



u p o r a b n a  
**INFORMATIKA**

**2001**

ŠTEVILKA 2

APR/MAJ/JUN

LETNIK IX

ISSN 1318-1882

# DONATORJI



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



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

nashuatec

Laserski tiskalniki in večnamenski stroji

**Vibor**

Brnčičeva 11b, 1231 Ljubljana  
tel.: 01 561 33 21, faks: 01 561 12 54  
domača stran: [www.vibor.si](http://www.vibor.si)  
e pošta: [info@vibor.si](mailto:info@vibor.si)

**MAOP**

*Vaš partner v informatiki*

MAOP RAČUNALNIŠKI INŽENIRING D.O.O., [WWW.MAOP.SI](http://WWW.MAOP.SI)



**MARAND**

*Napredna računalniška hiša*

Cesta v Mestni log 55, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 283 33 77

[www.menea.si](http://www.menea.si)

**menea**

d.o.o., internet trgovski center

**Microsoft**

**REPRO MS**  
LJUBLJANA

**rrc**

**RRC Računalniške storitve d.d.**

Jadranska 21, Ljubljana  
Tel.: 01 / 4778 500, Faks: 01 / 4255 229  
[www.rrc.si](http://www.rrc.si), [info@rrc.si](mailto: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**

Tržaška cesta 116, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 242 80 00 • Fax: 01 423 41 73  
e-mail: [src@src.si](mailto:src@src.si) • <http://www.src.si>

433748 +  
433748

INFORMATIKA



- *Uvodnik*
- *Aktualno*  
Deklaracija posvetovanja DSI 2001 53
- *Strokovne razprave*
  - Tomaž Mohorič, Marjan Krisper**  
O razširljivem označevalnem jeziku XML in njegovi uporabi 55
  - Maja Miličič**  
Zadovoljstvo uporabnikov s kakovostjo storitev v bančnem kartičnem poslovanju 60
  - Damjan Vavpotič, Rok Rupnik**  
Poslovni portali 67
  - Tomaž Dogša**  
Splošen koncept načrtovanja testnih primerov 75
- *Poročila*
  - Otto Spaniol**  
Čas približevanja 80
- *Rešitve*
  - Nadja Damij**  
Uporaba metodologije TAD za razvoj aplikacije Tranzit 86
- *Izrazje*
  - Vladimir Batagelj**  
Razvoj slovenskega računalniškega izrazja 95
- *Dogodki in odmevi*
  - Priznanja in nagrade na Dnevih slovenske informatike 2001 100
  - Aktualnosti pri uvajanju programa ECDL v Sloveniji 100
- *Obvestila*  
The 6<sup>th</sup> International Symposium on Operations Research SOR '01 101
- *Koledar prireditev*

900102342

■ ■ ■

Zahvaljujemo se podjetju Marand d.o.o., Ljubljana, Cesta v mestni log 55,  
za sponzoriranje domače strani Slovenskega društva INFORMATIKA

■ ■ ■

### Navodila avtorjem

Revija Uporabna informatika objavlja originalne prispevke domačih in tujih avtorjev na znanstveni, strokovni in informativni ravni. Namenjena je najširši strokovni javnosti, zato je zaželeno, da so tudi znanstveni prispevki napisani čim bolj mogoče poljudno. Članke objavljamo v slovenskem jeziku, prispevke tujih avtorjev pa tudi v angleškem jeziku.

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

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

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

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

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

Revijo tiskamo v črno beli tehniki s folije, zato barvne slike ali fotografije kot originali niso primerne. Objavljali tudi ne bomo slik zaslonov, razen če so nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme itd. naj imajo belo podlago. Po možnosti jih pošiljajte posebej, ne v okviru članka.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Naslov uredništva je:

Slovensko društvo INFORMATIKA, Uredništvo revije Uporabna informatika, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana  
[www.drustvo-informatika.si/posta](http://www.drustvo-informatika.si/posta)

© Slovensko društvo INFORMATIKA, Ljubljana

---

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

---

Spoštovane bralke in bralci,

*eppur si muove – in vendar se vrti. Nekateri smo, kljub zaupanju v državo že obupovali, prepričani, da se kljub svežemu vetru, ki je v njej zavel, še dolgo ne bo informatizirala tako, kot bi si to želeli njeni podaniki – državljani. Izkušnje iz preteklosti so nam narekovale primeren odmerek skeptičnosti do že večkrat podanih obljub. Že res, da je bilo ustanovljeno Ministrstvo za informacijsko družbo (MID), že res, da smo dobili nove državne tajnike, vendar, ali to hkrati tudi pomeni, da je danes Slovenija resnično na poti v tako zaželeno informacijsko družbo, o kateri je bilo že toliko govora in toliko obljub? Ali vsaj na začetku te poti?*

*Z veseljem pa lahko ugotovimo, da se vendarle nekaj premika, čeprav le po korakih. Visoki predstavniki Centra vlade za informatiko (CVI) so, na primer, napovedali, da bomo lahko po 14. juniju naročali izpiske iz matične knjige po internetu. Prav navdušujoča napoved – nič več ne bo potrebno stati pred različnimi okenci in prenašati dokumentov od enega uradnika k drugemu. Žal je resničnost nekoliko drugačna. Internetni prenos dokumenta bo (upajmo, da le začasno) potekal zgolj v eno smer – v drugo smer bo potekal na način, kot smo ga vajeni do sedaj, po pošti – vendar ne elektronski! In državljani bo še vedno kurir.*

*Če želimo zares kdaj vstopiti v informacijsko družbo, bomo morali poprej doseči integracijo državne uprave – nekaj takega, kot je »one stop shopping«. Ali se sploh zavedamo, koliko časa prebijejo državljani pred različnimi okenci in koliko to stane, ne le posameznika ampak državo kot celoto? Če bi podjetja poslovala na način državne uprave, bi, kot rečemo, ne zaslužila niti za sol.*

*Vendar vse ni tako črno, kot izgleda na prvi pogled. MIDu, preden se lotimo kritike, moramo zagotoviti sto dni miru (morda je ta čas že pretekel?) in prisluhniti njegovim težavam, ki so, po besedah enega izmed državnih tajnikov, predvsem kadrovskega značaja. Eno izmed vodil pri ustanavljanju MIDA je bil med drugim tudi akcijski načrt »Evropa +« (zlobnež bi pripomnil, da bi dva plusa pomenila predmetno usmerjeni pristop v Evropo), v katerem so zapisani vsi cilji »elektronskega« razvoja Evrope, in MID namerava temu načrtu tudi slediti. Upajmo, da so na MIDu dobro premislili, kaj pomeni to za Slovenijo. Bo to dodatna vzpodbuda in sinergetični pospešek slovenski informacijski družbi? Lahko bi se izkazalo tudi, da je cokla, če pomislimo, na primer, na dolgotrajno pridruževanje združeni Evropi.*

*Pri vseh težavah s sprejemanjem takih in drugačnih zakonov, nas je doletela še ena. Zakon o telekomunikacijah (ki je vsekakor del prizadevanj za vzpostavitev informacijske družbe) je bil sprejet brez podzakonskih aktov. Kaj to pomeni? Zakon brez izvedbenih predpisov ali po domače zakon brez zob.*

*Vstop v informacijsko družbo je težaven, boleč in zapleten proces. Na veliko problemov bomo še naleteli. Če bomo na tej poti vztrajni, bomo dosegli to, zaradi česar se informatizacije sploh lotevamo. In to je znižanje stroškov ter posledično pocenitev države. Zato se na tej poti izplača vztrajati.*

Tomaž Mohorič

POKROVITELJ POSVETOVANJA  
 DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE 2001  
 V PORTOROŽU



**Skupina Telekom Slovenije**

**Udeleženci posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2001,**  
**ki je bilo v času od 18. do 21. aprila 2001 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 2001**

### 1.

V odnosu do posvetovanja DSI 2000 udeleženci ugotavljamo, da so bile usmeritve DSI 2001 pretežno uresničene. Programski dokument Slovenskega društva INFORMATIKA (SDI) *Slovenija kot informacijska družba - Modra knjiga* je nakazal sprejemljive možnosti in vlogo civilne družbe pri razvoju Slovenije v smeri civilne družbe, ki so se v precejšnjem obsegu že začele izpolnjevati. S tem je Modra knjiga dosegla svoje poslanstvo in namen, SDI pa cilj, to je, vzpodbuditi vse, ki imajo možnost vplivati na razvoj, da zavzamejo vloge skladno z možnostmi in pooblastili. Upoštevana je bila tudi usmeritev, naj bo posvetovanje tudi v prihodnje čim bolj odprt strokovni forum.

### 2.

Vodilna misel posvetovanja DSI 2001 *Informatika – skupni imenovalec omrežnega gospodarstva* je bila aktualna in skladna s trendi razvoja v svetu ter vpliva informatike na gospodarstvo. Posvetovanje je potekalo v znamenju odpiranja, omrežij in odličnosti. Odpiranje posvetovanja se je izkazovalo navznoter pri organizaciji posvetovanja, z odprtostjo za ideje in izmenjavanje mnenj, z omogočanjem udeležbe študentom in opazno tudi v pogledu mednarodnih stikov. Omrežja so bila zastopana kot tehnični sistem – intranet posvetovanja in v možnostih razvijanja strokovnih, poslovnih in osebnih stikov. Posebej pomembno je vzpodbujanje strokovne odličnosti, pri čemer ima civilna družba možnost, da priznava strokovno odličnost z javnim podeljevanjem priznanj posameznikom in organizacijam za njihove dosežke.

### 3.

Organizator je na mednarodni sestanek v okviru DSI 2001 povabil visoke predstavnike društev za informatiko sosednih držav: Italije, Avstrije, Madžarske, Hrvaške ter predsednika in izvršnega direktorja International Federation for Information Processing (IFIP), ki je bil pokrovitelj sestanka. Udeleženci sestanka so sprejeli naslednjo izjavo:

*Na prvi dan posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2001 so se v Portorožu sestali predstavniki avstrijskega, italijanskega in madžarskega društva za informatiko in izmenjali informacije o nacionalnih prioritetah na področju informacijskih tehnologij, o dejavnostih ter pobudah in da bi ugotovili področja skupnega interesa za prihodnje regionalno in mednarodno sodelovanje.*

*Društva, udeleženci sestanka cenijo vlogo in možnosti International Federation for Information Processing, da vzpodbudi pomembne mednarodne aktivnosti, in mu izrekajo priznanje za pokroviteljstvo srečanja in njegovo pripravljenost, da tudi v prihodnje podpira prizadevanja svojih članic pri vzpostavljanju tesnejših regionalnih povezovanj.*

*Udeleženci sestanka so se strinjali, da ustanovijo stalen regionalni odbor za sodelovanje društev, ki so sodelovala na sestanku – Information Technology STANDING Regional Committee (IT STAR). Njegova vloga bo vzpodbujanje stikov, povečevanje vloge civilne družbe v Evropski zvezi zlasti v državah, ki so v procesu pristopanja, vzpodbujanje in pomoč pri bilateralnem sodelovanju društev, ki to želijo ali potrebujejo, in ugotavljanje možnosti regionalnih programov za znanstveno in tehnično sodelovanje. Člani IT STAR so po en predstavnik vsakega sodelujočega društva in predstavnik IFIP. IT STAR bo odprt tudi za druga društva te regije. Dogovorjeno je bilo, da bosta naslednja sestanka IT STAR septembra 2001 v Comu, Italija, in marca 2002 ob priliki sestanka Sveta IFIP na Bledu v Sloveniji.*

*Udeleženci sestanka se strinjajo, da bodo z izjavo seznanili javnost držav, iz katerih prihajajo.*

4.

Glede vsebine posvetovanja udeleženci ugotavljamo, da so sklopi primerno izbrani. Predkonferenca je bila praktično naravnana, samostojen del posvetovanja in na pravi strokovni višini. Plenarni del posvetovanja je bil vsebinsko bogat in primerno slovesen, k čemur so prispevali nagovori predstavnikov društev za informatiko sosednih držav ter slovenski minister za informacijsko družbo dr. Pavel Gantar. V ta kontekst spadajo tudi podelitve priznanj in vabljeni referati.

5.

Sekcije so ustaljene in omogočajo pregled razvoja posameznega področja, ki ga pokrivajo, obenem pa so dovolj posodobljene, da je mogoče spremljati nova dognanja in razvojne smeri informatike. Kot pozitivno razširitev vsebine sprejemamo udeleženci sekcijo, v kateri so predstavljali svoje referate in dosežke študenti. Pomembna novost je bila sekcija, ki je obravnavala sociološke vidike informatike in v tej zvezi etična vprašanja, ki jih poraja razvoj, ker ocenjujemo, da bodo postala vse bolj pomembna. Zbornik posvetovanja, kjer so objavljeni referati in povzetki, je pomembna strokovna in tudi študijska publikacija,

6.

Okrogle mize so tradicionalna priložnost za izmenjavanje mnenj, pogledov in stališč. Obravnavana je bila strategija razvoja informatike v Sloveniji, kjer so predstavniki vseh treh sektorjev – država, gospodarstvo in civilna družba podali svoja pričakovanja in pogled na možnosti, kako jih uresničiti. European Computer Driving Licence (ECDL) v Sloveniji je bil prikaz stanja ECDL po enem letu uvajanja, obenem pa tudi zanimiva primerjava z razvojem v Avstriji. Ugotovitev je bila, da je ECDL ob prehodu v informacijsko družbo izjemno pomemben za pospeševanje uporabe računalnikov in da bi ga morala država intenzivneje podpirati. Informatika v uradnih klasifikacijah je bila okrogla miza, na kateri smo udeleženci ugotavljali zaostajanje mednarodnih in nacionalnih klasifikacij, ki še ne upoštevajo informatike kot samostojnega področja kljub temu, da je gospodarsko pomembna ter priznana kot znanost in kot stroka. Udeleženci zato nalagamo organizatorju DSI 2001, naj si prizadeva, da bi se informatika lahko začela izkazovati tudi v uradnih klasifikacijah.

7.

Delavnici sta bili namenjeni udeležencem, ki so želeli pridobiti praktična znanja s področja izdelovanja računalniških igrin in porazdeljenega razvoja aplikacij. Za prvo z začudenjem ugotavljamo, da je glede na sestavo udeležencev preslabo obiskana. Druga je omogočila vpogled v prakso in način delovanja podjetja, ki uporablja sodoben in informacijsko podprt pristop pri upravljanju razvoja računalniških aplikacij. Obe delavnici nakazujeta, da bi bila lahko Slovenija pomembnejši izvoznik izdelkov visoke tehnologije, kakor je.

8.

Udeleženci posvetovanja ocenjujemo, da je DSI 2001 dogodek, ki se je uveljavil kot verjetno najpomembnejše strokovno srečanje informatikov in uporabnikov rešitev v državi. Kot pozitivno ocenjujemo odprtost za najširše znanstvene, strokovne in poslovne vidike informatike. Z zadovoljstvom ugotavljamo, da je postalo posvetovanje vidno in pomembno tudi mednarodno. Teme in vsebine posvetovanja so bile aktualne, njihove predstavitve pa na pričakovani tehnični ravni. Kot možnost za izboljšavo na prihodnjih posvetovanjih vidimo predvsem povečanje števila udeležencev, s čimer bi dogodek še pridobil na pomenu. Za posvetovanje bi bilo mogoče zainteresirati več poslovnih subjektov tako s področja informacijskih tehnologij kakor tudi iz spremljajočih in dopolnilnih dejavnosti, kar bi povečalo njegovo privlačnost. Pomembna je tudi vloga DSI pri navezovanju razvijanju in ohranjanju stikov s slovenskimi informatiki, ki delajo na tujem, in ocenjujemo, da je nujno ta del posvetovanja v prihodnje intenzivneje razvijati.

*Portorož, 21. april 2001*



# O RAZŠIRLJIVEM OZNAČEVALNEM JEZIKU XML IN NJEGOVI UPORABI

Tomaž Mohorič, Marjan Krisper

Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Tržaška 25, 1000 Ljubljana  
{tomaz.mohoric, marjan.krisper}@fri.uni-lj.si

## Izvleček

Razširljivi označevalni jezik XML nudi osnovo za kreiranje dokumentov in dokumentnih sistemov. Deluje predvsem v dveh smereh. Prva je skrb za sintakso pri označevanju dokumentov, druga pa skrb za deklariranje dokumentnih struktur. Nič manj pomembna ni uvedba imenskih prostorov, ki omogočajo obstoj različnih dokumentov, in njihovih interakcij v ustreznih imenskih prostorih. Morda je ena izmed najpomembnejših lastnosti prav sposobnost shranjevanja in izmenjave podatkov med uporabniki pod nadzorom definicij dokumentnih tipov in shem XML.

## Abstract

*Extensible Markup Language (XML) provides a foundation for creating documents and document systems. It functions in two directions mainly. The first one is the provision of syntax for document markup, and the second one is the provision of syntax for declaring the structures of documents. Not less important is an introduction of namespaces, enabling the coexistence of different XML documents and their interactions in corresponding namespaces. Maybe one of its strongest points is the ability for storing and exchanging data among users under control of Document Type Definitions and XML Schemas.*



## 1. Uvod

Jezik XML (eXtensible Markup Language) je izpeljanka jezika SGML (Standard Generalized Markup Language), ki se uporablja za kreiranje in označevanje tehnične (in tudi druge) dokumentacije. Iz jezika SGML so, na primer, izvedeni tudi CML (Chemical Markup Language), VML (Vector Markup Language), MathML (Mathematical Markup Language) in še vrsta drugih sorodnih jezikov. XML je metajezik - jezik, s pomočjo katerega se definira konkreten označevalni jezik, neposredno uporaben za označevanje določene vrste dokumentov. Dokumenti XML imajo vlogo vsebnikov, v katere se shranjujejo podatki. Po tej plati so podobni tabelam v relacijski podatkovni bazi in objektom v objektno usmerjeni podatkovni bazi. Metajezik obsega množico sintaktičnih pravil za kreiranje konkretnega označevalnega jezika. Po svoji obliki je XML samoopisni jezik, ki z uporabo oznak pojasnjuje pomen podatkov v dokumentu. Oznake, s katerimi se dokument označi, se smejo izbrati poljubno, smiselno pa je, da hkrati odražajo tudi pomen podatka, tako da ga lahko razumeta hkrati človek in tudi računalnik, natančneje programska oprema.

## 2. Oznake

Vrednost podatka, ki ga želimo zapisati v dokument, se mora nahajati med dvema oznakama - začetno oznako in končno oznako (tag). Par oznak, med katerima se nahaja vrednost, imenujemo *element*:

```
<Ime>Peter</Ime>
<Priimek>Kovač</Priimek>
```

Tako predstavljata `<Ime>` in `</Ime>` začetno in končno oznako, Peter je pa vrednost elementa.

XML razlikuje med velikimi in malimi črkami, zato morata biti začetna in končna oznaka zapisani na enak način. Sintaktično pravilno zapisane oznake so tudi:

```
<ime>Peter</ime>
<PRIimek>Kovač</PRIimek>
```

V dokumentu se razen elementov lahko shranjujejo tudi atributi. Če naj bo v dokumentu shranjen element (npr. knjiga), ki mu pripada eden ali več atributov (npr. ISBN, leto izdaje), je zapis naslednji:

```
<Knjiga ISBN="961-6046-02-0" leto="1995"/>
```

V zgornjem zapisu je *Knjiga* element, *ISBN* in *leto* sta pa atributa. Omenjeni razpored vrednosti in atributov v oznaki se imenuje tudi "prazna oznaka", ker ne obsega tudi vrednosti elementa. Atribut je sestavljen iz para ime-vrednost, med njima pa stoji enačaj.

Pri poimenovanju oznak veljajo naslednja pravila:

- imena elementov se smejo pričeti s poljubno črko ali podčrtajem;
- po prvem znaku lahko sledijo črke, številke, pike, pomišljaji, podčrtaji ali dvopičja;

- imena elementov ne smejo vsebovati kontrolnih znakov kot so npr. (white space, carriage return, line feed, form feed);
- imena elementov se ne smejo pričeti z imenom XML ali *xml*, ker je to ključna beseda, ki se uporablja le v posebnih primerih, npr. pri deklaracijah dokumenta.

### 3. Deklariranje dokumenta XML

Dokument se prične z deklaracijo XML, ki obsega verzijo dokumenta XML, podatek, ali je dokument samostojen ali ne, ter način kodiranja:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
```

Za naše kraje je primerno npr. kodiranje ISO-8859-2, ki je prava podmnožica kodiranja UTF-8. Določili *standalone* in *encoding* sta praviloma opcijski, vendar ju je v nekaterih primerih potrebno uporabiti. Določilo *standalone="yes"* pomeni, da je dokument povsem samostojen, določilo *standalone="no"* pa pomeni, da je dokument vezan na kak drug dokument, npr. na pripadajoči DTD (Document Type Definition).

Iz predhodno opisanih fragmentov se lahko sestavi samostojen dokument po imenu Revija. *Revija* je hkrati tudi korenski element, ki zajema vse druge elemente v dokumentu.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<Revija>
  <Avtor>
    <Ime>Peter</Ime>
    <Priimek>Kovač</Priimek>
    <knjiga ISBN="961-6046-02-0" leto="1995"/>
  </Avtor>
  <Avtor>
    <Ime>Miha</Ime>
    <Priimek>Pečar</Priimek>
    <knjiga ISBN="0-201-42777-X" leto="1995"/>
  </Avtor>
</Revija>
```

### 4. Dobro oblikovani dokument

Dokument sodi med dobro oblikovane (well-formed) dokumente, če v njem ni sintaktičnih napak. Nekaj poglobljenejših napotkov, ki omogočajo kreiranje dobro oblikovanih dokumentov:

- dokument se mora pričeti z deklaracijo XML;
- elementu, ki vsebuje podatke (vrednost), morata pripadati začetna in končna oznaka;
- element, ki ne vsebuje podatkov (vrednosti) pač pa le attribute, se ves nahaja v posamični oznaki, ki se pričeneja z `<... in končuje z .../>`; v tem primeru

govorimo o prazni oznaki ali o elementu brez podatkov;

- dokument mora obsegati natanko en element, ki vsebuje vse ostale elemente - tak element se imenuje *korenski element*;
- element je lahko vgnезden v drugem elementu;
- vrednost atributa se mora nahajati v dvojnih narekovajih;
- obstajajo naslednje *znakovne entitete*, ki lahko po potrebi nadomestijo osnovne simbole:

Entiteta	Simbol	Pomen
&gt;	>	večji
&lt;	<	manjši
&amp;	&	konjunkcija (ampersand)
&apos;	'	apostrof
&quot;	"	dvojni narekovaj

Ker imata začetna in končna oznaka `< ... >` svoj rezervirani pomen, ki se uporablja pri zapisovanju oznak, je potrebno v primeru uporabe simbolov "večji" in "manjši" znotraj oznake nadomestiti simbol "večji" z znakovno entiteto "&gt;" in simbol "manjši" z znakovno entiteto "&lt;". Podobna pravila veljajo tudi za enojni in dvojni narekovaj ter konjunkcijo.

### 5. Veljavni dokument

Podobno kot pri drugih podatkovnih modelih tudi pri dokumentih XML obstajajo omejitve, ki omejujejo dopustno vsebino dokumenta. V dokument se smejo zapisati le tisti podatki, ki so v skladu s shemo dokumenta. XML pozna dve vrsti shem. Prva shema je že uveljavljena in v široki uporabi. Imenuje se DTD (Document Type Definition). Druga shema, ki je popolnejša od DTD in obsega več opcij za uveljavitev integritetnih omejitev, pa se imenuje XML Schema. Dokumenti, ki so zapisani v skladu s shemo, so veljavni (valid) dokumenti.

### 6. Elementi

Element je grupa, sestavljena iz enega ali več podelementov ali podgrup, obsega pa lahko tudi znakovne podatke ter ključni besedi EMPTY (prazen element) in ANY (katerikoli element). EMPTY pomeni, da element ne vsebuje podelementov ali znakovnih podatkov, pač pa lahko vsebuje attribute. ANY pomeni, da lahko element vsebuje nič ali več podelementov kateregakoli tipa, vključno z znakovnimi podatki.

```
Grupa: <!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga)>
Znakovni podatek: <!ELEMENT Ime (#PCDATA)>
EMPTY: <!ELEMENT knjiga EMPTY>
ANY: <!ELEMENT uvod ANY>
```

Grupe so lahko zaporedja ali izbire podelementov (podgrup). Primer zaporedja je predstavljen že pri grupi, primer izbire pa je:

```
<!ELEMENT knjiga (prolog | poglavje| epilog)>
```

V grupo so lahko vgnezdene izbire in v izbiro so lahko vgnezdene grupe. Nad grupami, podgrupami in podelementi se lahko aplicirajo operatorji: ? (opcija), + (eden ali več), \* (nič ali več).

Opcija: podelement knjiga lahko obstaja ali pa tudi ne  

```
<!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga?)>
```

Eden ali več: podelement knjiga se pojavlja najmanj enkrat  

```
<!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga+)>
```

Nič ali več: podelement knjiga se ne pojavlja ali pa se pojavlja enkrat ali večkrat  

```
<!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga*)>
```

## 7. Atributi

Elementi lahko vsebujejo attribute. Na seznamu atributov ATTLIST se lahko nahaja eden ali več atributov, ki pripadajo posameznemu elementu. Naslednji zgled prikazuje atributni seznam, ki obsega dva atributa - ISBN in leto. Atributi so lahko po vrednosti opsijski, zahtevani ali fiksni. Opcijski atributi imajo lahko privzeto vrednost, fiksni atributi pa morajo imeti privzeto vrednost. Klasificirajo se v attribute brez privzete vrednosti, v attribute s privzeto vrednostjo ter obvezne in fiksne attribute.

```
<!ATTLIST knjiga
  ISBN CDATA #REQUIRED
  leto CDATA #REQUIRED
>
```

Vsakemu atributu pripada tudi tip. Tip je lahko znakovni ali od uporabnika definirani naštevni tip. Posebne vrste atributa sta ID in IDREF - atributi te vrste kažejo z enega elementa na drugega. Vrednost atributa IDREF na kažoči element je enaka kot vrednost atributa ID na pokazani element.

## 8. DTD za dokument Revija

S pomočjo znanja, pridobljenega v zgornjih vrsticah, je možno dešifrirati pomen DTDja - sheme - ki določa dopustno vsebino dokumentov.

```
<!ELEMENT Revija (Avtor+)>
<!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga)>
<!ELEMENT Ime (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT Priimek (#PCDATA)>
<!ELEMENT knjiga EMPTY>
<!ATTLIST knjiga
  ISBN CDATA #REQUIRED
  leto CDATA #REQUIRED
>
```

Pomen posameznih vrstic je naslednji:

1. vrstica:

korenski element dokumenta je imenovan *Revija*, v dokumentu pa se lahko nahajajo podatki o enem ali več avtorjih;

2. vrstica:

avtor ima *Ime, Priimek* in (je napisal) *knjigo*;

3. in 4. vrstica:

enostavni elementi vsebujejo tekst, ki je poimenovan PCDATA (parsed character data), sestavljeni elementi vsebujejo druge elemente, lahko tudi tekst in druge elemente; *Ime* je tipa PCDATA, *Priimek* je tipa PCDATA; tekst tipa PCDATA je v bistvu katerikoli tekst, ki ni označevalni (markup) tekst;

5. vrstica:

prazen element *knjiga*;

6. vrstica:

lista atributov, ki pripadajo knjigi: *ISBN* in *leto* sta oba tipa CDATA (character data), atributa pa sta obvezna.

Omejitve, ki izhajajo iz DTDja, pa so naslednje:

- korenski element je *Revija*;
- *Revija* obsega enega ali več *avtorjev*;
- *Avtor* je sestavljen iz elementov *Ime, Priimek, knjiga*;
- *knjiga* obsega dva atributa *ISBN* in *leto*;
- elementa *Ime, Priimek* sta tipa PCDATA;
- elementa *ISBN, leto* sta tipa CDATA.

