

u p o r a b n a INFORMATIKA

1997

ŠTEVILKA 3
JUL/AVG/SEPT
LETNIK V
ISSN 1318-1882

u p o r a b n a
INFORMATIKA

Orodja za krmiljenje delovnih procesov

Od prenove poslovanja k upravljanju delovnih procesov

Nadračunalništvo in varno poslovanje



SLOVENSKO DRUŠTVO INFORMATIKA

zdrružuje informatike vseh profilov

organizira strokovna posvetovanja



izdaja strokovni reviji

UPORABNA INFORMATIKA INFORMATICA



izdaja zbornike posvetovanj

Bonnski deklaraciji na rob

V Bonnu je bila od 6. do 8. julija 1997 konferenca o globalnih informacijskih omrežjih, ki so se je udeležili ministri iz vseh držav članic EU, pridruženih članic in EFTE kot tudi ZDA, Kanade in Japonske. S tem je postala eno največjih ministrskih srečanj v letu 1997, ki se je končalo s sprejemom ministrske "Bonnske deklaracije". Če k visokim politikom prištejemo še predstavnike Evropske zveze, OECD ter direktorje največjih evropskih podjetij, med njimi tudi slovenskih, postane očitno, da je bil to izjemno pomemben dogodek.

Ob temu srečanju si moramo Slovenci postaviti nekaj pomembnih vprašanj. Kaj se dogaja na področju globalnih informacijskih omrežij, da ji svetovni politiki posvečajo tako pozornost? Ali se slovenski politiki sploh zavedajo, kaj pomeni prehod v informacijsko družbo z vsemi ekonomskimi in socialnimi posledicami? Ali ob velikih političnih temah in problemih, kot so Evropska zveza, NATO in OECD, sploh vidimo, da se okoli nas dogajajo stvari, ki so prav tako usodno pomembne? Ali vidimo, da se Evropa vsebinsko spreminja? Ko se ji bomo pridružili, ne bo več taka, kot jo vidimo danes. Ali se zavedamo, da streljamo na premikajočo se tarčo?

V uvodniku pustimo ob strani odgovore na vprašanja, ki jih sproža ministrska konferenca, in se zadržimo le na nekaterih vidikih Bonnske deklaracije, ki so pomembni za Slovenijo.

Evropska zveza se zaveda, da zaostaja za ZDA na skoraj vseh področjih, ki so strateško pomembna za prehod v informacijsko družbo in s tem za njeno bodočo vlogo v svetovni ekonomiji in strateško-politični porazdelitvi moči. Vložki v tej igri so izjemno visoki, zato je razumljivo, da so postali tudi politično pomembni. Delež "digitalne ekonomije" postaja tako visok, da bo zelo kmalu odločilno vplival na ekonomski položaj posameznih držav. Dogodki okoli Interneta in digitalizacije našega analognega sveta so v nekaj letih zamajali vse klasične poglede na to, kakšna bo post-industrijska družba. Največji šok pa je hitrost in nepredvidljivost prihajajočih sprememb. Ob tem se je pokazalo, da vse družbe niso enako prilagodljive in ne morejo izrabiti novih tehnologij na enak način. Evropa je na našo žalost počasnejša in manj prilagodljiva od njenih neposrednih tekmic.

Poskus Evropske unije, da zaustavi negativne trende, se je začel z Bangemannovim poročilom in demonopolizacijo evropskih telekomunikacij. To je bil politično pogumen ukrep, ki ga je takrat le malo kdo v resnici razumel. Samo pogledjmo, kaj počnemo na tem področju v Sloveniji, pa nam bo jasno, v čem je problem. Bonnska deklaracija, ki je v osnovi izrazito političen dokument, je naslednji korak, ki je usmerjen v informacijsko vsebino.

Verjetno si bo deklaracijo marsikdo razlagal po svoje. Predvidevamo celo, da jo bodo informatiki primerjali s podobnimi dokumenti iz ZDA in v glavnem podcenjevali njen pomen. Ne glede na naš odnos do takih dokumentov pa je nesporno, da je Bonnska deklaracija prvi uradno sprejeti dokument, ki govori o Evropi kot o enotnem informacijskem prostoru z enakimi pravili igre in z željo, da bi se Europa na tem področju postavila ob bok ZDA. Evropska zveza iz vrste razlogov ne more enostavno privzeti ameriškega pristopa, saj ni enovita država z enotno politiko in zakonodajo, poleg tega pa je izrazito mnogokulturna in mnogojezična. Zato deluje na načelu konsenza, kar je pogosto počasno in neučinkovito, vendar trenutno nima boljše možnosti. Kako težko je uskladiti celo tako načelne dokumente, kakor je Bonnska deklaracija, pa lahko avtor potrdi iz lastne izkušnje, saj je šest mesecev sodeloval pri njenem pisanju in usklajevanju vsakega stavka posebej.

Slovenska delegacija je podprla Bonnsko deklaracijo in se s tem politično zavezala, da jo bo Slovenija spoštovala. O vsebini deklaracije je bila seznanjena tudi Vlada Republike Slovenije in vsa ministrstva. Ali to pomeni, da smo čez noč na široko odprli vrata v informacijsko družbo? Verjetno ne. Smo pa pogledali skozi ključavnico. Pazljivi bralec Bonnske deklaracije bo kmalu našel veliko določb, ki so v našem okolju neizvedljive zaradi neustrezne zakonodaje ali drugačne vladne politike, nekatere pa zaradi čisto političnih razlogov in interesov. Od deklaracije do dejanj bo pot zelo dolga in naporna.

Slovenci bomo odšli v informacijsko družbo z deklaracijami ali brez njih. O tem sploh ne kaže dvomiti, saj se naravnih procesov pač ne da ustaviti. Jasna vizija in jasen cilj pa sta pomoč vsakemu popotniku še posebej takrat, ko ni vseeno, kako dolgo potujemo in koliko plačamo za vozovnico.

Zato ni odveč tudi nekaj realnega optimizma. S sprejemom Bonnske deklaracije smo sprejeli nekatere pomembne temeljne usmeritve, ki lahko deloma nadomestijo posebno vladno strategijo prehoda v informacijsko družbo. Če k temu dodamo še strateške dokumente, ki nastajajo v okviru foruma EU-CEEC o informacijski družbi in jih Slovenija vsaj načelno sprejema, potem že imamo zametek globalne vladne strategije, ne da bi se tega sploh zavedali.

Ali se vam zdi uvodnik preveč politično obarvan za strokovno revijo o informatiki? Mogoče! Dobro pa je vedeti, da so tudi evropski politiki ocenili, da je informatika preresna zadeva, da bi jo prepustili informatikom. Se vam zdi ta stavek znan?

Dr. Cene Bavec

UVODNIK**AKTUALNO**

- 5** ■ ■ ■ ■ Ministrska deklaracija

STROKOVNE RAZPRAVE*ANDREJ KOVAČIČ*

- 12** ■ ■ ■ Orodja za krmiljenje delovnih procesov

ANAMARIJA LEBEN, MIRKO VINTAR

- 18** ■ ■ ■ Od prenove poslovanja k upravljanju delovnih procesov

LILJANA MIHELJČ

- 26** ■ ■ ■ Primerjava tradicionalnega in objektno orientiranega pristopa pri razvoju informacijskih sistemov ob uporabi orodja CASE

VILI PODGORELEC, PETER KOKOL, JANEZ BREST

- 33** ■ ■ ■ Orodje za analizo kompleksnosti programov

NOVE TEHNOLOGIJE*NIKO SCHLAMBERGER:*

- 38** ■ ■ ■ Nadračunalništvo in varno poslovanje

POROČILA*MAJA MILIČIČ*

- 40** ■ ■ ■ Konferenca uporabnikov orodij Synon/2E in Obsydian za razvoj IS

MARJAN HERIČKO

- 42** ■ ■ ■ OTS '97 - Objektna tehnologija v Sloveniji

OBVESTILA

- 43** ■ ■ ■ SOR '97

- 44** ■ ■ ■ Ustanovitev sekcije za razvoj informacijskih sistemov

- 45** ■ ■ ■ Zapisnik ustanovnega sestanka sekcije

- 46** ■ ■ ■ Context-Sensitive Decision Support Systems

KOLENDAR PRIREDITEV

- 47** ■ ■ ■

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. Na koncu dodajte kratek življenjepis.

Posljite ga na disketi in odtisnjena na papirju. Napisan naj bo v urejevalniku **WORD 6.0** oziroma v **ASCII** formatu. Na disketi označite, kateri urejevalnik ste uporabili, in ime datoteke. Datoteko imenujte s svojim priimkom, n. pr. Novak.doc ali Novak.txt.

Slike, ki ste jih izdelali z grafičnim programom, označite podobno. Na natisnjem izvodu članka naj bo jasno vidno, kam sodi posamezna slika. Lahko priložite tudi originalne predloge, ki jih na hrbtni strani označite s števkami, 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, 1000 Ljubljana, Ulica Gubčeve brigade 120 tel. 1271-579, elektronska pošta Katarina.Puc@uni-lj.si

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

UPORABNA INFORMATIKA

ISSN 1318-1882

Ustanovitelj in izdajatelj:

Slovensko društvo Informatika, 1000 Ljubljana, Vožarski pot 12

Glavni in odgovorni urednik:

Mirko Vintar

Svet revije:

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

Uredniški odbor:

Tomaž Banovec, Vladimir Batagelj, Ivan Vezočnik, Jože Gričar, Janez Grad, Andrej Kovačič, Tomaž Mohorič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Ivan Rozman, Niko Schlamberger, Mirko Vintar, Franc Žerdin.

Tehnična urednica: Katarina Puc

Oblikovanje: Zarja Vintar, Dušan Weiss

Naslounica: Zarja Vintar

Tisk: Prograf

Naklada: 700 izvodov

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 2.000 SIT.

Letna naročnina za podjetja SIT 7.200, za vsak nadaljnji izvod SIT 5.000.

Letna naročnina za posameznika SIT 4.000, za študente SIT 1.200.

Ministrska deklaracija

Ministrska konferenca o globalnih informacijskih omrežjih Bonn, 6. do 8. julij 1997

Zvezna republika Nemčija in Evropska komisija sta skupaj organizirali Evropsko ministrsko konferenco z naslovom: "Globalna informacijska omrežja: spoznavanje možnosti, ki jih nudijo", ki se je odvijala v Bonnu med 6. in 8. julijem 1997.

Na konferenci so sodelovali ministri držav članic Evropske zveze, predstavniki držav Evropskega združenja za svobodno trgovino (EFTA), držav Srednje in Vzhodne Evrope ter Cipra, predstavniki Evropske komisije, visoki gostje iz Združenih držav Amerike, Kanade, Japonske in Rusije, predstavniki industrije, uporabnikov in evropskih ter mednarodnih organizacij.

Cilj konference je bil poglobiti in razširiti splošno poznavanje uporabe globalnih informacijskih omrežij, določiti ovire pri njihovi uporabi, se pogovoriti o mogočih rešitvah in začeti odprt dialog o nadaljnjih možnostih za sodelovanje v Evropi in v mednarodnem merilu.

Sodelujoči ministri držav članic Evropske zveze, ministri držav Evropskega združenja za svobodno trgovino in ministri iz držav Srednje in Vzhodne Evrope ter Cipra tako

IZJAVLJAJO:

Možnosti za vse

1. Ministri so mnenja, da je razvoj globalnih informacijskih omrežij izredno pozitiven pojav, ki je sam po sebi bistvenega pomena za prihodnost Evrope in obenem ponuja možnosti za vse, tako za mala kot za velika podjetja, za državljane in za javne ter državne uprave.
2. Ministri sprejemajo dejstvo, da bosta razvoj in napredek globalnih informacijskih omrežij v marsičem vplivala na vse vidike naše družbe - od trgovine do zdravstvene oskrbe, od izobraževanja do preživljanja prostega časa, od delovanja vlade do izražanja demokratičnih odnosov v družbi. Menijo, da je treba čim bolj energično in hitro izkoristiti priložnosti, ki jih nudijo globalna informacijska omrežja, v smislu povečanja konkurenčnosti, ekonomske rasti in zaposlovanja. V skladu s tem opažajo, da internet že ustvarja pogoje za nastanek novih načinov poslovanja, ponudbe novih storitev z dodano vrednostjo in, kar je najbolj pomembno, za odpiranje novih delovnih mest.
3. Ministri poudarjajo posebne značilnosti in osnovno transnacionalno naravnost interneta kot najbolj izstopajočega primera globalnih omrežij, kar to omrežje uvršča v posebno kategorijo, ki se povsem razlikuje od tradicionalnih načinov komuniciranja. Opozarjajo tudi na pionirsko vlogo, ki jo je odigrala evropska znanstvena sfera pri razvoju svetovnega spleta (World Wide Web), in evropskih podjetij ter uporabnikov, ki so pripomogli k njegovi globalni rasti.
4. Globalna omrežja imajo močan vpliv na družbeno, izobraževalno in kulturno področje - nudijo boljše možnosti izobraževalnim krogom, zmanjšujejo ovire pri vstopanju in ustvarjanju ter razširjanju vsebin v različnih jezikih, zmanjšujejo občutek oddaljenosti za prostorsko bolj oddaljene uporabnike in omogočajo uporabnikom dostop do vse bogatejših virov informacij.
5. Globalna omrežja, opažajo ministri, imajo enako velik pomen pri dejanskem zagotavljanju svobode, izražanja in dostopa do informacij. Globalna informacijska omrežja prispevajo k demokratičnosti, saj omogočajo izboljššan način komuniciranja med državljani in državno ali javno upravo in aktivnejšo udeležbo državljanov v demokratičnih procesih.
- d. Ministri se strinjajo, da vse te nove možnosti odpirajo tudi nove izzive. To še posebej velja za stopnjevanje tehnološkega razvoja, ki lahko ustvari tehnološko in pravno negotovnost. Če na tovrstne pomisleke ne bo mogoče najti pravih odgovorov, se lahko zmanjšata rast naložb industrije in pripravljenost uporabnikov za sprejemanje novih tehnologij.

7. Zato ministri pozivajo vse dejavnike v Evropi - podjetja, uporabnike storitev in vlade - da v konstruktivnem duhu poskusijo odgovoriti na te izzive in v čim večji meri prepoznajo gospodarske in družbene možnosti, ki se odpirajo z globalnimi informacijskimi omrežji. Ministri se posebej zavezujejo, da bodo v največji možni meri povečali možnost za odpiranje novih delovnih mest za uvajanje in izkoriščanje novih oblik zaposlovanja (kot je npr. delo na daljavo), za vzdrževanje socialnega standarda, za večjo gospodarsko integracijo in za družbeno enovitost. Ministri menijo, da je bistvenega pomena, da ne pride do delitve, tako v Evropi kot globalno, na tiste "z možnostmi" in na tiste "brez".

Spodbujanje gospodarske rasti: vsebina (ponudbe) in poslovanje

8. Ministri se strinjajo, da so globalna informacijska omrežja pomemben dejavnik pri spodbujanju ekonomske rasti, posebno še zaradi bolj učinkovitega načina komuniciranja, graditve nove vsebinske ponudbe in zaradi vzpostavljanja elektronskega poslovanja. Menijo, da je življenjskega interesa Evrope, da pograbi ponujeno priložnost za povečanje lastne konkurenčnosti, in poudarjajo pripravljenost Evrope, da odigra svojo vlogo pri dinamičnem širjenju globalnega elektronskega poslovanja.
9. Ministri se strinjajo, da je vsebina ponudbe sama po sebi pomemben sektor in hkrati osnova za elektronsko poslovanje. Zato menijo, da morata postati ponudba visoko kvalitetne evropske vsebine in storitev prednostna naloga gospodarstva in industrije. Poudarjajo, da bogata in pestra vsebina ter storitve niso zgolj odgovor na potrebe evropskih porabnikov, temveč se v digitalnem okolju, ki daje prednost pestrosti, kažejo kot enako privlačne za uporabnike v drugih delih sveta.
10. Ministri z zadovoljstvom opažajo odločno opredeljenost evropskih podjetij - velikih družb kot tudi inovativnih malih in srednjih podjetij - ki so si nabrala precejšnje strokovno znanje in so vložila precejšnja sredstva, da se uspešno spustijo v boj na globalnih multimedijskih in informacijskih trgih. Takšno iniciativnost je treba podpreti z vsemi močmi. Hitro sprejemanje uporabe globalnih informacijskih omrežij, še posebno v malih in srednjih podjetjih, je bistvenega pomena za povečanje njihove konkurenčnosti.
11. Ministri opozarjajo na možnosti, ki jih ponuja elektronsko poslovanje, tako podjetjem kot porabnikom v Evropi. Podjetjem prinaša večjo učinkovitost, hitrejši reakcijski čas in znižanje stroškov poslovanja. Malim podjetjem in novincem na tržišču omogoča, da sežejo na dosti bolj oddaljene predele, kot jim je bilo mogoče prej. Ministri se strinjajo, da bo tudi evropski porabnik na ta način pridobil: imel bo večjo izbiro, povečano ponudbo specializiranih proizvodov, obsežnejše informacije o proizvodih, manjše stroške in hitrejše izpolnjevanje ponujenih storitev.
12. Ministri poudarjajo pomembnost imen za domene na internetu, da se lahko razvije elektronsko poslovanje. Podpirajo princip mednarodno priznanega in jasnega načina vodenja Sistema domenskih imen (Domain Name System). Menijo, da je nujno, da se zagotovi primerno zastopnost Evrope v tem sistemu.

Odločilna vloga za privatni sektor

13. Ministri priznavajo odločilno vlogo privatnega sektorja pri nastajanju globalnih informacijskih mrež, posebno še zaradi njegovega vlaganja v infrastrukturo in storitvene dejavnosti.
14. Ministri menijo, da morata predvsem trg in privatna iniciativnost določati način širjenja globalnih informacijskih omrežij. Menijo, da je ravno privatni sektor tisti, ki naj pospešuje širitev elektronskega poslovanja v Evropi.
15. Ministri z zadovoljstvom ugotavljajo, da je evropska industrija odigrala pionirsko vlogo, posebno še z instrumentom transatlantskega poslovnega dialoga, pri procesu nastajanja sporazumov WTO (Svetovne trgovinske organizacije) o odpiranju globalnih komunikacijskih trgov in pri odpravljanju tarifnih in netarifnih ovir za proizvode informacijske tehnologije. Vse dejavnike pozivajo, naj še naprej gradijo na tej osnovi in naj na podoben način prevzamejo vodilno vlogo pri razvoju nove informacijske vsebine in elektronskega poslovanja in tako zagotovijo, da bo tudi Evropa v polnosti požela rezultate prestopa od infrastrukture na vsebino.
16. Ministri z zadovoljstvom ugotavljajo, da je industrija sama prevzela ključno vlogo pri procesu standardizacije. Menijo, da je tehnološko in trgovinsko povezljivo delovanje v konkurenčnem okolju vitalnega pomena za bodoči razvoj globalnih informacijskih omrežij. Zato želijo izraziti svojo spodbudo evropskim družbam, da aktivno sodelujejo pri naporih za mednarodno standardizacijo in še več, da na globalni ravni odločno uporabijo specifično moč evropskih argumentov.
17. Ministri opozarjajo na odločilno vlogo podjetništva pri nastajanju globalnih informacijskih omrežij. Zato izrekajo izziv evropski industriji, naj mobilizira svoje bogate vire na tem področju in maksimizira inovativnost in ustvarjalnost ter na ta način ustvari blaginjo in zaposlenost.

