

# Usmeritve raziskav in področja razvoja sistemov za podporo managementa

Igor Perko, Samo Bobek

Univerza v Mariboru, Ekonomsko poslovna Fakulteta Maribor Razlagova ulica14, 2000 Maribor, SLOVENIJA  
Igor.Perko@uni-mb.si, Samo.Bobek@uni-mb.si

Sistemi za podporo managementa so se od svojih prvotnih oblik v sedemdesetih letih bistveno spremenili. Nekateri so dosegli raven zrelosti, postopoma pa so se začeli pojavljati novi koncepti, tehnologije in rešitve. Mnogi med njimi so v to področje informatike vnesli nov val razvojnih naporov in do določene mere tudi zmedo. Namen prispevka je raziskati usmeritve raziskovanja in področja razvoja sistemov za podporo managementa in ugotoviti kaj se v svetu dogaja, kaj je bolj in kaj manj pomembno, kako so področja povezana in kdo pripisuje čemu večji pomen. Raziskava usmeritev raziskovanja in področij razvoja sistemov za podporo managementa je upoštevala tri vidike različnih okoljih, ki se s problematiko sistemov za podporo managementa ukvarjajo. Raziskava vključuje: raziskovalne usmeritve akademskega okolja, pričakovanja strokovne javnosti, področja razvoja, ki jih najavljajo ponudniki rešitev in tehnologije.

**Ključne besede:** Sistemi za podporo managementa, Poslovno obveščanje, Pridobivanje podatkov, Skladiščenje podatkov, Posredovanje podatkov, analiza raziskav

## 1 Uvod

Razvoj sistemov za podporo managementa s večjimi ali manjšimi uspehi sledimo od začetka uvajanja informacijskih sistemov v organizacije. Ključni, vedno znova napovedovan in nikoli popolnoma dosežen cilj je bil dolgo postavljen v smislu dostave kvalitetnih informacije vsem ravnam managementa. Eno prvih in pomembnejših definicij IS za podporo odločanja sta podala Gorry in Scott Morton (Gorry & Scott Morton 1971), ki sta združila: kategorizacijo aktivnosti managementa (Anthony 1965; Morris 2004), z opisom vrst sprejemanja odločitev in postopkom procesa odločanja (Simon 1960). Anthony v svojem delu razdeli aktivnosti managementa kot ponovitve procesov strateškega načrtovanja, managerskega nadzora in operativnega upravljanja. Simon razlikuje med programabilnimi problemi odločanja (ponavljajoči, rutinski, strukturirani, dobro opisani) in neprogramabilnimi (novi, nestrukturirani, težje rešljivi). Gorry in Scott Morton nato združita Anthonyeve aktivnosti managementa in Simonov opis vrst odločitev ter ob tem namesto programabilnih in neprogramabilnimi uporabita termine strukturirani, delno strukturirani in nestrukturirani problemi odločanja. Hkrati uporabita tudi Simonov opis procesa odločanja, ki je sestavljen iz faze evidentiranja problema, faze raziskave možnih odločitev in faze analize odločitev z izbiro najprimernejše odločitve. Njuna opredelitev sistemov za podporo odločanja je postavila temelje razvoju IS za podporo managementa in postavila jasne

usmeritve za dogajanje na tem pomembnem področju informatike za leta, ki so sledila.

Sistemi za podporo managementa so se, od svojih prvotnih oblik v sedemdesetih letih bistveno spremenili. Koncepti, metodologije in tehnike so dosegale raven zrelosti, doživljali kritike ter nadgradnje, ob tem pa so se vedno znova pojavljale nove rešitve za nikoli v celoti dosežen cilj popolne informacijske podpore odločanja in delovanja managementa. Pojavljati so se začeli termini: podatkovno skladišče (angl. Data Warehouse - DW) (Kimball 2002), ekstrakcija, transformacija in nalaganje (angl. Extract, Transform, Load- ETL) (Baroudi et al. 2004; Mrzcek 2003), podatkovno rudarjenje (angl. Data mining), vizualizacija (Baroudi, Bloor, & Littauer 2004), management znanja (Rajkovič & Krapež 2005), management učinkovitosti poslovanja (angl. (Corporate) Business Performance Management - (C)BPM) (Bobek et al. 2005), uravnoteženi sistemi kazalnikov (angl. Balanced Score Cards - BSC) in mnogi drugi. Ob tem so se za raziskovalno področje uporabljala nova imena: managerski informacijski sistemi (angl. Management (Executive) Information Systems - M(E)IS), sistemi za podporo odločanju (angl. (Group) Decision Support Systems - (G)DSS), expertni sistemi (Shu-Hsien 2005) in v zadnjem času tudi poslovno obveščanje (angl. Business Intelligence - BI) (Microstrategy 2004). Uporabljeni termini pogosto opisujejo podobne in prekrivajoče se pojme, ki imajo več različnih definicij in so pogosto usmerjeno uporabljani za posamezna Raziskovalna in razvojna okolja.

Namen prispevka je raziskati usmeritve raziskovanja in področja razvoja sistemov za podporo managementa, ugotoviti kaj se v svetu dogaja, kaj je bolj in kaj manj pomembno, kako so področja povezana in kdo pripisuje čemu večji pomen.

## 2 Uporabljena metodologija

Raziskava usmeritev raziskovanja in področij razvoja sistemov za podporo managementa upošteva tri vidike različnih raziskovalnih in razvojnih okolij (angl. Research and Development - R&D), ki se, vsako iz svojega vidika, ukvarjajo s problematiko sistemov za podporo managementa. Raziskava vključuje:

- raziskovalne usmeritve akademskega okolja,
- pričakovanja strokovne javnosti,
- področja razvoja, ki jih najavljajo ponudniki rešitev in tehnologije.

