

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

**1993**

ŠTEVILKA 1  
JUL/AVG/SEPT  
LETNIK 1



- **Uporaba  
CASE  
orodij**

- **Quo vadis,  
informatika  
v Sloveniji**

- **Slovensko  
društvo  
Informatika  
in nova revija**

## **VSAK PRVI KORAK POMENI VELIK USPEH, VSAK NASLEDNJI JE POPOLNEJŠI...**

### **Novost - LETOPIS 1992 izide konec leta 1993**

Največja zbirka statističnih podatkov v eni sami publikaciji, v kateri vam ponujamo osnovne baze podatkov v Republiki Sloveniji:

- **PO STVARNEM NAČELU**

podatki so prikazani v obliki preglednic in grafikonov. Standardni del vsakega poglavja pove vse o virih in zajetju podatkov, definicijah znakov in o objavljenih publikacijah s posameznega področja

- **PO ČASOVNEM NAČELU**


vsako posamezno poglavje ima svojo letno in večletno serijo, kar omogoča širši pregled določenega pojava

- **PO KRAJEVNEM NAČELU**

celoten skup podatkov se nadgrajuje: prikazuje rezultate rednih in občasnih statističnih raziskovanj in osnovni pregled družbenoekonomskih gibanj, pregled po mestnih naseljih in po občinah, mednarodni pregled

S pomočjo programske opreme LOTUS vam celoten LETOPIS ponujamo tudi v tej obliki.

Vsi uporabniki, ki imajo implementiran LOTUS, bodo lahko takoj neposredno nadaljevali s svojimi aplikacijami.



**ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA STATISTIKO**

*Spoštovane bralke in bralci,*

**U**eseli nas, da vam lahko predstavimo prvo številko nove slovenske strokovne revije *Uporabna informatika*, katere izdajatelj je Slovensko društvo Informatika in bo izhajala štirikrat letno.

*Komu je naša nova revija predvsem namenjena?*

Razvoj informatike v zadnjem desetletju nenehno širi krog ljudi, ki jim je ta veda bodisi osnovni poklic ali pa se jim vedno bolj prepleta z njihovo osnovno stroko ter so prisiljeni vzdrževati stalen stik z njenim naglim razvojem. Informatika, kot izrazito interdisciplinarna veda je nedvomno stičišče in most med številnimi strokovnimi področji in disciplinami.

Paleta ljudi, ki danes tako ali drugače prihajajo v stik z informatiko kot stroko je izredno široka. Imamo bolj ali manj čiste uporabnike različnih informacijskih storitev in orodij, teh je verjetno danes največ. Zelo močno skupino predstavljajo mladi navdušenci, dijaki in študentje, ki se z novo tehnologijo in vedo šele spoznavajo in jim je osebni računalnik ter določeno izbrano programsko okolje glavno okno, skozi katerega se jim odkrivajo čudesa še vedno relativno mlade gospodične, ki ji je ime Informatika.

Naslednjo zelo močno skupino predstavljajo danes strokovnjaki različnih strok, ki jim je postala informatika v zadnjih letih mejna disciplina ali pa kar druga disciplina, ki ji morajo posvečati vse več časa, saj predstavlja tehnološko osnovo za delo v njihovi temeljni stroki.

Ne smemo pozabiti ljudi, strokovnjakov, menedžerjev, ki so na različnih vodstvenih položajih in se pri svojem vsakodnevnem delu redno srečujejo s problemi informatizacije svojih organizacij ter se v celoti zavedajo pomena, ki ga ima v sodobnem poslovnem svetu in javnem sektorju informatika in informacijska tehnologija, kot osnovno gibalno vse hitrejšega gospodarskega in družbenega razvoja.

Osrednje mesto pri opredeljevanju te pestre množice poklicnih profilov, ki jim je nova revija predvsem namenjena pa seveda zasedajo strokovnjaki, ki se štejejo za informatike in jim je to osnovno področje poklicnega delovanja. Tudi ta skupina strokovnjakov je danes izredno močna in pestra, saj vanjo sodijo poklicni profili od "klasičnih" programerjev, analitikov, projektantov informacijskih sistemov, svetovalcev, raziskovalcev do inštruktorjev, učiteljev ter menedžerjev in organizacijskih strokovnjakov, ki spremljajo razvoj informatike bolj na strateški ravni.

Upamo, da so časi, ko smo se informatiki ukvarjali predvsem ali izključno s problemi strojne in programske opreme, kot osnovne tehnične platforme za naše delovanje, že davno minili. Če so bila sedemdeseta leta predvsem leta strojne in osemdeseta leta programske opreme, potem so devetdeseta leta, leta informacij, informacijskih sistemov in rešitev, oziroma informatike v najširšem smislu.

Informatika postaja vedno pomembnejši dejavnik pri zagotavljanju konkurenčne prednosti poslovnih subjektov in sistemov in jo je v takšnem okviru potrebno tudi obravnavati.



999301387

*Predloženo revijo si torej zamišljamo kot strokovno revijo, namenjeno predvsem slovenskim informatikom v najširšem pomenu te besede. Na njenih straneh bomo skušali uresničevati naslednjo uredniško oziroma tematsko politiko:*

*V srednjem tematskem sklopu se bo revija lotevala predvsem metodoloških tem ter vprašanj, ki so s tem povezana bodisi v organizacijskem, upravljalnem, sociološkem ali kakem drugem pogledu. Prednostno mesto bodo vsekakor dobila vprašanja povezana z metodologijami, metodami, tehnikami analize, načrtovanja in gradnje informacijskih sistemov v različnih poslovnih sistemih in javnem sektorju ter prikazi zanimivejših konkretnih rešitev izvedenih v praksi. Ustrezno pozornost bomo posvečali tudi vsem drugim metodološkim vprašanjem, ki so neposredno povezana z uvajanjem novih tehnologij.*

*V reviji se ne bomo lotevali samo zahtevnejših tem s področja informatike, pač pa bomo skušali vzpostavljati mostove s sorodnimi disciplinami, kot so organizacijske ter upravljalne vede, ekonomija itd.*

*Bralcem bomo skušali omogočiti pregled nad dogajanjem na področju informatike v našem okolju. Omogočali bomo našim domačim (deloma pa tudi tujim) strokovnjakom predstavitev pomembnejših dosežkov, rešitev, člankov in referatov domači strokovni javnosti in praksi.*

*V okviru revije bomo skušali vzpostaviti strokovni forum, preko katerega bodo priznani domači in tuji strokovnjaki predstavljali ključne razvojne trende v stroki ter izmenjevali poglede na določena strokovna vprašanja.*

*Revija vas bo obveščala tudi o pomembnejših strokovnih dogodkih (doma in v tujini), kongresih, posvetovanjih, sejmih, izidih strokovnih publikacij, knjig itd.*

*Člane društva pa bo obveščala tudi o delovanju posameznih sekcij ter siceršnjem dogajanju v društvu.*

*Zavedamo se, da revija in njeno preživetje ni odvisno zgolj od bralcev pač pa tudi od tistih, ki bodo pripravljene s revijo aktivno sodelovati, vplivati na njeno vsebinsko zasnovano ter pisati vanjo. Ne bi želeli, da bi bila revija zgolj akademski forum, pač pa da bi uspela vzpostaviti trdno vez med teorijo in prakso, saj bo le na ta način posredovano znanje optimalno koristilo našemu hitrejšemu gospodarskemu in siceršnjemu razvoju. Zato še posebej vabimo k sodelovanju in pisanju v reviji strokovnjake in uporabnike informacijskih storitev ter tehnologije iz prakse.*

*Prednost pri objavi bodo imeli kvalitetni strokovni članki zanimivi za širši krog bralcev. Izogibali se bomo ozko specializiranih znanstvenih tem, saj zanje obstajajo druge revije. Prosimo, da nas obveščate tudi o vseh drugih dogodkih, prireditvah, izidih knjig itd, pomembnih za bralce naše revije.*

*V želji, da bi čimveč informatikov aktivno sodelovalo ter bralo našo skupno revijo, vas pristrčno pozdravljamo*

Glavni in odgovorni urednik  
Mirko Vintar

## UVODNIK

### STROKOVNE RAZPRAVE

- 5** . . . . *ERNA RUPNIK:* Uporaba CASE orodij
- 11** . . . . *ANDREJ KOVAČIČ:* Podatki kot informacijska podlaga povezovanja podjetij
- 15** . . . . *TOMAŽ BANOVEC:* Geokodirane baze podatkov Republike Slovenije
- 23** . . . . *MARJAN HERIČKO, IVAN ROZMAN, IVAN GRAH:* Primerjava objektno-orientiranih metod analize

### POROČILA

- 30** . . . . *KATARINA PUC:* Quo vadis, informatika v Sloveniji
- 31** . . . . *ELI DELIDŽAKOVA DRENIK:* Slovenski prispevki na mednarodnem srečanju Eurobanking 93 na Bledu
- 33** . . . . *MAKS VREČA:* Konferenca o revidiranju informacijskih sistemov

### NOVOSTI

- 35** . . . . Nova knjiga s področja računalniške standardizacije

### O DEJAVNOSTI DRUŠTVA

- 36** . . . . Slovensko društvo Informatika in nova revija
- 37** . . . . Programske usmeritve društva
- 38** . . . . Sekcija za operacijske raziskave

## Izid te revije so finančno podprli:

**KOMPAS**

**IngPOS**<sub>d.d.</sub>

 **Ingres**

Tržaška 37, 61000 Ljubljana, tel.: 273-557, fax.: 273-460

Kompas IngPOS d.d. je ekskluzivni zastopnik ameriškega podjetja ASK Group Limited, ki nudi najsodobnejšo relacijsko bazo podatkov INGRES™ in zastopnik firm WESTMOUNT™ in RIVA HUGIN SWEDA™.

### **Dejavnost podjetja:**

- trženje, izobraževanje in tehnična podpora za relacijsko bazo INGRES
- svetovanje, projektiranje in izvedba rešitev z uporabo CASE orodij WESTMOUNT in razvojnih orodij INGRES.
- trženje integriranih poslovnih aplikacij in Hotelskega informacijskega sistema
- POS sistemi: razvoj, izobraževanje in trženje rešitev za gostinstvo in maloprodajo z uporabo registrskih blagajn IBM™ in RIVA HUGIN SWEDA

# UPORABA CASE ORODIJ

Erna Rupnik  
Zavod RS za statistiko, Vožarski pot 12, 61000 Ljubljana

## POVZETEK

Na osnovi izkušenj, pridobljenih pri delu z ORACLE\*CASE orodji na dokaj zahtevnem projektu, in na osnovi spoznanj iz strokovne literature ugotavljamo, da je za uspešno uvedbo CASE tehnologije zelo pomembno, kako pristopimo k njenemu uvajanju. Zelo koristno je vedeti, katere pogoje in ključne dejavnike je potrebno pri tem upoštevati, da bodo CASE orodja v čimvečji meri zadovoljila pričakovanja in bo njihovo uvajanje čimbolj uspešno.

Z raziskavo med 300 slovenskimi podjetji smo prišli do zanimivih rezultatov in ugotovitev, ki so predstavljene v tem prispevku. Uporabniki CASE orodij so poleg splošnejših vprašanj o razvoju programske opreme odgovarjali tudi na podrobnejša vprašanja glede uvajanja in uporabe CASE orodij, izobraževanja, konzultantske pomoči itd. V prispevku obravnamo tako tehnični kot organizacijsko-kadrovski vidik uvedbe CASE tehnologije v redno razvojno prakso.

## ABSTRACT

*From experience in using ORACLE\*CASE tools in a rather demanding project and from professional literature, we have established that for a successful introduction of CASE tools the approach used is very important. It's very important to know, which preliminary conditions and key factors should be considered, so that CASE tools would satisfy all expectations. In a research about the usage of CASE tools in 300 Slovenian organizations we came to very interesting conclusions and results, which are presented in this report. The users of CASE tools have answered general questions about SW development and detailed questions about introduction and usage of CASE tools, training, consulting and so on. This paper explores technical, organizational and social points of view in introducing CASE technology as a regular procedure in the development process.*



## 1. IZHODIŠČE IN NAMEN RAZISKAVE

Za nove generacije informacijskih sistemov (IS) so značilne vedno večja sistemska integracija, distribucija, interaktivnost in mnogo večja kompleksnost, kot je to veljalo za IS v preteklosti. Razvojni projekti na področju informatike postajajo vse obsežnejši. Vedno težje je učinkovito voditi in izvajati številne med seboj povezane in odvisne dejavnosti pri razvoju in upravljanju IS. Obenem pa informacijska tehnologija postaja vedno bolj izpopolnjena in uporabnikom nudi vedno večje možnosti. Produktivnost razvoja programskih rešitev sicer tudi narašča, vendar mnogo počasneje kot se razvija tehnologija, zato uporabniki ne uspejo v dovolj visoki meri izkoristiti prednosti, ki jim jih nudi sodobna informacijska tehnologija. Zato se je pojavila težnja avtomatizirati toliko aktivnosti življenjskega cikla razvoja programske opreme kot je le mogoče. S tem namenom so bila razvita CASE orodja: vrst programske opreme, ki je namenjena računalniški podpori aktivnostim v teku razvojnega cikla programske opreme. Njihov cilj je s pomočjo zbirke integriranih programskih orodij v čimvečji meri avtomatizirati celoten življenjski cikel razvoja.

Ne glede na obljube, ki so jih dajali in jih še dajejo nekateri prodajalci CASE tehnologije (na primer 2, 3 ali

celo 10 kratno povečanje produktivnosti pri razvoju programske opreme), tudi v razvitih državah le majhen odstotek organizacij redno uporablja ta orodja pri svojem razvojnem delu. Raziskave omenjajo naslednje deleže: Burkhard (1987) - manj kot 4%, Nour (1989) - 4%, Bendure (1991) - 10%, Stobart (1991) - 18%, Jones (1993) - 29%; na področju Slovenije pa Zupančič (1990) - 4,4% in Pivka (1992) - 12%. Opazna je velika letna rast. Številne študije so iskale razloge, zakaj uporabniki le počasi sprejemajo in uvajajo CASE in zakaj le počasi uspevajo izkoristiti prednosti CASE tehnologije. Nekateri skušajo tudi ugotoviti, kaj se lahko naučimo od tistih, ki so uspešno vpeljali CASE orodja (na primer: Bendure 1991, Wynekoop 1992, Zagorsky 1990).

Avtorji omenjenih študij ugotavljajo, da uporaba CASE orodij zahteva spremembo načina dela vseh aktivnih udeležencev razvoja programske opreme, zato je pred samim uvajanjem potrebno dobro definirati koncept njihovega uvajanja in uporabe. Tudi strokovna literatura (na primer Aaen 1993) poudarja pomembnost ustreznega pristopa k uvajanju teh orodij, če jih želimo uspešno uporabljati. Izkazalo se je namreč, da začetni rezultati pri uporabi CASE orodij pogosto ne zadovoljijo

pričakovani njihovih uporabnikov, še posebej tistih, ki so nasledili marketinški sloganom in uvedli CASE orodja brez ustreznih predhodnih priprav. CASE tehnologija ima namreč tudi velik vpliv na vodenje in upravljanje projektov - zahteva red in disciplino pri razvoju programske opreme.

Uspešna uvedba CASE tehnologije še zdaleč ni samo tehnična zadeva, zelo pomemben je tudi kadrovski in organizacijski vidik. Pri uvedbi CASE tehnologije se torej pojavlja problem, kako pristopiti k njenemu uvajanju in katere ključne dejavnike je potrebno pri tem upoštevati, da bodo CASE orodja v čimvečji meri zadovoljila pričakovanja. Kadarkoli se namreč v proces razvoja IS vpeljujejo spremembe, je zelo pomembno, da vodilni informatiki najprej razumejo dejavnike, ki lahko ovirajo ali prispevajo k uspešnosti teh sprememb. Naslednji korak pa je uveljavitev mehanizmov, ki podpirajo ugotovljene kritične dejavnike uspeha. Te dejavnike, osnovne pogoje za uvedbo CASE tehnologije s posebnim ozirom na specifičnosti v slovenskem prostoru obravnavamo v tem prispevku.

## 2. REZULTATI RAZISKAVE

### 2.1 Demografski podatki

Anketa, s katero smo zbrali mnenje dokaj velikega števila vodij informatike v slovenskih podjetjih, je bila izvedena v decembru 1992. Od 300 anketirancev sta 102 (34%) vrnila pravilno izpolnjen vprašalnik. Med njimi je 22 (21,6%) uporabnikov CASE orodij.

Glede na velikost anketiranih podjetij ni bistvenih razlik med anketiranci brez CASE orodij in med tistimi, ki uporabljajo CASE orodja. Če pa primerjamo velikost oddelkov za informatiko, ugotovimo, da pri anketirancih brez CASE orodij prevladujejo (65%) manjši oddelki za informatiko z manj kot 10 zaposlenimi. Uporabniki CASE orodij so torej v povprečju predvsem srednje veliki (z 10 do 20 zaposlenimi) in večji oddelki za informatiko (z 21 do 50 zaposlenimi).

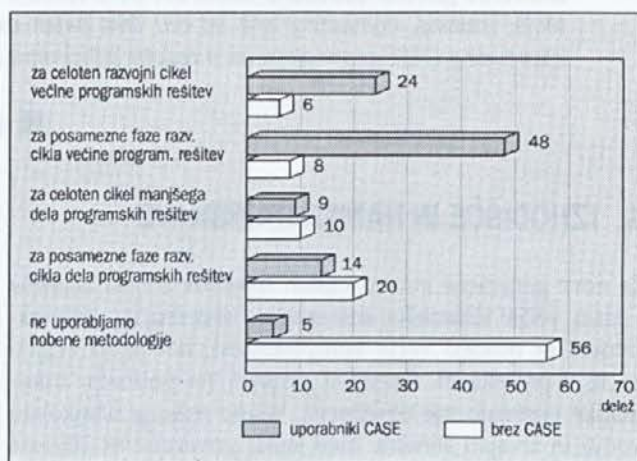
Zanimal nas je tudi delež informatikov, ki delajo na razvoju nove programske opreme. Kar pri 59% anketirancih brez CASE orodij dela pri razvoju majhno število (od 1 do 5) delavcev. Pri uporabnikih CASE orodij je delež informatikov, ki delajo pri razvoju nove programske opreme, v povprečju precej večji kot pri anketirancih brez CASE orodij: pri 38% jih pri razvoju dela 6 do 10 ljudi, pri 33% od 11 do 20 ljudi in pri 5% več kot 21 ljudi.

Izobrazbena struktura je nekoliko višja v podjetjih, kjer uporabljajo CASE orodja. Predvsem je vidna razlika pri srednješolski izobrazbi: v povprečju ima več kot polovica (54%) delavcev brez CASE orodij samo srednjo izobrazbo ali celo manj, pri uporabnikih CASE orodij pa je takšnih 43%. V povprečju lahko rečemo, da je izo-

brazbena struktura v oddelkih za informatiko precej nizka.

### 2.2 Uporaba razvojnih metodologij

V anketi smo zbirali tudi podatke ali podjetja pri razvoju programske opreme vsaj občasno uporabljajo katero od razvojnih metodologij: 73% uporabnikov CASE orodij uporablja razvojno metodologijo za celoten cikel ali vsaj za posamezne faze razvoja večine programskih rešitev, 23% jih uporablja metodologijo le pri deležu programskih rešitev, eden pa ne uporablja nobene razvojne metodologije (CASE orodje šele testira). Močno izstopa delež anketirancev brez CASE orodij, ki pri svojem razvojnem delu ne uporabljajo nobene razvojne metodologije (56%), 20% pa metodologijo uporablja le za posamezne faze razvojnega cikla in to le pri deležu programskih rešitev. Ta podatek je za uvajanje CASE orodij zelo neugoden, saj je dosledna uporaba razvojne metodologije nujen predpogoj za uvedbo računalniško podprtega razvoja. Med ključne dejavnike in potrebne predpogoje so ga uvrstili tudi anketirani uporabniki CASE orodij, enako pa ugotavljajo prav vse raziskave na tem področju. Zanimivo bi bilo podrobneje analizirati, zakaj je uporaba metodologij tako nizka.



Slika 1: Uporaba razvojnih metodologij

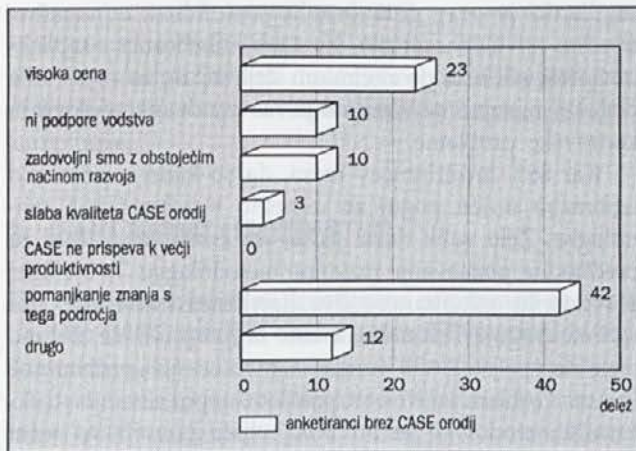
### 2.3 Uporaba oziroma načrtovanje uporabe CASE orodij

Kot uporabnike CASE smo klasificirali tiste organizacije, kjer je bil speljan vsaj en realen projekt velikosti najmanj 6 človek/mesecev razvojnega dela.

Rezultati kažejo, da je takšnih uporabnikov CASE 13% anketirancev, ostali pa orodje uporabljajo na testnih primerih. Zanimivo je, da relativno visok delež anketirancev brez CASE orodij (33%) načrtuje nabavo CASE, če bodo našli ustrezno orodje. Visok je tudi delež tistih, ki so CASE preizkušali in opustili (16%). Vzroki so predvsem v pomanjkanju znanja za delo s CASE orodji, pa tudi v visoki ceni investicije.

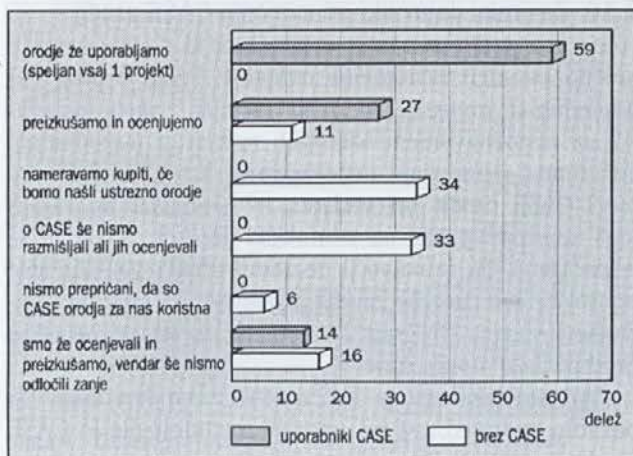
Med poglavitnimi vzroki za neuporabo CASE orodij močno izstopa delež anketirancev brez CASE orodij, ki





Slika 2: Razlogi za neuporabo CASE orodij

orodij ne uporabljajo zaradi pomanjkanja znanja s tega področja (42%). Cena CASE orodij odvrne 23% potencialnih uporabnikov, pri 10% pa ni podpore vodstvenih struktur za uvajanje nove tehnologije. Zanimivo je tudi, da je samo 10% anketirancev brez CASE orodij zadovoljnih s sedanjim načinom in metodami razvoja.



