekaterih kazalnikov ne moremo denarno ovrednotiti ali se za takšno umanjkanje odločimo zavestno, ker bi ASK sicer bila preveč zahtevna, uporabimo večkriterijsko odločanje. V ta namen lahko uporabimo različne metode in tehnike, ki pa presegajo okvir tega besedila. Več o tem si bralec lahko ogleda denimo v Košmelj (1978) in Snell (1997).

Subjektivne ocene lahko uporabimo, če so stroški ali koristi neotipljive ali pa jih ne moremo oceniti brez znatnega navora (glej točki 4.3 in 4.4). Ob tem ne smemo pozabiti na dejstvo, da morajo biti vse različice finančno izvedljive (jih lahko financiramo). Če se odločimo za subjektivno odločanje, se po navadi držimo naslednjega postopka (glej tabelo 2):

1. Za vse ocene izberemo poljubno lestvico, vendar enotno za vse ocene (npr. "od 0 do 5, višja ocena je prednost za različico").
2. Opredelimo kriterije, ki jih ocenjujemo. To so slabe in dobre strani preučevanih različic (prednosti in slabosti). Za vse različice veljajo iste opredeljene kriterije (npr. "izboljšanje delovnega procesa", "združljivost med moduli"). V čimvečji možni meri skušamo zajeti vse tiste lastnosti preučevanih različic, ki jih nismo zajeli z denarno ovrednotenimi ocenami. Ni nujno, da kriterije vidimo kot slabe ali

dobre (za nekatere različice so bolj ugodne, za druge manj), nam pa to pomaga pri njihovi opredelitvi.

3. Izvedemo ocenjevanje v skupini zainteresiranih ocenjevalcev. Ocenjevalcev naj bo čimveč (vsaj 5), saj se s tem zmanjšuje subjektivnost ocene. Ocenjevalci morajo poznati problematiko in dobro morajo biti seznanjeni z vsemi preučevanimi različicami. Izberemo tiste informatike in prihodnje uporabnike, ki so sodelovali pri testiranju prototipa ali demonstracije delovanja programskega paketa.
4. Izračunamo povprečja ocen za posamezne kriterije pri posameznih različicah.
5. Opredelimo uteži za posamezen kriterij.
6. Izračunamo ocene (množimo povprečja ocen z utežmi, zmnožke seštejemo za vsako preučevano različico posebej).

Po tem opravilu smo še vedno nemočni, saj se nam zlahka primeri, da se ne moremo opredeliti, kot npr.:

- različica 1 ima stroške 5,1 mio SIT in subjektivno oceno 39,8,

- različica 2 ima stroške 6,5 mio SIT in subjektivno oceno 110,0,
- različica 3 ima stroške 5,5 mio SIT in subjektivno oceno 108,0.

V tem primeru se prav gotovo ne bomo odločili za različico 1, ne vemo pa, kako izbrati med drugo in tretjo.

V tabeli 3 je prikazana ena od možnih tehnik kombinacije denarno in nedenarno ovrednotenih stroškov in koristi. Odločimo se za tisto različico, kjer je dobljeno razmerje največje (neotipljive koristi so najvišje na stroške), v našem primeru R3.

7 Zaključek

V prispevku smo pokazali osnovne prijeme analize stroškov in koristi. Pri njenem uvajanju v prakso lahko ravnamo previdno in začnemo z manjšimi projekti, da se najprej naučimo pravilno ovrednotiti in ocenjevati prihodnje stroške. Tako usvojimo koncept celotnih stroškov lastništva, že pri tem pa lahko naletimo na težave z dostopom do informacij znotraj podjetja (npr.

		01	02	03	04	05	Povpreje	Utež	Rezultat
Različica 1	Kriterij 1	1	1	2	2	1	1,4	10	14,0
	Kriterij 2	2	3	2	3	3	2,6	8	20,8
	Kriterij 3	1	1	1	1	1	1,0	5	5,0
Različica 2	Kriterij 1	4	5	5	4	4	4,4	10	44,0
	Kriterij 2	5	5	5	5	5	5,0	8	40,0
	Kriterij 3	5	4	5	5	5	4,8	5	24,0
Različica 3	Kriterij 1	5	5	4	5	5	4,8	10	48,0
	Kriterij 2	5	5	5	5	5	5,0	8	40,0
	Kriterij 3	5	5	4	4	4	4,4	5	22,0

Tabela 2: Izračun ocen neotipljivih koristi in stroškov za tri kriterije treh preučevanih različic (pri tem 01, 02 itd. označuje ocenjevalce)

žt.	Stroški	Neotip. koristi	Razlika z R1	Razlika z R1	% razlika	% razlika	Neotip / stroške
R1	-1.500.000,00 SIT	2,20					
R2	-1.600.000,00 SIT	2,30	-100.000,00 SIT	0,10	7%	5%	0,68
R3	-2.000.000,00 SIT	3,50	-500.000,00 SIT	1,30	33%	59%	1,77
R4	-2.250.000,00 SIT	4,00	-750.000,00 SIT	1,80	50%	82%	1,64
R5	-2.500.000,00 SIT	4,25	-1.000.000,00 SIT	2,05	67%	93%	1,40

Tabela 3: Kombinacija denarno ovrednotenih neto koristi in subjektivnih ocen neotipljivih koristi

dostop do podatkov o povprečni plači določenega delovnega mesta). Tudi to je eden od znakov, da informatika ni le parcialni problem, temveč jo je treba obravnavati in razumeti na ravni celotnega podjetja.

V izdelavo ASK vključimo sodelavce z različnih področij, če je treba pa tudi zunanje strokovnjake. Kot primer naj navedemo analizo ekonomske upravičenosti spletne prodajalne, ki jo kaže pripraviti v širši skupini in ta naj vključuje tržnike, informatike itd.

Če se s predpostavko o enakih koristih vseh možnih različic ne moremo sprijazniti, celotni stroški lastništva niso dovolj. Pri ocenjevanju koristi lahko del teh proglasimo za neotipljive. To je sprejemljivo, če naj bi bila ASK obvladljiva, tako časovno kot glede virov, in če pri tem ne izpustimo kake zelo pomembne komponente. Žal šele s prakso dobimo občutek, kako podrobna naj bo ASK za določen projekt. Pri zelo velikih in dragih (npr. nacionalnih) projektih je priporočljivo napraviti "ASK o ASK".

Pristranskost ASK skušamo zmanjšati z analizo občutljivosti, pri neotipljivih stroških in koristih ocenjevanje izvedemo s skupino relevantnih sodelavcev.

Ne pozabimo na transparentnost analize.

Povzamemo lahko, da je najtežji del izdelave ASK ugotavljanje vpliva informatike na kakovost in produktivnost podjetja ali organizacije. Pri tem bi nas podjetja, ki ponujajo informacijske rešitve, zelo razveselila, če bi objavljala natančne in podrobne empirično ugotovljene podatke o npr. krivulji učenja njihovih rešitev, torej parametre in vzorce obnašanja, ki bi jih lahko neposredno vključili v našo analizo.

8. Literatura

Spodnja dela vsebujejo tudi nekaj kakovostnih referenc na dela, ki obravnavajo specifično problematiko.

1. Damodaran, Aswath: Investment valuation. New York : John Wiley & Sons, 2002. ISBN: 0-471-41490-5.
2. Košmelj, Blaženka: Statistična analiza poslovnih odločitev. Maribor : Založba Obzorja, 1978.
3. Layard, R. in Glaister, S. (ur.): Cost-benefit analysis. Cambridge : Cambridge University Press, 1994. ISBN: 0-521-46674-1.
4. Snell, Michael: Cost-benefit analysis for engineers and planners. London : Thomas Telford Publications, 1997. ISBN: 0-7277-2587-4.

Tomaž Turk je docent na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani, kjer predava predmete s področja informatike. Raziskovalno in v praksi se ukvarja predvsem s področji, kot so ekonomika informatike, poslovne simulacije, ekonomika telekomunikacij, razvoj programskih rešitev, uporabniški vidiki ipd. Svoje prispevke objavlja doma in v tujini. Je član več strokovnih in znanstvenih združenj in sodelavec domačih in tujih raziskovalnih in razvojnih projektov.