18. Ministri se strinjajo, da je dosegljivost kapitalskih sredstev, posebej še do "zagonskega kapitala" in do podjetniških vlaganj, odločilnega pomena za nova podjetja informacijskega sektorja s potencialno visoko stopnjo rasti. Ministri pozivajo finančno sfero, naj ustvari obetavnim, novo nastajajočim evropskim podjetjem ter malim in srednjim podjetjem fleksibilne in učinkovite mehanizme za pridobivanje svežega kapitala, posebno še v času njihovega nastajanja in utrjevanja razvoja. Ministri bodo podprli inovativne načine za pretok investicij v ta ključni sektor.
19. Ministri poudarjajo pomembno vlogo, ki jo lahko odigra privatni sektor pri zaščiti interesov potrošnikov in pri podpiranju in upoštevanju etičnih standardov prek pravilno delujočega sistema samokontrole, ki je usklajen in podprt s pravnimi normami. Ministri spodbujajo industrijo, da vpelje odprt in nivojsko neodvisen sistem vsebinskega ocenjevanja, ter da ponudi storitve ocenjevanja, ki izpolnjujejo potrebe različnih uporabnikov, in pri tem upošteva evropsko kulturo in jezikovno pestrost. Ministri so mnenja, da pomeni resolucija Evropskega sveta od 17.2.1997 o nelegalni in škodljivi vsebini na internetu, močno podporo takšnemu pristopu.

Dve pomembni vlogi vlad: zagotavljanje pravnega okvira in spodbujanje novih storitev

Zagotavljanje pravnega okvira

20. Ministri se strinjajo, da bo moral javni sektor odigrati aktivno vlogo pri zagotavljanju izkoriščanja potencialov, ki jih prinašajo globalna informacijska omrežja.
21. Ministri se strinjajo, da mora biti vsa zakonodaja, ki bo urejala področje elektronskega poslovanja, jasna in predvidljiva, da mora podpirati konkurenčnost, da mora jasno določati ravnotežje med svobodo izražanja in varovanjem osebnih in javnih interesov, posebno še glede zaščite manjših, in da mora zagotavljati zaščito potrošnika.
22. Ministri poudarjajo, da morajo biti splošni pravni okviri udejanjeni neposredno (online) v enaki meri, kot to že velja za posredno (off line) uveljavitev. Glede na hitrost, s katero nastajajo nove tehnologije, se bodo ministri trudili, da postavijo takšno zakonodajo, ki bo tehnološko nepristranska, pri tem pa bodo pazili, da ne pride do nepotrebnega prekomernega reguliranja.
23. Ministri se strinjajo, da bodo delovali v smeri, ki naj vzpostavi takšen pravni okvir, ki mu bo potrošnik lahko zaupal in ki bo spodbujal poslovni svet k investicijam.
24. Ministri izražajo svojo podporo načelu nediskriminatornega obdavčenja uporabe globalnih informacijskih mrež. Strinjajo se, da se vprašanje obdavčenja v elektronskem poslovanju rešuje skozi mednarodno sodelovanje, in kjer je to potrebno, z mednarodno koordinacijo, da ne bi prišlo do nepravilnosti v sistemu konkurenčnosti.

Spodbujanje novih storitev

25. Ministri spodbujajo javne ustanove s področij, kot so npr. izobraževanje, zdravstveno varstvo in naravovarstvene ustanove, da vpeljejo uporabo omrežij. Sami bodo podprli uporabo omrežij, da spodbudijo nastanek "elektronske demokracije", predvsem tako, da bodo državljanom ponudili informacije in jim omogočili, da se na njih odzovejo. Omrežja bodo uporabili, tako da bodo poslovnemu svetu in državljanom približali javno upravo, na primer, da bodo omogočili izpolnjevanje administrativnih formalnosti na elektronski način.
26. Ministri se strinjajo glede ključne vloge, ki jo ima konkurenčnost pri spodbujanju nastanka ponudbe novih dejavnosti, strinjajo pa se tudi glede pomembnosti spodbujanja ponudbe dostopa do globalnih informacijskih omrežij in nastajajočih dejavnosti ob sprejemljivem cenovnem režimu. Ministri se bodo tudi zavzemali, da omogočijo vsem enostaven in kar se da širok dostop do javnih služb, kot so na primer knjižnice. Poudarjajo, da imajo informacije, zbrane v javnem sektorju, veliko vrednost za državljane in za industrijo, in so pomemben dejavnik za globalna informacijska omrežja. Trudili se bodo, da z uporabo novih tehnologij omogočijo njihovo dostopnost širokemu krogu uporabnikov.
27. Ministri se bodo posebej posvetili izvajanju dejavnosti javnega sektorja, ki je že sam pomemben kupec in uporabnik globalnih informacijskih omrežij, da bi na ta način izboljšali kvaliteto javnih služb, učinkovitost javne in državne administracije in sodelovanje državljanov v upravljanju. Spodbujali bodo nastajanje partnerskih povezav med javnim in zasebnim sektorjem, da bi s tem omogočili razvoj novih tehnologij in storitev.
28. Ministri bodo spodbujali raziskovalne in razvojne dejavnosti, da bi povečali inovativnost in ustvarili informacijsko družbo, prijazno do uporabnika. Ministri pozivajo raziskovalne centre, da pospešijo sodelovanje v raziskavah s pomočjo globalnih informacijskih omrežij in z vseevropskim povezovanjem, ter z vključevanjem v "globalno raziskovalno vas".

Potrebno je zgraditi zaupanje

29. Ministri se strinjajo, da je odločilnega pomena, da se zgradi zaupanje do globalnih informacijskih omrežij in sicer tako, da se zagotovi spoštovanje osnovnih človekovih pravic in varovanje interesov družbe v širšem smislu, vključujoč proizvajalce in porabnike, predvsem s pravičnim in transparentnim (jasnim) ponujanjem storitev. Ministri poudarjajo nujnost, da se zagotovi ustreznost pravil, ki temeljijo na uporabni zakonodaji in pristojnih sodiščih, posebno še v primerih, ko gre za potrošnika.

Varovanje ustvarjalnosti in investicij

30. Varovanje intelektualne lastnine, posebno še avtorske pravice in podobne pravice, ima ključno vlogo pri spodbujanju ustvarjalnosti in dostopnosti do potrebne vsebine in pri omogočanju razmer za elektronsko poslovanje po globalnih informacijskih omrežjih.
31. Ministri se bodo zavzeli za hitro dokončanje ustreznih prilagojenih pravnih zakonodaj glede avtorskih in podobnih pravic, da bi na ta način prepoznali in sprejeli novo nastajajočo informacijsko družbo, in tako ustvarili smiselno poenoteno in ugodno okolje za ustvarjalnost in investicije v Evropi.
32. Ministri pozdravljajo sporazuma, nastala v okviru WIPO (World Intellectual Property Organisation = Svetovna organizacija za zaščito intelektualne lastnine), ki sta bila potrjena decembra 1996, in se zavzemajo za njuno čim hitrejšo ratifikacijo in veljavnost. Ministri poudarjajo, da je treba uveljaviti sporazume TRIPS pravočasno in v celoti.
33. Prav tako si bodo ministri z aktivnim vključevanjem v tekoča mednarodna pogajanja, posebno še v okviru WIPO, prizadevali za globalni konsenz o vprašanih, ki so predmet pogajanj (npr. varovanje pravic iz audiovizualnih stvaritev, *sui generis* varovanje podatkovnih zbirk, ki so zahtevale precejšnje investicije, tržnih znamk in domenskih imen).
34. Ministri zagotavljajo, da se bodo odločno borili proti piratstvu, vključno s piratstvom na področju informacijskih virov z dostopom pod posebnimi pogoji (conditional access services). Zavezujejo se tudi, da bodo zagotovili intenzivnejše mednarodno sodelovanje na tem področju in bodo boj proti tovrstnemu kriminalu obravnavali kot prioriteto nalogo.

Varnost in zaupnost

36. Ministri menijo, da je informacijska družba ena od ključnih zadev pri nastajanju globalnih informacijskih omrežij in se strinjajo glede pomembnosti dostopa do zanesljivih kriptografskih tehnologij v elektronskem poslovanju.
37. Ministri se bodo trudili, da se doseže mednarodna dostopnost in svobodna izbira za kriptografske proizvode in za medsebojno povezljive servise, kar naj, v okviru obstoječe pravne prakse, zagotovi učinkovito varnost podatkov in zaupnost osebnih in poslovnih informacij. Če države razvijejo pravna merila, ki zagotavljajo varovanje legitimnih potreb upravičenega dostopa, morajo le-te biti proporcionalne in učinkovite in morajo upoštevati uporabljiva določila, ki so nanašajo na zasebnost. Ministri so obravnavali nedavno sprejeta navodila OECD glede uporabe kriptografije (OECD Guidelines on Cryptography Policy) in menijo, da le-ta nudijo dobro osnovo za nacionalno politiko in mednarodno sodelovanje o teh vprašanih.
38. Ministri odločno spodbujajo industrijo, da se zavzame za razvoj varnih tehnologij v smislu zaščite informacijskih in komunikacijskih sistemov.

Digitalni podpis

38. Ministri poudarjajo potrebo po takšnih pravnih in tehničnih normativih na nivoju Evrope, ki bodo zagotavljali združljivost in ustvarili zaupanje v uporabo digitalnega podpisa (digital signature), zanesljive in jasne načine za zagotavljanje neokrnjenosti podatkov, dokumentov in sporočil ter njihovo avtentičnost tako pri elektronskem poslovanju kot pri elektronskih prenosih med javnimi organi in državljani.
39. Ministri pozivajo industrijo in mednarodne organizacije za standardizacijo, da razvijejo tehnične in infrastrukturne standarde za digitalni podpis, kar naj zagotovi varnostno zanesljivo in zaupanja vredno uporabo omrežij in zadovolji zahteve spoštovanja zasebnosti in varovanja podatkov.
40. Ministri bodo naredili potrebne začetne korake, da se odstranijo ovire za uporabo digitalnega podpisa v pravo, pri poslovanju in v javni ter državni upravi in da se zagotovi pravno in večstransko priznavanje certifikatov (potrjevanje avtentičnosti).

Odgovornost dejavnikov-akterjev

41. Ministri poudarjajo pomen jasno določenih relevantnih pravnih norm, ki določajo odgovornost za vsebino vseh tistih dejavnikov, ki se pojavljajo v verigi od njenega nastajanja do končne uporabe. Strinjajo se, da je potrebno jasno ločiti odgovornosti tistih, ki vsebino ustvarijo in jo spustijo v obtok, od odgovornosti posrednikov te vsebine.
42. Ministri poudarjajo, naj pravila, ki določajo odgovornost za vsebino, temeljijo na nizu splošnih principov, da bi se tako zagotovilo uravnoteženo igralno polje. Posredniki kot npr. operatorji omrežij in ponudniki storitev dostopa do njih, v splošnem ne bi smeli biti odgovorni za vsebino omrežij. Ta princip naj se uveljavi tako da prej navedeni posredniki ne bi postali žrtve nerazumne, neproporcionalne ali diskriminatorne zakonodaje. V vsakem primeru naj se od ponudnikov storitev, ki niso neposredno odgovorni za vsebino, ne zahteva, naj izvajajo vnaprejšnje preverjanje vsebine, ko ne morejo najti nobenih utemeljenih znakov, da je vsebina lahko v nasprotju z zakoni. Potrebno je le preveriti, če so takšni posredniki sploh imeli osnove in možnosti, da bi lahko posumili in smiselno preverjali vsebino.
43. Ministri so mnenja, da bi pravila o odgovornosti morala biti posebno učinkovita pri zagotavljanju načela svobode govora, spoštovanja javnega in zasebnega interesa in da ne bi smela neproporcionalno obremeniti akterjev.

Moč vpliva uporabnikov*Možnost za sodelovanje vseh*

44. Ministri bodo podprli dejavnosti, ki bodo spodbudile razumevanje in elektronsko opismenjevanje vseh starostnih skupin ter vseh delov družbe. Ministri podpirajo pravico uporabnikov do odločanja o tem, kako žele uporabiti globalne mreže v svojem vsakdanjem življenju.
45. Ministri opozarjajo na pomembnost širokega dostopa do informacijske tehnologije za predstavnike obeh spolov, vseh starosti in vseh slojev, skupaj s tistimi iz prostorsko oddaljenih krajev, in za skupine z manjšimi možnostmi, npr. za ljudi, ki so že dalj časa nezaposleni, za invalide in ostarele. Ministri podpirajo vse tiste dejavnosti, ki bodo uporabniku omogočale dostop do vsebine v njegovem materinem jeziku in ki bodo na ta način pospešile jezikovno pestrost.

Elektronska pismenost in izobraževanje

46. Globalna informacijska omrežja bodo lahko razvila svoje maksimalne možnosti le, če bodo državljani in podjetja imeli ne le sredstva za dostop do njihovih storitev in vsebin, temveč tudi, če jih bodo znali zlahka uporabljati. Ministri zato pozivajo industrijo, naj pospešuje razvoj uporabniku prijaznih načinov komunikacije, ker bo s tem poenostavljena uporaba omrežij, povečala se bo računalniška pismenost, odpravljene pa bodo tudi prikrite ovire za omejeno uporabo omrežij ali za nenaklonjenost njihovi uporabi. Potrebe uporabnikov segajo od preprostih do kompleksnih in morali bi imeti možnost, da si lahko nabavijo strojno in programsko opremo, ki ustreza vsem nivojem njihovih potreb.
47. Ministri bodo podprli razvoj v sistemih splošnega in strokovnega izobraževanja, da bi se informacijska vsebina, ki bo na voljo na mrežah, lahko čimbolj izkoristila v učne namene na vse nivojih izobraževanja, od osnovnega do podiplomskega, kot tudi za permanentno izobraževanje.
48. Ministri se strinjajo glede ključne vloge, ki jo lahko imajo izobraževalni kadri (učitelji) pri pripravi mladih za življenje v informacijski družbi. Poudarjajo, da je treba vložiti poseben trud v to, da se omogoči vključevanje multimedijskih vsebin v njihove učne programe in sicer vse od osnovne šole naprej. Že v zgodnjih letih bi pri otrocih moralo potekati "omrežno opismenjevanje", da bi se spoznali z uporabo komunikacijskih tehnologij in globalnih informacijskih omrežij.

Varovanje podatkov

49. Ministri odločno potrjujejo, da se sme zbirati in obdelovati podatke o uporabnikih globalnih informacijskih omrežij le v primerih, ko so na osnovi predhodne informiranosti uporabniki za to dali svoj pristanek, ali ko sta takšno zbiranje in obdelava podatkov dovoljena z zakonom, in da morajo biti pri tem sprejete takšne pravne varovalke in tehnična sredstva, ki bodo zagotavljali uporabnikovo pravico do zasebnosti.
50. Ministri soglašajo, da se bodo skupno trudili za določitev načel o prostem pretoku informacij, ki pa bodo istočasno varovala osnovne pravice do zasebnosti in do zaščite osebnih in poslovnih podatkov, za osnovo pa jim bo že začeto delo Evropske zveze, Sveta Evrope, OECD in ZN.

51. Ministri se strinjajo z načelom, po katerem ima uporabnik, ki želi ostati anonimen v posrednih načinih komuniciranja (off line), pravico do enakega načina tudi, ko je v neposrednem načinu komuniciranja (on-line).
52. Ministri pozivajo industrijo, naj uvaja tehnična sredstva, ki bodo na globalnih informacijskih omrežjih zagotavljala zasebnost in ščitila osebne podatke, kot npr. anonimno sprehajanje po omrežju, elektronsko pošto in možnosti elektronskega plačevanja.

Omogočanje izbire za uporabnika

53. Ministri pozivajo izdelovalce programske opreme, da izdelata potrebna orodja, ki bodo uporabniku omogočala, da izbere kategorije informacijske vsebine, ki jo želi ali ne želi prejemati in se na ta način lahko zavaruje pred informacijsko preobremenjenostjo in nezaželeno ali škodljivo vsebino.
54. Ministri zato pozdravljajo nastanek in razvoj učinkovitih dejavnosti in programskih orodij, ki omogočajo takšno iskanje, izbiranje in dostavo informacij, ki so posredovane neposredno tistemu uporabniku, ki jih je posebej zahteval.
55. Ministri poudarjajo pomen dosegljivosti mehanizmov za filtriranje informacij in rangirnih-ocenjevalnih sistemov, ki uporabnikom omogočajo, da se odločajo, do katerih vrst informacijske vsebine želijo imeti dostop sami ali njihovi varovanci, za katere so odgovorni.

Gradimo na prednostih, ki jih ima Evropa

56. Ministri so mnenja, da bodo mnoge prednosti, ki jih ima Evropa, odločilno pripomogle k razvoju globalnih informacijskih omrežij. Delovanje na podlagi teh prednosti naj bo vodilna misel.
57. Ministri se strinjajo, da bo močna osnova, ki jo ima Evropa v tehnologiji in infrastrukturi, temelj njene strateške prednosti. S tem v zvezi posebej opažajo uspešnost Evrope pri razvoju ključnih standardov za globalna informacijske omrežja, njeno vodilno vlogo pri zgodnji širitvi visoko razvitih digitalnih telekomunikacijskih omrežij in pri razvoju tehnoloških osnov za elektronsko poslovanje, kot so na primer pametne kartice. Strinjajo se glede pomena, ki ga je imelo odpiranje telekomunikacijskih trgov v Evropi v času pojavljanja globalnih informacijskih omrežij in pri razvoju elektronskega poslovanja v Evropi. Ministri izražajo svojo zavezanost polnemu in pravočasnemu odpiranju telekomunikacijskih trgov v skladu z že prej prevzetimi obveznostmi in mednarodnimi sporazumi.
58. Podobno se ministri strinjajo, da je razvoj informacijskih vsebin še ena od evropskih prednosti. Menijo, da kulturna in jezikovna raznolikost, ki je bistvo skupne evropske dediščine, pomeni nedvoumno komercialno prednost v novo nastajajočem okolju globalnih informacijskih omrežij. Gledano s te perspektive, bodo ministri podprli vsa prizadevanja, ki so usmerjena k razširjanju informacijske vsebine o kulturah, uporabo in razvoj informacijske tehnologije in metod, ki olajšujejo prenos informacij med različnimi jeziki, kot tudi napore, usmerjene v trenutno nastajajoče mednarodne standarde, ki dovoljujejo jezikom, zapisanim z različnimi nabori znakov, enakovredno uporabo v omrežjih.
59. Ministri ponovno potrjujejo, da je potrebno podpreti nastajanje močne evropske informacijske vsebine in pripadajočih storitvenih dejavnosti. Z veseljem opažajo, da evropske multimedijske družbe že namenjajo precejšnja sredstva in znanje odpiranju storitvenih dejavnosti in proizvodov na osnovi informacij z visoko vrednostjo v globalnih informacijskih omrežjih. Opažajo tudi, da se visoko inovativna evropska mala in srednja podjetja, ki so se specializirala v tako raznovrstnih dejavnostih, kot so multimediji, zahtevno jezikovno procesiranje in preiskovanje informacij, uspešno uveljavljajo na globalnih trgih. Ministri bodo dejavno podprli inovativnost informacijske vsebine in storitev, ki bo rezultat navzkrižne izmenjave idej med avdiovizualnimi, telekomunikacijskimi in založniškimi podjetji po vsej Evropi. Ministri pozivajo evropsko industrijo, naj še naprej gradi na teh možnostih, pa tudi vlade, naj s konkretnimi akcijami spodbujajo takšne iniciative.
60. Ministri opozarjajo na delež, ki ga lahko imajo globalna informacijska omrežja v procesu evropske integracije. Prost pretok informacij in nepomembnost prostorske in časovne oddaljenosti omogočajo poslovnemu svetu, potrošnikom in vladam vseh evropskih dežel, posebno še tistim, ki si prizadevajo za članstvo v Evropski zvezi, da si zagotovijo dostop do istih informacij in pod enakimi pogoji in da postanejo tako ponudniki informacij in storitev kot tudi njihovi uporabniki. Povečana konkurenčnost na trgu bo zniževala ceno potrebnih investicij v infrastrukturo in ceno uporabe omrežij.

