

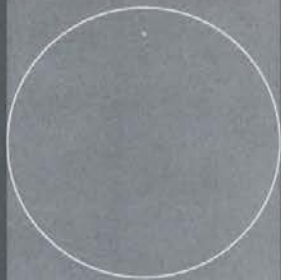
u p o r a b n a INFORMATIKA

1994

ŠTEVILKA 1
JAN/FEB/MAR
LETNIK II



Usoda osebnih računalnikov • Normalizacija baze podatkov s pomočjo teorije grafov • Pregled sistemov planiranja in krmiljenja proizvodnje



UDELEŽITE SE 1. POSVETOVANJA

DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE

Portorož 94

KI GA ORGANIZIRAJO V ČASU
OD 13. – 15. APRILA 1993 V PORTOROŽU

Gospodarska zbornica Slovenije

Slovensko društvo Informatika

Društvo ekonomistov Ljubljana

srečanje

■
informiranje

■
izobraževanje

■
ponudba opreme in storitev

■
plenarna razprava in delo v sekcijah

PRIJAVE DO 1.4.1994

INFORMACIJE:

Franci ŽLE, Gospodarska zbornica Slovenije, 61000 Ljubljana, Slovenska 58

tel.: 061 317-287, 061 13-13-190, fax.: 061 312-569

Spoštovani bralke in bralci,

Z novim letom je stopil v veljavo nov Zakon o visokem šolstvu s katerim smo se, vsaj po črki zakona, poslovili od razvpitega usmerjenega izobraževanja, ki je bilo ustoličeno s predhodnikom sedanjega zakona, sedaj že davnega leta 1981. Z Zakonom o usmerjenem izobraževanju so bili vzpostavljeni tudi izobraževalni programi za področje računalništva oziroma informatike na obeh slovenskih univerzah, ki so z manjšimi kozmetičnimi popravki v veljavi še sedaj.

Sprejem tako pomembnega zakona je že sam po sebi dovolj pomemben povod za razmislek, ali ni čas, da se izobraževalni programi za to področje temeljito prevetrijjo ter posodobijo. Ker pa novi zakon uvaja nekaj revolucionarnih novosti na področju visokošolskega izobraževanja, ki jih doslej nismo poznali, je razlogov za takšno razpravo toliko več. Z novim zakonom se namreč uvaja paralelni sistem visokošolskega izobraževanja, tako imenovano visokošolsko strokovno izobraževanje, ki se od dosedanjega univerzitetnega izobraževanja razlikuje predvsem po tem, da visokošolski strokovni programi po definiciji namenjajo veliko več prostora praktičnim znanjem ter delu na konkretnih projektih, s kakršnimi se študent kasneje srečuje v praksi. Informatika pa je stroka, kjer je oplemenitenje teorije s praktičnimi znanji in izkušnjami ključnega pomena za uspešno delovanje v praksi.

Glede izobraževanja informatikov smo trenutno v paradoksalni situaciji, ki zahteva analizo in ustrezno ukrepanje. Na eni strani poplava strojne in programske opreme, ki ji ni videti konca, podjetij in inštitucij, ki nudijo vse mogoče storitve pa tudi najrazličnejše funkcionalno izobraževanje, na drugi strani pa dejstvo, da že nekaj let na obeh univerzah vztrajno pada število študentov na informacijskih smereh.

Kje so vzroki?

Informatika je kot znanstvena disciplina in kot stroka še vedno zelo premična tarča. Od pojava osebnega računalnika pa do danes se je podoba informatike kot stroke povsem spremenila. S tem ko je PC postal delovni pripomoček skorajda vsej aktivni populaciji, so poklici na področju informatike zaradi poenostavljenega videnja vloge informatike močno devalvirali. Danes se mnogi, ki znajo komaj kaj več, kot napisati pismo z urejevalnikom besedil, že imajo za informatike.



Izredno naglo uveljavljanje konfekcijske programske opreme, ki je seveda veliko cenejša od lastnega razvoja, močno zmanjšuje potrebe po aplikativnih programerjih, ki jih bodo v bodoče potrebovale predvsem še specializirane programske hiše, manjše organizacije pa skorajda ne več.

Tudi klasičnim sistemskim analitikom ter projektantom, se področje delovanja naglo spreminja. Ker bo lastnega razvoja v podjetjih vse manj, vse več bo pa dela z uvajanjem že izdelanih rešitev, integracijo tehnologij ter prenovo delovnih postopkov, bo interdisciplinarnost naše stroke še bolj prišla do izraza.

Izredno nagel razvoj discipline, v kateri znanje v nekaj letih zastari in ga je potrebno nenehno obnavljati, slaba profiliranost teh poklicev v praksi, nejasna pot za razvoj kariere posameznika, ki se odloči za ta poklic, ter ne posebno stimulatívno nagrajevanje, to so dejavniki, ki nedvomno mlade odvračajo od študija informatike. Če jim ob vsem tem nudimo še zastarele in neatraktivne študijske programe, potem ni čudno, da je interes za študij na tem področju iz leta v leto manjši.

Ob tem pa lahko ugotovimo, da se informatikom odpira cela vrsta novih zelo zanimivih delovnih področij. Informacije postajajo vedno bolj strateška surovina, ki zahteva enako skrbno ravnanje kot denimo upravljanje s finančnimi viri neke organizacije. Strateško načrtovanje razvoja informatike ter informacijskih sistemov postaja vse bolj ključni vzvod za zagotavljanje konkurenčne prednosti poljubnega poslovnega subjekta. Uvajanje informacijske tehnologije je vse bolj prepletено ter povezano z novimi organizacijskimi strukturami ter modeli organizacij. Prenova delovnih postopkov (reinženiring) je na pohodu in se ji ni mogoče izogniti. Sestopanje z velikih centraliziranih sistemov na manjše nas bo prav tako zaposlovalo nekaj prihodnjih let.

Z veseljem lahko torej ugotovimo, da informatikom dela ne bo zmanjkalo, le nekoliko drugačno in vse bolj interdisciplinarno bo.

Mirko Vintar

UVODNIK

AKTUALNO

TOMAŽ BANOVEC:

5

Usoda osebnih računalnikov - notesnikov v tujini
in doma in Evropska unija

STROKOVNE RAZPRAVE

JOŽE NEMEC, JANEZ GRAD:

6

Normalizacija baze podatkov s pomočjo teorije grafov

STARBEK, KUŠAR, MENART, KLUČAR:

11

Pregled sistemov planiranja in krmiljenja proizvodnje

TOMAŽ KLOBUČAR:

17

Nekatere aplikacije za zagotavljanje varnostnih servisov v odprtih sistemih

TOMAŽ BANOVEC:

22

Globalni pozicijski sistem

POROČILA

JOŽE GRIČAR, KATARINA PUC:

27

Kaj so vzroki za zmanjševanje vpisa na smereh informatike?

ELI DELIDŽAKOVA DRENIK:

29

Izkušnje pri razvoju uporabnega ekspertnega sistema

FRANC KREMŽAR:

32

Odprti sistemi-svetovni kongres X/Open

RUPNIK:

34

Na rob prvemu slovenskemu simpoziju iz operacijskih raziskav

JOŽE ZUPANČIČ:

34

Poročilo s konference Fourteenth International Conference on
Information Systems - ICIS

JOŽE GRIČAR:

35

Uvajanje računalniškega izmenjevanja podatkov v proces izvoza pošiljke

OBVESTILA

36

Obnova Združenja za informatiko in računalništvo

O DEJAVNOSTI DRUŠTVA

37

Sekcija za načrtovanje informacijskih sistemov

37

Podjetniška sekcija

38

Dnevi slovenske informatike Portorož 94

39

DOK_SIS '94 - Sistemi za upravljanje in multimedia

KOLENDAR PRIREDITEV

40

Izid te revije so finančno podprli:

ISKRATEL

Iskratel, d.o.o. • Kranj, Ljubljanska 24 a • 64000 Kranj • tel.: (064) 331 331 • fax.: (064) 221 581

Z združitvijo lastnega licenčnega znanja, ki smo ga pridobili v partnerstvu z znanim svetovnim koncernom Siemens iz Nemčije, smo postali pomemben in konkurenčen dejavnik na svetovnem tržišču telekomunikacijskih sistemov. Družina naših digitalnih telefonskih central SI2000 je sad vrhunske tehnologije in znanja naših strokovnjakov na področju elektronike, informatike in telekomunikacij.

Slovensko telekomunikacijsko omrežje je prav po zaslugi naših proizvodov postalo že tako kakovostno, da je primerno za uvedbo ISDN-a. V takem omrežju bo možno vsa govorna, slikovna, podatkovna in besedna sporočila pošiljati po isti liniji.

KOMPAS

IngPOS_{d.d.}

 **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 najscodobnejšo 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



ISKRA Računalniki, d.o.o.

Tržaška 2, 61000 Ljubljana
tel.: (061) 214-455, 125-43-39, 125-82-12
fax: 214-087, telex: 31265ICC

Ob kombinaciji lastnega in kupljenega znanja ter s strateškimi zavezi in dolgoročnimi poslovno tehnološkimi povezavami in partnerstvi z vodilnimi tujimi firmami (IBM, SIEMENS, OLIDATA, CHICHONY, SEAGATE, GENIUS, DELL, AST, WANG, APPLE, FUJITSU, MICROSOFT, NOVELL, BANYAN) zagotavljamo konkurenčno ponudbo produktov in rešitev informacijske tehnologije visoke kvalitete.

Razvojno-proizvodni in poslovni-tržni program podjetja:

- osebni računalniki, mikror računalniški in miniračunalniški sistemi, podatkovni terminali, vhodno/izhodna računalniška periferija, podatkovne komunikacije za LAN in WAN mreže
- sistemska programska oprema
- uporabniški programi in rešitve
- izobraževanje, vzdrževanje in inženiring

Usoda osebnih računalnikov (osebnikov) ali PC-jev v prihodnosti

Razmislek o stanju v Sloveniji

Tomaž Banovec, Ljubljana

Tehnične razlike med takoimenovanim domačim računalnikom (Home Computer) in osebnim računalnikom (Personal Computer) oziroma osebnikom praktično ni več. Podobno so vedno bolj zabrisane tehnične in funkcionalne razlike med prenosniki (laptopi) in notesniki. O tem so se pogovarjali na sestankih o računalniških sistemih 15.10.1993. v Münchenu. Podobno to zaznavamo tudi v slovenskih strokovnih krogih.

Tuji obiskovalci že zahtevajo oceno podatkov o tem, koliko osebnikov je v Sloveniji. Na njih hočejo razviti svoje mrežne podatkovne ponudbe. V januarju 1994 je predstavnik Phara na obisku v Sloveniji povedal sicer znano dejstvo. Države v tranziciji so preko tehničnih projektov in pomoči EU-ja razvile velike mreže za prenos podatkov, včasih prave avtoceste, prometa po njih pa ni, baz podatkov za komercialno in tudi neprofitno rabo pa ni. Francija (Telecom) ponuja okrog 5 000 naslovov takih baz v omrežju MINITEL-a, ki seže v 6 milijonov gospodinjstev na zato posebej prirejenih napravah, ki še niso pravi osebni, so pa izredno cenene komunikacijske naprave.

Vsi - tudi medsebojni konkurenti, producenti in uporabniki so ugotovili, da je prihodnost predvsem in zlasti v osebnikih, osebnih računalnikih ali bolje v omrežjih osebnikov tudi v gospodinjstvih. Ugotavljajo, da je v Nemčiji med 1,1 milijona osebnikov, kolikor jih prodajo letno, približno polovica prodanih za potrebe gospodinjstev.

Ta gospodinjstvi trg v Nemčiji raste 15 % letno. Ljudje ne kupujejo za domov samo PS-1, ampak tudi že PS-1000 ter še boljše osebne. Naših podatkov o tem nimamo - nekatere ocene pa kažejo, da veliko ne zaostajamo. Tako naj bi imeli okrog 150 000 osebnikov v Sloveniji in od tega je mogoče ena petina v gospodinjstvih ali bolje na domovih.

Očitno pa na tem tržišču zmagujejo samo tisti, ki imajo velik obseg prodaje in proizvodnje. Mala podjetja v ZRN in zasebniki so šele 15 % pokriti z osebni. Do leta 2000 naj bi se svetovni trg osebnikov s sedanjih 60 milijard prodanih kosov letno dvignil na 130 milijard dolarjev in gospodinjstvi tržni segment naj bi znašal okrog 50 %. Compaq že ponuja za ta segment poseben PC - Presario. Popolno opremo, triletno garancijo, ogromno programske opreme in vse ostalo ponujajo tudi velike trgovske hiše in drugi.

Vendar ima množični trg nekatere svoje zakonitosti. Kupcev ne briga več zveneče ime firme, ampak to, ali oprema pokriva Unixovo ali Novellovo okolje in podobno. Za gospodinjstvo in široko uporabo je Compaqov šef predvideval, da bi morali predvsem dodatno znižati cene. Sedaj je že 35 % ameriških (ZDA) gospodinjstev opremljenih s osebni, leta 2000 naj bi jih bilo že 75 %, če bodo producenti izpolnili določene pogoje. To pa je predvsem - cena za posamezno napravo mora pasti pod magično mejo 500 dolarjev. Poleg tega morajo vložiti še velike napore za lažje upravljanje računalnikov in različne variante za specifične tržne segmente.

Izkazalo se je, da čeprav so bile napovedi za prodajo osebnih računalnikov v letu 1993 relativno slabe, so bili na koncu vseeno s prodajo večinoma zadovoljni. Tako je trg v Evropi vseeno "pojedel" dodatnih 10-15 % več osebnikov kot prejšnje leto, pri čemer je precej manj prodal IBM, ki pa je klub temu

zaslužil z redukcijo zaposlenih in pocenitvami.

Bistveno za Slovenijo bi bilo, da bi v eno od statističnih anket ali mogoče tudi na druge načine, uvedli tudi vprašanja, ki zadevajo računalniško opremo v gospodinjstvih. Mogoče bi bilo treba začeti s predštudijo, ki bi kasneje lahko služila bolj konkretnemu ravnanju. Razlogov za tako anketo je veliko veliko več, kot si zamišljamo. Pravilno pospeševanje uvajanja osebnikov v gospodinjstva bi pomagalo vsem, omreženi ter povezani, kot je to v ZDA, pa bi vsaj v Slovenji omogočili in poogrevali izreden skupni infrastrukturni vložek. Slovenski "Minitel" bi bil tako popolnoma mogoč, vendar na tehniki, ki je bistveno boljše kot francoska, vprašanje pa je naša organiziranost.

Najprej in predvsem pa je treba razviti navade in primerne baze podatkov. Mogoče na francoski način ob veliki začetni prisotnosti države. Vseeno pa se moramo vprašati, ali bomo v mreži ponudili dovolj javnih in skupnih baz podatkov za take omrežne uporabe. Tu pa Francozov ne bo lahko dohiteli in tudi drugih ne, saj cela Evropska unija zelo temeljito gradi podobna omrežja, ki se bodo tako kot vse množične zadeve, končale na domu.

Zadnja zadeva pa je tudi že jasna. Nekaj dražji kot običajni osebni bo stal v tem letu na trgu osebni, ki bo istočasno sposoben računalnik poln programske opreme, kakovosten televizor, komunikacijsko sredstvo, telekopirnik in še kaj.

Nujno je torej, da se izobraževanje za uporabo in sama uporaba osebnikov in računalništva preseli tudi na domove in postane vse bolj "razsuto" (diseminirano). Recimo, da bodo Amerikanci kmalu naredili osebni po obljubljeni ceni 500 dolarjev in da bodo naše plače in kupna moč rasli tako, kot bo cena osebnikom padala. Za malo več kot mesečno plačo kupiti stroj, ki dela take stvari, ne bo več težko.

Učenje za uporabo osebnikov in s tem povezane stroške pa so že ocenili. V raznih podjetjih porabijo za osvajanje običajne preglednice in oblikovalca besedil tudi tri mesece na osebo. Torej toliko ali več kot današnji osebni. Pa se nam ne zdi veliko. Domači, v gospodinjstvu nameščen osebni pa bi prav gotovo že pred nastopom dela pomagal pri razumevanju in k pocenitvam uvajanja.

Avtor ima precej izkušenj iz dela v srednje veliki - zelo informatizirani državni ustanovi. Ob redkih razpisih delovnih mest ugotavlja, da skoraj vsi kandidati že poznajo in obvladajo najmanj en urejevalnik besedil in eno preglednico.

Slovenci niso sovražni računalništvu. Ocenjujemo, da je pri nas skupaj okrog 150 000 osebnikov, dobro bi bilo, če bi jih omrežili in se naučili povezovati svoj informacijski otoček z velikimi bazami podatkov in velikimi omrežji. Vsaj država naj bi dala na voljo svoje javne - neprofitne baze podatkov in omogočila prenos obveznosti storitev.

Vsi smo verjetno za to, mogoče se bo po podpisovanju dogovora o asociacijskem sporazumu z Evropsko unijo nekaj premaknilo tudi pri nas. Je pretirana napoved, da bo imelo leta 2000 60 % naših gospodinjstev omrežen osebni in da bomo imeli v okrog 2 000 pomembnih lastnih baz podatkov v velikem mednarodno povezanem omrežju?

Viri: nemški VDI Nachrichten, XIII-EU-revija, MM in drugi viri.

NORMALIZACIJA BAZE PODATKOV S POMOČJO TEORIJE GRAFOV

Jože Nemeč, Univerza v Mariboru, Visoka kmetijska sola, Vrbanska 30, 62000 Maribor
Janez Grad, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Kardeljeva ploščad 17, 61000 Ljubljana

POVZETEK

Določitev višjih normalnih oblik baz podatkov je pogosto zamuden proces. Delo pri normalizaciji baz si lahko olajšamo, če uporabimo teorijo grafov. V članku so navedene lastnosti grafov baz podatkov in lastnosti matrik, ki te grafe opisujejo. Na osnovi teh lastnosti je prikazan algoritem za določitev baze podatkov brez odvečnih povezav.

ABSTRACT

DATABASE NORMALIZATION PROCESS BASED ON THE GRAPH THEORY - Determination of the higher order normal forms for database is frequently a time-consuming process. We can make the work easy by applying graph theory. In the paper the necessary characteristics of database graphs and the corresponding matrices which describe the graphs are analyzed. The algorithm for designing database involving no redundancy, based on these characteristics is also presented.



Ključna gesla: relacijske baze, normalizacija, tretja normalna oblika

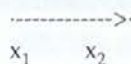
UVOD

Proces izgradnje relacijskih baz poteka praviloma v več fazah. Tako moramo opraviti snemanje stanja v organizaciji, zatem moramo določiti povezave med podatki in na koncu te povezave še normalizirati. Iskanje normaliziranih oblik relacijskih baz je zahteven postopek. Idealno je, če lahko ta postopek v čim večji meri avtomatiziramo tako, da lahko pri izgradnji ustreznega modela uporabimo tudi računalnik. V preteklosti so bili že izdelani taki postopki. V (Vetter, Maddison, 1981) je prikazana izgradnja baze, kjer na osnovi ugotavljanja odvečnih povezav pridemo do ustreznega modela. Drugi algoritem je prikazan v (Salzberg, 1986), popravek tega algoritma je naveden v (Atkins, 1988) in (Diederich, 1991). Nekoliko modificirano obliko tega algoritma pa najdemo v (Diederich, Milton, 1988).

V pričujočem prispevku bomo skušali prikazati metodo, ki nam omogoča določitev optimalne baze podatkov s pomočjo teorije grafov.

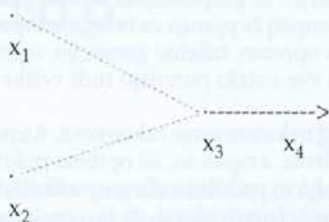
GRAFI IN RELACIJE V BAZI PODATKOV

V informacijskem sistemu imamo praviloma opravka s podatki vrste entitet, ki so predstavljene s svojimi atributi. Denimo, da prikažemo te attribute kot vozlišča grafa. Povezave med posameznimi atributi pa prikažemo z usmerjenimi vejami. Povezava prikazana na sliki 1 prikazuje povezavo med dvema atributoma.



Slika 1: Medsebojno povezana atributa x_1 in x_2 .

Atribut x_1 na sliki 1 je ključ relacije. Tako je v relaciji BARVA-IZ (IZDELEK, BARVA) ključ izdelek, barva pa je odvisen atribut. V primeru, da sestavlja ključ relacije več atributov, govorimo o sestavljenem ključu (vozlišču). Primer takega sestavljenega ključa je relacija MNENJE-ŠT (ŠTUDENT, UČITELJ, MNENJE). Ključ te relacije sestavljata atributa ŠTUDENT in UČITELJ, saj mnenje ni odvisno le od atributa ŠTUDENT ali le od atributa UČITELJ. Zato take relacije ne moremo razstaviti na več elementarnih relacij. Med atributi, ki sestavljajo ključ, in sestavljenim ključem vzpostavimo trivialno vejo, ki ima začetek v elementarnih atributih in konec v sestavljenem ključu. Trivialne veje bomo v grafu prikazali s črtasto črto. Gornjo relacijo lahko zato prikažemo s sliko 2.



Slika 2: Sestavljeni ključ relacije.

Na gornji sliki sestavljata atributa ŠTUDENT (x_1) in UČITELJ (x_2) sestavljeni ključ relacije x_3 . Oba atributa, ki sestavljata sestavljeni ključ, sta z njim povezana s trivialnima vejama.

Denimo, da smo pri izgradnji baze podatkov dobili sliko o podatkih v informacijskem sistemu. Ker je ta slika nastala na osnovi potreb različnih služb, imamo opravka z

množico atributov in različnih povezav med atributi. Na osnovi teh podatkov lahko narišemo graf z množico vozlišč (atributov) in usmerjenih vej (relacij) med njimi. Privzemimo, da so v grafu vse netrivialne in trivialne veje naše baze. V tem primeru se da dokazati, da mora graf relacijske baze podatkov zadoščati pogojema:

- Nobena krožna pot v grafu ne sme vključevati vozlišča, ki predstavlja sestavljeni ključ neke relacije.
- Če obstaja pot z začetkom v sestavljenem vozlišču (ključu) in koncem v vozlišču x_i , tedaj ne sme obstajati pot, ki ima začetek v vozlišču, ki sestavlja sestavljeno vozlišče in konec v vozlišču x_i .

Dokaz za ti trditvi in za vse nadaljnje trditve v tem poglavju bo lahko bralec našel v članku istih avtorjev, ki bo izšel v reviji Informatica. V primeru pa, da je relacijska baza podatkov v tretji normalni obliki, mora zadoščati še naslednji zahtevi:

- Med dvema vozliščema sme obstajati samo ena pot.

Upoštevajmo sedaj še pojem povezanosti grafa. Usmerjeni graf je

- a) krepko povezan, če za poljubni vozlišči x_i in x_j , ki nista istovetni, velja, da obstaja pot, ki vodi iz vozlišča x_i v x_j , in pot, ki vodi iz vozlišča x_j v x_i ;
- b) enostransko povezan, če za poljubni vozlišči x_i in x_j , ki nista istovetni, velja, da obstaja pot, ki ima začetek v enem izmed obeh vozlišč in konec v drugem, lahko pa sta vozlišči povezani s potmi v obe smeri;
- c) šibko povezan, če med poljubnima vozliščema, ki nista istovetni, obstaja zaporedje poljubno usmerjenih vej;
- d) nepovezan, če ni šibko povezan.

Za graf baze podatkov v tretji normalni obliki velja:

- Graf baze podatkov v tretji normalni obliki je šibko povezan graf.

Oglejmo si sedaj še lastnosti podgrafov baze podatkov. Denimo, da imamo tak podgraf, da so v njem vsa vozlišča krepko povezana. Tak podgraf bomo poslej imenovali krepka komponenta danega grafa. Seveda ima lahko nek graf več krepkih komponent. Dokazati se da, da velja trditve:

- Graf baze podatkov v tretji normalni obliki ne sme imeti krepkih komponent.

Definirajmo sedaj matriko povezav grafa:

Vsakemu grafu baze podatkov lahko priredimo kvadratno matriko povezav vozlišč $P = |p_{ij}|$ v kateri je

- a) $p_{ij} = p$, če obstaja p vej, ki imajo začetek v i -tem in konec v j -tem vozlišču in
- b) $p_{ij} = 0$, če ne obstaja nobena veja z začetkom v i -tem in koncem v j -tem vozlišču.

Oglejmo si lastnosti matrike P . Izračunajmo najprej višje potence matrike P . Dokazati se da, da ima ta matrika naslednje lastnosti:

- Element r_{ij} k -te potence matrike povezav $R=P^k$ je enak številu poti z dolžino k , ki vodijo od i -tega k j -temu vozlišču.
- Če je element p_{ij} matrike P baze podatkov v tretji normalni obliki enak 1, je element p_{ji} te matrike enak 0. Diagonalni elementi p_{ii} matrike P so enaki nič.
- V grafu baze podatkov, ki je v tretji normalni obliki, lahko element r_{ij} k -te potence matrike povezav $R=P^k$ zavzame le vrednosti 0 ali 1. Če je element r_{ij} matrike P^k enak 1, so vsi elementi a_{ij} matrik $P, P^2, P^3, \dots, P^{k-1}$ enaki 0.

Tvorimo sedaj matriko D^k za katero velja, da je:

- a) $d_{ij}^k = 0$, če so vsi elementi a_{ij} matrik P, P^2, \dots, P^k enaki nič in
- b) $d_{ij}^k = 1$, če je vsaj en element a_{ij} matrik P, P^2, \dots, P^k od nič različen.

Dokazati se da, da veljajo trditve:

- Vedno obstoji tako število m , da veljajo enakosti:
- $D = D^m = D^{m+k}$, $k = 1, 2, 3, \dots$
- Matrika D določa tranzitivno zaprtje baze podatkov. V i -ti vrstici so od nič različni le elementi d_{ij} , ki določajo, da obstoji pot z začetkom v i -tem vozlišču in koncem v j -tem vozlišču.
- Za elemente matrike D baze podatkov v tretji normalni obliki velja, da je $d_{ij}=0$, če je $d_{ji}=1$.