Ker so podatki o raziskovalnih in razvojnih usmeritvah pridobljeni iz več različnih okolij, ki za promocijo svojih aktivnosti uporabljajo različne metode, smo temu ustrezno prilagodili metode raziskovanja. R&D procesi so v vseh treh okoljih zelo aktivni in razvejani, zato v raziskavi nismo analizirali celotnih okolij, temveč smo izbrali tri vzorce R&D procesov, ki kar se da natančno odražajo slike procesov v posameznih okoljih.

Za analizo objavljenih akademskih člankov je mogoče uporabiti več metodologij: Analizo citiranja, ki pogosto zajema pregled in štetje referenc v naboru člankov. Ta metoda se šteje za objektivno, če nabor člankov ni odvisen od izbire raziskovalca. Kot manj objektivno se šteje, če raziskovalec ročno določa članke, ki so sprejeti v analizo. (Holsapple et al. 1995). Metoda analize citiranosti je primerna za analizo trendov in razvoja posameznih tem v daljšem časovnem obdobju, manj primerna pa je za analizo novejših objav, saj te pogosto še niso citirane. Hkrati je ob ugotavljanju aktualnosti teme pomembno upoštevati čas, ki poteče med izdelavo članka in objavo v vodilni akademski reviji. Z namenom doseči kar se da aktualne prispevke, so v naši analizi izbrani članki, ki so sicer objavljeni na internetu, vendar so še v predtisku<sup>1</sup>. Pri izbiri revije se je moč opreti na akademsko oceno in iz nje izhajati na primernost ter pomen objavljenih člankov. V analizi znanstvenega raziskovanja smo analizirali uporabo ključnih besed, uporabljenih v 221 revidiranih znanstvenih člankih v predtisku, dostopnih v revijah zajetih v Journal Citation Reports (JCR), ki predstavljajo managerski, vse-

binski ali pogled informacijske tehnologije na sisteme podpore managementa. V ta namen smo v indeksih Science@direct (Elsevier 2005) in ISI Web of Science (Thomson 2005) ter iskali revije z visokim številom zadetkov besed »Decision Support systems« in »Business Intelligence«, uporabljenih v prispevkih med ključnimi besedami in povzetku. Med revijami smo z upoštevanjem kriterijev sami izbrali 5 posameznih revij. Po izviri revij smo analizirali vse prispevke, ki so v izbranih revijah v predtisku. Tako smo pridobili bazo 1041 uporabljenih ključnih besed. Ker je pomen ključnih besed odvisen od njihovega položaja, je njihov položaj v analizi posebej označen. Ob pregledu vzorca smo ugotovili, da se za področja, ki se delno ali popolnoma prekrivajo, uporabljajo raznolike ključne besede, pogosta je tudi pojava variacij posamezne ključne besede. Z namenom tipizacije pojmov smo ključne besede, ki so bile zapisane v več oblikah, poenotili in tako pridobili oblikovano seznam ključnih besed. Sklepari smo, da ključne besede, ki se pojavljajo 6 ali večkrat predstavljajo aktualne teme raziskovalnega dela v akademski skupnosti. Te so predstavljane v naši raziskavi.

Razvojnega dela strokovne javnosti ni mogoče slediti v akademskih revijah, vendar prav na področju informacijske tehnologije ugledne strokovne revije svoja dela predstavljajo v obliki informacijskih portalov, kjer je moč najti vsebine, ki pokrivajo celoten spekter obravnavanih tematik. V tem okolju so težave z ažurnostjo prispevkov bistveno manjše, saj se vsebina aktivnih portalov zelo hitro prilagaja zahtevam po informacijah, ki nastajajo v strokovni javnosti. Posebno težavo predstavlja izbor portala, ki mora združevati lastnosti neodvisnosti od ponudnikov programske in strojne opreme ter hkrati imeti dovolj velik vpliv na strokovno javnost, da ga je mogoče uporabiti kot relevanten pokazatelj raziskovalnih aktivnosti. Ob tem ne obstajajo verodostojni indeksi, ki bi pokazali na kvaliteto informacijskega portala. Tako smo se pri izbiri portala odločili za portal DM Review zanesli na lastno poznavanje strokovnega okolja in rezultate s pomočjo novejših spletnih iskalnikov, ko smo iskali portale z vsebino informacijske podpore delovanja managementa. Povzet je seznam 64 uporabljenih tem, ki so zajete v člankih, belih straneh<sup>2</sup> in strokovnih knjigah. Kot relevantne smo zajeli le teme, ki se pojavljajo 100 ali večkrat.

Pri analizi ponudnikov programske opreme in storitev (v nadaljevanju ponudnikov) smo izbrali nekaj najbolj prepoznavnih ponudnikov. Izbiro je oteževalo dejstvo, da je velik del raziskav trga in sprejetosti ponudnikov sponzorirana in zato pogosto ne posreduje realnih rezultatov.

<sup>1</sup> Članek v predtisku – preprint je še neobjavljen osnutek znanstvenega članka v znanstveni ali reviji, v katerih članke pred objavo pregledajo strokovnjaki. Zaradi dolgotrajnosti postopka pregleda in objave, kar lahko traja od nekaj mesecev ali celo dalje od enega leta, se članki neformalno objavijo pred natisom revije. Navadno so članki v predtisku, to sicer variira od revije do revije, strokovno pregledani in se v bistvenih delih do objave ne bodo spremenili. Povzeto po: [Wikipedia, 2005b]

<sup>2</sup> Bele strani, bela knjiga - white paper: pojem zajema dva pomena: strokovno ali znanstveno poročilo o pomembni temi, ki jo izda ugledna institucija in navadno zajema nadaljnje usmeritve. Večina belih strani zajema predstavitev in možnosti uporabe tehnologije ali izdelka in jo izdela proizvajalec ali z njim tesno povezana raziskovalna institucija. Tovrstni dokumenti so navadno namenjeni prodajni komunikaciji in so oblikovani tako, da promovirajo opisani produkt oziroma poudarjajo njegove pozitivne lastnosti in zmanjšajo pomen njegovih slabosti.