Krepitev mednarodne dimenzije

61. Ministri ponovno potrjujejo svojo zavzetost, da naj bo narava globalnih informacijskih omrežij transnacionalna. Opozarjajo, da je še posebej elektronsko poslovanje že v svoji osnovi globalno. Ministri ponovno potrjujejo, da je mednarodno sodelovanje bistvenega pomena pri soočanju z ovirami, ki preprečujejo polno izkoriščanje možnosti, ki jih nudijo globalna informacijska omrežja, ter pri zagotavljanju pogojev, ki bodo zagotovili možnosti za poln izkoristek vseh prednosti, ne le znotraj posameznih držav, temveč tudi po vsej Evropi in po vsem svetu.
62. Ministri podpirajo medsebojno povezljivost evropskih omrežij in omrežij industrijsko razvitih dežel in dežel v razvoju, sodelovanje pri aktivnostih, še posebno z državami Srednje in Vzhodne Evrope in mediteranskimi državami in sodelovanje v okvirih pilotskih projektov G7, posebej še pri projektu Globalni trg za mala in srednja podjetja.
63. Ministri se strinjajo, da bodo pred kratkim sklenjeni pomembni sporazumi - kot npr. Sporazum o osnovnih telekomunikacijskih storitvah (WTO), sporazum o informacijski tehnologiji in bilateralni sporazum o vzajemnem priznavanju certificiranja - imeli neposreden pozitiven vpliv na globalna informacijska omrežja, ker bodo spodbujali konkurenčnost, zniževali stroške in odpirali nove možnosti, še posebno na področju elektronskega poslovanja, kar bo v korist vseh uporabnikov.
64. Ministri svetujejo, naj se v kar največji meri izkoriščajo možnosti multilateralnih posvetovalnih teles pri krepitvi mednarodnega sodelovanja in zagotavlja primerna koordinacija njihovega delovanja. V tem duhu bodo ministri še naprej tesno sodelovali, prav tako pa tudi znotraj Sveta Evrope, OECD, WTO in drugih pomembnih mednarodnih forumov, da bi lahko prepoznali in odpravili obstoječa neskladja, ki ovirajo uporabo elektronskega poslovanja, da bi preprečili nastajanje novih ovir in da bi ustvarili jasen in predvidljiv pravni okvir na nivoju posamezne države in, ko je primerno, na evropskem nivoju pa tudi globalno.
65. Ministri se strinjajo, da zloraba globalnih informacijskih omrežij lahko prinaša določene specifične probleme. Zato menijo, da je mednarodno sodelovanje na tem področju bistvenega pomena. Ministri bodo aktivno podprli okrepljeno sodelovanje policije in sodnega sistema, posebej še na področju tehnološkega izobraževanja in vzajemne pomoči, da bi preprečili in se lahko spopadli z nastajanjem nelegalnih informacijskih vsebin in s kriminalom na področju visokih tehnologij.
66. Ministri pozdravljajo nedavno iniciativo OECD, ki naj bi pripeljala do primerjalne študije o pravnih okvirih v različnih državah in o izmenjavi izkušenj pri vprašanih nelegalnih informacijskih vsebin na internetu. Čeprav podpirajo multilateralni kot tudi evropski pristop, pa ministri menijo, da je mednarodna dimenzija bistvenega pomena za vzpostavitev zaupanja v globalna informacijska omrežja.

Naloge, ki sledijo

67. Ministri predlagajo Forumu informacijske družbe (Information Society Forum) in Forumu Evropske zveze in Srednje in Vzhodno evropskih držav (EU-CEEC Forum), da razmislita o aktivnostih, ki bi na celotnem evropskem prostoru povečale javno osveščenost o teh vprašanih, npr. z organiziranjem "dneva informacijske družbe" na vseevropskem nivoju.
68. Ministri pozdravljajo predloge, ki so jih podale nekatere države, da bodo v letu 1998 organizirale posebne prireditve, na katerih bodo natančneje razpravljali o problematiki te konference.
69. Ministri sprejemajo nalogo, da bodo še vnaprej razvijali svoje državne strategije in akcijske načrte, da bodo krepili sodelovanje na evropskem in mednarodnem nivoju ter s tem nadalje podpirali ponudbo in uporabo globalnih informacijskih omrežij, ki naj temelji na načelih, izraženih v tej deklaraciji.

ORODJA ZA KRMILJENJE DELOVNIH PROCESOV

ANDREJ KOVAČIČ
PRIS Consulting, Ljubljana

Povzetek:

Prispevek obravnava možnosti in priložnosti ter pogoje za uspešno uvedbo sodobnih orodij za krmiljenje delovnih procesov. Pri tem izpostavlja procesni vidik poslovanja podjetja ter problematiko njene prenove in informatizacije. Opredeljuje pristope, orodja in kriterije izbire orodij na področju krmiljenja delovnih procesov.

Abstract:

In the following article the author presents the opportunities and conditions for a successful implementation of modern tools for workflow management. Special attention is drawn to the business process of an organization as well as to the problems of its renovation and informatization. Author defines the methods, tools and selection criteria for tools in the field of workflow management.



1 PROBLEMATIKA PRENOVE IN INFORMATIZACIJE POSLOVANJA

Nenehno spreminjanje poslovnega okolja in nove tehnološke možnosti postavljajo pred podjetja zahteve po nenehnem prilagajanju načina poslovanja. Te zahteve oziroma potrebe po spreminjanju obstoječega načina poslovanja so posebej izpostavljene pri obravnavi načina strateškega poslovnega načrtovanja, prilagajanja poslovne kulture in organiziranosti ter kadrov in njihovih znanj novim razmeram, ustrezni prenovi in sprotnemu prilagajanju poslovnih procesov ter zagotavljanju ustrezne informacijske podpore poslovanju. V nadaljevanju prispevka bomo obravnavali predvsem zahteve oziroma problematiko prenove in informatizacije poslovanja, ki pa ju je potrebno proučevati in v podjetju uvajati seveda tudi v kontekstu drugih navedenih spremenjenih poslovnih dejavnikov.

Pri tem se moramo zavedati škodljivosti ustaljene prakse oziroma značilnosti informatizacije, ki smo ji priča v zadnjih desetletjih, za katero je značilna predvsem dosledna preslikava izvajanja poslovnih in delovnih postopkov ter aktivnosti v uporabniške programske rešitve in ob tem izposoja na drugih področjih že uveljavljenih metod in tehnik. Tak pristop, ki izhaja predvsem iz inženirskih izhodišč, lahko poimenujemo s skupnim imenom *tehnološki pristop*. Tehnološki pristop se pri svoji izvedbi običajno ne ukvarja z vprašanji prenove v smeri uspešnosti poslovanja, temveč je usmerjen predvsem v izvedbene aktivnosti informatizacije in povečanje učinkovitosti izvajanja obstoječih poslovnih postopkov.

Po letu 1980 se je posebno pod vplivom Porterjeve

vrednostne verige (Value Chain) in dela ekonomistov in informatikov, ki izpostavljajo strateško in primerjalno prednost podjetja ob uporabi sodobne informacijske tehnologije, vzporedno ali kot nadgradnja tehnološkemu pristopu uveljavil *strateški pristop*. Drugače kot tehnološki pristop, ki je usmerjen v kar najučinkovitejšo uporabo informacijske tehnologije, uvaja strateški pristop postopke obravnave poslovanja podjetja od vrha navzdol, torej najprej v strateška vprašanja in možnosti, ki jih na tem področju nudi informacijska tehnologija.

Vseeno pa v praksi opažamo, da na področju prenove in informatizacije poslovanja še ni uveljavljene enotne ustrezne metodologije in orodij, ki bi celovito pokrila obravnavano problematiko (1). Še vedno je na eni strani preveč prisotno enostransko razmišljanje o zmožnosti drastičnih sprememb poslovanja ob uporabi sodobne informacijske tehnologije, na drugi strani pa obremenjevanje z uvajanjem drobnih in postopnih izboljšav s podrobnimi dekompozicijami modelov, razvitih na obstoječih organizacijskih strukturah in pretokih dokumentov. Potrebujemo torej pristope, ki bodo uravnoteženo obravnavali oba vidika, kot tudi ostale poslovne dejavnike podjetja ter poslovne komunikacije podjetja.

2. PRENOVA POSLOVANJA

Prenova poslovanja podjetij zajema področja racionalizacije in standardizacije ter poenostavitve postopkov

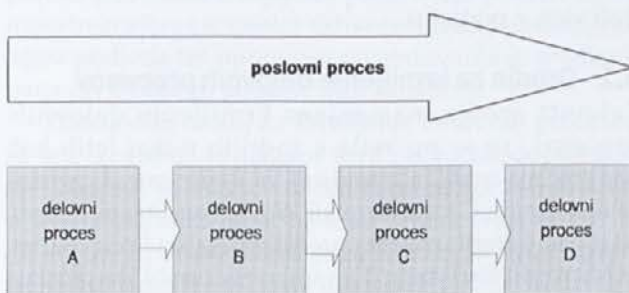
oziroma delovnih procesov, uvajanje nujnih organizacijskih sprememb ter pogojev za uvedbo sodobnih konceptov skupinskega dela in uporabe sodobne informacijske tehnologije. Ne nazadnje obravnava zagotavljanje pogojev ter infrastrukturnih možnosti povezav s poslovnim okoljem podjetja (5).

2.1 Osnovne opredelitve

Poslovni proces opredeljujemo kot takšno sestavo logično med seboj povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov oziroma delovnih procesov, katerih posledica oziroma izid je načrtovani proizvod ali storitev. V smislu predhodne opredelitve učinkovitosti lahko učinkovitost procesa opredelimo in merimo skozi rezultat porabe virov (resursov), uporabljenih za pretvorbo vhodnih veličin v izhodne. Največkrat je učinkovitost predstavljena v obliki časa in stroškov, porabljenih za izvedbo procesa. Podobno lahko uspešnost procesa opredelimo in merimo s stopnjo pogostnosti skladnosti izhodnih veličin procesa s predvidenimi, v naprej opredeljenimi rezultati procesa.

Tradicionalno smo vse od legendarnega Adama Smitha, v nadaljevanju pa z ugotovitvami Frederica Taylorja in naslednikov, obremenjeni s funkcionalno, oddelčno sliko delovanja in organiziranosti podjetja. To delovanje, ki je resda v preteklosti zahodnemu svetu prineslo nesluteno prednost pred drugimi, temelji na specializaciji opravil. Delovanje podjetja vidi kot zbirko opravil oziroma skozi posamezne gibe in aktivnosti delavca pri izvajanju natančno opredeljenih postopkov.

Uvodoma opisane spremembe poslovnega okolja zahtevajo korenito spremembo tradicionalnega načina razmišljanja in posledično delovanja ter organiziranosti podjetja, ki želi biti uspešno oziroma sploh preživeti v novih razmerah. Tradicionalni model delovanja podjetja je kljub prizadevanjem često "slep" in neprimeren na področju prevzemanja delovnih obveznosti izvajalcev v delovnem procesu. V procesu kjer ljudje prevzemamo delo oziroma posamezna opravila, se strinjajo s tem kar mora biti izvršeno, kdo bo izvajalec in kdaj bo izvršeno. Ob tem tradicionalni model ne zagotavlja mehanizma, ki bi zanesljivo in v zadostni



Slika 1: Členitev poslovnega procesa

meri omogočal doseganje zadovoljstva poslovnih partnerjev podjetja.

Ugotavljamo, da moramo najprej preseči tradicionalno, v izvajanje poslovnih funkcij usmerjeno in s "privatnimi vrtički" obremenjeno razmišljanje o poslovanju podjetja. Skozi tako imenovane funkcijske silose podjetja potekajo namreč poslovni procesi, v katerih se vzpostavljajo in zaključujejo vse poslovne aktivnosti. Potekati morajo kar se da neobremenjeno od "plotov" s katerimi so omejene posamezne funkcije oziroma organizacijske celote ali posamezniki. Poslovni proces sestavlja več podprocesov. Proces oziroma njegove podprocese na nivoju izvajanja pojasnjujejo posamezni poslovni postopki oziroma delovni procesi (slika 1).

Pri tem *delovni proces* sestavlja niz medsebojno odvisnih in povezanih aktivnosti. Opredeljujejo ga (7):

- Vhodi: proizvodi ali storitve, ki vstopajo in so predmet preoblikovanja v izhode delovnega procesa,
- Lastnik (skrbnik) procesa: posameznik in njegova vloga pri nadzoru ter odgovornost za izvedbo delovnega procesa,
- Prevzemniki: notranji ali zunanji poslovni partnerji, ki sprejemajo in prevzemajo rezultate delovnega procesa,
- Omejitve: pogoji, ki opredeljujejo obseg delovanja procesa in omejitve pristojnosti lastnika procesa,
- Aktivnosti: skupine zaporednih opravil, ki pretvarjajo vhodne veličine v izhodne, pri tem izrabljajo razpoložljive vire (resurse), uporabljajo pristojnosti in zmožnosti in se odzivajo na sporočila o potrebah po povečanju ali zmanjšanju zagotavljanja izhodnih veličin,
- Dodana vrednost: prispevek k vrednosti proizvoda ali storitve, ki je predmet preoblikovanja v tem delovnem procesu,
- Strošek: skupna vrednost porabe v aktivnostih proizvodnje izhodnih veličin oziroma pretvorbe vhoda v izhod,
- Čas: število časovnih enot, ki so potrebne za proizvodnjo posamezne izhodne veličine (proizvoda ali storitve), od zahtevka za proizvodnjo pa do uspešne izročitve oziroma predaje poslovnemu partnerju (naročniku),
- Ključni dejavniki uspeha: nekaj pomembnih dejavnikov, katerih doseganje zagotavlja naročniku uspešnost izvajanja delovnega procesa,
- Izhodi: proizvodi ali storitve (izhodne veličine), ki se proizvajajo v delovnem procesu.

Aktivnost predstavlja na eni strani elementarni nivo obravnave poslovanja, na drugi strani pa logično zaključeno celoto opravil ali delovnih operacij, katere izvedba se sproža s poslovnimi dogodki, omogoča pa z vhodno-izhodnimi veličinami in s pravili za njeno izvajanje.

Tako delovni procesi kot aktivnosti, ki so osnovna sestavina poslovnih procesov, opredeljujejo tudi poslovna pravila oziroma pravila obnašanja poslovnega sistema in predstavljajo predmet obravnave v smislu optimizacije in racionalizacije izvajanja. Posamezne aktivnosti opišemo in dokumentiramo skozi naslednje vsebine (7):

- Izvajalec: vloga izvajalca pri izvajanju aktivnosti,
- Vhodi (dogodki): kaj, od kod, na kakšen način, v kakšni obliki in s kakšno vsebino vstopa,
- Opis: kaj se izvede v aktivnosti, s katerimi podatki ali orodji; opis obstoječih poslovnih pravil, navodil in omejitev izvajanja,
- Izhodi (dogodki): kaj izhaja iz aktivnosti, v kakšni obliki in s kakšno vsebino, kam in na kakšen način se posreduje,
- Vrednotenje: časovni, stroškovni, kadrovski in ostali parametri, potrebni za izvajanje,
- Pripombe in izboljšave: Pripombe in ostali komentarji na izvajanje ter predlogi za izboljšanje učinkovitosti in uspešnosti izvedbe,
- Priloge: izpolnjeni dokumenti, ki vsebinsko opredeljujejo in dopolnjujejo prikaz aktivnosti.

Končno lahko *prenovo poslovnih procesov* (reinženirstvo), imenovano tudi BPR (angl.: Business Process Reengineering), opredelimo kot temeljito preverjanje poslovnih procesov (delovnih procesov ali postopkov in aktivnosti) in njihovo korenito spremembo, ki jo sprožimo z namenom doseganja pozitivnih rezultatov na področjih, kot so zniževanje stroškov, povečanje kakovosti izdelkov in storitev ter skrajšanje rokov izvedbe (5). Prenova poslovnih procesov je zahtevna naloga, ki zahteva znanja na področju človeških zmogljivosti, sociologije, psihologije, ekonomike, trženja, informatike, drugih tehnologij in seveda poslovnega procesa, ki se vrši v okviru podjetja. Koncept reinženiranja stopnjuje učinke načel JIT (Just-In-Time) in TQM (Total Quality Management) na tak način, da je mogoče procesno usmeritev uporabiti kot strateško orodje za izboljšanje učinkovitosti in uspešnosti poslovanja.

3. KRMILJENJE DELOVNIH PROCESOV

Sodobne pristope prenove in informatizacije poslovnih in delovnih postopkov z metodološkega stališča delimo grobo glede na usmeritev v ciljni rezultat poslovnega procesa v aktivnostne (angl.: Activity-based) in komunikacijske (angl.: Communication-based). Aktivnostni pristopi so usmerjeni v doseganje tradicionalnih ciljnih vrednot prenove poslovanja, kot so kakovost, stroški, čas, nove storitve in proizvodi (6).

Bistvena skupna značilnost komunikacijskih pristopov oziroma metodologij pa izhaja, ob upoštevanju

izhodišč predhodnega poglavja, iz predpostavke, da je ciljni rezultat izvajanja poslovnega procesa *zadovoljstvo kupca* in da je izvajanje vseh aktivnosti v procesu podvrženo temu cilju. Poslovanje vidi kot proces v katerem se vzpostavljajo zahtevki oziroma potrebe po izvajanju, dosežejo soglasja o vprašanih kaj in kdaj naj bo izvršeno, kdo je odgovoren za izvedbo, in zagotovi zadovoljstvo vseh v posel vpletenih strani. S stališča poslovnega modeliranja je značilno, da so v procesnem modelu obravnavane in obdelane vse aktivnosti in razmerja med kupcem (naročnikom, klientom, stranko) in izvajalcem (proizvajalcem, ponudnikom). V tem smislu ne razumemo več poslovnega procesa le kot sestavo logično med seboj povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov, katerih posledica oziroma izid je načrtovani proizvod ali storitev. Poslovni proces tako pomeni predvsem sestavo prevzetih obveznosti do kupca, ki jih uresničujemo skozi izvajanje delovnih procesov s ciljem zadovoljitve kupčevih zahtev (bolje: potreb). Ti pristopi se zavedajo problematičnosti inženirskih metodologij, ki v veliki meri zanemarjajo pomembnost človeškega dejavnika oziroma njegov pomen pri izvajanju posameznih aktivnosti.

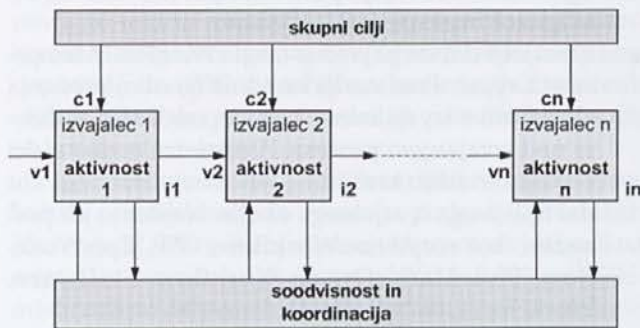
Sodobni aktivnostni in komunikacijski pristopi kot element obravnave značilnosti izvajanja posameznih delov poslovnega procesa uvajajo *krmiljenje delovnih procesov ali delovnih tokov* (*Workflow Management*). Glede na možnost krmiljenja oziroma proženja naslednje aktivnosti z dogodkom oziroma rezultatom izvedbe predhodne aktivnosti ter predvidljivost dogodkov delimo delovne procese na ad-hoc in proizvodne (angl.: Production) ter na programsko specifične (angl.: Application specific), katerih izvajanje je pogojeno in vnaprej vgrajeno v izvajanje posameznih uporabniških programskih rešitev. Ad-hoc krmiljeni so že po imenu delovni procesi, katerih izvajanje oziroma proženje aktivnosti ni možno vnaprej predvideti. Proizvodni tipi procesov, v preteklosti imenovani tudi procesi pretoka dokumentacije, imajo največkrat vnaprej opredeljeno sestavo, ki se ob vsakem proženju procesa izvede na enak način. Izvajajo se s pomočjo programskih orodij za krmiljenje delovnih procesov (angl.: WFMS - *Workflow Management Systems*), ki prožijo in nadzorujejo delovni proces ali tok (aktivnosti poslovnega procesa) med izvajalci različnih nalog oziroma različnih funkcij ali vlog v podjetju.