■ Odziv študentov na predavanje prek spletne videokonference

Cene Bavec, Massimo Manzin
Univerza na Primorskem, Fakulteta za management Koper
{cene.bavec, massimo.manzin}@fm-kp.si

Povzetek

V članku so predstavljeni rezultati raziskave, v kateri je 73 rednih študentov dodiplomskega študija na Fakulteti za management Univerze na Primorskem ocenjevalo predavanje prek spletne videokonference. Raziskava je obravnavala eno samo predavanje, ki ni bilo vnaprej najavljeno, zato smo lahko ocenjevali tudi učinek prvega vtisa, ki je pomemben v psiholoških raziskavah, saj določa subjektivno sprejemljivost in pričakovanja od nove tehnologije. Rezultati kažejo, da so študenti zelo sprejemljivi za nove oblike predavanj, saj jim virtualizacija izobraževanja ne dela večjih težav. Zanimivi so bili odgovori, ki so se nanašali na komunikacijo med učiteljem in študenti, kjer tehnologija le stežka nadomešča neposredne stike.

Abstract

Students' Assessment of Web Videoconference in Teaching

The paper presents research in which 73 undergraduate students of the Faculty of Management Koper assessed a lecture delivered by Web-videoconferencing system. Research was based on a single event that had not been announced in advance. As result, we could assess the effect of the first impression that plays an important role in psychological research showing subjective acceptance and expectance of new technologies. The results show a very positive attitude of the students and their acceptance of virtual learning environment. Their comments on the interaction between the teacher and students that can hardly be replaced by technology were also interesting.

1 Uvod

E-izobraževanje je že prestopilo mejo, ki ločuje zrele računalniške aplikacije od bolj ali manj uspešnih poskusov. Razvoj e-izobraževanja je podoben razvoju poslovnih aplikacij in je šel skozi podobne faze. Poslovne aplikacije so bile v začetni stopnji izolirane rešitve, ki so ob uporabi računalniške tehnologije reševale le posamezne probleme. V naslednji stopnji so že prispevale k reinženiringu procesov in integraciji poslovnih funkcij, danes pa od računalniških in komunikacijskih tehnologij pričakujemo, da bodo omogočile povsem nove poslovne procese in storitve (Kovačič, Bosilj Vukšič, 2005).

Kje je e-izobraževanje na tej razvojni lestvici? Če za primerjavo vzamemo velika podjetja in multinacionalke, potem lahko ugotovimo, da je e-izobraževanje na ravni najsodobnejših poslovnih aplikacij, ki vodijo v virtualizacijo poslovanja. Zlasti učenje na daljavo je velikim in geografsko porazdeljenim organizacijam ponudilo učinkovito in poceni izobraževanje, hkrati pa je omogočilo tudi nove oblike izobraževanja, ki jih tradicionalni izobraževalni sistem ne omogoča. Kot primer naj omenimo IBM, eno vodilnih podjetij na tem področju (Training Magazine, 2005), kjer se skoraj polovica zaposlenih izobražuje prek različnih ob-

lik e-učenja. S standardiziranim in enotnim korporativnim pristopom k e-izobraževanju je IBM samo v zadnjih dveh letih prihranil 579 milijonov USD (IBM, 2005).

Na zastavljeno vprašanje je nekoliko težje odgovoriti, če se omejimo na javni izobraževalni sistem. Že bežen pogled na univerze po svetu nam pokaže, da so se kvalitetne in finančno dobro stoječe univerze tega izziva lotile že v začetku devetdesetih let. Danes praktično vse ameriške univerze nudijo različne oblike e-izobraževanja, ki slonijo predvsem na spletni tehnologiji. »Spletni« predmeti so funkcionalno in formalno povsem enakovredni tradicionalno izvedenim predmetom in imajo enako število kreditnih točk. Evropa, z izjemo skandinavskih držav in delno Velike Britanije, še vedno nekoliko zaostaja za ZDA, saj prevladuje mnenje, da so različne oblike e-izobraževanja le dopolnilo tradicionalnim oblikam (Barajas, 2002). Več raziskav kaže, da je e-izobraževanje lahko enako kakovostno kot tradicionalno (Inman, Kerwin, 1999, Carnevale, 2002). Ker je učinkovit sistem e-izobraževanja povezan z ustrezno tehnološko infrastrukturo in standardizacijo, je razumljivo, da je z organizacijskega zornega kota tak

sistem laže vzpostaviti v poslovnih okoljih. Vendar se je tudi univerzitetno okolje že prilagodilo tem zahtevam (Irele, 2005).

Kakšno je stanje v visokošolskem sistemu v Sloveniji? Finančni in tudi sistemski problemi, s katerimi se spopadajo skoraj vse fakultete v Sloveniji, se seveda odražajo tudi na tem področju. Prvi problem je pomanjkanje investicij v izobraževalno infrastrukturo, ki sili k iskanju najcenejših in s tem le polovičnih rešitev. Pomembna ovira je tudi naša visokošolska zakonodaja in način državnega financiranja, ki pogosto postavlja e-izobraževanje v podrejen položaj in ga obravnava kot manj kakovostno in manj vredno obliko. Poleg tega je uvajanje različnih oblik e-izobraževanja na slovenskih univerzah izrazito razpršeno in prepuščeno posameznim profesorjem. Teh poskusov je veliko, nekateri so zelo uspešni (Lesjak, Sulčič, 2001). Vendar smo še vedno v razvojni fazi, saj e-izobraževanje na naših univerzah tehnološko in metodološko ni poenoteno.

Fakulteta za management Univerze na Primorskem je ena od šol, ki je e-izobraževanju posvetila posebno pozornost. Fakulteta sodeluje v vrsti nacionalnih raziskav s področja e-izobraževanja, ki so usmerjene v razne vidike e-izobraževanja, zato tu vzporedno potekajo različne aktivnosti, ki jih izvajajo posamezni profesorji in raziskovalci (Lesjak et al., 2004). V članku bomo predstavili rezultate ene od raziskav med študenti.

2 Namen in metodologija raziskave

Začetki e-izobraževanja so povezani predvsem z uvajanjem asinhronnega izobraževanja, kjer študenti uporabljajo sistem časovno neodvisno od predavatelja in eden od drugega. Najbolj pogoste storitve v okviru asinhronih sistemov so klepetalnice, različne spletne predstavitve in seveda elektronska pošta. Uvajanje asinhronih oblik je za študente cenejše, saj zahteva enostavno programsko opremo. Vendar asinhroni sistemi e-izobraževanja redko nadomeščajo celotna predavanja in predstavljajo predvsem pomoč študentom pri študiju in skupinskem delu. Šele v zadnjem času z uvajanjem pretočnega videa nastajajo zaključeni izobraževalni sistemi, ki nadomeščajo tudi predavanja, hkrati pa še vedno omogočajo neposredno sodelovanje med učiteljem in študenti.

Sinhroni sistemi, kjer poteka interakcija učitelja s študenti istočasno, so znani dalj časa od asinhronih, če omenimo samo uporabo televizije ali radia (Royal, Bradley, Lineberry, 2005). Šele internet je znižal prenosne

stroške na sprejemljivo raven in omogočil enostavne tehnične in organizacijske rešitve. Danes je uporaba spletnih videokonferenc ena najbolj razširjenih oblik sinhronnega izobraževanja. Prihodnost e-izobraževanja leži v kombinaciji asinhronih in sinhronih sistemov (Ivers, Barron, 2002). Pri tem bo posebno vlogo igrala videotehnologija, ki se vključuje na dva načina – pri sinhronem izobraževanju je to videokonferenčni sistem, pri asinhronem pa je to tekoči avdio ali video. Zato smo tudi na Fakulteti za management začeli s poskusnim uvajanjem videosistemov pri e-izobraževanju.