## 9. Vključenost DTDja v dokument

DTD je lahko vključen v dokument na dva načina. Lahko je vgnezden med deklaracijo XML (<?xml ... ?>) in podatkovnim delom dokumenta, lahko pa se DTD nahaja v posebni datoteki in je vključen v dokument s pomočjo reference. Naslednji primer prikazuje neposredno vključenost DTDja v dokument:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE Revija [
<!ELEMENT Revija (Avtor+)>
<!ELEMENT Avtor (Ime, Priimek, knjiga)>
<!ELEMENT Ime (#PCDATA)>
<!ELEMENT Priimek (#PCDATA)>
<!ELEMENT knjiga EMPTY>
<!ATTLIST knjiga
  ISBN CDATA #REQUIRED
  leto CDATA #REQUIRED>
```

```

]>
<Revija>
  <Avtor>
    <Ime>Peter</Ime>
    <Priimek>Kovač</Priimek>
    <knjiga ISBN="961-6046-02-0" leto="1995"/>
  </Avtor>
  <Avtor>
    <Ime>Miha</Ime>
    <Priimek>Pečar</Priimek>
    <knjiga ISBN="0-201-42777-X" leto="1995"/>
  </Avtor>
</Revija>

```

DTD pa se lahko iz praktičnih razlogov shrani v posebni datoteki, na primer zato, da je dosegljiv tudi preostalim dokumentom, ki so osnovani na tem istem DTDju. Pri naslednjem zgledu je DTD shranjen v datoteki *Revija1.dtd*:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE Revija SYSTEM "Revija1.dtd" >
<Revija>
  <Avtor>
    <Ime>Peter</Ime>
    <Priimek>Kovač</Priimek>
    <knjiga ISBN="961-6046-02-0" leto="1995"/>
  </Avtor>
  <Avtor>
    <Ime>Miha</Ime>
    <Priimek>Pečar</Priimek>
    <knjiga ISBN="0-201-42777-X" leto="1995"/>
  </Avtor>
</Revija>

```

## 10. Shema XML za dokument Revija

Shema XML igra podobno vlogo kot DTD in je integritetna omejitev na dopustno vsebino dokumenta Revija. Pri relacijskih podatkovnih bazah se z jezikom DDL definirajo relacijske sheme za tabele skupaj z integritetnimi omejitvami. Dokument XML obsega enega ali več elementov, ki vsebujejo attribute, ostale elemente in tekstovne zapise. Z uporabo jezika Shema XML lahko avtor definira strukturo in dovoljene podatkovne tipe v dokumentih. V nadaljevanju je predstavljena shema za dokument Revija. Vsaki shemi praviloma pripada eden ali več primerkov te sheme – konkretnih dokumentov. Uporabniki praviloma izpolnijo le s shemo definirani obrazec, v katerem se potem nahajajo podatki, ki jih želijo shraniti, posredovati drugim uporabnikom in podobno, shema, ki preverja pravilnost izpolnjevanja obrazca, pa ostaja ves čas ena sama.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
  <xsd:element name="Avtor">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element ref="Ime"/>
        <xsd:element ref="Priimek"/>
        <xsd:element ref="Knjiga"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="Ime" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Knjiga">
    <xsd:complexType>
      <xsd:attribute name="ISBN" type="xsd:string"
        use="required"/>
      <xsd:attribute name="leto" type="xsd:short"
        use="required"/>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="Priimek" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="Revija">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element ref="Avtor" maxOccurs="unbounded"/>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>

```

Tako kot DTD je tudi Shema XML sama zase veljaven dokument. Iz nje lahko izluščimo, da mora za vsak dokument, ki se ujema s shemo, veljati:

- korenski dokument je *Revija*;
- število avtorjev v reviji je neomejeno;
- ime in priimek avtorja sta tipa *niz* (string);
- atributa knjige *ISBN* in *leto* sta obvezna in oba tipa *niz*.

## 11. Imenski prostor

Imenski prostor (XML Namespace) je zbirka imen tipov elementov in imen atributov. Namen imenskih prostorov je razreševanje problemov poimenovanja v dokumentih XML, ki vsebujejo tipe elementov in attribute iz različnih jezikov XML. Nabor oznak, ki se uporabljajo pri enem konkretnem jeziku, se namreč lahko razlikuje od nabora oznak pri drugem konkretnem jeziku. Primer dveh konkretnih, med seboj razlikujočih se jezikov, ki uporabljata enake oznake vendar v različnih pomenih, je na primer naslednji:

```
Jezik A
<?xml version="1.0"?>
<Naslov>
  <Ulica>Tržaška 25</Ulica>
  <Mesto>Ljubljana</Mesto>
  <Država>Slovenija</Država>
  <PŠT>SI-1000</PŠT>
</Naslov>
```

```
Jezik B
<?xml version="1.0"?>
<Strežnik>
  <Ime>PC02</Ime>
  <Naslov>300.2.76.14</Naslov>
</Strežnik>
```

Vsak izmed omenjenih dveh jezikov je drugačen. Pri obeh nastopa oznaka *Naslov* kot ime tipa elementa, pa vendar je pomen omenjenih oznak različen. Razlikovanje nastopa pri modelu, pomenu in interpretaciji tipa elementa v aplikaciji. Pa vendar se lahko omenjena dva dokumenta združita v enega, če se dokumente označi s prefiksi, kot kaže naslednji sestavljeni dokument:

```
<Oddelek>
  <Ime>FRI</Ime>
  <nsl:Naslov xmlns: nsl = "http://fri.uni-lj.si">
    <nsl:Ulica>Tržaška 25</nsl:Ulica>
    <nsl:Mesto>Ljubljana</nsl:Mesto>
    <nsl:Država>Slovenija</nsl:Država>
    <nsl:PŠT>SI-1000</nsl:PŠT>
  </nsl:Naslov>
  <str:Strežnik xmlns: str = "http://fe.uni-lj.si">
    <str:Ime>PC03</ str:Ime>
    <str:Naslov>123.45.67.8</str:Naslov>
  </str:Strežnik>
</Oddelek>
```

Imenski prostor se v slednjem primeru identificira s pomočjo identifikatorja URI (Universal Resource Identifier). Vsak tip elementa ali ime atributa pa se v prostoru XML enolično identificira z dvodelnim imenom, s pomočjo URI in s pomočjo svojega lokalnega imena. Imenski prostori se potem deklarirajo z atributom *xmlns* (XML Namespace), ki poveže poljuben prefiks z določenim imenskim prostorom. Imenski

prostori namreč nimajo druge funkcije, kot zgolj poskrbeti za dvodelni sistem poimenovanja tipov elementov in atributov.

Pomen jezika XML ne sega le na področje kreiranja strani v spletu, pač pa je uporaben tudi kot univerzalni format, ki aplikacijam različnih vrst omogoča nemoteno izmenjavo podatkov. Med drugim podpira tudi podatkovne transformacije, kot so XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations) in CSS (Cascading Style Sheets). Odluke jezika XML so preprostost, razširljivost, povezljivost (interoperability) in odprtost. XML se lahko uporablja na različnih platformah v povezavi s široko paleto orodij v različnih programskih okoljih, pogosto v povezavi z Java. Podpira vrsto standardov za kodiranje znakov, kot je na primer UTF-8. Razširljivost se kaže v dveh smereh - omogoča kreiranje shem XML in DTD, hkrati pa je jezik razširljiv z dodatnimi funkcijami, kot so stilni listi, povezovanje in reference. Standard XML je tudi popolnoma odprt in dosegljiv v spletu.

## Literatura

- [1] Eliotte Rusty Harold (1999): XML Bible, IDG Books Worldwide, Inc.
- [2] Erik T. Ray (2001): Learning XML, O'Reilly & Associates
- [3] Kevin Williams, Michael Brundage, Patrick Dengler, Jeff Gabriel, Andy Hoskinson, Michael Kay, Thomas Maxwell, Marcelo Ochoa, Johnny Papa, Mohan Vanmane (2000): Professional XML Databases, Wrox Press Inc.
- [4] Mark Birbeck, Michael Kay, Stephen F. Mohr, Jonathan Pinnock, Brian Loesgen, Steven Livingstone, Didier Martin, Nikola Ozu, Mark Seabourne, David Baliles (2000): Professional XML, Wrox Press Inc.
- [5] Eric van der Vlist (2000): Using W3C XML Schema, <http://www.xml.com/pub/a/2000/11/29/schemas/part1.html>
- [6] Lars Marius Garshol (1999): Introduction to XML, [http://www.stud.ifi.uio.no/~lmarusg/download/xml/xml\\_eng.html](http://www.stud.ifi.uio.no/~lmarusg/download/xml/xml_eng.html)
- [7] Michael J. Young (2000): Step by Step XML, Microsoft Press
- [8] Ronald Bourret (2000): Declaring Elements and Attributes in an XML DTD, <http://www.rpbouret.com/xml/xmltdt.htm>
- [9] Ronald Bourret (2000): XML Namespaces FAQ, <http://www.rpbouret.com/xml/NamespacesFAQ.htm>
- [10] Simon St. Laurent (2001): XML: A Primer, M&T Books
- [11] Steven Holzner (2000): Inside XML, New Riders Publishing
- [12] Tim Bray (1999): XML Namespaces by Example, <http://www.xml.com/pub/a/1999/01/namespaces.html>
- [13] Yasser Shohoud (2000): XML's Grand Schema, XML Magazine, Vol 1, No3

♦  
Dr. Tomaž Mohorič je diplomiral leta 1970, magistriral leta 1973 in doktoriral leta 1986 na Fakulteti za elektrotehniko. Od leta 1987 je docent za področje računalništva in informatike. Področje njegovih raziskav se nanaša na podatkovne baze, razvoj informacijskih sistemov in v zadnjem času na področje razširljivega označevalnega jezika (XML).

♦  
Dr. Marjan Krisper je predstojnik katedre za informatiko na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani in od ustanovitve leta 1992 predstojnik Laboratorija za informatiko. Bil je soustanovitelj prve slovenske računalniške revije BIT in Revije za razvoj RR. Je član več znanstvenih in strokovnih združenj, med drugim ustanovitveni član AIS (Association for Information Systems), Slovenskega društva INFORMATIKA, Društva za umetno inteligenco in INFOS-a. Vodi številne projekte razvoja informacijskih sistemov in uvajanja metodologij razvoja v največjih sistemih v gospodarstvu, državnih upravi in javnem sektorju.

# ZADOVOLJSTVO UPORABNIKOV S KAKOVOSTJO STORITEV V BANČNEM KARTIČNEM POSLOVANJU

Maja Miličić, E-mail: maja.milicic@uni-lj.si

## Izvleček

Doseganje čim večje stopnje zadovoljstva uporabnikov s kakovostjo storitev je nedvomno eden izmed strateških ciljev organizacije. Tako je management organizacije MBU d.o.o. tudi opredelil projekt inovacije obstoječega sistema kakovosti. Le-ta je temeljil na zahtevah mednarodnih standardov kakovosti ISO 9000:2000, med njimi še posebej Upravljanja sistemov kakovosti ISO 9001:2000. Sestavni del projekta je bila izvirna raziskava stopnje zadovoljstva bank uporabnic s kakovostjo storitev in pričakovanj glede razvoja teh storitev. V prispevku so prikazani koncept, metoda raziskovanja in najpomembnejši rezultati raziskave.

## Abstract

*Doubtlessly, achieving the maximum possible degree of customer satisfaction is one of the strategic goals of organizations relating to the quality of service. Thus, the management of MBU started a project of inovating the existing quality system, based upon the requirements of ISO 9001:2000 Standard, in particular the Quality Management Systems ISO 9001.2000. A research of the satisfaction degree regarding the quality of service and expectations of the banks about the future development of service formed a part of the project. In the paper the concept, the research method and the most important results of the research are presented.*



## 1. Uvod

**Na učinkovitost in uspešnost organizacije v današnjem času bistveno vpliva strateška usmeritev uporabe sodobne informacijske tehnologije (IT). IT je treba obravnavati kot sestavni del ponudbe izdelka ali storitve, priložnosti le-te pa spremljati in analizirati s ciljem doseganja čim večje konkurenčne prednosti.**

Nedvomno je uspešnost povezana s stopnjo zadovoljstva stranke z izdelkom ali storitvijo. Tudi novi mednarodni standard sistemov kakovosti ISO 9001:2000 postavlja v ospredje *zadovoljstvo stranke*<sup>1</sup>, poleg že uveljavljenih standardov, ki se nanašajo na organizacijske, finančne in druge vidike zagotavljanja ustrezne kakovosti delovanja organizacije. Zadovoljstvo stranke je treba predvsem ugotavljati ter v praksi uvajati konkretne metode in načine merjenja, potem pa zagotavljati tudi postopke za njihovo dolgoročno spremljanje.

V prispevku analiziramo ključne dejavnike upravljanja zadovoljstva uporabnikov informacijsko-tehnološko podprtih storitev (storitve IT) in sicer glede na:

- 1 izhodišča, ki jih opredeljuje mednarodni standard upravljanja kakovosti - ISO 9001:2000

- 2 izsledke izvirne raziskave, ki je bila uresničena leta 2000 na Hrvaškem, na temo zadovoljstva bank uporabnic storitev IT pri bančnem kartičnem poslovanju, s kakovostjo, ki jo bankam zagotavlja MBU d.o.o.<sup>2</sup>.

## 2. Splošne usmeritve

Sodobna organizacija mora biti "odprta" do sprememb na tržišču, kar pomeni nenehno opazovanje le-teh in pravočasno odzivanje z novimi izdelki ali storitvami. Le tako se lahko obdrži in doseže želeno poslovno uspešnost ne glede na neusmiljene pogoje tržne konkurence.

Ob tem je eden izmed nujnejših pogojev ustvariti upravljanje kakovosti, torej optimalno koordiniranje upravljanja in nadzora notranje organizacijske strukture, procesov in dejavnosti, tako da je organizacija sposobna fleksibilno in kakovostno ustvarjati zunanje komuniciranje s kupci in uporabniki (Henke 2000). Kupec ali uporabnik pričakuje predvsem, da izdelki ali storitve, s svojimi pomembnimi značilnostmi,

1 Izvimo besedo "stranka" (ang. customer) v prispevku prevajamo z besedo "kupec", ko gre za izdelek, in z besedo "uporabnik", ko gre za storitev.

2 Izvimo: MBU d.o.o. za informatički inženjering i međubankarske usluge, Zagreb.

zadovoljujejo njegove potrebe in pričakovanja. Zato mora organizacija:

- natančno opredeliti sedanje in potencialne kupce in uporabnike,
- opredeliti, katere značilnosti izdelkov in storitev so z vidika njenih strank ključne,
- oceniti stopnjo lastne konkurenčnosti na tržišču,
- opredeliti priložnosti, pomanjkljivosti in dejavnike za povečevanje konkurenčnosti.

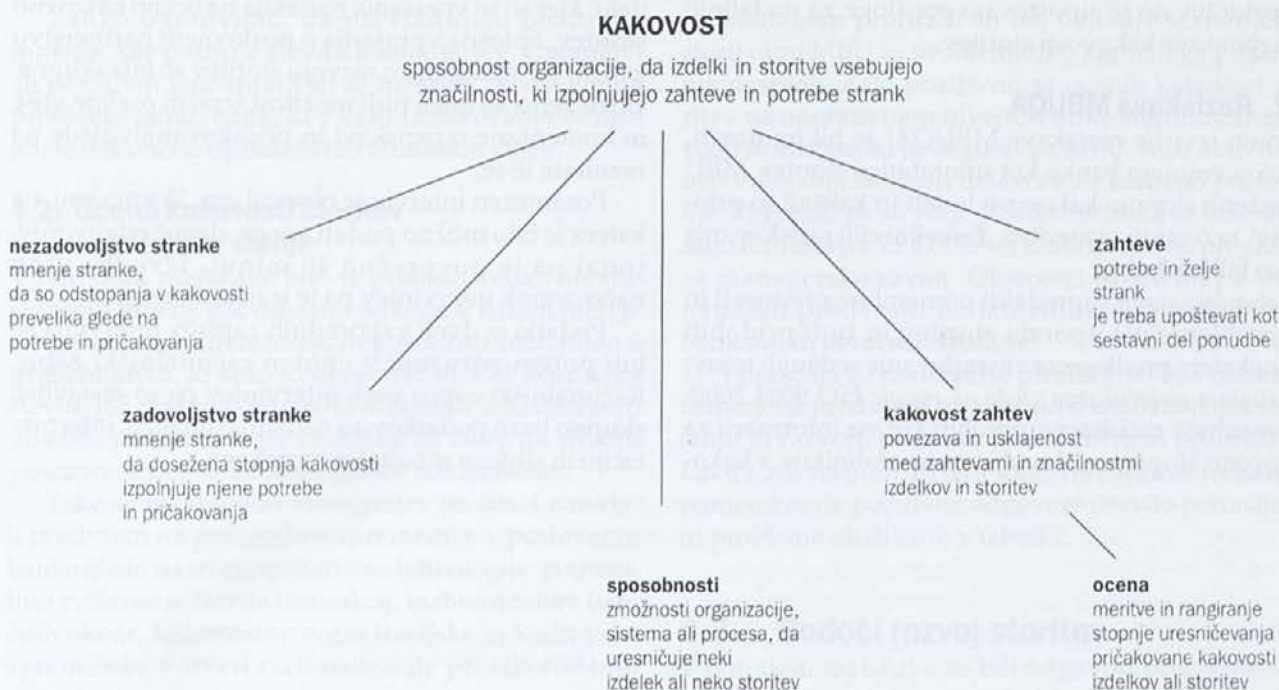
Za organizacijo je pomembno ustvariti ustrezno komuniciranje s strankami. Za pridobivanje čim več povratnih informacij ter mnenj o kakovosti ponudbe obstajajo različni načini. Na sliki 1. je predstavljen splošni model pomembnejših dejavnikov, povzetih po mednarodnem standardu ISO 9001:2000, ki jih je treba upoštevati glede na zadovoljstvo strank s kakovostjo izdelkov in storitev.

Standard ISO 9001:2000 torej predpisuje, kaj mora organizacija uresničevati, če želi doseči zeleno stopnjo kakovosti in konkurenčnosti. Kako, to je izbor ustreznih postopkov in aktivnosti, pa je stvar posamezne organizacije, kar je v veliki meri odvisno od stopnje njene razvitosti in velikosti, zastavljenih ciljev, razpoložljivosti kadrov in njihove motivacije, itd.

Ko govorimo o meritvah zadovoljstva uporabnikov s kakovostjo, le-te praviloma povezujemo s statističnimi metodami, ki pomagajo meriti, opisovati, analizirati in interpretirati rezultate v okviru ustreznega meritvenega modela raziskovanja in načrtovanih odstopanj. Rezultati takšnih raziskav, ki praviloma temeljijo na posrednem komuniciranju, so lahko koristni za management, vendar ponujajo predvsem kvantitativen vpogled v obstoječe stanje na nekem področju poslovanja (Warner 1996).

Za globljo in širšo analizo so primerne zlasti tako imenovane 'soft' metode (Trček 1998). Le-te temeljijo na ciljno usmerjeni neposrednem komuniciranju, kot so na primer *intervjuji*, kar posebej ustreza ravni managementa. Tako pridobljene podatke je treba z ustreznimi znanji in metodami podrobneje analizirati in povezati v konkretne izsledke ali rezultate raziskovanja (Rubin 1994). Le-ti so lahko dragocen vir informacij za management pri odločanju o spremembah v obstoječih procesih poslovanja, ali pa o ključnih razvojnih usmeritvah.

V prid navedenemu govorijo tudi izsledki raziskave, o kateri bomo v nadaljevanju prispevka podrobneje poročali. Povzeli bomo tudi nekatere najpomembnejše značilnosti in rezultate te raziskave.



Slika 1.: Model dejavnikov, ki vplivajo na zadovoljstvo strank (prirejeno po viru: ISO/TC 176/SC 2, 2000)

### 3. Zakaj raziskava MBUQA

#### 3.1. MBU d.o.o.

Na pobudo cca. 20 bank na Hrvaškem je bilo leta 1994 ustanovljeno podjetje MBU d.o.o. (MBU), z nalogo koordiniranega projektiranja in zgradbe skupne informacijske infrastrukture za uporabo sodobne bančne tehnologije kartičnega poslovanja.

MBU je uspešno zgradil informacijsko infrastrukturo imenovano MBUNET, ki zajema komunikacijsko omrežje za bankomate in terminale EFTPOS (Electronic Fund Transfer Terminal at Point of Sale), sistem za sprejem in preverjanje domačih in tujih kartic (npr. Europay, Visa, Amex), varnostni sistem in sistem za izmenjavo transakcij med bankami - uporabnicami, ki deluje nenehno 24 ur na dan.

Ne glede na doseženo uspešnost je bil leta 1999 med strateškimi cilji upravljanja MBU definiran tudi projekt inovacije obstoječega sistema kakovosti (Miličić, Bauer 2000). Le-ta je temeljil na pogojih, ki jih opredeljujejo mednarodni standardi kakovosti ISO 9000:2000, upoštevana pa so bila tudi izhodišča standarda upravljanja kakovosti ISO 9001:2000 v tistem delu, ki obvezuje organizacije:

- (1) da pridobivajo podatke o zahtevah in potrebah uporabnikov,
- (2) da uvajajo procese in dejavnosti za spremljanje zadovoljstva uporabnikov s kakovostjo storitev, pa tudi
- (3) pridobivajo in upoštevajo predloge za nadaljnje izboljšave kakovosti storitev.

#### 3.2. Raziskava MBUQA

Namen izvirne raziskave MBUQA<sup>3</sup> je bil ugotoviti, kako ocenjujejo banke kot uporabnice storitev MBU doseženo stopnjo kakovosti le-teh in kakšne so prioritete<sup>4</sup> razvojnih usmeritev. Temeljni cilji raziskovanja pa so bili naslednji:

1. *obstoječe stanje*: opredeliti pomembne prednosti in probleme pri uporabi storitev in tudi pridobiti nekatere predloge za zmanjševanje sedanjih težav;
2. *stopnja zadovoljstva glede na pogoje ISO 9001:2000*: rezultate raziskave uporabiti kot vir informacij za oceno stopnje zadovoljstva uporabnikov s kako-

vostjo storitev in sicer glede na pogoje, ki so del omenjenega standarda;

3. *nova kakovost*: na podlagi mnenj managerjev, ki bodo sodelovali v raziskavi, opredeliti strateški razvoj storitev, smeri bodočega razvoja in širitev storitev MBU na nova področja.

#### 3.3. Koncept in metoda raziskovanja

K sodelovanju je bilo povabljenih 22 bank, aktivnih uporabnic storitev MBU. 17 bank (77,27%) se je odzvalo pozitivno in je sodelovalo v raziskavi, medtem ko je 5 bank (22,73%) ocenilo, da v tem trenutku za njih sodelovanje ni aktualno.

Koncept raziskave, ki je temeljil na navedenih ciljnih, je kot ciljno skupino udeležencev opredelil 3 profile managerja. Skupno je sodelovalo 49 managerjev naslednjih profilov:

- 19 managerjev profila A (38,78%): top manager - predsednik ali član uprave;
- 17 managerjev profila B (34,69%): manager poslovnega področja, praviloma poslovanja z občani, kot največji uporabnik storitev;
- 13 managerjev profila C (26,53%): manager IT.

Raziskava je temeljila na strukturiranem vprašalniku in neposrednem intervjuju s posameznim managerjem. Intervju je bil prilagojen profilu managerja v delu, kjer so se vprašanja nanašala na oceno kakovosti storitev. Splošna vprašanja o poslovnem partnerstvu z MBU ter vprašanja o razvoju storitev so bila skupna. Udeleženci so imeli tudi možnost izraziti osebne vtise in komentarje o raziskavi in pričakovanjih glede na rezultate le-te.

Posamezen intervju je obsegal cca. 28 vprašanj, na katera je bilo možno podati enega ali več odgovorov, trajal pa je povprečno 40 minut. Izvedba vseh načrtovanih intervjujev pa je trajala 6 mesecev.

Podatki iz dveh vzporednih zapisov intervjuja so bili potem združeni v enoten računalniški zapis. Računalniški zapisi vseh intervjujev pa so sestavljali skupno bazo podatkov za nadaljnjo analizo, interpretacijo in sintezo rezultatov raziskave.

3 Avtorica prispevka je bila kot zunanja sodelavka tudi avtorica koncepta raziskave, realizacije ter analize in opredelitve ključnih izsledkov in rezultatov navedenega projekta. Nosilka organizacijskega dela raziskave pa je bila Sonja Bauer, dipl. ing., vodja celotnega projekta uvajanja ISO standardov.

4 Pri projektu je imel svetovalno vlogo tudi Zavod za informatičku djelatnost Hrvatske.



Vprašanja	Odgovori 'da'	'da' in komentar	'?' in komentar	skupaj odgovorov
<b>1. Ali je bilo združevanje banke v MBU pravilna poslovna odločitev?</b>				
- manager A	6	10	3	19
- manager B	4	10	2	16
- manager C	1	11	3	15
Skupaj odgovorov:	11	31	8	50
<b>2. Ali je poslovno partnerstvo z MBU strateškega pomena pri razvoju banke?</b>				
- manager A	2	15	2	19
- manager B	5	10	2	17
- manager C	2	9	1	12
Skupaj odgovorov:	9	34	5	48

Tabela 1. Vprašanja in odgovori z vidika poslovnega partnerstva med banko uporabnico storitev in MBU

## 4. Pomembnejši izsledki in rezultati raziskave MBUQA

### 4.1. Poslovno sodelovanje bank in MBU

Iz podatkov v tabeli 1. je razvidno<sup>5</sup>, kako so managerji komentirali splošna vprašanja o dolgoročnem poslovnem sodelovanju banke z MBU in o uporabi storitev MBU.

Lahko ugotovimo, da prevladujejo pozitivna mnenja, kar potrjuje število komentarjev. Dvomljivi ali negativni komentarji so se nanašali predvsem na probleme samih bank, ki v času raziskovanja še niso imele dokončno opredeljenih strateških ciljev.

### 4.2. Ocena kakovosti storitev - obstoječe stanje

V tem delu raziskave bilo je podano veliko število različnih mnenj, pač odvisno od tega, v kakšni meri je bil posamezni udeleženec neposredno seznanjen s problematiko, ki smo jo obravnavali. Od skupnega števila 133 podanih odgovorov bomo v nadaljevanju povzeli pomembnejše izsledke in sicer na nivoju posameznega profila managerjev udeležencev.

Tako so se odgovori managerjev profila A nanašali predvsem na pomembne spremembe v poslovanju banke glede na uvajanje kartične tehnologije: pomembno zviševanje števila transakcij, razbremenitev bančnih okenc, kakovostne organizacijske in kadrovske spremembe v smeri racionalizacije pri izkoriščanju

razpoložljivih virov, zmanjševanje stroškov ipd. Posebej dober odziv strank (občanov) je bil v bolj razvitih regijah, zato je bila kot eden izmed večjih problemov poudarjena potreba za animiranje strank v manj razvitih okoljih. Glede na oceno MBU kot poslovnega partnerja so managerji večinoma omenjali korektnost in profesionalnost tako managementa kot tudi strokovnih delavcev MBU.

Managerji profila B so bili najbolj seznanjeni s storitvami MBU in problematiko kartičnega poslovanja nasploh. Zelo pozitivno so ocenili kakovost storitev na operativnem nivoju, visoko stopnjo zanesljivosti in zaščite, ki ju zagotavlja MBU, tudi aktivnosti usposabljanja bančnih delavcev za kartično poslovanje. Pogrešali pa so večje število instalacij in širšo uporabo terminalov EFTPOS ter izobraževalne programe za managersko raven. Obstoječi problemi pa so se nanašali predvsem na izmenjavo transakcij med bankami in obračun stroškov.

Vprašanja za managerje profila C so bila ustrezno usmerjena predvsem na skupno sodelovanje pri izvajanju in razvoju podpore IT v kartičnem poslovanju. Glede na namen prispevka, navajamo nekatere pomembnejše pozitivne odgovore (število ponavljanj) in probleme ali dileme v tabeli 2.

### 4.3. Bodoči razvoj storitev

V tem delu raziskave so bili odgovori precej odvisni od tega, katere storitve in v kakšnem obsegu se redno uporabljajo v posamezni banki. Na splošno lahko rečemo, da banke, ki se šele vključujejo v bolj intenzivno uporabo, svoje usmeritve temeljijo na povečevanju obsega uporabe obstoječih storitev,

<sup>5</sup> Odgovori 'da' in 'da in komentar' so nedvoumno izražali pozitivno mnenje, '? in komentar' pa so nakazovali problem ali odprta stališča glede na vsebino konkretnega vprašanja.

Vprašanje	Odgovori	'da' in komentar	'?' in komentar
<b>1. Kakovost storitev</b> - večnamenske domače in mednarodne kartice		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pripomb ni: vse je pravočasno in podprto z ustreznimi informacijami</li> <li>- stranke imajo možnost uporabe kakovostnih storitev</li> <li>- zmogljivost infrastrukture je odlična (bankomati, EFTPOS, programska in strojna oprema MBU)</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogrešajo skupno združenje na nivoju države na tem področju</li> <li>- MBU je dober v obstoječih storitvah, a počasen pri spremembah</li> <li>- izboljšati je treba nekatere zadeve v dokumentaciji in avtomatizaciji določenih aktivnosti: preverjanje kartice, provizija...</li> </ul>
<i>Skupaj odgovorov:</i>		17	3
- <b>MBModul:</b> medbančna izmenjava podatkov in stroški		<ul style="list-style-type: none"> <li>- za domačo kartico je zadeva dobro avtomatizirana, več aktivnosti je treba narediti pri kontroli tujih kartic</li> <li>- ne glede na nekatere probleme pri prenosu podatkov, je kakovost storitev v redu</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obstoječa rešitev za izmenjavo podatkov je komplicirana in zaradi tega je tudi obdelava prepočasna</li> <li>- na probleme, ki občasno spremljajo delo z EFTPOS terminali, MBU reagira prepočasno</li> <li>- MBU je treba pojasniti, kaj pomeni že napaka 1 kune v finančnem pomenu za banko...</li> <li>- ...</li> </ul>
<i>Skupaj odgovorov:</i>		7	7
<b>2. Ocena pogostosti, obsega in kakovosti informacij o izvajanju storitev - komentar:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- informacije so pravočasne, podrobne in kakovostne</li> <li>- vse manj je pripomb, na splošno se ponudba MBU izboljšuje</li> <li>- zelo v redu</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- informacije o reklamacijah so pozne</li> <li>- kot uporabniki potrebujemo več pravočasnih informacij</li> </ul>
<i>Skupaj odgovorov:</i>		10	2
<b>3. Kako ocenjujejo 'outsourcing' storitev glede na poslovno funkcijo IT v banki - komentar</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- z vidika IT je bilo koristno združevanje nekaterih virov in znanj, s tem so tudi razbremenjeni nekaterih skrbi in obveznosti</li> <li>- za dejavnost IT je to dobra rešitev, seveda je treba narediti še nekatere dopolnilne rešitve 'doma'</li> <li>- pozitivna poslovna odločitev iz več razlogov: velikost celotne investicije, vprašanja kadrov, vzdrževanja ...</li> <li>- ...</li> </ul>	
<i>Skupaj odgovorov:</i>		14	0
<b>4. Ocena kakovosti sodelovanja dejavnosti IT in MBU</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- komuniciranje je zelo dobro</li> <li>- ni pripomb, odprte teme so predvsem pogojene z različnimi interesi bank članic in ne z MBU</li> <li>- treba je upoštevati enakopravnost sogovornikov, sicer je sodelovanje korektno</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pogrešamo več osebnega komuniciranja</li> </ul>
<i>Skupaj odgovorov:</i>		12	1
<b>VSE SKUPAJ:</b>		<b>60</b>	<b>13</b>

Tabela 2. Ocena kakovosti storitev MBU - splošni vpogled na vprašanja in odgovore managerjev IT

Področje in predlogi	Število predlogov po profilih managerjev			Brez predloga
	A	B	C	'ne'
<b>I. Temeljni cilji pri razvoju bančnega kartičnega poslovanja</b>				
- Razvoj obstoječih storitev	37	30	16	3
- Razvoj novih storitev	26	20	17	0
- Uvajanje novih aktivnosti (kontrola rizika, ISO...)	19	17	14	10
<i>Skupaj odgovorov:</i>	82	67	47	10
<b>II. Razvoj sodelovanja med banko in MBU</b>				
- Komuniciranje na managerski in strokovni ravni	41	38	34	5
- Skupni in enotni standardi animiranja strank za vse banke članice MBU	22	17	14	2
- MBU kot skupni center za izobraževanje in pridobivanje informacij o svetovnih smereh bodočega razvoja kartičnega poslovanja	13	13	13	14
- Skupni razvojni projekti bank in MBU	17	15	13	8
<i>Skupaj odgovorov:</i>	93	83	74	29
<b>III. Strateški cilji</b>				
- Prioritetne aktivnosti bodočega razvoja	58	43	38	6
- Drugi predlogi	7	12	3	20
<i>Skupaj odgovorov:</i>	65	55	41	26
<b>VSE SKUPAJ:</b>	<b>240</b>	<b>205</b>	<b>162</b>	<b>65</b>

Tabela 3. Strategija prihodnjega razvoja bančnega kartičnega poslovanja in poslovnega partnerstva med bankam in MBU

medtem ko banke z večletnimi izkušnjami razmišljajo o novih storitvah, kot so na primer: uporaba interneta za skupni marketinški pristop, elektronska denarnica s pametno kartico (smart card), nenehna podpora v vseh fazah izvajanja storitev itd.

Število predlogov na temo prihodnjega razvoja kartičnega poslovanja, ki so prikazani v tabeli 3., potrjuje visoko stopnjo zavedanja managerjev o strateškem pomenu navedene problematike za banke.

V zaključnem delu intervjuja so udeleženci z različnih vidikov komentirali vsebino in način raziskovanja. Izkazali so zelo veliko podporo takšnemu načinu neposrednega komuniciranja, temeljne cilje raziskave so ocenili kot pozitivne in pokazali veliko zanimanje za povratne informacije.

## 5 Rezultati raziskave kot spodbuda za povečevanje zadovoljstva uporabnikov

Različna področja raziskovanja in še posebej veliko število odgovorov managerjev, ki so aktivno sodelovali v raziskavi, sta potrdila upravičenost pristopa in metode raziskovanja. Obsežen fond podatkov in

informacij, ki presega zmogljivosti tega prispevka, je lahko dragocena podpora managementu MBU in bankam uporabnicam storitev pri odločanju o tekoči problematiki in bodočem razvoju kartičnega poslovanja.

Nekateri pomembnejši rezultati raziskave so pomagali managementu MBU pri uresničevanju konkretnih procesov in aktivnosti, vezanih na zahteve mednarodnega standarda 9001:2000, in pri načrtovanju novih aktivnosti. Navajamo nekatere ključne odločitve:

1. Izboljšati vertikalno in horizontalno komuniciranje z bankami uporabnicami: evidentirati in analizirati podatke, ko uporabnik ustno ali pisno potrebuje pomoč ali sporoča svoje zahteve, pripombe ali potrebe. Temu primerno je bil znotraj MBU oblikovan in računalniško podprt t.i. 'help desk' proces, kot ključna komunikacijska veriga med uporabniki in MBU.
2. Najmanj enkrat letno izvajati ankete in analizo pridobljenih podatkov: rezultate uporabiti za oceno obstoječega stanja glede na zadovoljstvo uporabnikov z obstoječim storitvami.

3. Letna tematska srečanja na ravni managementa bank in MBU: temeljni cilj je prispevati k nenehnemu spremljanju in verifikaciji kakovosti storitev, zahtev in potreb ali pričakovanj uporabnikov. Sodelovanje naj bi potekalo v obliki delavnic.
4. Povečati uporabo ustreznih statističnih metod in tehnik: cilj je ocenjevanje realnih zmogljivosti MBU, da optimalno reagira na zahteve uporabnikov in uspešno razvija storitve glede na njihova pričakovanja.

## 6. Sklepne misli

Razumevanje potreb in pričakovanj uporabnikov glede na storitve, ki jih organizacija ponuja, postaja vedno bolj pomembno in lahko dolgoročno vpliva na uspešnost poslovanja.

Temu v prid govorijo tudi kriteriji vrednotenja zadovoljstva strank s kakovostjo ponudbe, ki jih opredeljuje Mednarodni standard kakovosti ISO 9001:2000, potrjujejo pa tudi rezultati raziskave na področju storitev IT pri bančnem kartičnem poslovanju, ki smo je v prispevku podrobneje predstavili. Še več, rezultati raziskave kažejo, da je zadovoljstvo uporabnikov s kakovostjo storitev IT pomemben dejavnik uspešnosti in konkurenčnosti organizacije nasploh. Pri tem je eden izmed ključnih pogojev tudi nenehno sodelovanje pri razvoju in izboljševanju izdelkov in storitev med organizacijo in njenimi poslovnimi partnerji, in sicer tako na ravni managementa kot tudi razvijalcev, izvajalcev in ne nazadnje neposrednih uporabnikov.

## 7. Literatura

- Henke, J. W. Jr. (2000).: Strategic Implication of Supplier Quality, Cybernetic and Systems -Fifteenth European Meeting on Cybernetic and Systems Research, Proceedings, Robert Trappl, University of Vienna and Austrian Society for Cybernetic Studies, Vienna.
- ISO/TC 176/SC 2 (2000): Quality Management Systems - Fundamentals and Vocabulary, Draft International Standard ISO/DIS 9000:2000.
- ISO 9001:2000 (2000): Quality Management Systems - Requirements, Draft International Standard ISO/DIS 9004:2000.
- Miličić, M. (2000): Rezultati projekta MBUQA: istraživanje o kvaliteti usluga MBU d.o.o. u podršci kartičnom poslovanju banaka i o smjernicama budućeg razvoja, MBU d.o.o., Zagreb.
- Miličić, M.; Bauer, S. (2000): Kvaliteta usluga - strateški cilj MBU d.o.o., CASE 12 - metode i alati za projektiranje informacijskih sustava, Zbornik savjetovanja, CASE d.o.o. Rijeka, Opatija, 05.06.-09.06.2000, str. 263-269.
- Rubin, R. B., Palmgreen, Ph., Sypher H.E. (1994): Communication Research Measures - a Sourcebook, The Guilford Press, New York.
- Trček, J. (1998): Medosebno komuniciranje - kontaktna kultura, Korona plus d.o.o., Ljubljana.
- Warner, T. (1996): Communication Skills for Information Systems, Pitman Publishing, London.

Dr. Maja Miličić je doktorirala leta 1995 na Ekonomsko-poslovni fakulteti Univerze v Mariboru na področju informacijskih znanosti. Leta 2000 je bila izvoljena v naziv docentke za področje poslovne informatike na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Deset let je tudi sodelovala kot asistentka pri predmetu "Metode komuniciranja" s takratno Fakulteto za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Ljubljani.

Njene najpomembnejše izkušnje, znanstveno in raziskovalno delo so s področja informatizacije v bančništvu. Izvedla je tudi več raziskav o psihološko-socioloških vidikih procesov informatizacije.

# POSLOVNI PORTALI

Damjan Vavpotič, Rok Rupnik  
Fakulteta za računalništvo in informatiko  
Univerza v Ljubljani, Tržaška 25, 1000 Ljubljana  
damjan.vavpotic@fri.uni-lj.si

## Izveček

Z vstopom v informacijsko dobo se hkrati srečujemo z eksplozijo najrazličnejših podatkov in podatkovnih virov. Kot vedno večji problem se kaže preobremenitev s količino podatkov, katerih le manjši del je resnično uporaben za reševanje določenega problema. Podatkovna preobremenitev je še posebno izrazita v podjetjih, kjer naj bi bila vsaj delna rešitev uvedba in uporaba poslovnih portalov. Namen prispevka je predstaviti tehnologije poslovnih portalov. V prvem delu prispevka je opredeljen pojem poslovnega portala kot enotnega vmesnika za dostop do prilagojenih informacij, čemur sledi predstavitev posameznih tehnologij. Posebna pozornost je namenjena uporabi tehnologije XML in njenemu vključevanju v portale. Na kratko je predstavljen tudi koncept mobilnih portalov.

## Abstract

*The emergence of the information society is accompanied by explosion of data in variety of forms and sources. This causes the problem of information overload, because there is only a small part of really useful data. Business portals are the solution for information overload problem since they make filtering of information for employees at companies possible. The purpose of the article is to present business portal technologies. The first part focuses on a definition of portal as a single gateway to personalized information, which is followed by a description of business portal technologies, a description of XML and its use in business portals and the concept of mobile portals.*



## 1. Pomen poslovnih portalov

Že od samih začetkov svetovnega spleta poznamo javne portale. Danes so najbolj poznani Yahoo!, AltaVista, Excite, MSN ali pri nas EON, SloWWWenia itd. Osnovna naloga javnih portalov je omogočiti lažje iskanje podatkov v celotnem internetu in izdelovanje kazal. Z razvojem tehnologije so bile dodane še najrazličnejše storitve od prikaza trenutnih novic, podpore za elektronsko pošto, novinarskih skupin, do možnosti nakupovanja in celo računalniških prevodov spletnih strani v različne jezike. Vseeno ostaja osnovni namen javnih portalov iskanje in klasifikacija podatkov.