3.1 Orodja za krmiljenje delovnih procesov

Celovita orodja, namenjena krmiljenju delovnih procesov, so se pojavila v zadnjih nekaj letih kot nadgradnja orodij za spremljanje in usmerjanje skupinskega dela (angl.: Groupware ali Workgroup/team oriented tools), katerih značinja predstavnik sta Lotus Notes in Microsoft Exchange. Že sam naziv orodij skupinskega dela pove, da gre za orodja, ki omogočajo lažje in

zanesljivejšje medsebojno komuniciranje posameznikov v delovnem okolju. Običajno vključujejo možnosti urejanja besedil in predstavitev, elektronske pošte in pošiljanja sporočil, koledarja, rokovnika posameznika in skupine, pristopov do zunanjih subjektov in Interneta, pa tudi zajemanja in nadzorovanega posredovanja dokumentov ter pregleda in potrjevanja zadolžitvev posameznikov v skupini. Slednje možnosti predstavljajo krmiljenje delovnega procesa v smislu pretoka dokumentov ter elemente in zametke sodobnih orodij za krmiljenje delovnih procesov.

Le-ta izhajajo iz predhodno opredeljenih komunikacijskih pristopov k obvladovanju delovnih procesov, ki zagotavljajo uspešno prihodnost prenove in informatizacije poslovanja in opredeljujejo delovni proces kot koordiniran niz *soodvisnih aktivnosti*, ki jih opravljajo njihovi *izvajalci* v smeri doseganja skupnih *ciljev* podjetja. Področja obravnave oziroma možnosti, ki jih pričakujemo od sodobnih orodij na tem področju kaže naslednja slika (4), (6):



Legenda: c: cilj, v: vhod, i: izhod

Slika 2: Ciljno usmerjeno izvajanje delovnega procesa

Komunikacijski pristopi torej v obravnavo uvajajo dejavnike, ki v smislu kakovosti in prijaznosti izvajanja lahko razločujejo posamezna podjetja med seboj. Poudarjajo dejstvo, da je rezultat procesa odvisen od izvajanja vsake posamezne aktivnosti, izvajanje pa je odvisno od sposobnosti in motiviranosti posameznega izvajalca in je medsebojno soodvisno ter mora biti koordinirano na nivoju poslovnega procesa. Ob klasičnem pojmu aktivnosti uvajajo in poudarjajo pomen izbire najustreznejšega izvajalca aktivnosti in razvoja skupnih ciljev podjetja ter njihovega posredovanja in uveljavljanja pri izvajanju posameznih aktivnosti.

Značilnosti orodij za krmiljenje delovnih procesov so se z razvojem, ki nikakor še ni zaključen, dopolnjevale. Najprej so bila to orodja namenjena usmerjanju oziroma avtomatizaciji pretoka dokumentacije (3). Iz omenjene uporabe izhaja prva značilnost, to je *usmerjanje izvajanja procesnih aktivnosti* (angl.: Routing). Druga pomembna značilnost teh orodij je *opredeljevanje*

je (poslovnih) pravil (angl.: Rules) izvajanja posamezne aktivnosti in pogojev ali izjem pri proženju naslednjih aktivnosti v delovnem procesu. V smislu predhodnega odstavka lahko ugotovimo tudi tretjo pomembno značilnost teh orodij. To je *opredelitev vloge* (angl.: Role) izvajalca posamezne aktivnosti. Namesto poimenske navedbe opredeljujejo značilnosti (znanja, veščine, prijaznost, pristojnost, ...) izvajalca potrebne za optimalno izvedbo te aktivnosti.

3.2 Izbira orodij za krmiljenje delovnih procesov

Orodja za krmiljenje delovnih procesov (angl.: Workflow Management Systems) sestavlja večje število medsebojno povezanih in odvisnih osnovnih modulov. Glede na njihov nastanek in dosednji razvoj jih lahko razvrstimo na orodja, ki v večji meri pokrivajo načrtovanje, ter orodja, ki so namenjena predvsem učinkovitemu izvajanju (krmiljenju) delovnih procesov. Ločnica med temi dvema značilnostmi je vse manj izrazita, saj si proizvajalci orodij prizadevajo priti na tržišče s kar se da celovito ponudbo.

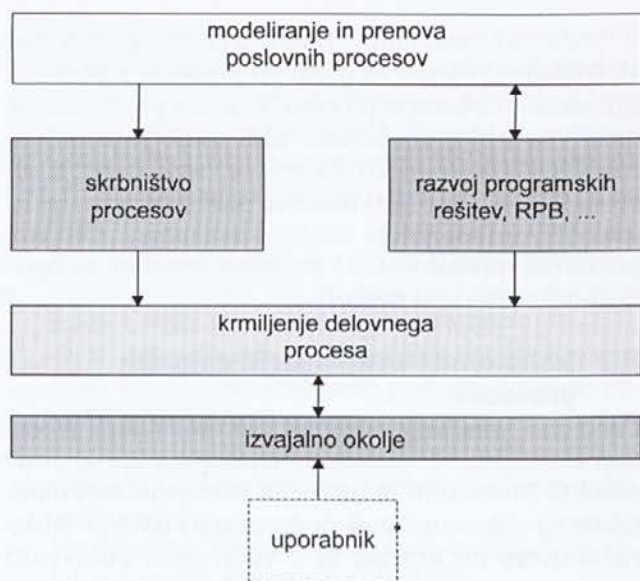
Nedvomno najpomembnejši premik na področju celovitosti orodij in njihove standardizacije je pripomoglo združevanje proizvajalcev teh orodij. Tako je bila ustanovljena koalicija neodvisnih proizvajalcev WfMC (WorkFlow Management Coalition) (več kot 160 proizvajalcev), katere cilj je ugotavljanje sedanjih in bodočih funkcionalnih področij uporabe orodij ter zagotavljanje potrebnih opredelitev značilnosti, ki bodo vgrajena v nova orodja. Koalicija tako postopno, po svoji ustanovitvi, s standardizacijo funkcij in vmesnikov WAPI (WfMC Application Programming Interface), zagotavlja medsebojno povezljivost orodij različnih proizvajalcev, njenih članov. Opredeljeni so vmesniki za:

1. povezovanje z orodji za analizo in modeliranje poslovnih procesov
2. povezovanje z uporabniško programsko opremo
3. vključevanje zunanjih programskih rešitev in orodij
4. medsebojno usklajeno delovanje in povezovanje z orodji ostalih članov koalicije
5. skrbništvo in nadzor delovnih procesov.

Opredelitev celovitega orodja za krmiljenje delovnih procesov in medsebojna razmerja posameznih modulov kaže slika na naslednji strani.

Posamezne module na trenutni stopnji razvoja orodja za krmiljenje delovnih procesov lahko opredelimo z naslednjimi vsebinami:

- *Modeliranje in prenova poslovnih procesov*. Je modul, ki nudi metodološka izhodišča ugotavljanja in zbiranja podatkov o izvajanju poslovnega procesa ter analiziranja in modeliranja delovnih procesov. Zajema orodja, namenjena prenovi poslovnih procesov



Slika 3: Odnos med moduli orodja za krmiljenje delovnih procesov

oziroma grafični predstavitvi in ureditvi (poenostavitvi, racionalizaciji in standardizaciji) delovnih procesov pred njihovo nadaljno informatizacijo. Omogoča modeliranje procesov ter preverjanje njihove celovitosti in povezljivosti, simulacijo izvajanja procesov oziroma posameznih aktivnosti v povezavi s potrebnimi podatki ter analiziranje ustreznih variantnih rešitev izvajanja procesov v smislu dejavnikov, kot so: stroški (ABC analiza) in kritične poti ter vzpostavljanje novih modelov delovnih procesov, nastalih ob izbiri najustreznejše rešitve. Na tržišču jih srečamo pod nazivi, kot so: ActionWorkflow, Business Modelling Tool, Process-Wise, ARIS, Bonapart, ...

- **Razvijanje (uporabniških) programskih rešitev za krmiljenje delovnih procesov.** Na tem področju se pojavljajo različna orodja, s katerimi razvijalci programskih rešitev opredeljujejo izvajalce posameznih aktivnosti znotraj delovnega procesa, njihove vloge in cilje ter poslovna pravila izvajanja aktivnosti, kakor tudi za to potrebne vire (npr. podatke ali informacije). V praksi takšna orodja zasledimo v različnih oblikah: kot jezike, s katerimi opisujemo proces, kot integrirana grafična orodja, pa tudi kot običajna, že v preteklosti uveljavljena orodja za prikazovanje tokov (flow-charting). Na tem področju se vse bolj uveljavlja razvoj z uporabo posameznim industrijskim vejam in drugim podjetjem vnaprej prirejenih programskih modelov in modulov, imenovanih tudi predloge ali referenčni procesni bloki (angl.: templates in RPBs - Reusable Reference Process Building Blocks). Ti modeli so tudi referenčno orodje, namenjeno modeliranju obstoječih procesov, saj so praktične iz-

kušnje, zajete v teh modelih, predvsem koristne v fazi predlaganja in uveljavljanja poenostavitev in racionalizacije obstoječih procesov.

- **Izvajalno okolje.** To področje predstavlja dejansko sliko izvajanja delovnega procesa skozi očala uporabnika in skrbnika procesa. Orodja omogočajo pregleden in neposreden ter nadzorovan pristop do podatkovnih baz oziroma uporabo uveljavljenih krmilnih sistemov podatkovnih baz, klasičnih uporabniških programskih rešitev, orodij za delo z dokumenti in drugih orodij, kot so preglednice, elektronska pošta in omrežni brkljalniki.
- **Skrbništvo procesov.** To okolje je namenjeno nadziranju izvajanja aktivnih procesov, uporabe virov, časa in stroškov izvajanja posameznih aktivnosti. Orodja s tega področja so namenjena skrbniku procesa za vzdrževanje podatkov o uporabnikih, njihovih razmerjih in vlogah v procesu. V prihodnosti pričakujemo njihovo razširitev z analitskimi orodji za preurejanje procesov ob spremembi ali prerazporeditvi poslovnih ciljev in vključevanje ugotovitev in orodij s področij uporabe umetne inteligence in ekspertnih sistemov.
- **Krmiljenje delovnega procesa (angl.: Workflow Management Engine).** Predstavlja krmilnik (gonilo) proženja aktivnosti v izvajalnem okolju in zmožnost nadzora nad izvajanjem procesa. Posamezni proizvajalci običajno nudijo krmilnike delovnega procesa kot del njihovega izvajalnega okolja. Najdemo jih pod nazivi, kot so: ActionWorkflow, CSE, EpisWorkflow, FlowMark, Oracle Workflow, Staffware, WorkFlo, ...

Ko se odločamo o izbiri ustreznega orodja, najprej upoštevamo njegove splošne značilnosti. Posebej ocenimo področje načrtovanja (modeliranja in prenove poslovanja) ter module namenjene samemu krmiljenju procesov.

Na področju načrtovanja (modeliranja in prenove poslovanja) mora orodje zagotavljati razvijalcu celovito podporo z naslednjimi značilnostmi in sposobnostmi (2):

- opredelitev poslovnega in delovnih procesov
- vrednotenje in ocenjevanje izvajanja procesov
- simulacija in animacija izvajanja
- analiziranje stroškov in ozkih grl izvajanja
- metodološka celovitost in ustreznost
- večuporabniška podpora
- podpora razvoju uporabniških rešitev, vključevanju RPB, ...

Moduli izvedbenega dela orodja se ocenjujejo glede na možnosti:

- proženja in usmerjanja procesa na osnovi poslovnih pravil
- dinamičnega dodeljevanja in povezovanja vlog z izvajalci posameznih aktivnosti

- optimiranja in dinamičnega dodeljevanja prioritet izvajanja
- načrtovanja in dinamičnega spremljanje izvajanja aktivnosti ter preusmerjanja izvajanja aktivnosti oziroma odpravljajanja ozkih grl in zastojev
- nadzorovanja in poročanja skrbniku procesa in vodstvu podjetja.

Upoštevamo pa tudi celovitost orodja in medsebojno povezanost modulov ter zmožnost vključevanja obstoječih informacijskih orodij in uporabniških rešitev. Analiziramo kakovost in primernost morebitnih referenčnih modelov (RPB in predlog), ustreznost glede na že uveljavljene standarde na tem področju (npr.: WfMC, Microsoftov MAPI (Messaging Application Programming Interface), ODMA (Open Document Management), OAG (Open Application Group)) ter uveljavljenost in referenčne postavitev.

Ocenimo in upoštevamo pomoč ponudnika pri načrtovanju, razvoju, prilagajanju in uvajanju ter kasnejšem vzdrževanju orodij in rešitev, kakor tudi pri povezovanju z obstoječimi orodji in rešitvami. Ob tem moramo tehtno oceniti tudi njegovo poslovno zanesljivost in dolgoročnost, saj v veliki meri lahko zaupamo napovedi, da se bo na tržišču v naslednjih dveh letih obdržala le slaba polovica sedanjih ponudnikov orodij za krmiljenje delovnih procesov.

Ne nazadnje se lahko odločamo tudi na osnovi cene. Lahko pričakujemo, da bomo na področju produkcijskih orodij za krmiljenje delovnih procesov naleteli na cene, ki se trenutno nahajajo med 450 in 2.000 ameriški dolarji po delovnem mestu. Pričakujemo, da se bodo v bližnji prihodnosti te cene, ob bistvenem izboljšanju predhodno navedenih značilnosti orodij, ustalile na približno 500 \$ na delovno mesto (2).

4. SKLEPNE UGOTOVITVE

Ugotavljamo, da informacijske potrebe (tudi) naših podjetij trenutno močno presegajo razpoložljivost oziroma zmožnost zagotavljanja informacijske podpore njihovih služb za informatiko ali računalniških centrov. Le-ti običajno ponujajo uporabnikom programske rešitve v obliki nepovezanih programskih paketov. Na drugi strani pa se v podjetjih bohoto uporaba resda sodobnih, vendar nepovezanih rešitev in orodij, delujočih na osebnih računalnikih in lokalnih mrežah. Menimo, da je

tudi v naših okoljih nastopil trenutek, ko moramo preseči takšno stanje. V svetu ocenjujejo pomembnost in vplivnost novih usmeritev na področju krmiljenja delovnih procesov tudi glede na napovedi marketinških strokovnjakov. Le-ti ocenjujejo, da bo do leta 2000 skupni promet na trgu novih orodij s tega področja znašal 750 milijonov ameriških dolarjev, medtem ko bo skupaj s storitvami presegel 4 milijarde dolarjev (2).

Na koncu pa opozorilo! Mnoga podjetja enačijo uvedbo orodij za krmiljenje delovnih procesov s prenovno poslovanja. Zavedati se morajo, da je potrebno pred avtomatizacijo izvajanja delovne procese najprej ugotoviti, poenostaviti in optimizirati. Nesmotna uporaba novih tehnologij največkrat ob visokih stroških njihove uvedbe ter nujnih organizacijskih in kadrovskih prilagoditvah težko ali nikoli ne povrne vloženih sredstev. Nasprotno pa lahko takšna naivna pričakovanja v smeri enostavnega prenosa tujih tehnoloških rešitev v lastno poslovno okolje povzročijo resno motnjo v poslovanju podjetja.

5. UPORABLJENA LITERATURA

- (1) Burke G., J. Peppard:
Examining Business Process Re-engineering, Kogan Page Ltd., London 1995, ISBN 0 7494 1637 8
- (2) Casonato R.:
 - *A Guide to Workflow System Selection, Strategic Analysis Report*, Gartner Group, 1996,
 - *Workflow Pricing: Trends and Issues*, IDOM Research Note, Gartner Group, 1996,
 - *Workflow Market: The Work Flux*, IDOM Research Note, Gartner Group, 1996
- (3) Fisher L. (ed.):
The Workflow Paradigm, Future Strategies Inc., Florida, 1995, ISBN 0-9640233-2-6
- (4) Flores R.F.:
The Value of the Methodology for Workflow, <http://www.actiontech.com/market/papers/method5.html>, WWW, 1-3, 1995
- (5) Kovačič A.:
Prenova in informatizacija poslovanja: pristopi in izkušnje, Zbornik posvetovanja DSI'97, Portorož 1997
- (6) Sholz B, E. Stickel:
Business Process Modelling, Springer - Verlag, 1996, ISBN 3-540-61707-8
- (7) Watson G.H.:
Business Systems Engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994, ISBN 0-471-01884-8

Doc. dr. Andrej Kovačič je zaposlen kot projektant in direktor podjetja PRIS Consulting ter kot univerzitetni predavatelj predmetov Informatika na Visoki upravni šoli in Informacijska tehnologija in Podatkovne strukture in baze na Ekonomski fakulteti v Ljubljani. Je dolgoletni organizator in programski vodja portoroških srečanj informatikov ter ustanovni predsednik in član izvršnega odbora Združenja za informatiko in računalništvo pri GZS. V letu 1994 je opravil izobraževanje in izvajal koordinacijo mednarodnega projekta PHARE s področja prenove poslovnih procesov, v letu 1995 pa je pridobil tudi naziv veščaka s področja upravljanja in ravnanja, ki mu ga je podelila Zveza ekonomistov Slovenije.

OD PRENOVE POSLOVANJA K UPRAVLJANJU DELOVNIH PROCESOV

Anamarija Leben, Mirko Vintar
Univerza v Ljubljani, Visoka upravna šola, Kardeljeva pl. 5, 1000 Ljubljana
E-pošta: Anamarija.Leben@uni-lj.si, Mirko.Vintar@uni-lj.si

Povzetek

Poleg prenove poslovnih procesov se v zadnjem času na področju poslovne informatike vse bolj uveljavlja koncept upravljanja delovnih procesov (Workflow Management), ki v bistvu predstavlja tehnološki vidik prenove. Ker je ta koncept v našem okolju še razmeroma nov, v članku najprej opredelimo temeljne pojme in koncepte upravljanja delovnih procesov, v nadaljevanju pa so opisana orodja oz. sistemi, ki nudijo računalniško podporo upravljanju delovnih procesov.

Abstract

There are two concepts that have appeared in the field of business informatics in the last few years: Business Process Reengineering and Workflow Management. The last one, which actually represents a technical sight of reengineering, is quite new in our environment. This article therefore focuses on basic concepts of Workflow Management. In addition to this concept Workflow Management Systems are described.



Uvod

Na področju poslovne informatike sta v zadnjih nekaj letih v središču razprav predvsem dva koncepta, *prenova poslovnih procesov - PPP* (v angleški literaturi *Business Process Reengineering - BPR*) ter *upravljanje delovnih procesov - UDP* (v angleški literaturi *Workflow management - WFM*). O prvem je bilo že tudi v tej reviji kar nekaj napisanega, drugi pa je v našem okolju še razmeroma nov ter pojmovno slabo opredeljen. V predloženem prispevku bomo zato skušali podati nekaj osnovnih opredelitev, ki nekoliko celoviteje opredeljujejo bistvo koncepta upravljanja delovnih procesov ter značilnosti računalniških orodij oziroma sistemov, ki so na voljo zainteresiranim uporabnikom.

Prenova poslovnih procesov je hit devetdesetih let. Organizacijske rešitve ter poslovni procesi, ki smo jih razvijali v preteklih desetletjih v podporo poslovanju organizacij, so v marsičem že zastareli ali pa neprimeri za nadaljnjo informatizacijo. Naslednja stopnja informatizacije zahteva povsem nov pristop k oblikovanju poslovnih procesov, če želimo optimalno izkoristiti potenciale informacijskih tehnologij - »don't automate, obliterate« svetuje Hammer v svojih slovitih delih o prenovi poslovanja organizacij. Članki in knjige so polni nasvetov, kako začeti in voditi prenavo poslovnih procesov, pa vendar je v vsem tem nekaj manjkalo. Dolgo časa ni bilo jasno, kaj je konkretni cilj prenove poslovnih procesov, niti kako ga doseči. Zdi

se nam, da je šele razvoj sistemov za upravljanje poslovnih procesov ter njihov preboj pri uporabnikih to praznino napolnil ter postavil PPP na trdnjše metodološke in tehnološke osnove. Upamo si trditi, da pri PPP v praksi pravzaprav zasledujemo dva cilja. Vsebinski cilj PPP je optimizacija procesa ter njegova racionalizacija, ki se mora dokazati v znižanih stroških, skrajšanih časih, višji kakovosti itd., tehnološki cilj prenove pa je uvedba računalniške podpore v upravljanje poslovnih procesov.