Tehnološki vidiki teh poskusov so razmeroma preprosti, saj smo uporabili razmeroma preproste spletne videokonferenčne sisteme (MSN Messenger, iVisit), ki so cenovno dostopni širokemu krogu študentov in profesorjev. Bolj nepredvidljivi so odzivi študentov, zato smo s pričujočo raziskavo ugotavljali predvsem sprejemljivost videokonferenčnih predavanj za študente. Vrsta tujih raziskav kaže, da pri uvajanju e-izobraževanja pogosto spregledamo psihološke in sociološke posledice (Hara, Kling, 2000, Valenta et al., 2001). Nekatere raziskave tudi opozarjajo, da zadovoljstvo študentov z e-izobraževanjem ni vedno povezano z njihovim uspehom (Carr, 2000), saj so tudi uspešni študenti lahko nezadovoljni z nekaterimi vidiki e-izobraževanja. Večina omenjenih raziskav je bila opravljenih na ameriških univerzah, ki se v marsičem razlikujejo od naših. Za redni študij na Fakulteti za management je značilno, da predavanja potekajo na tradicionalen način v velikih razredih, ki včasih presegajo 100 študentov, zato je dvosmerna komunikacija med predavateljem in študenti zelo otežena. Tudi ritem predavanj in zaključnih izpitov je v večini primerov tak, da študenta ne spodbuja k rednemu študiju in pogostimi stiki z učitelji. Kaj v takem primeru pomeni zamenjava učitelja v predavalnici z videokonferenčnim sistemom? Verjetno je veliko manj dramatična, kot v okolju, kjer so študenti vajeni, da je učitelj v neprestani interakciji s svojimi študenti.

Odločili smo se, da opravimo uvodno raziskavo, ki bi odgovorila na nekaj osnovnih vprašanj, s katerimi bi lahko ocenili odnos študentov do nove tehnologije. V tej fazi nas je zanimala predvsem sprejemljivost novih učnih pristopov za študente, kar se med drugim odraža tudi v »prvem vtisu«, ki je pomemben v psiholoških raziskavah. Osredotočili smo se le na eno predavanje, ki ni bilo vnaprej napovedano in je za študente predstavljalo presenečenje. Študenti tako niso

ocenjevali samo predavanja, ampak so posredno izrazili tudi svoja pričakovanja in predhodne izkušnje z računalniško in komunikacijsko tehnologijo. Na osnovi te raziskave bomo opredelili metodologijo za podrobnejšo raziskavo, ki bo v šolskem letu 2005/2006 potekala v obdobju enega semestra in bo vključevala tudi vprašanja, ki so zasnovana na IHEP standardu (Institute of Higher Education Policy). S tem bomo metodološko zagotovili tudi delno mednarodno primerljivost.

Pri enem od dodiplomskih predmetov smo izvedli predavanje tako, da je potekalo prek dvosmerne spletne videokonference. S poskusom, ki se ga je udeležilo 73 rednih študentov drugega letnika dodiplomskega študija, smo želeli:

1. preveriti odziv študentov na videokonferenčno predavanje, ki v sebi združuje elemente sinhronih in asinhronih oblik poučevanja,
2. ugotoviti, do kakšne mere se z zornega kota učitelja videokonferenca metodološko razlikuje od tradicionalnih predavanj,
3. ugotoviti, kako bi študenti sprejeli asinhrono oblike izobraževanja, ki bi imele vključena tudi predavanja na tekočem videu,
4. preizkusiti in ovrednotiti nekatere tehnološke rešitve.

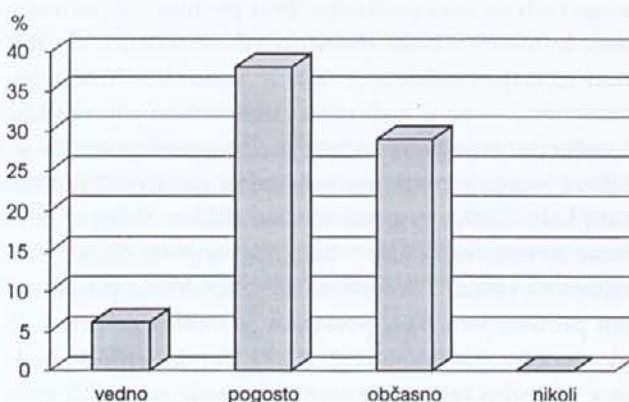
Študenti niso bili obveščeni, da bo predavanje potekalo prek spleta in nanj niso bili posebej pripravljani. Kot smo že omenili, nas je zanimal predvsem prvi vtis in s tem povezane reakcije študentov, ki igrajo pomembno vlogo v subjektivni sprejemljivosti novih tehnologij. Rezultate bomo kasneje primerjali z raziskavo, ki bo potekala čez cel semester, in v kateri bodo študenti imeli dovolj časa bolj objektivno oceniti svoj odnos do takega načina predavanj. Po koncu predavanja je bila izvedena anketa o njihovih vtisih, razumevanju in predlogih. V članku so predstavljeni le rezultati študentske ankete, ki so osvetlili nekatera vprašanja, ki se porajajo ob takem načinu predavanj.

3 Rezultati ankete med študenti FM

Rezultati ankete med študenti so bili zanimivi tudi zato, ker se niso povsem pokrivali s prevladujočim prepričanjem učiteljev, da je »brezoseben« način poučevanja nekaj, kar bi študente motilo, demotiviralo in jim dajalo občutek, da so deležni manj kakovostnih predavanj.

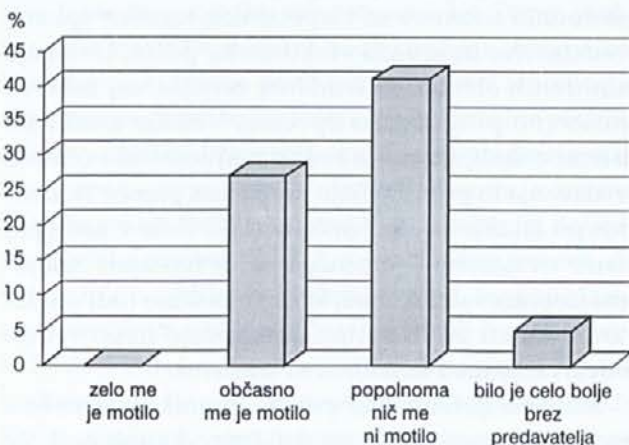
Kot smo že omenili, nas je v tej fazi zanimala predvsem vsebinska plat odgovorov na omejenem vzorcu

73 študentov. Zato so bila vprašanja zastavljena tako, da so odgovori padli v štiri opisne kategorije, ki smo jih zaradi boljše preglednosti prikazali v obliki diagramov. Večina odgovorov smiselno velja tako za sinhrono kot asinhrono metode e-učenja.



Slika 1: **Ali bi videokonference lahko nadomestile tradicionalna predavanja v učilnicah?**

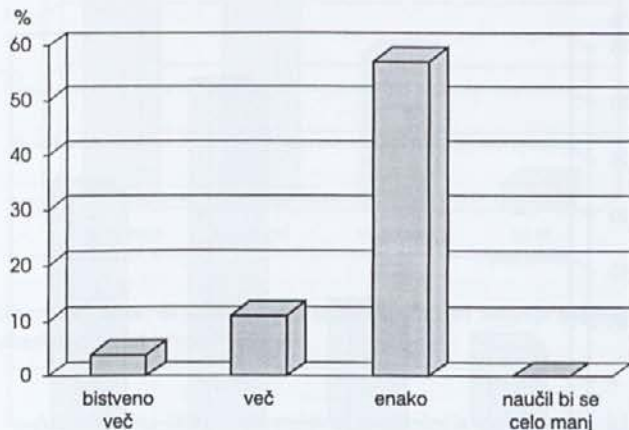
Študentom se zdi videokonferenca sprejemljivo nadomestilo za predavanja v razredu, kar ni v skladu z večinskim prepričanjem učiteljev, da so tradicionalna predavanja temelj visokošolskega študija. Študenti si ne želijo popolnega prehoda na tak način predavanj in so mnenja, da so lahko le »občasna« ali »pogosta«. V individualnih komentarjih v anketi in kasnejših pogovorih pa se je pokazalo, da bi bili celo bolj naklonjeni videokonferenčnemu načinu predavanj, če bi bila tehnologija bolj kakovostna in če bi predavanja lahko poslušali v manjših skupinah ali celo doma.