Slika 3: Uporaba oziroma načrti glede uporabe CASE orodij

## 2.4 Pričakovanja glede uporabe CASE orodij

Anketirance smo prosili, da z oceno od 1 do 5 ocenijo, v kolikšni meri so se pri njih izpolnila posamezna pričakovanja glede uporabe CASE orodij. Pri tem ocena 1 pomeni, da se pričakovanje ni izpolnilo in ocena 5, da se je izpolnilo v celoti. Rezultati kažejo, da so se pričakovanja v največji meri izpolnila glede enotnega metodološkega pristopa k razvoju, večje sistematičnosti in preglednosti razvoja, kvalitetnejše in standardizirane dokumentacija ter doslednejšega upoštevanja standardov in uporabe metodologij (mediana 4). Pričakovanja, ki se niso izpolnila v željeni meri (mediana 3), pa so hitreje načrtovanje rešitev, avtomatizacija dela, povečana produktivnost dela in večja prilagodljivost spremembam. Iz strokovne literature je znano, da do večjih premikov

na teh področjih pride šele po določenem času, ko se orodje že redno uporablja in niso več prisotni dejavniki učenja ter testiranja. Anketiranci v povprečju uporabljajo CASE orodja pri rednem delu šele 16,9 mesecev, kar je prav gotovo prekratko obdobje, da bi se pokazali vsi njihovi mogoči učinki. Mogoče pa je tudi, da so anketiranci imeli nerealna pričakovanja glede avtomatizacije dela in hitrejšega razvoja, saj prav to prodajalci CASE orodij še posebej poudarjajo. Verjetno se pogosto tudi ne zavedajo, kako zelo pomemben je pri tem človeški dejavnik (izobrazba, pripravljenost na nov način dela, komuniciranje, projektno vodenje...).

Anketiranci so podali tudi splošno oceno zadovoljitve njihovih pričakovanj, ki so jih imeli glede CASE orodij. Pri tem so uporabili lestvico od 1 do 5, kjer pomeni 1-nezadovoljni, 5-popolnoma zadovoljni. Zanimivo je, da nihče ni podal ocene 1 ali 5, povprečna ocena pa je 3,2.

## 2.5 Čas uporabe CASE orodij

Najbolj razširjena orodja so POSE (11 inštalacij) in Oracle\*Case ter Excelerator (4 inštalacije) sledijo pa še SA, ADW, Artist, Pro\*Kit, PowerDesign, PC Prism in Yourdon A/D Toolkit.

Sedem (7) anketirancev orodje uporablja samo testno in sicer povprečno 5,4 meseca (STDS=4,24). Tisti, ki orodje že uporabljajo pri rednem delu, so ga testirali povprečno 11,7 mesecev (STDS= 4,53). Pri rednem delu (na realnih projektih) anketiranci uporabljajo CASE povprečno 16,9 mesecev (STDS=19,87). Šest (6) anketirancev, ki orodje uporabljajo v redni produkciji, ni navedlo časa testiranja. Ti anketiranci uporabljajo CASE povprečno 23 mesecev (STDS=13,25), kar je precej več kot ostali, zato sklepamo, da vprašanja niso dobro razumeli in so v to všteli tudi čas testiranja.

Rezultati naše raziskave kažejo tudi na povezavo med dolžino redne uporabe CASE orodij in oceno zadovoljitve pričakovanj. Tista podjetja, ki dlje časa uporabljajo CASE orodja pri rednem delu, v povprečju višje ocenjujejo stopnjo zadovoljitve pričakovanj. Zaradi majhnega vzorca (15 anketirancev orodja uporablja pri rednem delu, ostali le testno) te odvisnosti ni bilo mogoče potrditi s testom hi kvadrat.

## 2.6 Izobraževanje in uporaba zunanje konzultantske pomoči

64% anketirancev s CASE orodji je izvedlo izobraževanje za orodje in za metodologijo. Pri dveh (9%) ni bilo izvedenega predhodnega izobraževanja. Nihče od anketirancev ne meni, da izobraževanje ni potrebno. Povprečno število tečajnih dni porabljenih na udeleženca v izobraževanju je bilo za orodje 4,4 dni in za metodologijo 6,9 dni.

Dobra tretjina (32%) anketirancev, uporabnikov CASE orodij, uporablja zunanjo konzultantsko pomoč. Zanimivo pa je, da trije anketiranci od sedmih, ki uporabljajo kon-

zultantsko pomoč, z njo niso zadovoljni. Kar 41% anketirancev, ki do sedaj niso uporabljali konzultantske pomoči, čuti potrebo po njej. Problematika zunanje konzultantske pomoči je torej pri uvajanju CASE orodij zelo aktualna.

## 2.7 Uporaba razvojne metodologije pred uvedbo CASE orodij

Več kot polovica (59%) anketirancev je pred uvedbo CASE orodij uporabljala katero od razvojnih metodologij vsaj za posamezne faze razvojnega cikla večine programskih rešitev, dobra tretjina (32%) pa le pri manjšem deležu programskih rešitev. Nobene metodologije ni uporabljalo le 9% anketirancev. To kaže na nadpovprečno urejenost in sistematičnost razvojnega postopka v teh organizacijah glede na povprečje vzorca, kjer več kot polovica anketirancev ne uporablja nobene razvojne metodologije.

## 2.8 Načrt za uvajanje CASE orodja v delovno okolje

Natančno definiran načrt uvedbe CASE orodij je imelo le 9% uporabnikov, večina (59%) je imela le grob pisni načrt za njihovo vpeljavo v razvojni postopek. Nobenega pisnega načrta ni imelo 32% anketirancev. Zanimivo pa je, da eksplicitno definirano strategijo (načrt) uvajanja CASE orodja in dobro vodenje uvajanja kar 41% anketirancev omenja kot potreben pogoj za njihovo uspešno vpeljavo.

## 2.9 Ključni dejavniki in bistveni nujno potrebni pogoji za uspešno uvedbo CASE orodja

Kot ključne dejavnike in nujno bistvene potrebne pogoje za uspešno uvedbo CASE orodij so anketiranci glede na pomembnost na prvih desetih mestih navedli sledeče dejavnike:

1. kadri s primerno izobrazbo
2. kvalitetno CASE orodje
3. predhodno poznavanje razvojne metodologije
4. izdelani in uveljavljeni standardi razvoja programske opreme
5. natančno vedeti, kaj se pričakuje od uvedbe CASE
6. izobraževanje za uporabo orodja
7. zavedanje o potrebi po sistematizaciji razvoja
8. odločitev za uporabo CASE orodij v vodstvu
9. projektno delo in dobro projektno vodenje
10. vključevanje in motiviranje končnega uporabnika

Značilno je, da se na najvišjih mestih pojavlja več človeških in organizacijskih dejavnikov: kadri s primerno izobrazbo, predhodno poznavanje razvojne metodologije, izobraževanje za uporabo orodja, projektno delo in dobro projektno vodenje ter izdelani in uveljavljeni standardi razvoja programske opreme. Od tehničnih dejavnikov se je najvišje (2. mesto) uvrstila kvaliteta CASE

orodja, ki je prav gotovo zelo pomembna za uspešno uvedbo nove tehnologije. Ko smo anketirance eksplicitno spraševali tudi po zaviralnih dejavnikih, so zopet zelo pogosto navajali nepoznavanje razvojnih metodologij in kadrovske probleme.

Kar 86% anketirancev meni, da so kadri s primerno izobrazbo nujen pogoj za uspešno uvedbo CASE tehnologije. Zelo velik delež (82%) jih enako meni tudi za predhodno poznavanje razvojne metodologije. To sta torej po mnenju anketirancev dva najvažnejša in nujno potrebna pogoja, ki morata biti izpolnjena, če želimo uspešno vpeljati CASE orodja in imeti od njih pričakovane koristi. Problem kadrov in problem nepoznavanje strukturnih metodologij se torej pojavljata povsem na vrhu tako pri ključnih dejavnikih kot pri nujno potrebnih pogojih, pa tudi pri najbolj zaviralnih dejavnikih pri uvajanju CASE tehnologije. Očitno je, da se je do sedaj posvečalo mnogo premalo pozornosti kadrom, njihovega stalnemu izobraževanju in ustreznemu kadrovanju. Enako velja tudi za uporabo strukturnih metodologij pri razvoju programske opreme, ki so zelo slabo razširjene in poznane.

## 2.10 Zaviralni dejavniki pri uvajanju CASE orodij

Poleg že zgoraj omenjenih dejavnikov, ki v svoji negaciji močno zavirajo učinkovito uvajanje CASE orodij, naj omenimo še preostale, ki so jih navajali anketiranci. Takoj za nepoznavanjem sodobnih razvojnih metodologij, anketiranci postavljajo nepoznavanje kaj je in kaj ni v moči CASE orodij pri vodstvu in razvijalcih in zaradi tega nepripravljenost na tehnološki preskok. Zavedati se je potrebno, da se največji pozitivni učinki poznajo šele po določenem času, ko orodja postanejo del internih standardov razvoja programske opreme in ko se resnično produkcijsko uporabljajo.

Več anketirancev je kot močno zaviralen dejavnik navedlo nedoslednost pri uporabi metodologije in CASE orodja ter pomanjkanje jasno izražene zahteve vodstva po obvezni uporabi CASE orodja pri razvojnem delu.

Ustrezno usposobljeni in primerno strokovno izobraženi kadri so očitno zelo velik problem, saj jih številni anketiranci omenjajo tudi kot izrazito zaviralen dejavnik. Posebej je omenjen tudi problem (slabo) priučenega kadra, še zlasti med vodilnimi informatiki. Seveda se pojavlja tudi kot tipičen sindrom preobremenjenost kadra s tekočim delom in zato ostaja premalo časa za spoznavanje in uvajanje povsem nove tehnologije. Eden od anketirancev navaja kot zaviralen dejavnik dejstvo, da je za delo s CASE orodji potreben visoko specializiran kader, ki pa ga je težko nadomestiti, če zamenja delovno mesto. V povezavi s tem problemom je tudi pomanjkanje standardizacije na področju razvoja programske opreme, ki ga omenja več anketirancev.

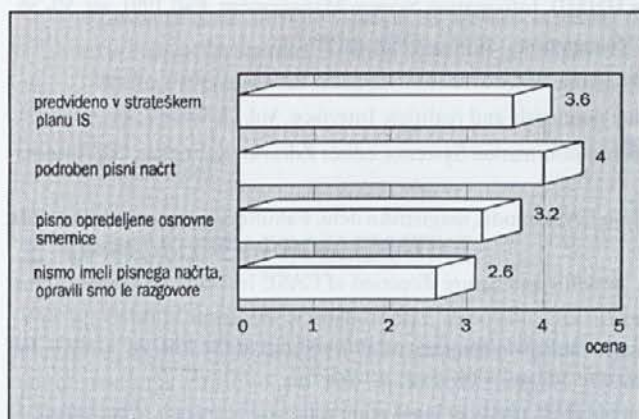
Med ostalimi zaviralnimi dejavniki so omenjeni še cena za orodje, ustrezno aparaturno opremo in izo-

braževanje, nedefiniranost poslovnih procesov in organizacije v podjetju, slaba motivacija za delo na razvoju itd. Nenazadnje pa tudi neurejenost in slaba kvaliteta obstoječega IS močno zavira in podaljšuje uvajanje CASE tehnologije.

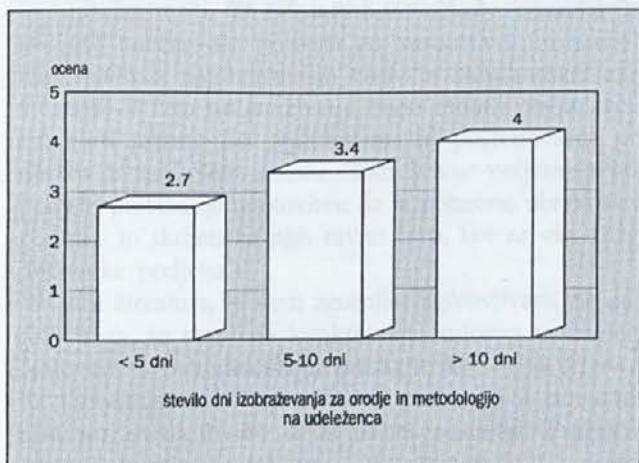
### 3. ZAKLJUČNE UGOTOVITVE

#### 3.1 Odvisnost med (ne)izvedenimi pripravami za uvedbo CASE orodij in oceno zadovoljitve pričakovanj

Zanimalo nas je ali je ocena zadovoljitve pričakovanj višja pri tistih organizacijah, ki so izvedle določene priprave pred uvajanjem CASE orodij. V ta namen smo ugotavljali odvisnost med predhodnim izobraževanjem (številom porabljenih dni na razvijalca) in oceno zadovoljitve pričakovanj ter med načrtovanjem uvedbe CASE tehnologije in oceno zadovoljitve pričakovanj. S pomočjo statističnega testa hi-kvadrat smo pokazali, da sta obe predvideni odvisnosti statistično signifikantni. Odvisnost med načrtovanjem uvedbe CASE orodij in oceno zado-



Slika 4: Odvisnost med stopnjo izvedenih priprav in oceno zadovoljitve pričakovanj

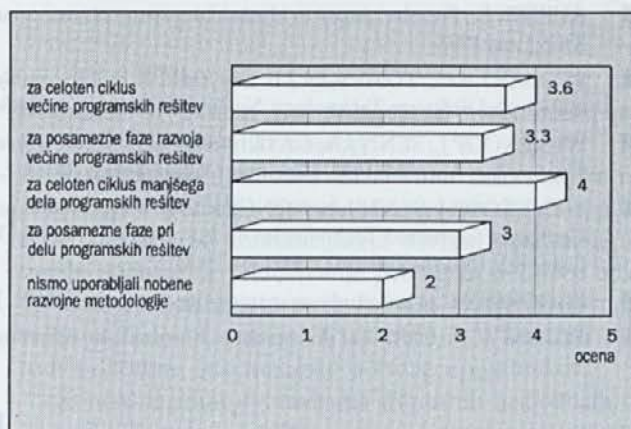


Slika 5: Izobraževanje in ocena zadovoljitve pričakovanj

voljitve pričakovanj lahko potrdimo na nivoju rizika  $\alpha=0.05$ . Odvisnost med številom dni izobraževanja za posamezne razvijalce in oceno zadovoljitve pričakovanj je še večja in jo lahko potrdimo na nivoju rizika  $\alpha=0.025$ . Odvisnosti sta razvidni tudi s slik 4 in 5.

#### 3.2 Odvisnost med predhodno rabo metodologije in oceno zadovoljitve pričakovanj

Splošno znano je, da je pri uvedbi CASE tehnologije poznavanje metodologije bistvenega in ključnega pomena. Tako potrjujejo tudi rezultati naše raziskave. Zanimalo pa nas je, ali so tista podjetja, ki so že pred uvedbo CASE orodij vsaj občasno uporabljala katero od razvojnih metodologij, bolj zadovoljna s CASE orodji in je torej njihova ocena zadovoljitve pričakovanj višja. Odvisnost je lepo razvidna tudi s slike 6. Hipotezo smo testirali s hi kvadrat testom in ugotovili, da na nivoju rizika  $\alpha = 0.01$  lahko trdimo, da sta predhodna raba metodologije in ocena zadovoljitve pričakovanj odvisni. Nujnost uporabe strukturirane metodologije je pogosto zelo velika ovira pri uspešni uvedbi CASE orodja. Še vedno je namreč presenetljivo veliko organizacij, ki v razvojnem postopku ne uporabljajo nobene strukturirane metodologije. Za te organizacije pomeni implementacija CASE tudi uvajanje in osvojitve strukturirane metodologije, s tem pa se tveganje delnega ali popolnega neuspeha pri uvedbi CASE močno poveča.



Slika 6: Predhodna raba metodologije in ocena zadovoljitve pričakovanj

### 4. ZAKLJUČEK

CASE tehnologija se po rezultatih naše raziskave pri rednem razvojnem delu še razmeroma malo uporablja. Poglavitni razlog je razmeroma obsežno potrebno izobraževanje in napor, ki so nujni za uspešno implementacijo CASE tehnologije, pa tudi visoke cene orodij, ustrezne opreme in izobraževanja kadra.

Glede na rezultate raziskave so največji problemi v človeških (ne tehničnih) dejavnikih: ustrezno strokovno izobraženi kadri, poznavanje metodologije, projektno delo in dobro vodenje, organizacija itd. Očitno je, da je uvajanje CASE potrebno dobro načrtovati, organizirati in izvesti. Uspešna vpeljava CASE tehnologije v podjetje je torej odvisna od kvalitete projekta uvajanja CASE in njegove izvedbe. Potrebno se je tudi zavedati, da je uvajanje CASE tehnologije drago in zahteva popolno spremembo načina razvoja programske opreme. Na ta vidik še posebej opozarjajo številni anketiranci v naši raziskavi.

Pri uvedbi CASE je nujno uporabljati strukturirano metodologijo in za tiste organizacije, ki pred uvedbo CASE niso uporabljale nobene razvojne metodologije, to pomeni dramatično spremembo v razvojnem postopku, ki

močno povečuje možnost neuspeha. To pa lahko pomeni tudi težjo odločitev ali je CASE primerna, vredna investicija ali ne. Zaskrbljuje ugotovitev, da več kot polovica organizacij brez CASE orodij, ki so sodelovale v naši raziskavi, niti pri razvoju večjih in zahtevnejših programskih rešitev ne uporablja nobene od razvojnih metodologij.

Kratkoročne ocene uspešnosti CASE orodij moramo sprejemati previdno, saj je potrebno upoštevati, da morajo uporabniki skozi fazo učenja CASE tehnologije. Prednosti glede večje kvalitete dobljenih rešitev se pokažejo prav kmalu, prednosti pri produktivnosti dela pa običajno pridejo do izraza šele po daljšem obdobju redne in dosledne uporabe CASE orodja.

## 5. LITERATURA

- AAEN I., SILTANEN A., SORENSEN C., TAHVANAINEN V.: A tale of two countries: CASE experiences and expectations, *The Impact of Computer Supported Technologies on Information Systems Development*, K.E.KENEDALL et al. (Editors), Elsevier Science Publisher B.V. (North-Holland), 1992, str. 61-93
- BENDURE O.C.: A case study on CASE (Its evolution and use at HHMI), *Information System Management*, Fall 1991, str. 50- 56
- BURKHARD D.: Implementing CASE tools, *Journal of Systems Management*, 20 May 1989, str. 20-25
- JONES C.: CASE's missing elements, *IEEE Spectrum* Vol.29, No.6, June 1992 str. 38-41
- NOUR M.A. and YEN D.C.: Computer-aided software engineering: potentials and realities, *Interface*, Vol.13, Issue 2, str. 60-69
- PIVKA M.: Survey of software practices in Slovenia, v *Organization and Information Systems*, editor Zdravko Kaltnekar, OIS International Conference, Bled 31.8.-2.9.1992, str. 354-361
- RUPNIK E.: Potrebni pogoji in ključni faktorji uspešnosti pri uvajanju CASE orodij, magistrsko delo, Fakulteta za organizacijske vede Kranj, maj 1993
- STOBART S.C., TOMPSON J.B. and SMITH P.: Use, problems, benefits and future direction of CASE in United Kingdom *Information and Software Technology*, November 1991, str. 629-636
- WYNEKOOP J., SENN J.A.: CASE implementation: the importance of multiple perspectives, *Proceedings of the 1992 ACM SIGCRP Conference*, April 5-7,1992, Cincinnati, Ohio; Editor Albert L.Lederer Oakland University, str. 63-74
- WYNEKOOP J., SENN J.A., CONGER S.A.: The implementation of CASE tools: an innovation diffusion approach, *The Impact of Computer Supported Technologies on Information Systems Development / K.E. KENDALL et. al. (Editors)*, Elsevier Science Publisher B.V. (North-Holland), 1992, str. 25-41
- ZAGORSKY C.: Case study: managing the change to CASE, *Journal of Information Systems Management*, Summer 1990 str. 24-31
- ZUPANČIČ J.: CASE kot del sodobne informacijske tehnologije, *Organizacija in kadri* 1990, 9-10 st. 798-805

# PODATKI KOT INFORMACIJSKA PODLAGA POVEZOVANJA PODJETIJ

Andrej KOVAČIČ  
Clevelandska 21, 61000 Ljubljana

## Povzetek

Avtor v prispevku ugotavlja, da so podatki pomemben, stabilen dejavnik vsakega podjetja, za katerega mora podjetje ustrezno skrbeti. Seveda je potrebno podatke kot atribut konkurenčne prednosti podjetja in osnovo za njegovo uspešno povezovanje z drugimi podjetji ustrezno ugotavljati, načrtovati in vzdrževati. Prispevek izpostavlja pomen standardizacije podatkov ter v tej luči modela podatkov kot ključnega sestavnega dela celotne informacijske arhitekture podjetja. Slednja predstavlja ob podatkovnem tudi postopkovni vidik delovanja podjetja in s tem solidno podlago spoznavanja lastnega delovanja, načrtovanja in medorganizacijskega povezovanja.

## Abstract

*The author states in this paper that data are an important, stable factor of every organization, which has to be well taken care of. Of course, data as an attribute of competitive advantage and a basis for effective connecting with other organizations, should be adequately determined, planned and maintained. The paper stresses the importance of data standardization as well as of using data models, as critical elements of integral information architecture of organization. The information architecture represents data and procedure aspects of business operations and a firm basis for assessment of own performance, for planning and interconnecting with other organizations.*



## 1. OPREDELITEV PROBLEMATIKE

Vse izrazitejša konkurenčnost okolja, zmogljivejša informacijska tehnologija in nova znanja kadrov postavljajo pred podjetja zahtevo po več in kakovostnejših podatkih ter ustrežnejšem upravljanju s temi podatki. Usmeritev v poudarjen pomen upravljanja s podatki izhaja že iz Huberjeve napovedi, ki pravi, da bo za post-industrijsko družbo značilno naraščanje znanja, kompleksnosti in turbulentnosti. Te spremembe okolja bodo vodstvom podjetij narekovale potrebo po sprotnih informacijah, izhajajočih iz najrazličnejših virov in raznih ravni zgoščenosti. V želji po preživetju bodo morale organizacije izboljšati pristop do pridobivanja in posredovanja podatkov v najširšem smislu. Tako v vse večjem številu podjetij prevladuje ugotovitev, da je potrebno obravnavati podatke in skrbeti za njih ravno tako, kot za vse druge dejavnike podjetja.

Tudi literatura, ki sledi zgornjim ugotovitvam, ne daje celovitega, še manj pa konkretnega splošno veljavnega odgovora o metodološkem pristopu, ki bi dal odgovor na vprašanje, kako upravljati s podatki kot pomembnim infrastrukturnim dejavnikom podjetja. Praktične izkušnje kažejo, da takšnega odgovora tudi ni smiselno pričakovati. Največ kar lahko uporabimo, so metodološka

izhodišča, ki morajo biti prilagojena vsaki posamezni konkretni problematiki posebej.

Sodobna, računalniško zasnovana informatika naj zagotavlja v podjetju, razen obravnave podatkov operativnih funkcij na transakcijskem nivoju, predvsem ustrezne podatke za pridobivanje podlag za podporo odločanju na nadzornem in upravljalnem nivoju poslovnega sistema. Zadovoljevati mora trenutne in v čimvečji meri tudi prihodnje informacijske potrebe uporabnikov.