Prav tako smo tudi v tem okolju se srečali s težavo prepletene terminologije saj za isto storitev pogosto uporabljajo različne izraze, oziroma pod istim pojmom ponujajo različne storitve. Z namenom uskladiti terminologijo, so uporabljene teme, ki se pojavljajo v strokovnem okolju. V analizo smo zajeli 6 ponudnikov, ki trdijo, da podpirajo celovito okolje podpore managementa, imajo reference med uporabniki in na spletu ponujajo dovolj gradiva, da je mogoče izvesti analizo njihovih produktov. Nekateri med njim so nastali in zrasli na tržišču poslovnega obveščanja in podpore delovanja managementa, drugi pa so na ta trg prišli iz sorodnih segmentov, kot so baze podatkov ali ponudniki celovitih informacijskih rešitev (angl. Enterprise resource planning - ERP). Pri vsakem ponudniku smo iz njegovih predstavitvenih dokumentov identificirali 10 najbolj pomembnih tem, prikazane pa so le teme, ki so se pojavile 2 ali večkrat.

Končno je izdelana primerjava sklopov tem v vseh okoljih. Ob tem smo naleteli na dve težavi: neprimerljivost analiz zaradi različnih velikosti števila vzorcev v posameznih okoljih ter veliko število tem in različne terminologije v različnih okoljih. Posamezne teme so zato razvrščene v enega od petih vsebinskih sklopov tem, ob tem je izračunan delež števila ponovitev tem posameznega sklopa proti številu relevantnih tem posameznega okolja. Tako je mogoče ugotavljati pomembnost sklopa tem v okolju, ne glede na velikost vzorca v drugih okoljih.

Podatki za analizo v vseh treh okoljih so pridobljeni v letu 2005.

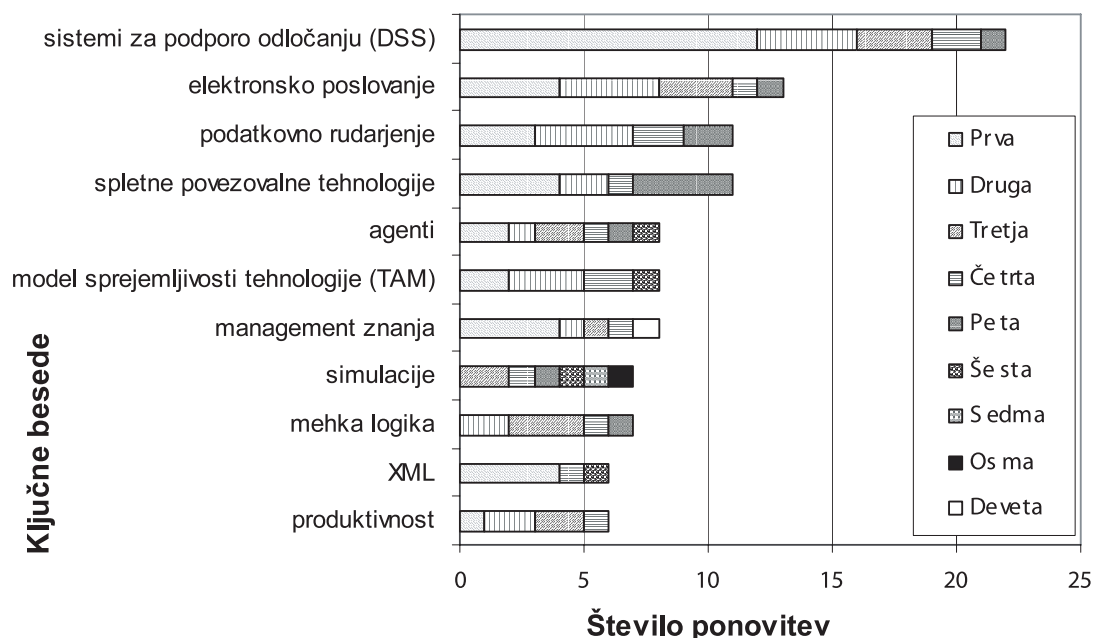
### 3 Rezultati raziskave

#### 3.1 Raziskovalne usmeritve v znanstvenem okolju

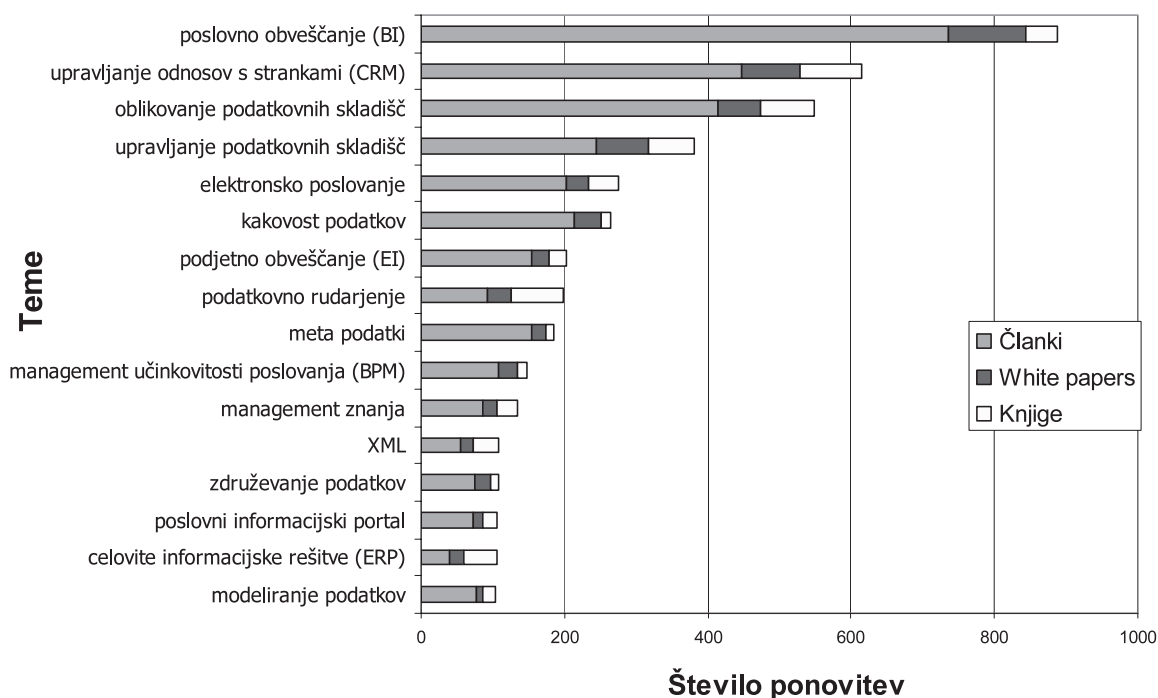
Z namenom ugotoviti katere so aktualne teme v znanstvenem okolju, smo analizirali ključne besede, ki se pojavljajo v novih prispevkih v uglednih znanstvenih revijah, ki zajemajo tematiko podpore delovanja managementa. V diagramu je predstavljenih 11 najpogosteje uporabljenih ključnih besed v izbranih prispevkih.