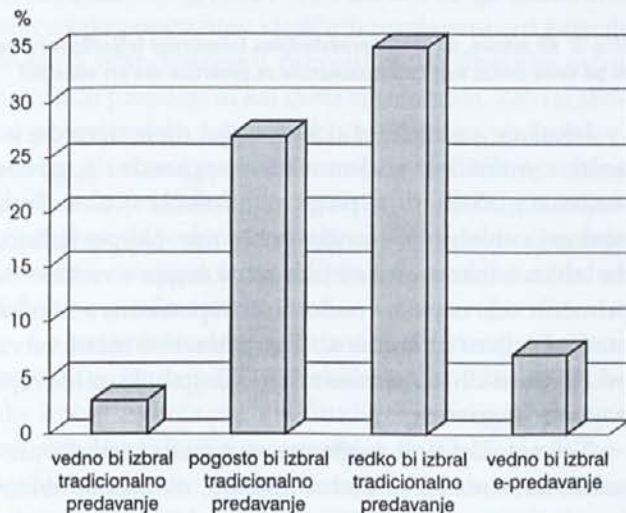
Slika 2: **Ali vas je motilo, da predavatelja ni bilo v predavalnici?**

Predvsem med učitelji je razširjeno prepričanje, da je njihova prisotnost v predavalnici zelo pomembna. Študenti so nekoliko drugačnega mnenja, saj polovice ni motilo, da predavatelja fizično ni bilo v učilnici. Po mnenju nekaterih študentov je bil predavatelj bolj osredotočen na predavanje in se ni ponavljal. To je povezano z dejstvi, da je predavatelj med predavanjem sam in se zato lažje osredotoči na predavanje, da ima pred seboj zabeležke in podobno. Pri konkretnem predavanju tudi predavatelja ni motilo, da ga ni bilo v predavalnici, saj je prek kamere v predavalnici lahko spremljal odziv študentov in tudi odgovarjal na zastavljena vprašanja.

Velika večina študentov je bila mnenja, da so se naučili enako kot pri tradicionalnem predavanju. Tudi



Slika 3: Ali se vam zdi, da bi se več naučili pri tradicionalnem predavanju?



Slika 4: Ali bi se udeleževali tradicionalnih predavanj, če bi imeli možnost neposrednega dostopa do takih predavanj prek interneta od doma?

ta odgovor do določene mere ruši predstave učiteljev o učinkovitosti predavanj in odpira nekoliko drugačen pogled na učinkovitost e-izobraževanja. Pri tem kaže poudariti, da je bilo to le testno predavanje, kjer nismo izrabili vseh tehnoloških možnosti e-izobraževanja, zato so v prihodnje možne bistvene izboljšave, ki bodo bistveno povečale učinkovitost predavanj. Na osnovi enega predavanja študenti težko objektivno ocenjujejo učinkovitost, vendar je bil njihov prvi vtis izjemno pozitiven.

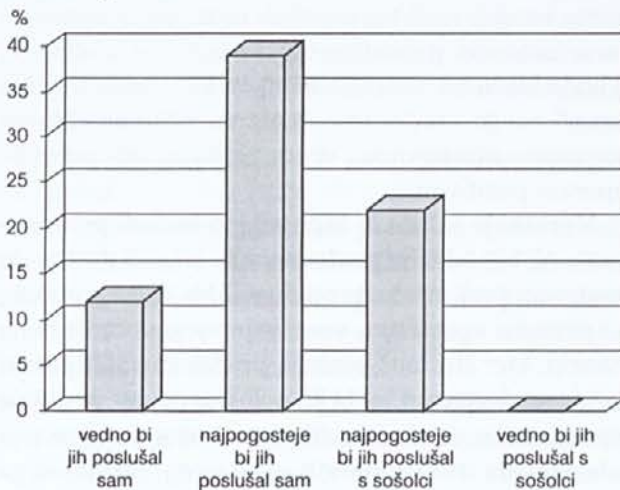
Vprašanje je bilo le hipotetično in tudi provokativno. Ali bi hodili na predavanja, če bi imeli dostop do predavanj prek interneta od doma? Na videz je podobno prvemu vprašanju, vendar je njegovo težišče na lokaciji, kjer študent posluša predavanja. Odgovori kažejo razdvojenost, saj bi jih polovica najraje poslušala e-predavanja od doma, druga polovica pa bi se raje udeleževala tradicionalnih predavanj. Namen tega vprašanja je bil tudi ugotoviti, kako bi študenti sprejeli asinhrono različico videokonferenc, to je pretočni video, ki bil dostopen prek spletne strani.



Slika 5: Vsako predavanje je lahko posneto in ga je mogoče na zahtevo študenta predvajati prek interneta. Ali bi v primeru odsotnosti na predavanjih izkoristili to možnost?

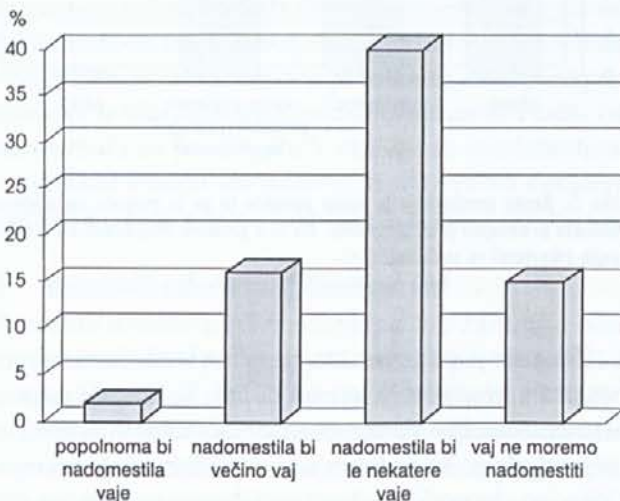
Zanimiv je odgovor, da bi večina študentov najraje poslušala predavanja kar od doma. To seveda odpira nekatera temeljna vprašanja o izobraževalnem sistemu in njegovi vlogi, ki presega samo pridobivanje znanja. Očitno so slovenski študenti podobnega mnenja kot njihovi kolegi iz drugih držav, kjer so podobne raziskave del vsakoletnih študentskih anket (Picciano, 2002, Rivera,

McAlister, 2002). Ob uporabi najsodobnejših tehnologij si želijo čim večjo virtualizacijo izobraževalnega sistema in obiskovanje virtualnih razredov takrat, ko se za to odločijo sami.



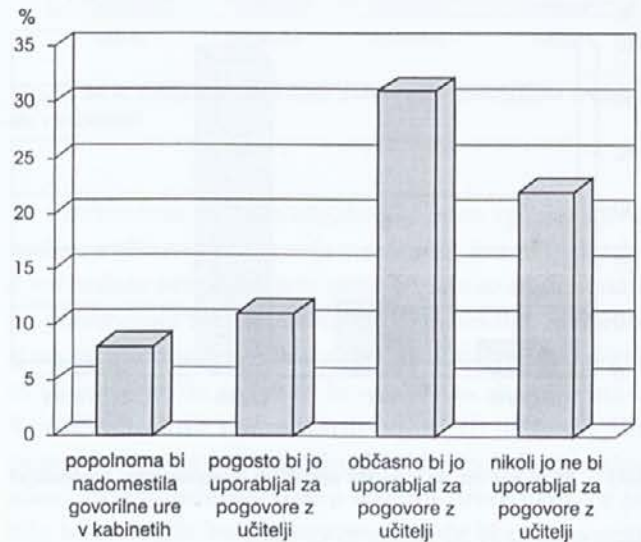
Slika 6: Ali bi internetna predavanja poslušali sami doma, ali pa bi jih raje poslušali v manjših skupinah doma ali pri sošolcih?