Končni rezultat ugotavljanja trenutnih in bodočih informacijskih potreb podjetja, oziroma procesa načrtovanja in razvoja informatike, so standardizirani podatki, zbrani v enotni in celoviti bazi podatkov.

## 2. VLOGA MODELA PODATKOV PRI STANDARDIZACIJI PODATKOV

Ponavadi si ob pojmu standardizacije podatkov predstavljamo rezultate postopkov njihovega poenotenja in skupne uporabe na državnem in mednarodnem nivoju, oziroma v okolju v katerem se podjetje nahaja. Cilj obravnave tega prispevka ni usmerjen v prikaz in analizo

uporabnosti teh standardov, katerih pomembnosti se vse bolj zavedamo tudi v našem okolju, temveč v potrebo po njihovi standardizaciji znotraj podjetja.

Ob tem izhajamo iz naslednjih podmen:

- podatki skupaj z njihovimi povezavami morajo biti opredeljeni na ravni celega podjetja,
- zagotovljena mora biti funkcija skrbništva podatkov podjetja,
- podatkovni standardi znotraj podjetja so osnovni pogoj za celovitost in povezljivost podatkov, potrebnih za učinkovito in uspešno delovanje.

Podjetje, ki se zaveda pomena in vrednosti podatkov kot ključnega dejavnika delovanja in razvoja, se mora aktivnosti v zvezi s podatki lotiti načrtno. Načrtovanje podatkov izhaja iz načrtovanja informatike in je v končni fazi kot rezultat zajeto v informacijski arhitekturi podjetja.

S stališča standardizacije podatkov podjetja oziroma njihove kakovosti je nedvomno pomemben pristop in postopek njihovega modeliranja. V tem procesu je s stališča razumevanja informacijskih potreb pomembna izbira predstavitvenega modela, s stališča zasnove, uporabe in vzdrževanja baze podatkov pa izbira ustreznih informacijskih orodij (krmilni sistem baze podatkov, CASE in programska orodja).

## 2.1 Modeliranje podatkov

Modeliranje podatkov v svojem bistvu ne odstopa od splošnih poskusov, kako s pomočjo modela ustrezno prikazati vsakdanje probleme. V tem smislu lahko modeliranje opredelimo kot intelektualen proces, namenjen prikazu dejanskega sveta, ki nas obkroža. Osnovna načina, s katerima lahko dosežemo takšni predstavitvi, sta abstrakcija in poenostavitev. Z drugimi besedami, realnost želimo predstaviti tako, da izpostavimo nekatere pomembne vidike problema, medtem ko ostale zanemarimo.

Prvo uporabno zasnovo modeliranja podatkov je opisal Langefors, idejni avtor metodologije ISAC. Pri klasičnih pristopih k modeliranju podatkov povzročata težave ugotavljanje posameznih vrst entitet kot sestavin in opis samega obravnavanega problema. Pri opisu problema ugotovljamo značilnosti posameznih entitet. Te značilnosti obravnavanega problema so dinamične, zato se morajo novo nastalim stanjem prilagajati tudi opisi; značilnosti entitet se morajo ustrezno dodajati ali pa dopolnjevati. Enako velja za same entitete, ki se dinamično na novo porajajo, stare pa se dopolnjujejo ali pa ugašajo.

Okolje, v katerem se izvaja proces modeliranja, zajema (poslovna) pravila, ki nedvomno vplivajo na opredelitev problema z zanj pomembnih vidikov. Pravila so med drugim potrebna tudi za nadzor predstavitve obravnavanega problema oziroma področja obravnave. Celovit opis obravnavanega področja modeliranja mora zajemati

vsaj: obseg področja, ki je predmet predstavitve, opredelitev omejitev, ki naj služijo nadzoru, in opis veljavnih operacij, katerih izvršitev je dovoljena na predstavitvenem modelu.

## 3. PRISTOPI K MODELIRANJU PODATKOV

Razvoj krmilnih sistemov baz podatkov (KSBP), ki smo mu bili priča v preteklih desetletjih, zlasti pa v zgodnjih sedemdesetih letih, je močno vplival na razvoj in novo vlogo modela podatkov pri predstavitvi podatkov in zasnovi baze podatkov. Model podatkov je pri tem posplošena predstavitev podatkov o objektih, dogodkih, aktivnostih in njihovih povezavah znotraj samega sistema, vendar s ciljem predstavitve podatkov na razumljiv način, kar omogoča rabo modela v konkretni nalogi.

Glede predstavitve podatkov v modelu je potekal razvoj v dveh smereh. Prva se usmerja v fizično izvedbo modela, katere cilj je model baze podatkov, ki poskuša predstaviti tako pogled na podatke kot tudi njihove izvedbene značilnosti glede na uporabljeni KSBP in postopke uporabe. Druga, zasnovna, pa izhaja iz logično-zasnovnega pristopa, kjer pogled na podatke ni obremenjen niti s fizično-izvedbenimi značilnostmi niti s postopki uporabe. Rezultat takšnega pristopa je semantični model podatkov.

Pristop, katerega neposredni cilj je fizična zasnova baze podatkov, je seveda odvisen od uporabljenega KSBP. Vrste izvedbe modelov so tako lahko hierarhične, mrežne ali pa relacijske. Modeli se med seboj razlikujejo predvsem v terminologiji, ki se uporablja za opisovanje. Grafična predstavitev, ki je značilna pri prikazovanju hierarhičnih in mrežnih modelov, se največkrat izvaja v obliki Bachmanovih diagramov. Le-te sestavljajo četverkotniki, ki ponazarjajo posamezne entitete (zapise, vozlišča), povezani s črtami, ki pomenijo njihove medsebojne povezave (odnose).

Tudi pri fizični predstavitvi relacijskega modela podatkov so entitete prikazane v obliki četverkotnikov, razdeljene pa so na posamezne dele, ki predstavljajo njihove skupne attribute oziroma lastnosti. Medsebojne povezave entitet izhajajo iz nastopanja skupnih atributov in se v praksi prikazujejo s črtami, ki povezujejo posamezne entitete. Tak prikaz, kjer so črte opremljene s puščicami in povezujejo skupne attribute, imenujemo tudi diagram pristopa do podatkov.

S pomembnostjo baz podatkov v procesu razvoja in uporabe informatike v podjetju, predvsem s stališča priprave podatkov za odločanje, se je vse bolj izpostavljala nuja po ustrežnejšem modeliranju podatkov. Le-to se kaže v izredno izpostavljenem poudarku nove vloge modela podatkov pri ugotavljanju informacijskih potreb uporabnikov.

Sodobno modeliranje podatkov uvaja v proces zasnovne baze podatkov poleg zgornje usmeritve novo, dodatno, vmesno fazo prikaza podatkov, katere rezultat je semantični (v metodološkem smislu imenovan zasnovni ali konceptualni) model podatkov. Medtem ko je pri neposrednem razvoju modela baze podatkov značilna odvisnost razvoja od uporabljenega krmilnega sistema baze podatkov, pa pri uporabi zasnovnega modela postane razvoj neodvisen od značilnosti v naslednji fazi uporabljenega krmilnega sistema.

Ugotovitve o kakovosti rezultatov pri uporabi ene ali druge alternative so sicer deljene, vendar nedvomno velja, da pomeni pristop uporabe zasnovnega modela dvig kakovosti tako zasnovane baze podatkov. Raziskave kažejo, da je uspeh očiten predvsem pri informatikih, ki niso pretirano izkušeni pri opravljanju teh nalog, medtem ko izkušenejši praktiki često tudi na škodo kakovosti neposredno razvijajo kar končni model baze podatkov.

#### 4. PROBLEMATIKA SNOVANJA BAZE PODATKOV

Problematika snovanja baze podatkov se najbolje ponazarja skozi željeni končni cilj procesa snovanja. V danem okolju uporabnikov in uporabniških programov želimo zasnovati takšno strukturo baze podatkov, ki bo kar najbolj zadovoljevala podatkovne (informacijske) potrebe vseh uporabnikov in procesne zahteve vseh programov. Proces snovanja in preslikave ugotovljenih rezultatov, s pomočjo izbranega krmilnega sistema baze podatkov v bazo podatkov, poteka v naslednjih fazah:

- opredelitev zahtev,
- konceptualna zasnova,
- logična zasnova in
- fizična zasnova.

Prva faza, faza opredelitve zahtev, se ukvarja z ugotavljanjem podatkov, potrebnih za zagotavljanje informacijskih potreb različnih skupin uporabnikov. Vhodne prvine tega procesa so informacijske in postopkovne zahteve, torej aplikativno znanje, pridobljeno z analizo obstoječe dokumentacije in intervjuvanjem uporabnikov. Izhod predstavljajo opredeljene zahteve uporabnikov (uporabniški pogledi), prikazane opisno ali pa v obliki zunanje sheme, pogojene z nadaljnjo metodološko obravnavo in namenjene konceptualni zasnovi baze podatkov.

Faza konceptualne zasnovne je namenjena sintezi različnih uporabniških pogledov in informacijskih zahtev v globalno zasnovno bazo podatkov, imenovano zasnovni model podatkov ali tudi zasnovna ali konceptualna shema, primerna za predstavitev v obliki enega od semantičnih modelov podatkov. Cilj te faze se kaže v natančni, formalizirani predstavitvi zahtev, neodvisni od

posameznega krmilnega sistema baze podatkov ali pristopa obravnave.

V fazi logične zasnovne (imenovane tudi izvedbena) se zasnovna shema prevede v logični model podatkov. Le-ta se razporedi na posamezne notranje sheme. Postopek je odvisen od izbranega krmilnega sistema baze podatkov. Predstavlja vmesno fazo med zasnovno in fizično izvedbo baze podatkov.

Fizična zasnova se ukvarja s transformacijo v predhodni fazi ugotovljenega in zasnovanega logičnega modela podatkov v obliko, primerno uporabi v danem okolju, specifično pogojenim z uporabljenimi računalniško strojno opremo in krmilnim sistemom baze podatkov. Poleg optimizacije in izbire medijev shranjevanja podatkov, pristopnih poti do podatkov in ostalih fizičnih parametrov, je potrebno pri fizični zasnovi baze podatkov upoštevati kriterije odzivnih časov, izrabe pomnilnega prostora in prepustnosti obdelav transakcij.

#### 5. SKLEPNE UGOTOVITVE

Urejeni, pregledni in standardizirani podatki podjetja so nedvomno potrebna podlaga podjetja pri razumevanju lastnih informacijskih potreb kakor tudi osnova za informacijsko povezovanje z okoljem.

Pri tem je potrebno, ob predhodnih ugotovitvah izpostaviti tudi naslednje:

- podatki so pomemben, če ne celo ključen dejavnik podjetja, ki ga je potrebno ustrezno načrtovati in z njim upravljati podobno kot z ostalimi dejavniki,
- podatki morajo biti načrtovani in standardizirani s pomočjo formaliziranega, podatkovno usmerjenega pristopa, katerega cilj je spoznavanje in modeliranje podatkov v povezavi s poslovnimi funkcijami podjetja,
- model podatkov je posplošena predstavitev podatkov o objektih, dogodkih, aktivnostih in njihovih povezavah, s ciljem predstavitve podatkov na razumljiv način,
- informacijska arhitektura kot rezultat načrtovanja podatkov, izhajajoč iz procesa strateškega načrtovanja informatike, je globalen, celovit vpogled v informacijske dejavnike podjetja in zagotavlja dobro osnovo za postavitve prednostnih področij in zaporedja izvajanja razvojnih projektov tudi na področju povezovanja podjetja z okoljem.

Seveda pa bi bilo potrebno v tej luči raziskati pravo vrednost modeliranja podatkov v posameznem podjetju tako v fazi načrtovanja kot pri sami zasnovi baze podatkov, postopke oz. metode reševanja tega problema, koristi za

podjetje, uspešne pristope k modeliranju, povratne učinke modeliranja oz. nemodeliranja pri izvedbi in uporabi

informatike v podjetju in njegovega širšega povezovanja.

## UPORABLJENA LITERATURA:

- Appleton D.S.: Data-Driven Prototyping, Datamation, november 1983, str. 259 do 268
- Batini C., Lenzerini M., Navathe S.B.: A Comparative Analysis of Methodologies for Database Schema Integration, ACM Computing Surveys, stev. 2, december 1986, str. 265 do 280.
- Davis G.B., M.H.Olson: Management Information System: Conceptual Foundations, Structure and Development, McGraw-Hill, 1985.
- Elmasri R., S.Navathe: Fundamentals of Database Systems, Benjamin/Cummings Publishing, 1989.
- Everest G.C.: Database Management: Objectives, System Functions, and Administration, McGraw-Hill, 1986, str. 1 do 816.
- Goldstein R.C., V.C.Storey: Commonsense Reasoning in Database Design Expert Systems, University of British Columbia & University of Rochester, november 1990.
- Grad J., A.Kovačič, J.Barle: Podatkovne strukture, osnove baze podatkov in njene uporabe, II.del, Ekonomska fakulteta v Ljubljani, Ljubljana, 1990, str. 5-29.
- Huber G.P.: The Nature and Design of Post-Industrial Organizations, Management Science, avgust 1984, str. 928 do 950.
- Kovačič A., Vintar M.: Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov, Državna založba Slovenije, Ljubljana, predvideni izid september 1993.
- McFadden F.R., J.A.Hoffer: Data Base Management, The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1985, str. 166.
- Ravnik S.: Model podatkov v podjetju, Podjetništvo in informatika, Zbornik XXVII. posvetovanja o ekonomiki in organizaciji podjetij, Društvo ekonomistov Ljubljana, Portorož 1991, str.: 125 do 136.
- Ridjanovic D., G.B.Davis, J.V.Carlis: Quality Comparison of LDS and RDM Application Data Models, Universite Laval, Quebec, University of Minnesota, december 1985, str. 1 do 31.
- Roger C., J.D.Naumann: A Survey of Data Representation Practices, Working Paper, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, Minneapolis, februar 1987, str. 5 do 7.
- Srinivasan A.: Approaches to Information Modeling, Research Issues in Information Systems, An Agenda for the 1990's, uredniki: Jenkins M. et al., Wm.C.Brown Publishers, 1990, str. 221.
- Tsichritzis D.C., F.H.Lochofsky: Data Models, Englewood Cliffs, New Jersey, 1982, str. 5 do 10.
- Turk I. s sodelavci: Pojmovnik poslovne informatike, Društvo ekonomistov Ljubljana, Ljubljana 1987.





# GEOKODIRANE VELIKE BAZE PODATKOV REPUBLIKE SLOVENIJE

Tomaž Banovec  
Zavod RS za statistiko, Vožarski pot 12, 61000 Ljubljana



## 1. UVOD, ZGODOVINSKI PREGLED IN DANAŠNJE STANJE

### 1.1 Prejšnja Jugoslavija, statistika, evidence in uvod v geokodiranje s pomočjo statistike

V prejšnji Jugoslaviji je bilo mogoče, da smo v Sloveniji, podobno kot nekateri deželni uradi za statistiko v Zvezni republiki Nemčiji in v drugih zveznih državah, izvrševali poleg obveznega programa statističnih raziskovanj, ki so imela pomen za vso bivšo Jugoslavijo, tudi lastna statistična raziskovanja in administrativne registracije, določene v slovenskem republiškem parlamentu. V prejšnji federaciji so statistični uradi in druge pooblaščenice organizacije za zbiranja v tedanjih republikah letno izvajali povprečno okrog 300 naslovov raznih statističnih raziskovanj - Republika Slovenija pa je k temu dodala še okrog 70 svojih naslovov in aktivnosti.

Te slovenske aktivnosti so bile poleg novih raziskovanj predvsem v dopolnjevanju in povezovanju že obstoječih administrativnih registrov med seboj in hkrati v vertikalnem posploševanju nekaterih njihovih izbranih vsebin za statistične namene. V tem okviru je bilo in je še zelo pomembno sodelovanje med statističnim zavodom, geodetsko službo in nekaterimi drugimi informacijskimi službami, s katerimi poteka intenzivno sodelovanje skoraj 20 let.

### 1.2 Osnovni pristopi h geokodiranju

Osnova za geokodiranje najpomembnejših entitet (opazovanih enot) in na njih vezanih podatkov (atributov) v Sloveniji je bila dana že leta 1973 s projektom "Prostorski informacijski sistem"<sup>(3)</sup> in drugimi raziskavami. Prišli smo do konceptualnih rešitev, ki smo jih praktično uresničevali skoraj 20 let. Praktične, taktične in strateške poteze smo vlekli na zelo različnih koncih v različnih časih in tudi v različnih institucijah, včasih namenoma tako, da nekateri niso vedeli kaj je končni cilj in kaj konkretno delajo. Boj za pristojnosti med resorji in institucijami se namreč vedno znova začneja in praviloma nikoli ni pokrit s kasnejšimi konkretnimi prispevki.

V prejšnji Jugoslaviji in Sloveniji smo najprej imeli opisen, slabo kartografsko, a za statistične namene dovolj

dobro teritorialno opredeljen statistični Register teritorialnih enot (SRTE), ki je temeljil na statističnem katastru. Enote tega katastra so bili kartirani obrisi popisnih in statističnih okolišev na otočni (vsak zase ločeno) način. SRTE pa je že precej precej zbranih socioekonomskih statističnih podatkov iz dveh prejšnjih popisov prebivalcev gospodinjstev, stanovanj in kmečkih gospodarstev (Popisi 1971 in 1961).

Iz SRTE-ja smo razvili večnamenski Register območij teritorialnih enot (ROTE) in enotno evidenco hišnih števil (EHŠ), kot tudi koordinatno geokodiranje izbranih nepremičnin s hišnimi številkami (KGHŠ), s čimer razpolagamo danes. Slovenija je torej v letu 1981 za popise prebivalstva, gospodinjstev, stanovanj in kmečkih gospodarstev dobila pomembno sredstvo za zbiranje in izkazovanje geolociranih podatkov tudi na evidenčni ravni za uporabo v administrativnih registracijah. V kasnejših letih, do 1991 pa še koordinatne opredelitve in digitalizirane obrise omenjenih administrativnih enot.

## 2. NEKATERI IZBRANI KRITERIJI ZA UVAJANJE GEOKODIRANJA V SLOVENIJI

Ponovili bomo nekatere delovne kriterije postavljene v sedemdesetih letih, ob takrat še nerazviti računalniški tehnologiji.

■ Okrog 80 % zbranih podatkov vezanih na opazovane entitete za razne administrativne in tudi statistične namene, ima relevantno prostorsko referenco; pomeni, da je sam dogodek metodološko, vsebinsko in informativno dovolj pomemben, da je geokodiranje entitete, na katere se lahko vežejo podatki, tudi v fizičnem (geografskem, realnem) prostoru ekonomsko in drugače upravičeno. Torej je treba določiti vsaj geokodo tistim entitetam, ki "nosijo" že največ informatiziranih dogodkov in že priznana uporaba nanjo vezanih atributov (zbrani in zbirani ter uporabljeni atributi so kriterij za geokodiranje

entitete, katero opisujejo).

■ Podatkovna substanca "zemljiškega informacijskega sistema" in stroški za naložitev, vzdrževanje in vsebinske transformacije ter normalizacije, sestavljajo danes že do 80 % stroškov izgradnje delujočega administrativnega informatiziranega registra ali sistema. V letu 1973 pa so bila razmerja v ceni precej bolj v korist programske (software) in strojne opreme (hardware). Tedaj k sreči nismo mogli z digitalizacijami takoj frontalno in nekritično napasti vsega, kar je bilo takrat že narisano in kartirano ter že takrat slabo vzdrževano.

Iz tega sledi - geokodiraj (digitaliziraj) predvsem tiste entitete, katerih skupna informatizacija je pomembna in uporabna še v drugih prostorih (sociološki, ekonomski, ekološki) in selektivno dodajaj nove fizične podatke na iste entitete, po potrebi in ne na zalogo.

■ Zbiranje in komplementiranje novih povezanih večnamenskih podatkovnih baz traja zelo dolgo, posebej pri zahtevanem integriranem zadovoljevanju več funkcij. Praviloma traja 8-10 let, da izgradimo katerikoli večji administrativni register, ki je tudi ustrezno geokodiran in v časovnih serijah ter po vsebini ustrezno harmoniziran z okoljem.

■ Določanje bodočih informacijskih potreb za 8 do 10 let v naprej je skoraj nemogoče. Zelo "komprehenzivnih" projektov naj bi zato ne izvajali. Dobra je strategija, ki jo poznamo kot FM/AM (Feasibility Management /Automatic Mapping), ki dovolj dobro omogoča strateško ravnanje tudi zelo dolgoročno.

■ Samo resnični, konkretni uporabniki podatkov-analitik in praktične administrativne racionalizacije v upravi omogočajo tudi narodno gospodarno uporabo in dolgoročno perspektivo takih integracij, naložitev in dodatnih kodiranj v raznih analitskih prostorih (Cost benefit)(1)(8).

■ Vzdrževanje in večnamenska uporaba zbranih podatkov mora biti tudi v geokodiranih bazah vedno pripravljena za nove integracije in nove uporabe. Zahteve uporabe morajo nekoliko celo prehitovati sama zbiranja podatkov.

Pri tem je važno dejstvo, da se večina splošnih zahtev po zadovoljevanju informacijskih potreb postopoma uresniči in prenese v izvajanje Centralnim zavodom za statistiko in drugim državnim zbiralcem podatkov.

Iz tega sledi - geokodiraj predvsem že nastavljene in uporabne baze podatkov in dodajaj samo nujno potrebne attribute, ki jih bodo uporabili tudi drugi.

■ Če je slovenska državna statistika dolgoročno in srednjeročno orientirana na administrativne registre in

podobne vire, na velike popise in tudi na indirektno tehnike zajemanja podatkov (satelitska teledetekcija, prevzemanja podatkov iz delov kart, digitalni model reliefa in drugih virov), mora pri tem prevzeti del ustrezne koordinacije modela podatkov države.

■ V koordinaciji morajo biti istočasno že prisotna tudi medsebojna horizontalna povezovanja in integracije z raznimi administrativnimi registri, kar naj poteka stalno, koordinirano in praviloma spet narodno gospodarsko učinkovito. To pomeni, da je treba entitete iz celega modela podatkov geokodirati v realnem prostoru, sociokodirati v socialnem prostoru in podobno določiti položaj entitet v poslovnem prostoru. Ti prostori pomenijo predstave o stvareh in njihovem statusu, so analitski prostori in predstave in ne realnost sama.

■ Vse to vodi k odločitvi, da je Slovenija svojo informacijsko infrastrukturo ali svoj model podatkov gradila in uredila s pomočjo izgradnje zelo velikih, vertikalno in horizontalno povezanih kooperativnih baz podatkov in se bo tako ravnala tudi v bodoče. Različne registre nameravamo izgrajevati kot državne podlage ali državno infrastrukturo za splošno uporabo (sekundarne statistike) ob hkratni evropeizaciji (**Eurostat**) in njegovi globalizaciji v okviru ECE (Economic Commission for Europe) in CES-a (Conference of European Statisticians)(4)(9).