V prispevku bomo skušali podrobneje predstaviti torej prav ta, tehnološki vidik prenove, ki se vrta okoli koncepta *upravljanja poslovnih procesov (Workflow Management)* s poudarkom na opredelitvi temeljnih pojmov in konceptov.

2. Sistemi za podporo upravljanju delovnih procesov

2.1 Opredelitev osnovnih pojmov

V literaturi se izraz 'Workflow' uporablja v dveh pomenih [5]:

- kot disciplina, ki se ukvarja s proučevanjem in analizo pretoka dela oziroma delovnih procesov,
- v povezavi s tehnologijo pa se izraz nanaša na programska orodja za analizo in upravljanje posameznih komponent delovnega procesa.

Osnovni pojem, ki se uporablja v obeh primerih, je delovni proces.

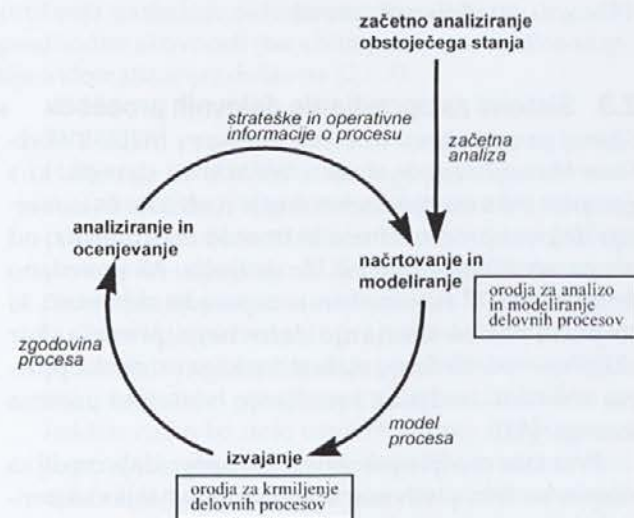
Delovni proces (ki ga lahko imenujemo tudi *postopek oz. pretok dela - workflow*) opredelimo kot koordiniran niz medsebojno povezanih aktivnosti, ki se izvajajo z namenom, da bi dosegli niz skupnih ciljev (načrtovani proizvod ali storitev). Š12Č

Aktivnost pa opredelimo kot zaključeno zaporedje korakov oziroma operacij, ki ob uporabi različnih vrst virov (ljudje, strojna in programska oprema, podatki in informacije) pretvarjajo vhodne količine v izhodne. Š9Č Pri tem ne smemo zanemariti (poslovnih) dogodkov, ki prožijo aktivnosti ali so posledica le-teh. Vrsten red izvajanja aktivnosti, ki sestavljajo posamezen delovni proces, je torej opredeljen s pomočjo vhodov v aktivnosti in izhodov iz njih (ko so izhodi predhodnih aktivnosti vhodi v naslednje aktivnosti) ter dogodkov (dogodek kot posledica neke aktivnosti lahko sproži naslednjo aktivnost).

2.2 Upravljanje delovnih procesov

Upravljanje delovnih procesov (Workflow Management) opredelimo kot planiranje, kontroliranje in izvajanje poslovnih procesov. Te naloge so lahko podprte s programskimi orodji, ki jih imenujemo *sistemi za podporo delovnim procesom (Workflow Systems)*. Š6Č Ta orodja se v grobem delijo v dve skupini:

- orodja za analizo in modeliranje delovnih procesov - sodobna programska orodja za prenovo delovnih procesov (Business Process Reengineering Systems - BPR Tools) - npr. ARIS, ActionWorkflow, Bonapart, Business Process Management,
- orodja za upravljanje (krmiljenje) delovnih procesov (Workflow Management Systems - WFMS) - npr. CSE Workflow, Staffware, FlowMark, Visual WorkFlo, LinkWorks.



Slika 1: Cikel upravljanja delovnih procesov

Opisane naloge se izvajajo v okviru naslednjih faz: načrtovanje, izvedba in analiza (ocenjevanje) delovnega procesa. [3] Te faze si sledijo zaporedoma, pri čemer tvorijo ciklični proces: iz analize preidemo spet v načrtovanje. V nadaljevanju si bomo opisani cikel, ki ga predstavlja tudi Slika 1, podrobneje ogledali.

Začetna analiza obstoječega stanja

Le-ta predstavlja fazo, ko še nimamo računalniško podprtega upravljanja delovnih procesov.

Obstoječe procese najprej posnamemo in jih s pomočjo orodij za modeliranje in analizo delovnih procesov v nadaljevanju modeliramo in podrobno analiziramo.

Za analizo in uspešno upravljanje moramo procese in aktivnosti tudi ovrednotiti, pri čemer moramo upoštevati tri vidike:

- časovni (izvajalni, čakalni in celotni časi),
- stroškovni in
- količinski (pogostost izvajanja posamezne aktivnosti oz. procesa).

Analiza podatkov o obstoječem stanju (s pomočjo modelov) nam omogoča tudi ugotavljanje nepotrebnih podvajanj dela, nepotrebnih aktivnosti in ozkih grl v samem procesu, kar v nadaljevanju seveda pomeni, da bomo pri prenovljenem (preoblikovanem) procesu te pomanjkljivosti skušali odpraviti.

Načrtovanje

Podrobna analiza obstoječega stanja predstavlja vhodne podatke za fazo načrtovanja, kjer s pomočjo orodij za modeliranje in analizo procesov najprej modeliramo prenovljene oz. preoblikovane delovne procese. Omenjena orodja nam običajno omogočajo tudi preverjanje doslednosti in učinkovitosti postavljenih modelov s pomočjo vgrajenih modulov za analizo in simulacijo. Rezultati modeliranja bodo temboljši, čim bolj bodo informacije o obstoječem stanju točne, podrobne in zanesljive. V začetni fazi pa so te informacije običajno težko dostopne, saj so obstoječi procesi slabo dokumentirani, časovni, stroškovni in količinski podatki pa so prejkone le ocene.

Glede na to, kaj se kot glavni cilj delovnih procesov upošteva pri modeliranju procesov, delimo sodobne pristope modeliranja procesov v grobem v dve skupini [2,6]:

- *aktivnostno usmerjene (activity-based)*, kjer je usmeritev v tradicionalne učinke aktivnosti (kakovost, stroški, čas nove storitve in proizvodi) glavni del modeliranja;
- *komunikacijsko usmerjene (communication-based)*, ki pa kot glavni cilj delovnih procesov upoštevajo zadovoljstvo kupca, pri čemer je izvajanje vseh aktivnosti v procesu podvrženo temu cilju.

Reči je treba, da današnja orodja za modeliranje v glavnem podpirajo aktivnostni pristop.

Poleg samega modeliranja postavimo v fazi načrtovanja tudi operativne cilje (npr. skrajšanje celotnega časa za posamezni proces, izražen podatkovno - zmanjšanje časa za 20%). Te cilje kasneje seveda uporabimo v fazi analize samega izvajanja tako oblikovanega procesa.

Izvedba

V fazi načrtovanja preoblikovane procese uvedemo in izvajamo s pomočjo sistemov za upravljanje delovnih procesov (v nadaljevanju uporabljamo kratico SUDP), pri čemer moramo v okviru teh sistemov ponovno modelirati procese na način, ki ga orodje razume. To seveda pomeni podvajanje dela, zato ni presenetljivo dejstvo, da so se ideje za integracijo orodij za modeliranje in analizo delovnih procesov z orodji za upravljanje delovnih procesov pojavile že pred leti. Žal do sedaj še ni bil razvit splošni vmesnik za povezovanje teh dveh kategorij orodij, čeprav so posamezna podjetja te povezave že razvila, vendar le kot povezavo 1:1 dveh specifičnih orodij istega proizvajalca (I.C.O.S. - Business Proces Management in Staffware Workflow) ali različnih proizvajalcev (ARIS in IBM FlowMark).

Nakazani problem skuša rešiti tudi *Workflow Management Coalition (WFMC)*.

WFMC je skupina proizvajalcev različnih orodij za podporo delovnim procesom, ki je bila ustanovljena z namenom, da identificira različna funkcijska področja, ki jih ta orodja pokrivajo, in razvije standarde za medsebojno povezovanje teh orodij ter povezovanje sistemov za upravljanje delovnih procesov z drugimi programskimi orodji in informacijsko tehnologijo. To naj bi omogočilo učinkovitejšo uporabo orodij workflow, pri čemer bi pridobili tako proizvajalci kot uporabniki teh orodij. [8]

Analiza - ocenjevanje

Izvajanje delovnih procesov s pomočjo SUDP z vgrajenim modulom za zbiranje podatkov (protokoliranje) nam omogoča zbiranje neposredno merljivih vrednosti (časovnih, količinskih, o porabi virov). Ostale posredno merljive vrednosti (npr. stroške) pa moramo izračunati iz zbranih podatkov. Ti podatki in informacije, ki jih iz njih lahko oblikujemo, so pomembni na dveh ravneh:

- na *taktično-operativni ravni* jih lahko takoj uporabimo pri modeliranju procesov saj nam omogočajo izdelati podrobnejši model (definicijo) procesa, ker so zbrani podatki bolj realni kot začetne ocene - pri tem je pozornost usmerjena predvsem na posamezen proces oz. faze znotraj procesa;
- na *strateški ravni* nam ustrezno oblikovane informacije na podlagi tako zbranih podatkov in ob informacijah iz drugih področij (računovodstvo,

okolje - trg in tekmeči) omogočajo dobiti sliko naše organizacije kot celote in so kot take pomembne za strateško planiranje.

SUDP nam zaenkrat omogočajo zbiranje teh podatkov, težava pri tem pa je, da niso nikjer opisani standardi, ki naj bi predpisovali, katere podatke in kako podrobno naj bi jih ta orodja zbirala, da bi bili uporabni za nadaljno analizo.

Nekateri avtorji delijo faze na: modeliranje, krmljenje, protokoliranje in analizo, pri čemer pa ravno tako uporabljajo princip povratne zanke kibernetičnih sistemov.

Pri upravljanju z delovnimi procesi oz. postopki pa so pomembne naslednje komponente, ki bolj kot samo tehnologijo zadevajo človeški faktor: *delovni procesi, politika organizacije in navade* (v tuji literaturi so te komponente poznane kot trije P-ji: Processes, Policies, Practices). [4]

Proces Ker smo delovni proces definirali že v začetku tega poglavja, naj tu omenimo le, da je v izvajanje procesa vključenih več oseb, vrstni red in narava aktivnosti pa se spreminjajo glede na različne pogoje. Običajno ti procesi niso bili vnaprej definirani, ampak so se nekako samostojno izoblikovali na podlagi splošne uporabe.

Politika Predstavlja več kot le formalno napisana pravila, saj nam podaja razloge, zakaj nekaj delamo (na podlagi česa smo se odločili, da delamo določene stvari na določen način), o čemer pa formalni predpisi običajno ne govorijo.

Navade Navade pri delu niso le odraz dela, ki ga moramo opraviti, temveč tudi dejanskih izkušenj in naših predstav, kakšno naj bi delo bilo. Nemaokrat to pomeni tudi kršenje predpisanih pravil.

2.3 Sistemi za upravljanje delovnih procesov

Sistemi za upravljanje delovnih procesov - SUDP (Workflow Management Systems - WFMS) so sistemi, ki s pomočjo informacijske tehnologije nadzirajo in usmerjajo delovni proces od ene aktivnosti do druge oz. od enega udeleženca procesa do drugega. Ali povedano drugače: SUDP avtomatizirajo zaporedje aktivnosti, ki so potrebne za izvajanje delovnega procesa, kar vključuje tudi sledenje statusa vsakega primerka procesa kot tudi orodja za krmljenje (vodenje) procesa samega. [13]

Prva taka orodja so se razvila kot nadgradnja orodij za skupinsko delo, predvsem v okviru upravljanja elektronskih dokumentov ('imaging'), saj so ta orodja skrbela ne le za preslikavo papirnih dokumentov v elektronske in

shranjevanje elektronskih dokumentov, temveč tudi za pretok teh dokumentov med uporabniki in za kontrolo tega pretoka. Malo je orodij, ki so se razvila kot samostojna orodja na podlagi proučevanja delovnih procesov kot discipline (npr. ActionWorkflow Manager na podlagi Flores-Winogradovega modela delovnega procesa). Seveda pa ne moremo reči, da avtomatizacije upravljanja delovnih procesov pred pojavom SUDP ni bilo. Nema lokrat je bilo to vgrajeno v posamezne uporabniške programske rešitve. Sistemi za upravljanje delovnih procesov pa to komponento skušajo izločiti iz same programske kode, na podoben način, kot sistemi za upravljanje podatkovnih baz iz programske kode izločajo upravljanje vsebine podatkovnih baz. Danes niti pomislamo ne na to, da bi sami razvijali svoj sistem za upravljanje baz za posamezno programsko rešitev. Nekaj podobnega lahko v bližnji prihodnosti pričakujemo tudi pri upravljanju delovnih procesov.

SUDP niso namenjeni le sledenju in nadzoru poteka delovnega procesa, ampak morajo *izvajanje le-tega tudi podpirati oziroma olajšati*. Pri tem mislimo naslednje [4]:

- obvestiti uporabnika, da mora izvesti določeno aktivnost;
- zagotoviti uporabniku ustrezna programska orodja, da lahko opravi zahtevano nalogo oz. naloge;
- zagotoviti ustrezne podatke, ki jih tako orodje potrebuje;
- omogočiti udeležencu, da vidi, kam sodijo njegove naloge v okviru celotnega procesa - to sicer ne olajša izvajanje aktivnosti, omogoča pa udeležencu, da vidi, kaj pomeni, če dobro ali slabo opravi zahtevano nalogo, hkrati pa povečuje verjetnost, da bodo udeleženci sami našli možnosti za izboljšanje izvajanja procesa.

Najznačilnejša delitev SUDP je glede na to, kakšen tip delovnega procesa podpirajo. Tipi delovnega procesa pa se glede na predvidljivost dogodkov in možnosti proženja naslednje aktivnosti z rezultati oz. dogodki predhodne aktivnosti (ter s tem povezano možno stopnjo avtomatizacije) delijo na [2,6,7]:

■ *Ad Hoc:*

Ti delovni procesi nimajo nekega vnaprej predvidljivega vzorca izvajanja in zaporedja aktivnosti. Zahteve za posamezno aktivnost niso vnaprej podane, temveč so v veliki meri odvisne od osebne presoje in odločitve. SUDP je pri takih procesih namenjen za podporo usklajevanja in povezovanja človeških aktivnosti pri redkokdaj izvajanih procesih z možnostjo, da uporabnik sam odloči, kako bo izvedel posamezno aktivnost in kam in na kakšen način bo delo usmeril naprej. Lahko pa so ti procesi povezani z običajnimi pisarniškimi opravili kot npr. spremljanje in nadzor korespondence, razporejanje razgovorov, ponovno pregledovanje in odobritev dokumentov.

■ *Administrativni:*

To so ponavljajoči se, predvidljivi procesi, ki se vsakič izvedejo na enak način. Zaporedje aktivnosti je vnaprej določeno in podrobno opisano s pravili. So običajno pol-avtomatizirani, kar pomeni, da je s pomočjo SUDP usmerjanje pretoka dela avtomatizirano, prav tako pa tudi nekatere aktivnosti. Vključene pa so tudi človeške aktivnosti tako, da sistem udeležence stalno opozarja, da naj opravijo svoje naloge. Taki procesi se običajno nanašajo na osnovno dejavnost organizacije, lahko pa predstavljajo tudi vsakodnevna pisarniška opravila kot npr. odobritev potovanj.

■ *Avtomatizirani:*

So po strukturi enaki administrativnim, vendar pa se lahko v celoti avtomatizirajo (ne vključujejo človeških aktivnosti).

SUDP mora omogočati definiranje in avtomatizacijo naslednjih komponent: *usmerjanja, pravil in vlog* (v tuji literaturi so te komponente poznane kot trije R: Routing, Rules in Roles). [4]

Usmerjanje Se nanaša na smer in način pretoka objektov, pri čemer so objekti lahko dokumenti, forme, podatki, aplikacije itd. Prav tako je potrebno definirati osebo (ali aktivnost), h kateri je objekt usmerjen.

Pravila Definirati je potrebno pravila, ki določajo, katere informacije usmerjamo, h komu jih usmerjamo ter pod kakšimi pogoji jih usmerjamo.

Vloge Vloge definiramo neodvisno od ljudi, ki jih izvajajo. Opredelimo jih z značilnostmi izvajalca, ki naj bi določeno aktivnost izvedel (znanja, veščine, pristojnosti). Z definiranjem vlog si zagotovimo prilagodljivost procesa (aktivnost lahko izvaja kdorkoli, ki ima določeno vlogo). Pri tem je seveda možno, da ista oseba nastopa v večih vlogah in da ima več oseb isto vlogo.

Na podlagi navedenega in primerjave različnih sistemov za upravljanje delovnih procesov smo izbrali značilnosti, ki naj bi jih vključeval SUDP in ki pripomorejo tudi k odločitvi, kakšno orodje bomo izbrali. [1,14]. Tabela 1 prikazuje vsebinske značilnosti, ki zadevajo sam delovni proces, tehnološke značilnosti orodij pa prikazuje Tabela 2.