V primeru, da baza podatkov vsebuje krožne poti, lahko matriko D razstavimo na vsoto ene simetrične in ene asimetrične matrike tako, da je

$$D = D^s + D^a$$

Elementi d_{ij}^s in d_{ij}^a teh matrik so določeni takole:

$$d_{ij}^s = 1 \text{ in } d_{ji}^a = 0, \text{ če je } d_{ij} = d_{ji} = 1$$

$$d_{ij}^s = 0 \text{ in } d_{ji}^a = d_{ij}, \text{ če je } d_{ij} \neq d_{ji}$$

S to razstavitvijo matrike D smo dosegli, da je element d_{ij}^s matrike D^s enak 1 le, če obstaja pot, ki gre iz i -tega v j -to vozlišče in pot, ki gre iz j -tega v i -to vozlišče. Element d_{ij}^a matrike D^a pa je enak 1 le, če obstaja pot, ki vodi iz i -tega v j -to vozlišče in ne obstaja pot, ki vodi iz j -tega v i -to vozlišče.

POSTOPEK DOLOČITVE OPTIMALNE ZGRADBE BAZE PODATKOV

Skušajmo sedaj vse te lastnosti, ki jih graf baze podatkov mora imeti, izkoristiti za to, da določimo optimalno zgradbo baze podatkov. To bomo storili tako, da bomo s pomočjo matrik $D, D^s, P, P^2, P^3, \dots, P^k$ določili potrebne relacije v relacijski bazi podatkov.

Denimo, da smo za dane podatke določili matriko povezav P . V tej matriki naj bodo tako netrivialne kot trivialne veje. S pomočjo te matrike lahko izračunamo zaporedne po-

tence P^2, P^3, \dots, P^k matrike P . Istočasno lahko tvorimo matrike D^1, D^2, \dots, D^k . Računanje višjih potenc matrike P končamo, ko sta matriki D^k in D^{k+1} enaki. V tem primeru je $D = D^k$.

Glede na obliko teh matrik moramo določiti tudi nadaljnje postopke. Za začetek si oglejmo primer, da lahko pišemo matriko D kot vsoto simetrične in asimetrične matrike. Denimo, da smo ta razcep lahko opravili. V tem primeru je:

$$D = D^s + D^a$$

Denimo, da je v gornji simetrični matriki element d_{ij} od nič različen. Oglejmo si sedaj i -to vrstico te matrike. Razen elementa v j -tem stolpcu so lahko elementi z vrednostjo 1 še v nekaj stolpcih. Vsa vozlišča, ki ustrezajo tem stolpcem, so povezana v obeh smereh. To pa pomeni, da predstavljajo krepko povezan graf. Tak graf pa ni v tretji normalni obliki.

Tvorimo sedaj podgraf iz vozlišč, ki ga sestavljajo vsa vozlišča (atributi), katerih elementi so v i -ti vrstici matrike D^s od nič različni. V matriki D takega podgrafa so vsi elementi enaki 1. To pomeni, da ima baza podatkov, ki jo predstavlja tak graf, krožne poti, ki jih moramo odstraniti. To storimo tako, da gledamo podgraf, ki ga sestavljajo samo krepko povezana vozlišča. Z odvzemom ene veje prekinemo vsaj eno krožno pot. V primeru, da smo posameznim relacijam določili pogostnost uporabe, lahko to črtanje avtomatiziramo tako, da postopoma črtamo veje z najmanjšo pogostnostjo uporabe. V primeru, da pogostnosti uporabe relacij nismo določili, se moramo odločiti sami, katero vejo moramo v dani fazi postopka črtati.

Postopek črtanja vej v krožnih poteh pričnemo tako, da poiščemo tista vozlišča, ki so v matriki P obojestransko povezana. Za ta vozlišča velja, da je

$$P_{ij} = P_{ji}$$

To pomeni, da obstaja tako veja, ki vodi iz i -tega vozlišča k j -temu vozlišču, kot veja, ki vodi od j -tega vozlišča k i -temu vozlišču. Med tema vejama izberemo tisto, ki ima manjšo pogostnost uporabe, in jo črtamo. Ko smo na ta način prekinili vse veje, ki sestavljajo krožne poti z dvema vozliščema, nadaljujemo še s črtanjem ostalih odvečnih vej.

Po odvzemu vsake posamezne veje analiziramo matriko povezav danega podgrafa na enak način kot analiziramo matriko celotnega grafa. Postopek odzemanja vej ponavljamo tako dolgo, dokler ne odstranimo vseh možnih krožnih poti. Matrika D^s nam torej omogoča določiti tisti del modela baze podatkov, ki ima odvečne krožne povezave.

Posebej pa moramo opozoriti, da v nobenem podgrafu, ki vsebuje krožne poti, ne sme biti sestavljenih vozlišč. Če v nekem podgrafu s krožnimi potmi obstaja kakšno sestavljeno vozlišče, moramo zgradbo sestavljenega ključa ponovno preveriti.

Ko smo dosegli, da so prekinjene vse krožne poti, bo matrika D asimetrična. Sedaj moramo preveriti še, ali obstajajo kakšne tranzitivne povezave v našem grafu. Če take povezave obstajajo, graf ni v tretji normalni obliki. Eksisten-

co tranzitivnih vej ugotovimo tako, da primerjamo matriko P^k z matriko D^{k-1} . Če je v obeh matrikah element a_{ij} enak 1, tedaj med i -tim in j -tim vozliščem obstajata dve poti. Prav tako so v grafu tranzitivne veje, če je element a_{ij} matrike P^k večji od nič. Z določitvijo tranzitivnih poti (postopek določevanja poti bomo opisali pozneje) lahko na eni izmed poti odstranimo končno vejo. Tudi ta postopek lahko avtomatiziramo, če smo določili, katero vejo (relacijo) na danih poteh bomo najmanjkrat uporabljali. Vendar moramo omeniti, da v tranzitivnih poteh ne sme biti trivialnih vej. Če so v kakšni tranzitivni poti tudi trivialne veje, tedaj sestavljena vozlišča niso korektno določena. V tem primeru moramo korektnost sestavljenih vozlišč preveriti. Ko pri določitvi matrik D ne najdemo več tranzitivnih poti, je postopek določitve povezav v optimalni bazi podatkov končan.

Naslednji korak je določitev zgradbe baze na osnovi danih povezav.

Najprej črtamo v matriki P vse trivialne veje. Zatem pa tvorimo matrike P, P^2, P^3, \dots, P^k in D . Kot smo že ugotovili, mora biti matrika D baze podatkov v tretji normalni obliki asimetrična. Oglejmo si, kakšen pomen ima ta matrika. Denimo, da so vsi elementi j -te vrstice te matrike enaki 0. Tedaj je to vozlišče (atribut) lahko le končno vozlišče vej ali poti v grafu. Iz tega vozlišča ne moremo doseči nobenega drugega vozlišča. Analizirajmo še primer, ko obstajajo v i -ti vrstici in stolpcu od nič različni elementi. Tedaj so v grafu veje, ki imajo konec v i -tem vozlišču in veje, ki imajo začetek v i -tem vozlišču.

Podobno lahko ugotovimo, da če so vsi elementi i -tega stolpca enaki nič, to vozlišče (atribut) ni končno vozlišče nobene veje. Iz takega vozlišča lahko dosežemo nekatera druga vozlišča. Denimo, da smo določili vsa vozlišča, ki imajo v pripadajočih stolpcih vse elemente enake nič. Vsa vozlišča s to lastnostjo določajo neko podmnožico vozlišč K našega grafa. Vzemimo neko vozlišče x_j grafa, ki ni element množice K . V tem primeru obstaja v množici K vsaj eno vozlišče x_i , ki je povezano z vozliščem x_j z neko vejo ali potjo. Vozlišča, ki niso v množici K , so namreč končna vozlišča vsaj ene veje. Začetno vozlišče veje s koncem v vozlišču x_j je ali vozlišče iz množice K ali pa je vozlišče, ki je istočasno začetno in končno vozlišče vej. V drugem primeru postopek iskanja predhodnih vej nadaljujemo tako dolgo, dokler ne pridemo do vozlišča iz množice K . V teoriji grafov imenujemo vozlišča iz množice K bazna vozlišča. Bazna vozlišča v grafu imajo to lastnost, da predstavljajo vhod v graf. Iz množice baznih vozlišč grafa lahko vedno dosežemo vsa druga vozlišča v grafu.

V bazi podatkov nam bazna vozlišča grafa predstavljajo primarne ključne relacij. Razen teh nastopajo v bazi še drugi ključni, ki jih moramo določiti s pomočjo matrike P in njenih potenc.

Oglejmo si zaporedje matrik P, P^2, P^3, \dots, P^k in njihovo povezavo z matriko D . Vzemimo, da smo s pomočjo matrike D določili končna vozlišča poti. Denimo, da je i -to vozlišče

(atribut) končno vozlišče neke poti. V tem primeru so vsi elementi v i -ti vrstici enaki nič. Tvorimo sedaj zaporedje, ki ga določajo elementi i -tega stolpca matrik P^k . Glede na število od nič različnih elementov v i -tem stolpcu matrike P^k ločimo tri možnosti:

- to število je enako 1,
- to število je večje od 1,
- to število je enako 0.

Oglejmo si vse tri primere. V prvem primeru obstaja v i -tem stolpcu matrike P natanko en element, katerega vrednost je enaka 1. Denimo, da je ta element v j_1 -ti vrstici. Denimo, da je še v nekaj naslednjih zaporednih matrikah P^k po en od nič različen element v i -tem stolpcu. Na ta način dobimo zaporedje indeksov

$$j_1, j_2, j_3, \dots, j_n$$

To je zaporedje končnih vozlišč na poti od j_n -tega vozlišča k i -temu vozlišču. Vozlišča na tej poti si torej sledijo v naslednjem vrstnem redu:

$$j_n, j_{n-1}, j_{n-2}, \dots, j_1, i$$

Vsaka veja med dvema sosednjima vozliščema na tej poti definira eno relacijo. Vozlišče na začetku veje je ključ te relacije. Postopek končamo, ko je j_n -to vozlišče začetno vozlišče neke poti. V tem primeru so v vseh naslednjih matrikah P^k elementi v i -tem stolpcu enaki nič in imamo zato v tem primeru opravka s tretjim primerom.

Oglejmo si še drugo možnost. Denimo, da je v i -tem stolpcu matrike P^k en sam element od nič različen. Označimo vozlišče, ki ustreza temu elementu z x_k . Nadalje naj bo v i -tem stolpcu matrike P^{k+1} m od nič različnih elementov.

Označimo sedaj vozlišča, ki ustrezajo tem elementom z:

$$x_{k1}, x_{k2}, x_{k3}, \dots, x_{km}$$

Vsako izmed navedenih vozlišč definira eno pot. Vse te poti potekajo od vozlišča x_k do vozlišča x_i po istih vejah. Do vozlišča x_k pa pridejo tako, da je vozlišče x_k končno vozlišče vej, ki imajo začetek v vozliščih x_{ki} .

Postopek nadaljujemo tako dolgo, dokler ne dosežemo vseh začetnih vozlišč poti. Ta začetna vozlišča poti so lahko le glavni ključi. Če smo odstranili vse trivialne veje, so začetna vozlišča poti tudi sestavljeni ključi.

Ob koncu tega postopka dobimo množico poti. Vsaka pot pa nam definira neko zaporedje vozlišč (atributov). Zapišimo vozlišča v posameznih poteh. Na ta način dobimo naslednjo množico zaporedij vozlišč na posameznih poteh:

$$1. \text{ pot: } x_{1,1}, x_{1,2}, x_{1,3}, \dots, x_{1,m1}$$

$$2. \text{ pot: } x_{2,1}, x_{2,2}, x_{2,3}, \dots, x_{2,m2}$$

$$3. \text{ pot: } x_{3,1}, x_{3,2}, x_{3,3}, \dots, x_{3,m3}$$

.

.

.

$$k\text{-ta pot: } x_{k,1}, x_{k,2}, x_{k,3}, \dots, x_{k,mk}$$

Prvi člen vsakega zaporedja je začetno vozlišče (glavni ključ ali sestavljeni ključ). Zadnji člen vsakega zaporedja je nek atribut. Po dva sosednja člena v isti vrsti definirata eno relacijo v bazi. Ključ te relacije je tisto vozlišče (atribut), ki je bližje začetku vrstice. Ob tem pripomnimo, da se lahko posamezna vozlišča (atributi) v zgornjih zaporedjih pojavljajo večkrat. Vendar se vsako vozlišče (atribut) lahko v posamezni vrstici pojavi samo enkrat.

Sedaj lahko tvorimo končni model relacijske baze v naslednjih korakih:

- Vzemimo vsa različna vozlišča, ki se pojavijo kot prvi člen gornjih zaporedij.
- Vsakemu vozlišču pripišemo pripadajoča vozlišča (atribute), ki nastopajo kot drugi člen zaporedja.
- Zatem v vsakem zaporedju črtamo prvi člen. Prav tako črtamo vsa tista zaporedja, ki jim je po črtanju prvega člena ostal le še en sam člen.
- Ponavljamo gornje tri korake tako dolgo, dokler ne črtamo vsa vozlišča. Ob tem moramo paziti, da lahko kot ključ nastopa vsako vozlišče (atribut) samo enkrat.

Določanje relacij, ki nastopajo v bazi podatkov lahko na ta način v veliki meri poenostavimo, saj nam posamezne korake lahko opravi računalnik. Zlasti je to pomembno tedaj, ko ima naša baza podatkov veliko atributov in veliko povezav med njimi. Tak primer pa srečamo že v vsaki malo obsežnejši organizaciji.

V veliki organizaciji ima matrika povezav zelo velike dimenzije. Število operacij, ki jih moramo opraviti, da dobimo matriko D , je zato zelo veliko. Opišimo še postopke, ki nam to matriko in število operacij zmanjšajo. Za določitev, katera vozlišča smemo odstraniti, uporabimo naslednji postopek.

Če je vsota elementov matrike P v i -ti vrstici nič, v i -tem stolpcu pa ena, je to končno vozlišče zadnje veje na neke poti. Istočasno ta veja ni v nobeni drugi poti. Zato lahko i -to vrstico in stolpec črtamo. Na ta način dobimo novo matriko povezav P' .

Če je vsota elementov matrike P v j -ti vrstici ena, v j -tem stolpcu pa nič, je to začetno vozlišče prve veje na neke poti. Ta veja ni v nobeni drugi poti. Zato lahko i -to vrstico in stolpec črtamo. Na ta način dobimo novo matriko povezav P'' .

Postopek ponavljamo tako dolgo, dokler ne pridemo do reducirane matrike P_r , v kateri ne moremo črtati nobenega vozlišča več. Podgraf, ki ustreza tej matriki, vsebuje sedaj vse možne veje, ki jih lahko odstranimo.

Z reducirano matriko P_r lahko sedaj opravimo postopek odzemanja vej, ki smo ga opisali na začetku. Ker ima matrika P_r znatno manjše dimenzije kot prvotna matrika P , je seveda število operacij temu primerno manjše.

Denimo, da smo sedaj določili, katere veje moramo odstraniti in tako dobili novo reducirano matriko povezav P , ki teh vej ne vsebuje. Kot smo že ugotovili, potrebujemo za določitev posameznih poti višje potence te matrike. V matriki P pa je veliko takih vrstic in stolpcev, ki imajo vse člene enake nič. V teh primerih so tudi vse istoležne vrstice

in stolpci v matrikah višjih potenc enaki nič. Če to pri izračunu upoštevamo, se nam število operacij pri množenju matrik bistveno zmanjša.

Prav tako lahko zmanjšamo število matrik, ki jih moramo med obdelavo hraniti v pomnilniku. Ugotovili smo namreč, da sme biti element a_{ij} različen od nič le v eni potenci P^k matrike P . Denimo, da smo v matriki P odstranili tudi vse trivialne veje. Če to upoštevamo, lahko tvorimo matriko Z , katere elemente določimo tako, da izenačimo vse njene izven diagonalne elemente z nič, diagonalne elemente pa z 1. Ob izračunu matrike P^k pa postavimo, da je element z_{ij} matrike Z enak k , če je element P^k enak 1. Na ta način dobimo v stolpcih zaporedja števil. V stolpcih matrike Z , ki ustrezajo posameznim končnim vozliščem poti, števila od 1 do m določajo obratni vrstni red indeksov končnih vozlišč na poti od začetnega vozlišča k izbranemu končnemu vozlišču. Namesto vseh potenc matrike P lahko hranimo le matriko Z .

ZAKLJUČEK

V pričujočem članku smo pokazali, da morajo imeti grafi, ki predstavljajo bazo podatkov v tretji normalni obliki, določene lastnosti. Prav tako morajo tudi matrike, ki te grafe opisujejo, ustrezati nekaterim zahtevam. Lastnosti matrik, ki prikazujejo bazo podatkov, pa lahko uspešno uporabimo pri določitvi algoritma, s katerim lahko konstruiramo bazo podatkov v tretji normalni obliki.

Z uvedbo kriterijev, ki nam določijo, katere veje smemo v danem trenutku črtati, lahko postopek določevanja tretje normalne oblike relacijske baze podatkov avtomatiziramo. S tem pa nam odpade zamudno nealgoritično načrtovanje ustreznega konceptualnega modela baze.

LITERATURA:

- (1) Atkins John, A Note on Minimal Covers, SIGMOD Record, Vol. 17, št. 4, december 1988, str 16-21
- (2) Diederich Jim, Minimal Cover Revisited: Correct and Efficient Algorithms, SIGMOD Record, Vol. 20, št 1, marec 1991, str 12-13
- (3) Diederich Jim, Milton Jack, New Methods and Fast Algorithms for Database Normalization, ACM Transactions on Database Systems, Vol. 13, št. 3, september 1988, str 339-365
- (4) Nemeč Jože, Grad Janez, Graphs and the Third Normal Form for Relational Database, članek je bil poslan v objavo reviji Informatica
- (5) Salzberg Betty, Third Normal Form Made Easy, Sigmod Record, Vol. 15, št. 4, december 1986, str 2-18
- (6) Stout F. Quentin, Woodworth A. Patricia, Relational Databases, The American Mathematical Monthly, Vol. 90, 1983, str. 101-118
- (7) Vetter M., Maddison R.N., Database Design Methodology, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1981

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. Datoteke 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. 1271-579

PREGLED SISTEMOV PLANIRANJA IN KRMILJENJA PROIZVODNJE

Marko Starbek, Janez Kušar, Darko Menart
Fakulteta za strojništvo Aškerčeva 6, Ljubljana
Peter Klučar, zasebni raziskovalec Pod brest 35, Ljubljana

POVZETEK

Poznanih je več sistemov za planiranje in krmiljenje proizvodnje - PPS (projektno planiranje, načrtovanje materialnih potreb, sistem ozkih grl, na obremenitev orientirano spuščanje naročil, sistem napredovalnih količin, kanban). Nekateri so primerni za individualno proizvodnjo, drugi za serijsko in masovno proizvodnjo. V članku so prikazane značilnosti posameznih sistemov ter način izbire optimalnega sistema oz. ustrezne kombinacije (hibrida) med posameznimi sistemi.

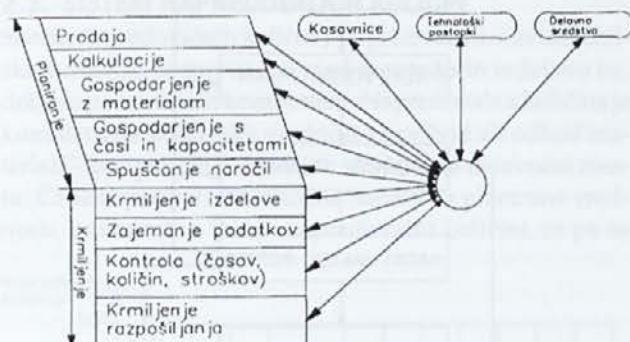
ABSTRACT

Several systems of production planning and scheduling - PPS (project planning, materials requirements planning, kanban, optimized production technology, on loading orientated scheduling, numbers of progress system) are known. Some of them are suitable for individual production, others for series or mass production. The article presents characteristics of a single system. The way of selecting the optimal PPS system or the corresponding hybrid among single systems, depending of the production system, is shown too.



1. UVOD

Sistem planiranja in krmiljenja proizvodnje (sistem PPS) skrbi za realizacijo planskih in krmilnih funkcij, ki jih prikazuje slika 1.



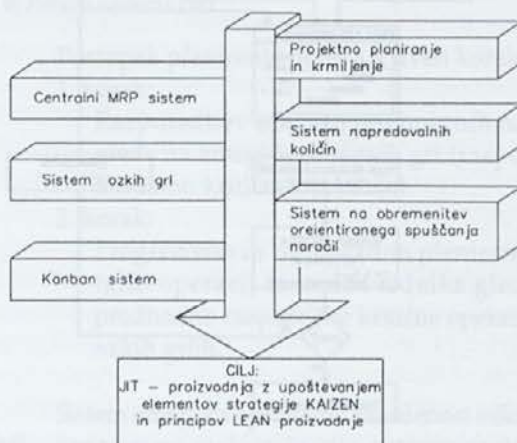
Slika 1: Planske in krmilne funkcije PPS

Za izvedbo planskih in krmilnih funkcij so na razpolago naslednji PPS sistemi /1/:

- projektno planiranje in krmiljenje proizvodnje,
- centralni sistem načrtovanja materialnih potreb,
- sistem napredovalnih količin,
- sistem ozkih grl,
- na obremenitev orientirano spuščanje naročil,
- sistem kanban.

vrste proizvodnje in principa prostorske razmestitve delovnih sredstev v podjetju:

- 1) **posamična in individualna proizvodnja** z delavniško razporeditvijo delovnih sredstev (projektni princip, sistem načrtovanja materialnih potreb ali sistem na obremenitev orientiranega spuščanja naročil);
- 2) **serijska proizvodnja** z linijsko časovno neusklajeno ali celično razporeditvijo delovnih sredstev (sistem na obremenitev orientiranega spuščanje naročil, sistem ozkih grl, sistem kanban);
- 3) **masovna proizvodnja** z izdelčno časovno vsklajeno razporeditvijo delovnih sredstev (sistem napredovalnih količin).



Slika 2: Možnosti kombinacij PPS

Izbira enega izmed omenjenih PPS sistemov je odvisna od

V podjetjih imamo običajno opravka tako s posamično kot s serijsko ali celo z masovno proizvodnjo ter ustrezno delavniško, linijsko in izdelčno razporeditvijo delovnih sredstev. V tem primeru pa se ni možno odločiti za eno izmed naštetih rešitev, temveč se moramo odločiti za kombinacijo /1/. Za planiranje in krmiljenje posameznega segmenta proizvodnje se uporablja eden od naštetih sistemov, dopolnjen z elementi strategije stalnih izboljšav (Kaizen) /9/ in principi vitke proizvodnje (Lean Production) /10/. Celotni sistem planiranja in krmiljenja proizvodnje podjetja je torej oblikovan kot kombinacija (hibrid) naštetih sistemov, strategij in principov (slika 2).

2. ZNAČILNOSTI SISTEMOV PPS

2.1. PROJEKTNO PLANIRANJE IN KRMILJENJE PROIZVODNJE

Projektno planiranje in krmiljenje proizvodnje (slika 3) je zasnovano na dejstvu, da so naročila v individualni in maloserijski proizvodnji po svojih značilnostih zelo podobna projektom, kar nakazuje možnost uporabe tehnik in metod, ki so bile sicer v osnovi razvite za projektno vodenje. Uporaba tehnike mrežnega planiranja v najrazličnejših izvedbah (CPM in PERT metoda v dogodkovnih in aktivnostnih mrežnih diagramih) pove "KAKO" bomo nalogo rešili, tehnika WBS (retrogradno

strukturiranje projekta) pa "KAJ" moramo na nalogi narediti. Izdelovalni proces, ki temelji na drevesni strukturi izdelka, v tem primeru popišemo z ustreznim mrežnim diagramom, ki je običajno definiran kot tipski mrežni diagram /2/ in je strukturiran glede na značilnosti notranje organizacije podjetja. Takšni tipski mrežni diagrami v splošnem vključujejo skupine aktivnosti v zvezi s: tehnično in tehnološko pripravo proizvodnje; oskrbo z materiali, surovinami in sestavnimi deli; izdelavo sestavnih delov; montažo različnih sestavov in končnih izdelkov ter kooperacijo.

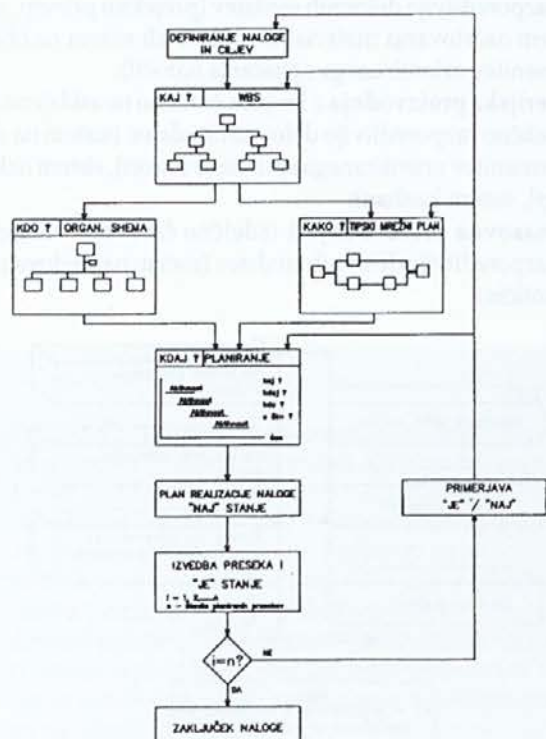
Prednost takega sistema planiranja in krmiljenja proizvodnje je v tem, da omogoča pregled nad izvajanjem vseh aktivnosti na naročilu.

Znano je, da tehnike mrežnega planiranja poleg časovne analize omogočajo še analizo kapacitet in stroškov.

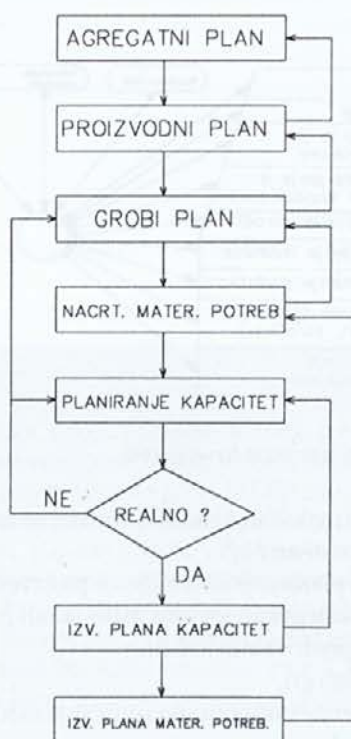
Projektno planiranje in krmiljenje proizvodnje lahko realiziramo kot zaključen sistem (večnivojsko strukturiranje mrežnih diagramov), ali pa ga kombiniramo z drugimi rešitvami.