### 3. VLOGA CENTRALNEGA STATISTIČNEGA URADA

Centralni statistični urad Republike Slovenije (sedaj še Zavod Republike Slovenije za statistiko) je po osamosvojitvi Slovenije še naprej ostal koordinacijski organ za vse uradne državne statistične dejavnosti, s tem tudi za vse "površinsko pokrivajoče" (Flaechendeckende) evidence v Sloveniji predvsem zaradi njihovega pomena za vertikalno integracijo in statistična posploševanja. Velja zakonsko določilo (po starem še veljavnem in novem zakonu), po katerem morajo vsi, ki uvajajo neko novo zbiranje podatkov v državi in nove vsebine za njihove registre, to prijaviti Uradu in pridobiti njegovo strokovno mnenje v 30 dneh (4). Tako imamo v Sloveniji sicer blago statistično koordinacijo raznih baz tudi administrativnih baz podatkov, kar pospešuje tudi medsebojne horizontalne povezave med resornimi organizacijami in uporabniki teh podatkov, pri čemer Urad tudi pomembno sodeluje. Ta povezovanja, tako glede na iniciativo kot tudi na pomen in verjetno tudi znanje Urada se v bistvu ne odvijajo izven njegove vednosti in vpliva.

Tako smo v Sloveniji praktično koordinirali in korakoma tudi precej integrirali najbolj važen del podatkovnega modela države tudi vertikalno, kar pa vsebuje tudi povezovanje entitet in dogodkov vezanih na njih

v razne analitične prostore, kot so že omenjeni geoprstor, socioprstor, eko(loški)prstor in podobni analitični prostori.

#### **4. INFRASTRUKTURNI, KOOPERATIVNI ADMINISTRATIVNI REGISTRI, KI POVRŠINSKO POKRIVAJO SLOVENIJO, IN V NJIH SPREMLJANE OSNOVNE ENTITETE.**

V letu 1983 so bili s posebnim zakonom (DSI-Družbeni sistem informiranja), do tedaj že izgrajeni veliki slovenski osnovni registri, določeni kot obvezno integracijsko sredstvo za vse druge evidence, tako v javni rabi kot za zasebnike. Še pred tem pa so bili ti registri uvedeni ali vsaj koncipirani z drugimi metodološkimi predpisi in tudi na precej drugih področjih (4). Nekatere najbolj pomembne integracijske infrastrukturne administrativne registre na kratko opisujemo.

##### **4.1. Centralni register prebivalcev Slovenije (CRP)**

Slovenski CRP temelji na enotni opredelitvi prebivalca s pomočjo EMŠO-ja (PIN-Person Identification Number) in je tekoče interaktivno vzdrževan od leta 1983, pri čemer so, kar zadeva prijavo in odjavo ter podobna stanja prebivalstva, odgovorni za vsebino uradi na občinski ravni. Osnovna - izvorna baza podatkov je vodena v matičnih službah v občini, ki prevzemajo tudi polno odgovornost za vsebine svojih zbiranj, kot tudi odgovornost za to, da Zavod s pomočjo centralnega registra prebivalstva, ki je samo praktična kopija teh matičnih registrov, dobi ustrezne, za statistiko pomembne attribute. CRP je eden od najpomembnejših integrirajočih administrativnih registrov, saj povezuje in integrira vse občinske registre, pa tudi tiste podatke o prebivalcih, za katere uporabo so pooblaščen drugi organi (posameznika), ki vežejo na njih še druge attribute. Sedanji upravitelj CRP-ja je Urad, v zakonu (1993) pa se predvideva, da bo ta naloga prešla kasneje na pristojni organ za notranje zadeve in bo Zavod iz CRP-ja in drugih virov gradil za statističen namen svoj Statistični register prebivalstva Slovenije (SRPS).

Drugi, zakonsko določeni "izvenobčinski" uporabniki teh - na osebo vezanih podatkov, ki imajo zakonsko utemeljen interes za podatke iz tega registra, za entitete v celem teritoriju Slovenije potrebujejo te osebne podatke za svoje delovne potrebe (Primer: lastniki vseh parcel v občini niso istočasno tudi prebivalci občine in ne registrirani kot prebivalci v občini). Torej je nujno, da se taki podatki izmenjujejo tudi medregionalno in v okviru države na enem mestu in preko CRP-ja.

Centralni register prebivalstva vodi Urad interaktivno v centralnem računalniku državnih upravnih organov. Tudi mešanja raznih podatkov (datamatching) z ostalimi infrastrukturnimi registri in delnimi registri vezani

mi na osnovno skupni stavek CRP-ja, ki jih je okrog 40, se v principu izvajajo interaktivno oz. tudi paketno preko tega velikega centralnega računalnika. Uporaba podatkov iz centralnega registra prebivalstva je izredno pestra. Tako je Urad del teh podatkov tudi predtiskal na približno 2 milijona popisnic za zajemanja podatkov iz Popisov 1991. Predtiskali smo ime, priimek, naslov (Post code). Obrazci so bili pripravljene za optično čitanje z OCR tehnologijo. Vsak obrazec je imel tudi povezavo z geokodo iz EHIŠ. Vsi zbrani in obdelani podatki iz popisa so tako tudi geokodirani. Pomeni, da smo za statističen namen izvedene popise in njihove rezultate geokodirali ali da smo ca 10 milijonov DEM, kolikor je stal popis, tudi preko nekaterih entitet, istočasno računalniško naložili kot novo geokodirano bazo Republike Slovenije. Ta je kot agregatna baza komercialno že na voljo tudi za nekoliko močnejši PC.

Relativno dobra povezava CRP-ja z drugimi dobri mi na osebo vezanimi registri: vseh delojemalcev, vseh zdravstvenih zavarovancev in nekaterimi drugimi delnimi registri (do 40), praktično omogoča tudi geokodiranje teh podatkov.

CRP je voden kot kooperativna baza podatkov, izmenljiva in uporabna med več upravnimi organi, geokoda je samo eden od podatkov povezanih z njim. Podobno je z ostalimi registri, ki so tudi določeni z ustreznimi zakonskimi predpisi.

Omejitve uporabe so določene z zakonom o varstvu osebnih podatkov, ki ga je Slovenija sprejela leta 1988 in ki je dovolj strog tudi za izmenjavo osebnih podatkov med upravnimi organi. Tako poteka neprofitna prodaja in izkazovanje podatkov v agregirani deindividualizirani obliki, za večino uporabnikov na ravni popisnega okoliša na PC-jih in delovnih postajah povezano tudi z drugimi registri in bazami podatkov. Za uporabo podrobneje geokodiranih osebnih podatkov je treba imeti posebno zakonsko pooblastilo.

S pomočjo EMŠO-ja in kot delni registri so evidentirani tudi lastniki in uporabniki nepremičnin v zemljiškem katastru (s približno 6 milijonov enot) ter nekatere druge nepremičninske evidence, poleg tega pa so posamezne kategorije prebivalstva opremljene in povezane s tem registrom tudi na evidenčni ravni kot so npr. evidence študentov, evidence učencev, nekatere lastninske evidence, nekatere posebne zavarovalniške evidence, pokojninske in ostale evidence, zadeve okrog privatizacije in podobne.

Na ta način lahko tudi Urad na osnovi teh evidenc in seveda EMŠO-ja dobiva tudi potrebne podatke za razne druge analize, kot sekundarni vir za svoje potrebe. Ocenjujemo, da je bilo konec leta 1992 v Sloveniji približno 40 takih delnih registrov, ki so uporabljali in so imeli pravico uporabljati osnovni podatkovni stavek iz centralnega registra prebivalstva. V principu je tako precejšen del podatkovnega modela neke države že urejen, posebej, ko so prebivalci kot entitete geokodirani glede na

kraj bivanja in na kraj zaposlitve (4). Ker pa so ti administrativni registri povezani medsebojno in istočasno vzporedno preko najpomembnejših entitet tudi geokodirani, ali vsaj povezani s prostorom, lahko govorimo o socioekonomskem modelu podatkov, ki je tudi ustrezno prostorsko strukturiran in geokodiran na evidenčni ravni kot tudi za potrebe statističnih raziskovanj.

Tako integrirane in povezane podatkovne baze omogočajo analitikom široko paleto novih možnosti za današnjo rabo in tudi precej novih obveznosti za bodoče. Določena težava pri identifikacijah in uvajanju EMŠO-ja za lastnike nepremičnin, predvsem v zemljiški knjigi ni tako povezana s samim problemom uporabe te številke, ki je zakonsko že omogočena, ampak je to povezano z organizacijskimi problemi v pristojnem organu za zemljiško knjigo. Vendar pa je velik uspeh že pri zemljiškem katastru in nekaterih drugih evidencah, kjer je 10 let trajajoče tudi ročno prenašanje EMŠO-ja v katastrski operat omogočilo sedanje enolične zveze z delujočim CRP-jem in podobno z Poslovnim registrom. Nekateri atributi vezani na entiteto - prebivalec, ne bodo nikoli ali zelo redko povezani na individualen način, ker smo že omenili, da imamo od leta 1988 v Sloveniji relativno strog zakon o varovanju podatkov. Tako je generalna zaščita osebnih podatkov že usklajena celo nekoliko prestrogo tudi z priporočili Evropskega sveta (4)(9).

#### 4.2. Poslovni register Slovenije in IŠEPR (Identifikacijska številka enote v Poslovnem registru) v modelu podatkov Slovenije

Poslovni register Slovenije (PRS) bo v kratkem z zakonom urejen, na novo evropeiziran in preurejen za potrebe tržne ureditve. Vendar ima že sedanja organizacija teh registracij v Sloveniji nekatere dobre vsebine in pristope bodočega PRS-ja. Trenutno je to ROS (ROS register organizacij in skupnosti in ERO), ki je tudi glavna podlaga vseh zasebnih ponudb za tako imenovane poslovne imenike v Sloveniji in ga sestavlja precej delnih registrov, ki imajo izvor v raznih resornih registracijskih virih. Tudi ta register je vzdrževan interaktivno, tekoče pokriva popolnoma ves slovenski teritorij in je ena od največjih kooperacijskih baz podatkov v Sloveniji. V prehodu na novo, posebej po sprejemu zakona o gospodarskih družbah, ki bo določil ekonomskim subjektom precej drugačne statuse, bomo imeli v prehodnem času še celo več virov. ROS je operativen od leta 1976.

Nekatere registrirane skupine v ROS-u lahko navedemo: državna podjetja, dosedanja družbena podjetja v raznih oblikah, družinska podjetja, obratovalnice oz. članice enotnega registra obratovalnic, samostojni umetniki, davkoplačevalci posebej ter podobno. Poleg tega so v register vključene še številne druge pravne osebe, politične stranke, razna društva, prijavljeni sindikati, verjetno bodo v bodočnosti tudi samostojni poklici ter vsi davkoplačevalci iz dejavnosti. Novi Poslovni register Slo-

venije bo harmoniziran z Evropo in priporočili CCE, ki bodo v letošnjem letu 1993 dokončno usklajene in bo prevzel kasneje tudi druge funkcije. Sedanji ROS je že sredstvo za zbiranje izredno velikih količin podatkov. V novo predlaganem nacionalnem programu statističnih raziskovanj bo za okrog 200 raziskovanj samo Urad uporabil naslove poročevalskih enot in s tem njihove geokode iz ROS-a in ERO-ja.

V bodoče bo v PRS-ju registrirana vsaka družba ali zasebnik, ki bo izvajal katerokoli ekonomsko dejavnost in bo seveda istočasno tudi davkoplačevalec (VAT). Mogoče je, da bo vsaj identifikacija enote, če ne ves bodoči register kmetij, sestavina tega registra.

Naš sedanji ROS je bil prej logični in tehnični del jugoslovanskega registra organizacij in skupnosti, ki pa ni bil tako široko definiran, ne tako voden in tudi ni zajel toliko entitet kot slovenski. Vsaka enota v tem poslovnem registru dobiva pri Uradu enolično matično številko in določene razvrstitve po ekonomskih aktivnostih. Sedanja, v letu 1993 zadnje leto veljavna enotna klasifikacija dejavnosti bo prevedena 1.1.1994 v novo Slovensko nacionalno klasifikacijo dejavnosti 93 (SNKD 93), ki bo temeljila na klasifikaciji ekonomskih dejavnosti Evropske skupnosti NACE Rev.1 in ISCO-ju.

Že sedaj je po zakonu o družbenem sistemu in formiranju uporaba te identifikacijske številke obvezna, vendar je nekateri, dosedaj podjetniški sistemi kot so elektrogospodarstvo, PTT in drugi še niso uporabili kot svojo povezovalno številko. To zdaj spreminjamo. Tako bomo v bodoče lahko dobili s pomočjo takih medsebojnih povezovanj, torej IŠEPR (identifikacijske številke enote iz poslovnega registra) ali sedanje matične številke podjetja, ustrezne zelo pomembne količine podatkov za statistično posploševanje iz sekundarnih virov, ki bodo s tem tudi geokodirani.

Tudi geodetske uprave so za zemljiške parcele, ki jih vodijo v svojih registrih, uvedle matično številko podjetja, podobno kot EMŠO-je za fizičnega lastnika.

Tako kot zasebno življenje tudi podjetniške aktivnosti potekajo praktično v stanovanjskih, industrijskih in poslovnih stavbah in so zato tudi vsa podjetja vezana na poštno kodno številko (Post code), ki je kot rečeno za vse stavbe v državi ustrezno geokodirana.

#### 4.3. Register teritorialnih enot (RTE) Slovenije, ROTE, EHIS in Centroidi.

Nastanek RTE-ja s svojimi modernimi sestavinami ROTE-ja, EHIS-a in z izvedenim geokodiranjem s koordinatami (centroidi), smo načelno opisali v uvodnem poglavju.

##### 4.3.1 Splošna načela

V RTE-ju so poleg administrativnih teritorialnih enot enolično s šiframi določene vse ulice in hišne številke, ki enotno pokrivajo ves slovenski prostor. Razvite teoretične osnove in praksa so pomagale k dejstvu, da

smo že v letu 1981 za popise imeli dovolj točno, čeprav samo kartografsko določene obrise statističnih ter drugih teritorialnih enot in tudi zelo dobro teritorializirane popisne obrazce. Osnova je bil metodološko usklajen preis in prekartiranje dotedanjih obrisov enot statističnega katastra v tedaj nove topografske karte 1: 25 000 in tudi zelo točno v karte 1:5 000 in 1:10 000 in deloma v fotomozaike, kjer kart velikih razmerij še ni bilo. Osnovni kriterij je bil, da stanovanjske stavbe, ki so bile prej predmet popisovanja (Cenzusi 71 in 61) ohranijo pri prekartiranju svojo pripadnost istemu statističnemu okolišu, ki je že 30 let določen kot nespremenljiva statistična teritorialna enota v državi.

Temeljno sredstvo za oblikovanje geokodiranih baz podatkov pa je bilo geokodiranje teritorialnih enot in fizičnih objektov - entitet, spremljanih in informatiziranih že dotedaj za upravne in evidenčne naloge in za potrebe državne statistike, ki je že zbirala precej podatkov vezanih na njih. To so stavba, popisni okoliš, statistični okoliš, naselje, krajevna skupnost, katastrska občina, republika). Tako smo s praktično normalizacijo podatkov na isto geolocirano entiteto in s kartografiranjem statističnega katastra v ROTE in s tem s geolociranjem vsega kar spremlja statistike od leta 1963 v prostoru ohranili tudi demografske in podobne časovne vrste iz dotedanjih popisov.

Princip izvedbe prehoda iz statističnega katastra na administrativni register (v RTE in ROTE z EHIŠ) je bil z vrha navzdol (From Top Down). Ta princip pa tudi pri drugih vertikalnih integracijah velikih baz podatkov ni nič posebnega. Ko Urad predlaga spremljanje in zaje-manje za statistiko zanimivih znakov tudi v administrativnih in podobnih virih, je to običajen postopek.

**4.3.2 Najbolj pomembni tehnični in vsebinski principi za izgradnjo registra in nastavitve teritorialnih enot**  
Nekatere najpomembnejše principe, ki smo jih določili leta 1973, deloma pa dopolnili, navajamo v nadaljevanju.

Vse stanovanjske, industrijske in poslovne stavbe dobijo v naravi ali na karti kot entiteta ali statistična enota: najmanj centroid, potem ime ulice ali naselja in tekočo številko v ulici. Ti podatki so vodeni preko občinskih geodetskih upravnih organov, prevzeti in registrirani ter integrirani v republiški register teritorialnih enot. Največkrat te podatke dobivata Urad in Republiška geodetska uprava s pomočjo EDI (Electronic Data Interchange) tehnik na disketah (6). Osnova za tekočo registracijo te geometrije slovenskega prostora so kartirane stavbe v slovenskem "dookvirnem" sistemu kart (Rhamenkarte, System map) TTN (Temeljni Topografski Načrt) v razmerjih 1: 5000 in 1:10 000 in tudi drugi pomožni kartografski viri. Uporabljajo tudi fotoposnetke in druge kartografske podlage. Slovenijo večnamensko ciklično slikajo iz zraka z višine približno 4 000 m. Vsakih pet let je bila slikana v celoti, sedaj pa bolj na redko,

ker že uporabljamo za fotointerpretacijo tudi satelitsko teledetekcijo.

Eksperimenti z novim sredstvom GPS (Global Positioning System) so se pri terenskem geolociranju posamičnega objekta (zgradba) izkazali kot zelo ustrezni.

**4.3.3. Kako je stanovanjska ali poslovna stavba identificirana in registrirana v RTE-ju?**

Vsak hišni lastnik dobi za svojo posamično stavbo (458.563 stanje 1.12.1992) ob registraciji nove stavbe ali ob spremembi njenega statusa formular, s katerim uvede tudi osnovne podatke za ta register. Lega same stavbe v eni od 6 milijonov zemljiških parcel sicer avtomatiziranega operata zemljiškega katastra je samo eno od takih registracijskih možnosti.

Pristojna geodetska uprava mu določi osnovne identifikacije, jih registrira in pošlje informatizirane naprej v centralno republiško bazo podatkov RTE-ja in EHIŠ-a. Stavba torej dobi sledeče posebne znake, pomembne za RTE in gekoding (stanje 31.12.1992):

- a/ centroid - X in Y koordinate za vsako zgradbo od že omenjenih 458.563;
- b/ naslov ulice ali naslov naselja (9.098 uličnih imen v Sloveniji v celoti)
- c/ tekočo hišno številko za vsako od stavb hiš v Sloveniji (EHIŠ);
- d/ pripadnost katastrski parceli in katastrski občini, ki jih imamo 2.695 v Sloveniji;
- e/ podatek o registrskem uradu ali matični okoliš, v katerem se registrira prebivalstvo (262 enot skupaj);
- f/ pripadnost popisnemu okolišu ali najbolj dinamični statistični in teritorialni enoti (14.330 v Sloveniji, december 1992);
- g/ pripadnost statističnemu okolišu (8.015 zelo stabilnih statističnih teritorialnih enot v Sloveniji);
- h/ pripadnost naselju (5.943 v Sloveniji);
- i/ pripadnost krajevni skupnosti (1202 v Sloveniji);
- j/ pripadnost občini (65 v Sloveniji).

Zelo važno je, da ima vsaka enota od a do j svoj lastni centroid z X in Y državnimi koordinatami. Vse imajo v okviru ROTE-ja določene zelo točne obrise svojih območij, ki so že vsi digitalizirani iz istih kartnih osnov (TTN-5 in TTN-10) (Temeljni topografski načrt 1:5 000 in 1:10 000).

S približno 3 metri pozicijske točnosti za koordinatno opredelitev centroida je tudi lokacija stavbe določena dovolj dobro. Centroid kot fiktivna točka mora ležati v tlorsu stavbe, kar je metodološka obveznost (2) (6).

**4.3.4 Centroidi so istočasno govoreča šifra (geopozicija s koordinatami) in identifikacija posamezne teritorialne enote in vseh nepremičninskih enot v modelu podatkov Republike Slovenije.**

Natančnejša geokodiranja s pomočjo centroida niso naš končni cilj, vendar naj bi v entitetnem modelu na logični

ravni kot na identifikacijo nepremičnine, nanj vezali svoje podatke geodeti, statistiki in drugi, ki sedaj potrebujejo ustrezno lokacijo in tudi identifikacijo posamezne nepremičninske enote. Centroid zaenkrat zadovoljuje v glavnem vse statistične in tudi nekatere druge na statistiko naslonjene funkcije. (1) (2). Kot je EMŠO (PIN) v socialnem prostoru, IŠPR (INUBP-Identification Number of Unit in Business Register) v poslovnem prostoru, je centroid lahko sedaj govoreča identifikacija nepremičninske ali podobne administrativne teritorialne enote (INE).

Ze 20 let star koncept oziroma model dovoljuje uporabo decentralizirane in nepovezane tehnologije za zaje-manje podatkov in določanje identifikacij, ker delo z nepremičninami ne prenese in ne zahteva centralnega podeljevanja enoličnih identifikacij, kot je to slučaj in obveza pri podeljevanju EMŠO-ja in IŠPR-ju.

Identifikacije določene z X in Y lahko določamo tudi "ročno" na terenu, iz ustreznih kartografskih in podobnih podlag, vse še brez takojšnje povezave s centralno bazo, ker jih lahko zaradi izrazite govornice kasneje enostavno integriramo. To je zelo pomembno za decentralizirano vzdrževanje in nastavljanje RTE - ja, v katerem opravijo skupaj geodetski in drugi strokovnjaki okrog 60.000 sprememb na leto.

Centroid bo poleg identifikacijske funkcije postal eden od pomembnih atributov v RTE-ju, ali bodočem RNERs (Register nepremičninskih enot Republike Slovenije), prevzel bo podobno vlogo kot EMŠO v v socioprostoru (3).

Predlagam, da naj bi ta prehod izvršili v letu 1993, ko bodo popisi iz leta 1991 dokončno obdelani, preden bomo določili osnovni entitetni model za nova registra stanovanj in kmetij in preden bomo v Republiki prešli na novo upravno in teritorialno ureditev (iz 65 sedanjih velikih na okrog 250 malih evropeiziranih občin).

## 5. MODEL PODATKOV REPUBLIKE SLOVENIJE IN LOKACIJA V GEOPROSTORU

### 5.1 Prvi računalniško podprti poskusi z uvajanjem centroida v zemljiški kataster

Vidimo, da je naš model podatkov odprt in ustrezno omogoča integracijo statističnih ter evidenčnih funkcij. Projekti v letu 1973 so že dokazali možnost prenosa, saj smo z preprostimi računalniškimi sredstvi prenašali nekatere podatke s pomočjo lokacije - centroida vsake zemljiške parcele v katastrski občini DOB - občina Domžale. Takrat smo smo za vsako od parcel v tej katastrski občini lahko pridobili iz različnih gekodiranih virov precej novih podatkov - računalniško s pomočjo določanja lokacije centroida v drugih kartah. Seveda so bili pridobljeni podatki informativni, ker so nekateri "layerji" tudi opredeljeni informativno in so tudi podatki iz njih lahko uporabljeni predvsem za statistično in informativno posploševanje.

V katastrski občini Dob smo tako pridobili za centroid posamezne parcele, površino, kulturo, naslov lastnika, katastrski razred in vse druge netopografske elemente iz osnovnega katastrskega operata. Z uporabo centroida za vsako od parcel in "presekokanjem" njegove koordinatne lokacije z drugimi datotekami, ki so bile tudi digitalizirane, smo pridobili še druge dodatne informativne podatke za vsako parcelo.(2).