2.4 Model sistema za upravljanje delovnih procesov

Že prej omenjena skupina proizvajalcev s področja upravljanja delovnih procesov -WFMC je opredelila standardni model sistema za upravljanje delovnih procesov. Ali orodje sledi temu modelu ali ne, je ena

poglavitnih karakteristik orodja, ko se odločamo za njegov nakup. Ta model namreč omogoča integracijo različnih orodij, kar seveda pripomore k njihovi večji uporabnosti. [8]

2.4.1 Povezave med osnovnimi pojmi

Med osnovnimi koncepti (pojmi), ki jih uporabljamo pri opisovanju sistema za upravljanje delovnih procesov (SUDP), obstajajo povezave, ki se vzpostavljajo tako pri definiranju procesa kot med samim izvajanjem (Slika 2). Ker bomo pojme podrobneje razložili v nadaljevanju (nekateri pa smo že), naj tu omenimo le, da strogo ločimo med definicijo (modelom) procesa in primerkom procesa. Definicija posameznega procesa je

I. Upravljanje delovnih procesov

Podprti tip delovnih procesov

- ad hoc
- administrativni
- avtomatizirani

Opredelevanje tipov procesov:

- opredelitev aktivnosti
- opredelitev pravil
- opredelitev potrebnih orodij za izvajanje aktivnosti
- opredelitev potrebnih podatkov

Vodenje postopka:

- proženje
- usmerjanje
- spreminjanje
- zaključek

Različni načini usmerjanja postopka (routing):

- zaporedje
- paralelne poti
- rekurzivne zanke
- pogojne poti
- 'ad hoc' - sproti

Opredelevanje delovnega okolja:

- organizacijska struktura: enote, oddelki, osebe
- opredelitev vlog
- dodelitev pristojnosti za posamezno vlogo
- porazdelitev vlog osebam

Upravljanje s časom:

- postavljanje rokov
- opominjanje

Nadzor:

- po procesih
- po oddelkih
- po izvajalcih
- nad izvajanjem aktivnosti

Statistika izvajanja delovnih procesov

ena sama, med delom pa se lahko sproži več primerkov istega procesa, ki jih vodi in nadzira izvajalno okolje sistema za upravljanje delovnih procesov. Podobno razlikujemo med aktivnostjo (kot sestavnim delom definicije procesa) in primerkom aktivnosti, ki se nato pojavi pri izvajanju primerka procesa. [10]

2.4.2. Osnovna funkcionalna področja

Na najvišjem nivoju lahko sistem za upravljanje delovnih procesov označimo kot programsko orodje, ki nudi podporo na treh osnovnih področjih (Slika 3) [11]:

Funkcije v času oblikovanja (build-time function)

Te funkcije omogočajo definiranje in po možnosti tudi modeliranje delovnih procesov in njihovih aktivnosti. Delovni proces preslikamo iz realnega sveta v formalni, računalniku razumljiv opis s pomočjo ene ali večih tehnik za analizo, modeliranje in opisovanje sistema. Končni opis običajno imenujemo model procesa

II. Tehnološke značilnosti

Osnovne tehnološke značilnosti:

- operacijski sistem strežnika
- operacijski sistem odjemalca
- omrežje in protokoli
- podatkovna baza, uporabljena za osrednji repozitorij

Možne povezave z ostalimi tehnologijami:

- elektronska pošta
- fax
- upravljanje z dokumenti
- imaging
- priklic teksta (text retrieval)
- OLAP (On Line Analytical Processing)

Različne vgrajene komponente za definicijo in analizo procesa:

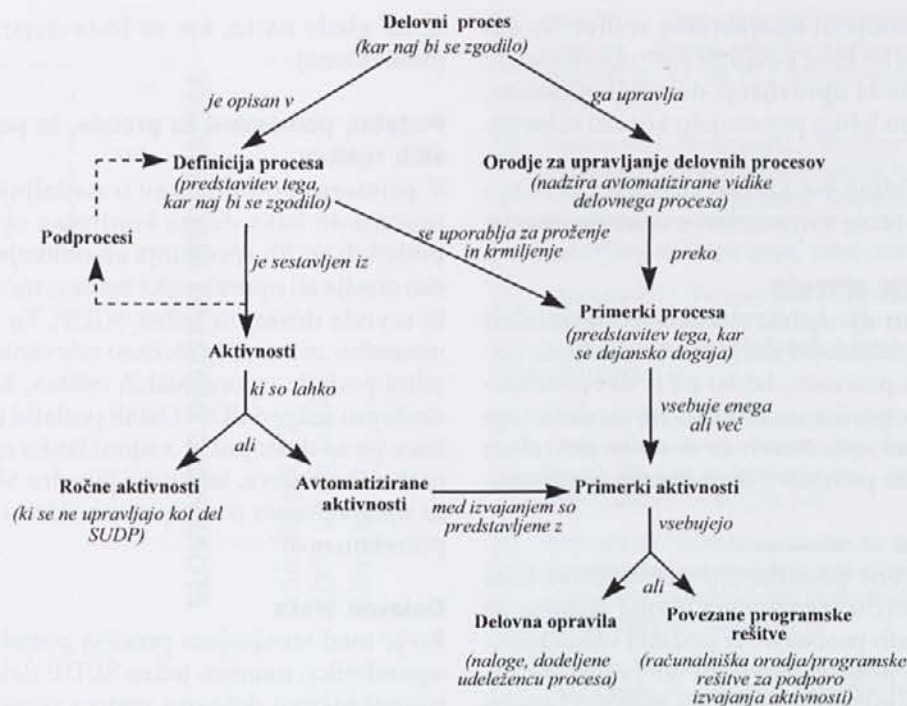
- definicija
- analiza
- modeliranje
- reinžinering
- metrika

Uporaba internet-a

- predložitev opravila z brkljalnikom
- nadzor nad opravilom z brkljalnikom
- spreminjanje informacij o opravilu z brkljalnikom
- dostop do knjižnice elektronskih dokumentov z brkljalnikom
- pomikanje opravil z enega strežnika na drugega prek omrežja

Tabela 1: Vsebinske značilnosti sistema za upravljanje delovnih procesov

Tabela 2: Tehnološke značilnosti sistema za upravljanje delovnih procesov



Slika 2: Povezave med osnovnimi koncepti

ali definicija procesa, ki je lahko podana v tekstualni ali grafični obliki ali z uporabo formalnega jezika. Nekatera orodja dovoljujejo dinamične spremembe definicije procesa tudi iz izvajalnega okolja.

Kontrolne funkcije v času izvajanja (run-time control function)

V času izvajanja interpretira definicijo procesa posebna programska oprema, ki proži in kontrolira potek izvajanja primerka delovnega procesa, razporeja aktivnosti znotraj izvajanega procesa in skrbi za povezavo s potrebnimi programskimi orodji in za človekov poseg, kjer je to potrebno. Ta programska oprema se imenuje *jedro sistema za upravljanje delovnih procesov - jedro SUDP (WFM engine)*.

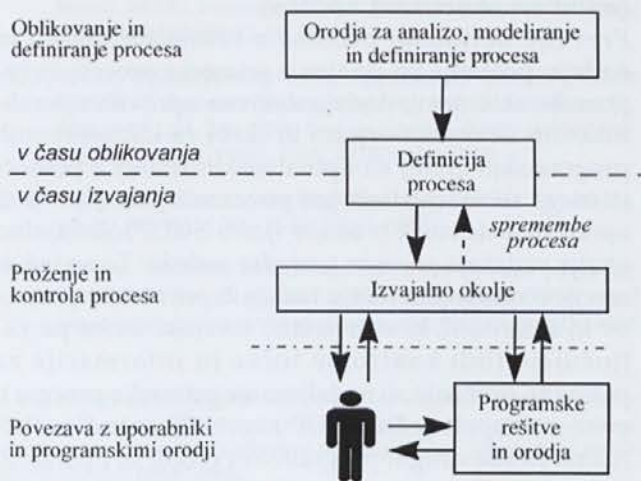
Povezovanje z uporabniki in programskimi rešitvami v času izvajanja (run-time interactions)

Posamezne aktivnosti znotraj delovnega procesa običajno zahtevajo neki človeški poseg, pogosto v povezavi z uporabo različnih programskih orodij (npr. izpolnitev nekega obrazca), lahko pa je aktivnost povezana z avtomatsko obdelavo neke informacije, ki zahteva uporabo določene uporabniške rešitve (npr. dodati zapis o naročilu v podatkovno bazo). Povezovanje s programsko opremo, ki nadzira izvajanje procesa, je potrebno zaradi nadzora nad pretokom med aktivnostmi, za določitev statusa procesa, aktiviranje potrebne programske opreme in posredovanje ustreznih podatkov.

2.4.3 Splošna struktura sistema

Na podlagi opisane delitve lahko ustrezno identificiramo tudi tri osnovne komponente sistema za upravljanje delovnih procesov (Slika 4) [11]:

- programske komponente znotraj sistema za upravljanje delovnih procesov (temno obarvane);
- različni tipi sistemskih definicij in kontrolnih podatkov (belo obarvani), ki jih uporablja ena ali več programskih komponent znotraj sistema;



Slika 3: Osnovna področja, ki jih pokriva sistem za upravljanje delovnih procesov

- programska orodja in uporabniške rešitve ter njihove podatkovne baze (srednje sivo obarvane), ki niso del sistema za upravljanje delovnih procesov, pač pa se z njim lahko povezujejo kot del celovitega sistema.

V nadaljevanju bomo na kratko predstavili vlogo posamezne komponente v okviru obravnavanega sistema.

Orodje za definicijo procesa

S pomočjo tega orodja izdelamo definicijo (model) procesa. Orodje je lahko del določenega orodja za upravljanje delovnih procesov, lahko pa je del posebne programskega orodja za analizo in modeliranje delovnih procesov, pri čemer je seveda potreben vmesnik, ki skrbi za povezavo med obema orodjema.

Definicija procesa

Vsebuje vse potrebne podatke o procesu, da se le-ta lahko izvede v okviru izvajalnega okolja sistema za upravljanje delovnih procesov. Ti podatki vključujejo: začetne in končne pogoje, aktivnosti ter pravila za usmerjanje med njimi, naloge, ki jih morajo izvesti udeleženci, programska orodja in uporabniške programske rešitve, ki jih je potrebno vključiti za izvedbo posamezne aktivnosti, podatke, pomembne za proces (procesno relevantne podatke), na katere se je potrebno sklicevati, idr. Definicija procesa se lahko sklicuje tudi na *model organizacije in vlog*, ki vsebuje podatke, ki zadevajo organizacijsko strukturo in vloge znotraj organizacije. V definiciji torej opredelimo, s katerimi organizacijskimi enotami oz. vlogami je izvajanje aktivnosti povezano, izvajalno okolje pa poskrbi za to, da te enote in vloge v času izvajanja poveže s posameznimi udeleženci procesa.

Izvajalno okolje sistema za upravljanje procesov (workflow enactment service)

Prevede definicijo procesa v izvajalno obliko in nadzira proženje ter izvajanje primerka procesa in zaporedje aktivnosti, dodaja delovna opravila uporabnikovim delovnim vrstam in skrbi za klic ustreznih programskih orodij ali uporabniških rešitev s pomočjo enega ali več medsebojno povezanih *jedr sistema za upravljanje delovnih procesov (jedro SUDP)*. Izvajalno okolje vzdržuje *procesne kontrolne podatke*. To so informacije o notranjem stanju različnih primerkov procesov in aktivnosti, ki se trenutno izvajajo, lahko pa vključujejo tudi kontrolne točke in informacije za ponovno proženje ali nadaljevanje primerka procesa v primeru napak. Jedra SUDP zagotavljajo tudi mehanizme za klic drugih programskih orodij in uporabniških rešitev. Ti mehanizmi se raztezajo od najbolj enostavnih, ki nudijo podporo samo za eno določeno orodje (npr. določen urejevalnik obrazcev ali besedil), do splošnih, ki omogočajo uporabo večjega števila orod-

ij, ne glede na to, kje so le-ta dejansko instalirana (nameščena).

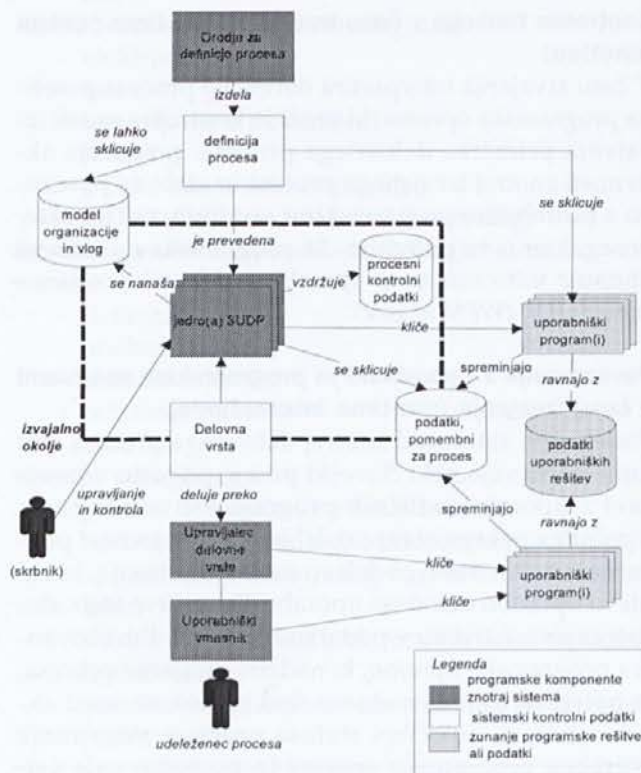
Podatki, pomembni za proces, in podatki uporabniških rešitev

V primeru, ko odločitev o nadaljnjem usmerjanju procesa ali kaka druga kontrolna operacija sloni na podatkih, ki jih spreminja ali oblikuje neko programsko orodje ali uporabniška rešitev, morajo biti ti podatki seveda dostopni jedru SUDP. To so torej *podatki, pomembni za proces* (procesno relevantni podatki) in so edini podatki uporabniških rešitev, ki so neposredno dostopni jedru SUDP. Ostali podatki uporabniških rešitev pa so dostopni in z njimi lahko ravna samo uporabniške rešitve, lahko pa je jedro SUDP odgovorno za njihov prenos med uporabniškimi rešitvami, če je to potrebno.

Delovna vrsta

Ko je med izvajanjem procesa potrebno sodelovanje uporabnika, namesti jedro SUDP delovno opravilo v uporabnikovo delovno vrsto s pomočjo upravitelja delovne vrste, ki skrbi za povezavo z udeleženci procesa. To je možno izvesti na dva načina:

- delovna vrsta se upravlja skrito v ozadju, ne da bi udeleženec procesa vedel za to - orodje udeleženca le opozori na to, da ga čaka delovno opravilo, in ko tega izvede, mu ponudi v izvajanje naslednje opravilo iz delovne vrste - način "push-me";



Slika 4: Splošna struktura sistema za upravljanje delovnih procesov

- uporabnik lahko svojo delovno listo v celoti vidi in se lahko sam odloči, katero opravilo in kdaj ga bo opravil - način "pull-you".

Upravljalca delovne vrste in uporabniški vmesnik

Upravljalca delovne vrste torej skrbi za povezavo med udeleženci procesa in izvajalnim okoljem. *Udeleženece procesa* je lahko človek, programsko orodje ali povezovalna obeh.

Na sliki je uporabniški vmesnik prikazan kot posebna programska komponenta SUDP, ki skrbi za izgled in prijaznost dialoga med računalnikom in uporabnikom. Pri nekaterih orodjih pa sta ti dve komponenti združeni v enoten funkcionalni sklop.

Nadzorne funkcije

SUDP običajno podpira tudi različne nadzorne funkcije glede na pristopne pravice posamezne delovne postaje ali uporabnika. Te funkcije omogočajo nadzorniku sledeče:

- spreminjanje pravil usmerjanja procesa,
- določanje posameznih vlog udeležencem v procesu,
- sledenje zapadlim rokom ali drugim oblikam dogodkov,
- sledenje zgodovini posameznega primerka procesa,
- razna poizvedovanja in statistike idr.

Zaključek

Upravljanje delovnih procesov je koncept, ki se je začel razvijati v devetdesetih letih in je še vedno v fazi burnega razvoja. V Sloveniji imamo z uvajanjem sistemov za upravljanje delovnih procesov do zdaj le malo konkretnih izkušenj. V praksi so predstave o tem, kakšen pomen imajo tovrstne rešitve pri prenovi in nadaljnji informatizaciji poslovnih procesov, še vedno zelo meglene. Zato je bil osrednji namen prispevka opredelitev in predstavitev temeljnih značilnosti UDP. Pri tem smo bili prisiljeni vpeljati nekaj izrazov, ki še niso uveljavljeni v slovenskem jezikovnem prostoru in so zato prav gotovo lahko predmet ne samo strokovne, pač pa tudi jezikovne kritike.

Literatura

- [1] Darling C.B.: "Embrace Change with Workflow Tools", *Datamation*, Vol. 42 No. 16, str. 102-115, 1996; ISSN 0011-6963; <http://www.datamation.com/plugin/issues/1996/oct/10eval10.html>
- [2] Kovačič A.: "Prenova in informatizacija poslovanja: pristopi in izkušnje", *Zbornik referatov s posvetovanja Dnevi slovenske informatike '97*, str. 252-260, Slovensko društvo Informatika, 1997; ISBN
- [3] Krallmann H., Derszteler G.: "Workflow Management Cycle - An Integrated Approach to the Modelling, Execution and Monitoring of Workflow Based Processes", *Business Process Modelling* (eds. Scholz-Reiter B., Stickele E.), str. 23-42, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1996; ISBN 3-540-61707-8
- [4] Marshak R.T.: "Perspectives on Workflow", *New Tools for New Times: The Workflow Paradigm* (ed. Fischer L.), str. 219-230, Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida, 1995; ISBN 0-9640233-2-6
- [5] Roos H., Bruss L.: "Human and Organisational Issues", *New Tools for New Times: The Workflow Paradigm* (ed. Fischer L.), str. 85-98, Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida, 1995; ISBN 0-9640233-2-6
- [6] Schmidt G.: "Scheduling Models for Workflow Management", *Business Process Modelling* (eds. Scholz-Reiter B., Stickele E.), str. 67-80, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1996; ISBN 3-540-61707-8
- [7] Silver B.: "Automating the Business Environment", *New Tools for New Times: The Workflow Paradigm* (ed. Fischer L.), str. 173-195, Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida, 1995; ISBN 0-9640233-2-6
- [8] Swenson K. D.: "Workflow Management Standards and Interoperability", *New Tools for New Times: The Workflow Paradigm* (ed. Fischer L.), str. 25-36, Future Strategies Inc., Lighthouse Point, Florida, 1995; ISBN 0-9640233-2-6
- [9] Wiczerzycki W.: "Process Modelling and Execution in Workflow Management Systems by Event-Driven Versioning", *Business Process Modelling* (eds. Scholz-Reiter B., Stickele E.), str. 43-66, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1996; ISBN 3-540-61707-8
- [10] Workflow Management Coalition: Terminology & Glossary, WFMC, Brussels, 1996; <http://www.aiai.ed.ac.uk/wfmc/DOCS/glossary/glossary.html>
- [11] Workflow Management Coalition: The Workflow Reference Model, WFMC, Brussels, 1994; <http://www.aiai.ed.ac.uk/wfmc/DOCS/refmodel/rmv1-16.html>
- [12] Yu Lei: "A Coordination-based Approach for Modelling Office Workflow", *Business Process Modelling* (eds. Scholz-Reiter B., Stickele E.), str. 235-250, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1996; ISBN 3-540-61707-8
- [13] Thé Lee: "Getting into the Workflow", *Datamation*, Vol. 40 No. 19, pg. 65-68, 1994; ISSN 0011-6963
- [14] Thé Lee: "Workflow Tackles the Productivity Paradox", *Datamation*, Vol. 41 No. 15, pg. 65-73, 1995; ISSN 0011-6963; <http://www.datamation.com/plugin/issues/august15/08bev100.html>

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

◆
Anamarija Leben je diplomirala na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju s področja oblikovanja podatkovnih modelov. Svojo poklicno pot je začela kot programerka in kasneje nadaljevala kot sistemski analitik na področju oblikovanja in izgradnje celovitih informacijskih rešitev. Od leta 1995 je redno zaposlena kot asistentka pri predmetih Informatika ter Informacijski sistemi na Visoki upravni šoli v Ljubljani.

PRIMERJAVA TRADICIONALNEGA IN OBJEKTNO ORIENTIRANEGA PRISTOPA PRI RAZVOJU INFORMACIJSKIH SISTEMOV OB UPORABI ORODJA CASE

Lilijana Mihelič

Povzetek

Namen članka je predstaviti vlogo in vpliv orodij CASE (Computer Aided Software Engineering) na področju računalniške znanosti na primeru dveh orodij CASE, od katerih je v enem implementirana tradicionalna metodologija, v drugem pa objektno orientirana (v nadaljevanju OO) metodologija. Orodja nam olajšajo razvojni proces, različne vidike zajamemo s pomočjo modeliranja posameznih razvojnih faz, ki vključujejo analizo, načrtovanje in izvedbo. Primerjava vsebuje osnovne razlike objektnega razvoja v primerjavi s strukturno analizo in načrtovanjem. Medtem ko tradicionalna metoda opisuje sistem kot skupino (težko preglednih) podatkov in funkcij, OO pristop gleda na sistem kot na skupino manjših, ponovno uporabnih komponent, ki predstavljajo entitete realnega sveta.

Abstract

The article describes the role and the influence of CASE (Computer Aided Software Engineering) tools in computer science by introducing two different tools. One of them is using structured traditional development methodology while the other uses object-oriented approach. CASE tools help us to better manage the development process by modeling different views in development phases, including analysis, design and implementation. The comparison includes the basic distinction between object technology and structured analysis and design. While traditional methods are concerned with the intricacies of large amounts of data and processes, OO is concerned with reusable modules that represent real-world entities.



1. Uvod

Računalniško orodje CASE, ki bi ga pri nas lahko poimenovali računalniško podprta gradnja informacijskega sistema, je namenjeno strokovnem kadru, ki se ukvarja z razvojem novih informacijskih sistemov. V razvojnem procesu z orodji CASE lahko sledimo raznim razvojnim metodologijam, kot so na primer SA/SD (Strukturna analiza in strukturirano načrtovanje) avtorja E. Jourdon, informacijski inženiring avtorja J. Martina, metodologija avtorjev Ward/Mellor, ki je primerna za razvoj sistemov v realnem času ali OO metodologija raznih avtorjev.