Poslovni portali razširjajo osnovno idejo javnih portalov kot iskalnikov podatkov v idejo iskalnikov znanja in informacij. Pri tem se omejujejo predvsem na področje poslovanja. Poslovni portali podpirajo tako področje »papirnatega« kot elektronskega poslovanja, pri čemer niso le orodja za zajemanje in klasificiranje podatkov, ampak uporabniku omogočajo tudi, da iz obstoječih podatkov pridobi novo informacijo. V ta namen vsebujejo različna orodja za izvajanje povpraševanj in analiz, orodja OLAP, orodja za odkrivanje zakonitosti v podatkih, idr.

Po napovedih skupine Merrill Lynch [Skupina Merrill Lynch 1998] naj bi se trg tehnologij poslovnih portalov v primerjavi z letom 1998 do leta 2002 povečal kar za 3.3-krat. Po raziskavi skupine Delphi [Reynolds 2000] pa naj bi leta 2001 v 80 odstotkih ameriških podjetij uporabljali vsaj del tehnologije

poslovnih portalov. Tako impresivne številke so gotovo zadosten razlog, da si področje poslovnih portalov približje ogledamo.

## 2. Kaj so poslovni portali?

Pojem »poslovni informacijski portal (EIP – enterprise information portal)« naj bi prvič uporabila šele skupina Merrill Lynch v svojem poročilu novembra 1998 [Skupina Merrill Lynch 1998]. Pozneje je bila iz pojma EIP izvzeta besedica »informacijski«, tako da se je danes bolj uveljavil izraz »poslovni portal (EP – enterprise portal)«. V poročilu skupine Merrill Lynch definirajo poslovni portal kot:

- aplikacijo, ki podjetju omogoči, da na osnovi podatkov shranjenih znotraj kot tudi zunaj podjetja pridobi učinkovite poslovne informacije ter uporabniku zagotavlja enoten dostop do teh informacij, ki so potrebne pri poslovnih odločitvah,
- zlitje programske opreme, ki združuje, upravlja, analizira ter razpošilja podatke znotraj in izven podjetja.

Iz zgornjih definicij je razvidno, da gre pri poslovnem portalu za veliko več kot le nekakšno kazalo. Poslovni portal ustvarja celovito okolje za podporo odločanju in za upravljanje z znanjem ter pri tem združuje štiri večja področja tehnologij informacijskih sistemov:

- upravljanje z vsebino (Content Management),
- pametne poslovne aplikacije (Business Intelligence Applications),
- podatkovna skladišča (Data Warehouses) in
- upravljanje s podatki (Data Management).

Vsa štiri področja konvergirajo proti:

- skupnemu podatkovnemu skladišču za celotno podjetje (Enterprise wide information repository) in
- skupni aplikaciji za dostop do informacij ali portalu (Portal).

Močna povezanost portalov z obstoječimi informacijskimi tehnologijami je razvidna iz slike 1. Hkrati vidimo, da je pomen portalov v strnjevanju različnih orodij in zagotavljanju enotnega dostopa do najrazličnejših virov podatkov.

### 3. Poslovni portali kot združevanje obstoječih tehnologij IS

V nadaljevanju bodo predstavljene tehnologije IS, ki lahko nastopajo kot del poslovnega portala.

#### 3.1. Upravljanje z vsebino

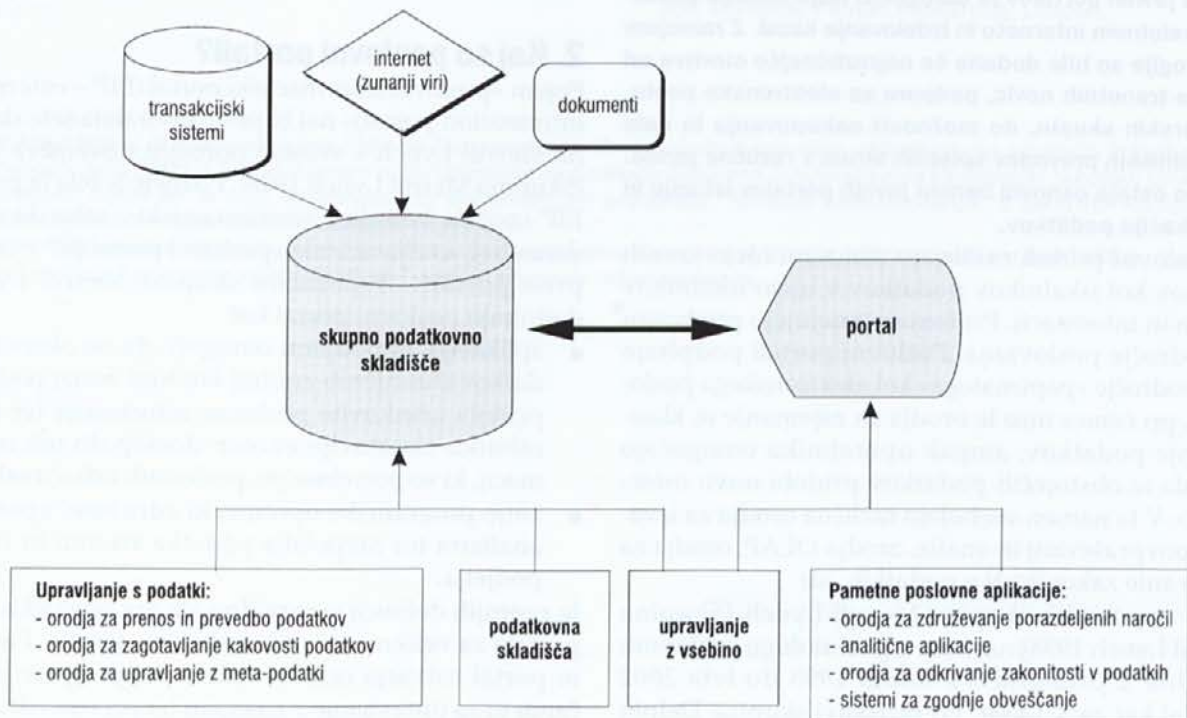
Sistemi za upravljanje z vsebino obsegajo funkcije izdelave, shranjevanja, iskanja in ponovnega dostavljanja dokumentov. Pomembna funkcija sistemov za upravljanje z vsebino je tudi nadzor nad skupinskim oblikovanjem dokumenta. Nadzor nad skupinskim

oblikovanjem dokumenta med drugim vključuje zaklepanje dokumentov, ki jih nekdo že spreminja, dodeljevanje različnih pravic uporabnikom dokumenta (pravica do vpogleda, pravica do spreminjanja, pravica brisanja, ...), funkcije za nadzor nad različicami dokumentov (*version control*), itd. Sistemi za upravljanje z vsebino lahko vključujejo tudi avtomatizacijo procesov. Kot enostaven primer take avtomatizacije lahko navedemo obdelavo predračuna (v elektronski obliki). Če je skupni znesek na predračunu manjši od neke določene vsote, gre neposredno v računovodstvo, sicer pa ga sistem samodejno pošlje nadrejenemu v potrditev.

Sistemi za upravljanje z vsebino omogočajo zaposlenim lažji dostop do podatkov, ki jih potrebujejo pri svojem delu in hkrati omogočajo dodajanje novih podatkov, kar pomeni stalno širjenje in izpopolnjevanje skupnega podatkovnega skladišča.

#### 3.2. Pametne poslovne aplikacije

Lahko rečemo, da med pametne poslovne aplikacije uvrščamo programsko opremo, ki podjetjem omogoča pretvorbo strukturiranih transakcijskih podatkov v učinkovite poslovne informacije. Gre tako za preproste prikaze podatkov, kot so na primer neposredni izpisi iz podatkovne baze, kot tudi bolj zapletene oblike podatkov, ki nastanejo s pomočjo povezovanja več tabel, agregiranja podatkov, itd. V to skupino sodijo tako aplikacije, ki omogočajo enostaven prikaz



Slika 1: Povezava poslovnih portalov z obstoječimi informacijskimi tehnologijami

obstojećih podatkov iz podatkovnega skladišča, kot tudi na primer aplikacije, ki omogočajo iskanje zapletenih vzorcev, ki jih s klasičnimi oblikami analize ne bi bilo mogoče odkriti.

Poglejmo posamezne skupine pametnih poslovnih aplikacij [Skupina Merrill Lynch 1998]:

- **Orodja za povpraševanje in poročanje:**  
Gre za programsko opremo, ki uporabniku omogoči dostop do podatkov v podatkovnih strežnikih in pregled rezultatov v obliki poročila. Vključuje tako vnaprej določene poizvedbe, ki jih uporabnik ne more spremeniti, kot tudi uporabniške poizvedbe. Zahtevnejši pregledovalniki omogočajo tudi analizo s pregledi v globino (drill down), preglede različnih dimenzij (slicing and dicing) in analizo medsebojne odvisnosti podatkov.
- **Sistemi za združevanje porazdeljenih poročil:**  
Veliko podjetij pri izdelavi poročil uporablja aplikacije, ki med seboj niso tesneje povezane. Za združevanje poročil, izdelanih z različnimi aplikacijami, so bili razviti sistemi za združevanje porazdeljenih poročil, ki so na pomenu pridobili predvsem v zadnjem času. Z njihovo pomočjo lahko poročila, izdelana z različnimi orodji, združimo v centralni knjižnici poročil. Sistemi omogočajo izdelavo, shranjevanje, upravljanje in razpošiljanje poročil po celotnem podjetju tako za lokalne kot oddaljene uporabnike.
- **Analitične aplikacije:**  
Analitične aplikacije vključujejo in zbirajo podatke iz široke množice notranjih in zunanjih virov ter omogočajo vnaprej oblikovan dostop do informacij ter analiz znotraj ciljnega poslovnega segmenta. Pri tem gre lahko za vertikalno (telekomunikacije, zavarovalništvo, bančništvo,...) ali horizontalno (prodaja, trženje, nabava,...) specializacijo. Analitične aplikacije pomenijo logično razširitev splošno namenskih orodij OLAP. Glavni sestavni deli analitičnih aplikacij so vnaprej izdelane poizvedbe in procesi, ki so prilagojeni za posamezne segmente uporabnikov (glede na vertikalno ali horizontalno delitev).
- **Orodja za odkrivanje zakonitosti v podatkih (data mining):**  
Orodja za odkrivanje zakonitosti v podatkih omogočajo odkrivanje obstoječih povezav med podatki spremenljivkami, odkrivanje novih povezav in analizo podatkov iz različnih dimenzij. Tak način analize nam omogoča na osnovi določenih začetnih predpostavk odkrivati zakonitosti v podatkih. V to skupino sodijo tako orodja OLAP kot tudi bolj zapletena orodja za napredno iskanje vzorcev v podatkih. OLAP omogoča uporabniku večdimenzionalen vpogled v podatke. Namesto običajne dvodimenzionalne analize (npr. prodaja po področjih) je mogoče podatke analizirati po treh

dimenzijah (npr. prodaja po regijah po času). Trenutno obstajajo tri različice OLAP: večdimenzionalni OLAP ali MOLAP pri katerem se podatki za analizo prenesejo v večdimenzionalno podatkovno bazo v obliki »kocke«; relacijski OLAP ali ROLAP, ki neposredno dostopa do podatkov v relacijski podatkovni bazi; in hibridni OLAP ali HOLAP, ki je kombinacija MOLAP in ROLAP. Bolj zapletena so orodja, ki so namenjena iskanju zakonitosti v podatkih. Ta orodja uporabljajo napredne algoritme za odkrivanje skritih povezav, vzorcev in tendenc v podatkih. To dosegajo s preiskovanjem podatkov v povsem osnovni - neagregirani obliki. Pri tem uporabljajo tehnologije za razpoznavanje vzorcev, statistične in matematične modele. Podjetja uporabljajo orodja za odkrivanje zakonitosti v podatkih za probleme, ki se jih ne da rešiti z orodji OLAP. Glavna težava teh orodij je njihova zapletenost in zato ostajajo v domeni specializiranih analitikov. S prilagoditvijo orodij in poenostavitvijo njihove uporabe bomo funkcionalnost teh orodij v prihodnosti najverjetneje srečevali tudi znotraj poslovnih portalov, namenjenih npr. vodstvenim ali prodajnim kadrom.

- **Sistemi za zgodnje obveščanje (decision early warning – DEW) [Finkelstein 2000]:**

Ti sistemi omogočajo nadzor najrazličnejših kazalcev v podjetju. Osnovni namen sistemov za zgodnje obveščanje je »pogasiti iskre, še preden zanetijo požar«. Tako lahko ravnateljstvo podjetja ukrepa na podlagi predvidevanj o slabih rezultatih in na primer določenemu oddelku dodeli dodatne vire, ustavi proizvodnjo nekonkurenčnega izdelka, itd. Poznamo več različnih načinov zgodnjega obveščanja, ki se razlikujejo po stopnjah kompleksnosti in učinkovitosti. Lahko gre za enostaven sistem, ki temelji na »ročnem« pregledovanju analiz OLAP in agregiranih podatkov ali pa za zapleten sistem, ki samodejno nadzoruje spreminjanje vrednosti kazalcev.

### 3.3. Podatkovna skladišča

Osnovna naloga podatkovnega skladišča je shranjevanje enotnih podatkov in omogočanje dostopa do skupnih podatkov. Podatki iz različnih virov se po vnaprej določenem urniku pretvarjajo v enotno obliko in vnašajo v podatkovno skladišče. Uporaba skupnega podatkovnega skladišča pomeni manjšo verjetnost za nastop neuskkljenih ali celo nasprotujočih si rezultatov, saj vsi uporabniki dostopajo do enotnega vira podatkov.

Podatkovno skladišče je podatkovna baza, prilagojena za izvajanje analiz. Navedimo glavna razloga za prenos in prevedbo podatkov iz obstoječih transakcijskih sistemov v podatkovno skladišče:

- Podatki, ki jih želimo vključiti v analizo, pogosto prihajajo iz več različnih sistemov ter so shranjeni v različnih oblikah zapisa (npr. datum 04/31/99 je lahko zapisan tudi kot 31-04-1999), lahko so odvečni (npr. več vnosov istega kupca), nesmiselni, oziroma lahko del zapisa celo manjka. Podatki v podatkovnem skladišču so zapisani v enotni obliki, prečiščeni in združeni na enem mestu.
- Podatkovne baze, ki shranjujejo transakcijske podatke, so optimizirane za obdelavo transakcij, doseganje čim krajših odzivnih časov ter nemoteno 24-urno delovanje. Nasprotno so podatkovna skladišča optimizirana za hitro izvajanje analiz, kar pomeni podvajanje in agregiranje podatkov, saj je to osnovni način za pohitritev in poenostavitev zapletenih proizvodov.

### 3.4. Upravljanje s podatki

Področje upravljanja s podatki zajema prenos in prevedbo podatkov, zagotavljanje kakovosti podatkov in upravljanje z meta-podatki. Operacije s področja upravljanja s podatki zajemajo kar tretjino časa in stroškov pri izgradnji podatkovnega skladišča. Kljub temu to področje zaradi zapletenosti ni tako dobro podprto kot ostala tri področja informacijskih sistemov.

Orodja, ki so na voljo, so draga in hkrati zahtevajo precej dodatnega izobraževanja. Zato se podjetja neredko lotevajo razvoja lastnih rešitev za prenos in prevedbo podatkov, pri čemer pogosto povsem zanemarijo zagotavljanje kakovosti podatkov. Posledica nizke kakovosti podatkov je tudi nizka kakovost pozneje pridobljenih informacij. Tako vedno več podjetij spoznava, da dolgoročne prednosti uporabe orodij za upravljanje s podatki odtehtajo kratkoročne začetne stroške.

## 4. Poslovni portali z uporabniškega vidika

Poslovni portali opravljajo kompleksno nalogo zbiranja in organiziranja informacij znotraj in zunaj podjetja. Skupina Delphi je dognala devet osnovnih funkcij [Reynolds 2000], ki naj bi jih vsebovali poslovni portali in naj bi omogočale učinkovito uporabo podatkov in obvladovanje kompleksnosti.

- Strnjevanje podatkov zagotavlja enoten dostop do podatkov iz različnih notranjih in zunanjih virov.
- Razporejanje po kategorijah omogoča vpeljavo sistematike in klasifikacije podatkov. Kot primer navedimo klasifikacijo po različnih poslovnih procesih ali funkcijah, kot so na primer finance, prodaja ali oddelek za prodajo itd. Klasifikacija vključuje tudi prilagoditev in omejitev prikaza glede na vlogo uporabnika v podjetju – uporabnik lahko uporablja samo določene kategorije. Možno je tudi samo-

dejno razvrščanje podatkov v kategorije na osnovi metapodatkov.

- Iskanje zajema centralizirano aplikacijo, ki izbrska zeleni podatek iz celotne zbirke podatkov, ki je na voljo. Iskanje je mogoče tako po strukturiranih kot nestrukturiranih podatkih.
- Funkcija objavljanja in razpečevanja naj bi omogočala izdelavo nove vsebine, pooblaščenje posameznih uporabnikov ali uporabniških vlog za vpogled ali spreminjanje vsebine, vključevanje nove vsebine, razpečevanje v različnih elektronskih oblikah in razpečevanje v različnih papirnih oblikah. Uporabnik mora imeti na voljo tudi več oblik pooblaščenja drugih uporabnikov za pregled, dodajanje, spreminjanje ali izbris dokumenta. Pri tem lahko pooblašča poimensko določenega uporabnika ali pa vse uporabnike z določeno vlogo.
- Sodelovanje razširi funkcionalnost portala iz pasivnega prikazovalnika informacij v novo obliko sporazumevanja, oblikovanja zamisli in komuniciranja. Sodelovanje lahko poteka v obliki novičarskih skupin, diskusijskih skupin, konferenc, itd. Pri tem so na voljo tudi avdio in video načini komunikacije. Možno je tudi sodelovanje s predajo nadzora nad aplikacijo in prikazom svojega računalniškega zaslona oddaljenemu uporabniku. Sodelovanje poteka tudi s skupinskim oblikovanjem dokumenta. V tem primeru se sodelovanje navezuje na funkcijo podpore procesom in funkcijo objavljanja, pooblaščenja in razpečevanja. Pri skupinskem oblikovanju dokumentov je pomemben nadzor nad različicami in zaklepanje dokumenta.
- Podpora procesom omogoča uporabniku poslovnega portala, da prične ali sodeluje v elektronskem delovnem procesu. Ta funkcija se delno prekriva s funkcijo sodelovanja in hkrati nudi dodatno funkcionalnost, kot je podpora za pretok dokumentov. Tako lahko za standardizirane delovne procese določimo točen tok dokumentov.
- Poosebitev omogoča osebno izbiro zelenih informacij. Uporabnik sam določi katere izmed podatkov, ki so na voljo, bo uporabljal in kako. Prikaz se lahko prilagaja tudi samodejno s pomočjo predvidevanja uporabnikovih preferenc. Poleg tega lahko administrator določi tudi skupine podatkov, ki naj jih ima uporabnik vedno na zaslonu.
- Prikaz se močno navezuje na poosebitev. Uporabnik sam določi način prikaza portala. Za prikaz se uporabljajo različne tehnologije, pri čemer je pomembna združljivost z različnimi brskalniki in prenosljivost tudi na druge naprave, kot so mobilni telefoni, dlančniki ipd.
- Skozi vse prej naštetih funkcije poteka tudi t.i. učni cikel portala, ki zagotavlja stalno učinkovitost



portala. Portal se hevristično prilagaja spremembam v informacijskem in organizacijskem okolju. Kot primer navedimo samodejno prilagajanje portala potrebam uporabnika. Portal tako sproti izgraja uporabnikov profil in nato uporabniku samodejno predlaga nove vire podatkov.

## 5. Poslovni portali in XML

V zadnjem času se je na trgu pojavila vrsta orodij za izdelavo poslovnih portalov najrazličnejših proizvajalcev. Skupna značilnost orodji je gotovo tudi uporaba XML (Extensible Markup Language) pri pretvorbi podatkov.

XML je univerzalni jezik za opis polstrukturiranih dokumentov ne glede na vsebino. Omogoča prenosljivost podatkov ne glede na izbrano okolje. Standardizacijo zapisa dokumenta dosega z opisnimi oznakami podatkov (meta-podatki), s standardizacijo opisnih oznak podatkov, z ločevanjem vsebine od prikaza podatkov in s prevedbo zapisa XML v poljubno obliko. Dokumenti XML se delijo na:

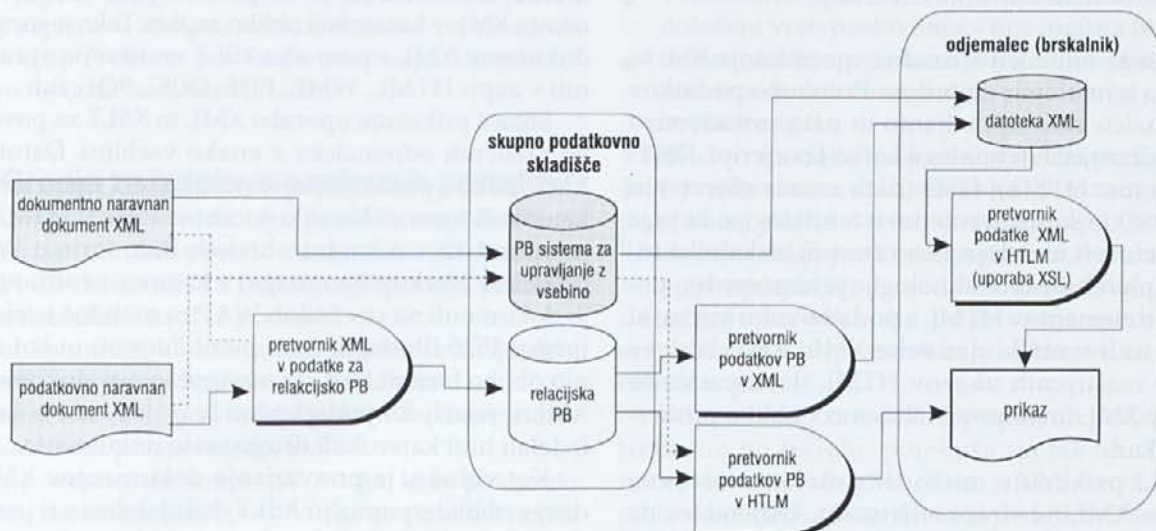
- Podatkovno naravnani dokumenti XML vsebujejo neke tipične podatke, pri čemer je vsak podatek opisan z meta-podatki. Značilen primer podatkovno naravnane dokumenta je račun, pri katerem razpolagamo s strukturiranimi podatki.
- Dokumentno naravnani dokumenti XML vsebujejo nestrukturirano vsebino. Meta-podatki so v tem primeru uporabni le za združevanje posameznih sklopov vsebine. Primer dokumentno naravnane dokumenta je leposlovna knjiga, ki jo lahko razdelimo le na sklope kot so odstavki, poglavja, itd.

V informacijskem skladišču zajemamo tako dokumentno kot podatkovno naravnane dokumente XML,

vendar se način shranjevanja in obdelave obeh vrst dokumentov razlikuje. Strukturirane dokumente navadno shranjujemo v relacijsko podatkovno bazo, za nestrukturirane dokumenta pa skrbi sistem za upravljanje z vsebino. Na Sliki 2 je prikazan način shranjevanja obeh vrst dokumentov v skupno podatkovno skladišče. Vidimo, da dokumentno naravnani dokumenti XML vstopajo v podatkovno bazo sistema za upravljanje z vsebino brez posebnih pretvorb. Črtna puščica prikazuje tudi možnost vstopa dokumentno naravnane dokumenta XML v relacijsko podatkovno bazo. To možnost lahko izkoristimo, kadar v informacijskem skladišču nimamo na voljo sistema za upravljanje z vsebino. V obratnem primeru, ko nimamo na voljo relacijske podatkovne baze, se lahko odločimo tudi za shranjevanje podatkovno naravnanih dokumentov XML v podatkovno bazo sistema za upravljanje z vsebino, ki sicer vstopajo preko pretvornika v relacijsko podatkovno bazo.

Do ponovnih pretvorb pride pri oblikovanju dokumenta za prikaz na portalu. Dokument XML preoblikujemo v obliko, ki jo lahko prikaže brskalnik, mobilni telefon ali druga naprava. Najbolj pogosta je pretvorba v HTML. Pri tem lahko pretvorba v HTML poteka na različnih nivojih. Celotno pretvorbo lahko izvedemo na strani strežnika ter odjemalcu zagotovimo čisti HTML ali se odločimo za delno pretvorbo, odjemalec pa iz XML sam izdela HTML s pomočjo XSL (Extensible Stylesheet Language).

Opozorimo, da Slika 2 ne prikazuje vsebinsko usmerjenih pretvorb kot so različna poizvedovanja ali pregledi OLAP, ampak le pretvorbe strogo tehnične narave. Vsebinske pretvorbe, ki potekajo na strani strežnika, se izvedejo pred pretvorbo podatkov v HTML ali XML.



Slika 2: Različne pretvorbe dokumentno in podatkovno naravnanih dokumentov XML

Obstaja tudi možnost enostavnih vsebinskih pretvorb na strani odjemalca. Gre za pretvorbo podatkov iz relacijske podatkovne baze v XML, oziroma neposreden prenos dokumenta XML iz sistema za upravljanje z vsebino. Kot je razvidno iz Slike 2, se v tem primeru dokument XML na strani odjemalca obnaša kot majhna podatkovna baza.

### 5.1. Pretvorbe in prikaz s pomočjo XSL in drugih tehnologij

XSL (Extensible Stylesheet Language) [Nesek 2000] je jezik, ki opisuje pretvorbe in prikaz XML dokumentov. Jeseni leta 1999 se je specifikacija razdelila na dva dela XSLT (kjer T pomeni transformations) in FO (Formatting Objects). XSLT skrbi za pretvarjanje XML dokumentov, FO pa je namenjen oblikovanju prikaza in je še vedno v fazi razvoja. Osnovne možnosti pretvorbe s pomočjo XSLT so:

- izdelava statičnega besedila na osnovi podatkov XML,
- podvajanje besedila,
- izključevanje dela besedila,
- spreminjanje zaporedja besedila,
- razvrščanje podatkov,
- filtriranje podatkov,
- pretvorbe, ki iz obstoječih podatkov ustvarjajo nove (npr. samodejna izdelava kazala).

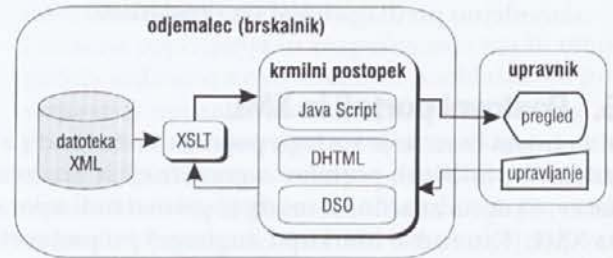
Zanimiva možnost, ki jo ponuja XSLT, so enostavne pretvorbe XML na strani odjemalca za prikaz. Tako možnost prikazuje že slika 2, kjer se podatki v obliki XML iz strežnika prenesejo le enkrat, enostavne pretvorbe (razvrščanje, filtriranje,...) pa potekajo znotraj brskalnika. S tem dosežemo:

- hitrejši odziv na uporabnikovo zahtevo,
- manjše obremenjevanje prenosne infrastrukture (LAN, Internet,...) in
- manjše obremenjevanje strežnika.

Kot je bilo že omenjeno, uradna specifikacija XSL še ne obsega tehnologije za prikaz. Pretvorbo podatkov na odjemalcu zato upravljamo in nato prikažemo s pomočjo obstoječih tehnologij kot so JavaScript, DHTML (dynamic HTML), DSO (data source objects) in druge. DSO je sorazmerno nova tehnologija, ki jo je razvil Microsoft in deluje samo znotraj brskalnika Internet Explorer. Bistvo tehnologije je neposredno povezovanje elementov HTML s podatkovnim virom, ki je lahko tudi v obliki datoteke XML. Tako lahko s pomočjo razširjenih ukazov HTML dostopamo do podatkov XML in jih preoblikujemo v obliko primerno za prikaz.

Slika 3 prikazuje možnost poteka enostavne pretvorbe XML na strani odjemalca. Odjemalec na način kot ga prikazuje prejšnja slika (Slika 2) od strežnika prejme:

- podatke v obliki XML,
- navodila za preoblikovanje XML v obliki XSLT in
- krmilni postopek zapisan s kombinacijo tehnologij JavaScript, DHTML, DSO in drugih.



Slika 3: Enostavne pretvorbe XML na strani odjemalca za prikaz

Vsi naštetni dokumenti se kot datoteke shranijo na odjemalcu. Odjemalec s pomočjo XSLT in krmilnega postopka preoblikuje podatke v obliko primerno za prikaz. Ko uporabnik zahteva drugačen pregled (npr. drug način razvrstitve podatkov), zahtevo poda krmilnemu postopku, ki prilagodi navodila XSLT zahtevi uporabnika. Pri tem v nobeni fazi postopka odjemalec ne dostopa do podatkov na strežniku.

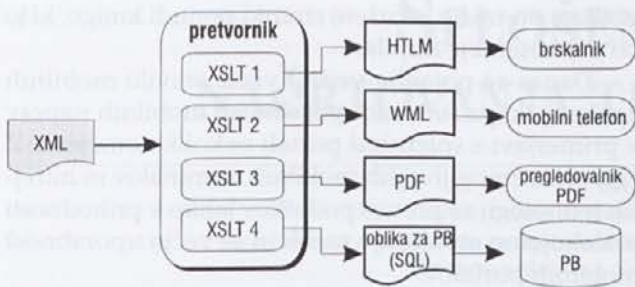
Omenimo še, da lahko uporabimo XML in XSL tudi za klasičen način dostopa do podatkov. Pri klasičnem načinu dostopa do podatkov stran za pregled v brskalniku pripravi že strežnik in jo brskalnik le prikaže. Kljub temu, da s tem izgubimo prej naštetih prednosti obdelave na strani odjemalca, nam XML na strani strežnika še vedno nudi vse prednosti standardizacije.

### 5.2. XML kot most med odjemalci in vsebino

Prej opisane pretvorbe dokumenta XML v drugačne oblike zapisa niso uporabne samo za prikaz dokumenta. Izkoristiti jih je mogoče za pretvorbo dokumenta XML v katerokoli obliko zapisa. Tako je mogoče dokument XML s pomočjo XSLT enostavno spremeniti v zapis HTML, WML, PDF, DOC, SQL, itd.

Slika 4 prikazuje uporabo XML in XSLT za povezavo različnih odjemalcev z enako vsebino. Datoteko XML lahko s pomočjo pretvornika XSLT predelamo v katerikoli format. Na sliki 4 vidimo format HTML, ki je uporaben v navadnih brskalnikih, format WML (Wireless Markup Language) v katerem se shranjujejo dokumenti na strežnikih WAP za mobilne telefone, format PDF (Portable Document Format) in kot zadnjo obliko format SQL, ki omogoča vnos dokumenta XML v relacijsko podatkovno bazo. Seveda bi lahko izdelali tudi katerokoli drugo vrsto dokumenta.

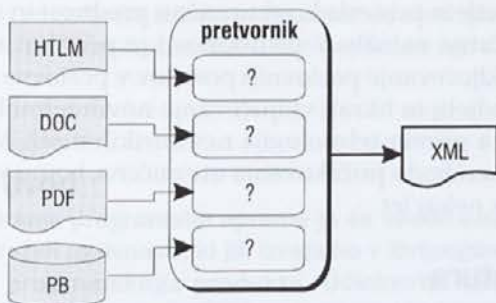
Kot vidimo, je pretvarjanje dokumentov XML v druge oblike s pomočjo XSLT dokaj dobro urejeno in standardizirano. Vendar most med odjemalci in vsebino s tem še ni sklenjen. Vsebinsko je namreč lahko



Slika 4:

XML kot enotna oblika zapisa vsebine za uporabo na različnih odjemalcih

zapisana v najrazličnejših oblikah. Drugi del naloge je prevedba najrazličnejših vhodnih oblik podatkov v XML.



Slika 5: XML kot enotna oblika zapisa za različne ponudnike vsebine

Na Sliki 5 vidimo princip poenotenja zapisa različnih oblik vsebine. XML je zanimiv standard za zapis vsebine ravno zaradi enostavnih nadaljnjih pretvorb s pomočjo XSLT, ki so bile predstavljene v začetku tega poglavja. Problem pretvorbe poljubnega zapisa v XML je prav sam pretvornik, saj pretvorba poljubnih oblik zapisov v XML ni standardizirana (vprašaji »?« na Sliki 5). Problem pretvorbe proizvajalci orodij rešujejo na različne (lastne) načine.

## 6. Orodja za izdelavo poslovnih portalov

V zadnjem času se je na trgu pojavila vrsta orodij za izdelavo poslovnih portalov najrazličnejših proizvajalcev. Zbirke orodij za izdelavo poslovnih portalov lahko razdelimo na dve področji:

- zbirke orodij, ki omogočajo implementacijo dela funkcionalnosti poslovnega portala in
- zbirke orodij, ki poizkušajo pokrivati celotno funkcionalnost poslovnega portala.

Takoj povejmo, da enotnega orodja, ki bi pokrivalo celotno funkcionalnost poslovnega portala kot je bila predstavljena v prejšnjih poglavjih, ni. Tako so poslovni portali v praksi navadno zbirke več orodij,

katerih delovanje poizkušajo v večji meri prenesti v skupni vmesnik. Programske hiše velikokrat prav ta skupni vmesnik imenujejo portal. Pri tem je največji poudarek na enostavnih poizvedbah in grafih, združevanju različnih virov podatkov ter upravljanju z vsebino. Medtem ko zahtevnejše funkcije kot so zahtevne poizvedbe OLAP, orodja za odkrivanje zakonitosti v podatkih ali sistemi za zgodnje obveščanje ostajajo zapostavljene.

Zbirke orodij za izdelavo poslovnih portalov pa lahko delimo tudi glede na specializacijo:

- zbirke orodij za izdelavo specializiranih poslovnih portalov in
- zbirke orodij za izdelavo splošnih poslovnih portalov.

Tako nekatere zbirke orodij omogočajo izdelavo portalov, ki so prirejene določeni vrsti poslovanja (na primer poslovni portali za telekomunikacijska podjetja, poslovni portali za farmacevtska podjetja, poslovni portali za zavarovalnice, itd.). Ta orodja so izdelana na podlagi »najboljših izkušenj« v določeni panogi in ne vključujejo le programskega skeleta, ampak tudi znanja, ki so v določeni panogi potrebna. Taki portali navadno obsegajo večji del funkcionalnosti kot splošni portali in lahko zadostijo večjemu delu specializiranih potreb podjetja. Pokrivanje večjega obsega funkcionalnosti je mogoče zaradi specializiranosti orodij za določeno vrsto poslovanja, saj se s tem zniža njihova kompleksnost. Nasprotno so zbirke orodij za izdelavo splošnih portalov bolj kompleksne in zato navadno pokrivajo manjši del funkcionalnosti poslovnega portala. To pomeni, da je potrebno večji del poslovnega portala izdelati s pomočjo lastnih razvijalcev, po drugi strani pa to pomeni, da bo portal lahko bolj prilagojen željam podjetja.

Specializirana orodja lahko delimo naprej na:

- vertikalno specializacijo (orodja namenjena določeni vrsti poslovanja – npr. naftna industrija)
- horizontalno specializacijo (orodja namenjena za pokrivanje določenega dela poslovanja – npr. nabavna veriga)

Vertikalno specializirana orodja so bila predstavljena že v predhodnem delu sestavka. Horizontalno specializirana orodja navadno sicer podpirajo več različnih tehnologij poslovnega portala, vendar te tehnologije uporabljajo le nad delom poslovanja. Osredotočenje na ozek del poslovanja med drugim omogoča tudi implementacijo sistemov za zgodnje obveščanje.

Večina orodij za izdelavo poslovnih portalov, ki so trenutno na tržišču, poizkuša na tak ali drugačen način vključiti tudi XML. Tako je XML navadno uporabljen kot oblika shranjevanja podatkov. Najnovejša orodja pa uporabljajo tudi tehnologijo pretvorbe in prikaza XML na strani odjemalca. Problem pretvorbe

in prikaza XML na strani odjemalca (brskalnik), je pomanjkanje odjemalcev, ki bi podpirali tehnologijo XML in XSLT.

## 7. Mobilni portali

Že v prejšnjem delu članka smo spoznali tehnologijo za prenos najrazličnejših podatkovnih virov na poljuben tip odjemalca. Prav ta tehnologija nam omogoča, da v kratkem času obstoječe podatkovne vire prilagodimo za prikaz na mobilnih napravah. Pri tem moramo upoštevati posebnosti kot so majhen zaslon in tipkovnica (navadno je na voljo le številčna tipkovnica) ter manjša hitrost procesorja, ki je vgrajen v mobilno napravo. Tako je za mobilne portale značilna višja stopnja poosebitve in lokalizacije kot za običajne spletne portale, saj je uspeh mobilnih portalov odvisen prav od enostavnosti uporabe in dostave prave informacije v pravem trenutku. Zanimiva je ocena [Durlacher Research Ltd. 2000], da vsak dodaten pritisk na tipko v komercialnem mobilnem portalu pomeni 50 odstotno zmanjšanje verjetnosti, da bo stranka opravila transakcijo. Pri poslovnem mobilnem portalu pomeni bolj zapleten vmesnik večjo možnost napake, zato je toliko bolj priporočljiv čim enostavnejši poosebljen vmesnik. Zelo pomemben je tudi trenutek dostave podatkov, saj so nepravočasno dostavljeni podatki lahko povsem brez vrednosti.

Mobilni poslovni portali odpirajo povsem nove možnosti v poslovanju, saj omogočajo neposredno ažuriranje in branje podatkov v centralnem informacijskem skladišču. Tako podatkov, ki jih podjetje pridobi s terena, več ne vnašajo v bazo le ob koncu dneva, enkrat tedensko ali celo v daljših intervalih, ampak se transakcija opravi neposredno. Kot primer navedimo prodajo knjig na domu, kjer trgovski potnik v trenutku, ko proda knjigo, to tudi vpiše v centralno podatkovno skladišče. Njegov vnos je mogoče takoj uporabiti pri analiziranju prodaje, izdati novo naročilo za določeno knjigo, poslati na neko področje več trgovskih potnikov, itd. Po drugi strani lahko trgovski potnik preko mobilnega portala išče potencialne stranke, ki so v preteklosti že kupile določene knjige. Pri tem se lahko omeji le na območje v svoji neposredni bližini, na primer hišna številka bloka, in na

podlagi preteklih izkušenj stranki ponudi knjigo, ki jo bo najverjetneje kupila.

Danes se pojavlja vedno večje število mobilnih aplikacij, ki pa so zaradi posebnosti mobilnih naprav v primerjavi s spletnimi portali nekoliko omejene. Z razvojem zmogljivejših mobilnih terminalov in hitrejših tehnologij za prenos podatkov lahko v prihodnosti pričakujemo manjšanje razlik in še večjo uporabnost mobilnih portalov.

## 8. Zaključek

Poslovni portali združujejo raznovrstne tehnologije informacijskih sistemov, ki se skupaj s tehnologijo poslovnih portalov neprestano razvijajo. Iz napovedi velikih svetovalnih hiš je razbrati, da poslovni portali niso »muha enodnevnica«, ampak tehnologija, ki naj bi podjetjem prinesla konkurenčno prednost in visoko vračanje naložb. V prihodnosti je pričakovati še večje vključevanje poslovnih portalov v poslovne procese podjetij in hkrati vključevanje novih tehnologij, kot je na primer tehnologija nevronske mreže. V kolikšni meri bodo pričakovanja uresničena, bomo videli šele čez nekaj let.

## Literatura

- [1] Skupina Merrill Lynch (november 1998): »Enterprise Information Portals«, poročilo