To so bili zlasti podatki:

- (i) ocena nadmorske višine lege centroida te parcele s pomočjo preboda centroida s takratnim digitalnim modelom reliefa 100 x 100(DMR 100);
- (ii) približno oceno nagnjenosti pobočja, na katerem leži centroid oziroma parcela v procentih tudi iz DMR 100;
- (iii) oceno sončne ekspozicije oz. energetskega potenciala pobočja in konkretnega zemljišča iz DMR 100,
- (iv) pedo-ekološki podatek iz karte 1:20.000, ki je bila za ta namen tudi na novo digitalizirana.

Če ne drugače lahko sedaj izračunamo samo iz popisa s podobno informativno točnostjo distribucije stavb in njihovih prebivalcev po nadmorskih višinah za Slovenijo, regijo, občino ali katerokoli drugo enoto(od b do h). Izračun nagnjenosti teh bivalnih enot na pobočjih omogoča določanje osončenja stavb in bivalnih enot in podobno. S prevzetimi podatki iz tekoče vzdrževanega CRP-ja, ERO-ja in drugih evidenc lahko spremljamo prostorsko dinamiko prebivalstva in zaposlenih, rojstva in smrti ter podobna statistična raziskovanja.

Danes takim podatkom ne rečemo več datoteka, ampak "layer". Leta 1973 in kasneje smo seveda uporabili druge izraze (ravnine, režimi, tematski objekti po profesorju Imhoffu in podobno). Ocene o tem, koliko digitaliziranih obrisov tlorisov parcel imamo v Sloveniji in koliko je evidenčno uporabnih, pa ta hip ne moremo dati. Geo-pozicioniranje in identifikacija stavb s centriodi je bilo za Slovenijo tehnično in vsebinsko popolnoma smiselno, zato predlagamo podoben postopek za vse druge skupine nepremičnin, zlasti za 6 milijonov zemljiških parcel v izredno razdrobljeni zemljiški strukturi naše države.

V Sloveniji je sedaj še prisotna zelo nevarna "euforija" popolne izgradnje celovitih GIS-ov (Geographical Information System) z digitalizacijami in vektorizacijami vsega kar je na kartah predstavljeno. Predvsem pa bi radi nekateri dokončno digitalizirali vse obrise zemljiških parcel, ki pa so bile največkrat kartirane pred 150 in več leti v grafični izmeri in v razmerju 1:2880. Druge ekipe nameravajo digitalizirati in vektorizirati karte TTN-a, ki so stare skoraj dvajset let in razen po otokih praviloma nevzdrževane.

Nehomogenost katastrskih map (1:2880) in slabo vzdrževanje kartiranih elementov v teh kartah (TTN) je še vedno osnovni problem in so seveda tudi stroški za tako drage digitalizacije pri tem neupravičeni (4)(5).

Centroid kot identifikacijsko sredstvo in govorečo šifro lahko uporabimo za identifikacijo vseh nepremičninskih enot dovolj točno za večino statističnih in tudi evidenčnih namenov. To si lahko privoščimo poceni, ne da bi takoj popolno digitalizirali vse, tudi nevzdrževane, slabo urejene in nepregledne katastrske mape in druge podlage (predstave).

Stroški za tak namen so enormni in uporabnik, četudi je pripravljen to nastavitev plačati, večinoma kasneje ni sposoben vzdrževanja in tega kar ima tudi uporabiti ne (1,8). Uporaba velikih količin tako povezanih podatkov na določeno nepremičnino še ni dovolj razvita ne na evidenčni in ne na analitični ravni. Življenje se odvija predvsem in zlasti v vseh vrstah zgradb ali bolje stavb in njegova informatizacija je potrebna prav tu. Tudi vsi sedanji administrativni registri in statistične rabe so prevzemali vsaj naslove stavb, tako da so bila statistična raziskovanja že praktično spuščena na raven evidenc. Torej so že dolgo orientirana:

- ali na osebo (EMŠO - PIN);
- ali na stavbo (EHIŠ - Centroid);
- ali na takoimenovano podjetniško osebo (matična številka iz ROS- in ERO-ja).

Veliko bolje je, da s pomočjo preprostega opisanega geokodinga stavb in podobnih nepremičninskih enot v Sloveniji pridobimo možnosti prenosa v prostor - na centroide stavb množico večnamensko in tekoče zbiranih podatkov ali odgovore na okrog 100 popisnih vprašanj (Popisi 91), kot da za nepremičnino digitaliziramo sporne in slabe obrise in tako zapravimo ves čas in sredstva za pridobitev nekega zelo specializiranega in celo spornega podatka samo za evidenčni namen (2).

Če potreba za točno določenim in digitaliziranim ter vektoriziranim obrisom realno obstaja, pa lahko posamičen točno opredeljen obris priključimo konkretnemu centroidu (INERS-u) podobno kot vsak drug atribut v kateremkoli administrativnem registru. Tako kot poklic dodamo EMŠO-ju, če ga oseba ima in je za nas pomemben ali izvozni podatek konkretnemu IŠPR-ju - podjetju, če je podatek pomemben in potreben.

## 6. KAJ NAJ BI STORILI DO KONCA STOLETJA?

Verjamemo, da so naše evidenčne in statistične strategije in taktike dovolj razvidne iz tega prispevka. Kaj je pomembno? To, da še naprej gojimo in razvijamo tak model podatkov Republike Slovenije, kot je opisan, in ga pripravimo predvsem za širšo analitično uporabo. Bodoči popis prebivalstva, stanovanj, gospodinjstev in kmečkih gospodarstev leta 2001 bomo izvajali čimveč iz harmoniziranih in evropeiziranih administrativnih registrov, tako da bodo: (i) prenosi velikih mas podatkov med

analitičnimi prostori logično in vsebinsko možni, (ii) da bodo informacijske tehnologije tega sposobne (te nas vedno prehitujejo), (iii) da bomo s temi sredstvi podprli tudi razne nove naloge povezane s povezovanjem Slovenije v Evropske ureditve in (iv) da bo mogoč prevzem svetovnih standardov.

Omenimo še nekaj konkretnih slovenskih problemov. Kako preiti iz 65 sedanjih občin v novih 250 ali več novih lokalnih samoupravnih skupnosti in ohraniti ter pripraviti sedanje velike baze podatkov za novo razdelitev in med nove upravljalce.

Na sploh pa je treba omeniti znane "predigitalne probleme", ki so prisotni tudi v Sloveniji in to so:

- Nerazumevanje med eksperti in analitiki, nerazumevanja med njihovimi strokami, razlike v definicijah, drugačne terminologije, razlike v znanjih in motivih, premalo skupnih znanj.
- Drugi problem so težave s tekočim vzdrževanjem teh velikih baz podatkov (karte kot baze podatkov v Sloveniji so tu lep primer).
- Tretji zelo pomemben problem je pomanjkanje analitičnih metod in sredstev, kriza analitskih metod kot so: ekonometrija, sociometrija in "geometrija", ki bi z boljšo uporabo povratno vplivale na vsebine baz podatkov (8,10).

Varovanje in razvoj tega modela podatkov sestavljenih iz večnamenskih baz podatkov in njihovih kombinacij je za Slovenijo zelo pomembno. Nujno je v tem modelu povezovati in zadovoljevati hkrati tako evidenčne kot statistične namene. Geo-prostor v tej filozofiji in modelu je samo eden od mnogih analitičnih in relativno najmanj abstraktnih prostorov. Še vedno pa je to samo predstava (ali iluzija) o statusu pojavov, ki so deležni velikih vsebinskih redukcij. Analitiku, splošnemu uporabniku in predvsem laiku je predstava v tem prostoru še bolj nevarna, ker je ta prostor navidezno lažje predstavljen in razumljiv, saj ga lahko gledamo in spremljamo v kartah, barvah in tudi multimedijsko. Oblika tako lahko zamenja vsebino. Tu je realna nevarnost za manipuliranje povezana z nevarnostjo, da se odvadimo bolj abstraktnih načinov analize in sinteze.

Entitetni model, kot jedro celega modela podatkov, mora postati sestavni del normiranja in standardizacije na državni ravni in mednarodno. Zelo pomembno vlogo pri tem ima tudi danes in v bodoče Zavod Republike Slovenije za statistiko z vsemi sodelujočimi uradi in pooblaščenimi organizacijami, ker mora Slovenija ves svoj model podatkov v dveh do treh letih tudi ustrezno evropeizirati, vsaj s statističnega, če ne z vidika samih administrativnih evidenc (4).

Evropeizacija tehničnih osnov geokodiranih evidenc se bo srečala s projektom MEGRIN (Multi-purpose European Ground Related Information Network) <Barwins-

ki 1991>, v okviru CERCO-ja (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle). Evropeizacija statistike pa se bo srečala najmanj z NUTS-om, Eurosta-

tovimi in ECE standardi. Te pogoje pa lahko Slovenija ob primerni koordinaciji in racionalizacijah nepotrebnih aktivnosti relativno hitro izpolni.

## 6. LITERATURA

1. Banovec Tomaž  
"Zasnova študije o prostorskih informacijskih sistemih", Inštitut GZ SRS, 80 str. Elaborat, Ljubljana 1971.
2. Banovec Tomaž  
"Lokacija informacij in prostorski prenos informacij", Kartographie in Raumplanung, Ljubljana-November 1973, Referat CL-1, 18 Seiten;
3. Banovec Tomaž  
"Prenos informacija preko lokacija - primjer upotrebe u katastru zemljišta", Kongresspublikation der GIG Bgd.-1972, s.275-291
4. Banovec Tomaž  
"Statistike, evidence, model podatkov, koordinacija evidene v Sloveniji", Konzept für den Ausbau der Evidenzen und statistischen Forschungen in Slowenien" Dokument für die Regierung, 1990, 18 Seiten.
5. Bregenzer W. and Kaufmann J.  
"Gis in the Swiss Cantons, a Case Study" 1991-April, 25 Seiten; Vortrag an GIS-Seminar, St.Paul D-Vence
6. FIG Symposium  
"Environment and land Information" FIG Symposium, Innsbruck Geodäten Tag 91. Witwer, 1991, 355 Seiten.
7. GeoData institute  
"The GIS Survival Guide" En introduction for first-time GIS users and buyers who need more than a trade leaflet but less than a textbook". Produced for IBM 22 pages, Separat, 1992
8. Eden Roger  
"GIS Cost Benefit Analysis-Problem and Solutions" Logica April 1991, Vortrag an GIS Seminar, St.Paul D-Vence
9. Jensen Poul  
"Towards a register based statistical system - sam Danish experience" Stat.Journal of UN, Vol.1, No 3, March 1989, p 341-365;
10. Kainz Wolfgang  
"Begriffbestimmungen,"Definitionen, Datenarten, Datenmodelle, Raeumliche Relationen, raumbezogene Datenstrukturen" Institut für Geographie-Universitaet, Wien, SAGIT-1990
11. Petkovšek and all.  
"Relief Slovenije v digitalni obliki" (Relief der Republik Slowenien in digitaler Form), Inst.GZ SRS, Elaborat, Lj.Januar 1972;
12. (GSO in RGU)  
"Computer Atlas der Gemeinde Sezana" mit 25 rechnertechnisch generierten mehrfarbigen thematischen Karten-auf der Grundlage der Volkszählung Sloweniens 1981, Ljubljana 1984.



# PRIMERJAVA OBJEKTNO-ORIENTIRANIH METOD ANALIZE

Marjan Heričko, Ivan Rozman, Ivan Lah  
Tehniška Fakulteta Maribor  
Smetanova 17, 62000 Maribor

## Povzetek

V prispevku primerjamo štiri uveljavljene objektno-orientirane metode analize, ki jih predlagajo Bailin, Shlaer & Mellor, Hayes & Coleman in Coad & Yourdon. Predvsem nas zanimajo predlagana pravila zapisa in postopki posameznih metod. Prav tako raziščemo, katere principe objektno-orientiranosti je v obravnavanih metodah možno direktno uporabiti in predstaviti. Slednjič primerjamo objektno-orientirane metode analize s strukturno analizo.

Obravnavamo tudi možnost uporabe konvencionalnih orodij CASE v procesu objektno-orientiranega razvoja. Na koncu podamo svoje razloge in priporočila za izbiro najprimernejše objektno-orientirane metode analize.

## Abstract

*In this paper, the comparison of the four well-known object-oriented analysis approaches, proposed by Bailin, Shlaer & Mellor, Hayes & Coleman and Coad & Yourdon, is done. Mostly we are interested in the notation and the process they include and in the major features of the object-oriented paradigm that are addressed directly in the proposed notations. Also object-oriented analysis methods are compared to the structured analysis.*

*Possibilities of using conventional CASE tools in the object-oriented development process are considered. At the end our arguments and proposals for selecting the most appropriate object-oriented analysis method are given.*



## 1. UVOD

Koncepti objektno-orientiranega pristopa so dosegli že takšno stopnjo razvoja, da pokrivajo oz. obsegajo celoten življenjski cikel informacijskih sistemov. Od sedemdesetih let se je težišče raziskav preneslo od uvajanja do zgodnejših faz razvoja, vključno s fazo analize sistemskih in programskih zahtev. To lahko razumemo tudi kot posledico dobro definirane tehnologije programiranja, kar potrjuje razvoj mnogih objektno-orientiranih programskih jezikov (C++, Smalltalk, ObjectPascal, CLOS...).

Objektno-orientirane metode raziskujemo z namenom, da bi ugotovili, katere metode in orodja so najprimernejši za podporo razvoju informacijskih sistemov. Preizkušamo, ali bi bilo mogoče uporabiti neke vrste delnega oziroma hibridnega objektno-orientiranega razvojnega procesa, ki bi na primer vključeval funkcionalno analizo, objektno-orientirano načrtovanje in implementacijo. Razen tega sta pomembni prednosti objektno-orientiranega pristopa možnost ponovne uporabe in lažje, enostavnejše vzdrževanje programske kode. Dodatno nas je k raziskavam objektno-orientiranosti vodila potreba po sodobnih uporabniških vmesnikih.

Osnovni problem, s katerim se srečujemo v procesu

razvoja programske opreme, je obvladovanje in nadzor kompleksnosti ter pogojne razumljivosti. Medtem ko funkcionalna analiza temelji na abstrakciji procesov, objektno-orientirani pristop nudi in zagotavlja nekatere dodatne in koristne, predvsem svojstvene principe. Kompleksnost obvladuje z naslednjimi principi: abstrakcija, ograevanje, dedovanje in komunikacija s sporočili.

Upoštevanje in uporaba teh principov za obvladovanje kompleksnosti je le eden izmed kriterijev, ki smo jih uporabili v naši primerjavi. Preučili smo tudi pravila zapisa, postopek analize, pokrivanje vidikov sistema, prehod iz analize v načrtovanje in podporo orodij CASE.

Ker ne obstaja splošno soglasje o definiciji objektno-orientirane metode analize, podajmo najprej svojo definicijo ter se tako izognimo možnim nesporazumom:

*Objektno-orientirana metoda analize se usmerja predvsem na modeliranje problemskega področja z objekti in njihovimi atributi. Nato doda funkcije, ki lahko delujejo le v povezavi z lastnostmi objekta, h kateremu spadajo. Odgovornost za neko funkcijo pripada enemu samemu objektu, ki lahko z drugi-*

mi objekti komunicira prek pošiljanja sporočil in dogodkov.

Kot vidimo, naša definicija ni tako stroga kot tista, ki jo zasledimo v (Coad,90). Slednja namreč zahteva eksplicitnost funkcij, dedovanja in klasifikacijskih struktur, sicer metodo opredeljuje kot informacijsko modeliranje. Metode analize, ki smo jih izbrali na osnovi subjektivnih meril, so le najbolj tipični predstavniki obsežne množice objektno-orientiranih metod analize, ki so se pojavile v zadnjih letih. Običajno naletimo na izbrane metode tudi v publikacijah, ki se ukvarjajo s podobno tematiko, npr. (Monarchi,92; Fichman,92).

## 2. PREGLED IZBRANIH METOD

### Bailin-ova metoda specificiranja (Bailin,89)

Poudarek je na vsebini entitet in nič več na transformaciji vhodov v izhode. Osnovne aktivnosti so usmerjene k identifikaciji entitet, ki jih nadalje razgradimo v podentitete in/ali funkcije. Funkcije združujemo po principu povezanosti z istimi podatki. Kot rezultat dobimo specifikacije, sestavljene iz hierarhije entitetnih diagramov toka podatkov, množice entitetno relacijskih diagramov in entitetnega slovarja.

### Shlaer-jev pristop k analizi problemskega prostora (Shlaer,88;89)

Metoda temelji na semantičnem podatkovnem modeliranju. Usmerja se predvsem na izdelavo prepričljive in verodostojne kopije stvarnosti. Pristop zahteva izgradnjo treh tipov formalnih modelov in sicer informacijskega modela, množice modelov stanj in množice procesnih modelov. Vsekakor metoda kombinira že dalj časa

poznane in uporabljane modele, z natančno predpisanimi pravili integracije.

### Hayes-ova objektno-orientirana analiza (Hayes,91)

Uporablja modele z natančno semantiko in konsistentno tehniko za izvajanje analize problemskega prostora. Matematična osnova urejene predikatne logike z vgrajenimi tipi omogoča preverjanje skladnosti modelov. Za opisovanje operacij se uporabljajo formalne specifikacije, podobne jeziku VDM. Model objektnih struktur povzema objektni model z dinamičnimi in funkcionalnimi modeli.

### Coad-ova analiza (Coad,90)

Metoda skuša premostiti prepad med diagrami toka podatkov in entitetno relacijskimi diagrami. Vpeljana pravila zapisa objektnih diagramov kombinirajo bistvene koncepte obeh grafičnih predstavitev ter uvajajo dodatne zmožnosti. Metoda temelji na treh osnovnih načelih človeške organiziranosti: objekti in atributi, razredi in člani ter celote in deli. Osnovni cilj tega pristopa je boljše razumevanje problemskega prostora. Attribute objektov in pripadajoče funkcije teh lastnosti obravnavamo kot nedeljivo celoto.

## 3. ELEMENTI IN PRAVILA ZAPISA

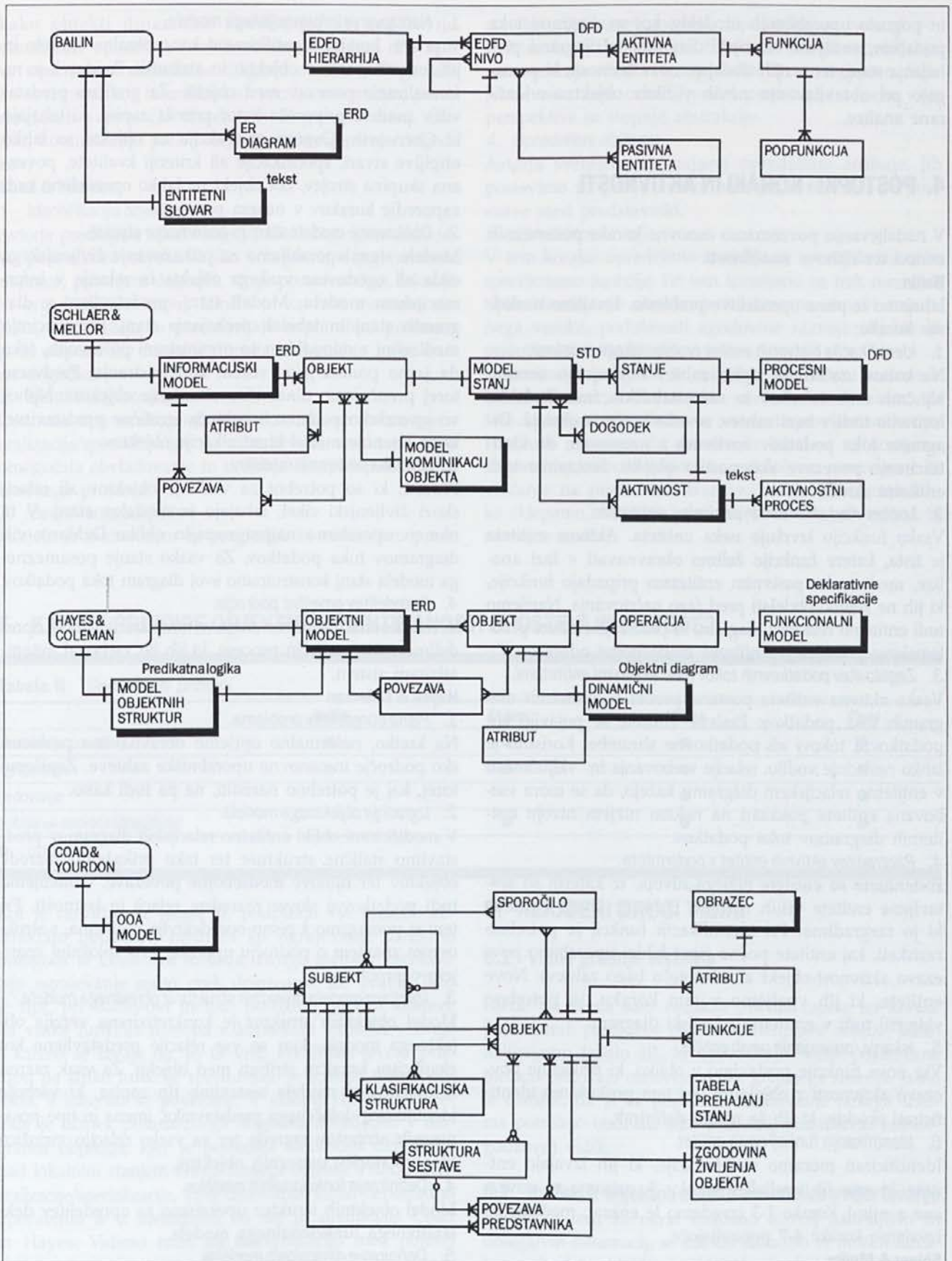
Slika 1 prikazuje elemente in njihove povezave v posameznih metodah. Oznake nad okvirčki pomenijo uporabljeno grafično ali tekstovno predstavitev, medtem ko osenčeni okvirčki poudarjajo pomembne rezultate obravnavanih metod.

Kot je razvidno iz tabele I in slike 1, kombinirajo obravnavane metode na različne načine značilnosti poznanih

Tabela I Pregled pravil zapisa v metodah

Metoda	Bailin	Shlaer	Hayes	Coad
<i>Grafične predstavitve</i>				
Diagrami toka podatkov	entitetni diagram toka podatkov	procesni modeli		
Entitetno relacijski diagrami	entitetno relacijski diagrami	informacijski modeli	objektni model	
Diagrami prehajanja stanj		modeli stanj	objektni diagrami	
Objektni komunikacijski model		●		
Objektni model				●
<i>Besedilo</i>				
Opredelitev problema	●		●	●
Tekstovni opisi	entitetni slovar	aktivnosti		obrazec za objekt
Formalne specifikacije			model objektnih struktur, funkcionalni model	

● - uporablja



Slika 1: Elementi obravnavanih metod

in pogosto uporabljenih modelov, kot so diagrami toka podatkov, entitetno relacijski diagrami in diagrami prehajanja stanj, ter v njih dodajajo nove lastnosti, ki pomagajo pri obravnavanju novih vidikov objektno-orientirane analize.