Orodja CASE, ki so bila pred desetletji pri nas skoraj nepoznana, postajajo pomembna tehnologija na področju razvoja uporabniških programov, oziroma razvoja informatike nasploh. To vlogo jim pripisujemo predvsem zato, ker omogočajo veliko hitrejši razvoj uporabniških programov ob boljši kvaliteti opravljenega dela. Danes je na tržišču prisotno večje število

takih orodij CASE, ki v celoti podpirajo aktivnosti vseh faz razvojnega procesa, od analize do implementacije, zagotavljajo povezanost modelov med posameznimi fazami in povezanost med modeli znotraj ene faze in vsebujejo bogate programske pripomočke, ki na osnovi izdelanih modelov generirajo programsko kodo, namenjeno postavitvi podatkovne baze in delovanju končne aplikacije.

2. Tradicionalni razvojni pristop z uporabo orodja CASE

Kot primer takega orodja na kratko predstavljamo orodje Westmount I-CASE Yourdon, verzija 3.2, razvito v podjetju Westmount Technology B.V., ki sledi tradicionalni metodologiji avtorja Edwarda Yourdon. Kot sistem za upravljanje s podatkovno bazo uporablja Informixovo podatkovno bazo, generirana koda pa se

lahko nahaja v programskem jeziku Informix 4GL (jeziki četrte generacije), ESQL C ali C.

ESQL C (Embedded SQL for C), poimenovan tudi vstavljeni SQL C programski jezik, je jezik, ki je enak jeziku C, vanj pa so lahko s pomočjo posebne sintakse vključeni ukazi SQL, ki delajo s podatkovno bazo.

Modeli predstavljajo abstrakcijo realnosti, z njimi ponazorimo situacije realnega sveta z različnih perspektiv. V orodju lahko izdelamo tri modele: podatkovni model, procesni model in model komunikacije z uporabnikom.

Klasična metodologija postavlja mejo med podatkovnim in procesnim modelom. Nekateri avtorji pri tem pripisujejo podatkom večji pomen, kot procesom, saj naj bi bili trajnejšega značaja.

Podatkovni model zajema opis, tip in strukturo podatkov in medsebojne povezanosti podatkov, vanj so lahko vključeni tudi kontrolni podatki. Podatkovni model opisuje le, kako izgledajo podatki in ne, kaj se z njimi dogaja. Procesni model zajema opis procesov, prenos podatkov in transformacij podatkov, zajema vse, kar se dogaja s podatki. V modelu komunikacije z uporabnikom opišemo, na kakšen način bo končni uporabnik uporabljal podatke. Predvsem se to nanaša na izgled uporabniškega vmesnika, ki se realizira z zaslonskimi maskami.

3. OO razvojni pristop z uporabo orodja CASE

Pojav OO tehnologije pomeni pravi preobrat na področju računalništva. V literaturi je možno zaslediti, da ta preobrat primerjajo z revolucijo, ki so jo v elektronski industriji povzročila tiskana vezja.

Objektna tehnologija ima velik vpliv na razvoj informacijskih sistemov, kot tudi na razvoj orodij CASE. OO orodja CASE, ki omogočajo OO usmerjen razvoj informacijskih sistemov in z svojimi eksplicitnimi mehanizmi pomagajo vzpodbujati koncepte OO razvoja, so se pričela razvijati s pričetkom uvedbe OO modelirne tehnike.

Kot primer orodja, kjer je celotno razvojno okolje podprto z OO tehnologijo, predstavljamo orodje ObjectTeam, verzija 5.1.1., razvito v podjetju Cayenne Software Inc., ki omogoča razvoj projektov z uporabo objektno modelirne tehnike avtorja Jamesa Rumbaugh (v nadaljevanju samo OMT) in dodatki tehnike avtorja Ivarja Jacobsona, uporablja Informixovo podatkovno bazo, generirana koda pa se lahko nahaja v programskem jeziku ESQL C++ ali C++.

ESQL C++ (Embedded SQL for C++), poimenovan tudi vstavljeni SQL C++ programski jezik, je jezik, ki je enak jeziku C++, vanj pa so lahko s posebno sintakso vključeni ukazi SQL, ki delajo s podatkovno bazo.

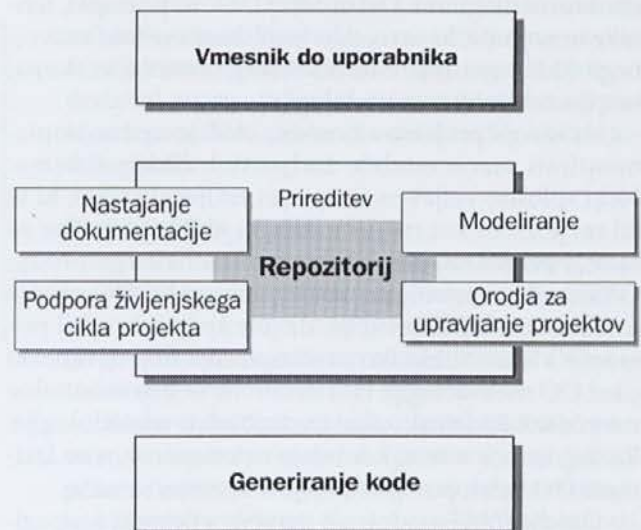
Z uporabo OMT razvijemo tri modele sistema: objektni, dinamični in funkcionalni model. Objektni model predstavlja okvir znotraj katerega lahko uspešno razvijemo še druge modele. Dinamični model opisuje aspekte modela, ki so povezani s časom in zaporedjem izvajanja operacij, opredeljuje življenjski cikel objektov in njihovo obnašanje v različnem času. Funkcionalni model zajema transformacije podatkov, opisuje od kod podatki prihajajo, kaj se z njimi dogaja in kam so poslani.

OMT poznavalci očitajo, da v nobenem modelu ne zajame opisa, ki bi predstavil, kako si objekti izmenjujejo sporočila. V ta namen OO orodje CASE ponuja možnost omenjene tri modele OMT dopolniti s komunikacijskim modelom, ki zajema opis interakcij med objekti, v funkcionalni model pa vključuje še diagram UseCase avtorja Ivarja Jacobsona.

4. Skupne značilnosti obeh orodij

S stališča funkcionalnosti, ki nam jo orodje omogoča, lahko rečemo, da orodje sestoji iz repozitorija, generatorjev dokumentacije, vmesnika do uporabnika, generatorjev programske kode in skupine grafičnih orodij, ki omogočajo modeliranje, upravljanje s projekti in podporo življenjskemu ciklu projekta.

Razvojni sistem se v orodju CASE organizira kot projekt, za katerega je privzeto da se deli na faze, ki se v tradicionalnem orodju imenujejo analiza, arhitektura, načrtovanje in implementacija, v OO orodju CASE pa analiza, sistemsko načrtovanje, objektno načrtovanje in implementacija.



Slika 1: Logična zgradba orodja

Omenjeni orodji CASE sta sistema, ki delujeta na odprti računalniški arhitekturi tipa strežnik-odjemalec. Arhitektura je odprta v smislu poveztivosti in prenosljivosti na druge sisteme.

OO orodje CASE poleg že opisanega vsebuje nekatere dodatne funkcionalnosti, značilnosti in prednosti, ki jih ponuja OO tehnologija. Ena od prednosti OMT, v primerjavi s klasično metodologijo razvoja informacijskih sistemov je lažja ponovna uporaba softverskih komponent. V orodju OO CASE obstajajo orodja za povratni inženiring, ki nam omogočajo v naš projekt vključiti že razvito programsko kodo v programskem jeziku C++ ali Smalltalk. Ta koda je lahko rezultat kakega že razvitega projekta, lahko je prinesena s kakega drugega sistema ali pa je vzeta iz standardnih OO knjižnic programskega jezika C++. Orodje OO CASE prepozna dele kode, ki so ponovno uporabljene, zato je generatorji ne spreminjajo.

5. Primerjava opisanih orodij

5.1. Življenski cikel

Življenski cikel je opis oblike razvoja sistema, ki je praviloma sestavljen iz različnih faz, ki predstavljajo različne vidike ali nivoje abstrakcije preslikave realnega sveta v aplikacijo.

Model življenskega cikla je lahko sestavljen iz podmodelov, od katerih je v vsakem zajetih več tehnik (5). V vsaki tehniki je lahko zajetih več konceptov ali osnovnih postopkov. Metodologija je množica tehnik in metod, ki so praviloma grafične, s katerimi želimo pripeljati razvoj informacijskega sistema od začetka do uspešnega konca. Primeri prvih tehnik, ki pa se uporabljajo še danes, so diagrami toka podatkov ali pa strukturni diagrami. Del orodja CASE so postopki, tehnike in metode, ki se uveljavljajo skozi vse faze razvojnega cikla izgradnje informacijskega sistema in skupaj tvorijo zaključeno metodologijo.

V razvoju projektov z orodji CASE je možno implementirati razne modele življenskih ciklov sistema. Neki splošno veljaven in sprejet življenski cikel, ki bi bil razpoznan kot najprimernejši, ni bil sprejet ne za razvoj projektov z uporabo tradicionalnega orodja CASE, niti za razvoj projektov z uporabo OO orodja CASE. Na splošno pa velja, da je v življenski cikel primerno vključiti tehniko prototipiranja in je življenski cikel OO metodologije bolj iterativne in inkrementalne narave kot življenski cikel tradicionalne metodologije. Razlog zato je v tem, ker imajo nekatere osnovne lastnosti OO pristopov ponavljajoči se rastoči značaj.

Orodja CASE podpirajo iteracije s pomočjo repozitorija, različne že izdelane prototipe ali inkremente končne aplikacije pa v orodju CASE lahko hranimo kot posebne verzije projekta.

Pri proučevanju metodologij z uporabo orodja CASE se pojavi zanimivo vprašanje: kakšen naj bi bil OO življenski cikel razvoja projekta z uporabo OO orodja CASE? Glede na teorijo in lastne izkušnje menim, da je za zajem in predstavitev OO mehanizmov v OO orodju CASE najprimernejši evolutivni življenski cikel, v katerem je zajeto tudi prototipiranje.

V klasičnem strukturnem pristopu se srečujemo s šibko povezanostjo podatkovnega in procesnega modela, ki je zagotovljena le prek podatkovnih skladišč in podatkovnih tokov, ki se nahajajo v diagramu toka podatkov. Orodje CASE z uvedbo modela komunikacije z uporabnikom to vrzel nekoliko zmanjšuje, saj podatkovni in procesni model povezuje v diagramih za krmiljenje zaslonih mask. Objektne pristop obravnava oba vidika v enem - v objektu, ki združuje tako podatke, kot tudi postopke, moč objektnega modeliranja in objektnega življenskega cikla se kaže v tem, da je isti objekt prisoten v vseh fazah, od opisa problema do izdelane rešitve. Razlika je le v tem, da je vloga objekta v fazi analize modelirati poslovne funkcije, medtem ko je objekt v fazi implementacije podrobneje prečiščen in dopolnjen z drugimi objekti, ki so namenjeni izvedbi. V fazi implementacije v OO orodju CASE objekt ne nastopa več v objektnih diagramih, pač pa v kodi OOP, ki deluje nad relacijsko podatkovno bazo in s tem zmanjšuje pridobitve OO razvoja.

Zaključki mnogih avtorjev, ki so proučevali OO življenski cikel (Henderson-Sellers, Booch, Bailin, 5) so, da cikel vsebuje tako dekompozicijo funkcij s pristopom od-zgoraj-navzdol, kot tudi izgradnjo sistema po principu od-spodaj-navzgor. Rezultat analize, izvedene s pristopom izgradnje od-zgoraj-navzdol, je množica temeljito proučenih razredov, definiranih na najvišjem nivoju abstrakcije, ki vključujejo tako mehanizme dedovanja kot tudi opis sporočil, ki poteka med objekti. V fazi načrtovanja je opis razredov podrobnejši in zahteva tudi opis njihovega obnašanja in uvedbo dodatnih razredov, ki služijo namenu implementacije. Od tu dalje se v postopku modeliranja poslužujemo principa od-spodaj-navzgor, s pomočjo katerega dopolnimo obstoječe objektne diagrame na način, primeren za realizacijo. Načrtovanje sestoji iz načrtovanja razredov in načrtovanja aplikacije. Načrtovanje razredov vključuje procedure po obeh pristopih, medtem ko se pri načrtovanju aplikacije izkaže primernejši pristop od-spodaj-navzgor. Kodiranje se pogosto prične, že preden se konča načrtovanje. Tega ne preprečuje niti postopek razvoja v OO orodju CASE, saj kljub avtomatskemu generiranju (dokaj skromne kode) od razvijalca celo zahteva, da v telo funkcij, ki pripadajo nekemu razredu, vpiše programsko kodo, ki se v postopku generiranja le preslika na ustrezno mesto določene datoteke. Omenjeno dejstvo in pa prehod iz faze objektnega načrtovanja v fazo

implementacije OO orodja CASE, kjer se izvaja avtomatično generiranje kode, povzroča večjo prepletenost načrtovanja in kodiranja, kot je to prisotno v strukturiranem, tradicionalnem pristopu.

Z zajemom obeh pristopov (od-zgoraj-navzdol in od-spodaj-navzgor) v istem življenjskem ciklu dosežemo bolj fleksibilno načrtovanje in boljše interakcijo okolja s sistemom.

Slika 2 prikazuje zanko med načrtovanjem in kodiranjem, rezultat katere je lahko v vsaki iteraciji nov prototipni izdelek končne programske opreme. Ponovni vhod v fazo načrtovanja ali fazo analize je povezan z zamrznitvijo verzije pravkar izdelanega prototipa in vseh tistih delov modela, ki jih v ponovni iteraciji mislimo spreminjati.

5.2. Metodologija

Ključna razlika med tradicionalnim pristopom in objektno metodologijo je v načinu razmišljanja in gledanja na sistem. Modelirne tehnike OO razvoja se vse sklicujejo na en sam osnovni element sistema - to je razred objektov, medtem ko klasična analiza in načrtovanje modelirata sistem z različnimi osnovnimi elementi. Entitete so osnovni gradniki diagramov entiteta-povezava, aktivnosti pa so osnovni gradniki diagramov toka podatkov. To vodi v slabo povezanost med različnimi modeli sistema, kar se odraža v tem, da je težje doseči modularno zgradbo končnega sistema. OO razvoj sistemov, ki vključuje OO mehanizme (dedovanje, polimorfizem, ...), omogoča ponovno uporabo že razvitih komponent razvoja in razširljivost.

Kar se tiče notacij in diagramskih predstavitev lahko ugotovimo, da se tradicionalna in objektna me-

todologija bistveno ne razlikujeta. Kljub temu, da pri OO pristopu temeljimo na novem konceptu - objektu, zaznamo vpliv strukturne analize in informacijskega inženirstva. Podobnosti se kažejo v stičnih točkah, kljub temu, da OO metode vnašajo nove konstrukte in koncepte, s čimer skušajo predstaviti OO principe.

V opisanih dveh orodjih CASE je ta razlika bolj očitna, saj OO orodje CASE ponuja k vsem diagramom OMT še tri diagrame, kjer je možno ponazoriti informacije, ki jih OMT v svoje diagrame ne vključuje.

Kar se tiče analize in predvsem načrtovanja, so razlike med tradicionalnim in OO pristopom nekoliko večje. Kadar prehajamo od tradicionalne metodologije na OO metodologijo, moramo premostiti vse te razlike. Razlike so torej razvidne iz postopka prehoda med omenjenima metodologijama.

5.2.1. OO metodologija kot prehodna metodologija

Poleg tega, da predstavljajo objektno metodologijo kot razvojno metodologijo, s katero je moč v celoti razviti sistem, naj bi tudi omogočala uspešnejši razvoj v kombinaciji s tradicionalnim pristopom. Torej, objektno metodologijo je moč uporabiti kot prehodno metodologijo, ki združuje tako značilnosti OO, kot tudi značilnosti tradicionalne strukturirane metodologije.

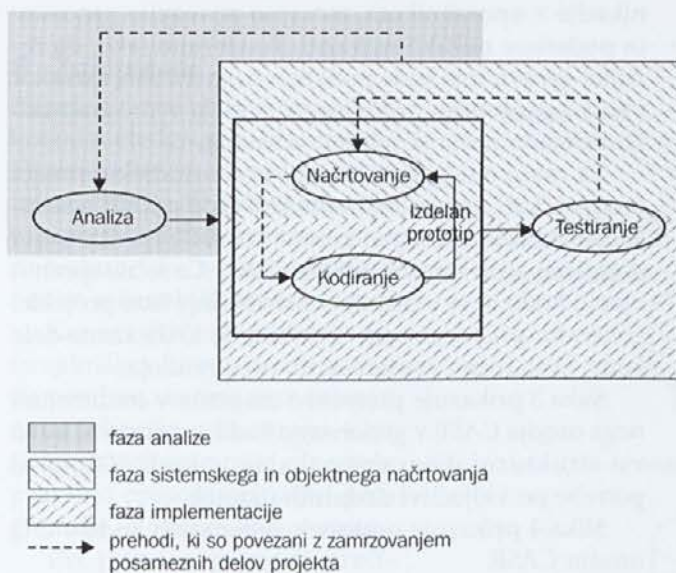
V postopku modeliranja naj bi bil ta prehod možen z uporabo OO diagramov v kombinaciji z diagrami, ki so že razviti s tradicionalnim pristopom. Primer: vse informacije, ki so zajete v diagramu entiteta-povezava, lahko predstavimo v objektnem diagramu, ki ga poleg tega dopolnimo še z značilnostmi OO mehanizmov.

Uporaba tradicionalnih metod na začetku življenjskega cikla projekta ne izključuje uporabe OO metod v nadaljevanju razvoja projekta. Kombinacija tradicionalnih in OO pristopov nas lahko privede do odličnih rešitev. Prav tako je ta način primeren, ker razvijalcem ni potrebno naenkrat usvojiti obširno dodatno znanje in ker se ne srečujemo s kompleksnim procesom pretvorbe med različnimi metodologijami.

Prehod v fazi analize

Spisek zahtev in opis problemske domene, ki je izdelan z uporabo tradicionalnega orodja CASE, je povsem uporaben tudi pri OO pristopu, s tem da ga lahko še dopolnimo z značilnostmi OO metodologije.

Kadar izdelujemo analizo zelo obsežnih sistemov, je doprinos vnešenih sprememb v obstoječe procese majhen. Veliko aktivnosti prinese takorekoč identične rešitve. To pripisujemo dejstvu, da je OO pristop v fazi analize bolj osredotočen na modeliranje entitet realnega sveta (objektov), kot pa na modeliranje procesov.



Slika 2: OO življenjski cikel v OO orodju CASE

Če pogledamo model, ki služi postavitvi podatkovne baze, je v primeru OO metodologije le ta predstavljen z objektnimi diagrami, medtem ko je v primeru modeliranja z uporabo tradicionalnih metod predstavljen v diagramu entiteta-povezava. Diagrami entiteta-povezava silijo razvijalce, da že v fazi analize v diagrame vnašajo odločitve, ki jih OO pristop pripisuje fazi načrtovanja. Konkretno, tradicionalno orodje CASE pri preverjanju konsistentnosti diagramov entiteta-povezava v fazi analize zahteva že vnešene attribute entitet in opredelitev tipov podatkov za attribute.

Pri OO pristopu so podatki predstavljeni kot razredi. Pod pojmom razredi so v nadaljevanju mišljeni razredi objektov. Razred združuje tako podatke, kot tudi postopke. Lahko bi rekli, da so ti isti razredi v diagramih entiteta-povezava predstavljeni tako skromno, da v fazi načrtovanja in implementacije ne predstavljajo neke smiselne predstavitev glede na aktivnosti sistema. Zato razvijalec porabi dodaten čas, da te alternativne predstavitve združi v tako obliko, da je smiselna in semantično koristna za nadaljni razvoj. Za OO pristop pa velja, da so podatki, ki so predstavljeni kot razredi v objektnih diagramih, že zajeti na tak način. V kolikor pa ne soupadajo z izdelavo projekta, je iz kode za postavitev podatkovne baze, ki jo dobimo kot rezultat objektnih diagramov, s pomočjo povratnega inženiringa možno dobiti željene diagrame entiteta-povezava.

