

u p o r a b n a
INFORMATIKA

2002

ŠTEVILKA 3

JUL/AVG/SEP

LETNIK X

ISSN 1318-1882



DONATORJI



ASTER

Nade Ovčakove 1, 1000 Ljubljana
Tel.: +386 01 589 42 00



Savska c. 3a, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 437 63 33

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.: 01 283 33 77

Microsoft[®]

REPRO
LJUBLJANA **MS**

rrc

RRC Računalniške storitve d.d.

Jadranska 21, Ljubljana
Tel.: 01 / 4778 500, Faks: 01 / 4255 229
www.rrc.si, info@rrc.si



SIEMENS

Dunajska 22, 1511 Ljubljana, Slovenija

**SMART
COM**

d.o.o.

Brnčičeva 45, 1001 Ljubljana, Slovenija
tel: + 386 01 56 11 606

SRC SI
sistemske integracije

Tržaška cesta 116, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 242 80 00 • Fax: 01 423 41 73
e-mail: src@src.si • http://www.src.si

■	<i>Uvodnik</i>	
■	<i>Aktualno</i>	
	Matjaž Gams Informacijska družba 2002	137
■	<i>Razprave</i>	
	Hannu Jaakola, Boštjan Brumen, Jyrki Kukkonen Reuse Strategies in Software Engineering	139
	Roberto Biloslavo, Janez Grad Presojanje fleksibilnosti organizacije s pomočjo mehkega ekspertnega sistema	148
	Mirko Vintar, Mateja Kunstelj, Anamarija Leben Model ocenjevanja zrelosti elektronskih upravnih storitev, zasnovanih po načelu življenjskih situacij	159
■	<i>Poročila</i>	
	Marko Papič, Luka Zebec, Matevž Pustišek, Janez Bešter Celovite rešitve e-izobraževanja	169
■	<i>Rešitve</i>	
	Iztok Lajovic Urejanje in preiskovanje baz podatkov na asociativni osnovi	174
■	<i>Dogodki in odmevi</i>	
	Deklaracija posvetovanja	179
	Generalna skupščina IFIP	181



■ Koledar prireditev

■ ■ ■

To revijo sofinancira Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport

■ ■ ■

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.

Abstract naj se začne s prevodom naslova v angleščino.

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.

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.

© Slovensko društvo INFORMATIKA, Ljubljana

Naslov uredništva je:

Slovensko društvo INFORMATIKA, Uredništvo revije Uporabna informatika, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana

www.drustvo-informatika.si/posta

Spoštovane bralke in bralci,

Leto 2002 se začenja iztekati, bliža se občni zbor društva, na katerem bomo pregledali delovanje in ocenili dosežke, spomnili se bomo nekaterih dogodkov iz nedavne preteklosti in pripravili na nekatere, ki nas čakajo v bližnji prihodnosti. Pričujoči uvodnik nima ambicije, da bi bil poročilo predsednika, zato naj se omeji le na nekaj tem, ki se jim je vredno posvetiti, ki pa zanje na srečanju članstva morda ne bo dovolj časa. Teme, ki bi jih rad načel, so slavnostna seja izvršnega odbora decembra 2001 ob petindvajsetletnici ustanovitve društva, deseta obletnica izhajanja Uporabne informatike, posvetovanje Dnevi slovenske informatike, ki ga bomo organizirali prihodnje leto že desetič, in ustanovitev sekcije za jezik. Rdeča nit, ki povezuje te na prvi pogled med seboj razmeroma neodvisne dogodke in obletnice, je strokovna odličnost.

Petindvajseta obletnica obstoja in delovanja neke organizacije v državi, ki je sama praznovala šele enajsti rojstni dan, je pomemben jubilej in kaže na to, da je bila neka skupina strokovnjakov odločna, vztrajna in dovolj močna, da je ustanovila društvo in ga ne le ohranila dejavno, temveč tudi razvijala. Zanimivo je, da je v letu ustanovitve društvo začelo izdajati znanstveno revijo v angleškem jeziku. Za oba dosežka, ustanovitev društva in ustanovitev revije Informatica, ki je postala kmalu mednarodno priznana in ugledna, so ustanovni člani prejeli najvišje priznanje društva, podelitev častnega članstva. Obrazložitev predloga, ki je bil sprejet na občnem zboru leta 1999, bi lahko povzeli z besedami strokovna odličnost in osebno prizadevanje.

Medtem, ko je bilo v prejšnji državi morda še sprejemljivo, da slovensko društvo izdaja revijo v angleščini, je prišlo v samostojni Republiki Sloveniji hitro do spoznanja, da je dolžnost strokovnjakov tudi izdajanje slovenske revije. Ustanovljena je bila revija Uporabna informatika, ki izhaja v slovenščini in je namenjena objavljanju strokovnih prispevkov s

področja informatike. Prihodnje leto bomo praznovali deseto obletnico njenega izhajanja. Kakor Informatica je tudi ta uvrščena v mednarodne baze podatkov o strokovnih revijah in objave v njej nekaj veljajo. Ustanovitev slovenske strokovne revije je dosežek, ki sta mu botrovala strokovna odličnost in osebno prizadevanje.

Vsaka organizacija, ki deluje, želi to pokazati svojemu članstvu in svoji okolici. Primeren način je javen dogodek, odprt za člane organizacije in tudi druge, ki bi se dogodka radi udeležili vsaj kot opazovalci, če že ne tudi kot predavatelji. S takim preudarkom je bila spočeta in realizirana zamisel, da društvo organizira posvetovanje, ki se je pod imenom Dnevi slovenske informatike uveljavilo kot pomembno strokovno in znanstveno srečanje, v začetku namenjeno slovenski publiki, danes pa povezuje najvidnejše informatike iz tujine – inozemske in tiste slovenskega rodu. Stalnica otvoritvenega dela posvetovanja je že nekaj let javna podelitev priznanj za dosežke na področju računalništva in informatike. Prejemnikov priznanj je že preko dvajset, večinoma so jih prejeli posamezniki, seveda pa gre že spet za strokovno odličnost in osebno prizadevanje.

Kot strokovnjaki – informatiki, ki izdajamo revije in zbornike s posvetovanj, smo dokaj kmalu zaznali določeno težavo, ki jo imajo vsi neangleško govoreči in pišoči, namreč težavo s strokovnim izrazjem slovenščine. Po večletnem prizadevanju smo pred dvema letoma ustanovili sekcijo za jezik, katere poslanstvo je vplivati na lep, pravilen in uporaben strokovni jezik. Z zadovoljstvom ugotavljamo, da so jezikovna vprašanja strokovnega izražanja informatike dovolj močna vzpodbuda in motivacija za delo članov te sekcije in rezultati njihovega dela so že nekaj časa na ogled na internetu. Poslanstvo smo izrazili s kratkim stavkom: ni strokovne odličnosti brez odličnega strokovnega jezika. Ni treba posebej poudarjati, da je tudi v tem primeru

potrebnega precej osebnega prizadevanja za doseg cilja, ki je v tem primeru jezikovna odličnost.

Jezik, strokovna odličnost in osebno prizadevanje pa so področja, ki presegajo zgolj naloge in delo društva. Na letošnjih Dnevih slovenske informatike smo ob otvoritvi poudarili, da je posvetovanje tudi v nacionalnem interesu. Zanimivo je, da so se prav v tem času na nacionalni interes spomnili tudi v največjem slovenskem dnevniku in že nekaj tednov izhajajo prispevki vidnih Slovencev o tem. Zanimivo je tudi, da je bil med redkimi, ki so se drznili ponuditi definicijo nacionalnega interesa, zgodovinar. Z nekoliko samohvale bi lahko dejali, da je zelo podobna tisti, ki smo jo slišali na otvoritvi DSI 2002.

Dolgoročni nacionalni interes je ohranitev naroda, njegovega jezika in njegove kulture. Vse drugo je temu podrejeno. Tako pojmovanje nacionalnega interesa je tem bolj pomembno ob pričakovanem članstvu v Evropski zvezi, izginjanju državnih meja, državnih valut in vsepovsodni uporabi angleščine, *linguae francae* našega časa. Strokovno posvetovanje je v nacionalnem interesu predvsem zato, ker pomaga ohranjovati in razvijati slovenski jezik in ga predstavlja kot enakovrednega tujim. Vedeti moramo, da je to dolžnost nas, Slovencev in če ga ne bomo branili mi, ne moremo računati na to, da ga bodo drugi namesto nas. Zakaj pa naj bi ga, saj imajo svoj jezik in njihova dolžnost je skrbeti zanj, ne za slovenščino.

Ob prizadevanju za lep, dober in pravilen strokovni jezik pa naletimo na presenečenje, ki nas pričaka tako rekoč v zasedi. Vsak prispevek, ki je objavljen v Uporabni informatiki, mora imeti vsaj eno pozitivno oceno, strokovni članek dve, v dvomu pa pridobimo še tretjo. Članki praviloma niso sprejeti za objavo takšni, kakršni so predlagani in presenečenje je

v tem, da razlog za prvo zavrnitev praviloma ni premajhna strokovnost ali kak drug zadržek vsebinske narave, temveč pomanjkljiv jezik. Vsi prispevki so lektorirani, vendar potrebne intervencije v glavnem presegajo možnosti in tudi pravice lektorja. Videti je, kakor da je večina avtorjev po podelitvi spričevala, diplome in celo najvišjih akademskih nazivov blaženo pozabila na pravopis, slovnico in skladnjo. To samo po sebi ni nič tragičnega, saj jim po predložitvi prispevka svetujemo, kaj naj popravijo in tretji približek je največkrat že primeren za objavo tudi z jezikovnega vidika. Tragično pa je to kot ocena stanja sistema slovenskega izobraževalnega sistema, saj so rezultat strokovnjaki, ki slovensko v glavnem ne znajo in se, kar je še huje, tega niti ne zavedajo, saj bi sicer verjetno poprosili koga, naj jim izdelek jezikovno uredi. Seveda vemo, da izkušnje te revije ne moremo in ne smemo posplošiti, vendar ni posebnih razlogov za optimistično mnenje, da je na drugih področjih kaj dosti boljše.

Stanje, kakršno je, bi moralo biti opozorilo ne le predavateljem informatike, temveč tudi in predvsem načrtovalcem in razvijalcem slovenskega izobraževalnega sistema. To nas sicer ne bo zapeljalo v malodušje in sekcija za jezik bo svoje cilje gotovo izpolnila. Njeno poslanstvo in moto, da ni strokovne odličnosti brez odličnega strokovnega jezika, bo ostalo, poslanstvo nekoga drugega pa bi moralo biti: ni odličnega strokovnega jezika brez znanja slovenščine. Gotovo nočemo, da bi se slovenščina pridružila dolgemu seznamu jezikov, ki so ogroženi ali že izginjajo, zato ukrepajmo vsakdo tam, kjer more. Vsak dan, ko nič ne storimo, da bi se stanje obrnilo na boljše, se obrne na slabše.

Niko Schlamberger

INFORMACIJSKA DRUŽBA 2002

Matjaž Gams

Konferenca Informacijska družba je bila letos od 14. do 18. oktobra na Inštitutu Jožef Stefan. Večina prispevkov se je ukvarjala s snovanjem bolj uporabnih in prijaznejših programov, ki nudijo napredne informacijske storitve. Med raznovrstnimi sekcijami so bile letos najbrž najbolj nenavadne znanstvene raziskave obsmrtnih doživetij (NDE). Morda je nenavadno, da tudi tovrstne kognitivne pojave uvrščamo na konferenco Informacijska družba, vendar ne smemo pozabiti, da je človek s svojo inteligenco, zavestjo in kognicijo bistveni element vsake informacijske družbe. Program konference je dosegljiv na <http://is.ijs.si>.

Ves ta pester program združuje rdeča nit informacijske družbe, najnovejša stopnja, v katero vstopa razvita človeška družba. Včasih govorijo tudi o družbi znanja, vendar je potrebno priznati, da računalniki večinoma še vedno obdelujejo informacije in ne znanj. Pravi preskok v družbo znanja lahko pričakujemo šele v naslednjem desetletju, ali kvečjemu v naslednji petletki. Je pa seveda slastno izumljati nove in nove termine in preskakovati desetletja v bodočnost.

V prihodnjih nekaj letih predvidevajo predvsem GRID in pojav inteligentnih osebnih pomočnikov ter ekspertnih programov. Inženirsko inteligenco pravzaprav zasledimo že vrsto let v marsikaterem modernem programu. Tako so recimo inteligentni agenti med najbolj perspektivnimi programi. Nekatere znanstvene teorije trdijo, da so inteligentni agenti potencialno računsko močnejši kot računalniki – univerzalni Turingovi stroji. To ne pomeni, da so sedanji inteligentni agenti resnično inteligentni. Pomeni pa, da se programi razvijajo v nekem smislu podobno kot se živa bitja. Programi sedanje generacije imajo precej lastnosti inženirskih inteligentnih sistemov. Do prave inteligence pa bo potrebno narediti zahteven kvalitativen preskok, ki ga bodo zmogli le prav posebni programi.

Grid pa je bolj tehnološka izboljšava, precej podobna omrežnim računalnikom. Zamisel je dokaj enostavna in temelji na tem, da so danes računalniki izkoriščeni le okoli 5%. Zakaj ne bi izkoriščali vseh računalniških kapacitet v podjetju ali oddelku? Zakaj ne bi imeli pri sebi le monitor in tipkovnico, diskovje in procesorji pa bi bili fleksibilno dostopni prek omrežja? Odgovor je pravzaprav enostaven – zato, ker sedanji operacijski sistemi tega ne podpirajo. Tak sistem je uporaben predvsem v manjših enotah, kajti doma je bolje imeti enega uporabnika na enem računalniku. V oddelku s 30 računalniki pa se to zelo izplača. Preproste rešitve so se že pred leti pojavljale predvsem na delovnih postajah tipa Sun ali HP in IBM, medtem ko na najbolj razširjene operacijske sisteme Microsofta te rešitve še niso prišle. Zamisel o konceptualno novi obliki mreže je povezana tudi z razvojem inteligentnih agentov – tako gledamo na množico računalniških kapacitet kot množico aktivnih agentov, ki bi se radi 'vklučili' v delovni proces in služili uporabnikom.

Morda se zdijo tovrstne ideje komu še malce nove, jih pa strokovnjaki po svetu uvrščajo med najbolj verjetne nove preboje. Informacijska družba je izrazito dinamična in hitro spreminjajoča se. Kdo bi si pred petimi leti predstavljal, da bo letos precejšen del poslovanja potekal pred interneta? Še pred desetimi leti je v Sloveniji internet veljal za novotarijo, primerno za šolarčke, nikakor pa ne za resen posel. Danes preko interneta posamezniki sklepamo posle v vrednosti več milijonov in nas ni pretirano strah. Varnost je na internetu dokaj izdelana in

velikih goljufij je malo. Tudi število virusov upada. Računalniška pismenost je splošno sprejeta kot eden ismed osnovnih atributov splošne izobrazbe. Odgovor v zvezi z raznovrstnimi znanji dobimo na internetu, najhitreje in najceneje izmed vseh medijev. Internet je postal de facto največja zakladnica človeškega znanja, dosegljiva širokim množicam. Pri tem se ne ustavljamo. Internet postaja mobilen, prek telefona lahko opravimo marsikaj, o čemer smo celo na internetu pred desetimi leti le sanjali. Digitalna ekonomija, virtualne organizacije, novi koncepti omrežij, vse to je pred nami.

Padci na trgu .com podjetij in borzah visokih tehnologij na srečo nimajo posebne povezave z znanostjo in razvojem informacijske družbe. Znanstveni in tehnološki napredek je še naprej blesteč in stalno eksponenten, tako kot zadnjih 50 let. Človeški napredek je bistveno navezan na razvoj informacijske družbe. Pogosto se omenja tudi razvoj na področju genetike, vendar se pri tem pogosto pozablja, da bi bili celo klonirani posamezniki le neka nova generacija, ki pa bi še naprej svoj razvoj črpala v prvi vrsti v računalniškem in informacijskem razvoju. Klasično zdravljenje bolezni in podaljševanje življenjske dobe pa tako ali tako ne vplivata bistveno na razvoj človeštva glede napredka vrste.

Osnovna ideja informacijske družbe je v tem, da lahko družba ogromno pridobi z informatizacijo storitev. Namesto čakanja v vrsti lahko podobno kot pri Teledomu ali pametnih mobilnih ali prek interneta opravimo vsaj polovico uradniških opravil od doma prek računalnika ali telefona. Ker je potrebno določene stvari tudi fizično izpeljati, lahko doma pripravimo vse dokumente, uradniki jih pogledajo in popravijo ali sporočijo popravke, nato pa pridemo le osebno potrdit postopek. O tem pišejo knjige, poročila, država tudi plačuje raziskave in poučevanje tovrstnih zadev, seveda pa se zgledujemo po uspešnih primerih iz tujine. Pri tem smo v Sloveniji na nekaterih področjih zelo uspešni. Recimo pri bančništvu smo strokovnjaki pred desetimi leti obletavali vodje računalniških oddelkov, naj uvedejo elektronsko poslovanje. Odgovarjali so, da je internet nezanesljiv, nevaren, da bo veliko poneverb, da bodo stroški uvajanja novosti preveliki itd. Sedaj imamo v Sloveniji uvedenih približno polovico funkcijskih možnosti elektronskega poslovanja, ki ga omogoča sedanja tehnologija, pa že to je pravi balzam za uporabnike in banke. Zakaj gre potem pri nekaterih drugih opravkih tako počasi in težko?

Pri uvajanju storitev in informacijske družbe so zadovoljni tako uporabniki kot naročniki. Gre predvsem za dve vrsti funkcijskih prihrankov: tehnično-strokovne in organizacijske. S tem ko človeka zamenjamo z računalniškim sistemom, lahko na dan namesto 6 ur delamo 24 ur in namesto z enim uporabnikom

hkrati lahko delamo z nekaj deset ali celo 100 strankami naenkrat. Seveda je človek-uradnik uspešnejši, bolj razumljiv in pametnejši kot računalniki. Zadnja leta pa uvajamo t.i. inteligentne sisteme, ki v določeni meri simulirajo preprosto inteligenco. Na ta način lahko z računalniki podpremo velik del ne preveč zahtevnih opravil.

Primer bi bil lahko elektronska oddaja dohodnine, ki so jo v javnosti navajali med prvimi možnostmi izboljšav. Država nam pošlje osnovne podatke in obrazec, mi vpišemo dodatne podatke in pošljemo po elektronski pošti ali prek internetnega obrazca (forme). Prihranki so majhni, naloga pa je preprosto uresničljiva.

Pri ocenjevanju slovenske informacijske družbe ne smemo prezreti doseženih uspehov, dasiravno javnost in mediji to pogosto počno. Še pred leti smo omenjali počasnost uvajanja informacijske družbe in predvsem porazno stanje na telekomunikacijskem področju. Protestirali smo proti monopolu Telekomu, naša zakonodaja je bila v nasprotju z evropsko, Telekom je izrinjal akademsko omrežje in ARNES. Spopad med monopolnim Telekomom v večinski državni lasti in ARNES-om kot državno institucijo za širjenje interneta v akademski sferi je bil izrazito nesmiseln. V kateri urejeni državi pa gospodarstvo ceneje plačuje impulze kot državo stimulirana akademska sfera in v kateri urejeni državi se državne institucije med seboj bojujejo? Zato je daleč največji dosežek informacijske družbe v minulih letih ureditev odnosov z ARNES-om, uskladitev telekomunikacijske zakonodaje z evropsko, demonopolizacija komunikacij in hkrati ohranitev Telekomu kot osrednjega slovenskega telekomunikacijskega podjetja. To ceni predvsem slovenska strokovna javnost, to občutimo vsi uporabniki z nižjimi cenami in več in boljšimi storitvami, medtem ko javnost o tem praktično molči. Eden izmed problemov uvajanja informacijske družbe v Sloveniji je ravno v tem, da paradoksalno ne prihaja do demokratizacije informacij in dviga kvalitete informacij. Pri telekomunikacijah pa je bila poglobljena medijska in javna debata o tem, ali bo prišlo do vračanja preplačanih telefonskih priključkov.

Hkrati pa so v javnosti dokaj neznan napomembnejši dogodki pri uvajanju informacijske družbe pred leti in sedaj. Recimo – internet je prišel v Slovenijo prek Instituta Jožef Stefan in Univerz. Za časa osamosvajanja je bil zelo pomemben moralni uspeh v elektronskih debatnih krožkih v Ameriki in po Evropi. V zadnjem dobrem letu smo dosegli izjemne izboljšave na telekomunikacijskem področju. Po marsikaterem podatku o stanju informacijske družbe smo med vodilnimi v srednji in vzhodni Evropi.

V letu 2002 je bil zelo pomemben, a v javnosti skoraj popolnoma zanemarjen dogodek, ko je ministrstvo za informacijsko družbo na 25. straneh objavilo program boljšega in hitrejšega prehoda Slovenije v informacijsko družbo za leta 2004 do 2006 (<http://www2.gov.si/mid/mid.nsf>). Program je pisala večja skupina anonimnih (?) strokovnjakov, dokument pa se močno zgleduje po Akcijskem načrtu eEvropa+ , sprejetem v Göteborgu junija 2001. V povzetku dokumenta je navedeno, da indikatorji slovenske informacijske družbe kažejo zaostajanje za povprečjem EU, še posebej v neuravnoteženi strukturi, saj je delež sredstev za informacijsko komunikacijsko tehnologijo (IKT) sorazmerno velik. Tu je navedenih tudi nekaj dosežkov Slovenije v zadnjih letih: spremenjene zakonodaje na področju telekomunikacij in na področju elektronskega poslovanja, povečan interes političnega vrha Slovenije. Dokument navaja, da je vlada RS večino sredstev namenila informatizaciji javne uprave, kar je

sicer pomenilo posredno korist za državljane, vendar se s tem poslovanje za običajne ljudi in podjetja ni bistveno spremenilo. Dokument predvideva učinkovitejšo spremembo v sprihodnih letih z integracijo aktivnosti v vseh sferah. Opredeljenih je naslednjih 9 nosilnih tem:

1. Povečanje dostopnosti informacijsko komunikacijske (IK) infrastrukture
2. Nove tržne možnosti z vključevanjem R&R iniciativ
3. Gospodarske dejavnosti z izjemno velikim deležem znanja
4. Uporaba IK storitev v šolskih in izobraževalnih ustanovah
5. Dostopnost najširšemu krogu prebivalcev
6. Kulturno, družbeno uvajanje IK storitev ter ohranjanje kulturne dediščine in jezika
7. Elektronsko poslovanje javne uprave z državljani in gospodarstvom
8. Elektronsko poslovanje na ravni lokalne samouprave
9. Zmanjševanje digitalne ločnice posebno za izključene iz delovnega procesa.

Sporočila o državnem programu uvajanja informacijske družbe v Slovenijo so bila medijsko zanemarljiva. Naš predsednik je bil v klasičnih medijih celo kritiziran, ker je sporočila za javnost pošiljal prek interneta in s tem omogočil, da vsak občan mimo friziranja prebere izvirne misli. In če se komu normalno izobraženemu zdi prav, da dobi denar nazaj za preplačani telefonski priključek, naj sproži politično zahtevo za vse ostale preplačane državne monopole od pošte do vode ali komunale. Telefonski priključki bi bili še danes preplačani, kot so sedaj npr. komunalni, ko se ne bi razmere tako spremenile, da bi prišli na normalen nivo telekomunikacijskega poslovanja. Namesto da bi javnost svojo jezo usmerila na vrste pri uradniških okencih ali cene komunale, s političnimi floskulami in usmerjanjem energije v slabo stanje pred leti v resnici zadržuje razvoj pri vseh preostalih zastarelih in monopolnih storitvah.

Tako kvalitetnega programa informacijske družbe pa Slovenija še ni imela. Kot strokovnjak bi seveda rekel, da je premalo drzen in vizionarski. Zakaj ne bi vsak občan dokazoval svojo identiteto kar z recimo (novo, evropsko kompatibilno) zdravstveno kartico in z njo opravljal vse storitve informacijske družbe od upravnih do bančnih? Zakaj ne bi v celoti vse informacijske aktivnosti (razen fizičnih) prenesli na elektronski nivo? Zakaj ne bi izvajali delnih ali celotnih referendumov po izbiri tudi elektronsko? Za to gre – po uvajanju informacijske družbe poleg tehnoloških novosti in prednosti za uporabnike dobimo povsem nove kvalitete. Demokratično osebno razumem predvsem tako, da lahko o pomembnih stvareh izrazim svoje mnenje na referendumu. Marsikoga ne veseli izbirati med nekaj kandidati ali nekaj strankami, ki bodo odločale zame naslednja štiri leta. Seveda se takoj najdejo protiargumenti, da je to predrago, nesmotno, da je preveč nezanesljivo itd. To so nam govorili tudi pri vseh uvedbah novih informacijskih storitev od interneta do mobilnih telefonov ali elektronskega bančništva.

Informacijska družba označuje izrazito kompleksen koncept. Pri tem ne gre samo za računalnike in informacije, v prvi vrsti gre za ljudi, ki te informacije in računalnike uporabljajo. Človeška družba pa je najbolj kompleksen in nepredvidljiv sistem, v katerem se stalno srečujemo z množicami tekmujočih medsebojnih pogledov in pristopov. Vse to postavlja posebno zanimive izzive pred raziskovalce informacijske družbe: namreč, kako sinergija različnih podusmeritev vodi v eno samo, kompleksno informacijsko družbo.

REUSE STRATEGIES IN SOFTWARE ENGINEERING

Hannu Jaakkola, Boštjan Brumen¹, Jyrki Kukkonen²
Tampere University of Technology, Pori, Finland
P.O.Box 300, FIN 28101 Pori, Finland

Abstract

REUSE STRATEGIES IN SOFTWARE ENGINEERING

Reuse must be seen within a broad scope in an organization. Independently on the application level, there is always question on the changes in the existing processes, never on the technology itself. We can separate different levels: the *organizational level*, *process level* and *practices level*. The lowest level – *practices* – includes generally accepted and adopted ways of working in an organization. The view of reuse is technical and component oriented. The *process level* specifies the usage of these practices in an organization. In this case the processes are improved to support the reuse approach in different *life cycle phases of the product*. Higher-level abstractions than single components are the objects of reuse. The highest level in the hierarchy – *organizational reuse* – builds organizational culture and at the same time integrates processes and practices into daily routines. To be successful a company is expected to be a *learning organization*. Learning in this context means an ability to accept *best practices* both from inside and outside the organization. A company needs a *reuse infrastructure* to apply and process the use of these practices at an organizational level. Reuse is supported by an infrastructure that provides processes of *early detection* of the reusability (*with reuse*) and reuse opportunities (*for reuse*). This paper includes a discussion on the role of reuse in software development organizations. The discussion covers at first general aspects in the topic and the reuse strategy development. Examples of different levels of reuse are introduced.

Izvleček:

Na ponovno uporabo znotraj organizacije je vedno potrebno gledati z več vidikov. Vprašanje sprememb se vedno nanaša na obstoječe procese, nikoli na tehnologijo samo, neodvisno od aplikacijskega nivoja. Ločimo lahko tri nivoje: organizacijskega, procesnega in rešitvenega. Najnižji nivo – rešitveni – obsega splošno sprejete in uporabljene načine dela znotraj organizacije. Pogled na ponovno uporabo je tehnično in komponentno orientiran. Procesni nivo določa uporabo rešitev v organizaciji. Procesi se izboljšujejo tako, da se omogoči ponovna uporaba v različnih življenjskih ciklih proizvoda. Višji nivo abstrakcije kot posamezna komponenta predstavljajo objekti ponovne uporabe. Najvišji nivo v hierarhiji – organizacijska ponovna uporaba – goji organizacijsko kulturo ponovne uporabe in hkrati uvaja procese in rešitve v dnevno rutino. Od uspešnega podjetja se pričakuje, da je v procesu učenja. Učenje v tem kontekstu pomeni zmožnost sprejeti najboljše rešitve tako znotraj kot izven organizacije. Podjetje potrebuje infrastrukturo ponovne uporabe, da lahko na organizacijskem nivoju uporablja najboljše rešitve. Ponovna uporaba naj bo podprta z infrastrukturo, ki omogoča procese zgodnjega odkrivanja možnosti ponovne uporabe (t.i. »with reuse«) in priložnosti za ponovno uporabo (t.i. »for reuse«). V članku predstavljamo diskusijo o pomenu ponovne uporabe v podjetjih, ki razvijajo programske opreme. V začetku so prikazani splošni pogledi na ponovno uporabo, nato sledi strategija razvoja ponovne uporabe. Predstavljeni so primeri različnih nivojev ponovne uporabe.



1. Introduction

The terms *object oriented* and *reuse* are usually tightly connected to each other. In code reuse this connection is reasonably clear. Object-oriented architecture implements solutions needed for effective reuse: encapsulation, controlled service interfaces, inheritance, dynamic binding and polymorphism, etc. In code reuse these provide a way of *standardizing* implementations of different modules, to *force* (inherited modules) to follow predefined implementation details, to

separate dynamic and static parts of the system from each other, and also a mechanism for specifying higher level *system abstractions* (patterns, design patterns, application frameworks). In a wide interpretation the term "reuse" covers other objects also except code; in principle *all deliverables* of software (project) can be the objects of the reuse. This article concentrates on code reuse. In code reuse different levels, like code components, patterns and application frameworks are distinguished.

¹ Visiting Researcher in Tampere University of Technology. On leave from University of Maribor, Slovenia

² Tampere University of Technology and ICL Invia, Finland.

It is also worth of recognizing, that the two directions of the reuse - *for and with* - are not reached by the same methods. In *for reuse* the component experts adopt disciplinary development methods. It is also question of the processes encountering which deliverables, or parts of them, are useful for reuse, and the right way of organizing the development phase to support the future reuse activities. The *with reuse* approach expects to focus on methods for easy retrieval of reusable components and deliverables to be further adapted to become useful parts of a software product under development. So, it is easy to agree that reuse is not a technique but firstly a *change in processes* and finally in the *organization*. The overall purpose and objective of software reuse is to improve software engineering productivity, quality and time-to-market.

