

u p o r a b n a
INFORMATIKA

2000

ŠTEVILKA 1

JAN/FEB/MAR

LETNIK VIII

ISSN 1318-1882

Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz

Interaktivni elektronski učbenik

Struktura slovenskih spletnih strani

NAŠI POKROVITELJI



ASTER

Nade Ovčakove 1, 1000 Ljubljana
Tel.: +386 61 1894 200



Savska c. 3a, 1000 Ljubljana
Tel.: 061 13 76 333



Leskoškova 6, 1000 Ljubljana
Tel.: 061 18 55 800
Fax: 061 18 55 900

MAOP[®]

Vaš partner v informatiki

MAOP RAČUNALNIŠKI INŽENIRING D.O.O., WWW.MAOP.SI



MARAND

Napredna računalniška hiša

Cesta v Mestni log 55, 1000 Ljubljana
Tel.: 061/33 33 77

Microsoft[®]



Perftech d.o.o., Pot na Lisice 4, 4260 Bled
Tel : 064 79 00 • Fax : 064 790 200

PE Ljubljana, Vojkova 48, 1000 Ljubljana
Tel : 061 168 21 44 • Fax : 061 168 33 01
<http://www.perftech.si> • e-mail: prodaja@perftech.si

REPRO MS
LIUBLJANA

SIEMENS

Dunajska 22, 1511 Ljubljana, Slovenija

SMART
COM

d.o.o.

Brnčičeva 45, 1001 Ljubljana, Slovenija
tel: + 386 61 16 11 606

SRC SI

Tržaška cesta 116, 1000 Ljubljana
Tel.: 061/123-32-32 • Fax: 061/123-41-73
e-mail: src@src.si • <http://www.src.si>

vsebina

■	<i>Uvodnik</i>	
■	<i>Strokovne razprave</i>	
	Sebastjan Lahajnar, Alenka Rožanec Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz	5
	Lea Bregar Interaktivni spletni učbenik: prikaz ter analiza razvoja, pilotne izvedbe in rezultatov evalvacije	14
	Andrej Kovačič, Aleš Groznik, Mojca Indihar Štemberger, Jurij Jaklič Izvedba prenove poslovnih procesov v slovenskih podjetjih	22
	Marjan Rihar Integracija in standardizacija pri avtomatiziranju in preurejanju proizvodnih procesov	28
	Tomaž Dogša Struktura slovenskih spletnih strani	37
■	<i>Poročila</i>	
	Marko Colnar Strateško planiranje razvoja ali prenove informacijskih sistemov v državnih organih Republike Slovenije	42
	Andrej Zimšek Varno in učinkovito elektronsko poslovanje	47
	Mitja Dečman Elektronsko poslovanje in XML	51
■	<i>Dogodki in odmevi</i>	
	13. posvetovanje Sekcije za raziskovanje informacijskih sistemov	57
■	<i>Obvestila</i>	
	Dnevi slovenske informatike	59
	Evropska računalniška vozniška tudi pri nas	61
	Priznanja	61
	Koledar prireditev	62

NAČRTOVANJE VEODIMENZIONALNIH

ANITAMROVNI svitub egakunvoliz inoče včasnob - sjnathosnoqz 83

PODATKOVNIH BAZ

inajotiva alibovsi

zdrni in inapokob prvotnare za vajotbe niga vedčenoči, včasnob inajotiva svitub egakunvoliz inoče včasnob - sjnathosnoqz 83

inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi inajotiva alibovsi

uvodnik

Spoštovane bralke in bralci,

pred kratkim je v nemška vlada prišla v javnost s strategijo, ki naj bi zagotovila in ohranila konkurenčnost nemškega gospodarstva v prihajajočem stoletju na področju visokih (beri informacijskih) tehnologij. Osrednje točke tega programa se nanašajo na zagotavljanje vrhunskih strokovnjakov za različna razvojna področja informacijskih, komunikacijskih in posebej internetnih tehnologij. V okviru tega programa bo nemška vlada v prihodnjih nekaj letih investirala več kot milijardo mark v razvoj novih izobraževalnih programov za področje informatike. Odprli bodo 40.000 novih mest v informacijskih smerih univerzitetnih študijskih programov. Ker pa ti ukrepi ne morejo v kratkem času nadomestiti zamujenega na področju izobraževanja in usposabljanja, bo Nemčija takoj uvozila še okrog 20.000 usposobljenih vrhunskih strokovnjakov iz dežel tretjega sveta, omenjajo se predvsem dežele kot so Indija in nekatere vzhodnoevropske države.

Omenjeni ukrepi so v nemški javnosti, ki do uvoza »gastarbajtarjev« nikoli ni bila posebno naklonjena, dvignili oblak prahu in povzročili serijo vročih polemik ter vprašanj. Zakaj se vlada sploh spušča in ali se sme spuščati s takimi gasilskimi ukrepi zgolj na eno, sicer pomembno, pa vendar ne edino, področje, druga pa pušča ob strani. Zakaj niso vlade že veliko prej kaj storile, da do tako kritičnega pomanjkanja vrhunskih IT strokovnjakov sploh ne bi prišlo. Zakaj je potrebno strokovnjake uvažati iz tretjega sveta, ko je znano, da proizvodnja programske opreme najrazvitejših držav že leta zaposluje ogromno število programerjev iz dežel tretjega sveta, ki pa svoje delo opravljajo kar tam, kjer pač so doma itd.

Te zgodbe ne bi omenjali, če ne bi sodili, da bi se lahko tudi doma iz nje kaj naučili. Nemška vlada je, čeprav pozno, s svojimi ukrepi priznala, da gre razvojno gledano za izjemno pomembno področje, ki si zasluži in zahteva posebno pozornost in tudi ukrepe, če je to potrebno. Seveda skuša nova socialdemokratska vlada v Nemčiji s tem volivcem pokazati tudi na napake prejšnjih krščansko-demokratskih vlad, vendar je to že politična domena, ki nas v tem okviru ne zanima.

To, kar se je zgodilo v Nemčiji, je še en dokaz, kako vlade večine zahodnoevropskih držav, da o ZDA niti ne govorimo, resno jemljejo in spremljajo gospodarski in tehnološki razvoj v zadnjih letih, ki je dobesedno čez noč postal odvisen od novih »internetnih« dejavnosti in storitev ter skušajo skozi različne

ukrepe zagotoviti konkurenčne prednosti svojemu nacionalnemu gospodarstvu.

Kako pa kaj mi in naša vlada? O kakšnem podobnem razmišljanju, ki naj bislovenskemu gospodarstvu dalo boljše možnosti v tekmi z razvitejšimi konkurenti pri razvoju informacijskih tehnologij in storitev, bi težko govorili. Pri sprejemanju državnega proračuna še ne tako dolgo nazaj so sicer razpravljali o njegovi razvojni naravnosti, vendar sta bili pri tem informatika in informacijska tehnologija samo toliko zraven, kolikor je bilo potrebno, da so predlog proračuna izdelali in izpisali za gospode poslance. Kolikor mi je znano, se z vprašanjem potrebnega števila informatikov za pospešitev razvoja novih elektronskih dejavnosti in storitev pri nas nihče ne ukvarja. Tudi gospodarska zbornica ima pred sabo druge, resnejše probleme.

Kdor bi pri nas uradno predlagal, da skušajmo začeti sistematično uvažati možgane, pa ne samo za področje informacijskih tehnologij, ampak tudi za vsa druga pomembnejša razvojna področja, saj je vendar jasno, da dvomilijonskemu narodu pameti na mnogih področjih zelo primanjkuje, bi veliko tvegalo. Pri tem ne mislim, da bi morali iti po pamet v Indijo, ki nam je v vseh pogledih zelo daleč, lahko bi se ozrli samo malo čez našo južno mejo na teritorij nekdanje Jugoslavije ter skušali pritegniti mlade izobražene in talentirane strokovnjake. Seveda bi to terjalo velike žrtve, denimo na področju podeljevanja slovenskega državljanstva. Doslej smo, kolikor mi je znano, po hitrem postopku podelili več sto državljanstev različnim športnim odličnikom, ki očitno pomembno prispevajo k slovenskemu razvoju in le nekaj več kot desetim znanstvenikom. Če bi se slučajno pojavil kakšen nobelovec na naši južni meji in zaprosil za slovensko državljanstvo, bi ga gladko zavrnili, razen če v prostem času ne igra tudi nogometa, vsaj na ravni naše tretje lige, potem ne bi bilo težav.

Gospodarski zbornici bi vseeno svetovali, naj skuša analizirati, kakšno je stanje glede informatikov v Sloveniji in povpraševanje po njih. Če se izkaže, da jih imamo premalo, potem smo lahko mirni in ne storimo ničesar, tako vsaj informatiki ne bodo kvarili statistike brezposelnih. Če pa se izkaže, da jih imamo preveč, je pa sedaj idealna prilika, da jih izvozimo v Nemčijo.

Mirko Vintar
Glavni in odgovorni urednik

Navodila avtorjem

Revija Uporabna informatika objavlja originalne 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 mogoče poljudno.

Članke objavljamo v slovenskem jeziku, prispevke tujih avtorjev pa tudi v angleškem jeziku.

Vsak članek za rubriko Strokovne razprave mora za objavo prejeti dve pozitivni recenziji.

Prispevki naj bodo lektorirani, v uredništvu opravljamo samo korekturo. Po presoji se bomo posvetovali z avtorjem in članek tudi lektorirali.

Polno ime avtorja naj sledi naslovu prispevka. Imenu dodajte naslov organizacije in avtorjev elektronski naslov. Prispevki za rubriko Strokovne razprave naj imajo dolžino cca 30.000 znakov, prispevki za rubrike Rešitve, Poročila, Obvestila itd. pa so lahko krajši.

Članek naj ima v začetku Izvleček v slovenskem jeziku in Abstract v angleškem jeziku. Izvleček naj v 8 do 10 vrsticah opiše vsebino prispevka, dosežene rezultate raziskave.

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 so nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme itd. naj imajo belo podlago. Po možnosti jih pošiljajte posebej, ne v okviru članka.

Na koncu članka navedite literaturo, ki ste jo uporabili za prispevek, po naslednjem vzorcu:

Novak, F., Bernik, S.(1999): »Naslov članka«, ime revije, letnik, številka, str. 12-15

Bernik,S.: (1999): »Naslov knjige«, založba, kraj

Novak, F.(1999): »Naslov magistrskega dela«, magistrsko delo, univerze, fakulteta

Žagar, A.: »Naslov referata«, Dnevi slovenske informatike, Zbornik posvetovanja, Slovensko društvo INFORMATIKA (1998)

V besedilu članka se sklicujte na navedeno literaturo na način (Novak 1999).

Članku dodajte kratek življenjepis avtorja (do 8 vrstic), v katerem poudarite predvsem delovne dosežke.

Z vsa vprašanja se obračajte na tehnično urednico Katarino Puc. Prispevke pošiljajte na disketi in papirju na naslov Katarina Puc, Slovensko društvo informatika, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana, ali samo po elektronski pošti na naslov katarina.puc@drustvo-informatika.si.

Po odločitvi uredniškega odbora, da bo članek objavljen v reviji, bo avtor prejel pogodbo, s katero bo prenesel vse materialne avtorske pravice na društvo INFORMATIKA. Po izidu revije pa bo prejel plačilo avtorskega honorarja po tedaj veljavnem ceniku ali po predlogu glavnega in odgovornega urednika.

Naslov uredništva je:

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

© Slovensko društvo INFORMATIKA, Ljubljana

Revija Uporabna informatika bo brezplačno objavljala v rubriki Koledar prireditev datume strokovnih srečanj, posvetovanj in drugih prireditev s področja informatike. Obvestila naj vsebujejo naslednje podatke: ime srečanja, datum in kraj prireditve, naziv organizatorja, ime in telefonska številka kontaktne osebe. Pošiljajte jih na naslov: Slovensko društvo Informatika, za revijo Uporabna informatika, rubrika: Koledar prireditev, 1000 Ljubljana, Vožarski pot 12. Objavljali bomo vsa obvestila, ki bodo prispela 30 dni pred objavo revije.

NAČRTOVANJE VEČDIMENZIONALNIH PODATKOVNIH BAZ

Sebastian Lahajnar, Alenka Rožanec
PRIS Inženiring, Ljubljana, Upravna enota Ljubljana
E-pošta: sebastian.lahajnar@pris-inz.si, alenka.rozanec@gov.si

Izvleček

Dandanes obstajajo različne tehnike za modeliranje podatkov, ki se večinoma nanašajo na relacijske in objektne podatkovne baze. Poleg njih pa vse bolj pridobivajo na pomenu predvsem večdimenzionalne baze, kot pomemben del sistemov OLAP. Namen članka je predstavitev osnovnih konceptov večdimenzionalnih podatkovnih baz, katerih dobro razumevanje je ključ do uspešnega modeliranja in implementacije. Članek obravnava tudi osnovne korake večdimenzionalnega modeliranja, od razumevanja obstoječe situacije in določitve ciljev, preko definiranja dimenzij, hierarhij in članov, do končne definicije kompleksnih formul.

Abstract

Today there are many different techniques for data modeling, which are mostly related to relational and object databases. There is also another type of databases in expansive growth, named multidimensional databases, as an important part of OLAP systems. The purpose of the paper is to present all the basic concepts of multidimensional databases, good understanding of which is critical for successful modeling and implementation. The paper also covers basic steps for multidimensional modeling from understanding the current situation and determining goals, through defining dimensions, hierarchies and members, to the final definition of complex formulas.



1. Uvod

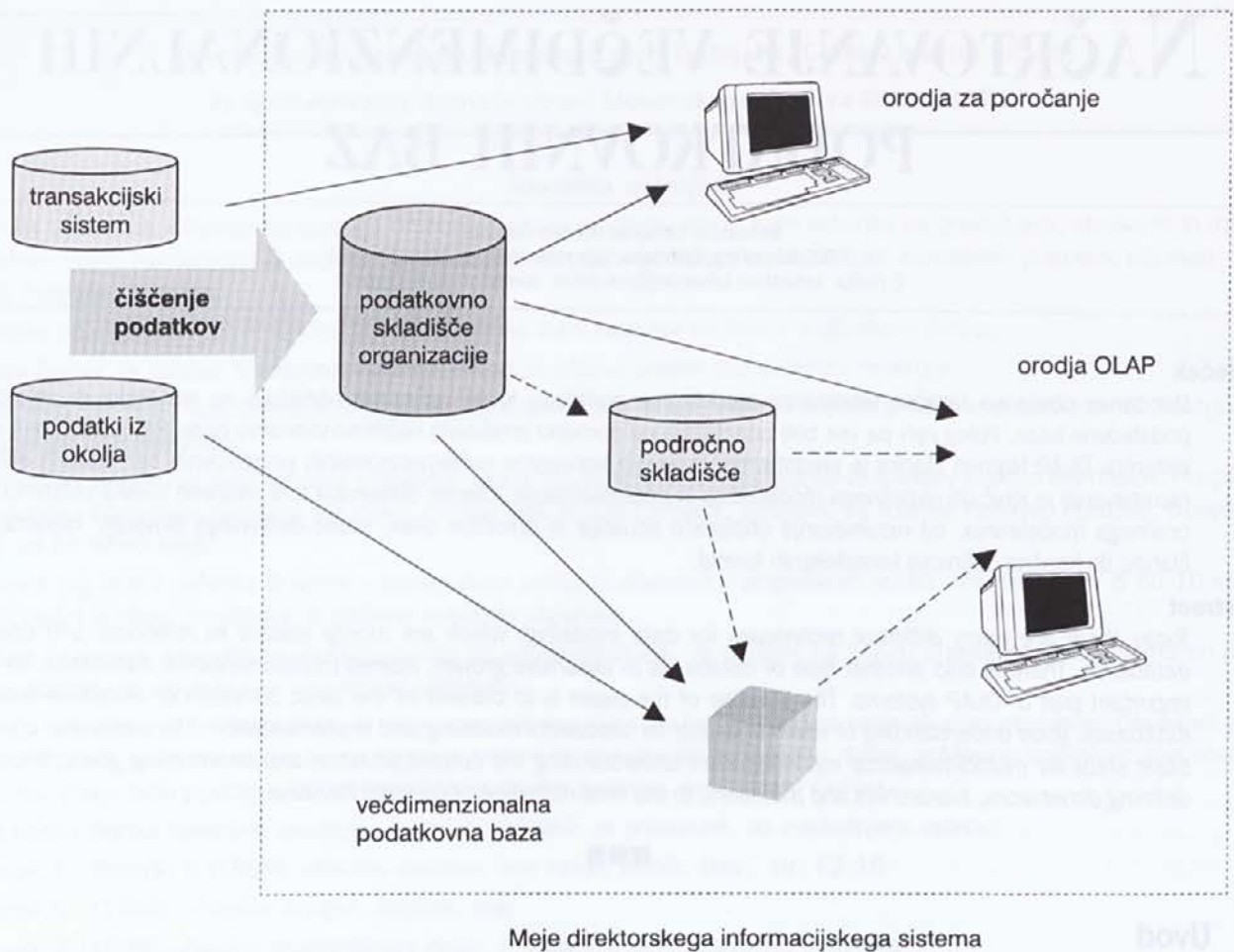
Potrebe po pravočasnih in kvalitetnih informacijah pri spremljanju poslovanja, pripravi planov za bodoče poslovanje ter sprejemanju poslovnih odločitev so v preteklosti pripeljale do množične uporabe različnih programskih orodij, predvsem preglednic in raznovrstnih poročil na osnovi podatkov iz relacijskih podatkovnih baz. Vendar pa ne ene ne druge ne vsebujejo določenih funkcionalnosti, potrebnih za tovrstne analize. Zato so bile že npr. preglednicam dodane vrtilne tabele, ki omogočajo večdimenzionalne poglede ter obračanje podatkov na različne načine, z namenom pridobiti čimveč koristnih informacij. Naslednja stopnja tega razvoja pa so vsekakor orodja OLAP (On Line Analytical Processing), ki skušajo končnim uporabnikom zagotoviti kar najkvalitetnejše informacije iz množice nakopičenih podatkov transakcijskih sistemov in podatkovnih skladišč.

2. Direktorski informacijski sistemi

Direktorski informacijski sistemi (slika 1), katerim so orodja OLAP v prvi vrsti tudi namenjena, dandanes temeljijo na podatkovnih skladiščih. Potreba po izgradnji podatkovnih skladišč izhaja iz številnih pomanjkljivosti klasičnih transakcijskih sistemov, ki so namenjeni predvsem zbiranju podatkov, ne pa njihovi analizi. V

transakcijskih sistemih imamo opravka z veliko količino podrobnih podatkov, pri čemer je vedno vprašljiva njihova točnost in medsebojna konsistentnost. V večjih sistemih (več sto tabel) z več tisoč transakcijami dnevno lahko obseg podatkovne strukture in količina podatkov hitro presežeta obvladljive meje, rezultat česar so zapletene, posledično pa tudi počasne poizvedbe. V nasprotju s transakcijskimi sistemi hranijo podatkovna skladišča (ponavadi v obliki relacijske podatkovne baze) velike količine prečiščenih in agregiranih podatkov ter so na ta način primeren podatkovni vir tako za klasična poročila, kot tudi za zapletene analize preteklega poslovanja in napovedovanje prihodnosti.

Znotraj direktorskega informacijskega sistema najdemo različne tipe podatkovnih tokov, pri čemer vsi potekajo v smeri od transakcijskega sistema in zunanjega okolja h končnemu uporabniku. Dandanes imajo v večini organizacij še vedno največjo vlogo orodja za poročanje, ki omogočajo izdelavo različnih poročil neposredno nad transakcijskimi podatki ali nad podatkovnim skladiščem, seveda kadar obstaja. Orodja OLAP so po drugi strani najbolj učinkovita, če imajo podatke shranjene v večdimenzionalnih podatkovnih bazah ali posebej prirejenih področnih skladiščih podatkov (data marts), ki so namenjena le posameznim delom poslovnega sistema.



Slika 1: Shema direktorskega informacijskega sistema

Orodja OLAP večinoma povežemo z večdimenzionalnimi podatkovnimi bazami, na načrtovanje katerih se bomo osredotočili v nadaljevanju, pri čemer je potrebno poudariti, da je OLAP koncept uporabniškega vmesnika, ne pa načina shranjevanja podatkov. Tako glede na podporno tehnologijo ločimo dva tipa orodij OLAP:

- **ROLAP** (Relational OLAP): podatke črpajo neposredno iz relacijske podatkovne baze, v ozadju analiz, pregledovanj se nahaja poizvedovalni jezik SQL. Hitrost poizvedb je odvisna od postavljenih indeksov, nivoja predhodnega združevanja in je v povprečju slabša kot pri orodjih MOLAP, saj SQL ni optimiziran za izvajanje tipičnih operacij OLAP, kot so vrtenje v globino, rotacija itd.
- **MOLAP** (Multidimensional OLAP): podatki so shranjeni v večdimenzionalni podatkovni bazi, ki temelji na strukturi večdimenzionalnih polj, posebej prirejene za izvajanje analiz OLAP. Primerna so za hranjenje manjših količin podatkov (omejeno število

celic), poizvedbe so konstantno hitre (velika stopnja predhodnega združevanja podatkov), ažuriranje baze je počasnejše, saj je potrebno ponovno preračunavanje vseh agregatov.

Zastavlja se vprašanje, kateri pristop hranjenja podatkov je boljši. Seveda je odgovor odvisen od številnih faktorjev. V primeru izgradnje vseobsegajočega podatkovnega skladišča je to vsekakor relacijska baza podatkov, če pa gre za podporo le določenega dela poslovnega sistema, pa je primernejša uporaba večdimenzionalne baze. Tehnologiji v bistvu nista tekmeči, pač pa se medsebojno dopolnjujeta, kar dokazujejo tudi sami proizvajalci orodij OLAP, ki ponujajo izdelke v obeh kategorijah (podjetje Oracle ima na primer ROLAP orodje Discoverer in MOLAP orodje Express). Izkušnje zadnjih let so pokazale, da je izgradnja obsežnih, centraliziranih podatkovnih skladišč zelo zahtevna in dolgotrajna, kar pogosto privede do neuspeha celotnega projekta. Iz omenjenega razloga se podjetja danes

večinoma usmerjajo v izgradnjo omejenih podatkovnih skladišč za posamezne dele poslovnega sistema, pri čemer pa imajo orodja MOLAP prednost.

3. Značilnosti orodij OLAP

Da neko programsko orodje uvrstimo v kategorijo orodij OLAP, mora vsebovati predvsem naslednje funkcionalnosti:

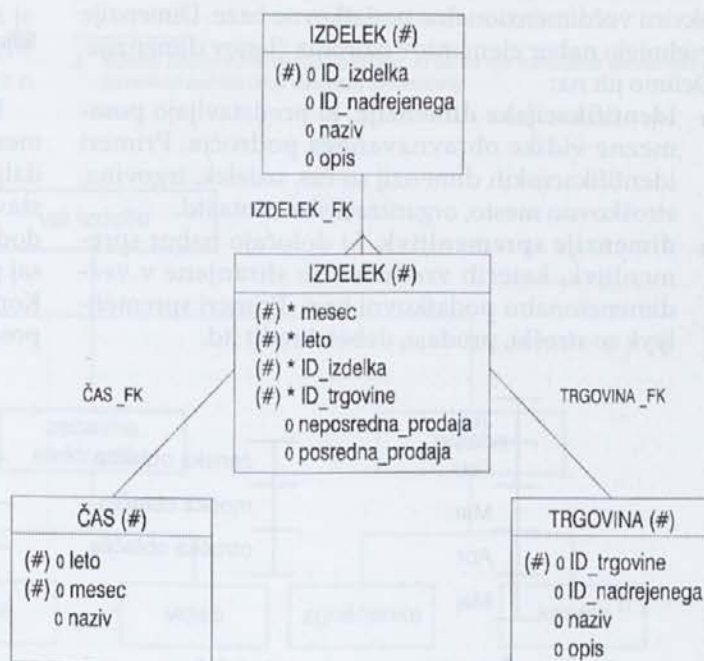
- 1. Večdimenzionalnost:** omogoča uporabnikom pregled vrednosti različnih kazalnikov poslovne uspešnosti podjetja (npr. doseganje prodajnih kvot), primerjave s podatki iz preteklosti ali napovedanimi podatki za prihodnost po posameznih dimenzijah in njihovih hierarhijah. Za analize OLAP je potrebno predhodno pripraviti ustrezno podatkovno strukturo, kamor se zapišejo agregirani podatki, ki so potem na voljo uporabnikom pri različnih analizah.
- 2. Hiter dostop in kalkulacije ter vrтанje v globino:** Poizvedovanje z orodji OLAP poteka na enostaven način, brez pisanja zapletenih stavkov SQL, zato ga lahko izvaja vsakdo. Uporabnik prehaja med različnimi nivoji podatkov, od popolnih proti podrobnejšim podatkom, kar imenujemo vrтанje v globino ali angleško drill-down. Odzivni časi so pretežno konstantni ne glede na vrsto poizvedbe in ne smejo biti večji od nekaj sekund, saj morajo slediti miselnemu procesu uporabnika. Čim boljše odzivne čase se skuša doseči z različnimi metodami: večdimenzionalne baze, združene tabele, ustrezno indeksiranje in podobno.
- 3. Močne analitične sposobnosti:** Orodje mora poleg osnovnih seštevanj in povprečij po hierarhijah dimenzij vsebovati tudi naprednejše funkcije (npr. statistične) za finančne, prodajne in druge analize.
- 4. Prožnost:** Je še ena od ključnih komponent sistemov OLAP in vključuje: različne načine pregledovanja podatkov (v obliki matrik, različnih vrst grafov, tabel s poljubno razmestitvijo stolpcev in vrstic), rotacijo ali kockanje (podatkovna struktura ne pogojuje prikaza, kot je to značilno v primeru preglednic), prožnost definicij (enostavno definiranje formul, oblikovanje števil itd.), prožnost analiz ter prilagodljiv, intuitiven in uporabniško prijazen vmesnik.
- 5. Večuporabniški dostop:** Večina današnjih sistemov OLAP je tipa odjemalce-strežnik, kar zagotavlja hkraten dostop do podatkov in njihovo obdelavo večjemu številu uporabnikov.

4. Zvezdna shema

Koncept zvezdne strukture podatkovnega skladišča kot osnove za zajem podatkov v večdimenzionalne podatkovne baze se je v preteklih letih izkazal kot ena najboljših možnih rešitev. Samo ime, zvezdna shema, izhaja iz oblike podatkovnega modela, ki je zgrajen iz obsežne osrednje tabele (tabela dejstev) obkrožene z večjim številom pomožnih tabel (dimenzijske tabele). Razmerje med vsako posamezno dimenzijsko tabelo in tabelo dejstev je 1:N, pri čemer razmerja med dimenzijskimi tabelami niso podana. Tak način modeliranja podatkovnih skladišč, imenovan tudi dimenzijsko modeliranje, pomeni dobro osnovo za izgradnjo večdimenzionalnih modelov, saj že vnaprej ponuja možen nabor dimenzij, atributov in hierarhij.

Zvezdna shema tako vedno vsebuje dva tipa tabel:

- **Tabela dejstev:** osrednja tabela sheme, ki vsebuje večinoma številčne vrednosti, na osnovi katerih se bodo izvajale analize. Atributi tabele se delijo na attribute, ki določajo ključ (ponavadi sestavljen iz ključev dimenzijskih tabel) in attribute, ki nosijo neki semantični pomen.
- **Dimenzijske tabele:** tabele, ki predstavljajo posamezne vidike sistema oziroma različne poglede, skozi katere se bo izvajala analiza. Razen ključa vsebujejo večinoma tekstovne podatke, ki podrobneje specifičirajo posamezno razsežnost.



Slika 2: Primer preproste zvezdne sheme za trgovsko podjetje

Slika 2 prikazuje preprosto zvezdasto shemo za trgovsko podjetje. Tabela dejstev vsebuje podatke o neposredni oziroma posredni prodaji strankam, ki so lahko predmet nadaljnje analize, tri dimenzijske tabele (čas, izdelek in trgovina) pa nakazujejo, s katerih vidikov se bo analiza izvajala: s časovnega, glede na kraj prodaje in glede na tip izdelka. Iz sheme je možno nadalje razbrati, da so izdelki in trgovine hierarhično urejeni, saj vsak zapis vsebuje tudi identifikator nadrejenega.

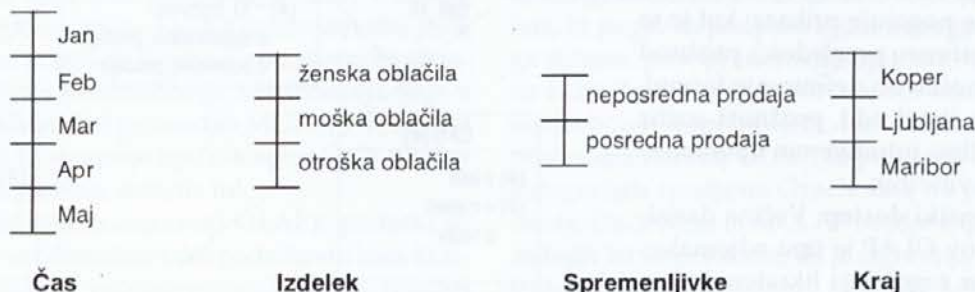
5. Osnovni koncepti večdimenzionalnih podatkovnih baz

V nadaljevanju so predstavljeni osnovni koncepti večdimenzionalnih podatkovnih baz, katerih dobro razumevanje je ključnega pomena za izgradnjo učinkovitih rešitev MOLAP. Ker so večdimenzionalne podatkovne baze oziroma orodja tipa MOLAP podvrsta širšega pojma OLAP, so praktično vsi opisani koncepti uporabni tudi v primeru izgradnje rešitev, temelječih na relacijskih podatkovnih bazah (ROLAP). Razlike se pojavijo šele pri podrobni obravnavi posameznih konceptov (dimenzij, hierarhij itd.), saj različna tehnološka podlaga različno vpliva na funkcionalne značilnosti posameznih rešitev.

Dimenzije

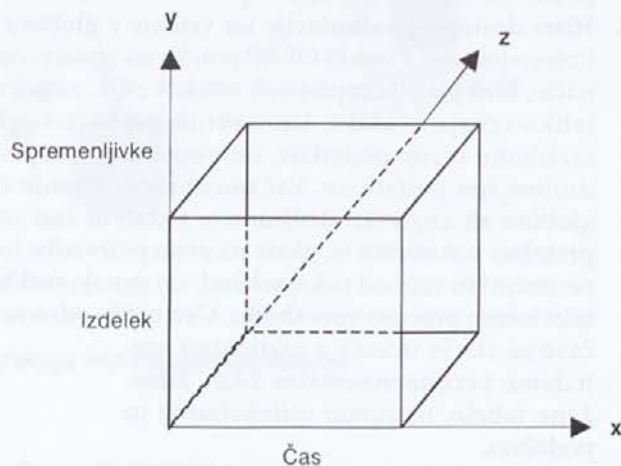
Dimenzije so temelj tehnologije večdimenzionalnih podatkovnih baz. Primerna analogija zanje so atributi primarnega ključa v relacijski teoriji (enolično določajo posamezno n-terico znotraj relacije), saj tudi presek članov dimenzije enolično določa posamezno celico v okviru večdimenzionalne podatkovne baze. Dimenzije vsebujejo nabor elementov oziroma članov dimenzije. Delimo jih na:

- **identifikacijske dimenzije**, ki predstavljajo posamezne vidike obravnavanega področja. Primeri identifikacijskih dimenzij so čas, izdelek, trgovina, stroškovno mesto, organizacijska enota itd.
- **dimenzije spremenljivk**, ki določajo nabor spremenljivk, katerih vrednosti so shranjene v večdimenzionalni podatkovni bazi. Primeri spremenljivk so stroški, prodaja, debet, kredit itd.



Slika 4: Primer predstavitve dimenzij z MDS

Pogosto kot sinonim za večdimenzionalno podatkovno bazo uporabljamo izraz hiperkocka – kocka z več kot tremi dimenzijami. Uporaba kocke (tri razsežnega koordinatnega sistema) kot prispodobne za predstavitev večdimenzionalnih podatkovnih baz je posledica človekovega naravnega razumevanja prostora, ki je omejeno na tri, v najboljšem primeru štiri razsežnosti, če za četrto razsežnost vzamemo čas. Predstavitveni problemi se pojavijo, ko želimo v poslovni model obravnavanega okolja vključiti četrti, peti itd. vidik, kar je v vsakdanji praksi prej pravilo kot izjema. Rešitev je v miselnem preskoku, kjer je potrebno geometrijsko predstaviti dimenzije, ki se naslanja na fizične razsežnosti v smislu širine, višine in dolžine, zamenjati z logičnim konceptom dimenzij oziroma s sistemom večdimenzionalne strukture domen – MDS (Multidimensional Domain Structure).



Slika 3: Večdimenzionalna podatkovna baza predstavljena v obliki kocke

MDS omogoča prikazovanje poljubnega števila dimenzij. Vsaka izmed njih je predstavljena z navpično daljico, pri čemer je posamezen član dimenzije predstavljen z intervalom na daljici. Z uporabo MDS je dodajanje dimenzij ranga štiri in več povsem trivialno, saj preprosto dodamo novo dimenzijo v obliki daljice. Kombinacija intervalov vseh daljic na ta način določa posamezno celico večdimenzionalne podatkovne baze.

Hierarhije

Drugi temeljni koncept večdimenzionalnih podatkovnih baz so hierarhije. Le-te so osnova za združevanje podatkov in na ta način zagotavljajo možnost obravnavanja shranjenih podatkov na različnih kumulativnih ravneh. Čeprav definiranje hierarhij ni nujno potrebno v postopku izdelave večdimenzionalne baze, pa v vsakdanji praksi pogosto srečujemo hierarhično urejene dimenzije kot so čas, izdelki itd.

Hierarhično drevo vsebuje tri tipe elementov: koren, vozlišče in list. Listi drevesa (analitični člani dimenzije) se skladno s postavljenimi pogoji združujejo v vozlišča na različnih ravneh (sintetični člani dimenzije) vse do vrhnjega elementa – korena. Hierarhije so lahko simetrične ali asimetrične, pri čemer je v realnem svetu asimetričnih prav gotovo več. Posamezna dimenzija ima lahko eno ali več hierarhij, pri čemer vsaka združuje podatke po nekem drugem ključu. Tako imamo lahko na primer oblačila hierarhično urejena po spolu (moška, ženska, otroška), vrsti (hlače, puloverji, srajce, itd.), sezoni (zimsko, letno) itd.

Opredeljevanje hierarhij je prav gotovo eno izmed najbolj zahtevnih opravil pri izgradnji večdimenzionalne podatkovne baze, saj s tem podrobneje določimo posamezne vidike (dimenzije) obravnavanega sistema. Izbor primerne števila ravni združevanja v marsičem vpliva na ustrezno predstavitev podatkov, ki je v direktorskih sistemih odločujoča za sprejemanje pravih poslovnih odločitev. Prav zato je ključnega pomena, da se v vseh vsebinskih podrobnostih posvetujemo z uporabniki, katerim bo sistem namenjen.

Hierarhije tudi pomembno vplivajo na strukturo, dosegljivost in smeri pregledovanja podatkov, ki je določena s številom neposrednih sosedov¹ posamezne celice. Če je za večdimenzionalno podatkovno bazo z n

dimenzijami, pri čemer ima vsaka dimenzije le eno raven (brez hierarhije), značilno, da ima vsaka celica $2n$ sosedov, se število sosedov v primeru obstoja hierarhij poveča in se izračuna po formuli:

$$\text{Št. sosedov} = \text{skupni produkt (število sosedov v posamezni dimenziji + 1)} - 1$$

Večje število sosedov pomeni večje število možnih smeri zaporednega pregledovanja podatkov, pri čemer pa obstaja tudi možnost neposrednega iskanja določene vsebine pod danimi pogoji. Posebna vrsta pregledovanja je vrtnanje v globino, ki omogoča pregledovanje podatkov od kumulativ proti večjim podrobnostim.

Podatki

Večdimenzionalna podatkovna baza lahko vsebuje različne tipe podatkov (številski, tekstovni itd.), ki jih z vidika njihove pripadnosti delimo na:

- podatke, ki pripadajo posamezni celici in
- podatke, ki pripadajo članom dimenzij (atributi).

V prvem primeru gre za tipične, ponavadi številske podatke, ki predstavljajo osnovne ali izračunane vrednosti posameznih spremenljivk in s tem vrednostno opredeljujejo posamezen poslovni rezultat (na primer v trgovini A so v letu 1999 prodali 200 čevljev). Atributi po drugi strani identificirajo in podrobneje opisujejo posamezne lastnosti članov dimenzije in so zato večinoma tekstovni (na primer trgovina A je v lasti Matjaža Trgovca, ima 100 m² in je opredeljena kot trgovina z obutvijo).

¹ Sosedji posamezne celice so celice, ki so od nje oddaljene eno enoto v katerikoli kombinaciji dimenzij in hierarhij.

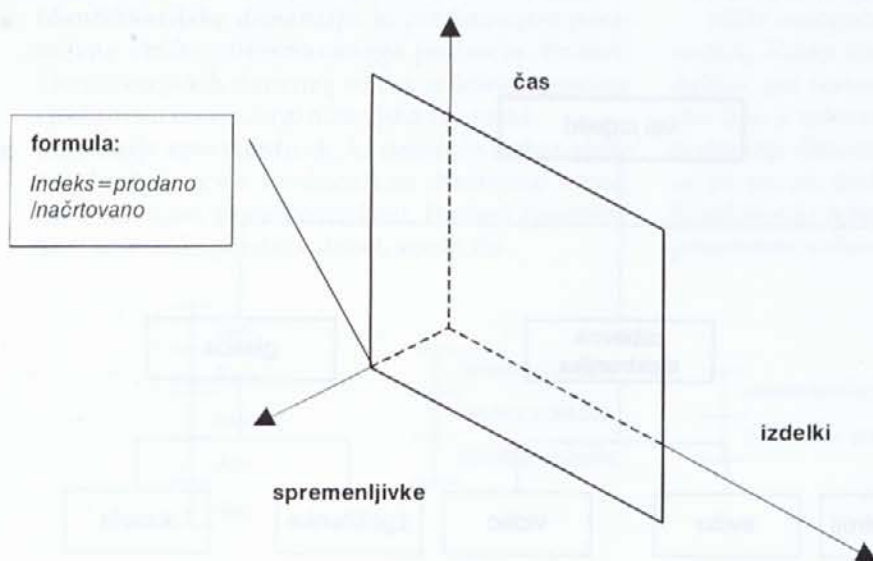


Slika 5: Primer hierarhično urejene dimenzije

Formule

Celice v večdimenzionalni podatkovni bazi lahko vsebujejo dva tipa podatkov in sicer vhodne podatke (prenesejo se preko povezav iz posameznega podatkovnega izvora) ter izpeljane podatke, ki so rezultat preračunavanja vhodnih podatkov po izbranih formulah. Za razliko od klasičnih preglednic, kjer je formula dejansko lastnost posamezne celice (zapisana je v celici), formule v večdimenzionalnih bazah definiramo na nivoju dimenzij oziroma posameznih njenih članov. Tako neka formula ne pripada zgolj posamezni celici temveč vsem celicam, ki si delijo istega člana dimenzije. Formula posamezne celice je v tem primeru kombinacija vseh formul članov dimenzij, ki celico enolično opredeljujejo.