V uporabljenih ključnih besedah smo kljub poenotenu pojmov zaznali zelo visoko stopnjo variance, kar kaže na veliko razdrobljenost raziskav v znanstvenem okolju. Prispevke je v grobem mogoče razdeliti na dva osnovna tipa: V prvem tipu je zajet prikaz celovitega modela, oziroma celovit pogled na širšo tematiko. Ključne besede, ki kažejo na tovrstne prispevke so: DSS, elektronsko poslovanje (angl. E-commerce), management znanja pa tudi produktivnost. V drugem tipu prispevka je prikazana analiza zelo podrobnega problema. Navadno je v tej vrsti člankov oblikovan teoretičen model ali prototip z uporabo izbrane tehnologije. Primeri najpogosteje uporabljenih tehnologij so: podatkovno rudarjenje, spletne povezovalne tehnologije (angl. Web services), agenti, simulacije, mehka logika (angl. Fuzzy) in XML.

Pri analizi večkrat uporabljenih kombinacij ključnih besed, kombinacije besed ki se pojavljajo v več prispevkih, je bilo ujemanje še nižje, omeniti velja le uporabo kombinacij tem: poslovni procesi (ang. Business proces-



Slika 1: Teme raziskav v znanstvenem okolju



Slika 2: Raziskovalne teme v strokovni okolici

ses) in delovni tokovi v kombinaciji s spletnimi povezovalnimi tehnologijami ter model sprejemljivosti tehnologije (angl. Technology Acceptance Model - TAM) v kombinaciji s prejetim užitek ali koristnostjo.

### 3.2 Pričakovanja strokovnega okolja

V virih, namenjenih strokovni javnosti so zajete vsebine, namenjene osebam, ki skrbijo za razvoj informatike v organizacijah. Predstavljene so predvsem tehnologije in metode, ki so v praksi preizkušene, oziroma ponujajo aplikativne rešitve. Usmerjenost raziskav na strokovnem področju smo raziskali na primeru objav relevantne strokovne revije na tem področju: DMReview. Na portalu je zajetih 64 tem, ki so povezane s podporo delovanja managementa, pri čemer ja v diagramu Slika 2 prikazanih 16 najaktivnejših tem, oziroma tem, v katerih je vsaj 100 prispevkov. Opazovane so tri vrste prispevkov: strokovni članki, bele strani in knjige, pri čemer število člankov kaže na dinamičnost teme, bele strani kažejo na interes proizvajalcev programske opreme in knjige kažejo na zrelost teme ali mogoče na njeno kompleksnost - primer: podatkovno rudarjenje.

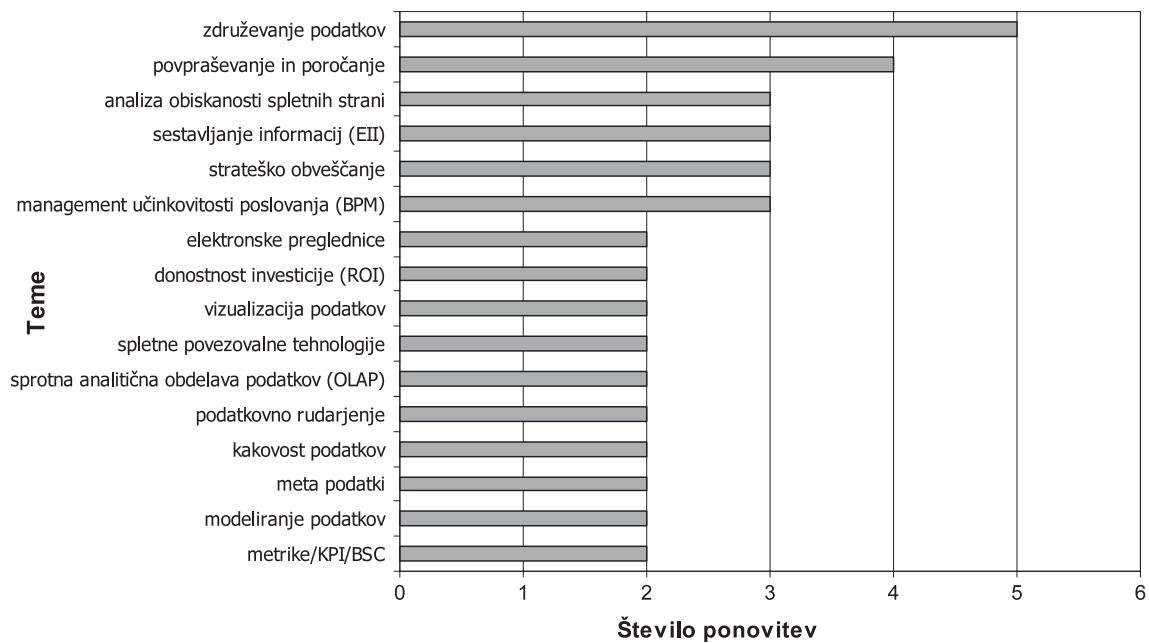
Tudi v strokovnem okolju so zastopane teme celovitega modela, kot na primer: BI, CRM, podjetno obveščanje (angl. Enterprise Intelligence), BPM, celovite informacijske rešitve (angl. Enterprise resource planning - ERP) in management znanja. Pojavljajo se tudi posamezne tehnologije ki se ukvarjajo s procesom priprave podatkov. Posebna pozornost je usmerjena k oblikovanju in upravljanju podatkovnih skladišč, podatkovnemu rudarjenju, meta podatkom, pomembni pa so tudi združevanje, kako-