Za realizacijo tega sistema lahko uporabimo najrazličnejšo na tržišču razpoložljivo računalniško opremo (CA Super Project, MS Project, Primavera...).

2.2. CENTRALNI SISTEM NAČRTOVANJA MATERIALNIH POTREB - MRP (Materials Requirements Planning)



Slika 3: Projektni princip PPS



Slika 4: princip MRP

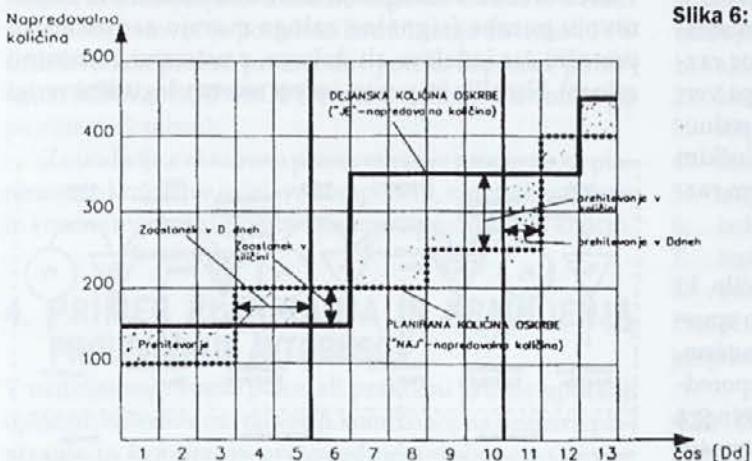
Centralni sistem načrtovanja materialnih potreb /3/ predstavlja klasični koncept planiranja in krmiljenja proizvodnje. Temelji na drevesni strukturi proizvoda (proizvodna kosovnica). Proizvodnjo potiska od vhodnih materialov preko različnih sestavnih delov in sestavov različnih stopenj do končnega izdelka. Na osnovi potrebnih količin naročila s kosovničnim procesorjem določimo bruto potrebe vseh identov iz kosovnice (upoštevamo tudi izmet). Če upoštevamo tudi proste količine v skladišču, potem lahko določimo neto potrebe. Slednje realiziramo z nabavo ali izdelavo s svojimi kapacitetami ali v kooperaciji. Za vsak ident razvijemo posebno tabelo, v kateri so poleg podatkov o identu, pretočnem času nabave ali izdelave, signalni in varnostni zalogi, še podatki o bruto in neto potrebi, stanju zalog, planiranih prihodih, planiranih količinah za sprožitev naročil ter dejanskih rokih sprožitve naročil. Ponavadi je enota planske periode en teden.

Za realizacijo naročila so potrebni dolgi pretočni časi. Zaradi togosti sistema MRP pa imamo opraviti z velikimi medfaznimi zalogami. To pomankljivost rešuje t.i. MRP II (Manufacturing Resources Planning), ki zgoraj opisano načrtovanje materialnih potreb usklajuje z dinamičnim spremljanjem in analizo kapacitet. Ta dopolnitev sistema MRP pa praktično pomeni uvajanje ciljev in principov ob pravih času (Just in Time). Postopek planiranja in krmiljenja proizvodnje s centralnim sistemom MRP prikazuje slika 4.

Opisani sistem je v prvi vrsti primeren za maloserijsko in serijsko proizvodnjo. Prikazani model je osnova klasičnih proizvodnih informacijskih sistemov.

2.3. SISTEM NAPREDOVALNIH KOLIČIN

Sistem napredovalnih količin /4/ je bil razvit v avtomobilski industriji za povezavo med montažo in izdelavo oz. dobavo posameznih komponent. Napredovalna količina je kumulativna količinska vrednost za prihod ali odhod materiala - komponent v skladišču oziroma na delovnem mestu. Če se napredovalna količina nanaša na planirane vrednosti, govorimo o "NAJ" napredovalni količini, če pa se



Slika 5 Diagram napredovalnih količin

nanaša na realizirane količine, govorimo o "JE" napredovalni količini. Slika 5 prikazuje tipičen diagram napredovalnih količin.

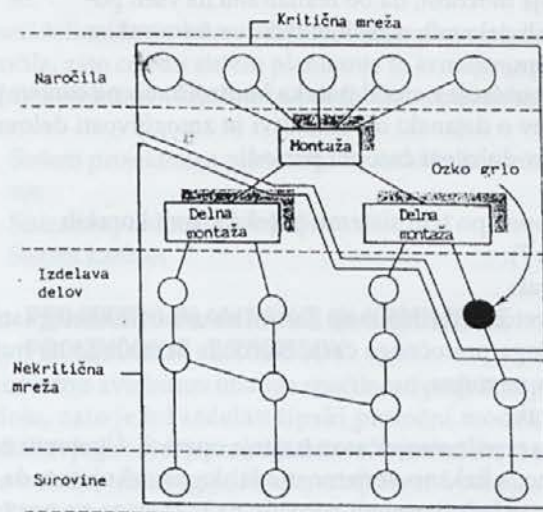
V določeni časovni točki lahko vidimo planirane in realizirane napredovalne količine ter morebitno količinsko in časovno zaostajanje oz. prehitevanje.

Sistem napredovalnih količin vzpostavimo in sinhroniziramo v okviru celotne logistične verige tako, da dosežemo minimalne zaloge, hkrati pa zagotovimo redno oskrbo z upoštevanjem optimalnih serij v posameznem členu verige.

Sistem napredovalnih količin je primeren za krmiljenje srednje in velikoserijske proizvodnje z velikim številom komponent in variant končnih izdelkov, ob pretežno stalni porabi.

2.4. SISTEM OZKIH GRL - OPT (Optimized Production Technology)

Sistem je bil razvit v Izraelu in v ZDA in je novejši kot sistem kanban. Temelji na terminiranju ozkih grl /8/. V mrežni strukturi izdelka poiščemo kritični del mreže v kateri se pojavlja ozko grlo, kar kaže slika 6.



Slika 6: Princip sistema OPT

Postopek planiranja poteka v dveh korakih:

1. korak: Razporeditev operacij posameznih naročil glede na zmogljivost ozkih grl (razporedimo samo kritične operacije).
2. korak: Progressivno in retrogradno planiranje ostalih operacij iz mreže izdelka glede na predhodno razporejene kritične operacije na ozkih grlih.

Sistem omogoča optimalno zasedenost ozkih grl, kar pomeni maksimizacijo outputa proizvodnega sistema. Za nekritične kapacitete optimalna

zasedenost ni pomembna. Bistvena značilnost je v tem, da je omogočen enakomeren pretok skozi proizvodni sistem.

Sistem je primeren za planiranje in krmljenje izdelave dragih izdelkov in sestavnih delov, pri katerih so problem vezava kapitala in s tem povezani stroški. Poleg tega pa imamo v proizvodnem sistemu ozka grla, ki jih zaradi dragih investicij ni racionalno odpraviti.

Za sistem OPT obstaja tudi ustrezna računalniška podpora.

2.5. NA OBREMITEV ORIENTIRANO SPUŠČANJE NAROČIL - BORA (Belastungsorientierte Auftragsfreigabe)

Sistem je bil razvit na univerzi v Hanovru (avtor Bechte, IFA - Institut für Fabrikanlagen der Universität Hannover) /6/. Delovno mesto je obravnavano kot lijak z določeno zmogljivostjo in obremenitvijo (delovni nalogi). Naročilo je spuščeno na delovno mesto le v primeru, ko obstaja možnost, da bo realizirano na vseh potrebnih delovnih mestih, v skladu s terminskim planom.

Spuščanje naročil poteka kontrolirano na osnovi podatkov o dejanski obremenitvi in zmogljivosti delovnih mest v določeni časovni periodi.

Postopek po tem sistemu poteka v treh korakih (slika 7):

1. korak:

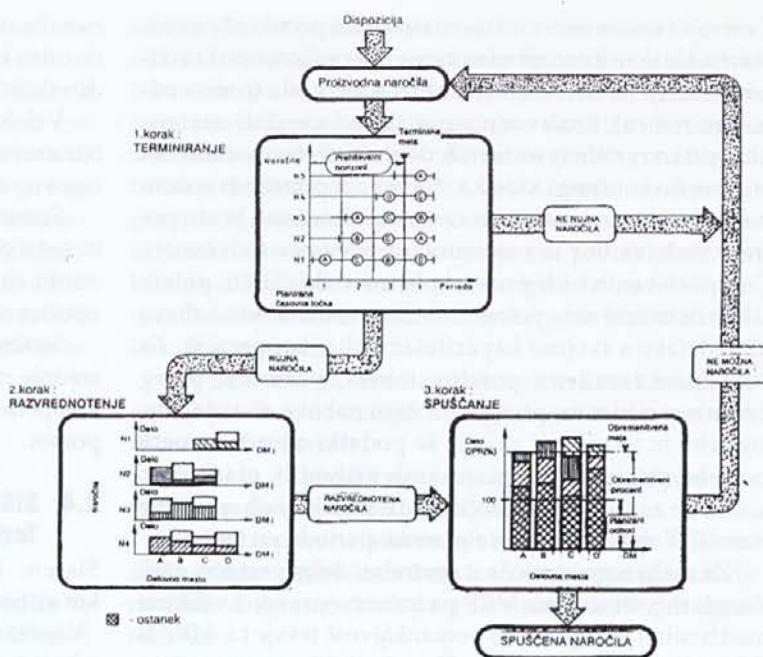
Pretočno terminiranje naročil na osnovi tehtanega srednjega pretočnega časa. Naročila razdelimo na nujna in ne nujna.

2. korak:

Razvrednotenje časov trajanja operacij. Ugotoviti želimo, s kakšno verjetnostjo lahko pričakujemo, da bo v naslednji periodi naročilo na razpolago na opazovanem delovnem mestu, če mora naročilo pred tem preiti več delovnih mest. Na prvem delovnem mestu - operaciji bo naročilo z verjetnostjo (faktor razvrednotenja) 1, na naslednjih delovnih mestih pa verjetnost razpoložljivosti naročila pada. Pri razvrednotenju časov trajanja operacij množimo s tehnološkim postopkom predpisani čas operacije z faktorjem razvrednotenja.

3. korak:

Spuščanje naročil iz liste nujnih naročil. Naročilo, ki ima razvrednotene čase trajanja operacij, lahko spustimo v proizvodnjo samo v primeru, da je možno, glede na obremenitveno mejo delovnih mest razporediti vse operacije. V kolikor obremenitev delovnega mesta doseže obremenitveno mejo, ne moremo spustiti nobenega naročila, ki to delovno mesto potrebuje.



Slika 7: Postopek izvedbe na obremenitev orientiranega spuščanja naročil

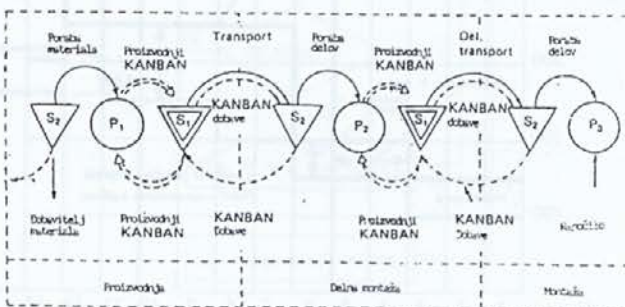
Sistem je primeren za planiranje majhnih, časovno čim bolj enakih serij. Postopek je enostaven, saj nastopata le dva parametra: termin in obremenitev delovnega mesta. Običajno uporabljamo pravilo FIFO (first IN, first OUT), zato izjemno nujna naročila rušijo osnovni koncept metode. Sistem je ustrezno računalniško podprt.

2.6. SISTEM KANBAN

Sistem kanban je bil razvit na Japonskem in sicer v tovarni Toyota (1974). Sistem deluje tako, da realizacija končnega izdelka sproži proizvodnjo sestavov, sestavnih delov in končno tudi naročanje materiala /7//11/.

Princip delovanja je prikazan na sliki 8.

Sistem kanban je lahko definiran za celotno logistično verigo ali pa samo za njene posamezne dele. Deluje na principu signalnih medfaznih zalog, ki pa še vedno, v vsakem trenutku omogočajo oskrbo na naslednjem višjem nivoju porabe (signalne zaloge morajo zadoščati za pretočni čas izdelave ali dobave, z ustrezno varnostno zalogo). Naročilo na posameznem mestu v logistični verigi



Slika 8: Princip delovanja sistema kanban

sproži znižanje zaloge do nivoja signalne količine. Informacijsko deluje sistem s pomočjo proizvodnih in transportnih kanban kartic. Kanban sistem je primeren za serijsko proizvodnjo, kjer imamo veliko variant končnih izdelkov, ter malo variant komponent proizvodov. Nihanje potreb naj bo minimalno (10% na teden). Sistem je učinkovit tudi v povezavi z drugimi sistemi za planiranje in krmiljenje proizvodnje.

3. INTEGRACIJA SISTEMOV

Pred odločitvijo za najprimernejši sistem PPS je potrebno analizirati proizvodni program podjetja ter ugotoviti:

- način prihoda naročil (naključna, determinirana, znani kupci za daljši časovni interval...),
- način oskrbe z materiali in kupljenci (na zalogo, ravno pravočasno),
- strukturo proizvodov (unikatni, ponavljajoči, variantni proizvodi),
- delitev proizvodnega programa na specialni in standardni del,
- obseg proizvodnega programa (individualna, serijska, masovna proizvodnja),
- različnost tehnologij, ki so potrebne za realizacijo tehnološkega procesa,
- delež standardnih delov oziroma kupljencev, ki so vgrajeni v proizvod,
- stanje in potrebe po kapacitetah za realizacijo proizvodnega programa (lastne kapacitete, kooperacija),
- način proizvodnje glede na stopnjo sodelovanja (kooperativnosti) delovnih sredstev v procesu obdelave komponent proizvodov.

Analize proizvodnih programov izvedene v podjetjih kovinsko predelovalne industrije so pokazale, da je možno v podjetjih z delavniško organizirano individualno proizvodnjo uvesti le en sistem PPS (projektni princip ali sistem MRP ali sistem BORA), tako za realizacijo izdelave komponent kot za izvedbo montaže.

V podjetjih z maloserijsko in serijsko proizvodnjo planiranja in krmiljenja ne moremo uspešno izvesti le z enim sistemom, temveč je potrebna kombinacija sistemov PPS (izdelava komponent proizvodov poteka naprimer po sistemih BORA ali MRP ali OPT, vmesne in končne montaže pa po sistemu kanban).

Za podjetja z masovno proizvodnjo je primerno za planiranje in krmiljenje izdelave komponent, montaže sestavov in končne montaže uporabiti sistem napredovalnih količin.

4. PRIMER PLANIRANJA IN KRMILJENJA PROIZVODNJE AVTOBUSOV

V nadaljevanju bomo pokazali praktični primer uporabe opisanih sistemov oz. njihovih kombinacij na primeru planiranja in krmiljenja proizvodnje avtobusov. Glavne značilnosti proizvodnje avtobusov so:

- avtobusi nastopajo v številnih znanih variantah, ki se ponavljajo v daljših časovnih razdobjih,
- občasno prihaja do naročil, ki zahtevajo konstrukcijske spremembe določenih delov avtobusov,
- avtobusi so sestavljeni iz standardnih komponent (profili, pločevina, vijaki, zvarjenci, plastični deli...), ki se vgrajujejo v večino variant ter specialnih komponent (blago, zvarjenci za posamezne izvedbe, kleparski polizdelki, električna instalacija...), ki se vgrajujejo le v eno ali nekaj variant avtobusov,
- nekateri kupljeni sestavni deli so izredno dragi (šasija, klima naprava, elementi notranje opreme - TV, WC...) in jim je pri nabavi posvečena posebna pozornost,
- izdelava avtobusa v celotnem pretočnem času naročila ni časovno najdaljša in ne pomeni največjega problema,
- avtobus sestavlja do 1000 različnih komponent,
- pri realizaciji sodeluje do 300 dobaviteljev iz Slovenije in tujine,
- od izdelave ogrodja naprej zavzame avtobus veliko delovnega prostora,
- realizacija naročila zahteva veliko kapitala, zato so stroški financiranja naročila (cash flow) zelo pomembni.

Doseči želimo kompleksno obvladovanje celotne realizacije naročila, zato celotni sistem planiranja in krmiljenja proizvodnje avtobusov vključuje tri predhodno opisane sisteme in to:

1. Sistem projektnega planiranja in krmiljenja proizvodnje
2. Sistem napredovalnih količin
3. Sistem kanban

4.1. PROJEKTNO PLANIRANJE IN KRMILJENJE PROIZVODNJE AVTOBUSOV

Proizvodnja avtobusov ima vse značilnosti projektne proizvodnje, zato je bil izdelan tipski pretočni model, ki v splošnem pokriva dejavnosti izdelave, komercialne, razvoja, konstrukcije, tehnologije, financ, analitike in vodenja.

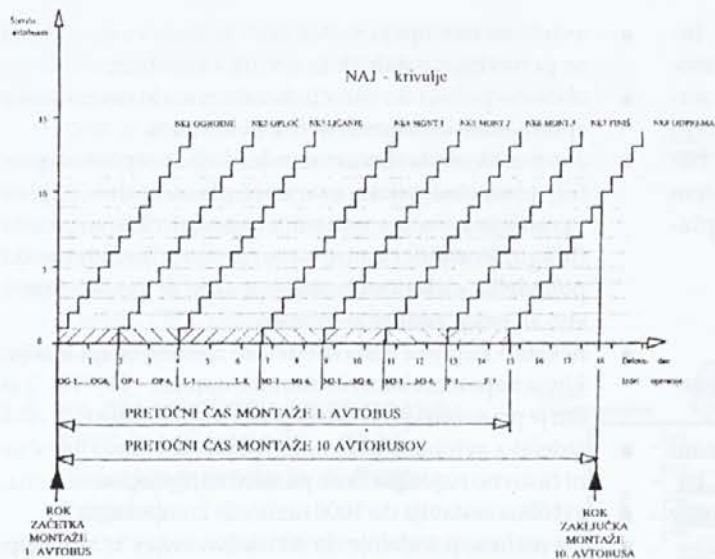
Za planiranje in krmiljenje proizvodnje na makro nivoju uporabimo tipski mrežni plan, ki v svoji strukturi (WBS) vsebuje 8 skupin aktivnosti oz. glavnih nalog in to:

1. sklepanje pogodbe (marketing)
2. konstruiranje sprememb avtobusa (tehnični sektor)
3. dopolnitev tehnologije (tehnični sektor)
4. financiranje projekta (finančni sektor)
5. zagotovitev dobave materialov (marketing)
6. izdelava avtobusov (proizvodnja)
7. analiza in obračun naročila (vodja projekta)
8. vodenje projekta (marketing in vodja projekta)

Pretočni model podpira standardni program za vodenje projektov Super Project.

4.2. UPORABA SISTEMA NAPREDOVALNIH KOLIČIN

Sistem napredovalnih količin se v primeru proizvodnje avtobusov uporablja za planiranje in krmiljenje montaže



Slika 9: Diagram napredovalnih količin za izdelavo avtobusov

ter zanj potrebne dobave komponent in izdelave sestavnih delov. Diagram napredovalnih količin (slika 9) zajema osem NAJ-krivulj in to za: izdelavo ogrodja - NK1, opločevinjenje - NK2, ličanje - NK3, montažo 1 - NK4, montažo 2 - NK5, montažo 3 - NK6, finiširanje - NK7 ter odpremo avtobusov - NK8.

Diagram na abscisi prikazuje zaporedne delovne dneve, na ordinati pa zaporedno vstopajoče šasije. Vsaka šasija je navedena z identom tako, da je omogočeno diskretno spremljanje proizvodnje. Izrisane krivulje napredovalnih količin predstavljajo diagram prihodov šasij na posamezne ključne skupine operacij.

Kot primer si pogledjmo krivuljo NK1 s katero krmilimo začetek izdelave ogrodja, ki se realizira v šestih zaporednih tehnoloških operacijah (OG1 - obrez podvozja; OG2 - varjenje strehe z levo in desno steno; OG3 - varjenje prednje in zadnje stene; OG4 - ravnanje, brušenje in kontrola; OG5 - zaščita in barvanje ogrodja ter OG6 - profiliranje strehe).

Diagram napredovalnih količin služi za planiranje in krmiljenje izdelave avtobusov na glavni izdelovalni liniji in izdelavo krivulj napredovalnih količin za planiranje in krmiljenje izdelave komponent na predhodnih operacijah, pri kooperantih ter planiranje in krmiljenje dobave komponent od dobaviteljev.

4.3. UPORABA SISTEMA KANBAN

Sistem kanban se uporablja za krmiljenje cenenih standardnih komponent (zvarjenci, blago, električna instalacija...). Krmiljenje dobave in izdelave le-teh poteka neodvisno od naročil avtobusov po sistemu signalnih zalog. Za izvedbo sistema je potrebno za vsako standardno komponento določiti signalno zalogo in optimalno količino za naročanje oz. optimalno serijo za izdelavo. Podatki o stanju zalog

se nahajajo v ustreznih datotekah, tako da je možen vsakodnevni pregled komponent, katerih zaloge so pod nivojem signalne zaloge in je zanje potrebno sprožanje ustreznih naročil. Zaradi manjše vrednosti in števila teh komponent uvedba sistema kanban ni bila posebno zahtevna.

5. ZAKLJUČEK

V prispevku smo pokazali različne modele za planiranje in krmiljenje proizvodnje (PPS). Ugotovili smo, da so posamezni modeli namenjeni za specifični tip proizvodnje (glede na spekter izdelkov in proizvodne tehnologije). V praksi pogosto zasledimo znotraj proizvodnega sistema različne tipe proizvodnje, to pa narekuje oblikovanje PPS sistema, ki je sestavljen iz različnih osnovnih sistemov.

S primerom smo pokazali možnost oblikovanja sistema za planiranje in krmiljenje proizvodnje, kot hibrida opisanih modelov. V svetu je razvoj zelo intenziven, saj pogosto zasledimo nove koncepte, ki vključujejo tudi strategije stalnih izboljšav in principov vitke proizvodnje.

6. LITERATURA

1. A.W.Scheer: CIM- Der Computergesteuerte Industriebetrieb, Springer-Verlag, Berlin, 1992
2. Kušar Janez: Modeli za glajenje kapacitet, Magistersko delo, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 1992
3. Orlicky J.: Material Requirements Planning, Mc Graw-Hill Company, New York, 1975
4. Helfrich C.: Fertigung Steuerung und Logistik im CIM Verbund, Rech Verlag, Munchen, 1989
5. Helberg P.: PPS Als CIM - Baustein, Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin 1987
6. Wiendahl H.P.: Belastungorientierte Fertigung Steuerung, Carl Hanser Verlag, Wien
7. Wildeman H.: Das Just in Time Konzept, Verlag Industrielle Organisation, Munchen, 1989
8. Brown J., Harken J., Shivan J.: Production Management Systems, Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham, England, 1988
9. Masaaki Imai: KAIZEN, mi Japan - service, Wirtschaftsverlag Langen Muller/Herbig, 1993
10. Runge J. H.: Was verbirgt sich hinter "Lean Production", QZ 38 (1993)
11. Sh. Shingo: Nova japonska proizvodna filozofija, Jugoslovanski zavod za produktivnost, Beograd, 1985

NEKATERE APLIKACIJE ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTNIH SERVISOV V ODPRTIH SISTEMIH

Tomaž Klobučar,
Laboratorij za odprte sisteme in mreže, Institut Jožef Stefan,
61111 Ljubljana, Jamova 39

Povzetek:

S hitrim razvojem računalniških mrež, njihovo vse večjo medsebojno povezanostjo ter množičnejšo uporabo komunikacijskih storitev rastejo tudi varnostne zahteve običajnega uporabnika. Prispevek seznanja bralca z osnovnimi mehanizmi za reševanje problemov varnosti pri izmenjavi podatkov in nekaterimi aplikacijami (PEM, PGP, Kerberos, DASS), ki so za to na voljo.

Abstract:

Security demands of a common user are growing along with rapid development and stronger connectivity of computer networks and widespread use of communication services. This paper presents basic mechanisms for solving security problems in data interchange and some applications (PEM, PGP, Kerberos, DASS) that are available for that purpose.



1. Uvod

V dokumentu ISO 7498-2 (1) so definirani naslednji varnostni servisi: zaupnost, overjanje, integriteta podatkov, preprečitev taje in kontrola dostopa. Našteti servisi, ki karakterizirajo varnostne zahteve v mrežah, so bili podrobno predstavljeni že v prejšnji številki (2), zato si jih bomo v nadaljevanju natančneje ogledali le toliko, kolikor bo to potrebno za razumevanje posameznih aplikacij. Za začetek omenimo nekaj najvažnejših varnostnih mehanizmov, ki jih uporabljamo za zagotovitev varnostnih servisov. Med drugimi spadajo sem tudi šifriranje, digitalno podpisovanje in protokoli za overjanje.

1.1 Šifriranje

Proces transformacije teksta (čistopis) v obliko, ki onemogoča njegovo razumevanje (tajnopis) imenujemo šifriranje, obraten proces pa dešifriranje. Transformaciji formalno opišemo s funkcijama dveh spremenljivk, ki poljubnemu paru (tekst, parameter) priredita nov tekst in sta med seboj tako povezani, da lahko pri izbiri poljubnega parametra ene izmed funkcij, ki ga ponavadi imenujemo ključ, najdemo tak ključ za drugo funkcijo, da kompozitum le-teh ohranja besedilo. Drugače povedano, pri izbranih parametrih sta funkciji inverzni druga drugi. Funkciji imata še to lastnost, da je iz tajnopisa in njemu pripadajočega čistopisa nemogoče ugotoviti pri katerem parametru smo ju uporabili. Algoritem za izračun funkcij (kriptosalgoritem) je ponavadi znan do po-

drobnosti vsakomur, zato je za zagotovitev tajnosti besedila potrebno skriti le ključ.