Problem, ki se lahko pojavi pri tovrstni obravnavi formul, je vrstni red njihovega izvajanja. Takoj ko imamo opravka z malo zahtevnejšimi formulami (kombinacija seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja), je potrebno posebno pozornost posvetiti vrstnemu redu, saj so rezultati v posameznih primerih povsem različni. Primer prikazuje slika 7. V tabeli želimo izračunati indekse dejanske prodaje glede na načrtovano po posameznih izdelkih in skupno. V primeru, ko najprej seštevamo in nato delimo dobimo skupni rezultat 1, sicer pa 2. Brez doma je pravilen prvi rezultat, saj naša prodaja na žalost ni bila tako visoko nad načrtovano, kot kaže nepravilni izračun. Ne obstaja neko splošno pravilo, ki bi za vsak možen primer določalo ustrezen vrstni red. Potrebno je preprosto vsebinsko razmisliti o tem, kaj pravzaprav želimo izračunati in skladno s tem zagotoviti ustrezen vrstni red.



Slika 6: Formula za posameznega člana dimenzije vpliva na vse celice, ki jih ta član opredeljuje

	prodano	načrtovano	indeks (P/N)
Hlače	120	100	1,2
Srajce	80	100	0,8
Skupaj	200	200	1 ali 2

Slika 7:

Neujemanje rezultatov v primeru različnega vrstnega reda izvajanja formul

Formule v povezavi s hierarhijami pa so tudi vzrok pojavu, ki ga poimenujemo eksplozija izpeljanih vrednosti. V tipičnih hierarhijah kot so čas, izdelki, kupci itd. je razmerje med vsemi člani dimenzije in člani, ki tvorijo liste drevesa (inflacijsko razmerje) med 1,5 in 2,5. (primer s slike 5: $10/6=1,67$). V primeru večdimenzionalne podatkovne baze s tremi hierarhičnimi dimenzijami in povprečnim razmerjem 2 se razmerje poveča na $2*2*2=8$, iz česar sledi, da se inflacijsko razmerje eksponentno povečuje s številom dimenzij. Število izpeljanih vrednosti lahko tako v primeru uporabe šestih in več dimenzij in ob visokem povprečnem razmerju na posamezno dimenzijo zelo hitro naraste čez vse razumne meje in s tem drastično zmanjša performančne karakteristike večdimenzionalne baze in nanjo vezanih aplikacij.

Rešitev problema je v uporabi manjšega števila dimenzij pri načrtovanju, saj na primer model s štirimi ali petimi dimenzijami kreira bistveno manj izpeljanih vrednosti kot model z osmimi dimenzijami. To pa vedno ni možno, saj kompleksni sistemi, ki so predmet modeliranja, pogosto zahtevajo obravnavo z večjega števila vidikov, sicer model ni popoln. Predhodna obravnava izpeljanih vrednosti je predpostavljala, da vrednosti po izračunu ostanejo shranjene v podatkovni bazi. Ob tem se pojavi vprašanje ali je sploh smiselno vse te rezultate trajno shranjevati oziroma ali ni bolje izvajati preračunavanja sproti. Seveda tudi za to ni enotnega odgovora pri čemer pa splošno vodilo pravi, da je primerno shranjevati predvsem tiste rezultate, ki se pogosto uporabljajo kot vhodni podatki drugih formul oziroma njihove formule temeljijo na velikem številu vhodnih podatkov.

Povezave

Večdimenzionalne podatkovne baze črpajo podatke iz različnih izvorov: iz tekstovnih datotek, relacijskih podatkovnih baz, preglednic itd. V ta namen moramo tako

definirati določene povezave z zunanjim svetom, ki skrbijo za periodično obnavljanje podatkov. Z vidika procesiranja sprememb poznamo dva tipa povezav in sicer statične in dinamične. Statične povezave nimajo sposobnosti procesiranja sprememb, ki se zgodijo na izvornih podatkih, medtem ko dinamične povezave spremembe zaznajo in jih prenesejo tudi na večdimenzionalno bazo.

Drugi vidik delitve povezav se nanaša na vrsto podatkov, ki jih povezave črpajo. Skladno s tem poznamo:

- atributne povezave: črpajo podatke o lastnostih članov dimenzije
- strukturne povezave: črpajo strukturne podatke o dimenzijah, kot so podatki o članih dimenzij, hierarhijah itd.
- vsebinske povezave: črpajo vsebinske podatke, ki se shranjujejo v celice večdimenzionalne baze.

Ob navedenih obstajajo še mešani tipi povezav, ki kombinirano prenašajo različne vrste podatkov. Čeprav postopka definiranja povezav ne moremo uvrstiti med najzanimivejše dele načrtovanja in izgradnje večdimenzionalnih podatkovnih baz, pa je z vidika točnosti, ažurnosti in konsistentnosti podatkov izrednega pomena. Le dinamične, skrbno določene povezave z ustreznim izvorom (podatkovno skladišče v obliki relacijske podatkovne baze) zagotavljajo ob veliki količini podatkov pridobitev prave informacije, v pravem času, na pravem mestu.

6. Postopek načrtovanja in izgradnje večdimenzionalne podatkovne baze

Dandanes v svetu še ne obstaja neka splošno uveljavljena metodologija za izgradnjo večdimenzionalnih podatkovnih baz, kot je to v primeru informacijskih sistemov, temelječih na relacijskih podatkovnih bazah (informacijski inženiring, strukturna systemska analiza itd.). Različni avtorji v svojih delih podajajo določena priporočila, ki pa nimajo namena delovati kot metodologija, temveč bolj kot praktično vodilo za uspešno načrtovanje in izgradnjo. Navzlic temu lahko celoten proces modeliranja strnemo v naslednjih pet korakov:

- spoznavanje trenutne situacije,
- definiranje kock, dimenzij in povezav,
- definiranje hierarhij,
- definiranje članov dimenzij,
- definiranje formul.

Spoznavanje trenutne situacije

Pred samim začetkom načrtovanja večdimenzionalne podatkovne baze moramo najprej spoznati in razumeti trenutno situacijo obravnavanega sistema, za katerega želimo v končni fazi ponuditi tudi neko ustrezno rešitev. Obstoječe stanje obravnavamo z logičnega in

fizičnega vidika, pri čemer v okviru fizičnega vidika proučimo predvsem obstoječe systemske rešitve (sistem zasnovan na naboru preglednic, uporaba relacijske podatkovne baze itd.), v okviru logičnega vidika pa poslovne procese, pravila in vsebino nasploh. V pomoč so nam lahko vnaprej pripravljene vprašalniki, seveda pa ne smemo izpustiti neposrednih intervjujev s končnimi uporabniki. Rezultat prvega koraka je logičen model sistema na visokem nivoju, kjer opredelimo vse izvore podatkov (podatkovna skladišča, preglednice, zunanji izvori itd.) in uporabnike (končni uporabniki, aplikacije). Prav tako je koristno, da že v tej fazi naredimo tudi grobo oceno prometa (število vrstic, transakcij na časovno enoto) in določimo osnovne tipe podatkov.

Definiranje kock, dimenzij in povezav

Logično načrtovanje večdimenzionalne podatkovne baze se začne z opredelitvijo njene osnovne strukture, kar vključuje obravnavo števila hiperkock (večdimenzionalna baza lahko vsebuje tudi večje število hiperkock, če orodje OLAP to omogoča) in njihovih dimenzij. V kolikor imamo že pripravljeno ustrezno podatkovno skladišče (zvezdna shema), lahko podatke o dimenzijah preprosto prenesemo v kocko z uporabo povezav. Orodja OLAP se tu razlikujejo predvsem v načinu obravnavanja spremenljivk, pri čemer nekatera definirajo posebno dimenzijo in obravnavajo spremenljivke kot člane dimenzije (TM/1), druga pa obravnavajo spremenljivke individualno (Oracle Express).

Rezultat prvega koraka logičnega načrtovanja je tako predvsem nabor dimenzij, ki opredeljujejo posamezno kocko. Pri tem si moramo prizadevati, da število dimenzij ne prekorači razumnih meja, saj ima velik vpliv na število izpeljanih vrednosti in razpršenost podatkov. Pogosto uporabljena rešitev je združevanje dimenzij, ki pa mora biti vsebinsko pravilno izvedeno, da ne pride do izgube pomembnih vidikov obravnavanega sistema.

Povezave imajo v večdimenzionalni podatkovni bazi pomembno vlogo, saj natančno opredeljujejo podatkovne tokove. Njihovo definiranje v zgodnji fazi načrtovanja ima pozitiven vpliv na vse nadaljnje modeliranje, saj omogoča testiranje pravilnega izbora dimenzij, še preden se lotimo podrobnejše specifikacije. Kasnejše spreminjanje dimenzij, ko so hierarhije, člani in spremenljivke že določene, lahko bistveno upočasnijo celoten projekt, saj je potrebno opraviti revizijo celotnega modela.

Definiranje hierarhij

V fazi definiranja hierarhij se osredotočimo na ugotavljanje, ali je predhodno določene dimenzije smiselno organizirati v hierarhije. V primeru pozitivnega odgovora nadalje analiziramo strukturo hierarhij (simetrična ali asimetrična), določimo število članov na posamezni

ravni, ravni poimenujemo itd. Posamezna dimenzija ima lahko tudi več hierarhij s skupnim ali različnimi korenskimi elementi, kar omogoča združevanje članov po različnih kriterijih in zagotavlja povsem nove poglede na obravnavano tematiko. Pri definiranju hierarhij moramo posebno pozornost posvetiti analizi, ali je vsak temeljni član dimenzije skozi hierarhično drevo povezan s korenem. Pogosto se namreč dogaja, da se posamezne povezave sčasoma zaradi različnih reorganizacij porazgubijo, posledica pa je nepopolnost in netočnost izkazanih rezultatov. Z definiranjem hierarhij zaključimo logično načrtovanje večdimenzionalne podatkovne baze na višjem nivoju.

Definiranje članov dimenzij

Definiranje članov dimenzij je prvi korak v izgradnji podrobnega logičnega modela. Le-ta je sestavljen iz nabora dekompozicijskih diagramov, ki natančno specificirajo razporeditev članov dimenzije po hierarhičnih ravneh. Problem nastane, če dimenzije vsebujejo veliko število članov, kar se v realnem svetu pogosto dogaja. V tem primeru je nemogoče, pa tudi nesmiselno vse člane prikazati na diagramu, zato se omejimo zgolj na dovolj reprezentativen vzorec, ki zagotavlja pravilno razumevanje dimenzijske strukture.

Definiranje formul

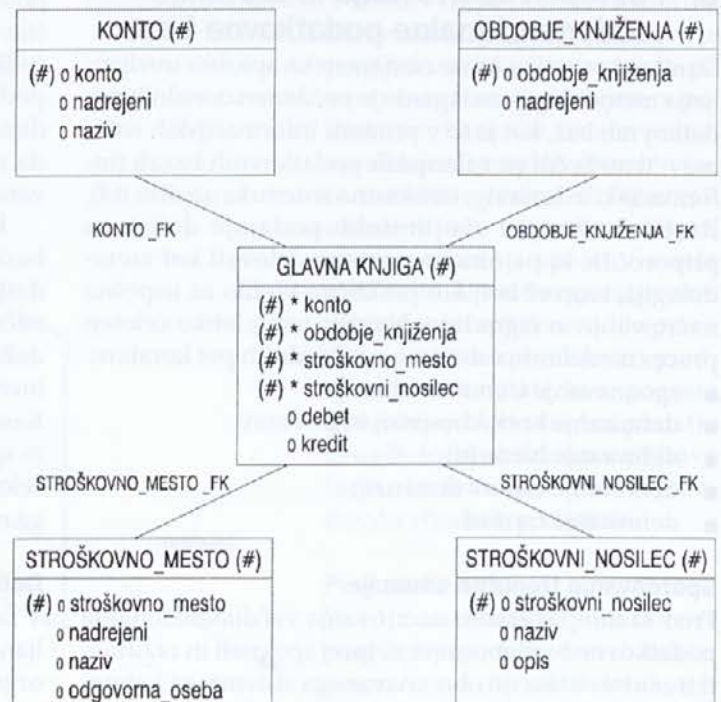
Rezultat dosedanjega postopka je dovolj podrobno specificirana podatkovna struktura večdimenzionalne baze. Obstaja pa še vedno odprta naloga definiranja formul, pri čemer se moramo takoj na začetku vprašati, kakšen je namen naše programske rešitve in v povezavi s tem, kakšne tipe formul bomo uporabili. Formule glede na njihovo namembnost namreč delimo na opisne, razlagalne, napovedovalne in povzemajoče. Najbolj kompleksne, napovedovalne, se uporabljajo za ugotavljanje različnih možnih situacij v prihodnosti in so zato dobra podlaga za sprejemanje odločitev o bodočem poslovanju.

Napovedovalne formule temeljijo na povzemajočih, katerih osnovna naloga je izračunavanje vrednosti za področja, kjer meritve še niso bile opravljene. Večinoma se uporabljajo za napovedovanje prihodnosti, najdemo pa jih tudi pri obravnavi sedanosti in preteklosti, če določenih meritev ni oziroma ni bilo možno izvesti. Povzemajoče formule so kombinacija znanih odvisnosti med podatki in verjetnostnih funkcij njihovega spreminjanja skozi čas, temeljijo pa na razlagalnih formulah. Razlagalne formule predstavljajo relacije med obstoječimi podatki, kot na primer razmerje med dejansko in načrtovano prodajo, saldo (razlika med debetom in kreditom) itd. Najpreprostejše formule, imenovane

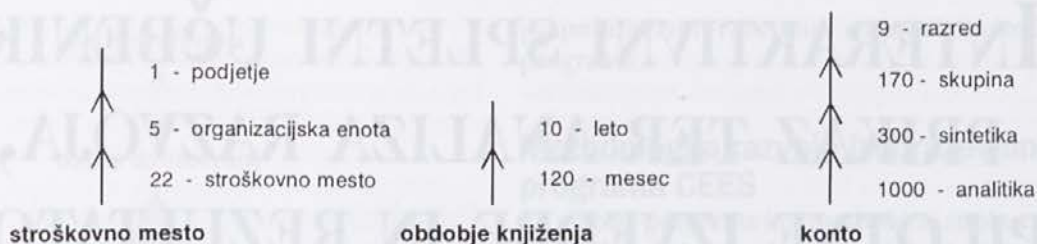
opisne formule, pa se večinoma uporabljajo posredno v okviru definiranja hierarhij za agregacije in povprečja. Vsaka zahtevnejša večdimenzionalna podatkovna baza vsebuje vsaj opisne in razlagalne formule, pri čemer pa pravo vrednost pridobi šele z uporabo povzemajočih in napovedovalnih.

7. Primer glavne knjige

Za zaključek si oglejmo še zgled načrtovanja večdimenzionalne podatkovne baze za potrebe stroškovnega računovodstva oziroma glavne knjige. V transakcijskem sistemu je glavna knjiga ponavadi predstavljena z eno samo, daljšo tabelo, katere posamezni zapisi (knjiženja) so enolično določeni s številko temeljnice, s katero so knjiženi, postavko temeljnice in letom. Drugi pomembnejši atributi so še obdobje knjiženja, konto, stroškovno mesto, stroškovni nosilec, vrsta stroška, proti konto, datum knjiženja, vrsta dokumenta, številka dokumenta in seveda debet ter kredit. V fazi izgradnje področnega skladišča podatkov ali samostojnega data marta preoblikujemo tabelo glavne knjige na način, ki kar najbolj ustreza zahtevam programskih orodij OLAP in namenom naše programske rešitve, kar pomeni, da moramo že tedaj izvesti tudi analizo obstoječe situacije in ugotoviti prednostne cilje. Pri izgradnji podatkovnega skladišča se poslužujemo različnih tehnik kot so izločevanje ali združevanje atributov, agregiranje podatkov itd. Slika 8 prikazuje področno skladišče podatkov v obliki zvezdne sheme za glavno knjigo, pri čemer



Slika 8.: Zvezdna shema podatkovnega skladišča za glavno knjigo



Slika 9: Večdimenzionalna podatkovna struktura za glavno knjigo

so že upoštevane značilnosti končne rešitve, ki bo obravnavala podatke s štirih različnih vidikov: z vidika obdobja knjiženja, stroškovnega mesta, stroškovnega nosilca in konta.

Ustrezno definirano skladišče podatkov zagotavlja dobro izhodišče za nadaljnje načrtovanje večdimenzionalne podatkovne baze. Že sama zvezdna shema (ena tabela dejstev in štiri dimenzijske tabele) nakazuje, da bo večdimenzionalna baza sestavljena iz ene hiperkocke s štirimi dimenzijami: obdobje knjiženja, stroškovno mesto, stroškovni nosilec in konto. Nadalje je iz sheme razvidno, da lahko definiramo atributne in strukturne povezave z vsemi štirimi dimenzijskimi tabelami, vsebinske pa s tabelo dejstev.

Definiranje hierarhij za posamezno dimenzijo je pogojeno z obstoječo organizacijo podatkov. V našem primeru imamo tri nivoje stroškovnih mest (podjetje, organizacijska enota in stroškovno mesto), štirinivojski končni plan (razred, skupina, sintetika in analitika), in dvonivojsko časovno dimenzijo obdobje knjiženja (leto, mesec). Ob opredelitvi hierarhij izdelamo še oceno števila članov na posameznih nivojih, kar nam omogoča izračun inflacijskega razmerja in kompleksnosti večdimenzionalne podatkovne baze. Preostane nam le še določitev članov dimenzij in formul. Člane dimenzij preberemo iz obstoječih dimenzijskih tabel, opisne formule se generirajo posredno pri definiranju hierarhij, kot razlagalno formulo pa lahko določimo saldo (debet-kredit). Na ta način smo zaključili izgradnjo osnovne podatkovne strukture, ki predstavlja primeren temelj za nadaljnje definiranje kompleksnejših povzemajočih in razlagalnih formul.

8. Zaključek

Direktorski informacijski sistemi, zasnovani na tehnologiji večdimenzionalnih podatkovnih baz in podatkovnih skladišč, so že danes v svetu sestavni del informacijskih sistemov vseh pomembnejših podjetij. V Sloveniji se dandanes še vedno večinoma ukvarjamo z informatizacijo poslovnih procesov (transakcijskih sistemov), ob tem pa je izgradnja podatkovnih skladišč zapostavljena. Se pa vse več vodilnih zaveda pomena, ki jih ima prava informacija v poplavi velike količine raznovrstnih podatkov, kar potrjujejo projekti, ki se trenutno izvajajo v nekaterih večjih slovenskih podjetjih in bankah. Orodja OLAP omogočajo izgradnjo učinkovitih programskih rešitev v ta namen, pri razvoju katerih ima pomembno vlogo načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz. Pričakovati je, da bo ta segment informacijske tehnologije v prihodnosti še pridobil na pomenu ter postal standardna nadgradnja relacijskih in objektnih podatkovnih baz.

Literatura

1. Inmon William: Building The Data Warehouse, John Wiley&Sons, 1996.
2. Ralph Konball: The Data Warehouse Toolkit, John Wiley&Sons, 1996.
3. E. Thomsen: OLAP Solutions - Building Multidimensional Information Systems, Wiley Computer Publishing, 1997.
4. M. J. Corey, M. Abbey, I. Abramson, B. Taub: Oracle8 Data Warehousing, Oracle Press, Osborne/McGraw-Hill, 1998.
5. Len Silverston, W. H. Inmon, Kent Graziano: The Fata Model Resource Book, Wiley Computer Publishing, 1997.

Mag. Sebastian Lahajnar je diplomiral leta 1997 na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Po diplomi je vpisal podiplomski študij na Ekonomski fakulteti, smer Informacijsko upravljalne vede, in leta 1999 zagovarjal magistrsko delo. Zaposlen je kot razvijalec v podjetju PRIS Inženiring, kjer se ukvarja z razvojem poslovnih informacijskih sistemov.

Alenka Rožanec je leta 1991 končala Srednjo šolo za računalništvo in leta 1997 diplomirala na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Leta 1998 je vpisala podiplomski študij Informacijskih sistemov in odločanja na omenjeni fakulteti. Zaposlena je kot informatik na Upravni enoti Ljubljana.

INTERAKTIVNI SPLETNI UČBENIK: PRIKAZ TER ANALIZA RAZVOJA, PILOTNE IZVEDBE IN REZULTATOV EVALVACIJE

Lea Bregar
Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta

Izveček

Prispevek obravnava razvoj izobraževalnega programa CEES. Kot strateško pomembna področja uporabe novih tehnologij za razvoj izobraževalnega programa na obravnavanem področju so opredeljeni trije segmenti: razširitev in poglobitev dostopa do informacij, povečana fleksibilnost izvedbe izobraževanja in integriranje uporabnikovih izkušenj v procesu učenja. V prispevku so prikazani cilji, strategija in metodologija razvoja ter osnovne značilnosti programske podpore in pilotske izvedbe. Prispevek zaključuje pregled ugotovitev, ki temeljijo na samem razvojnem delu in uporabi CEES, upoštevajo pa tudi rezultate obsežne evalvacije.

Abstract

The on-line Course on European Economic Statistics (CEES) is an example of the application of the modern information and communications technology (ICT) with the goal of increasing the quality and efficiency of learning process. Three strategic areas of the ICT application in the course development process are identified: extension and deepening of student's access to information, increased flexibility of the study delivery and integration of student's learning experiences and knowledge. The paper outlines in detail the course development methodology, both from the viewpoint of the contents and the technological support. Additionally, the results of the pilot course delivery evaluation are presented and commented upon.



Cilji in strategija razvoja CEES

Prispevek obravnava razvoj izobraževalnega programa CEES (Course on European Economic Statistics)¹, ki pomeni prvi univerzitetni interaktivni spletni učbenik² v Sloveniji. Vodilni izziv razvoja CEES je bil, kako z uporabo sodobne informacijske in telekomunikacijske tehnologije povečati kakovost in učinkovitost izobraževanja uporabnikov uradne statistike za področje ekonomije.

Glavni cilj projekta CEES je bil razvoj kvalitetnega in učinkovitega izobraževalnega programa Ekonomske statistike na ravni visokošolskega izobraževanja za nestatistike. Pri vsebinski zasnovi programa je bil dan poseben poudarek aktualnim vprašanjem harmonizacije in standardizacije uradnih statistik s področja ekonomije, posebej še v okviru Evropske unije.

Zamisel, da Ekonomsko statistiko, ki je na Ekonomski fakulteti že vrsto let obvezen predmet drugega letnika vseh študijskih programov, razvijemo kot spletni interaktivni izobraževalni program, je v prvi vrsti porodila sama narava predmeta in z njo povezani osnovni izobraževalni cilji, pa tudi vse bolj izrazite zahteve po večji fleksibilnosti izobraževanja in končno, nujnost usposabljanja študentov za aktivno uporabo znanja.

V tem okviru smo identificirali tri temeljna strateška področja, na katerih lahko pripomore uporaba informacijskih in komunikacijskih tehnologij k izboljšani kakovosti in učinkovitosti izobraževanja na področju ekonomske statistike:

- razširitev in poglobitev dostopa do informacij;
- povečanje fleksibilnosti izvedbe izobraževanja;
- integracija znanja in izkušenj v procesu učenja.

1 Izobraževalni program CEES smo razvili s pomočjo konzorcija partnerjev, ki so ga sestavljali še Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Ekonomska – poslovna fakulteta iz Sofije in inštitut TES (Training of European Statisticians Institute) iz Luksemburga, kot zunanji svetovalci pa so sodelovali strokovnjaki Statističnega urada RS.

2 Spletni učbenik je študijsko gradivo, ki je dostopno prek Interneta.



Slika 1:

Strateška področja uporabe informacijskih in komunikacijskih tehnologij pri razvoju izobraževalnega programa CEES

Končni proizvod projekta CEES je *interaktivni spletni učbenik*, dopolnjen s *tiskanim učbenikom* za samostojni študij in z *zgoščenko*. Na voljo sta slovenska verzija (v angleškem in slovenskem jeziku) ter bolgarska verzija³ (v angleškem in bolgarskem jeziku).

Pilotna verzija programa je bila preverjena v rednem izobraževalnem procesu pri izrednih študentih drugega letnika Ekonomske fakultete pri predmetu Ekonomska statistika v februarju in marcu leta 1999. V študijskem letu 1999/2000 smo program začeli uporabljati tudi v rednem študijskem procesu pri predmetu Ekonomska statistika, ki ga v drugem letniku Visoke poslovne šole in univerzitetnega programa Ekonomske fakultete posluša okoli 1500 rednih študentov, izrednih študentov in študentov na daljavo.

V nadaljevanju prispevka bomo prikazali najprej metodologijo razvoja izobraževalnega programa z vsebinskega vidika in prilagoditev programske podpore zahtevam CEES, nato pa prikazali značilnosti in osnovna spoznanja pilotne izvedbe CEES. Prispevek zaključujemo s pregledom osnovnih ugotovitev, prikazanih

po posameznih razvojnih stopnjah izobraževalnega programa.

Metodologija razvoja izobraževalnega programa CEES

Za avtorje programa kot predmetne strokovnjake je bil osrednji izziv, kako na organiziran, sistematičen in pedagoško sprejemljiv način integrirati v program Ekonomske statistike bogastvo raznovrstnih informacij, ki jih vsebujejo spletne strani številnih domačih in tujih ponudnikov statističnih informacij.

Priložnost za *vsebinsko poglobitev* izobraževalnega programa in za odpiranje novih informacijskih kanalov prek meja tradicionalnega tiskanega učbenika ponujajo v digitalnem okolju hipermedijske povezave. *Temeljna prednost* tovrstnih povezav je *nelinearnost*.⁴ To v praksi pomeni, da študent ni vezan na rigidno strukturo klasičnega učbenika (npr. prvi strani sledi druga, poglavju A sledi poglavje B itd.), ki odseva značilnosti tradicionalnega učnega procesa. Uporabnik, ki išče določeno informacijo, se lahko svobodno giblje po aplikaciji, skače po povezavah med posameznimi točkami istega poglavja ali med poglavji ipd.

Ohlapna, asociativna in nezaporedna struktura hipermedijskega sistema pa se lahko sprevrže v *slabost*. Ta nevarnost je posebej prisotna, kadar zahteva uresničevanje jasno opredeljenih učnih ciljev tako imenovano *usmerjeno učenje* (angl. *direct learning*) in je struktura programa determinirana z notranjimi povezavami in medsebojno odvisnostjo posameznih tematskih sklopov. Tak primer je tudi izobraževalni program Ekonomske statistike.⁵

Dodatno nevarnost povzroča možnost, da uporabnik s pomočjo povezav (*linkov*) skače od poglavja do poglavja, ne da bi poskušal razumeti informacije, vsebovane v posameznih vsebinskih sklopih, zaradi česar seveda ne more pridobiti znanja, kot ga opredeljujejo cilji izobraževalnega programa.

Osnovni izziv, s katerim smo se morali spoprijeti z vsebinsko pedagoškega vidika, je bil, *kako koncipirati interaktivni spletni program CEES, da bodo ohranjene prednosti nelinearnega študija in hkrati izpolnjene zahteve študija, zapisane v ciljih tega programa*. Naš odgovor na ta izziv je razvoj posebne metodologije za pripravo interaktivnega programa. Pristop temelji na *modularizaciji* vsebine izobraževalnega programa, ki ob ustrezni programski podpori omogoča enostavno kombinacijo linearnih in nelinearnih poti (premikov) po vsebinskem delu izobraževalnega programa.

3 Slovenska in bolgarska verzija se vsebinsko med seboj razlikujeta predvsem v tistem delu, ki obravnava uporabo statističnih standardov v posamezni državi.

4 Glej npr. F. Riley: *Understanding IT: Developing Multimedia Courseware*. University of Hull, 1995. 42 str.

5 Če želi uporabnik razumeti domet indeksa cen življenjskih potrebščin kot indikatorja inflacijske stopnje, se mora najprej seznaniti s teoretičnimi in praktičnimi osnovami indeksnih števil.

Osnovna ideja te metodologije je, da hierarhično strukturo predmeta razbijemo v homogene, vsebinsko ožje module ali *teme* (topics). Posamezno temo razčlenimo dalje na *vsebinske bloke* (blocks). Razdelitev predmeta na teme in vsebinske bloke je v matrični obliki prikazana v Preglednici 1.

Matrika omogoča enostavno oblikovanje konsistentnih, smiselnih in preglednih notranjih in zunanjih povezav. Enostavnost in preglednost povezav pa je ključnega pomena za samo tehnično *pripravo posameznih spletnih strani* kot osnovnih gradnikov spletnega učbenika in tudi za kasnejšo učinkovito *uporabo in ažuriranje hipermedijskih povezav*.⁶

Vsaka celica v matriki predstavlja osnovno spletno stran. Po potrebi lahko posamezno celico razdelimo na več spletnih strani ali pa jo pustimo prazno. Spletna stran lahko vsebuje *več tipov hipermedijskih povezav*:

- razlage in primeri znotraj posamezne spletne strani (v pojasnjevalnih oknih);
- notranje povezave (na strani v samem programu);
- zunanje povezave (povezave na zunanje spletne strani – npr. na domačo stran Statističnega urada republike Slovenije).

⁶ V učbenik smo namreč vključili več kot 1000 hipermedijskih povezav. Opredelitev številnih povezav je zahtevala, da je bilo njihovo označevanje enostavno, logično in konsistentno, to pa nam je ravno omogočala matrična struktura programa.

Vse navedene možnosti lahko učinkovito izkoriščamo le ob primerni programski podpori, ki predpostavlja ustrezen navigacijski sistem in ustrezna funkcionalna orodja.

Prilagoditev programske podpore

Tehnološka osnova uresničitvi zahtev, ki smo si jih zastavili pri strateškem načrtovanju razvoja CEES, je bila adaptacija programske podpore, ki so jo na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani razvili posebej za potrebe izobraževanja na daljavo s tako imenovanim *Integriranim sistemom za izobraževanje na daljavo (v nadaljevanju: ISID)*. ISID je oprt na aplikacije Interneta.

Avtorji so se razvoja ISID lotili z namenom, da izkoristijo sodobno informacijsko in telekomunikacijsko tehnologijo kot orodje v procesu učenja na daljavo, ki hkrati omogoča pomoč pedagoga in nudi možnosti za neprekinjeno spremljanje poteka in rezultatov učnega procesa. Tak koncept razvoja programske podpore temelji na *celovitem razumevanju študija na daljavo*, ki zahteva poleg ponudbe študijskih gradiv za samostojni študij tudi ustrezno pedagoško pomoč in ustrezno administrativno podporo študiju.

ISID se nam je zdel primerno izhodišče za potrebe CEES ne samo zaradi celovite konceptualne zasnove in z njo skladnih tehničnih rešitev, pač pa tudi zaradi

Teme	Bloki	Cilji	Splošni	Evropski vidiki	Nacionalna standardi	Vprašanja uporaba	Povezave in naloge
Uvod		Spletna stran 1_1					Spletna stran 1_6
Statistične enote							
Klasifikacije							
Registri							
Nacionalni računi – načela							
Nacionalni računi – sestava							
Splošno o indeksih							
Cene							
Integrirani sistemi indeksov							
Prebivalstvo in delovna sila							
Proizvodnja							
Delo in produktivnost dela							
Statistični viri							
Statistična analiza		Spletna stran 14_1					Spletna stran 14_6

Preglednica 1: Matrični prikaz izobraževalnega programa CEES

dobrega sodelovanja z avtorji programa v prejšnjih projektih. Uporaba nekomercialnega proizvoda kot je ISID pa je tudi dopuščala več manevrskega prostora pri adaptaciji specifičnim potrebam CEES in kasnejši uporabi, zlasti z vidika stroškov in avtorskih pravic.

Prilagajanje programske podpore zahtevam programa CEES je zahtevalo ves čas trajanja projekta tesno sodelovanje med predmetnimi strokovnjaki in specialisti za informatiko. To sodelovanje se ni zaključilo s formalnim zaključkom projekta, ampak poteka tudi sedaj, ko spletni učbenik uporabljamo v rednem pedagoškem procesu.

Opis ISID (Integrirani sistem izobraževanja na daljavo)

Uporaba informacijske tehnologije na treh strateških področjih se je v ISID udeležila z razvojem *navigacijskega sistema* in posebnih *funkcionalnih orodij*. Navigacijska orodja omogočajo dostop do informacij, funkcionalna orodja pa pomenijo tehnično osnovo za aktivno učenje in vnašajo v učenje fleksibilnost.

Učinkovitost procesa učenja v kibernetnem prostoru je v veliki meri odvisna od značilnosti in kvalitete navigacijskega sistema. CEES ponuja uporabniku tri osnovna navigacijska orodja:

- Predlagana študijska pot (*Suggested Study Path*),
- Večnivojsko kazalo (*Multilevel Table of Contents*),
- Študijski načrt (*Study Map*).

Predlagana študijska pot, ki jo je vsebovala že izvorna inačica ISID, je osnovno in tudi najbolj izvirno navigacijsko orodje tega sistema. Ta način navigacije je posebej zanimiv za učitelja, saj mu dovoljuje, da poljubno (glede na učne cilje) določi zaporedje pripravljenih spletnih strani in s tem definira študijsko pot. Za študenta to pomeni, da mu je ponujena možnost vodene gibanja po vsebini učbenika. Po študijski poti se premika s funkcijama *Naprej* in *Nazaj*.

Študent si lahko mirno privoščiti 'skoke' v druge dele programa s pomočjo notranjih povezav ali pa 'pobegne' na zunanje spletne strani, a uporaba gumba *nazaj na študijsko pot* ga bo vedno pripeljala na izhodiščno točko študijske poti. V program se iz zunanje spletne strani vrne tudi s pomočjo funkcije *Nazaj v program*, ki ga pripelje nazaj na zadnjo obiskano stran.

S temi možnostmi smo želeli združiti tradicionalni način študija od strani do strani z zahtevami po fleksibilnosti in preglednosti, ki jih postavlja iskanje informacij na Internetu.

Večnivojsko kazalo temelji na matrični predstavitvi vsebine programa, tako da predstavljajo prvi nivo tega kazala posamezne *teme*. S klikom na izbrano temo se odpre drugi nivo kazala, ki ga sestavljajo tako imenovani *bloki* oziroma - na naslednji ravni - posamezne

spletne strani. Izbrana barva kaže status posamezne strani (trenutno obiskana stran, izhodiščna stran študijske poti, že obiskane strani).

Večnivojsko kazalo je tudi osnova opcije *Izbira vsebin*, ki smo jo domislili posebej za potrebe CEES. Ta opcija omogoča, da študent izbira le nekatere stolpce (bloke), vrstice (teme) ali polja iz matrike in tako prilagaja študijsko vsebino svojim izbranim ciljem.

Študijski načrt omogoča navigacijo po grafično predstavljeni vsebini programa. Različne barve označujejo različne hierarhične ravni te vsebine (poglavja, podpoglavja, teme, spletne strani, učne enote) in tako omogočajo zelo pregledno in uporabniku prijazno gibanje po programu. S klikom na gumb najnižje ravni lahko uporabnik neposredno dostopa do izbranih vsebin.

ISID omogoča sočasno uporabo vseh navedenih elementov navigacijskega sistema. Navigacijski sistem pa dopolnjujejo tudi nekatera funkcionalna orodja kot na primer *Iskalnik* in *Izbira vsebin*.

Funkcionalna orodja

Ena od odlik ISID je bogata izbira različnih funkcionalnih orodij, ki kot celota predstavljajo pravzaprav vse tiste pripomočke, ki jih študent potrebuje pri svojem študiju, a se pri spletnem učbeniku pojavljajo kot *virtualna podpora* v procesu učenja.

Glede na njihov namen v procesu učenja smo vsa orodja združili v več *menijev*:

- *Vsebina programa*
- *Študij*
- *Študijski pripomočki*
- *Komunikacija*
- *Pomoč*

Meni *Vsebina programa* vsebuje večnivojsko kazalo, ki po svoji vlogi spada v navigacijski sistem in je na uporabniškem vmesniku predstavljen v stolpcu na skrajni levi strani ves čas, ob hkratni uporabi orodij iz drugih menijev.

Meni *Komunikacija* omogoča študentom, da s pomočjo *elektronske pošte* kontaktirajo s sošolci ali pa tutorji, hkrati pa nudi možnost sodelovanja v *diskusijski skupini*. Razprava v diskusijski skupini je lahko vodena in se nanaša na določeno strokovno temo, ali pa je spontana in pomeni pravzaprav virtualno socializacijo študentov na daljavo.

Na *oglasni deski* se zbirajo obvestila tehnično-organizacijskega značaja, ki jih pripravljajo referenti, učitelji ali pa asistenti (na primer o urnikih, datumih izpitov, temah seminarskih nalog ipd.).

ISID vsebuje tudi možnost organizacije *videokonferenc* preko Interneta, a je zaradi omejenih tehničnih možnosti za sedaj še ne uporabljamo.

Meni *Študij* omogoča študentom, da prilagodijo študij svojim specifičnim potrebam (*Izbira vsebin*),

TEME/VSEBINSKI BLOKI	ŠTUDIJ	ORODJA	KOMUNIKACIJA	POMOČ
Uvod	Študijska evidenca	Kalkulator	E-mail (Tutor)	O projektu
Statistične enote	Evalvacija	Iskanje	Diskusijska skupina	Pomoč ISID
Klasifikacije	Izbira vsebin	Urejevalec zapiskov	Oglasna deska	O programu CEES
Registri	Osební podatki	Zapiski	Videokomunikacija	Napake
Nacionalni računi – načela	Oglasna deska	Baza vprašanj		
Nacionalni računi – sestava	Referat za študente	Statistika 1		
Splošno o indeksih		Knjižnica CEK		
Cene		Pojmovnik		
Integrirani sistemi indeksov		Zunanje povezave		
Prebivalstvo in delovna sila				
Proizvodnja				
Delo in produktivnost dela				
Statistični viri				
Statistična analiza				

Preglednica 2: Meniji CEES in njihova vsebina

spremljajo opravljeno delo (*Evidenca študija*), kontaktirajo s Pisarno za študijske zadeve, iščejo druge aktualne informacije in tudi posredujejo svoje mnenje o kvaliteti programa in drugih vidikih izobraževalnega procesa (*Evalvacija*).

Za samostojni študij je osrednjega pomena meni *Študijski pripomočki*, ki vsebuje vrsto koristnih in nepogrešljivih orodij za aktivno učenje in kreiranje novega znanja, od *Pojmovnika* z razlago najpomembnejših strokovnih izrazov, direktnih *Povezav* na najbolj zanimive in uporabne spletne strani ponudnikov statističnih podatkov in Centralne ekonomske knjižnice, do priključnega *Kalkulatorja* z osnovnimi računskimi operacijami. Kot posebej uporabne in razvite za potrebe CEES velja omeniti možnost uporabe *Iskalnika*, ki omogoča, da študent pregleda vse vsebine, povezane z določenim pojmom na precej enostaven način. Kot uspešna kombinacija virtualnega pristopa s tradicionalnimi učnimi navadami se kaže možnost priprave *Zapiskov* in njihove pregledne *Ureditve* po posameznih temah.