vost in modeliranje podatkov. Končno je nekaj tem usmerjenih k uporabi spletnih tehnologij, kot na primer: elektronsko poslovanje, poslovni informacijski portal (angl. Enterprise Information Portal - EIP) in XML.

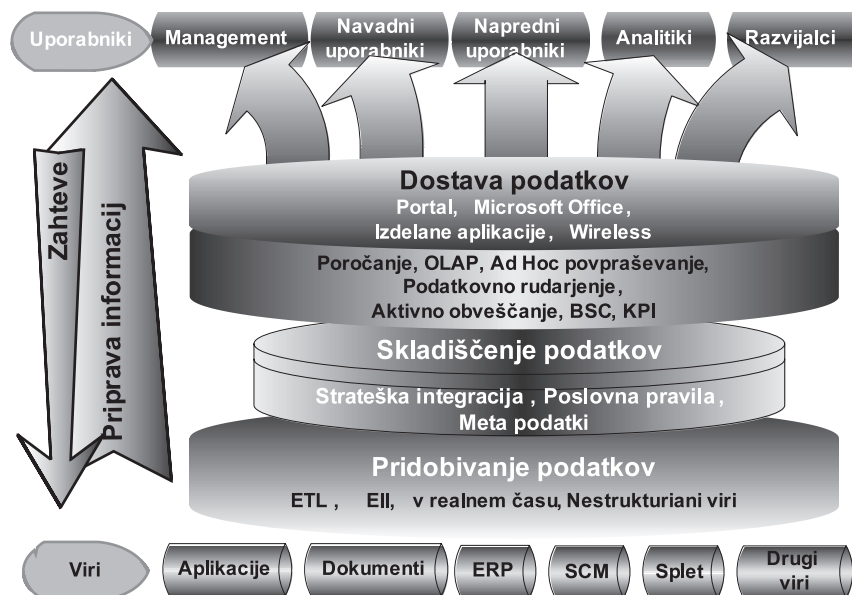
### 3.3 Razvojna področja ponudnikov tehnologije in rešitev

Da bi zaokrožili raziskavo pomembnejših tem, smo analizirali ponudbo šestih pomembnih ponudnikov programske opreme in storitev. V diagramu Slika 3 so predstavljeni rezultati analize njihove ponudbe. Nekateri med njim so se razvili na tržišču poslovnega obveščanja, drugi so na ta trg prišli iz sorodnih segmentov, kot so baze podatkov ali pa so originalno začeli kot ponudniki ERP rešitev. Pri vsakem ponudniku smo identificirali 10 najbolj pomembnih tem, prikazane pa so le teme, ki so se pojavile 2 ali večkrat.

Ponudniki posebej izpostavljajo teme povezane z dostavo podatkov, kot so: povpraševanje in poročanje, analiza obiskanosti spletnih strani (angl. Web Analytics), elektronske preglednice, vizualizacija podatkov, OLAP in podatkovno rudarjenje. Svoje produkte pogosto povezujejo z naslednjimi vsebinami: strateško obveščanje, BPM, donosnost investicije (angl. Return on investment - ROI) in metrike/KPI/BSC. Zastopane so tudi tehnologije pridobivanja in skladiščenja podatkov, kjer naletimo na teme: združevanje podatkov, sestavljanje informacij (angl. Enterprise Information Integration - EII), spletne povezovalne tehnologije (angl. Web Services), kakovost podatkov, meta podatki in modeliranje podatkov.



Slika 3: Poudarjene teme razvoja ponudnikov programske opreme in storitev



Slika 4: Proces priprave informacij za delovanje vseh nivojev managementa

## 4 Analiza spoznanj

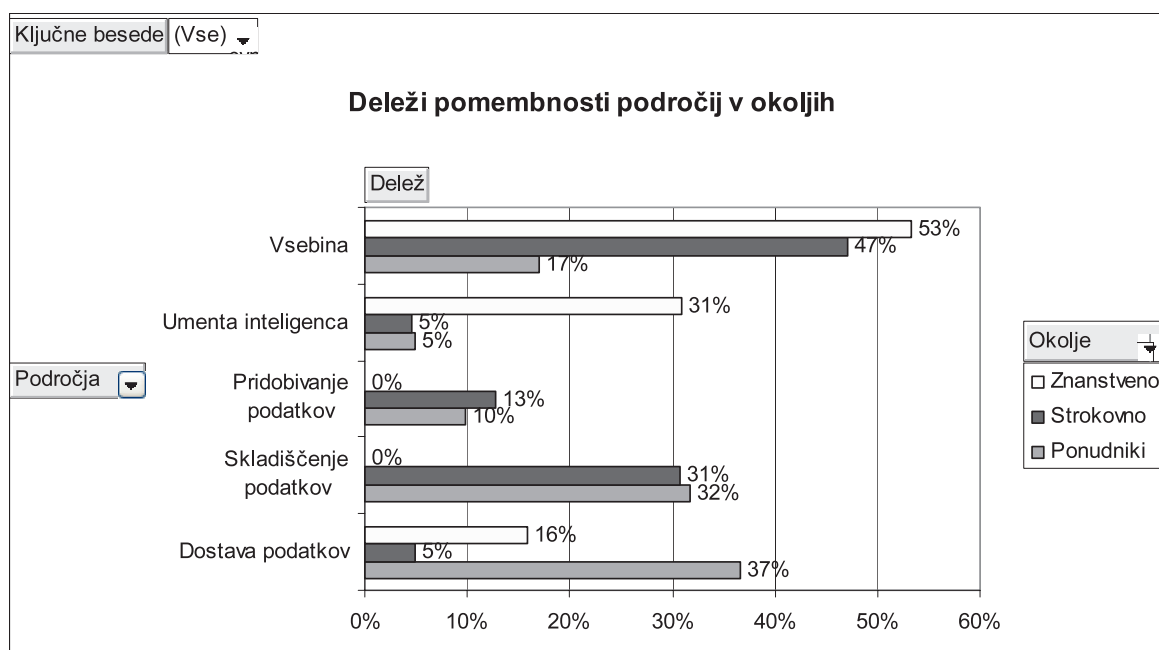
Bistven del informacijske podpore managementa je osredotočen k pripravi informacij. V tem procesu se podatki iz različnih virov obdelajo, poenotijo in shranijo v centralnem skladišču. Za dostavo se uporabijo različne tehnologije poslovnega obveščanja in dostavni kanali, usmerjeni zadostitvi potrebam managementa. V diagramu Slika 4 je predstavljen proces priprave podatkov takšnem sistemu. Navedeni so najpogosteje uporabljeni viri podatkov, tehnologije in vloge, ki sodelujejo v procesu priprave infor-