The decision to increase reuse in an organization starts from occasional, not organized reuse (figure 1), which in principle appears in some form or other in all organizations. The evolution toward a "reusing organization" is long and needs adoption of *tools and techniques* supporting reuse at first. Techniques first change individual processes, which finally are organized and integrated at an organizational level to become a part of the organization's culture.

This paper discusses on the role of reuse at an organization. In the beginning the role of reuse in an organization is discussed. Based on the discussion some successful experiences are reported. The paper is based on the earlier publication of the author (Jaakkola et al. 2001).

2. The Framework - Organizational Reuse

The framework originates from an assumption that all the situations in software development are not equally suitable and beneficial for systematic reuse, and/or rather that systematic reuse can occur in several different forms in different situations. The following approach suggested in figure 2 is adopted from strategic management (Johnson&Scholes 1997).

According to this framework some factors assessed to be the most relevant from the reuse and reusability point of view are pointed out below.

2.1. Reuse Strategy Analysis

Reuse potential exists when similar, but not identical, software systems are developed. McClure defines the concept of *selective reuse strategy* (McClure 1997), where reuse efforts are and will be focused where the potential reuse benefits are the greatest, i.e. where there is most commonality between systems, sufficient knowledge and a mature and stable application

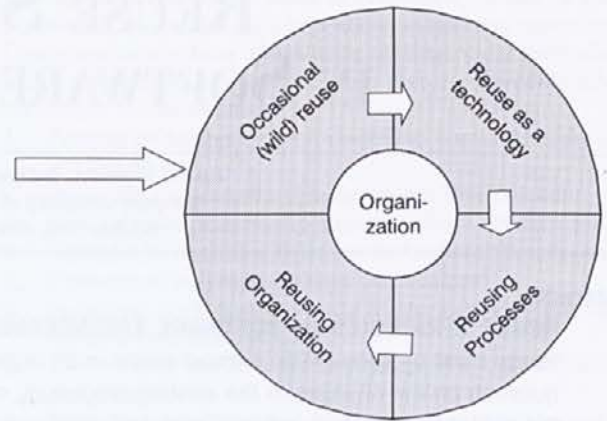


Figure 1. Reuse Evolution from Random to Organized Reuse

domain. This research goes deeper into these factors. Based on these requirements, three aspects are considered to be the most relevant from a reuse point of view: the *nature of software business* and certain *external and internal factors* considering software development and reuse, i.e. *reuse potential* and *reuse capability*.

The nature of software business

The nature of software business where reuse is practiced is considered to be one of the most meaningful factors that rules reuse activities. Adapting Jacobson et al's (1997) classification, three different types of software business areas are identified:

1. **Internal development.** Software developments for internal use, typical examples are banks and insurance companies that develop software-based products and services for their customers.
2. **Tailor-made producers.** System integrators that provide tailor-made software for large and diverse customer bases.

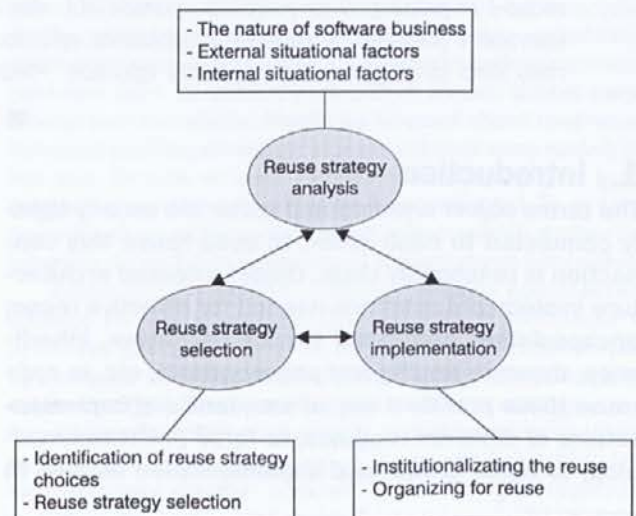


Figure 2. Reuse Strategy Development

3. **Software houses.** Either COTS-producers (Commercial Off-The-Shelf) or embedded software producers.

The purpose of a business type analysis is to determine

- How much commonality can be found and even can be expected to be found between different software development projects and
- To what extent a company itself can affect the architectural and technical infrastructure definition and design of software development.

In *internal development* the environment is beneficial to reuse software assets on all abstraction levels from code and components to design and architectures. The company itself, e.g. its information systems management department can determine and standardize common architectures, tools, policies and guidelines for data and its processing (Zmud et al. 1986) for different domains. The situation is more or less similar in *software houses* that can design their software production independently according to decisions of their own.

In *tailor-made software* production environment reuse is less beneficial. In many cases a company's customers want to define development tools, runtime platforms and even the internal software structure to be used in a project according to customer's *own* interests and guidelines, in order to ensure interoperability with their other information systems. In a case like that it's difficult to practice reuse at least on physical asset level. This leads to defining two different basic reuse strategy alternatives:

1. Reuse of *content-independent* software assets
2. Reuse of domain-specific *content-aware* software assets.

External situational factors

External situational factors refer most of all to an *industry and technology life cycle* concept where the maturity of industry or technology is examined in different phases from emergence through accelerating and decelerating growth to maturity and eventually decline (Kotler 1994). When it comes to the software industry, typical for the emergence phase is that tools, methods and standards are not yet formed and established. Thus, it's hard to know what the mainstream tools and technological platforms will be eventually and what the best practices software to do are on these development platforms. Furthermore, the versions and their properties and services can also change radically even within the already selected infrastructure. And eventually it's possible that totally new technologies and tools will replace the former ones.

Software development means *commitment* to some selected technologies, e.g. programming languages, software development environments including class libraries, architectural platforms that provide services for developed software etc., and even their versions. If the expected life cycle of technologies to be used is short and turbulent, the potential for reuse can be small because of risk of investing in rapidly outdated software assets.

Internal situational factors

Internal situational factors refer to evaluation of an *organization's reuse capability*. Then one area of interest is to determine how mature overall software development practices, consisting of both management process factors and development process factors are. The maturity of overall software development (e.g. SW-CMM, SPICE) mirrors expected reuse capability, but the relationship between software engineering maturity models and reuse is not straightforward (Lim 1998) and reuse can be practiced on several levels of improvement models. However, in order to formalize the practice of reuse and make it repeatable between different software development projects, it requires at least a second (repeatable / managed) level defined in the models.

2.2. Reuse Strategy Selection

Reuse maturity models have been developed to illustrate an idea that reuse is spread in an organization as a learning process from less mature to the more mature levels. Most of them inherit the basic structure from CMM and are usually built on five maturity levels from ad hoc to disciplined or optimized reuse practices (Sodhi 1999; McClure 1997; Lim 1998; Karlsson 1996). The models will likely be used in assessing the current practice and level of reuse in organization. Like in CMM successive levels of reuse maturity are based on previous levels. From a software asset point of view, reuse on lower levels occurs in the form of code reuse and higher levels of maturity leverages higher abstraction levels of software assets like designs and architectures.

If used in reuse strategy formulation, these maturity models may lead to too linear reuse thinking and its implementation. Although some preconditions and practices on higher levels of reuse (according to these reuse maturity models) are built on lower levels, the hypothesis of this paper is, that *reuse is not that one-dimensional and does not necessarily start from lower levels of maturity and evolve through higher levels towards optimized reuse*. Instead, it is suggested that appropriate reuse strategy be formed and selected *based on external and internal situational factors* when, in some cases, informal, minimum cost, project level reuse may be

the most viable strategy, while in some cases strategic level reuse should be pursued straight away.

Thus, depending on situational factors, one of the following *intentional* emphases of reuse could be suitable:

- **Informal reuse.** This approach pursues opportunistic reuse benefits e.g. between parallel or similar successive projects. The scope of reuse is on a project level where reuse opportunities are sought beyond the boundaries of individual projects by being aware of what has been previously built and what similar projects are going on simultaneously. No specific reuse investments are needed; reusable assets are documented, stored and brokered via normal version- and configuration management infrastructure used in software development.
- **Operative reuse.** An operative approach pursues cost reduction by increasing productivity and quality improvements via common and tested software assets. Since the scope of reuse is broader than at a project level, but more at an organization unit or software engineering process level, specific reuse support mechanisms beyond normal software development infrastructure are needed. These include common software asset storage, component catalogues and documenting that take into consideration that the component user and producer may not be in close interaction between each other.
- **Strategic reuse.** On a strategic level, reuse has deeper effects on the way an organization operates and pursues not only getting *better*, but getting *different* (Hamel 2000). This results in not only cutting the costs of current software production, but gaining strategic advantages to produce software better, different or more effectively than competitors (Johnson&Scholes 1997), e.g. improving the time-to-market when producing new software-based services, or developing totally new software products starting with designs from a farm of well-known and reusable assets. The reuse scope is broader than in previous cases and reuse decisions are made on at a corporate or business unit level as a part of business and production strategies.

In *informal reuse* the emphasis is on utilizing previously developed parts of software in new projects. Then all kind of suitable assets can be used either as-is but more probably *adapting* them to a part of that new software product. Informal approach can be suitable e.g. when the external environment (tools, technologies architectural platforms etc.) is still at a turbulent and unstabilized phase of life cycle and the risk for an obsolete asset base is substantial.

On an *operative level* of reuse, emphasis is not mostly on asset utilization but more on asset *production* and effective brokering. A suitable form of practicing reuse depends on the nature of the business. In the case of internal development, reuse can be context-aware vertical and domain-specific reuse, covering all life cycle products from architecture and documentation to code fragments. For system integrators context-independent reuse covering higher abstraction level life-cycle products like duplicable concepts, designs and best practices, i.e. assets above customer-specific dependencies, can be more applicable. This approach could also be suitable in a turbulent technology environment, provided that enough similar projects are running in a time window, because higher level life-cycle products absorb less work than code components (Jacobsson et al. 1999) and therefore it reduces the risk of obsolete asset libraries.

On a *strategic level* of reuse, emphasis is not only on separate software assets but also more on concepts or whole approaches to software production. Meyer and Seliger (1998) define a software *product platform* as a set of subsystems and interfaces that form a common structure from which a stream of derivative products can be efficiently developed and produced. Then the software product platform is both architecture and an implementation of architecture that propel a family of software products or internal corporate applications. Sääksjärvi (1998) in turn, defines the term *product skeleton* to mean a core product common to certain product families and that can be varied in order to produce several separate but similar software products.

Depending on the nature of business one of these approaches can be applicable. By definition, the product platform could be suitable for *internal developers*. Subsystems and interfaces unavoidably handle and process data that makes them content-aware. Then strategic reuse in internal development could mean well-defined vertical product platforms consisting of a set of core components, both physical and abstract, on which new software products for that domain are intentionally designed and developed. For *software houses* a similar approach can be suitable too. *Product line* reuse is defined as a form of vertical reuse where reuse capitalizes on commonalties between product lines (Lim 1998). Thus, software houses can develop common product platforms, or develop product skeletons, from which new products are developed tailoring these core product platforms into new products.

For *systems integrators* these kinds of domain specific approaches are not as well suited. In the case of integrator developed software for a defined customer segment, e.g. for banks and insurance companies, where certain core functionalities are conceptually

more or less equal (maybe even according to legislation), there are usually too many customer-specific features, both in data and processing, that are too hard to isolate in order to make reuse meaningful in the same way as in domain specific reuse. Rather, reuse potential could be found from context-independent parts or levels of software systems. Thus, strategic reuse can involve product skeletons, i.e. core products for certain content and context independent purposes that can be copied and adapted for several customer cases. One example of this kind of reuse is ICL Invia's mCastor channel adapter that formats and adapts content-independently the output of information systems for different types of terminals from mobile handsets to digi-tv and traditional web-terminals (ICL 2000).

2.3. Reuse Strategy Implementation

Reuse strategy implementation covers *institutionalizing* of reuse entirely. It involves both "static" issues like organizing and resourcing reuse and "also" "dynamic" dimension, i.e. transforming software development from the current situation to reuse-exploiting practices according to the selected strategy. The amount of effort needed is dictated by the strategy selected.

If *informal reuse* is pursued, very heavy investments are not required, but software projects that build applications both produce and consume reusable assets too, either in an intraproject manner or between different projects. Because the assets usually become part of the software that projects produce,

no separate reuse specific asset storage is needed. Furthermore, reused parts are maintained as a part of the project software when no special *reuse asset maintenance group* is needed.

If strategic or operative reuse was selected, implementation probably requires, in the long run at least, new *reuse-specific organizational units* and *support roles* in the organization. Especially if the objective is to reuse assets as-is, i.e. *black-box* or *grey-box reuse*, the separation of asset development and asset usage and adaptation to software projects can be necessary in order to maintain and further develop assets beyond the projects' limited life cycles.

Many authors on the subject suggest that implementation of major change initiatives should be done using a number of smaller projects (Kotter 1996; Hamel 2000) instead one big change. Suitable way to proceed toward a selected reuse strategy could be via selected *pilot projects* the purpose of which is to demonstrate and test that the ideas of reuse really works (Jacobsson et al. 1997). That holds true independent of the selected reuse strategy.

3. About Reuse Infrastructure

Improved reuse is based on a well-organized *reuse culture* in a company. The reusable assets may vary case by case (figure 3).

In addition it is also question on the approach to the design

- design philosophy and
- the management and organization of the reuse.

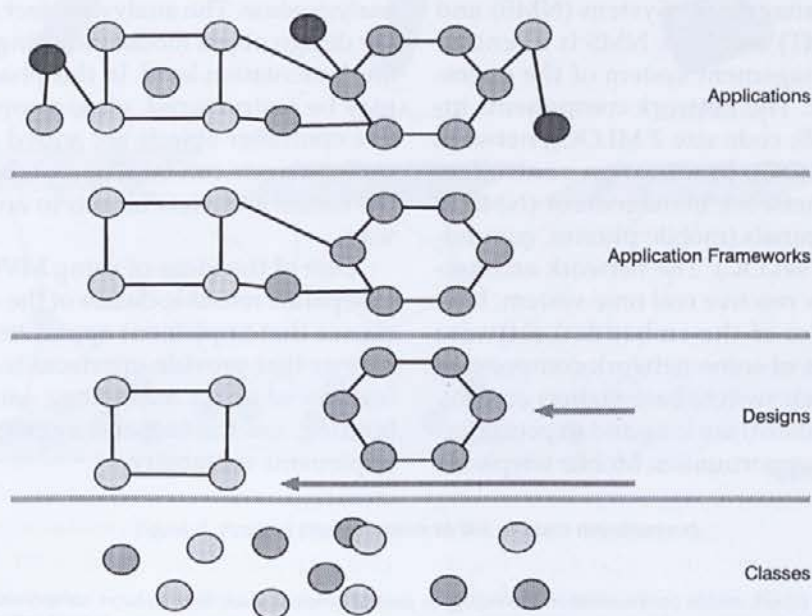


Figure 3. Different abstraction levels of reusable assets.

The following subchapters discuss a systematic approach to the reuse developed by an organization adopted reuse as a *strategic level solution* in their products.

The practical implementation of this culture can be called the *reuse infrastructure*, which includes well-defined processes and technical support. In this chapter the reuse infrastructure of Nokia³ will be introduced briefly. The presentation is based on published material (Jaaksi et al. 1999; Kuusela 2000) and concentrates on solutions affecting software structure and implementation principles. The discussion on technical solutions is excluded and can be studied in more detail in the references.

3.1. Organizational and Product Aspects

Nokia has been a fast growing organization, having a large amount of *new employees* all the time. The products are usually large (embedded) software products developed *incrementally* and based on *evolutionary* development cycles in the long run. In this kind of organization, clear *guidelines* and generally accepted architectural solutions are needed. From the software point of view, the architecture includes both static and dynamic structural elements. Static parts are modeling static reality; dynamic parts have interface-oriented features, usually representing communication with the end-users. A common architectural pattern improves *understandability*, helping others to understand the architecture and functionality of the application. The guidelines also make it easy to *maintain* components in the long run, because all the components resemble each other in their internal structure.

The applications on the background of the discussion are Network Management System (NMS) and Mobile Telephone (MT) software. NMS is a centralized control and management system of the operator's cellular network. The network components include base stations (BS; code size 2 MLOC), network switch (MSC; 10 MLOC), base station controllers (BSC; <10 MLOC), network management (NMS; 3 MLOC) and user terminals (mobile phones, communicators, etc.; 0,5 –1,5 MLOC). The network architecture itself is a complex reactive real time system, having the characteristics of the embedded software mainly. The life cycles of some network components (base stations, network switch, base station controllers, network management) are long and expect effective system evolution opportunities. Mobile telephone

generations instead are introduced at an *accelerating speed* creating a primary competitive advantage to telephone producers. In both cases (network components, telephones), there are also several variations of the same product made for different markets (e.g. currently 32 different phones are manufactured covering six protocol standards). As a conclusion, there are two different approaches to software architecture to be discussed. In the case of long life cycle products, the architecture solution must support an effective maintenance and evolutionary (and incremental) development culture. If it is a question of fast entrance to the market (new features or advanced properties of the equipment), the ability to benefit from existing software components is important.

3.2. MVC++ as a Software Architecture Style

MVC++ (Jaaksi et al. 1999, 55-60) is an application architecture developed based on some earlier comparable models (MVC, PAC, ...). According to MVC++, three types of objects are separated: model, view and controller. The *model layer (M)* corresponds to a real world and "static" problem domain. The *view layer (V)* is the outer software layer visible to the end user. Typically there is one view class for each dialog box and window of the user interface. The *controller layer (C)* controls the interaction between the model and the view. The model layer objects usually appear in the analysis class diagram and the view components are derived from the user interface specification. Controller classes are needed to connect the "dynamic" view part of the system to the "static" model part. According to the software life cycle model OMT++ the analysis class diagram (model layer) is produced in the *analysis phase*. The analysis object model is the basis of the design object model including classes closer to the implementation level. In this phase the class diagram may be restructured, view components and respective controller objects are added to the model. Controller objects can be seen as adapters that integrate the model and view objects in an application specific way.

One of the ideas of using MVC++ architecture is to separate reusable classes of the application from the classes that implement application-specific functionality or that provide interfaces to the real world. The features of object technology – inheritance, dynamic binding, association and aggregation – are used to implement reusability.

³ Nokia's product spectrum covers mobile communication technology in several different levels from network components to network management and end user terminals. The discussion in this paper references to the reuse solutions of the network management software and mobile telephones. Partially the solutions are developed in "line organizations" (Nokia Telecommunications, Nokia Mobile Phones), partially as a separate activity (Software Architecture Group) of Nokia Research Center.

3.3. Platform – Product Line - Product

In the case of large systems, effective production of product variants and new features in existing products is difficult. The fundamental problems caused by the large size of the software can be avoided by using the system structure enabling effective project work and helping in development and delivery of new functionality in a short span of time.

In a solution by Jaaksi et al. (1999, 198-210), the *system* is considered to be a family of (reasonable independent) sub products. The sub products can have their own release schedules; dependencies on other similar subsystems must be managed, of course. The deliverable grouping closely related features is called an *application product* and a tested configuration of these application products, a *system product*. An example could be a system product "office automation" including "application products" like text processing, spreadsheet, and presentation graphics. Different configurations of the application products for different market segments all constitute system products also.

Rational usage of the application product idea is the best solution for reaching the benefits of large monolithic system development (e.g. high reuse of common design solutions) and releasable highly independent application products. The common parts of the applications are organized into one independent high-level subsystem of its own. This subsystem is

called an *application platform*. Application products depend on it (but not vice versa). Whereas application products provide applications to users, the application platform provides reusable components, frameworks and design guidelines to software designers.

In addition, to manage reusable assets, the *application platform* also enables a *product line approach*⁴ to help system development in the future. The leading principle is to release a line of closely related products and product variants cost effectively over time (short time to market). The products are built on a common application platform that holds common software assets. The motivation to collect reusable software assets in an application platform is to make future variation easy and economical by using the results of projects in the past when creating new products. The difference to the application framework approach is that the new products are also created using the assets of the application platform. The approach is illustrated in figure 4.

The product line approach has been adopted by large-scale projects that evolve for several years. Development of the application platform needs investments which will be paid back only by effective use (adopted in processes) of it. In practice however, platforms grow with systems: the specific solution implemented at first will generate the solution to platform services. For this a mechanism detecting reusable assets must be built into the processes.

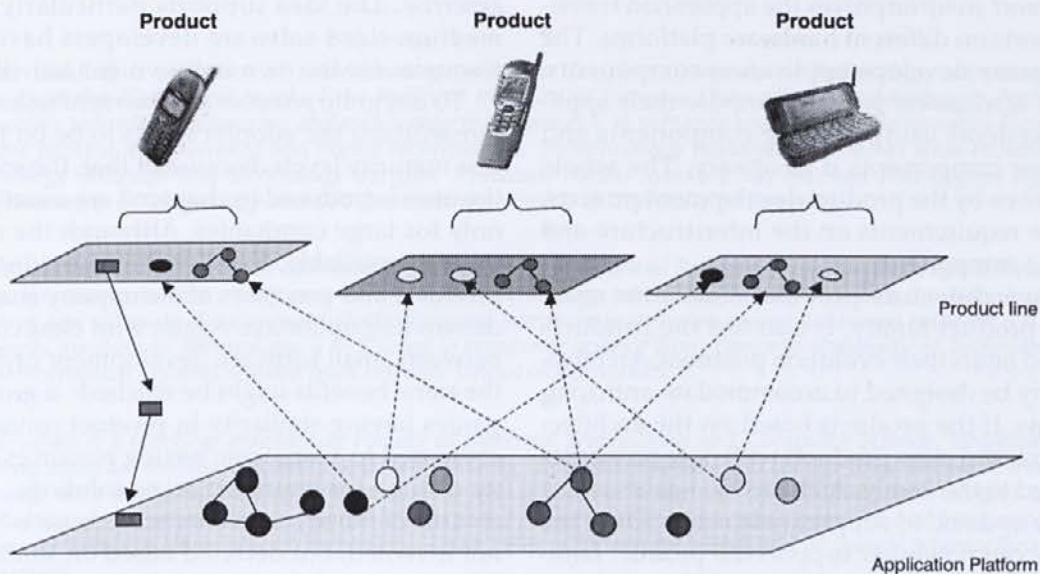


Figure 4. Product line approach to the product development

⁴ SEI defines product line as a group of products sharing a common, managed set of features that satisfy specific needs of a selected market or mission. The term product family is used for a group of systems built from a common set of assets. Although a product family may be developed without product line coordination and product line may be developed independently, most product lines are also product families

3.4 Case NMP

Reuse experience of Nokia Mobile Phones (NMP) has been reported by Kuusela (2000). NMP adopted a *product line approach* originally developed for large-scale system development in Nokia Telecommunications. The application for NMP was developed by the Software Architecture Group at Nokia Research Centre, which is (was) analyzing, assessing and modeling the product architectures of business units to be able to give suggestions on improvements. NMP currently has 32 different phones manufactured for six different protocol standards. The variations of the phones are also produced for different customer segments and cultures. Functionality of the phones also depends on the fashion (e.g. user interface design) and advances in technology.

The software architecture provides the basis for reuse within a product family. Originally the software product family was addressed by only the basic requirements variation in hardware, the communication standards and the user interface. The need to have several alternatives for same functionality has driven the architecture to implement the "client-server" idea: it separates service identity from the identity of its provider and makes service usage and provision location independent. Combined with dynamic configuration management the system supports several providers for the same service and the providers can be plugged in or taken out without restarting the system.

With the architecture even the *structure of the development organization* had to be changed. The *infrastructure development group* improves the application framework and ports on different hardware platforms. The *component group* develops application components. The *product development projects* compose their application subsystems using existing components and develop new components if necessary. The whole process is *driven* by the product development projects, which place requirements on the infrastructure and request new components.

Software architecture provides a basis for reuse within the product family. It also ties the products together and limits their evolution potential. Architecture can only be designed to accommodate anticipated variations. If the products based on the architecture are successful, new products with new properties will be added to the family. Architecture has also to be periodically updated to support new needs. Once the architecture can no longer support the product family, it has to be changed; the change will be very costly and will cause a need to redesign large parts of the system.

Wide scale reuse is expected to be economical. This is not always true. When independent products continue their evolution, new requirements are faced.

These requirements are tackled in the product development project. Later some of the new features may prove to have wider scope and they can be tackled on a family level; however the changes on the family level are very costly. A product family approach also limits modifiability. In practice reuse and modifiability must be balanced, and variation management and reuse must be closely connected. If variation management runs into trouble, reuse must be decreased. The grey area between perfectly organized product lines and complete independent development projects is wide. (Kuusela 2000).

4. Summary

The paper concentrates on organizational reuse solutions in software development organizations. The main message of the paper is that reuse must be a planned and well-organized part of an organization's processes. There is no single best practice to organize reuse. Reuse *strategy development* depends on the nature of the industry as well as on several internal and external factors.

"Process reuse" can be seen as an organized activity helping companies to exchange experiences in process improvement activities. In practice it is question of organized and managed co-operation between a groups of companies. This can be supported by a "process practice platform", analogically to product lines and product platforms. This platform could be maintained and organized by a support organization – *center of expertise*. The idea supports particularly small and medium-sized software developers having limited resources for the own improvement activities.

To integrate *processes and improved software architecture solutions* the adopter needs to be on higher process maturity levels. Because of that, the solutions like the ones introduced in chapter 3 are usually potential only for large companies. Although the models are publicly available, to tailor the basic ideas to fit the products and processes of a company is a resource-demanding operation. Again, with close co-operation between small software development organizations, the same benefits might be reached: a group of companies having similarity in product concepts can be compared to a large one having resources and capacity enough for improved reuse solutions.

One of the sayings concerning reuse is "Models are not invented, but detected based on similarity". This detection question is not yet discussed in this paper. A proposed solution is the establishment of a *reuse team*. This is an (informal) organization of co-operation above product development teams organizing interaction between them. The product development teams have responsibility for introducing their product plan at an

early phase of the project. The aim is both to detect the components suitable for later reuse and propose the usage of already available (reusable) components in the product under development.

References

- Hamel Gary (2000).
Leading the Revolution. Harvard Business School Press 2000.
- ICL Invia Oyj (2000).
ICL Invia offering a solution for multi-channel mobile. Press release 6.9.2000.
URL: http://www.iclinvia.com/icl_pages/pressreleases_frames.htm. Downloaded 2.4.2001.
- Jaakkola H., Kukkonen J., Varkoi T.,
Best Practices as Reuse Infrastructure. In Koloumdjian J., Mayr H., Erkollar A. (editors), Proceedings of the ReTIS'2001 - Data and Document Re-engineering for the Web. Österreichische Computer Gesellschaft, Vienna, 2001. pp. 9-31.
- Jaaksi A., Aalto J.-M., Aalto A., Vättö K. (1999),
Tried & True Object Development. Industry Proven Approach with UML. Cambridge University Press.
- Jacobson Ivar, Booch Grady, Rumbaugh James (1999).
The Unified Software Development Process. Addison Wesley Longman 1999.
- Jacobson Ivar, Griss Martin, Jonsson Patrik (1997).
Software Reuse. Architecture, Process and Organization for Business Success. Addison Wesley Longman 1997.
- Johnson Gerry, Scholes Kevan (1997).
Exploring Corporate Strategy. 4th edition. Prentice Hall 1997.
- Karlsson Even-Andre' (edited by) (1996).
Software Reuse. A Holistic Approach. John Wiley & Sons 1996.
- Kotler Philip (1994).
Marketing Management. Analysis, Planning, Implementation and Control. Prentice Hall 1994.
- Kotter John P. (1996)
Leading Change. Harvard Business School Press 1996.
- Kuusela Juha,
Architectural Evolution. Nokia Mobile Phone Case. Nokia Research Center, 2000.
- Lim Wayne C. (1998)
Managing Software Reuse. A Comprehensive Guide to Strategically Reengineering the Organization for Reusable Components. Prentice Hall PTR 1998.
- McClure Carma (1997).
Software Reuse Techniques: Adding Reuse to the System Development Process. Prentice Hall PTR 1997.
- Meyer Marc H, Seliger Robert (1998).
Product Platforms in Software Development. Sloan Management Review, Fall 1998, Volume 40, Nr. 1.
- Sodhi Jag, Sodhi Prince (1999).
Software Reuse. Domain Analysis and Design Process. McGraw Hill 1999.
- Sääksjärvi Markku (1998),
Tuoterunko. Uusi ajattelu ohjelmistotuotteiden strategisessa kehittämisessä. Teknologia katsaus 62/98. Teknologian kehittämiskeskus Tekes, Helsinki 1998. In Finnish.
- Zmud Robert W, Boynton Andrew W, Jacobs Gerry C. (1986),
The Information Economy: A New Perspective for Effective Information Systems Management. Data Base.

◆

Dr. Hannu Jaakkola is professor of software engineering in Tampere University of Technology, director of Center of Software Expertise (CoSE) and head of the Regional Institute of Tampere University of Technology in Pori. His research interests cover software engineering and technology management. In software engineering the research focus is especially in software process improvement and object technologies. In technology management he has wide research in the area of technology diffusion and technology transfer. Professor Hannu Jaakkola has received PhD degree (engineering) in Tampere University of Technology and BSc (business economics) in University of Tampere.

◆

Mr. Jyrki Kukkonen is a manager of software project business in Financial Services department of Fujitsu Invia Group. He is also a postgraduate student at Tampere University of Technology where his primary research interests include software engineering and software development methodologies, particularly software reuse. Kukkonen received a B.S (mech.eng) from Helsinki Institute of Technology, a M.S (eng) in computer science from Tampere University of Technology and a M.S (econ) in information systems science from Helsinki School of Economics.

◆

Boštjan Brumen is a teaching assistant at Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, University of Maribor. His teaching areas are Databases I and II and Data Security, on both university and college level. Research interests include data mining, data analyses, data security and data reusability. As a member of Database Technologies Laboratory he actively participates in several international and national projects, related to data issues. He has been cooperating with researchers at Tampere University of Technology since 1999, with results, published at several international conferences and in journals.