V meni *Študijski pripomočki* smo vključili tudi bazo okrog 350 vprašanj z možnostjo izbire (*Multiple Choice Questions*), ki temelji na uporabi programskega paketa Question Mark. Ta datoteka študentom omogoča preverjanje doseženega znanja in tudi daje takojšnjo povratno informacijo o pravih odgovorih.

Meni *Pomoč* daje študentom osnovne informacije o tehničnih in vsebinskih vidikih programa in jih spodbuja, da kontaktirajo z avtorji, posebej še s pošiljanjem informacij o ugotovljenih pomanjkljivostih in napakah v CEES.

Pilotna izvedba izobraževalnega programa CEES in dosedanje ugotovitve

Vsebinsko in oblikovno snovanje spletnih strani za izobraževalni program CEES z vsemi vrstami povezav je bilo končano v začetku leta 1999. Pilotna izvedba programa je bila izpeljana v februarju in v marcu istega leta na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani kot del rednega dodiplomskega univerzitetnega programa drugega letnika za skupino izrednih študentov. Program je bil izveden na dva načina:

- v obliki *tradicionalnega študija na daljavo*, ki ga Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani izvaja že od leta 1995 dalje (vključenih je bilo okoli 100 študentov, za katere so bila organizirana tutorska srečanja in računalniške delavnice).
- kot *virtualni razred* z 10 študenti, ki so študirali samostojno in za študij uporabljali spletni učbenik.

Glede na to da smo tradicionalni model študija na daljavo na Ekonomski fakulteti že večkrat predstavili⁷, se na tem mestu omejujemo samo na prikaz osnovnih značilnosti pouka v virtualnem razredu.

Študenti iz *virtualnega razreda* so študirali v osnovi samostojno z uporabo študijskih gradiv in drugih virov z Interneta. S pedagogi so imeli le eno, uvodno srečanje, na katerem so dobili napotke za delo pri predmetu. Tedaj so se tudi seznanili z delovanjem uporabniškega

7 Primerjaj: Bregar, L.: Vpeljevanje študija na daljavo na Ekonomski fakulteti. "Vzgoja in izobraževanje", Št. 2/1997, Letnik XXVI, str. 14 – 18.

vmesnika in prejeli teme seminarских nalog ter navodila za pisanje le-teh. Študentje so dobili tudi okvirni urnik za čas izvajanja predmeta, ki naj bi bil študentom zgolj v pomoč pri organizaciji študija in pri pripravi seminarских nalog, kajti urnik ni bil obvezen.

Program je potekal *brez predavanj in vaj*. Ves čas izvajanja predmeta pa so imeli študenti na voljo različne načine komunikacije s pedagoškimi sodelavci, dvakrat tedensko pa tudi računalniško učilnico s tutorjem za informatiko. Svoje znanje so potrdili z izdelavo treh raziskovalnih seminarjev (informacijska analiza, statistično-metodološka analiza in empirična analiza izbranega ekonomskega problema), ki so temeljili na iskanju virov podatkov na Internetu in študiju ustreznih vsebin. Vsak študent je enega od teh treh seminarjev javno predstavil in zagovarjal pred pedagogom in sošolci, ki so na teh predstavitvah aktivno sodelovali. Vsak študent je namreč z dvema vnaprej pripravljenima koreferatoma ocenil kolegov izdelek pisno in mu na predstavitvi postavljaj vprašanja. Pedagog je imel priložnost oceniti, koliko so študentje dosegli zastavljene učne cilje, ne samo z ocenjevanjem pisnih izdelkov študentov, pač pa tudi z neposrednim spraševanjem na sami predstavitvi.

Izvedbi programa je sledila obširna evalvacija izobraževalnega programa s pedagoško-didaktičnega, softverskega in vsebinskega vidika, pri kateri so sodelovali neodvisni zunanji tuji strokovnjaki in domači strokovnjaki (z Ekonomske fakultete in Statističnega urada republike Slovenije), tutorji in študentje.⁸ Ekspertna evalvacija domačih strokovnjakov in strokovnjakov inštituta TES (Training of European Statisticians Institute) iz Luxembourg se je osredotočala predvsem na vsebinski vidik programa, ki je na tem mestu manj zanimiv. Poudariti pa velja, da je bil pedagoško-didaktični vidik študija na daljavo posebej ocenjen v okviru več evalvacijskih postopkov, ki so potekali v okviru programa Phare in katerih nosilca sta bila Sunderland University iz Velike Britanije in Deutsches Institut für Fernstudium iz Tübingena v Nemčiji.

Študentje so ocenili CEES v zadnjem tednu pilotne izvedbe s pomočjo izpolnjevanja posebej pripravljenih vprašalnikov, ki so vsebovali več sklopov vprašanj: študijska gradiva, pomoč študentom, zahtevnost programa, pozitivne in negativne plati CEES.

V anketi je sodelovalo 61 študentov, to je dobra polovica vseh sodelujočih v pilotni skupini.⁹

Analiza opravljenih evalvacij kaže, da tako študentje kot tudi strokovnjaki program CEES ocenjujejo zelo

pozitivno. Evalvacija pa je prinesla tudi vrsto koristnih konkretnih napotkov, kako CEES izboljšati. Skupna pripomba tako študentov kot tudi strokovnjakov je bila, da bi bilo koristno CEES dopolniti z neposredno povratno informacijo o pravih in pričakovanih odgovorih na zastavljena vprašanja in naloge.

Pregled osnovnih ugotovitev

Priprava in razvoj programa

Izkušnje avtorjev CEES opozarjajo, da je za učinkovito izrabo tehnologije potrebno najprej opredeliti (preden se sploh lotimo razvoja spletnega učbenika), katera so tista *ciljna (strateška) področja*, kjer bo uporaba tehnologije prinesla novo kvaliteto obstoječemu programu. Pri tem moramo upoštevati:

- vsebino in značilnosti samega programa,
- značilnosti uporabnikov (udeležencev programa) in način izvedbe programa,
- tehnološke, finančne, kadrovske in organizacijske pogoje razvoja programa.

Razvoj spletnega interaktivnega programa izobraževalnega programa je *kompleksen* podvig, ki zahteva v primerjavi s tradicionalnimi programi vrsto drugačnih in *dodatnih aktivnosti ter timsko delo* strokovnjakov različnih področij. Učinkovit in dosledno vodeni *projektni management* je eden odločilnih dejavnikov uspešnega dela v razvojni fazi.

Učinkovita uporaba spletnega interaktivnega izobraževalnega programa zahteva tudi dodatno *usposabljanje* in dodaten študij in to ne samo tistih, ki so vključeni v razvoj programa, pač pa tudi nosilcev njegove uporabe v pedagoškem procesu.

Pilotna izvedba programa

Kvaliteten interaktivni izobraževalni program je za študente in tudi za ostale potencialne uporabnike pomembna pridobitev, ki pa se lahko v celoti uveljavi le ob določenih *pogojih*. Eden odločilnih in izhodiščnih pogojev je zagotovo določena raven *informacijske kulture*, podprte z *ustrezno tehnološko opremljenostjo*.

Problem nezadostne informacijske kulture in opremljenosti se je manifestiral tudi ob pilotni izvedbi CEES. Našemu povabilu za študij Ekonomske statistike v virtualnem razredu se je odzvalo razmeroma majhno število študentov. Večina se jih je raje vključila v skupino, kjer smo program izvajali kot tradicionalni študij na

⁸ Samoiniciativno so nas za pregled oz. evalvacijo zaprosili predstavniki iz nacionalnih statističnih uradov iz Kanade, Avstralije, Avstrije, Makedonije, Irana ter Mednarodnega Statističnega inštituta.

⁹ Več o tem: Lea Bregar, Mojca Bavdaž, Irena Ograjenšek, Marko Papič and Janez Bešter: On-line Course: From Experimental Use to Integration into a University Programme. Proceedings of the International Workshop ICL99 (Interactive Computer Aided Learning: Tools and Application) Beljak, Avstrija. Oktober 1999.

daljavo. Kot razlog za takšno odločitev so navajali nezadostno poznavanje dela z računalnikom ter probleme z dostopom do Interneta. Zato so pozitivno ocenili uvodne računalniške delavnice, na katerih so se najprej seznanili z osnovnimi možnostmi uporabe Interneta.

Ta izkušnja nas ponovno opozarja, da kljub prodirajoči informatizaciji še vedno določen delež udeležencev izobraževalnih programov nima pravih možnosti dostopa do sodobne tehnologije. To dejstvo zahteva, da ponudimo izobraževalne programe *alternativno*, ne samo na elektronskih nosilcih, pač pa tudi tradicionalno, v obliki tiskanih gradiv.

Študentje, ki so se priključili virtualnemu razredu, so imeli do drugačnega načina študija zelo pozitiven odnos. Študentje so bili zelo *motivirani* za novi način študija. Ocenili so ga kot zelo zanimivega, a tudi dokaj zahtevnega in vsi mu dejansko niso bili kos. Ta način študija namreč zahteva poleg obvladovanja moderne informacijske tehnologije še sposobnost za *samostojno učenje*, s katero pa se študentje v Sloveniji po naših izkušnjah praviloma ne morejo ravno ponašati. Študentje so se tako precej zanašali na podporo pedagoških sodelavcev. Posluževali so se različnih komunikacijskih poti (osebna srečanja, telefonske konzultacije, elektronska pošta), kar je sicer prispevalo k bistveno večji *individualizaciji študija*, a je s tem narasla tudi *učiteljeva obremenitev*.

Študentje so z veseljem sprejeli spletni učbenik in pohvalili predvsem vse oblike povezav (zunanje in notranje povezave; pojasnjevalna okna), torej predvsem tisto, česar tradicionalna študijska gradiva ne morejo ponuditi.

Zagotavljanje kvalitete in redna uporaba v pedagoškem procesu

Nesporno je spletni interaktivni izobraževalni program bistveno bolj kompleksen in *zahteven 'produkt'* kot je tradicionalni izobraževalni program. Spletni program povezuje različne elemente izobraževalnega procesa (na primer: gradiva za samostojno izobraževanje, v povezavi z zunanjimi viri informacij, pedagoška in administrativna pomoč itd.) v *celovit program*, ki je udeležencu *dostopen neposredno* na enem mestu in v vsakem trenutku. Vključenost različnih izobraževalnih elementov in dostopnost z vidika časa in prostora pa pomeni tudi večjo *transparentnost in odprtost programa* z vidika kvalitete. Že samo to dejstvo avtorje programa sili in spodbuja, da zagotavljanju kvalitete namenjajo še večjo skrb.

Nenehno spremljanje kvalitete pomeni nenehno posodabljanje programov, tako da odpravljamo napake, nedoslednosti in pomanjkljivosti, ugotovljene v postopkih evalvacije, vključujemo nova tehnična in vsebinska spoznanja, ažuriramo povezave, zlasti na zunanje spletne strani, itd. Razvoj elektronskega učbenika

torej še zdaleč ni zaključeno dejanje, ki bi se končalo z namestitvijo programa na Internet.

Struktura stroškov spletnega izobraževalnega programa je tako bistveno manj determinirana in fiksna kot je pri tradicionalnih programih. To pa seveda zahteva drugačne sheme finansiranja, kot so sedaj uveljavljeni obrazci finansiranja visokega šolstva v Sloveniji na osnovni tradicionalno opravljenih pedagoških ur v predavalnicah.

Zaključek

V pričujočem prispevku smo predstavili naš pogled in pristop k razvoju in uporabi modernih interaktivnih spletnih izobraževalnih programov za področje ekonomske statistike in opozorili na nekatere širše implikacije, ki jih prinašata priprava in izvedba tovrstnih programov.

Izobraževalni program, dosegljiv na Internetu, odpira priložnost za izobraževanje novim skupinam uporabnikov, hkrati pa spreminja razmerje in vlogo udeležencev v tradicionalnih procesih izobraževanja.

Učitelj nima več izključnega monopola nad informacijami in znanjem, ki jih posreduje v procesu izobraževanju učečemu; vse bolj postaja moderator in metodolog v procesu aktivnega učenja in kreiranja novega znanja. Novi vidiki izobraževanja ne dopuščajo več individualizma in samozadostnosti nosilcev izobraževanja. Priprava interaktivnega spletnega izobraževalnega programa in njegova uporaba terjata sodelovanje in skupinsko delo pedagogov, predmetnih strokovnjakov, strokovnjakov za informacijske in komunikacijske tehnologije, oblikovalcev spletnih strani, lektorjev itd.

Izkušnje, ki smo jih pridobili pri delu na projektu CEES, kažejo, da smo na področju učinkovite izrabe novih tehnologij za uporabo in izobraževanje z marsikaterega vidika še na samem začetku, tako doma kot v svetu. Za učinkovitejšo in popolnejšo izrabo potencialnih priložnosti, ki jih na široko ponujajo nove tehnologije ravno za področje izobraževanja, bo po našem prepričanju in izkušnjah potrebno še veliko razvojnega in raziskovalnega timskega dela s sodelovanjem strokovnjakov različnih področij.

Razvojno in raziskovalno delo pri uporabi sodobnih tehnologij morajo podpirati tudi ustrezne sistemske in institucionalne rešitve. Izobraževalni sistem v Sloveniji je, vsaj na visokošolski ravni, na tovrstne izzive in zahteve v tem trenutku še precej nepripravljen; spodbudno pa je, da novelirani zakon o visokem šolstvu omogoča vsaj na formalni in načelni ravni takšne prilagoditve sistemu in politiki izobraževanja, ki bi omogočile, da bi posodabljanje izobraževanja v prikazanem smislu preseglo okvire enkratnih akcij posameznih projektov.

Literatura

Bregar L.:

Vpeljevanje študija na daljavo na Ekonomski fakulteti "Vzgoja in izobraževanje", Št. 2/1997, Letnik XXVI, str. 14 - 18

Bregar L., Ograjenšek I. Bavdaž M.:

Od tradicionalnega k elektronskemu učbeniku: Izzivi in dileme. V: Borut Čampelj, Alenka Makuc, 4. Mednarodna izobraževalna računalniška konferenca MIRK 99 (zbornik), 19. – 21. maj 1999, Open Society Institute - Slovenia and MIRK, 1999, str. 120-125.

Bregar L. in sodelavci:

On-line Course: From Experimental Use to Integration into a University Programme. Zbornik: International Workshop ICL99 (Interactive Computer Aided Learning: Tools and Application) Beljak, Avstrija, Oktober 1999.

Pfaffenberger, B.:

Publish It on the Web! AP Professional, Boston, 1997. 587 str.

Pustišek M., Bešter J. (1998)

An Integrated On-line Distance Learning System. 1998 EDEN Conference, Bologna, str. 400-406.

Riley F.:

Understanding IT: Developing Multimedia Courseware. University of Hull, 1995, str. 42.

Dr. Lea Bregar je doktorica ekonomskih znanosti, zaposlena na Univerzi v Ljubljani, kjer kot izredna profesorica poučuje statistiko na Ekonomski fakulteti. Kot svetovalca ali vodja sodeluje v različnih raziskovalnih projektih. Je avtorica številnih člankov, razprav in učbenikov. Redno sodeluje na srečanjih in konferencah slovenskih in mednarodnih strokovnjakov s področja statistike. Je članica več mednarodnih statističnih združenj. V obdobju od leta 1991 do leta 1993 je bila prodekanica za študijske zadeve na Ekonomski fakulteti. Od leta 1994 do leta 1999 vodila program Phare Multicounty Cooperation in Distance Education za Slovenijo. Bila je pobudnica in vodja projekta uvajanja študija na daljavo na Visoki poslovni šoli Ekonomske fakultete v Ljubljani.

PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV V SLOVENSКИH ORGANIZACIJAH

Andrej Kovačič, Aleš Groznik, Mojca Indihar Štemberger, Jurij Jaklič
Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta

Izveček

Prispevek obravnava enega ključnih izzivov in problemov s katerim so soočene slovenske organizacije in širše družba ob prehodu v informacijsko družbo. Gre za prenovo poslovanja v smeri zagotavljanja konkurenčnosti skozi uspešno in učinkovito izvajanje poslovnih procesov. Raziskava, na kateri temelji ta prispevek, kaže, da se občutno število organizacij pri nas tega močno zaveda, nekatere med njimi izvajajo ali pa so že izvedle projekte prenove poslovanja. V prispevku so prikazani rezultati prvih analiz stanja na področju prenove poslovnih procesov v Sloveniji.

Abstract

The main purpose of research on Slovenian projects of renovation in public and private sector has been the analysis of the current approach to business process renovation. The paper focuses on experience in using business process reengineering concept, as well as on possibilities of developing an information system that will be able to successfully support renovated processes. The research is based on the questionnaire about BPR projects, methods and tools implemented in Slovenian organizations. The main goal of the survey was to present the characteristics and results of BPR efforts in Slovenia.

Ključne besede: poslovni procesi, prenova poslovnih procesov, vprašalnik, stanje, cilji, ključni problemi



1. UVOD

Pri vključevanju v svetovno okolje se slovenska podjetja srečujejo z ovirami, ki večinoma izhajajo iz pomanjkanja konkurenčnosti v primerjavi s podjetji, ki poslujejo v razvitih okoljih. Na podlagi tega je mogoče ugotoviti, da bo povečevanje mednarodne konkurenčnosti ena izmed bistvenih nalog, s katerimi se bodo morala soočiti vsa podjetja v prihodnosti. Vendar je potrebno upoštevati, da zahteva povečevanje konkurenčnosti temeljite, ne pa postopne (inkrementalne) spremembe v delovnem procesu v podjetjih. V večini primerov potrebujejo prenovo poslovanja v smeri preoblikovanja, prestrukturiranja ali prenove poslovnih procesov.

Prenovo (reinženirstvo) poslovnih procesov opredelimo kot temeljito preverjanje procesov (procesov, postopkov in aktivnosti) in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom, da bi dosegli pozitivne rezultate na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti izdelkov in storitev, skrajšanje dobavnih rokov in podobno. Prenova poslovnih procesov je zahtevna naloga, ki zahteva znanja na področju človeških zmogljivosti, industrijskega inženiringa, ekonomike, trženja, informatike, drugih tehnologij in seveda proizvodnega procesa, ki poteka v okviru organizacije [3].

Na Ekonomski fakulteti v Ljubljani smo v sodelovanju s kolegi Ekonomske fakultete v Zagrebu pripravili

raziskavo, s katero želimo v obeh državah, v Sloveniji in na Hrvaškem, ugotoviti in analizirati ter primerjati stanje na področju skladišč podatkov ter prenove poslovnih procesov v podjetjih in drugih organizacijah. Anketa, ki smo jo v ta namen pripravili, vsebuje poleg vprašanj o demografskih podatkih in o osnovnih značilnostih informacijskih sistemov še dva sklopa vprašanj, eno pokriva področje skladišč podatkov, drugo pa prenovo poslovnih procesov. V sklopu vprašanj o prenovi poslovnih procesov sprašujemo po pomenu prenove za konkurenčnost in reševanje ključnih problemov organizacije, o vplivu uporabe informacijske tehnologije (IT) na uspešnost projekta prenove, o načrtih za prenovo, stroških in času izvajanja projektov prenove, uporabljenih orodjih ... V Sloveniji smo analizirali stanje na vzorcu 134 organizacij različnih velikosti in različnih dejavnosti. Vzorec je bil določen naključno.

2. METODOLOGIJA

2.1. Vprašalnik

Osnovo vprašalnika so pripravili kolegi z Ekonomske fakultete v Zagrebu, s katerimi smo izvedli primerjalno analizo med stanjem prenove poslovanja v Sloveniji in Hrvaški [2]. Zaradi primerljivosti odgovorov in kasnejše

analize razlik stanj v obeh državah smo se odločili, da čeprav so bila nekatera vprašanja zajeta že z našo predhodno raziskavo o stanju informatike v Sloveniji [1], vprašalnika bistveno ne spreminjamo. Vprašalnik so v začetku leta 1999 preizkusili na Hrvaškem, zato smo ga v Sloveniji uporabili brez predhodnega testiranja. Raziskavo smo izvajali v mesecih maju in juniju 1999. Vprašalnik je bil pripravljen v pisni obliki. Anketiranje so opravili študenti dodiplomskega in podiplomskega študija Ekonomske fakultete. Večina le-teh je vsaj en anketni vprašalnik izpolnila v organizaciji, v kateri so zaposleni in kjer so vedeli, kdo je prava oseba, ki bo znala odgovoriti na zastavljena vprašanja. Zato ocenjujemo, da je slika stanja v organizacijah, ki jo bomo dobili z analizo odgovorov, realna.

Vprašalnik je bil zastavljen tako, da naj bi na vprašanja odgovarjal tisti, ki najbolje pozna področje informatike v organizaciji (npr. vodja službe za informatiko). Kot smo pričakovali že pred izvedbo anketiranja, v nekaterih, predvsem manjših organizacijah, ni osebe, ki bi bila zadolžena prav za to področje, ali pa to področje pozna relativno slabo. Tako so odgovarjali tudi direktorji, solastniki in različni strokovni sodelavci. Iz prostih odgovorov nekaterih med njimi je bilo mogoče razbrati, da ne razumejo vprašanj, zato smo morali nekatere vprašalnike že na začetku obdelave izločiti.

Nekatere organizacije na posamezna vprašanja niso želele odgovarjati. Večinoma so bila to vprašanja, ki so se nanašala na finančne vidike poslovanja, nekatere (kar 21) pa niso želele izdati imena svoje organizacije. Pri obdelavi smo upoštevali tudi njihove odgovore.

Vrnjenih smo dobili 152 vprašalnikov, vendar so bili nekateri odgovorjeni, kot smo že prej omenili, neustrezno, za nekatere organizacije pa smo dobili po dva izpolnjena vprašalnika. Ko smo odstranili neustrezne in podvojene vprašalnike, je za nadaljnjo obdelavo ostalo 134 vprašalnikov.

2.2. Splošno o organizacijah

Uvodoma predstavljamo nekaj osnovnih značilnosti organizacij, ki so odgovarjala na vprašalnik.

V skladu s kriteriji, ki so zakonsko določeni [4], smo organizacije razdelili glede na velikost (majhne, srednje in velike). Ker smo ocenili, da se stanje na področju informatike in v tem okviru tudi prenove poslovnih procesov pomembno razlikuje v teh treh skupinah, smo odgovore na večino vprašanj analizirali tudi posebej glede na velikost organizacije.

velikost	število	odstotek
male	50	37%
srednje	35	26%
velike	49	37%

Tabela 1: Anketirane organizacije po velikosti

Eden od indikatorjev razvitosti informatike je že število zaposlenih v službi za informatiko. V tabeli 2 je prikazana struktura organizacij glede na ta kriterij. Drugi pomemben indikator pa je gotovo delež stroškov informatike v skupnih stroških organizacije. Iz tabele 3 je razvidno, da le malo organizacij (10%) v te namene namenja več kot 10%.

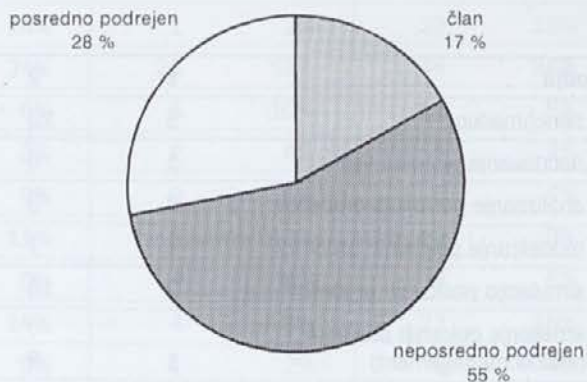
zaposleni v službi za informatiko	število	odstotek
0	13	10%
1	19	15%
od 2 do 5	30	24%
od 6 do 10	18	14%
od 11 do 20	19	15%
od 21 do 50	20	16%
od 51 do 100	1	1%
od 101 do 170	6	5%

Tabela 2: Struktura organizacij glede na število zaposlenih v službi za informatiko

delež	število	odstotek
do 5 %	68	57%
od 5 do 10 %	39	33%
več kot 10%	12	10%

Tabela 3: Delež načrtovanih stroškov informatike v skupnih planiranih stroških organizacije za leto 1998

Pomen, ki ga v organizaciji pripisujejo informatiki, se odraža tudi v položaju vodje službe za informatiko v organizacijski strukturi. Le v 17% anketiranih organizacij je ta član najvišjega vodstva, v večini je neposredno podrejen najvišjemu vodstvu (55%), posredno podrejen najvišjemu vodstvu pa je v 28% anketiranih organizacij. Po drugi strani pa večina vprašanih (66%), spomnimo se, da so to večinoma prav vodje služb za informatiko, ocenjuje, da



Slika 1: Odnos med vodjo službe za informatiko in najvišjim vodstvom organizacije

je podpora vodstva njihovim prizadevanjem dovolj dobra. Samostojno sprejema odločitve le 20% vodij služb za informatiko, v 80% primerov le predlagajo ukrepe, ki jih sprejme vodstvo organizacije.

3. PRENOVA POSLOVNIH PROCESOV

V tem razdelku predstavljamo temeljne in bistvene ugotovitve raziskave o poznavanju, izvedbi in pomenu poslovnih procesov.

Najprej lahko ugotovimo, to velja še zlasti velike organizacije, da je pojem "prenova poslovnih procesov" dobro poznan, saj le 17% vprašanih tega pojma ne pozna. Seveda smo se pri vseh nadaljnjih vprašanih tega sklopa omejili le na anketirance, ki ta pojem poznajo; teh je bilo 109.

	mala	srednja	velika	skupaj
da	67%	85%	98%	83%
ne	33%	15%	2%	17%

Tabela 4: Poznavanje pojma "prenova poslovnih procesov" (n=134)

Ker se včasih srečujemo z dvomi o uspehih prenove poslovnih procesov in njihovem vplivu na izboljšanje uspešnosti poslovanja, nas je zanimalo, kako v anketiranih organizacijah ocenjujejo možnosti PPP za izboljšanje konkurenčnosti in za reševanje ključnih problemov poslovanja? Izkazalo se je (podrobneje je struktura prikazana v tabeli 5), da se v podjetjih zavedajo pomembnosti prenove poslovnih procesov; spet to velja predvsem za velike organizacije.

	mala	srednja	velika	skupaj
da	73%	90%	91%	85%
ne	21%	10%	9%	13%
brez odgovora	6%	0%	0%	2%

Tabela 5: Prispevek PPP h konkurenčnosti in k reševanju ključnih problemov poslovanja (n=109)

orodja	1	2	3	4	5	število	povprečje
za benchmarking	5	23	53	25	0	106	2,9
za načrtovanje projekta PPP	1	6	28	53	18	106	3,8
za analiziranje poslovnih procesov	2	3	23	51	28	107	3,9
za modeliranje poslovnih procesov	1	7	25	45	29	107	3,9
za simulacijo poslovnih procesov	2	16	33	37	19	107	3,5
za krmiljenje delovnih procesov (Workflow management)	1	8	25	45	28	107	3,8
CASE	4	9	28	46	18	105	3,6

Tabela 9: Pomembnost uporabe različnih orodij na uspešnost projekta PPP (n=109)

Kot pglavitne prispevke prenove poslovnih procesov h konkurenčnosti organizacije ali k reševanju problemov, so anketiranci navajali učinkovitejše delovanje organizacije in zniževanje stroškov.

prispevek h konkurenčnosti ali problem	število	odstotek
neučinkoviti procesi, nepotrebne aktivnosti	34	37%
zniževanje stroškov	11	12%
podvajanje podatkov in slaba dostopnost	5	5%
zadovoljstvo komitentov	4	4%
velik obseg zalog	3	3%

Tabela 6: Ključni problemi, ki jih lahko rešimo s PPP (n=109)

Čeprav lahko uporaba informacijske tehnologije pomembno prispeva k uspešnosti projekta PPP, pa se pogosto njena vloga tudi precenjuje. Tudi v slovenskih organizacijah je večina anketirancev odgovorila, da ima informacijska tehnologija ključni vpliv na PPP.

	mala	srednje	velike	skupaj
da	64%	79%	74%	72%
ne	36%	21%	26%	28%

Tabela 7: Vpliv informacijske tehnologije na uspešnost projekta PPP (n=109)

Posebej smo spraševali po vplivu uporabe orodij za poslovno in simulacijsko modeliranje na uspešnost projekta prenove PPP.

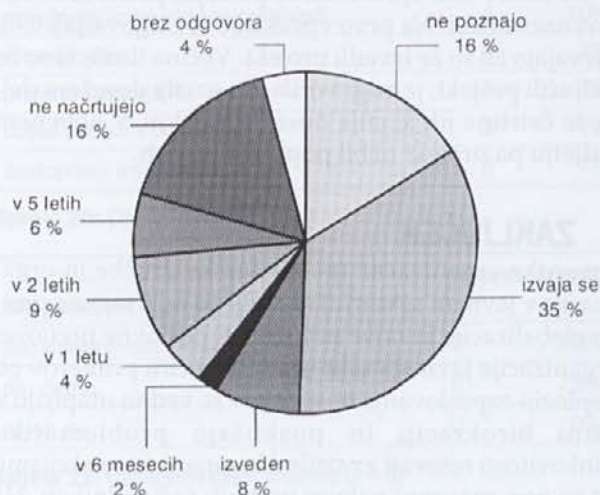
	mala	srednja	velika	skupaj
da	70%	83%	83%	79%
ne	27%	17%	17%	20%
brez odgovora	3%	0%	0%	1%

Tabela 8: Vpliv uporabe orodij za poslovno modeliranje in simulacije na uspešnost PPP (n=109)

Nato pa smo želeli pridobiti še oceno pomembnosti uporabe različnih vrst informacijskih orodij za uspešnost projekta PPP. Za ocenjevanje smo ponudili pet-stopenjsko lestvico.

Med vrstami orodij ni opaziti velikih razlik v pomenu, nekoliko izstopajo le orodja za analizo in modeliranje poslovnih procesov ter orodja za krmiljenje delovnih procesov.

V skladu s pričakovanji je bila prenova poslovnih procesov izvedena v le majhnem delu anketiranih organizacij. Če predpostavimo, da v organizacijah, kjer vodja službe za informatiko tega pojma ne pozna, projekta niso izvedli, je takih le 8%. Veliko bolj ugoden je pogled na število organizacij, ki so prenavo v času anketiranja izvajale; takih je kar 42%. Skupaj je 63% podjetij, ki vsaj načrtujejo projekt prenove, med velikimi pa je takih kar 88%. Nasprotno pa je med malimi kar 60% takih, ki pojma ne poznajo ali ne načrtujejo zagona projekta.



Slika 2: Stanje projekta PPP v slovenskih organizacijah

V manjših organizacijah, ki projekta še ne izvajajo, prenove večinoma sploh ne načrtujejo. Kot poglavitni razlog so navajali predvsem, da vodstvo nima interesa, pa tudi, da ni potrebe, nimajo ustreznih kadrov, pre malo poznajo to vrstne projekte ...

razlog	število	odstotek
pogost neuspeh projektov PPP	2	8%
visoki stroški	4	17%
dolgi roki zasnove in izvedbe	4	17%
nezainteresiranost vodstva	10	42%
nekaj drugega	9	38%

Tabela 11: Razlogi proti zagonu projekta PPP (n=29)

V prvem sklopu vprašanj je bilo tudi vprašanje o pridobivanju certifikata kakovosti ISO. Zato se je zdelo zanimivo vprašanje, ali obstaja povezava med obema projektoma. Iz tabele 12 je razvidno, da take povezave ni.

PPP \ ISO	ISO				skupaj
	imajo	pridobivajo	ne načrtujejo	brez odgovora	
Izvajajo	15	14	16	1	46
Izveden	1	3	7		11
Načrtujejo	11	9	8		28
Ne načrtujejo	3	6	13		22
Brez odgovora	2				2
Skupaj	32	32	44	1	109

Tabela 12: (Ne)povezanost med pridobivanjem certifikata ISO in projektom PPP (n=109)

Tiste, ki projekt izvajajo ali so ga že izvedli, smo vprašali, ali ima v njihovem projektu informacijska tehnologija ključno vlogo. Kot se je izkazalo, to velja za dobri dve tretjini podjetij, pri tem pa se odgovori pomembno ne razlikujejo glede na velikost podjetij.

stanje	male		srednje		velike		skupaj	
	število	odstotek	število	odstotek	število	odstotek	število	odstotek
ne poznajo	16	32%	5	14%	1	2%	22	16%
izvaja se	8	16%	12	34%	26	53%	46	34%
Izveden	4	8%	2	6%	5	10%	11	8%
v 6 mesecih	0	0%	1	3%	2	4%	3	2%
v 1 letu	2	4%	3	9%	0	0%	5	4%
v 2 letih	2	4%	4	11%	6	12%	12	9%
v 5 letih	4	8%	0	0%	4	8%	8	6%
ne načrtujejo	13	26%	5	14%	4	8%	22	16%
brez odgovora	1	2%	3	9%	1	2%	5	4%
skupaj	50		35		49		134	

Tabela 10: Stanje projekta PPP glede na velikost organizacije (n=134)

da	71%
ne	29%

Tabela 13: Pomen informacijske tehnologije v projektu PPP (n=55)

Večina organizacij je prenavljala ali prenavlja proces prodaje, tudi proizvodnjo in finance ter računovodstvo, pomemben element pri prenovi poslovanja pa ima tudi prehod na elektronsko poslovanje. Na to vprašanje so odgovarjali tisti, kjer je prenova že izvedena ali pa se izvaja in ima IT ključno vlogo.

proces	število	odstotek
prodaja	31	76%
proizvodnja, osnovna dejavnost	13	32%
računovodstvo, finance	10	24%
nabava	7	17%
e-poslovanje	4	10%
celovita prenova	3	7%

Tabela 14: Poslovni procesi v žarišču projekta PPP (n=39)

Pri projektih je pogosto čas izvajanja daljši od načrtovanega. Zato so presenetljivi odgovori o času snovanja in izvajanja projekta, kjer primerjava časov tistih, ki projekt izvajajo, s tistimi, ki so projekt že izvedli, kaže, da je ocena slednjih manjša. Druga zanimivost je primerjava ocen med malimi in velikimi podjetji, kjer so ocene časov trajanja projekta pri manjših podjetjih večje.

Skladno s tem je tudi, da je bil kar v dveh tretjinah organizacij, kjer je projekt že končan, le-ta končan v predvidenem roku.

da	13%
ne	7%
projekt se še vedno izvaja	80%

Tabela 16: Skladnost trajanja projekta s časovnim načrtom (n=41)

Stroške izvajanja projekta je znalo (ali morda želelo odgovoriti na vprašanje) oceniti le 8 podjetij. Zaradi majhnega števila odgovorov je ocena stroškov nezanesljiva.

Faza	stanje projekta		mala	srednja	velika	skupaj
	izvajajo	povprečje	12,0	9,3	7,3	8,6
		st. odklon	0,0	8,8	4,7	5,8
snovanje	izvedena	povprečje	5,5	3,0	4,3	4,4
		st. odklon	5,6	1,4	2,1	3,4
	vsi, ki poznajo pojem PPP	povprečje	8,1	9,3	8,4	8,6
		st. odklon	5,3	8,8	6,2	6,5
	izvajajo	povprečje	22,0	21,2	15,9	18,3
		st. odklon	12,5	13,3	9,6	10,9
izvedba	izvedena	povprečje	9,7	9,5	10,7	10,0
		st. odklon	12,4	9,2	4,2	7,8
	vsi, ki poznajo pojem PPP	povprečje	14,2	21,2	15,0	16,3
		st. odklon	13,9	13,3	9,2	11,1

Tabela 15: Čas v mesecih za snovanje in izvedbo projekta PPP glede na stanje projekta in velikost organizacije (n=57)

da	8
ne	18

Tabela 17: Poznavanje skupnih stroškov projekta PPP

	male	srednje	velike	skupaj
povprečje	30.000	11.066	66.750	41.275
st. odklon	0	4.692	89.044	64.688

Tabela 18: Ocena stroškov projekta PPP (v 000 SIT) (n=8)

Največ organizacij je v okviru projekta prenove od informacijskih orodij uporabljala orodja za analizo in modeliranje poslovnih procesov, precej malo pa orodja za simulacijo. V tistih podjetjih, ki so prenavo že izvedla, slednjih sploh niso uporabili, kar verjetno kaže na zahtevnost njihove uporabe. V splošnem na uporabo posameznih vrst orodij bistveno ne vpliva velikost organizacije.

Za konec smo spraševali še po ciljih prenove in njihovi uresničitvi. Na prvo vprašanje so odgovarjali tisti, ki izvajajo ali so že izvedli projekt. Večina tistih, ki so že zaključili projekt, je odgovorila, da so cilji doseženi delno, le četrtnina jih je cilje dosegla v celoti, v nobenem podjetju pa projekt ni bil popoln neuspeh.

4. ZAKLJUČEK

Slovenske organizacije (gospodarske družbe in organizacije v javnem sektorju) se različno odzivajo na pretne globalizacije in nove priložnosti poslovne prenove. Organizacije javnega sektorja se v večini primerov ob eksploziji zaposlovanja in stroškov še vedno utaplajo v lastni birokraciji in poskušajo problematiko učinkovitosti reševati z različnimi kampanjskimi akcijami, kot so npr. masovni nakupi osebnih računalnikov. Na gospodarskem področju v večini podjetij, ki so poslovno uspešna ali pogojno uspešna, še vedno ponekod prevladuje prepričanje, da za prenavo poslovanja v danem trenutku ni posebne potrebe. Po drugi strani pa v podjetjih, ki se otepajo z izgubo, največkrat

orodja	se izvaja	odstotek	že izveden	odstotek	skupaj	odstotek
za benchmark analizo	2	6%	1	13%	3	7%
za načrtovanje PPP	11	33%	2	25%	13	32%
za analizo poslovnih procesov	14	42%	3	38%	17	41%
za modeliranje poslovnih procesov	17	52%	3	38%	20	49%
za simulacijo poslovnih procesov	8	24%	1	13%	9	22%
za krmiljenje delovnih procesov	10	30%	5	63%	15	37%
CASE	18	55%	5	63%	23	56%

Tabela 19: Uporaba orodij za razvoj in uvedbo PPP (n=57)

cilj	število	odstotek
izboljšanje uspešnosti poslovanja	13	32%
modernizacija obstoječih procesov, učinkovitejša informacijska podpora, boljše obvladovanje	9	22%
zniževanje stroškov	7	17%
povečanje učinkovitosti	6	15%
večje zadovoljstvo kupcev	5	12%
povečanje konkurenčne prednosti	4	10%
Hitrejši odziv	3	7%
prenova sektorja IT	3	7%
boljša podpora odločanju	3	7%
dostopnost informacij	3	7%

Tabela 20: Cilji projekta PPP (n=41)

cilji doseženi	projekt izveden	
	število	odstotek
da, v popolnosti	2	25%
da, delno	6	75%
sploh ne	0	0%

Tabela 21: Doseganje ciljev projekta (n=8)

za potrebno prenovo ni na voljo zadostnih finančnih in kadrovskih potencialov.