- [2] Finkelstein, C., Aiken, P.H. (2000): »Building corporate portals with XML«, McGraw-Hill
- [3] Reynolds, H. (2000): »Avoiding Information Overload«, DB2 Magazine, spletni naslov: [http://www.db2mag.com/db\\_area/archives/2000/q2/reynolds.shtml](http://www.db2mag.com/db_area/archives/2000/q2/reynolds.shtml)
- [4] Nesek, V. (junij 2000): »Razdvajanje sadržaja i prikaza dokumenata pomoću XML-a i XSLT-a«, OTS 2000, zbornik 5. konference, Maribor
- [5] Durlacher Research Ltd. (2000): »Mobile commerce report«, poročilo, str. 16-17
- [6] Kranjc, A.; Welzer Družovec, Tatjana: XML in podatkovne baze, OTS 2000, zbornik 5. konference, Maribor, junij 2000
- [7] Hill, J. (2000): »Navigating Deep Waters«, GenisSvet 2000, povzete predavanja Gartner Group
- [8] Hill, J. (2000): »Data Warehouse Value Through Business Intelligence«, GenisSvet 2000, povzete predavanja Gartner Group
- [9] Ferguson, M. (april 1999): »Distribution business«, InformationAge, str. 49-50
- [10] Ferguson, M. (maj 1999): »Portal potential«, InformationAge, str. 26-27
- [11] Karpinski, R. (marec 1999): »How to build a corporate portal«, Planet IT, spletni naslov: <http://www.planetit.com/>

Damjan Vavpotič je že v času študija objavil več člankov v poljudnih računalniških revijah *Moj Mikro*, *Win.Ini*, *Programer in Monitor*. Leta 2000 je diplomiral in se zaposlil na Fakulteti za računalništvo in informatiko. Letos je bil izvoljen v naziv asistent za področje Računalništvo in informatika. Podiplomski študij nadaljuje na Fakulteti za računalništvo in informatiko.

Rok Rupnik je diplomiral leta 1994 na takratni Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo, magistriral pa leta 1998 na Fakulteti za računalništvo in informatiko. Od leta 1994 je asistent za področje računalništva in informatike. Področja njegovih raziskav so razvoj informacijskih sistemov, elektronsko in mobilno poslovanje ter mobilne aplikacije. Je član slovenskega društva Informatika in AIS (Association for Information Systems).

# SPLOŠEN KONCEPT NAČRTOVANJA TESTNIH PRIMEROV

Tomaž Dogša

cV&Vs Center za verifikacijo in validacijo sistemov  
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko  
Univerza v Mariboru, Smetanova 17, 2000 Maribor  
E-pošta: tdogsa@uni-mb.si

## Izveček

Učinkovito testiranje zmanjša skupne stroške načrtovanja in vzdrževanja ter omogoča objektivni pogled na kakovost programske opreme. V prispevku bomo prikazali enega izmed možnih splošnih konceptov načrtovanja testnih primerov, ki temelji na testirnem modelu. Za zgled smo izbrali dve preprosti in najpogosteje uporabljeni strategiji.

## Abstract

*An effective testing reduces the costs of development and maintenance. At the same time it enables an objective view on software quality. In the paper we shall describe the general concepts of test case design based on testing models. We have illustrated this with two simple and most widely used strategies.*



## 1. Uvod

**Testiranje programske opreme je še vedno ena izmed najdražjih aktivnosti, ki jih izvajamo v življenjskem ciklusu programskega produkta. Učinkovito testiranje zmanjša skupne stroške in omogoča objektivni pogled na kakovost programske opreme. S pojmom testiranje označujemo skupek naslednjih aktivnosti: načrtovanje testnih primerov, izvajanje programa (ali pa samo njegove komponente), opazovanje in beleženje rezultatov tega poganjanja ter njihovo vrednotenje glede na določen vidik [IEEE, 1990b]. V skupini teh aktivnosti je načrtovanje testnih primerov zagotovo ena izmed najzahtevnejših nalog.**

Za sistematičen opis postopka načrtovanja testnih primerov obstaja več sinonimov. Myers govori o metodologiji načrtovanja testnih primerov ([MYERS,1979], str. 36), Beizer o testirni strategiji [BEIZER, 1990], Binder uporablja testirne šablone ([BINDER, 2000], str. 338), mnogi drugi pa se zavzemajo za pojma: testirna metoda in testirna tehnika. V tem prispevku smo se odločili za testirno strategijo.

Testni primer (test case) je sestavljen iz opisa vhodnih podatkov in pričakovanega obnašanja. Kakovosten testni primer mora biti učinkovit, razumljiv in zagotoviti mora ponovljivost. Učinkovitost je povezana z verjetnostjo odkritja nepravilnosti. Razumljiv je takrat, ko ga lahko izvede oseba, ki ni avtor tega testnega primera. Če so testni primeri zadostno razumljivi, je izvedba testa v večini primerov najenostavnejša aktivnost v celotnem testirnem procesu (več o opisovanju testnih primerov glej v [DOGŠA,1999,a]).

Načrtovanje testnih primerov poteka po podobnih korakih (fazah) kot načrtovanje programske opreme.

Mnogi testni primeri so v bistvu programi (testni skripti), s katerimi delno ali pa popolnoma avtomatiziramo nekatere testirne aktivnosti [DUSTIN,1999]. Ker se program med razvojem spreminja, je potrebno ustrezno prilagajati tudi testne primere. Podobno kot pri programski opremi lahko tudi tukaj govorimo o načrtovanju, implementaciji, preverjanju, uporabi in vzdrževanju testnih primerov.

S testiranjem nikakor ni mogoče dokazati odsotnosti napak ali pravilnost delovanja, saj bi zato potrebovali izredno veliko število testnih primerov. Izjema so skrajno preprosti programi, katere lahko preskusimo z vsemi možnimi kombinacijami vhodnih podatkov. Kratke programe lahko tudi formalno verificiramo (matematično dokazovanje pravilnosti) in tako dokažemo, da ne vsebujejo napak. S testiranjem lahko dokažemo samo: 1. prisotnost določene lastnosti in 2. prisotnost ene ali več napak.

Vsak testni primer je načrtovan z nekim namenom. Glede na vrsto namena jih lahko razdelimo v dve veliki skupni: skupina pozitivnih (clean test case, pozitivne test case) in skupina negativnih testnih primerov (negative test case, dirty test case). Namen pozitivnega testnega primera je dokazovanje prisotnosti določene lastnosti. Testni primer, s katerim npr. ugotavljamo, ali je sploh implementirana funkcija za izračun obresti, spada v skupino *pozitivnih testnih primerov*. Pozitivne testne primere je relativno enostavno načrtovati. Žal nas ne morejo prepričati o pravilnosti delovanja programa. Ker s testiranjem ni možno dokazati odsotnosti napak, je osnovni cilj testiranja dokazovanje njihove prisotnosti. Takim testnim primerom

pravimo *negativni testni primeri*. Za učinkovito testiranje naj bo število negativnih testnih primerov večje od pozitivnih (Beitzer priporoča razmerje 5:1 [BEITZER,1995]).

V prispevku bomo prikazali splošen koncept načrtovanja testnih primerov, ki temelji na testirnem modelu. Pobudnika za ta novejši pristop sta predvsem Binder [BINDER,2000] in Beizer [BEIZER,1990]. V drugem poglavju bomo opisali pomen predpostavke o napaki ali nepravilnosti, ki je začetno izhodišče za načrtovanje testnih primerov. Nato bomo opisali koncept testirnega modela in definirali osnovne zahteve za testirno strategijo.

## 2. Predpostavka o napaki ali nepravilnosti

Ideja testiranja je zelo preprosta: preverjevalec vedno predpostavlja, da program vsebuje eno ali več napak oziroma, da ima določene nepravilnosti. Ta predpostavka (bug assumption, fault assumption) je zelo pomembno začetno izhodišče za načrtovanje testnih primerov. Obstoj te predpostavke je seveda samoposebi umeven, saj če bi predpostavljali, da v programu ni nobenih napak, bi bilo testiranje nepotrebno<sup>1</sup>. Za ilustracijo je na sliki 1 prikazanih nekaj predpostavk.

- 
- 
1. Program bo pomotoma sprejel negativno vrednost.
  2. V predikatu, ki se nahaja v odločitvenem stavku, je napaka.
  3. Izpis tabele so pozabili implementirati.
  4. Program ne bo deloval pravilno po letu 2000.
  5. Če bo indeks  $M=0$ , se while zanka ne bo nikoli končala.
  6. Pri določeni kombinaciji vhodnih podatkov bo program odpovedal.
- 
- 

Slika 1: Niz predpostavk o napakah ali nepravilnostih

Predpostavka o napaki ali nepravilnosti je v bistvu namen testnega primera. Pove, kaj želimo s testnim primerom dokazati. Zelo pogosto pretvorimo predpostavko v vprašanje, npr.: Ali je izpis tabele implementiran? S testnim primerom, ki izhaja iz te predpostavke, lahko enostavno dokažemo, ali tabela je ali ni implementirana. Ne glede na izid tega testa, dobimo

vedno nedvoumen odgovor. Ker je pravilna postavitev predpostavke in namena testnega primera zelo pomemben korak pri načrtovanju, bomo navedli še nekaj napačnih oziroma neprimernih predpostavk. Npr.: 1. *Namen testnega primera je preveriti pravilnost izračuna inflacije.* 2. *Namen testnega primera je ugotavljanje nepravilnosti.* Kaj lahko sklepamo, če program testiramo in v prvem primeru ne odpove? Je brez napak? Kot smo že v uvodu opozorili, s testiranjem ni možno dokazati pravilnost, ampak samo prisotnost napak ali določenih lastnosti. Namen pri drugem zgledu je preveč splošen, saj velja za vse testne primere. Če je namen testnega primera preveč splošen, ga bomo s težavo vzdrževali. Če uporabimo analogijo z razvojnim modelom programske opreme, ima namen testnega primera enako vlogo kot jo imajo zahteve (requirements) za program.

Po izboru namena testnega primera sledi njegova implementacija. Najprej si napravimo kratek osnutek, katerega nato postopoma izdelamo do zadostnih podrobnosti, ki zagotavljajo ponovljivost in razumljivost. Najbolj pogosta metoda, ki se v tem koraku uporablja, je postopno izboljševanje.

Zgled<sup>2</sup>:

**Namen testnega primera:** Ali je izpis tabele implementiran?

**Osnutek:** Izpišemo tabelo.

**Izboljšan 1. osnutek:** Odpremo datoteko s podatki, zahtevamo izračun stroškov. Nastalo tabelo izpišemo.

**Izboljšan 2. osnutek:** . . . .

:

:

**Opis testnega primera:** Odpremo datoteko test1.dat. V meniju Analiza zahtevamo izračun stroškov (opcija 7). Nastalo tabelo izpišemo (meni Tisk, opcija 2).

**Pričakovani rezultat:** Izpisana mora biti celotna tabela.

## 3. Testirni model

Analiza zahtev in postavitev specifikacij sta ena izmed najzahtevnejših faz v razvojnem ciklu programske opreme. Če so specifikacije pravilno zastavljene, postane implementacija v mnogih primerih rutinska zadeva. Analogno velja za načrtovanje testnih primerov. Če je namen pravilno izbran in opisan, postane realizacija testnega primera rutinska zadeva, ki jo lahko izvede preverjevalčev pomočnik. Takoj vidimo, da je izbor namena testnega primera ključni problem, ki

1 Nekateri enačijo pojma analiza ter meritve in testiranje. Za tiste ta trditev seveda ne velja. Če želimo samo ovrednotiti lastnosti nekega produkta, je to v bistvu samo analiza, ne pa testiranje. Če vrednotenju dodamo še primerjavo z referenčnim podatkom, potem gre za testiranje.

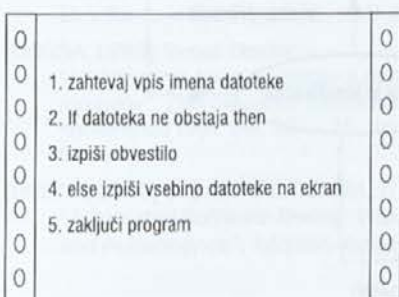
2 Pri opisu testnega primera v prejšnjem zgledu smo zaradi preglednost prikazali le najnujnejše atribute.

nastopa pri načrtovanju testnih primerov. Za rešitev tega problema si preverjevalci pomagajo z različnimi testirnimi modeli. Testirni model je pripomoček, ki preverjevalcu pomaga določiti namen testnega primera. V večini primerov je objekt, ki ga testiramo, zelo kompleksen. Testirni model je **poenostavljen** opis (obnašanja ali lastnosti) objekta (npr. programa). Izpuščene so vse podrobnosti, katerih preverjevalec ne potrebuje. Pogosto so testirni modeli podobni modelom, ki jih uporabljajo načrtovalci (graf prehajanja stanj, odločitvene tabele, diagram toka podatkov itd.). Večino modelov lahko predstavimo z grafom, z matriko ali s tabelo, pa tudi s seznamom.

Prvi testirni model, ki so ga uporabili za tvorjenje testnih vzorcev, je bil krmilni diagram (flowgraph, control flowgraph) oziroma graf programa (glej sliko 2). Ta model lahko zelo hitro tvorimo iz diagrama poteka (flowchart). Načrtovanju testnih primerov na podlagi krmilnega modela pravimo tudi testiranje poti (path testing). Ker je teorija testiranja programskih poti zelo dobro obdelana, se v literaturi z njo zelo pogosto srečamo [BEIZER,1990], [DOGŠA,1994], [MYERS,1979], [VLIET,1993], [JORGENSEN,1995].

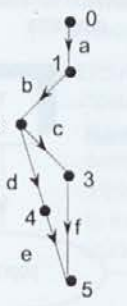
Mnoge ideje, nastale v zvezi s tem modelom, je možno posplošiti in ustvariti splošen koncept testirnega modela. Najbolj preprost testirni model je seznam predpostavk o napakah ali nepravilnostih (glej sliko 1). Preproste testirne modele prikazujemo z usmerjenim grafom, kompleksnejše pa z matriko ali s tabelo. Vsak usmerjeni graf je sestavljen iz vozlišč in usmerjenih povezav. Razvoj testirnega modela poteka po naslednjih korakih:

1. določimo, kaj bodo predstavljala vozlišča
2. določimo, kaj bomo predstavili z relacijo med vozlišči
3. ustrezno povežemo vozlišča med seboj in
4. če je potrebno, opremimo vozlišča in povezave z dodatnim atributom, povezanim z določeno lastnostjo (npr. pogostost)



izvorna koda

transformacija



graf programa

## 4. Testirna strategija

Za izborom testirnega modela sledi postavitvev ustrezne testirne strategije. Njen osrednji del je seveda testirni model. Testirna strategija ima podobno vlogo kot sistemske specifikacije. Če je pravilno opisana, lahko tretja oseba (npr. preverjevalčev pomočnik) relativno enostavno tvori testne primere. Vsaka pravilno zastavljena testirna strategija mora odgovoriti na naslednja vprašanja (v oklepajih so predlogi za imena posameznih alinej):

1. Kdaj in kje je ta strategija uporabna? (Območje uporabnosti)
2. Katere vrste napak ali nepravilnosti odkriva in katerih ne? (Opis predpostavke o napakah)
3. Na kakšnem testirnem modelu temelji? (Opis testirnega modela)
4. Kako na podlagi testirnega modela tvorimo testne primere? (Navodilo za načrtovanje)
5. Kateri pogoji morajo biti izpolnjeni, da bomo lahko začeli z načrtovanjem? (Pogoji za načrtovanje)
6. Kdaj je strategija izčrpana? (Terminalna kriterijska funkcija za določeno strategijo)

Omejili smo se samo na šest najpomembnejših elementov, ki tvorijo opis strategije. Nekateri dodajajo še alineje o avtomatizaciji, zgledu, morebitnih problemih in omejitvah (glej npr. [BEITZER,1995], [BINDER,2000]). Za zgled smo izbrali preprosto strategijo, ki uporablja pozitivne testne primere. Poimenovali jo bomo *Preverjanje prisotnosti zahtev*. Ker je ena izmed najpreprostejših in najpogosteje uporabljenih, navajamo njen opis:

1. Strategija je uporabna v vseh primerih, kjer so znane specifikacije in zahteve, med katerimi ni nobenih relacij. Uporablja se lahko za testiranje kompletnih programov ali pa samo komponent.
2. Predpostavka o napaki: določena zahteva ni implementirana. S to strategijo odkrivamo zahteve, ki niso implementirane. Razen zelo redkih izjem ne bomo odkrili napačno implementiranih zahtev in zahtev, ki so po nepotrebem implementirane.
3. Testirni model je seznam zahtev.
4. Za vsako zahtevo tvorimo en testni primer. Vhodne podatke si poljubno izberemo.
5. Z načrtovanjem testnih primerov lahko začnemo, ko so zahteve postavljene.
6. Testirna strategija je izčrpana, ko preverimo prisotnost vsake zahteve v seznamu.

S to testirno strategijo bomo samo ugotovili, ali so vse lastnosti in zahteve implementirane. Le v redkih primerih bomo odkrili tudi druge nepravilnosti. Za ugotavljanje prisotnosti napak moramo

Slika 2: Graf programa je zelo pogost testirni model

postaviti še najmanj eno ali več strategij, ki temeljijo na negativnih testnih primerih.

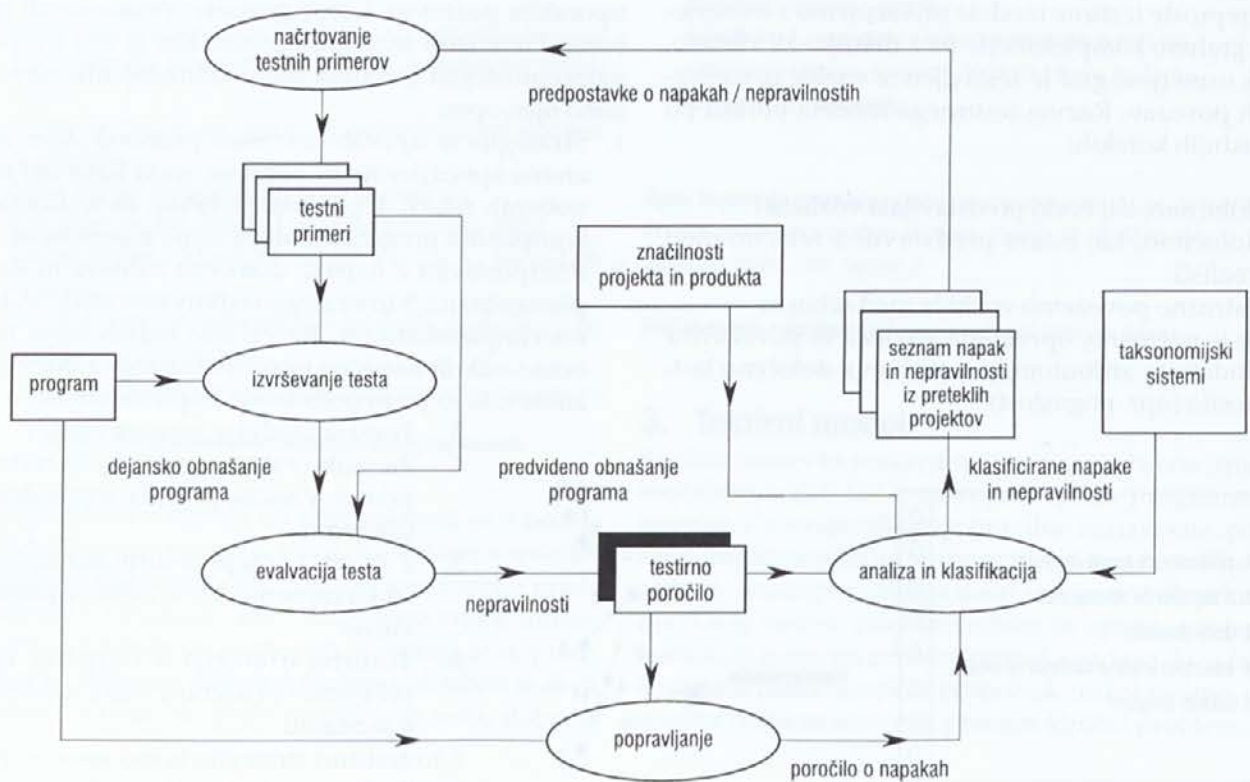
Druga najpogostejše uporabljena strategija uporablja seznam nepravilnosti ali napak iz preteklih projektov (glej primer na sliki 1). Za vsako nepravilnost, za katero predpostavljamo, da je prisotna, tvorimo enega ali pa več testnih primerov. Če je ta seznam tudi formalno zapisan, lahko govorimo o *sistematični strategiji*, sicer pa o *intuitivni*. Zagotovo sta intuitivno ugibanje napak in nepravilnosti ter preverjanje prisotnosti zahtev najbolj uporabljeni strategiji, saj ju uporablja večina neprofesionalnih preverjevalcev. Slabost intuitivnega ugibanja napak in nepravilnosti je predvsem v tem, da je ta strategija tesno vezana na izkušnje preverjevalca. Z njegovim odhodom na drugo delovno mesto lahko zelo pade učinkovitost preverjanja. Rešitev je v sistematičnem zbiranju najdenih napak in nepravilnosti (glej sliko 3). Preverjevalec analizira vsako poročilo o najdenih nepravilnostih in poročilo o najdenih napakah. Glede na izbran taksonomijski sistem tvori seznam, ki ga kasneje uporablja pri načrtovanju testnih primerov (več o tem glej v [BEIZER,1990], [ZAVERSKI,1999], [KANER,1993]).

Izbor in število strategij ter testirnih modelov sta odvisna predvsem od zahtevane kakovosti produkta,

razpoložljivih resursov in vrste produkta ali projekta. Splošen postopek načrtovanja testnih primerov prikazuje slika 4. Uporabljene strategije so običajno opisane v testirnem načrtu ali pa v priročniku za kakovost.

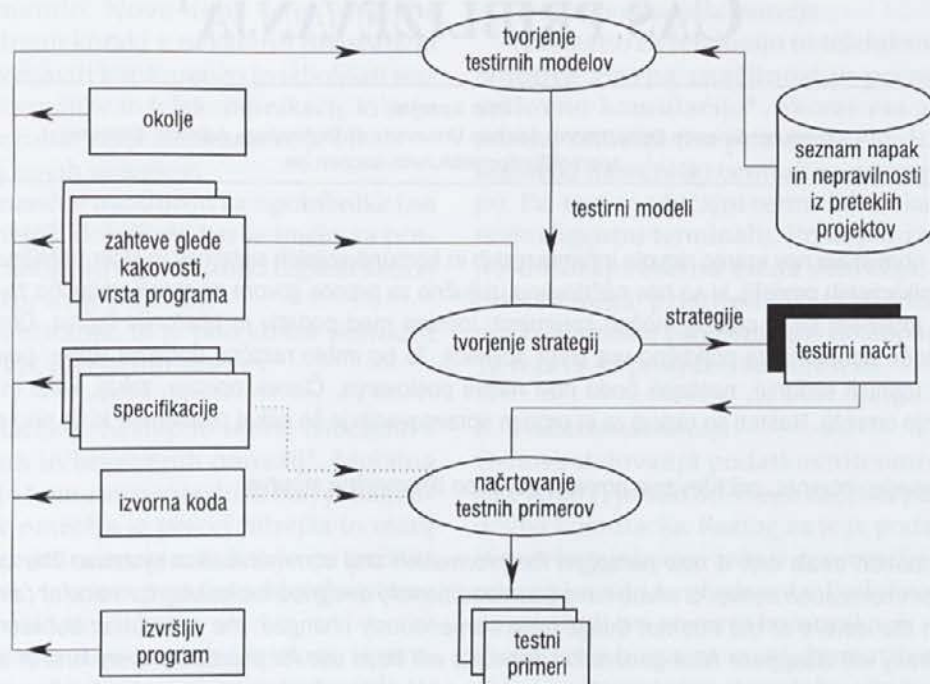
## 5. Sklep

Pri razvoju in kasnejšem vzdrževanju programske opreme se neprestano spreminjata izvorna koda in zahteve. Temu se mora prilagajati tudi preverjanje. Stroške načrtovanja in kasnejšega vzdrževanja testnih primerov lahko znižamo le s sistematičnim pristopom. Prikazali smo enega izmed možnih splošnih konceptov načrtovanja testnih primerov, ki temelji na testirnem modelu. Izbor in število strategij ter testirnih modelov sta odvisna predvsem od zahtevane kakovosti produkta, razpoložljivih resursov in vrste produkta ali projekta. Največ napora zahteva izbor pravega testirnega modela in njegovo vzdrževanje. Izhodišče za načrtovanje testnih primerov predstavlja predpostavka o napaki ali nepravilnosti, ki jo določimo s pomočjo modela. Za zgled smo izbrali dve preprosti in najpogostejše uporabljene strategiji. Ideje za druge zahtevnejše modele lahko dobi preverjevalec v navedeni literaturi (npr. [BEIZER,1990], [BINDER,2000]).



Slika 3: Sistematično zbiranje napak in nepravilnosti





Slika 4: Model načrtovanja testnih primerov

## 6. Literatura

- [BEIZER,1990] B. Beizer:  
*"Software Testing Techniques"*, Van Nostrand Reinhold, New York,1990, 2. izdaja.
- [BEIZER,1995] Boris Beizer:  
*"Black-Box Testing, Techniques for Functional Testing of Software and Systems"*, John Wiley and Sons, Inc., 1995.
- [BINDER,2000] Robert Binder:  
*"Testing Object-oriented systems: models, patterns and tools"*, Addison Wesley Longman, Inc. 2000.
- [DOGŠA,1994] T. Dogša:  
*"Verifikacija in validacija programske opreme"*, Tehniška fakulteta, Maribor, 1993.
- [DOGŠA,1999,a] Tomaž Dogša:  
*"Dokumentiranje testnih vzorcev"*, Uporabna informatika, številka 1, letnik VII, 1999, str.9-16.
- [DOGŠA,1999] Tomaž Dogša:  
*"Načrtovanje testnih vzorcev s pomočjo testirnih modelov"*, Zbornik osme Elektrotehniške in računalniške konference ERK '99, 23. - 25. september 1999, Portorož, Slovenija.
- [DUSTIN,1999] E. Dustin, J. Rashka, J. Paul:  
*"Automated Software Testing: Introduction, Management, and Performance"*, Addison-Wesley
- [IEEE,1990b]  
*"IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology"*, IEEE Std. 610.12-1990, Revision and redesignation of IEEE Std. 792-1983, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, USA, 1990.
- [JORGENSEN,1995] Paul C.Jorgensen:  
*"Software testing - A Craftsman's Approach"*, CRC Press LLC 1995.
- [KANER,1993] Cem Kaner, Jack Falk, Hung Quoc Nguyen:  
*"Testing Computer Software"*, Van Nostrand Reinhold, 1993.
- [MYERS,1979] J. G. Myers:  
*"The Art of Software Testing"*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1979.
- [ZAVERSKI,1999] Igor Zaverski, Tomaž Dogša:  
*"Ortogonalna klasifikacija napak programov v C++"*, Objektna tehnologija v Sloveniji Študič OTS'99 : zbornik četrtega strokovnega srečanja, Maribor, 16. in 17. junij 1999. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Center za objektno tehnologijo, 1999, str. 209-217.

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

# ČAS PRIBLIŽEVANJA<sup>1</sup>

Otto Spaniol

Computer Science Department, Aachen University of Technology, Aachen, Germany  
spaniol@informatik.rwth-aachen.de

## Izveček

Prispevek obravnava nov vzorec razvoja informacijskih in komunikacijskih sistemov in sicer približevanje podatkovnih in telekomunikacijskih omrežij, ki so bila načrtovana izključno za prenos govora ali skoraj izključno za prenos podatkov. S prihodom interneta se je položaj močno spremenil: ločnica med podatki in telefonijo izginja. Omrežja naslednje generacije bodo uporabna za praktično vse vrste aplikacij. To bo imelo različne dodatne vplive: pojavljali se bodo novi mediji (in izginjali sedanji), nastajali bodo novi načini poslovanja. Članek opisuje, zakaj, kako in kdaj se bo zgodilo približevanje omrežij. Našteti so razlogi za in proti in obravnavanih je še nekaj problemov, ki še niso rešeni.

Ključne besede: internet, približevanje omrežij, govor po IP, omrežne storitve.

## Abstract

*This contribution deals with a new paradigm for information and communication systems: The convergence of data and telecommunication networks which have been traditionally designed exclusively for voice or (almost) exclusively for data. With the advent of the Internet things have tremendously changed: the separation between networks for data and telephony will disappear. Next generation networks will be in use for practically every kind of application. This will have lots of other impacts: New media will appear (and old ones will disappear), and new types of businesses will be created. The manuscript describes why, how and when network convergence will come. Some pro's and con's as well as some remaining problems are also discussed.*

*Keywords: Internet, network convergence, voice over IP, services.*



## 1. TIME: NOV VZOREC ZA KOMUNIKACIJSKE SISTEME

Nekaj let je že tega, kar smo pri komunikacijskih sistemih opazili nov vzorec: omrežja in mediji se približujejo. Pojavljata se digitalno približevanje in kreativno približevanje, to je vse večje število novih storitev in aplikacij za uporabnike. Novi trend lahko opišemo s kratico **TIME** (*Telecommunication/Information technology/Media/Entertainment*), ki označuje različna področja približevanja:

- telekomunikacije (telefonija in podatki, fiksna in mobilna omrežja,...),
- informacijsko tehnologijo (multimedijski terminali, strežniki, sistemi za shranjevanje podatkov,...),
- medije (radio in televizija, knjige, cedeji,...) in
- zabavo (igrice, filmi,...).

Inačica te kratice je **TIMES**, kjer je za *E* uporabljen drug izraz in za *S* dodan pomemben vidik storitev: *Telecommunication/Information technology/Media/E-business/Services*. Pojasnili bomo, zakaj je tak razvoj neizogiben. Poganjata ga dve sili:

- tehnološki razvoj, posebej internet in
- vse močnejši vplivi konkurence in stroškov.

## 2. PRIBLIŽEVANJE OMREŽIJ

### 2.1. Nekateri trendi komunikacijskih omrežij

Razvoj v mnogih državah je dramatično pospešila deregulacija telefonskega trga, ki je bil prej monopol ene same ali majhnega števila javnih služb, ki so bile večinoma v lasti države. Javne službe so tesno sodelovale z maloštevilnimi in dokaj vplivnimi proizvajalci tako internih (telefonskih linij, stikal,...) kakor eksternih komponent (telefonskih aparatov, telefaksov itn.). Komunikacije, kjer sta prevladovali področji telefonije in telefaksa, so obsegale zelo omejen nabor storitev.

Poslovanje je bilo zelo dobičkonosno, ker so bile stranke pripravljene plačevati skoraj vsako ceno, saj druge možnosti ni bilo. Stopnja inovativnosti je bila skromna, ker za kaj več ni bilo potrebe, dokler so bile stranke zadovoljne. Stranke pa so se le redkokdaj pritoževale, ker pač niso vedele za boljše, cenejše ali priložnejše storitve. Visoka cena je bila seveda predmet stalnih negotovanj, vendar so imele stranke nanjo le skromen vpliv. Tako stanje, ki je bilo (za monopolnega lastnika) kar sprejemljivo, se je z začetki deregulacije

<sup>1</sup> Prispevek je bil vabljen predavanje na Dnevih slovenske informatike 2001. Avtorju se zahvaljujemo, da ga je dovolil prevesti in objaviti.

radikalno spremenilo. Nova doba se je pričela s številnimi previdnimi koraki v nekaterih državah, ki so nameravale uveljaviti konkurenco in izboljšati stanje v sektorju informatike in telekomunikacij, ki se je začel razvijati. Rezultat večje konkurence je bil:

- hitrejši razvoj novih sistemov;
- pomembne finančne ugodnosti za uporabnike (na račun skromnejših dobičkov, kar je imelo za posledico, da so mnogi novi ponudniki izginili skoraj tako hitro, kakor so se pojavili);
- več eksperimentiranja, to je poizkusov ponuditi nove vrste in več privlačnih storitev.

Obdobje deregulacije je nastopilo skoraj istočasno s pojavom mobilnih in brezžičnih omrežij<sup>2</sup>. Mobilna omrežja napravijo komuniciranje dosti bolj prilagodljivo. Namestitev omrežja je precej hitrejša in manj odvisna od drage infrastrukture, kot je na primer oprema za optična vlakna in podobno. Mobilnost ima mnogo različnih vidikov:

- mobilnost uporabnikov (mobilni telefoni, upravljanje voznega parka, komuniciranje med vozili,...),
- mobilni terminali,
- mobilnost storitev,
- mobilnost sestankov.

Na kratko bi lahko opisali trend z naslednjimi besedami: **kakršnakoli storitev, kjerkoli, za kogarkoli in kadarkoli**. Uporaba omrežij je tako široka in tako različna, da je postalo nameščanje posebnih omrežij za različne aplikacije (kot na primer ločena omrežja za telefonijo, podatke in grafiko) preveč dolgotrajno, preveč zapleteno, preveč neprijazno do uporabnikov in zlasti precej predrago. Zato so se morala odpreti za načine uporabe, ki zanja sprva niso bili predvideni: podatkovna omrežja so prevzela prenos govornih storitev ("govor po IP<sup>3</sup>"), telefonska so se poskušala prilagoditi prenosu podatkov in podobno. Vsi taki poizkusi niso mogli biti uspešni. Očitno zmaguje nov trend, namreč razvoj približanega omrežja, primerne za raznovrstne aplikacije in storitve.

## 2.2. Kaj je približevanje omrežij?

Do sedaj (ali do nedavno), sta z izjemo radijskih in televizijskih oddajnih mrež prevladovala dva tipa komunikacijskih omrežij:

### A. Telekomunikacijska omrežja

(pretežno za telefonijo in telefaksna sporočila)  
Njihova glavna značilnost je prenos podatkov z vodovno komutacijo<sup>4</sup>. Skoraj vsa »inteligence« je znotraj omrežja (na primer v zelo dragi zasebni avtomatski naročniški centrali za govorno komunikacijo). Pri tem so običajni terminali dokaj preprosti (t. i. neinteligentni terminali). Pristop do omrežja še vedno določajo fiksna žična omrežja, vendar delež brezžičnega pristopa dramatično narašča, kar povzroča resne probleme pri dostopanju do omrežij. Te težave so pretežno še nerešene.

### B. Podatkovna omrežja

Osnova delovanja podatkovnih omrežij (na primer ARPANET) je bilo od vsega začetka paketna in ne vodovna komutacija. Razlog za to je podatkovni promet, ki poteka sunkoma, zato je rezervacija linije za komunikacijsko sejo neučinkovita. Podobna sunkovitost se dogaja tudi pri govorni komunikaciji, vendar je vpliv na omrežje bistveno manj dramatičen. Vseeno pa bi paketna komutacija povečala učinkovitost uporabe virov tudi pri govorni komunikaciji, s čimer bi postale nove možnosti, kot so govor po IP in elektronski<sup>5</sup> radio, še bolj zanimive.

Ena od posledic pristopa paketne komutacije je, da imajo končne točke omrežij (računalniki - gostitelji, terminali,...) pomembnejšo vlogo kakor v omrežjih z vodovno komutacijo. Pravzaprav se skoraj vsi postopki za učinkovito rabo virov opravijo v končnih točkah omrežja. Posledica je, da vsebuje omrežje le malo »inteligence« ali nič. S časom sta postala oba koncepta manj različna: telekomunikacije so prevzele nekaj načel podatkovne komunikacije, na primer celični prenos v ATM<sup>6</sup>. Od ATM smo pričakovali, da bo postal dokončna rešitev komunikacijskih problemov vseh vrst, vendar se je to upanje uresničilo le delno (če sploh). Po drugi strani pa je posebej v usmerjevalnikih podatkovnih prenosnih omrežij vgrajene več »inteligence«. Zelo pogosto jih zato označujemo kot »aktivna omrežja« ali »pametna omrežja«.

Primer aktivnosti ali pameti so omrežnim usmerjevalnikom dodani programi, s pomočjo katerih je iz podatkov v glavi paketa mogoče razlikovati med različnimi vrstami paketov. Ta informacija omogoča različno obravnavanje paketov različnih komunikacijskih sej, na

2 Kakor je v navadi, bomo izmenoma uporabljali izraza »mobilna omrežja« in »brezžična omrežja«, vedoč da sta oba pojma nekoliko zavajajoča: mobilno omrežje ni mobilno samo po sebi in brezžično je daleč od tega, da bi bilo brez žic. To, na kar mislimo v obeh primerih, je radijski prenos signala za razliko od prenosa signala po vodih.

3 Internet Protocol

4 angl. circuit switching.

5 angl. software radio

6 Asynchronous Transfer Mode

primer odvisno od stopnje nujnosti, časovnih omejitev ali dopustne stopnje napake. Usmerjevalniški programi lahko posredujejo računalnikom - gostiteljem podatke, ki so potrebni za izboljšanje delovanja celega sistema. Tako so se začela podatkovna in glasovna omrežja približevati. Trend približevanja se bo še nadaljeval. Zmagala bo paketna komutacija, tehnika, ki je bila prej omejena pretežno na podatkovno komunikacijo. Nekateri razlogi za tako približevanje so:

- IP-vmesniki so vsepovsod in njihova cena je glede na zmogljivost zelo konkurenčna.
- "Omrežniki"<sup>7</sup> bodo zmagali v boju proti "glasovnikom"<sup>8</sup>. Nekoliko drzna trditev je, da je sodobna informatika boljša od klasične elektrotehnike.
- Hibridne rešitve (t.j. kombinacije komutiranja paketov in zank) so okorne, zahtevne za upravljanje, dokaj neučinkovite in končno, vendar ne nepomembno, predrage.

Vendar pa približevanje omrežij ni brez težav: kakovost storitev je nezadostna, možnost rasti je včasih negotova, na mnoga vprašanja delovanja in upravljanja še ni dokončnih odgovorov, varnostni vidiki so pogosto zanemarjeni, načini ustreznega evidentiranja in obračunavanja še niso opredeljeni, K tem in drugim problemom se bomo še vrnili. V teku sta intenzivno raziskovanje in razvoj, da bi ta vprašanja razrešili. Poizkusi se odvijajo v različnih smereh: pretirano oskrbovanje, rezervacija virov, vzpostavljanje zvez glede na prioriteto, prilagoditve in razširitve protokolov in podobno.