#### 4. POSTOPKI - KORAKI IN AKTIVNOSTI

V nadaljevanju povzemamo osnovne korake posameznih metod ter njihove značilnosti:

##### Ballin

Izhajamo iz pisne opredelitve problema. Izvajamo naslednje korake:

##### 1. Identifikacija bistvenih entitet problemskega prostora.

Na osnovi začetnega opisa zahtev oblikujemo seznam ključnih samostalnikov in samostalniških fraz. Te lahko lociramo tudi v bazi zahtev, seveda le, če ta obstaja. Diagrame toka podatkov narišemo z namenom, da identificiramo povezave aktivnosti z objekti. Sestavimo tudi entitetni slovar.

##### 2. Ločitev med aktivnimi in pasivnimi entitetami.

Vsako funkcijo izvršuje neka entiteta. Aktivna entiteta je tista, katere funkcije želimo obravnavati v fazi analize, medtem ko pasivnim entitetam pripadajo funkcije, ki jih ne želimo obdelati pred fazo načrtovanja. Narišemo tudi entitetno relacijski diagram, ki prikazuje entitete problemskega prostora ter njihove medsebojne odnose.

##### 3. Zagotovitev podatkovnih tokov med aktivnimi entitetami.

Vsaka aktivna entiteta postane proces v entitetnih diagramih toka podatkov. Pasivne entitete se pojavijo kot podatkovni tokovi ali podatkovne shrambe. Koristno je lahko naslednje vodilo: relacije vsebovanja in vključenosti v entitetno relacijskem diagramu kažejo, da se mora vsebovana entiteta pokazati na nekem nižjem nivoju entitetnih diagramov toka podatkov.

##### 4. Razgraditev aktivnih entitet v podentitete.

Podentitete so entitete nižjega nivoja, iz katerih so sestavljene entitete višjih nivojev. Funkcije izvaja entiteta, ki jo razgradimo. Pri identifikaciji funkcij je potrebno raziskati, kaj entitete počno (spet lahko uporabimo povezavo aktivnost-objekt ali obstoječo bazo zahtev). Nove entitete, ki jih vpeljemo v tem koraku, je potrebno vključiti tudi v entitetno relacijski diagram.

##### 5. Iskanje/preverjanje novih entitet.

Vse nove funkcije postavimo v obliko, ki prikazuje povezavo aktivnosti z objektom. Pri tem poskušamo identificirati objekte, ki jih še nismo definirali.

##### 6. Identifikacija funkcij novih entitet.

Identificirati moramo vse funkcije, ki jih izvajajo entitete, ki smo jih vpeljali v koraku 5, oziroma so povezane z njimi. Korake 1-3 izvedemo le enkrat, medtem ko izvajamo korake 4-7 ponavljajoče.

##### Shlaer & Mellor

Model izdelamo v naslednjem zaporedju:

##### 1. Načrtovanje informacijskega modela.

V prvem koraku identificiramo konceptualne entitete in jih formaliziramo v objektih in atributih. Poudarek je na formalizaciji povezav med objekti. Za grafično predstavitev modela priporoča avtor pravila zapisa, ki izhajajo iz Chen-ovih. Osnova abstrakcije za objekte so lahko otipljive stvari, specifikacije ali kriteriji kvalitete, povezana skupina strojev, kot objekt pa lahko opredelimo tudi zaporedje korakov v nekem procesu.

##### 2. Oblikovanje modela stanj za posamezne objekte.

Modele stanj uporabljamo za prikazovanje življenjskega cikla ali zgodovine vsakega objekta in relacije v informacijskem modelu. Modeli stanj, predstavljeni v diagramih stanj in tabelah prehajanja stanj, komunicirajo med seboj z dogodki in so organizirani po nivojih, tako da jasno ponazarjajo sistem komuniciranja. Predvsem torej preučujemo dinamično obnašanje objektov. Njihovo interakcijo podamo s pomočjo grafične predstavitve, ki se imenuje model komunikacije objektov.

##### 3. Izdelava procesnih modelov.

Procesi, ki so potrebni za vodenje objektov ali relacij skozi življenjski cikel, izhajajo iz modelov stanj. V ta namen uporabimo najpreprostejšo obliko DeMarco-vih diagramov toka podatkov. Za vsako stanje posameznega modela stanj konstruiramo svoj diagram toka podatkov.

##### 4. Opredelitev omejitve področja.

V tem koraku določimo meje avtomatizacije, torej opredelimo informacije in procese, ki jih bo vseboval avtomatizirani sistem.

##### Hayes & Coleman

##### 1. Pisna opredelitev problema.

Na kratko, neformalno opišemo obravnavano problematiko področje in osnovne uporabniške zahteve. Zapišemo torej, kaj je potrebno narediti, ne pa tudi kako.

##### 2. Izgradnja objektnega modela.

V modificirani obliki entitetno relacijskih diagramov predstavimo statične strukture ter tako prikažemo razrede objektov ter njihove medsebojne povezave. Oblikujemo tudi podatkovni slovar razredov, relacij in lastnosti. Pri tem si pomagamo s pisno opredelitvijo problema, s strokovnim znanjem o področju uporabe ter s splošnim znanjem o problemu.

##### 3. Izpeljava modela objektnih struktur iz objektnega modela.

Model objektnih struktur je konkretizirana verzija objektnega modela, kjer so vse relacije predstavljene kot eksplicitni kazalčni atributi med objekti. Za vsak razred iz objektnega modela sestavimo tip zapisa, ki vsebuje identifikator določenega predstavnika, imena in tipe posameznih atributov razreda ter za vsako relacijo množico identifikatorjev ustreznih objektov.

##### 4. Definiranje funkcionalnih modelov.

Model objektnih struktur uporabimo za opredelitev deklarativnega funkcionalnega modela.

##### 5. Definiranje dinamičnih modelov.

Pozornost posvetimo obnašanju modela ter specificiramo,

kako objekti dinamično sodelujejo, da zagotovijo obnašanje, opisano s funkcionalnim modelom. Pri tem za vsak razred definiramo diagram objektov, ki ga lahko smatramo kot formalizirano verzijo avtomatov, predstavljenih s pomočjo Harel-ovih diagramov stanj. Objekti komunicirajo prek pošiljanja in sprejemanja dogodkov.

#### Coad & Yourdon

##### 1. Identifikacija objektov.

Avtorja predlagata opazovanje problemskega prostora, kjer so potencialni objekti lahko strukture, drugi sistemi, naprave, pomnjeni dogodki, vloge posameznikov, lokacije in organizacijske enote. Izločiti in zavriniti moramo objekte, ki odražajo in predstavljajo nepotrebno pomnjenje in nepotrebne funkcije, izpeljane rezultate in enkratne dogodke.

##### 2. Identifikacija struktur.

Osnovna tipa struktur sta klasifikacijska struktura (generalizacija/specializacija) ter združitvena struktura. Obe omogočata obvladovanje in urejanje kompleksnosti problemskega prostora.

##### 3. Identifikacija subjektov.

Subjekt je mehanizem za pregledno in razumljivo pred-

stavitev diagramov modela. Upoštevati je namreč potrebno, da so bralčeve zmožnosti hkratnega razmišljanja, razumevanja in obravnave večih stvari omejene. Subjekt nivo zato celotni model predstavlja z neke višje perspektive in stopnje abstrakcije.

##### 4. Opredelitev atributov

Avtorja svetujeta, da najprej opredelimo attribute, jih postavimo na pravo mesto, nato pa definiramo še povezave med predstavniki.

##### 5. Opredelitev funkcij.

V tem koraku opredelimo funkcije in sporočila ter nato specificiramo funkcije. Pri tem temeljimo na treh osnovnih tipih klasifikacije obnašanja in sicer na osnovi trenutnega vzroka, podobnosti zgodovine razvoja objekta in podobnosti funkcij.

Iz podanega pregleda je razvidno, da se vse metode v začetku usmerjajo na objekte, attribute in strukture, ter šele kasneje na funkcije in medsebojno komunikacijo. Poudariti moramo, da navedenih korakov ne izvajamo zaporedno, temveč je potrebno določeno ponavljanje in vračanje na predhodne faze oz. korake. Tudi zato lahko sklepamo, da imajo postopki obravnavanih metod še razvojen značaj.

## 5. KATERE PRINCIPE OBJEKTNE ORIENTIRANOSTI UPOŠTEVAJO METODE?

Tabela II Upoštevani principi

	Bailin	Shlaer	Hayes	Coad
abstrakcija podatkov	●	●	●	●
ograjevanje	●	●	●	●
dedovanje			●	●
pošiljanje sporočil (dogodkov)		●	●	●

● - uporablja

Kot je razvidno iz tabele II, podpirajo vse metode abstrakcijo podatkov, medtem ko ograjevanje direktno omogoča le Coad-ova metoda. Druge metode zagotavljajo ograjevanje samo prek dogovorov oz. pravil. Tako je npr. pri Bailin-ovi metodi potrebno ugoditi zahtevi, da vsaka funkcija nastopa v kontekstu entitete, v zvezi s katero se izvaja oz. jo ta vrši. Pri Shlaer-jevem pristopu pa lahko funkcije spreminjajo le atributi tistega objekta, s katerim so povezane. V sklopu Hayes-ove metode je učinek posameznega dogodka opredeljen v diagramu objektov, kjer je posledica aktivnosti definirana nad lokalnim stanjem enega samega objekta. Princip generalizacije/specializacije, torej dedovanja, lahko neposredno uporabimo le z metodama, ki sta ju predlagala Coad in Hayes. Vidimo tudi, da komunikacijo med objekti običajno izrazimo s pomočjo dogodkov, razen pri Coad-u, ki v ta namen uporablja sporočila.

## 6. NEKATERI DRUGI VIDIKI

### 6.1 Vidiki gradnje sistema

Glede na to, da smo raziskali pravila zapisa ter korake posameznih predlogov objektno-orientirane analize, lahko oblikujemo tabelo III, ki opredeljuje, kako posamezne metode pokrivajo osnovne vidike grajenega sistema. Jasno je namreč, da je za popolno razumevanje nekega sistema potrebno obdelati tako procesni, podatkovni kot dogodkovni vidik.

### 6.2 Prehod iz objektno orientirane analize v načrtovanje

Čprav o tem zaenkrat nimamo dovolj zanesljivih in dosegljivih informacij, se zdi, da navadno ni možen direkten prehod iz objektno-orientirane analize v načrtovanje. Potrebno je opraviti še nekaj dodatnega dela. Npr.: za

**Tabela III** Komponente, ki pokrivajo določen vidik sistema

vidik	Bailin	Shlaer	Hayes	Coad
podatkovni	entitetno relacijski diagram	informacijski model	objektni model*	objektni model*
dogodkovni	-	model stanj, objektni model komunikacij	objektni diagram	diagram prehajanja stani
procesni	funkcije, podfunkcije	procesi	aktivnosti	funkcije

\* Hayes-ov in Coad-ov objektni model se znatno razlikujeta

Bailin-ovo metodo so razvili generator načrtovanja, ki na osnovi rezultatov analize (hierarhije entitetnih diagramov toka podatkov) oblikuje ADA-orientirane objektne diagrame. Pred uporabo generatorja pa mora razvijalec entitetne diagrame toka podatkov dopolniti z nekaterimi dodatnimi informacijami. Drugače pa je pri Coad-ovi metodi, kjer postanejo rezultati analize integralni del večkomponentnega objektno-orientiranega načrtovanja, kot ga predlaga (Coad,91).

Vsekakor velja ugotovitev, da je za konsistenten prehod iz objektno-orientirane analize v načrtovanje potrebno zagotoviti enotno predstavitev za obe fazi razvoja.

### 6.3 Objektno-orientirana analiza v primerjavi s strukturno analizo

V sklopu strukturne analize analiziramo sistem s funkcionalnega vidika, ki poudarja transformacijo vhodov v izhode ter funkcionalno razgradnjo. Medtem ko pomeni strukturna analiza predvsem "top-down" strategijo, lahko rečemo, da je objektno-orientirana analiza predvsem "bottom-up" pristop. Kot rezultat strukturne analize je struktura modela sistema hierarhija funkcij; pri objektno-orientirani analizi izkazuje objektni model nehierarhično topologijo objektov. Sam prehod iz strukturne analize v načrtovanje, je navkljub strategijam kot sta transformacijska in transakcijska analiza zahtevno opravilo, saj preslikava ni izomorfna. Slednje lahko v sklopu objektno-orientiranega razvoja zagotovimo z enovito predstavitvijo.

Omeniti velja še ključno vprašanje, ki se postavlja

v zvezi s primerjavo obeh pristopov in sicer: Kateri način razmišljanja je človeku bližji? Ali o objektih ali o funkcijah? Sami se ne pridružujemo zagovornikom prve ali druge možnosti, saj podobno kot (Loy,90) menimo, da to vprašanje najverjetneje nikoli ne bo razrešeno.

### 6.4 Podpora orodij CASE

Menimo, da je razvoj objektno-orientirane analize precej odvisen od razvoja in uporabe ustreznih orodij in metod, saj je ta tehnologija preveč kompleksna, da bi bila splošno razširjena in uporabljena brez ustreznih računalniške podpore.

Kolikor je nam znano, je želja po tem, da bi orodje CASE služilo ne le samo kot risarsko orodje, zadovoljena le za Coad-ovo metodo, ki jo podpira orodje OOATool™. Jasno je, da ni smiselno uporabiti Hayes-ove metode, saj ne obstaja ustrezna računalniška podpora, ki bi vključevala tudi preverjanje skladnosti. Za preostali metodi (Bailin in Shlaer) pa pogledimo možnosti uporabe nekaterih konvencionalnih orodij (POSE®, IEW®, Excelerator® and Analyst/Designer Toolkit™). Tabeli I in IV nam pomagata odgovoriti na vprašanje: ali lahko pri izvajanju objektno-orientirane analize uporabimo konvencionalna orodja CASE? Omenjena orodja lahko uporabimo kot pripomočke za risanje, medtem ko je za sintaksno in semantično preverjanje ter avtomatiziran prehod v načrtovanje potrebno zagotoviti dodatno programsko podporo oz. opremo. V ta namen mora orodje CASE zagotoviti vmesnik z zunanjimi sistemi, tako da lahko informacije prenašamo v ustrezno okolje CASE in iz njega. To tematiko obravnava tudi članek (Heričko,92).

**Tabela IV** Funkcije, ki jih zagotavljajo orodja CASE

orodja CASE	ERD	DFD	STD	Import/Export
POSE®	●	●		●
IEW® Analysis Workstation	●	●		●
Excelerator® IS	●	●	●	●
Analyst/Designer Toolkit™	●	●	●	●

## 7. ZAKLJUČKI

Na osnovi rezultatov primerjave po različnih kriterijih, nanizanih v prejšnjih poglavjih, lahko podamo in utemeljimo razloge, ki nas vodijo pri izbiri ustrezne oz. primerne metode objektno-orientirane analize.

Čeprav lahko Bailin-ovo metodo obravnavamo kot objektno-orientirano, v njej dedovanja ni možno direktno uporabiti in izraziti. Prav tako ni prave povezave med entitetnimi diagrami toka podatkov in entitetno relacijskimi diagrami. Razen tega opažamo tudi določeno podvajanje informacij med obema modeloma.

Menimo, da vpeljava formalnih specifikacij, kot je to izvedeno pri Hayes-ovi metodi, ni posebej priporočljiva in koristna v smislu komunikacije z uporabniki in naročniki. Uspešnost izvajanja le-te pa ima seveda precejšen vpliv na kakovost izvedbe analize. Iz tega sledi, da za nas ostajata zanimiva le pristopa, ki ju predlagata Shlaer in Coad. Kot vidimo, je uporaba Coad-ove metode pogojena z ustreznim orodjem CASE, medtem ko si lahko v primeru, ko uporabimo Shlaer-jev pristop, pomagamo z nekaterimi konvencionalnimi orodji. Sklepamo torej lahko, da je v primeru, ko naletimo na pomanjkanje ustreznega orodja, smiselno uporabiti Shlaerjevo metodo, ne glede na to, da ne zagotavlja direktne prehoda oz. preslikave v načrtovanje in ne ozira se na nekatera mnenja, da ta metoda ne predstavlja resničnega objektno-orientiranega pristopa.

Coad-ova metoda je najverjetneje tista, ki jo bomo v praksi najpogosteje uporabljali (Heričko,92a). Naš zaključek temelji na dejstvu, da ta metoda izmed vseh obravnavanih najbolje zajema potrebe in zahteve glede principov objektno orientiranosti, zagotavlja enostaven prehod v načrtovanje in nenazadnje, obstaja tudi ustrezno orodje CASE, ki jo podpira.

V prihodnosti pričakujemo skladno objektno-orientirano metodologijo za celoten življenjski cikel informacijskih sistemov. V ta namen je potrebno obstoječe metode preizkusiti v praksi in sicer za različne tipe sistemov. Tudi na osnovi ugotovljenih pomanjkljivosti in problemov, kot jih npr. zasledimo v (Aksit,92), lahko odgovorimo na vprašanje, na kateri je potrebno poiskati vsaj okvirna odgovora: Ali je objektno-orientirana tehnologija primerna za vse vrste sistemov oz. za katere vrste sistemov je ta pristop še posebej primeren.

## 8. LITERATURA

- (Aksit,92) Aksit M., Bergmans L., Obstacles in Object-Oriented Software Development, ACM SIGPlan Notices, OOPSLA'92, Conference Proceedings, Vol. 27, No. 10, 1992, pp. 341-358
- (Bailin,89) Bailin S. G., An Object-Oriented Requirements Specification Method, Communications of the ACM, Vol. 32, No. 5, 1989, pp. 608-623
- (Coad,90) Coad P., Yourdon E., Object-Oriented Analysis, Prentice Hall, New Jersey, 1990
- (Coad,91) Coad P., Yourdon E., Object-Oriented Design, Prentice Hall, New Jersey, 1991
- (Hayes,91) Hayes F., Coleman D., Coherent models for Object-Oriented Analysis, OOPSLA'91, Sigplan Notices, Vol. 26, No. 11, Phoenix, Arizona 1991, pp. 171-183
- (Fichman,92) Fichman R. G., Kemerer C. F., Object-Oriented and Conventional Analysis and Design Methodologies, IEEE Computer, Vol. 25, No. 10, 1992, pp. 22-39
- (Heričko,92) Heričko M., Lah I., Györkös J., Rozman I., Connection of the Development and the Target Environment in the Computer Aided Software Engineering, Proceedings of the First Electrotechnical and Computer Science Conference ERK'92, Volume B, Slovenia Section IEEE, Portorož, Slovenia 1992, pp. 99-102
- (Heričko,92a) Heričko M., Rozman I., Györkös J., Lah I., Comparison of Object-Oriented Analysis Methods, Proceedings of the International AMSE Conference "Signals, Data, Systems", AMSE Press, Vol. 2, Calcutta (India), 1992, pp. 67-76
- (Loy,90) Loy P. H., A Comparison of Object-Oriented and Structured Development Methods, ACM Software Engineering Notes, Vol. 15, No. 1, 1990, pp. 44-48
- (Monarchi,92) Monarchi D. E., Pühr G. I., A Research Typology for Object-Oriented Analysis and Design, Communications of the ACM, Vol. 35, No. 9, 1992, pp. 35-47
- (Shlaer,88) Shlaer S., Mellor S. J., Object-Oriented Systems Analysis: Modeling the World in Data, Prentice Hall, 1988
- (Shlaer,89) Shlaer S., Mellor S. J., An Object-Oriented Approach to Domain Analysis, ACM Software Engineering Notes, Vol. 14, No. 5, 1989, pp. 66-77

### Oznake:

OOATool™ je zaščitna znamka Object International, Inc.  
 POSE® je zaščitna znamka Computer Systems Advisers Research Pte Ltd  
 Analyst/Designer Toolkit™ je zaščitna znamka Yourdon, Inc.  
 Excelerator® je zaščitna znamka Index Technology Corporation  
 IEW® je zaščitna znamka KnowledgeWare, Inc.

# Quo vadis, informatika

## V Sloveniji?

Katarina Puc

***Neki moj prijatelj, znan profesor in informatik, rad pričenja predavanje s citatom Bertolda Brechta, ki bi ga svobodno lahko povzela takole: ni dovolj vedeti, kaj je prav in kaj bi bilo potrebno storiti, temveč moraš biti tudi dovolj pogumen, da to poveš (na pravem mestu) in dovolj pretkan, da to tudi izvedeš. Biti pretkan pa pomeni, da uporabiš sredstva, ki jih imaš na voljo, kar najbolj racionalno. Na te globoke misli sem se spomnila, ko sem poslušala razpravo, ali Slovenci potrebujemo strategijo informatizacije in ali jo lahko naredimo.***

V času 2. posvetovanja o prenovitvi informacijskih sistemov Re' 93 je bilo organizirano tudi srečanje, ki so ga organizatorji imenovali Problemska konferenca o informatiki, na katerega je bilo povabljenih več kot 60 informatikov: predstavnikov ministrstva za znanost in tehnologijo, univerzitetnih in drugih raziskovalnih zavodov, podjetij in uporabnikov iz gospodarstva in javnega sektorja. Namen konference je bil opredeliti smerice in strateške cilje razvoja informatike in vzpostaviti bolj kakovostno sodelovanje med raziskovalnimi institucijami, uporabniki in državo.

Kot izhodišče za razpravo so organizatorji konference pripravili predstavitev stanja informatike v Sloveniji (Marjan Pivka), predstavitev znanstveno raziskovalnega dela na tem področju (Ivan Rozman) in predstavitev tez za nacionalno strategijo razvoja informatike v Sloveniji (Cene Bavec). Marjan Pivka je predstavil stanje informatike v Sloveniji na temelju analize rezultatov dveh anket, ki sta bili izvedeni v zadnjem času, z namenom, da bi preučili kakovost obstoječih procesov na področju informatike, pa tudi sposobnost organizacij za odzivanje novim izzivom v okolju. Ugotovitve teh anket kažejo, da se povprečna slovenska programska hiša nahaja na nizki razvojni stopnji tako glede odnosa do lastne organizacije in lastne organiziranosti, kot stroškov, ponudbe storitev uporabnikom, uvajanja standardov in kakovosti, pa tudi uporabe programskih orodij in jezikov. Med mnogimi problemi, ki po mišljenju vodij centrov vplivajo na kak-

ovost procesa, so v ospredju organizacijsko upravljalški problemi. To so projektno vodenje, standardi in kakovost, pa tudi znanje, usposobljeni kadri. Ugotovil je, da je nujno potrebno pričeti z uvajanjem standarda 9000-3, da bi se približali evropski kakovosti informatike. Ivan Rozman je obravnaval znanstveno raziskovalno delo na področju informatike in je ugotovil, da kljub velikemu številu visoko izobraženih strokovnjakov ni ustreznih rezultatov, ni državne podpore za raziskovalne projekte, premalo je povezav pri raziskavah. Predlagal je vzpostavitev mreže raziskovalcev v Sloveniji.

Cene Bavec je kot predstavnik Ministrstva za znanost in tehnologijo in soavtor Tez za vladne usmeritve na področju informatizacije Slovenije te teze predstavil. Govoril je o dilemi, ali naj vlada pripravlja strategijo razvoja informatike kot delno strategijo, glede na to, da še ni izdelana celovita razvojna strategija Slovenija, ali pa je bolj primerno, da v tem hipu pripravi le razvojne usmeritve in določene sklepe. Vprašanje je tudi, do katere mere naj vlada razvoj informatike sploh regulira. Vsekakor ima vlada pomembne naloge kot so: zakonodaja, standardizacija, izobraževanje in spodbujanje dejavnosti na razne načine. Primeri spodbujanja so: izgradnja javne informacijske infrastrukture, podpiranje znanstveno raziskovalnih in razvojnih projektov, ustrezna carinska in davčna politika in še in še. Pozval je prisotne, da v razpravi posredujejo konkretne predloge v zvezi s temi vprašanji.