◆

PRESOJANJE FLEKSIBILNOSTI ORGANIZACIJE S POMOČJO MEHKEGA EKSPERTNEGA SISTEMA – TEORETIČNA IZHODIŠČA IN ŠTUDIJA PRIMERA

Roberto Biloslavo, Janez Grad

Visoka šola za management v Kopru, Cankarjeva 5, 6000 Koper
Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Kardeljeva ploščad 17, 1000 Ljubljana
roberto.biloslavo@vsm-kp.si

Povzetek

Da bi se organizacije lahko prilagodile hitremu tempu tehnoloških sprememb, globalni konkurenci in razvoju t.i. ekonomije znanja, se morajo odpovedati klasični hierarhični in togí urejenosti, ki je bila oblikovana za ponavljajoče se transakcije in rutinske aktivnosti. V pogojih negotovega okolja lahko fleksibilnost predstavlja ključno sposobnost organizacije, ki ji zagotavlja obstoj in uspešno poslovanje. Ker pa vzdrževanje fleksibilnosti zahteva večjo porabo sredstev in povečuje sprejeta tveganja, je za organizacijo temeljnega pomena, da presodi lastno raven fleksibilnosti in na tej osnovi gradi svojo srednjeročno razvojno politiko. V ta namen je bil oblikovan vprašalnik, ki omogoča presojo in analizo fleksibilnosti posameznih podsistemov organizacije. Ker je za tovrstno analizo značilna visoka stopnja subjektivnosti ocen in slaba strukturiranost posameznih cenilk, je vprašalnik oblikovan na osnovi mehkega semantičnega diferenciala in računalniško podprt z mehkim ekspertnim sistemom, zgrajenim s pomočjo lupine fuzzyTECH. Na koncu prispevka je uporaba le-tega prikazana na primeru proizvodnega podjetja, ki je v procesu prestrukturiranja.

Abstract

FUZZY EXPERT SYSTEM FOR EVALUATING THE FLEXIBILITY OF AN ORGANISATION – THEORETICAL FOUNDATIONS AND CASE STUDY RESEARCH

In order for organisations to be able to keep pace with technological changes, global competition and the development of the so called knowledge economy, they need to abandon traditional and rigid structures, which were designed to meet the needs of routine transactions and activities. In an unpredictable environment, flexibility can represent the core competence of an organisation. While it provides the conditions which guarantee the organisation a successful performance and long-term existence on the market, it requires, at the same time, more resources and increases the level of accepted risk. It is therefore of fundamental importance for an organisation to evaluate its own level of flexibility as a basis for formulating its strategic policy. As an evaluation of this kind typically involves a high level of grading subjectivity and a poor structure of individual indicators, the questionnaire is designed on the basis of a fuzzy semantic differential and is computer supported by a fuzzy expert system. The latter has been developed by the fuzzyTECH shell. At the end of the article we show the use of the developed system in a production firm.



1. UVOD

»... You need to plan the way a fire department plans. It cannot anticipate fires, so it has to shape a flexible organization that is capable of responding to unpredictable events.« Andrew S. Grove, Intel Corporation

»High-technology obeys the iron law of revolution ... the more you change, the more you have to change ... you have to be willing to accept the fact that in this game the rules keep changing.« Bill Joy, a co-founder of Sun Microsystems

Tako kot pravi ustanovitelj in predsednik podjetja Intel ter soustanovitelj podjetja Sun, je za podjetja, ki so tipični predstavniki post-industrijske družbe ali družbe znanja, značilno, da poslujejo v okoljih, kjer se dogajajo stalne spremembe, ki lahko dramatično spre-

menijo pravila poslovanja. Za ta okolja so značilne pogoste inovacije proizvodov in tehnologije, relativno strma krivulja izkušenj, nestabilna tržna struktura in nepredvidljivost sprememb. Slednje je že leta 1938 ekonomist Shackle (Bahrami, 1992, str. 36) opredelil kot »kalejdoskopične«, saj lahko navidezno majhne in nepomembne spremembe dramatično spremenijo celoten kontekst neke industrijske panoge ali njene posameznega področja. Pravimo, da zanje velja t.i. Schumpeterjev kriterij kreativne destrukcije, zaradi česar ima vsaka ugodna tržna struktura, kot je npr. monopol, v svojem jedru seme lastne destrukcije, v obliki spodbude ekonomskim subjektom, da napadejo veljaven red in vzpostavijo nova pravila igre (Grant, 1998, str. 71).

Žal številni raziskovalci pri analizi zunanjega okolja organizacije (oziroma podjetja kot pridobitne organizacije) napačno predpostavljajo stabilno in s časom nespremenljivo strukturo konkurenčnih silnic. Pri tem pa zanemarjajo dejstvo, da se te stalno spreminjajo bodisi zaradi zavestnih strateških odločitev organizacije bodisi zaradi sistemskih interakcij med različnimi organizacijami. Ta proces dinamičnih sprememb pa vpliva na raven negotovosti okolja, katerega osnovna značilnost je, da omejuje sposobnost organizacije za dolgoročno in srednjeročno načrtovanje. V takih pogojih management enostavno ne more sprejemati odločitev, ki bi deterministično opredelila prihodnje delovanje organizacije, kar dejansko pomeni, da se ne more osredotočiti na eno samo možno različico razvoja, s ciljem optimizirati delovanje organizacije. Zaradi nezmožnosti predvideti prihodnji razvoj dogodkov postane fleksibilnost organizacije ključen komplement h klasičnemu strateškemu načrtovanju, kjer management prestopi iz vprašanja »Kaj je potrebno v prihodnje narediti?« k vprašanju »Kako naj izoblikujemo vire in zmožnosti organizacije, da bo sposobna uspešno odgovoriti na možna presenečenja?« (Volberda, Rutges, 1999, str. 101)

V prispevku predstavljamo mehki ekspertni sistem, ki je namenjen podpori managementu pri ocenjevanju in analizi obstoječe fleksibilnosti organizacije ter oceni posledic morebitnih ukrepov za njeno spremembo. Pri tem predpostavljamo, da je zaradi kompleksnosti organizacije in njenega okolja, ki otežuje proučevanje, posploševanje in ugotavljanje zakonitosti delovanja le-te, treba organizacijo poenostaviti v sistem. Le-ta skladno z izbranim vidikom opazovalca obsega le izbrane sestavine organizacije in razmerja med temi sestavinami.

V drugem delu prispevka najprej predstavimo sistemski pristop k razumevanju organizacije in njenega delovanja. Sistemski pristop nam služi kot izhodišče za opis pomena fleksibilnosti organizacije z vidika kontingenčnega pristopa, ki je praktično njegovo smiselno nadaljevanje. V tretjem delu podamo različne definicije fleksibilnosti organizacije, opišemo možnosti za njeno povečanje in splošne značilnosti modela, ki je teoretična osnova za oblikovanje baze znanja našega mehkega ekspertnega sistema. Ta se sestoji iz vprašalnika, ki pokriva štiri razsežnosti področij kulture, programov, vodenja, strukture in sistemov podjetja. V četrtem delu nato na kratko podamo osnove mehke logike in procesa mehkega sklepanja ter pristopimo h kratkemu opisu osnovnih značilnosti razvitega ekspertnega sistema. V zaključku prispevka podamo še opis uporabe sistema na praktičnem primeru podjetja, povzamemo ugotovitve glede prednosti in slabosti sistema ter načrte za prihodnost.

2. ORGANIZACIJA KOT SISTEM

Sistemski pristop k razumevanju organizacije izhaja iz teorije sistemov, ki so jo razvili in dopolnjevali med drugimi Ludwig von Bertalanffy, Kenneth Boulding, Norbert Wiener in Herbert Simon. Sistemski pristop k proučevanju organizacije omogoča integracijo različnih parcialnih pristopov v celovito razumevanje organizacije in opušča načela klasičnega modela birokratske racionalne organizacije.

Organizacijo kot sistem uvrščamo med materialno organizacijske sisteme, za katere velja pravilo hierarhične povezanosti, po katerem je organizacija pod-sistem in sistem hkrati. Kot podsistem je del organizacijskega sistema višjega reda (njenega okolja), kot sistem pa je nadrejena drugim naravnim, tehničnim in organizacijskim sistemom, ki predstavljajo njene pod sisteme. Pri tem sistem razumemo kot del neke objektivne ali abstraktne stvarnosti, ki skladno z izbranim vidikom opazovalca in njegovim dojetjem stvarnosti predstavlja bolj ali manj zaključeno celoto (mehki sistem), katere elementi (sestavine) so medsebojno povezani zaradi oblikovanja in/ali doseganja nekega skupnega smotra, njihova medsebojna razmerja pa sledijo določenemu svojstvenemu kompleksu pravil in/ali zakonov narave. Za sisteme je značilno, da vsak njihov posamezen element posredno ali neposredno vpliva na vse druge elemente sistema.

Teorija sistemov ima za proučevanje organizacije številne in pomembne implikacije. Omenili pa bomo tri, ki so za našo raziskavo najpomembnejše:

- zakon potrebne raznolikosti (Ashby, 1956 v Sanchez, Heene, 1997, str. 21) zahteva, da mora biti sistem, da bi ohranil notranjo stabilnost, sposoben vsaj toliko raznolikih odgovorov, kolikor je raznoliko njegovo zunanje okolje;
- vzročna nejasnost; s proučevanjem organizacije proučujemo sistem višjega reda kompleksnosti kot smo mi sami, zato ne zmoremo s svojimi kognitivnimi sposobnostmi z gotovostjo opredeliti vzročno-posledične povezave, ki obstajajo v organizaciji in njenem zunanjem okolju;
- dinamične značilnosti sistemov; organizacija kot sistem se sestoji iz drugih sistemov nižjega reda, ki imajo svoje značilne odzivne čase, pri čemer se po zakonu o hierarhični povezanosti sistemov le-ti podaljšujejo s prehajanjem s sistemov nižjega reda na sisteme višjega reda.

Kompleksnost okolja in organizacije torej omejuje sposobnost opredeljevanja vzročno-posledičnih zvez, ki bi jih managerji morali razumeti, da bi lahko optimalno razporejali njene omejene zmožnosti in vire. Dinamične značilnosti sistemov pa to težavo samo še stopnjujejo. Če kompleksnost okolja razumemo kot

njegovo heterogenost in kot število povezav, ki te dejavnike povezujejo, ter dinamiko okolja kot jakost in pogostost sprememb, potem lahko obe navedeni značilnosti povzamemo s pojmom negotovosti. Ta pa skladno s kontingenčnim pristopom določa, koliko fleksibilnosti potrebuje organizacija za optimalno delovanje.

3. FLEKSIBILNOST ORGANIZACIJE

Fleksibilnost organizacije ni pojem, ki bi imel enotno definicijo. Zato bomo podali definicije nekaterih avtorjev, preden se bomo osredotočili na opis vprašalnika za oceno fleksibilnosti organizacije.

Volberda in Rutges (1999, str. 101-103) opredeljujeta fleksibilnost organizacije kot raznolikost sedanjih in potencialnih zmožnosti managementa ter hitrost, s katero lahko le-ta te zmožnosti aktivira za izboljšanje obvladljivosti organizacije. Učinkovitost izkoriščanja teh zmožnosti pa je odvisna od organizacijskih pogojev, ki zajemajo tehnologijo, strukturo in kulturo organizacije. Fleksibilne zmožnosti managementa (*splet fleksibilnosti*) delita avtorja v notranje in zunanje zmožnosti ter :

1. operativne; rutinske zmožnosti, ki so osnovane na obstoječi strukturi in ciljih organizacije, med te sodijo npr. sposobnost prilagajanja obsega proizvodnje, finančne rezerve, sezonski delavci, večje število dobaviteljev za isti proizvod itd.
2. strukturne; te predstavljajo sposobnost managementa, da na evolucijski način prilagodi strukturo, sisteme in procese organizacije spremenjenim razmeram v njenem zunanjem okolju npr. horizontalna ali vertikalna razširitev pristojnosti, uporaba projektnih skupin, sprememba nadzornega sistema, strateško povezovanje z drugimi podjetji, »*joint venture*«, nabava po metodi »*Just-In-Time*« itd.

3. strateške; te predstavljajo nerutinsko in nestrukturirano zmožnost managementa, da spremeni strateške cilje organizacije in vpliva na smotre in cilje zunanjega okolja npr. sprememba strategije, uporaba nove tehnologije, radikalna prenova proizvodov, sprememba vrednot organizacije, uporaba tržne moči za preprečevanje vstopa v panogo novim konkurentom, ustvarjanje novih proizvodno-tržnih kombinacij, vplivanje na odjemalce z oglaševanjem, lobiranje pri državnih ali drugih institucijah itd.

Na stičišču med negotovostjo zunanjega okolja in spletom fleksibilnosti avtorja postavljata še t.i. *metafleksibilnost* organizacije, ki je fleksibilnost v ustvarjanju, integraciji in implementaciji naštetih vrst fleksibilnosti oziroma sistem obdelovanja informacij za lažje prilagajanje organizacije nastalim zunanjim spremembam (Volberda, Rutges, 1999, str. 103-104)

Še nekoliko širšo definicijo podaja Bahrami (1992, str. 35-36), ki fleksibilnost organizacije opredeljuje z dveh vidikov. Prvega predstavlja »ofenzivni«, drugega pa »defenzivni« vidik. Ofenzivni vidik obsega *agilnost* ali sposobnost organizacije, da hitro spremeni smer lastnega razvoja zaradi izkoriščanja nastale priložnosti ali v izogib nastali nevarnosti. Ta sposobnost je ključna za t.i. na času osnovano konkurenco (*»time – based competition«*). Poleg agilnosti zajema ta vidik tudi *raznolikost* ali sposobnost opravljati različne stvari in angažirati različne vire in zmožnosti odvisno od zahtev posamezne situacije. Defenzivni vidik pa opredeljuje *sposobnost organizacije, da preživi* navkljub nepričakovani in zanj zelo neugodni spremembi v zunanjem ali notranjem okolju. Ta lastnost se povezuje s sorodnima konceptoma »žilavosti« in »gibkosti«. Prvi označuje zmožnost organizacije, da absorbira udarec in se zoperstavi motnji npr. s presežkom finančnih sredstev, drugi pa sposobnost organizacije,



Slika 1: Konceptualni model fleksibilnosti organizacije po Volberdi in Rutgesu

Vir: Volberda, Rutges, 1999, str. 105

da preživi zunanjo motnjo, ne da bi pri tem utrpela trajne negativne posledice. Avtor opredeljuje še strateško fleksibilnost kot sposobnost delati stvari drugače ali delati druge stvari, če je to glede na razvoj dogodkov v zunanjem okolju organizacije potrebno.

Bolj vseobsegajočo in enostavnejšo definicijo podajata Aaker in Mascarenhas (1984 v Prastacos et al., 2002, str. 57), ki opredeljujeta strateško fleksibilnost kot sposobnost organizacije, da se prilagodi znatnim, nepredvidljivim in hitrim spremembam v okolju, ki imajo pomemben vpliv na njeno uspešnost. Za potrebe raziskave pa smo oblikovali lastno definicijo s katero poskušamo smiselno povezati navedene opredelitve: »Fleksibilnost organizacije predstavlja sposobnost njenega pravočasnega in ustreznega odgovora na nepredvidene zunanje in notranje poslovne priložnosti ali nevarnosti.« Ta nam bo v nadaljevanju služila kot izhodišče za opredelitev vprašalnika za presojanje fleksibilnosti organizacije.

Ker dvigovanje stopnje fleksibilnosti organizacije običajno pomeni povečevanje stroškov, se postavlja dilema do kje naj organizacija dviguje svojo stopnjo fleksibilnosti (Pučko, 1996, str. 302). Nekateri avtorji, kot npr. Wheelen in Hunger (1995, str. 39), to označujejo celo kot paradoks strateškega managementa, ker je za uspešnost organizacije potrebno po eni strani zagotavljati učinkovitost in notranjo stabilnost (slabost tega je, da lahko postane organizacija pasivna in slabo pripravljena na radikalne spremembe okolja), po drugi strani pa je potrebno zagotavljati prožnost za hitre spremembe, ko se v okolju pojavijo novi izzivi ali nevarnosti (če to obenem ne zagotavlja dovolj velike učinkovitosti, se lahko ogrozi celo preživetje organizacije). Dejstvo je, da v organizaciji obstajajo stalne notranje napetosti med željo po nadzoru in avtonomiji (preglednica 1).

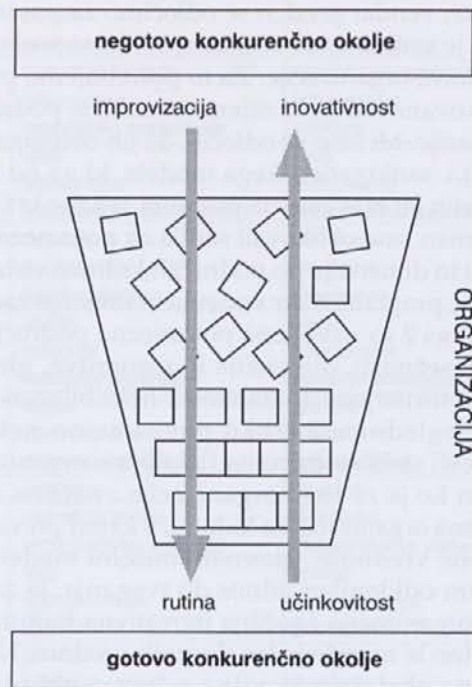
Preglednica 1: Sodobne dileme managementa

Nadzor	Avtonomija
osredotočenje	inovacija
globalni proizvodi	lokalne posebnosti
manj podvajanja	hiter odgovor
najkrajši čas od razvoja do prodaje	proizvodi za prihodnost
današnje preživetje	dolgoročna vizija

Vir: Bahrami, 1992, str. 37

Čeprav v osnovi razreševanje te dileme temelji predvsem na vrednotah podjetja, ki se kažejo v odnosu do tveganja in sprejemanja negotovosti (Pučko, 1996, str. 302), lahko odgovor na vprašanje, koliko fleksibilnosti potrebuje podjetje, podamo s pomočjo kontingenčnega pristopa, ki navaja, da je kombinacija notranjih podsistemov organizacije in sistemov v njegovem okolju edinstvena za vsako posamezno organizacijo

in s časom spremenljiva, zato ni enotnega načela za njeno organiziranje in vodenje (Burns, Stalker, 1961 v Kavčič, 1998, str. 33; Lawrence, Lorsch, 1967 v Kavčič, 1998, str. 33-34). Naloga managementa pa je, da glede na specifične pogoje zagotavlja primerno stopnjo skladnosti med podjetjem in njegovim okoljem (slika 2).



Slika 2: Zunanje okolje, fleksibilnost organizacije in management

Tako je lahko v stabilnih zunanjih okoljih uspešno reaktivno naravnana organizacija, ki ima zelo strukturirano planirano odzivanje in togo notranjo strukturo, v kateri prevladujeta položajna moč managementa in avtokratski način vodenja. Medtem ko v zelo spremenljivih in nepredvidljivih okoljih lahko uspeva le proaktivno naravnana organizacija, ki se organsko odziva ter ima enostavno in gibko notranjo strukturo, v kateri prevladuje participativno vodenje. Klasični model hierarhične organizacije z možgani, ki odločajo na vrhu, je npr. v negotovem okolju povsem neprimeren, ker (Bahrami, 1992, str. 38):

- hitre spremembe v okolju zahtevajo hitre reakcije in stalno prilagajanje; ločevanje možganov (centra, ki načrtuje potrebne aktivnosti) od mišic (operativnega nivoja, ki uresničuje aktivnosti) lahko vodi k prepočasni reakciji in popačenju informacij prek hierarhičnega procesa njihovega filtriranja;
- managerji, ki razpolagajo z najbolj aktualnimi informacijami o dogajanju na tržišču, so glede na negotovost zunanjega okolja najbolj pozicionirani za načrtovanje in izvajanje potrebnih aktivnosti; ti managerji pa so običajno v operativi;

- operativni managerji v organizacijah, ki slonijo na znanju (»knowledge-based«), imajo potrebne profesionalne izkušnje in znanje za načrtovanje in analitično delo; s podporo sodobnih informacijskih sistemov dejansko ne potrebujejo več pomoči štabne ekspertne skupine.

Možnosti za povečanje fleksibilnosti organizacije so raznolike, vendar preden se odločimo za posamezne ukrepe, je smiselno, da ocenimo, kolikšna je obstoječa fleksibilnost organizacije. Za to potrebujemo primerno oblikovana sodila, ki zajemajo različne podsisteme organizacije. Mi smo se odločili, da jih oblikujemo na osnovi t.i. sanktgallenskega modela, ki ga od konca šestdesetih let razvijajo na poslovni šoli Sankt Gallen. V ta namen smo oblikovali sodila za posamezne razsežnosti in dimenzije po področjih kulture, strukture, sistemov, programov ter vodenja in urejanje zadev. V preglednici 2 so navedena posamezna področja, njihove razsežnosti, dimenzije in usmeritve, glede na osnovno usmerjenost »stabilnost-fleksibilnost«.

Iz preglednice 2 lahko povzamemo nekatere značilnosti stabilne oziroma fleksibilne organizacije¹. Medtem ko je za togo organizacijo značilna zaprta homogena organizacijska kultura, v kateri prevladujejo skupne vrednote, istovrstni miselni modeli ter v splošnem odklonilen odnos do tveganja, je za fleksibilno organizacijo značilna inovativna kultura, kjer je prisotno le manjše jedro skupnih vrednot. Namesto teh pa obstajajo številne odprte subkulture z različnimi vrednotami ter pozitivnim odnosom do tveganja in kritičnega presojanja že privzetih in ustaljenih navad in običajev. Za fleksibilno organizacijo je značilno, da nima klasične formalne strukture, ki jasno opredeljuje odgovornost, avtoriteto, potrebna znanja in hierarhijo poročanja. Njena struktura je namreč veliko bolj podobna sozvezdju medsebojno prepletenih programskih enot, delovnih skupin in posameznikov (dinamični mreži), kot pa hierarhično zasnovani piramidi, kjer snovanje strukture poteka direktivno z vrha navzdol. V fleksibilnih organizacijah prevladujejočasne delovne skupine (projektni timi in večfunkcijske skupine), ki se oblikujejo za čas trajanja projekta ali naloge. Zato sodelavcev v fleksibilnih organizacijah ni možno načrtno programirati za vnaprej determinirane vloge in položaje, kot to lahko naredimo v togi, hierarhično urejeni organizaciji, ampak je treba v mejah možnega spodbujati njihovo polivalenco in raznolikost znanja, kar dosežemo s premeščanjem sodelavcev na različne položaje in funkcije znotraj organizacije (z rotiranjem). Ključnega pomena za uspeh pri tem so neformalna omrežja znanja, ki pa so odvisna od zmožnosti, zavezanosti in

motiviranosti sodelavcev organizacije ter harmoničnosti razmerij med njimi.

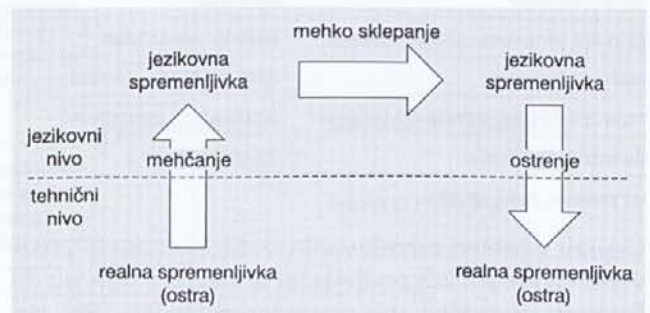
Ker so bila za pet analiziranih področij, ki imajo po štiri razsežnosti, vsaka izmed teh pa po dve dimenziji, oblikovana v povprečju tri sodila, kar pomeni skupno približno stodvajset sodil ($5 \times 4 \times 2 \times 3$), in ker je za tovrstne analize značilna visoka stopnja nestrukturiranosti in subjektivnosti, je bil za potrebe presoje razvit mehki ekspertni sistem, katerega bazo znanja predstavljajo vprašanja po posameznih sodilih, v obliki petstopenjskega mehkega semantičnega diferenciala.

4. MEHKI EKSPERTNI SISTEM ZA PRESOJO FLEKSIBILNOSTI ORGANIZACIJE

4.1 Osnove mehke logike in procesa mehkega sklepanja

Klasična (tudi Aristotelova, bivalentna, dvovrednostna) logika sloni na treh aksiomih, s katerimi priznava le dve resničnostni vrednosti izjav. Že Aristotel pa je v svojih delih omenjal problem resničnosti izjav, ki se navezujejo na prihodnost. Te in druge dileme (npr. Heisenbergovo načelo negotovosti v fiziki delcev) so vodile logike do širitve dvo-vrednostne logike v troin kasneje v n -vrednostno logiko. Mehka logika, ki jo je razvil prof. Lofti A. Zadeh, v ožjem pomenu predstavlja posplošitev več-vrednostne ali n -vrednostne logike, v širšem pomenu pa sistem konceptov, pravil in metod, s katerimi lahko opravljamo logične operacije mehkega sklepanja.

Celotni proces mehkega sklepanja sestavljajo trije postopki (Ruspini, Bonissone, Pedrycz, 1998, str. B6.1:0): mehčanje (fuzifikacija), mehko sklepanje in ostenje (defuzifikacija), kot je prikazano na sliki 3².



Slika 3: Celoten proces mehkega sklepanja

¹ Žal nam obseg prispevka ne dovoljuje širše razlage posameznih področij, zato bomo tu podali le njihov kratek opis.

² Več o mehki logiki in procesu mehkega sklepanja lahko bralec najde v Efstathiou, Rajkovič, 1980, Zimmermann, 1996, Virant, 1998 in Ruspini, Bonissone, Pedrycz, 1998.

Področje	Razsežnosti	Dimenzije –usmeritev	STABILNOST	FLEKSIBILNOST
KULTURA PODJETJA	odprtost kulture	naravnost odnos do planiranja usmeritev	navznoter odklanjanje zaprta	navzven spreminjanje odprta
	diferenciranost	razpon homogenost usmeritev	vrh podjetja enovitost samo ene vrednote	sodelavci subkulture diferencirane vrednote
	vloga managementa in kultura	snovanje usmeritev usmeritev	uporaba instrumentov stroški ekonomska tehnokracija	improvizacija in razvoj koristi vodilo podjetju
	nepisana pravila	socializacija odnos do negotovosti usmeritev	homogen kolektiv odklanjanje monoliten organizem	raznoliki posamezniki sprejemanje vzorniki
RAZSEŽNOSTI PROGRAMOV	vsebinska naravnost	nabor proizvodov ponujene rešitve usmeritev	ozek standardne standardna množičnost	širok individualne individualno koticarstvo
	konkurenčna naravnost	naravnost vstopanje v tržišče usmeritev	defenzivna posnemanje konformizem	ofenzivna inoviranje pionirstvo
	oblika delovanja	pot do uspešnosti veriga vrednosti usmeritev	stroški avtarkija notranje sinergije	koristi povezovanje zunanje sinergije
	razporejanje zmožnosti	prožnost zmogljivost usmeritev	togost specializirane deterministična	gibnost univerzalne prilagodljiva
RAZSEŽNOSTI VODENJA – UREJANJA ZADEV	usmerjenost	participativnost obnašanje usmeritev	omejena individualistično avtoritativno vodenje	obsežna skupinsko kooperativno vodenje
	vloge sodelavcev	koncept obnašanja usmeritev usmeritev	togo specializiranje specialisti	prožno generaliziranje generalisti
	temelj vodenja	avtoriteta pooblaščenje usmeritev	položajna kolikor je nujno avtoriteta položaja	strokovna usvojeno avtoriteta znanja
	razvoj vodenja	usmeritev vsebina usmeritev	specializiranje analiza individualno učenje	generaliziranje učenje systemsko učenje
RAZSEŽNOSTI STRUKTURE	usmerjenost	usmeritev razmerja usmeritev	na stvari formalna na naloge	na ljudi simbolna na ljudi
	prilagodljivost	usmeritev časovno obzorje usmeritev	učinkovitost trajno mehanična	uspešnost za določen čas organska
	oblika	koncept oblika usmeritev	monolitnost strma hierarhija	policentričnost ploska omrežje
	snovanje	razvoj struktur naravnost usmeritev	z vrha navznoter tuja	od spodaj navzven lastna
RAZSEŽNOSTI SISTEMOV	sistem za načrtovanje in nadzorovanje	metodika smoter usmeritev	postopki utrjevanje administiranje	vedenjska usmeritev nove zmožnosti razvijanje
	informacijski sistem	metodika smoter usmeritev	konstruktivizem obvladovanje stroji	evolucija samokrmiljenje možgani
	sistem za management osebja	metodika smoter usmeritev	gradniki optimiranje lastnosti uporabljanje	razmerja razvijanje zmožnosti razvijanje
	sistem za gospodarjenje	naravnost vsebina usmeritev	samo navznoter samo ekonomika računovodstvo	navznoter – navzven zmožnosti celovito nadziranje

Preglednica 2: Področja, razsežnosti, dimenzije in usmeritve organizacije

Mehčanje je postopek, v katerem opazovani ostri vhodni vrednosti jezikovne spremenljivke priredimo ustrezno mehko množico, da bo ta pravilno upoštevana v procesu sklepanja. Pri tem seveda predpostavljamo, da je okolje, v katerem se nahaja predmet mehkega procesiranja, nemehko. Z mehčanjem tako določamo, katero mehko pravilo je pri dani ostri vrednosti vhodne jezikovne spremenljivke aktivno v procesu sklepanja.

S pomočjo mehkega sklepanja, ki sloni na mehki implikaciji, določimo ustrezno rezultativno izhodno mehko množico skladno z aktivnimi mehki pravili sklepanja. Celoten postopek je sestavljen iz treh procesov: agregacije, implikacije (neposrednega sklepanja) in akumulacije.

Agregacija nam omogoča, da več pogojev v pogojnem delu pravila sestavimo v en sestavljen pogoj in tako iz posameznih prostorov X, Y, \dots, Z , v katerih so originalne mehke množice, preidemo v nov skupni prostor (Virant, 1998, str. 77). Pri tem lahko uporabimo poleg standardnih operacij *min* in *max* še naslednje razrede agregacij: razred utežene posplošene sredine, razred uteženega povprečka urejenih n -teric in razred kompenzacijskih operatorjev, kamor sodijo *Gamma*, *MinMax* in *MinAvg* operator.