Kljub temu že po osnovnih analizah odgovorov ugotovljamo, da stanje na področju prenove poslovnih procesov v slovenskem gospodarstvu, še posebej v srednjih in večjih podjetjih, ni slabo, morda le nekoliko zamuja. Vzroki za to, da se nekatera podjetja ne odločajo za

zagon projekta prenove, niso, kot bi morda sodili po nekaterih pavšalnih ocenah, v bojzani pred neuspehom tovrstnih projektov. Poglavitni razlogi so, kot je razbrati iz odgovorov, v tem, da za tovrstne projekte v organizacijah ne čutijo potrebe ali pa je v podjetjih premalo odločnosti za tako korenite spremembe, ki bi odpravile pomanjkljivosti v obstoječem načinu izvajanja poslovnih procesov in izboljšale uspešnost poslovanja.

V organizacijah, ki projekte izvajajo, gojijo pretirana pričakovanja na področju uporabe IT pri prenovi poslovanja, imajo pa zdrav pogled na to, kakšen je pomen uporabe informacijskih orodij pri izvedbi tovrstnega projekta. Tudi trajanje projekta so znali dobro načrtovati, rezultati projektov prenove pa so večinoma le delno uresničili zastavljene cilje. To lahko kaže na eni strani previsoko zastavljene cilje ali pa na drugi strani na neustrezno pripravo projekta prenove ter kadre, ki so izvajali projekt.

5. LITERATURA

- [1] JAKLIČ, Jurij et al.: *Raziskava stanja poslovne informatike v slovenskih podjetjih*. Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike, Portorož, 21.-24.4.1999, Ljubljana: Slovensko društvo Informatika, 1999. str. 348-356. ISBN 961-6165-07-0
- [2] BOSILJ-VUKŠIČ, Vesna, Andrej KOVAČIČ: *Business Process Restructuring in Croatian and Slovenian Companies: A Comparison, Management, Journal of Contemporary Management Issues, Split* (v pripravi).
- [3] KOVAČIČ Andrej.: *Informatizacija poslovanja*, Učbenik EF, Ekonomska fakulteta, Ljubljana 1998, s.str. 215, ISBN 961-6273-38-8.
- [4] *Zakon o gospodarskih družbah*. [http://www.sigov.si/dz/si/aktualno/spremljanje_zakonodaje/sprejeti_zakoni/sprejeti_zakoni.html], 1999.

Dr. Andrej Kovačič je v zadnjih desetih letih delal kot projektant in svetovalec na projektih prenove in informatizacije poslovanja ter kot predavatelj na Ekonomski fakulteti in na Visoki upravni šoli. Je predstojnik Inštituta za poslovno informatiko na EF, predsednik programskega odbora posvetovanja Dnevi slovenske informatike ter član izvršilnega odbora Slovenskega društva Informatika.

Dr. Jurij Jaklič je docent na Katedri za informatiko Ekonomske fakultete. Magistriral je na University of Houston, ZDA. Njegovo glavno raziskovalno področje je modeliranje podatkov in poslovnih pravil. Je član organizacije International Association of Computer Information Systems (IACIS).

Mag. Mojca Indihar Štemberger je asistent na Katedri za informatiko Ekonomske fakultete. Trenutno zaključuje svojo doktorsko disertacijo s področja objektnih baz podatkov. Je članica organizacije International Association of Computer Information Systems (IACIS).

Mag. Aleš Groznik je asistent na Katedri za informatiko Ekonomske fakultete. Njegovo raziskovalno področje je strateško načrtovanje razvoja informatike, kjer ima praktične izkušnje s področja vodenja in strateškega načrtovanja pridobljene pri delu v nekaterih multinacionalkah.

INTEGRACIJA IN STANDARDIZACIJA PRI AVTOMATIZACIJI IN PREUREJANJU PROIZVODNIH PROCESOV

Marjan Rihar
Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1000 Ljubljana
marjan.rihar@ijs.si

Izveček

V članku so predstavljeni standardi modeliranja in integracije podjetij, ki jih pripravlja tehniški komite ISO TC184. Prikazana je njihova navezava na standarde za integracijo sistemov poslovne in proizvodne logistike S95.0. Članek se zaključuje z nekaj napotki domačim potencialnim uporabnikom teh standardov.

Summary

In the paper the enterprise modelling and integration standards being prepared by ISO TC184 technical committee are presented. Their correspondence to the standard S95.01 integrating business and production logistics systems is also shown. In the paper there are also some recommendations to potential users of given standards.



1. Uvod

Potrebe trga po vedno večjem številu raznolikih izdelkov in storitev zahtevajo hitro odzivnost podjetij. Podjetja se odzivajo na te zahteve z izboljšavami v temeljnih procesih, s spremembami v organizacijski strukturi ter z uvajanjem sodobnih informacijskih in komunikacijskih tehnologij, kar vse skupaj omogoča boljše vodenje. Ker se v vsakem industrijskem podjetju sistemi vodenja postopoma dopolnjujejo in modernizirajo, prihaja do problemov integracije med različnimi gradniki in tudi različnimi koncepti. K reševanju teh problemov je potrebno pristopiti celovito, kajti gradnike teh sistemov proizvajajo različni proizvajalci, prav tako pa poteka integracija po različnih konceptih [1]. Urejen in celovit način reševanja omenjenih problemov je uvedba standardov, kar pa je dolgotrajen proces. Že sam razvoj primernih in za vse sprejemljivih standardov zahteva veliko usklajevanja med uporabniki, razvijalci in raziskovalci novih konceptov standardizacije ter informacijskih in komunikacijskih tehnologij. Industrijski sektor ima močan interes za razvoj standardov, kar dokazuje podpora obširnemu projektu integracije podjetij, med katerimi so bili ali so najpomembnejši: evropski program za informacijske tehnologije kot del četrtega okvirnega programa (4th Framework) ESPRIT, ameriški NIIP (National Industrial Information Infrastructure Protocols) in svetovni IMS (Intelligent Manufacturing Systems). Bistvo raziskovanja v teh projektih so koncepti integracije, podporna informacijska tehnologija in vloga človeka v teh procesih. Že prvi delni rezul-

tati so pokazali, da je zaradi globalizacije poslovanja nujno potrebna njihova medsebojna uskladitev, zato so do sedaj organizirali dve konferenci ICEIMT (International Conference on Enterprise Integration and Modeling Technology), zadnje leta 1997. Ključne ugotovitve so bile objavljene v zbornikih [2, 3]

Ker je področje integracije in standardizacije pri avtomatizaciji in preurejanju proizvodnih procesov sila široko, bomo skušali v tem preglednem članku predstaviti najpomembnejša svetovna prizadevanja. Sam koncept članka je zastavljen tako, da se iz začetnega pregleda standardov za splošne referenčne modele, ki pokrivajo načrtovanje in delovanje podjetij, v nadaljevanju preide na kratek opis posameznih standardov in njihovega pomena. Vsebina teh standardov določa predvsem modele, na osnovi katerih je zagotovljena integracija notranjih entitet podjetij ali integracija z drugimi podjetji, kot npr. v primeru organiziranja v verige dobaviteljev ali virtualna podjetja. Izvrševanje modelov je naslednji korak uporabe standardov. Tu se poleg modeliranja procesov in entitet podjetij pojavi potreba po modeliranju informacijske tehnologije in tehnologije vodenja ter direktna preslikava vseh naštetih modelov v fizično implementirane sisteme. Poslovne funkcije in procese podjetja podpirata v grobem dve različni vrsti sistemov, to sta poslovni informacijski sistemi in proizvodni informacijski sistemi. Zato v članku nadalje prikazujemo, na kakšnih konceptualnih osnovah so bili razviti sistemi MES (Manufacturing Execution

Systems), ki premoščajo razlike med obema skupinama, in v kakšni relaciji z njimi je integracijski standard S95.01. S kratko diskusijo na koncu skušamo strniti ugotovitve ter podati nekaj napotkov domačim industrijskim podjetjem, kako te ugotovitve upoštevati v primerih preurejanja ali avtomatizacije njihovih procesov.

2. Standardi za referenčne modele podjetij

Kot je bilo nakazano že v uvodu, so referenčni modeli in standardi potrebni za zagotovitev integracije notranjih entitet podjetij ali integracije z drugimi podjetji. S pomočjo referenčnih modelov je razvoj novih podjetij precej olajšan, poleg tega pa lahko podjetje s posebnimi modeli preizkuša različne poslovne strategije, kar pomeni, da je bolj sposobno hitremu prilaganju spremembam. Seveda slednje velja le, če so modeli verna slika dejanskega stanja. Zaradi globalnih povezav podjetij pa je potrebna tudi standardizacija.

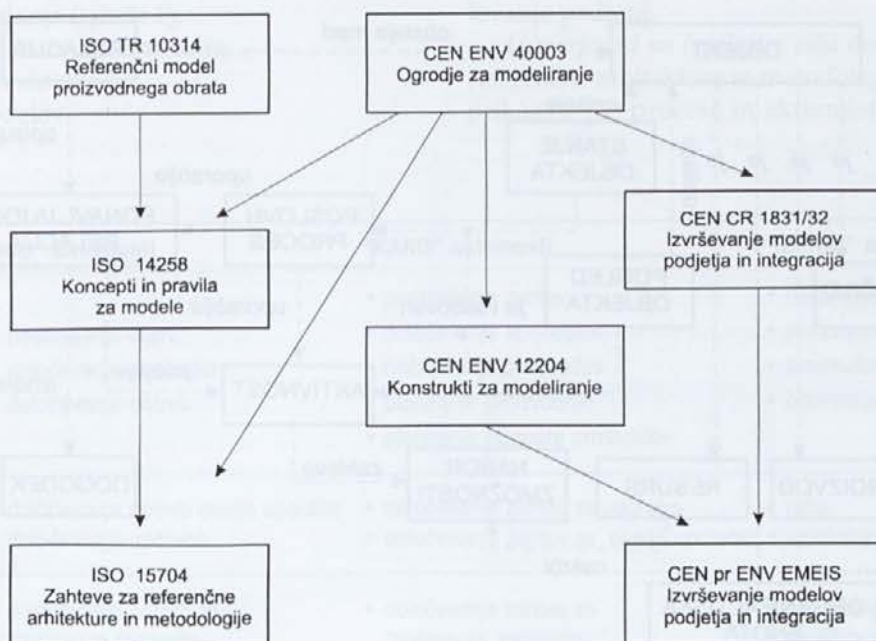
S standardizacijo na področju modeliranja in integracije podjetij se danes ukvarja veliko število nacionalnih in mednarodnih standardizacijskih teles. Nekatera med njimi se ukvarjajo z ožjimi področji integracije, kot na primer z razvojem standardov za industrijske podatke (PROFIBUS Consortium), druge pa z zelo širokim spektrom, ki obsega standarde za integracijo razvoja in delovanja podjetij ter integracije med podjetji. Najbolj znani predstavniki zadnjih so:

- ISO TC184 SC5 WG1 Discrete Manufacturing Industry Standards, tehnični komite, ki pripravlja standarde predvsem s področja modeliranja in integracije podjetij z diskretnimi industrijskimi procesi.

Ti standardi so vsebinsko povezani tudi s standardi evropskega komiteja za standardizacijo CEN (Comité Européen de Normalisation) s tega področja, kar prikazuje tudi slika 1 [4].

- »IFIP and IFAC Task Force on Architectures for Enterprise Integration« – standardizacijsko telo, ki deluje od leta 1990 z namenom, da bi določilo in ovrednotilo referenčno arhitekturo (splošnega) podjetja. Do sedaj je ovrednotilo številne modele kot so npr. CIMOSA, GIM, PERA, GERAM, ki jih priporočajo industrijske in akademske organizacije. To telo si predvsem prizadeva, da bi GERAM postal standard na področju integracije podjetij.
- »STEP Initiative to develop a Standard for Exchange of Product Data« – deluje od leta 1984 z namenom, da bi določilo standard za podatke podjetij, ki bi bil neodvisen od tehnologije in tipov organizacije podjetij. Ta standard, ki je še vedno v stalnem izpopolnjevanju, je poznan kot standard ISO 10303 in določa arhitekturo izmenjave podatkov, metode za modeliranje podatkov, načine preverjanja in potrjevanja izvedb, integracijske resurse in izvedbene gradnike, preizkusna okolja in protokole za izmenjavo podatkov.
- Instrument Society of American Standards (ISA), ki je na področju integracije podjetij spomladi leta 1999 predstavila nov standard SP95.01 za integracijo vodenja podjetij ne glede na to ali je temeljni proizvodni proces diskreten, zvezen ali nezvezen.

V nadaljevanju se bomo osredotočili na standarde iz slike 1.



Slika 1: Genealoško drevo standardov za modeliranje in integracijo podjetij

3. Ogradnje za modeliranje podjetij (»Framework for Enterprise Modelling«) – CEN ENV 40003

Standard CEN ENV 40003 se nahaja najvišje v genealoškem drevesu standardov iz slike 1. Določa splošne strokovne pojme, s katerimi je določeno ogrudje za računalniško podprto modeliranje podjetij, s poudarkom na podjetjih z diskretnim proizvodnimi procesi. Tako dobljeni modeli so lahko nato neposredno uporabljeni za delovanje, nadzor in vodenje proizvodnih podjetij.

Ogrudje določa temeljne koncepte modelov, ki so:

1. **Generičnost, v okviru česar so določeni:** splošni model; delni model, ki nastane s specializacijo splošnega in je namenjen za posamezen industrijski sektor (npr. kemijska industrija); posebni model, ki predstavlja konkretno podjetje v okviru izbranega industrijskega sektorja.
2. **Življenjski cikel,** ki se sestoji s treh sestavljenih faz, to je iz analize s specifikacijo zahtev, načrtovanja ter izvedbe.
3. **Pogledi,** ki izbirno določajo le tiste podrobnosti modela, ki so v skladu z namenom obravnave, izločijo pa vse ostale nepomembne podrobnosti. Ogrudje določa funkcionalni, informacijski, resursni in organizacijski pogled, pri tem pa ne omejuje uvedbe novih pogledov. Funkcionalni pogled zajema poslovne procese, njihove aktivnosti in dogodke, ki jih sprožajo. Informacijski pogled predstavlja objekte podjetja, ki so bili ugotovljeni v funkcionalnem pogledu. Resursni pogled predstavlja funkcio-

nalne entitete podjetja (orodja, delovne pripomočke, naprave, računalniško opremo za obdelavo podatkov in vodenje, posameznike in organizacijske strukture, dokumente, ...) kot aktivne vire, ki so potrebni za izvrševanje, omogočanje ali podporo aktivnosti podjetja, njihove zmožnosti in vloge. Organizacijski pogled umešča funkcionalne entitete, objekte podjetja in aktivnosti podjetja v medsebojne relacije znotraj organizacijskih enot.

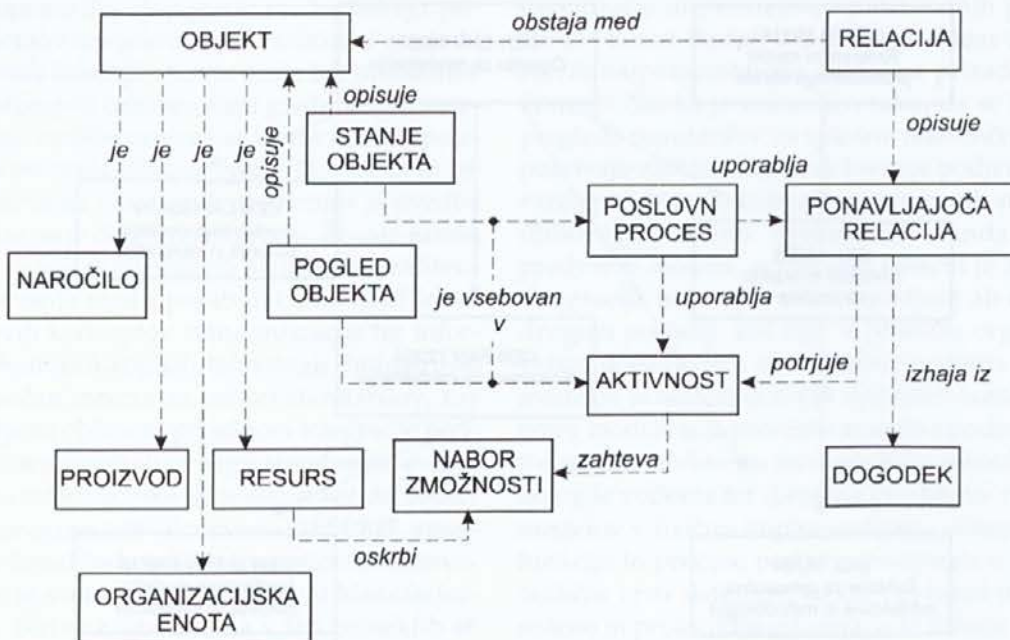
Uporaba vseh treh konceptov omogoča popolno opredelitev procesov v podjetjih in izgradnjo modelov, določenih z zahtevami tega standarda.

4. Konstrukti modeliranja podjetij (»Modelling Constructs«) – CEN ENV 12204

Standard je odobril tehniški komite CEN TC310 in izhaja iz evropskih iniciativ (AMICE CIMOSA, IEM), rezultatov dela skupine IFAC/IFIP Task Force on Architectures for Enterprise Integration in dela tehniškega komiteja ISO TC184 SC5 WG. Standard privzema poglede iz ENV 40003. Njegov glavni namen je določitev in opis konstruktov, potrebnih za računalniško podprto modeliranje podjetij, relacij med njimi in podroben opis vsakega konstrukta. Seveda se tudi ta zopet omejuje le na konstrukte, ki obstajajo v diskretnih proizvodnih procesih.

Konstrukte in relacije med njimi prikazuje slika 2.

Standard podrobno opredeljuje definicije konstruktov (imena, okrajšave), zahteve (splošne, zahteve po pogledih iz ENV 40003, zahteve po izvršljivosti modelov iz EMEIS), splošne koncepte (kot so npr. konstrukt,



Slika 2: Konstrukt in relacije standarda CEN ENV 12204

življenjski cikel, domena, abstrakcija, relacija, vloga, dekompozicija itd.) in načine predstavitve konstruktov (način predstavitve atributov konstruktov in način predstavitve samih konstruktov). S tem omogoča kreiranje enakih konstruktov v kateremkoli modeliranem podjetju, kar ima za posledico ponovno uporabnost, prenosljivost in združljivost modelov, izdelavo orodij za generacijo izvršljivih modelov, verifikacijo, vzdrževanje in urejeno hranjenje modelov.

5. Koncepti in pravila za modele podjetij (»Industrial Automation Systems - Concepts And Rules For Enterprise Models«) – ISO FDIS 14258

Standard 14258 določa koncepte za modele podjetij. Ne določa procesov v podjetjih, niti ne določa organizacijskih in informacijskih struktur podjetij. Zaradi tega je ta standard zamišljen kot izhodišče za določanje posebnih standardov za ravnokar navedene namene. Seveda pa so potencialni uporabniki poleg razvijalcev standardov še drugi uporabniki, ki se ukvarjajo s planiranjem, izvedbo in analizo podjetij. Ta standard služi kot vodilo in omejitev pri graditvi modelov, ki so enako konceptualno zasnovani. Standard definira koncepte podjetij (podjetje, okolje, proizvodni faktorji) in koncepte modelov (model, abstrakcija, obnašanje, omejitve, ...), ki jih nadalje opisuje in določa njihova pravila.

Podrobneje določa naslednje koncepte:

- sistemsko teorijo, kot osnovo za modeliranje podjetij;
- življenjski cikel podjetij, proizvodov, procesov in projektov in znotraj teh aktivnosti, ki so v različnih fazah življenjskega cikla različne po tipu in po zaporedju izvajanja (tabela 1);
- hierarhijo, strukturo in obnašanje;
- odnos modelov do okolja;
- integracijo modelov.

6. Zahteve za referenčne arhitekture in metodologije podjetij (»Industrial Automation Systems - Requirements For Enterprise-Reference Architectures And Methodologies«) – ISO DIS 15704

Standard se navezuje na CEN ENV 40003 in na ISO 14258. V ogrodju prvega in ob uporabi konceptov iz drugega določa zahteve za referenčne arhitekture in metodologije za projekte izgradnje novih podjetij, preurejanja obstoječih podjetij in uvajanja sprememb, ki vplivajo le na določene dele življenjskega cikla podjetij. Standard določa koncepte in komponente referenčnih arhitektur in metodologij.

Nekateri koncepti, kot so življenjski cikel, pogledi in generičnost, so privzeti iz prejšnjih standardov, koncepti usmerjenosti na človeka, procesne usmerjenosti, tehnološke usmerjenosti, usmerjenost na izpolnitev cilja in usmerjenost na obvladovanje cilja pa so določeni na novo.

Usmerjenost na človeka določa, da morajo biti referenčne arhitekture in metodologije podjetij zmožne prikazati vidike, kot so organizacijske in izvajalske vloge ljudi, njihove zmožnosti, veščine, znanja, pristojnosti, odgovornosti, istovetnosti in razmerja do drugih proizvodnih faktorjev.

Usmerjenost na proces določa, da morajo biti referenčne arhitekture in metodologije podjetij zmožne prikazati delovanje podjetij, to je postopke, njihovo funkcionalnost in obnašanje, v posameznih fazah življenjskega cikla in tudi skozi ves življenjski cikel.

Usmerjenost na tehnologijo določa, da morajo biti referenčne arhitekture in metodologije podjetij zmožne prikazati vse tehnologije, ki so bile uporabljene za delovanje podjetij.

Usmerjenost na izpolnitev cilja določa, da morajo biti referenčne arhitekture in metodologije podjetij zmožne prikazati vse procese in aktivnosti, ki so potrebni za

	“KAJ” aktivnosti	“KAKO” aktivnosti	“IZVRŠI” aktivnosti
faza planiranja in graditve	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje ciljev • določevanje strategije • določevanje potreb 	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje zahtev • določevanje konceptov • načrtovanje proizvodov • planiranje proizvodnje • planiranje podpore proizvodov 	<ul style="list-style-type: none"> • nabavljanje materiala ali delov • proizvodnje • preizkušanje proizvodov • odpremljanje
faza uporabe ali izvajanja	<ul style="list-style-type: none"> • določevanje potreb okolja uporabe • določevanje uporabe 	<ul style="list-style-type: none"> • določevanje zahtev za uporabo • določevanje zahtev za okolje uporabe 	<ul style="list-style-type: none"> • raba • vzdrževanje
faza izločitve in reciklaže	<ul style="list-style-type: none"> • določevanje potreb za izločitev in reciklažo 	<ul style="list-style-type: none"> • določevanje zahtev za izločitev in reciklažo 	<ul style="list-style-type: none"> • izločevanje iz uporabe • recikliranje

Tabela 1: Vrste aktivnosti po fazah življenjskega cikla

izvršitev zastavljenih ciljev podjetij, da lahko proizvedejo proizvode ali storitve za svoje odjemalce.

Usmerjenost na obvladovanje cilja določa, da morajo biti referenčne arhitekture in metodologije podjetij možne prikazati vse procese in aktivnosti upravljanja in vodenja k zastavljenim ciljem po kriterijih, ki jih je določilo vodstvo podjetja.

Komponente referenčnih arhitektur in metodologij, ki jih določa standard, so: razvojne metodologije, modelni jeziki, generični elementi (slovarji, metamodeli, ontologije), delni modeli, posebni modeli, modelna orodja, moduli in operacijski sistemi.

Po tem standardu standardizacijsko telo »IFIP and IFAC Task Force on Architectures for Enterprise Integration« razvija posplošeno referenčno arhitekturo in metodologijo za podjetja »Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology« – GERAM. GERAM je ogrodje, ki določa koncepte za vsa opravila v celotnem življenjskem obdobju podjetja [5]. V ogrodju so določeni gradniki in relacije med njimi. Namen GERAM-a je uskladitev metod in metodologij številnih disciplin, ki sodelujejo v procesu nastajanja ali spreminjanja (delovanja) podjetij, kot so industrijsko inženirstvo, upravljalne vede, tehnologija vodenja, informacijska in komunikacijska tehnologija, itd. Elementi ogrodja GER-

AM so: generični koncepti, metodologije načrtovanja in integracije podjetij, modelni jeziki, koncepti modeliranja, modeli podjetij, razvojna orodja ter viri in produkti za izvedbo. Elementi okvira GERAM omogočajo poleg modeliranja podjetij tudi izvrševanje modelov. V obeh primerih je za to uporabljena informacijska tehnologija. V prvem primeru mora ta omogočati prenosljivost in skladnost modelov med različnimi okolji v podjetju, v drugem pa omogočati dostop do teh okolij v realnem času. Zahteve za izvedbo tega so določene z razvijajočim se standardom CEN pr ENV EMEIS.

7. Servisi za izvrševanje modelov podjetja in integracijo («Enterprise Model Execution and Integration Services») – CEN pr ENV EMEIS

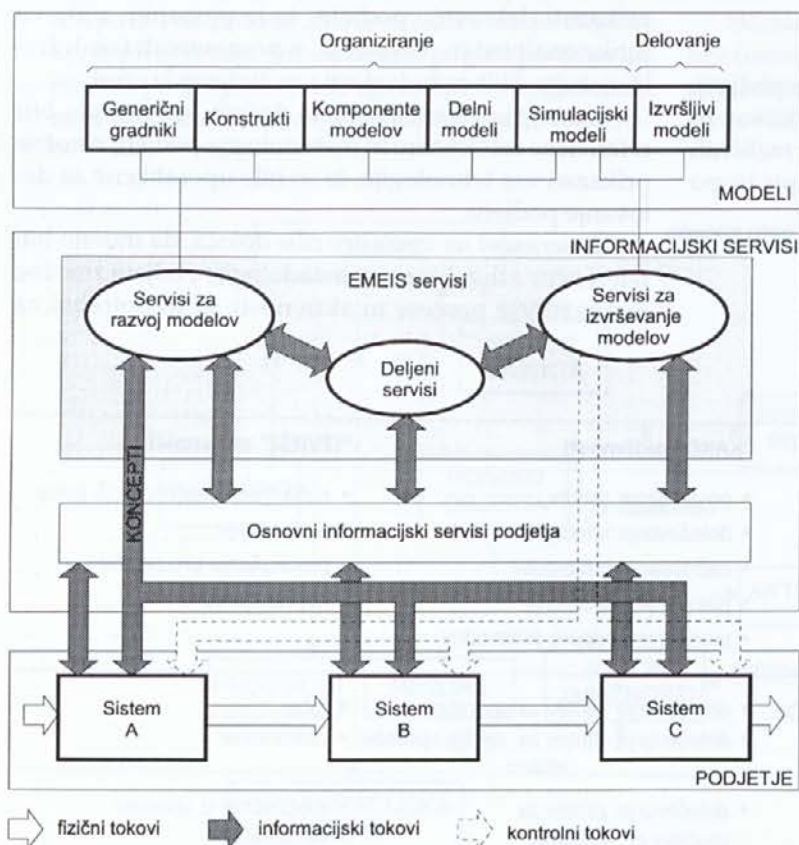
Zahteve za standard je postavil CEN/TC 310, ki je ovrednotil več projektov (CIMOSA, MIDA, OPAL, PISA, TOVE, ...), usmerjenih v raziskave izvrševanja modelov podjetij v realnem času. V zahtevah so do sedaj določene le vrste informacijskih servisov, ne pa tudi njihove podrobne lastnosti. Z imenom servis pojmuje dodatno programsko opremo, ki razširja funkcionalnost osnovne systemske programske opreme. Po teh zahtevah so bili določeni servisi za razvoj mode-

lov in servisi za izvrševanje modelov (servisi EMEIS) in splošni servisi. Koncept informacijske infrastrukture, ki povezuje model podjetja z realnimi entitetami v podjetju, prikazuje slika 3.

Informacijski servisi EMEIS delujejo kot prilagojevalni vmesniki med modeli in drugimi informacijskimi servisi v podjetju. Dinamiko procesov podjetja, ki je zajeta v modelih, pretvorijo servisi za izvrševanje modelov v kontrolne tokove. Dostop do informacij podjetja in njihov prenos med podsistemi podjetja je voden z modelom, udejanjen pa z integracijsko infrastrukturo EMEIS.

8. Od PERA in MES do S95.01

Po zahtevah EMEIS naj bi servisi za izvrševanje modelov kontrolirali razporejanje informacij po podsistemi podjetja na osnovi modelov in na osnovi informacij dobljenih iz osnovnih informacijskih servisov podjetja, to je servisov, ki podpirajo poslovne, proizvodne in fizične procese ter podporne procese. Za modeliranje podjetij je bilo v zadnjem desetletju razvitih veliko metodologij, med katerimi so najbolj znane CIMOSA, IDEF, ARIS, PERA, TOVE, SSADM, EIS, IEM. Vse te metodologije



Slika 3: Servisi za izvrševanje modelov podjetja in integracijo

v neki fazi preidejo iz modeliranja procesov na modeliranje informacijske tehnologije in tehnologije vodenja. Ker je na oblikovanje standarda S95.01 precej vplival tip modelov, ki jih definira metodologija PERA, si jo poglejmo malo podrobneje.

Po tej metodologiji poteka organiziranje podjetja s pomočjo arhitekturnih modelov. V fazi konceptualnega razvoja podjetja se najprej določi diagram arhitekture informacijske tehnologije in tehnologije vodenja, ki prikazuje tehnološke gradnike in njihove medsebojne povezave. V naslednji fazi, to je v fazi preliminarnega načrtovanja, se iz tega diagrama izpelje diagram informacijskega omrežja in omrežja vodenja. Oba diagrama sta na najvišjem nivoju abstrakcije, kar pomeni, da šele z njihovo dekompozicijo lahko v celoti opišemo podrobnosti arhitekture in omrežja. Dekompozicijo izvajamo z uporabo logičnih in fizičnih modelov. Oboji so za različne panoge različni.

Logični modeli so predstavljeni z diagrami tokov podatkov, ki postajajo skozi faze življenjskega cikla podjetja vse bolj podrobni in vse manj abstraktni. Abstraktne funkcije iz začetnih faz se v fazi implementacije pretvorijo v dejanske delovne procese in računalniške programe.

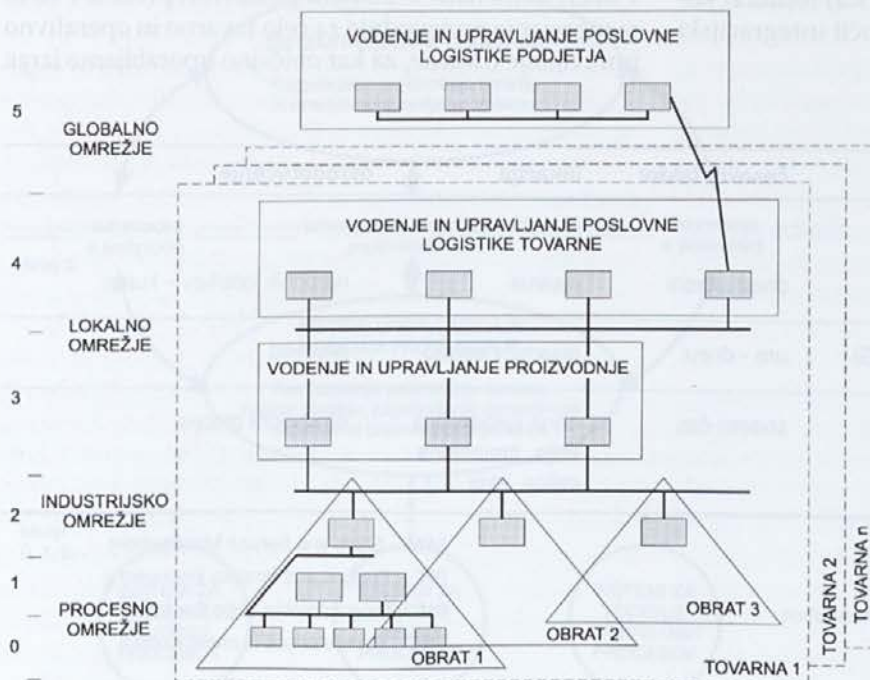
Fizični modeli se še bolj razlikujejo glede na tipe industrijskih panog. Enako kot logični modeli se razvijajo iz precej splošnih blokovnih diagramov v začetnih fazah do precej podrobni, ki prikazujejo konkretne fizične arhitekture s konkretnimi gradniki in povezavami. Fizični arhitekturni modeli so zgrajeni iz šestih

nivojev. Nivoji so določeni glede na kriterije, kot so odzivni čas (čas zajemanja podatkov), resolucija (čas posredovanja podatkov v obdelavo ali hrambo), zanesljivost delovanja (MTBF - povprečni čas med pojavljanjem napak) in sposobnost popravila (MTTR - povprečni čas odprave napak). Slika 4 prikazuje fizično arhitekturo splošnega proizvodnega podjetja, na katero so nameščene funkcije iz logične arhitekture:

- vodenje procesov v proizvodnih obratih na spodnjih treh nivojih, kjer so gradniki na nivojih 0 in 1 povezani med seboj v procesno omrežje, na nivoju 2 pa tudi v industrijsko omrežje;
- vodenje in upravljanje proizvodnje v tovarni na nivoju 3, kjer so gradniki povezani po eni strani v industrijsko omrežje po drugi pa v lokalno (pisarniško) omrežje;
- vodenje in upravljanje poslovne logistike tovarne na nivoju 4, kjer so gradniki povezani v lokalno (pisarniško) omrežje;
- vodenje in upravljanje poslovne logistike podjetja na petem nivoju, kjer so gradniki tudi povezani v lokalno (pisarniško) omrežje, vendar je to omrežje z lokalnimi omrežji tovarn povezano preko telekomunikacijskih poti.

Za sisteme, ki se nahajajo na nivoju 3, se je oprijelo ime MES (Manufacturing Execution Systems). Osnovno definicijo MES, ki pa je zelo obširna, je določilo mednarodno neprofitno združenje prodajalcev teh sistemov MESA International [6]. Po tej definiciji sistemi MES zagotavljajo informacije, ki omogočajo optimizacijo

proizvodnih aktivnosti od izdaje delovnega naloga do njegove realizacije. Usmerjajo in vzpostavljajo proizvodne aktivnosti, se nanje odzivajo in o njih poročajo, vse v stvarnem času. S tem omogočajo takojšnji odziv na spremenjene pogoje proizvodnje. Z osredotočenjem le na aktivnosti, ki povečujejo dodano vrednost, povečujejo učinkovitost proizvodnih operacij in procesov, kar se kaže v boljšem izkoristku proizvodnih virov, točni dobavi izdelkov, hitrejšemu obračanju zalog in izboljšanju denarnih tokov. Bistvo teh sistemov dobro opiše že kratka definicija AMR (Advanced Manufacturing Research, ameriške analitske organizacije iz Bostona), po kateri so to informacijski sistemi, ki se nahajajo v proizvodnem obratu in so umeščeni med sisteme za planiranje



Slika 4: Fizična arhitektura proizv. podjetij

(v širšem smislu), ki se nahajajo v pisarnah, in sisteme za neposredno vodenje industrijskih procesov, ki se nahajajo neposredno v proizvodnji [7]. Vsak od teh sistemov ima svoje karakteristike. Najpomembnejše so prikazane v tabeli 2, prav tako pa tabela za vsak nivo prikazuje nekaj najbolj znanih računalniških sistemov.

Standard S95.01 privzema pravkar opisani trinivojski hierarhičen model za svoj osnovni model na najvišjem nivoju abstrakcije. V okviru tega modela je standard osredotočen na povezavo med 3 in 4 nivojem.

9. S95.01 – standard za integracijo sistemov poslovne in proizvodne logistike

Za dobro delovanje podjetja morajo biti posamezni nivoji v hierarhičnem modelu medsebojno prilagojeni. Problem integracije leži predvsem v različni miselni naravnosti nosilcev poslovnih funkcij na različnih nivojih. To je tudi pogojevalo različno zasnovo podpornih računalniških sistemov in organizacije dela. Problemi povezovanja metod in orodij za planiranje ter izvrševanje proizvodnje se kažejo predvsem v:

- različni terminologiji;
- različnem naboru vrednot oziroma prioritet;
- različnih ključnih faktorjih uspeha;
- neprilagojenosti mnogih obstoječih orodij za integracijo.

Da bi se zmanjšale potrebe po meri naročnika razvitih sistemov, da bi se povezali proizvodi različnih proizvajalcev informacijskih rešitev in bi se povečala ponovna uporabnost ter prenosljivost funkcij v podjetju, se je pri ISA (Instrumentation Society of America) formiral komite SP 95, ki naj bi postopoma določil integracijski standard.

Standard določa elemente integracije z vrsto modelov [8]. Modeli si sledijo od največje stopnje abstrakcije proti najmanjši, vsak naslednji model precizira predhodnega. Najprej določa dve domeni, ki morata biti medsebojno integrirani. To sta domena poslovnih procesov in domena vodenja proizvodnje. Sledi model funkcij, ki so sestavni deli vsake od obeh domen s posebnim poudarkom na tistih, ki vplivajo na drugo domeno. Nadalje standard določa informacijske tokove med temi funkcijami in jih kategorizira v skupine. Nazadnje določa relacije med informacijskimi entitetami, ki so sestavni deli informacijskih skupin.

Vsebinsko in pomen pravkar naštetih modelov najlaže pojasnimo s hierarhičnim modelom iz standarda S95.01, ki je prikazan na sliki 5. Domeno poslovnih procesov predstavlja nivo 4 (in višji nivoji), domeno vodenja proizvodnje pa nivo 3 (in nižji nivoji).

Standard določa kriterije uvrstitev posameznih funkcij v eno ali drugo domeno. Po teh kriterijih so v domeno vodenja proizvodnje uvrščene funkcije, ki so pomembne za:

- varnost delovanja navznoter (proizvodni proces) in navzven (okolje);
- zanesljivost procesov tovarne;
- delovanje naprav in postrojenj.

V domeno vodenja proizvodnje so uvrščene tudi informacije, ki se sicer generirajo v domeni poslovnih procesov, vendar so bistvene za izvrševanje odločitev v domeni. Vse ostale funkcije so uvrščene v domeno poslovnih procesov.

V hierarhičnem modelu so našteje le glavne funkcije v obeh domenah. V domeni poslovnih procesov so to razporejanje proizvodnje za celo tovarno in operativno upravljanje tovarne, za kar običajno uporabljamo izraz

nivo	vrsta sistemov	časovni faktor	lokacija	osredotočenje
4	sistemi za planiranje proizvodnje (v širšem smislu) (SCM, SSM, ERP, PPS, ...)	dnevi - tedni	pisarna	naročnik izdelkov – kupec
3	sistemi za izvajanje proizvodnje (MES)	ure - dnevi	pisarna v obratu	proizvod
0,1,2	sistemi za obvladovanje proizvodnje (SCADA, PLC, DCS, CNC, HMI, ...)	stvarni čas	obrat (proizvodna linija, proizvodna celica, stroj, ...)	proizvodni proces

SCM – Supply Chain Management
 ERP – Enterprise Resources Planning
 SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition
 DCS – Distributed Control Systems
 HMI – Human Machine Interface

SSM – Sales and Service Management
 PPE – Product and Process Engineering
 PLC – Programmable Logic Control
 CNC – Computerised Numeric Control

Tabela 2: Karakteristike računalniških sistemov za podporo proizvodnje po MESA

sistemi poslovne logistike. Te funkcije ne se ne izvajajo, da bi zadostile zahtevam proizvodnega procesa, ampak zato, da bi zadovoljile kupce. V domeni vodenja proizvodnje so funkcije, ki so vezane upravljanje in vodenje proizvodnih obratov, kot so razporejanje proizvodnje v obratih, nadzor obratov ter zagotavljanje zanesljivosti izdelkov in proizvodnega procesa.