Razprava je bila živahna in v marsičem polemična. Vendar kaj bistveno novega, vsaj v obliki konkretnih predlogov ali sklepov, k predloženim izhodiščem ni prispevala. Naj povzamem samo nekatere ugotovitve:

Glede na stanje v drugih panogah je stanje v informatiki zadovoljivo. Problematika v zvezi z organiziranjem je samo del organizacijske preнове celotne družbe v Sloveniji in seveda ne zadeva samo informatikov. Kjer ni pravega menedžmenta, je težko govoriti o razvojnih vprašanjih v podjetju. Znanje diplomantov visokih šol je pogosto zastarelo, splošno znanje uporabnikov pa večino zelo na nizki ravni. Vendar je pri nas na voljo dovolj veliko število strokovnjakov. Napaka je bolj v tem, da se ne znamo povezovati, da obstoječega znanja ne znamo izkoriščati.

Ponudba v Sloveniji je sedaj tako glede strojne kot glede programske opreme na visokem nivoju. Na več lokacijah imamo na voljo najsodobnejše opremo in tehnologijo, kot so RIP, računalniška sejna soba. Mnoga strokovna, tudi mednarodna posvetovanja potrjujejo, da naši strokovnjaki ne zaostajajo bistveno za tujimi.

V razpravi so bile nekajkrat omenjene tuje svetovalne firme, ki prihajajo k nam celo na ponudbo vlade, včasih pa se odločajo zanje podjetja, zato ker nimajo zaupanja v domače strokovnjake. Tuji strokovnjaki ne poznajo naših razmer in ne jezika, zato delo z njimi ustvarja ogromne komunikacijske probleme. Za visoke honorar-



je ne prispevajo nič bistvenega.

Glede na zahtevnost nove tehnologije je pri uporabnikih premalo izobraževanja, pogoste ovire pa so slaba kakovost seminarjev, zastarelost univerzitetnih programov, premalo možnosti za izobraževanje v tujini, skoraj nobenega zanimanja za razvoj mladih, za dogodke kot je tekmovanje v računalništvu, slaba podpora sposobnim razvijalcem in mladim talentom. Za podpiranje razvoja informatizacije pri nas v tem času ni ugodne klime. Potrebna bi bila veliko večja podpora razvojnim projektom: mnogi pogrešajo vlečne, infrastrukturne projekte, pilotske aplikativne projekte, odpiranje novih, razvojnih centrov. Država naj dejavnost ne samo podpira, naj se tudi zgledno obnaša pri nakupu in uporabi opreme.

Srečanje je bilo prijetno in upamo, da tudi koristno. Že sama zamisel, da se pri izdelavi razvojne strategije upošteva mišljenje in potrebe uporabnikov, je brez dvoma pohvale vredna. Prisotnih je bilo veliko ljudi, ki so živo zainteresirani za razvoj tega področja, med njimi ugledni profesorji, raziskovalci, pa tudi uspešni vodje informacijskih centrov.

In tukaj mi dovolite, da povem svoje osebno mišljenje in sem pri tem tudi malo kritična. Pogrešam odločen sklep konference, da imamo informatiki v Sloveniji dovolj volje, pameti in znanja, da bi prenovili naša podjetja in ustanove in jih ustrezno tehnološko podprli. Mogoče smo zamudili lepo priložnost, da se zedinimo in pošljemo javnosti in tudi vladi sporočilo, da vemo, kaj je prav? Da vemo, kaj in kako? Da bomo pri tem prispevali svoj delež? Pa je vseeno, če to imenujemo strategijo ali smernice. Le redki od prisotnih udeležencev so bili dovolj samozavestni, da so se pohvalili s projekti, ki jih uresničujejo. Spet tako, kot je največkrat med Slovenci:

najboljši smo pri kritiki, morda celo samokritiki, ne znamo pa se pohvaliti. Lepo, da smo slišali, kaj je vse narobe v informacijskih centrih - škoda, da nismo slišali še več o tem, kaj je vse dobro. Kaj, ko bi naslednje srečanje imenovali Konferenca o uspehih informatizacije v Sloveniji? Na tak način bi mnogo več prispevali k uveljavljanju stroke, mogoče bi se kateri uporabnik rajši odločil za domačo pamet kot za uvoženega svetovalca. Moteče je bilo tudi pričakovanje, ki je viselo v zraku, da bo vlada v hipu naredila vse, kar je potrebno za razcvet informatizacije v naši mladi državi - predvsem pa, da bo odprla čudežno skrinjico in privlekla iz nje neke skrite denarce za finansiranje razvoja.

Mislím, da je bil zadani cilj konference - opredeliti smernice in strateške cilje razvoja v Sloveniji - preveč ambiciozen za tako kratek čas, pa tudi neizvedljiv za tako množico prisotnih. Spet so se oglašali samo tisti pogumnejši, ki se tako ali tako vselej oglasijo. Pravzaprav ne morem razumeti, čemu razprava ni bila organizirana tako, da bi izkoristili računalniško sejno sobo, ki je na voljo prav v Grimščah, z vso ustrezno strokovno podporo. To je odlična oprema, primerna prav za strateško planiranje, ker omogoča burjenje možgan velikim skupinam, učinkovito rangiranje prioritet in druge pomembne faze procesa odločanja. Vendar se organizatorji niso odločili, da bi opremo uporabili, tako kot je treba, temveč so jo imeli samo za neke vrste zapisnik. Pri tem se sprašujem, kako je mogoče, da informatiki nočemo - ali ne znamo - uporabljati sodobne informacijske tehnologije?

## Slovenski prispevki na mednarodnem srečanju Eurobanking 93 na Bledu

Eli Delidžakova Drenik

**V dneh od 18. do 21. maja je na Bledu potekalo, prvič v Sloveniji, 21. srečanje evropske delovne skupine za operacijske raziskave v bančništvu - Eurobanking pod sponzorstvom SKB banke.**

Plenarno pozdravno predavanje je gostitelj zaupal prof.dr. Ivanu Ribnikarju, ki je govoril o uvedbi nove nacionalne valute v Sloveniji. Udeleženci so pokazali zelo veliko zanimanje za to enkratno izkušnjo ter izražali občudovanje, da je to bilo doseženo brez tuje pomoči.

Srečanja se je udeležilo 51 delegatov, iz bank 14 evropskih držav. Predstavili so 27 prispevkov, tematsko uvrščenih v osmih sekcijah:

- Strateški vidiki stroškov bančnega poslovanja
- Uporaba informacijske tehnologije
- Strateške teme
- Trženje in poslovanje z občani
- Poslovni informacijski sistemi in sistemi za pomoč pri odločanju
- Analiza tveganja
- Planiranje in nadzor
- Trgi kapitala

Naslovi sekcij govorijo o interesnih področjih te delovne skupine. Eurobanking združuje bančne strokovnjake. Ti se zberejo enkrat letno, si medseboj izmenjajo izkušnje in se seznanijo z delom kolegov iz drugih bank in drugih držav. Njihov skupni cilj je biti most med znanostjo in prakso, torej uvajati in uporabljati metode operacijskih raziskav v bančno poslovanje. Eurobanking je odprt praviloma za sodelavce bank in se razlikuje od ostalih delovnih skupin, ki delujejo pod okriljem Evropskega združenja za operacijske raziskave EURO,

v katerih imajo poglavitno vlogo člani iz akademskih krogov.

Slovenski predstavniki se Eurobankinga aktivno udeležujemo že od leta 1988. Vsako leto doslej smo predstavili vsaj en prispevek. Kot se za državo gostiteljico spodobi, je bila naša udeležba letos, v primerjavi s preteklimi leti, po številu delegatov in prispevkov najmočnejša. Vsi trije prispevki šestih avtorjev prihajajo iz Ljubljanske banke d.d. Ljubljana. V nadaljevanju jih bom na kratko predstavila.

Janez Žitnik (od nedavnega Slovenska zadružna kmetijska banka), Marjan Groff, Geraldina Bonač:  
**Uporaba linearnega programiranja pri ocenjevanju investicij**

Linearno programiranje, kot ena od klasičnih metod v operacijskih raziskavah, je v bankah v razvitih državah že dolgo v uporabi kor podpora pri reševanju niza problemov. V zadnjem času, tako kot smo imeli priložnost ugotoviti na preteklih srečanjih Eurobankinga, je aktualna aplikacija te metode pri upravljanju z naložbami in obveznostmi banke. V Ljubljanski banki sta bila narejena dva poskusa uporabe metode v bančnem poslovanju.

Prva aplikacija metode je bila na področju vrednotenja investicij in sicer pri izdelavi proizvodnega načrta ribogojnice Droga v Portorožu. Cilj je bil doseči maksimalni donos pod pogojem, da se ohrani ekološko ravnotežje in upoštevajo razpoložljive kapacitete. Investitor je doseženo optimalno rešitev upošteval pri rekonstrukciji ribogojnice.

Optimizacija investicijskega portfelja je bil naslednji primer. Pri tem je bil poudarek na razvoju modela, ki bi ga lahko bančni strokovnjaki uporabljali pri izbiri najbolj primerne portfelja za posameznega investitorja.

Avtorji so opozorili na nekatere probleme v uporabi metode linearnega programiranja: razvoj modela, zbiranje podatkov in interpretacija rešitve.



Maja Miličić:  
**Nekateri vidiki sodelovanja z uporabniki informacijske tehnologije v bankah**

Uvajanje in uporaba informacijske tehnologije v banki zahteva nenehne aktivnosti s strani uporabnikov in nosilcev te tehnologije. Njihovo medsebojno sodelovanje je bistvenega pomena: bolj ko je urejeno, večje so koristi za banko.

Z namenom, da bi postavili temelje za urejanje teh odnosov, so v banki sprožili projekt. Njegov cilj je uresničiti nove pristope na področju sodelovanja med uporabniki in izvajalci informacijske tehnologije.

V svojem prispevku je avtorica predstavila izkušnje iz dela pri projektu, ki ga v banki vodi.

Projekt vključuje definicijo in zasnovo medsebojnih dogovorov o nivoju tako imenovanih IT storitev, ki jih enota za informacijsko tehnologijo zagotavlja kot ustrezno računalniško-komunikacijsko podporo bančnemu poslovanju. Izhodišča za takšne dogovore so: opis vsebine, obsega in kakovosti IT storitev za določeno področje bančnega poslovanja, spremljanje in nadzor kakovosti njenega izvajanja, tako imenovane "help desk" aktivnosti kot nove oblike pomoči uporabnikom, nadzor nad spremembami v IT storitvi in drugi vidiki urejanja medsebojnih odnosov med uporabniki in izvajalci informacijske tehnologije.

Predstavila je tudi primere že sklenjenih dogovorov na področju bančnega poslovanja s prebivalstvom, kriterije za spremljanje in oceno kakovosti njihovega izvajanja ter nekaj značilnih podatkov, ki se jih pri tem spremlja.



Jure Janežič, Goran Bavčar:  
**Nova strategija v informacijski tehnologiji: Uporabnik/Strežnik (Client/Server)**

Nenehen razvoj informacijske tehnologije izpostavlja nove dosežke, ki naj bi pomagali obvladovati vedno večjo količino podatkov in iz njih v čim krajšem času pridobiti informacije. Eden izmed teh je tako imenovani koncept "Uporabnik/Strežnik" (angl. Client/Server, okrajšano C/S).

Uvedba vsake nove tehnologije v vsakdanjo prakso zahteva organiziran pristop. Potrebno jo je spoznati, ugotoviti njene prednosti in predvsem zahteve, ki jih postavlja.

Avtorja sta v svojem prispevku opredelila organiziran pristop pri razumevanju in uvedbi tehnologije C/S.

Trenutno je pri tej tehnologiji najbolj pereč problem v dejstvu, da na področju izrazoslovja in pojmov vlada popolna zmeda zaradi dveh vzrokov:

- v strokovni literaturi prevladujejo opisi nove tehnologije in ne obstaja splošno privzeta definicija pojma, ter
- zaradi tržnega pomena nove tehnologije.

Potem ko sta kritično analizirala prevladujoče opise, sta avtorja definirala model, ki pojasnjuje koncept C/S ter jasno izpostavi njegove prednosti in slabosti in tako omogoča razumevanje.

Predstavila sta argumente za uporabo koncepta C/S, predvsem glede problemov, ki so prisotni v sedanjih tehnologiji in za katere uporaba nove tehnologije pomeni primerno rešitev. Opozorila sta na pasti in nevarnosti, ki lahko ogrožajo uspešno uvedbo in uporabo nove tehnologije, ter podala izhodišča za njihovo premagovanje.



Za udeležence iz Slovenije je bilo predvsem pomembno ali bodo naši prispevki zanimivi tudi za ostale, ne glede na to kako pionirski so v domačem okolju. Diskusija in vprašanja kolegov v odmorih so potrdili, da so problemi, ki jih obravnavajo, aktualni tudi v drugih okoljih.

Na sekciji "Uporaba informacijske tehnologije" se je po predstavitvi obeh naših referatov vnela živahna debata o vlogi in usodi informacijske tehnologije v bankah. Iniciative za uporabo novih informacijskih tehnologij, ki močno vplivajo na bančno poslovanje, in za urejanje medsebojnih odnosov med izvajalci in uporabniki praviloma sprožajo informatiki. Doseg in uspeh teh pobud pa je omejen že z dejstvom, da je v organizacijski strukturi banke informacijska tehnologija opredeljena kot podpora, servisna dejavnost. Kot nujnost se postavlja po-

treba, da se razvojne in inovativne dejavnosti v informacijski tehnologiji obravnavajo izven obstoječe organizacijske strukture banke, so opozorili kolegi iz West LB in Rabobank in povedali kako skušajo pri njih to rešiti. Ta tema sicer presega okvirje mojega poročanja, je pa ilustracija kolegialnega vzdušja značilnega za srečanja Eurobankinga.

*Naslednje, 22. srečanje Eurobanking-a bo prihodnje leto od 17. do 20. maja v Swindonu, v Angliji. Organizator bo Nation Wide Building Society. Prijave za udeležbo oz. povzetek prispevka (do 300 besed, v angleščini) pošljite nacionalnemu koordinatorju za Slovenijo, Mladenu Starihi, SKB banka, Ljubljana, Ajdovščina 4, najpozneje do 30. septembra 1993.*



## Konferenca o revidiranju informacijskih sistemov

### Gozd Martuljek, 16. in 17. junija 1993

Maks Vreča

*Prilaganje gospodarske ureditve novim razmeram zahteva tudi spremembe v informacijskih sistemih organizacij. Zaradi uskladitve z novimi določili predpisov in računovodskih standardov bo treba dopolniti ali na novo zasnovati računalniške rešitve, ki jih organizacije uporabljajo za vodenje računovodskih evidenc in pripravo računovodskih izkazov ter poročil.*

Po zakonu o gospodarskih družbah je sedaj tudi pri nas določeno obvezno revidiranje računovodskih izkazov velikih in srednjih delniških družb, velikih družb z omejeno odgovornostjo, povezanih družb in družb, katerih vrednostni papirji kotirajo na borzi. Za oblikovanje revizorskega mnenja pa mora revizor v smislu mednarodnih smernic za revidiranje opraviti postopke, s pomočjo katerih lahko ponudi ustrezno zagotovilo za zanesljivost trditev. Posebne mednarodne smernice za revidiranje natančneje govorijo o revizijskih postopkih, ki so primerni za računalniško okolje. Zato je treba računati, da bodo vodstva organiza-

cij glede na ugotovitve revizorjev iz preiskovanja računalniških informacijskih sistemov postavljala ostrejšje zahteve za ustreznost računalniških rešitev in varnost izvajanja računalniškega obravnavanja podatkov. Praktično pa to pomeni, da bo vsa dejavnost razvijanja računalniških sistemov in posameznih računalniških rešitev ter izvajanja obravnavanja podatkov vključena v bližnji prihodnosti v preučitev ustreznosti obstoječih rešitev.

Novo oblikovani Inštitut za revizijo in računovodstvo pri Zvezi računovodij, finančnikov in revizorjev Slovenije je zato organiziral konferenco o revidiranju informacijskih sistemov. Namenjena je bila seznanitvi revizorjev, računovodij in razvijalcev informacijskih sistemov z vlogo, pomenom in težišči revidiranja informacijskih sistemov. Glavni nosilci posameznih tematskih sklopov so bili specializirani izkušeni revizorji za informacijske sisteme treh največjih mednarodnih revizijskih firm, ki so prisotne v Sloveniji, in univerzitetni profesorji. Konferenca je bila ena

od prvih aktivnosti usposabljanja, ki jo je pripravila sekcija za revidiranje informacijskih sistemov pri novo ustanovljenem Inštitutu. Konference se je udeležilo 90 udeležencev, čeprav so bile teme s strani tujih predavateljev predstavljene v angleščini.

V uvodni predstavitvi sta predstavila mr. Stanko Koželj in dr. Ivan Turk, predsednik Inštituta za revizijo in računovodstvo, značilnosti nove zakonske ureditve revizijske dejavnosti in vlogo Inštituta pri razvijanju pravil revidiranja in usposabljanju revizorjev. Pri tem sta opozorila na pomen spoznavanja tujih izkušenj in prevzemanja uspešnih uveljavljenih rešitev, da bi tako čimprej premostili zaostanek pri razvoju revizijske stroke.

Vlogo revidiranja in odgovornost vodstva organizacij pri nadziranju informacijskih sistemov; revidiranje okolja, v katerem se izvajajo kontrole, povezane z uporabo sodobne informacijske tehnologije in njihove glavne značilnosti, je predstavil g. Phil Moody od Coopers & Lybrand, London. Prikazal je tudi revidiranje varovanja računalniških informacijskih sistemov s pomočjo modelov rešitev in ključne korake oblikovanja programa izboljšanja varovanja pred nevarnostmi, ki so povezane z uporabo sodobne informacijske tehnologije v informacijskih sistemih.

Povezanost upravljalnih kontrol in računovodskih kontrol s kontrolami v zvezi z uporabo računalnikov in druge informacijske tehnologije je predstavil g. Ronald Kucic iz Univerze v Denverju, Colorado. V predavanju je prikazal vlogo skupnih kontrol nad računalniškim obravnavanjem podatkov in posebej namen in vrste kontrol v uporabniških programskih rešitvah. Opozoril je na kontrole, ki zagotavljajo pravilnost, celovitost in natančnost zajema podatkov, kontrole celovitosti in natančnosti ažuriranja podatkovnih zbirk, kontrole obravnavanja in dostopa do podatkov ter kontrole računalniških izločkov povezane z vsebino in njihovo usklajenostjo s kontrolnimi vsotami paketov podatkov.

Z razvijanjem in dopolnjevanjem informacijskih sistemov je povezano oblikovanje novih procesov poslovanja ali njihova prenovitev. Dr. Jože Gričar je v svojem predavanju o oblikovanju procesov in reinženiringu predstavil nova spoznanja s področja organizacijskih ved o razmerju med funkcionalno organiziranostjo in procesno organiziranostjo ter o usmeritvi v preučevanje procesov. Prikazal je izhodišča in priložnosti uporabe informacijske tehnologije za izboljšanje ali reorganizacijo procesov v organizacijah ali med organizacijami. Opozoril je na povečanje pomena revidiranja informacijskih sistemov in s tem povezano dokumentiranje uporabe informacijske tehnologije v poslovanju organizacij. V nekaterih razvitih državah je v davčnih predpisih že določena vsebina dokumentacije o informacijskih sistemih in to kaže tudi upoštevati pri spodbujanju dokumentiranja računalniških rešitev, hranjenja podatkov, računalniških programov in njihovih sprememb. Kontrole v fazah razvijanja računalniških programskih rešitev je v predavanju prikazal g. Ronald Bron od KPMG Alpen-Treuhand GmbH, Wien. Prikazal je pristop k revidiranju vloge in odgovornost vodstva v procesih planiranja razvoja sistemov, organiziranja razvojne funkcije pri vodenju in nadziranju procesa razvijanja. Za dokumentiranje razvijanja sistemov pa je prikazal minimalne zahteve, ki bi morale biti

izpolnjene s strani razvijalcev sistemov in uporabnikov.

Uvajanje Standarda ISO 9000-3 v Sloveniji je predstavil dr. Marjan Pivka iz Univerze v Mariboru. Prikazal je napore za pospešitev standardiziranja in poenostavitve postopkov za uporabo sprejetih mednarodnih standardov v našem okolju. Obrazložil je pomen pridobivanja certifikata o zagotavljanju kakovosti in kako je zamišljeno preizkušanje zagotavljanja kakovosti za programske rešitve.

Pomen zagotavljanja kakovosti v razvijanju računalniških programskih rešitev je predstavil g. Mark Hale od Price Waterhouse, London. Podal je celovit pogled na zagotavljanje kakovosti in pomen zagotavljanja kakovosti v razvijanju, uporabljanju in vzdrževanju programskih rešitev ter to ilustriral z izkušnjami pri vodenju projektov zagotavljanja kvalitete v razvijanju informacijskih sistemov. Ključno za predstavo o kakovosti je zadovoljitev uporabnikovih zahtev. Pri nakupu programskih rešitev je zato pomembno, da so opredeljene uporabnikove zahteve, ki jih morajo zadovoljiti programske rešitve in njihov ponudnik. Za revidiranje kakovosti informacijskih sistemov pa je pomembno, da so ugotovljene možne nevarnosti povezane s posamezno programsko rešitvijo, skupne nevarnosti računalniškega obravnavanja podatkov in nevarnosti prekinitve ali zagotavljanja nadaljnega izvajanja poslovne aktivnosti organizacije.

Ob zaključku konference je bila okrogla miza, v kateri so sodelovali predavatelji. Obravnavali so vprašanja poklicnega organiziranja revizorjev v različnih državah, prikazali glavna področja delovanja revizijskih institutov (pripravljanje osnutkov standardov revidiranja, podeljevanje licenc za revidiranje, usposabljanje kandidatov za revizorje in obvezno dodatno izobraževanje, vodenje disciplinskih postopkov, knjižnična dejavnost, sodelovanje z zakonodajnimi organi pri pripravljanih dopolnitvah zakonodaje na področju računovodstva in revizije ter preprečevanja prevar) in pristopi k usposabljanju revizorjev informacijskih sistemov.

Pri usposabljanju revizorjev informacijskih sistemov se za interne ali zunanje revizorje uporablja enak pristop. Usposabljuje se bodisi v okviru posebnih programov pri institutih za revizijo, bodisi pri specializiranih izobraževalnih institucijah ali v okviru programov usposabljanja, ki ga organizira The EDP Auditors Association, inc. (EDPAA). Posebno mesto ima pri tem usposabljanje revizorjev informacijskih sistemov, ki ga organizirajo za svoje potrebe velike mednarodne revizijske firme same ali v sodelovanju s specializiranimi izobraževalnimi institucijami. Usposabljanje za revizorja informacijskih sistemov običajno ni vezano na predhodno usposobitev za revizorja ali pridobitev licence za revidiranje računovodskih izkazov.