Vprašanje se navezuje na četrto vprašanje, kjer smo ugotovili, da so anketirani študenti pripadniki generacije, ki ji virtualna resničnost ni tuja in nimajo večjih zadržkov glede virtualnih razredov. Najpogosteje bi študenti predavanja poslušali sami, nekoliko manj bi jih to storilo skupaj s sošolci. To vprašanje zahteva veliko podrobnejšo obravnavo in analizo, saj se spušča v samo srž izobraževalnih sistemov in odpira dilemo, kako daleč lahko gremo z individualizacijo izobraževanja, ne da bi ogrozili socializacijo študentov.



Slika 7: Ali menite, da bi bila videokonferenca tudi nadomestilo za fizično prisotnost na vajah?

Koncept vaj, kjer študenti s praktičnimi primeri in ob pomoči predavatelja ali asistenta utrjujejo snov s predavanj, je značilen predvsem za evropski visokošolski sistem, saj so na ameriških univerzah predavanja in vaje ponavadi neločljiva celota. Zato zveni vprašanje, ali naj bi bila videokonferenca tudi nadomestilo za fizično prisotnost na vajah, nekoliko nenavadno. Pravzaprav nas je zanimalo, ali si študenti sploh želijo neposrednih stikov s svojimi učitelji. Njihovi odgovori nakazujejo, da pri našem konceptu predavanj lahko shajajo tudi brez fizične prisotnosti učitelja, zato pa to prisotnost potrebujejo na vajah. Vsebinsko je ta odgovor podoben odgovorom ameriških študentov, ki poleg e-izobraževanja zahtevajo tudi neposredne stike z učitelji (Howland, Moore, 2002).

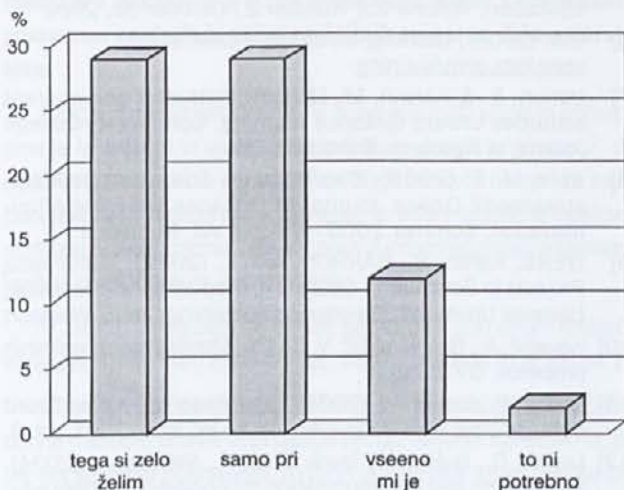


Slika 8: Ali menite, da bi bila predstavljena tehnologija (videokonferenca ali pa samo zvočni del) tudi nadomestilo za govorilne ure pri učiteljih?

Izkušnje zadnjih let sicer kažejo, da je uporaba e-pošte v marsičem nadomestila neposredni pogovor študenta z učiteljem, ni pa ga nadomestila v celoti. Tudi poskusi s spletno telefonijo, kot je npr. Skype, kažejo, da lahko telekomunikacijska tehnologija v nekaterih primerih zelo uspešno nadomesti neposredne sestanke med učiteljem in študenti. Tak primer so mentorstva pri diplomskih ali seminarjskih nalogah, ki zahtevajo pogoste pogovore.

Tehnološko bolj zahtevne so seveda videokonference, in študenti še vedno menijo, da takšne oblike komunikacije z učiteljem ne bi uporabljali nikoli ali pa le občasno. Le manjši del študentov bi takšno obliko pogovora uporabljal pogosto ali vedno. Pri tem ne gre

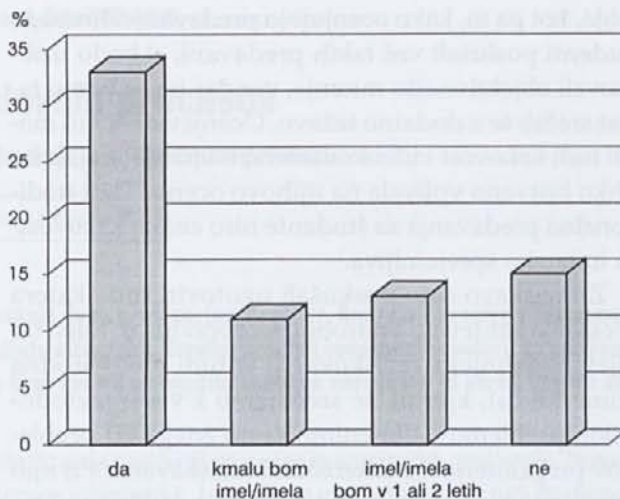
zanemariti dejstva, da so v anketi sodelovali redni študenti. Verjetno bi dobili drugačne odgovore, če bi za mnenje vprašali izredne študente, ki so od profesorja in fakultete pogosto zelo oddaljeni in imajo manj možnosti za neposredno komunikacijo. Iz tega razloga bi bilo v prihodnosti vseeno dobro razmisliti tudi o organizaciji govornih ur z možnostjo komunikacije s študenti s pomočjo videokonference ali vsaj spletne telefonije.



Slika 9: Ali želite, da nadaljujemo s takimi poskusi pri uvajanju sodobne tehnologije v učni proces?

Anketirani študenti pripadajo mlajši generaciji, ki z uporabo sodobne tehnologije nima težav, zato so dovzetni za uvajanje novosti. Uvedba in uporaba sodobnih tehnologij v učni proces bi zanje pomenila precejšnjo popestritev klasičnih predavanj, pri katerih se kljub tehnološkemu razvoju razen uporabe računalniških projekcij ni kaj dosti spremenilo. Zato si skoraj polovica zelo želi podobnih poskusov in izzivov, vendar jih skoraj polovica meni, da bi to bilo sprejemljivo samo pri določenih predmetih. Ta odgovor potrjuje tezo, da je današnja tehnologija e-izobraževanja še vedno omejena le na določen tip predavanj in na določene predmete.

Le tretjina študentov ima doma ustrezno tehnologijo. To pomeni, da bi prehitel prehod na nove oblike izobraževanja postavil študente v neenakopraven položaj, kar bi bilo v nasprotju z načelom, da je izobraževanje enako dostopno vsem. Celotno v tehnološko zelo razvitih državah, kot so ZDA, zelo pazijo, da ne bi uvajanje e-izobraževanja povzročilo dodatnega razslojevanja med študenti.



Slika 10: Ali imate doma ustrezno računalniško opremo in hiter dostop do interneta, ki bi omogočal dostop do internetnih predavanj?

4 Zaključek

Videotehnologije so nova razvojna stopnja e-izobraževanja, tako v sinhronih kot asinhronih sistemih. Z njimi nimamo dosti izkušenj, zato raziskovanje tega področja olajšuje izdelavo kompleksnih ter pedagoško in ekonomsko učinkovitih sistemov e-izobraževanja. Raziskava, ki smo jo opravili na Fakulteti za management, je usmerjena v ožji segment te problematike. Zanimala nas je predvsem sprejemljivost teh tehnologij s strani študentov ter njihovi pogledi na uporabo videotehnologij v e-izobraževanju. Učitelji se e-izobraževanja pogosto lotevamo intuitivno in rešujemo probleme predvsem s svojega zornega kota. Včasih pozabljamo, da so cilj naših predavanj študenti. Zato so raziskave, ki kažejo na odziv in problematiko študentov pri e-izobraževanju, pomembne tako za posamezne učitelje kot tudi za vodstva šol. Rezultati predstavljene raziskave nas spodbujajo k razmišljanju o absorpcijski sposobnosti študentov in učiteljev za nove učne metodologije in tehnologije.