Množica vseh možnih ključev sestavlja skupaj s postopkom za šifriranje in dešifriranje ter množicama mogočih tajnopisov in čistopisov kriptografski sistem (kriptosistem). V grobem ločimo dve vrsti kriptosistemov: simetrične in asimetrične. V simetričnih kriptosistemih (najpomembnejši predstavnik simetričnih kriptosalgoritmov je DES-Data Encryption Standard) (3) uporabljamo za šifriranje in dešifriranje isti ključ. Poznavanje tega ključa omogoča sodelujočima v tajnem pogovoru enakovredno vlogo: oba lahko pošiljata šifrirane podatke in dešifrirata prejete. To pa lahko počne tudi kdorkoli drug, ki pozna njun skupni ključ, zato je največji problem v simetrični kriptografiji način podeljevanja oziroma izmenjave ključev. Vsaj pred začetkom prve vzpostavitve zveze si morata ključ izmenjati osebno, če želita ohraniti skrivnost zase. V današnjem času, ko komuniciramo z ljudmi po vsem svetu, je tak postopek seveda nesprejemljiv, v primeru, ko ljudi nadomeščajo računalniki, pa celo nemogoč.

Drugačen pristop je od leta 1976 (4) na voljo v asimetričnih kriptosistemih oziroma kriptosistemih javnih ključev, kjer ključa za šifriranje in dešifriranje nista enaka. Najpomembnejša lastnost takih kriptosistemov je ta, da iz enega ključa, brez poznavanja dodatnih informacij, ni mogoče določiti preostalega, zato lahko en ključ javno objavimo. Tak ključ imenujemo javni ključ, drugi ključ iz para pa skriti

ključ. Kdorkoli nam želi poslati sporočilo, ga šifrira z našim javnim ključem. Samo mi, ki edini poznamo skriti ključ, ki z javnim tvori par, pa lahko šifrirano sporočilo dešifriramo. Najbolj znan algoritem v kriptografiji javnih ključev je algoritem RSA (5).

Asimetrični kriptosistemi bistveno poenostavijo izmenjavo ključev, zmanjšajo pa tudi njihovo število. Potrebni je namreč le toliko parov ključev kolikor je uporabnikov, ne pa toliko ključev kolikor je parov uporabnikov, kot je to v kriptografiji enega ključa v primeru, ko vsak želi tajno komunicirati z vsakim. Prednost asimetričnih kriptosalgoritmov je tudi v tem, da omogočajo elektronsko podpisovanje dokumentov. Edina slaba lastnost je večja časovna zahtevnost šifriranja, zato ponavadi v praksi uporabljamo kombinacijo obeh sistemov: simetrične za šifriranje podatkov, asimetrične pa za izmenjavo ključev.

Za boljšo predstavo o kriptografiji javnih ključev moramo odgovoriti še na dve vprašanji. Kje najdemo javni ključ osebe, ki ji želimo poslati šifrirano sporočilo, in kdo ali kaj nam zagotavlja, da je ključ res njen? Možna odgovora nudita globalni imenik X.500 (6) (ena izmed njegovih izvedb, ki nam je na voljo, se imenuje QUIPU in je bila razvita na University College of London) in sistem certifikatov (7). Direktorij X.500 je distribuirana baza, v kateri se hranijo in s pomočjo katere se razdeljujejo številni podatki, ki jih potrebujemo pri delu v računalniških mrežah. Najpomembnejši med njimi so prav gotovo drevesno strukturirana imena ("distinguished names"), ki enolično določajo uporabnika v globalnem odprtem sistemu, in certifikati, ki predstavljajo bistven del varnostne infrastrukture. Certifikat je potrdilo, ki veže uporabnika z njegovim javnim ključem. Sestavljen je iz množice informacij, ki med drugim vsebuje uporabnikovo ime in javni ključ, in digitalnega podpisu teh informacij, narejenega s skritim ključem ene izmed agencij za izdajanje certifikatov (Certification Authority), ki so medsebojno povezane v hierarhično strukturo. Lastništvo javnega ključa uporabnika potrdimo tako, da preverimo podpis potrdila, ki ga najdemo v imeniku, z javnim ključem ustrežne agencije, ki je certifikat podpisala. Na enak način preverimo tudi certifikat te agencije, postopek pa nadaljujemo dokler ne naletimo na agencijo, ki ji sami zaupamo. Podrobnejšo razlago digitalnega podpisu si bomo pogledali v naslednjem razdelku.

1.2 Digitalni podpisi

Digitalni podpis predstavlja nadomestek lastnoročnega podpisu v elektronski izmenjavi podatkov. Običajno je digitalno podpisovanje povezano z asimetričnimi kriptosistemi, čeprav obstajajo tudi metode, ki uporabljajo simetrične kriptosalgoritme. V našem primeru se bomo omejili le na prve.

Podpisovanje poteka v dveh korakih. Najprej skrijemo podatke z eno izmed zgostitvenih funkcij, ki poljubno dolgo besedilo preslika v blok konstantne dolžine. Zgostitvenih funkcij je več vrst, za nas pa bodo zanimive le tiste, ki za-

doščajo vsaj naslednjim zahtevam: nemogoče je najti sporočilo, ki ustreza dani vrednosti funkcije, nemogoče je najti dve različni sporočili, ki imata isto vrednost, in rezultat mora biti zadosti dolg. Danes se najpogosteje uporabljajo funkcije MD2 (8), MD4 (9) in MD5 (10), katerih vrednosti imajo dolžino 128 bitov. Dobljeni blok, ki predstavlja 'prstni odtis' besedila, nato šifriramo (v kriptografiji javnih ključev s svojim skritim ključem). Rezultat imenujemo digitalni podpis.

Tudi preverjanje podpisa je sestavljeno iz dveh delov. Najprej dešifriramo podpis z javnim ključem podpisnika. Nato sami izračunamo vrednost zgostitvene funkcije na besedilu in primerjamo bloka. Če se ujemata, je podpis pravi. Pri tem je verjetno potrebno omeniti, da zgostitvene funkcije ne vsebujejo nikakršnih skritih ključev ali drugih neznanih informacij, zato lahko podpis preveri kdorkoli.

Prednost digitalnega podpisovanja pred običajnim je v tem, da podpis poleg avtorstva besedila zagotavlja tudi njegovo integriteto, saj še tako majhna sprememba v besedilu, ki je morda sami ne bi niti opazili, povsem spremeni rezultat zgostitvene funkcije. Digitalni podpis, dobljen z javnimi ključi, omogoča tudi lažjo razsodbo v primeru, ko podpisnik zanika, da bi bil podpis njegov. Ker je praktično nemogoče določiti skriti ključ, ki je znan le lastniku, takega podpisa skoraj ne moremo ponarediti.

2. Varna pošta

Elektronska pošta je verjetno tista storitev, s katero se običajni uporabniki najprej seznanijo pri delu v računalniških mrežah in jo kasneje tudi najpogosteje uporabljajo. Večina izmed njih pa se ne zaveda, da je, kar se tiče zasebnosti, pošiljanje pošte z računalnikom brez uporabe kriptografskih metod zaenkrat celo slabše kot pošiljanje običajnih razglednic oziroma dopisnic. Ne le, da lahko skoraj vsakdo bere našo pošto, sporočila se lahko tudi spremenijo, ne da bi to sami zaznali.

2.1 PEM

PEM (Privacy Enhanced Mail) (11) je Internetov standard za zagotavljanje varnostnih servisov pri prenašanju elektronske pošte v Internet okolju. Za vsako poslano sporočilo

- sprejemniku omogoča preverjanje izvora pošte oziroma identitete pošiljatelja,
- obema sodelujočima zagotavlja integriteto sporočila,
- pošiljatelju onemogoča tajeenje avtorstva (v primeru uporabe asimetričnih kriptosalgoritmov).

Dodatno PEM nudi se možnost tajnosti pošte. Med problemi, povezanimi z varnostjo, ki jih PEM ne rešuje, so na primer kontrola dostopa, neavtorizirano spremljanje količine izmenjane pošte, potrditev prejema sporočil in preprečevanje podvajanja istih sporočil oziroma ponovnega pošiljanja od tretje osebe.

Procesiranje sporočil poteka v več korakih. Pri tem lah-

ko uporabljamo obe vrsti kriptosistemov: simetrične in asimetrične; najbolje je, če kombinacijo obeh:

1. Željeno besedilo napisemo v lokalnem naboru znakov.
2. Sporočilo pretvorimo v univerzalno kanonično obliko, podobno predstavitvi SMTP (Small Mail Transfer Protocol).
3. Besedilo v kanonični obliki digitalno podpišemo ('prstni odtis' oziroma MIC (Message Integrity Check) besedila lahko zaenkrat izračunamo s funkcijama MD2 in MD5). Če želimo zagotoviti še tajnost pošte, sporočilo dopolnimo z znaki, kot to zahtevajo določeni kriptografski algoritmi, in ga zašifriramo. V PEM so taka sporočila tipa ENCRYPTED. Zaenkrat imamo v ta namen na voljo le algoritem DES v načinu CBC (Cipher Block Chaining), odpira pa se možnost vključitve večkratnega šifriranja z DES (Triple-DES) s podvojeno dolžino ključa. Ključ za šifriranje generiramo vsakič na novo.
4. Besedilo, dobljeno na prejšnjem koraku, moramo v primeru, ko se bo spremenilo znotraj sistema za prenos sporočil MTS (Message Transfer System), dodatno zakodirati. Kodirana in podpisana (ne pa tudi šifrirana) sporočila so tipa MIC-ONLY, samo podpisana pa tipa MIC-CLEAR.

Sporočilo v PEM, ki je pripravljeno za prenos, je v bistvu niz ASCII znakov, zato ga lahko pošiljamo s poljubnim sistemom elektronske pošte, na primer X.400 ali SMTP.

Postopek branja pošte poteka v obratnem vrstnem redu kot pisanje. Najprej sporočilo dekodiramo, dešifriramo, preverimo digitalne podpise in iz kanonične oblike pretvorimo v lokalno. Za vse to potrebujemo dodatne informacije, ki jih najdemo v glavi sporočila. Glava med drugim vsebuje tip sporočila, informacijo o tem, s katerim algoritmom in ključem je bilo opravljeno podpisovanje oziroma šifriranje (ključi so zašifrirani z javnim ključem prejemnika pošte oziroma s skupnim skritim ključem), digitalni podpis, certifikat posiljatelja v primeru asimetrične kriptografije...

Običajnemu uporabniku seveda ni potrebno poznati podrobnosti procesiranja sporočil. Zadostuje pa, da ima svoj certifikat, in da pozna naslov osebe, ki ji želi pisati. Vse, razen pisanja pisma opravi namesto njega računalnik.

V uvodu smo videli, da mora biti za delovanje takega sistema na voljo način pridobivanja in preverjanja javnih ključev drugih uporabnikov. PEM podpira že omenjeni sistem certifikatov (7), čeprav se od njega nekoliko razlikuje predvsem v hierarhični strukturi agencij za izdajanje certifikatov in formatu seznamov za shranjevanje potrdil, ki niso več veljavna. Podrobnosti so opisane v (12, 13).

Danes obstaja v svetu več izvedb pošte PEM. V ZDA sta to na primer TIS/PEM iz Trusted Information Systems in izvedba z MIT (Massachusetts Institute of Technology). Glede na to, da seveda vsebujeta algoritme za šifriranje, velja za oba produkta prepoved izvoza (razen v Kanado). V Evropi so v okviru projekta Password (14) svoje rešitve razvili na UCL (University College of London), univerzi v Cambrid-

geu, GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung) v Nemčiji in INRIA v Franciji, na Švedskem pa obstaja komercialna različica z imenom COST-PEM.

V lanskem letu se je v projekt Password vključil tudi naš Laboratorij za odprte sisteme in mreže z Instituta Jožef Štefan. Poleg testiranja pilotskih aplikacij za zagotavljanje varnostnih servisov v odprtih sistemih smo razvili orodje, ki uporabniku omogoča lažje in hitrejše preverjanje javnih ključev oziroma certifikatov. Laboratorij zaenkrat predstavlja tudi vrhovno agencijo za izdajanje certifikatov za Slovenijo. Z vzpostavitvijo agencije je bil pri nas izpolnjen še zadnji potreben pogoj za izmenjavanje pošte PEM s preostalim svetom.

2.2 PGP

Drug program za zagotavljanje varne pošte, ki je prav tako kot večina izvedb PEM v javni lasti in ga lahko zastonj uporablja vsakdo, se imenuje PGP (Pretty Good Privacy). PGP ali kriptosistem javnih ključev za široke ljudske množice, kakor mu pravijo nekateri, se je v zadnjem času bliskovito razširil po vsem svetu. Šele z njim so mnogi spoznali, da za učinkovito kriptografsko zaščito datotek in pošte ne potrebujejo dragih naprav ampak le kratek in preprost program, čeprav PGP ni nič drugega kot skupek že davno znanih kriptografskih metod in kriptoelementov. V primerjavi s PEM je manj formaliziran, pa tudi upravljanje s ključi zaenkrat ni dodelano za uporabo v globalnih sistemih. Kljub temu nudi dokaj visoko stopnjo zasebnosti za vsakogar.

Glavne razlike med PGP in PEM so:

1. PGP uporablja drugačen simetrični kriptoelement: namesto DES nam je na voljo IDEA (International Data Encryption Algorithm), ki ima dolžino ključev 128 bitov, kar je precej več kot pri DES (56 bitov),
2. PGP sporočilo pred šifriranjem kompresira,
3. namesto agencij za izdajanje certifikatov si javne ključe uporabniki podpisujejo med seboj,
4. v okolju PEM obstajajo sezname za shranjevanje certifikatov, ki so bili preklicani pred iztekom časa veljavnosti.

Razliki, ki najbolj ločita PGP in PEM, sta predvsem zadnji dve. Certifikat v sistemu PGP vsebuje poleg javnega ključa in datuma izdelave še oznako ključa, ponavadi je to ime in priimek lastnika ter njegov naslov elektronske pošte, ki pa si jo uporabnik izbere sam in povsem poljubno. Ob nepazljivosti omogoča taka izbira številne zlorabe. Recimo, da nekdo označi svoje ključe s tujimi naslovi. Če osebe, ki ji želimo pisati, ne poznamo osebno, kako bomo potem z gotovostjo vedeli, kateri izmed ključev z enakim imenom je v resnici njen? Za reševanje takih problemov uporabniki drug drugemu podpisujejo certifikate, kar je drugače kot pri PEM, kjer to počnejo hierarhično urejene agencije. Vsak javni ključ lahko podpiše več ljudi in če med podpisniki najdemo nekoga, ki mu zaupamo ter smo prepričani, da je ključ, s katerim je

podpisan certifikat, res njegov, lahko verjamemo v verodostojnost ključa, ki smo ga našli. Tak decentraliziran način potrjevanja ključev je verjetno dober za manjše skupine, ki peljijo ostati ločene od drugih in v katerih se ljudje poznajo med seboj, ni pa primeren za velika, globalno povezana okolja.

3. Aplikacije za overjanje

Dokument ISO 7498-2 (1) loči overjanje podatkov in overjanje oseb, s katerimi smo vzpostavili zvezo. Preverjanje vira podatkov nam omogočajo digitalni podpisi, za ugotavljanje resnične identitete sogovornikov pa uporabljamo različne protokole. Vsakomur je verjetno poznano šibko overjanje, kjer je identiteta določena s poznavanjem gesla. Trenutno se gesla v mrežah prenašajo večinoma v nezaščiteni obliki, zato so lahka tarča za vsakogar, ki se želi dokopati do njih. Obstajajo načini prenosa gesel in dodatnih informacij (čas izdelave, naključna števila) za preprečevanje podvajanja, zaščitene s funkcijami za katere je težko izračunati inverz, vendar so še vedno slabši kot metode močnega overjanja s pomočjo poverilnic, dobljenih s kriptografskimi algoritmi, ki so običajno asimetrični. Prednost teh metod pred uporabo gesel je tudi ta, da nobena izmed obeh sodelujočih strani (seveda tudi nihče drug) pri overjanju ne dobi dovolj informacij, da bi se lahko kasneje izdajala za nasprotno stran.

3.1 Kerberos

Kerberos (15) je sistem za overjanje v odprtih računalniških mrežah. Razvit je bil na MIT (Massachusetts Institute of Technology) kot del projekta Athena, danes pa je v uporabi v številnih računalnikih Interneta. Kerberos temelji na simetrični kriptografiji in protokolu, ki sta ga leta 1978 predstavila R.Needham in M.Schroeder (16). V tem protokolu uporabljata osebi pri predstavitvi druga drugi tretjo stran, kateri v celoti zaupata. V primeru Kerberosa pri overjanju najpogosteje sodelujejo odjemalec (klient), strežnik in center za razdeljevanje ključev KDC (Key Distribution Center), ki predstavlja tretjo stran. Vsak sodelujoči (uporabnik, strežnik) ima pri sebi skrit ključ za simetrični kriptografski algoritem (DES), ključi vseh pa so znani KDC, ki je sestavljen iz dveh delov: AS (Authentication Server) in TGS (Ticket Granting Server). Očitno je seveda, da morajo biti ključi v KDC shranjeni tako, da do njih ne more nihče razen centra samega.

V nadaljevanju si bomo na kratko pogledali, kako poteka overjanje:

1. Klient se predstavi KDC ter mu pošlje namero za povezavo z določenim strežnikom.
2. KDC pošlje klientu naslednje podatke (poverilnico), zašifrirane s klientovim skritim ključem: začasni ključ za šifriranje ("session key"), katerega bosta klient in strežnik uporabljala za zagotovitev tajnosti pogovora, in karto ("ticket") za strežnik, katere šifrirani del,

zašifriran s skritim ključem strežnika, vsebuje ime klienta, čas veljavnosti karte ter začasni ključ.

3. Pod pogojem, da se je predstavil s pravim imenom, klient dešifrira prejete podatke. Strežniku pošlje karto, ki jo je prejel od KDC, in overitelja ("authenticator"), ki med drugim vsebuje natančen čas izdelave ("time-stamp") overitelja, ime klienta in začetne vrednosti za simetrične kriptografske algoritme, ki jih bosta obe strani uporabljali pri komunikaciji. Overitelj je zašifriran z začasnim ključem.
4. Strežnik s svojim skritim ključem dešifrira karto, iz nje izlušči začasni ključ in preveri ime klienta ter čas izdelave sporočila. Uspešno dešifriranje overitelja mu pove, da pošiljatelj pozna začasni ključ v karti, s preverjanjem časa pa izključi možnost, da bi prišlo do podvajanja enega izmed prejšnjih sporočil. Težava pri uporabi vključevanja časa izdelave za odkrivanje ponovljenih sporočil je potrebna sinhronizacija vseh ur v sistemu.

V praksi poteka na ta način v bistvu le začetna komunikacija z AS, v kateri klient zahteva karto (TGT-ticket granting ticket) za TGS. Pri nadaljnjih predstavitev klient komunicira s TGS, vsa šifriranja s klientovim skritim ključem v zgornjem protokolu pa se nadomestijo s šifriranji z začasnim ključem iz TGT.

Izvedba Kerberosa z MIT, trenutna verzija ima številko 5, nima dovoljenja za uporabo zunaj ZDA in Kanade.

3.2 DASS

Drug znani sistem za overjanje se imenuje DASS (Distributed Authentication Security Service) (17) in je bil razvit v DEC (Digital Equipment Corporation). Za razliko od Kerberosa temelji na asimetrični kriptografiji in sistemu certifikatov.

Označimo s K_{sx} in K_{px} skriti in javni ključ osebe X. Na začetku dela (ob priklopu na računalnik) si vsak uporabnik zgradi podatkovno strukturo, imenovano poverilnica ("credential"), ki mu do izklopa oziroma do izteka veljavnosti služi za predstavljanje sogovornikom. Z njo uporabnik v bistvu poveri računalniku nalogo, da opravlja različna dela v njegovem imenu.

Poverilnica vsebuje ime uporabnika, karto, na kateri je čas veljavnosti karte, začasni javni ključ uporabnika (K_{tpx}), blok (UID - unique identifier), v katerem so shranjene dodatne informacije o uporabniku in digitalni podpis teh treh stvari, narejen s K_{sx} , ter začasni skriti ključ (K_{tsx}). Uporabnika njegovo ime enolično določa v celotnem sistemu in je neodvisno od računalnika. Drugače povedano, nobena dvojica nima enakega imena za overjanje.

Predstavljanje osebe A osebi B z DASS poteka na naslednji način:

1. A v imeniku poišče javni ključ osebe B in ga preveri.
2. A pošlje B dokaz pristnosti ("authentication token"), ki vsebuje karto, začasni ključ za DES algoritem (označimo ga z D_{ek}), zašifriran s K_{pb} , digitalni podpis

zašifriranega ključa Dek, dobljen s Ktsx, overitelja (natančen čas izdelave in podpis strukture, sestavljene iz časa in naslova računalnika) ter morebitne dodatne informacije.

3. B dešifrira ključ Dek, v direktoriju poišče certifikat osebe A, preveri njen javni ključ Kpa in vse digitalne podpise v prejetem sporočilu.
4. Pri vzajemnem overjanju B pošlje A z Dek zašifriran čas izdelave overitelja.

Osebi v zgornjem protokolu lahko seveda nadomestimo tudi z računalnikoma. V odprtih sistemih ponavadi ni dovolj, da nas predstavlja samo računalnik na katerega smo se priklopili na začetku, saj le-ta za izvršitev naloge kliče druge računalnike, ki tudi delajo v našem imenu. V tem primeru pri predstavljanju nadomestimo digitalni podpis zašifriranega ključa Dek v dokazu pristnosti z začasnim skritim ključem Ktsx, zašifriranim z Dek. Naš predstavnik tako pozna oba začasna ključa. Podobne možnosti za delegiranje svojih predstavnikov obstajajo tudi pri Kerberosu.

Program overjanja s pomočjo javnih ključev se imenuje SPX.

4. Programske knjižnice

Večina kriptografskih algoritmov in metod je sprogramiranih in shranjenih v različnih programskih knjižnicah, ki so v javni lasti. Eden izmed takih programskih paketov je tudi SecuDe (Security Development Environment), ki je bil razvit na GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung) v Nemčiji. Podobna paketa so v okviru že omenjenega projekta PASSWORD razvili tudi v Franciji (TORQUEMADA/MAVROS) in Veliki Britaniji (OSISEC). Sistem SecuDe vsebuje različne algoritme za šifriranje (RSA, DES, IDEA), zgostitvene funkcije (MD, SHS (Secure Hash Standard)) ter metode za digitalno podpisovanje. V njem najdemo tudi modul za generiranje in razdeljevanje ključev, generiranje in upravljanje certifikatov in vzpostavljanje agencij za izdajanje certifikatov, modul za povezavo z direktorijem X.500, modul za upravljanje osebnega varnostnega okolja ter izvedbo standarda za varno pošto PEM.

5. Zaključek

Kljub temu, da je stanje na področju varnosti v odprtih računalniških mrežah danes še daleč od željenega, je uporabniku na voljo vse več aplikacij za zagotavljanje varnostnih zahtev pri izmenjavi podatkov. V prispevku smo si ogledali nekatere izmed njih, ki so namenjene za kriptografsko zaščito podatkov, varno pošto ter overjanje sporočil, ljudi in računalnikov. Predstavljene rešitve lahko v nekomercialne namene uporabljamo zastonj, večina izmed njih pa nam je na voljo tudi pri nas.

6. Literatura

1. International Standards Organization. ISO 7498-2: Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - Part 2: Security Architecture, 1988.
2. Jerman-Blažič B.: Varnost v računalniških mrežah z dodano vrednostjo, Uporabna informatika, letnik 1, št.2, 22-26, 1993.
3. National Bureau of Standards: Data Encryption Standard. Federal information processing standards publication 46 edition.
4. Diffie, Hellman: New directions in cryptography. Trans. IEEE on Information Theory, IT-22, No.6, 1976.
5. Rivest R., Shamir A., Adleman L.: A Method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystems. Communications of the ACM, Vol. 21 (2), 120-126, Februar 1978.
6. International Standards Organization. ISO 9594-3: The Directory: Abstract Service Definition, 1988.
7. International Standards Organization. ISO 9594-8: The Directory: Authentication Framework, 1993.
8. Kaliski B.: The MD2 Message Digest Algorithm. RFC 1319, RSA Laboratories, 1992.
9. Rivest R.: The MD4 Message Digest Algorithm. RFC 1320, MIT and RSA Data Security, Inc., 1992.
10. Rivest R.: The MD5 Message Digest Algorithm. RFC 1321, MIT and RSA Data Security, Inc., 1992.
11. Linn J.: Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part 1 - Message Encipherment and Authentication Procedures. RFC 1421, Februar 1993.
12. Kent S.: Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part 2 - Certificate-Based Key Management. RFC 1422, Februar 1993.
13. Kaliski B.: Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part 4: Key Certification and Related Services. RFC 1424, Februar 1993.
14. Kirsten P.T., Williams P.: Piloting Authentication and Security Services in the Password Project, Proc. INET'93.
15. Kohl J., Neuman C.: The Kerberos Network Authentication Service (V5). RFC 1510, Digital Equipment Corporation, USC/Information Sciences Institute, September 1993.
16. Needham R., Schroeder M.: Using Encryption for Authentication in Large Networks of Computers. Communications of the ACM, Vol. 21 (12), 993-999, December 1978.
17. Kaufman C.: Distributed Authentication Security Service. RFC 1507, Digital Equipment Corporation, September 1993.
18. Balenson D.: Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part 3: Algorithms, Modes and Identifiers. RFC 1423, Februar 1993.
19. Denning D., Sacco G.: Time stamps in Key Distribution Protocols, Communications of the ACM, Vol. 24 (8), 533-536, August 1981.

SVETOVNA LOKACIJSKA TEHNOLOGIJA IN SLOVENIJA

GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

Tomaž Banovec

Republiški zavod za statistiko, Ljubljana, Vožarski pot 12

Povzetek

Določanje podrobne lokacije - položaja točke ali stojišča na zemeljskem površju (topos) z novo lokacijsko tehnologijo¹ že dvajset let vznemirja geodetski in preostali strokovni svet. Ali smo pred tem, da nas ta tehnologija v Sloveniji organizacijsko in vsebinsko prehitijo? Prav gotovo pa ne bo obšla naših konkurenčnih ponudnikov in sosedov. Zaradi tega, ker še bomo srečali z novo lokacijsko tehnologijo v konkurenčnem okolju in boju za storitve doma in izven Slovenije v Evropski uniji, Evropskem gospodarskem prostoru in še kje, se moramo odločiti o uvajanju in uporabi bolj sistematično in predvsem gospodarno. Preučiti je potrebno tuje izkušnje in potegniti vsaj nekaj skupnih domačih infrastrukturnih potez. Med drugim naj bi vzpostavili takoj ali kmalu vsaj eno ali mogoče pa tudi tri referenčne točke velike položajne natančnosti za potrebe nove lokacijske tehnologije v sami Sloveniji in pri njih tudi tehnologijo prenosa podatkov za diferencialno merjenje (Differential Monitor Station). To naj omogoča stalno razpršitev oziroma diseminacijo njihovih signalov prek radija na druge pasivne in dinamične lokacijske sprejemnike.