macij za podporo delovanja managementa (Perko & Bobek 2005).

V prispevku smo identificirali tri poglobljena področja, ki sodelujejo v procesu priprave podatkov:

- pridobivanje podatkov,
- skladiščenje (hranjenje) podatkov,
- priprava in dostava informacij.

Ta tri področja pokrivajo tehnološki proces priprave informacij, vendar smo z namenom zaokrožiti vsebine tem dodali dve področji:



Slika 5: Primerjava ključnih tem v raziskovalnih in razvojnih okoljih.

- vidik vsebine (funkcionalnosti) sistema za podporo managementa,
- umetna inteligenca.

S tem naborom področij sklenemo pogled na tematiko in razdelimo opazovani problem po področjih, ki zajemajo tipične metode in tehnike oziroma pristop k obravnavi problematike. V diagramu Slika 5 so za področja prikazani deleži pomembnosti, izračunani kot del prispevkov, ki se pojavijo za posamezno področje proti številu vseh prispevkov v znanstvenem, strokovnem ali okolju ponudnikov.

Najbolje raziskano je področje, ki se ukvarja s vsebinskimi temami. Z njimi se ukvarja 53% analiziranih znanstvenih prispevkov, 47% strokovnih prispevkov ter 17% tem ponudnikov. V znanstvenem področju se močno (s 31% tem) pojavlja področje umetne inteligence. Proces priprave informacij je vsebinsko najširše zastopan in je zato razdeljen na tri poglavitne dele: pridobivanje podatkov, skladiščenje in dostava informacij. Medtem ko se na strokovnem področju bolj usmerjajo k skladiščenju podatkov (31% tem), so ponudniki usmerjeni k temam dostave (37%) ter skladiščenja podatkov (32%). Najslabše je zastopano pridobivanje podatkov, s katerim se ukvarja le 13% strokovnih prispevkov in 10% tem ponudnikov. Znanstvenih prispevkov na to temo v našem vzorcu nismo zasledili.

#### 4.1 Vidik vsebine sistema za podporo managementa

Teme, ki raziskujejo vsebinske koncepte poskušajo razjasniti posamezne poslovne vsebine ali organiziranje sistemov in zato niso posebej usmerjene k posameznim infor-

macijskim tehnologijam. Vsebinske teme so posebej dobro zastopane v znanstvenem okolju, kjer se na prvem mestu nahajajo sistemi za podporo odločanju, sledijo elektronsko poslovanje, management znanja, model sprejemljivosti tehnologije, simulacije in analize produktivnosti. V strokovnem okolju se pojavljajo teme, ki pokrivajo podobne vsebine, a so nekatere drugače poimenovane: poslovno obveščanje, elektronsko poslovanje in management znanja. Pojavijo se tudi teme BPM in CRM, ki v znanstvenem okolju niso širše zastopane. Med vsebinskimi temami ponudnikov so zajete predvsem teme, ki podrobneje opisujejo lastnosti njihovih produktov, oziroma argumentirajo, da so njihovi produkti izdelani tako, da podpirajo zahteve izbranih vsebinskih konceptov kot so BPM in metrike/KPI/BSC.

#### 4.2 Pridobivanje podatkov

Pridobivanje podatkov v tipičnem podatkovnem skladišču poteka v treh korakih. ekstrakciji, transformaciji in nalaganju. Pogosto je več kot polovico razvojnega dela namenjena oblikovanju in izgradnji procesov pridobivanja podatkov. Slabo načrtovani ETL procesi povzročajo nizko kakovost podatkov, ob hkratnih visokih vzdrževalnih stroških, oziroma stroških sprememb in nadgradenj so pogosto razlog neuspeha projektov izgradnje podatkovnih skladišč. Iz tega izhajajoč je izbira pravih orodij in tehnologije za razvoj in vzdrževanje vmesnikov kritični faktor uspeha pridobivanja podatkov (DM Review 2005b).

Teme v področju pridobivanja podatkov so slabo zastopane. Kljub pomembnosti za uspešnost projekta se te teme pogosto obravnavajo z uporabo principa črne skrinjice. V znanstvenih člankih teme s tega področja ali teme,

povezane s tem področjem v našem vzorcu niso zastopane. Tako strokovnjaki kot ponudniki se tem tega področja izogibajo, omenjajo sicer nekaj povezanih tem, ko so kakovost podatkov, meta podatki, vendar tudi te niso v najvišjih nivojih. Ponudniki omenjajo temo, ki kaže na bližnjico v modelu. V svojih orodjih za distribucijo ponujajo uporabo EII in s tem ponujajo možnost vključevanja novih virov neposredno v sisteme za distribucije brez predhodnega hranjenja v podatkovnih skladiščih.