Mehka implikacija nam omogoča prehod iz pogojnega dela v sklepni del mehkega pravila. Vrednost, ki jo dobimo na sklepni strani pravila, je odvisna od vrste uporabljene implikacije, pri tem pa se poslužujemo vplivnega faktorja α , ki predstavlja presek med vhodno vrednostjo jezikovne spremenljivke in ustreznim termom (mehko množico) iz pogojnega dela pravila. Praviloma se kot sklepni (inferenčni) shemi uporabljata kompoziciji *Max-Min* in *Max-Prod*.

Ker več sklepni pravil povzroči isto posledico, je potrebno različne stopnje iste posledice združiti (agregirati) v eno samo, kar naredimo s pomočjo procesa akumulacije. Pri tem lahko uporabimo operator omejene vsote (*Bounded SUM*, *BSUM*), ki ga izračunamo kot $\mu_r = \min(1, \sum(\mu_{potem_i}))$, kjer je μ_r končna pripadnost posledice, μ_{potem_i} pa pripadnost posledice posameznega aktivnega pravila i , ali pa operator *Max*. Za razliko od slednjega, ki upošteva le pravilo z največjo vrednostjo končne posledice, nam operator omejene vsote omogoča, da pri oceni končne posledice upoštevamo vsa aktivna pravila.

Da bi rezultat mehkega sklepanja na koncu prevedli v ostro vrednost, izvedemo še postopek ostrenja. Metod ostrenja je več, njihova izbira pa je odvisna predvsem od vrste aplikacije.

V strokovni literaturi se navajajo trije temeljni razlogi za uporabo mehke logike in teorije mehkih množic v ekspertnih sistemih (Zimmermann, 1996, str. 180-181):

- z uporabo jezikovnih spremenljivk, katerih vrednosti ne predstavljajo števila, ampak pojmi, opre-

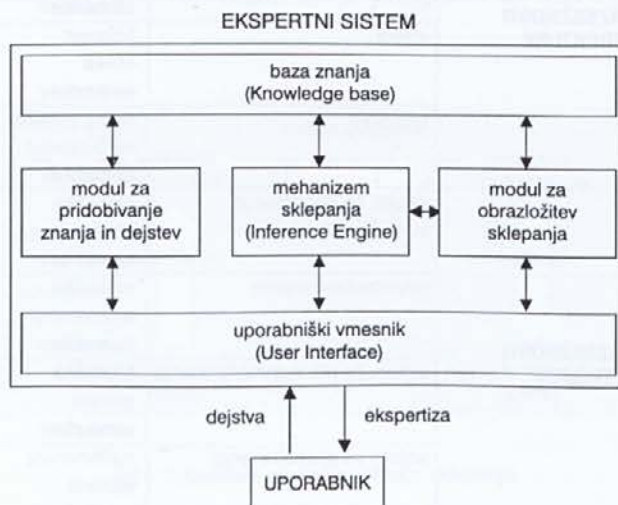
deljeni kot mehke množice, lahko izboljšamo komunikacijo med računalniškim ekspertnim sistemom in človekom (ekspertom oziroma uporabnikom), ker lahko posnemamo proces sklepanja človeka-eksperta na abstraktnem nivoju pogovornega jezika;

- negotovost informacij v bazi znanja pomeni negotovost zaključkov, do katerih na osnovi teh informacij pridemo; mehki mehanizem sklepanja nam omogoča, da analiziramo prenos negotovosti s predpostavke na sklep in na tej osnovi pridružimo sklepu ustrezno merilo njegovo negotovosti, ki uporabniku da razumljivo informacijo o tem, koliko lahko v dani zaključek zaupa;
- uporaba mehke logike omogoča mehko prehajanje iz pogoja na sklep, kar je v primeru negotove in/ali nekonsistentne baze znanja primernejše od uporabe ostrih konceptov in metod.

V našem primeru smo se za uporabo mehke logike odločili predvsem zato, ker je uporaba objektivnih sodil za tovrstno presojanje zelo omejena. Številne ocene so izrazito subjektivne in intenzivnost usmeritve za posamezna sodila lahko v večini primerov podamo zgolj v verbalni obliki. Prav tako je povezava med posameznimi sodili, dimenzijami in razsežnostmi vse prej kot pa nedvoumna.

4.2 Predstavitev mehkega ekspertnega sistema

Mehki ekspertni sistem je zgrajen tako, da za pridobivanje znanja, mehanizem sklepanja in obrazložitev rezultatov skrbi mehka ekspertna lupina *fuzzyTECH 5.3e for Business Professional*, ki jo je razvilo podjetje *Inform Software Corporation*, za dialog z uporabnikom pa skrbi uporabniški vmesnik zgrajen s pomočjo programskega jezika *Visual Basic 6.0 Professional Edition* podjetja *Microsoft Corporation*.



Slika 4: Mehki ekspertni sistem

Osrednji del mehke ekspertne lupine *fuzzyTECH* je grafična lupina, ki omogoča nadzor vseh komponent in definicij znotraj mehkega ekspertnega sistema. Lupina podpira vizualizacijo informacijskega dogajanja v mehkem sistemu, interaktivno delo prek grafičnega vmesnika, optimizacijo sistema, odpravljanje logičnih in sistemskih napak ter urejanje komponent sistema (Von Altröck, 1997, str. 55-105).

Vhod v razviti ekspertni sistem so odgovori, ki jih udeleženci podajo na vprašanja, predstavljena v obliki semantičnega diferenciala. Grafični uporabniški vmesnik, ki je oblikovan s pomočjo Visual Basica, omogoča, da se odgovori podajo s pomikanjem horizontalnega drsnika med polarno nasprotujočima odgovoroma. Razviti uporabniški vmesnik podpira uporabo miške in druge standardne ukaze okolja Windows, nudi pa tudi možnost dostopa do pomoči ter kratkega opisa namena programa in uporabljenih izrazov.

Odgovori, ki jih poda uporabnik sistema, se v obliki številčne (ostre) vrednosti (med 0 in 100) s pomočjo funkcije FTWINRTE_SCIxx(), ki je del standardnega modula za povezovanje razvojne lupine *fuzzyTECH* s programi napisanimi v Visual Basicu, prenesejo v mehko bazo znanja. Tu se v procesu mehčanja smiselno preoblikujejo v vrednost funkcije pripadnosti ene izmed petih uporabljenih jezikovnih spremenljivk ali termov (se zelo strinjam z levim oz. desnim odgovorom, se strinjam z levim oz. desnim odgovorom, sem indiferenten), kot je prikazano na sliki 5.

Potem, ko so vse številčne (ostre) vrednosti prevedene v lingvistične (mehke), izračunamo, v kolikšni meri je zadoščeno pogoju posameznega pravila. V ta namen najprej izvedemo agregacijo v pogojnem delu pravila. V prvem koraku, za izračun posameznih dimenzij uporabim operator *min*. V drugem koraku pa za izračun posamezne razsežnosti uporabimo operator »Gamma«, ki lahko zavzame vrednost med nič in ena ($0 \leq \gamma \leq 1$), in agregacijo izračunamo po formuli:

$$\alpha(\mu_{\bar{a}_1}(x), \mu_{\bar{a}_2}(x), \dots, \mu_{\bar{a}_n}(x)) = \left(\prod_{i=1}^n \mu_{\bar{a}_i} \right)^{1-\gamma} \left[1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_{\bar{a}_i}) \right]^{\gamma}$$

Ta nam omogoča, da v določeni meri kompenziramo eno dimenzijo z drugo.

Po končani agregaciji, izračunamo stopnjo posledice aktivnih pravil s pomočjo mehke implikacije. Ekspertna lupina *fuzzyTECH* omogoča, da vsakemu pravilu priredimo utež (*Degree of Support – DoS*), ki predstavlja pomembnost pravila. Te imajo lahko vrednost med 0 in 1. Implikacija se nato izvede z množenjem uteži aktivnega pravila z izračunano agregirano vrednostjo pogojnega dela pravila. Kljub temu smo se odločili, da v programu za vse bloke pravil uporabimo vrednost uteži ena, kar pomeni, da je vrednost funkcije pripadnosti v sklepem delu pravila enaka tisti v pogojnem delu pravila.

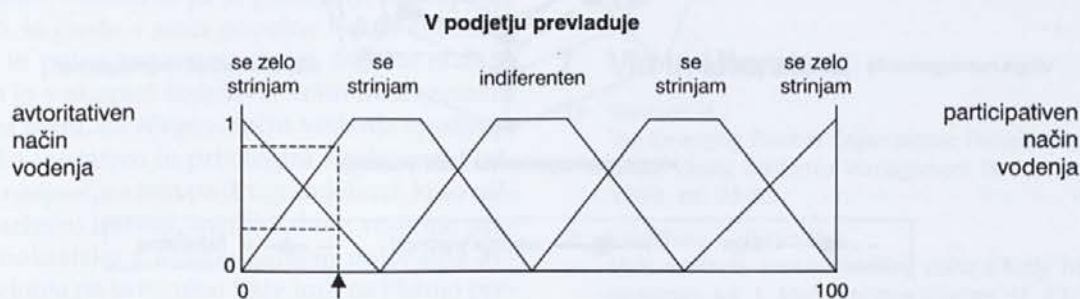
Za akumulacijo uporabimo operator omejene vsote, za ostrenje končnega rezultata pa težiščno metodo. Tega podamo v intervalu [-2,2], kjer 2 predstavlja popolno fleksibilnost, -2 pa popolno togost.

Ker oceno fleksibilnosti organizacije poda vsak član skupine posebej, je potrebno odgovore še agregirati na nivoju skupine. V ta namen uporabimo Koskovo enačbo za kombinacijo znanja $k = \text{Min}(m, 1 - m + l)$, kjer k predstavlja vrednost kombinacije znanje, $X_i(v)$ podano oceno posameznika, $m = \text{Max } X_i(v)$ in $l = \text{Min } X_i(v)$ (Kwahk, Kim, 1999, str. 161).

Ta del izvedemo s prenosom rezultatov iz ekspertne lupine *fuzzyTECH* v preglednico Excel in rezultate prikažemo v obliki zvezdnega diagrama po posameznih razsežnostih in področjih.

5. PREDSTAVITEV PRAKTIČNEGA PRIMERA UPORABE RAZVITEGA SISTEMA

Razviti sistem smo uporabili v delavnicah, ki so potekale pri slovenskem proizvajalcu stavbnega pohištva v okviru priprav na njegovo prestrukturiranje. Osnovni namen delavnic je bil oblikovanje poslanstva in strateških ciljev podjetja, znotraj teh pa ocena njegovih prednosti in slabosti. V skupini je sodelovalo dvanajst predstavnikov podjetja. Poleg generalnega direktorja in njegove pomočnice še sodelavci podjetja s področja



Slika 5: Primer mehkega semantičnega diferenciala

financ, informacijske službe, razvoja, prodaje, nabave in proizvodnje. Poleg klasične SWOT ali SPIN analize smo tako ocenili še fleksibilnost organizacije, da bi tako ugotovili ali na tem segmentu obstajajo določene možnosti za razvoj organizacije.

Analiza je pokazala, da se v celoti gledano podjetje nekoliko bolj nagiba k togi vrednosti, čeprav le-ta povsem ne prevladuje. Izrazito se od povprečnega rezultata odmika predvsem fleksibilnost programov podjetja po razsežnosti nabora proizvodov, kar pa je skladno z enotno ugotovitvijo sodelujočih, da ima podjetje širok nabor proizvodov.³

5.1 Kultura organizacije

Tako kot druga področja podjetja je tudi področje kulture s svojimi razsežnostmi ravno nekje na sredi med togim in fleksibilnim. Nekoliko bolj fleksibilni sta razsežnosti diferenciranosti kulture, kar kaže na to, da management podjetja nima posebej velikega vpliva na kulturo podjetja, kar je ob številnih zamenjavah poslovodne ekipe v preteklih letih povsem razumljivo. Prav tako to kaže na prisotnost precejšnje raznolikosti v vrednotah med posameznimi funkcijami podjetja. Slednje je bilo možno opaziti tudi na samih delavnicah, saj se je konflikt med proizvodno in tržno ter tržno in finančno funkcijo vedno znova pojavljal.

³ V nadaljevanju bomo zaradi omejenega obsega prispevka predstavili v grafični obliki le rezultate za področje kulture podjetja, ostale pa bomo podali zgolj v opisni obliki.

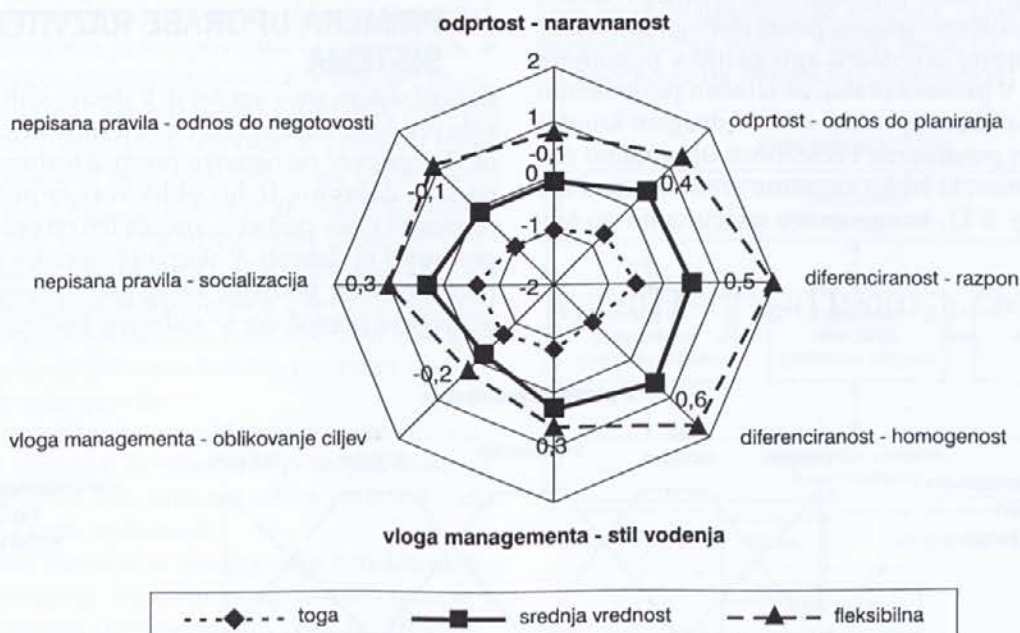
Opomba: prikazane vrednosti predstavljajo izračunano povprečno vrednost za celotno skupino ter najbolj togo in najbolj fleksibilno oceno za posamezno razsežnost (povsem toga vrednost je v središču diagrama, povsem fleksibilna pa na nje-govem robu); izračunane številčne vrednosti veljajo za povprečno oceno.

5.2 Struktura organizacije

Struktura podjetja je v primerjavi z vsemi ostalimi področji najbolj togo usmerjena. To odraža načelno usmerjenost podjetja k večji učinkovitosti in nižjim stroškom. Obenem pa je usmeritev v nasprotju s politiko podpiranja lastnega razvoja, ki zahteva bolj fleksibilno strukturo in odprt način komunikacije. Ravno pri tej razsežnosti pa je razpon med najbolj skrajnima ocena največji, saj gre od povsem toge do povsem fleksibilne usmeritve. Razlog gre predpisati različnemu miselnemu modelu sodelujočih. Sodelavci v razvoju, ki si načeloma želijo več svobode pri svojem delu in manj formalnosti, zaznavajo obstoječo strukturo komunikacije kot togo, za ostale sodelavce pa je ta bolj fleksibilna.

5.3 Sistemi organizacije

Za področje sistemov velja v precejšnji meri to, kar je bilo že povedano pri strukturi. Nekoliko več odstopa razsežnost načrtovanja in nadzorovanja, kar kaže, da to poteka predvsem od zgoraj navzdol, s poudarkom na finančnih merilih. To je bil tudi eden izmed razlogov, da



Slika 6: Fleksibilnost kulture organizacije

je novo vodstvo podjetja poskusilo z bolj participativnim pristopom k oblikovanju poslanstva in strateških ciljev, kot je bilo to značilno za prejšnje poslovodne ekipe. Z vidika fleksibilnosti se zdi nekoliko problematična tudi ocena informacijskega sistema, ki odraža po našem mnenju predvsem pomanjkanje finančnih sredstev za njegovo posodobitev. Sistem, ki deloma sloni še na hierarhični bazi podatkov, deloma pa na sodobnejši relacijski, je dosegel stopnjo razvoja, ko več ne more slediti potrebam sodobnega delovnega procesa. To velja za proizvodnjo, predvsem pa za tržno in poslovodno funkcijo. Ker pa je poleg tega razvoj informacijskega sistema zelo centraliziran, poskušajo uporabniki sami poiskati rešitve za svoje potrebe, ki niso integrirane v celoten sistem in tako povzročajo predvsem kaos v sistemu, ne pa zelenega razvoja celotnega sistema.

5.4 Programi organizacije

Programi podjetja so po vseh razsežnostih dokaj togi, v primerjavi z drugimi področji so celo najbolj togi. Pri tem glede fleksibilnosti izrazito izstopa razsežnost nabora proizvodov. Ta je tudi v primeru najbolj kritične ocene zelo fleksibilna, kar potrjuje že prej navedeno. Prav tako lahko iz analize razberemo, da se podjetje X ne povezuje z drugimi podjetji v strateška partnerstva, kar je eden od večjih problemov te panoge v Sloveniji nasploh. Pretekle zamere in nastala nezaupanja preprečujejo ob razpršeni lastniški strukturi, ki je pretežno v lasti zaposlenih, da bi prišlo do širših strateških povezav, ki bi bile glede na stanje v panogi nujno potrebne. Pomembna je tudi ugotovitev, da sodelavci smatrajo, da je podjetje pretežno usmerjeno v zniževanje stroškov in torej v cenovno konkuriranje, ne pa v zadovoljevanju drugih potreb odjemalcev. Kakovost kot vrednota je v podjetju zaznana izrazito kot tehnična kategorija in ne kot tržna kategorija, ki izhaja iz potreb odjemalcev in ne iz potreb proizvajalca.

5.5 Vodenje organizacije

Področje vodenja in urejanja zadev ne kaže posebnih odstopanj od ostalih področij, kar velja tudi za njegove posamezne razsežnosti, ki so med seboj zelo uravnotežene. Zanimivo pa je precejšnje odstopanje pri ocenah, ki gredo v smer popolne fleksibilnosti na eni strani in polne togosti na drugi. Možna razlaga zato je, da je v skupini sodeloval vršni management podjetja, ki meni, da njegov način vodenja spodbuja podjetniško iniciativo in privilegira strokovnost odločanja. V nasprotju s tem pa drugi sodelavci, ki so nižje po hierarhični lestvici, menijo, da je vodenje pretežno tehnokratsko z uveljavljanjem položajne avtoritete. Deloma pa ta rezultat kaže tudi na bližnjo preteklost podjetja, ko so se izmenjale različne manager-

ske ekipe, ki so prihajale od zunaj in so bolj ali manj skladno z načeli kriznega managementa poskušale centralizirati proces odločanja. To velja predvsem za strateške in finančne odločitve. Spori in nezaupanje med člani teh ekip in njihovimi bližnjimi sodelavci znotraj podjetja pa so tak način vodenja in urejanja zadev samo še spodbujali.

6. SKLEP

Sistemska soodvisnost posameznih sestavin organizacije povečuje zahtevnost presojanja njene fleksibilnosti. Kot pravita Prahalad in Krishnan (2002, str. 25), je poslovanje organizacije, ki ima podsisteme z zelo različnimi stopnjami fleksibilnosti, podobno vožnji avtomobila, kjer se vsako kolo vrti z različnim številom obratov. Zato je primerno, da za presojo fleksibilnosti organizacije le-to razdelimo v podsisteme in za vsakega posebej opredelimo njegove razsežnosti, dimenzije in sodila, s katerimi lahko ocenjujemo njihovo fleksibilnost. Ravno v tem vidimo prednost tako zastavljenega sistema, ki omogoča uporabniku celovito oceno posameznih področij organizacije, poleg tega pa tudi grafično nazornost, ki je primernejša od tabelarnega prikaza rezultatov. Sistem omogoča tako presojo sedanjega stanja kakor tudi presojo prihodnjega stanja ob načrtovanih ukrepih, na osnovi »kaj-če« analize. Uporaba ekspertne lupine *fuzzyTECH* pa omogoča razlago rezultatov tako v tabelarni kot v grafični obliki, kar pripomore k uporabnikovem boljšemu spoznavanju baze znanja.

Opisani sistem predstavlja le začetek razvoja širšega sistema, s katerim bo možno presoditi tako fleksibilnost organizacije kakor tudi negotovost okolja. Z njegovo aplikacijo bo možno presoditi, koliko fleksibilnosti dejansko organizacija potrebuje. Poleg tega želimo v sistem vključiti tudi širšo bazo znanja, ki bi omogočala, da sistem svetuje uporabniku, kaj in kakšne spremembe bi bilo potrebno v organizaciji narediti, da bi ta dosegla ustrezno stopnjo fleksibilnosti. V prihodnosti si obetamo uporabiti sistem na večjem vzorcu podjetij, kar bi nam omogočilo, da s pomočjo multifaktorske analize testiramo primernost oblikovanih sodil in oblikujemo tudi ustrezne zbirne statistike.

7. Viri in Literatura

- (1) Bahrami H.,
The Emerging Flexible Organization: Perspectives from Silicon Valley, California Management Review, poletje 1992, str. 33-52.
- (2) Efstathiou J., Rajkovič V.,
Multi-attribute decision making using a fuzzy, heuristic approach, Int. J. Man-machine Studies, št. 12, 1980, str. 141-156.

- (3) Grant R. M.,
Contemporary Strategy Analysis, Blackwell, Malden 1998.
- (4) Kavčič B.,
Osnove poslovedenja, Visokošolsko središče Novo Mesto, Novo Mesto 1998.
- (5) Prahalad C.K., Krishnan,
The Dynamics Synchronization of Strategy and Information Technology, MIT Sloan Management, vol. 43, št. 4, 2002, str. 24-33.
- (6) Prastacos G.,
An Integrated Framework for Managing Change in the New Competitive Landscape, European Management Journal, vol. 20. Št. 1, 2002, str. 55-71.
- (7) Pučko D.,
Strateško upravljanje, Ekonomska fakulteta, Ljubljana 1996.
- (8) Ruspini E. H., Bonissone P. P., Pedrycz W.,
Handbook of Fuzzy Computation, Institute of Physics Publishing, Bristol 1998.
- (9) Sanchez, Heene A.,
Managing for an uncertain future, International Studies of Management & Organization, št. 2, 1997, str. 21-43.
- (10) Virant J.,
Čas v mehkih sistemih, Fakulteta za računalništvo in informatiko v Ljubljani, Radovljica 1998.
- (11) Volberda H. W., Rutges A.,
FARSYS: A Knowledge-Based System for Managing Strategic Change, Decision Support Systems, št. 26, 1999, str. 99-123.
- (12) Von Altrock C.,
Fuzzy Logic and NeuroFuzzy Applications in Business and Finance, Prentice Hall, New Jersey 1997.
- (13) Wheelen T. L., Hunger J. D.:
Strategic Management and Business Policy, 5 th ed.,: Addison-Wesley Publishing Company, Reading 1995.
- (14) Zimmermann H. J.,
Fuzzy Set Theory and Its Applications, 3rd ed., Kluwer Academic Publishers, Boston 1996.

◆

Roberto Biloslavo je asistent za predmetna področja Modeli za management, Svetovanje managementu in Strateški management na Visoki šoli za management v Kopru. Ima delovne izkušnje s področja razvoja informacijskih sistemov, trženja in vodenja manjših poslovnih sistemov. Njegovo raziskovalno delo je povezano s proučevanjem pomena fleksibilnosti organizacije za doseganje konkurenčne prednosti in z uporabo metode kognitivnih shem v strateškem odločanju.

◆

Dr. Janez Grad je magistriral iz matematike na Univerzi v Birminghamu, Anglija, leta 1973 pa doktoriral iz matematičnih znanosti na Vseučilišču v Zagrebu. Od leta 1973 je sodeloval kot učitelj za informatiko na Ekonomski fakulteti, najprej kot docent, od leta 1979 dalje kot izredni profesor, od 1985 pa kot redni profesor. Zdaj je redni profesor na Visoki upravni šoli. Ukvarjal se je s programiranjem na računalniku in z reševanjem problema lastnih vrednosti in vektorjev matrik, v zadnjih letih pa se ukvarja z reševanjem problemov s področja operacijskega raziskovanja in s področja baz podatkov.

◆

MODEL OCENJEVANJA ZRELOSTI ELEKTRONSKIH UPRAVNIH STORITEV, ZASNOVANIH PO NAČELU ŽIVLJENJSKIH SITUACIJ

Mirko Vintar, Mateja Kunstelj, Anamarija Leben
Univerza v Ljubljani, Visoka upravna šola
mirko.vintar@vus.uni-lj.si, mateja.kunstelj@vus.uni-lj.si, anamarija.leben@vus.uni-lj.si

Izvleček

Razvoj e-uprave v zadnjih letih je pripomogel tudi k razvoju novih načinov nujenja storitev javne uprave, ki so uporabniku dosegljive s pomočjo sodobne informacijske tehnologije. Vse pogosteje se na različnih upravnih portalih pojavljajo storitve, ki so oblikovane na podlagi uporabnikovega problema – življenjske situacije. V članku je tako na kratko predstavljen koncept oblikovanja storitev na podlagi življenjskih situacij. Osrednji del članka pa je namenjen predstavitvi modela, ki omogoča oceniti zrelost e-storitev in življenjskih situacij ter s tem tudi njihovo medsebojno primerjavo. Predstavljeni so tudi rezultati primerjalne analize življenjskih situacij, ki jih ponujajo različni upravni portali.

Abstract

MODEL FOR ASSESSING THE MATURITY OF PUBLIC E-SERVICES BASED ON LIFE-EVENTS

Development of e-government in recent years has also led to development of new ways of public services provision that are accessible via modern information technology. On different government portals, services that are based on real users' problems, e.g. life-events emerge more and more frequently. In the article, first the so-called life-event approach is briefly presented. However, the main emphasis of the article is on the evaluation model, which helps to assess the maturity of e-services and life-events as well. In addition, the results of benchmarking of life-events offered on different government portals are presented.



1 UVOD

V zadnjih letih se tudi v javni upravi vse bolj uveljavljajo koncepti elektronskega poslovanja z namenom povečati kakovost storitev javne uprave in povečati učinkovitost njenega poslovanja. Tako se vse pogosteje srečujemo z izrazi kot so e-volitve, e-demokracija, e-storitve, e-vlada, e-zdravstvo ipd., ki se vsi skupaj združujejo v pojem e-uprava (e-government). E-uprava torej ne zajema le elektronskih upravnih storitev, ampak uporabo sodobne informacijske tehnologije (IT) v celotnem razponu delovanja javne uprave (PUMA, 2001). Predvsem možnosti povezovanja, ki jih nudi internet in z njim povezane tehnologije, prinašajo možnosti za spremembe v strukturi in delovanju uprave.

V prispevku se bomo osredotočili predvsem na elektronske storitve javne uprave. Pri tem ima sodobna IT pomembno vlogo, saj ponuja možnosti, da storitve oblikujemo in ponudimo na nov način. Ena od možnosti so upravni portali, ki se predvsem v zadnjih dveh, treh letih uveljavljajo kot eden od najpomembnejših razvojnih trendov pri uvajanju e-up-

rave po vsem svetu. Ti portali omogočajo ne le, da dostop do storitev različnih upravnih organov in institucij združimo na enem mestu, temveč da te storitve povežemo (integriramo) in tako ponudimo nove storitve boljše kakovosti. Eno glavnih vprašanj pri razvoju takih portalov je, kako oblikovati storitve, da bodo te dejansko bolj kakovostne in uporabniku prijaznejše. Pri tem se kot ena od rešitev ponuja oblikovanje storitev na osnovi življenjskih situacij (*life-event approach*).

Namen tega prispevka je:

- predstaviti koncept portalov življenjskih situacij,
- predstaviti enega od možnih modelov za ocenjevanje kakovosti e-storitev, razvitih na osnovi življenjskih situacij,
- ugotoviti prednosti uporabe koncepta življenjskih situacij v upravi in
- oceniti kakovost izbranih domačih e-storitev, oblikovanih na osnovi življenjskih situacij ter jih primerjati z dobro prakso v svetu.

2 KONCEPT ŽIVLJENJSKIH SITUACIJ

Kot smo že omenili, pomeni e-uprava sodoben način poslovanja uprave s pomočjo intenzivne uporabe IT. Ta se ne uporablja samo za obdelavo podatkov ter komuniciranje znotraj posameznih upravnih organov in institucij, temveč v vse večji meri tudi za komuniciranje in poslovanje z ostalimi upravnimi organi in institucijami, občani ter podjetji. Ločimo štiri glavne segmente delovanja javne uprave, ki jih običajno prikažemo v obliki "X2Y" matrike (Slika 1).

Tudi e-storitve javne uprave lahko razdelimo v prikazane skupine:

- G2C (government to citizens): storitve uprave za občane,
- G2G (government to government): storitve uprave za upravo,
- G2B (government to business): storitve uprave za gospodarstvo,
- G2N (government to non-government, non-profit organisations) – storitve uprave za nevladne oz. neprofitne organizacije.