Abstract

How to determine the precise location - the position of the point or standing on the surface of the earth (topos) by means of the new location technology is a question that has been upsetting the geodetic and other professional experts during the past 20-year period. Are we facing the situation that in Slovenia this technology can outgo & overtake us in view of its organisation and contents? It most probably will not manage to evade our competitors and neighbours.

Due to the fact that we will get acquainted with the new location technology in a competitive environment and in a struggle for services in Slovenia and beyond the Slovenian borders within the European Union (EU), the European Economic Area (EEA) and probably elsewhere as well, we have to bring the decision regarding its introduction and use in a more systematic and economical way. Foreign experiences should be carefully studied and at least a few common infrastructural steps should be realized. Among other things, at least one or perhaps even three referential points of extreme location accuracy should be set up immediately or in the near future in view of the requirements of the new location technology within Slovenia and the same applies for a Differential Monitor Station (i.e. technology for the transfer of data for differential measurements). This should facilitate a constant dispersion or dissemination of their signals via a radio on other passive and dynamic GPS receivers.



Ta prispevek na poljuden način opisuje tehnologijo in utemeljuje potrebo ter nekaj nalog v zvezi s tem. Največ uporabljene literature sem črpal iz *Government Technology*, gradiv iz FIG kongresov in *VDI-Nachrichten*, prav tako so povzeti in uporabljeni razgovori in drugi viri, dostopni avtorju v tem času. Avtor pri tem izhaja predvsem iz potreb predlaganega Nacionalnega programa statističnih raziskovanj in analognih statističnih programov, sprejetih v Evropski uniji, vendar ob predpostavki, da bo bodočnost statističnega spremljanja fizičnih pojavov mogoča predvsem z daljinskimi in indirektnimi opazovanji zemeljskega površja.

1. Geodezija, trigonometrija in časi pretežnega merjenja kotov

Pri matematiki smo v osnovni šoli spoznali osnove trigonometrije in tudi triangulacije, s pomočjo katere geodeti še danes računajo in določajo stranice velikih trikotnikov na zemeljskem površju in določajo dokaj precizne koordinate oglišč teh trikotnikov. Velike trikotnike merijo relativno zelo natančno. Iz njih računajo majhne in mreže nižjih redov ali nižje položajne natančnosti (from top down - iz velikega v malo).

S pomočjo triangulacije - merjenja vseh kotov v tej mreži trikotnikov - je bilo mogoče, da so le malokdaj merili

tudi razdalje kake stranice v trikotnikih. Te so izmerili na zelo naporen način - ustrezno natančno tedanji tehniki in uporabi jeklenih ali invarskih trakov. V celi mreži trikotnikov Slovenije so merili samo eno ali dve stranici (bazi) in nekaj **astronomskih točk**, ki so omogočile povezati s pomočjo opazovanja zvezd celo **geodetsko mrežo** z **geografsko mrežo** in jo tako tudi locirali glede na zemeljske geografske koordinate (geografska dolžina in širina).

Položajna natančnost posamezne točke prvega reda, ki so jo dosegli, je bila okrog 1:20 000 v ZDA in tudi pri nas ali + 1 m na 20 km. Potem pa so to mrežo gostili z dodatnimi merjenji kotov v trikotnikih in s preračunavanji do trigonometrične mreže nižjih redov. Na koncu pa so med temi trigonometri izpeljali poligone in v njih določili poligonske točke - tudi določene s pravokotnimi koordinatami. Te točke so pretežno uporabili za natančno izmeritev detajla ali objektov na zemeljski površini. S polarnimi ali ortogonalnimi merskimi metodami so določali koordinate teh točk ali pa so jih jemali kar neposredno iz izmerjenih elementov (mejniki, vogali hiš, kote in elektrovodni jambori ter podobno).

Vsa ta sredstva in tudi navigacijski problemi so se do sedaj reševali s trigonometričnimi sredstvi, predvsem z merjenjem kotov, posameznih smeri, azimutov in na podobne kombinirane načine.

2. Časi elektro-optičnega merjenja razdalj, telemetrija, trilateracija

Novi čas je uvedel možnosti zelo natančnega elektro-optičnega merjenja razdalj med dvema točkama na zemeljski površini (terestrično). Ta tehnologija merjenja razdalj je s svojo natančnostjo že zamenjala oziroma bistveno dopolnila merjenje kotov v trikotnikih. Posebej je to pomembno za velike in precizne izmere in osnovne geodetske državne mreže. Točnost teh merjenj je celo tako velika, da je za posamezne namene (tuneli, avtoceste, ipd), treba določiti lokalne koordinatne mreže, ker se z sedanjimi trigonometričnimi mrežami ne moremo več navezovati zaradi njihove preskromne položajne natančnosti. Celo nadmorska višina neke ceste (na primer 500 m) že zahteva, da jo merimo in računamo tako kot je na tej višini, ne pa njene projekcije na morsko površino. Ta tehnologija (tehnika in metodologija) je že zrela, prešla je v splošno rabo tudi izven geodetske stroke in k posameznikom, saj tako lahko merimo razdalje med stenami v stanovanjih, imamo daljnoglede, ki merijo istočasno azimut in razdaljo, slednjo na meter natančno na razdaljah do dveh kilometrov in to brez posebne tarče, da o vojaških aplikacijah ne govorimo.

Kot je običajno, so v geodeziji novo tehnologijo najprej uporabili za dopolnilo starih delovnih metod in ponovno zelo precizno merili stranice v trigonometričnih trikotnikih ter tako izboljševali

splošno natančnost mreže (trilateracija). Sedaj pa koti niso izmerjeni več dovolj natančno in stare mreže so še vedno pred temeljito obnovo, ki skoraj nikjer ni bila končana.

Tudi slovenska geodezija uporablja veliko takih modernih razdaljemerov, s katerimi merijo čas gibanja oddanega žarka od elektronskega teodolita do tarče in nazaj. Praviloma je "nenatančnost" teh merjenj neodvisna od same razdalje (telemetrija).

Mreža se naj bi torej obnovila s pomočjo trilateracije in telemetrije. Če smo to zamudili, ne bi bilo dobro zamuditi najnoveše tehnologije, ki je samo logična posledica skokovitega napredka in novih potreb.

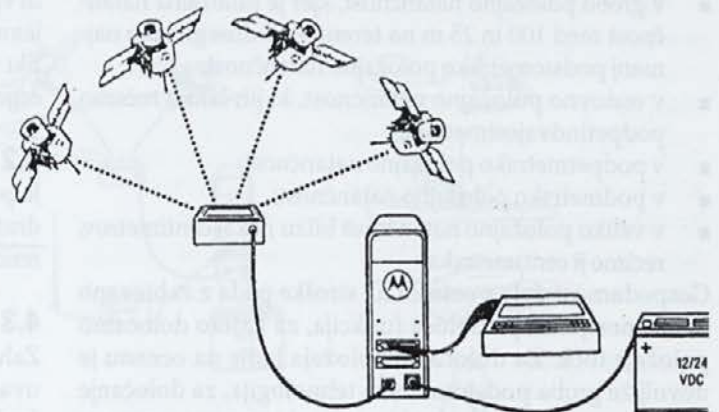
Očitno bo globalna trilateracijska tehnologija, ki je obetala zamenjati triangulacijo, še preden bo uporabljena, globalno zamenjana z novo, ki je v bistvu dokočno uvedla in integrirala obe metodi z sodobno elektroniko in informatiko.

3. Nova (svetovna, globalna) lokacijska tehnologija (NLT) - kaj je to?

Nova lokacijska tehnologija temelji na hkratnem zelo natančnem merjenju razdalj od opazovane točke - stojišča na zemlji do več vidnih zemeljskih satelitov s pomočjo elektromagnetnih valovanj in izredno natančnega določanja časa merjenja, kar je potrebno zaradi izredne hitrosti (12 ur za eno pot okrog planeta) s katero krožijo sateliti - oddajniki signalov. Tako merimo razdalje stranic, ko so v določenem trenutku ti sateliti v ogliščih ogromnih trikotnikov in je eno od oglišč v vsakem trikotniku naše stojišče. Merijo jih hkrati, avtomatično, trenutno in računalniško takoj na terenu preračunavajo kar v koordinate raznih projekcij (X,Y,Z) ali v sferične koordinate. Rezultati se prikažejo na zaslonu merske naprave in tudi registrirajo v računalniku, če ga imamo.

3.1 Sateliti - oddajniki signalov

Lokacijski sateliti krožijo okrog planeta od leta 1972, 24 naj bi jih bilo leta 1995, da bi na vsaki zemeljski točki videli naenkrat najmanj 4 satelite in sprejemali njihove signale. Sateliti



Slika 1. Avtonomna določitev lege točke male položajne natančnosti

"oddajajo" tekoče podatke o svojem položaju v zemeljskem (Global) koordinatnem sistemu in oddajajo signal o razdalji k anteni našega sprejemnika na terenu (Slika 1).

Elektromagnetni valovi se iz satelitov - vsakega posebej, širijo s svetlobno hitrostjo proti zemeljski površini in proti množici razpršnih pasivnih sprejemnikov na konkretnih stojiščih oziroma na njihove antene. Potrebno je trenutno in zelo natančno meriti tudi čas potreben za prehod signala do sprejemnika in s pomočjo računalnika razdalje in položaja 4 ali več geodetskih satelitov računalniško preračunati v koordinate našega stojišča. To omogoča sodobna računalniška in elektronska tehnologija, integrirana kar v napravi, lokacijskem sprejemniku.

3.2 Zakaj so potrebni najmanj 4 sateliti

Omenjeni sateliti krožijo nad nami, precizni impulzi, ki jih pošiljajo, pa so med seboj absolutno časovno sinhronizirani. Kot vemo, so potrebni za določitev tridimenzionalnega položaja točke na terenu samo trije podatki (tri razdalje iz treh satelitov). Ker sprejemnik nima atomske ure, kot oddajniki v satelitih, marveč navadno kvarčno uro, morajo razliko v merjenju časa ponovno in dodatno umeriti s pomočjo četrtega satelita. Torej tudi iz takega časovnega zamika računa računalnik potrebne korekcije. Več je satelitov, katerih signale sprejemnik prek antene ujame, boljši je rezultat merjenja.

3.3 Lokacijski sprejemniki

Sprejemniki (GPS-Receiver) so danes že relativno poceni. Med 1500 in 4 000 DEM stane že kar dober izdelek visoke tehnologije. Uporaba je nezahtevna in se je hitro naučimo. Obstoji velika paleta naprav, ki se stalno izboljšujejo in tudi cena stalno hitro pada.

4. Natančnosti in metode, ki te položajne natančnosti omogočajo

Na osnovi razpoložljive literature lahko svetovno lokacijsko tehnologijo glede na dosežene in uporabne natančnosti uvrstimo v naslednje skupine (avtorski pristop):

- v grobo položajno natančnost, kjer je položajna natančnost med 100 in 25 m na terenu - ali dosegli smo najmanj podstometrsko položajno natančnost;
- v osnovno položajno natančnost, ki jih lahko rečemo podpetindvajsetmeterska;
- v podpetmetersko položajno natančnost;
- v podmetersko položajno natančnost;
- v veliko položajno natančnost blizu nekaj centimetrov, recimo ji centimeterska.

Gospodarnost dela z ozirom na stroške pada z zahtevano natančnostjo. To pa določa funkcija, za katero določamo položaje točk. Za določanje položaja ladje na oceanu je dovolj že groba podstometrsko tehnologija, za določanje premikanja zemeljskih plošč in s tem sklepanja o možnosti potresov bomo potrebovali najbolj natančno in seveda

najdražjo. Slednja in nekatere druge zahtevajo tudi diferencialno lokacijsko tehnologijo, ki jo na krako opisujemo.

Kaj so diferencialni postopki in diferencialna tehnologija? Za določanje zelo velike položajne natančnosti novih točk istočasno poleg enega terenskega sprejemnika uporabljajo še enega v že znani umerjeni točki - oslonilki, ki je že dovolj natančno izmerjena. To točko in signale iz nje uporabimo za dodatno kalibracijo ali skupno umerjanje satelitskih signalov. Lokacijski sprejemnik - oddajnik, ki je v času izmere nameščen na tej že precizno določeni oslonilni točki, oddaja svoje radijske signale s podatki za umerjanje drugega ali množice drugih - operativnih pasivnih lokacijskih sprejemnikov, s katerimi dejansko operiramo na terenu. Razdalje med sprejemnikom na terenu in tistim na oslonilki se izračunavajo sproti in uprabljajo za računanje korektur. Tako dobimo pozicijsko natančnost nove točke tudi s natančnostjo nekaj cm.

Za ta postopek mora biti oslonilka z oddajnikom določena s primerno (čim večjo) položajno natančnostjo in v razdalji do okrog 100 km. Z veliko merjenji se tudi stalno povečuje njena položajna natančnost.

4.1 Groba natančnost tehnologije in njena uporaba

Normalen "civilni" uporabnik lahko s to tehnologijo določi svoj položaj na terenu med 100 m in do 25 m, torej podstometrsko. Določi se v geografskih koordinatah (λ - longituda ali dolžina in ϕ - širina ali latituda) in na druge načine. Programska oprema omogoča preračune v katerikoli standardni matematični kartografski preslikavi.

Podstometrsko LT že omogoča zadovoljivo določitev položaja ladje, letala na letu, tovornjaka na poti, pešca v velikih prostranstvih Sahare in Antarktike, v velikih ravninah, Sibiriji in še kje. Manj pa je tako, sicer grobo določanje lokacij v naseljenih mestih, v strmih gorah in tam kjer 100 m pomeni že veliko več. Torej tudi ni primerna za določanje lokacije za neposredno streljanje na cilj, slepo pristajanje letal in za podobne funkcije (Slika 1).

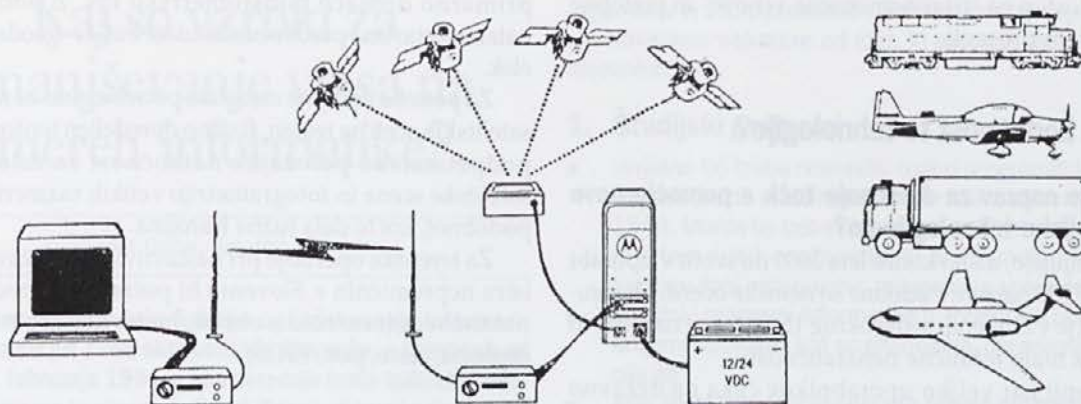
Običajen uporabnik lahko sam določi svoje stojišče s pomočjo lokacijske tehnologije od 100 do 25 m. Natančnost je lahko na tej stopnji sicer večja, vendar so v ameriški armadi vgradili neke vrste netočnost ali neostrino signalov. Sprejemne naprave za to natančnost so raznih oblik, tudi v obliki ure, težke manj kot 1 kg, delujejo pa predvsem na baterije, imajo veliko priključkov in drugih funkcij.

4.2 Podpetindvajsetmeterska položajna natančnost

Je podobna z nekaj dodatki, potrebuje nekaj več časa, malo dražjo opremo in včasih ali praviloma (izven ZDA) tudi diferencialno tehnologijo ali pristop (glej nadaljevanje). Slika 2.

4.3 Podpetmeterska položajna natančnost

Zahteva še dražjo opremo in časa za umerjanje in že zahteva uvajanje diferencialne lokacijske tehnologije. Pokrivanje funkcij je podobno. Važna za naslonitev in dopolnjevanje kart razmerja 1:25 000 pri nas in 1:24 000 v anglosaksonskem



Slika 2. Z diferencialnim pristopom dosežemo ob istih sprejemnikih in upoštevanju diferencialnega signala boljši rezultat do 25 m

svetu, za naslonitev satelitskih scen na fizični realni prostor in tops (ne na projekcije) in podobne operacije.

4.4 Podmeterska položajna natančnost

Ta pozicijska natančnost naj bi bila rezervirana za geodetske in vojaške naloge - njen pomen smo spoznali v zalivski vojni. Namenjena je tudi letalskim civilnim pristajalnim manevrom. S posebnimi postopki in dodatki pridobljena tako imenovana "podmeterska pozicijska natančnost" (sub-meter accuracy) se obvezno doseže z uporabo diferencialnih postopkov.

Položajna nenatančnost okrog 1 m omogoča korektno merjenje in vzdrževanje najmanj našega TTN 5-ja (Temeljni topografski načrt v razmerju 1: 5000). Zadošča za določanje bivališča (adress point) in centroida ter drugih elementov za sedanje potrebe geo - lociranja večine nepremičninskih entitet v Sloveniji. Ta položajna natančnost bi bila dovolj za večino izmeritvenih točk za topografske načrte in karte, kjer so razmerja večja kot 1: 5000. S povečevanjem in izboljšanjem metode, pa se ta metoda lahko uporabi za že opisana točna merjenja.

4.5 Zelo visoka položajna natančnost

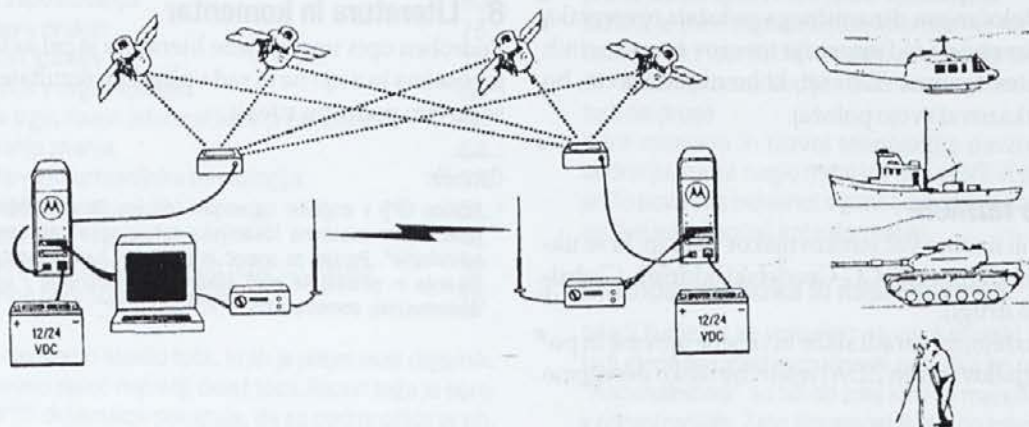
Za potrebe geodetske izmere in določanja premikov celin in plošč pa se lahko pozicije stojišč določijo zelo natančno na

samo nekaj centimetrov ali milimetrov. V ZDA pa zamenjujejo obstoječo trigonometrično mrežo z mrežo imenovano "Nacionalna mreža za novo lokacijsko tehnologijo" - "National Network for GPS", kar naj bi končali leta 1995. S temi tehnologijami določajo novo mrežo točk - oslonilk (differential monitor stations), ki imajo izredno veliko položajno natančnost.

Na vsakih 100 km (mreža) določijo točko z natančnostjo 1:1000000. Taka natančnost pomeni, da je razdalja 20 km med dvema tako določenima točkama izračunana s položajno natančnostjo okrog 2 cm.

Ameriška geodetska (geološka) uprava vsaki od federalnih držav na zvezne stroške postavi osnovno mrežo - NGS (National Geodetic Survey) federalnih osnovnih točk. V Kaliforniji pa so sami doplačali za večjo gostoto zveznih točk in sami določili okrog 200 točk z natančnostjo 1: 5000000, kar je potrebno zaradi spremljanja premikanja geoloških plasti zaradi potresov. Podobno je za mrežo doplačal Oregon na vsakih 25 km in deloma na 50 km za skupaj 146 takih oslonilk.

Nastavitev vsake take točke v ZDA stane državo 2000 USD. Postavijo jih tam, kjer jih najbolj potrebujejo: na odprtem prostoru, na velikih parkiriščih, na odprtih avtocestah in tam kjer istočasno "vidijo" veliko satelitov in jih malo motijo drevesa, zgradbe in podobno. Dolge razdalje in



Slika 3. Podmetersko položajno natančnost doseženo z dodatnim preračunavanjem ali naknadnim procesiranjem.

težave za dostop na "trigonometrične vrhove" in podobne ovire so s tem presegli.

5. Kaj je bodočnost te tehnologije?

5.1 Koliko naprav za določanje točk s pomočjo nove lokacijske tehnologije bo?

V ZDA ocenjujejo, da bo konec leta 2000 na svetu v uporabi okrog 1.000.000 naprav. Podobne so nemške ocene. Ocenjujemo, da jih je v Sloveniji sedaj okrog 15 za razne namene in večinoma z malo tehnične natančnosti.

V Slovenji kar veliko uporabnikov čaka na državno ali paradržavno intervencijo za postavitev teh točk visoke točnosti (DMS), te pa zaenkrat ni ali ne vemo zanjo. Tudi nakupovanja opreme niso infrastrukturna naložba za državo, četudi je kupljena z proračunskimi sredstvi. Namen tega prispevka je prav spodbuditi tako akcijo.

5.2 Gospodarnost v geodetski in tehnični izmeri

Po uvedbi podmetrske tehnologije sta na primer dva geodeta - zemljemerca določila v enem dnevu položaj (podmetrsko natančnost) za:

- 145 bivališč - zgradb,
- 204 električnih drogog,
- 6 žarišč izbruhov požarov,
- 102 hidrantov in večji rezervoar

(po Trimble GIS Surveyor System - GT 7-1993).

5.3 Še nekateri drugi primeri uporabe

Navigacijske funkcije, podprte s to tehnologijo, se uvajajo tudi zaradi rentabilnosti in optimizacije potniškega in tovornega prometa. Največ jih uporabljajo Japonci. Pri tem kombinirajo računalniško podprte digitalizirane karte na zaslonih v prometnem sredstvu. Tu se položaj sicer določa s koordinatami, a se preračuna in oblikuje v svetlobno marko, ki označuje položaj v karti na zaslonu. Ta ima za podlago ustrezno rastrirano karto ali načrt.

Globalvision iz Ljubljane je tako "sprotno vrisovanje položaja" tudi za spremljanje poti helikopterja že dokazal.

Pomembni sta pri tem tudi mednarodna špedicija in transport. Z določanjem dinamičnega položaja tovornjaka lahko stalno izvršujejo redizpozicijo tovorov in prometnih tokov ter delitev tovorov. Tudi tat, ki bo ukradel avto, bo med vožnjo izkazoval svojo položaj.

6. Domače razmere

Tudi v Sloveniji imamo več strokovnjakov in ekip, ki se ukvarjajo s takimi sredstvi (FaGG-Geodetski oddelek, Globalvision, RGU in drugi).

Izkušnje kažejo, da zaradi slabe in cenene opreme in pomankljivih signalov (izven ZDA) relativno lahko dosežemo

primarno domačo podmetrsko PN. Z podmetrsko natančnostjo ima predvsem izkušnje FaGG - geodetski oddlek.

Za potrebe državne statistike potrebujemo za naslonitev satelitskih scen na realen, fizično opredeljen teritorij države podmetrsko položajno natančnost za oslonilke za satelitske scene in fotogrametrijo velikih razmerij (U-2 ter podobno), kot to dela Južna Karolina.

Za terenske operacije pri nastavitvi in vzdrževanju registra nepremičnin v Sloveniji bi potrebovali podmetrsko natančnost (centroidi, obrisi, meje, konkretni objekti, območja, ceste, poti, EHIŠ).

7. Cena nastavitve naše nacionalne NLT mreže in predlog za akcijo.

Uporaba satelitskih signalov je še brezplačna, naprave za prenos in sprejemanje signalov med oslonilkami (GDP DMS) in lokacijski sprejemniki (GPS-Receiver), pa so vedno boljše in vedno cenejše.

Okvirna cena instalacije treh oslonilk in njihovega permanentnega poganjanja ter oddajanja signalov za diferenčno merjenje je 3 do 4 milijonov SIT letno. To res zmoremo skupaj - na primer neprofitno, ob pomoči z MZT-ja in Republiške geodetske uprave, a tudi brez njih bi lahko šlo. Zakaj se to še ni zgodilo?

Seveda pa obstaja tudi profitna možnost, namreč da skupina uporabnikov financira ta projekt (sprejemniki-oddajniki) in ga uporablja samo zase. Glede na počasnost države je ta možnost veliko bolj privlačna in verjetno tudi smotrna.

Seveda pa bodo uporabniki v obeh primerih kupovali svoje sprejemnike in svoje ali serijske radijske sprejemnike za prenos signalov iz oslonilke ali oslonilk. Osnovna radijska digitalna prenosna tehnologija (radio data system ali modacom) v Sloveniji tudi že obstaja, svetovni standardi za to tehnologijo prek radija so že sprejeti - posebej za prenos prav takih podatkov.

Razmislimo o tem, ali ne spremenimo s tem vsega ali veliko tega in ali nas bodo spremenili drugi.

8. Literatura in komentar

Podroben opis uporabljene literature je pri avtorju. Zbirka je obsežna in z njo ne bi rad vplival na rezultate razpisov, ki so na tem področju v teku.

Opomba:

¹ Kratico GPS v angleški izgovorjavi (džipies) že uporabljamo. Predlagam izraz "nova svetovna lokacijska tehnologija" ali samo "lokacijska tehnologija". Prosim za pomoč in predloge. Tudi razmejite med izrazom lokacija in položaj še niso dokončne, podobno je z uporabo izrazov: dostometrski, dometrski itd.