Tema tega področja, v kateri se kažejo bistvene razlike med željami in potrebami managementa ter trenutno uporabljano tehnologijo, je polnjenje in prikaz vsebine podatkovnih skladišč v realnem času. Z uporabo napredne strojne opreme in algoritmov je podatkovna skladišča mogoče posodabljeni v realnem času in s tem bistveno pozitivno vplivati na časovnost predstavljenih podatkov. Ob razvoju sprotnega polnjenja podatkovnih skladišč bo potrebno ponovno definirati tudi način posredovanja podatkov, ki so sedaj usmerjeni v podajanje posnetka iz zgodovine, povezanega s ključnim atributom nespremenljivosti podatkov. Potrebno bo dograditi novo komponento predstavitve dinamičnih sprememb podatkov v času uporabe podatkov.

### 4.3 Skladiščenje podatkov

Pravi razlog za izgradnjo podatkovnih skladišč je bil in še vedno je poenoteno hranjenje podatkov, ki prihajajo iz različnih virov, ki nosijo različne vrste informacij da bi si lahko ustvarili celovito sliko resničnega sveta, ki nas obdaja.

Nekvalitetna integracija podatkov lahko ogrozi cilje sistema podpore delovanja managementa, ker zbrani podatki ne posredujejo točne slike poslovanja (DM Review 2005a).

V znanstvenem okolju se skladiščenje podatkov ne pojavlja kot ena pomembnih tem, prav tako so slabo predstavljene iz tega področja izhajajoče teme. V strokovni javnosti so teme združevanja podatkov obširno predstavljane, kakor tudi povezane teme, kot so upravljanje in oblikovanje podatkovnih skladišč, podjetno obveščanje in modeliranje podatkov. Ponudniki skladiščenje podatkov postavljajo na vrh svoje ponudbe in ponujajo nekaj povezanih tem: združevanje podatkov, strateško obveščanje in modeliranje podatkov.

Tema, ki sicer ni pogosto uporabljana, a zasluži omembo, je integracija nestrukturiranih virov, kot na primer dokumentov, spletnih strani ali vsebine portalov v podatkovna skladišča. Nestrukturirani podatki lahko nadgradijo podatkovna skladišča na tako, da ponudijo dimenzije podatkov, ki jih ni mogoče doseči z uporabo standardnih kvantitativnih analitičnih orodij (Inmon 2004). Kako pridobiti informacije iz nestrukturiranih virov in kako jih uspešno povezati z obstoječimi strukturiranimi podatki je izziv, ki ga je potrebno sprejeti.

### 4.4 Dostava informacij

V dostavi podatkov so zajete metode, tehnologije in orodja, ki omogočajo prodajo podatkov uporabnikom. Pojavi

se problem dvojnosti: za zadovoljitev vseh uporabniških potreb je potreben niz različnih orodij, da bi uporabnike dejansko vzpodbudili k uporabi teh orodij, pa je potrebna uniformirana predstavitev tako podatkov kot funkcionalnosti orodij.

V znanstvenem okolju je izpostavljenih nekaj tem, ki raziskujejo kanale za dostavo podatkov: spletne povezovalne tehnologije, podatkovno rudarjenje, agenti in XML, kjer je v večini primerov predstavljenih nekaj prototipov in modelov. V strokovni okolici se pojavljajo nekatere podobne teme: podatkovno rudarjenje, XML in poslovni informacijski portal. Ponudniki so v tem segmentu najbolj zastopani, saj predstavljajo celotno paleto svojih orodij, ki tipično zajemajo teme: povpraševanje in poročanje, analize obiskanosti spletnih strani, elektronske preglednice, vizualizacija podatkov, spletne povezovalne tehnologije, OLAP in končno podatkovno rudarjenje.

Vpliv uporabe novih tehnologij je najbolj očiten prav v načinu dostave informacij, kljub temu pa je prav to področje še zmerom predmet nejevolje managementa, ki je pogosto preobremenjeno s obilico posredovanih podatkov, ki niso nujno pomoč pri uresničevanju njihovih ciljev. Izziv najdemo v izdelavi inteligentnega posrednika pomembnih informacij, ki jih predstavi na prav način, z uporabo pravega kanala, v pravem trenutku s ciljem optimalne obveščenosti zmanjšati informacijski pritisk na managerja.

### 4.5 Umetna inteligenca

Poseben sklop smo namenili umetni inteligenci, ki ima v sistemih za podporo managementa vedno pomembnejši položaj. Umetna inteligenca v znanstvenem okolju ni nova tema, eksperimentalni začetki segajo v leto 1950, ko je bil ustanovljen prvi laboratorij, ki se je ukvarjal z umetno inteligenco v Carnegie Mellon University (Wikipedia 2005a), od takrat se je razvijalo več tehnologij, med njimi je primerno omeniti Nevronske mreže. Med opazovane teme v znanstvenem okolju pa sta se v znanstvenem okolju kvalificirali temi agenti in mehka logika. V strokovnem okolju med ponudniki neposredne uporabe tem umetne inteligence ni zaslediti, razen v uporabi teme podatkovno rudarjenje, metodologije, v kateri je med drugimi mogoče uporabljati tudi metode umetne inteligence. Razloge za uporabo tem umetne inteligence v znanstvenem okolju, manj pa v strokovnem in okolju ponudnikov je mogoče iskati v tem, da so nekatere uporabljane tehnologije še vedno v fazi razvoja konceptov in modelov ter v pomanjkanju standardnih okolij in aplikativnih rešitev za izgradnjo inteligentnih sistemov.