Odnos študentov do videokonferenčnega predavanja, ki je predstavljen v članku, je lahko subjektiven, saj se nanaša samo na eno predavanje. Raziskava, ki bo zajela daljše časovno obdobje, trajanje enega semestra, je v pripravi in bo stekla v šolskem letu 2005/2006. Kljub temu pa so dani rezultati pomembni iz dveh razlogov. Kot smo omenili, študenti na videokonferenčno predavanje niso bili v naprej opozorjeni, zato smo v raziskavi lahko ocenili efekt prvega vtisa, ki je pomemben v psiholoških raziskavah, saj kaže na subjektivne reakcije. Pravzaprav smo z raziskavo bolj ugotovili, kaj si študenti

želijo, kot pa to, kako ocenjujejo predavanje. Ko bodo študenti poslušali več takih predavanj, si bodo izoblikovali objektivnejše mnenje, vendar pa se bomo takrat srečali še z dodatno težavo. Ocenjevati bomo morali tudi kakovost videokonferenčnih predavanj, ki bo lahko bistveno vplivala na njihovo oceno. Tudi tradicionalna predavanja za študente niso enako kakovostna in enako sprejemljiva.

Z raziskavo smo poskušali ugotoviti tudi, katera vprašanja zahtevajo podrobnejšo obravnavo. Eden od ciljev nadaljnega raziskovanja je tudi mednarodna primerljivost, kjer pa se srečujemo z vrsto metodoloških problemov. Omenimo samo enega od problemov pri primerjavi z ameriškimi raziskavami. Pri njih so spletni predmeti vedno izbirni, tako kot večina predmetov, zato se nanje prijavljajo študenti, ki imajo večinoma pozitiven odnos do e-izobraževanja ali pa imajo z njim predhodne izkušnje. Tako v populaciji obravnavanih študentov ni tistih, ki imajo iz različnih razlogov odklonilen odnos do e-izobraževanja in ga teže sprejemajo. V našem primeru pa je bila raziskava opravljena na celotni populaciji študentov enega letnika.

Čeprav raziskavi nista metodološko primerljivi, lahko omenimo raziskavo, ki jo je izvedel Rivera s sodelavci (2002). Pod 30 % študentov je bilo izrazito zadovoljnih s spletnimi predmeti. Omenjena raziskava je tudi pokazala, da so nekoliko lažje sledili tradicionalnim predavanjem. Naša raziskava je pokazala precej večjo naklonjenost novi tehnologiji, vendar kaže poudariti, da je treba take interpretacije jemati zelo previdno, saj raziskave metodološko niso primerljive. Poleg tega so rezultati odvisni tudi od posameznega predmeta. To je tudi razlog, da se e-izobraževanje hitreje uveljavlja na družboslovnih študijih kot pa na tehničnih in naravoslovnih.

5 Viri in literatura

- [1] Barajas, M., (2002), Restructuring Higher Education Institutions in Europe: The case of virtual learning environments, *Interactive Educational Multimedia*, Number 5 (October 2002), pp 1–28.

- [2] Carnevale, D. (2000). Study assesses what participants look for in high-quality online courses. *Chronicle of Higher Education*, 47(9), 2000.
- [3] Carr, S. (2000, March 10) Online psychology instruction is effective, but not satisfying, study finds. *Chronicle of Higher Education*, 46(27).
- [4] Hara, N., Kling, R. (2000), Students' Distress with a Web-based Distance Education Course: An Ethnographic Study of Participants' Experiences, Working Paper WP 00-01-B1, Center for Social Informatics Indiana University, www.slis.indiana.edu/CSI/WP/wp00-01B.html
- [5] Howland, J.L., Moore, J.L., (2002), Student Perceptions as Distance Learners in Internet-Based Courses, *Distance Education*, Volume 23, Number 2 / October 01, 2002
- [6] IBM (2005), Learning Solutions – Case studies, www.ibm.com/learning
- [7] Inman, E. & Kerwin, M. (1999). Instructor and student attitudes toward distance learning. *Community College Journal of Research & Practice*, 23.
- [8] Irele, M. E. (2005), Can Distance Education be Mainstreamed? *Online Journal of Distance Learning Administration*, Summer 2005 - Volume VIII, Number II.
- [9] IVERS, Karen, S., BARRON, Ann E. (2002), *Multimedia Projects in Education – Designing, Producing, and Assessing*, Libraries Unlimited, Greenwood Publishing Group, Westport
- [10] Kovačič, A., Bosilj Vukšič, V. (2005) Management poslovnih procesov, GV Založba.
- [11] Lesjak, D., Sulčič, V., (2001), Beginnings of internet based distance education in Slovenia. *Issues inf. syst.*, 2001, vol. 2.
- [12] Lesjak, D., Sulčič, V., Trunk Širca, N., Vehovar, V. (2004). Information and communication technology in tertiary education institutions in Slovenia : a prerequisite for e-learning. *Issues inf. syst.*, 2004, vol. 5.
- [13] Picciano, A. G., (2002), Beyond Student Perceptions: Issues Of Interaction, Presence, And Performance In An Online Course, *JALN Volume 6*, Issue 1 – July 2002.
- [14] Rivera, J. C., McAllister, M. K., Rice, M. L. (2002), A Comparison of Student Outcomes & Satisfaction Between Traditional & Web Based Course Offerings, *Online Journal of Distance Learning Administration*, Volume V, Number III, Fall 2002, <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/fall53/rivera53.html>
- [15] Royal, K., Bradley, K. D., Lineberry, G. T. (2005), Evaluating Interactive Television Courses: An Identification of Factors Associated with Student Satisfaction, *Online Journal of Distance Learning Administration*, Summer 2005 - Volume VIII, Number II.
- [16] *Training Magazine* (2005), Training Top 100, Internetna izdaja <http://www.trainingmag.com>
- [17] Valenta, A., Theriault, D., Dieter, M., Mrtek, R. (2001), Identifying student attitudes and learning styles in distance education, *JALN Vol. 5*, Issue 2, 2001.

Dr. Cene Bavec je izredni profesor menedžmenta na Fakulteti za management Univerze na Primorskem, kjer je nosilec predmetov s področja menedžmenta. Kot gostujoči profesor je tudi nosilec predmetov na New York State University Plattsburgh. Doktoriral je na Ekonomski fakulteti v Ljubljani, njegov akademski interes pa je usmerjen predvsem v teorijo virtualnih organizacij in menedžment informacijskih tehnologij.

Mag. Massimo Manzin je diplomiral na Ekonomski fakulteti Univerze v Mariboru in na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju Univerze v Mariboru. Podiplomski študij je nadaljeval na Ekonomski fakulteti na Univerzi v Ljubljani, kjer je uspešno zaključil specialistični in magistrski študij. Svoje izobraževanje nadaljuje na doktorskem študiju. Na Fakulteti za management Univerze na Primorskem dela kot asistent pri predmetih s področja menedžmenta in organizacije.

Andrej Kovačič, Vesna Bosilj Vukšič

Management poslovnih procesov

Prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri

488 str., GV Založba, Ljubljana 2005

Knjiga Management poslovnih procesov je plod večletnega sodelovanja dveh profesorjev, prof. dr. Andreja Kovačiča z Ekonomske fakultete v Ljubljani in prof. dr. Vesne Bosilj Vukšič z Ekonomske fakultete v Zagrebu. Številni posebej imenovani soavtorji so prispevali posamezna poglavja in opise praktičnih primerov. Tako avtorstvo je brez dvoma omogočilo sodobno naravnano in hkrati bogato vsebino.

Knjiga je namenjena vsem, ki želijo spoznati vlogo in pomen menedžmenta poslovnih procesov in sprememb poslovanja. Namenjena je lastnikom in vodstvom podjetij in drugih organizacij, direktorjem informatike, teoretikom in praktikom, pa tudi študentom poslovnih znanosti in informatike. Njen osnovni namen je seznaniti bralca z možnostmi prenove poslovanja in priložnostmi, ki se ponujajo na področju menedžmenta in informatizacije poslovnih procesov. Knjiga izpostavlja nove pristope, metode in orodja ter sodobnejši način razmišljanja v zvezi z informatizacijo poslovanja. Zmanjšati skuša v praksi pogosta razhajanja med pogledi in pričakovanji direktorjev in informatikov.

V začetnih poglavjih se bralec seznanja s pomenom menedžmenta poslovnih procesov kot strateškega pristopa k prenovi poslovanja. Spoznava temeljne pojme, vidike, metode in pristope za izboljšavo poslovanja.