Kaj so vzroki za zmanjševanje vpisa na smereh informatike?

Jože Gričar, Katarina Puc

Na sedmem posvetovanju Sekcije za raziskovanje informacijskih sistemov pri Zvezi ekonomistov Slovenije, v Grimščah od 17. do 19. februarja 1994 je bila osrednja tema izobraževanje. Uvodno razpravo je otvoril dr. Pavel Zgaga, državni sekretar na Ministrstvu za šolstvo in šport. Zadnji dan pa je bilo na programu zbiranje idej v zvezi s problemi izobraževanja informatikov v Sloveniji, nato pa panel o programih izobraževanja informatikov.

Problemsko vprašanje je bilo: Kaj so vzroki za zmanjševanje vpisa na smereh informatike? Vsi prisotni so se strinjali, da je zmanjševanje števila študentov v Sloveniji glede na pomembnost in perspektivnost dejavnosti resen problem.

Zbiranje idej je potekalo v računalniški sejni sobi. V pičlih dveh urah dela je dvanajst udeležencev razprave zbralo 58 idej ter skoraj prav toliko predlogov za rešitve problema. Rezultat je 15 strani zapisnika, ki bo brez dvoma koristen za nadaljnje preučevanje in ukrepe.

Kot pri vsakem skupinskem delu, je avtorstvo ugotovitev te razprave skupinsko. Podpisana pa sva pripravila to kratko poročilo, ki utegne biti zanimivo za širšo javnost.

Razpravo sta vodila Jože Gričar kot vsebinski vodja in Tom Erjavec kot tehnični vodja. V razpravi so sodelovali: Alenka Hudoklin, Jozef Gyorkos, Jože Jesenko, Marjan Krisper, Ferdinand Marn, Boris Nemeč, Marjan Pivka, Maja Miličič, Katarina Puc, Mirko Vintar, Maks Vreča, Jože Zupančič.

Zbrane ideje je skupina uredila na 15 ključnih dejavnikov in jih rangirala takole:

1. Študijski programi	205
2. Opredelitev profila informatika	140
3. Možnost zasluzka in napredovanja	120
4. Razmerje do drugih uveljavljenih poklicev	103
5. Možnost zaposlovanja	80
6. Uveljavitev v praksi	75
7. Zahtevnost študija	75
8. Spremembe v organizacijah	68
9. Stanje na trgu, raven informatike v organizacijah	68
10. Zastarevanje znanja	64
11. Razpoložljiva informacijska tehnologija	63
12. Interdisciplinarnost	51
13. Zahtevnost dela	41
14. Nerazumevanje ravni stroke od nižje do visoke	32
15. Sprememba področja delovanja	15

V gornji tabeli navajamo število točk, ki jih je prejel vsak dejavnik. Prvih pet je prejelo daleč največji delež točk. Razen tega je opredelitev naslednjih dejavnikov pokazala, da so podmnožice prvih. Zato smo v nadaljevanju globlje obravnavali samo pet ključnih

dejavnikov in s tem praktično zajeli vse zbrane ideje.

Navajamo nekatere od idej, ki opredeljujejo posamezne dejavnike:

1. Študijski programi

- verjetno bo treba razmisliti tudi o programih informatike. Dejstvo je, da marsikateri informatik ne izdrži več kot 10, 15 let. Morda bo treba razmisliti o večji interdisciplinarnosti in s tem širših možnostih, ki bi jih imeli informatiki po končani dobi entuziazma, prilagajanja spremembam itd.
- študijski programi informatike bi morali biti bolj povezani z drugimi strokami, kot so ekonomija, upravljanje, organizacija itd
- šole še vedno izobražujejo vse preveč programerjev in premalo organizatorjev, sodobna informacijska tehnologija pa potrebuje vse manj programerjev in vse več tistih, ki bi znali organizirati delo in sisteme
- izobraževalni programi ne ustrezajo zahtevam časa
- študijski programi ne sledijo razvoju stroke
- študijski program vključuje znanja (predmete), ki jih študenti smatrajo za odvečne; obenem študenti pogrešajo atraktivne informacijske predmete
- prezahtevni in preobširni programi napram drugim smerem
- nedodelani učni programi, ki dajejo študentom slabo znanje iz gradnje sistemov
- problem števila vpisanih je manjši od problema, ki nastane zaradi osipa pri prehodu iz 1. v 2. letnik
- šole so informacijsko premalo opremljene, kar ima za posledico premalo kakovosten sistem izobraževanja
- ali smo kaj razmišljali o srednješolskih programih in kako ti (beri posamezni učitelji) vplivajo na odločitve srednješolcev?

2. Opredelitev profila informatika

- profil informatika (znanja in spretnosti) ni dovolj precizno opredeljen
- informatik ni jasno opredeljen in v družbi uveljavljen poklic
- inflacija poklica, saj smo danes skoraj vsi, ki delamo z računalnikom, informatiki
- premalo je opredeljeno področje dela informatika in zato v njegova področja posegajo uspešno drugi profili, ki so si pridobili v šoli drugačna znanja, informacijska pa so pridobili izven rednega izobraževanja
- profili diplomantov niso jasno opredeljeni
- razlika je med pojmovanjem informatike na visokošolskih ustanovah (teorija) in v praksi, zato je marsikateri informatik-začetnik nezadovoljen z delom in s temi občutki vpliva tudi na druge
- hitra menjava in razvoj tehnologije povzročata na tem področju, da se naglo menjata tudi profil in potrebno znanje. To povzroča nejasnot v glavi ljudi, zlasti pa ni jasno mladim, kaj naj bi počeli kot informatiki.

3. Možnost zasluzka in napredovanja

- mladi ljudje, ki se vpisujejo na visokošolski študij, izbirajo tudi glede na ugled in možnosti zasluzka pri nekem poklicu. "Računalničarji" so bili do zdaj krivi za marsikateri neuspeh v organizacijah. Zato jim mnogi ljudje po krivici, podzavestno lepijo negativno nalepko

- informatika je za današnjo mladino nezanimiva in neperspektivna. Družbena klima poudarja podjetništvo in hitre zaslužke
- študenti pred vpisom niso seznanjeni s perspektivnostjo tega področja. Večina najbrž sploh ne ve, kaj je informatika. Bolje so seznanjeni z računalniškimi igricami in podobnim
- slabe možnosti zaposlitve
- od informatika se zahteva multidisciplinarnost znanj, gre torej za zahtevno delo, za katero mora biti primerno motiviran.

4. Razmerje do drugih uveljavljenih policev:

- profil informatika v razmerju do profila ekonomista ali upravnega delavca je nerazčiščen
- neopredeljeno razmerje med profilom informatik in inženir računalništva
- pred kakimi 10 leti je bila informatika modna smer, sedaj je nasprotno
- prihaja do polarizacije med profesionalnimi informatiki oz. računalničarji in strokovnjaki, katerim znanja iz informatike postajajo vsakdanja potreba pri njihovem temeljnem delu. Zato se zmanjšuje zanimanje za študij informatike kot posebne smeri v okviru različnih strok, kjer vsi študenti potrebujejo znanje informatike
- informatiki smo vedno na začetku. Vsakih nekaj let moramo zamenjati osvojeno sintaktično znanje različnih programov, BP, OS, HW, itd. To pomeno stalno izobraževanje. Tega se mladi zavedajo (tudi nekateri profesorji težko sledijo). Raje vpisujejo manj dinamične smeri
- samostojna smer informatike na matičnih fakultetah drugih strok (ekonomija, upravna šola, fakulteta za računalništvo) je odraz gledanj iz preteklega obdobja. Informacijski predmeti bi morali v večjem obsegu imeti mesto v programih smeri, ki so v bistvu informacijske dejavnosti.

5. Možnost zaposlovanja

- nizka raven informacijske kulture v podjetjih ne išče zahtevnejših računalniških rešitev, ki bi zahtevale visokošolsko izobražene informatike
- organizacije se še zmeraj na zavedajo pomena znanja za učinkovito informatizacijo. Zato ne cenijo dovolj visoke izobrazbe na tem področju, ne razpisujejo ustrezno novih delovnih mest in ne dajejo mladim, izobraženim strokovnjakom možnosti, da bi napredovali
- delovna mesta informatikov po večini zasedajo ne dovolj izobraženi "praktiki", zato podjeja iščejo same gotove vrhunske strokovnjake, ki pa jih fakultete ne morejo usposobiti, ker le-ti potrebujejo ustrezno prakso, za katero pa ne dobijo dovolj možnosti
- nerazumevanje ravni znanja v stroki. Ni ločitve med obrtniško ravni in inženirsko. Vsakdo, ki pozna osnove dela z osebnim računalnikom, je že strokovnjak!
- gospodarska kriza vpliva na težje možnosti zaposlitve mladih diplomantov.

K tem ključnim dejavnikom je skupina predlagala še naslednje rešitve temeljnega problema:

Študijski programi:

- več ur informacijskih predmetov v skupnem programu
- interdisciplinaren študij v okviru samostojnih disciplin
- specializacija
- vsebinska vsklajenost obstoječih programov
- kritična in javna analiza programov
- povezava informacijskih znanj s poslovanjem
- razvoj novih študijskih programov
- pri posodabljanju upoštevati razvoj
- upoštevati potrebe prakse
- izkoristiti možnosti novega zakona o visokem šolstvu
- samostojen visokošolski študij (ne univerzitetni)
- dati večji poudarek trajnejšim znanjem
- znanja usmeriti v organiziranje in izgradnjo sistemov
- spoznavanje novih orodij za razvoj sistemov
- več ur praktičnega dela
- študenti naj delujejo v projektih
- navajati študente na samoučenje
- seznaniti javnost o vsebini novih programov
- postavitev zunanje identitete fakultet.

Opredelitev profila informatika:

- opredeliti delokrog (naloge) informatikov
- profil informatika jasno ločiti od drugih
- jasna opredelitev temeljnih znanj
- komparativna analiza s stičnimi profili
- analizirati izkušnje v razvitejših okoljih
- vprašati diplomante, kaj delajo v praksi
- organizirati razpravo v javnosti
- prednosti poklica poudariti
- informiranje širše javnosti (članki, informacije)
- odpraviti x-informatika in ga vgraditi v uveljavljene profile
- razbiti mit orodja. Učinkovita uporaba v praksi ni lahka.

Možnost zaslužka in napredovanja:

- širiti v javnosti klimo, ki upošteva znanje
- informiranje managementa o vlogi informatika
- spodbujati pozitivno klimo do informatikov
- podpirati delo informatikov v podjetju
- razviti sistem dopolnjevanja znanj kot osnovo za napredovanje.

Razmerje do drugih uveljavljenih poklicev:

- informatik: strokovnjak za metode in orodja
- več informacijskih znanj tistim iz drugih strok
- informatika ni samo strošek = zavest informacijske dobe
- interdisciplinarnost nudi možnost razvoja.

Možnost zaposlovanja:

- samozaposlitev DA
- vključevanje v velike projekte
- primerjalna analiza področij dela informatikov v tujini
- učiti informatike tudi podjetništva
- naučiti jih trženja lastnega znanja
- poudariti prednosti tega poklica
- pri študentih razvijati samozavest do poklica.

Sledila je razprava pri okrogli mizi na temo: Programi izobraževanja informatikov v Sloveniji. Sodelovali so predstavniki fakultet, ki izvajajo program informatike in sicer z Univerze Maribor: Ferdinand Marn, za Ekonomsko poslovno fakulteto, József Györkös, Tehniška fakulteta in Jože Jesenko, Fakulteta za organizacijske vede, ter za Univerzo Ljubljana: Cveto Trampuž, Fakulteta za družbene vede, Marjan Krisper, Fakulteta za elektrotehniko, in Janez Ločniškar, Ekonomska fakulteta, ter Mirko Vintar, Višja upravna šola.

Nekaj priporočil in ugotovitev s te razprave:

- novi zakon o univerzi daje dodatne možnosti za prenovu visokošolskega programa za informatike
- s spreminjanjem srednje šole lahko pričakujemo višji nivo znanj pri študentih, ki se bodo vpisovali v prve letnike, s čimer bo omogočena tudi večja kakovost visokošolskih programov

- v redne programe za informatike bi bilo potrebno vključevati več praktičnega dela, na primer sodelovanje v projektih informatizacije. Za to bo potrebno sodelovanje z organizacijami, ki so zainteresirane, da pridobijo dobre, mlade kadre
- ustanovitev sekcije za izobraževanje v okviru Društva Informatika, ki naj organizira javno razpravo na temo izobraževalnih programov.

In še za zaključek: razšli smo se zadovoljni, s prijetnim občutkom, da smo na posvetovanju prišli do ugotovitev, ki utegnejo biti koristne za razvoj informatike v Sloveniji.

Izkušnje pri razvoju ekspertnega sistema

Eli Delidžakova Drenik
ISPO Svetovanje pri poslovnem odločanju
Slovenska 27, 61000 Ljubljana

Povzetek

Predstavljamo izkušnje in spoznanja, do katerih smo prišli pri razvoju ekspertnih sistemov (ES). Nabirali smo jih več let v prizadevanjih, da bi razvili ES, ki ga bodo, kot pomoč pri svojem delu, uporabljali strokovnjaki. Nastal je FINBON - ekspertni sistem za finančno analizo poslovanja podjetja. Sedaj ga že uporabljajo v nekaterih bankah v Sloveniji. V prispevku želimo predstaviti razvojno pot ekspertnega sistema in izkušnje, ki smo si jih na tej poti nabrali. Podajamo značilnosti posameznih razvojnih faz: izbira domene in programskega orodja, zajemanje znanja in gradnja prototipov, preizkušanje in začetek uporabe. Analiziramo vlogo eksperta, inženirja znanja, ter vodstva organizacijske enote. V zaključku poskušamo strniti dejavnike, za katere ocenjujemo, da so bili odločilni za uspešno izvedbo projekta.

Abstract

This paper presents our experiences in development of expert systems. In the last few years many efforts were put into the development of an expert system that would be used in supporting of business decisions. The result is FINBON - an expert system for credit analysis. By now, it has been in use in several banks in Slovenia. We present the experiences gained in the development process. We stress the main points in different phases: choice of problem domain and development tool, knowledge acquisition, prototyping, testing and implementation. We analyse the roles of the expert, the knowledge engineer and the management. In conclusion we summarise the issues that according to our judgement were the most important with regard to results.

Predstavitve problemske domene in izbira programskega orodja

Finančna analiza poslovanja podjetja je strokovna dejavnost, katere cilj je podati objektivno, nepristransko oceno finančnega potenciala podjetja na osnovi standardiziranih poslovnih izkazov. To je ocena, ki jo daje strokovnjak "od zunaj". Temelji na analizi posameznih podatkov iz poslovnih izkazov in več skupin kazalcev, ki jih iz njih izračunamo: obseg poslovanja in velikost premoženja, uspešnost poslovanja, finančna moč ter plačilna sposobnost. V posameznih skupinah je zajetih več kazalcev. Analiza je dinamična: upošteva spremembe rezultatov poslovanja v času. Upošteva tudi gospodarsko okolje: analizirano podjetje primerja z izbrano gospodarsko panogo.

Gre torej za zahtevno strokovno analizo, pri kateri je treba obravnavati veliko število podatkov, njihove medsebojne zveze in vplive ter primerjave s standardnimi vrednostmi ali normami, ki jih priporoča teorija in dokazuje praksa. Izsledke celotne analize strne strokovnjak v zaključek, s katerim poda oceno finančnega potenciala podjetja.

Finančno analizo s takšnimi značilnostmi zasledimo v tuji strokovni literaturi (1), (5), (8). V zadnjih letih si je s prizadevanji posameznih strokovnjakov (3) in institucij, kot na primer CISEF, GEA College, IC LB d.d. utrla pot tudi v našem prostoru. Spremembe v družbi in zakonodaji od leta 1989 naprej (kodeks računovodskih načel in zakon o računovodstvu iz leta 1989, slovenski računovodski standardi iz leta 1993) zagotavljajo osnove

za primerljivost naših poslovnih izkazov s tujimi in odpirajo možnosti za prenos in uporabo tujega strokovnega znanja pri nas.

Finančna analiza podjetja je osnova za odločanje na številnih področjih. V bankah služi kot eden od elementov pri odločanju o odobritvi posojila, izdajanju garancij in nasploh o investiranju v podjetje. Pri sklepanju poslovnih dogovorov ima poznavanje finančnega položaja poslovnega partnerja (kupca, dobavitelja, soinvestitorja) odločilen pomen, poznavanje finančnega položaja lastnega podjetja pa je zanimivo za lastnike, potencialne bodoče lastnike oz. investitorje, upravljalce in zaposlene v podjetju.

Če torej povzamemo, ugotovimo da gre za:

- zahtevno strokovno delo,
- relativno novo metodologijo za naš prostor
- pričakovano ekspanzijo področja in možnosti uporabe.

Te značilnosti opredeljujejo področje finančne analize kot primerno domeno za razvoj ekspernega sistema - računalniške aplikacije kot pomoč strokovnjakom.

V prid pravilni izbiri domene govorijo tudi tuje izkušnje. Sodobna strokovna literatura iz področja bančništva (8) in kreditne analize (1) omenja pri obravnavi finančne analize podjetja uporabo sodobne računalniške tehnologije ES kot eno od možnih pripomočkov in navaja primere bank, ki uporabljajo ES za finančno analizo. Tudi literatura iz področja ES oz. njihove uporabe v poslovnih okoljih (6) omenja področje finančne analize kot eno od prvih domen, na kateri so si ES utrli pot uporabe v poslovnem okolju.

Nenazadnje, izkušnje, ki smo jih dobili pri razvoju prototipa ES za boniteto banke na področju likvidnostnega kreditiranja (12), so nas usmerjale na finančno analizo podjetja. Pri predstavitev omenjenega prototipa, katerega osnovni cilj je bil analizirati možnosti uporabe tehnologije ES v banki, so bančni strokovnjaki opozarjali na finančno analizo podjetja, oz. da ima eksperni sistem za finančno analizo podjetja veliko možnosti uporabe v banki, kot pomoč strokovnjakom za obvladovanje naraščajočega obsega dela ter kot sredstvo za poenotenje uporabljene metodologije za finančno analizo v različnih organizacijskih delih banke.

Orodje, ki smo ga uporabili pri razvoju prototipa ES za boniteto banke (OPTRANS, firme SIG iz Francije), je bilo uporabljeno v nekaterih bankah v Franciji za finančno analizo podjetja (9).

Pri izbiri programskega orodja za razvoj FINBON-a niso odločale samo izkušnje iz dela z njim na omenjenem prototipu. V sodelovanju s sodelavci Laboratorija za umetno inteligenco Instituta Jožef Stefan smo imeli priložnost spoznati in preizkusiti več orodij (11), (7). Primerjava orodij in utemeljitev izbire OPTRANS-a presega okvir našega prispevka. Na kratko, ocenili smo, da je za razvoj ES za finančno analizo za uporabo v bankah najbolj primeren OPTRANS, predvsem iz naslednjih razlogov:

- preprosta predstavitev znanja strokovnjakov v obliki produkcijskih pravil,
- analiza v obliki besedila,
- sposobnost obravnavanja in predstavitve numeričnih podatkov,
- pozitivne dosedanje izkušnje.

Profil eksperta

Zajeti znanje eksper ta in ga vstaviti v bazo znanja je najtežja faza v razvoju ekspernega sistema. O težavah, ki pri tem nastajajo, poročajo mnogi (2), (10). Naslednje so najbolj značilne:

- *ekspert ni na razpolago*
Proces prenosa znanja je dolgotrajen. Strokovnjak, zaposlen s svojim rednim delom, nima dovolj časa za razvojno delo.
- *ekspert ne more razložiti, kako rešuje problem*
Strokovnjak uspešno rešuje problem, vendar ne more razložiti, kako pride do rešitve. To je lahko čisto osebna lastnost posameznika. So pa tudi primeri kognitivnih znanj, ki jih ne razumemo dobro in je to vzrok, da se ne da razložiti potek reševanja problema.
- *ekspert noče podajati svoje znanje*
Prenesti svoje strokovno znanje v računalniško aplikacijo, ki te potem posnema, je za veliko ljudi frustracija. Nekateri čutijo odpor do projekta in z različnimi izgovori in zahtevami odmikajo začetek prenosa svojega znanja.

V našem primeru je bilo iskanje primerne eksperta dolgotrajno, vendar se je uspešno zaključilo. Več strokovnjakov je pokazalo pripravljenost za sodelovanje. Objektivni in tudi subjektivni vzroki so marsikomu preprečili, da bi nalogo izpeljal do konca. Namesto razlage vzrokov za neuspešno sodelovanje, podajamo raje lastnosti in vedenje strokovnjakov, ki so projekt uspešno realizirali, in sicer:

- *velika stopnja pripadnosti projektu*
Po začetni fazi seznanjanja z idejo in z zastavljenim ciljem, je bila pripravljenost za sodelovanje tako velika, da je to postal pravi skupni projekt.
- *sposobnost za strukturiran pristop k reševanju problema*
Njihovo preteklo delo dokazuje to pomembno sposobnost pri reševanju kompleksnih nalog. So tudi soavtorji Priročnika za izdelavo investicijskega programa, katerega sestavni del je finančna analiza.
- *sposobnost za podajanje znanja*
Izvajanje predavanj in vaj na strokovnih seminarjih potrjuje pripravljenost in sposobnost podajanja lastnega znanja.
- *odgovornost za odločanje*
Sestavni del njihovega rednega dela je izdelava ekspertiz in strokovnih mnenj, na osnovi katerih so se sprejemale poslovne odločitve.

Posebej pa še enkrat poudarjamo, da je poleg ekspertovega strokovnega znanja potrebna tudi njegova pripravljenost za sodelovanje in vztrajnost pri premagovanju težav, ki nastopajo v toku razvoja projekta.

Naloge inženirja znanja

Računalniški strokovnjak odigra vlogo inženirja znanja v razvoju ES. V našem primeru je šlo tudi za raziskovanje in dokazovanje možnosti uporabe nove računalniške tehnologije na izbranem poslovnem področju. Zato je bil formalno ali neformalno inženir znanja dejanski vodja projekta.

Ker se želimo izogniti subjektivnosti pri oceni vloge in podajanju ustreznega profila inženirja znanja, bomo našli aktivnosti in naloge, ki jih je opravil inženir znanja in za katere menimo, da so pozitivno vplivale na razvoj našega ES.

- Seznanjanje poslovnega okolja z računalniško tehnologijo ES
Spoznavanje računalniške tehnologije ES je spremljalo iskanje možnosti za njeno uporabo v poslovnem okolju, oziroma primere uspešne uporabe v bankah. Različne priložnosti smo izrabili zato, da smo lastna in tuja dognanja predstavili čim širšemu krogu bančnikov v obliki člankov, predstavitev in predavanj.

- Spoznavanje problema finančne analize
Iskanje možnosti uporabe ES v banki je terjalo seznanjanje s samim področjem uporabe. Problem finančne analize je bilo treba spoznati s terminološke in vsebinske plati, zaradi ustrezne komunikacije med strokovnjaki.
- Izdelava pripomočkov za prenos znanja
V okviru priprav za začetek dela na projektu je inženir znanja izdelal začetni prototip brez posebne operativne strokovne vrednosti. Razlog zato tiči v kakovosti baze ekspertnega znanja. Kot tak je bil odlično sredstvo za prikaz uporabnosti tehnologije ES na področju finančne analize in za ponazoritev cilja projekta. V teku razvoja ES je bilo potrebno izdelati več enostavnih pripomočkov (preglednic in grafov) za strukturiranje strokovnega znanja.

Naloga inženirja znanja pri razvoju ES je zajemanje in prenos znanja strokovnjakov v bazo znanja ekspertnega sistema, kar predpostavlja dobro poznavanje programskega orodja. Naše izkušnje kažejo, da so potrebna še druga prizadevanja, predvsem nazorna predstavitev zelenega cilja bodočim uporabnikom oz. sodelavcem pri razvoju in vsebinsko spoznavanje problemske domene.

Vloga vodstva

Formalni začetek dela na projektu razvoja ES mora praviloma sprožiti vodstvo. Šele z aktivno vključitvijo vodstva je bil v našem primeru dan pogoj za začetek dela, to je razpoložljivost vseh udeležencev za delo na tem projektu, kar pomeni, sprostitev večine drugih nalog in zadolžitev za čas trajanja projekta.

Spremljanje našega dela nam je bilo v spodbudo ter nam je dajalo občutek, da delamo nekaj, kar je poslovnemu okolju potrebno. To nam je zagotavljalo, da naš projekt, potem ko bo zaključen, ne bo ostal za vedno prototip in le primer možne uporabe nove tehnologije.

Vodstvo je odigralo odločujočo vlogo tudi v zaključni fazi razvoja, ko je bilo potrebno končni izdelek predstaviti poslovnemu okolju. Omogočili so nam, da izdelek primerno predstavimo in prikažemo njegovo uporabnost. To je bila pomembna spodbuda za začetek uporabe.

Metodologija in potek razvoja

Uporabljena je bila prototipna metoda razvoja. Pristop je značilen za ekspertne sisteme. Kot smo že omenili, je začetni prototip nastal, še preden se je začelo dejansko razvojno delo s strokovnjaki. Čeprav ni vseboval dovolj strokovnega znanja, je odigral pomembno vlogo v razvoju, predvsem kot sredstvo za nazorni prikaz cilja, ki ga želimo doseči, prikaz možnosti uporabe tehnologije ekspertnih sistemov na konkretnem poslovnem področju ter kot spodbujevalec v procesu nabiranja in prenosa znanja. Lažje je pričeti z delom, če imamo v rokah skico, kot pa prazen list, pa čeprav ni povsem pravilna.

Razvojno delo je opravljala majhna delovna skupina: dva strokovnjaka s poslovnega področja in inženir znanja. Ta skupina je nastala po več poskusih ustanavljanja projektne skupine, v kateri naj bi bili predstavniki posameznih organizacijskih enot, ki izvajajo finančno analizo za različne potrebe. Projektne skupine v tako široki sestavi so se izkazale kot neučinkovite. Dlje od definicij potrebnih vhodnih podatkov in diskusij o oblikah njihovega prikazovanja niso prišle.

Z oblikovanjem omenjene delovne skupine ustreznih strokovnjakov in aktivno podporo vodje organizacijske enote so bili

še le dani pogoji za začetek razvojnega dela. Čeprav ni bilo formalnih oblik poročanja o poteku dela, je bil vodja sprotno z njim seznanjen na svojo lastno pobudo.