Med obema domenama se izmenjujejo tri velike skupine informacij.

- informacije o proizvodih – kako proizvode izdelati, kako so bili izdelani;
- informacije o razpoložljivosti proizvodnih virov – kateri viri morajo biti razpoložljivi, kateri viri so razpoložljivi;
- informacije o proizvodnji - kaj in koliko proizvesti, kaj in koliko je bilo proizvedeno.

Sistemi upravljanja in vodenja proizvodnje so navzdol povezani s sistemi za vodenje po izbirnih proizvodnih metodah. Direktna povezava teh dveh nivojev ni predmet standarda S95.01, je pa določena z drugimi standardi, npr. S88.01/02 za šaržne procese, standardi NAMUR za kontinuirne procese itd. Za standard S95.01 lahko rečemo, da usklajuje besednjak izbirnih logističnih strategij (izdelava po naročilu, izdelava na zalogo, razvoj po naročilu in sestavljanje po naročilu) z besednjakom izbirnih proizvodnih metod (kontinuirana, diskontinuirana – šaržna, diskretna), pri čemer predvsem določa model vmesnikov med sistemi poslovne logistike in sistemi upravljanja ter vodenja proizvodnje.

10. Diskusija

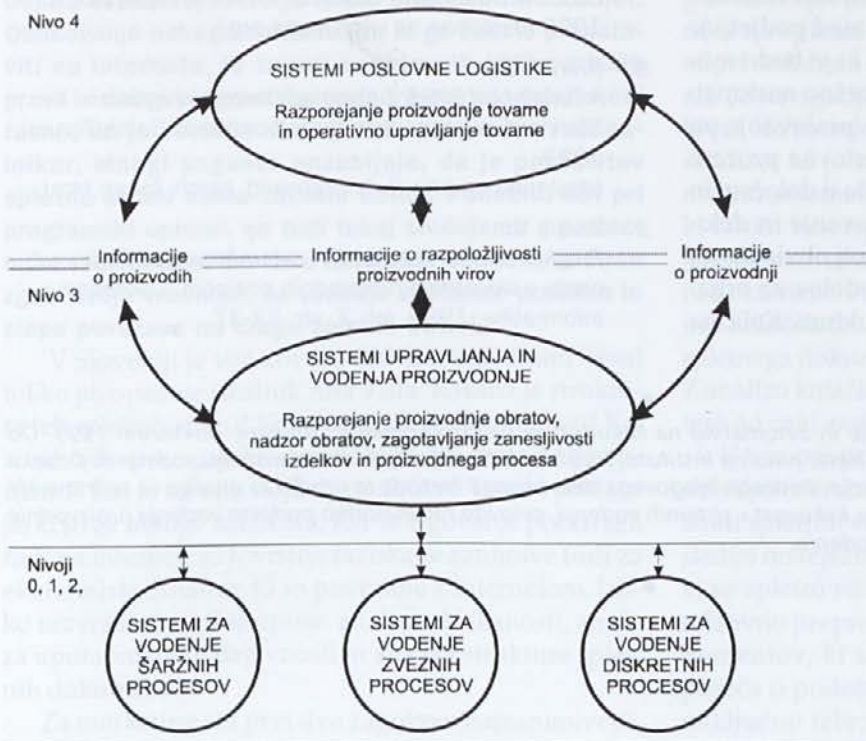
Iz predhodnih poglavij je jasno razvidno, da obstaja na področju razvoja in uvajanja informacijske podpore delovanju podjetij:

- množica podjetij, ki se srečujejo z zahtevnimi problemi pri uvajanju sodobnih informacijskih tehnologij in tehnologije vodenja;
- množica bolj ali manj neodvisnih svetovalcev, ki naj bi delovali kot sistemski integratorji;
- množica raziskovalno-razvojnih skupin, ki razvijajo različne pristope, metodologije, metode in modele;
- množica proizvajalcev računalniških orodij;
- množica ustanov in strokovnih združenj, ki se ukvarjajo s poenotenjem konceptov in sistemov ter postavljajo številne standarde.

Uporabniki - podjetja - se zato izredno težko znajdejo, posebno še ker se koncepti, orodja in standardi precej prekrivajo. Zadnje posebej velja za velike standardizacijske ustanove, kot so npr. ISA, ISO, CEN, ki nekatere standarde prevzemajo druge od drugih, dobršen del pa jih še vedno ostaja neuskkljenih, zato postaja potrebna po usklajevanju standardov vse večja. Za povprečnega uporabnika iz industrije je zato najbolje, da izhaja iz svojih panožnih standardov in išče samostojno ali še bolje v povezavi z izkušenim sistemskim integratorjem najoptimalnejše povezave s standardi informacijske tehnologije in tehnologije vodenja.

To seveda velja tudi za slovenske razmere, kjer je stopnja informatizacije in avtomatizacije precej nižja kot v razvitih državah. Rezultati ankete, ki smo jo na Odseku za računalniško avtomatizacijo in regulacije na Institutu »Jožef Stefan« opravili leta 1998 med 142 slovenskimi proizvodnimi podjetji, so pokazali, da 8% le-teh nima nobene informacijske podpore procesov, to je nobene avtomatizacije tehnoloških naprav in postopkov, le 26% pa jih ocenjuje informacijsko podporo in avtomatizacijo za zadovoljivo [9].

Seveda sta avtomatizacija in informatizacija sami zase brez temeljitih organizacijskih sprememb neučinkoviti. Urejanje ali preurejanje poslovnih procesov v splošnem in avtomatizacija proizvodnih procesov mora potekati prepleteno ter na usklajenih konceptualnih izhodiščih, kjer se upošteva značilnosti tehnoloških in proizvodnih procesov, pretoka in obdelave informacij, odkrivanje in razporejanje znanja, obvladovanje kakovosti



Slika 5: Hierarhični model iz standarda S95.01

itd. Usklajenosti konceptualnih izhodišč pa ni, če nosilci ključnih aktivnosti projektov niso seznanjeni z obstojem standardov ali če jih ne uporabljajo v zadostni meri.

Ker večina podjetij nima svojih lastnih strokovno usposobljenih kadrov za izboljšanje zgoraj omenjene situacije, iščejo rešitve predvsem pri inženirskih in zastopniških podjetjih. Ti po eni strani nudijo številne računalniške sisteme, po drugi pa zaradi premajhne kritične mase znanja in kadrov ne zagotavljajo celovitih integrativnih rešitev. Zagotavljajo integracijo na nivoju računalniških sistemov, le izjemoma pa tudi konceptualno integracijo. Posledica tega so tudi pri tistih, ki so zadnja leta pospešeno vlagali v posodabljanje, tako imenovani otoki avtomatizacije in informatizacije.

Mnogi uporabniki tudi padejo v past sistemskim integratorjem, ki ponujajo celovite konceptualne rešitve avtomatizacije na vseh nivojih, preurejanja in še podporo z računalniškimi sistemi. Poznan je pristop PER (Package Enabled Reengineering), ki je zasnovan na predpostavki, da so koncepti vgrajeni v orodja tako optimalni, da s prilagoditvijo organizacijskih procesov in uvedbo računalniških orodij preurejanje v celoti uspe. Pomanjkljivost teh pristopov je v tem, da integratorji ne upoštevajo dovolj, da se domena poslovnih procesov in domena vodenja proizvodnje (kjer je vključeno tudi vodenje tehnoloških procesov) med seboj razlikujeta (glej različne karakteristike iz tabele 2).

11. Zaključek

Integracija poslovnih procesov, informacijskih sistemov in sistemov vodenja znotraj podjetij in med podjetji je in bo ena najpomembnejših aktivnosti, ki jo bodo morala izvajati podjetja, če bodo hotela uspešno nastopati na globalnem trgu, kjer bo največje povpraševanje po izdelkih, prilagojenih kupcu. Svoje poslovne procese bodo podjetja lahko prilagajala le, če bodo ti določeni in prilagojeni za hitre spremembe. Načrtovanje in delovanje podjetij že sedaj poteka na vse bolj obvladovan način s široko uporabo referenčnih modelov za organizacijo, vodenje, tehnologijo in infrastrukturo. Količina

standardov na tem področju nenehno narašča, z njimi pa tudi potrebe po njihovi uskladitvi in dejanski uporabi, ne samo pri snovalcih standardov ampak predvsem pri načrtovalcih izdelkov in procesov ter njihovih izvajalcih.

Literatura

1. Kosanke, K.: *Enterprise Integration - International Consensus: A Europe - USA Initiative, Enterprise Engineering and Integration, Proceedings of ICEIMT '97 (ESPRIT Reports - Project 21.859 - EI-IC, Vol. 1., Springer, 64-74.*
2. Petrie, C.J. (Ed.): *Enterprise Integration Modelling, Proceedings of the First International Conference, MIT Press, 1992.*
3. Kosanke, K., Nell, J.G. (Eds.): *Enterprise Engineering and Integration, Proceedings of the International Conference on Enterprise Integration and Modelling Technology, Springer, 1997.*
4. Shorter, D. *CEN and ISO Work on Architectures, Frameworks, Constructs for Manufacturing Enterprise Modelling. IT Focus 1999.*
5. GERAM: *Generic Enterprise Reference Architecture and Methodology, Version 1.6.3, Report of the IFIP-IFAC Task Force, June 1999.*
6. MESA International. *MES Explained: A High Level Vision – White Paper No. 6. 1997. (dostopno na www.mesa.org).*
7. MESA International. *Controls Definition & MES to Controls Data Flow Possibilities – White Paper No. 3. 1995. (dostopno na www.mesa.org).*
8. Brandl, D.: *A Tutorial on SP95 Enterprise/Control Integration Standard, a paper represented on World Batch Forum, 1999. (dostopno na http://wbf.org/world_batch_forum.htm).*
9. Jovan, V.: *Pregled stanja na področjih avtomatizacije in informatizacije v slovenskih proizvodnih podjetjih. Uporabna informatika, 1999, let. 7, str. 33-37.*

Marjan Rihar je študiral telekomunikacije in avtomatiko na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani, doktoriral 1995. Od 1980 do 1988 je bil zaposlen v podjetju Iskra, nato na Institutu "Jozef Stefan" v Ljubljani. Je znanstveni sodelavec Odseka za računalniško avtomatizacijo in regulacije. Področje njegovega dela obsega metode in orodja za analizo in načrtovanje programske opreme za vodenje procesov, kakovost v sistemih vodenja, celovito računalniško podprto vodenje proizvodnje in netehniške vidike uvajanja sistemov vodenja.

STRUKTURA SLOVENSКИH SPLETNIH STRANI

Tomaž Dogša
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Univerza v Mariboru, Smetanova 17, 2000 Maribor
tdogsa@uni-mb.si

Izveček

V prispevku so prikazani rezultati raziskave, s katero smo analizirali strukturo in dinamiko slovenskih spletnih strani. Zanimala nas je predvsem struktura spletnih strani. Naključno smo izbrali 100 slovenskih spletnih strani leta 1998 in nato zopet leta 2000. Napravljena je bila tudi primerjava z ZDA in Nemčijo.

Abstract

In this paper the results of web analysis that was aimed to explore the structure and dynamics of web documents are presented. The research focused on the structure of web documents. 100 randomly chosen Slovenian web documents were analysed in the year 1998 and 2000. The results have been also compared with those of USA and Germany.

Ključne besede: spletna stran, iskalnik, vzdrževanje spletnih strani, struktura spletne strani, html.



1. Uvod

Svetovni splet (World Wide Web) je eden izmed najbolj razširjenih informacijskih sistemov. Z razvojem interneta in pocenitvijo računalnikov se je možnost predstavljanja in možnost dostopa do raznih informacij odprla vsakemu, ki se je lahko priključil na internet. Oblikovanje nekega dokumenta, ki ga želimo predstaviti na internetu, je zaradi enostavnih oblikovalskih pravil in dobre programske podpore postalo tako enostavno, da jo obvlada skoraj vsak povprečen računalnikar. Mnogi pogosto pozabljajo, da je postavitve spletne strani samo začetni korak. Podobno kot pri programski opremi, se tudi tukaj srečujemo s problemom vzdrževanja. Še tako umetelno oblikovana stran zgubi svojo vrednost, če vsebuje zastarele podatke in slepe povezave na druge spletne strani.

V Sloveniji je več kot 450 000 spletnih strani - vsaj toliko jih opazuje iskalnik Alta Vista. Kakšna je struktura teh spletnih strani? Kako pogosto se spreminjajo? Kaj se na njih spreminja? Kateri dokumenti so najbolj popularni? Kaj je na njih najbolj zanimivo? To so vprašanja, ki so za mnoge zanimiva. Ker se trgovanje počasi seli tudi na internet, so tovrstne raziskave zanimive tudi za ekonomiste. Analize, ki so povezane z internetom, lahko razvrstimo v tri skupine: analiza obiskanosti, analiza uporabnikovih dejavnosti in analiza strukture spletnih dokumentov.

Za marketing sta prvi dve zagotovo najzanimivejši. Verjetno se kar nekaj skupin ukvarja s to problematiko (npr. projekt RIS [5]). Obiskanost neke spletne strani

lahko ugotovljamo z analizo raznih registracijskih zapisov (log file) ali pa z anketami. Zelo zanimiva in uporabna je analiza uporabnikovih dejavnosti, ki jih izvaja ob branju spletnega dokumenta [1]. Eden izmed glavnih ciljev te analize je ugotavljanje, kaj je uporabnika na spletni strani najbolj zanimalo. Je pomotoma odprl določeno spletno stran, ali pa jo je v resnici prebral? Je navigacija v spletnem dokumentu dovolj razumljiva? Na kateri strani se je najdlje zadrževal? Tovrstno analizo, ki jo nekateri izvajajo s pomočjo anket, je možno avtomatizirati. To omogočajo novejši brskalniki, ki lahko beležijo nekatere uporabnikove dejavnosti (clickstream analysis), medtem ko pregleduje neki spletni dokument. Podatki se hranijo na datoteki, ki ji pravimo kolaček (cookie). Ob naslednjem pregledu istega spletnega dokumenta, brskalnik vrne strežniku kolaček. Z analizo kolačkov je mogoče dobiti odgovore na nekatere od prej zastavljenih vprašanj.

V tem prispevku je opisana analiza strukture slovenskih spletnih strani. Zanimala nas je predvsem tehnična stran spletnih strani: Kako so zgrajene? Ali načrtovalci sledijo novejšim oblikovalskim trendom? Kako zanesljivi so spletni naslovi? Analiza spletnih dokumentov je relativno preprosta, saj obsega vzorčenje in analizo dokumentov, ki so napisani v jeziku HTML. Turau [3] poroča o podobni raziskavi, s katero so analizirali 500 naključno izbranih spletnih strani. S to raziskavo so ugotavljali razlike med strukturo spletnih strani izobraževalnih ustanov in med strukturo poslovnih strani.

Prvo analizo smo izvedli leta 1998 in jo ponovili v začetku leta 2000. V drugem poglavju bo opisana uporabljena metoda, v naslednjih pa rezultati analize. V zadnjem poglavju smo napravili tudi primerjavo z ZDA in Nemčijo.

2. Opis metode

Zaradi velikega števila spletnih strani smo se odločili za naključno vzorčenje. Ker ne obstaja seznam vseh spletnih strani, smo si pomagali z iskalnimi stroji ali na kratko iskalniki (angl. search engine). To so posebni programi, ki zbirajo podatke o spletnih straneh, jih analizirajo in rezultate spravljajo v svojo podatkovno bazo. S pomočjo preprostega povpraševalnega jezika lahko opišemo svoje iskalne zahteve in iskalnik nam izpiše seznam ustreznih dokumentov. Algoritem, po katerem išče iskalnik spletne strani, običajno ni poznan. V primeru, da uporabimo iskalnik kot orodje za naključni izbor spletnih strani, se moramo zavedati, da igra iskalni algoritem zelo pomembno vlogo. Metoda, ki smo jo uporabili, temelji na predpostavki, da uporabnik išče spletne strani z iskalnikom. Kolikšen je delež uporabnikov, ki iščejo določeno spletno stran s pomočjo iskalnika, ni znan. Lahko pa sklepamo, da je zelo visok, saj je zaradi velikega števila spletnih strani v večini primerov nujna uporaba iskalnika. Lahko bi rekli, da uporabnik vidi svetovni splet skozi optiko iskalnika.

Iskalnike lahko razdelimo v tri skupine: v svetovne, regionalne in specializirane. Obstaja kar precej iskalnikov, ki zbirajo podatke s celotnega sveta (npr. Alta Vista, Yahoo, Lycos, Webcrawler itd.). Vsaka država ali druga regionalna enota lahko postavi svoj iskalnik, ki zbira podatke samo za določeno geografsko področje (npr. Mat'Kurja). Omeniti moramo še specializirane iskalnike, ki delujejo znotraj posameznih strokovnih področij ali pa ustanov. Žal spletni iskalniki ne opazujejo vseh spletnih strani. Določeno število strani, ki jih iskalniki ne poznajo, so pogosto za povprečnega uporabnika, ki uporablja iskalnike, nevidni. Pri analizi v začetku leta 2000 smo uporabili dva iskalnika: Alta Vista in Slowwwenia.com, leta 1998 pa samo Slowwwenia.com.

Med spletnimi stranmi obstaja neke vrste hierarhija. Večino spletenih strani, ki je tako oblikovanih, da so uporabne nedvisno od drugih spletnih strani, bomo poimenovali *samostojne spletne strani*. Glavna ali sprejem-

na spletna stran ima nalogo, da sprejme obiskovalca in ga usmerja na druge spletne strani. Nekatere spletne strani imajo smisel, le če so prikazane skupaj z drugimi (npr. v okvirjih). Te bomo poimenovali *odvisne spletne strani*. Če izberemo naključno besedo kot iskalni parameter, običajno iskalnik izpiše seznam vseh spletnih dokumentov in ne upošteva nobene hierarhije.

Izbor vzorca je prvi in zelo pomemben korak pri statistični analizi. Odločili smo se za opazovanje 100 naključno izbranih slovenskih spletnih strani. Za naključni izbor spletne strani obstaja več načinov. Opisana bosta samo tista dva, ki smo ju uporabili pri raziskavi.

Najbolj enostavni naključni izbor lahko opravimo, če ima iskalnik to možnost že vgrajeno. "Skok v neznano", kakor so pri Slowwwenia.com poimenovali naključni izbor strani, upošteva hierarhijo, saj smo ugotovili, da se ni nikoli pojavila kakšna nesamostojna spletna stran. Vedno so se pojavljale sprejemne ali pa samostojne strani.

Ker iskalniki zelo redko ponujajo možnost naključnega izbora spletne strani, smo strani izbirali po naslednjem postopku. Najprej smo s programom za naključno tvorjenje števil tvorili neko naključno število, odprli slovar na tej strani ter poiskali prvi samostalni na njej. Ta samostalni smo uporabili kot besedo, ki smo jo vpisali v enega od iskalnikov ter sprožili iskanje. Pri nekaterih besedah zadetkov ni bilo. V takem primeru smo postopek tako dolgo ponavljali, dokler ni iskalnik sporočil enega ali več zadetkov. Iz niza najdenih dokumentov smo zopet s pomočjo generatorja naključnih števil izbrali eno stran. Če je bila izbrana stran samo seznam povezav, smo naključno izbrali povezavo, ki nas je pripeljala do neke spletne strani. V nekaterih primerih se je ponovno odprla spletna stran z izbirami, zato smo postopek ponovili. Pri spletnih straneh, ki so bile razdeljene na več okvirjev, smo vse strani v okvirjih obravnavali kot celoto. Ta postopek smo ponavljali, dokler nismo imeli sto naključno izbranih spletnih strani. Na ta način smo dobili vzorec vseh spletnih (odvisnih, samostojnih in sprejemnih) strani. Ker je razlika v obravnavi naključne spletne strani zelo pomembna, bomo ob podatkih vsakič navedli, s katerim načinom smo dobili vzorec.

Tabela 1 prikazuje uporabljene načine izbora spletnih strani. Vsak spletni dokument je opisan v jeziku HTML. S sintaktično analizo tega opisa je mogoče

iskalnik	začetek vzorčenja	konec	način izbora	v vzorcu so
Slowwwenia.com *	januar, 1998	maj, 1998	naključna beseda	vse strani
Slowwwenia.com**	januar, 2000	-	"Skok v neznano"	samostojne in sprejemne
Alta Vista *	januar, 2000	-	naključna beseda	vse strani

Tabela 1: Načini izbiranja naključnih spletnih strani (z zvezdico * je označen način naključnega izbora)

izluščiti nekatere podatke, kot so npr. število slik, ki jih vsebuje dokument. Manjši del podatkov smo morali določiti s pregledom strani (npr. uporabljeni jezik).

3. Namen spletne strani

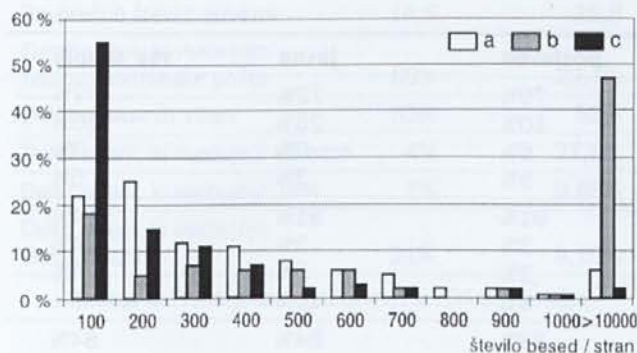
Spletne strani smo glede njihovega namena razdelili v tri skupine:

- *zasebne spletne strani* - to so spletne strani, na katerih lastniki navajajo osebne podatke.
- *poslovne spletne strani* so namenjene predvsem za oglaševanje, trženje in druge komercialne potrebe. To so spletne strani raznih podjetij, agencij, obrtnikov in drugih, na katerih se promovira njihova dejavnost.
- *druge spletne strani* - v to kategorijo smo uvrstili tiste spletne strani, ki jih ni bilo mogoče uvrstiti med zasebne ali poslovne. To so predvsem spletne strani raznih državnih institucij, društev, univerz, opisi krajev. Ker v tej skupini prevladujejo javne ustanove, jo bomo imenovali skupina javnih strani.

namen spletne strani	Slowwwenia.com januar 1998 *	Slowwwenia.com januar 2000**	Alta Vista januar 2000 *
poslovna	63%	41%	34%
zasebna	5%	15%	7%
ostale (javne)	32%	44%	59%

Tabela 2: Spletne strani glede na namen

Leta 1998 so prevladovali poslovne strani, polovico manj je bilo javnih in le malo je zasebnih spletnih strani. Če dve leti se je vrstni red spremenil. Verjetno se je javni sektor intenzivneje vključil v svetovni splet. Ker je bilo v vzorcu le 5% osebnih spletnih strani, so statistični podatki, ki se nanašajo na to kategorijo, le okvirni. Večjo zanesljivost bi lahko dosegli le z večjim vzorcem.



Slika 1: Porazdelitvena funkcija števila besed na spletnih straneh (a. Slowwwenia.com januar 1998*, b. AltaVista 2000, c. slowwwenia.com 2000)

Analiza vzorca je pokazala, da se del spletnih strani nahaja na tujih strežnikih ali pa so registrirani v domeni, ki nima oznake *si*. Takih je bilo leta 1998 12%, leta 2000 pa 18%.

4. Obširnost spletnih strani

Obširnost spletne strani smo merili s številom besed, ki so se pojavile na zaslonu. Dober približek je tudi velikost datoteke v zlogih. Zelo opazna je velika razlika v porazdelitvi med vzorcem, ki smo ga dobili z AltaVisto oziroma Slowwwenia.com. Pri slednji prevladujejo krajše strani (povprečje 190 besed). Leta 1998 je bilo povprečje 460 besed. V vzorcu iz AltaViste je bila februarja leta 2000 povprečna vrednost desetkrat večja. Prevladovali so obširni dokumenti, saj je 68% dokumentov imelo velikost do 2000 besed. Za primerjavo naj pomažga podatek, da povprečna stran (brez slik) v reviji *Uporabna informatika* vsebuje približno 800 besed. Velika odstopanja so posledica neenakih algoritmov iskalnikov in velikosti njihovih podatkovnih baz.

Uporabnik, ki je raziskoval slovenske spletne strani s pomočjo Slowwwenia.com in iskalne besede, je lahko leta 1998 ugotovil, da je večina (53%) strani vsebovala 100 do 500 besed. Kratkih strani, ki so vsebovale do 100 besed, je bilo samo 25%. Povprečna stran je imela velikost 460 besed. Večina (70%) spletnih strani je imela manj kot 400 besed in le 6% spletnih strani je bilo opisanih z več kot 1000 besedami.

V začetku letošnjega leta je uporabnik, ki je iskal s pomočjo AltaViste, lahko opazil, da je več kot 47% strani daljših od 1000 besed.

5. Jezik

Nekateri iskalniki z analizo ugotavljajo, v katerih jezikih je napisan spletni dokument. Ker je slovenščina v svetovnem merilu eden izmed redkih jezikov, ga iskalniki zaenkrat še ne prepoznajo. V naši raziskavi smo vrsto jezika ugotavljali s pregledom spletnega dokumenta.

Večina strani je namenjenih izključno Slovincem, saj je več kakor tri četrtine spletnih strani v slovenščini (glej tabelo 3). Od tujih jezikov prevladuje angleški, nekaj malega je nemškega, italijanskega, hrvaškega in madžarskega. Drugih jezikov v vzorcu nismo zasledili. Od tujih jezikov prevladuje angleški, ki se tudi najpogosteje pojavlja v kombinaciji s slovenskim. V začetnem obdobju (še pred našo raziskavo) je bil delež spletnih strani v slovenščini verjetno zelo nizek, saj so prevladovali strani na akademskih ustanovah, kjer je angleščina dokaj pogost komunikacijski jezik. Z masovnim prodromom v slovenski spletni prostor se je delež teh strani začel manjšati. Strani, ki so napisane samo v angleščini, je bilo leta 2000 manj kot 10%. V obdobju 1998 - 2000 je še vedno opazno rahlo naraščanje deleža slovenskih

strani. Domnevamo, da so mnoga podjetja v začetnem zagonu ustvarila dvojezične spletne strani, a so kasneje ugotovila, da jih je zelo težko vzdrževati.

6. Slike in grafični simboli

Večina strani vsebuje tudi kakšno sliko ali grafičen simbol. Leta 1998 je bilo povprečno število teh elementov 11. Opazen je rahel dvig, saj se podatki za leto 2000 gibljejo med 7 (AltaVista) in 13 (slowwwenia.com). Tako veliko število slik nas ne preseneča, saj večina od njih predstavlja pomanjšane grafične simbole (npr. razne bunke, zastavice, puščice itd.). Njihov namen je zgolj popestriti spletno stran. V drugo skupino slik uvrščamo tiste, katerih odsotnost bi bistveno ogrozila namen spletne strani (npr. zemljevid, načrt, osebna slika ipd.). Ker je zelo težko napisati algoritem, ki bi prepoznal namen slike, imamo samo podatke o skupnem številu slik oziroma grafičnih simbolov na spletni strani. Zelo velik delež strani (37%), ki jih je izbrala AltaVista, niso vsebovale nikakršne slike, ampak samo golo besedilo. Približna ocena vseh spletnih strani, ki ne vsebujejo nobenega slikovnega elementa, je 2% do 7%.

7. Vnosni obrazci

Leta 1998 je pri 4% spletnih strani potekala komunikacija v obeh smereh. Tukaj je mišljena uporaba vnosnih obrazcev, s pomočjo katerih lahko strežnik sprejme bralčev odgovor. Ker trgovanje na internetu zahteva uporabo vnosnih obrazcev, je to zgornja meja spletnih strani, ki so namenjena trgovanju. Leta 2000 se je uporaba vnosnih obrazcev dvignila na 3% do 12% vseh spletnih strani. To je verjetno posledica večjega prodora poslovanja na internet.

8. Povezave z drugimi spletnimi stranmi

Na vsaki strani naj bi bralec spletne strani imel vsaj en navigacijski element, ki mu omogoča skok na drug do-

kument ali pa vrnitev na začetek. Kljub temu da vračanje omogoča tudi brskalnik, se je v množici predhodnih naslovov včasih zelo težko znajti. Eno izmed temeljnih lastnosti hiperbesedila so povezave (linki, reference) na druge dokumente. Približno 2% do 27% spletnih strani ni imelo nikakršnih povezav.

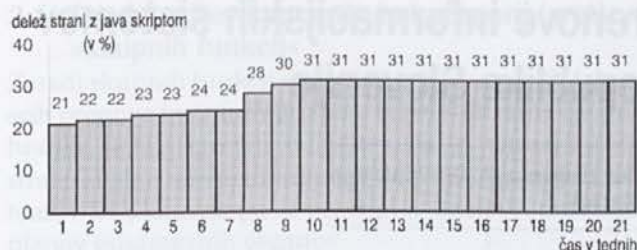
Preseneča zelo majhno število naslovov elektronske pošte: približno 35% vseh spletnih strani, ki jih najde Slowwwenia.com, ne vsebuje nobenega naslova. Tukaj ni bistvenih razlik med poslovnimi stranmi in javnimi spletnimi stranmi. Vsaka stran naj bi vsebovala vsaj naslov vzdrževalca te strani, na katerega se lahko bralec obrne, če želi dodatne informacije, ali pa če želi opozoriti na kakšno napako. Strani, iskane z AltaVisto, so še slabše opremljene z naslovi za elektronsko pošto, saj približno 80% strani ne vsebuje nobenega naslova. Razlika je zopet v vrsti spletnih strani: Slowwwenia.com najde večinoma sprejemne in samostojne strani. Vzdrževalci večinoma podajo svoj naslov prav na teh straneh, na podrejene strani pa pozabljajo. Če neodvisna spletna stran ne vsebuje navigacijskih elementov, ki kažejo na sprejemno stran, uporabnik ne ve, kdo je vzdrževalec te strani.

9. Uporaba skriptnega jezika

Nekateri dokumenti vsebujejo programski jezik (java script), ki se uporablja za razne animacije, avtomatsko odpiranje novih spletnih strani ipd. 46% sprejemnih oziroma samostojnih spletnih strani vsebuje skriptni jezik (Slowwwenia.com). Ta delež je pri AltaVista štirikrat manjši, saj favorizira predvsem dolge strani. Naraščanje uporabe skriptnega jezika smo opazili že leta 1998 (glej sliko 2). Kompleksnost skriptnega jezika smo merili glede na število vidnih znakov in glede na število vrstic. Povprečna vrednost znakov (260) in vrstic (43) (71%) skriptnih programov je bila dolgih do 60 vrstic. Po 20 tednih opazovanja 100 spletnih strani se je delež strani, ki vsebujejo skriptni jezik, počasi povzpел na 31%.

iskalnik	jezik	zasebne	poslovne	javne	vse skupaj
1998 Slowwwenia.com *	slovenski	80%	79%	72%	77%
	slovenski/ angleški	20%	10%	25%	15%
	ostalo	0%	6%	0%	3%
	angleški	0%	5%	3%	5%
2000 AltaVista **	slovenski	71%	91%	81%	84%
	slovenski/ angleški	14%	3%	3%	4%
	ostalo	0%	3%	5%	4%
	angleški	14%	3%	10%	8%
2000 Slowwwenia.com **	slovenski	80%	83%	84%	84%
	slovenski/ angleški	7%	3%	11%	4%
	ostalo	6%	8%	3%	4%
	angleški	7%	6%	2%	8%

Tabela 3: Jezik (z zvezdico* je označen način naključnega izbora)



Slika 2: Naraščanje števila spletnih strani, ki vsebujejo skriptni jezik (leto 1998)

Opazili smo tudi povečanje kompleksnosti skriptnih programov, saj je ta letos povprečje narastlo na 537 znakov.

10. Primerjava z drugimi državami

Turau [3] je leta 1997 analiziral 500 spletnih strani, ki so se nahajale v ZDA in v Nemčiji. Zanimala ga je predvsem razlika med spletnimi stranmi, ki pripadajo izobraževalnim ustanovam, in stranmi, ki jih uvrščamo med poslovne. Ker je naša raziskava stekla dve leti kasneje, je zaradi tega direktna primerjava lahko sporna. Za slovenske spletne strani se navedeni podatki nanašajo na začetek leta 1998, ko smo začeli s sistematičnim opazovanjem.

Glede na časovno zamaknjenost raziskav, bi lahko pričakovali rahlo "prehitevanje" Slovenije. Opremljenost s slikami je približno enaka. Preseneča pa majhno število povezav na druge spletne strani. To je lahko posledica manjšega števila vseh spletnih strani glede na ZDA in Nemčijo. Ameriške in nemške spletne strani so izrazito slabše opremljene z elektronskimi naslovi. Je vzrok mogoče v strahu pred zasipavanjem z reklamami (angl. spam)? Nekatere ustanove v ZDA so se specializirale na iskanje elektronskih naslovov, katere

	Slovenija 1998	ZDA in Nemčija 1997
Povprečno število slik na spletno stran	11,3	10,4
Povprečno število povezav	14,5	25,8
Delež strani, ki vsebujejo naslov elektronske pošte	65%	29,7%
Delež poslovnih strani	63%	53%
Delež strani, ki vsebujejo obrazce	4%	27,8%
Delež strani, ki vsebujejo Java	1%	0,86%
Delež strani, ki vsebujejo skriptni jezik	21%	9,10%

Tabela 4: Primerjava med Slovenijo in ZDA ter Nemčijo

nato prodajajo reklamnim agencijam, ki nato uporabnika zasipajo z reklamami. Ta pojav se počasi razširja tudi v Sloveniji in zato lahko predpostavljamo, da se bo opremljenost spletnih strani z elektronskimi naslovi v prihodnosti zmanjšala.

Kljub približno enakemu deležu poslovnih strani zelo zaostajamo pri uporabi vnosnih obrazcev (forms). Verjetno je to posledica večje razširjenosti trgovanja na internetu, ki se je v ZDA že dobro uveljavilo. Očitno je večina slovenskih poslovnih strani usmerjena zgolj na predstavitev svoje dejavnosti, pri kateri pa v večini primerov ne potrebujejo nobenih vnosnih obrazcev. Velika prednost glede uporabe skriptnega jezika je verjetno posledica časovne zamaknjenosti raziskav.

11. Sklep

Uporabnost analize spletnega informacijskega sistema bo prišla do svoje prave veljave, ko se bo povečala intenzivnost oglaševanja in poslovanja na internetu. Z opisano raziskavo smo ugotovili, da je delež poslovnih strani zelo podoben ameriškemu oziroma nemškemu. Na podlagi podatkov lahko sklepamo, da smo vsaj v letu 1998 bili v velikem zaostanku, kar se tiče elektronskega trgovanja. Sklepanje o povprečni slovenski spletni strani, ki jo vidi Slovenec, je zelo odvisno od iskalnika oziroma njegovega iskalnega algoritma. Analiza je pokazala trend v naraščanju obširnosti spletnih strani in uporabo novejših tehnologij (skriptni jezik). Raziskava je tudi pokazala, da je možno celoten postopek analize in vzorčenja skoraj popolnoma avtomatizirati. Kljub temu, da se nekateri podatki raziskave nanašajo na leto 1998, so tudi sedaj še vedno zanimivi.

12. Literatura

- [1] M. Monticino: "Web-Analysis: Stripping Away the Hype", IEEE Computer, december, 1998, str. 130-132.
- [2] Aleš Velikonja: "Dinamika spletnih strani", diplomsko delo, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru, oktober 1999, mentor: Tomaž Dogša.
- [3] V. Turau: "What Practices Are Being Adopted on the Web", IEEE Computer, maj, 1998, str. 106-108.
- [4] J. Carreira, J. G. Silva: "Computer Science and the Pygmalion Effect", IEEE Computer, februar, 1998, str. 116-117.
- [5] P. Brereton, D. Budgen, G. Hamilton: "Hypertext: The Next Maintenance Mountain", IEEE Computer, dec. 1998, str. 49-55.
- [5] "Projekt RIS (Raba Interneta v Sloveniji)", Fakulteta za družbene vede (FDV), Center za metodologijo in informatiko, URL: <http://www.ris.org>

Dr. Tomaž Dogša je docent na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru, kjer predava na dodiplomski in podiplomski stopnji in vodi Center za verifikacijo in validacijo sistemov. Na raziskovalnem področju se ukvarja predvsem s tehnologijo za verifikacijo in validacijo.

Strateško planiranje razvoja ali prenove informacijskih sistemov v državnih organih Republike Slovenije

Marko Colnar, Center Vlade za informatiko, Langusova 4, 1000 Ljubljana
marko.colnar@gov.si

Če je na začetku priprave Metodologije strateškega planiranja razvoja informacijskih sistemov državnih organov kazalo, da bo to samo še en poskus »teoretičnega« urejanja zadev na področju informatike v državni upravi, pa je danes jasno, da se strateško planiranje spreminja v sistematičen način dela, ki je prvi korak pri informatizaciji organov državne uprave RS.

Zato so v nadaljevanju opisane vse do sedaj izvedene naloge s tega področja in razloženi nekateri osnovni koncepti ter spoznanja. Prispevek naj bi spodbudil bralce k razmišljanju o pomenu prikazanega sistematičnega in celovitega planiranja (tudi spremljanja) projektov in nalog s področja informatizacije.

1. Uvod

Projekt priprave strateškega plana razvoja ali prenove konkretnega informacijskega sistema (IS) je zahtevna in kompleksna naloga, ki zahteva vključevanje različnih strokovnjakov in uporabo raznih tehnik ter orodij. Med izdelavo se prepletajo organizacijski, vsebinski in metodološki elementi, nemalokrat podprti še s tehnološko komponento.

Praksa je pokazala, da vse drugačne rešitve, ki se običajno začnejo z delnimi informacijskimi rešitvami, kasneje neizogibno potrebujejo integracijo v urejeno in celovito informacijsko podporo konkretnemu organizacijskemu sistemu. Za take druge pristope potrebujemo tudi bistveno več virov, kot če bi integracijo pričeli že na nivoju strateškega plana in kasneje njegovo implementacijo urejeno koordinirali preko izvajanja projektov, t.j. izdelave ali prenove teh delnih IS.

Tako je, na predlog Centra Vlade RS za informatiko (CVI), Vlada RS februarja leta 1996 sprejela sklep, da morajo vsi državni organi (DO) pripraviti strateške plane razvoja ali prenove IS na podlagi enotne metodološke osnove do 30.4.1996. V ta namen je CVI z zunanjimi sodelavci pripravil Metodologijo strateškega planiranja razvoja IS DO (MSP) in Metodologijo vodenja projektov v DO (MVP) za področje informacijske tehnologije (MVPDU-II). Takoj po pripravi metodologij se je pričelo z nalogami, ki danes tvorijo urejen pristop - program izdelave strateških planov, v obliki projektov in rednih nalog sodelavcev CVI, kot je opisano v nadaljevanju.