### 2.3. Področja približevanja

Potem, ko smo obravnavali razloge, *zakaj* bo do približevanja neizogibno prišlo, odgovorimo še na vprašanje, *kje* se bo to zgodilo.

Komponente	Novo in izboljšane aplikacije
- telefonija in internet	- govor po IP
- terminali	- multimedijske aplikacije
- IP in kabelska omrežja	- podatki po kablu
- fiksna in mobilna omrežja	- mobilni IP
- radio in internet	- omrežni radio
- televizija in osebni računalniki	- omrežna televizija

Našteta so le nekatera trenutno najbolj vidna področja, odpirajo pa se še mnoga druga. V nadaljevanju je prikazanih nekaj vplivov približevanja na primerih fiksnih in mobilnih omrežij:

- Storitve bodo postale neodvisne od zgradbe omrežja.
- Eden od pozitivnih vidikov takega razvoja je prenosljivost števil, se pravi, da bodo imeli naročniki isti naslov (ne nujno številko, temveč verjetneje niz znakov, ki si ga je lažje zapomniti) v fiksnem in mobilnem omrežju in bo veljal vse življenje ne glede na naročnikovo geografsko lokacijo.
- Razpoložljive bodo storitve po meri uporabnika (splošne osebne telekomunikacije).

Kljub strukturnemu in funkcionalnemu približevanju fiksnih in mobilnih omrežij moramo upoštevati, da bo ostala zmogljivost fiksnih omrežij opazno večja kakor zmogljivost, ki jo nudijo brezžična omrežja. To povzroča probleme v pristopnih omrežjih, to je za premostitev "zadnje milje" med mobilno lokacijo (nomadskega) naročnika in vstopno točko v pretežno žično jedrno omrežje.

### 2.4. Posledice približevanja omrežij

Približevanje omrežij narekujejo večinoma ekonomski razlogi. Zato približano omrežje ne bo dopolnilo za obstoječe infrastrukture, temveč bo nadomestilo tradicionalna omrežja. Navedimo nekaj primerov:

- Telefonska omrežja bodo zamenjana z internetnimi ter televizijskimi in kabelskimi omrežji.
- Videotekst bo dopolnila in končno zamenjala omrežna televizija.
- Zemeljske oddajnike bo zamenjalo satelitsko in internetno kabelsko omrežje.

Za uporabnike ugodno je pri približevanju omrežij velikansko povečanje novih možnosti (tako po vrsti kakor po številu), ki jih bodo prinesla prihajajoča omrežja. Nekaj primerov za razširitev možnosti v novih omrežjih:

- Multimedijske aplikacije bodo postajale standardne komponente osebnih računalnikov.
- Stranke bodo postajale vse bolj enostavno dostopne.
- Potem, ko bo problem prepoznavanja lokacije zadovoljivo razrešen, bo ponudba obsegala veliko število različnih storitev po meri. Nova ponudba bo zajemala posebne storitve za uporabnike, ki bodo odvisne od njihovih trenutne lokacije in njihove trenutne zahteve (na primer vremenska napoved; določeno dogajanje na področju, kjer je nekdo navadno na poti).
- Interaktivne povezave med posamezniki bodo prožnejše in veliko bolj preproste.

Zgornji primeri kažejo, da približevanje ne pomeni poenotenja omrežij. V resnici je prav nasprotno. Vsekakor pa bodo različna omrežja nudila strankam podobne možnosti. Tip omrežja bo za uporabnike vse manj viden in vse manj pomemben; omrežje bo postalo »transparentno«. Včasih se bodo morali uporabniki zaradi omejitev zmogljivosti sprijazniti z znižanjem

<sup>7</sup> Netheads

<sup>8</sup> Bellheads

kakovosti. Zmogljivost bo v fiksnih omrežjih značilno višja kakor v mobilnih in, ker bo zadnja milja v omrežju brezžična, bo v večini primerov zmogljivost večine omrežnih priključkov omejena na brezžični del omrežja. Prenosna zmogljivost, katere rast bo preseгла rast procesne zmogljivosti, bo narasla tako zelo, da bodo različne vrste novih storitev na osnovi IP zelo hitro prodrle na trg. Te storitve bo ponujal večinoma ponudnik, ki bo nekdo tretji, in ponudniki si bodo konkurirali. To je dobro za stranke! Uspeh ali neuspeh novih produktov bo močno odvisen od enostavnosti upravljanja in preproste uporabe, kar je ključni in odločilni dejavnik sprejemljivosti za uporabnika.

## 2.5. Gonilne sile približevanja omrežij

Dejali smo že, da je internet gonilna sila približevanja. Ogromna vlaganja v internet so v glavnem posledica združevanja telekomunikacijskih družb in ponudnikov podatkovnega prenosa. To se bo dogajalo še naprej in celo hitreje kakor danes. Vpliv interneta postane viden, če primerjamo stopnjo naraščanja tovrstnega prometa z ustrežno stopnjo v konvencionalnih omrežjih: telefonski promet narašča »samo« za 10% na leto, medtem ko je internetni promet v preteklosti in bo tudi v predvidljivi prihodnosti naraščal z dosti višjo stopnjo (podvojitvev prometa v nekaj mesecih) kot pos-

ledica »www prometa«, govora po IP in podobnih novosti. Upošteva števílo prenesenih bitov je internetni promet telefonskega že presegel. Drugo pomembno gonilo približevanja omrežij je poenostavitev infrastrukture omrežja (to je nižja cena namestitve, komunikacije, delovanja in upravljanja).

## 2.6. Storitve

Poslovne priložnosti (za ponudnike in stranke) bodo zaradi hitre in prilagodljive namestitve novih storitev, ki bodo pogosto po meri posameznega uporabnika, neizmerno narasle. Ob posebnih so še različne osnovne storitve, ki so koristne in celo nujne za storitve po meri. V zgornji preglednici je prikazanih nekaj primerov osnovnih in posebnih storitev.

## 3. NASTOPANJE PRIBLIŽANIH OMREŽIJ NA TRGU

### 3.1. Nekatere organizacije bodo hitrejšje. Zakaj?

Približana omrežja bodo verjetno nameščali prej v industrijskih okoljih, v vladnih ustanovah in v upravi kakor pa v javnih omrežjih. Zakaj? Omrežja v industriji in v vladnih ustanovah morajo biti posodobljena približno na tri leta. Nova omrežja bodo zanimiva razmeroma kmalu, ker bodo omogočala prihranke

- z uporabo širokopasovnih linij v razsežnih omrežjih,
- zaradi novih in posebnih storitev po meri (ki so enostavnejše za namestitvev in uporabo) in
- z zmanjšanjem stroškov infrastrukture (kot posledico tehnološkega razvoja in močnejše konkurence).

Namestitvev približanih omrežij bo neobhodna v mnogih dejavnostih. Javno ponudbo pa bo še nekaj časa obvladoval telefonski promet. Konvencionalne IP-telefonije v prihodnjih nekaj letih še ne bo v celoti nadomestil. Za razliko od tega pa se bo govorna komunikacija bolj in bolj prenašala s fiksnih omrežij na mobilna, ker števílo uporabnikov mobilnih telefonov skokovito narašča in ker se tarife za govorno komunikacijo v stabilnih omrežjih ne razlikujejo več bistveno od tarif v mobilnih omrežjih.

Namestitvev približanih omrežij, ki jih bodo upravljali javni ponudniki, bo dolgotrajna in zelo draga. Da bi upravičili visoko ceno, mora obstajati jasna predstava o donosnosti investicije. Investicija se lahko poplača samo s privlačnimi storitvami in aplikacijami (in s pripravljeno strank, da bodo plačale razumno visoko ceno za storitve). Ta denar pa bosta pobirala ponudnik storitev in - vendar s precej manjšo udeležbo - lastnik omrežja.

### Standardizirane osnovne storitve

Govor	Video nizke in visoke ločljivosti
Glasba	Elektronska pošta
Grafika	Podatkovni paketi
Podatkovni prenos male in velike bitne hitrosti	...

### Storitve po meri

Delo na daljavo	Prodaja na daljavo
Učenje na daljavo	Zabava
Komunikacije v nuji	Oddaljeni zdravnik
Zaznavanje gibanja	Identificiranje
Sestavljene zveze	Interaktivno usposabljanje
Mnogočutna virtualna resničnost	Sprotno opazovanje
Nakupovanje od doma	Omrežje osebnih računalnikov
Proizvodnja na daljavo	Osebe v omrežju
Posvet na daljavo	Osebna televizija
Nadomestek za potovanje	Oddaljeni senzorji
Vzdrževanje na daljavo	Pomoč prizadetim
Nadzor	Kontrola gibanja in obveščanje
...	

**+ Prednosti:**

Preprosta integracija številnih aplikacij kot na primer:

- Netscape Navigator z možnostjo govora,
- poenotene storitve (govor, telefaks, elektronska pošta),
- govorni intranet (kot privlačna alternativa za telefonijo).

**— Slabosti:**

Nizka (včasih nesprejemljiva) kakovost storitev, zlasti če je vključenih mnogo uporabnikov.

Dragi terminali (to se bo spremenilo šele potem, ko bodo na razpolago izdelki masovne proizvodnje).

Uporabniki še vedno niso seznanjeni z delovanjem sistema, kar je lahko začasna težava, vendar pa le omejuje njegovo sprejemljivost.

Znižanje cene klasične telefonije.

Negotovost uporabnikov glede možnih bodočih prihrankov.

### 3.2. Nekatera dogajanja zaostajajo za pričakovanji: primer govora po IP

Široka tržna uvedba govora po IP je bila najavljena že razmeroma dolgo časa (pri čemer se "čas" meri z internetnim časom, kjer šteje eno leto za sedem človeških). Dejanska razpoložljivost telefonije govora po IP je v precejšnjem zaostanku za napovedmi. Naj naštejemo nekaj prednosti in slabih strani, ki so prikazane v zgornji tabeli.

Primerjava (zlasti navedene slabosti) pojasnjuje, zakaj se govor po IP dejansko še ni zgodil.

## 4. OVIRE ZA UVAJANJE PRIBLIŽANIH OMREŽIJ

Uvedba novih sistemov je vedno težavna. Isto velja za približana omrežja. Viri težav in ovir so v tem primeru trije:

- ekonomske ovire,
- politične ovire in
- tehnične težave.

V nadaljevanju se bomo dotaknili teh vprašanj.

### 4.1 Ekonomske ovire

Videli smo, da (in zakaj) je bila do sedaj telefonija govora po IP sprejeta razmeroma slabo glede na pretirano optimistična pričakovanja. Namestitev približanih omrežij še naprej zamuja zaradi tega, ker privlačnih storitev z dodano vrednostjo še vedno ni ali pa so v fazi preizkušanja (spomnimo se samo številnih poizkusov učenja na daljavo, ki so v večini primerov še daleč od popolnosti). Nove storitve pa morajo biti seveda na razpolago, če naj jih uporabniki sprejmejo.

Drugi ekonomski problem (govora po IP) je višja cena investicije za nove sisteme, če naj dosežejo kakovost, ki bi bila primerljiva s tisto v klasični telefoniji. Dokler bo uporaba omrežja brezplačna (kakor je danes internet za mnoge ustanove, kot so univerze in podobne), se bodo stranke sprijaznile z razmeroma nizko kakovostjo. Ko pa bodo morale za storitve plačevati, se bodo zahteve glede kakovosti dramatično

zviševale. Končno, vendar ne nepomembno, je dodatni strošek za pristopna omrežja resnično ogromen.

### 4.2. Politične ovire

Približevanje omrežij precej pospešuje IP-telefonija. Vendar so mnogi pravni vidiki IP-telefonije še vedno nerazčiščeni. Tudi prihodnja struktura tarife (majhne stopnje, obračun na osnovi prometa in podobno) je še vedno nedoločena. Uporabnik zato ne more biti prepričan v to, ali bo z IP-telefonijo kaj prihranil (in če bo, kolikšen bo prihranek). Še en pomemben vidik je, da telefonske družbe dejansko niso zainteresirane za zamenjavo klasičnih sistemov (razlog za to so stroški). Uvedbo približanih omrežij bodo poskusile odložiti tako dolgo, dokler se bo dalo - na primer z nizkimi cenami klasične telefonije.

### 4.3. Tehnične ovire

Glavna tehnična težava je v tem, da podatkovna omrežja, na primer internet tak, kakršen je danes, še vedno niso zelo primerna za sočasni promet. Zakasnitve paketov od mesta, kjer nastane, do namembne točke, so na isti relaciji različne. Trepetanje<sup>9</sup>, to je časovna varianca različnih paketov, je zelo pogosto nesprejemljivo veliko. Kompenzacija tega efekta zahteva na sprejemniku izdatno blaženje. V mnogo primerih zahtevanih kratkih časov (na primer pogovorni telefoniji) ni mogoče zagotoviti. Za aplikacije, ki zahtevajo velike prenosne hitrosti podatkov (na primer video prenos), je zmogljivost omrežja, bodisi pristopnega ali jedrnega (ki si jo delijo mnoge konkurenčne povezave), pogosto nezadostna.

Naj povzamemo: kakovost storitev omrežij na osnovi IP še ni zadovoljiva. Spoštovanje časovnih omejitev in sprejemljivo trepetanje sta le dva parametra z obsežnega seznama, za katera danes internet še nima zadovoljive rešitve. To dejstvo je posledica načela projektiranja interneta: omrežje je bilo zasnovano za vojaške potrebe z glavnim poudarkom na zanesljivosti

<sup>9</sup> angl. jitter

in trpežnosti. Bistveno je bilo, da ima omrežje zadostno zmožnost prenosa podatkov tudi v najslabših pogojih. Zato je bila primernost za promet v realnem času za načrtovalce dosti manj pomembna. Da bi omrežje delovalo v vsakršnih pogojih, je bil prenos podatkov zasnovan na datagramu in neodvisen od vstopne in izstopne točke. Tako so lahko potovali paketi na isti relaciji do cilja po različnih poteh in obremenitev posamezne povezave je bila zelo različna. Zato je bila tudi zakasnitev paketov od vira do končne postaje na isti relaciji zelo različna. To za podatke (kot na primer elektronska pošta) ni nikakršen ali skoraj nikakršen problem, zelo resno pa je, če se internet »zlorabi« za aplikacije, kot je internetni radio ali govor po IP (za kar to omrežje ni bilo nikoli mišljeno).

Različne aplikacije imajo različne zahteve glede števila napak<sup>10</sup>, sprejemljive zakasnitve na celi poti, zmogljivosti in drugih parametrov in bi morale biti zato obravnavane različno. To je tudi izhodišče za nove pristope, kot je *DiffServ*<sup>11</sup>, kjer je za vsako aplikacijo mogoča drugačna kvaliteta storitev. Še en (tehnoški in socialni) problem za vsako vrsto omrežja je to, da mnoge zahteve glede varovanja še vedno niso izpolnjene. Medtem, ko je bilo doslej realiziranih zelo malo varnostnih mehanizmov, pa postajajo uporabniki v tem pogledu vse bolj zahtevni. Dobro načrtovani zaščitni ukrepi so brezpogojno potrebni. Varovanje bo narekovalo dodatne stroške, vendar bi se utegnilo neupoštevanje zahtev izkazati za še mnogo dražje. Med drugimi nerešenimi tehnološkimi problemi naj omenimo, da standardov in programov za nadzor delovanja omrežij v glavnem še vedno ni.

10 angl. error rate

11 Different Services

#### 4.4. Posledice

Seznam navedenih ovir zapusti močan vtis, vendar prevladujoče mnenje ne bi smelo biti zavajajoče ali negativno. Gotovo je, da so te težave ali neprijetnosti začasne in nikakor ne stalne. Tehnični problemi bodo razrešeni v razmeroma bližnji prihodnosti. Novih problemov, ki bodo posledica novih in nekonvencionalnih aplikacij, se bodo tisti, ki bodo imeli tako nalogo ali interes, lotili in jih bodo tudi rešili. Ekonomske težave bodo izginile, ko bo na razpolago zadostno število privlačnih storitev. Politične ovire so bolj zapletene in jih je tudi težje odpravljati. Za to bo potreben čas. Vsekakor pa bodo dejavniki, ki vplivajo na približevanje omrežij, končno prevladali.

#### 5. DVA ZAKLJUČKA

Prvi zaključek je, da ni nobenega zaključka! Približevanje omrežij poteka in vpliv tega procesa se bo povečeval. Nikoli pa ne bo dokončan ali zaključen. Trend je nepovračljiv in ga lahko ekonomske, tehnične ali politične ovire zaustavijo le začasno.

Drugi zaključek ni v celoti resen, vendar pa je vseeno vreden razmisleka. Približevanje omrežij je poizkus narediti eno samo poenoteno omrežje, ki je do popolnosti primerno za vse aplikacije. Vendar pa je globalno optimalna rešitev razmeroma slaba z vidika lokalnih rešitev. Naj to dejstvo ilustriramo s primerom. Denimo, da hočemo žival, ki bo lahko *tekla*, *plavala* in *letela*. Rezultat je ta, da je upošteva lokalni optimum najboljši tekač **leopard**, najboljši plavalec **morski pes** in najboljši letalec **kondor**. Globalno pa je optimalna žival **raca**! Raca zmore vse troje: lahko teka, lahko plava in lahko leta, vendar je v vsaki od disciplin zelo slaba. Omrežje, ki zadošča vsaki zahtevi, utegne imeti podobne lastnosti. Velika spodbuda za načrtovalce omrežij je najti primerne prijeme za odpravo pomanjkljivosti približanih omrežij.

*Iz angleščine prevedel Niko Schlamberger*

# UPORABA METODOLOGIJE TAD IN UML ZA RAZVOJ APLIKACIJE TRANZIT

Nadja Damij  
Šišenska 27, 1000 Ljubljana  
nadja.damij@uni-lj.si

## Izvleček

Članek obravnava uporabo dveh objektno-usmerjenih metodologij. To sta TAD in UML. Metodologija TAD je primerna za uporabo na področjih prenove poslovnih procesov in razvoja informacijskih sistemov. Značilnost te metodologije je v tem, da za razvoj informacijskega sistema uporablja različne tabele. UML je znan kot zbirka osmih diagramov, s katerimi si pomagamo pri načrtovanju objektno-orientiranih projektov. Za implementacijo korakov obeh metodologij obravnavamo delovni proces Tranzit, ki je le eden izmed delovnih procesov, ki sestavljajo poslovni proces Trgovanje. Na koncu je podana tudi primerjava med omenjenima metodologijama.

## Abstract

*The aim of the article is to represent the use of two object-oriented methodologies: TAD and UML. TAD methodology is suitable for use in the field of business process reengineering and information system development. This methodology uses several specific tables to develop the information system. UML is known as a set of eight diagrams which could be used to design object-oriented projects. This article illustrates the use of both methodologies in developing a transit information system. The article also shows a comparison between both used methodologies.*



## 1 Uvod

Članek obravnava uporabo objektno-orientiranih metodologij TAD in UML za razvoj informacijskega sistema. Za implementacijo korakov obeh metodologij obravnavamo problem tranzitnega poslovanja. Tranzit pomeni, da podjetje blaga ne skladišči, ampak dobavitelj blago dostavi direktno kupcu, ki ga je naročil. Kupec v podjetju naroči potrebno blago, kjer komercialist zapiše naročilo. Ker v podjetju zelenega blaga na zalogi nimajo, kontaktirajo ustreznega dobavitelja. Tranzit se začne, ko kupec pošlje zahtevek za predračun komercialistu v podjetju, ki formira predračun in ga pošlje kupcu. Kupec predračun plača v celoti ali pa samo delno. Komercialist nato zaključi predračun in na podlagi zahtevka za naročilo formira naročilo kupca (vnese podatke v računalnik). Iz teh podatkov se formira naročilo dobavitelju, ki pošlje blago kupcu in račun podjetju. Komercialist kontrolira prejeti račun z naročilom dobavitelju. V primeru, da se prejeti račun ne ujema z naročilom, skupaj z dobaviteljem reši ugotovljene nepravilnosti, nato pa preda račun v oddelek Komercialne dokumentacije. Komercialist tudi napravi račun in ga pošlje kupcu. Na podlagi tega računa referent v oddelku Saldokonti sprejme kupčevo plačilo.

uporablja predvsem na področju prenove poslovnih procesov in razvoja informacijskih sistemov. Metodologija predstavlja realni svet z uporabo različnih tabel.

Metodologija TAD je sestavljena iz šestih faz. Prva faza je definiranje problema, v okviru katere se kreira tabela entitet. Ta tabela prikazuje predvsem vitalne analize, ki jih zahteva management na različnih nivojih organizacije. V drugi fazi opišemo funkcioniranje sistema, na podlagi katerega razvijemo tabele aktivnosti in tabelo nalog. Tretja faza je prenova poslovnih procesov, kjer se analizirajo obstoječi strateški, poslovni in operativni cilji ter se iščejo možnosti za uvedbo novih ciljev oziroma spreminjanje obstoječih. V četrti fazi se razvije objektni model. Sistem načrtujemo v peti fazi, rezultat katere je aplikacijski model. Zadnja faza pa se ukvarja z implementacijo sistema.

### Definiranje problema

Definiranje problema se začne z intervjuji managementa, tako na strateškem, kot tudi poslovnem in operativnem nivoju. Rezultati intervjujev managementa so:

- definiranje strateških ciljev podjetja,
- določitev izhodov, ki so povezani z definiranimi strateškimi cilji podjetja,
- definiranje analiz za podporo odločanja,
- spoznavanje organizacijske strukture organizacije,
- definiranje poslovnih ciljev,
- definiranje operativnih ciljev.

## 2 Metodologija TAD

Metodologija Tabular Application Development (TAD) je objektno orientirana metodologija, ki se



TAD uporablja termin entiteta, ki pomeni *uporabnik, skupina uporabnikov ali izvor informacij*. Ločiti moramo med internimi in eksternimi entitetami. Interne entitete so tiste, ki so znotraj sistema. Eksterne entitete pa so tiste, ki niso del sistema, so pa s sistemom povezane. Za definiranje problema metodologija TAD uporablja tako imenovano tabelo entitet. Tabelo entitet razvijemo na podlagi rezultatov intervjujev z managementom. V stolpcih tabele entitet prikažemo interne entitete, v vrsticah pa prikažemo analize, ki so povezane s strateškimi, poslovnimi in operativnimi cilji. Neprazno križišče v tabeli entitet prikazuje, katera entiteta potrebuje določeno analizo. V skladu s prvo fazo TAD metodologije sem začela z organizacijo intervjujev z uporabniki sistema. Kot rezultat intervjujev sem definirala tabelo entitet (Tabela 1), ki prikazuje štiri entitete in analize, ki so pomembne na področju tranzita.

## 2.2 Funkcioniranje sistema

Ta faza je sestavljena iz treh korakov: identifikacija aktivnosti, definiranje nalog ter identifikacija delovnih in poslovnih procesov.

### Aktivnosti

Za identifikacijo aktivnosti, ki jih uporabniki izvajajo pri svojem delu, je potrebna nadaljnja organizacija intervjujev z vsemi uporabniki sistema. V ta namen metodologija TAD razvije posebno tabelo, ki se imenuje tabela aktivnosti. Tabela je strukturirana tako, da so v stolpcih predstavljene entitete, medtem ko so aktivnosti zapisane v vrsticah. Istočasno s tabelo aktivnosti razvijemo tudi tabelo nalog, ki podrobno opisuje posamezno aktivnost.

Neprazno križišče (i,j) v tabeli aktivnosti pomeni, da entiteta definirana v stolpcu j opravlja določeno nalogo znotraj aktivnosti i, kjer je  $i=1, \dots, \text{št.aktivnosti}$  in  $j=1, \dots, \text{št.entitet}$ . Posamezna aktivnost lahko vsebuje eno ali več nalog, ki jih lahko opravlja ena ali več

entitet. V tabeli aktivnosti definiramo horizontalno in vertikalno povezavo. Horizontalna povezava pove, katere entitete sodelujejo pri izvajanju posamezne aktivnosti. V ta namen uporabljamo dve črki: S in T, kjer S pomeni vir (Source) in T pomeni cilj (Target). Črka S v križišču (i,j) pomeni, da je entiteta j izvorna entiteta za aktivnost i. To pomeni, da entiteta j izvaja neko nalogo v okviru aktivnosti i. Črka T v križišču (i,j) pomeni, da je entiteta j ciljna entiteta za aktivnost i. To pomeni, da sprejme nek vhod od dane izvorne entitete. Ena aktivnost ima lahko eno ali več izvornih in ciljnih entitet, zato črki S in T indeksiramo z indeksom izvorne entitete. Vertikalna povezava ponazarja vrstni red aktivnosti za vsako entiteto posebej. To pomeni, da v okviru vsakega stolpca definiramo vrstni red aktivnosti entitete, definirane v tem stolpcu. Pri tem uporabimo črki P in U. Črka P pomeni *predhodnik* (Predecessor), črka U pa ponazarja *naslednik* (Successor). Črka P v križišču (i,j) pomeni, da je aktivnost i predhodnica določene aktivnosti (določenih aktivnosti), označene s črko U v koloni j. Črka U v križišču (i,j) pomeni, da je aktivnost i naslednica druge aktivnosti (druge aktivnosti), označene s črko P v koloni j. Katerakoli aktivnost ima lahko eno ali več predhodnic in ravno tako eno ali več naslednic. Zato sta črki P in U indeksirani z indeksom predhodne aktivnosti. Poudariti je potrebno, da vertikalno povezavo definiramo samo pri internih entitetah. Za razvoj tabele aktivnosti sem organizirala intervjuje s predstavniki naslednjih oddelkov: Komerciale, Programov, Vhodov za DDV, Komercialne dokumentacije in Saldokontov. V tabeli aktivnosti (Tabela 2) je predstavljenih sedem entitet in deset aktivnosti. Prvih pet entitet je internih, zadnji dve pa sta eksterni.

Prva aktivnost 'Zahteva za predračun' pomeni, da kupec zahteva od komercialista predračun. To označimo tako, da zapišemo  $S_6$  v križišču (1,6) in  $T_6$  v križišču (1,1). Druga aktivnost 'Formiranje predračuna' pomeni, da komercialist kreira predračun in ga pošlje kupcu, zato to označimo z zapisom  $S_1$  v križišču (2,1) in  $T_1$  v križišču (2,6). Tretja aktivnost 'Plačilo predračuna' pomeni, da kupec plača (delno ali v celoti) predračun in o tem obvesti komercialista. Na podlagi tega napišemo  $S_6$  v križišču (3,6) in  $T_6$  v križišču (3,1). Vse ostale aktivnosti označimo z uporabo istega koncepta. Vertikalno povežemo aktivnosti vsake interne entitete. Tako naprimer je v zvezi s prvo entiteto, prva aktivnost 'Zahteva za predračun' predhodnica druge aktivnosti 'Formiranje

ZAHTEVE	ENTITETE				
	ANALIZE	Komercialist	Vodja programa	Direktor sektorja	Direktor za grosizem
POROČILA	Poročilo po dobaviteljih	*	*	*	
	Poročilo po artiklih na različnih nivojih OE			*	*
	Poročilo o prodaji po strankah			*	*
	Poročilo o prodaji po artiklih		*		*

Tabela 1: Tabela entitet za proces Tranzit

predračuna', kar označimo s  $P_1$  v križišče (1,1) in  $U_1$  v križišče (2,1). Druga aktivnost 'Formiranje predračuna' je predhodnica tretje aktivnosti 'Plačilo predračuna', zato zapišemo  $P_2$  v križišče (2,1) in  $U_2$  v križišče (3,1). Vse ostale aktivnosti vertikalno povežemo po istem konceptu.

### 2.2.2 Naloge

Vsaka aktivnost je sestavljena iz ene ali več nalog in zaseda eno vrstico v tabeli aktivnosti. Naloge določene aktivnosti so označene z nepraznimi križišči v vrstici te aktivnosti.

Za definiranje nalog razvijemo posebno tabelo, ki jo imenujemo tabelo nalog. Tabela nalog je organizirana tako, da so naloge podane v vrsticah, medtem ko so karakteristike nalog definirane v stolpcih tabele. Iz tega sledi, da vsaka naloga, ki je predstavljena z nepraznim križiščem v tabeli aktivnosti, zaseda eno vrstico v tabeli nalog. Vsaka naloga je predstavljena s šifro  $K_{ij}$ , kjer K pomeni nalogo (Task), i in j so indeksi vrstice in stolpca, kjer je naloga definirana v tabeli aktivnosti. V stolpcih tabele nalog definiramo lastnosti nalog kot so: opis, čas, pogoj in vhod/izhod. V stolpcu Opis podamo kratek opis naloge. Čas lahko uporabimo za določanje časa, potrebnega za izvajanje naloge. V stolpcu Pogoj lahko definiramo vse pogoje, ki so

potrebni pri opisani nalogi. V stolpcu Vhod/Izhod pa definiramo vse vhode in izhode, ki so povezani z nalogo  $K_{ij}$ . Tabela 3 prikazuje tabelo nalog pri primeru Tranzit. Vsaka naloga je predstavljena skladno z zgoraj opisanimi korakom.

### 2.2.3 Delovni procesi in poslovni procesi

V tem koraku analitik analizira tabelo aktivnosti in poskuša grupirati aktivnosti v ustrezne grupe. Vsaka grupa aktivnosti predstavlja določen delovni proces. Iz tega sledi, da je delovni proces zbirka ene ali več aktivnosti in zato zaseda eno ali več vrstic tabele aktivnosti. Analitik nadaljuje delo z grupiranjem delovnih procesov v ustrezne grupe. Vsaka od teh grup predstavlja določen poslovni proces. Skladno s tem korakom sem ugotovila, da tvorijo vse aktivnosti tabele 2 delovni proces Tranzit, kar sem definirala v drugem stolpcu tabele. Tranzit je eden od delovnih procesov poslovnega procesa *trgovanje*, kar sem definirala v prvem stolpcu tabele aktivnosti.

### 2.3 Prenova poslovnih procesov

Ta faza se ukvarja z možnostjo izboljšanja funkcioniranja sistema. Prenova poslovnih procesov je metoda za identificiranje, definiranje in implementiranje sprememb (Watson, 1994). To je možno doseči z vzpostavljanjem

Del. proces	Posl. proces	Entitete	1	2	3	4	5	6	7	
		Aktivnosti	Komercialist	Vodja (Komerciala) (Programi)	Referent programa za DDV	Referent (Vhod dokume.)	Referent (Komerc. konti)	Kupec (Saldo-)	Dobavitelj	
TRGOVANJE	TRANZIT	1. Zahteva za predračun	$T_6$ $P_1$					$S_6$		
		2. Formiranje predračuna	$S_1$ $U_1 P_2$					$T_1$		
		3. Plačilo predračuna	$T_6$ $U_2 P_3$					$S_6$		
		4. Zaključitev predračuna	$S_1$ $U_3 P_4$							
		5. Zahtevka za naročilo	$T_6$ $P_5$					$S_6$		
		6. Formiranje naročila	$S_1$ $U_4 U_5 P_6$	$T_1$ $P_6$						
		7. Podpis vodje	$T_2$ $U_6 P_7$	$S_2$ $U_6$						
		8. Pošiljanje naročila dobavit.	$S_1$ $U_7 P_8$						$T_1$	
		9. Pošiljanje računa v odd. Vhodi za DDV			$T_7$	$P_9$				$S_7$
		10. Vnos računa v knjigo računov	$T_3$ $P_{10}$		$S_3$ $U_9$					

Tabela 2: Tabela aktivnosti za proces Tranzit

ustrezne povezave med strateškim, poslovnim in operativnim nivojem organizacije. Strateški nivo organizacije je predstavljen z analizami, definiranimi v tabeli entitet, in povezanimi s strateškimi cilji organizacije. Poslovni nivo organizacije je predstavljen z analizami, ki so definirane v tabeli entitet, povezanimi s poslovnimi cilji. Poleg tega pa je poslovni nivo predstavljen z množico poslovnih procesov, definiranih v tabeli aktivnosti. Operativni nivo je ravno tako predstavljen z določenimi analizami v tabeli entitet, ki so povezane z operativnimi cilji. Ta nivo je tudi predstavljen z množico delovnih procesov, definiranih v tabeli aktivnosti.

Z namenom izvedbe te faze se ustanovi projektni tim. Tim je sestavljen iz analitika in predstavnikov vseh treh nivojev organizacije. Projektni tim analizira obstoječi strateški plan in obstoječe strateške cilje ter predlaga ustrezne spremembe oziroma nove strateške cilje, če je to potrebno. Ustrezno s spremembami na strateškem nivoju se predlagajo spremembe v poslovnih ciljih, po potrebi pa tudi novi poslovni cilji. Spremembe v poslovnem planu se morajo odražati na operativnem nivoju tako, da se izvedejo nujne spremembe v delovnih procesih ali da se uvedejo novi delovni procesi in nove aktivnosti. Ker se ta primer ukvarja s samo enim delovnih procesom, ni bilo ne potrebe ne možnosti za izvedbo te faze.

## 2.4 Objektni model

Četrta faza metode TAD obravnava razvoj objektnega modela. Ta faza je sestavljena iz dveh korakov. V prvem koraku identificiramo razrede objektov, njihove attribute in asociacije. Informacije o razredih dobimo z analizo tabel entitet, aktivnosti in nalog. Običajno začnemo z analizo tabele nalog. Posebno skrbno analiziramo vsak opis, podan v stolpcu Opis. Nadaljujemo z analizo vhodov in izhodov, definiranih v stolpcu Vhod/Izhod. Poleg tega analiziramo tabelo aktivnosti in tabelo entitet. Rezultat omenjenih analiz je množica razredov, njihovih atributov in asociacij, ki jih uporabimo za razvoj začetnega objektnega modela. V ta namen uporabimo tri vrste struktur, ki lahko eksistirajo med razredi in atributi. To so: Je-del (is-part-of), Je-povezan-z (is-associated-with) in Je (isa). Struktura Je-del se uporablja za prikaz, da je lahko neka stvar konstruirana oziroma kreirana iz določenih elementov oziroma komponent. Na primer: Ime Je-del Stranka in Naslov Je-del Stranka opisuje agregacijo atributov razreda Stranka. Nadalje Naročilo Artikel Je-del Naročilo opisuje agregacijo razredov. Struktura Je-povezan-z se uporablja za prikaz obstoja določene asociacije med dvema razredoma. Na primer: Naročilo Je-povezan-z Stranka opisuje asociacijo med razredoma Naročilo in Stranka. Struktura Je se uporablja za opis dedovanja med razredi. Iz opisa sledi, da v prvem