Dejstvo, da sta pri razvoju sodelovala dva strokovnjaka, se je izkazalo kot pozitivno. V medsebojnih prepričevanjih so izginali dvomi in se je krepilo zaupanje v pravilnosti posameznih trditev in izjav.

Prenos znanja je potekal v obliki razlage. S pridom smo uporabljali pomožne odločitvene tabele, preglednice in skice odločitvenih dreves. V teku dela smo razvili in popravili več prototipov. Testirali smo jih s primeri znanih podjetij, popravljali in dopolnjevali.

Testiranje prototipov je potekalo v treh stopnjah:

- najprej ga je opravil inženir znanja, da bi ugotovil, ali računalniška rešitev ustreza tistemu, kar je želel narediti oz. razumel, da je treba narediti
- nato sta jih pregledala strokovnjaka v delovni skupini, da bi ugotovila, ali prototip v resnici deluje ustrezno zahtevam analize
- v poznejši fazi razvoja so bližnji sodelavci, strokovnjaki za finančno analizo, testirali primere znanih podjetij in iskali odgovor na vprašanje: ali ES daje enako analizo, kot so jo izdelali sami.

Testiranje v zadnji fazi je dejansko preizkušanje prototipa. Primerjanje analize strokovnjaka in ES za isto podjetje je na začetku prinašalo zmeraj nova spoznanja: odkrivali smo pomanjkljivosti prototipa in nezadostne splošnosti, kar je vodilo k dopolnitvam, popravkom in razvoju novega prototipa.

Tako smo prišli do ekspertnega sistema FINBON, ki so ga poleg strokovnjakov, ki so neposredno sodelovali v razvoju, sprejeli tudi njihovi sodelavci. Njihov prispevek pri oblikovanju končnega izdelka je velik. Najprej so s svojimi kritičnimi pripombami tvorno sodelovali pri dopolnjevanju in bogatenju vsebine. In drugič, s svojim sodelovanjem prav v zaključni fazi razvoja so preprečili nekritičen odnos razvijalcev do lastnega izdelka v obliki prezgodnjega zadovoljstva z nedokončanim izdelkom.

Delo na razvoju in testiranju do stopnje uporabnega izdelka je trajalo dobre tri mesece in zahtevalo približno 8 človek/mesec. V to seveda niso vključene obsežne priprave, ki so potekale v časovnem obdobju dveh let, vendar z manjšo intenzivnostjo.

Začetek uporabe

Testiranje z novimi primeri, pri katerih ni bilo več potrebno dopolnjevanje prototipa, je mehko pripeljalo v dejanski začetek uporabe ekspertnega sistema. Z večanjem števila testnih primerov se je krepilo zaupanje uporabnikov v FINBON. Prinašali so primere novih podjetij, ki so jih morali analizirati v sklopu svojih rednih delovnih nalog. Sčasoma se je obrnil vrstni red njihovega dela: najprej so izdelali analizo s FINBON-om, šele potem so se lotevali poglobljene analize kritičnih elementov. S tem je bil dosežen cilj ekspertnega sistema, namreč, da se uporablja kot pomoč pri delu strokovnjakov.

To je bil trenutek, ko smo začeli s promocijskimi akcijami, katerih cilj je širitev kroga uporabnikov. Najprej so bile to predstavitev za ožji in pozneje za širši krog strokovnih in vodstvenih delavcev. Nadaljujemo z izvajanjem tečajev za strokovne delavce v sklopu izobraževalnih programov posameznih institucij.

Razvojno delo na projektu FINBON je sedaj zaključeno. Ekspertni sistem uporablja ožji krog strokovnjakov, večinoma tis-

ti, ki so na neki način sodelovali pri njegovem nastajanju, kot pomoč pri zahtevnem delu analiziranja finančnega položaja podjetja.

To dejstvo nas - avtorje obvezuje, da ohranjamo njegovo aktualnost in primernost za uporabo. Spremembe v družbi in gospodarstvu, nova spoznanja in izkušnje, tako s področja finančne analize, kot tudi informacijske tehnologije, nam nalagajo, da ga vzdržujemo in primerno prilagajamo.

Sedaj si prizadevamo širiti krog uporabnikov FINBON-a tudi med strokovnjake, ki niso bili seznanjeni z njegovim razvojem. Kot uspeh si štejemo že sklenjene pogodbe o njegovi uporabi z nekaterimi bankami. Prve izkušnje govorijo, da bo uresničitev tega cilja zahtevala nove pristope. Srečujemo se s pojavi, ki jih nekateri avtorji(2), (6) označujejo kot probleme sprejema. Naše izkušnje na tem področju so še preskromne, da bi o tem lahko že poročali.

Zaključek

Težko bi dejali, da je bila razvojna pot eksper tnege sistema FINBON premočrtna. Pri tem velja še posebej opozoriti na neuspešen poskus dela v skupini v široki sestavi in s klasično metodologijo projektnega dela. Med dejavnike, ki so pomembno prispevali k uresničitvi eksper tnege sistema, sodijo:

- obsežne priprave, v katerih smo se dobro spoznali s tehnologijo ES in programskim orodjem,
- ustrezna izbira domene, t.j. poslovnega področja, ki je bila potrjena s primeri v tujem okolju,
- dokazana primernost programskega orodja za izbrano domeno,
- dobra strokovna usposobljenost strokovnjakov s poslovnega področja in njihova pripravljenost in sposobnost za prenos lastnega znanja,
- prototipni razvoj znotraj majhne skupine,
- odločilna vloga vodstva pri začetku in pri spremljanju razvojnega dela,
- vključitev strokovnjakov iz ožjega poslovnega okolja in njihovo sodelovanje pri dokončanju in testiranju izdelka.

Eksper tni sistem, razvit na tak način, je brez težav našel pot do uporabe v ožjem krogu strokovnjakov, ki so spremljali njegov razvoj in sodelovali pri njegovem testiranju. Širjenje kroga uporabnikov pa zahteva dodatna, nova prizadevanja.

Reference

- (1) Bathory A.: The Analysis of Credit; Foundation and development of corporate credit assessment. McGraw-Hill Book Company, UK, 1987.
- (2) Bell M.Z.: Why Expert Systems Fail. Journal of the Operational Research Society, Vol.36, No.7, (1985), 613-619.
- (3) Bergant Ž.: Osnove kompleksne analize finančnega položaja podjetja (KAFIP), seminarsko gradivo, I' TEO, Ljubljana, 1989.
- (4) Bowlin O.D, Martin J.D., Scott D. E.: Guide to Financial Analysis. McGraw-Hill Publishing Company, New York, 1990.
- (5) Charreaux G.: Gestion Financiere, Litec, Paris, 1986.
- (6) Chorafas D.N., Steinmann H.: Expert Systems in Banking: A Guide for Senior Managers. Macmillan, UK, 1991.
- (7) Delidžakova-Drenik E., Mavec A.: Analysis of a Knowledge based System in Use. Konferenca Eurobanking, 1989, Heemskerk.
- (8) Graddy D.B., Spencer A.H.: Managing Commercial Banks; Community, Regional, and Global. Prentice-Hall International, Inc., New York, 1990.
- (9) Klein M.: OPTRANS Expert - Manuel de l' utilisateur, SIG, Jouy-en-Josas, 1991.
- (10) Minnemann J.: Some Years Experience with Expert Systems at WestLB, Konferenca Eurobanking, Bled, 1993.
- (11) Rajkovič V., Delidžakova-Drenik E., Urh B.: A Comparative Analysis of Three Tools for Construction and Usage of Knowledge Base in Expert Systems. EXPERSYS-91, Experts Systems Applications, IIT-International, 1991, 69-74.
- (12) Stariha M., Mavec A., Delidžakova-Drenik E.: Prototype of the Expert System "Boniteta", Konferenca Eurobanking, 1988, Dublin.



ODPRTI SISTEMI - SVETOVNI KONGRES X/OPEN

RIM 7.-9.12.1993

Franc Kremžar

V pričetku decembra je ena od najpomembnejših neodvisnih organizacij na področju odprtih sistemov, ameriška X/Open, na svoji redni letni konferenci (to pot v rimskem hotelu Sheraton) predstavila raziskavo o stanju informatike pri uporabnikih velikih računalnikov in s tem povezana predvidevanja o bodočih usmeritvah informatike "XTRA '93 SVETOVNE USMERITVE" - seveda v glavnem in predvsem na področju odprtih sistemov.

Na kratko najpomembnejša ugotovitev: raziskava je pokazala izreden premik uporabnikov od tako imenovanih lastniških sistemov v smer odprtih sistemov in okolij, ki se bo nadaljeval tudi v prihodnjem obdobju. V raziskavi so predvidevanja za naslednja tri leta, torej do leta 1996. Iz zbranih podatkov je namreč razvidno, da odpade že sedaj v svetovnem merilu 35% vseh naložb v informatiki na odprte sisteme in se bo ta delež leta 1996 povečal na 58%. V Evropi bodo številke 48% in 70%, v Severni

Ameriki 32% in 59%, na področju industrializirane Azije (Hong Kong, Japonska, Singapur, Južna Koreja in Tajvan) pa 16% in 36%.

Pri izvedbi raziskave sta poleg X/Open sodelovala še Dataquest in Computerword, postala pa naj bi del stalnih aktivnosti pri ugotavljanju stanja in predvidevanju prihodnosti informatike predvsem na področju odprtih sistemov, kar že od same ustanovitve izvaja organizacija X/Open. Letošnja raziskava

daje pomembne podatke za razvijalce hardvera in softvera, ki so aktivni na področju odprtih sistemov; uporabnikom informacijskih orodij pa bo dragocen pripomoček pri njihovih odločitvah o nadaljnjih nabavah in arhitekturi sistemskih kompleksov. V raziskavi je sodelovalo 57 uporabniških združenj iz celega sveta, na vprašalnik pa so odgovorili predstavniki nekaj več kot 750 uporabnikov iz več kot 40 držav in z vseh šestih celin (34% Evropa, 36% Severna Amerika, 22% industrializirana Azija in 8% ostali svet). Uporabniki, ki so sodelovali v raziskavi, upravljajo z nekaj manj kot 20% vseh svetovnih sredstev za informatiko, njihova povprečna velikost je 2 mrd USD, za informatiko pa porabijo v povprečju okoli 60 milj. USD na leto (10% od njih več kot 100 milj. USD).

Rezultati jasno kažejo, da je prehod z velikih sistemov na arhitekturo uporabnik/strežnik dokončno dejstvo in da je v glavnem že na voljo ustrezna tehnologija za delo v okolju odprtih sistemov. Možnost sodelovanja (interoperability) je ugotovljena kot ena največjih prednosti tega koncepta. Pomembni prednosti sta tudi možnost pristopa k različnim aplikacijam v omrežju in prenosljivost softvera in podatkov.

Največji oviri pri uvedbi odprtih sistemov sta široka paleta sedaj uporabljenega hardvera in softvera različnih nekompatibilnih proizvajalcev in visoki stroški prehoda. Vendar, če upoštevamo pozitivne in negativne lastnosti ter jih na kakršenkoli način ovrednotimo, prednosti okolja odprtih sistemov odtehtajo še tako velike stroške in težave pri njihovi uvedbi. Poleg tega so nujnost prehoda na tak koncept dela spoznali tudi proizvajalci že omenjenih klasičnih sistemov in z veliko naglico dopolnjujejo in spreminjajo svoja tako hardverska kot softverska orodja za delo v odprtem okolju.

V uvodnih predstavitev sta sodelovala: g. George Shaffner, direktor operative firme X/Open, in g. Denis M. Brown, predsednik letošnje konference. Navedimo nekaj glavnih ugotovitev:

Poleg splošno opaznega povečanega trenda k odprtim sistemom je raziskava "Xtra '93" ugotovila ali nakazala tudi druge trende, med drugim osnovne tehnološke usmeritve, ki jih morajo uporabniki poznati, da bi lahko rentabilno načrtovali investiranje v informacijsko tehnologijo. Kot že omenjeno, je pomemben tudi prehod na arhitekturo uporabnik/strežnik in s tem povezana uporaba komunikacijskega softvera (elektronska pošta in "messaging"- sporočanje) ter prenos datotek podatkov.

Če pogledamo še strukturo omenjenih skupnih izdatkov za informatiko, ugotovimo še vedno velik premik izdatkov od strojne opreme na druge segmente. V Evropi se bodo izdatki za stroje znižali od 42% na 33%, v Severni Ameriki od 38% na 33%, in v industrializirani Aziji iz 51% na 42%.

Izdatki za programsko opremo pa bodo narasli od 33% na 38% v vseh treh področjih, za tako imenovane servisne storitve (šolanje, vzdrževanje, ...) pa bodo uporabniki v Evropi dali namesto 25% kar 29%, v Severni Ameriki bo ostalo na 29%, medtem ko bo v Aziji ta izdelek namesto 19% čez tri leta 20%. Preseneča pa, da bodo že omenjeni skupni izdatki za informatiko v naslednjih treh letih naraščali predvidoma le za 1% letno in bodo pri anketiranih organizacijah leta 1996 dosegli povprečje 62 milj. USD (sedaj 60 milj.).

Na področju systemskega softvera bo največji uspeh doživel Windows NT, medtem ko bo največ upadla uporaba dveh drugih Microsoftovih produktov - MS-DOS in Windows. Kot kaže, bosta večji tržni delež imela samo NT in UNIX (upoštevati moramo dejstvo, da eno licenco za Windows ali DOS uporablja en uporab-

nik, eno UNIX licenco pa sedaj povprečno 15 uporabnikov in da bo podobna situacija tudi pri uporabi NT). Napovedujejo, da bo uspešen tudi MOTIF, ki bo ob Windowsih eden od glavnih grafičnih uporabniških vmesnikov.

V okviru konference so bila tudi predavanja o drugih razvojnih dosežkih in problemih informatike.

Zanimiva so Intel-ova predvidevanja o procesorskih močeh in sicer (vir: DCI):

leto			92	93	94	96	99
model	286	386	486	586	686	786	886
indeks	1	6	20	100	176	380	1000

Pri vsem tem bo glavni problem znanje. Zaradi uvedbe koncepta sestopanja in spremenjenih metod tako organiziranja kot programiranja in nadziranja/upravljanja z omrežji je po grobih ocenah že sedaj okoli 2 milijona strokovnjakov s področij informacijske tehnologije brez ustreznega znanja. Potrebno jih bo prešolati ali pa bodo brezposelni.

In še nekaj informacij o prireditelju tega posvetovanja:

X/Open, ustanovljen leta 1984, deluje z namenom, da zagotovi uporabnikom informacijskih orodij primeren prehod v okolje odprtih sistemov, in sicer tako, da izdela ustrezne specifikacije in napotke za uvajanje ustreznih orodij.

Sami so definirali svojo misijo takole: povečati praktično vrednost računalništva z zagotavljanjem enotne poti v okolje odprtih sistemov. Možnost za uspešno izvedbo te izredno zahtevne in odgovorne naloge pa je zagotovljena s sodelovanjem vseh najpomembnejših proizvajalcev informacijskih orodij, velikih uporabnikov in združenj uporabnikov (ki delajo seveda največkrat na svetovnem nivoju). Ti sporočajo svoje želje, definirajo potrebe ali podajajo svoje poglede (ali že kar specifikacije, če so proizvajalci), X/Open jih pa delno ali v celoti integrira v skupne rešitve. Postopek se imenuje OSRP (Open Systems Requirements Process), delo pa poteka v delovnih skupinah, ki so ustanovljene za različna strokovna področja (osnovno okolje, izmenjava podatkov, upravljanje s podatki, porazdeljeno računalništvo in njegovo upravljanje, namizno računalništvo, omrežja in njihova povezava, objektna tehnologija, programski jeziki, varnost in obdelava transakcij). Takšne specifikacije za odprta okolja, predvsem za področja sodelovanja in prenosljivosti, so na ta način izdelane na podlagi mednarodnih tako "de iure" kot tudi "de facto" standardov. X/Open izvede tudi test in verifikacijo konkretnih specifikacij ali nanovo razvitih orodij, ki morajo seveda ustrezati njihovim skupno izdelanim in sprejetim normam okolij odprtih sistemov, in potrdi, da delujejo v skladu z načeli XPG (X/Open Portability Guide).

Organizacijsko sestavljajo X/Open:

- osnovni člani organizacije: Amdahl, Bull, DEC, Fujitsu, HP, Hitachi, IBM, ICL, NCR, NEC, Olivetti, OKI, Siemens, Sun, Unisys, UI;
- svet uporabnikov: 52 članov, med drugim (ali po mojem mnenju najpomembnejši) - Andersen Consulting, Bundesamt für Informatik, Commission of the European Communities, DHL, Ford, Guide, McDonnell Douglas, Nippon T&T, Shell, SWIFT, US Department of Defense, itd;
- svet neodvisnih proizvajalcev softvera: 26 članov, med njimi - ASCII Corp., CAI, Informix, MicroFocus, Microsoft, Novell, Oracle, Sybase, SCO, itd;

- d) svet proizvajalcev odprtih sistemov: ATM Computers, Compax, DiabData, Hal CS, Omron, Sequent, Sequoia, Sony, Stratus in Tandem.

Eno od važnih spoznanj letošnjega leta je tudi, da je mobilno (prenosno) računalništvo doseglo takšno stopnjo razvoja in uporabe, da ga enostavno ne moremo več ignorirati. Tudi razvoj brezžičnih komunikacij zagotavlja vedno boljše enote, ki delujejo z manjšimi stroški. Povezava teh dveh tehnologij bo odprla nove poslovne možnosti za marsikatero organizacijo. Mobilne enote pa bodo imele upliv tudi na upravljanje s porazdeljenimi računalniškimi viri. Te enote (ki bodo zaradi svoje velikosti lahko kar v žepu uporabnika) se bodo iz minute v minuto lahko priključevale na različna omrežja, ki so lahko na stalnem mestu (stavba in njeno okolje) ali pa se tudi premikajo (vlak, avto, itd.).

Udeleženci kongresa so bili v glavnem predstavniki proizvajalcev, organizacije X/Open in seveda velikih uporabnikov ter uporabniških združenj - vsega skupaj okoli 200 iz vsega sveta. Naštel jih bom samo nekaj: Apple, British Telecom, Credit Suisse, DECUS, France Telecom, GUIDE, IBM, Innenministerium Germany, Lloyds Bank, Microsoft, Ministry of Defense UK, Ministry of Transport Netherlands, Nippon, T&T, OSF, Price Water-

house, Sunsoft, Swedish National Police, Swiss Bank Corp., University of Michigan, US Department of Treasury in še mnogo drugih.

Za konec še moje mnenje o odprtem informacijskem okolju in odprtih sistemih:

Pridružujem se bolj ali manj splošnemu mnenju tako uporabnikov kot njihovih združenj in seveda tudi takšnih organizacij kot so velike konzultantske hiše: odprti sistemi imajo toliko prednosti pred sedanjim klasičnim načinom uporabe informatike, da prehoda v ta koncept ni več mogoče zaustaviti.

Zaradi visokih stroškov prehoda bo prehod v popolnoma odprto informacijsko okolje potekal dlje časa, kot smo predvidevali, vendar pada količnik cena/sposobnost za vsa orodja informacijske tehnologije, tako da je tudi ta prepreka vsak dan manjša. Seveda ve vsak uporabnik zase najboljše, kako bo razpolagal s sredstvi in kaj ima prioriteto pri njegovih poslovnih ali drugih odločitvah ter bo temu primerno tudi načrtoval prehod svojega informacijskega kompleksa v okolje odprtih sistemov - prešli bodo pa vsi brez izjeme.



NA ROB PRVEMU SLOVENSKEMU SIMPOZIJU IZ OPERACIJSKIH RAZISKAV

Sekcija za operacijske raziskave je v okviru Slovenskega društva Informatika v dneh od 25. do 27.11.1993 organizirala prvi slovenski simpozij iz operacijskih raziskav in to v prostorih Ekonomske fakultete v Ljubljani. Ta disciplina je s tem počastila 30-letnico svojega delovanja tako na teoretičnem kakor tudi aplikativno-razvojnem in svetovalnem področju v slovenskem in bivšem jugoslovanskem prostoru. Simpozij je bil zelo dobro obiskan, pa tudi zavzetost slovenskih strokovnjakov se je močno izpričala, saj je 53 referentov pripravilo 36 referatov v posameznih sekcijah. Najmočnejše je bila zastopana sekcija Proizvodnja, kjer je bilo predstavljenih 15 referatov pretežno aplikativno razvojnega značaja. Najnovejše izsledke s področja matematičnega programiranja smo imeli priliko spoznati na sekciji Matematično programiranje, kjer je sodelovalo 9 referentov. V slovenskem prostoru se intenzivno razvija dejavnost na področju Zalog in Transporta, kjer je bilo na zadevni sekciji predstavljenih 5 referatov. Prav tako je veliko pozornost simpozij posvetil sekciji Večkriterialno odločanje in okolje, kjer je 10 referentov predstavilo 5 pomembnih referatov. O uspešnosti in uporabnosti operacijskih raziskav pa predvsem govori sekcija Različne aplikacije, kjer je bilo predstavljeno 8 referatov, ter v sekciji Predstavitev programske opreme s 3 referati.

Živa in vsestranska pa je bila tudi diskusija na temo Kako operacijske raziskave pomagajo slovenskemu gospodarstvu, ki je bila organizirana v okviru "okrogle mize". Številna udeležba in raznovrstnost vprašanj kažejo na pomembnost te znanstvene discipline pri reševanju problemov ekonomike podjetja in panoge.

Zaključki okrogle mize se pomembni tako za organizacijo pedagoškega dela na obeh slovenskih univerzah kot tudi za znanstveno-raziskovalno delo v naših vodilnih raziskovalnih institucijah in institutih v gospodarstvu, kakor tudi za uspešnost pri nadaljevanju svetovalnega dela v našem gospodarstvu.

Glede na veliko zanimanje, ki se je pojavilo na samem simpoziju in takoj po njem, je Sekcija za operacijske raziskave pripravila dodatne izvode Zbornika, ki je na voljo zainteresiranim kupcem na sedežu Slovenskega društva Informatika v Ljubljani, Vožarski pot 12, tel.: 061-1255-322, int.308, kjer se dobijo tudi podrobne informacije.

V.R.

Poročilo s konference

FOURTEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS - ICIS

Orlando (ZDA), 5 - 8. decembra 1993

Jože Zupancič

Letna konferenca *International Conference on Information Systems (ICIS)* je največja ameriška - in tudi svetovna - konferenca s področja informatike. Skupaj jo organizirajo najbolj ugledna ameriška in svetovna strokovna združenja: SIM (Society for Information Management), TIMS (The Institute of Management Science), ACM (Association for Computing Machinery) - interes-

na skupina za poslovno informacijsko tehnologijo in IFIP (International Federation for Information Processing) - tehnični komite 8 (informacijski sistemi). Konferenca je vsako leto v drugem kraju v Severni Ameriki, vsako šesto leto pa nekje v Evropi; leta 1996 bo predvidoma v Amsterdamu. Zadnja konferenca ICIS je bila decembra 1993 v Orlando (Florida). Njena vodilna tema "Val-

uing Diversity Through Information Systems", poudarja pomen in vrednost različnosti idej, organiziranosti, tehnologij in raziskovalnih pristopov. Podobno kot na prejšnjih konferencah ICIS se je tudi tokrat zbralo več kot 1000 udeležencev; okrog 80% jih je bilo iz ZDA, ostali pa iz različnih drugih delov sveta. Prevladovali so univerzitetni profesorji in študenti na doktorski stopnji. Iz Slovenije smo prišli štirje udeleženci, iz vseh drugih srednje in vzhodno evropskih držav pa le ena udeleženka iz Madžarske. Konferenca je potekala v šestih vzporednih sekcijah, vsak dan je bilo na začetku eno plenarno zasedanje. Za ICIS je značilno razmeroma veliko panel diskusij v primerjavi s številom referatov. Izmed 147 prijavljenih referatov, 55 poročil o tekočih raziskavah in 36 predlogov panel diskusij je bilo sprejetih 30 referatov, 9 poročil o raziskavah in 18 predlogov za diskusije. Podanih je bilo tudi 6 preglednih predavanj oziroma seminarjev (tutorials). Za samo predstavitev referatov v sekcijah je bilo predvidenih 20 minut, okrog 10 minut je bilo namenjenih komentarjem in kritikam diskutanta - to je bil praviloma eden od recenzentov podanega referata - in še 15 minut za vprašanja in komentarje poslušalcev. Na vsakem zasedanju sta bila praviloma podana po dva referata oziroma panel diskusiji.

Na konferenci je bil prikazan pregled novejših usmeritev in trendov na področju informatike. Vodilni govornik, Carl Williams, vodja Sektorja za informatiko pri založbi Macmillan Publishing, je razčlenil moto konference (Diversity and Information Systems). V nasprotju z nadaljnjo usmeritvijo in tematiko konference je bil vodilni referat po našem mnenju preveč osredotočen na za ZDA tako značilno temo rasne različnosti in sožitja. V nadaljevanju konference so udeleženci v posameznih, večinoma tematsko usmerjenih sekcijah obravnavali dosežke, trende in primere uporabe informacijske tehnologije na posameznih področjih, kot so na primer novi pogledi na definiranje zahtev, informacijska teh-

nologija in organizacijske spremembe, podpora skupinskemu odločanju, različni trendi pri vodenju informatike, medorganizacijska dimenzija vodenja informatike, pristopi k razvoju informacijskih sistemov, informacijska arhitektura, strateški vidiki uporabe informacijske tehnologije, vpliv informacijske tehnologije na medosebne odnose, in drugi.

Na konferenci smo predstavili referat o ključnih zadevah pri vodenju informatike v Sloveniji in prikazali primerjavo z rezultati podobnih raziskav v ZDA in drugod po svetu. ("Key issues in information systems management: a Delphi study in Slovenia" - avtorja Saša Dekleva iz DePaul University v Chicagu in Jože Zupančič iz Fakultete za organizacijske vede, Kranj). Na istem zasedanju (sekciji) je bil predstavljen tudi referat dveh ameriških avtorjev, katerega naslov "Supporting diversity in technology: the role of MIS managers" je bil za Američane zelo izzivalen. Kljub temu se je sekcije udeležilo razmeroma majhno število poslušalcev. Kaže, da je bil poglobitni razlog srečanje in diskusija z uredniki nekaterih najbolj uglednih znanstvenih in strokovnih revij, ki je potekalo ob istem času v sosednji dvorani. Tam je bil prostor daleč premajhen za vse zainteresirane - predvsem univerzitetne profesorje.