2. Ozadje, namen in cilji izdelave strateških planov razvoja ali prenove IS DO

Reorganizacija državne uprave (DU) in lokalne samouprave (LS), skupaj javne uprave (JU) zahteva preučitev strateških in operativnih vidikov vsakega državnega organa posebej in celote. Hkrati pa je to priložnost, da se ovrednotijo in prenovijo tudi vsebinske funkcije organov s stališča racionalnosti in učinkovitosti. Pri tem ima ključno vlogo tudi informacijska podpora.

Do sedaj je bila priprava strateških planov informatizacije posameznih DO žal bolj izjema kot pravilo. Tako pripravljene plani so imeli tudi omejene učinke:

- izkazovali so potrebe po informatizaciji posameznega organa, niso pa upoštevali medresorskih povezav in skupnih projektov;
- plani so se pripravljali brez enotne metodološke in tehnološke podpore, zaradi česar je bilo njihovo usklajevanje praktično nemogoče;
- četudi so bile predlagane tehnološke rešitve sprejemljive, so bile običajno v nasprotju s tehnološkimi standardi, ki jih narekuje CVI in naj bi veljali za vse državne organe.

Cilji izdelave metodološko, strokovno in vsebinsko korektnega strateškega plana informatizacije posameznega organa so:

- pridobiti kakovostne podatke o obstoječem stanju informatike in informacijske tehnologije v organu,
- pokazati na organizacijske in druge probleme organa in tudi na probleme pri uvajanju same informacijske podpore,
- predlagati organizacijske rešitve, ki bi imele za posledico racionalnejšo uporabo informacijske podpore,
- pridobiti verificiran pregled nadaljnjih potreb po informatizaciji, ki bodo usklajene z vsebinskimi in informacijsko tehnološkimi usmeritvami uprave, za slednje je pristojen CVI,
- definirati informacijsko podporo za horizontalne in vertikalne povezave med organi,
- določiti najbolj kritična področja in delovna postopke organa, v katere bo mogoče v naslednjem srednjeročnem obdobju usmeriti razpoložljive vire - prioritete, in s tem:
- pripraviti seznam teh prioritarnih projektov informatizacije in potrebnih virov za izvedbo projektov.

Poleg naštetih ciljev je še mnogo manjših - »stranskih učinkov«.

2.1 Predstavitev koncepta in kategorij (vrst) »skupnih funkcij«

Zaradi skupnih funkcij in dejavnosti organov DU, katerih prenova in informatizacija bi prinesli največje prihranke, je bila sprejeta odločitev, da se najprej izdelata strateški plan razvoja skupnega dela informacijskih sistemov DU, kasneje pa se pristopi k izdelavi strateških planov posameznih organov.

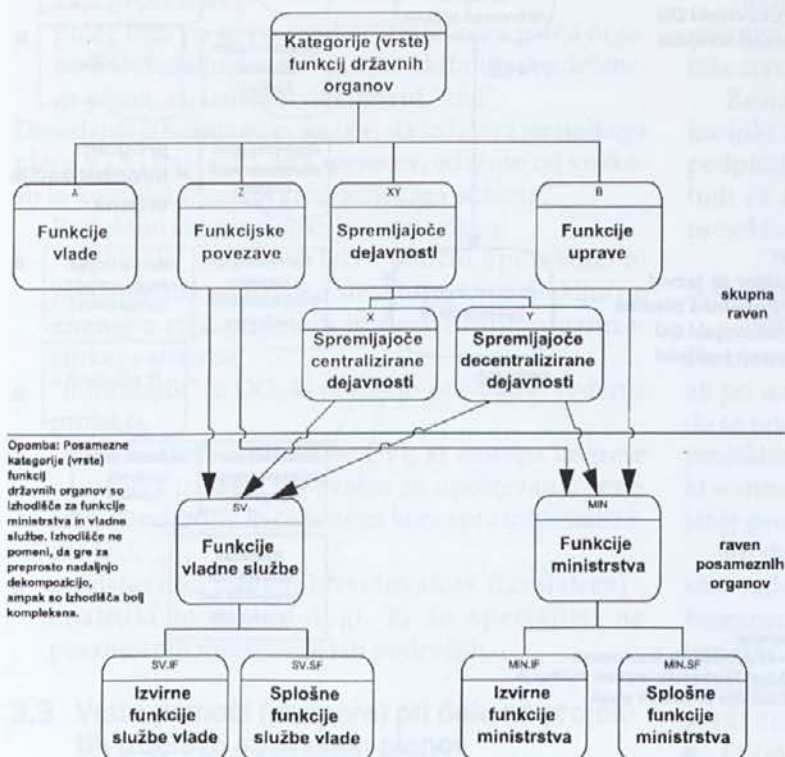
Strateški plan skupnih funkcij predlaga standarde za enotne tehnološke rešitve v DO, ki bodo omogočale poenostavitev postopkov v teh DO, hkrati pa predstavlja enoten sistem informatizacije skupnih funkcij - enotno skupno jedro upravnega informacijskega organa (seznam aplikacij za podporo skupnim funkcijam v celotnem spektru DO).

Pojem skupnih funkcij je generične narave, zato je v nadaljevanju podrobneje opredeljen.

Delovanje DU je možno razčleniti na delovna področja in funkcije, pri čemer velja:

- **Delovno področje** pokriva po vsebini sorodne zadeve, za posamezno delovno področje pa je zadolžen organ oziroma njegova organizacijska enota.
- **Funkcije** opredeljujejo delitev nalog na posamezne kategorije, ki so načeloma neodvisne od delovnega področja. Glede na pristojnosti se **funkcije na najvišjem nivoju** delijo na **funkcije vlade** in **funkcije uprave**.

Iz funkcij uprave in funkcij vlade izhajajo:



Slika 1: Metamodel funkcij ministrstev in vladnih služb

- **Funkcijska povezava**, kot splošen naziv za tiste funkcije organov DU, s katerimi se urejajo zadeve za več organov DU. Funkcijske povezave so v izvorni pristojnosti posameznih organov DU, ki pri njihovem izvajanju sodelujejo tudi z drugimi organi DU.
- **Spremljajoča dejavnost** obsega dela, s katerimi se zagotavljajo splošni, tehnični in drugi pogoji za opravljanje funkcij organov DU in se delijo na:
 - **Spremljajočo centralizirano dejavnost**, to je naziv za tista dela, ki se opravljajo v enem organu za vse organe DU, razen za izjeme, ki jih s svojim aktom določi vlada
 - **Spremljajočo decentralizirano dejavnost**, to je naziv za tista dela, ki se opravljajo v vsakem organu DU. V vseh primerih spremljajoče decentralizirane dejavnosti gre za dela z enako vsebino, ki jih v vsakem organu opravljajo zase.

Funkcije organa (ministrstva ali vladne službe) razdelimo na:

- **izvirne funkcije** - funkcije, ki so lastne samo enemu organu (ministrstvu ali vladni službi) in se bodo kot takšne razlikovale po organih,
- **splošne funkcije** - funkcije in dejavnosti, ki bodo podobne pri različnih organih, posledica česar bo tudi podobnost drevces po različnih organih.

Pri izvirnih funkcijah ministrstev in izvirnih funkcijah vladnih služb obstaja pomembna razlika, ki vpliva na oblikovanje ene ali druge organizacijske oblike. Ministrstva in njihovi organi v sestavi se ustanavljajo za opravljanje upravnih nalog na določenem področju družbenega življenja, vladne službe pa se ustanovijo za izvajanje nalog za neposredno podporo pri odločanju vlade in drugih strokovnih nalog, ki so praviloma skupne celotnemu upravnemu sistemu in so namenjene njegovemu vzdrževanju in obnavljanju.

Slika 1 tako prikazuje koncept, kategorije funkcij in odnose med njimi v organih DU.

3. Izvajanje aktivnosti izdelave strateških planov

3.1 Prehod s strateškega nivoja planiranja na operativno izvajanje projektov

Izdelava strateškega plana je projekt, kjer je končni izdelek Strateški plan, kot temeljni dokument, na podlagi katerega se izvajajo vse nadaljnje aktivnosti pri razvoju ali prenovi posameznega konkretnega informacijskega sistema organa DU.

Strateški plan sestavljajo:

- strateški elementi organizacijskega modela - cilji, problemi in ključni dejavniki uspeha organizacijskega sistema;
- pregledni model organizacijskega sistema, ki je sestavljen iz organizacijske sheme, funkcionalne dekompozicije, globalnega entitetnega modela, povezovalnih matrik in dodatnih opisov objektov;
- obstoječe stanje informacijskega sistema - pregled aplikacij, pregled sistemskih platform, pregled kadrov;
- vpliv informacijske tehnologije - področja priložnosti, elementi informacijske tehnologije, smernice varnosti in zaščite;
- seznam aplikativnih projektov po prioritetah - seznam predlaganih aplikativnih projektov, opisi aplikativnih projektov, groba definicija razvojnih prioritet;
- načrt informacijske infrastrukture - tehnološke smernice in standardi, grafične in opisne predstavitve okvirnih predlogov rešitev;
- naložbe in stroški informacijskega sistema - predvidene naložbe v informacijski sistem, predvideni stroški obratovanja informacijskega sistema;
- operativni plan razvoja.

Slika 2 prikazuje postopek, ki naj bi bil izveden pri izdelavi strateških planov DO. V sredini so projekti, ki si sledijo. Številke pomenijo število projektov, ki jih je potrebno izvesti. Na desni strani so prikazani vhodni dokumenti, ki jih je potrebno upoštevati pri izvajanju posameznega projekta, in izdelki (dokumenti ali aplikacije), ki so rezultat projekta.

Ta prispevek kaže tudi na dejstvo, da je DU največji poligon za izvajanje projektov informacijske tehnologije v Republiki Sloveniji.

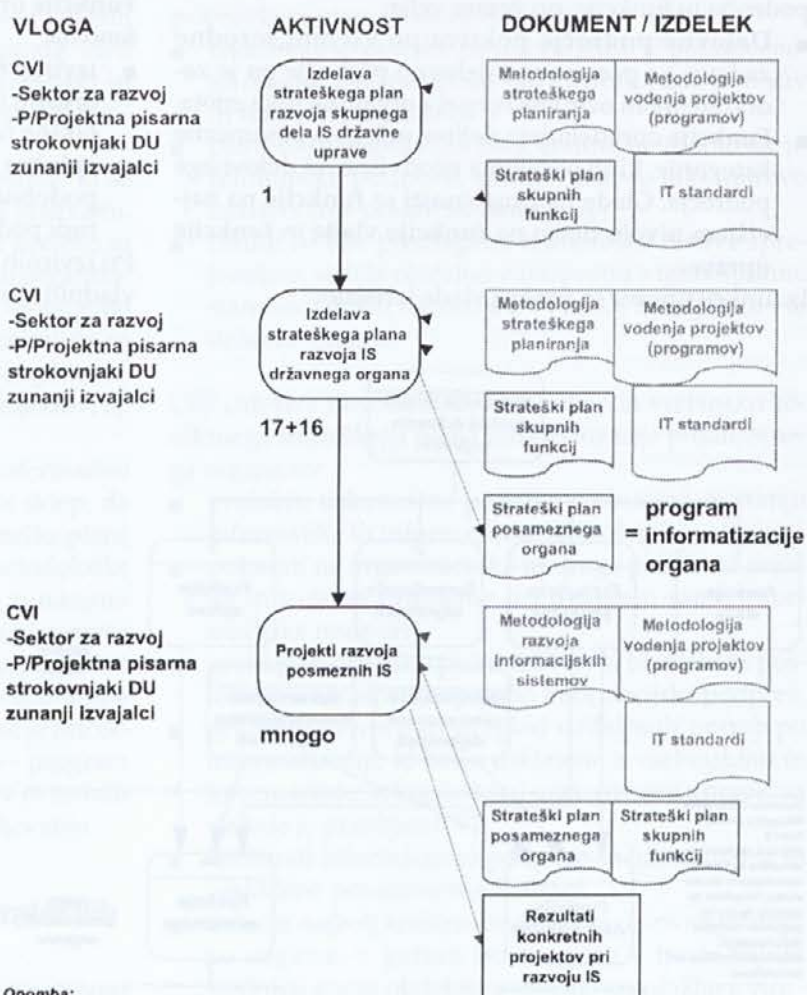
Tako vidimo, da poleg strateškega plana skupnih funkcij organov DU obstajajo še strateški plani informatizacije posameznih ministrstev in vladnih služb, kjer predstavljajo projekti uvajanja skupnih funkcij začetni okvir oz. del vseh projektov informatizacije organa; drugi projekti informatizacije so specifični.

Kompleksnost povezav med posameznimi strateškimi plani oz. kasneje projekti in dinamika njihovega razvijanja in skrbništva sta prikazani na sliki 3.

3.2 Organizacija izdelave strateških planov

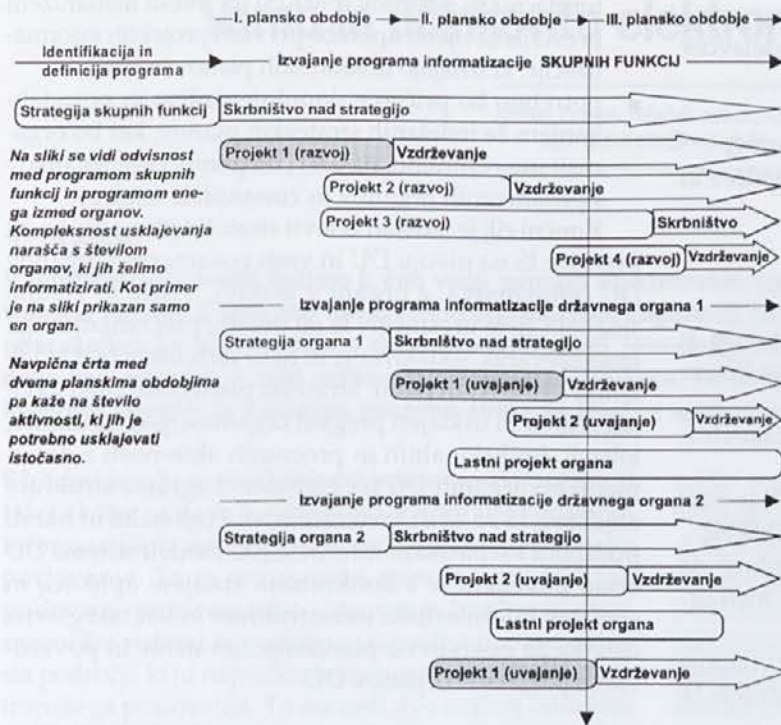
Eden izmed problemov je bil vzpostavitev ustrezne organizacije, ki bi omogočala nemoteno izvajanje opisanih aktivnosti. Rešitev sta pogojevali dejstva, da ima CVI že projektno organizirana Sektor za razvoj informacijskih sistemov organov DU in Službo za Sistem kakovosti, katere informacijsko podporo pomeni programsko - projektna pisarna. Pri izdelavi posameznega strateškega plana pa se izvedejo naslednje aktivnosti:

- najprej se analizira velikost, kompleksnost in prioriteto posameznega organa DU,
- potem se vzpostavi projektno skupino in projekt,
- projektni skupini se zagotovi metodološko in informacijsko - tehnološko podporo,
- potem se projekt izvaja v skladu z MSP in MVPDU-IT,
- najpogosteje se izvede tudi dve presoji kakovosti postopkov in izdelkov,



Opomba:
17+16 pomeni, da je potrebno izdelati 33 strateški planov, kalikor je ministrstev in vladnih služb.

Slika 2: Prikaz prehoda s strateškega planiranja iz nivoja "skupnih funkcij" na nivo posameznih organov



Slika 3: Odvisnost med programom informatizacije skupnih funkcij DU in med programom informatizacije posameznega DO

- ves čas pa se skrbi za integracijo in koordinacijo vseh identificiranih projektov organa; to aktivnost se izvaja neprestano,
- poleg tega pa se po predaji Strateškega plana organa DU nadaljuje z aktivnostjo skrbništva izdelane ga plana, saj izdelani dokument "živi".

Dosedanje izkušnje so pokazale, da izdelava strateškega plana v DU traja od 3 do 6 mesecev, odvisno od velikosti in kompleksnosti organizacijskega sistema.

Projektno skupino običajno sestavljajo:

- "vsebinski" sodelavci DO - ključni uporabniki in predstavniki vodstvene strukture, ki imajo ključno znanje o cilji, podatkih in dejavnostih organizacijskega sistema;
- "informatik" iz DO, ki običajno prevzame vodenje projekta,
- "koordinator" - sodelavec CVI, ki zastopa interese naročnika in skrbi predvsem za upoštevanje sprejetih standardov in celotnega koncepta informatizacije DU;
- predstavniki zunanjih svetovalcev (izvajalcev) - analitiki in metodologi, ki so specialisti na posameznih informacijskih področjih.

3.3 Vrste pomoči (podpore) pri delu na projektih izdelave strateških planov

Za pomoč pri planiranju in spremljanju projekta služi tudi aplikacija »Projektna pisarna«, v kateri so priprav-

ljene standardne predloge, ki omogočajo hitro kreiranje dokumentov vodenja in zagotavljanja kakovosti. Tako je, kot primer, izdelava Vzpostavitvenega dokumenta projekta (VDP) dokaj enostavna in hitra, saj vsak strateški plan predvideva izdelavo enakih vsebinskih izdelkov, sodelovanje enakih projektih vlog, projekti se razlikujejo le v trajanju, ki je odvisno od velikosti državnega organa in trenutne razpoložljivosti virov. Ker se za vse strateške plane izdela enaka spremljajoča dokumentacija, so tudi stroški temu primerni. Popolnoma drugače bi bilo, če bi vsak organ projekt izdelave strateškega plana organiziral na svoj način, pri tem pa porabil veliko več časa in denarja.

Prav zaradi centralnega nadzora nad izdelavo strateških planov - vsi plani in ostali projekti informatizacije so v skupni bazi projektov na strežniku CVI, je doseženo to, da ima vsak nov projekt izdelave strateškega plana več vhodnih podatkov, saj na CVI obstaja tudi centralni repozitorij objektov, ki nastopajo v strateških planih. Trenutno je del podatkov vnešenih v orodje Oracle Designer,

del pa v preprostejše orodje ABC Flow Charter; možna je tudi uporaba orodja za poslovno modeliranje ARIS.

Tako zbrani podatki bodo vedno na voljo posameznim razvijalcem, ki bodo z njihovo pomočjo veliko lažje izvedli faze analize, načrtovanja ali izvedbe.

Za namene beleženja pa se uporablja aplikacija »diskusijski modul med udeleženci na projektu - PDPS«, ki podpirajo operativno delo projektih skupin in služijo tudi za dnevno komunikacijo med vsemi udeleženci projekta.

3.4 Problemi pri izvajanju projektov strateškega planiranja

Problemi, ki se pojavljajo pri izdelavi strateških planov ali pri usklajevanju projektov, se beležijo z namenom, da se pridobljene izkušnje lahko uporabijo pri sorodnih projektih. S tem je zmanjšano število morebitnih napak, ki so neredko lahko tako hude, da celo prekinajo izvajanje projekta.

Pri dosedanjih projektih izdelave strateških planov smo naleteli na probleme, ki so hkrati tudi dejavniki tveganja projekta in katerih rešitev bi pomenila večjo verjetnost za uspešno izvedbo projekta. Zato so najpogostejši naštetih, pri čemer so problemi z večjo težo na prvih mestih:

- nezavedanje pomena strateških planov,
- nezadostna razpoložljivost strokovnjakov iz DO, ki poznajo vsebine,

- pomanjkanje finančnih sredstev,
- pomanjkljivi mehanizmi za nagrajevanje sodelavcev DU,
- slaba »projektna kultura«,
- slaba vključenost vodstvenih struktur organov,
- majhno število usposobljenih zunanjih izvajalcev in podobno.

4. Projekcija in zaključek

Da bi si lahko ogledali, katere so planirane aktivnosti, si oglejmo, katere aktivnosti so že bile izvedene in katere se izvajajo v tem trenutku:

- izdelana in že prenovljena je Metodologija strateškega planiranja (MSP),
- Metodologija strateškega planiranja (MSP) je tudi zajeta v enovito metodologijo razvoja IS (EMRIS),
- v pripravi je izdelava modela "skupnih funkcij", ki bo omogočal lažji začetek in koordinacijo med organi DU,
- izdelana in že prenovljena je Metodologija vodenja projektov v državni upravi, posebej za področje IT (MVPDU-IT),
- izdelane so predloge vseh dokumentov in njihovi primeri, ki nastanejo kot rezultat projekta v informacijski podpori - aplikaciji "Projektna pisarna",
- stalno poteka analiza orodij, ki bi olajšala izdelavo posameznih izdelkov strateških planov,
- izdelan je, trenutno pa se že prenavlja Strateški plan skupnih funkcij organov DU,
- izdelanih je nekaj strateških planov organov DU,
- pripravljajo se projektne skupine za izdelavo novih strateških planov organov DU, v skladu z rezultati ankete in analize odgovorov organov, kjer je bil določen prioriteten plan izdelave strateških planov organov DU.

Tako bo v prihodnjih dveh letih potrebno:

- pričeti z izdelavo strateških planov vseh ostalih organov. Ob predpostavki, da traja izdelava v povprečju 4 mesece, to pomeni, da bo izdelava vseh trajala približno 2 leti;
- vpeljati redna izobraževanja informatikov in vodstvenih delavcev DU s področja strateškega planiranja in priprave letnih planov informatizacije;
- vpeljati informacijsko podporo na vse DO, ki bo omogočala enostavno vzdrževanje strateških planov in pripravo predlogov letnih planov informatizacije;
- za informatike vseh organov je potrebno izvesti izobraževanje o uporabi Enotne metodologije razvoja in-

formacijskih sistemov (EMRIS) ter uvesti mehanizem preverjanja njene uporabe pri vseh projektih informatizacije, ki izhajajo iz strateških planov in širše;

- potrebno bo pričeti z dopolnjevanjem in posodabljanjem že izdelanih strateških planov, kar bo organizirano centralno, na CVI, ob pomoči informatikov s posameznih organov in zunanjih izvajalcev.

Končni cilj je izdelan celovit strateški plan razvoja ali prenove IS na nivoju DU in vseh posameznih organov DU (ministrstva, z organi v sestavi, Vlada in vladne službe). Cilj je uresničljiv le ob uvedbi prej omenjenega izobraževanja, sodelovanja in nato skrbništva nad izdelanimi strateškimi plani. Strateški plani bodo predstavljali celovit in usklajen pregled organizacijske strukture, lokacij, funkcionalnih in procesnih aktivnosti z dokumenti po organih DU ter globalne diagrame strukture objektov, ki so za državo zanimivi. Ti globalni in hkrati podrobni vsebinski in informacijski modeli sistema DU bodo povezani še s konkretnim stanjem aplikacij in sredstev informacijske infrastrukture in kot taki glavna osnova za operativno planiranje, izvajanje in povezovanje projektov organov DU.

5. Uporabljeni viri in literatura

1. *Sklep Vlade RS št. 5 s 182.seje z dne 1.2.1996*
2. *Metodologija vodenja projektov v državni upravi, Projekti informacijske tehnologije, Vlada RS, Ljubljana, 1997*
3. *Potek in izkušnje projekta Izdelava strategije razvoja skupnega dela informacijskih sistemov državnih organov, Kožman M., Schlamberger N., Zbornik posvetovanja INDO 97, Portorož 1997*
4. *Predlogi za prenovo Metodologije strateškega planiranja razvoja IS, Novaković A., Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike 98, Portorož 1998*
5. *PRINCE 2, CCTA Library, Norwich, 1996*
6. *Programme Management, Case Studies, CCTA Library, Norwich, 1994*
7. *Razvoj informacijskih sistemov državnih organov RS, Metodologija strateškega planiranja, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana, Center Vlade za informatiko, ComLand d.o.o., Genis d.o.o., Ljubljana, 1996*
8. *Strategije uvajanja informacijske infrastrukture v državne organe Republike Slovenije v obdobju do leta 2000, Center Vlade za informatiko, 1996*
9. *Strateški plan razvoja skupnega dela informacijskih sistemov državne uprave, Center Vlade za informatiko, Ljubljana, Fakulteta za računalništvo in informatiko, ComLand d.o.o., Genis d.o.o., Ljubljana, 1997*

Varno in učinkovito elektronsko poslovanje

Andrej Zimšek, Maček d.o.o., Celje
andrej.zimsek@macek.si

1 Uvod

V informacijski družbi težimo k čim večji uporabi elektronskih medijev. Poslovanje selimo s papirja na elektronske medije. Z uporabo novih tehnologij moramo zagotoviti tudi določeno varnost in učinkovitost. Zahteve uporabnikov se hitro večajo s spoznavanjem novih tehnologij. Hkrati z večanjem zahtev se omrežja tudi čedalje bolj odpirajo in zato zahtevajo učinkovito varovanje. Za povezovanje omrežij je pomembno zagotavljanje kvalitete storitve in zadostne pasovne širine za ključne aplikacije.

S hitrimi koraki se približujemo informacijski družbi. V tako okolje se najlaže vklopimo z uporabo sodobnih informacijskih tehnologij, ki omogočajo elektronsko poslovanje. To je pravzaprav popolnoma običajno poslovanje preko omrežja – trgovanje, bančne storitve, sporočilni sistemi in podobno. Trgovina in bančništvo sta področji, ki ju največkrat omenjajo kot primera elektronskega poslovanja. To sta tudi dve najbolj odmevni področji, preko katerih se uveljavljajo novi standardi kot so SET (Secure Electronic Transaction) in plačilni sistemi za plačevanje malih vrednosti [1],[2],[5]. V svetu obstajajo podjetja, ki delujejo samo preko omrežja - npr. Amazon - in nimajo svoje poslovalnice v običajnem smislu. Manj odmevni sistemi elektronskega poslovanja so varne povezave med podjetji ali posamezniki preko javnih omrežij. Možnost stalne povezave s podjetjem in s tem dostop do vseh informacij je pomembna predvsem za ljudi, ki veliko potujejo. Za takšno povezovanje je nujno potrebno zagotoviti tudi ustrezno varovanje podatkov [4],[5].

V prispevku se ne bomo ustavljali ob dilemah, povezanih s širjenjem informacij, in čedalje večji vrednosti informacij za podjetje. Predvsem bi radi predstavili možnosti, ki jih ponuja sodobna tehnologija za varovanje podatkov (informacij) pred nepooblaščenimi osebami in za zagotavljanje sredstev, s katerimi te informacije širimo. Pri zaščiti moramo pomisliti tudi na čedalje večje število virusov in na ozaveščenost ljudi, ki uporabljajo sodobne tehnologije.

2 Vrste požarnih zidov

Pri zagotavljanju varnosti za poslovanje preko javnih omrežij (internet) takoj pomislimo na požarni zid. Požarni zid najbolje opredelimo kot skupek naprav in postopkov, ki skrbijo za nadzor in kontroliran dostop uporabnikov v ščiteno omrežje in iz njega [8],[9],[10],[11].

Napadi na omrežje so zelo različni. Skupni cilj vseh napadov je bodisi okoriščanje z informacijami, dokazovanje ali povzročanje škode. Glede na cilj napada upo-

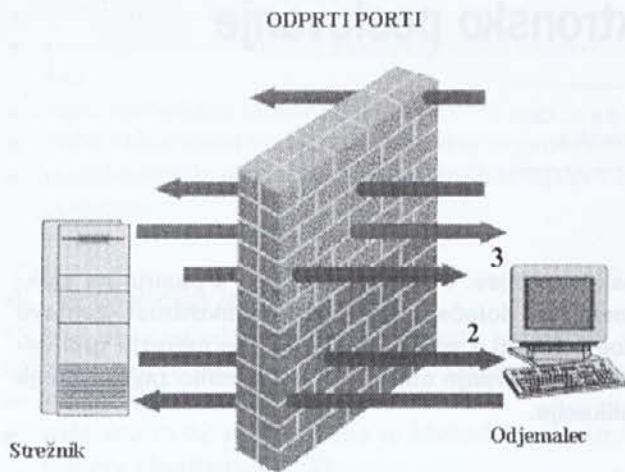
rablja napadalec več metod, od prisluškovanja, pretvarjanja, prevzemanja sej do socialnega inženiringa. Za dobro zaščito privatnega omrežja moramo varovalne ukrepe postaviti na vseh ravneh. Ni dovolj postaviti požarni zid in za njim še vedno imeti nekatere računalnike z modemi zaradi "lažjega" dela od doma. Poskrbeti je potrebno za ustrezno izobraževanje uporabnikov, njihovo ozaveščanje in prevzemanje odgovornosti.

Za zaščito omrežja poznamo več pristopov k postavljanju požarnih zidov. Pristopi se razlikujejo med sabo po mestu kontrole paketov v modelu ISO/OSI (International Organization for Standardization/ Open Systems Interconnection) (Slika 1).

Application				
Presentation	FTP	Telnet	SMTP	Other
Session				
Transport	TCP		UDP	
Network	IP			
Data Link				
Physical	Ethernet	FDDI	x.25	Other

Slika 1: Model ISO/OSI

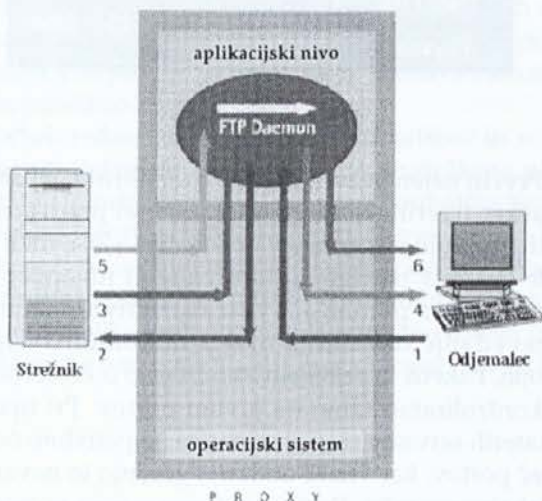
Prvi in najenostavnejši pristop je filtriranje paketov (»packet filtering«), ki ga uporabljamo predvsem pri konfiguriranju na usmerjevalnikih (Slika 2). Zaradi kontrole paketov na tretjem (omrežnem) nivoju so zelo hitri. Glavna pomanjkljivost filtriranja paketov je nezavedanje dogajanja na višjih komunikacijskih nivojih. Pakete, ki prihajajo ali odhajajo iz omrežja, lahko kontroliramo samo na nivoju portov. Pri uporabi nekaterih servisov smo omejeni, saj je potrebno odpreti več portov, kar vnaša dodatno grožnjo in nevarnost za lokalno omrežje. Primer takšnega servisa je protokol FTP (File Transfer Protocol), namenjen prenosu datotek. Komunikacija med strežnikom in odjemalcem poteka



Slika 2: Filtriranje paketov

najprej po vnaprej znanem portu, pozneje se preseli na en izmed prostih portov nad 1024. Zaradi narave protokola moramo omogočiti komunikacijo do strežnika prek vseh portov nad 1024. Pri filtriranju paketov ne preverjamo vsebine paketa, ampak se omejimo samo na porte, po katerih se komunikacija izvaja. Nadgradnja običajnih pravil je časovna omejitev, v kateri so pravila (»access liste«) veljavna. Prednost uporabe filtriranja paketov je hitrost.

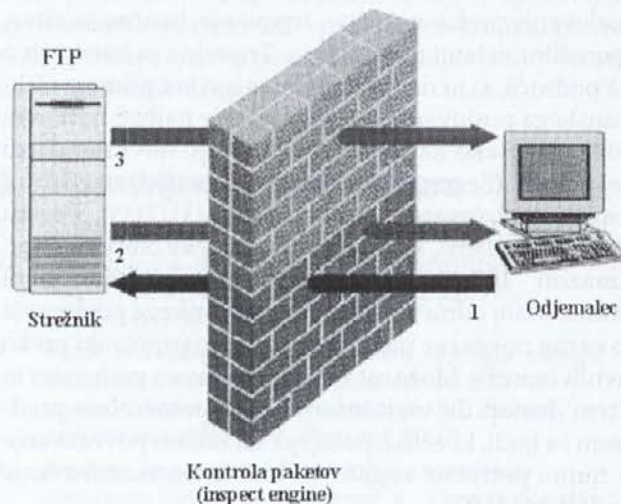
Drugi tip požarnega zidu (Slika 3) postavlja kontrolo na aplikacijskem nivoju. Pri tem pristopu se poruši standardni model odjemalec-strežnik, ker se povezava razdeli na dva dela, kar podvoji število sej. Prvi del predstavlja komunikacijo od strežnika do požarnega zidu, drugi pa od požarnega zidu do strežnika. Ker mora za vsako aplikacijo na požarnem zidu teči svoj



Slika 3: Kontrola na aplikacijskem nivoju

proces, se pojavi problem podpore novim storitvam in aplikacijam. Z večanjem števila procesov (»proxy serverjev«), se večja tudi ranljivost sistema, na katerem tečejo ti procesi. Veča se tudi procesorska moč, potrebna za izvajanje vseh procesov. Prednost požarnega zidu na aplikacijskem nivoju je popoln nadzor nad aplikacijo, slabost pa velika procesorska moč in težka prilagodljivost novim servisom.

Tretji tip požarnega zidu (Slika 4) je kombinacija obeh prej opisanih. Paket se pri popolnem pregledu paketov (»statefull inspection«) prevzame med drugim (»data link«) in tretjim, omrežnim nivojem. Potem sledi popoln pregled paketa in stanj, ki so jih povzročili prejšnji paketi. Vsi podatki o paketih se hranijo v tabelah, ki služijo za kasnejše odločanje pri izvajanju varnostne politike. Ker so pri tem načinu nadzora pake-



Slika 4: Popoln pregled paketov

tov na voljo vsi podatki, je možna kontrola ne samo sej TCP (Transmission Control Protocol) ampak tudi UDP (User Datagram Protocol) in ICMP (Internet Control Message Protocol). Na primer, omogočimo lahko prehod SNMP (Simple Network Management Protocol) »get« paketov, onemogočimo pa SNMP »set«. Za pravilno odločanje in popolno kontrolo komunikacijskih poti potrebujemo informacije o celotni komunikaciji in podatke iz ostalih aplikacij. Odvisno od aplikacije ali komunikacije, ki jo želimo preveriti, potrebujemo komunikacijsko stanje, dobljeno iz prejšnjih paketov v tej seji, in aplikacijsko stanje, dobljeno iz drugih aplikacij. Vsa stanja se shranjujejo v tabelah.

Pregled paketov se izvaja pred vsemi programskimi moduli v računalniku (»kernel mode«). S tem preprečimo možnost vdora v računalnik, na katerem teče programska oprema požarnega zidu in onemogočimo

napadalcu izkoriščanje "varnostnih lukenj" na aplikacijskem nivoju.

3 Navidezna privatna omrežja

Zaščita omrežij se v današnjem času velikega pretoka informacij ne izvaja samo na meji med javnim in privatnim omrežjem, ampak se čedalje bolj seli na eni strani k strežnikom, ki informacije nudijo, in na drugi strani uporabnikom, ki informacije pregledujejo. Še pred nekaj leti je bilo enostavno postaviti vmesno omrežje (demilitarizirano cono), v katero smo postavili strežnike, do katerih so imeli dostop vsi uporabniki, iz njih pa ni bil mogoč dostop nikamor. S takšnim pristopom smo izolirali strežnike in onemogočili napade na lokalno omrežje. Zaradi čedalje večjih zahtev uporabnikov vmesno omrežje ne zadošča več. Uporabniki zahtevajo dostop do virov podatkov v lokalnih omrežjih in direktno povezavo z informacijskim sistemom podjetja s kateregakoli mesta. Po drugi strani to vnaša v zaščito omrežja luknje, ki jih je potrebno ustrezno zavarovati. Varovanje v prvi vrsti zagotovimo s strogim overjanjem vseh uporabnikov in uvedbo navideznih privatnih omrežij («virtual private network»).

Navidezna privatna omrežja gradimo na več načinov. Uporabimo lahko za ta namen razvite naprave ali uporabimo dodatne funkcije sistema požarnega zidu. Pri uporabi strojne opreme gradimo dva ločena sistema, sistem zaščite omrežja pred vdori iz javnih omrežij in sistem za navidezna privatna omrežja. Pri uporabi sistema požarnega zidu združimo ti dve področji v en sistem. S tem se izognemo dvojni administraciji sistemov in predvsem pridobimo preglednost celotne rešitve.

4 Overjanje uporabnikov

Zaščita omrežja je povezana tudi z učinkovitim preverjanjem identitete. Uporabnik z določenimi pravicami se mora najprej predstaviti sistemu, ki mu glede na njegove pravice dodeli dostop do podatkov in storitev. Za preverjanje identitete je najenostavneje uporabiti par statičnih besed, ki predstavljajo uporabniško ime in geslo. Za sisteme, ki zahtevajo večjo varnost, je to vsekakor premalo. V teh primerih uporabimo metode enkratnih gesel, ki lahko temeljijo na časovno generiranih geslih, geslih tipa izziv-odgovor («challenge-response») ali kombinacije obeh sistemov. Ker je geslo v teh primerih vsakič drugačno, mora uporabnik imeti posebno napravo za generiranje gesel.

V zadnjem času se je pričela tudi uporaba pametnih kartic, na katere shranimo elektronski podpis. Podpis moramo najprej overiti pri elektronskem notarju, ki mu verjameta obe strani. S takšnim podpisom se lahko prijavimo v sistem ali ga uporabimo tudi za podpisovanje

in kodiranje podatkov, ki jih prenašamo preko omrežja. V vsakdanjem življenju uporabljamo pri notarju overjen podpis. Ker so notarji overjeni in jih potrjuje država, ki ji zaupamo, zaupamo tudi v verodostojnost tako podpisanih dokumentov. Podobno se dogaja v "navideznem svetu", kjer poznamo elektronske notarje. Ker fizičnega kontakta pri elektronskem poslovanju ni potrebno vzpostaviti, se je potrebno še dodatno zavarovati pred morebitnimi zlorabami. Za podpis v ta namen uporabljamo par nizov naključno generiranih števil. Prvi del predstavlja javni ključ, drugi pa zasebni ključ, ki ga moramo varovati. S kombinacijo obeh ključev učinkovito šifriramo sporočila, ki jih lahko potem prebere le naslovnik.

Kodiranje lahko izvedeno s pomočjo algoritma Diffie-Hellman [6]. Za enostavnejši prikaz algoritma si zamislimo dva uporabnika (Janko in Metka) s skrivnimi ključi. Edini problem, ki ostaja pri tej shemi odprt, je garancija, da javni ključ Metke res pripada Metki. Ta problem reši elektronski notar ali overitelj, ki s svojim podpisom jamči o pristnosti elektronskega podpisa.

Pri transakcijskem poslovanju je potrebno poskrbeti tudi za potrjevanje vsake transakcije in ob posebnih zahtevah za ugotavljanje resničnosti podatkov ali zahtev tudi za podpisovanje [7].