	Občani	Javna uprava	Gospodarstvo	Nevladne /neprofitne organizacije
Občani	C2C	C2G	C2B	C2N
Javna uprava	G2C	G2G	G2B	G2N
Gospodarstvo	B2C	B2G	B2B	B2N
Nevladne / neprofitne organizacije	N2C	N2G	N2B	N2N

Slika 1: E-uprava v obliki "X2Y" matrike (vir: Reinermann, 2001)

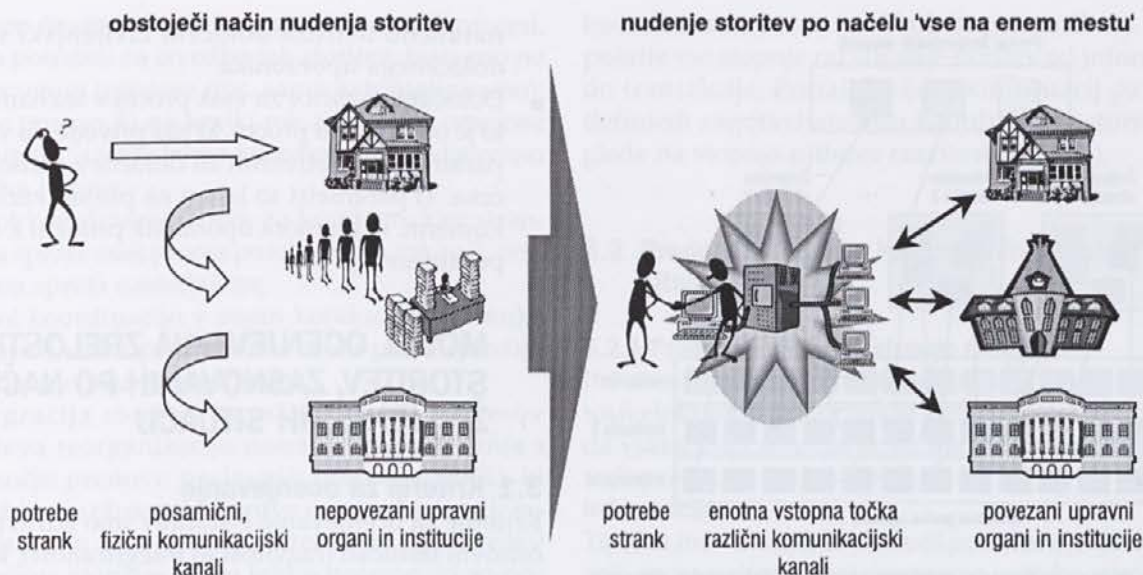
Ena izmed prednostnih nalog na področju poslovanja s strankami (občani, podjetji in nevladnimi oz. neprofitnimi organizacijami) je preureditev procesov opravljanja storitev na podlagi potreb uporabnikov in ne na osnovi lastnih interesov, kot je bilo v navadi doslej. Gre za prehod od obstoječe oblastno-nadzorne funkcije uprave k servisni funkciji, pri čemer se pozornost od izvajanja zakonov usmerja k izvajanju procesov in njihovim končnim rezultatom – storitvam.

Problem je v dejstvu, da obstoječa organiziranost uprave temelji na delitvi dela po posameznih področjih oz. resorjih. Temu primerno so prilagojeni tudi procesi in storitve, ki jih izvajajo posamezni upravni organi in institucije. Vendar reševanje problemov strank običajno ni vezano zgolj na eno področje ali na en upravni organ ali institucijo. Poleg upravnih organov in institucij so pogosto vključene tudi organizacije izven uprave. Če želi stranka rešiti svoj problem, mora pri različnih upravnih organih in institucijah ter drugih organizacijah sprožiti celo vrsto procesov. Če

se na primer občan preseli iz enega kraja v drug kraj, mora spremeniti naslov stalnega prebivališča, zamenjati osebne dokumente, premestiti telefonski priključek, TV naročnino, sporočiti spremembo naslova na banko, zavarovalnico, v šolo, službo in še bi lahko naštevali. Za vsakega izmed procesov mora izpolniti vlogo in priložiti različne dokumente. Podatki na vlogah se pogosto ponavljajo, prav tako priloge. Dodatno oteževalno okoliščino povzročajo uradne ure posameznih organizacij, predvsem pa dejstvo, da mora stranka v situaciji, v kateri se znajde, sama ugotoviti, katere procese mora sprožiti, v kakšnem vrstnem redu, pri katerih organizacijah in na kakšen način. Vloge so zato pogosto pomanjkljive, kar običajno močno zakasni začetek njihove strokovne obravnave. Procesi so zapleteni in dolgotrajni, stroški visoki, stranke pa nezadovoljne.

Rešitev omenjenih problemov je lahko uvedba storitev, ki so zasnovane okrog življenjskih situacij, v katerih se znajdejo stranke. Življenjske situacije delovanje uprave obravnavajo z vidika vsakdanjega življenja. Njihov osnovni namen je preseči obstoječo strukturiranost in zapletenost delovanja upravnih organov in institucij. Življenjska situacija mora obsegati vse storitve in pripadajoče procese, ki stranki rešijo določen problem v celoti. Pri tem so posamezne storitve, potrebne za rešitev določenega problema ali situacije, v kateri se znajde stranka, bodisi povezane bodisi integrirane v enotno storitev po načelu 'vse na enem mestu' ali 'one-stop shop' (glej Cabinet Office, 2000; Ho, 2002; Statskontoret, 2000). Temu primerno se morajo prilagoditi in integrirati tudi procesi, ki se odvijajo v ozadju (notranje poslovanje uprave). Na tak način dobijo uporabniki enostaven in enoten dostop do vseh storitev, ki jih potrebujejo, na enem mestu, ne glede na porazdelitev pristojnosti med posameznimi upravnimi organi in institucijami. Vstopna točka do teh storitev, bodisi fizična bodisi virtualna (portal), predstavlja nekakšno krovno organizacijo, ki povezuje organe in institucije javne uprave in tudi organizacije izven nje. Njen osnovni cilj je z integracijo storitev bistveno povečati kakovost storitev uprave in s tem zadovoljiti potrebe in povečati zadovoljstvo strank.

Uresničitev teh ciljev bi zahtevala bistvene spremembe v organiziranosti uprave. Te spremembe zahtevajo politično pripravljenost in veliko strokovnega dela, zato so izjemno težko ali pa samo dolgoročno uresničljive. Popolno reorganizacijo togih hierarhičnih in strogo fragmentiranih organizacijskih struktur uprave bi veliko lažje dosegli z uvedbo IT, s katero lahko posamezne 'funkcijske silose' preoblikujemo v učinkovito in odprto mrežo med seboj povezanih entitet. To bi omogočilo bolj tekoče izvajanje procesov in takšne storitve uprave, ki bi zadovoljile potrebe



Slika 2: Obstoječi in predlagani način nujenja storitev uprave

vseh njenih uporabnikov. Potrebno transformacijo prikazuje slika 2.

2.1 Upravni portali

Upravni portal je enotna vstopna točka do storitev javne uprave v vseh segmentih njenega delovanja (glej sliko 1). Portale v splošnem (torej tudi upravne portale) lahko razdelimo v dve večji skupini (Reinermann, 2001):

- *Horizontalni portali* so vsestranski, saj pokrivajo različna področja kot so gospodarstvo, javna uprava, izobraževanje, kultura, turizem, zdravje ipd. Trenutno so taki portali s področja javne uprave večinoma omejeni na določeno geografsko področje. Za primere navajamo portale naslednjih mest: Mannheim (2002), London (2002), Tallinn (2002) in Maribor (2002).
- *Vertikalni portali* so specializirani in pokrivajo posamezno organizacijo (npr. združenja, sodni organi, agencije), posamezno temo npr. šport (RTE, 2002), film, zdravstvo (Healthlinks, 2002) ali posamezno področje gospodarstva (*virtual markets*).

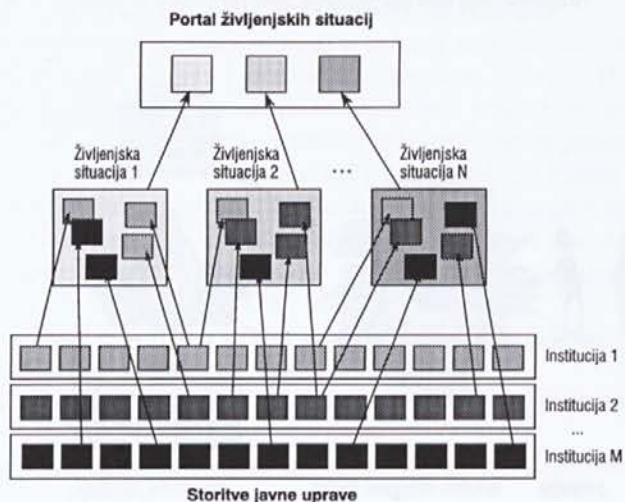
Vendar pa ni dovolj, da s portali omogočimo samo skupen dostop do storitev javne uprave, predvsem ko razmišljamo o odnosu uprave do strank (G2C, G2B in G2N segmenti e-uprave). Pomembno je tudi, kako so te storitve zasnovane. Pri tem lahko uporaba koncepta življenjskih situacij odigra ključno vlogo. Zato potrebujemo sistem, ki bo stranko vodil skozi njeno življenjsko situacijo in ji pomagal identificirati potrebne storitve in njihove ponudnike. Portal, ki vsebuje tak sistem, imenujemo portal življenjskih situacij (von Lucke, 2000).

2.2 Portali življenjskih situacij

Portali življenjskih situacij zagotavljajo neposreden dostop do storitev javne uprave in pripadajočih procesov. Skozi enotno vstopno točko so dosegljive relevantne informacije (o zakonodaji, vladnih programih, možnostih, pravicah in obveznostih, upravnih organih in institucijah ter odgovornih osebah), ustrezni obrazci in programske rešitve. Portali življenjskih situacij so torej zasnovani kot 'virtualna uprava na enem mestu' (virtual one-stop government), z namenom premagati kompleksnost upravnih organov in institucij ter njihovih medsebojnih povezav. Portal tako združuje vse storitve, potrebne za razrešitev posamezne življenjske situacije, ne glede na institucije javne uprave ali celo družbene sektorje, ki te storitve zagotavljajo (Slika 3). Za primer pogledjmo življenjsko situacijo 'gradnja', ki zahteva sodelovanje vsaj treh družbenih sektorjev: zasebnega (občani), gospodarstva (npr. podjetja za posredovanje nepremičnin, gradbena podjetja ipd.) ter javne uprave (izdaja lokacijskega dovoljenja, izdaja gradbenega dovoljenja ipd.). Na življenjsko situacijo lahko torej gledamo tudi kot na eno samo, kompleksnejšo storitev.

V splošnem ločimo dva tipa portalov življenjskih situacij:

- *Pasivni portal* življenjskih situacij je zasnovan na podrobno strukturirani hierarhiji področij in življenjskih situacij. Sistem omogoča uporabniku, da izbere področja in podpodročja in ga tako privede do določene življenjske situacije. Ko uporabnik izbere življenjsko situacijo, mu sistem ponudi pripadajoče storitve ne glede na to, ali jih uporabnik za rešitev svoje življenjske situacije dejansko potrebuje ali ne. Pri tem obstaja nevarnost, da je



Slika 3: Način združevanja upravnih storitev v življenjske situacije

teh storitev za določenega uporabnika preveč ali premalo. Primera takih portalov življenjskih situacij sta avstrijski 'Internet Service HELP' (HELP, 2002) in singapurski 'e-Citizen' (e-Citizen, 2002).

- **Aktivni portal življenjskih situacij** je zasnovan na aktivnem dialogu z uporabnikom. Osrednji del portala je sistem, ki uporablja znanje z določenega področja (knowledge-based system). To je programska rešitev, ki uporablja določeno znanje in mehanizme sklepanja za rešitev določenega problema (Jackson, 1999). Tak sistem v okviru portala življenjskih situacij (ki ga lahko imenujemo tudi elektronski vodič skozi življenjske situacije) uporablja strukturo odločitev, ki je vgrajena v samo življenjsko situacijo, da oblikuje ustrezna vprašanja (aktivni dialog z uporabnikom). Ta uporabniku pomagajo določiti in rešiti njegov problem. Na tak način sistem vodi uporabnika skozi določeno življenjsko situacijo, uporabnik pa postane aktivni partner v celotnem procesu reševanja svojega problema. Portal avstralske dežele Victoria (Maxi, 2002) do neke mere uporablja tak sistem.

Uporabniški vmesnik aktivnega portala življenjskih situacij mora omogočiti naslednje (Vintar in drugi, 2002):

- Določitev ustrezne življenjske situacije. To lahko dosežemo s pomočjo hierarhične strukture področij, ustreznih iskalnih mehanizmov, seznamom življenjskih situacij s krajšim opisom ipd.
- Določitev procesov, potrebnih za rešitev izbrane življenjske situacije. To je dejansko proces sprejemanja odločitev (decision-making process), kjer odgovori uporabnika na zastavljena vprašanja pomagajo oblikovati seznam procesov in zaporedje njihovega izvajanja. Tako oblikovan seznam

natančno ustreza določeni življenjski situaciji določenega uporabnika.

- Določitev različice za vsak proces v seznamu. Tudi to je odločitveni proces, ki nas privede do vhodnih parametrov, potrebnih za določitev različice procesa. Ti parametri so lahko na primer različni dokumenti, ki jih mora uporabnik priložiti k vlogi za posamezen proces.

3 MODEL OCENJEVANJA ZRELOSTI STORITEV, ZASNOVANIH PO NAČELU ŽIVLJENJSKIH SITUACIJ

3.1 Kriteriji za ocenjevanje

Kriterije za ocenjevanje e-storitev smo združili v dve osnovni lastnosti (razvitost in integriranost), ki ju podrobneje predstavljamo v nadaljevanju.

I. Razvitost

Ta lastnost povzema štiri-stopenjski model klasificiranja elektronskih storitev, ki ga predlaga Evropska komisija, DG Information Society (2001) in se nanaša na stopnjo razvitosti posameznih storitev v okviru življenjske situacije. Končno oceno dobimo z agregiranjem ocen posameznih storitev. Upoštevati moramo tudi, da vsaka višja stopnja vključuje tudi možnosti, ki jih nudi nižja stopnja.

1. **Informacija** zajema možnost pridobitve različnih informacij o posamezni storitvi na internetu: npr. informacije, potrebne za sprožitev procesa, ki zagotavlja določeno storitev.
2. **Interakcija** predvideva možnost shranjevanja in tiskanja obrazcev, potrebnih za sprožitev storitvi odgovarjajočega procesa (obrazce shranimo, nato pa jih bodisi izpolnimo s pomočjo računalnika in natisnemo, ali natisnemo in potem ročno izpolnimo, odvisno od vrste obrazca).
3. **Dvosmerna interakcija** predvideva uporabo interaktivnih spletnih obrazcev za sprožitev storitvi pripadajočega procesa z možnostjo overjanja.
4. **Transakcija** zajema popolno elektronsko izvedbo storitvi pripadajočega procesa (ali procesov), vključno z odločanjem o zadevi, dostavo končnega rezultata in plačilom, če je potrebno.

II. Integriranost

Ta lastnost se nanaša na stopnjo integriranosti storitev in pripadajočih procesov, ki so potrebni za rešitev posamezne življenjske situacije.

1. **Razpršenost** storitev pomeni, da mora uporabnik sam poiskati ustrezne storitve na različnih spletnih različnih organizacij.
2. **Koordinacija** storitev pomeni, da določena spletna stran predstavlja le enotno vstopno točko za

dostop do storitev, pri čemer pa se notranji procesi, ki so potrebni za izvedbo teh storitev, bistveno ne spremenijo (processe npr. samo avtomatiziramo). To je pristop, ki na kratki rok zagotavlja omejene rezultate. Stranki lahko koordinacijo predstavimo na dva načina:

- a. kot koordinacijo korak-za-korakom, kjer stranka sproži vsak proces posebej in ga zaključi, preden sproži naslednjega;
- b. kot koordinacijo v enem koraku, kjer stranka sproži samo prvi proces, ostali pa se sprožijo brez njenega posredovanja.

3. **Integracija** storitev in pripadajočih procesov zahteva reorganizacijo notranjega poslovanja s pomočjo prenove poslovnih procesov (BPR), ki preoblikuje obstoječe storitve in procese ter jih integrira v en sam proces, potreben za zagotovitev določene storitve. Tako lahko procese, ki so potrebni za rešitev določene življenjske situacije, integriramo v en sam proces in s tem oblikujemo novo storitev. Tako integriranje predstavlja seveda velik izziv, omogoča pa korenite spremembe na dolgi rok. To je tudi bistveno, če želimo zagotoviti resnično upravo po načelu 'vse na enem mestu'.

Slika 4 prikazuje, kako lahko zgoraj opisani lastnosti združimo v enoten model za ocenitev zrelosti e-storitev. Najboljše rezultate lahko torej pričakujemo od storitev, ki so uvrščene v zgornji desni kvadrant (transakcija-integracija).

koordinirane storitve. V obeh primerih so lahko pokrite vse stopnje razvitosti e-storitev od informacije do transakcije. Portali življenjskih situacij pa že po definiciji zagotavljajo vsaj koordinirane storitve ne glede na stopnjo njihove razvitosti (Slika 4).

3.2 Prednosti uporabe koncepta življenjskih situacij

3.2.1 Prednosti glede na stopnjo razvitosti

Pri ocenjevanju prednosti posameznih stopenj razvitosti elektronskih storitev je treba upoštevati dejstvo, da vsaka višja stopnja vključuje tudi lastnosti in zato tudi prednosti nižje stopnje.

Informacija:

Tipične informacije, ki jih nudi portal življenjskih situacij, so na primer, katere procese je treba sprožiti za rešitev določene življenjske situacije, katere organizacije, oddelki in uslužbenci so pristojni za njihovo reševanje, katere dokumente je treba priložiti, kje in kako se jih pridobi, informacije o taksah, naslovih, uradnih urah ipd. Skratka, na voljo so informacije, ki odgovorijo na vprašanja kaj, kje, kdaj in kako rešiti določeno življenjsko situacijo. Če upoštevamo dejstvo, da se pri reševanju procesov veliko časa izgublja na račun nezadostne informiranosti strank (vloge so nepopolne ali naslovljene na napačne organizacije), lahko informacijske storitve bistveno pripomorejo k večji transparentnosti in skrajšajo čas reševanja zadev.

Interakcija:

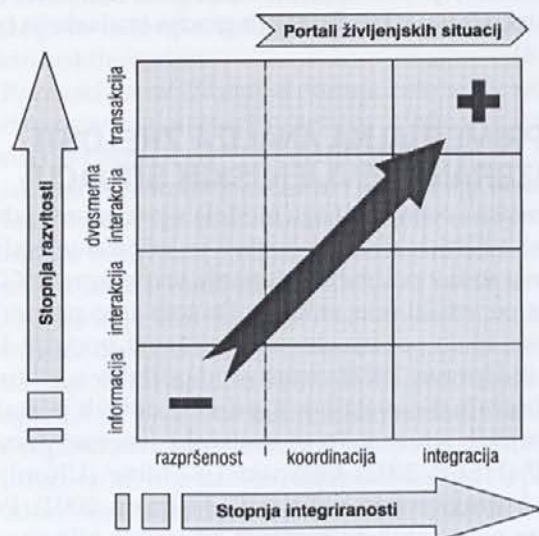
Možnost shranjevanja ali tiskanja obrazcev lahko zmanjša delež nepopolnih vlog in posledično prispeva k skrajšanju celotnega časa reševanja posamezne zadeve. Seveda pa izboljšuje tudi kakovost in razpoložljivost informacij.

Dvosmerna interakcija:

Vpeljava te stopnje razvitosti elektronskih storitev bistveno vpliva na izboljšanje dostopnosti do storitev. Prispeva k: (1) večji odzivnosti (ni zamud v zvezi s pošiljanjem papirnih dokumentov), (2) zmanjšanju števila osebnih kontaktov in zmanjšanju celotnega časa reševanja zadeve (običajno obisk pristojne organizacije ali uslužbenca sploh ni več potreben, treba je samo izpolniti in poslati obrazec za vlogo, na voljo pa so tudi nasveti in pomoč), (3) podaljšanje 'virtualnih' uradnih ur (elektronske dokumente je možno poslati kadarkoli ne glede na dejanske uradne ure) in (4) transparentnosti reševanja zadev (v primerih, ko storitev vključuje tudi obveščanje o poteku reševanja).

Transakcija:

Transakcijske storitve še dodatno prispevajo k večji odzivnosti in skrajšanju celotnega časa reševanja zadeve. Osebnih kontaktov in papirnih dokumentov niso več potrebni, saj se celotna storitev, vključno s



Slika 4: Stopnje zrelosti elektronskih storitev

V povezavi s prej omenjenimi tipi upravnih portalov lahko ugotovimo, da so storitve, ki jih ponujajo vertikalni portali, večinoma razpršene (predvsem, če je to portal posamezne organizacije), medtem ko lahko od horizontalnih portalov pričakujemo, da ponujajo

pripadajočimi procesi, opravi na elektronski način. To velja tako za področje poslovanja s strankami kot tudi za področje notranjega poslovanja uprave.

Transakcijske storitve pomenijo tudi prvi korak pri uvajanju virtualnih organizacij, ki delujejo po načelu 'vse na enem mestu' (one-stop-shop'), in tako nadalje izboljšujejo dostopnost do storitev. Poleg tega pa tudi spodbujajo ponudnike storitev, da bolj upravljajo z informacijskimi viri in IT nasploh, saj je njihov končni cilj popolna elektronska obravnava življenjskih situacij (ukinitve papirnega poslovanja v celoti).

3.2.2 Prednosti glede na stopnjo integriranosti

Pri ocenjevanju koristi, ki jih prinašajo posamezne stopnje integriranosti elektronskih storitev, je treba smiselno upoštevati tudi vse prednosti zgoraj opisanih stopenj razvitosti. Kljub temu v tem poglavju opisujemo samo prednosti, ki jih prinašata stopnji koordinacije in integracije, saj so za uvedbo storitev, temelječih na življenjskih situacijah, potrebne storitve, razvite vsaj do stopnje koordinacije.

Koordinacija:

V primerjavi s storitvami na stopnji razpršenosti so pri koordiniranih storitvah vse informacije, interakcije in transakcije, potrebne za rešitev določenega problema v celoti, združene na enem mestu. Na ta način bistveno pripomorejo k zadovoljstvu strank, saj poenostavljajo način, skrajšujejo čas in zmanjšujejo napor pri: (1) ugotavljanju, kaj je treba storiti v določeni življenjski situaciji (koordinacijsko-informacijski kvadrant), (2) zbiranju vseh potrebnih informacij in dokumentov (koordinacijsko-interakcijski kvadrant), (3) pridobivanju nasvetov in pomoči, dejanski sprožitvi vseh potrebnih procesov in informiranju o poteku postopka (kvadrant koordinacija–dvosmerna interakcija), (4) prejemu končnih rezultatov (rešitve problema) in morebitnem plačilu (koordinacijsko-transakcijski kvadrant).

Kljub temu pa ostaja dejstvo, da se v primeru koordinacije korak-za-korakom, kompleksnost in število aktivnosti, ki jih mora izvesti stranka, ne zmanjša. Način korak-za-korakom zato prinaša le omejene koristi, saj prispeva predvsem k večji učinkovitosti. Nasprotno pa koordinacija v enem koraku deloma povečuje tudi uspešnost (*efektivnost*), saj odpravlja večkratno posredovanje istih podatkov in dokumentov (vsak podatek in dokument se posreduje samo enkrat; izpolni se samo en obrazec z vsemi potrebnimi informacijami) in na drugi strani odpravlja tudi večkratno plačevanje in prejemanje rešitev posameznih procesov v okviru življenjske situacije (stranka prejme samo eno rešitev za življenjsko situacijo, prav tako je potrebno samo enkratno plačilo). To pomeni, da se morajo vse aktivnosti, ki jih je prej opravljala stranka sama, izvesti s pomočjo IT. Vendar

so te izvedene veliko bolj učinkovito, kar doprinese k boljšim končnim učinkom poslovanja napram stranki.

Integracija:

Za razliko od koordinacije storitev, ki izboljšuje samo razmerja strank z upravo in razmerja med organizacijami, ki sodelujejo pri izvajanju verige procesov določene življenjske situacije, pa integracija storitev ogromno prispeva k razvoju vseh segmentov e-uprave (glej sliko 1), saj ne le združuje, temveč tudi integrira in prenavlja vse storitve in procese določene življenjske situacije v eno samo storitev in pripadajoč proces.

V primerjavi z naporom in viri, ki so potrebni za doseg te ciljev, so pridobljene koristi velikanske. Poleg odstranitve podvojenih aktivnosti strank in nadomestitve prilog, ki jih morajo stranke priložiti k vlogam, s ponovno uporabo in izmenjavo informacij, ki v upravnih organih in institucijah že obstajajo, so odstranjene tudi podvojene in nekoristne aktivnosti v notranjih procesih (vsaka aktivnost se izvede samo enkrat, vsak podatek se evidentira samo enkrat in na enem mestu, če je le mogoče), reorganizirane in prenovljene pa so tudi vse ostale aktivnosti tako, da kar najbolj učinkovito in uspešno prispevajo k doseganju ciljev življenjske situacije. Celotni čas izvajanja in stroški se bistveno zmanjša, bistveno pa se izboljšajo tudi vsi elementi kakovosti storitve. Upoštevajoč dejstvo, da vseh omenjenih prednosti ni mogoče uresničiti brez intenzivne uporabe IT, lahko pričakujemo, da se bodo v prihodnosti razvijale predvsem storitve, ki jih uvrščamo v kvadrant integracija-transakcija (glej sliko 4).

4 PRIMERJALNA ANALIZA ZRELOSTI IZBRANIH ŽIVLJENJSKIH SITUACIJ

Za preizkus ocenjevalnega modela v praksi smo izbrali dve življenjski situaciji: 'selitev' in 'odpiranje podjetja'. Prva sodi v področje delovanja javne uprave G2C, druga pa v G2B (glej sliko 1). Pri tem smo primerjali storitve, ki jih ponuja slovenski državni portal 'e-Uprava' (e-Uprava, 2002) s storitvami portalov v svetu, ki se v literaturi navajajo kot primeri dobrih portalov življenjskih situacij. To so avstrijski 'Internet Service HELP' (HELP, 2002), britanski 'UKonline' (UKonline, 2002) in singapurski 'e-Citizen' (e-Citizen, 2002). Prva analiza navedenih življenjskih situacij je bila narejena v mesecu marcu in aprilu letošnjega leta, podatke pa smo osvežili z analizo v mesecu septembru 2002.

4.1 Življenjska situacija 'selitev'

Pri selitvi je potrebno upoštevati več različnih stvari. Poleg same fizične premestitve premočnin, je treba urediti tudi dobavo vode, plina, električne energije ipd. Različne institucije in podjetja je potrebno obvestiti o

spremembi naslova in spremeniti ali celo na novo pridobiti osebne dokumente (osebna izkaznica, potni list, vozniško dovoljenje idr.). Znotraj te življenjske situacije lahko upoštevamo tudi aktivnosti kot so: iskanje nove službe, prepis na drugo šolo ali zagotovitev ustreznega otroškega varstva. Kot je pokazala primerjalna analiza portalov, pa ista življenjska situacija na različnih portalih vsebuje različne storitve.

Avstrijski portal HELP v okviru obravnavane življenjske situacije ('Umzug') ponuja naslednje storitve:

- prijava spremembe naslova oblastem,
- obvestilo o spremembi naslova različnim institucijam in podjetjem,
- sprememba obstoječih ali pridobitev novih osebnih in drugih dokumentov,
- obvestilo o preusmeritvi poštnih pošiljk pri avstrijski pošti.

Navedene storitve so večinoma informacijske (prva stopnja razvitosti elektronskih storitev) z nekaj izjemami:

- prijava spremembe naslova oblastem je interakcija, saj je obrazec za prijavo dostopen na portalu, vendar pa je prijavo potrebno oddati osebno ali poslati po pošti;
- sprememba naslova pri državni radio-televiziji je dvosmerna interakcija;
- sprememba naslova pri dobavitelju plina na Dunaju je dvosmerna interakcija, za druga območja pa je informacijska storitev.

Obravnavano življenjsko situacijo smo uvrstili v koordinacijsko-informacijski kvadrant modela zrelosti elektronskih storitev.

Britanski portal UKonline ponuja zelo velik razpon storitev znotraj situacije 'selitev' ('Moving home'). Storitve so razvrščene v naslednje skupine:

- iskanje nepremičnine: iskanje ustreznega območja, kamor se želim preseliti, informacije o nepremičninah, informacije o šolah in njihovi uspešnosti, informacije o možnostih različnega transporta;
- načrtovanje selitve: informacije o možnostih različnega transporta in prodaje starega premoženja, iskanje informacij o arhitektih, gradbenikih in agentih za promet z nepremičninami, informacije o hipotekah in financiranju nakupa nepremičnine, informacije o gradnjah, adaptacijah ipd., vpis pri zdravniku, vpis/izpis iz šole ter informacije o možnostih najema nepremičnin;
- po selitvi: obvestilo o spremembi naslova, informacije o možnostih različnih načinov varovanja doma, informacije o oskrbi s plinom, vodo in energijo, ogrevanje, informacije o možnostih različnih ugodnosti.

Navedene storitve so večinoma informacijske z izjemo obveščanja o spremembi naslova, ki je dvosmerna interakcija. Ta storitev je tudi edina, ki jo lahko

klasificiramo kot koordinacijo v enem koraku. Na portalu je na voljo interaktivni spletni obrazec za obvestilo o spremembi naslova, na katerem navedemo, katere institucije in podjetja želimo obvestiti o novem naslovu. Ponudnik storitve nato vsem navedenim organizacijam posreduje novi naslov. Zrelost življenjske situacije v celoti pa smo ocenili kot koordinacijsko-informacijsko storitev.

Singapurski portal eCitizen v okviru obravnavane življenjske situacije ('Moving house') ponuja naslednje storitve:

- prijava spremembe naslova je informacijska storitev;
- pridobitev dovoljenja za TV, obvestilo za preusmeritev poštnih pošiljk in pridobitev sezonske karte za parkiranje so interakcije, saj portal ponuja možnost shranjevanja ustreznih obrazcev;
- pridobitev telefonske linije in prijava za oskrbo s plinom, elektriko in vodo pa sta dvosmerni interakciji, saj so na voljo interaktivni spletni obrazci.

Zrelost življenjske situacije v celoti smo ocenili kot koordinacijsko-interakcijsko storitev, pri čemer pa je potrebno poudariti, da je ena od osnovnih storitev (prijava spremembe naslova) le informacijska.