Osebnosti s stike z nekaterimi udeleženci konference smo izkoristili tudi za informiranje o mednarodni konferenci "Information Systems Development - ISD'94", ki bo potekala od 20. do 22. septembra 1994 na Bledu. Pokazalo se je, da tako Američani kot tudi številni Evropejci, v glavnem vedo za Slovenijo, kaj malo pa vedo o razmerah v Sloveniji; na primer Japonci ali Korejci pa za Slovenijo praviloma sploh še niso slišali. Več udeležencev, katerim smo lahko opisali razmere, je pokazalo interes za udeležbo na ISD'94.

Uvajanje računalniškega izmenjavanja podatkov v proces izvoza pošiljke

Jože Gričar

Na pobudo Republiške carinske uprave so sprožene priprave za izdelavo prototipne rešitve računalniškega izmenjavanja podatkov v procesu izvoza pošiljke. Pri tem bodo poleg Republiške carinske uprave in Fakultete za organizacijske vede Univerze v Mariboru aktivno sodelovale še naslednje organizacije: tri izvozna podjetja, tri špedicijska podjetja, Luka Koper in Letališče Ljubljana.

To sodelovanje je bilo spodbujeno tudi z odločitvijo Evropske Zveze, s katero je bila v okviru Programa PHARE v decembru 1993 Republika Slovenija, Republiška carinska uprava imenovana za koordinatorico modernizacije carinskega poslovanja v devetih državah Srednje in Vzhodne Evrope.

Dosedanja prizadevanja pri uvajanju ripa v Sloveniji in vsakoletne mednarodne konference na Bledu so naletele na ugoden odmev v Sloveniji in v svetu. Konference so soorganizirali: Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede Kranj, or-

ganizacije v Slovenskem projektu rip in medorganizacijski sistemi, Ministrstvo za znanost in tehnologijo ter Gospodarska zbornica Slovenije. Na 6. mednarodni konferenci o ripu in medorganizacijskih sistemih so bili junija 1993 na Bledu predstavljeni referati iz osemnajstih držav.

Sprožene so priprave za sedmo mednarodno konferenco, ki bo na Bledu od 6. do 8. junija 1994 z naslovom: Electronic Commerce - Electronic Partnership (Elektronsko poslovanje - elektronsko partnerstvo). Na njej bo dan ustrezen poudarek uvajanju in uporabi ripa v podjetjih vseh strok (v trgovini, proizvodnji, transportu, logistiki), finančnih ustanovah (plačilnem prometu, bankah in zavarovalnicah) ter v vladnih organizacijah in državni upravi (carina, logistika obrambe, davčna uprava, zdravstvo, Solstvo). Obravnavani bodo vplivi ripa na računovodstvo, problematika prilagajanja predpisov elektronskemu poslovanju, priložnosti za uporabo ripa v malih podjetjih. Predstavljene bodo v praksi uvedene rešitve. Poudarjen bo pomen uvajanja ripa kot sodobne tehnologije medorganizacijskega povezovanja, ki je v organizacijski teoriji in praksi nov fenomen (virtual corporation, borderless organization, inter-organizational system). Gre za celoto organizacijsko-tehnoloških rešitev, ki prek reorganiziranja procesov v organizacijah in med organizacijami omogočajo prenovo poslovanja podjetij in celih gospodarstev.

V državah Evropske Zveze, EFTE in v drugih državah razvitega sveta, zlasti v ZDA, Kanadi in Avstraliji že vrsto let

sistematično uvajajo računalniško izmenjevanje podatkov - rip (Electronic Data Interchange - EDI). Gre za celoto organizacijsko-računalniških rešitev, ki omogočajo, da si organizacije poslovno in drugo formalizirano dokumentacijo (naročila, potrditve naročil, odpredne listine, račune, naloge za plačila in druge listine) izmenjujejo neposredno prek računalnikov in telekomunikacij.

S tem lahko odpade potreba po dragem in zlasti zamudnem

izmenjevanju papirnih listin. Odpade tudi potreba po večkratnem zajemanju podatkov, ki je povezano z nastajanjem napak. Pogoji za rip so: razpoložljivost računalnikov, razpoložljivost omrežij za prenos podatkov ter obstoj standardov listin in podatkov. V načelu naše organizacije vse te potrebne sestavine tehnologije ripa za začetno stopnjo uvajanja imajo na voljo.



OBNOVA ZDRUŽENJA ZA INFORMATIKO IN RAČUNALNIŠTVO

Po skoraj štiriletnem mirovanju je 17. februarja letos ponovno zaživel združenje za informatiko in računalništvo. Na pobudo Združenja za inženiring se je zbralo nad petdeset direktorjev in vodilnih strokovnjakov, ki so izvolili novo vodstvo in postavili polletni program dela, ki ga bo skupščina ocenila ob koncu leta in takrat obnovila izvršilni odbor ter strokovne odbore.

Veliko število udeležencev na skupščini in živa razprava z zelo preciznimi predlogi, so odlično izhodišče za oblikovanje programa in aktivnosti za razvoj te dejavnosti.

Kaj pričakujemo od Združenja? Združenje združuje podjetja. Podjetja se prostovoljno združujejo za:

- razvoj lojalne konkurence
- strokovni razvoj
- izobraževanje
- promocijo dejavnosti
- za nastopanje na domačem tržišču in za izvoz

Vsi so zainteresirani, da se izločajo iz trga strokovno slabša in manj poštena podjetja. Preskušeni sistem za izločanje slabših so dolge in kratke liste najsposobnejših podjetij po posameznih dejavnostih. Združenje te liste izdeluje in ažurira in jih daje na vpogled zainteresiranim uporabnikom. Posebej zahtevna naloga za združenje bo izdelava kratkih list najsposobnejših inženirsko svetovalnih podjetij, ki izdelujejo za naročnike investicijske študije in projektno dokumentacijo in izvajajo razpise za izbor najsposobnejših izvajalcev.

Drugi uspešen pripomoček za razvoj lojalne konkurence bo kodeks lojalne konkurence v svetovalni inženirski in drugi dejavnostih v informatiki.

Načela kodeksa lojalne konkurence je možno izvajati izključno v pristnem sodelovanju med podjetji ponudniki in naročniki, ki ažurno izmenjujejo informacije o pozitivni in negativni poslovni praksi, ter takoj ukrepajo proti kršiteljem in obveščajo javnost, da se uporabniki izognejo nekorektni ponudbi.

Uspešno sredstvo za urejanje informacijskega trga bodo katalogi podjetij po področjih dejavnosti z vsemi pomembnimi podatki o številu delavcev, kapitalu in referencah.

Projektantska zbornica

Za vspostavljanje reda pri načrtovanju in gradnji informacijskih

sistemov bo ustanovljena projektantska zbornica, v kateri bodo člani podjetja, katerih strokovnjaki bodo imeli uspešno strokovno prakso, strokovni izpit in od zbornice podeljeno soglasje za opravljanje inženirsko svetovalnih del oz. za inženiring.

Za delovanje zbornice je predviden tudi cenik projektantskih oz. svetovalnih storitev, ki bo ob kodeksu lojalne konkurence prispeval k izboljšanju prakse svetovalnega inženiringa.

Organiziranje za izvoz

Slovenija je v računalništvu razvitejša država in ima vse možnosti, da organizira in združi trgovske, razvojne in proizvodne kapacitete za uspešno mednarodno trženje. Najmanj deset podjetij že samostojno in uspešno izvažajo programsko opremo in razvija uspešne trajne poslovne sodelave z več državami. Naši proizvajalci programske opreme so cenjeni in na združenje se stalno obračajo tuja podjetja za vspostavitev sodelave.

Podjetniki so izrazili interes za takojšnje organiziranje za uspešno izvozno nastopanje. Poleg katalogov bodo organizirali interesne konzorcije za združevanje kadrov, kapitala, referenc in kapacitet za prevzem večjih naročil.

Razvoj

Mednarodna konkurenca, odprt trg in približevanje evropski uniji zahtevajo hitro organiziranje, oblikovanje tržne in razvojne strategije ter iskanje dobrih kooperacijskih sodelav po celem svetu. Novi podjetniki v informatiki vidijo v združenju mesto za uspešno lobiranje in interesno povezovanje za obvladovanje domačega trga in za uspešen izvoz.

Združenje bo tudi mesto za lobiranje za vplivanje na zakonodajo, zunanjetrgovinske predpise, standardizacijo in certificiranje izdelkov in storitev. To je obsežno in strokovno zahtevno področje, na katerem morajo sodelovati najsposobnejši in pomagati iskati slovenski informatiki najkrajšo pot v svetovno poslovno okolje.

Zato za konec naslednja misel:

**"NOVO ZDRUŽENJE BO TAKO DOBRO,
KOT BODO DOBRE NJEGOVE ČLANICE".**

*Sekretar
Franc Žle*



DEJANJE VREDNO POSNEMANJA

Podjetje B.PREIS TRADE iz Ljubljane je za novo leto naredilo potezo, ki bi jo lahko posnemal še kdo drug. V sodelovanju s svojim principalom podjetjem VERBATIM, znanim proizvajalcem disket in drugih magnetnih medijev, je podarilo trem univerzitetnim institucijam, Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo, Ekonomski fakulteti ter Višji upravni šoli 2000 disket. Diskete so namenjene študentom za delo pri študiju informacijskih predmetov. Upamo, da bo ta vest vzpodbudila še katero naše podjetje k podobnemu ravnanju.

SEKCIJA ZA NAČRTOVANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV

(pobuda za ustanovitev)

Izmed vidikov obravnave informacijskih sistemov ostaja tehnološki vidik, znotraj katerega so združeni vsi pogledi glede gradnje in vzdrževanja informacijskih sistemov eden najpomembnejših, čeprav je v zadnjem času morda čutili, da je ekstenzivno vpeljevanje informacijskih sistemov celo v množično uporabo naredilo druge aspekte informacijskih sistemov pomembnejše. Vendar brez dobrega obvladovanja tehnološkega vidika, ostajajo drugi vidiki brezpredmetni, saj je brez informacijskih sistemov tudi obravnavanje njihovega vpliva in pomena nemogoče. Zato bi bil poglavitni cilj sekcije, da bi po strokovni plati združevala strokovnjake, katerim je primaren tehnološki vidik obravnave informacijskih sistemov. V sekcijo, ki bi delovala na prostovoljni osnovi, bi bili povezani raziskovalci in uporabniki v nekakšno mrežo, ki bi služila kot osnova za strokovno diskusijo doseženega in planiranega razvojnega in raziskovalnega dela, izmenjavo izkušenj, organiziranje konferenc, delavnic in seminarjev, kakor tudi za nadaljnje iniciranje skupnih strokovnih interesov v domači in mednarodni prostor. Preko sekcije bi bilo možno vzpostaviti stik z ustreznimi mednarodnimi strokovnimi združenji, kakor tudi pritegniti uveljavljene tuje strokovnjake k sodelovanju.

Sekcija bi po dosedanjih predvidevanjih združevala predvsem naslednja področja, seveda pa spisek področij ni zaključen, ker se bodo s spremenjenimi razvojnimi paradigami, pojavili novi vidiki, ki jih danes še ne moremo predvideti:

- arhitektura informacijskih sistemov,
- preučevanje življenjskih ciklov,
- strategije in metode dizajniranja informacijskih sistemov,
- podatkovne baze in njihovo modeliranje,
- povpraševalni jeziki,
- zaščita podatkovnih baz,
- metrike, meritve in modeli,
- programska zanesljivost,
- metode verifikacije in validacije,
- metode in jeziki za prototipiranje,
- planiranje in vodenje informacijskih projektov,
- metode ocenjevanja rizičnosti v postopku gradnje informacijskih sistemov,
- vpliv razvojnih paradig na obvladovanje kakovosti v procesu gradnje informacijskih sistemov,
- vzdrževanje informacijskih sistemov,
- prenova obstoječih informacijskih sistemov,
- ponovna uporabljivosti posameznih komponent,
- problemi razumljivosti pri oblikovanju zahtev,
- dejavniki uspešnosti pri uvajanju informacijskih sistemov,
- vpliv človeških faktorjev na proces dizajniranja in implementacije,
- računalniška podpora orodja in
- spremljanje in razvijanje standardov ter priporočil.

Predvidene aktivnosti sekcije so naslednje:

1. Širjenje in dvig strokovnega znanja v celotnem slovenskem prostoru z :
 - organiziranjem strokovnih predavanj z domačimi in povabljenimi tujimi predavatelji,
 - pripravo strokovnih delavnic in seminarjev,
 - v okviru društva Informatika sodelovanje pri organizaciji mednarodnih konferenc,
 - dajanjem nasvetov gospodarstvu,
 - publiciranjem člankov in prispevkov v revijah, na konferencah in
 - skrbjo za mladi strokovni naraščaj.
2. Formalno in neformalno povezovanje s tujimi sorodnimi združenji.
3. Vršitev neobvezujoče strokovne arbitraže pri eventualnih nastalih neskladjih med izvajalci in uporabniki.

Vse, ki čutite, da je koristno združevanje strokovnjakov, katerim je pomenben tehnološki vidik, in tudi sami delate na tem področju, vabim, da z izpolnitvijo pristopne izjave v tej reviji izkažete svoj interes za ustanovitev omenjene sekcije, ki bi delovala v sklopu Slovenskega društva informatika. Tisti, ki ste že člani društva, označite na pristopni izjavi "že član".

I. Rozman

Nova sekcija v društvu

V okviru Slovenskega društva Informatika je bila ustanovljena Podjetniška sekcija s sedežem v Mariboru. Cilji sekcije so:

- spoznavanje in druženje
- izobraževanje
- pravila lepega obnašanja.

Sekcija bo organizirala redna srečanja, namenjena spoznavanju, sodelovanju, dogovarjanju. Organizirala bo izobraže-

vanje članov sekcije pa tudi uporabnikov. Prispevala bo k populariziranju informatike v medijih z objavami člankov v časopisu in revijah. Oblikovala bo kodeks programskih hiš.

Vsi, ki se želijo vključiti v omenjeno sekcijo, naj izpolnijo prijavnico iz te revije oziroma se prijavijo na naslov:

*Marta Božič, VIA, organizacija in informatika,
Leona Zalaznika ul. 4, 62000 Maribor, tel/fax 062 222 449.*

organizirajo

DNEVI SLOVENSKE INFORMATIKE, PORTOROŽ 94

13.-15. april, 1994

PROGRAM

Sreda, 13. april:

- 9.00-10.00 Registracija udeležencev
10.00-10.30 Otvoritev posvetovanja
10.30-12.00 Plenarna razprava
Moderator: Dr. Mirko Vintar
— Dr. Jože Gričar:
Reorganizacija procesov kot sestavina spreminjanja organizacij
— Dr. Marjan Krisper:
Kam gre razvoj novih informacijskih tehnologij
— Dr. Andrej Kovačič:
Razvoj poslovne informatike
12.15-13.00 Razprava
15.00-19.00 Razstava informacijske opreme

Četrtek, 14. april:

Sekcija I - Poslovne priložnosti informatike

Moderator : Dr. Andrej Kovačič

- 9.00-10.45
— Dr. Ivan Vezočnik:
Uporaba sodobne informacijske tehnologije v organizacijah
— Mag. Vojko Potočan:
Oblikovanje informacijskih izhodišč za celovito ekonomsko obravnavo poslovnih odločitev
— Gordana Šibič:
Reinženiring finančne poslovne funkcije
11.00-12.30
— Marko Bogataj:
Računalniško podprt proces proizvodnje
— Matevž Suhač:
Sistem za spremljanje in obračun proizvodnje
— Dr. Janez Grad in mag. Janez Barle:
Linearni ekonomski modeli - Optimizacija v proizvodnji
15.00-16.45 Moderator: Dr. Ivan Vezočnik
— Mitja Trampuž:
Elektronsko bančništvo
— Mitja Trampuž:
Glasovni informacijski sistem
— Eli Delidžakova Drenik in Rajka Lužnik Pregl:
FINBON - Ekspertni sistemi za finančno analizo poslovanja podjetja

17.15-19.00

- Dr. Miha Brejc in Matjaž Čadež:
Integracijski pisarniški sistem IPS - nov pristop k avtomatizaciji pisarniškega dela
— Peter Krč:
Aplikacijska koeksistenca IBM arhitekture S/370 in RS/6000 AIX
— Franc Kremžar:
Elektronsko trgovanje - ET

Sekcija II - Prenova poslovanja

Moderator : Dr. Jože Gričar

9.00-10.45

- Dr. Miro Jeraj:
Reinženiring organizacijskega procesa kot osnova za izgradnjo informacijskega sistema
— Dr. Mirko Vintar:
Vpliv uvajanja elektronskih dokumentov na prenovo delovnih postopkov
— Stane Štefančič:
Vpliv razvojnih orodij na prenovo postopkov

11.15-13.00

- Mag. Tone Sagadin:
Uporaba ekspertnega sistema za oceno strateškega položaja podjetij
— Iztok Šetina:
Prehod z osrednjega računalnika na mrežo mikror računalnikov - primer Metalka trgovina
— Rado Jensterle:
Praktične izkušnje v procesu reinženiringa

Sekcija III - Metodologije načrtovanja informacijskih sistemov

Moderator : Dr. Ivan Rozman

9.00 - 10.45

- Dr. Ivan Rozman:
Ocena zrelosti procesa gradnje informacijskih sistemov
— Dr. Marjan Pivka:
Uvajanje programske metrike v prakso
— Kordija Stiglic:
Standardi in kakovost informacij skega sistema - Izkušnje v Lek Ljubljana
— Franci Mikuž:
Kakovost poslovanja in ISO 9000-3

11.15-13.00

- Dr. Tomaž Mohorič:
Načrtovanje podatkovnih baz

- Dr. Tomaž Dogša:
Verifikacija in validacija programske opreme
 - Mag. Marjan Krašna:
Projektna orodja-principi in uporaba
 - Mag. Marjan Heričko:
Objektni pristop - bistvo in principi
 - Moderator: Dr. Bruno Stiglic
- 15.00-16.45
- Dr. Bruno Stiglic:
CASE in ekspertni sistemi
 - Marjan Pikec in Lilijana Pretnar:
Vloga repozitorija pri prenovi programske opreme
 - Ivan Lah:
Razvoj aplikacij pod okoljem WINDOWS
- 17.15-19.00
- Marta Božič:
Strateško načrtovanje informacijskih sistemov
 - Dr. József Györkös:
Preglednost pri razvoju programske opreme
 - Dr. Talib Damij:
Postopek načrtovanja informacijskih sistemov
- Sekcija IV - Informatika v javnem sektorju**
- Moderator : Dr. Marjan Krisper
- 15.00-17.30
- Jelka Magličič-Rajver:
Informacijski sistem varstva okolja kot glavni sistem in kot podsistem
- Niko Schlamberger:
Postopek pridobivanja sredstev informacijske tehnologije v državnih organih
- Dr. Dušan Verbič:
Informacijska podlaga reformi lokalne samouprave
- Franc Žerdin, dr. Vladimir Rajkovič in dr. Marjan Krisper:
Vrednotenje ponudb in projektov z ekspertnim sistemom v državni upravi
- Mag. I. Saražin Lovrečič in dr. Janez Grad:
Večrazsežnostno vrednotenje alternativ za primer dodatnega pokojninskega zavarovanja
- Petek, 15. april:**
- Moderator: Franci Žle
- 9.00-10.30
- Franci Žle:
Razvoj informacijskega trga
 - Rudi Bric:
Izvoz softvera - resničnost ali utvara?
 - Dr. Mitja I. Tavčar:
Trženje ekspertnih storitev - poslovni in etični vidiki
- 11.00- 12.45
- Moderator: Mag.Cene Bavec
- Okrogla miza:
Informacijska ponudba javnega sektorja
- 12.45 Zaključek posvetovanja

DOK_SIS '94
SISTEMI ZA UPRAVLJANJE Z DOKUMENTI IN MULTIMEDIJA
PORTOROŽ, 25. DO 27. MAJ 1994

Z zadovoljstvom vam sporočamo, da bomo tudi letos organizirali posvetovanje - simpozij "DOK_SIS '94" v času od 25.do 27. maja 1994 v Avditoriju v Portorožu.

DOK_SIS se ukvarja predvsem s problemi upravljanja dokumentov kot nosilcev informacij, ne glede na vrsto nosilca.

Poudarek letošnjega seminarja pa je MULTIMEDIJA - stanje pri nas in v svetu, razvojne usmeritve ter pravna in zakonska podlaga novim nosilcem masovnega spomina. Na dosedanjih posvetovanjih je sodelovala cela vrsta priznanih teoretikov in praktikov iz Slovenije, Hrvaške, Avstrije, Nemčije, Madžarske, Danske in ZDA.

Ob posvetovanju bodo domače in tuje firme predstavile svoje praktične rešitve.

Vabimo vas, da se nam na letošnjem posvetovanju pridružite kot udeleženeec, predavatelj ali sponzor in s tem pripomorete k visokemu strokovnemu nivoju simpozija.

Vse dodatne informacije dobite pri:

Erih Skočir, tel. 061 12-58-118, fax. 061 12-58-160

Dušan Žbogar, tel. 061 15-93-001 int. 16-98, e-mail: erih.skocir@dz.sigov.mail.si

Organizacijski odbor DOK_SIS '94



Obvestilo naročnikom

Cenjene naročnike obveščamo, da bomo naročnino, ki so jo vplačali za 3. in 4. številko I. letnika, upoštevali kot plačilo za 1. in 2. številko II. letnika, položnico oz. račun za 3. in 4. številko II. letnika pa jim bomo poslali pred izidom teh števil, to je v drugi polovici leta. Prosimo za razumevanje.

Slovensko društvo Informatika

Dnevi slovenske informatike

13. - 15. april 1994, Portorož

Organizatorji: Gospodarska zbornica Slovenije, Slovensko društvo Informatika, Društvo ekonomistov Ljubljana

Informacije: Franci Žle, Gospodarska zbornica Slovenije, 61000 Ljubljana, Slovenska 58

Tel: 061 317 287, Fax: 061 312 569

DOK_SIS '94 - Sistemi za upravljanje z dokumenti in multimedia

25. - 27. maj 1994, Portorož

Organizator: Slovensko društvo Informatika

Informacije: Erih Skočir, tel. 061 12 58 118, fax. 061 12 58 160

e-mail: erih.skocir@dz.sigov.mail.si

Fourth International Conference

Information Systems development - ISD'94

20.-22. september 1994, Bled

Organizatorja: Fakulteta za organizacijske vede Kranj in Univerza v Gdansk, Oddelek za informatiko

Informacije: Jože Zupančič, Fakulteta za organizacijske vede, 64000 Kranj, Prešernova 11

Tel: +38 64 222 804, Fax: + 38 64 221 424, e-mail: ISD@FOV.UNI-MB.SI

Revija Uporabna informatika bo brezplačno objavljala v rubriki Koledar prireditev datume strokovnih srečanj, posvetovanj in drugih prireditev s področja informatike. Obvestila pošljite v naslednji obliki: ime srečanja, datum in kraj prireditve, naziv organizatorja, ime in telefonska številka kontaktne osebe. Naš naslov: Slovensko društvo Informatika, za revijo Uporabna informatika, rubrika: Koledar prireditev, 61000 Ljubljana, Vožarski pot 12. Objavljali bomo vsa obvestila, ki bodo prispela 30 dni pred objavo revije.

UPORABNA INFORMATIKA

ISSN 1318 - 1882

Ustanovitelj in izdajatelj:

Slovensko društvo Informatika, 61000 Ljubljana, Vožarski pot 12

Glavni in odgovorni urednik:

Mirko Vintar

Svet revije:

Ciril Baskovič, Andrej Cetinski, Ljubica Djordjevič, Franc Kržaj, Ivan Žerko

Uredniški odbor:

Tomaž Banovec (statistična in prostorska informatika),
Vladimir Batagelj (tehniška informatika),
Gene Bayec (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: Tiskarna Tone Tomšič

Naklada: 1.000 izvodov

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 studente 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.

ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA STATISTIKO, Vožarski pot 12, 61000 LJUBLJANA

INDOK CENTER

Informacijsko dokumentacijski center

Telefon: 061 21-69-51, 061 125-53-22 int. 215

Telefax: 061 21-69-32

STORITVE

SPLOŠNE INFORMACIJE

- NAJNOVEJŠE INFORMACIJE (indeksi cen, plače)
- ZADNJI MESEČNI IN LETNI PODATKI
- VEČMESEČNE ALI LETNE SERIJE PODATKOV
- IZPOSOJA VSEH OBJAVLJENIH STATISTIČNIH PODATKOV V ČITALNICI
- v pregled ali prepis Vam nudimo vse objavljene statistične podatke, ki jih hranimo v Indok centru

IZPOSOJA NA DOM

- za določen čas posojamo publikacije in objavljene rezultate statističnih raziskovanj.

PRIPRAVA IN IZVEDBA NOVINARSKIH KONFERENC

- seznanjanje javnosti z aktualnimi, najnovejšimi podatki,
- informacije o socioekonomskih gibanjih v določenem obdobju,
- predstavitve in analiza dogajanj na posameznih področjih statistike.

POSLOVANJE

Informacije, izposoja, čitalnica:

ponedeljek - petek od 8.00 - 12.00 ure

sreda od 8.00 - 12.00 ure in od 14.00 - 16.00 ure

DOKUMENTACIJA

računalniško podprta bibliografska baza podatkov vsebuje:

- izdane publikacije Zavoda RS za statistiko in drugih mednarodnih državnih statističnih institucij,
- dokumentirana gradiva, prejeta od različnih mednarodnih institucij (ZN, OECD, FAO, ILO...)

KNJIŽNICA

- statistika kot veda (izdaje slovenskih in nekaterih tujih avtorjev s področja statistike)
- statistika - podatki (naše in tuje izdaje bibliografij, katalogov, almanahov...)
- publicistika drugih važnejših strokovnih področij (informacijske znanosti, matematika, upravljanje, vodenje, zakonodaja...)
- zborniki s posvetovanj (različnih strokovnih društev, npr.: statistikov, matematikov, ekonomistov)
- standardi - nomenklature (s statističnega in drugih področij)
- slovarji posameznih svetovnih jezikov
- domače in tuje revije, domači in tuji časopisi