Z zgoraj omenjeno tehnologijo je možno enostavno dokazati, kdo je poslal zahtevo in kaj je zahteval. Edini problem, ki se pojavlja pri nas, je priznavanje elektronskega podpisa od države in s tem sodišča v primeru tožbe ipd. Za takšne primere je potrebno med strankama podpisati dokument, v katerem obe strani priznavata elektronski podpis kot pristojen za reševanje in dokazovanje spornih primerov. V parlamentarni obravnavi je *Predlog zakona o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu* [12], ki bo rešil problem veljavnosti elektronskega podpisa

5 Kvaliteta storitve

Pretok podatkov je z višanjem zahtev uporabnikov čedalje večji. Za zagotavljanje kvalitete storitve je poleg varnostnega vidika potrebno upoštevati tudi razpoložljivost informacij v določenem trenutku. V teh primerih se pojavi nov element v varnostni politiki, ki mu bomo v prihodnosti posvečali precej pozornosti, to je kvaliteta storitve (quality of service).

Določene aplikacije zahtevajo večjo pasovno širino in so za poslovanje pomembnejše kot druge. Zagotavljanje dostopa do elektronskega plačevanja storitev je za določeno podjetje najpomembnejša storitev. Dostop uslužbencev preko te linije do interneta je drugotnega pomena, vsaj v času ko se izvaja prenos plačilnih nalogov. V takšnem primeru ima večjo težo promet "strank", ki izvajajo elektronsko plačevanje storitev tega podjetja.

Ker ima lahko podjetje več točk dostopa do interneta in več notranjih oddelkov, potrebuje več požarnih zidov, ki ta omrežja med seboj ločujejo. Na vsakem od požarnih zidov se prav tako pojavljajo potrebe po zagotavljanju pasovne širine za določene aplikacije. Zaradi lažje administracije in nadzora je ena izmed zahtev tudi centralna administracija. S takšnim načinom lahko iz enega mesta pregledujemo celotno varnostno politiko in jo potem ustrezno tudi prilagajamo potrebam podjetja. S produktom, ki omogoča centralno administracijo, je možno enostavno in učinkovito pregledovati in beležiti dogajanje na vseh varovanih prehodih med omrežji. Beleženje dogodkov je pomembno bodisi zaradi rekonstrukcije preteklih dogodkov, dokazovanja ali za zaračunavanje storitev. Skrbnik varnostnega sistema ima pri centralnem nadzornem mestu vpogled v vse parametre varnostnega sistema in se lažje odloča o ukrepih za zagotavljanje največje možne varnosti varovanih omrežij.

6 Izbira rešitve

Noben produkt ne more rešiti vseh zahtev, zato je pri izbiranju rešitve potrebno izbirati produkte, ki omogočajo kasnejše združevanje in upoštevajo standarde.

Za nadzor omrežja je pomembna zaščita pred virusi. Z zaščito vstopne točke izvedemo centralno kontrolo prenesenih datotek iz javnega omrežja. Pri vsakem prenosu datoteke se sproži preverjanje in odpravljanje virusa iz datoteke, če je to mogoče. Za dobro delovanje takšne zaščite je pomembno tudi stalno obnavljanje vzorcev virusov in načinov za njihovo odstranitev. Obnavljanje vzorcev mora potekati avtomatsko v določenih časovnih intervalih.

Na internetu niso na voljo samo informacije, ki so potrebne za delo uslužbencev, ampak tudi strani namenjene samo zabavi. Če se želimo izogniti nepravilni uporabi interneta v službenem času, lahko omejimo uporabo interneta glede na vsebino. Prav tako kot pri protivirusni zaščiti, moramo tudi pri produktih, ki omogočajo selekcijo vsebine po področjih, stalno osveževati podatkovno bazo z naslovi spletnih mest.

Pred napadi se lahko dodatno varujemo s posebnimi produkti, ki nadzorujejo komunikacije med sistemi. Brž ko se pojavijo vzorci napadov, se sproži serija dogodkov, ki zapre vse poti do napadenega računalnika in tako prepreči napadalcu nadaljnje postopke. Glede na resnost napada se prepreči dostop do določene storitve ali celo do celotnega računalniškega sistema, dokler ne odpravimo morebitne napake ali ponastavimo sistem. Ti sistemi so primerni za dodatno zaščito storitev, ki jim dopuščamo vstop preko sistema požarnega zidu.

Za analizo podatkov, poročila in nadzor uporabljamo produkte za analizo dnevnikov obdelave, v katere se zapisujejo vsi podatki. S pomočjo teh podatkov je možno rekonstruirati dogodke ali točno analizirati šibke točke sistema varovanja in ga ustrezno izboljšati. Z analizo dnevnikov obdelave dobimo podatke o rabi določenih storitev. S tako dobljenimi podatki enostavno spremljamo uporabo storitev in v naprej načrtujemo rast sistemov, dostopnih linij itd.

Pri uvajanju varnostne politike je pomembno, da določimo odgovorne ljudi, ki skrbijo za izvajanje varnostne politike. Pri večjih podjetjih je potrebno imeti ljudi, ki se bodo ukvarjali izključno z varovanjem omrežja in podatkov v omrežju, podobno kot že zaposlujemo ljudi za fizično varovanje premoženja. S takšnim pristopom je možno uvesti zelo dobro varovan sistem s stalno kontrolo in hitrim ter učinkovitim odzivom na morebiten napad.

Pri manjših podjetjih je nemogoče pričakovati ustanovitev posebnega delovnega mesta za nadzor varnosti v omrežju, zato je toliko bolj pomembna uporaba orodij, ki pomagajo administratorju omrežja pri preverjanju varnostne politike. Med ta orodja spadajo produkti za odkrivanje in odpravo slabosti – varnostnih lukenj operacijskih sistemov ter orodja za sproten nadzor dogajanja v omrežju.

7 Zaključek

Tudi ob uporabi najsodobnejše tehnologije moramo še vedno ozaveščati ljudi in jih v skladu z uporabljenimi informacijsko tehnologijo tudi ustrezno izobraževati. Niti najsodobnejša tehnologija ne more preprečiti vseh zlonamernih dejanj zaposlenih. S tehnologijo se lahko do določene mere zaščitimo in zgradimo sistem beleženja dogodkov, ne moremo in tudi ne smemo pa ovirati dela zaposlenih na račun večje varnosti. Za učinkovito zaščito omrežja je potrebno upoštevati celotno zgradbo omrežja in načine uporabe virov v omrežju. Zelo pomembno je sledenje novih tehnologij in sprotno posodabljanje in dograjevanje celotnega varnostnega sistema. Prav zaradi možnosti nadgradnje sistemov je potrebno ob nakupu ali naročilu opreme za zagotavljanje varnosti pregledati vse zmožnosti produktov in predvsem možnosti nadgradnje produkta oz. povezovanja z drugimi produkti.

Vsaka programska oprema zahteva tudi precej nastavitvev in znanja o produktu, zato je najbolje začetno nastavitvev prepustiti strokovnjakom. To je tudi najhitrejši način spoznavanja produkta in priprava na kasnejše upravljanje in uporabo.

Literatura

- [1] J.Bos and D.Chaum. Smart Cash: A Practical Electronic Payment System. Technical Report, CWI-Report:CS-R9035, August 1990.
- [2] DigiCash Press Release. World's First Electronic Cash Payment over Computer Networks, May 27th 1994.
- [3] Phil Zimmermann. PGP User's Guide, Volume I: Essential Topics. Phil's Pretty Good Software, <http://www.chemistry.mcmaster.ca/pgp/pgpdoc1/pgpdoc1.html>
- [4] Phil Zimmermann. PGP User's Guide, Volume II: Special Topics. Phil's Pretty Good Software, <http://www.chemistry.mcmaster.ca/pgp/pgpdoc2/pgpdoc2.html>
- [5] Michael Peirce, Donal O'Mahony: Scaleable, Secure Cash Payment for WWW Resources with the PayMe Protocol Set, <http://www.w3.org/Conferences/WWW4/Papers/228/>
- [6] Understanding PKI, <http://verisign.netscape.com/security/pki/understanding.html>
- [7] Encryption and Digital Certificates, <http://www.verisign.com/whitepaper/enterprise/overview/index.html>
- [8] Mark Grennan: Firewall and Proxy Server HOWTO, <http://metalab.unc.edu/mdw/HOWTO/Firewall-HOWTO.html>
- [9] CheckPoint Firewall1, Arhitecture and Administration, September 1998
- [10] CheckPoint Firewall1, Getting Started, September 1998
- [11] CheckPoint Firewall1, Virtual Private Networking, September 1998
- [12] Predlog zakona o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu, <http://www.gov.si:80/cvi/slo/ep/pzep.doc>

Andrej Zimšek se je po končanem univerzitetnem študiju zaposlil kot mladi raziskovalec in nadaljeval s študijem v Laboratoriju za robotiko na Tehniški fakulteti Maribor. Svoje znanje je izpopolnjeval v letih 1994/95 na dunajski tehniški fakulteti. Magisterski študij je posvetil proučevanju paralelnih računalniških sistemov in računalniških mrež. Zdaj je zaposlen v podjetju Maček d.o.o. Njegova glavna dejavnost je priključevanje omrežij na internet in zagotavljanje varnega elektronskega poslovanja. Na področju požarnih zidov je opravil tudi izpiz CCSA in CCSE podjetja CheckPoint.

Elektronsko poslovanje in XML

Mitja Dečman, Visoka upravna šola, Kardeljeva pl. 5, 1000 Ljubljana
mitja.decman@vus.uni-lj.si

1. Uvod – o elektronskem poslovanju

Vse kaže, da se na področju elektronskega poslovanja pojavlja nova razširitev. Ob neverjetno hitrem tehnološkem razvoju, neprestanem pojavljanju novih idej na tem področju in hitremu udejanjanju le-teh, je prišlo do ugodnih razmer za uvajanje tehnologije, imenovane eXtensible Markup Language (XML, extensible-razširljiv). Sicer bi temu težko rekli nova tehnologija, saj je nova samo ideja o uporabi ob kombinaciji in predelavi že obstoječih tehnologij. Čemur lahko rečemo novo, konec koncev celo revolucionarno, je ideja, kako popraviti obstoječo situacijo na področju elektronskega poslovanja in zapolniti vrzel, ki se je pojavila ob globalizaciji in širitvi svetovnega trgovanja na področju Interneta.

“V elektronskem poslovanju med podjetji (Business-To-Business) obstaja vrzel, ki jo trenutno lahko uspešno zapolni XML (John Ousterhout, Scriptics Corp.)”

Kot vemo, segajo začetki elektronskega poslovanje desetletja v preteklost, nekateri bi rekli, v prejšnje

tisočletje. Danes si lahko predstavljamo pod elektronskim poslovanjem vse od prodaje preko spletnih strani, pošiljanja raznih dokumentov po elektronski pošti, do kompleksnih aplikacij, ki temeljijo na standardih kot je Računalniška izmenjava podatkov (rip) ali Electronic data interchange (EDI). Vendar se je med vsemi temi možnimi uporabami pojavila praznina, katero je uspešno zapolnil XML.

2. XML in primeri uporabe

“Vlak za XML stoji na postaji in je trenutno pred tem, da odpelje, toda mnoga podjetja še vedno ne vedo, kam gre in kako vstopiti na vlak (Information week, Jan 2000)”

S pojavitvijo jezika HTML v letu 1989 se je pojavil zametek tehnološke revolucije (danes jo že lahko imenujemo tako), ki je spremenila raziskovalno omrežje znanstvenikov, profesorjev in raznih državnih ustanov v družbeni in socialni fenomen, znan kot Svetovni splet (World Wide Web). Sedaj je na obzorju nova revolucija.

Tokrat na področju elektronskega poslovanja, predvsem v veji elektronskega poslovanja med podjetji. Kot je HTML pomenil pravo revolucijo pri objavljanju dokumentov in raznih drugih oblik podatkov na svetovnem spletu, tako pomeni XML pomemben preobrat na nivoju definiranja same strukture dokumentov. Dokumente je možno predstaviti in uporabiti na več načinov. Še bolj pomembno pa je, da lahko različne eksterne aplikacije podatke, ki se v dokumentu nahajajo, interpretirajo in procesirajo, saj so dokumenti napisani tako, da lahko aplikacije iz njih razberejo vsebino in vedo, kaj je v dokumentih opisano. Uporaba in razpoznavnost istih dokumentov s strani različnih, lahko rečemo tujih aplikacij, pa je bistvenega pomena, če želimo omogočiti pretok dokumentov med različnimi poslovnimi procesi, v različnih industrijah, na različnih koncih sveta.

Enostaven primer je naročanje materiala preko svetovnega spleta. Sedite v udobnem direktorskem naslonjaču in naročite svoji aplikaciji nakup surovega železa. Aplikacija, ki zna obvladovati dokumente XML, preko svetovnega spleta poišče ustrezne ponudnike surovin in dostopa do njihovih katalogov. Ker so katalogi zapisani v jeziku XML, lahko aplikacija preko analizatorja XML (XML parser) izloči iz dokumenta XML s celotnim katalogom samo tiste pomembne podatke, ki jih za to naročilo potrebuje. Iz podatkov o kvaliteti, času dobave, količini zalog, cen in ostalih informacij izbere najugodnejšega ponudnika in avtomatično sproži naročilo.

Lahko pa kot kupec s pomočjo svoje aplikacije ustvarite svoj dokument XML s podatki o tem, kaj želite, kakšno količino, kvaliteto in za kakšno ceno. Nato ta dokument vaš računalnik pošlje prodajalcem. Zaznamki v dokumentu točno določajo strukturo dokumenta in identificirajo posamezne elemente v dokumentu, ki predstavljajo vaše naročilo. Aplikacija na strani prodajalca brez človeškega posega sprejme in analizira dokument XML, preveri, če je ustrezna surovina na zalogi, če ustreza zahtevani kvaliteti, če je ponujena cena sprejemljiva in pošlje ponudbo.

Seveda mnoga podjetja v okviru zaključenih omrežij že danes poslujejo na ta način, vendar po nekih vnaprej dogovorjenih pravilih o tem, kako morajo biti uporabljeni dokumenti sestavljeni. XML pa je v tem trenutku na poti da postane svetovno sprejemljiv način komuniciranja med poslovnimi procesi preko omrežja Internet in svetovnega spleta.

3. XML s tehničnega vidika

Kljub temu, da je XML relativno nov jezik, je v bistvu le poenostavljena verzija jezika Standard Generalized Markup Language (SGML). Začetek razvoja SGML-ja sega nazaj v leto 1969. Leta 1986 pa je bil sprejet kot

standard ISO 8897. SGML je izredno močan zaznamkovni jezik, napisan za elektronsko oblikovanje in prenašanje podatkov, kot na primer tehnične dokumentacije pri proizvodnji in gradnji letal in ladij (okoli 4 milijone dokumentov za en sam izdelek). Moč SGML-ja se izkaže pri iskanju in različnih poizvedbah po vseh dokumentih, saj so podatki označeni z zaznamki, torej strukturirani znotraj dokumenta in medsebojno povezani (pri normalnih dokumentih lahko iščemo le po tekstu). Zaznamki so lahko poljubni in jih izbira oz. določiti, ki dokument kreira. Iz tega izhaja dobra prilagodljivost in razširljivost jezika. Velika prednost jezika SGML je tudi, da je sposoben ločiti vsebino od predstavitve oz. oblike. Če poenostavimo, nam torej zaznamek pove, kaj posamezen del v dokumentu je in kako je strukturno ali logično povezan z ostalimi deli dokumenta. Kako dokument prikažemo in kaj iz dokumenta izločimo, pa je neodvisno od vsebine dokumenta samega in neodvisno od uporabljenih zaznamkov v dokumentu.

Pri HyperText Markup Language (HTML) jeziku pa so zaznamki fiksni in vnaprej določeni. Definirajo predstavitev podatkov, ne pa pomena samih podatkov (izvemo lahko, da je informacija med začetnim in končnim zaznamkom v pisavi TimesNewRoman in rdeče barve, kaj pa predstavlja v kontekstu, pa ne moremo ugotoviti). HTML je torej odličen za predstavitev podatkov na svetovnem spletu, vendar ne olajša ali pospeši integracije informacij na spletu z obstoječimi poslovnimi aplikacijami.

Leta 1995 je konzorcij World Wide Web Consortium (W3C) predlagal razvoj jezika, ki bi bil tako enostaven za uporabo kot jezik HTML in močan in razširljiv kot SGML. Ustanovljena je bila delovna skupina za razvoj specifikacije XML. Prvi osnutek je bil objavljen leta 1996, verzija 1.0 pa februarja leta 1998, standard pa so podprla vsa svetovno najbolj znana podjetja s področja informacijske tehnologije (Sun, IBM, SAP, Netscape, Oracle, Microsoft,...). XML je torej platformsko in aplikacijsko neodvisen standarden format.

Za vzorec si oglejmo enostaven primer zapisa dokumenta v HTML formatu, ki uporablja zaznamke (tekst med znaki <, > imenujemo zaznamek) za predstavitev podatkov v obliki neke tabele.

```
<HTML>
<BODY>
<TABLE>
<TR>
<TD>Osnove zaznamkovnih Jezikov</TD>
<TD>PDS</TD>
<TD>Matej Drnač</TD>
<TD>Janez<BR>Mirko<BR>Špe1a</TD>
</TR>
</TABLE>
</BODY>
</HTML>
```

Postavi se vprašanje ali je tekst "Osnove zaznamkovnih jezikov" naslov knjige, mogoče zahtevano znanje za neko delovno mesto ali pa seminar na univerzi. Zaznamki in podatki nam tega ne povedo, še teže pa bi to ugotovil računalniški program. Iz zaznamkov lahko razberemo le to, da se podatki izpišejo v obliki tabele z eno vrstico in štirimi celicami.

Oglejmo si sedaj dokument XML, ki je analogen prvemu. Podatki so ekvivalentni prejšnjim, le zaznamki vsebujejo informacijo o tem, kaj podatki med zaznamki predstavljajo.

```
<?xml version="1.0">
<seminar>
<ime>Osnove zaznamkovnih Jezikov</ime>
<kratica>PDS</kratica>
<predavatelj>
<ime>Matej Drnač</ime>
</predavatelj>
<študenti>
<ime>Janez</ime>
<ime>Mirko</ime>
<ime>Špela</ime>
</študenti>
</seminar>
```

Sedaj je človeku (in tudi računalniku) lahko jasno, da gre za seminar s podatki o imenu in priimku učitelja in z imeni študentov. Vendar pa nič ne vemo o tem, kako naj bodo podatki prikazani.

Torej XML in HTML opravljata vsak svojo nalogo: XML predstavlja informacije o vsebini, HTML pa način prikaza oz. predstavitev vsebine.

Če torej želimo dokumente XML prikazati, na primer v brkljalniku, pa potrebujemo še en konstrukt, imenovan oblikovna podloga. V njej so zapisani ukazi v jeziku eXtensible Stylesheet Language (XSL), ki povedo, kako podatke prikazati. Moč oblikovne podloge je v tem, da je popolnoma neodvisna od podatkov, ki jih prikazuje. To dovoljuje uporabo različnih oblikovnih podlog na istih podatkih, za prikaz v kakršnikoli želeni obliki. Npr. podatki dokumenta XML o novem izdelku avtomobilske tovarne se lahko prikažejo na različne načine. Finančni oddelek filtrira le podatke o prodaji vozila, tehničnega strokovnjaka zanimajo karakteristike motorja, za potencialnega kupca pa lahko prikažemo le različne tipe, možne barve in okvirno ceno. Vse iz enega in istega dokumenta s podatki.

Pomemben dokument je tudi DTD (Document Tag Definition). Že iz imena je razvidno, da je to dokument, v katerem so zaznamki določeni. DTD določa imena zaznamkov, vrstni red, število dovoljenih ponovitev, domeno vrednosti, idr. Prav tako definiramo njihovo medsebojno povezanost in strukturo. Vsak dokument XML je lahko vezan na neki dokument DTD in s tem omejen na samo v tem dokumentu določene zaznamke,

torej vezan na neka pravila. Če se več podjetij odloči za uporabo istega dokumenta DTD, je s tem že sprejet neke vrste industrijski standard, saj podjetja potem v vseh nastajajočih dokumentih XML uporabljajo imena zaznamkov, ki so opisana v tem dokumentu DTD. Tako lahko tudi aplikacije različnih podjetij izmenjujejo podatke v obliki dokumentov XML med seboj brez poprejšnjega usklajevanja, saj vsa torej uporabljajo enake zaznamke. Danes so že definirani dokumenti DTD za nekatere panoge v industriji, ki določajo panogam specifične zaznamke, ki naj bi jih uporabljali dokumenti, napisani v formatu XML v okviru posamezne panoge. Nedavni primer je definiranje Steel Markup Language (SML) jezika za jeklarsko industrijo. Namen jezika je definiranje zaznamkov, ki se uporabljajo v tej panogi, kot so zaznamki za opise kemčnih struktur, dimenzij, utežnih mer.

Glavna pomanjkljivost dokumenta DTD je, da ne moremo določiti, kakšen mora biti tip podatka znotraj definiranih zaznamkov (npr. število, niz, znak,...). Če je v dokumentu določen zaznamek Priimek, ne moremo definirati, da lahko vsebuje samo črke abecede ali se mora začeti z veliko začetnico.

Druge pomembne podporne tehnologije so še X-Path, X-Pointer, ki omogočata povezave med dokumenti XML ali njihovimi deli, XSLT, ki omogoča dinamično preoblikovanje struktur dokumentov itd.

4. Kje v elektronskem poslovanju lahko uporabimo XML

„XML je lahko most, ki bo popeljal ripov standard v vode spletnega elektronskega poslovanja tako, da bo uporabno znanje o ripovem standardu olajšalo delo razvijalcem sistemov za spletno elektronsko poslovanje. (ANSI ASC X₁₂/XML 1998)“

Za lažjo razlago si lahko ogledamo primerjavo elektronskega poslovanja s poštnim sistemom. Recimo, da bi vsaka država imela svoj sistem za identificiranje naslovnika, kateremu je pošta poslana. Ena država bi imela unikatno številko za vsak kraj, druga bi uporabljala ulični naslov in ime mesta, spet tretja kombinacijo hišne in poštne številke. Če bi torej podjetje želelo poslati pismo, bi moralo poznati vse možne standarde za pošiljanje pošte v vseh državah. Sedaj pa predpostavimo, da ima vsaka država določena še pravila, kako mora izgledati vsako pismo ali paket. Nekatere države bi sprejemale samo modre kuverte, druge bi zahtevale določeno maksimalno težo. Poštni sistem bi bil otežen, počasen in drag. S podobnim problemom se srečamo pri poslovanju na Internetu. Aplikacije informacijskih sistemov osnovanih na komuniciranju preko Interneta ne zadoščajo kakšnim splošnim standardom za pošiljanje in sprejemanje podatkov. Sicer so osnovna sporočila,

kot na primer elektronska pošta, enaka po vsem svetu, bolj kompleksna sporočila, kot na primer naročilo blaga, pa zahtevajo močno prilagojen in specifičen sistem. V preteklosti so podjetja reševala te in podobne probleme s pomočjo dogovorov o pravilih za izmenjavo podatkov. Tako je nastal tudi standard rip.

Ko je konzorcij W3C sprejel predlog o jeziku XML, je bil to prvi korak k izgradnji skupnega formata za izmenjavo poslovnih informacij preko Interneta. Tako kot je HTML univerzalen jezik za spletne strani v svetovnem spletu, se je namreč pojavila želja po podobnem univerzalnem jeziku, ki pa bi bil uporabljen na področju elektronskega poslovanja. Na podoben način kot HTML (z zaznamki) nam torej XML omogoča vključitev opisov podatkov, skupaj z surovimi poslovnimi podatki v samih sporočilih. Če uporabimo analogijo s poštnim sistemom, se bodo vsi podatki preko Interneta pošiljali v standardnih oblikah paketov, ki jih bodo lahko razumela podjetja po vsem svetu. Ker XML izvira iz jezika HTML oz. SGML, je veliko pridobljenega znanja s tega področja uporabnega. Poleg tega je format že uporaben za prenos po Internetu, saj je podoben trenutnemu standardu HTML. In ker je enostaven, nekodirane oblike in standardnega tekstovnega formata, je lahko razumljiv in preprost za uporabo.

5. XML in rip

„Do konca leta 2003 bo kombinacija XML-rip obvladovala 30% vseh transakcij v elektronskem poslovanju, nadaljnjih 30% jih bo potekalo preko XML-rip in ripovih pretvorb, ostalih 40% pa bo ostalo na tradicionalnem ripovem standardu (Gartner Group 1998)“.

Prva slabost standarda rip je, da zahteva specifične komunikacijske povezave od enega do drugega podjetja (omrežje z dodano vrednostjo - Value Added Network), katerih postavitve in vzdrževanje sta dokaj draga. Iz tega sledi slabost „vsesplošne prisotnosti“. Če bi želeli poslovati s podjetjem iz Sudana ali Mongolije, bi potrebovali lastno hrbtnico IP in bi morali sami vzpostaviti omrežje VAN. Samo največja in najmočnejša podjetja si lahko privoščijo postavitev takih sistemov. Tako lahko danes vidimo, da so le taka podjetja lahko v svojih poslovanjih uvedla rip.

V tem pogledu je XML veliko boljši, ker za prenos podatkov uporabljamo že standardizirane protokole, ki so se uveljavili na področju Interneta. Poleg tega lahko uporabimo že obstoječo komunikacijsko infrastrukturo brez dodatnega spreminjanja ali dodajanja, saj ima danes povezavo na Internet že vsako podjetje.

Kot drugo slabost lahko omenimo, da rip avtomatizira izmenjavo podatkov med različnimi aplikacijami na podlagi za to določenih standardov. Vsako podjetje mora zato pred vstopom v svet elektronskega poslovanja

na nivoju ripovega standarda preslikovati vse svoje dokumente v ustrezno standardno obliko (fakture, naročilnice, dobavnice, ...). Ko je to delo opravljeno, lahko potekajo procesi tekoče in brez človeških intervencij, torej avtomatizirano. Vendar če se v poslovnem procesu spremeni kakršnakoli malenkost, kot na primer dodajanje nove cifre v številko izdelka, moramo vsa mapiranja ponovno izvesti. Rip se je uspešno uveljavil v poslovnem svetu, ker je zanesljiv način avtomatizacije pretoka informacij med različnimi podjetji. Njegova glavna slabost pa je, da zahteva več tehnične izkušnosti, kot jo ima večina manjših podjetij. Poleg tega je precej okoren in kompleksen.

Na drugi strani pa je XML enostaven tako za programe, kot tudi za ljudi. Zato je veliko lažje in hitreje razvijati rešitve, kar pomeni, da je idealen za elektronsko poslovanje med organizacijami (Business-to-business). Ker bazira na internetnih protokolih kot je HTTP, ne potrebujemo posebnega omrežja. Potrebna orodja so tekstovni urejevalniki in spletni brskalniki, ki so poceni in vsesplošno razširjeni. Podjetjem ni potrebno najeti strokovnjakov in profesionalcev za rip. Kjer podjetje potrebuje 6 ali več mesecev, da implementira rip za ceno sto tisoče dolarjev, primerljiv sistem XML potrebuje minimalne stroške in časovno obdobje okvira nekaj tednov. Kljub temu XML ni neizogiben in očitni zaključek, vendar ker je vsesplošno dostopen, je boljši kot katerakoli druga tehnologija, ki je trenutno na voljo. Vendar pa XML ni brez slabosti. Šibka točka XML-a pa je pomanjkanje standardiziranih definicij zaznamkov (Gartner Group). Tako se pojavljajo množice definicij zaznamkov s strani različnih podjetij za podobne ali celo enake rešitve, v različnih ali istih panogah.

Če sintaksno primerjamo naročilo v formatu rip in XML, ugotovimo, da je XML lažje razumljiv a hkrati precej daljši, torej zahteva zmogljivejše komunikacijske tehnologije z večjo prepustnostjo. Na primer:

EDI:

```
ST*850*12345
BEG*00*SA*001029**990805
N1*BY*Hotel1 Bled*91*RET8999
N1*ST* Hotel1 Bled
N3*Blejska cesta 5
N4*Bled*Slovenija*4260
PER*0C*Janez Ban
P01**100*EA*49.95*WE*MG*XM599
SE*9*12345
```

XML:

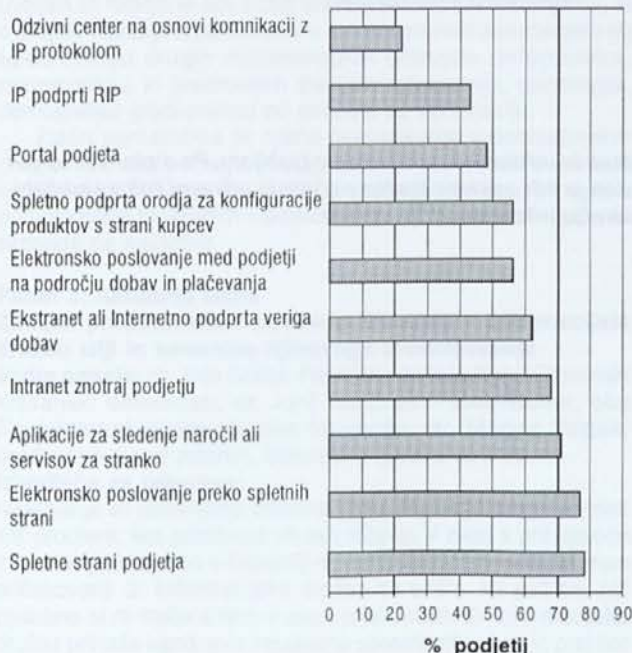
```
<?XML version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PurchaseOrder>
  <PurchaseOrderHeader>
    <PurposeTypeCode Code="00 Original"/>
    <OrderTypeCode Code="SA Stand-alone Order"/>
    <PurchaseOrderNumber>001029</PurchaseOrderNumber>
```



```

<PurchaseOrderDate>19990805</PurchaseOrderDate>
<AdminCommunicationsContact>
  <ContactFunctionCode Code="OC Order Contact"/>
  <ContactName> Janez Ban</ContactName>
</AdminCommunicationsContact>
</PurchaseOrderHeader>
<PurchaseOrderDetail>
  <Name>
    <EntityIdentifierCode Code="BY Buying Party"/>
    <EntityName> Hoteli Bled</EntityName>
    <IdentificationCode>RET8999</IdentificationCode>
  </Name>
  <Name>
    <EntityIdentifierCode Code="ST Ship To"/>
    <EntityName>Hoteli Bled</EntityName>
  </Name>
  <AddressInformation>Blejska cesta 5</AddressInformation>
  <GeographicLocation>
    <CityName>Bled</CityName>
    <StateProvinceCode>Slovenia</StateProvinceCode>
    <PostalCode>4260</PostalCode>
  </GeographicLocation>
  <BaselineItemData>
    <QuantityOrdered>100</QuantityOrdered>
    <Unit Code="EA Each"/>
    <UnitPrice>49.95</UnitPrice>
    <PriceBasis Code="WE Wholesale Price per Each"/>
    <ProductID Description="XML Textbook">XM599</ProductID>
  </BaselineItemData>
</PurchaseOrderDetail>
</PurchaseOrder>

```



Slika 1: Uporaba aplikacij in tehnologij za elektronsko poslovanje

Torej kljub temu, da XML dobiva vedno večjo podporo v svetu, se bo koncept razvijanja strategij na temeljih ripa nadaljeval, dokler bodo obstajala heterogena okolja. Sintaksa je le del celotne slike. Cela znanost o izmenjavi podatkov je bila razvita na osnovi standarda ripa, o formuliranju sporazumov med poslovnimi partnerji in metodologijah za avtomatizacijo poslovnih procesov. Cilj jezika XML torej ni zamenjava ripa, temveč določitev novih standardov in postopkov, ki v že avtomatiziranih poslovnih procesih dodatno podpirajo še XML. Ravno s tem namenom je bila formirana tudi skupina XML/rip. Njen cilj je uporabiti kombinacijo XML in standarda ripa za izdelavo novih močnih paradigem, ki izkoriščajo prednosti obeh.

6. Obstoječe in načrtovane rešitve

“Uporabnik naj kupuje rešitve, ki temeljijo na XML in naj se v osnovi osredotoči na upravljanje z vsebino in na aplikacije, ki vključujejo XML (META Group 1999).”

Raziskava revije InformationWeek med stotimi največjimi podjetji na področju elektronskega poslovanja je pokazala naslednje rezultate o uporabi tehnologij in aplikacij, ki jih podjetja uporabljajo v svojem elektronskem poslovanju.

Mnoga podjetja najavljajo strategije uporabe XML-a in načine, kako bodo izkoristile bogate zmožnosti, ki jih ta jezik nudi. XML vidijo kot robustno tehnologijo za izmenjavo podatkov med različnimi, celo nezdruljivimi aplikacijami, najsi bo to v okviru podjetja samega ali pa preko omrežja Internet. V večini primerov pa ta podjetja že danes uporabljajo rip. Kot nova, dodatna možnost pa XML omogoča podjetjem strukturiranje in izmenjavo podatkov brez predelave obstoječih sistemov in še posebej aplikacij ali dodajanja velike količine middleware-a.

Vse kaže, da se XML-u obeta najlepša prihodnost na naslednjih področjih uporabe:

- v podjetniških integracijah aplikacij z drugimi aplikacijami, to je integracijah dveh aplikacij znotraj poslovnega procesa nekega podjetja. Za primer lahko vzamemo povezovanje različnih podsistemov poslovnega informacijskega sistema (sistem za obdelavo strank in nabavni informacijski sistem). V preteklosti so podjetja sama z muko realizirala take integracije ali pa kupovala izdelane rešitve po naročilu. Obe poti sta zahtevali veliko stroškov in dela.
- končnemu uporabniku specifično prilagojeno prikazovanje podatkov, ko iz istih podatkov lahko prikažemo tisto, kar točno ustreza potrebam posameznega uporabnika
- izmenjava podatkov na področju elektronskega poslovanja med podjetji.

Razvijalci programske opreme in aplikacij na področju elektronskega poslovanja že danes ponujajo rešitve, ki uporabljajo XML. Mnoga podjetja se zato sploh ne bodo zavedala novosti, ki jih bo omogočal XML, saj bodo zajete v nove verzije že obstoječih rešitev in v vse nove produkte.

7. Zaključek

"XML ima enak problem kot rip – potrebo po definiciji standardnih sporočil (Gartner Grop – Nov. 1998)".

XML je močno orodje, ki bo omogočilo uporabo elektronskega poslovanja veliko večji množici podjetij in posameznikov, kot jo vidimo na tem področju danes. Če pa želimo XML uporabljati globalno, morajo biti zaznamki definirani tako, da jih bodo razumele različne aplikacije, ki zaznamke berejo. Posledično ima torej XML enak problem kot rip – potrebo po definiranju standardnih sporočil. Rip je zastavljen tako, da upošteva sintakso in semantiko. Definira, kako strukturirati podatke, ne samo kako jih pakirati in pošiljati. Z XML-om pa dobimo le sintakso in je strukturiranje še dodatno delo za programerje, načrtovalce, razvijalce in nasploh ljudi, ki določajo standarde.

XML utegne prinesiti pravo revolucijo v elektronsko poslovanje z poenostavljenim načinom interpretiranja in procesiranja raznih dokumentov, ki se pošiljajo preko svetovnega spleta. Toda dokler tehnologija ne dozori, lahko pričakujemo veliko različnih različic in različno navdušenje nad njim med podjetji in skupnostmi. Nekatera podjetja bodo tehnologijo hitro vpeljala v svoje poslovne procese in obogatila elektronsko poslo-

vanje, medtem ko bodo druga reagirala bolj previdno. Uspešen program elektronskega poslovanja bo vključil tehnologijo XML in še vedno zagotavljal uporabo vseh tradicionalnih načinov elektronske izmenjave podatkov s celotno poslovno skupnostjo.

Literatura in viri:

1. E.R.Harold, "XML Bible," IDG Books Worldwide, 1999
2. J.Tauber, "XML After 1.0: You ain't seen nothin'yet," *IEEE Computing*, Vol.2, No.3, May/June 1999, pp. 100-102.
3. R.Filman, "Extensibly marked-up," *IEEE Computing Computing*, Vol.2, No.1, January/February 1999, pp. 74-75.
4. F.Manola, "Technologies for a web object model," *IEEE Computing Computing*, Vol.2, No.1, January/February 1999, pp. 38-47.
5. C.Hieneman, "Going from HTML to XML," November 1998; na voljo na Internetu <http://msdn.microsoft.com/xml/articles/htmltoxml.htm>
6. R.Carter, "Elementary XML," 1997; na voljo na Internetu <http://msdn.microsoft.com/xml/articles/elxml.asp>
7. A: Radding, "XML and e-commerce", *Information-week*, Jan 2000, pp. 71-74
8. "XML and e-commerce, Gantran white paper", na voljo na Internetu <http://www.stercomm.com>
9. J. Udell, "Dun & Bradstreet Embraces XML", na voljo na Internetu <http://www.xmlmag.com>

Mitja Dečman je leta 1997 diplomiral na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Po diplomi je vpisal podiplomski študij na isti fakulteti, smer Računalništvo. Zaposlen je kot asistent stažist na Visoki upravni šoli v Ljubljani, kjer se poleg pedagoškega dela ukvarja še z raziskavami na področju informatizacije uprave.

Trinajsto posvetovanje sekcije za raziskovanje informacijskih sistemov

Teze, razprava in ugotovitve

Posvetovanje je bilo 3. in 4. februarja 2000 v Razvojno-izobraževalnem centru SRC.SI d.o.o. v Grimščah pri Bledu. Objavljamo teze in ugotovitve, ki so nam jih posredovali vodje panelov.

Panel 1: Problemi uporabe statističnih metod pri raziskovanju informacijskih sistemov

Vodja panela: dr. Jože Jesenko. Panelisti: dr. Lea Bregar, dr. Polona Tominc, dr. Vasja Vehovar.

Izhodišča in ugotovitve:

Dominantna vloga informacij in znanja v sodobnih družbah prinaša vrsto novih izzivov in vprašanj tudi statistiki. Z razvojem informacijske in telekomunikacijske tehnologije postajajo namreč ogromne količine podatkov dostopne milijonom ljudi po vsem svetu. Številni statistični programi kot na primer SPSS, SAS, Statistica, omogočajo s širokim izborom statističnih metod tehnično enostavno obdelavo podatkov.

Eden od osrednjih izzivov, ki se danes postavlja pred statistike, je vprašanje, ali je izobraževanje in usposabljanje uporabnikov v pogojih informacijskega obilja usmerjeno tako, da omogoča učinkovito in strokovno korektno uporabo statističnih podatkov ter njihovo transformacijo v družbeno relevantne informacije.

Statistika je zasidrana v dodiplomskih izobraževalnih programih različnih študijskih usmeritev že kar nekaj desetletij. A kljub temu se še vedno srečujemo z nerazumevanjem njene vloge tako pri strokovnjakih kot tudi javnosti ter s predsodki in dvomi o njeni objektivnosti. Takšno stanje je mogoče pojasniti tudi z enostranskim obravnavanjem in razumevanjem statistike zgolj kot metode, ne da bi se enakovredno upoštevala vsebina predmeta preučevanja.