AKTIVNOST	Karakteristike		ČAS	POGOJ	VHOD / IZHOD
	Koda naloge	OPIS			
1. Zahteva za predračun	K <sub>1,1</sub>	Kupec pošlje zahtevek po predračunu komercialistu.			
2. Formiranje predračuna	K <sub>2,1</sub>	Komercialist formira predračun in ga pošlje kupcu.			Predračun
3. Plačilo predračuna	K <sub>3,1</sub>	Komercialist sprejme plačilo predračuna.			Predračun
4. Zaključitev predračuna	K <sub>4,1</sub>	Komercialist zaključi predračun.			Predračun
5. Zahtevke za naročilo	K <sub>5,1</sub>	Kupec pošlje zahtevek za naročilo komercialistu.			
6. Formiranje naročila	K <sub>6,1</sub>	Komercialist formira naročilo in ga pošlje vodji programa.			Naročilo
7. Podpis vodje	K <sub>7,2</sub>	Vodja programa podpiše naročilo in ga vrne komercialistu.			Naročilo
8. Pošiljanje naročila dobavitelju	K <sub>8,1</sub>	Komercialist pošlje naročilo dobavitelju.		Podpisano naročilo	Naročilo
9. Pošiljanje računa v odd. Vhodi za DDV	K <sub>9,3</sub>	Referent sprejme račun.		Dobaviteljev račun	Dobaviteljev račun
10. Vnos računa v knjigo računov	K <sub>10,3</sub>	Referent zavede račun v knjigo računov in ga pošlje komercialistu.			Račun

Tabela 3: Tabela nalog za proces Tranzit

koraku razvijemo začetni objektni model z uporabo strukture Je-del in Je-povezan-z. V drugem koraku poskušamo organizirati razrede tako, da implementiramo dedovanje med razredi z uporabo Je strukture. Dedovanje je najzanimivejši element objektnega modeliranja. Dedovanje pomeni identifikacijo in definiranje sistema hierarhij med razredi tako, da podrazred lahko podeduje attribute in operacije nadrazreda. Skladno s prvim korakom te faze prikazuje slika 1 objektni model procesa Tranzit.

## 2.5 Načrtovanje

Peta faza se ukvarja z načrtovanjem sistema. Faza je sestavljena iz dveh korakov. V prvem identificiramo operacije objektnega modela. V drugem koraku razvije analitik tako imenovani aplikacijski model.

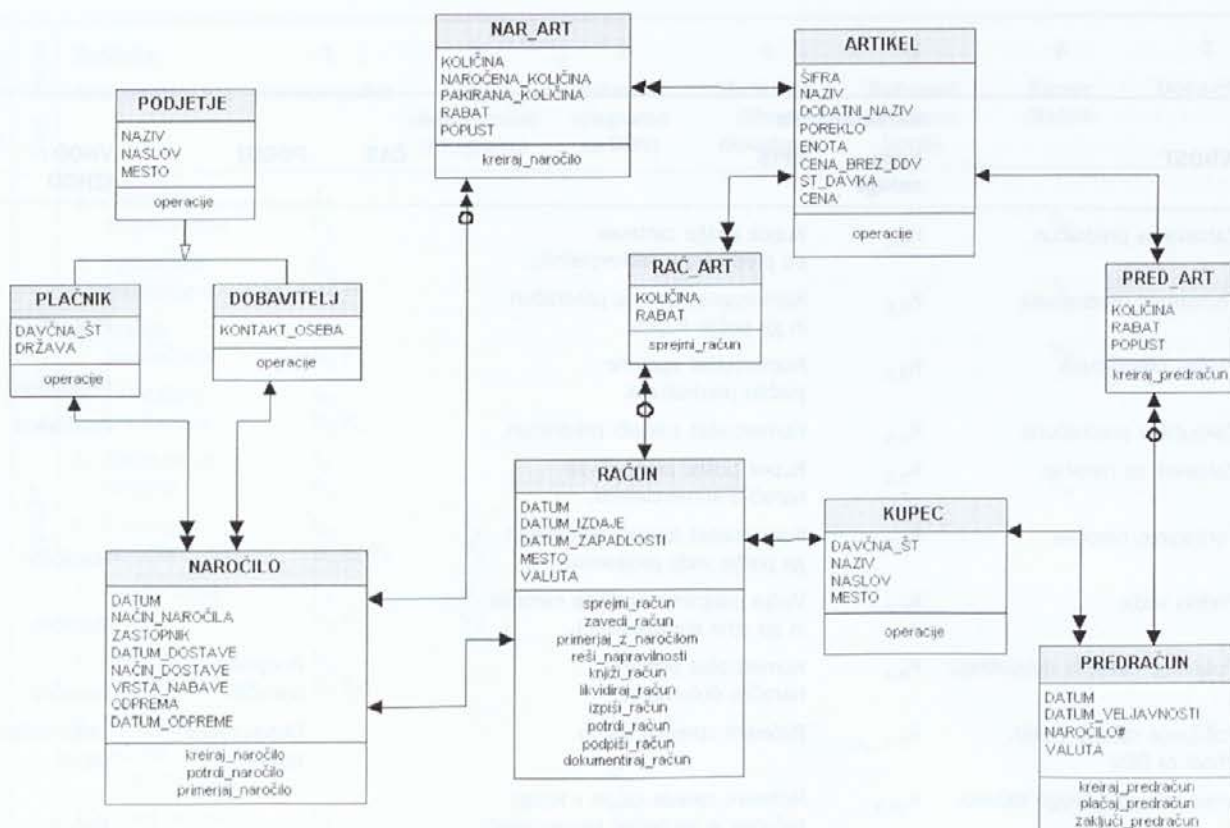
### 2.5.1 Operacije

Identifikacija operacij teče na podlagi opisov nalog v tabeli nalog. V ta namen mora analitik dodobra analizirati vsak opis obravnavane naloge in iz opisa identificirati operacije, ki so povezane z enim ali več razredov objektnega modela. Slika 1 prikazuje objektni model obogaten z operacijami, ki sem jih definirala z analizo opisov v tabeli 3.

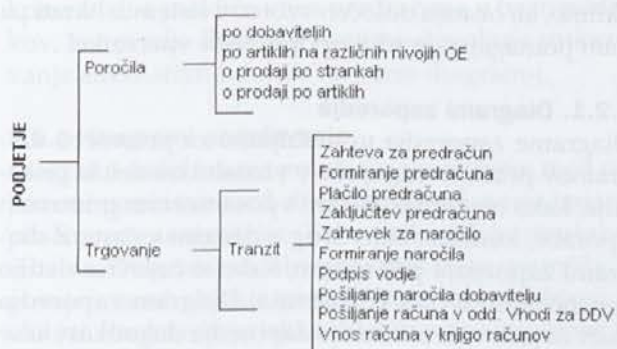
### Aplikacijski model

Aplikacijski model predstavlja preslikavo informacij zbranih v tabelah. Aplikacijski model je sestavljen iz več delov. Prva dva dela sta izdelana iz informacij, registriranih v tabeli entitet. Prvi del prikazuje vitalne analize, drugi pa probleme za podporo odločanju.

Ostali deli aplikacijskega modela so izpeljani iz tabele aktivnosti. Za vsak poslovni proces kreiramo poseben del aplikacijskega modela. Slika 2 prikazuje aplikacijski model obravnavanega problema tranzita. Prvi del modela prikazuje poročila, ki so povezana s tranzitom, drugi pa prikazuje delovni proces Tranzit in njegove aktivnosti. Aplikacijski model predstavlja preslikavo informacij zbranih v tabelah. Aplikacijski model je sestavljen iz več delov. Prva dva dela sta izdelana iz informacij, registriranih v tabeli entitet. Prvi del prikazuje vitalne analize, drugi pa probleme za podporo odločanju. Ostali deli aplikacijskega modela so izpeljani iz tabele aktivnosti. Za vsak poslovni proces kreiramo poseben del aplikacijskega modela. Slika 2 prikazuje aplikacijski model obravnavanega problema tranzita. Prvi del modela prikazuje poročila, ki so povezana s tranzitom, drugi pa prikazuje delovni proces Tranzit in njegove aktivnosti.



Slika 1: Objektni model za proces Tranzit



Slika 2: Aplikacijski model za proces Tranzit

## 2.6 Implementacija

Zadnja faza se ukvarja z implementacijo sistema. Vhodi v to fazo so objektni model in aplikacijski model, ki jih analitik prevede v bazo podatkov in programsko kodo.

## 3 Modeliranje informacijskega sistema z jezikom UML

Prikazati želim razvoj informacijskega sistema za podporo delovnemu procesu Tranzit z drugega zornega kota. Odločila sem se za uporabo jezika UML (Unified Modeling Language), saj je le-ta standardni modelirni jezik. UML je jezik za specificiranje, vizualiziranje, konstruiranje in dokumentiranje programskih sistemov (UML version 1.1). UML je zbirka standardnih modelov, ki jih uporabljamo za načrtovanje objektno orientiranega projekta (Sturm, 1999). UML je samo modelirni jezik. UML je torej vizualni modelirni jezik, ki omogoča opisovanje modelov tako, da uporablja standardno notacijo in na ta način omogoča izmenjavo modelov (pogledov) med strokovnjaki. UML uporablja objektno-orientirane koncepte in je neodvisen od programskega jezika in razvojnega procesa. V splošnem jeziku za modeliranje uporabljajo diagrame za predstavitev entitet in njihovih povezav. Tako se tudi v jeziku UML za predstavitev uporablja različne grafe, ki jih uporabnik izbere sam, glede na to, kateri so zanj najbolj uporabni. Zaradi pomanjkanja prostora bom prikazala samo nekatere diagrame jezika UML.

### 3.1 Diagrami primerov uporabe

Diagram primerov uporabe je dokument, ki jasno opisuje zaporedje akcij akterja, ki uporablja sistem za izpolnitev procesa (Larman, 1998). Je prikaz uporabniških zahtev. Razvoj diagrama primerov uporabe predstavlja prvi korak pri uporabi UML-ja. Začnemo z vidika uporabnikov sistema in prevedemo uporabnikove potrebe v lahko razumljiv model. Ta diagram torej

predstavlja, kako sistem ali del sistema deluje z vidika uporabnika.

Diagram primerov uporabe sestavljajo akter, primer uporabe in povezave med akterji. Akter je oseba ali drug eksterni sistem, ki ima določene interakcije z opazovanim sistemom. Delimo jih na primarne in sekundarne akterje. Primarni akter je tisti, ki začne uporabljati primer uporabe oziroma tisti, ki primer uporabe sproži, sekundarni akter pa v njem le sodeluje. Akter je torej vloga, ki jo oseba ali skupina igra v povezavi z uporabo obravnavanega sistema. Akterja predstavljamo z likom človeka. Primer uporabe izdelala analitik na osnovi intervjujev z uporabniki na različnih organizacijskih nivojih in predstavlja dobro definirano delovanje sistema. Vsako dobro definirano delovanje definiramo kot primer uporabe, ki ga prikažemo v obliki elipse. Primer uporabe podrobno tekstovno opišemo. V ta namen uporabimo obrazec, ki je prikazan na sliki 3.

Primeri uporabe in akterji so med seboj povezani. V ta namen se uporabljajo asociacija, generalizacija, stereotip 'vsebuje' in stereotip 'razširja'. Stereotip 'vsebuje' pomeni, da pri uporabi enega primera uporabe lahko pride do uporabe drugega primera uporabe. Ta tip povezave uporabljamo, kadar se določeno delovanje ponavlja pri določenem številu primerov uporabe. Namen tega je, da odpravimo specifično podvajanje. Za to delovanje moramo kreirati nov primer uporabe,

#### PRIMER UPORABE: KREIRATI PREDRAČUN

**Namen:** Formirati predračun.

**Primarni akter:** Komercialist.

**Sekundarni akter:** /

**Začetna točka:** Prejeti zahtevek za predračun.

**Končna točka:** Predračun je kreiran ali razveljavljen.

**Tok dogodkov:** Komercialist prejme kupčev telefonski ali pisni zahtevek za predračun. Kreira predračun tako, da vpiše podatke o kupcu in o artiklih, ki jih kupec želi naročiti, ter izračuna znesek, ki naj bi ga kupec plačal.

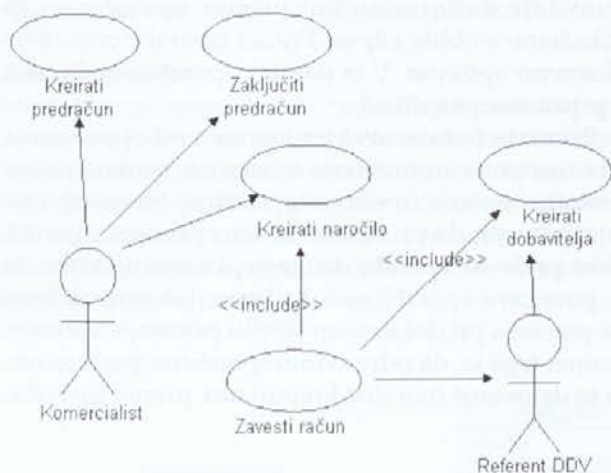
**Alternativni tok dogodkov:** /

**Merljiv rezultat:** Kreiran predračun.

Razširitev primera uporabe: /

Slika 3: Diagram primerov uporabe za proces Tranzit

ki ga imenujemo klientni primer porabe (client use case). Smer povezave vsebuje je usmerjena k klientnemu primeru uporabe. Stereotip 'razširja' se uporablja takrat, ko ima neki primer uporabe poleg normalnega toka dogodkov še alternativni tok dogodkov. V tem primeru definiramo poseben nov primer uporabe za alternativni tok dogodkov, ki ga povežemo z baznim s stereotipom 'razširja'. Asociacija je logična povezava med dvema akterjema, to je med akterjem in primerom uporabe. Prikazana je s puščico, na kateri lahko definiramo tudi ime asociacije. Zaradi omejenega prostora v nadaljevanju podajam samo opis primera uporabe 'Kreirati predračun' z uporabo prej omenjenega obrazca.



Slika 4 prikazuje del diagrama primerov uporabe za proces Transzit.

### 3.2 Interakcijski diagrami

Naslednji korak pri načrtovanju sistema so interakcijski diagrami, kjer prevedemo narisane primere uporabe v diagrame, ki grafično prikazuje časovno zaporedje komunikacij, interakcij med akterji in komponentami, objekti primera uporabe in objekti samimi. Ti diagrami prikazujejo dinamično obnašanje sistema. Ločimo dva tipa interakcijskih diagramov in sicer diagrame zaporedja in diagrame sodelovanja.

Oba tipa diagramov predstavljata isto informacijo na različne načine. Pri diagramu zaporedij ima bistveno vlogo časovno zaporedje dogodkov, medtem ko ima diagram sodelovanja večji poudarek na povezavi med elementi sistema. S pomočjo teh diagramov lahko

vidimo, ali obstaja določen vzorec v sistemu, hkrati pa nam pomagajo zgraditi uporabniške vmesnike.

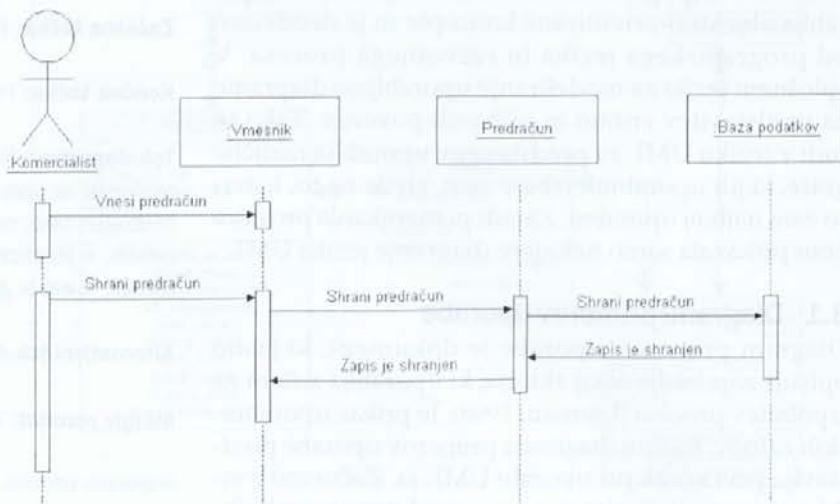
#### 3.2.1. Diagrami zaporedja

Diagrame zaporedja uporabljamo za pretvorbo diagramov primerov uporabe v vizualni model, ki prikazuje, kako objekti, povezani s posameznim primerom uporabe, komunicirajo drug z drugim v času. Z diagrami zaporedja prikazemo, kako si časovno sledijo sporočila med objekti sistema. Diagram zaporedja služi za jasno identifikacijo zaporedja dogodkov, ki se odvijajo znotraj določenega primera uporabe. V diagramih zaporedja poleg akterja in objektov uporabljamo še naslednje elemente:

- življenjsko črto, ki izhaja iz vsakega akterja in objekta navpično navzdol, kjer se čas obstoja objekta meri od vrha diagrama navzdol.
- puščice, ki povezujejo življenjske črte, prikazemo med akterji in različnimi objekti. Na puščice napišemo imena sporočil. Sporočila si sledijo v časovnem zaporedju, ki ponazarja zaporedje dogodkov. Posebna vrsta sporočil so reflektivna sporočila, kjer objekt komunicira sam s sabo.
- pravokotnike, ki jih rišemo na življenjske črte, pomenijo pa aktivacije oziroma časovno obdobje, ko je akter ali objekt odgovoren za akcijo.

Dvopičje pred imenom objekta pomeni, da gre za objekt razreda in ne razred. Objekti sodelujejo drug z drugim, razredi pa ne. V diagramih zaporedja nastopajo samo objekti in akterji. Tako torej časovna premica teče od posameznega objekta in predstavlja obdobje, ko objekt obstaja. Sodelovanje med akterji in objekti ter objekti samimi prikazujejo sporočila, ki se kasneje, v diagramu razredov, pretvorijo v operacije razredov.

Slika 5 prikazuje diagram zaporedij za primer uporabe Kreirati predračun. Na diagramu ni narisan alternativni tok dogodkov, ki se sproži v primeru, ko



Slika 5: Diagram zaporedij Kreirati predračun

komercialist prekliče vnos predračuna v bazo podatkov, ker orodje Rational Rose ne dovoljuje prikazovanje alternativnih tokov na istem diagramu.

### 3.2.2 Diagrami sodelovanja

Diagrami sodelovanja poudarjajo povezave med objekti ter povezave med objekti in akterji, ne pa trajanje posamezne interakcije. Tako prikazujejo strukturo sistema. Diagrami sodelovanja prikažejo sporočila, ki potujejo med objekti ter med primarnimi akterji in objekti. Predstavljajo lahko celoten primer uporabe ali pa samo del.

### 3.3 Razredni diagram

Diagrami razredov se ukvarjajo s sistemskim načrtovanjem. Razred je opis skupine objektov, ki imajo enake atribute, operacije in relacije; torej razred predstavlja skupino objektov s podobnimi lastnostmi in skupnim obnašanjem. Vsak objekt je primerek nekega razreda. Razredi med seboj niso v interakciji, lahko pa so v medsebojni interakciji objekti iz različnih razredov. Diagram razredov torej prikazuje množico razredov in relacij med njimi. Predstavlja statičen pogled sistema. Diagram razredov prikazuje javne in privatne operacije ter lastnosti razredov. Izdelamo ga na podlagi informacij iz diagrama primera uporabe in diagramov zaporedja. Lastnosti posameznega razreda ugotovimo s pomočjo primerov uporabe, medtem ko nekatere operacije razberemo iz diagramov zaporedja. Razrede določimo iz opisov primerov uporabe. Povezave med razredi spadajo v tri kategorije:

Asociacija med dvema razredoma: en razred ne zahteva obstoja drugega razreda. Vsak razred ima enako odgovornost v partnerstvu. Predpostavimo jih s polno črto, ki povezuje oba razreda.

Generalizacija: pomeni, da je vsak objekt razreda posebna verzija objekta drugega razreda. Generalizacijo prikažemo s trikotnikom usmerjenim k starševskemu objektu.

Agregacija (sestavljena agregacija): je relacija med razredoma, kjer en razred ne more obstajati brez drugega razreda. To je ponavadi enosmerna relacija, ki je prikazana z romбом.

Lastnosti razredov dobimo iz tekstualnih opisov primerov uporabe. Operacije razredov dobimo iz analize vsakega zaporednega diagrama. Če objekt pošlje sporočilo drugemu objektu, to pove, da je potrebno definirati operacijo znotraj objekta, ki prejme sporočilo, pri čemer pa ima lahko več razredov enake operacije. Slika 1 prikazuje diagram razredov za proces Tranzit.

### 3.4 Aktivnostni diagrami

Aktivnostni diagrami so podobni diagramom poteka. Uporabljajo se lahko v različne namene in sicer za

prikazovanje delovanja sistema, za opis primera uporabe ali za podoben opis operacij razrednega diagrama.

## 4 Primerjava metodologij

V ta namen bomo uporabili kriterije, ki jih v svojem prispevku Object-Oriented Technology predlaga avtor Josie Lam (Lam, 1997):

1. kriterij: ustreznost metodologije za definiranje zahtev in pokrivanje faz razvoja programske opreme.
2. kriterij: koliko vplivajo razvijalčeve izkušnje z metodologijo na uporabnost metodologije.
3. kriterij: kakšno podporo ima metodologija.
4. kriterij: enostavnost metodologije za uporabo in razumevanje.

V povezavi s prvim kriterijem ugotavljam, da metodologiji temeljita na različnih konceptih. UML pokriva vse faze razvoja programske opreme z uporabo različnih diagramov kot so diagrami primerov uporabe, zaporedja, sodelovanja, razredov, aktivnosti in drugi. TAD metodologija bazira razvoj programske opreme na tabelah entitet, aktivnosti in nalog. Poleg tega razvija model objektov in aplikativni model.

Drugi kriterij govori o vplivu izkušenj z metodologijo na uporabi metodologije na dejanskem primeru. Ugotavljam, da je za učinkovito uporabo ene ali druge metodologije potrebno nekaj izkušenj razvijalca, vendar mislim, da za uporabo UML potrebujemo veliko več izkušenj.

V zvezi s tretjim kriterijem ugotavljam, da ima UML dobro razvito podporo, ki razvijalca pripelje do implementacije, medtem ko je podpora metodologije TAD še v razvoju.

Glede na zadnji kriterij menim, da sta obe metodologiji jasni in razumljivi za uporabo. Moje mnenje pa je, da je uporaba tabel v metodologiji TAD enostavnejša in natančnejša, kot pa risanje diagramov pri UML-ju.

Slabost UML-ja je ta, da v končni fazi dobimo precejšnjo število diagramov. Vsak diagram predstavlja določeno delovanje sistema. Posledica tega je, da sistem postane neobvladljiv pri razvoju kakšnega večjega informacijskega sistema.

Prednost metodologije TAD je v tem, da tabela aktivnosti omogoča prikazovanje delovanja celotnega sistema, kar omogoča razvijalcu obvladovanje sistema. Nadaljna prednost je v enostavnem prehodu iz faze analize v fazo načrtovanja s prevedbo tabele entitet in aktivnosti v aplikacijski model.

## 5 Zaključek

Eden največjih problemov tradicionalnih metodologij razvoja informacijskih sistemov je v nepovezanosti, ko

projekt napreduje iz faze konceptualnega modeliranja, v fazo načrtovanja in kasneje v fazo implementacije.

Razvijalci UML-ja so vložili precej truda v izdelavo metodologije in orodja, ki omogoča spojitev korakov razvoja informacijskega sistema, vendar pa še zmeraj obstaja nepovezanost med različnimi koraki UML-ja.

Metodologija TAD je izjema v svoji edinstveni specifikaciji konstruktorov modeliranja, v katerih uporablja enostavne tabele za popolno specifikacijo sistema tako v fazah analize kot načrtovanja in implementacije. Metodologija TAD povezuje tabele in elemente tabel v celovit načrt sistema. Uporablja iste elemente tako za prikaz strukture kot tudi za prikaz funkcionalnih odvisnosti končnega sistema. Zahteve uporabnikov, ki so definirane v prvi fazi, so ponovno uporabljene in preizkušene v zadnjih fazah metodologije. Ta natančna implementacija zahtev uporabnikov je vključena neposredno v postopek metodologije TAD.

## 6 Literatura in viri

Damij Talib:

Development of a Hospital Information System using the TAD Method. Journal of the American Medical Informatics Association, Chatsworth, 5(1998), 2, str. 16-20.

Damij Talib:

An Object-Oriented Methodology for Information Systems Development and Business Process Reengineering. Journal of Object-Oriented Programming, Chatsworth, 13(2000), 4, str. 23-34.

Watson Gregory H.:

Business Systems Engineering: Managing Breakthrough Changes for Productivity and Profit. John Wiley & Sons, New York, 1994, 287 str.

Sturm Jake:

VB6 UML Design and Development. Wrox Press, Birmingham, 1999, 581 str.

Rumbaugh James, Jacobson Ivar, Booch Grady:

The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison Wesley Longman Inc., Reading, Massachusetts, 1998, 550 str.

Larman Craig:

Applying UML and Patterns. Prentice Hall, 1998, 507 str.

Unified Modeling Language version 1.1.

[URL: <http://www.rational.com/uml/resources/documentation/formats.jsp>], 15.05.2001.

Lam J.:

Object-Oriented Technology.

[URL: <http://disc.cba.uh.edu/~rhirsch/spring97/lam1/hope.htm>], 12.05.2001.

*Nadja Damij je študentka četrtega letnika na Ekonomski fakulteti v Ljubljani na smeri Poslovna informatika. V kratkem bo zagovarjala svoje diplomsko delo s področja objektno-orientiranega modeliranja.*



# RAZVOJ SLOVENSKEGA RAČUNALNIŠKEGA IZRAZJA OSEBNI POGLED

Vladimir Batagelj  
Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani  
vladimir.batagelj@uni-lj.si

## Izvleček

V prispevku je podan izbor pomembnejših dogodkov pri nastajanju slovenskega računalniškega in informatičnega izrazja dopolnjen z osebnim pogledom na nekatera vprašanja s tega področja.

## Abstract

In the article a selection of key events in the development of slovenian computer and informatics terminology is presented, complemented with personal views on some related questions.



## 1. UVOD

**V tem sestavku bom poskusil narediti pregled pomembnejših dogodkov in dejanj pri nastajanju slovenskega računalniškega izrazja. Stvari sem zbral po spominu. Zato najbrž še marsikaj manjka. Zapisano pa je tudi precej osebno obarvano.**

Po svoji osnovni stroki sem matematik. Matematika in računalništvo imata precej skupnega - pravzaprav je računalništvo plod prizadevanj ustvariti računske in logične stroje. V matematiki skrb za slovensko izrazje sega nazaj v drugo polovico 19. stoletja. Z uveljavljanjem slovenščine v šolah se je pojavila tudi potreba po slovenskem strokovnem izrazju. Matematika France Močnik in Blaž Matek sta bila priznana pisca učbenikov, ki so se uporabljali po vsej Avstro-Ogrski in celo čez njene meje [30, 26, 27]. V slovenskih izdajah njunih učbenikov srečamo izraze, ki smo jih tudi sami spoznavali v osnovni in srednji šoli:

*seštevanje, odštevanje, množenje, poštevanka, deljenje, deljenec, delitelj, količnik, ulomek (drobec), števec, imenovavec, desetiški številski sestav, naravno število, praštevilo, odstotek, sklepní račun, najmanjši skupni mnogokratnik, največja skupna mera, sorazmerje, koren, razstavljjanje, mnogočlenik, enačba, ničla, enačaj, enota, ... štirjak (kvadrat), pakrog (elipsa), ...*

Nadaljnje širjenje izrazja so po prvi svetovni vojni zahtevali univerzitetni predmeti na novo-ustanovljeni Univerzi v Ljubljani. Posebej opazen je prispevek njenega prvega rektorja in profesorja matematike Josipa Plemlja. Za računalništvo je pomemben njegov prispevek na področju algebre in teorije števil [32], kjer najdemo pojme kot so:

*množica, skupina (grupa), odsek, edinka, obseg, algoritem, krožna delitev, tretinjenje, verižni ulomek, ostanek, razširjenje, ...*

Ko govorimo o izrazju na področju računalništva in informatike, ne smemo pozabiti tudi na druge računske naprave in pripomočke [12].

V prvi polovici šestdesetih let je v zbirki Sigma izšlo več knjižic, ki so v slovenski prostor vnašale nova področja matematike povezana z računalništvom in orale ledino tudi pri izrazju za ta področja: verjetnostni račun, teorija informacij [17], matematična logika [33], ... Precej novosti, tako po vsebini, kakor po izrazju, je uvedel tudi France Križanič [24] v svojih matematičnih učbenikih za gimnazije, ki so izhajali v tem času.

Prizadevanja pri izgradnji slovenskega matematičnega izrazja so povzeta v *Matematični terminologiji*, ki jo je pripravil Alojzij Vadnal [40]. Žal nima naslednika. V zadnjih letih je bilo opravljeno še pomembno delo na področju statističnega izrazja [20].

## 2. RAZVOJ RAČUNALNIŠKEGA IZRAZJA

### 2.1. Zuse Z-32

Med svojim študijem v Moskvi je profesor Križanič napisal knjigo o elektronskih računalnikih [23], ki je prav tako izšla v zbirki Sigma leta 1960. V njej je opisal osnove številskih sestavov (s poudarkom na dvojiškem), vezij, programiranja in uporabe računalnikov.

15. novembra 1962 je v Računskem centru Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko (IMFM RC) začel delovati računalnik ZUSE Z-32. Ob njem se je porajalo slovensko računalništvo. Egon Zakrajšek je napisal osnovne priročnike [45,46], Zvonimir Bohte s sodelavci pa je začel z razvojem numerične analize pri nas [9, 41].

Na Inštitutu Jožef Stefan je v drugi polovici šestdesetih let nastala okrog profesor Železnikarja skupina, ki se je ukvarjala s teoretičnimi vprašanji računalništva (teorija vezij, programski jeziki in prevajanje, kasneje tudi umetna inteligenca). Skupina je med drugim skrbela za vsakoletno (1965-1981) mednarodno računalniško srečanje FCIP/Informatika. Tudi sam sem svojo 'vajeniško' obdobje opravil v tej skupini.

Konec šestdesetih let so bila tri računalniška 'gneзда': IMFM, IJS in FE.

## 2.2. IFIP 71

Pomembna spodbuda nadaljnjemu razvoju računalništva pri nas je bil kongres mednarodnega računalniškega združenja IFIP, ki je bil leta 1971 v Ljubljani. Ob tej priliki je Elektrotehniška zveza izdala obsežno knjigo *Elektronski računalniki* [34], ki vsebuje tudi slovarček z več kot 500 izrazi s področja računalništva. To leto smo na RRC dobili tudi, za tiste čase, zelo zmogljiv CDC-jev računalnik CYBER. Z delom je začel tudi *Seminar za numerično in računalniško matematiko IMFM - Sredin seminar* [4].

Na kongresu IFIP smo srečali tudi D.E. Knutha, ki je ravno v tistem času izdal svoje prve knjige iz zbirke *The Art of Computer Programming*. Te so precej vplivale na vsebine predavanj pri računalniških predmetih na Matematični — in zahtevale ustrezne jezikovne rešitve.

Leta 1970 je na Zavodu za šolstvo RS postal svetovalc za računalništvo Branko Roblek. Začele so se priprave za uvajanje računalništva v srednje šole [35, 31]. Poskrbeti je bilo potrebne tudi za slovensko izrazje. Nekakšen vrh teh prizadevanj predstavlja srednješolski učbenik *Uvod v računalništvo*, ki sta ga napisala Ivan Bratko in Vladislav Rajkovič [10].

Leta 1974 smo v Ljubljano dobili programski jezik pascal [47]. Naslednje leto smo ga, skupaj z obema Wirthovima knjigama, na Matematični začeli uporabljati pri predavanjih.

Novejši programski jeziki so prinesli podporo raznim podatkovnim strukturam. V fortranskih časih so nekateri za spremenljivko z indeksi uporabljali besedo *polje* (nekateri to počno še danes). Algol 68 je za ta pojem vpeljal izraz večkratna vrednost, polje pa je del zapisa. Tudi pascal pozna zapise in polja.

Leta 1976 sta FE, Katedra za računalništvo in informatiko ter FNT, Matematika začeli skupni študij računalništva. Razvoj predmetov na tem študiju je zah-

teval tudi ustrezno slovensko izrazje. Med pomembnejše prispevke v tej smeri sodijo prav gotovo Vilfanova prevoda obeh Wirthovih knjig [50], Virantov *Uvod v računalništvo* [44] in Kozakove *Podatkovne strukture in algoritmi* [21].

## 2.3. Mikroročunalniki

Prva polovica osemdesetih let je prinesla mikroročunalnike. Sprva kot hišne računalnike (Spectrum, Commodore-64, Partner, ...). Računalnik je postal dostopen posamezniku (in šolam). Omogočal je tudi uporabo slike in zvoka.

Računalnik je vse bolj postajal potrošno blago in zanj se je zanimalo vse več ljudi - nestrokovnjakov. Vstopati je začel tudi v osnovne šole.

Ciril Velkoverh, urednik pri DMFA RS, nam (V. Batagelj, J. Kozak, B. Mohar, T. Pisanski) je proti koncu leta 1984 dal v pregled prevode štirih knjig o računalništvu. Zgrozili smo se - in 'moral' nato knjige sami ponovno prevesti [25, 11]. V knjigi [25] je tudi slovarček pojmov s področja hišnih računalnikov.

Na Sredinem seminarju [4] smo imeli več pogovorov o računalniškem izrazju (328./1983; 375., 376./1984; 406./1985). Matjaž Gams je s sodelavci izdal *Računalniški slovarček* [13]; Slobodan Simič pa *Pojmovnik računalniških komunikacij* [36]. Nekoliko kasneje je Ivan Turk s sodelavci izdelal *Pojmovnik poslovne informatike* [39].

Leta 1985 so pri podjetju Apple v sodelovanju s podjetjem Adobe, ki je zanj razvilo jezik Postscript, dali v prodajo laserski tiskalnik. Ta je na področju priprave tiskanih gradiv in založništva naredil pravo malo revolucijo - *namizno založništvo* je postalo eno izmed pomembnih področij uporabe računalnikov (TeX, Word). Jezik 'tiskarskega ceha' je prestopil svoje običajne okvire [8, 48, 7].

Proti koncu osemdesetih let smo uporabniki DEC-ovih računalnikov povezanih v SLON vse bolj uporabljali razne načine računalniške izmenjave sporočil. Med drugim je Mark Martinec odprl 'jezikovne pomenke', ki so bili nekaj let zelo dejavni.

Pomembno vlogo pri skrbi za slovensko računalniško izrazje v osemdesetih in tudi naprej v devetdeseta leta imata reviji *Moj Mikro* in nekoliko mlajši *Monitor*, ki sta za to pokazali veliko skrb in posluh.

## 2.4. Večpredstavnost in omrežja

Devetdeseta leta so tudi na PCjih prinesla operacijski sistem s slikovnim vmesnikom - *Windows*, ki je omogočal tudi uporabo različnih oblik podatkov (besedilo, slika, zvok, video) in kmalu še povezovanje v omrežje [2, 3, 19]. Računalnik postaja stroj za vsakogar - podobno kot so pralni stroj, telefon, televizija, avtomobil, ... S tem tudi osnovno računalniško izrazje postaja del vsakdanjega jezika.

Leta 1993 so se pri podjetju MacAda odločili za prevajanje Systema 7 (OS na Macih). Aprila 1993 me je obiskala njihova sodelavka Maja Vidmar in mi predlagala sodelovanje. Začel naj bi s pregledom slovarčka prevodov besed, ki se pojavljajo v Systemu. Izkazalo se je, da je večina prevodov neustreznih. Pripravili smo popravke; kar nekaj izrazov pa je ostalo brez ustreznih rešitev. Medtem je Maja odšla drugam. Oktobra 1993 smo z delom nadaljevali, tako da je ostalo še kakih 10 odstotkov nerazrešenih izrazov. Okrog novega leta smo se odločili, da začnemo z neposrednim prevajanjem in sprotnim reševanjem odprtih vprašanj. Posebne težave smo imeli, ker System 7 ni predvideval dvojine in sklanjatev. Med zimskimi počitnicami 1994 sva z Imrom Bartha prevedla System (jedro OS). Za podporo nadaljnega dela je bila nato ustanovljena jezikovna skupina, v kateri so poleg naju sodelovali še Samo Kuščer, Muster, Bogdana Herman in David Pahor. Sestajali smo se ob četrkih ob 15h. Tudi sam sem se umaknil med 'svetovalce'.

Zanimiva so načela, ki smo si jih postavili [5]:

- Če je mogoče, slovensko.
- Vikanje uporabnika.
- Brezosebnost prevoda. Zagotavlja sta jo uporaba slovarja in pregledi prevodov.
- Varčnost - prostor v sporočilih OS je omejen.
- Imena izbir se v besedilu pišejo z veliko začetnico v prvem sklonu.
- Računalnik ni oseba (sogovornik) - odgovori OS uporabniku niso v prvi osebi.
- Pri prevajanju je potrebno ohraniti pomen in zagotoviti usklajenost izrazja.

V tabeli 1 je prikazan izbor prevodov. Prevajanje je teklo še nekaj mesecev in sčasoma zamrlo.

Uspešneje se je nekoliko kasneje izteklo prevajanje operacijskega sistema Windows. (Podzavestni) vpliv programa (npr. OS), s katerim smo pogosto v stiku, je neprimerno večji, kot besedila v časopisu, TV ali celo

knjigi. Zato se mi zdi v teh primerih skrbno prevajanje posebej pomembno.

Leta 1995 je Matjaž Zaveršnik napisal program *Trubar* za podporo dela s spletnimi katalogi. Za preiskus njegovega delovanja sva pripravila spletni računalniški slovarček

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/dic/comp/>

Bogat računalniški slovarček s področja telekomunikacij je pripravil tudi Pavel Meše s sodelavci [28].

Leta 1998 sta bila pripravljena nova učna načrta za računalništvo in informatiko v osnovni in srednjih šolah, ki upoštevata velike spremembe, ki so se dogodile v zadnjem desetletju na tem področju. Rado Wechtersbach je s sodelavci napisal tudi učbenika za obe stopnji [49].

Začetki LUGOSa — Društva uporabnikov Linuxa Slovenije (angl. Linux User Group Of Slovenia) segajo v leto 1996. Od 23. julija 1997 obstajajo tudi uradno. Pomembna dejavnost LUGOSa je tudi slovenjenje Linuxa. Več izveste na spletišču

<http://www.lugos.si/>

Priprava slovenskih različic programov ni preprosto delo. Orodja namenjena za to praviloma ne podpirajo posebnosti slovenščine. Kot zanimivost naj omenim, da se je pri predstavitvi, na Sredinem seminarju, orodja *gettext* izkazalo (Roman Maurer), da je glede izpisa številnosti (*kdelibs/kdecore/klocale.cpp*)