Za majhne države z nerazvito dejavnostjo revidiranja kot je Slovenija so udeleženci okrogle mize menili, da bi bila primerna vključitev v sistem usposabljanja, ki ga organizira (EDPAA), ali druge specializirane institucije za izobraževanje revizorjev informacijskih sistemov. Vsekakor pa bi bilo smotno, da bi bila preveritev usposobljenosti revizorjev informacijskih sistemov na enaki ravni kot v tujini.



# Nova knjiga s področja računalniške standardizacije

Založniška hiša Butterworth and Heinemann je v sklopu serije knjig "Professional Series - Computer Weekly" izdala knjigo "User needs in information technology standards". Knjiga je nastala v okviru skupine USFIT - User Standards Forum for Information Technology, ki je sestavni del angleškega združenja NCUF - National Computer Users Forum in UK. Po nekajletnem delovanju se je USFIT odločil, da zbere dosežanje prispevke svojih članov, povabi nove avtorje in izda knjigo, ki združuje videnja in ocene uporabnikov informacijske tehnologije glede racionalnosti standardizacije te tehnologije.

Njena standardizacija je namreč sestavni del razvoja. Proizvajalci informacijske tehnologije v okviru standardizacijskih teles mednarodnih organizacij tekmujejo pri razvoju novih tehnoloških rešitev in uveljavitvi svojih razvojnih dosežkov kot mednarodnih standardov. Proces je dolgotrajen, ker člani odborov in nacionalnih organizacij za standardizacijo ob različnih predlaganih tehnoloških rešitvah težko dosežejo kompromis. Veliko sredstev lahko porabijo za razvoj, pozneje pa to kompenzirajo s prodajo na trgu visoko profitne in najsodobnejše tehnologije izdelane na podlagi

mednarodno sprejetega standarda.

Večkrat se zgodi, da pridejo izdelki na trg s precejšno zamudo. Značilen primer tako razvite tehnologije, ki pa je z izdelki zamujala na trgu vsaj nekaj let, so odprti sistemi povezovanja (ISO/OSI). Iz te serije mednarodne tehnologije danes doma poznamo in uporabljamo sistem elektronske pošte po standardu X.400, X 500 (direktorij uporabnikov računalniške mreže, ki se šele uveljavlja) in EDIFACT.

V standardizacijskih telesih se srečujejo vrhunski strokovnjaki iz industrije ter iz tako imenovane "uporabniške sfere", ki jo praviloma zastopajo strokovnjaki iz univerze, iz javnih raziskovalnih ustanov in iz podobnih javnih agencij. Večkrat je "uporabniška sfera" prešibka in preglasovana s strani industrije in proizvajalcev, ki po svojih močeh "lobirajo" tudi v nacionalnih telesih za standardizacijo. Zato se je angleško združenje USFIT odločilo, da kritično oceni stanje na tem področju in poda svoj vidik razvoja informacijske tehnologije. Knjiga "User need in information technology standards" ima deset poglavij, ki obravnavajo skoraj vsa področja informacijske tehnologije. Po svoji razvojni povezanosti s procesi standardizacije posebej izstopajo: računalniške komunikaci-

je in mreže, računalniška izmenjava podatkov, programske aplikacije, komunikacije človek-stroj ter varnost in zanesljivost delovanja izdelkov informacijske tehnologije. Pri nastajanju knjige je sodelovalo 25 pomembnih strokovnjakov združenja USFIT. Veliko priznanje slovenskim strokovnjakom na tem področju je bilo povabilo avtorici tega članka doc. dr. Borki Jerman-Blažič, da pomaga pri izbiri prispevkov in pri ureditvi petega dela knjige, ki pokriva področje "Elektronske izmenjave podatkov". Uredniški odbor, katerega član je postala, je štel šest članov. Poleg tega je bila tudi edini povabljeni avtor izven Velike Britanije. Njen prispevek obravnava problematiko kodiranja grafičnih znakov ter njihovo uporabo v komunikacijskih protokolih referenčnega modela odprtih sistemov. V omenjenem poglavju bodo bralci našli tudi prispevke na teme elektronske pošte, arhitekture pisarniških dokumentov, elektronske izmenjave podatkov ipd. Zanimivo je, da je vse uredniško delo potekalo prek elektronske pošte in osebni kontakt z glavnim urednikom dr. Brianom Meekom iz King's Collegea iz Londona sploh ni bil potreben.

*Borka Jerman-Blažič*

Fax aparat ali telekopirnik za podlage formata A1 je že na trgu. Evropski proizvajalci risalnikov, kopirnih in razmnoževalnih strojev za tehnične namene so na Cebit-u predstavili tak telekopirnik. Sprejema in oddaja, se pravi "pošilja po žici" lahko formate velikosti do DIN-A1. Aparat lahko otipa ali skanira 16 sivih stopenj in dela po termičnem principu. Podlaga, ki jo pošiljamo, je digitalizirana s pomočjo skanerja in je lahko odposlana kot sporočilo tudi v zamaknjenem času. Istočasno pa se ta kopirnik lahko uporablja za razmnoževanje manjšega števila takih podlag kot navaden razmnoževalnik. Firma OCE vidi uporabo tega stroja na vseh področjih, ko je potreba seliti velike dokumente na precejšnjo razdaljo. Če je neka podlaga sicer skanirana in otipana ter tudi digitalizirana na formatu A1 in poslana na sprejemnik, ki pa nima A1 formata, se ta veliki format brez izgube vsebine razdeli avtomatično na male A4 formate. Za tiste, ki ne vedo, koliko je format A1, pa je treba povedati, da je to po površini natanko pol kvadratnega metra, daljša stranica ima 820 mm in krajša stranica 594 mm.

T.B.

## Slovensko društvo Informatika in nova revija

### *Spoštovani prijatelj nove revije!*

*Slovensko društvo Informatika (SDI) že dolgo izdaja svojo revijo INFORMATICA, ki je namenjena predvsem svetovni znanstveni izmenjavi, zato je razumljiva in zanimiva predvsem tistim, ki informatiko proučujejo znanstveno in široko odprto v svet. Poleg omenjenih kriterijev zahteva tudi uporabo angleškega jezika. Vsi ne potrebujemo take revije - potrebujemo še nekaj domačega, dovolj strokovnega in bolj uporabnega. Veliko je še praktičnih in strokovnih problemov, zanimivi so trendi in dogodki, domači razvoj potreb po informacijskih storitvah in opremi in vse v primerjavi s svetovnimi in zlasti evropskimi tendencami. Vedno težje so odločitve o lastnih informatizacijah, nakupih opreme in pričakovanjih na področju, kjer se srečujemo z eksplozivnim razvojem informacijske tehnologije in storitev, ki jih ta podpira.*

*O potrebi po novi reviji ne bom pisal, to bodo storili drugi. Rad pa bi na kratko predstavil naše društvo, nekatere njegove cilje, načine njihovega uresničevanja, nekaj stališč in odprtih izzivov, ki so pred nami.*

*Slovensko društvo Informatika je sestavni del slovenske civilne družbe z vsemi prednostmi in slabostmi takega položaja v novi slovenski državi. Neobičajno je, da v času, ko proglasimo Slovenijo za deželo softvera, to naredimo še za deželo turizma, državo moderne kovinskopredelovalne industrije, deželo velikih prometnic, za deželo izvoza in še katero. Pa še za pokrajino čistih rek, krasnih ter zdravih gozdov, za deželo sonaravnega kmetijskega gospodarjenja in podobnih dobrih lastnosti in predvsem namenov te naše lepe dežele.*

*Mi v SDI-ju govorimo raje o pogojih in razmerah, v katerih živimo, in nalogah na področjih, ki jih je treba informatizirati - torej podpreti s sodobnimi informacijskimi sredstvi, da bi lahko dosegli te čudovite nove oblike produkcije in samouresničevanja.*

*Ne pozabimo, informiranje se ni začelo z računalniki in mikroelektroniko. Ljudje so vedno hoteli biti obveščeni tako, da bi imeli od tega nekaj koristi. Tako je zadovoljevanje informacijskih kot drugih človekovih potreb tudi ekonomska, socialna in ekološka kategorija. Revija naj bi zato služila tudi cilju, da ne bi bilo potrebno vsaj o sebi in svojih strokovnih dosežkih in ponudbah, odpirati novih študij in raziskovanj, da bi se bolje poznali med seboj in da bi nekaj svojih - pravijo, da odličnih informacijskih produktov in storitev - vsaj glede stroškov razdelili z drugimi doma in še s kom v tujini. Torej naj bo razumljiva uporabnikom, poslovnem, upraviteljem, administraciji ter neke vrste zveza med informatiki in splošnimi nespecializiranimi uporabniki.*

*Naj bo tudi most za Slovensko društvo Informatika, ki obnovljeno z novim statutom in programom v novi državi prevzema tudi nekaj novih nalog. Vesel sem, da leto dni po občnem zboru SDI-ja že dajemo na trg naše strokovno glasilo. Pričakujem, da bo dalo nekaj ali tudi precej odgovorov na vprašanje razvoja informatike in pri izmenjavi praktičnih izkušenj v Sloveniji.*

*Pravijo, da mora taka revija zdržati do osme številke, potem se uredi njen približno zaokrožen profil in ustalijo tako sodelavci kot uporabniki. Kot predsednik ji želim veliko uspeha in uspešen začetek. Zahvaljujem se vsem, ki so pri tem sodelovali, posebej pa uredniškemu odboru, mag. Katarini Puc in kolektivu tiskarne Zavoda Republike Slovenije za statistiko.*

*Ljubljana, 16. avgusta 1993.*

*Tomaž Banovec  
predsednik  
Slovenskega društva Informatika*

# Programske usmeritve društva

V preteklem letu smo Slovensko društvo Informatika po nekajletnem životarjenju ponovno oživilo ter vzpostavili osnovne pogoje za njegovo delovanje. Potreba po neki krovni stanovski organizaciji slovenskih informatikov je bila izražena na številnih posvetovanjih ter drugih strokovnih srečanjih, temu koraku pa so botrovali tudi drugi razlogi.

Izreden razmah informatike naglo širi krog ljudi, ki jih to področje strokovno zanima ali pa jim je celo osnovna stroka in čutijo potrebo po stanovski organizaciji, ki bi jim preko različnih oblik informiranja, izobraževanja pa tudi preko drugih aktivnosti olajšala spremljanje stroke, ki se izjemno naglo razvija.

Formiranje ter obstoj take organizacije pa narekujejo tudi drugi razlogi. Z osamosvojitvijo države smo se znašli v povsem drugačnem položaju glede na zunanji svet. Nacionalno stanovsko organizacijo potrebujemo tudi zato, da se bomo lažje vključevali v različne mednarodne organizacije ter združenja, kamor kot posamezniki sploh nimamo vstopa.

Društvo bo upoštevalo svoj statut in programske opredelitve organizirano delovalo predvsem na naslednjih področjih:

- informiranje članov,
- izobraževanje preko organizacije različnih posvetovanj ter seminarjev,
- izdajanje revij knjig ter publikacij,
- vzpostavljanje povezav s sorodnimi mednarodnimi asociacijami,
- sodelovanje pri usmerjanju tehnološkega razvoja v Sloveniji,
- sodelovanje pri razvoju informacijske kulture v naši družbi ter usmerjanju razvoja informatike.

Nagel tehnološki razvoj zahteva stalno spremljanje dogajanj v stroki in okoli nje, ne samo v svetu, o čemer nas informirajo tuje revije, pač pa tudi doma v našem okolju, za kar pa nismo najbolje organizirani. Društvo bo skušalo to vrzel zapolniti in s svojo dejavnostjo omogočiti boljši pretok informacij ter

hitrejši strokovni razvoj posameznikov in stroke kot celote.

Društvo bo svoje najpomembnejše aktivnosti izvajalo preko sekcij, komisij ter lastne strokovne revije.

V okviru svojih sekcij bodo člani društva lahko glede na svoje ožje specializirane interese izmenjevali svoje znanje, izkušnje ter informacije o razvoju na posameznih področjih. Društvo pa bo skozi delovanje sekcij lahko tudi oblikovalo izhodišča, strategijo in mnenja, ki se nanašajo na povezave znanosti z informacijsko tehnologijo, organizacije znanosti in oživljanja industrijskih dejavnosti računalništva in informatike v Sloveniji.

Društvo se bo angažiralo tudi pri vseh drugih problemih, ki zadevajo profesionalizacijo stroke. Med temi vprašanji je treba omeniti predvsem vprašanja uvajanja tehničnih in kvalitativnih standardov, izdelave enotne terminologije, vprašanja pravnega varstva intelektualne lastnine na področju programske opreme in seveda tudi izdelavo profesionalnega kodeksa.

V ta namen bo društvo ustanovilo naslednje komisije:

- komisija za tehnične standarde,
- komisija za kvalitetne standarde,
- komisija za terminološka vprašanja,
- komisija za pravno varstvo intelektualne lastnine na področju informatike.

Društvo bo s svojo dejavnostjo sodelovalo pri izoblikovanju sodobnega izobraževalnega sistema za področje informatike ter pri osveščanju slovenske javnosti o pomenu informatike in informacijske tehnologije za hitrejši družbeni razvoj.

Za čimboljše informiranje članov o vseh aktualnih temah, ki zadevajo našo stroko, o dogodkih in prireditvah doma in v svetu smo ustanovili tudi novo strokovno revijo Uporabna informatika, katere prva številka je pred vami.

Vabimo vse, ki bi se želeli vključiti v naše vrste, da izpolnijo priloženo pristopno izjavo.

M.V.



## Pristopna izjava

Želim postati član Slovenskega društva Informatika.

Prosim, da mi pošljete položnico za plačilo članarine SIT 1.400,- in me sproti obveščate o aktivnostih v društvu.

\_\_\_\_\_

*(Ime in priimek, s tiskanimi črkami)*

\_\_\_\_\_

*(poklic)*

\_\_\_\_\_

*(domači naslov in telefon)*

\_\_\_\_\_

*(službeni naslov in telefon)*

\_\_\_\_\_

*(elektronski naslov)*

\_\_\_\_\_

*(enotna matična številka - neobvezno)*

Datum:

Podpis:

## Sekcija za operacijske raziskave

Operacijske raziskave (OR) označujejo sklop metod, metodologij in pristopov k identifikaciji, formalizaciji, algoritmizaciji in implementaciji problemov in njihovih rešitev na področju delovanja (operacij) podjetja oz. panoge v luči interdisciplinarnosti pojmovanja svojih nalog. Zato se ti problemi največkrat želijo obravnavati pod relevantnimi kriteriji tehnične, tehnološke, organizacijske, informacijske in ekonomske narave. V raziskovalno delo se vključujejo vsi profili strokovnjakov, ki se srečujejo v podjetju. Prevladujočo vlogo še vedno nosijo ekonomski kriteriji delovanja podjetja, njegovega vodenja in upravljanja.

Ker se informacijsko-upravljaljske znanosti, s tem pa tudi operacijske raziskave kot njihova zožitev na problematiko podjetja oz. panoge, ukvarjajo predvsem s problemi, ki jih je mogoče obravnavati kvantitativno in v zadnjem času tudi kvalitativno, jih štejemo kot sredstva za generiranje alternativnih, predvsem optimalnih, rešitev, med katerimi izbira odgovorni nosilec odločanja. Včasih za odločitve zadoščajo že kriteriji, ki so predpisani s strani odločevalca, včasih pa je izbor končne odločitve odvisen tudi ali samo od kategorij, ki jih

ni mogoče zjeti direktno in formalno (uporaba intuicije in empirije). Tako so torej operacijske raziskave nepogrešljiv pripomoček upravljanja.

Notranja razčlenitev operacijskih raziskav je danes že zelo bogata: teorija proizvodnje, zalog, transporta, distribucije, marketinga, lokacije, finansiranja itd. Problematika na teh področjih zaradi svoje narave zahteva tudi različne metode, pristope, metodologije in koncepte modeliranja. Zato je tudi matematični instrumentarij zelo pester, tako s področja teoretične kot tudi aplikativne matematike, pa tudi sorodnih disciplin. Da ne bi prišlo do prekrivanja s programi drugih sekcij naj bi sekcija za OR v okviru društva Informatika vključevala naslednja raziskovalna področja:

- Linearno in nelinearno programiranje (optimizacija)
- Diskretna in kombinatorna optimizacija
- Stohastična optimizacija, množična strežba in teorija zanesljivosti
- Teorija odločanja, simulacija in teorija strateških iger
- Transport, logistika in teorija zalog
- Teorija grafov, mrežno planiranje in dinamična optimizacija

- Teorija kontrole, upravljanje sistemov, umetna inteligenca in ekspertni sistemi

### Aktivnosti:

Aktivnosti v okviru sekcije za OR bodo usmerjene predvsem na:

- publiciranje temeljnih in aplikativnih raziskovalnih dosežkov (referati, članki, knjige)
- sodelovanje pri organiziranju mednarodnih srečanj v okviru društva Informatika
- organizacija srečanj (obiski, seminarji) s tujimi znanstveniki
- sodelovanje z gospodarstvom s ciljem evidentiranja in reševanja pomembnejših problemov iz strokovnega področja sekcije
- seznanjanje javnosti z možnostjo uporabe OR v praksi
- vključevanje OR v pedagoški proces na visokih šolah (dokiplomski in podiplomski študij)
- formalno in neformalno povezovanje s tujimi združenji za OR (npr. MPS, IFORS, EURO)

Slovensko društvo Informatika  
Vožarski pot 12  
61000 Ljubljana  
Slovenija

dvoletni izbor



in sicer:

- s plačilom letne naročnine SIT 2.400,-
- ..... izvodov, po pogojih za podjetja, SIT 4.000,- za eno letno naročnino in SIT 2.400,- za vsako nadaljnjo naročnino
- po pogojih za študente letno SIT 1.200,-

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

\_\_\_\_\_

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

\_\_\_\_\_

(podjetje)

\_\_\_\_\_

(ulica, hišna številka)

\_\_\_\_\_

(pošta)

Zanimam(o) se za:

- razvoj rešitev
- trendi razvoja IT
- metodološki pristopi
- uvajanje rešitev
- upravljanje IS
- izobraževanje
- izkušnje uporabnikov
- .....
- .....

Datum:

Podpis:



## Navodila avtorjem

Prispevke pošiljajte v predpisani obliki na naslov Slovensko društvo Informatika, 61000 Ljubljana, Vožarski pot 12, s pripisom za revijo Uporabna informatika.

Če je možno, naj bo članek lektoriran. V uredništvu bomo opravili korekturo in se po presoji posvetovali z avtorjem, da članek tudi lektoriramo.

Prispevek naj bo v obsegu največ avtorska pola (30.000 znakov) za strokovne članke in približno 2 do 3 tiskane strani za druge prispevke. Vsak strokovni članek naj ima na začetku povzetek v slovenskem in v angleškem jeziku.

Pošljite ga na disketi in odtisnjene na papirju. Napisan je lahko v kateremkoli urejevalniku besedil, vendar naj bo na disketi tudi kopija v ASCII formatu. Na disketi označite, kateri urejevalnik ste uporabili, in ime datoteke. Datoteko imenujte s svojim priimkom, n. pr. Novak.doc ali Novak.txt.

Slike, ki ste jih izdelali z grafičnim programom, označite podobno. Na natisnjem izvodu članka naj bo jasno vidno, kam sodi posamezna slika. Lahko priložite tudi originalne predloge, ki jih na hrbtni strani označite s številkami, tako kot v natisnjem besedilu.

Pišite v razmaku vrstic 1, brez posebnih ali poudarjenih črk ali podčrtovanja, za ločilom na koncu stavka napravite samo en prazen prostor, ne uporabljajte zamika pri odstavkih.

Za vsa vprašanja se obračajte na tehnično urednico Katarino Puc, 61000 Ljubljana, Ulica Gubčeve brigade 120, tel. 171-579

Slovensko društvo Informatika  
Vožarski pot 12  
61000 Ljubljana  
Slovenija

## UPORABNA INFORMATIKA

*Ustanovitelj in izdajatelj:*

Slovensko društvo Informatika, 61000 Ljubljana, Vožarski pot 12

*Glavni in odgovorni urednik:*

Mirko Vintar

*Svet revije:*

Ciril Baškovič, Andrej Cetinski, Ljubica Djordjevič, Franc Krizaj, Ivan Žerko

*Uredniški odbor:*

Tomaž Banovec (statistična in prostorska informatika),  
Vladimir Batagelj (tehiška informatika),  
Cene Bavec (informacijska infrastruktura),  
Jože Gričar (računalniška izmenjava podatkov in medorganizacijski sistemi),  
Janez Grad (operacijske raziskave),  
Andrej Kovačič (poslovna informatika),  
Marjan Pivka (kakovost in standardi),  
Katarina Puc (informatika in okolje),  
Vladislav Rajkovič (sistemi za podporo odločanju),  
Ivan Rozman (informacijska tehnologija),  
Niko Schlamberger (informatika v upravi),  
Mirko Vintar (avtomatizacija pisarn).

*Tehnična urednica:* Katarina Puc

*Oblikovanje:* Zarja Vintar, Dušan Weiss

*Tisk:* Zavod Republike Slovenije za statistiko, Ljubljana  
Naklada: 1.000 izvodov

*Tiskovnica:* Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 980 SIT.

Letna naročnina za podjetja SIT 4.000, za vsak nadaljnji izvod SIT 2.400.

Letna naročnina za posameznika SIT 2.400, za študente SIT 1.200.

Po mnenju Urada vlade za informiranje Republike Slovenije z dne 1.6.1993 je revija Uporabna informatika proizvod informativnega značaja iz 13. točke tarifne številke 3 tarife prometnega davka, po kateri se plačuje davek od prometa proizvodov po stopnji 5%. Prometni davek je vračunan v ceno revije.

Publiciranje rezultatov statističnih raziskovanj je ena od klasičnih, a še vedno osnovnih poti posredovanja statističnih informacij uporabnikom.

Na Zavodu Republike Slovenije za statistiko izdajamo vrsto serijskih statističnih publikacij, ki prinašajo prve podatke statističnih raziskovanj, ocene gospodarskih gibanj, večletne serije podatkov, rezultate rednih letnih in občasnih statističnih raziskovanj po področjih dejavnosti, primerjalne poglede.

**STATISTIČNE PUBLIKACIJE**, ki jih izdaja Zavod Republike Slovenije za statistiko:

- NEKATERI POMEMBNEJŠI PODATKI REPUBLIKE SLOVENIJE
- STATISTIČNE INFORMACIJE
- MESEČNI STATISTIČNI PREGLED REPUBLIKE SLOVENIJE
- REZULTATI RAZISKOVANJ
- STATISTIČNI PODATKI PO OBČINAH
- RAZVOJNA VPRAŠANJA STATISTIKE
- POSEBNE PUBLIKACIJE
- STATISTIČNI LETOPIS REPUBLIKE SLOVENIJE

Kako do podatkov?

**Krajše informacije dobite po telefonu.**

Telefonski odzivnik	061 211 370
	061 215 608
Telefonska centrala	061 155 322
Indok center	061 218 459

**Dopis za obsežnejše informacije pošljite na naš naslov:**

Zavod Republike Slovenije za statistiko  
61000 Ljubljana, Vožarski pot 12

**Hitro, kratko informacijo vam sporočimo po telefaxu ali telexu:**

Telefax	061 216 932
Telex	31105 ZASTAT SI



**ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA STATISTIKO**