Nove razmere in nove možnosti v informacijski družbi še bolj izpostavljajo nujno po interdisciplinarnem pristopu pri razvoju in uveljavljanju statistike. Statistika se v informacijski družbi lahko uveljavi in razvija le kot integrativna metodološka disciplina, ki s svojimi notranjimi zakonitostmi in lastnim instrumentarijem ob upoštevanju drugih metodoloških disciplin (informatika, matematika) in predmetnih disciplin (ekonomija, sociologija, demografija) gradi prehod od podatka do informacije.

Zlasti pomembna je njena zastopanost v podiplomskih programih, saj pomeni nepogrešljivo metodološko osnovo raziskovalnemu delu. Žal je treba ugotoviti, da je v Sloveniji v podiplomskih programih s področja ekonomije in poslovnih ved skorajda ne najdemo.

Panel 3: Aktualna tema

Zamisli predstavnikov strank o Sloveniji v informacijski družbi: cilji in smernice njihovega uresničevanja

Vodja panela: dr. Jože Gričar. Panelisti: dr. Jože Rant, Slovenski krščanski demokrati, dr. Jurij Tasič, dr. Peter Šuhel, oba Socialdemokratska stranka Slovenije, dr. Marjan Vežjak, predsednik zveze zelenih, Slovenska ljudska stranka.

Izhodišča za razpravo:

Nastajanje ali ustvarjanje informacijske družbe je mogoče videti kot problem: kot priložnost ali kot težavo. V zvezi s prihajajočo informacijsko družbo v Sloveniji si lahko zamislimo vsaj tri vrste pričakovanj: 1. Informacijska družba bo prišla, ko pač bo, nič posebno si ni treba s tem v zvezi prizadevati. 2. Informacijska družba prinaša ugodne in neugodne spremembe; bolj in prej kot se nanjo pripravimo, bolje bo za nas. 3. Informacijska družba bo prinesla več koristi tistim, ki bodo prvi vstopili vanjo, zato velja njen nastanek pospeševati.

V zvezi z nastajanjem informacijske družbe v Sloveniji vidimo nekaj težav, pa tudi vrsto dobrih osnov, nastavkov in zastavljenih akcij za hitrejšo ustvarjanje informacijske družbe. Posplošeno lahko rečemo, da raziskovalci informacijskih sistemov v Sloveniji informacijsko družbo razumemo kot veliko priložnost. Zavzemamo se za to, da bi jo čimbolj izrabili. Zato nas zanima, kako si informacijsko družbo zamišljajo predstavniki strank. Kajti stranka s svojim programom in akcijami lahko pospešuje ali ovira prehod v informacijsko družbo, lahko pa dogajanje tudi prepusti naravnemu toku stvari.

Na 12. posvetovanju Sekcije za raziskovanje informacijskih sistemov februarja 1999 se je v panelu o strateških vidikih informatike izluščilo spoznanje, da so s tem v zvezi poslanci in, širše, politične stranke premalo aktivni. Zato je zanimivo, kako predstavniki strank vidijo Slovenijo v informacijski družbi in kakšne akcije predlagajo?

Predstavnike strank smo povabili, da predstavijo svoje zamisli v zvezi z vprašanji:

1. Kako si zamišljate Slovenijo v informacijski družbi čez 3-5 let?
2. Katere akcije so najbolj nujne, da bi Slovenija čimprej prešla v informacijsko družbo?

Kako si zamišljate Slovenijo v informacijski družbi čez 3-5 let?

Razprava panelistov:

Dr. Peter Šuhel:

Ni mogoče govoriti, kaj bo v Sloveniji na tem področju čez pet let, tako izredno hitro se razvija informatika. Statistike kažejo, da veliko ljudi še ne zna delati z računalnikom. Kaj storiti? Država naj s predpisi zagotovi, da bosta znanje in tehnologija dostopna vsem. Pomembna je preglednost civilni družbi in strokovnjakom.

Dr. Jure Tasič:

Informacijska tehnologija je osnovno gibalo družbe in slednjč tudi njenega blagostanja. Primera finske in irske vlade sta za Slovenijo posebno zanimiva. Vlada je odgovorna: za razvoj področja, za določitev prednosti, za razvoj kadrov, za certificiranje operaterjev in uporabnikov ter dodeljevanje enakopravnega dostopa do informacijskih sistemov.

Slovenci bi morali poiskati svoj prostor pri tehnologijah globalnih informacijskih sistemov, ki so v procesu intenzivnega razvoja. Poudarek naj bo tudi na domači pameti, razvoju države in večji vidnosti Slovenije v svetu.

Dr. Jože Rant:

Trenutno stanje v Sloveniji: Smo na prepihu globalizacije in vstopanja v EU. Pomembno za razvoj je: inovativnost družbe, vrednotenje domačega znanja, pa tudi prenašanje tujega znanja, racionalizacija državne uprave, razvoj infrastrukture, dopolnilno računalniško opismenjevanje odraslih, zlasti v javni upravi.

Tega bi se morali vodilni politiki zavedati. Država mora pospeševati povezovanje med raziskovanjem in industrijo. MZT bi moralo spremeniti svoj odnos do raziskovanja. Pomembna je tudi etika uporabe nove tehnologije; le-to je mogoče tudi zlorabljati.

Pot v razvito informacijsko družbo ne bo lahka, potreben je dogovor vseh strank, da bi poskrbeli za svoje otroke in druge potomce.

Dr. Marjan Vežjak:

V Slovenski ljudski stranki pripravljamo nov program, ki se naslanja na program OZN za razvoj iz leta 1999. Ta program ugotavlja 7 zahtev za razvoj informacijske družbe: povezljivost, javen dostop, usposobljenost ljudi, vsebina, ustvarjalnost, sodelovanje, denar. Oceno pripravljenosti posameznih držav merijo z indeksom informacijske družbe. Raziskave kažejo, da je uporaba sodobne tehnologije zelo neenakomerno porazdeljena po svetu. Ob vsej razvitosti družb pa se kažejo tudi negativne posledice, kot so izguba delovnih mest, finančne nestabilnosti, pranje denarja, trgovina z drogo itd. Razmisliti velja o preprečevanju negativnih posledic.

Razvojni cilj naj bo globalizacija ob skrbi za človeško dušo. Postaviti v ospredje človeka s tradicionalnimi krščanskimi vrednotami.

»Katere akcije so najbolj nujne, da bi Slovenija čimprej prešla v informacijsko družbo?«

Predlogi panelistov:

Dr. Marjan Vežjak:

1. Predvsem je potrebna jasna usmeritev, kam želimo iti.
2. Ob tem je nujna aktivnost panožnih združb, zaradi povezav v sistemu.

Dr. Jože Rant:

Predlagamo uresničitev zamisli »Slovenija kot Information valley«, ob tem določiti prednosti:

1. razvoj infrastrukture;
2. dodatno izobraževanje;
3. sofinansiranje kvalitetnih raziskovalnih programov;
4. omogočiti industriji proste roke in vlaganje v razvoj;
5. vključevanje vseh medijev za razširjanje razvojnih zamisli.

Dr. Jure Tasič:

1. Osnova za uspešen razvoj je znanje.
2. Država naj omogoči prenos produktov in znanja v svet.
3. Ob tem bi bilo potrebno upoštevati moralno-etična vprašanja, socialno stanje v državi.

Dr. Peter Šuhel:

1. Zaradi hitrega zastaranja mora biti izobraževanje globalno.
2. Stranka in njeni poslanci bodo podprli pobude za vlaganje v razvoj informatike.

Panel 4: Skrb za informacijsko izrazje

Ob voditeljici mag. Katarini Puc so sodelovali: dr. Tomaž Erjavec, Niko Schlamberger, Brane Šalamon, Samo Kuščer.

Teze in ugotovitve:

Za strokovni jezik mora poskrbeti stroka sama, saj brez lepega jezika in ustreznega izrazja izobraževanje in sporazumevanje ni možno. Skrb za informacijsko izrazje, to je poimenovanje novih pojmov, objavljane in razširjanje izrazov, je torej naloga vseh informatikov.

Največ problemov je pri ustvarjanju novih izrazov. To je največkrat uspešno le v skupini. Težko je najti ljudi, ki bi dobro poznali tehnologijo in hkrati slovenski jezik, pa tudi angleškega, v katerem največkrat srečujemo nove besede. Značaj slovenskega jezika je precej drugačen od angleškega, zato bi morali pri tem ravnati zelo skrbno. Pri prevajanju se je bolje nasloniti na pomen besede kot pa dobesedno prevajati iz angleščine. Žal pa največkrat zaradi malomarnosti po nepotrebnem uporabljamo tujke, tudi ko slovenski izrazi že obstajajo. Precej škode delajo pri tem prodajalci, ki se ne potrudijo prevajati v slovenščino.

Je pa tudi vprašanje, ali je prevajanje vselej smiselno, ker lahko povzroča nerazumevanje, zlasti med strokovnjaki, ki pri svojem delu uporabljajo angleške izraze, berejo strokovna besedila in se izobražujejo v angleščini. Vendar pričakujemo, da bo sčasoma večina izrazov prevedenih in ustaljenih v slovenskem jeziku. Mladi inženirji bodo prihajali z univerz z ustreznim znanjem.

Brez dvoma bo tedaj komuniciranje z uporabniki in kar je najvažnejše, tudi z direktorji, precej olajšano.

Slovensko društvo INFORMATIKA ustanavlja jezikoslovno sekcijo, katere namen bo povezovanje posameznikov in skupin in dogovarjanje glede uporabe izrazov.

4. Panel: Problematika razvijanja informacijskih sistemov z vidika računovodstva, financ in revizije.

Vodja panela: dr. Stanko Koželj, podpredsednik, Zveza društev računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije. Panelisti: mag. Božo Jager, Maja Jerič.

Glavne ugotovitve:

Sodobni računovodski informacijski sistem v gospodarskih družbah mora biti vnaprej načrtovan in potem tudi metodološko enako izvajan;

Vsaka gospodarska družba oz. druga oblika pravne osebe mora imeti svojim potrebam prilagojen računovodski informacijski sistem, ki mora biti naravnani predvsem k notranjim potrebam;

Večina poenoteni uradno predpisanih poročil (razni obrazci ipd.) še vedno ni prilagojena računalniško zasnovanim obdelavam, kar povzroča pogosto nepotrebna računovodska dodatna opravila;

Še vedno je večina dokaznih sredstev (knjigovodskih) listin v papirni obliki, čeprav se že pojavljajo primeri ko se le-te zamenjujejo z drugačnimi (elektronsko) zapisi nastalih poslovnih dogodkov;

So že primeri, ko so poslovni partnerji medsebojno telekomunikacijsko povezani in zato se uporabljajo med njimi že elektronsko usmerjena sporočila o nastalih poslovnih dogodkih;

So že tudi primeri, ko je pravna oseba z notranjimi funkcijami področji in računovodskim delnim informacijskim sistemom povezana telekomunikacijsko, kjer odpada potreba po papirni knjigovodski listini kot dokazilom o nastalih poslovnih dogodkih in kar naposled omogoča tudi že samodejno sprožanje knjiženja takih poslovnih dogodkov tako v dnevnik, glavno knjigo kot na ustrezne in potrebne druge pomožne ali analitične evidence;

V sodobni gospodarski družbi je velik problem tudi hkratnost knjiženj nastalih poslovnih dogodkov v vse potrebne - predpisane poslovne knjige; To velja predvsem za enkratni vnos podatkov iz dokaznih sredstev o nastalih poslovnih dogodkih v računalnik in sicer za vse potrebe: za knjiženje v analitične evidence, v dnevnih in glavno knjigo če se le da hkrati. S tem dosežemo izreden časovni prihranek in veliko ekonomizacijo računovodskih obdelav podatkov in pomoč pri pripravi računovodskih ustreznih informacij;

Računovodski informacijski sistem v pravni osebi ima pogosto tudi težave z arhiviranjem tako knjigovodskih listin kot tudi z arhiviranjem računovodskih (predračunskih in obračunskih) poročil, informacij in drugega. Na področju arhiviranja ugotavljamo, da ni enotnosti v različnih predpisih in pravilih stroke;

Močna sedanja konkurenca med pravnimi osebami znotraj male Slovenije in bodoča večja konkurenca v Evropi bo prav gotovo še bolj silila pravne osebe k večjemu vzpodbujanju za pretežno uporabo sodobnih elektronskih nosilcev sporočil;

Zavzemati se je potrebno za enotno eksterno računovodsko poročanje za vse namene in enkratno;

Prenova slovenskih računovodskih standardov, kakršna je na vidiku in se pripravlja v letošnjem letu (njen predvideni začetek uporabe pa je 1. 1. 2001) je idealna priložnost, da se vsaj v pravilih računovodske stroke uredijo problemi sodobnega elektronskega poslovanja in statusa računovodskega delnega informacijskega sistema v pravnih osebah.

Poročilo so sestavili:

dr. Lea Bregar, dr. Jože Gričar, Stanko Koželj in mag. Katarina Puc.

DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE 2000

Informatizacija in uspešnost poslovanja

Portorož, 19. – 22. april 2000

Preliminarni program

Dnevi slovenske informatike 2000 so se uveljavili kot najpomembnejše srečanje slovenskih informatikov. Prireditelja Slovensko društvo INFORMATIKA ter Gospodarska zbornica Slovenije - Združenje za računalništvo in informatiko sta izbrala aktualne teme različnih področij informatike, ki jih letos devetdeset vabljenih in prijavljenih referatov obravnava z različnih vidikov: znanstvenih, strokovnih in poslovnih. Aktualna rdeča nit posvetovanja je **prispevek informatizacije k uspešnosti poslovanja**. Vzporedno s predkonferenco bo potekalo srečanje predstavnikov mednarodnih organizacij IFIP, ECDL Foundation in CEPIS, katerih član je Slovensko društvo INFORMATIKA, in predstavnikov društev za informatiko sosednjih držav IFIP in CEPIS, v kateri smo bili sprejeti lani.

Skupni imenovalec prispevkov je seveda informacijska tehnologija, obravnavajo pa rešitve, metode, poslovanje, teoretične prispevke in aktualne omrežne aplikacije. Okrogle mize o vodilni temi posvetovanja, o oddajanju del, o strokovnem jeziku in o strategiji informatike omogočajo širšo diskusijo o posameznih področjih informatike, posebej pa opozarjamo na možnost izmenjave mnenj po izidu posebne številke revije Uporabna informatika na temo Slovenija kot informacijska družba. Delavnice, ki so vključene v posvetovanje, so na voljo tistim, ki bodo želeli pridobiti praktično znanje za programiranje omrežnih aplikacij z Java, uporabno znanje o objektnih tehnologijah in o tem, kako upravljati z znanjem. Seveda bo za izmenjavanje mnenj priložnost tudi med programskim delom posvetovanja in po njem.

sreda 19. april

09:30 - 10:30	Predkonferenca: Stroški, vrednost in cena razvoja programske opreme (Ixtlan, Univerza v Mariboru, Meta Group, Ipmi)
10:00 - 12:00	Sestanek z mednarodnimi organizacijami
11:00 - 12:00	predkonferenca (nadaljevanje)
14:00 - 16:00	Otvoritev POSVETOVANJA Častni govornik dr. Peter Tancig, predsednik Združenja raziskovalcev Slovenije: Podjetje med globalnim gospodarstvom in informacijsko družbo podelitev priznanj Slovenskega društva INFORMATIKA
16:30 - 18:00	Vabljeni referati <i>Velimir Srića:</i> Informatika in uspešnost poslovanja <i>Tomaž Banovec:</i> Informatična družba - poizkus njene socioekonomske določitve <i>Christopher E. Renn:</i> Cost & Contribution of IT

Maja Azarov Domajnko: Računalniško podprto usmerjanje učencev v raziskovalno dejavnost

Oliver Ogris: Uspešnost srednješolskih dijakov pri iskanju informacij na internetu in povzetek iskanja informacij na internetu

Metod Čufar, Mateja Žepič: Sami lahko vplivamo na zmanjšanje negativnih posledic dela ob računalniku

11:00 - 13:00 **Sekcija B (nadaljevanje)**

Nevenka Gorenšek: Pristop k upravljanju delovnih postopkov

Dunja Kovač, Stane Štefančič: Izboljšanje postopkov za učinkovitejšo delovanje finančnih in računovodskih služb

Jurij Jaklič et al.: Stanje prenove poslovnih procesov v slovenskih organizacijah

Robert Hrvatini: Poslovni portal - vaša nova pisalna miza

Rok Rupnik et al.: Je vstop digitalne mobilne telefonije v svet poslovne informatike avantura ali (r)evolucija

Slavko L. Kumer, Peter Baloh: Obvladovanje likvidnosti v podjetju s stohastičnim modeliranjem v povezavi z informacijsko podporo

11:00 - 13:00 **Sekcija F: Operacijska raziskovanja** (vodja Lidija Zadnik-Stirn)

Janez Žerovnik: Pomen "temperature" pri nekaterih verjetnostnih heuristikah kombinatorične optimizacije

Janez Žerovnik, Janez Brest: Kvadratični prireditveni problem

Blaž Zmazek: O optimalnih grafovskih predstavitvah končnega metričnega prostora

Anton Čižman: Uporaba sistemov za podporo odločanju v logistiki

Jože Kropivšek, Leon Oblak: Uvajanje informatike v lesnoindustrijsko podjetje

Roberto Biloslavo: Uporaba mehkih miselnih mrež v strateškem managementu

14:00 - 16:00 **Sekcija B (nadaljevanje)**

Bojan Podlesnik, Andrej Tomšič: Nekateri problemi obvladovanja kakovosti IS

Jože Bauman: Vključevanje podpore sledljivosti in ugotavljanju porekla izdelkov v informacijski sistem proizvodnega podjetja

Marjan Pivka: ISO 9001 na področju informatike v Sloveniji

Franc Žerdin: Stroškovni modeli pri razvoju programske opreme

Franc Trček: Teledelo - sociološki vidiki

14:00 - 16:00 **Sekcija C: Internet in elektronsko poslovanje** (Tomaž Gornik)

Marko Mugerte: Ali boste uspeli v digitalni ekomiji?

Miha Volovšek: Kritični dejavniki uspeha v elektronskem poslovanju

četrtek 20. april

08:30 - 10:30	Sekcija B: Poslovna informatika (vodja Andrej Kovačič) Roman Tomažič, Sašo Novaković: Strateško planiranje razvoja informacijskih sistemov kot orodje za racionalizacijo poslovanja Aleš Groznik et al.: Stanje strateškega načrtovanja poslovne informatike v slovenskih organizacijah Goran Šušnjari: Kako ravnateljji v slovenskih podjetjih kontrolirajo področje informatike? Jože Andrej Čibej: Sistematizacija informacij o poslovnem okolju podjetja Maja Ferle: Priprava uporabniških zahtev za sodobni informacijski projekt Štefan Volovšek, Miha Volovšek: Inovativno oblikovanje novih poslovnih modelov pri uvedbi elektronskega poslovanja
08:30 - 10:30	Sekcija E: Izobraževanje in usposabljanje na področju informatike (vodja Janez Grad) Janez Grad: Informatika za poslovno odločanje - zagotavljanje strateških prednosti Lea Bregar: Analiza uporabnosti različnih medijev v visokošolskih izobraževalnih programih Vladimir Batagelj et al.: Izobraževalna računalniška omrežja Fani Mavrič, Zdenka Vrbinč: Prvi koraki v svet elektronskih informacij in mednarodno sodelovanje dijakov in profesorjev

Pavel Snoj, Andrej Orel: Spletno poslovanje po ISO standardih kakovosti
 Brane Šalamon: Možnosti slovenskih spletnih medijev v Evropi
 Zvonko Kribel: Turistični agentje na internetu
 Marko Juvančič: Kako načrtovati e-storitve za različne tipe odjemalcev?

11:00 - 13:00 **Sekcija F** (nadaljevanje)

Samo Drobne, Boris Kovič: Upravljanje z negotovostjo pri izračunu poplavnega območja z GIS-om

Lado Lenart: Dinamično programiranje za sprotno razporejanje v fleksibilnih proizvodnih sistemih

Majda Bastič: Tržni podatki za izboljšanje zaznane kakovosti

Lidija Zadnik-Stirn: Vrednotenje in optimiranje biološke raznovrstnosti z metodo kvadratičnega programiranja

Marko Starbek et al.: ABC - analiza s tremi premicami

Petra Grošelj: Teorija iger in lesna industrija

Janez Povh: Generatorji psevdonaključnih števil

16:30 - 18:00 **Delavnica 1: Java in omrežne storitve**

(vodja Tomaž Gornik)

16:30 - 18:00 **Okrogla miza 1: Informatizacija in uspešnost poslovanja** (moderator Andrej Kovačič)

16:30 - 18:00 **Okrogla miza 2: Oddajanje del v informatiki** (moderator Marjan Krisper)

petek 21. april

08:30 - 10:30 **Sekcija A: Metodologija, informacijska tehnologija in pristopi** (vodja Ivan Rozman)

Pavel Snoj, Boris Cimperman: Modeliranje z UML

Matjaž Junič et al.: CORBA komponente in pomen objektnih transakcijskih storitev

Robert Korošec, Žiga Vaupot: Java v podatkovni bazi

Aleš Živkovič et al.: Java za velika podjetja

Rok Rupnik et al.: V katere smeri bosta šla razvoj metodologij razvoja informacijskih sistemov in razvoj CASE orodij?

Marko Bajec et al.: Od zajema do izvedbe poslovnih pravil

08:30 - 10:30 **Sekcija D: Informacijske rešitve in uvajanje IS** (vodja Ivan Vežočanik)

Marko Žerdin: Učinkovita komunikacija med človekom in računalnikom

Gregor Medvešek, Marko Skube: Izkušnje pri uvajanju in nadgradnji aplikacij projektne pisarne

Sandra Gašparini, Tom Tajčič: Primerjava okolij Microsoft Exchange in Lotus Domino na primeru aplikacije Projektne pisarna

Matjaž Jurca: Vožnja z vrtljakom

Dominik Roblek, Tomaž Gornik: Strežniške komponente Enterprise JavaBeans v praksi

Roman Korenini: Uvajanje geoinformacijske tehnologije v podjetju Telekom Slovenije

11:00 - 13:00 **Sekcija A** (nadaljevanje)

Sebastian Lahajnar: Izgradnja večdimenzionalnih podatkovnih baz za programske rešitve OLAP

Vesna Lešnik, József Györkös: Odnos med naročnikom, uporabnikom in razvijalcem IS

Marjan Pogačnik, Aleš Koder: Izboljšanje učinkovitosti vodenja razvojnih projektov z uvedbo informacijske podpore

Romana Vajde Horvat et al.: SoPCoM - Model za ocenjevanje kompleksnosti programskih procesov

Bojan Novak: Obdelava informacij na večprocesorskih računalnikih

Andrej Mrvar, Vladimir Batagelj: Dinamični prikazi omrežij

11:00 - 13:00 **Sekcija D** (nadaljevanje)

Samo Drobne, Uroš Preložnik: Turistični GIS Velenja in Šaleške doline na internetu

Miran Merčun: Integracija standardne rešitve ERP in SAP R/3 v okolje Telekoma Slovenije

Igor Matjašič, Miha Volovšek: Elektronsko poslovanje oblikuje nove zahteve nad aplikacijami poslovne inteligence

Tomaž Besek, Andrej Matjašič: Imaging sistemi

Aleksander Šinigoj, Jurij Jaklič: Direktorski informacijski sistemi vedno bližje direktorjem

Rado Jensterle: Uvajanje CRP aplikacije v življenje

14:00 - 16:00 **Sekcija A** (nadaljevanje)

Iztok Sirmnik, Jaro Berce: Informacijska ponudba na področju približevanja Slovenije EU

Matjaž Zaveršnik, Vladimir Batagelj: Pomembni deli obsežnih omrežij

Aleksandar Milenković: Povezava podatkov o stanovalcih s podatki o stanovaljih, v katerih prebivajo

14:00 - 16:00 **Sekcija C** (nadaljevanje)

Denis Lončar: Uporabniški vmesnik za E-storitve

Čedo Jakovljevič: Upravljanje vsebine informacij za zaposlovanje

Rado Ključevšek, Marko Zebec Koren: Digitalni denar

Dejan Jovanović, Tomaž Dogša: Osnove IP telefonije

Tomaž Turk, Borka Jerman Blažič: Analitične in empirične metrike na primeru analize periodičnosti dostopanja do računalniškega omrežja internet

14:00 - 16:00 **Sekcija D** (nadaljevanje)

Boris Cimperman, Tomaž Gornik: Sistemi za obračunavanje storitev

Marjan Sušelj: Od pilotne k nacionalni uvedbi kartice zdravstvenega zavarovanja

Andrej Orel: Varovanje medicinskih podatkov v omrežnem svetu

Leo Ciglencečki, Tomaž Marčun: Uvedba kartice zdravstvenega zavarovanja pri izvajalcih zdravstvenih storitev

Peter Pehani: Razvoj novih aplikacij v sistemu slovenske kartice zdravstvenega zavarovanja

Roman Verhovšek et al.: Kartica zdravstvenega zavarovanja v javanskih medicinskih informacijskih sistemih

Špela Urh Popovič: Omrežje samopostrežnih terminalov v sistemu kartice zdravstvenega zavarovanja

Jože Čož, Tomaž Marčun: Java kot poslovna prednost

16:30 - 18:00 **Delavnica 2: Upravljanje z znanjem** (moderator Stane Štefančič)

16:30 - 18:00 **Delavnica 3: Objektne tehnologije** (moderator Marjan Heričko)

16:30 - 18:00 **Okrogla miza 3: Strokovni jezik v informatiki** (moderator Katarina Puc)

sobota 22. april

08:30 - 10:30 **Okrogla miza 4: Modra knjiga - informatika v Sloveniji** (moderator Niko Schlamberger)

11:00 - 13:00 **Vabljeni referati**

Alfred Inselberg:

Automated Knowledge Discovery with Multidimensional Visualization

Vladislav Rajković:

Kaj lahko pričakujemo od sodobnih informacijskih tehnologij v procesu vzgoje in izobraževanja

Cene Bavec:

Informacijske tehnologije kot del Državnega razvojnega programa

Sporočilo posvetovanja

Žrebanje udeležencev

Zaključek posvetovanja

Evropska računalniška 'vozniška' tudi pri nas

Ko se je Slovensko društvo INFORMATIKA (SDI) odločilo, da bo postalo član združenja CEPIS, so v okviru srečanja, ki se ga je udeležil podpredsednik SDI in član izvršnega odbora Aljoša Domijan, predstavili podrobneje program ECDL. Na predstavitvi je bilo poudarjeno dejstvo, da so nad certifikatom ECDL navdušeni tako delodajalci kot tudi iskalci zaposlitve. EU kot soiničator za oblikovanje certifikata ECDL pa se je obvezala, da bo pri zaposlovanju novih uslužbencev dajala prednost kandidatom s certifikatom. V društvu so sledile številne razprave, iz katerih je izhajalo, da je zdaj primeren čas za uvedbo preverjanja znanja, ki daje posameznikom evropsko veljavno spričevalo.

Dvajsetega januarja letos je bila podpisana pogodba društva z Ustanovo ECDL. V poslovnem planu, ki je bil pogoj za podpis te pogodbe, je poudarjeno, da bo projekt ECDL v Sloveniji uvedel, izvajal in nadziral SDI. Za pripravo in izvajanje seminarjev in za podeljevanje certifikatov ECDL bo Izvršni odbor SDI pooblastil na podlagi javnega razpisa izbrane izvajalce.

Poslovni plan predvideva celo vrsto aktivnosti že v letošnjem letu. Letos naj bi v Sloveniji po oceni podelili 1.000 certifikatov, za leto 2001 je načrtovanih 5.600 in leto 2002 že 18.000 certifikatov. Tako strma rast števila podeljenih certifikatov bo možna le, če bo število izvajalcev zadostno. Zato poslovni plan predvideva konec prihodnjega leta ponoven razpis za nove izvajalce programa ECDL.

Kaj obsega program ECDL?

Program je sestavljen iz sedmih modulov:

1. Osnovni koncepti informacijske tehnologije
2. Uporaba računalnika in upravljanje z datotekami
3. Tekstovna obdelava
4. Preglednice
5. Podatkovne baze
6. Predstavitev in grafika
7. Storitve informacijskih omrežij

Komu je certifikat namenjen?

V prvi vrsti je namenjen vsem poklicem, ki pri delu potrebujejo računalnik. Nadalje je namenjen osebam, ki se želijo ponovno

zaposeliti, nezaposlenim, ki bi se radi šolali naprej, ter dijakom in študentom, ki se pripravljajo na prvo zaposlitev, pa informatika ni bila njihov šolski program ali glavni študijski predmet. Pričakujemo lahko, da bo v EU vedno več delodajalcev ne le dajalo prednost kandidatom s certifikatom, ampak bo postavljalo certifikat celo kot pogoj za sprejem v službo.

Kako pridemo do certifikata?

Imamo dve možnosti:

- a) Pooblaščen izvajalci (testni centri) imajo svoje seminarje usklajene z zahtevami in standardi Ustanove ECDL. Z uspešno udeležbo na seminarju pri takem izvajalcu bodo kandidati po zaključku seminarja opravili tudi izpit iz predavanega področja (modula). Vsak delni izpit (izpit iz enega modula) bo vpisan v delni izpitni seznam (Skills Card).
- b) Na izpit se lahko prijavijo kandidati tudi brez tečaja, če so prepričani, da predpisano snov obvladajo. Pri enem od testnih centrov se morajo samo pozanimati, za kdaj je razpisan naslednji izpitni rok za ECDL.

Kaj je bilo že ali še bo storjeno?

Po programu dela je bil 31. januarja organiziran poldnevni predstavitveni seminar o ECDL, ki so se ga poleg izvajalcev programa ECDL udeležili tudi predstavniki Zavoda za zaposlovanje Republike Slovenije, Agencije za plačilni promet, Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije, Statističnega urada Republike Slovenije in Gospodarske zbornice Slovenije. Seminar je dobro uspel.

Sredi februarja je bil sestanek v družbi ISA.IT, ki je še posebej zainteresirana za dobro pripravo (in pozneje za izvajanje) seminarjev. Opozorili so, da je treba aktivno vključiti Center vlade za informatiko kakor tudi Ministrstvo za šolstvo. V EU so tovrstna ministrstva skoraj povsod aktivno vključena, saj želijo, da imajo njihovi inštruktorji za računalništvo certifikat ECDL.

V pripravi sta še seminarja za predstavnike izvajalcev in za inštruktorje in voditelje seminarjev po programu. Pričakujemo, da se bo izvajanje programa lahko kmalu in zadovoljivo pričelo.

Franc Žerdin

Slovensko društvo INFORMATIKA

zbira predloge za

podelitev priznanj Slovenskega društva INFORMATIKA

1. Priznanje se lahko podeli posamezniku
 - za prispevek na področju razvoja informacijske družbe,
 - za dolgoletno uspešno delo v Slovenskem društvu INFORMATIKA,
 - za razvoj mednarodnega sodelovanja s sorodnimi strokovnimi ustanovami,
 - za vidne dosežke na področju razvoja programskih orodij, aplikativnih programov in metodologij,
 - za dosežke na področju uporabne in znanstvene informatike in
 - za publicistično delo na področju informatike.
2. Predlog mora vsebovati
 - podatke o predlagatelju (osebne podatke, kratek življenjepis),
 - podatke o kandidatu za priznanje (osebne podatke, kratek življenjepis) in
 - obrazložitev in dokazila.
3. Predloge pošljite na naslov **Slovensko društvo INFORMATIKA**, 1000 Ljubljana, Vožarski pot 12 z oznako "PRIZNANJA" do vključno 12. aprila 2000.
4. Predloge bo pregledala, ocenila in o njih odločila Komisija za priznanja.
5. Priznanja bodo javno podeljena na otvoritvi posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2000 dne 19. aprila 2000.

Dnev slovenske informatike 2000	19. - 22. 4. 2000	Portorož, SI	Slovensko društvo informatika, ZRIS	www.drustvo-informatika.si
15 th European meeting on Cybernetics and Systems Research	25. - 28. 4. 2000	Vienna, AT	Austrian Society for Cybernetic Studies University of Vienna, Department of Medical Cybernetics and Artificial Intelligence International Federation for Systems Research	http://www.ai.univie.ac/emesr/ sec@ai.univie.ac.at
7 th Int. IFIP Conference on Women, Work and Computerisation	25. - 28. 5. 2000	Vancouver, BC, CA	IFIP WG9.1, WG on Women and Computing	ebalka@sfu.ca, Fax: +1 604 2914024
7 th International IFIP Conference on Women, Work and Computerization	8. - 11. 6. 2000	Vancouver, BC, CA	IFIP WG 9.1, WG on Women and Computing	ebalka@sfu.ca, http://www.sfu.ca; fax: + 1 604 291 40 24
13 th Bled Electronic Commerce Conference "Electronic Commerce: The End of the Beginning"	19. - 21. 6. 2000	Bled, SI	Univerza v Mariboru Fakulteta za organizacijske vede	http://eCom.fov.uni-mb.si Tanja.Logar@fov.uni-mb.si
ECIS 2000 - A Cyberspace Odyssey	3. - 5. 7. 2000	Vienna, AT	Wirtschaftsuniversität Wien	http://ecis2000.wu-wien.ac.at
IFIP WG 8.3 Working Conference Decision Support Through Knowledge Management	9. - 11. 7. 2000	Stockholm, S	IFIP Departement of Computer and Systems Sciences, Stockholm University	Bengt G Lundberg, Departement of Computer and Systems Sciences, Stockholm University Lundberg@ds.su.se
4 th IFIP International Working Conference on Information Technology in Educational management (ITEM)	27. - 31. 7. 2000	Auckland, NZ	IFIP W.G. 3.7 Massey University, College for Education Auckland Institute for Technology	http://ifip-item.hku.edu.hk
The Ninth International Conference, Information Systems Development: ISD 200	14. - 16. 8. 2000	Kristiansand, N	Agder University College, Norway	
IFIP World Computer Congress 2000	21. - 25. 8. 2000	Beijing, CN	IFIP	http://www.wcc2000.org organizer@wcc2000.Org
3 rd IEEE/IFIP International Conference on Trends towards a Universal Service Market	12. - 14. 9. 2000	Munich, DE	IFIP TC6, German Soc. f. Computer Science	usm2000@informatik.uni-muenchen.de http://usm2000.informatik.uni-muenchen.de fax: + 49 89 2178 2147
3 rd IFIP/GI International Conference on Trends Towards a Universal Service Market	12. - 14. 9. 2000	Munich, DE	IFIP TC6, German Soc.f Comp. Science	usm2000@informatik.uni-muenchen.de
Work-Conference on Reliability and Optimization of Structural Systems	25. - 27. 9. 2000	Ann Arbor, MI, US	IFIP WG7.5, Univ. of Michigan	nowak@umich.edu, fax: + 1 734 764 42 92
4 th IEEE/IFIP Int. Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems in Production & Transportation	27. - 29. 9. 2000	BERLIN, DE	IFIP WG5.3, Fraunhofer, IPK-Berlin	Basys2000@zms.tu-berlin.de Fax: + 49 30 31 472 581
Work-Conf. on Software Architecture for Scientific Computing Applications	2. - 6. 10. 2000	Ottawa, CA	IFIP WG2.5	Morven.gentleman@ilrnc.ca Fax: + 1 613 9520074
IFIP TC6WG6.1 Joint International Conference on Formal Description Technology for Distributed Systems & Comm. Protocols (FORTE) and Protocol Specification, Testing & Verification (PSTV)	11. - 13. 10. 2000	Pisa, IT	IFIPWG6.1	Lblognes@iei.pi.cnr.it fax: + 39 050 554 342
2 nd IFIP Work. Conference on Infrastructures for Virtual Enterprises	4. - 5. 12. 2000	Floianapolis, BR	IFIP WG5.3, INCO MASSIVE, CNPq	Cam@uninova.pt Fax: *351v1 294235
European Conference on Information Systems ECIS 2001 Global Co-operation in the New Millennium	27. - 29. 6. 2001	Bled, SI	Univerza v Mariboru, FOV	http://ecis2001.fov.uni-mb.si Grcicar@uni-lj.si

Pristopna izjava

Želim postati član Slovenskega društva Informatika

Prosim, da mi pošljete položnico za plačilo članarine SIT 5.200 (kot študentu SIT 2.400) in me sproti obveščate o aktivnostih v društvu.

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

(poklic)

(domači naslov in telefon)

(službeni naslov in telefon)

(elektronska pošta)

Datum:

Podpis:

Včlanite se v Slovensko društvo INFORMATIKA.
Članarina SIT 5.200,- (plačljiva v dveh obrokih) vključuje tudi naročnino za revijo
Uporabna informatika.
Študenti imajo posebno ugodnost: plačujejo članarino SIT 2.400,-
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>

INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET

Vse člane in bralce revije obveščamo,
da lahko najdete domačo stran društva na naslovu:

<http://www.drustvo-informatika.si>

Za predloge in pripombe v zvezi z vsebino se priporočamo na naslov:

<http://www.drustvo-informatika.si/posta>

INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET

Naročilnica

Naročam(o) revijo UPORABNA INFORMATIKA

- s plačilom letne naročnine SIT 4.600
 izvodov, po pogojih za podjetja SIT 8.900 za eno letno naročnino in SIT 8.000 za vsako nadaljnjo naročnino
 po pogojih za študente letno SIT 2.000

Naročnino bom(o) poravnal(i) najkasneje v roku 8 dni po prejemu računa

_____ (ime in priimek, s tiskanimi črkami)

_____ (podjetje)

_____ (ulica, hišna številka)

_____ (pošta)

Datum:

Podpis:

UPORABNA INFORMATIKA

ISSN 1318-1882

Ustanovitelj in izdajatelj:

Slovensko društvo Informatika, 1000 Ljubljana, Vožarski pot 12

Glavni in odgovorni urednik:

Mirko Vintar

Uredniški odbor:

Dušan Caf, Aljoša Domjan, Janez Grad, Andrej Kovačič, Tomaž Mohorič,
Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Ivan Rozman, Niko Schlamberger, Ivan Vezočnik, Mirko Vintar

Tehnična urednica: Katarina Puc

Oblikovanje: Zarja Vintar, Dušan Weiss, Ada Poklač

Naslounica: Zarja Vintar

Tisk: Prograf

Naklada: 700 izvodov

Revija izhaja četrtno. Cena posamezne številke je 2.500 SIT.

Letna naročnina za podjetja SIT 8.900, za vsak nadaljnji izvod SIT 8.000.

Letna naročnina za posameznika SIT 4.600, za študente SIT 2.000.



Udeležite se 7. posvetovanja

DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE 2000

v Portorožu
od 19. do 22.
aprila 2000

Informatizacija in uspešnost poslovanja

1

Sekcije

2

Okrogle mize

3

Delavnice

Informacije in prijave:
Slovensko društvo INFORMATIKA, 1000 Ljubljana, Vožarski pot 12
[Http://www.drustvo-informatika.si](http://www.drustvo-informatika.si)