```
case 6: // Slovenian
    EXPECT_LENGTH( 4 );
    if ( n%100 == 1 )
        return put_n_in( forms[1], n); // ena datoteka
    else if ( n%100 == 2 )
        return put_n_in( forms[2], n); // dve datoteki
    else if ( n%100 == 3 || n%100 == 4 )
        return put_n_in( forms[3], n); // tri datoteke
    else
        return put_n_in( forms[0], n); // sto datotek
    break;
```

slovenščina najzaprtejša med podprtimi jeziki.

angleško	slovensko	angleško	slovensko
desktop	namizje	record	snemati, zapis
edit	urediti, urejanje	play	predvajati
browse	pregledovati	update	prenoviti, posodobiti
browser	pregledovalnik	dialogbox	pogovorno okno
view	ogledati, ogledovanje	button	gumb
preferences	prilagoditve	ok	potrdi
control panel	nastavitve	cancel	prekliči
clipboard	odložišče	scroll bar	drsnik, drsna letev
menu	izbira	title bar	naslovna letev
option	možnost	help	naveti
cut	izrezati, izrez, rez	document	spis
copy	razmnožiti	font	pisava
paste	vstaviti	install	namestiti
insert	vriniti	text	besedilo

### 3. NEKAJ MISLI

Jezik odseva življenje njegovih nosilcev-uporabnikov in se z njimi spreminja. Tako na primer človek s podeželja loči: hrast, gaber, bukev, javor, jesen, ... smreka, jelka, bor, ..., ki so za marsikaterega meščana le še (listnato) drevo in smreka (iglavec). Besednjak živega jezika se tako manjša, za nove stvari in pojave pogosto vdirajo tujke. V Idriji, kjer sem preživel svoje zgodnje otroštvo, smo za večino orodij uporabljali ponašene nemške besede. V obdobju nastajanja strokovnih slovenskih izrazij so bili poslovenjeni predvsem nemški izrazi. Do besed latinskega ali grškega izvora pa so bili, po moje preveč, popustljivi.

Zadnja desetletja angleščina dobiva vlogo nove latinščine in vsepovsod vdira v vsakdanji jezik. Ne smemo dopustiti, da slovenščina zdrsne na raven zasebnega jezika. Če si ne bomo zavestno prizadevali za ohranjanje in razvoj slovenščine, se bo hitro poangležila. Vse prehitro namreč prevzamemo angleške besede. Kaj je razlog za to?

- neznanje - slabo poznavanje slovenščine
- škrtost - škoda denarja za slovarje [15, 22, 42]

- lenoba - ni časa za brskanje po slovarjih
- imenitnost - z uporabo tujk kažemo svojo "izobraženost", učenost, strokovnost, drugačnost, pripadnost, ...

Z nobenim izmed njih se ne bi hvalil. V tabeli 2 so zbrane 'slovenske' besede iz prispevkov v lanskoletnem zborniku DSI'2000 in iz dveh doktoratov na FRI.

Kako potuhnjeno vdira angleščina, priča primer 'alfa žarkov'

*if stavek, CASE orodja, ISO 9001 standard, Internet GIS aplikacija, CGI program, ISDN priključek, Gini indeks,  $\chi^2$  porazdelitev, ...*

Posmehujemo se Hrvatom [29] in Francozom pri njihovi (morda) pretirani skrbi za jezik. Toda najbrž je to prava pot. Pustiti lastnemu jeziku, da polno zaživi. Poskušati, in obdržati dobre rešitve.

*Če že ne ustvarjamo novih stvari, poskusimo poiskati vsaj svoja imena zanje.* Bojimo se ustvarjati nove besede. Kako bi tej stvari rekli, če bi si jo sami izmislili? Večina novoustvarjenih besed bo sprva čudno zvenela. Zato vsako vsaj 10 krat ponovi, preden rečeš NE. Novo besedo je potrebno preveriti tudi v besednih zvezah in izpeljankah.

'slovensko'	slovensko	'slovensko'	slovensko
inštalacija	namestitev	rezpozitorij	shramba
implementacija	izvedba	formula	obrazec
aktivnost	dejavnost	ekran	zaslon
kreacija	stvaritev	atribut	lastnost
deklaracija	najava, napoved	princip	načelo
notacija	zapis	klasifikacija	uvrstitev, razvrstitev
resurs	vir	efektiven	učinkovit
binarni	dvojiški	tezaver	geslovnik
interpreter	tolmač	rotacija	vrtenje, vrtež, zasuk
inštitucija	ustanova	partner	družabnik, sodelavec
adresa	naslov	externi	zunanj
servis	storitev, usluga	elaborat	razdelava
mapiran	preslikan	kontrola	nadzor
fleksibilnost	prožnost	modifikacija	sprememba
konsistentnost	usklajenost	rizik	tveganje
performanse	zmogljivost	prezentacija	predstavitev
integriteta	celovitost	predikcija	napoved
verzija	različica	segment	kos, del
komplementaren	dopolnjujoč	referenca	sklic, vir
ekstenzija	razširitev	distribucija	porazdelitev
dimenzija	razsežnost	distribucija	razpečevanje
skala	lestvica	heterogenost	raznorodnost
skalabilnost	prilagodljivost	dokument	spis, listina
arhitektura	zgradba	aplikacija	uporaba, rešitev
reprezentant	predstavnik	kvaliteta	kakovost
kompleksnost	zahtevnost	ilustrirati	ponazoriti, prikazati
redundantni	odvečni	numeričen	številski
nominalna	imenska	ažurirati	obnoviti
proporcionalni	sorazmerni	kopija	izvod
sortiranje	urejanje	aplikacija	uporaba, rešitev
reprezentant	predstavnik	konsenz	soglasje
ekvivalenten	enakovreden	senzitivnost	občutljivost
deviacija	odklon	korekcija	popravek
signifikantne	značilne, opazne	kombiniran	sestavljen

Tabela 2: Slovensko

Zelo koristno bi bilo tudi zagotoviti (npr. z državnimi projekti) javna jezikovna podatkovna potrebna za razvoj jezikovne programske podpore za preverjanje pravilnosti besedil, odstanjevanje tujk, prevajanje, ...

#### 4. ZAKLJUČEK

Lani je končno zaživela tudi terminološka sekcija Slovenskega društva Informatika, ki naj bi skrbelo za nadaljnji razvoj računalniškega in informatičnega izrazja v novem tisočletju.

Spletni računalniški slovarček SDI najdete na <http://www.ef.uni-lj.si/terminoloskislovar/>

Spletna različica tega sestavka, opremljena s slikovnim gradivom, je dostopna na

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/dic/doc/dsi01.htm>

#### Viri

- [1] Adamič Š.: *Terminološki slovar informatike*. Samozaložba, Ljubljana 1990.
- [2] Adlešič M.: *Svet svetlobe in barv*. MK, Ljubljana 1957.
- [3] Adlešič M.: *Svet zvoka in glasbe*. MK, Ljubljana 1964.
- [4] Batagelj V.: *1001 sredin seminar*. Pregled tem na Sredinih seminarjih 1971-2000. Ljubljana, november 2000.
- [5] Batagelj V.: *Prevajanje - osebni pogled*. Predstavljeno na Dnevi slovenskega izobraževanja 94, 19. april 1994, Ljubljana.
- [6] Batagelj V.: *Kratek pojmovnik skrivnoslovja. Uporabna informatika 2 (1994)3, 36-38.* (Vladimir Batagelj): *Računalništvo — varovanje podatkov, najnujnejše o skrivnopisju*. Mladina (1993)43, 33.
- [7] Batagelj V., Golli B.: *TeX, Povabilo v TeX, LaTeX, TeX, PiCTeX*. DMFA RS, Ljubljana 1990.
- [8] Blejec M.: *Priročnik za ročne stavce*. Združenje grafičnih podjetij Jugoslavije, Ljubljana 1957.
- [9] Bohte Z.: *Študij numeričnih metod in izdelava osnovnih podprogramov za računalnik Z-23*. Poročilo, IMFM RC, Ljubljana 1964.
- [10] Bratko I., Rajkovič V.: *Uvod v računalništvo*. DZS, Ljubljana 1973.
- [11] Curran S., Curnow R.: *Prvi koraki v Basicu / Igre, grafika in zvoki / Učenje z računalnikom*. Kozak J., Mohar B. in Pisanski T., prevod. Presekova knjižnica, Delavska enotnost in ZOTKS, Ljubljana 1985.
- [12] Čuček I.: *Računski stroji*. DZS, Ljubljana 1953.
- [13] Gams M.: *Računalniški slovarček*. CZ, Ljubljana 1985.
- [14] Gorjanc V.: *Terminologija novejših naravoslovno-tehničnih strok*. Jezik in čas, ZIFF, Ljubljana 1996, 251-260.
- [15] Grad A., Škerj R., Vitorovič N.: *Veliki angleško-slovenski slovar*. DZS, Ljubljana 1978.
- [16] Hladnik M.: *Odločno zoper slovenščino*. Nova Atlantida 3(1996)1/2, 204-211.
- [17] Jamnik R.: *Elementi teorije informacij*. Sigma, MK, Ljubljana 1964.
- [18] Jež-Grgič M.: *Slovensko računalniško izrazje*. v Jezik tako in drugače. Štrukelj I., ur., Ljubljana 1993, 410-419.
- [19] Ježovnik V.: *Predlog izdelave terminologije iz področja prostorske informatike*. FAGG, Ljubljana 1991.
- [20] Košmelj B. s sodelavci: *Statistična terminologija*. RSS, Ljubljana 1987.
- [21] Kozak J.: *Podatkovne strukture in algoritmi*. DMFA SRS, Ljubljana 1986.
- [22] Kraynak J.: *Računalniški slovar*. Kuščer S., prevod. MK, Ljubljana 1994.
- [23] Križanič F.: *Elektronski aritmetični računalniki* Sigma, MK, Ljubljana 1960.
- [24] Križanič F.: *Aritmetika, algebra in analiza / za gimnazije*. (1-4. del), DZS, Ljubljana 1963-66.
- [25] Lafferty P.: *Uvod v računalništvo*. Batagelj V., prevod. Presekova knjižnica, Delavska enotnost in ZOTKS, Ljubljana 1985.
- [26] Matek B.: *Aritmetika za nižje razrede gimnazije*. Ig. pl. Kleinmayr & Fed. Bamberg, Ljubljana 1896 (1. del), 1898 (2. del).
- [27] Matek B.: *Geometrija za srednje in višje gimnazijske razrede*. Katoliška bukvarna, Ljubljana 1909.
- [28] Meše P. s sodelavci: *Slovar telekomunikacijskih izrazov*. <http://www.ltfe.org/Slovar.asp>
- [29] Mihaljevič M.: *Hrvatsko računalno nazivlje*. Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb 1993.
- [30] Močnik F.: *Računica za obče ljudske šole*. Cesarsko kraljeva zaloga šolskih knjig, Dunaj 1915, ponatis Cerkno 1995.
- [31] *Novo računstvo*. 4. seminar iz matematike, 31. jan. - 3. feb. 1972. DZS, Ljubljana 1972.
- [32] Plemelj J.: *Algebra in teorija števil*. SAZU, Ljubljana 1962.
- [33] Prijatelj N.: *Logika*. Sigma, MK, Ljubljana 1962.
- [34] *Elektronski računalniki*. Uredil Spiller-Muys F. Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana 1971.
- [35] *Računalništvo*, gradivo s tečaja za srednješolske profesorje. Roblek B., ur. Zavod za šolstvo SRS, Ljubljana 1972.
- [36] Simič S.: *Pojmovnik računalniških komunikacij*. IKI, Ljubljana 1983.
- [37] *Slovar tehniških izrazov s področja telekomunikacij in računalništva*. Iskra Telematika, Kranj 1986.
- [38] Švagelj T.: *Računalniška slovenščina*. Delo 36 (25.5.1994) 119, (15.6.1994) 317.
- [39] Turk I. s sodelavci: *Pojmovnik poslovne informatike*. Društvo ekonomistov, Ljubljana 1987.
- [40] Vadnal A.: *Matematična terminologija*. DZS, Ljubljana 1953.
- [41] Vencelj M., Vrabec J., Zakrajšek E.: *Prispevek k zbirki osnovnih podprogramov za elektronski računalnik ZUSE Z-23*. Poročilo, IMFM RC, Ljubljana 1963.
- [42] Verbič F.: *Slovar tujk*. CZ, Ljubljana 1991.
- [43] Verdonik D.: *Jezik v operacijskem sistemu Windows*. Diploma, PeF, Maribor 2000.
- [44] Virant J.: *Uvod v računalništvo*. FE, Ljubljana 1983.
- [45] Zakrajšek E.: *Programiranje v simboličnem jeziku računalnika Z-23*. IMFM RC, Ljubljana 1965.
- [46] Zakrajšek E.: *Programiranje v Algolu*. IMFM, Ljubljana 1996.
- [47] Zakrajšek E.: *Programski jezik Pascal*. DMFA SRS, Ljubljana 1975.
- [48] Žiljak V.: *Namizno založništvo*. Odbor za grafično dejavnost, Ljubljana 1989.
- [49] Wechstersbach R., Lokar M.: *Informatika*. Učbenik za 1., 2. in 3. letnik srednjih šol. DZS, Ljubljana 1997.
- [50] Wirth N.: *Računalniško programiranje*. Prevod Vilfan B., DMFA SRS, Ljubljana 1979 (1. del), 1983 (2. del).



Vladimir Batagelj je redni profesor za diskretno in računalniško matematiko na Univerzi v Ljubljani. Ukvarja se predvsem s teorijo grafov, algoritmi na grafih in omrežjih, kombinatorično optimizacijo, analizo podatkov (razvrščanje v skupine, analiza in prikaz omrežij) in uporabo informacijske tehnologije v izobraževanju. Je član več domačih in mednarodnih strokovnih združenj.

## Priznanja in nagrade na Dnevih slovenske informatike 2001

**Dolžnost Slovenskega društva INFORMATIKA kot ustanove civilne družbe je, da si prizadeva za večjo strokovno odličnost. Eden od načinov je javna podelitev priznanj za strokovne dosežke in sodelovanje na področju informatike. Letos so bila podeljena tri in sicer eno strokovnjaku - informatiku ter dve gospodarskima družbama.**

**Mag. Peter Jermol** je prejel priznanje za dosežke pri informatizaciji delovanja in zakonodajnega postopka Državnega zbora. Rezultat skoraj šestletnega razvoja je računalniško podprti sistem delovanja Državnega zbora, ki je viden in priznan dosežek v svetovnem merilu. Družbi **Oracle Software** je bilo podeljeno priznanje za trajno sodelovanje s Slovenskim društvom INFORMATIKA. Na različne načine je udeležena pri posvetovanju že vsa leta, kar ga prireja SDI, in s tem je pomembno povečala prepoznavnost DSI. V imenu družbe ga je sprejel njen direktor Vasja Herbst. Družba **Telekom Slovenije** je prejela priznanje za prispevek k vidnosti Slovenskega društva INFORMATIKA v javnem življenju. S svojimi nastopi, ki so postali del posvetovanja DSI, je Telekom Slovenije opazno prispeval k temu, da je postal SDI viden v državi in mednarodno, s tem pa še bolj vpliven in pomemben tudi kot razvojni dejavnik v Sloveniji. V imenu Telekoma je priznanje sprejel njegov predstavnik Vojko Petrič.

Nagrade za referate na DSI 2001 so izglasovali udeleženci posvetovanja. Najzanimivejši je bil referat z naslovom *Osební računalniki med študenti* avtorice **Metke Kuhar**, študentke Fakultete za družbene vede. Nagrada, ki jo poklanja Oracle Software, je kotizacija za konferenco SIOUG 2001 junija 2001 v Portorožu. Isti referat je tudi predstavila najbolje, nagrada pa je kotizacija za posvetovanje Dnevi slovenske informatike 2002, ki jo poklanja Slovensko društvo INFORMATIKA. Za najaktualnejši referat je bil izglasovan prispevek z naslovom *Vrednost informacijskih tehnologij v poslovnem svetu* avtorja **Marka Stembergerja**. Nagrada, ki jo poklanja International Federation for Information Processing (IFIP), je kotizacija za udeležbo na svetovnem kongresu IFIP leta 2002 v Montrealu, Kanada.

Vsem prejemnikom priznanj in obema nagrajencema čestitamo, Oraclu in IFIP pa se za podarjene nagrade prisrčno zahvaljujemo.

## AKTUALNOSTI

### PRI UVAJANJU PROGRAMA ECDL V SLOVENIJI

#### 1. Novi testni centri

Slovensko društvo INFORMATIKA (SDI) je v letošnji prvi številki Uporabne informatike in na svojih spletnih straneh objavilo, da išče nove interesente za izvajanje usposabljanja po programu ECDL in za testne (izpitne) centre, ki bodo preverjali znanja kandidatov za Evropsko računalniško spričevalo (na kratko certifikat ECDL). Posebna komisija, ki jo je imenoval Izvršni odbor SDI, je pregledala prispelne ponudbe in ugotovila, da 10 ponudb ustreza zahtevanim pogojem za sklenitev koncesijske pogodbe o izvajanju naštetih storitev. V začetku julija bomo sklepali pogodbe z izbranimi ustanovami in družbami. Koncesija postane operativna, ko ima izvajalec vsaj dva izprašana inštruktorja-izpraševalca. Kandidati morajo najprej pridobiti certifikat ECDL in šele nato lahko položijo test za izpraševalca.

14. junija je potekala prva delavnica za kandidate za inštruktorje in izpraševalce. Obravnavali smo licenčno pogodbo med Ustanovo ECDL in SDI. Pri tem je bil poudarek na standardih in navodilih Ustanove, ker so sestavni del licenčne pogodbe in so vključeni tudi v koncesijske pogodbe s testnimi centri. V drugem delu so predstavniki družbe ISA.IT iz Ljubljane opisali svoje izkušnje pri usposabljanju po programu ECDL in pri testiranju kandidatov za Evropsko računalniško spričevalo. Posebna pozornost je bila namenjena prevodu in pripravi za delovanje testne baze (vsebuje enotna izpitna vprašanja in navodila za odgovore). Poznavanje te baze je za inštruktorje in izpraševalce še kako pomembno.

#### 2. Dan odprtih vrat v testnem centru družbe SPIN, d.o.o.

V izobraževalnem in testnem centru družbe SPIN iz Nove Gorice so 1. junija organizirali dan odprtih vrat z bogato vsebino (brezplačno poskusno preverjanje znanja, predstavitev nove verzije operacijskega sistema MS Windows SP in produkta MS Office SP, druga javna podelitev certifikatov ECDL, podelitev indeksov ECDL severno primorskim županom in srečanje s predavatelji-izpraševalci).

Ob zglednem številu obiskovalcev, zlasti mladine, je program ubrano potekal, dokler ni prišla na vrsto podelitev indeksov županom. Od 14 povabljenih se je podelitve udeležil le novogoriški podžupan.

Medtem ko v drugih evropskih državah državna uprava zahteva od svojih sodelavcev certifikat ECDL, pri nas žal opažamo, da niti ne vedo za ta program niti nam ne dajo možnosti, da bi jim neposredno razložili uvajanje programa ECDL drugje, zlasti pri članicah Evropske unije. Pohvaliti pa velja nekatere regionalne zavode za zaposlovanje, ki samoiniciativno šolajo in tudi testirajo svoje registrirane nezaposlene ljudi.

Franc Žerdin  
Koordinator programa pri SDI

# The 6<sup>th</sup> International Symposium on Operations Research (SOR'01)

26. – 28. september 2001

Preddvor, Slovenija

Organizator:

Slovensko društvo INFORMATIKA

- Sekcija za operacijske raziskave (Slovenian Society INFORMATIKA - Operations Research Group - SOR)

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

## Cilji srečanja:

Področje operacijskih raziskav in aplikacij operacijskih raziskav v ekonomijo, poslovne znanosti, organizacijo, proizvodnjo, ekologijo, itd. se v svetu in pri nas zelo hitro razvija. Da bi sledili najnovejšim dognanjem na tem področju v svetu in doma, je potrebno najmanj vsako drugo leto organizirati mednarodni simpozij s tega področja. Tako je osnovni namen tega simpozija popularizacija operacijskih raziskav in stimulacija k novim raziskavam. Na mednarodnem simpoziju iz operacijskih raziskav The 6<sup>th</sup> International Symposium on Operations Research in Slovenia (SOR'01) pričakujemo izmenjavo izkušenj, pretok novih spoznanj in rešitev v mednarodnem in slovenskem okviru, identifikacijo praktičnih problemov ter operativen pristop k tržni ekonomiki.

Tridnevni program simpozija sestavljajo različne tematske sekcije:

- Metodologija in tehnike operacijskih raziskav (kombinatorična optimizacija, teorija odločanja, strateške igre, linearno programiranje, celoštevilsko programiranje, večkriterialno odločanje, mrežno planiranje in grafi, nelinearno programiranje, numerične metode, simulacija, statistika, stohastični procesi, vektorska optimizacija, itd.)
- Aplikacije operacijskih raziskav v agronomiji, bančništvu, ekologiji, ekonomskih sistemih, energiji, varovanju okolja, financah, proizvodnji, zalogah, transportu, itd.
- Informatika in računalništvo v operacijskih raziskavah (umetna inteligenca, sistemi za podporo odločanja, ekspertni sistemi, informacijski sistemi, računalniški programi s področja operacijskih raziskav, itd.)

Začetek vsakega programskega dne je namenjen vabljenim predavateljem:

- prof. dr. A. Schaerf, University Padova, Italija
- prof. dr. J. S. Shawe-Taylor, Royal Holloway, University of London, Velika Britanija
- doc. dr. Kristina Sorić, Ekonomska fakulteta, Zagreb, Hrvaška
- prof. dr. F. Rendl, Univerza v Celovcu, Avstrija
- prof. dr. E. Ferrari, University of Bologna, Italija

Kot običajno bo tudi letos izdan zbornik recenziranih prispevkov.

## Vabilo udeležencem:

Na konferenco vabimo vse, ki pri svojem delu razvijajo ali uporabljajo operacijske raziskave. Prosimo vas, da izpolnite prijavnico in jo pošljete na naslov: Slovensko društvo INFORMATIKA – Sekcija za operacijske raziskave, Organizacijski odbor SOR'01, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana. Udeleženci, ki želijo na simpoziju predstaviti svoje prispevke, prosimo, naj prispevek pošljejo organizatorju najkasneje do 15. junija 2001. Obvestilo o sprejetju prispevka boste prejeli do 15. julija 2001.

Prijavnico in navodilo za pisanje prispevka dobite na naslovu:

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

ali pa svoj interes sporočite na e-mail:

[lidija.zadnik@uni-lj.si](mailto:lidija.zadnik@uni-lj.si)

in vam bomo navodila poslali na želeni naslov.

## Jezik:

Uradni jezik simpozija je angleščina.

## Kotizacija:

- za člane SDI-SOR je 200 DEM
- za nečlane SDI-SOR je 300 DEM
- za študente (zbornik vključen) 40 DEM
- za študente (brez zbornika) prost vstop.

Informacijo za nakazilo kotizacije dobite na naslovu:

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

2 <sup>nd</sup> World Conf. on Information Security Education	Perth, AU	19. - 21. 7. 2001	IFIP WG 11.8., E.Cowan Univ.	h.armstrong@ecu.edu.au
20 <sup>th</sup> IFIP TC7 Conf. on Modelling and Optimization	Trier, DE	23. - 27. 7. 2001	IFIP TC7, University Trier	Sachs@uni-trier.de
PACT201: International Conference on Parallel Architectures and Compilation Techniques	Barcelona, ES	8. - 12. 9. 2001	IFIP WG 10.3	www.ac.upc.es/pact01
7th IFIP World Computer Conference on Computers in Education	Copenhagen, DK	29. 7. - 3. 8. 2001	IFIP TC3	www.wccc2001.dk
8 <sup>th</sup> IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design and Evaluation of Human-Machine Systems	Kassel, DE	18. - 20. 9. 2001	IFAC, IFIP TC13	Rosenzweig@vdi.de www.imat.maschinenbau.uni-kassel.de/
ESEC/FSE 2001	Vienna, AT	10. - 14. 9. 2001		http://esec.oog.at/welcome/html
IFIP WG 6.1 Working Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems - DAIS2001	Krakow, PL	17. - 19. 9. 2001	IFIP 6.1	www.cs.agh.edu.pl/dais2001/ dais2001-info@cs.agh.edu.pl
Symposium on Information Control Problems in Manufacturing Technologies	Vienna, AT	24. - 26. 9. 2001	IFAC, IFIP TC5	E318@ihrti.ihrti.tuwien.ac.at
Tretje posvetovanje diplomantov in magistrantov s področja elektronskega poslovanja - "Merkurjev dan"	Naklo	26. 9. 2001	Univerza v Mariboru, FOV Merkur, Naklo	http://eCom.fov.uni-mb.si/MerkurjevDan
The 6 <sup>th</sup> International Symposium on Operations research SOR'01	Preddvor	26. - 28. 9. 2001	Slovensko društvo INFORMATIKA, Sekcija za operacijske raziskave	http://www.drustvo-informatika.si/index.html/ lidija.zadnik@uni-lj.si
International Workshop on Information Services in the New Economy	Kristianstad, SE	28.-29.11.2001	Kristianstad University, Reserach Group on Inform. and Com. Sciences, Kristianstad Uni.	Lundberg@ds.su.se
International Symposium on Wearable Computers ISWC	Zurich	8. - 9. 10. 2001	IEEE Computer Society	www.iswc.ethz.ch
7 <sup>th</sup> IFIP Conference on e-Commerce, e-Business and e-Government	Zurich	5. 10. 2001	IFIP	www.fifi.unizh.ch/I3E-conference
Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi	Ljubljana	24. - 26. 10. 2001	Univerza v Mariboru, FOV Institut Jožef Stefan, Ljubljana	http://lopes1.fov.uni-mb.si/IS2001/ mojca.bernik@fov.uni-mb.si
8 <sup>th</sup> Panhellenic Conference on Informatics	Nicosia, CY	8. - 10. 11. 2001	Greek Computer Society, Cyprus Computer Society, University of Cyprus	Manolopoulos@ucy.ac.cy
4 <sup>th</sup> IFIP TC-11 WG 11.5. Working Conference on Integrity and Internal Control in IS	Brussels, BE	15. - 16. 11. 2001	IFIP TC-11	http://www.fifi.tu-graz.ac.at/TC11/CONF/ICIS2001
MICRO 34 - The International Symposium on Microarchitecture	Austin, Texas, USA	1. - 5. 12. 2001	University of Colorado, USA	www.microarch.org/micro34
IFIP Congress 2002	Montreal, CA	25. - 30. 8. 2002		George@cips.ca http://www.wcc2002.org



---

## 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](http://www.ifip.or.at)

ECDL: [www.ecdl.com](http://www.ecdl.com)

CEPIS: [www.cepis.com](http://www.cepis.com)

**INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET ■ INTERNET**

# Naročilnica

## Naročam(o) revijo UPORABNA INFORMATIKA

- s plačilom letne naročnine SIT 4.600  
 . . . . . izvodov, po pogojih za podjetja SIT 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:*

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

*Tehnična urednica:* Katarina Puc

*Oblikovanje:* Zarja Vintar, Dušan Weiss, Ada Poklač

*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.

# SIOUG in Oracle iWorld konferenca.

**SIOUG** SLOVENSKO DRUŠTVO  
UPORABNIKOV  
PROGRAMSKE OPREME ORACLE

Uporabniške rešitve	✓
Partnerske aplikacije	✓
Računalniške delavnice	✓
Managerski forum	✓
Najava Oracle 9i	✓
iDevelop konferenca	✓

## Grand hotel Emona Portorož

23. - 26. september 2001

Prijave in informacije na:

[www.oracle.si](http://www.oracle.si) in [www.sioug.si](http://www.sioug.si)

**ORACLE®**  
SOFTWARE POWERS THE INTERNET™

**COMPAQ**

CISCO SYSTEMS



EMPOWERING THE  
INTERNET GENERATION™



## **STROKOVNE RAZPRAVE**

Tomaž Mohorič, Marjan Krisper

**O razširljivem označevalnem jeziku XML in njegovi uporabi**

Maja Miličič

**Zadovoljstvo uporabnikov s kakovostjo storitev v bančnem kartičnem poslovanju**

Damjan Vavpotič, Rok Rupnik

**Poslovni portali**

Tomaž Dogša

**Splošni koncept načrtovanja testnih primerov**

## **POROČILA**

Otto Spaniol

**Čas za konvergenco**

## **REŠITVE**

Nadja Damij

**Uporaba metodologije TAD za razvoj aplikacije Tranzit**