## 5 Sklep

Razvoj sistemov za podporo managementa se vse od svojih začetkov v sedemdesetih bistveno spreminja, saj ključni dostave kvalitetnih informacije vsem ravnam managementa in podpore njihovega dela še ni dosežen. Nekatere teme so dosegle raven zrelosti, hkrati pa se pojavljajo novi

koncepti, tehnologije in rešitve. Mnogi med njimi so v to področje informatike vnesli nov val razvojnih naporov in do določene mere tudi zmedo.

Svet informatike je razdeljen na tri okolja, v katerem njeni člani aktivno sodelujejo v njenemu razvoju, hkrati pa med seboj delujejo dokaj neodvisno: Akademski prostor, strokovna javnost in ponudniki programske opreme in storitev.

V prispevku so predstavljene usmeritve raziskovanja in področja razvoja sistemov za podporo managementa in ugotovitve kaj se dogaja, kaj je bolj in kaj manj pomembno, kako so področja povezana in kdo pripisuje čemu večji pomen.

V vseh treh opazovanih okoljih najdemo skupne teme, ob tem je opaziti, da teme, ki so doživele dovolj visoko stopnjo zrelosti in so se oblikovali standardni modeli premikajo od znanstvenega v strokovno in okolje ponudnikov. Tukaj gre omeniti predvsem teme, povezane s strukturo in procesi v podatkovnem skladišču. Hkrati je v znanstvenem okolju najti nekaj tem, ki (še) nimajo širše podpore v strokovnem raziskovanju in ponudbi. Naj posebej omenimo nekatere izmed njih: model sprejemljivosti tehnologije, agenti, simulacije, mehka logika in še nekatere druge. Menimo, da je predvsem v okviru teh tem mogoče povezati potrebe in možnosti nadaljnjega znanstvenega raziskovanja s ciljem postaviti dovolj trdne temelje, ki bi omogočili nadaljnje strokovne raziskave. Končno velja omeniti teme, kot so upravljanje znanja in podatkovno rudarjenje, ki kažejo raziskovalne možnosti v strokovnem okolju, ob nadaljevanju znanstvenega raziskovalnega procesa in uporabo v produktih za podporo delovanja managementa.

## Viri

- Anthony, R. N. 1965, *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis* Harvard University Graduate School of Business Administration, Cambridge.
- Baroudi, C., Bloor, R., & Littauer, B. 2004, Seeing is understanding (data visualization), *DM Review*, **14**(3): 34-35.
- Bobek, S., Sternad, S., & Perko, I. 2005, Business Performance Models in Management Information Systems: Information Quality issues, *International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetic (IIAS 2005)*, IIAS.
- DM Review, *Data integration*, dosegljivo na: <http://www.dmreview.com/> (15.4.2005a)
- DM Review, *ETL*, dosegljivo na: <http://www.dmreview.com/> (2.5.2005b)
- Elsevier, *ScienceDirect*, dosegljivo na: <http://www.sciencedirect.com/> (6.8.2005)
- Gorry, M. A. & Scott Morton, M. S. 1971, A framework for management information systems, *Sloan Management Review*, **13**: 50-70.
- Holsapple, C. W., Johnson, L. E., Manakyan, H., & Tanner, J. 1995, An empirical assessment and categorization of journals relevant to DSS research, *Decision Support Systems*, **14**(4).
- Inmon, W. H. 2004, Unstructured Data, *DM Review*, **13**(8): 26-27.

- Kimball, R. 2002, *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling* John Wiley & Sons.
- Microstrategy. 2004. *The 5 Styles of Business Intelligence: Industrial - Strength Business Intelligence*. dosegljivo na: <http://www.microstrategy.com/> (15.8.2005)
- Morris, H. 2004, Analytic applications and decision -centric BI, *DM Review*, **14**(6): 44, 48, 50.
- Mrazek, J. 2003, ETL: the best-kept secret of success in data warehousing, *DM Review*, **13**(6): 44-45.
- Perko, I. & Bobek, S. 2005, Aktualne teme pri razvoju sistemov poslovnega obveščanja, *MUS 2005*, Ljubljana.
- Rajkovič, V. & Krapež, A. 2005, An approach to teaching decision knowledge management in the frame of general education, *Proceedings of the 6th Asia-Pacific Industrial Engineering and Management Conference*, Manila, Philippines.
- Shu-Hsien, L. 2005, Expert system methodologies and applications—a decade review from 1995 to 2004, *Expert Systems with Applications*, **28**(1): 93-103.
- Simon, H. A. 1960, *The New Science of Management Decision*, Harper Brothers, New York.
- Thomson, *Isi web of Knowledge*, dosegljivo na: <http://portal.isiknowledge.com> (6.8.2005)
- Wikipedia, *Artificial intelligence*, dosegljivo na: [http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_artificial\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence) (1.11.2005a)
- Wikipedia, *Preprint*, dosegljivo na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Preprint> (25.10.2005b)

**Samo Bobek** je redni profesor za področje poslovne informatike na Ekonomsko- poslovni fakulteti Maribor. Ukvarja se zlasti z managementom informatike s poudarkom na načrtovanju informatike, z informatizacijo poslovanja s poudarkom na celovitih rešitvah in sistemih e-poslovanja, oboje v povezavi s prenovo poslovnih procesov in z informacijskimi sistemi za management ter z informatiko v bankah in drugih finančnih organizacijah. Je nosilec več predmetov na diplomskem in podiplomskem programu in avtor mnogih članov, referatov in drugih bibliografskih enot.

**Igor Perko** je predavatelj za področje poslovne informatike na Ekonomsko- poslovni fakulteti Maribor. Magistriral je leta 2002 na temo uporabe podatkovnih skladišč v bančnih informacijskih sistemih. Njegova raziskovalna, pedagoška in razvojna dejavnost je usmerjena predvsem k sistemom za podporo managementa, načrtovanjem in razvojem informacijskih sistemov in informacijsko podporo bančnemu poslovanju. V zadnjem času se ukvarja s tehnologijo inteligentnih agentov. Njegove aktivnosti se kažejo v sodelovanju z gospodarstvom in v objavami v raziskovalnem okolju.