Primerjava zgoraj navedenih ugotovitev daje nekaj zanimivih rezultatov. Ugotovimo lahko, da je stopnja integriranosti za opazovano življenjsko situacijo povsod koordinacija, stopnja razvitosti pa večinoma informacijska. Tu izstopa le singapurski portal, kjer je stopnja razvitosti za življenjsko situacijo ocenjena kot interakcija. Podrobnejša primerjava posameznih storitev znotraj življenjske situacije nam kaže nekoliko drugačno sliko. Na avstrijskem portalu so vse storitve prikazane kot koordinacija korak-zakorakom, na drugih dveh pa je izjema prijava spremembe naslova, ki je zasnovana kot koordinacija v enem koraku. Vendar pa je pri slednjih dveh stopnja razvitosti storitve različna: na britanskem portalu je to dvosmerna interakcija, na singapurskem pa informacijska storitev (podane so informacije o tem, kje in kako je potrebno prijaviti spremembo naslova, občan pa nato osebno odda prijavo pri ustreznem upravnem organu, ta pa obvesti še ostale institucije in podjetja, ki so navedene v prijavi).

Slovenski portal e-uprava trenutno ne ponuja življenjske situacije 'selitev' v celoti. Na voljo so le informacije o prijavi spremembe stalnega ali začasnega prebivališča za upravno enoto Ljubljana. Druge upravne enote ponujajo to storitev na svojih spletnih straneh. Večinoma so na teh spletnih straneh podane le informacije, redke upravne enote pa ponujajo tudi obrazce, ki jih lahko shranimo na računalnik uporabnika. Zrelosti življenjske situacije zato ne moremo oceniti, prijavo stalnega ali začasnega prebivališča pa lahko ocenimo kot informacijsko in razpršeno storitev.

Portal	Stopnja razvitosti e-storitve	Stopnja integriranosti e-storitve
Avstrijski: HELP	informacija	korak-za-korakom koordinacija
Britanski: UKonline	dvosmerna interakcija	koordinacija v enem koraku
Singapurski: eCitizen	informacija	koordinacija v enem koraku
Slovenski: e-Uprava	informacija	razpršenost

Slika 5: Ocena zrelosti storitve 'prijava spremembe naslova'

Ker so se največje razlike v stopnji zrelosti pokazale za storitev 'prijava spremembe naslova', podajamo strnjeno primerjavo ocen za to storitev na analiziranih portalih (Slika 5).

4.2 Življenjska situacija 'odpiranje podjetja'

Posamezniki ali podjetja, ki želijo odpreti novo podjetje ali podružnico, morajo izvesti mnogo aktivnosti, preden lahko novo podjetje začne dejansko obratovati: proučiti je potrebno trg in finančne možnosti, se odločiti o dejavnosti in vrsti podjetja, registrirati podjetje, pridobiti ustrezna dovoljenja, priskrbeti ustrezne prostore in opremo, urediti finančno poslovanje ter zaposliti delavce. V veliki meri je obseg in kompleksnost omenjenih aktivnosti odvisna od vrste in dejavnosti podjetja.

Avstrijski portal HELP predstavlja obravnavano življenjsko situacijo pod imenom 'Unternehmensgründung'. Storitve so združene v dve skupini:

- priprave, kjer so združene informacije, ki pomagajo pri razmisleku o pripravi vseh potrebnih aktivnosti za odpiranje podjetja ter informacije o potrebnih naložbah, zakonodaji, izbiri vrste podjetja ipd.;
- plan ključnih aktivnosti (predstavljen tudi v obliki preglednega interaktivnega diagrama), potrebnih za ustanovitev določene vrste podjetja.

Večinoma so to informacijske storitve. Podane informacije so popolne in dobro strukturirane. Na voljo je tudi nekaj interakcijskih storitev za shranjevanje ustreznih obrazcev in pregledovanje poslovnega registra – te storitve so dostopne preko povezav na ustrezna spletišča. Za prijavo obratovanja pa portal ponuja tudi interaktivni spletni obrazec (samo za mesta Linz, Salzburg, Beljak, Dunaj in okraj Zell am See). Ne glede na to, da portal ponuja kar nekaj interaktivnih storitev, je jasno razvidno, da niso na voljo vsi obrazci, potrebni za odpiranje podjetja. Zato smo življenjsko situacijo v celoti uvrstili v koordinacijsko-informacijski kvadrant modela za oceno zrelosti storitve (Slika 6).

Britanski portal UKonline ponuja širok spekter storitev, namenjenih ustanovitvi majhnih podjetij z direktno povezavo na spletišče 'Business Link'.

Storitve zajemajo pripravo na odpiranje podjetja (informacijske storitve, namenjene predvsem v razmislek potencialnemu novemu podjetniku o tem, ali ima potrebno strokovno znanje za opravljanje dejavnosti novega podjetja), izbiro ustrezne vrste podjetja, oblikovanje poslovnega načrta in razvoj poslovne ideje, iskanje ustreznega financiranja ter informacije o zakonodaji, povezani s podjetništvom. Portal ponuja tudi pogosta vprašanja za posamezen sklop storitev in povezave na druga spletišča. Za registracijo podjetja je na voljo interaktivni spletni obrazec (dvosmerna interakcija), za pridobitev potrebnih dovoljenj za določeno vrsto podjetja pa so ponujene le ustrezne informacije. Glede na to smo zrelost življenjske situacije v celoti ocenili kot koordinacijsko-informacijsko storitev (Slika 6).

Singapurski portal eCitizen v splošnem ponuja zelo širok razpon storitev, povezanih s podjetništvom. Storitve so razvrščene v naslednje skupine: odpiranje podjetja, e-poslovanje, človeški viri, davčne obveznosti, pravne zadeve in zapiranje podjetja. Storitve za pridobitev raznih dovoljenj in potrdil, ki so potrebna za odpiranje podjetja, so predstavljene v okviru tako imenovanega e-svetovalca (e-Adviser) za posamezno vrsto dejavnosti. Te storitve so večinoma interakcije, saj so poleg informacij na voljo ustrezni obrazci, ki jih lahko shranimo na računalnik uporabnika. Le pri nekaterih so podane samo informacije, pri redkih pa tudi interaktivni spletni obrazci. Informacije so zelo obsežne in poleg same pridobitve dovoljenj posegajo tudi na področje financiranja podjetij, izdelave poslovnega načrta, zaposlovanja delavcev ipd. Glede na to, da je na voljo veliko obrazcev z možnostjo shranjevanja, smo zrelost celotne življenjske situacije ocenili kot koordinacijo-interakcijo (Slika 6).

Slovenski portal e-uprava ponuja preko povezave na spletišče Gospodarske zbornice Slovenije (GZS) informacije o različnih vrstah podjetij in gospodarskih družb ter dostop do zakonskih in podzakonskih aktov, ki se nanašajo na podjetništvo. Omogočeno je tudi pregledovanje registra podjetij, ki ga vodi GZS. Življenjska situacija 'odpiram podjetje' na slovenskem portalu ni oblikovana, zato smo jo na osnovi posameznih navedenih storitev ocenili kot razpršeno in informacijsko storitev (Slika 6).

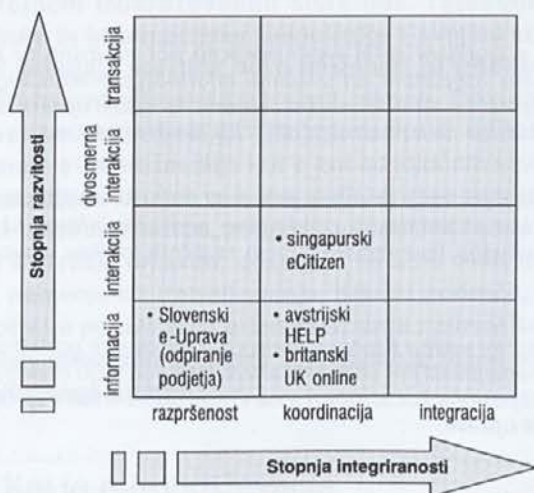
Portal	Stopnja razvitosti	Stopnja integriranosti
Avstrijski: HELP	informacija	korak-za-korakom koordinacija
Britanski: UKonline	informacija	korak-za-korakom koordinacija
Singapurski: eCitizen	interakcija	korak-za-korakom koordinacija
Slovenski: e-Uprava	informacija	razpršenost

Slika 6: Ocena zrelost življenjske situacije 'odpiranje podjetja'

4.3 Ocena zrelosti obravnavanih portalov življenjskih situacij

Slika 7 prikazuje primerjavo ocen štirih upravnih portalov glede na obravnavani življenjski situaciji. Najslabše (kvadrant razpršenost-informacija) je ocenjen slovenski državni portal (e-Uprava, 2002), kjer smo lahko ocenili le eno od obravnavanih življenjskih situacij ('odpiranje podjetja'). Najvišjo stopnjo zrelosti pa dosega singapurski portal (eCitizen, 2002), kjer sta obe obravnavani življenjski situaciji uvrščeni v kvadrant koordinacija-interakcija.

Britanski (UKonline, 2002) in avstrijski (HELP, 2002) portal sta nekje na sredini – razvrščena sta v koordinacijsko-interakcijski kvadrant ocenjevalnega modela. Prikazane ocene kažejo, da so obravnavani portali (morda z izjemo singapurskega) glede obravnavanih življenjskih situacij še na začetnih stopnjah razvoja, kar pa ne moremo trditi za posamezne e-storitve znotraj obravnavanih življenjskih situacij. Razpon ocen stopenj razvitosti obravnavanih e-storitev kaže, da se sodobna IT s pridom uporablja pri razvoju storitev uprave. Kar nekaj storitev lahko namreč ocenimo kot interakcijo ali celo dvosmerno interakcijo, nikjer pa nismo zasledili popolne transakcijske storitve.



Slika 7:

Ocena zrelosti življenjskih situacij 'selitev' in 'odpiranje podjetja'

Slabše je trenutno stanje glede stopnje integriranosti. Večinoma so storitve ponujene kot korak-za-korakom koordinacija. Razlog za to tiči morda v tem, da se je v preteklosti premalo pozornosti posvečalo organizacijskemu vidiku snovanja e-storitev, predvsem prenovi procesov, kar ima za posledico avtomatizacijo (namesto informatizacije) obstoječega načina poslovanja.

5 ZAKLJUČEK

IT ponuja ogromno možnosti za izboljšanje storitev uprave v skladu s potrebami strank. Vendar pa bodo morali upravni organi in institucije spremeniti lastna videnja in obnašanja kot ločenih in neodvisnih entitet ter sprejeti vizijo 'ene uprave', ki sodeluje, izmenjuje informacije in se opira na svoje kolektivno znanje, da bi strankam ponudila storitve, integrirane po načelu življenjskih situacij.

Analiza obstoječega stanja je pokazala, da gre razvoj e-storitev javne uprave počasi v smeri od razpršenih spletnih predstavitev posameznih upravnih organov in institucij k upravnim portalom, ki združujejo in koordinirajo informacijske in interakcijske storitve v pristojnosti različnih upravnih organov in institucij in tudi podjetij. Pojavljajo se tudi že prve transakcijske storitve. Kljub temu pa so popolno razvite e-storitve, oblikovane na osnovi življenjskih situacij, še daleč od realnosti. Obstoječi primeri so dober začetek, a nič več kot to. Visoko razvita 'vrata v upravo' (portal) žal ne morejo biti nadomestilo za neučinkovite in razdrobljene notranje procese. Potemtakem zahteva razvoj storitev, temelječih na življenjskih situacijah, v prvi vrsti prenovu in integracijo obstoječih storitev in procesov ne glede na meje med posameznimi organizacijami. Samo v tem primeru bo mogoče doseči resnične koristi za občane, podjetja in upravo.

Predlagani model za ocenjevanje zrelosti e-storitev omogoča ocenjevanje stopnje zrelosti posameznih obstoječih e-storitev, ugotavljanje njihovih prednosti in slabosti ter njihovo medsebojno primerjavo. Pomaže razumeti lastnosti storitev, zasnovanih na osnovi življenjskih situacij, ki so na voljo na upravnih portalih. Po drugi strani pa model ponuja smernice za preseganje obstoječega stanja in doseganje dolgoročnih,

strateških ciljev, ki naj bi prinesli tudi največje koristi. Kljub temu se zavedamo, da predlagani model zahteva nadaljnje izboljšave, predvsem za razjasnitev in opredelitev dodatnih parametrov, ki bi omogočili natančnejše in objektivnejše vrednotenje posameznih e-storitev, kot tudi življenjskih situacij.

6 REFERENCE

- Cabinet Office. (2000).
E-gov: Electronic Government Services for the 21th Century. Cabinet Office, A Performance and Innovation Unit.
<http://www.cabinet-office.gov.uk/innovation>.
- eCitizen (2002).
<http://www.ecitizen.gov.sg>, september 2002.
- e-Uprava (2002).
<http://e-gov.gov.si/e-uprava/english/index.jsp>, september 2002.
- European Commission, DG Information Society. (2001).
Web-based Survey on Electronic Public Services: Summary Report (Results of the first measurement: October 2001).
http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/index_en.htm.
- Healthlinks. (2002).
Healthlinks.net - A Free Service for Healthcare Consumers and Professionals Worldwide.
<http://www.healthlinks.net/>.
- HELP (2002).
<http://www.help.gv.at>, september 2002.
- Ho, A. T. -H. (2002).
Reinventing Local Governments and the E-Government Initiative. Public Administration Review. Pripravljeno za objavo.
- Jackson, P. (1999).
Introduction to Expert Systems (third edition). Harlow: Addison Wesley Longman Ltd.
- London. (2002).
<http://www.thisislocalondon.co.uk/>, marec 2002.
- von Lucke, J. (2000).
Portale für die öffentliche Verwaltung: Gvernmental Portal, Departmental Portal in Life-Event Portal. V: Reineremann, H., von Lucke, J. (Ur.), Portale in der öffentliche Verwaltung. Speyer: Forschungsinstitute für öffentliche Verwaltung. str. 7-20.
- Mannheim. (2002).
<http://www.mannheim.de/>, marec 2002.
- Maribor. (2002).
<http://www.maribor.si/>, marec 2002.
- Maxi. (2002).
<http://www.maxi.com.au/devs/main.maxi>, marec 2002.
- PUMA. (2001).
E-Government: Analysis Framework and Methodology.
[http://www.oelis.oecd.org/olis/2001doc.nsf/LinkTo/PUMA\(2001\)16-ANN-REV1](http://www.oelis.oecd.org/olis/2001doc.nsf/LinkTo/PUMA(2001)16-ANN-REV1), december 2001.
- Reineremann, H. (2001).
Electronic Governance and Electronic Government: Do Politicians and the Internet Need Each Other?.
Uporabna informatika, let. IX, št. 1, str. 5-11.
- RTE. (2002).
<http://www.rte.ie/sport/>, marec 2002.
- Statskontoret. (2000).
The 24/7 Agency: Criteria for 24/7 Agency in the Networked Public Administration. Stockholm: Swedish Agency for Administrative Development.
- Tallinn. (2002).
<http://www.tallinn.ee/english/index.html>, marec 2002.
- UKonline. (2002).
<http://www.ukonline.gov.uk>, september 2002
- Vintar, M., Leben, A. (2002).
The Concepts of an Active Life-event Public Portal. V: Traummüller, R., Lenk, K. (Ur.), Electronic Government, Proceedings of the First International Conference, EGOV 2002, Aix-en-Provence, France, September 2002. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. str. 383-390.

◆
Mirko Vintar je po končanem študiju na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani začel svojo poklicno pot na Inštitutu Jozef Stefan v Ljubljani. Delal je kot programer, sistemski analitik in nato konzultant pri uvajanju informacijske tehnologije v gospodarstvu in javni upravi. Od leta 1977 predava predmeta Informatika ter Informacijski sistemi na Visoki upravni šoli v Ljubljani, kjer je tudi vodja Instituta za informatizacijo uprave. Je aktiven član mednarodnih strokovnih organizacij.

◆
Mateja Kunstelj je leta 1997 diplomirala, leta 2002 pa magistrirala s področja prenove procesov v upravi na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Zaposlena je kot asistentka za predmetno področje informatike na Visoki upravni šoli v Ljubljani, kjer se poleg pedagoškega dela ukvarja še z raziskovanjem različnih vidikov razvoja in uvajanja e-uprave.

◆
Anamarija Leben je leta 1990 diplomirala na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju s področja oblikovanja podatkovnih modelov. Svojo poklicno pot je začela kot programerka in kasneje nadaljevala kot sistemski analitik na področju oblikovanja in izgradnje celovitih informacijskih rešitev. Od leta 1995 je redno zaposlena kot asistentka na Visoki upravni šoli v Ljubljani, kjer je vključena tudi v raziskovalno delo s področja informatizacije uprave.

CELOVITE REŠITVE E-IZOBRAŽEVANJA

Marko Papič, Luka Zebec, Matevž Pustišek, Janez Bešter
Laboratorij za telekomunikacije, Fakulteta za elektrotehniko
marko.papic@lfe.org

Povzetek

Uspešna izvedba e-izobraževanja je možna le takrat, ko so s pomočjo informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij pokriti vsi vidiki izobraževanja. To pomeni, da je učečim poleg dostopa do multimedijskih interaktivnih izobraževalnih vsebin potrebno omogočiti tudi prilagoditev izobraževanja, pedagoško podporo, preverjanje znanja ter uporabo študijskih orodij, drugim sodelujočim (administratorjem in mentorjem) pa možnost upravljanja celotnega izobraževalnega procesa. Ob tem je potrebno upoštevati, da so v različnih ciljnih okoljih tudi zahteve in potrebe specifične. Celovite rešitve e-izobraževanja vključujejo več dejavnikov: od analize potreb in zahtev ciljnega okolja, kjer poteka uvajanje e-izobraževanja, predloga postavitve sistema za e-izobraževanje, možnih organizacijskih prilagoditev, razvoja, implementacije ali nakupa izobraževalnih vsebin, do nudenja pedagoške in tehnične pomoči pri izvedbi izobraževanja.

Abstract

COMPLETE E-LEARNING SOLUTIONS

In order for e-learning implementation to be successful, all aspects of education should be supported, using information and communication technologies (ICT). Apart from the access to personalized interactive multimedia content, there should be constant pedagogical support and knowledge assessment provided during the e-learning process to the users. Administrative staff and tutors should have the possibility to manage the e-learning process. Needs and requirements of each target environment, where e-learning is being introduced, are different. Complete e-learning solution considers all factors described above and consists of the following steps: needs and requirements analysis in the target environment, e-learning system set-up proposal, organizational adaptations of the target environment, development or purchase of the electronic content and finally, complete support to the target environment should be provided.

Ključne besede — infomacijska družba, e izobraževanje, celovite rešitve, upravljanje e izobraževanja, ponudniki storitve e-izobraževanja, informacijske in telekomunikacijske tehnologije



1. Uvod

Spremembe v družbi in v načinih človekovega dela nakazuje potrebe po nadgradnjah in prilagajanju obstoječih izobraževalnih sistemov. Telekomunikacijske in informacijske tehnologije s svojimi storitvami ponujajo številne nove možnosti za izboljšanje kvalitete izobraževanja na vseh ravneh. Dokumenti Evropske skupnosti [1.][2.] govorijo o sodobnih sistemih e-izobraževanja kot o eni od ključnih storitev informacijske družbe in prihajajoče družbe znanja. Izdatki za izobraževanje, podprti s sodobnimi tehnologijami v razvitih državah, dosegajo že 15% vseh izdatkov, namenjenih izobraževanju. Ključni področji, kjer je potreba po uvajanju e-izobraževanja najizrazitejša, so nedvomno izobraževanje zaposlenih in razne oblike fakultetnega študija.

izobraževanja specifične. Kljub temu imajo skupne lastnosti, ki jih je potrebno upoštevati.

A. Vsebine, dostop do vsebin in priprava vsebin

Vsebine so najpomembnejši segment e-izobraževanja. Motivacija uporabnikov temelji skoraj izključno na privlačnosti vsebin. Zato morajo biti multimedijske in oblikovno ter tehnološko prirejene ciljni skupini. Poleg besedila, slik in zvoka se kot posebno učinkovito orodje izkažejo animacije in video posnetki. V zadnjem času tehnologije omogočajo enostavno predvajanje video predavanj in video posnetkov, integrirano v spletni brskalnik.

Pomembna prednost e-izobraževanja je, da omogoča učenje kjerkoli in kadarkoli. Z razvojem mobilnih telekomunikacijskih tehnologij dostop do e-izobraževanja ni več omejen na osebne računalnike povezane v internet temveč tudi na različne mobilne terminale. Pri izbiri tehnološke infrastrukture je potrebno upoštevati tudi možnosti mobilnega dostopa.

2. Kaj je e-izobraževanje

Izvedbe e-izobraževanja, njihova kompleksnost in cena se močno razlikujejo od primera do primera saj so zahteve in potrebe ciljnih okolij po taki obliki

Ključen dejavnik izvedbe e-izobraževanja je prava kvalitetnih vsebin. Zajema pretvorbo obstoječih izobraževalnih vsebin v elektronski format, ki je primeren za prenos preko interneta, ali pa integracijo že obstoječih vsebin na internetu. Prav ta lastnost omogoča pripravo najbolj kvalitetnih vsebin za specifično področje izobraževanja.

B. Pedagoška podpora

Pomembna komponenta e-izobraževanja, ki vključuje človeški faktor, je zagotavljanje pedagoške podpore v času trajanja izobraževanja. V proces učenja je potrebno vključiti mentorja, ki pomaga učečemu ali skupini učečih z različnimi komunikacijskimi orodji tehnološke infrastrukture. Programska oprema za e-izobraževanje mora mentorju sistematsko olajšati njegove aktivnosti ter mu omogočiti dostop do podatkov o napredovanju učečih. Pedagoško podporo in kvaliteto e-izobraževanja lahko povečamo, ko jedro e-izobraževanja niso le vsebine v klasičnem pomenu te besede, temveč je poudarek predvsem na sodelovanju in diskusiji med učečimi ter med učečimi in mentorjem. Najboljše rezultate pa dosegamo, kadar programska oprema za e-izobraževanje poleg mentorjev omogoča dostop do obstoječih baz znanja (v obliki dokumentov, diskusij in prispevkov) ter napredne metode iskanja in upravljanja znanja. Prav avtomatizacija pedagoške podpore in redno sodelovanje mentorjev v e-izobraževanju predstavljata velik izziv za razvijalce e-izobraževanja.

C. Upravljanje e-izobraževanja

Izobraževanje velikega števila učečih hkrati na istih ali različnih izobraževalnih programih ovira klasične oblike izobraževanja. To se še posebej izkaže v večjih akademskih, poslovnih okoljih in na nacionalni ravni. Tudi v drugih primerih je se prav kmalu izkaže, da je upravljanje z uporabniki in vsebinami uporabno in nujno. Učeče je potrebno združevati v skupine (razrede) učečih, jim omogočiti dostop do specifičnih izobraževalnih tečajev ter vsebino prilagoditi prav njihovim potrebam. Mentorstvo je potrebno dodeliti le za omejeno število učečih (skupin) in le za posamezne vsebine. Obdelovanje podatkov o napredovanju učečih, usmerjena enosmerna ali dvosmerna komunikacija med izvajalci in določenimi učečimi (skupinami učečih) je prav tako ključnega pomena.

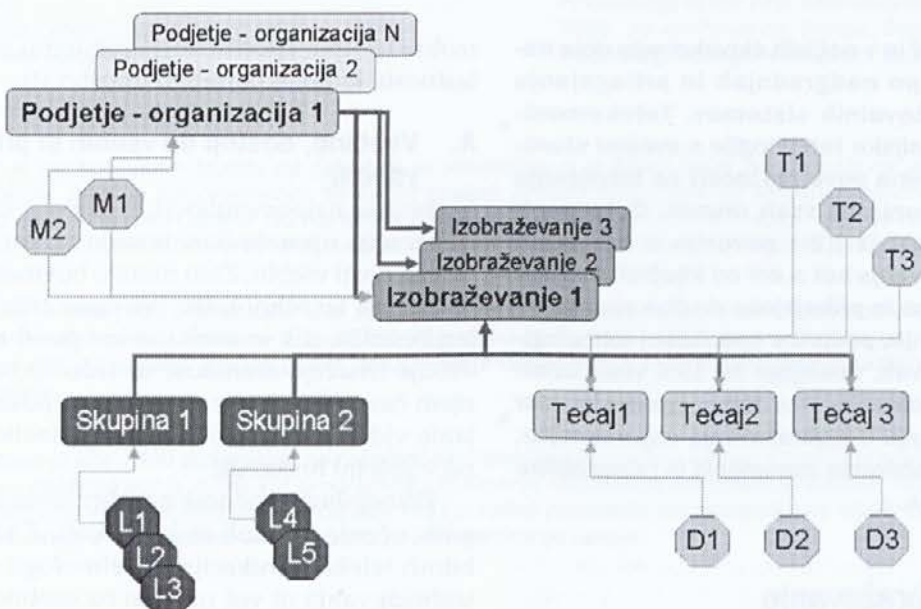
Pri vseh naštetih funkcionalnostih govorimo o:

- upravljanju e-izobraževanja (ang. Learning Management System – LMS) in o
- upravljanju izobraževalnih vsebin (ang. Learning Content Management System – LCMS)

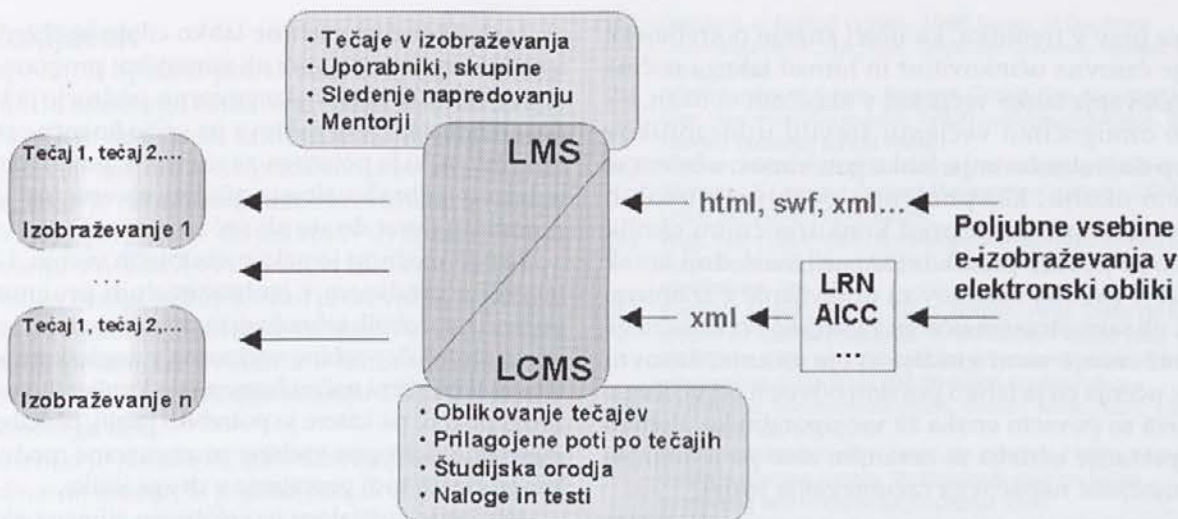
Obe komponenti sta podprti s primerno programska opremo za e-izobraževanje.

D. Potrebna tehnološka infrastruktura

Podlaga uspešni izvedbi e-izobraževanja je uporaba primernih informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij. Vsi uporabniki dostopajo do e-izobraževanja preko interneta, intraneta ali ektraneta. V praksi obstaja več scenarijev uporabe. Uporabniki lahko do



Slika 1: Upravljanje izobraževanja (LMS)



Slika 2: Upravljanje izobraževalnih vsebin (LCMS)

e-izobraževanja dostopijo preko dostopovnega omrežja, ki ga zagotavlja ponudnik internetnih storitev (ISP – Internet Service Provider). Pri tem je ključnega pomena, da je ISP dobro povezan v hrbtenično omrežje, kar uporabnikom zagotavlja kvaliteten dostop do vsebin e-izobraževanja različnih formatov. V poslovnih okoljih se e-izobraževanje zaradi varnostnih in drugih vidikov praviloma odvija v lokalnih omrežjih, torej intranetih ali ektranetih. V tem primeru povezava v hrbtenično omrežje ni tako pomembna, saj je dostop do e-izobraževanja izven intranetov ali ektranetov omogočen le poredkoma.

V odvisnosti od števila uporabnikov e-izobraževanja je potrebno zagotoviti primerno strojno opremo v obliki strežnikov vsebin, aplikacij in baz podatkov. Potrebno je poudariti, da e-izobraževanje postaja sestavni del novo nastajajočih informacijskih sistemov ciljnih okolij. S tem v zvezi zagotavljanje strojne opreme ne pomeni nujno nakupa novih spletnih, aplikacijskih strežnikov, strežnikov baz podatkov, ipd., temveč le integracijo v obstoječ informacijski sistem.

Uporabniki za vmesnik, preko katerega dostopajo do e-izobraževanja, uporabljajo spletni brskalnik.

3. Izzivi za ciljna okolja

Že na začetku je potrebno poudariti, da e-izobraževanje ni celotno nadomestilo klasičnemu izobraževanju. V osnovnošolskih, srednješolskih in univerzitetnih okoljih bo potrebno sodobne telekomunikacijske in informacijske tehnologije čim bolj koristno uporabiti, šolske klopi, predavanja, seminarji, delavnice in druge oblike klasičnega izobraževanja pa bodo ostali jedro izobraževalnega procesa.

E-izobraževanje pa je izvrstna dopolnitev ali v večini primerov nadomestilo dela klasičnega izobraževanja. To se še posebej izkaže v poslovnih in univerzitetnih okoljih zaradi prostorske ločenosti in velikega števila učečih.

V preteklosti je bila storitev e-izobraževanja predstavljena kot prebojna aplikacija in kot revolucija v izobraževalnem procesu. Zato so bila v mnogih ciljnih okoljih uveljavljena predvidevanja, da bosta nakup strojne in programske opreme za e-izobraževanje ter izdelava demonstracijske izobraževalne vsebine sama po sebi predstavljala rešitev vseh težav in izzivov povezanih z izobraževalnim procesom. Po uspešni začetni demonstracijski izvedbi je ob prehodu v redno uporabo sledilo razočaranje povezano z velikimi vloženi sredstvi in majhim izkupičkom. To dejstvo je danes precejšnja ovira pri uvedbi e-izobraževanja, vzrok pa se skriva v povsem napačnem pristopu k izvedbi projektov.