V nadaljevanju knjiga podrobneje obravnava vprašanja, ki so neposredno povezana z menedžmentom poslovnih procesov: sodobne metode, orodja in pristope pri upravljanju sprememb, celovitem upravljanju kakovosti, strateškem načrtovanju in analiziranju ter spremljanju poslovanja. Avtorja opozarjata na strateška izhodišča, nove poslovne modele in spremembo poslovnih procesov pri prehodu v elektronsko poslovanje. Prikazani so modeliranje poslovnih procesov, analiziranje in simulacije.

V sklepnem delu avtorja podrobneje opisujeta pristop k informatizaciji poslovanja in zagotavljanje rešitev. Obravnavata strateško načrtovanje informatike, pristop k prenovi in informatizaciji poslovanja, možnosti uvajanja najboljše prakse in celovitih programskih rešitev pa tudi sistem za upravljanje delovnih procesov. Predstavljen je projekt prenove in informatizacije poslovanja proizvodnega podjetja. Zadnje poglavje izčrpno obravnava prehod na procesno organiziranost.

Vsak izid strokovne knjige s področja informatike moramo posebej pozdraviti, zlasti kadar uveljavlja sodobne poglede na informatizacijo poslovanja in je hkrati namenjena širokemu krogu bralcev. Posebej dragoceni so praktični primeri. Dodajmo še, da pomeni ta knjiga pomemben prispevek k slovenskemu informacijskemu izrazju. Rešuje številna nerešena vprašanja in odpira nova.

Katarina Puc

Deklaracija Stellenbosch

Letos poleti je v Stellenboschu v Južni Afriki potekala 8. svetovna konferenca o računalnikih v izobraževanju z naslovom "40 years of Computers in Education, What Works?" v organizaciji IFIP-ovega komiteja o izobraževanju (IFIP TC3). Na konferenci je bila oblikovana deklaracija o integraciji informacijsko-komunikacijske tehnologije v izobraževanje kot pripomoček vsem, ki se želijo vključiti v procese pri pripravi na družbo znanja. Deklaracija je objavljena na spletnem naslovu <http://www.ifip.org/home/TheStellenboschDeclaration.pdf>.

Deklaracija obravnava izobraževalno tematiko na šestih področjih: digitalna solidarnost, učenci in vseživljenjsko učenje, strategije za odločanje, mrežno povezovanje, raziskave in učitelji. Za vsako od teh področij so oblikovana priporočila in predlogi ukrepov, ki zadevajo tri pogloblitve ravni: družbeno raven, raven učenja in poučevanja ter raven tehnologije in infrastrukture.

»Digitalni razkorak« med ljudmi je prisoten tako na globalni kot na lokalni ravni. Informacijsko-komunikacijske tehnologije so omogočile veliko eksperimentov in inovacij, izboljšale so dostop do izobraževanja in znanja. Na področju izobraževanja naj bi informacijsko-komunikacijske tehnologije pomagale razviti **digitalno solidarnost**, ki zadeva dostop do informacijsko-komunikacijske infrastrukture na eni strani in dostopnost do digitalnih vsebin in medijev na drugi. Pomembno je soglasje vseh vpletenih za reševanje problemov dostopa do tehnologije, projektnega sodelovanja in posredovanja izobraževalnih vsebin, vendar ne brez spoštovanja lastninskih pravic.

V družbi znanja učenec ni le formalno vpisani učenec ali študent. **Vseživljenjsko učenje** je postalo bistven element družbe znanja. Vsak učenec je vseživljenjski učenec, ki se mora prilagoditi družbi, temelječi na znanju, in aktivno sodelovati na vseh ravneh socialnega, kulturnega in ekonomskega življenja ter prevzeti večji nadzor nad svojo prihodnostjo. Vsebina in metode začetne izobrazbe morajo upoštevati priprave na vseživljenjsko učenje. S tem pripadata šoli in vzgojiteljem nova vloga in novo poslanstvo. Informacijsko-komunikacijska tehnologija je ključno orodje pri razvoju vseživljenjskega učenja.

Da bi pomagali odločevalcem **sprejemati odločitve** in izboljšati položaj izobraževanja in informacijsko-komunikacijske tehnologije v izobraževanju, je treba oblikovati ustrezne odločevalske procese in strategije. Ključnega pomena je povezovanje raziskovalnega dela, prakse in inovacij z odločanjem. Odločevalci naj bolje uporabijo izkušnje iz prakse in ugotovitve raziskovalcev. Naloga praktikov in raziskovalcev pa je zagotoviti vidnost in uporabnost njihovih ugotovitev in rezultatov za potrebe odločevalcev. Proces odločanja naj temelji na sistemskem pristopu, ustvari naj se občutek lastništva in skupne odgovornosti v povezavi z razvojem in udejanjanjem ukrepov informacijsko-komunikacijske tehnologije v vzgoji in izobraževanju.

Ena izmed pogloblitvenih značilnosti družbe znanja je **povezovanje v mreže**, kar pomeni, da aktivnosti niso več hierarhično ali piramidno organizirane. Najboljši primer je internet, kjer so informacije dostopne po principu mrež, ki so lahko tudi kontekstno zaokrožene, kot npr. slovensko izobraževalno omrežje (<http://SIO.edus.si>). Mrežna struktura družbe ima vpliv tako na politiko in organizacijo sistemov kot na izobraževalne sisteme.

Raziskave in razvoj morajo dajati trdne teoretične okvire, ki lahko botrujejo pozitivnim izkušnjam, le-te pa lahko predstavljajo zanesljive inovativne referenčne modele. Prenoviti je treba raziskovalne prioritete in premostiti vrzel med tehnologijo in pedagogiko. Na področju učenja, podprtega z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, pedagogiko in tehnologijo navadno obravnavamo ločeno. Pedagogika pogosto temelji na tem, kaj naj bi tehnologija dopuščala, in ne na popolni integraciji, ki služi kot osnova tehnološkemu načrtovanju.

Informacijska družba znanja zahteva nenehne spremembe **vloge in poslanstva učiteljev**. Učitelj v družbi znanja potrebuje določene nove sposobnosti: ravnanje z novim znanjem in načini dostopanja do znanja, mrežno sodelovanje, vseživljenjsko učenje. Učitelji so ključni »agentje« v izobraževalnem sistemu in razvoju izobraževanja. Informacijsko-komunikacijska tehnologija spreminja poučevanje in učenje in čeprav je tehnologija pomembna, so učitelji in dobro poučevanje še pomembnejši. Inovativnost učiteljev je treba spodbujati ne le v neposredni praksi, ampak tudi pri sodelovanju v raziskovalnih projektih. Razviti je treba mednarodne mreže učiteljev in učencev in tako prispevati, da oboji postanejo državljani sveta.

Zavedamo se, da informacijsko-komunikacijske tehnologije spreminjajo svet. Trenutno se nahajamo v fazi informacijske družbe, v kateri je informacija pomembno in dragoceno blago, ki ga je mogoče kupiti, prodati, shraniti ali zamenjati. Vemo, da informacija in znanje nista eno in isto. Želimo ne le informacijsko družbo, ampak tudi družbo znanja, kjer se znanje širi in prenaša in je vsem ljudem omogočen dostop do znanja in do koristi, ki jih prinaša izobrazba. Izobraževanje je osrednja tema družbe znanja. Učitelji imajo pri tem pomembno vlogo in poslanstvo.

Vladislav Rajkovič

Iz razprave na delavnici o strokovnem jeziku informatike

Delavnice se je udeležilo deset udeležencev posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2005. V razpravi smo obravnavali nekatere temeljne izraze, ki se v slovenskem izrazju še niso ustalili. Za dokončne sklepe je bilo premalo časa, pač pa smo nekatere predloge obravnavali kasneje v skupini urednikov Islovarja in nekatere slovarske sestavke ustrezno uredili. Prejeli smo tudi nekaj zanimivih komentarjev uporabnikov. O nekaterih predlogih bomo morali še presojsati. Za bralce naše revije povzemamo del teh razprav, s povabilom, da tudi oni prispevajo svoje komentarje.