Ob mnogih prednostih uporabe storitve e-izobraževanja je treba poudariti nekaj dejavnikov, ki prispevajo jasno določljive, predvsem finančne učinke za ciljno okolje, ki uvaja storitev in druge, katerih učinki so vidni šele v daljšem časovnem obdobju in jih ni moč kvantitativno opredeliti.

S spreminjanjem določenega dela izobraževanja v ciljnim okolju na e-izobraževanje dosežemo zmanjšanje potnih in drugih stroškov za izobraževanje. S tem je povezana tudi distribucija vsebin, ki je v primeru e-izobraževanja enostavna in poceni, prav tako dopolnjevanje vsebin. Cena e-izobraževanja je malo odvisna od števila uporabnikov, zato se e-izobraževanja izkažejo še posebej uspešna, ko je učečih veliko. Dostopnost vsebin se prav tako poveča, izobraževanje pa

poteka prav v trenutku, ko učeči znanje potrebujejo, zato je časovna učinkovitost in hitrost takega načina izobraževanja lahko večja kot v klasičnih oblikah.

Ko omogočimo večjemu številu uporabnikov dostop do izobraževanja, lahko govorimo o učečem se ciljnem okolju, kar pomeni v poslovnih okoljih dolgoročno prednost pred konkurenčnimi okolji. Močno se poveča pretok informacij, naslednji korak od tod je uvedba sistemov za upravljanje z znanjem. Učeči ob samostojnem učenju za razliko od klasičnega izobraževanja sami gradijo svoje znanje, časovni potek učenja pa je lahko povsem odvisen od učečega. Gradiva so povsem enaka za vse uporabnike. Pomen interpretacije učitelja se zmanjša, zato pa je manjša tudi možnost napačnega razumevanja snovi.

4. Celovite rešitve

Cilji celovitih rešitev e-izobraževanja so redna uporaba, vzdrževanje in nadgradnja storitve e-izobraževanja v ciljnih okoljih.

Ključni korak, pri katerem se uvajanje e-izobraževanja največkrat neuspešno zaključi, je prehod iz demonstracijskega prikaza storitve v fazo redne uporabe.

Pred uvedbo e-izobraževanja je ciljnemu okolju potrebna praktična izkušnja v obliki pilotne izvedbe, ki omogoči načrtovanje korakov celovite rešitve in ustvari pozitiven odnos do e-izobraževanja.

Celovite rešitev razvrščamo v pet korakov:

- analiza stanja in potreb,
- predlog postavitve izobraževalnega sistema,
- organizacijske prilagoditve,
- priprava izobraževalnih vsebin in
- pomoč pri uvajanju in vzdrževanju.

V **analizi stanja in potreb** je treba posebno pozornost nameniti dejavnikom, ki definirajo stroške povezane z uvedbo in izvedbo e-izobraževanja, na način, da jih primerjamo s stroški pri klasičnih metodah izobraževanja. Tu so mišljene predvsem vsebine e-izobraževanja, njihova cena in odločitev za nakup ali lasten razvoj vsebin.

Predlog postavitve izobraževalnega sistema ne obsega le tehnološke infrastrukture, ki bo uporabljena, temveč se dotika tudi netehnoloških aktivnosti. E-izobraževanje mora biti tesno vključeno v druge izobraževalne aktivnosti ciljnega okolja. Na ta način je možno poenostaviti pripravo vsebin e-izobraževanja (iz že obstoječih za klasično izobraževanje), vključitev pedagoške podpore (iz že obstoječih predavateljev), ipd.

Z **organizacijskimi prilagoditvami** se jasno določi vloga izvajalcev in oddelka, ki skrbi za e-izobraževanje. Marsikdaj je v začetni fazi za boljši zagon storitve vse udeležene pri izvedbi (mentorji, razvijalci vsebin, upravitelji,...) potrebno dodatno motivirati.

Izobraževalne vsebine lahko ciljno okolje razvije v sodelovanju z lastnimi ali zunanji programerji in oblikovalci. Za slovensko govorno področje je ta model najbolj značilen, zahteva pa večje finančne stroške in več časa, ki je potreben za razvoj. V povprečju je za izdelavo izobraževalnega gradiva za eno uro učenja potrebnih deset do sto ali več ur razvoja.

Druga možnost je nakup obstoječih vsebin. Le-ta je izvedljiv predvsem v izobraževalnih programih iz področja sodobnih tehnologij in pri učenju tujih jezikov, saj so obstoječe vsebine večinoma v angleškem jeziku. Obstajajo različni načini licenciranja kupljenih vsebin in drugi pogoji, na katere je potrebno paziti. Nekatere komercialno dostopne vsebine so zasnovane modularno, kar omogoča tudi prevajanje v druge jezike.

Uvajanje izvajalcev in celotnega ciljnega okolja v e-izobraževanje poteka večplastno. V fazi pilotnega e-izobraževanja se z njim seznanijo učeči in tako zmanjšajo odpor do sprememb, ki je značilen ob uvajanju novih storitev. Ob tem se tudi izvajalci seznanijo s postopkom organizacije e-izobraževanja, težavami in prilagoditvami, ki bodo s tem v zvezi potrebne. Najbolj pomembno je uvajanje mentorjev. Njihovo delo v e-izobraževanju je drugačno kot pri klasičnih oblikah. Zato se po potrebi organizirajo izobraževanja za mentorje in kratki seznanitveni tečajji za uporabo potrebne tehnološke infrastrukture.

Pri **vzdrževanju** e-izobraževanja nista mišljena le vzdrževanje in nadgradnja tehnološke infrastrukture, temveč tudi stalno preverjanje kvalitete e-izobraževanja. Kvaliteto preverjamo prek evaluacij, ki jih ob opravljenih e-izobraževanjih izpolnijo učeči ter prek podatkov o udeležbi v e-izobraževanju in o povprečni ravni doseženega znanja učečih.

A. Pomen tehnologije v e-izobraževanju

Raziskave kažejo, da je v letu 2001 manj kot pol organizacij, ki v svojem okolju izvajajo kakršnokoli obliko e-izobraževanja, pri tem uporabljalo tehnološko infrastrukturo, ki omogoča upravljanje e-izobraževanja in vsebin e-izobraževanja [3.]. Kar tretjina med njimi ugotavlja, da se je z uvedbo sistemov LMS in LCMS obseg e-izobraževanja močno povečal in s tem upravičil nakup celovitih sistemov za e-izobraževanje. Med tistimi, ki nimajo primerne tehnološke infrastrukture, kar 40% načrtuje postavitve sistemov LMS in LCMS v prihodnjih 12 mesecih.

Pri izbiri tehnologije je torej upravljanje vse bolj pomembna komponenta, ne glede na število udeleženih ali obseg izvedenih izobraževanj. Raziskava je pokazala, da pri obstoječih sistemih ciljna okolja najbolj pogrešajo prilagodljivost sistemov na spremembe v izobraževalnem procesu, primernost za večje obremenitve ter podporo, ki jo ponudniki nudijo pri namestitvi, vzdrževanju in nadgradnji.

5. Zaključek

V prispevku je opisana pot, ki vodi uvajanje e-izobraževanja do končnega cilja. To je redna uporaba v ciljnim okolju in doseganje zahtevane ravni znanja učerih. Celovite rešitve e-izobraževanja so rezultat izkušenj, ki jih je Laboratorij za telekomunikacije (<http://dl.ltfe.org>) pridobil v dosedanjih uvajanjih e-izobraževanja. Predstavljeni so izzivi in težave, s katerimi se ciljna okolja srečujejo. Kot je razvidno iz prispevka, so ti večinoma netehnološke narave. Prav tako v celotnem postopku uvajanja e-izobraževanja aktivnosti v zvezi s tehnologijo znašajo 15 do 20 odstotkov celotnega dela.

Potrebno je poudariti, da v Sloveniji obstaja interdisciplinarno znanje, ki je potrebno za vzpostavitev e-izobraževanja kot tudi potrebna tehnološka infrastruktura. Povezovanje obeh univerz, šolskih okolij, ponudnikov vsebin (npr. založbe, RTV Slovenija, manjša produkcijska podjetja) ter ponudnikov tehnološke infrastrukture (telekomunikacijski in mobilni operaterji, ponudniki dostopa do interneta) bi pripomoglo, da Slovenija postane ena izmed vodilnih držav na tem področju.

6. Viri

- [1.] Council Resolution of 13 July on e-Learning 2001; dokument Evropske unije; [http://europa.eu.int/comm/education/elearning/reso_en.pdf]; objavljeno 13.7.2001
- [2.] The e-Learning Action Plan - Designing tomorrow's education; dokument Evropske unije; [http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001_0172en01.pdf]; objavljeno 28.3.2001
- [3.] International Data Corporation; raziskava: European Learning Curve: December 2001; [<http://www.idc.com>]
- [4.] Densford, L. [editor] (1996). 1996 Survey of Corporate University Future Directions. Corporate University Review. May/June, 1996.
- [5.] Pfeffer, Jeffrey & Sutton, Robert I. (2000). The Knowing-Doing Gap: How smart Companies Turn Knowledge Into Action. Boston: Harvard Business school Press.
- [6.] Thomas, Michael (2001). Summary of emerging E-Learning Segment: E-Learning Content Management systems (LCMS). Letter from LCMS Consortium.
- [7.] Wigg, Karl (1997, Fall). Knowledge Management: Where Did It Come From and Where Will It Go? Expert Systems With applications, Vol. 14
- [8.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez, Homan, Peter. Distance learning system for Telekom Slovenije. V: CARLSON, Patricia (ur.), MAKEDON, Fillia (ur.). Educational telecommunications, 1996 : proceedings of ED-TELECOM 96-World Conference on Educational Telecommunications, Boston, Mass., USA, June 17-22, 1996, str. 270-275.
- [9.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez. An integrated WWW based distance learning system. Professional days on signal processing and multimedia, Budapest 1997.
- [10.] Pustišek, Matevž, Bešter, Janez. An Integrated On-line Distance Learning System. 1998 EDEN Conference, Bologna, pp. 400-406.
- [11.] Bregar, L., Ograjšek, I. (1999). Improving Teaching Process by Use of Information Technology: Case of Economic Statistics. To appear in the Collection of Papers of the Second Creative Teaching Conference, organised by the World Association for Case Method Research and Application in Lucerne/Switzerland, 3.-7. January 1999.
- [12.] Pustišek, Matevž, Marinček, Črt, Bešter, Janez. New opportunities: Distance Learning for People with Special Needs, in Assistive Tehcnology on the Threshold of the New Millenium, Christian Buhler, Harry Knops, IOS Press, 1999.
- [13.] LTFE – Laboratorij za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.ltfe.org>, <http://dl.ltfe.org>], objavljeno 01.03.2000
- [14.] ICDE – International Council for Oper and Distance Education; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.icde.org>], objavljeno 01.11.1999
- [15.] Online Educational Delivery Applications; gradivo na svetovnem spletu [<http://www.ctt.bc.ca/landonline/choices.html>], objavljeno november, 2001

◆
 Marko Papič je diplomiral leta 2000 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani s področja telekomunikacij in je podiplomski študent elektrotehnike. Dela v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem in implementacijo internetnih aplikacij. Sodeluje pri pripravi in izvedbi izobraževalnih seminarjev in delavnic ter na izobraževalnih prireditvah kot avtor strokovnih prispevkov.

◆
 Luka Zebec je diplomiral leta 2000 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani s področja telekomunikacij in je podiplomski študent elektrotehnike. Dela v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem in implementacijo internetnih aplikacij. Sodeluje pri pripravi in izvedbi seminarjev in delavnic ter na izobraževalnih prireditvah kot avtor strokovnih prispevkov. Njegovo delo obsega tudi pripravo uporabniške dokumentacije za širokopasovne telekomunikacijske sisteme in storitve.

◆
 Mag. Matevž Pustišek je diplomiral leta 1993 in magistriral leta 1997 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, s področja telekomunikacij. Kot asistent je zaposlen je v Laboratoriju za telekomunikacije na Fakulteti za elektrotehniko. Njegovo pedagoško, raziskovalno in razvojno delo je povezano z načrtovanjem, realizacijo in upravljanjem telekomunikacijskih sistemov in storitev. Trenutno se najbolj posveča razvoju telekomunikacijskih omrežij in sistemov naslednje generacije, še posebej na področju internetnega protokola, signalizacije, sistemov upravljanja omrežij in aplikacij. Ukvarja se z razvojem internetnih sistemov za e-izobraževanje.

◆
 Dr. Janez Bešter je doktoriral leta 1995 na Univerzi v Ljubljani, s področja telekomunikacij. Zaposlen je na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani kot docent in predstojnik Laboratorija za telekomunikacije. Njegovo sedanje delo je usmerjeno v raziskave in inženiring na področju informacijske infrastrukture, vpeljevanja novih telekomunikacijskih storitev ter uporabe informacijskih tehnologij in telekomunikacij na področju e-izobraževanja. Predava predmete Osnove telekomunikacij II, Komutacijski sistemi in omrežja, Komunikacijska omrežja in storitve, Inteligentna omrežja ter Načrtovanje, modeliranje in vodenje telekomunikacijskih omrežij.

UREJANJE IN PREISKOVANJE BAZ PODATKOV NA ASOCIATIVNI OSNOVI

Iztok Lajovic
KreS, Kreativni sistemi, d.o.o., Ljubljana

Današnja stopnja razvoja računalništva zahteva veliko znanj za preiskovanje kompleksnih informacij. Običajni uporabnik računalnika je odvisen od specializiranih, namenskih programskih rešitev in za izdelavo le-teh so seveda potrebni računalniški strokovnjaki. Namenske rešitve zadovoljujejo obdelavo podatkov v načrtovanem obsegu problemskega prostora. Uporabniki pa želijo še nekaj več - nekaj, kar bi obvladovalo tisti del njihovih želja po obdelavi, ki jih namenske rešitve ne pokrivajo.

Asociativno razmišljanje

Človekova zmožnost asociativnega razmišljanja je v računalništvu že od vsega začetka vodilo in cilj razvoja. Asociacije nam omogočajo logično povezovati stvari med seboj in so osnova procesov učenja. Pot do cilja, verno posnemati z računalnikom zmožnost asociativnega razmišljanja, bo še dolga. V tem trenutku še ne vidimo konca poti, cilj pa imamo vedno pred sabo. Preskočiti nekaj stopenj razvoja se ne da, korakati moramo vztrajno ne glede na ovire tehnologije in stopnje našega umevanja procesov razmišljanja, ki se dogajajo v nas samih.

Množice podatkov, ki smo si jih zapomnili, imamo urejene na nam danes še neznan način. Znano je samo, da si ljudje tekom življenja nezavedno ustvarjamo poti in načine iskanja zapomnjenih podatkov. Ti načini so tako zelo različni, da se sposobnosti pomnenja posameznikov zelo razlikujejo in segajo od slabe pomnilne sposobnosti do skorajda fotografskega spomina. Različna je tudi sposobnost pomnenja glede na predmet, saj si nekateri z lahkoto zapomnijo dogodke, drugi ljudi, tretji matematične izreke in formule.

Predmeti, o katerih razmišljamo, so stvarne ali samo miselne narave. Vsebinsko vsakega od njih tvori cela množica informacij o različnih lastnostih predmeta, ki šele vse skupaj dajo njegovo celotno sliko. Nekatere od lastnosti so enostavne in pripadajo samo temu predmetu, druge pa so take, da vzbujajo naše asociacije in vodijo naše misli tudi na druge predmete. Jakost asociativne povezave misli se s časom spreminja: s ponavljanjem in učenjem jih jačamo, če pa tega ne počnemo, take povezave s časom same od sebe slabijo. Pozabljanje je sproščanje ali informacij o miselnih predmetih ali pa sproščanje asociativnih povezav med njimi.

V računalniku so podatki urejeni na več načinov. Preproste sezname ustvarijo že rutine samega operacijskega sistema, kompleksne strukture pa shranijo in uredijo sistemi za upravljanje s podatkovnimi ba-

zami. Le-ti vsak na svoj način urejajo podatke v podatkovni bazi in vsak ima svoj način, s katerim uporabnik vpisuje podatke oziroma jih išče in pripravlja izpise. Programi s svojimi orodji omogočajo vnos podatkov in preiskovanja datotek na način, ki je pogojen z vsebino obdelave podatkov obravnavanega področja.

Danes uporabljane baze podatkov shranjujejo podatke o stvareh, grupirane v datoteke glede na njihovo vsebino. V okviru ene datoteke so nabrani podatki o stvareh iste vrste in pregled datoteke nam posreduje le seznam npr. komitentov, prometa, osnovnih sredstev ipd. Ko želimo podatke ene datoteke obogatiti z dodatnimi informacijami, moramo pripraviti poseben postopek, s katerim posegamo v druge datoteke po dodatne informacije. Ko želimo pregledovati podatke, ki so shranjeni v drugi datoteki, moramo zaključiti s pregledovanjem trenutne datoteke in prestopiti na opazovanje podatkov druge datoteke. Povezovanje podatkov iz več datotek temelji na postopkih, ki jih je treba za vsak posamezen primer posebej pripraviti.

Ljudje pa ne uvrščamo stvari, o katerih razmišljamo, v različne skupine, temveč kot da so vse stvari le razmeščene v miselnem prostoru, samo z mislimi potujemo od ene stvari ali predmeta k drugi. Pri tem nas ne zanima vzorec lastnosti posamezne stvari ali predmeta, saj ga nevede obravnavamo kot sestavni del predmeta, o katerem premišljujemo.

Zanimivo pa je, da naše misli potujejo usmerjeno, ne naključno. Trenutno prisotna misel je vedno v neki zvezi z prejšnjo mislijo, obe imata najmanj eno lastnost skupno, mi sami pa se tega večinoma ne zavedamo. Presek lastnosti predmetov ali pojmov, med katerimi potujemo z mislimi, je osnova asociativnemu načinu razmišljanja.

Pojavlja se torej potreba po dograditvi mehanizmov za shranjevanje in iskanje informacij v taki smeri, da bi lahko enostavno in hitro prehajali v bazi podatkov od

enega opazovanega predmeta na drugega, ne glede na to, v kateri datoteki baze podatkov je shranjen. Sedanji čas spreminja zahteve po hitrosti, od hitrosti shranjevanja podatkov, ki jo danes uporabljane baze podatkov zagotavljajo, k hitrosti iskanja in prikaza tako enostavnih kot kompleksnih informacij.

Ko ljudje torej opazujemo svet okoli sebe, v nekem trenutku opazujemo neki objekt, istočasno pa vidimo tudi kontekst tega objekta: ko npr. opazujemo človeka v pisarni, vidimo njega, pa tudi pohištvo, knjige, okna, vrata. Ko premaknemo pogled na objekt, ki pripada kontekstu ravnokar opazovanega objekta, postane ta, pogledani objekt nov predmet našega opazovanja, doslej opazovani objekt pa se preseli v njegov kontekst. To je princip, ki ga z današnjimi bazami podatkov težko realiziramo v ustreznih odzivnih časih.

Tako potovanje z enega na drug objekt in nazaj pa zahteva realizacijo koncepta dvo- ali večsmernih povezav med objekti. Današnje povezovalne tehnike (hiperlink) so le enosmerne, saj niso zahtevne za realizacijo (ko v nekem tekstu dodam povezavo – link – na drug tekst, se ta informacija zapiše samo v obravnavanem tekstu, povezani tekst pa ostane nedotaknjen in zato nikoli ne izvemo, kateri vsi teksti se sklicujejo nanj).

V realnem svetu pa so stvari zastavljene drugače: če sedim poleg nekoga, sem njegov sosed, on pa si v nobenem primeru ne more privoščiti ne biti v istem trenutku tudi moj sosed. V realnem svetu so torej stvari najmanj dvosmerne. Za predstavitev realnega sveta torej potrebujemo več kot nam ponujajo posamezni hiperlinki – potrebujemo najmanj usklajene pare hiperlinkov.

Pravo sliko realnega sveta pa dosežemo šele z uvedbo n-terih povezav. Predstavljajmo si, kateri atributi določajo npr. koncert: dvorana, čas in izvajalci. V istem trenutku isti izvajalci ne morejo biti v drugi dvorani. Torej je koncert definiran s tremi delnimi ključi in eden teh delnih ključev je lahko množica. Med dodatnimi atributi koncerta je še spored, ki pa je spet množica skladb različnih avtorjev in pri vsaki od njih lahko nastopa drug solist. Postavlja se vprašanje: kako realizirati vpogled v tako kompleksno strukturo, kot je ravnokar predstavljeni koncert, na eni strani in na drugi strani, kako realizirati ažuriranje take strukture ob istočasnem vzpostavljanju n-smernih povezav med objekti.

Izvedba Panorame

Panorama je ime sistema za upravljanje s podatkovno bazo, ki vsebuje nov mehanizem shranjevanja in iskanja podatkov. Le-ta pomeni poseben korak v razvoju prijaznih orodij za obvladovanje kompleksnih po-

datkovnih struktur v informacijskih sistemih. Njegova posebnost je v tem, da je usmerjen v hitro poizvedovanje in iskanje kompleksnih informacij na način, ki je podoben načinu človekovega ogledovanja sveta: prikaz neke informacije - zapisa neke datoteke - je dopolnjen še z vsemi podatki o povezanosti tega zapisa z vsemi tistimi zapisi iz celotne podatkovne baze, s katerimi je opazovani zapis povezan.

Izhodišče za izdelavo Panorame je bilo razmišljanje o metodah, ki bi posnemale asociativni način razmišljanja človeka, in uporabo le-teh pri obdelavah velikih baz podatkov, bogatih z veliko različnimi vrstami objektov.

Sistem ima vgrajene mehanizme, ki omogočajo obravnavo podatkov o stvareh na način, ki je podoben človeškemu načinu razmišljanja in ki ni obremenjen s tehniko shranjevanja podatkov. Zato je delo enostavno in dostopno tudi tistim ljudem, ki se na računalništvo in na delo z bazami podatkov ne spoznajo.

Realizacijsko osnovo za mehanizme, ki bi omogočali tako preklapljanje med objekti, smo videli v izdelavi posebne strukture baze podatkov, ki omogoča vzpostavljanje n-terih povezav med objekti.

Objekti, ki jih obravnavamo, shranjujemo in iščemo v bazi, so grupirani v razrede objektov. Za vse objekte enega razreda velja, da imajo enak nabor lastnosti oziroma atributov, razlikujejo pa se v vrednostih teh atributov. Podatki o vseh objektih enega razreda so lahko glede na to, da imajo enak nabor atributov, shranjeni v eni datoteki.

Atributi imajo v večini primerov eno samo vrednost, lahko pa določimo tudi attribute z večkratnimi vrednostmi. Med takimi so posebej zanimivi atributi, ki povezujejo obravnavani objekt z objekti iz njegove okolice, iz njegovega konteksta. To so povezovalni atributi.

Za primer takega atributa vzemimo opis atributov človeka, ki je (so)lastnik več stanovanj. Tako obravnavani človek kot tudi stanovanja so objekti, ki spadajo v dva različna razreda (datoteki), v razred *ljudje* in v razred *stanovanja*. Atribut *lastnik stanovanja* se lahko pojavi pri enem človeku ali nikoli ali enkrat ali pa tudi večkrat, pač glede nato, koliko stanovanj ima človek v lasti. Vrednost vsake pojavnosti takega atributa je drugo stanovanje. Po drugi strani pa tudi stanovanjem priredimo atribut *lastniki*, saj je eno stanovanje lahko v lasti najmanj enega ali pa več ljudi. Ko v Panorami označimo, da je obravnavani človek lastnik določenega stanovanja, se istočasno izpolni tudi ustrezní atribut pri izbranem stanovanju, to je, kdo je njegov (so)lastnik.

Z isto akcijo ažuriramo torej povezovalna atributa na obeh straneh povezave in s tem ustvarimo *vez* med objektoma. Vez je osnova za poizvedovanja z

obeh strani: ko opazujemo podatke človeka, dobimo seznam vseh stanovanj, katerih (so)lastnik je, ko pa opazujemo podatke nekega stanovanja, dobimo podatke o vseh njegovih solastnikih. Seveda se s časom (so)lastniki stanovanja menjajo in to zahteva uvedbo novega razreda, *solastniki stanovanj*, katerih obvezni ključni so na eni strani posamezno stanovanje, na drugi pa posamezen (so)lastnik, dodatni atributi pa govorijo o datumu nakupa, deleža lastništva in morebitnemu datumu prodaje.

Obvladovanje različnih razredov objektov, njihovih atributov ter povezav med njimi zahteva poseben interpretacijski mehanizem, *podatkovni slovar*, ki je integralni del Panorame. V podatkovni slovar vpisujemo definicije razredov in njihovih atributov. Poleg teh podatkov vnesemo tudi informacijo o lokaciji objektov vsakega razreda, saj so lahko podatki, ki jih dosežemo, shranjeni v več fizičnih datotekah.

Ko je razred vpisan v podatkovni slovar, lahko že vpisujemo objekte tega razreda. Če se kasneje izkaže, da potrebujemo nov atribut, ga dodamo v definicijo tega razreda, a s tem ne prizadenemo že vpisanih objektov: ob prvem podrobnem pregledu atributov takega objekta bomo morali dopolniti manjkajoče podatke.

Podatkovni slovar (primer definicije razreda z vidnimi povezavami je prikazan na gornji sliki) omogoča

razpoznavanje in pravo interpretacijo lastnosti opazovanega predmeta. Na preprost način se s pomočjo vezi selimo od opazovanja enega predmeta na opazovanje drugega predmeta in program sproti ugotavlja ali smo pri tej selitvi preskočili v okvir drugega razreda in takoj spremeni seznam atributov tako, da ustreza novo opazovanemu predmetu. Kot primer vzemimo, da najprej opazujemo podatke delavca, zatem pa podatke organizacijske enote, v kateri je zaposlen. Seveda so lastnosti delavca povsem druge kot lastnosti organizacijske enote.

Vezi so eno najmočnejših orodij Panorame. Število vezi med objekti ni omejeno, ne po tipu, ne po številu. Med seboj lahko povezujemo tudi objekte istega razreda in pri tem navedemo pomen odnosa v vsaki smeri vezi: s tem lahko npr. opišemo sorodstvene odnose, ko navedemo, da je eni osebi druga oseba oče, in obratno, da je osebi, ki je oče, prva oseba sin. Z lahkoto opisujemo rodbinska drevesa in razne rodovnike.

Z vezmi ustvarimo lahko tudi sestavnice, s katerimi gradimo nove objekte s pomočjo tistih, ki jih sestavljajo. Vsak od teh objektov lahko spada v drug razred in s tem ima seveda druge attribute. Kot primer vzemimo avtomobilski *motor*, ki ima attribute moči, navora, kubature, število ventilov itd., sestavljajo pa ga objekti *svečke* z atributi toplotne moči in razdalje

razred: nadrejen: povezani razred:

polje oz. naslov kolone	tip	dol	obv	polje poveži z razredom
primek in ime	tekst	25	<input checked="" type="checkbox"/>	
klub	ključni podatek (ključ)	25	<input checked="" type="checkbox"/>	klubi
telefon	tekst	22	<input checked="" type="checkbox"/>	
ulica doma	tekst	20	<input checked="" type="checkbox"/>	
ptt in kraj doma	tekst	35	<input checked="" type="checkbox"/>	
email	tekst	25	<input checked="" type="checkbox"/>	
rojen	datum	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
zaposlen	tekst	40	<input checked="" type="checkbox"/>	
ulica podjetja	tekst	20	<input checked="" type="checkbox"/>	
ptt in kraj podjetja	tekst	30	<input checked="" type="checkbox"/>	
član od	datum	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
funkcije članov	možna povezava	25	<input type="checkbox"/>	funkcije članov
izstopil	datum	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
prestopil	možna povezava	25	<input type="checkbox"/>	prestopi
znanstv.naziv	tekst	5	<input checked="" type="checkbox"/>	
strokovni naziv	tekst	18	<input checked="" type="checkbox"/>	

polja
klub
ulica
ptt in kraj
klubski večer
kraj
ustanovljen
Charter Night
številka
sponzorski klub
Guiding Lion
URL
člani
funkcije članov
prihodi iz kluba
odhodi v klub
dobrodelne akcije
donacije
bančni račun

med elektrodami, *gredi* z atributom število ležajev, itd. Po drugi strani je ta motor sestavni del avtomobila. Vsak od elementov sestavnice je torej svoj objekt, ki ga obravnavamo kot samostojno enoto ali kot sestavni del.

Posebnost sistema so tudi *n-terke*, to so povezave *n* objektov v nov objekt. Ti objekti vsebujejo *n* obveznih povezovalnih atributov, ki predstavljajo vse objekte, s katerimi določamo nov objekt. Vsak od povezovalnih atributov ima najmanj eno, lahko pa tudi več vrednosti.

Zamislimo si nekoliko drugačen primer, spremljanje opravljanja izpitov, seminarjev in diplom posameznih študentov. Imamo množice: *študentje*, *predmeti*, *seminarji* in *diplome*. Za spremljanje opravljanja izpitov potrebujemo nov razred *izpiti*, katerega identificirata atributa *študent* in *predmet* (ta dva atributa izpita sta delna ključa objekta *izpit*), potrebujemo pa še ostale attribute kot datum opravljanja izpita ter dobljena ocena. Če pa želimo spremljati vsa opravljanja nekega izpita, tudi neuspešne poskuse, moramo kot delni ključ definirati tudi atribut *datum*. Tudi diploma potrebuje dodatni ključni atribut, *študenta*, ki je diplomu napravil, poleg tega pa še *naslov* diplome ter *datum* opravljanja diplomskega izpita. *Seminar* pa, podobno kot izpit, potrebuje delne ključne *študenta* in *predmet*, poleg tega pa še *naziv* naloge ter *datum* izdelave naloge.

In kaj nam nudi sistem ob vnosu podatkov o študentih, predmetih, izpiti, seminarjih in diplomah? Ko izberemo nekega študenta, dobimo poleg njegovih matičnih podatkov na ekran še podatke o vseh izpiti z datumi in ocenami, podatke o vseh izdelanih seminarskih nalogah ter podatke o diplomah, če je že končal študij. Ko izberemo neki predmet (bodisi ga z miško izberemo iz seznama izpitov opazovanega študenta ali pa iz seznama vseh predmetov), dobimo takoj seznam vseh študentov, ki so napravili izpit iz tega

predmeta, vključno z datumi in ocenami. In enako velja za seminarske naloge.

K vsakemu objektu lahko v *komentar* vpišemo opazke, povezave z dokumenti ali tabelami, slike, skratka vse, kar nudi danes računalniška tehnika. Ko na ekran priključimo objekt, vidimo poleg atributov tega objekta istočasno še vse komentarje, ki dodatno pojasnjujejo opazovani objekt.

S tem se ponujajo izjemne možnosti za opise zares kompleksnih podatkovnih struktur, ki jih ljudje sami z lahkoto obvladamo, za uporabo na računalniku pa jih danes še vedno klestimo in tlačimo v okvire možnosti, ki nam jih nudijo razpoložljiva orodja.

Način in področja uporabe

Panorama je namenjena širokemu krogu uporabnikov, po eni strani kot osebno orodje, po drugi strani kot dodaten informacijski sistem celotnega podjetja za tisti del potreb, ki jih obstoječi informacijski sistemi ne pokrivajo. V prvi fazi ni mišljena kot orodje za obdelavo podatkov v klasičnem smislu obdelave numeričnih podatkov za potrebe računovodstva ampak kot orodje za obvladovanje informacij, ki so manj formalizirane, so pa zelo kompleksne v svoji strukturi in povezanostih.

Enostavnost je bil eden osnovnih kriterijev zasnove. Poizvedovanja po kompleksnih podatkovnih strukturah zato temeljijo na realizaciji v modernem grafičnem okolju, ki omogoča preprosto delo po prototipnem načelu: *kar vidim, to obstaja in to lahko izberem*.

Za preiskovanje ni potrebno znanje poizvedovalnih jezikov.

Princip prikaza atributov objektov je podoben človeškemu opazovanju sveta okoli sebe: mi vedno vidimo množico predmetov, urejenih v prostoru, in s

razredi: ←	dodaj	spremeni	komentar																																								
<ul style="list-style-type: none"> razredi absolvent države index javni nastopi nagrade repertoar/stud. leto spisek po letnikih status študenti studijsko leto tekmovanja relacije gradniki izbranega razreda: <ul style="list-style-type: none"> I - J K - L M - N O - P 	naziv Orozco Estrada, A.Fel. prihaja iz države status studiral od do 1 redni študent 1997 -		polno ime: Orozco Estrada, Andres Felipe. 16.junija je z odliko opravil 1. diplomu. Sodeloval na tekmovanju Mataack v Zagrebu in žal takoj izpadel, čeprav je zaskušil boljše mesto. Silovito se razvija.																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>studijsko leto</th> <th>sem.</th> <th>glavni predmet</th> <th>ocena</th> <th>Studienabschnitt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1997/98</td><td>2</td><td>osnove dr.</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1997/98</td><td>1</td><td>osnove dr.</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1998/99</td><td>3</td><td>osnove dr.</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>1998/99</td><td>4</td><td>osnove dr.</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>1999/2000</td><td>1</td><td>dirigranje</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>1999/2000</td><td>2</td><td>dirigranje</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2000/01</td><td>6</td><td>dirigranje</td><td>1</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>			studijsko leto	sem.	glavni predmet	ocena	Studienabschnitt	1997/98	2	osnove dr.	3	1	1997/98	1	osnove dr.	3	1	1998/99	3	osnove dr.	2	1	1998/99	4	osnove dr.	2	1	1999/2000	1	dirigranje	1	2	1999/2000	2	dirigranje	1	2	2000/01	6	dirigranje	1	2
studijsko leto	sem.	glavni predmet	ocena	Studienabschnitt																																							
1997/98	2	osnove dr.	3	1																																							
1997/98	1	osnove dr.	3	1																																							
1998/99	3	osnove dr.	2	1																																							
1998/99	4	osnove dr.	2	1																																							
1999/2000	1	dirigranje	1	2																																							
1999/2000	2	dirigranje	1	2																																							
2000/01	6	dirigranje	1	2																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>javni nastopi</th> <th>repertoar/stud. leto</th> <th>avtor</th> <th>dvorana</th> <th>ansambel</th> <th>vrstni red nastop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000_01_19</td> <td>koncert</td> <td>1.Orchester:sinfonie D.</td> <td>C.Ph.E.Bach</td> <td>Haydn-Saal</td> <td>Pro Arte</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			javni nastopi	repertoar/stud. leto	avtor	dvorana	ansambel	vrstni red nastop	2000_01_19	koncert	1.Orchester:sinfonie D.	C.Ph.E.Bach	Haydn-Saal	Pro Arte	0																											
javni nastopi	repertoar/stud. leto	avtor	dvorana	ansambel	vrstni red nastop																																						
2000_01_19	koncert	1.Orchester:sinfonie D.	C.Ph.E.Bach	Haydn-Saal	Pro Arte	0																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>spisek po letnikih</th> <th>tip st.</th> <th>1.sem.</th> <th>2.sem.</th> <th>studijska smer</th> <th>leto st.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1997/98</td><td>O</td><td>3E</td><td>3E</td><td>osnove dirigranja</td><td>1</td></tr> <tr><td>1998/99</td><td>O</td><td>U2</td><td>U2</td><td>osnove dirigranja</td><td>2</td></tr> <tr><td>1999/2000</td><td>O</td><td>S1</td><td>S1</td><td>dirigranje</td><td>3</td></tr> <tr><td>2000/01</td><td>O</td><td>S1</td><td></td><td>dirigranje</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>			spisek po letnikih	tip st.	1.sem.	2.sem.	studijska smer	leto st.	1997/98	O	3E	3E	osnove dirigranja	1	1998/99	O	U2	U2	osnove dirigranja	2	1999/2000	O	S1	S1	dirigranje	3	2000/01	O	S1		dirigranje	4										
spisek po letnikih	tip st.	1.sem.	2.sem.	studijska smer	leto st.																																						
1997/98	O	3E	3E	osnove dirigranja	1																																						
1998/99	O	U2	U2	osnove dirigranja	2																																						
1999/2000	O	S1	S1	dirigranje	3																																						
2000/01	O	S1		dirigranje	4																																						

pogledom se sprehajamo po njih. Opazovani predmet ima svoje lastnosti in vsi predmeti okoli njega so v neki zvezi z njim.

Panorama prikazuje objekte na podoben način. Najprej iz množice objektov razreda izberemo objekt in zatem dobimo na ekran vse njegove atribute. Nekateri od teh atributov so povezovalni atributi, ki predstavljajo povezavo opazovanega objekta z objekti njegove okolice, njegovega konteksta. Na istem ekranu dobimo vpogled v množico datotek, v vsebino zapisov, ki so v povezavi z opazovanim osrednjim objektom. Ko z miško izberemo tak povezovalni atribut (izbrani zapis ene od prikazanih datotek), se preselimo v opazovanje novega objekta, s katerim je prej obravnavani objekt povezan. Takoj dobimo na ekran atribute novega objekta in eden od povezovalnih atributov tega objekta je objekt, ki smo ga opazovali prej.

Na ta način potujemo po lahko zelo kompleksnem informacijskem prostoru, ki ga tvorijo v bazi zapisani objekti, pripadajoči različnim razredom in povezani med seboj s prepredenimi nitmi povezav. Pomembno pri tem potovanju pa je to, da ni potrebe po vpisovanju ukazov, s katerimi določamo smer in cilj potovanja: vedno so na ekranu prikazane naslednje možne postaje našega potovanja.

Področja možne uporabe Panorame so zelo široka in obsegajo predvsem področja, ki so informacijsko

bogata in raznovrstna in zahtevajo kompleksna potovanja po informacijskih strukturah, opazovanja objektov z različnih vidikov: knjižnice, osebni arhivi, arhivi pomembnih dogodkov podjetja, večjezikovni slovarji, katastri, rodbinska drevesa, pravni in upravni informacijski sistemi, področje avtomatizacije pisarniškega poslovanja, informacijski sistem komunalne mreže, bolnišnični informacijski sistem, spremljanje projektov, arhivi umetniških ustanov, ekološki informacijski sistem, gospodarski informacijski sistem ponudb in povpraševanja po izdelkih ipd.

Pomembno je to, da s tem produktom lahko obvladujemo področja, ki pomenijo za običajno računalniško podporo težave in so na podatkovni ravni informacijsko in strukturno bogata in prepletana.

Reference:

- J.F.Vilbert: Introduction to neural networks, DECUS-Europe, Haag, september 1989
- Iztok Lajovic, Marko Čibej: Panorama: enostavnost kompleksnih informacij, Računalništvo v javni upravi, Brdo 1993
- Leksikon, razvojna dokumentacija, Iskra Delta, Ljubljana, 1985
- VLEX, Iskra Delta, Ljubljana 1985

Iztok Lajovic se je po diplomi leta 1970 na Fakulteti za elektrotehniko ukvarjal z raziskavami umetnih jezikov in računalniških omrežij na Institutu Jožef Stefan. V letih od 1975 do 1980 je vodil računski center podjetja Tekstil v Ljubljani in uvedel enega prvih celovitih on-line sistemov v Sloveniji. V letih 1974 do 1986 je sodeloval je v projektnih skupinah COST 11 pri Evropski gospodarski skupnosti pri razvoju računalniških omrežij. Od leta 1980 do konca 1990 je vodil razvoj programske opreme najprej v Gospodarski banki Ljubljana, zatem pa v LB, Združeni banki. Od leta 1991 je direktor podjetja KreS, Kreativni sistemi, d.o.o

Udeleženci posvetovanja DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE 2002,

ki je bilo v času od 17. do 19. aprila 2002 v Portorožu, smo z namenom, da bi ocenili vlogo, pomen in cilje posvetovanja ter priporočili usmeritve za prihodnja posvetovanja, na zadnji dan posvetovanja sprejeli naslednjo

DEKLARACIJO POSVETOVANJA DSI 2002



1. Udeleženci posvetovanja z zadovoljstvom ugotavljamo, da so Dnevi slovenske informatike 2002 potrdili svojo vlogo in ugled najpomembnejšega neodvisnega srečanja slovenskih informatikov z univerz, iz javne uprave in iz gospodarskih družb. Ocenjujemo, da je dolžnost vseh sodelujočih pri pripravi vsebine in izvedbe posvetovanja, da ohranijo njegove prednosti in obenem poiščejo možnosti za obogatitev vsebine z aktualnimi in razvojnimi temami in sklopi posvetovanja. Tudi v prihodnje naj ostane poudarek na pregledu slovenskih dosežkov, na primerjavi z dosežki v razvitih državah, na povezovanju uporabnikov in informatikov, na navezovanju in poglobljanju povezav z informatiki slovenskega rodu, ki delujejo na tujem in na aktivnem vključevanju mlajših strokovnjakov, ki se še šolajo ali so na začetku strokovne kariere. Kot izjemno pomembno smo udeleženci ocenili vlogo posvetovanja v smislu dogodka, ki je v najvišjem nacionalnem interesu v tem, da dolgoročno utrjuje prispevek k narodni, jezikovni, znanstveni in kulturni identiteti Slovenije kot samostojne države.
2. Vodilna misel posvetovanja DSI 2002 *Informatika kot priložnost in izziv* je izpostavila vlogo informatike kot enega izmed najpomembnejših gibal gospodarstva v razvitih državah. Slovenija kot država, ki je ena od najboljše pripravljenih držav za sprejem v Evropsko unijo in kot vplivna v regiji, ima v tem pogledu posebej vidno mesto, ki je dragoceno izhodišče za prenos znanja s področja informatike in računalništva, obenem pa tudi lahko zgled za možne razvojne usmeritve držav regije. V spremenjenih pogojih delovanja vseh subjektov je postalo najpomembnejše delovanje v omrežjih - tehničnih, organizacijskih in socialnih. Posvetovanje ima v tem pogledu pomembno možnost odpiranja, širitve in ustvarjanja trdnejših povezav. To možnost so izkoristili prireditelji pri organizaciji posvetovanja, kar smo udeleženci ocenjujemo kot pozitivno v smislu odpravljanja tekmovalnosti, kjer ta ni potrebna. Posebej pozdravljamo vsebinski prispevek Ministrstva za informacijsko družbo, ki je s tem tudi potrdilo svojo usmeritev v sodelovanje z vsemi zainteresiranimi in posebej s civilno družbo.
3. Vsebinski sklopi letošnjega posvetovanja tematsko niso bistveno odstopali od tistih iz prejšnjih let, kar smo udeleženci ocenili kot pozitivno glede na to, da je na ta način možno opazovati razvoj posameznih vej informatike in računalništva. Poudariti je treba, da je bil program dopolnjen s sekcijami, ki so obravnavale obrobna, vendar pomembna področja informatike: strokovni jezik, socialne vidike ter izobraževanje in usposabljanje. Skupaj deset sekcij dokazuje, da so bila upoštevana vsa aktualna področja kakor tudi razvojni vidiki informatike in računalništva v Sloveniji. Področja, ki se kot samostojne veje informatike in računalništva še niso izoblikovala, so bila obravnavana kot diskusije na štirih okroglih mizah. Tako so bile obravnavane tudi aktualne teme, povezane z vstopanjem Slovenije v Evropski uniji. Praktične izkušnje in napotki so bili podani na dveh delavnicah. Vse tri oblike posredovanja in izmenjavanja informacij in izkušenj naj ostanejo v programu posvetovanja tudi v prihodnje s tem, da se po potrebi vsebinsko, tehnično in organizacijsko posodobijo.

Na prvi dan posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2002 se je v Portorožu sestal Information Technology STAnding Regional Committee (IT STAR) - mednarodno neformalno telo, ki je bilo ustanovljeno

prav tako v Portorožu leto dni poprej. Člani IT STAR so poleg IFIP in društev, ki so ga ustanovila, tudi slovaško, češko in od DSI 2002 dalje tudi hrvaško društvo informatikov. IT STAR sprejema vsako nacionalno društvo za informatiko, ki želi razvijati regionalno sodelovanje. Od ustanovitve so se IT STAR pridružila še tri društva, letošnji sestanek pa je že tretji. Udeleženci so pripravili pregledne prispevke o stanju in razvoju računalništva in informatike in jih predstavili v mednarodni sekciji. Na sestanku so predstavili in sprejeli izhodišča za projekt podatkovne baze o strokovnjakih - informatikih, ki imajo možnosti in kvalifikacije za sodelovanje v mednarodnih projektih nepridobitnega sektorja. Letošnji sestanek je bil tretji sestanek IT STAR, ki o svojem delu informira tudi javnost s posebnim biltenom, ki je dostopen preko domačih strani IFIP.

4. Kot dogodek, ki ga je treba ohraniti v sklopu posvetovanja, smo udeleženci ocenili javno podelitev priznanj za dosežke na področju računalništva in informatike v obdobju med dvema posvetovanjema. S tem se vzpodbuja strokovna odličnost in tudi tekmovalnost na strokovnem področju. K temu prispevajo tudi nagrade za prispevke, ki jih izglasujejo udeleženci posvetovanja.

Letos so bili prejemniki priznanj Slovenskega društva INFORMATIKA profesor dr. Jože Gričar - za prispevek k teoriji in praksi elektronskega poslovanja; Mobitel d.d. - za trajno sodelovanje in prispevek k vidnosti SDI in GENIS d.o.o - za dosežke pri prenosu teoretičnih spoznanj v prakso. Javno so bile podeljene tudi nagrade za najboljše referate. Prejemniki so bili dr. Cene Bavec - za najaktualnejši referat; Anka Bolka - za najbolje predstavljeni referat in Teja Batagelj - za najzanimivejši referat.

5. Udeleženci povzemamo, da so Dnevi slovenske informatike v devetih zaporednih letih svoje poslanstvo dokazali in ga izpolnjujejo. V času, odkar se odvijajo, je opazna stalnost vsebin ob dopolnitvah, ki odražajo razvoj računalništva in informatike. Udeleženci priporočamo prirediteljem posvetovanja, naj v prihodnje obdržijo usmeritve, ki so se potrdile že doslej in ki bodo v prihodnje še pridobivale na pomenu: mednarodno sodelovanje, zgodovinski vidiki, jezikovna vprašanja, vključevanje dodiplomskih študentov in mladih strokovnjakov ter neodvisnost posvetovanja od dobaviteljev računalniških naprav in programov ter informacijskih storitev.
6. Udeleženci posvetovanja ugotavljamo, da je usmeritev posvetovanja v kar največjo odprtost tako pri organizaciji kakor pri udeležbi in vsebini usmeritev, ki se je izkazala za produktivno in jo je treba poglobljati. Pri tem mora biti prevladujoči vidik kvaliteta vsebin DSI in izvedbe, da bo zanimivo za vse sodelujoče. Tudi v prihodnje naj bo posvetovanje namenjeno raziskovalcem, informatikom in strokovni javnosti nasploh, torej tudi uporabnikom, napraviti pa ga je treba zanimivega tudi za poslovodne in vodilne delavce. Obenem ugotavljamo, da možnosti v tem pogledu še daleč niso izčrpane predvsem kar zadeva potencialne vloge posvetovanja kot pospeševalca izmenjavanja poslovnih informacij. Strokovno naj bo zanimivo za udeležence iz vseh okolij, kar je mogoče doseči z razvrstitvijo prispevkov na znanstvene, strokovne in aplikativne in v ta okvir vključiti tudi marketinške nastope. Udeleženci ocenjujemo, da je za deseto jubilejno posvetovanje DSI 2003 mogoče napraviti take vsebinske premike, da bo obdržalo dosedanje prednosti ob upoštevanju teh priporočil.

Portorož, 19. april 2002

Generalna skupščina IFIP

Montreal, Kanada, 30. avgust – 3. september 2002

Letna generalna skupščina Mednarodne zveze za obdelavo podatkov (IFIP) je sledila svetovnemu kongresu IFIP, ki je bil letos v Montrealu od 26. do 29. avgusta. Slovenska udeležba na svetovnem kongresu, kjer se je zbralo 968 informatikov z vsega sveta, je bila skromna. Kolikor nam je znano, sta prišla iz Slovenije dva udeleženca, od tega eden, ki mu je to omogočil IFIP kot nagrado za najboljši prispevek na Dnevih slovenske informatike 2001.

Kongres, ki ga prireja IFIP vsako drugo leto, je bil razdeljen v enajst sekcij. Rdeča nit kongresa je bila informacijska tehnologija za naš čas – ideje, raziskave in uporaba v povezani družbi. Kongres so razen znanstvenih prispevkov in bogatega družabnega dela odlikovali vidni vabljeni govorniki, med njimi kanadska astronautka Julie Payette. Ocena kongresa je bila pozitivna, vendar z ugotovitvijo, da bi bilo mogoče na ameriškem kontinentu, pa čeprav v Kanadi, pričakovati številnejšo udeležbo. To še toliko bolj, ker velja prav Montreal za srce kanadske informacijske tehnologije in spremljajočih dejavnosti. Informacije o kongresu so na naslovu www.wcc2002.org. Naslednji svetovni kongres IFIP bo leta 2004 v Toulousu.

Generalna skupščina je bil sestanek vodstva IFIP, ki je sledil sestanku izvršnega odbora na Bledu marca letos in rečemo lahko, da so bili pozitivni vtisi iz Slovenije še vedno močni. Generalno skupščino je vodil vršilec dolžnosti predsednika IFIP dr. Walter Grafendorfer, ki smo ga srečali že na posvetovanjih Dnevi slovenske informatike v Portorožu letos in lani. Razveseljivo je, da stopa Slovensko društvo INFORMATIKA kljub razmeroma nedavnemu sprejetju v IFIP (leta 1998) iz anonimnosti z osebnimi stiki na najvišji ravni mednarodne organizacije. Boljši način bi si komaj mogli zamisliti.

Uvod v generalno skupščino so bila poročila predsednika, sekretarja, izvršnega direktorja, izvršnega odbora, blagajnika in odbora za finance ni bilo. Po pričakovanju so vsi poročali o delu in posebne razprave razen o finančnem poročilu in o poročilu ni bilo. Sledili so sestanki stalnih odborov: za marketing, za publikacije, za sodelovanje z industrijo, za dejavnosti, za publikacije in drugih kot priprava na poročila teh odborov in po potrebi za usklajevanje stališč. Ob tem je zanimiva informacija, da nudi založba Kluwer kot ekskluzivni založnik IFIP 30% popusta na cene vseh publikacij, ki so naročene preko društev članic IFIP. Te ugodnosti se SDI doslej ni posluževal. Sledila je tehnična skupščina, na kateri se sestanejo in poročajo o delu odborov predsedniki vseh tehničnih odborov. Na njej je bila predlagana ustanovitev delovne skupine za zabavno računalništvo in pravzaprav je kar čudno, da se tega glede na gospodarski pomen računalniških iger in njihovega vpliva na raziskovanje in razvoj niso spomnili že prej. Predlagana in sprejeta je bila tudi pobuda za ustanovitev delovne skupine *IT in šport*, ki naj razižče različne vidike uporabe informacijskih tehnologij v športu. Posebno poročilo je bilo podano o projektu *digitalne knjižnice*, katerega namen je shraniti vse publikacije IFIP v digitalni obliki za potrebe arhiva in na ta način omogočiti tudi njihovo diseminacijo. Sodelujoče organizacije so IFIP, založba Kluwer, American Computer Society in Virginia Tech Library System, ki naj bi bil tudi ponudnik storitev.

Obvezni del priprave na sestanek generalne skupščine je sestanek predstavnikov društev članic IFIP. Za skupščino mora vsako društvo pripraviti kratko poročilo (priporočen obseg je dve strani), katerega del so tudi predlogi za IFIP. Predsedujoči je kratko povzel poročila in ugotovil, da vsa društva niso oddala

poročil in da je predlogov za delo presenetljivo malo. Kar nekaj poročil je bilo zato oddanih »na mizo« med zasedanjem generalne skupščine. Precej razprave, vendar brez predloga sklepa je bilo o predlogu, da bi IFIP povečal aktivnost za večjo vidnost v strokovnih krogih, kar bi pripomoglo k večji popularnosti in tudi k večjemu zanimanju za članstvo v društvi informatikov.

Samo zasedanje generalne skupščine je trajalo dva dni. Razen proceduralnih vprašanj – sprejemanja poročil in imenovanja kandidatov za funkcije v IFIP – sta bila obravnavana tudi predloga dveh deklaracij. Prvo je predlagal in sprejel forum mladih na svetovnem kongresu; povzema pa njihova pričakovanja in možnosti za aktivno vlogo v IFIP in informatiki nasploh. Druga zadeva odnos do nacionalnih osebnih identifikacijskih predpisov in je do tega zlasti v zvezi z biometričnimi podatki zmerno odklonilna. Generalna skupščina stališča do nje ni zavzela, ker ne zadeva vseh držav in je prepustila svojim članicam, naj jo uporabijo po potrebi in po svojem preudarku.

Precej časa in diskusije je bilo namenjene odločitvi o lokaciji svetovnega kongresa 2006. Jeruzalem, ki je bil izbran že za kongres 2004, je ponovno kandidiral in na tajnem glasovanju je bil izbran pred Johannesburgom. Glavni zadržek je bila zapletena politična situacija na bližnjem vzhodu, menda pa je madžarski predstavnik z ugotovitvijo o zmanjšanju relativne nevarnosti drugih lokacij po 11. septembru 2001 pomembno vplival na izid glasovanja.

Jeseni letošnjega leta bo IFIP razpisal zbiranje ponudb za organizacijo svetovnega kongresa leta 2008. Seveda so obvezni del zasedanja volitve v organe IFIP. Novi predsednik je dr. Klaus Brunnstein, za podpredsednika pa sta bila izvoljena Jean-Claude Laprie, Francija, ki je tudi predsednik organizacijskega odbora svetovnega kongresa 2004, in Basie van Solms, Južnoafriška republika. Mandat vseh treh je dvoleten, zanimiva rešitev pa je, da je član izvršnega odbora tudi bivši predsednik, kar olajšuje kontinuiteto delovanja izvršnega odbora. Za Slovenijo je priznanje, da je bil Niko Schlamberger izvoljen v upravni odbor IFIP z mandatom treh let in da še naprej ostaja član odbora za marketing, v katerega je bil imenovan že leta 1998 ob včlanitvi SDI v IFIP. Informacije in poročila so na razpolago na naslovu www.ifip.or.at, kjer bo predvidoma sredi oktobra tudi zapisnik kongresa.

Na zadnji dan zasedanja sta bila na predlog odbora za članstvo IFIP sprejeti v članstvo dve društvi in sicer hrvaško društvo Hrvatski informatički zbor in ciprsko društvo informatikov. Ob tem je bilo poudarjeno, da se od društev članic pričakuje razen rednega plačevanja članarine tudi udeležba njihovih predstavnikov na sestankih izvršnih teles IFIP. Pravila sicer določajo, da tisti z neplačano članarino najprej nimajo pravice glasovanja, potem pa se jih lahko tudi izključi, kar se je v preteklosti tudi že zgodilo.

N. S.

Work.Conf on Integrity and Internal Control in Information Systems IICIS 2002	11. - 12. 11. 2002	Bonn, DE	IFIP WG11.5 IFIP WG9.6/11.7	gertz@cs.ucdavis.edu http://sirius.cs.ucdavis.edu/IICIS2002/ Fax: +49 228 734382
Work.Conference on Global and Organizational Discourse about Information Technology	12. - 14. 12. 2002	Barcelona, ES	IFIP WG8.2	andreu@iese.edu http://is.isc.ac.uk/staff/whiteley/resources/discourse Fax: +34 93 2534343
INDO – Informatika v državnih upravi	16. - 18. 12. 2002	Portorož	CVI	http://www.gov.si/CVI
Intl.Conf on High Performance Computing HIPC	18. - 21. 12. 2002	Bangalore, IN	ACM, IEEE/IFIP WG10.3	http://www.hipc.org/hipc2002/ Fax: +1 213 740 4418
Work.Conf on Quality Education at a Distance QED	03. - 06. 02. 2003	Geelong, AU	IFIP WG3.6	http://education.deakin.edu.au/ifuwg3.6/ estacey@deakin.edu.au Fax: +61 3 92446834
18 th IFIP Intl.Information Security Conf. SEC 2003	26. - 28. 05. 2003	Athens, GR	IFIP TC11, CCS	mka@aub.gr http://www.sec2003.org
The 9 th International Conference on High Performance Computing – HIPC 2002	18. - 21. 12. 2002	Bangalore, India	IFIP WG 10.3	dh@ifip.or.at http://www.hipc.org/hipc2002
the 4 th IMACS Symposium on MATHEMATICAL MODELLING	05. - 07. 02. 2003	TU Vienna		inge.troch@tuwien.ac.at http://simtech.tuwien.ac.at/MATHMOD Fax: +43-1- 58801-11499
DSI 2003 – Dnevni slovenske informatike	16. - 18. 04. 2003	Portorož	Slovensko društvo INFORMATIKA	http://drustvo-informatika.si
CAISE 03 The 15 th Conference on Advanced Information Systems Engineering Klagenfurt/Velden	16. - 20. 06. 2003	Klagenfurt, Velden, Austria		caise03@sys.uni-klu.ac.at http://www.sys.uni-klu.ac.at/caise03
Workshop on Teaching of e-Government: Legal, Economical and Technical Aspects	08. - 10. 05. 2003	Albacarrin, Spain	IFIP WG 8.5	pbueso@posta.unizar.es http://www.ptwaida.com/laboratorios/workshop.asp Fax: + 349 76761499
SACMAT 2003, 8 th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies	02. - 03. 06. 2003	Como, Italy		dferraiolo@nist.gov http://www.acm.org/sigac/sacmat2003.html Fax: + 301 948 0279
22 nd SGEs International Conference on Knowledge Based Systems and Applied Artificial Intelligence	10. - 12. 12. 2002	Cambridge, UK		Sges-conference@bcs.org.uk http://www.bcs-sges.org/es2002/

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 prejemajo 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>

Obiščite tudi spletne strani mednarodnih organizacij, v katere je včlanjeno naše društvo:

IFIP: **www.ifip.or.at**, ECDL: **www.ecdl.com**, CEPIS: **www.cepis.com**

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

Naročilnica

Naročam(o) revijo UPORABNA INFORMATIKA

- s plačilom letne naročnine SIT 4.600
 izvodov, po pogojih za podjetja SIT 13.800 za eno letno naročnino in SIT 8.900 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)

(davčna številka)

(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:

Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Aljoša Domijan, Janez Grad, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Tomaž Mohorič,
Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Niko Schlamberger,
John Taylor, Ivan Vezočnik, Mirko Vintar

Tehnična urednica: Katarina Puc

Oblikovanje: Zarja Vintar, Dušan Weiss, Ada Poklač

Naslovnica: Bons

Tisk: Prograf

Naklada: 700 izvodov

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 3.500 SIT.

Letna naročnina za podjetja SIT 13.800, za vsak nadaljnji izvod SIT 8.900.

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

Celotni Oraclov E-Business Suite.

Oracle E-Business Suite	
Marketing	✓
Spletna trgovina	✓
Prodaja	✓
Podpora uporabnikom	✓
Nabava	✓
Dobavna veriga	✓
Finance	✓
Človeški viri	✓
Aplikacijski strežnik	✓
Podatkovni strežnik	✓

**Oraclove rešitve so razvite
za povezano delovanje.**

**Aplikacije različnih proizvajalcev
zahtevajo sistemsko integracijo.**

**Sistemska integracija stane veliko
več kot sama programska oprema.**

Razmislite o tem.

ORACLE[®]
SOFTWARE POWERS THE INTERNET[™]

www.oracle.si

Aktualno

Matjaž Gams
Informacijska družba 2002

Razprave

Hannu Jaakola, Boštjan Brumen, Jyrki Kukkonen
Reuse Strategies in Software Engineering

Roberto Biloslavo, Janez Grad
Presojanje fleksibilnosti organizacije
s pomočjo mehkega ekspertnega sistema

Mirko Vintar, Mateja Kunstelj, Anamarija Leben
Model ocenjevanja zrelosti elektronskih upravnih storitev,
zasnovanih po načelu življenjskih situacij

Poročila

Marko Papič, Luka Zebec, Matevž Pustišek, Janez Bešter
Celovite rešitve e-izobraževanja

Rešitve

Iztok Lajovic
Urejanje in preiskovanje baz podatkov na asociativni osnovi