CD, zgoščanka, CD-plošča, cede, cedejka Udeleženci delavnice so povedali, da pogovorno uporabljajo »cede«, pri pisanju in profesorji pri predavanjih pa »zgoščanka«. Islovar priporoča »CD-plošča« namesto »zgoščanka«, ker so bili uredniki mnenja, da se je ta izraz uveljavil predvsem pri glasbenih zgoščenkah. Velja ponovno presojsati (kaj bo ostalo, ko bomo imeli samo še DVD).

Podatkovna baza, zbirka podatkov, baza podatkov, podatkovna zbirka nastopajo kot ustreznice za »data base«, prva dva izraza navaja Islovar kot enakovredna sinonima, druga dva kot podrejena sinonima. Google in najdi.si kažeta, da se uporabljajo pogosto vsi štirje izrazi. Udeleženci delavnice so bili mišljenja, da zbirka in baza ne pomenita isto. Kljub temu se zbirka podatkov zelo pogosto pojavlja, v pisanju in pri govoru. Prejeli smo tudi komentar, da bi uveljavili izraz »podatkovna osnova«.

Izkopavanje podatkov, odkrivanje zakonitosti v podatkih, podatkovno rudarjenje, podatkokop kot ustreznice za »data mining«. Predlogi udeležencev: rudarjenje v podatkih, rudarjenje. V Islovarju smo prejeli zanimiv komentar in predlog uporabnika: odkrivanje znanja v podatkih (knowledge discovery in data bases, KDD) ali rudarjenje po podatkih kot analogija z rudarjenje po besedilih in rudarjenje po spletu.

Online, off-line Predlog udeležencev je bil, da uveljavimo izraza **povezan** in **nepovezan**. Vendar se je kasneje izkazalo, da je pomen izraza »online« v angleščini tako širok, da ga ne moremo prevesti samo z eno slovensko besedo. Ugotovili smo tudi, da se online veliko uporablja v slovenščini, zlasti v besednih zvezah. Bibliotekarski slovar celo navaja pisavo »onlajn«. Po širši razpravi smo zapisali v Islovarju:

online neskl. (angl. online, on-line) žarg.

1. ki je dostopen v oddaljenem računalniškem sistemu, npr. online podatkovna baza
2. ki je dostopen po telekomunikacijskem omrežju, npr. online banka
3. gl. povezan in priključen in priklopljen
4. gl. spleten
5. gl. sproten

nalinijski -a -o prid. (angl. online, on-line) žarg.

gl. povezan in priključen in priklopljen

nepovezan -a -o prid. (angl. off-line)

ki je brez povezave³ na računalnik, na računalniško omrežje, npr. nepovezani tiskalnik; prim. povezan

povezan -a -o prid. (angl. online, on-line)

ki deluje v povezavi³ z računalniškim sistemom ali omrežjem; npr. povezani terminal; sin. online (3), priključen, priklopljen; prim. nepovezan

priključen -a -o prid. (angl. online, on-line)

ki deluje v povezavi³ z računalniškim sistemom ali omrežjem, npr. priključen računalnik; sin. povezan, online (3), priklopljen

priklopljen -a -o prid. (angl. online, on-line)

ki deluje v povezavi³ z računalniškim sistemom ali omrežjem; npr. priklopljeni tiskalnik; sin. online (3), povezan, priključen

spleten -tna -o prid. (angl. web)

ki je dostopen na spletu, npr. spletna knjigarna, spletni slovar; sin. online (4)

Več najdete v Islovarju na naslovu <http://islovar.org>. Tam lahko izraze tudi komentirate.

Katarina Puc

KOLEDAR PRIREDITEV

Code Generation and Optimization (CGO-4)	26.–29. mar. 2006	New York, ZDA	http://www.cgo.org
Symposium on Principles and practice of Parallel Programming – PPOPP (ACM 2006)	29.–31. mar. 2006	New York, ZDA	http://www.ppop.org

Pristopna izjava

Želim postati član Slovenskega društva INFORMATIKA

Prosim, da mi pošljete položnico za plačilo članarine 8.040 SIT (kot študentu 3.480 SIT) in me sproti obveščate o aktivnostih v društvu. V članarini je upoštevan DDV v višini 20 %.

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

(poklic)

(domači naslov in telefon)

(službeni naslov in telefon)

(elektronska pošta)

Datum:

Podpis:

Članarina 8.040 SIT vključuje revijo Uporabna informatika. Študenti imajo posebno ugodnost: plačujejo članarino 3.480 SIT in za to prejema tudi revijo. Izpolnjeno naročilnico ali pristopno izjavo pošljite na naslov:

Slovensko društvo INFORMATIKA, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana

Lahko pa izpolnite obrazec na domači strani društva: <http://www.drustvo-informatika.si>

Naročilnica na revijo UPORABNA INFORMATIKA

Revijo naročam(o) s plačilom letne naročnine 8.000 SIT

izvodov po pogojih za podjetja 20.000 SIT za eno letno naročnino in 14.000 SIT za vsako nadaljnjo naročnino

po pogojih za študente letno 3.500 SIT

V cenah je upoštevan DDV v višini 8,5 %.

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

(podjetje) (davčna številka)

(ulica, hišna številka)

(pošta)

Datum:

Podpis:

Naročnino bomo poravnali najkasneje v roku 8 dni po prejemu računa.

INTERNET

Vse bralce revije obveščamo, da lahko najdete domačo stran društva na naslovu: <http://www.drustvo-informatika.si>

Obiščite tudi spletne strani mednarodnih organizacij, v katere je včlanjeno naše društvo: IFIP: www.ifip.or.at ECDL: www.ecdl.com CEPIS: www.cepis.com

3. CIO konferenca - 'CIO manager'

18. november 2005, Grand hotel Union



18. novembra 2005 se bodo že tretjič srečali managerji oddelkov informatike, člani uprav, direktorji, predsedniki uprav ter vsi, ki so tako ali drugače povezani z informacijsko tehnologijo.

Tokratna konferenca združuje mednarodne izkušnje in jih povezuje z domačimi znanji, mnenji in vizijo razvoja.

Intenzivno usmerjanje naše države in družbe v znanje in razvoj še dodatno povečuje izzive, o katerih bo govorila tokratna konferenca.



Na konferenci med številnimi predavatelji sodelujejo:

- Nicholas G. Carr, bivši urednik Harvard Business Review, avtor knjižne uspešnice »Does IT matter?«, ukvarja se z novo knjigo »The End of Corporate Computing«.
- Carlo Caifa, IT Director The Walt Disney Company Italia; o uvajanju SAP z ameriški svetovalci v evropski podružnici multinacionalke, s poudarkom na vlogi uprave, IT managementa, novi vlogi CIO itd.
- Jan de Sutter, avtor knjižne uspešnice "The power of IT". Trenutno zaposlen kot direktor IT v organih EU. Govoril bo o novodobnem IT managerju.
- Aleksandar Raić, direktor IT v Pliva d.d.; o novi dvojni strateški vlogi in razdelitvi IT na delno še vedno Plivin del poslovanja, delno kot nove družbe izločene iz sistema.
- Jože Ban, direktor Intereuropa IT; o tem kako je podjetje Intereuropa informatiko ločilo v svojo družbo in kakšni so učinki te strateške odločitve.
- Peter Privšek, CIO v Hypo Alpe Adria Bank Ljubljana; o tem kako so informatiko uspešno umestili v strategijo podjetja.



Informacije in prijave:

www.cio.si

II 433 748/2005



920064729,3

COBISS 0

» Razprave

Dejan Lavbič, Marjan Krisper
Semantika podatkov in ontologije

Rok Škrinjar, Mojca Indihar Štemberger, Vlado Dimovski, Mile Škerle
Procesna usmerjenost – temelj za uspešnejše poslovanje

Aleš Groznik, Elvir Mujkić
Menedžment oskrbovalne verige v naftni industriji

Tomaž Turk
Analiza stroškov in koristi naložb v informatiko

» Poročila

Cene Bavec, Massimo Manzin
Odziv študentov na predavanje prek spletne videokonference

» Nove knjige

» Obvestila

» Koledar prireditev

ISSN 1318-1882



9 771318 188001