Za izdelavo procesnega modela, ki je narejen z uporabo tradicionalnih pristopov, velja, da ga je bolje dopolniti z OO mehanizmi, kot nadomestiti z novim modelom. To je povsem zadovoljivo, saj je namen analize zajeti in opisati zahteve in ni nujno, da smo pri tem striktno privrženi le eni razvojni tehnologiji.

Prehod v fazi načrtovanja

Nekatera izhodišča, ki so opisana v fazi načrtovanja, so pravzaprav zahteve, ki so pogosto zajete že v fazi analize. To je naprimer potreba po porazdeljenem sistemu ali kompatibilnost z določenim operacijskim sistemom.

Sistemska načrtovanje opredeljuje stvari, ki so povezane s funkcionalnostjo ali fizičnimi lokacijami, izvedba teh opisov pa je lahko realizirana z različnimi tehnikami in orodji. Zato je v fazi systemskega načrtovanja najlažje določiti, kateri podsistem bo nadalje razvit z uporabo OO metodologije.

Faza objektnega načrtovanja je faza, kjer se najpogosteje prične izvajati prehod na OO metodologijo. Prehod je tu najmanj kritičen, hkrati pa je še vedno možno zajeti in vključiti vse prednosti OO metodologije. Izstopa načrtovanje ponovno uporabnih komponent, moduli so manj obsežni, možno jih je nadomestiti ali ponovno uporabiti.

Prehod med tradicionalno analizo in OO načrtovanjem zahteva preslikavo entitet, ki zajemajo le opis

podatkov, v podatkovni del razreda in nekoliko težjo preslikavo diagrama toka podatkov v opis funkcij razreda. Pri tej preslikavi se lahko zgodi, da tvorimo razrede, ki nimajo svojega obnašanja ali pa razrede, ki nimajo podatkovnega dela. To je posledica slabe povezanosti med procesnim in podatkovnim modelom strukturiranega modeliranja. V takem primeru je potrebno ponovno analizirati celoten sistem, z upoštevanjem nove tehnologije. Nato združimo določene razrede in vpeljemo še dodatne, nove razrede. Na ta način si podvojimo nekoliko dela, saj smo poleg izdelane klasične analize izdelali še del OO analize.

5.3. Generatorji kode

Ker se tudi sama ukvarjam s pisanjem programske kode, je zame zelo zanimiv podatek, na kakšen način in kakšno programsko kodo lahko dobimo s pomočjo generatorjev omenjenih dveh orodij.

Medtem, ko je v tradicionalnem orodju CASE postopek pretvorbe diagramov v programsko kodo sestavljen iz treh korakov, ki jih moramo izvesti ročno, je v OO orodju CASE postopek avtomatičen in se izvede ob prehodu v fazo implementacije.

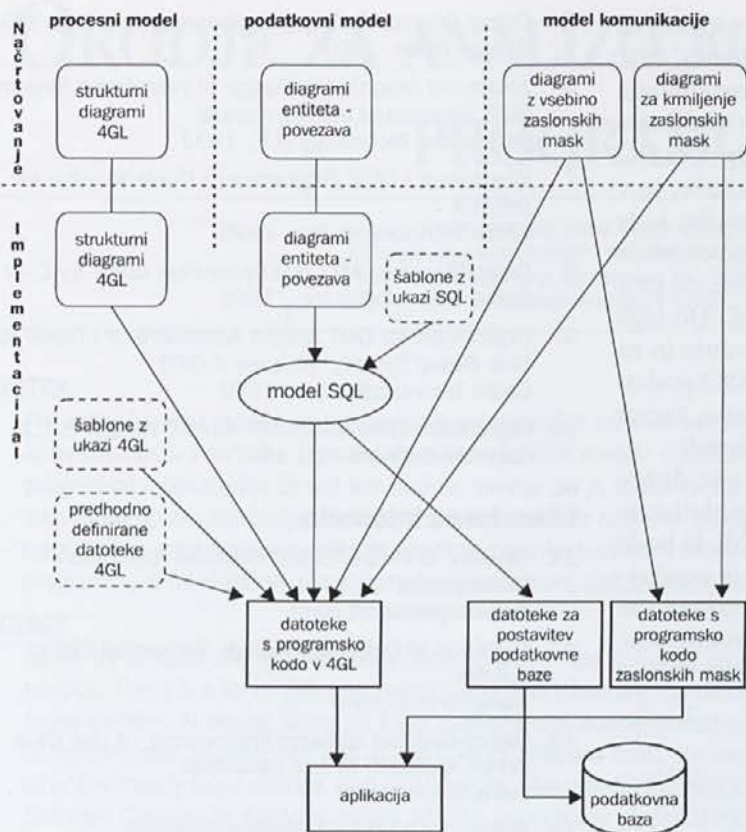
Postopek v OO orodju CASE je prijaznejši in enostavnejši. Vzrok za to je v tem, da je to orodje nastalo kasneje in je zato v tehničnem in funkcionalnem pogledu neka nadgradnja tradicionalnega orodja CASE. Vendar pa, če bi tradicionalno orodje skušali še tako izpopolniti, se srečamo z omejitvami, ki se nanašajo na modelirno tehniko. Kar se tiče tradicionalne razvojne metodologije, se zopet srečujemo s problemom ločenih modelov; med procesnim in podatkovnim modelom namreč ni prave povezave. Kljub temu, da orodje CASE skuša to vrzel zapolniti z izdelavo modela komunikacije z uporabnikom, moramo povezavo procesov in podatkov nekako ustvariti. To storimo tako, da rezultat generiranja kode podatkovnega modela služi kot vhod v pretvorbo procesnega modela v programsko kodo. Na ta način se modela združita.

Za razliko od generatorjev kode tradicionalnega orodja CASE, generatorji kode OO orodja CASE vsebujejo mehanizem za regeneriranje kode. Če spreminjamo diagrame, se to sprotno odraža v kodi. Če ročno spreminjamo kodo in se vračamo v predhodnje faze projekta, generator pri ponovnem generiranju kode zazna dele kode, ki so ročno vnešeni in jih ne spreminja.

Slika 3 prikazuje pretvorbo diagramov tradicionalnega orodja CASE v generirano kodo, v primeru, ko se vsi strukturni diagrami nahajajo v kodi 4GL in ni potrebe po vključitvi dodatnih datotek.

Slika 4 prikazuje postopek generiranja kode v OO orodju CASE.

Ko preidemo iz faze objektnega načrtovanja v fazo implementacije, generator kode avtomatično spremeni diagrame objektnega modela v datoteke s programsko



Slika 3: Prikaz povezave diagramov in postopka generiranja koda tradicionalnega orodja CASE. (7)

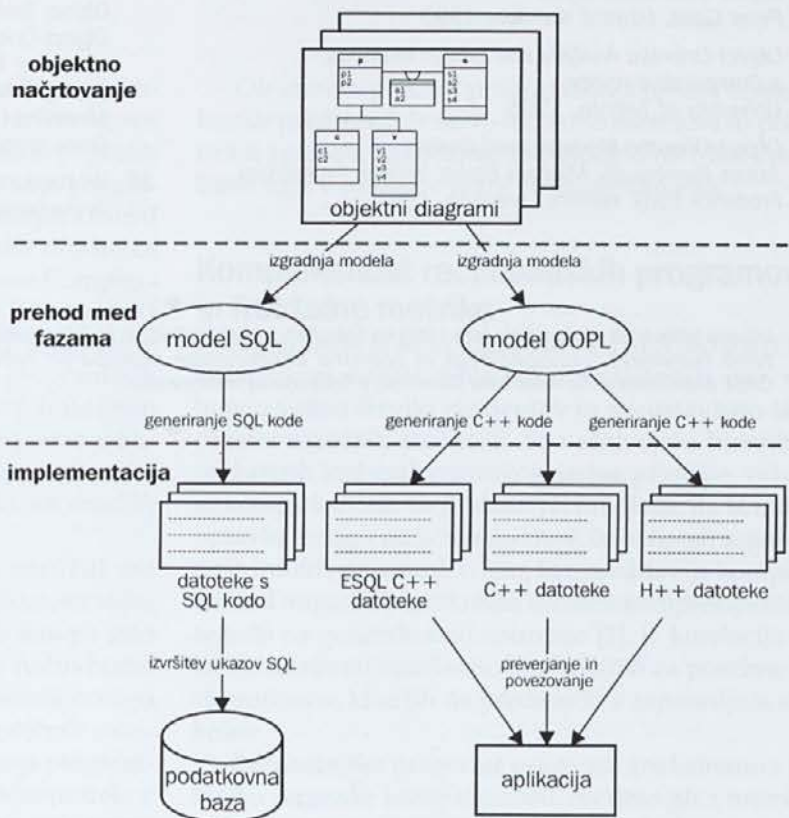
kodo. Generatorji omenjenega OO orodja CASE generirajo kodo aplikacije v OO programskem jeziku C++ in kodo z ukazi SQL za postavitev podatkovne baze iz objektnih diagramov.

6. Zaključek

Uspešen razvoj projektov je bolj kot od metodologije, ki jo uporabljamo, odvisen od znanja, ki ga imamo. Poleg tehničnega znanja je pomembna tudi prožnost, ki je potrebna, da se prilagajamo novim računalniškim orodjem.

Ker se tržišče na področju računalništva hitro spreminja, je pomembno, da smo seznanjeni z najsodobnejšo tehnologijo. Čim širše poznavanje nam omogoča pravilno presojo pri izbiri programske in aparturne opreme.

Pri tržno usmerjeni predstavitvi novih produktov je moč opaziti veliko pretiravanje v naštevanju prednosti, ki naj bi jih



Slika 4: Prikaz povezave diagramov in postopka generiranja koda OO orodja CASE (10)

novi produkti prinesli. Bolj ko smo nepristranski in več ko imamo znanja in izkušenj z uporabo različnih obstoječih računalniških produktov, bolj realno in pravilno znamo ovrednotiti dejanske prednosti novih produktov in v zvezi z njimi tudi morebitne pomanjkljivosti.

Pojav OO metodologije se na računalniškem tržišču predstavlja kot fenomen, ki zagotavlja uspešnejši razvoj novih informacijskih sistemov. Uspeh naj bi bil zagotovljen zaradi boljšega in lažjega modeliranja sistema, ponovne uporabnosti in jasnosti problema, kar naj bi zagotavljal pogled na realni svet s pomočjo objektov.

OO orodje CASE pomaga spodbujati koncepte OO razvoja. Kljub temu, da poleg OO modeliranja vključuje vse pridobitve OO razvoja, kot je naprimer podpora ponovne uporabe,

ugotavljamo, da glede na nekatere vidike ni nikakršnega doprinosa v primerjavi z orodjem CASE, ki sledi tradicionalni metodi razvoja informacijskega sistema. Razlog za to je v tem, da OO orodje CASE razvojno in produkcijsko okolje ni v celoti podprlo z OO metodologijo. Primer, kjer se to jasno izkaže, je v postavitvi podatkovne baze končne aplikacije, ki je praktično enaka, ne glede na to, ali modeliramo sistem z uporabo tradicionalne metode orodja CASE, ali pa z uporabo OO modeliranja OO orodja CASE. Do tega pride, ker OO orodje CASE za svoje delovanje in za delovanje razvitih projektov ne uporablja OO podatkovne baze, pač pa le relacijske podatkovne baze, kamor je težko vgraditi koncepte objektno orientiranosti.

V prihodnosti lahko pričakujemo vse več dobro testiranih in komercialno uveljavljenih OO podatkovnih baz, kar bo očitno tudi v razvoju orodij CASE, ki bodo z OO tehnologijo podprla celotno razvojno in produkcijsko okolje. Na ta način bodo prišle do izraza vse prednosti OO tehnologije, skupaj z vsemi prednostmi, ki jih ponuja razvoj novih informacijskih sistemov z orodji CASE.

Literatura

1. *Načrtovanje in gradnja informacijskih sistemov*
Andrej Kovačič, Mirko Vintar, 1994
2. *Object-Oriented Analysis*
Peter Coad, Edward Yourdon, 1990
3. *Object-Oriented Analysis and Design Methods, a Comparative review*,
University of Twente, 1995
4. *Object-Oriented Modeling and Design*,
James Rumbaugh, Michael Blaha, William Premerlani,
Frederick Eddy, William Lorensen, 1991

5. *Object-Oriented Software Engineering, Developer's Guide*
George Wilkie, 1993
6. *Structured Analysis and Design of Information System with ISEE*, Westmount training manual
Westmount Technology B.V., 1993
7. *Westmount I-CASE Programmer's Guide Yourdon for Informix*
Cadre Technologies Inc., 1995
8. *ObjectTeam for OMT Code Generation Guide for C++*
Cadre Technologies Inc., 1996
9. *ObjectTeam for OMT System Administrator's Guide for Unix-Based System, Release 4.0/01*
Cadre Technologies Inc., 1996
10. *ObjectTeam Code Generation Guide, Version 5.1.1.*
Cayenne Software Inc., 1997

Literatura z Interneta

11. Cayenne Software, *Object-Oriented Application Development*
(www.cayennesoft.com)
12. *Migration to Object technology, Connected Object Solution*
(www.connobj.com)
13. *Object-Oriented Software Engineering - A Use Case Driven Approach* by Ivar Jackobson
(www.rational.com)
14. *Rumbaugh's Object Modeling Technique*
(www.cgi.com)
15. *The Object Advantage-Business Reengineering with Object Technology, Object-Oriented Analysis and Design Using the Object Modeling Technique, Object-Oriented Analysis and Design Using the Unified Modeling Language*
(www.rational.com)
16. *Westmount I-CASE Yourdon*, Westmount Technology B.V.
(www.qucis.queensu.ca)

◆
Lilijana Mihelič je diplomirala leta 1990 na Fakulteti za računalništvo in informatiko v Ljubljani, kjer pripravlja magistrsko nalogo na temo *Primerjava tradicionalnega in objektno orientiranega pristopa pri razvoju informacijskih sistemov ob uporabi orodja CASE*. Zaposlena je na Telekomu Slovenije, v Sektorju za informatiko.
◆

ORODJE ZA ANALIZO KOMPLEKSNOСТИ PROGRAMOV

Vili Podgorelec, Peter Kokol, Janez Brest
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Univerza v Mariboru, Smetanova 17, 2000 Maribor
vili.podgorelec@uni-mb.si

POVZETEK

Pri uresničevanju zahtev po kakovostnih programskih izdelkih se prej ali slej srečamo z uporabo programskih metrik kompleksnosti. Prav tako kot obstaja veliko različnih metrik, imamo na voljo tudi mnogo orodij, ki omogočajo analizo programov z nekaterimi izmed teh metrik. Vendar pa je vsako orodje vezano samo na določene programske metrike, zato moramo za obširnejše analize uporabiti celo vrsto različnih orodij. Želeli smo si okolja, ki bi združevalo vse najbolj uporabljane programske metrike in ker nove metrike tudi sami razvijamo, smo izdelali orodje za analizo kompleksnosti programov, ki ob klasičnih temelji predvsem na novih, bolj splošnih fraktalnih metrikah.

ABSTRACT

As we try to fulfill the requirements upon quality of the software products we cannot avoid the use of the complexity metrics. There is a lot of different metrics and also there are hundreds of tools for analyzing the software with some of those metrics. However, since all tools available are concentrated only on some specific programming metrics, for a comprehensive analysis one has to use a lot of different tools. We wanted to derive an environment that would include all of the mostly used metrics, and since we are also developing new metrics ourselves, we have developed a tool called Software Complexity Analyzer, based besides upon some classical metrics primarily upon new, more general ones.



Uvod

Če želimo uresničiti zahteve po kakovostnih programskih izdelkih, moramo te izdelke med njihovim razvojem tudi redno analizirati. Eden izmed najbolj pogostih in najbolj uveljavljenih načinov analiziranja programov je uporaba programskih metrik kompleksnosti [3,12]. V članku bomo opisali programsko orodje za analizo kompleksnosti programov Software Complexity Analyzer, ki smo ga izdelali za okolje Windows 95 oz. Windows NT. Orodje omogoča analizo programov s pomočjo nekaterih najbolj uporabljenih programskih metrik kompleksnosti in s pomočjo novih fraktalnih metrik, ki smo jih sami razvili [1,6-10]. Poleg same analize programov lahko med seboj primerjamo tudi posamezne programske metrike, kar je v takšnih orodjih izredno pomembno.

Z opisanim programom smo uspeli združiti vse pomembnejše metode za analizo kompleksnosti računalniških programov v enovito celoto, ob tem pa smo dodali še lastne fraktalne metrike. Na ta način bomo lahko s predstavljenim izdelkom nadomestili mnogo posameznih orodij za analiziranje na različnih sistemih, kar bo občutno skrajšalo čas analiziranja programov, prav tako pa ne bo več potrebe po učenju dela z različnimi, ponavadi za uporabnika nič kaj prijaznimi orodji.

Ob samem prikazu programskega orodja bomo na kratko predstavili še novo fraktalno metriko a in podali nekaj zgledov, kako lahko to fraktalno metriko uporabimo tudi v nekatere manj običajne namene.

Kompleksnost računalniških programov in fraktalne metrike

Kompleksnost je težko definirati. Po Morowitzu [11] si kompleksni sistemi delijo nekatere lastnosti, npr. vsebujejo veliko število elementov in predstavljajo širok prostor različnih možnosti. So večnivojske hierarhije, od katerih ima vsak nivo svoje lastne principe, zakone in kompleksnosti. Gell-Mann [4] predlaga, da bi morali opraviti mnogo različnih meritev, če bi hoteli zajeti vse naše intuitivne zamisli o tem, kar predstavlja kompleksnost. Druga, bolj konkretna meritev kompleksnosti, ki temelji na generalizaciji entropije [5], je korelacija. To lahko relativno enostavno izračunamo za posebno vrsto sistemov, ki se jih da predstaviti z zaporedjem simbolov.

Računalniške programe ponavadi analiziramo s pomočjo računske kompleksnosti, merimo jih z metrikami kompleksnosti [3,12]. Lahko pa pogledamo na program iz drugega zornega kota in si ga predstavljamo

kot zaporedje simbolov. Tedaj lahko izračunamo daljnosežne korelacije med simboli; torej uporabimo pristop, ki je že bil uspešno uporabljen pri dekodiranju DNK [2] in pri analizi pisanih besedil [13].

Ta pristop smo uporabili tudi sami in razvili novo fraktalno metriko, ki temelji na analizi daljnosežnih korelacij zaporedja simbolov - metriko α . V dosedanjem raziskovanju smo pokazali, da daljnosežne korelacije v računalniških programih obstajajo [9], in da je karakteristični koeficient teh korelacij α na neki način skladen z nekaterimi klasičnimi metrikami kompleksnosti, kot npr. Halsteadov volumen, McCabeovo ciklomatično število, LOC, itd. Prav tako smo pokazali, da lahko v nekem omejenem smislu povežemo α s kvaliteto programa [7,8].

Programsko orodje za analizo kompleksnosti programov

Ker smo želeli bolj natančno preveriti naše teoretične izsledke o metriki α , smo potrebovali program oz. orodje, ki nam bi pri tem pomagalo. Prav tako pa smo želeli imeti na enem mestu zbrane vse tiste klasične metrike, ki smo jih prej uporabljali s pomočjo različnih orodij na različnih sistemih. Kot rezultat teh potreb smo razvili programsko okolje Software Complexity Analyzer, ki poleg vsega naštetega združuje še nekatere dodatne lastnosti.

V glavnem želimo analizirati izvorni kod računalniških programov. Zato moramo zagotoviti podporo najrazličnejšim programskim jezikom na čim bolj transparenten način, saj izbira programskega jezika ne sme bistveno vplivati na nadaljnje delo, če naj zagotovimo splošnost. V ta namen vsak programski jezik opišemo z množico atributov, ki jih bomo uporabili pri analizi. Podporo nekaterim programskim jezikom (Pascal, C, C++, Java, Fortran) smo že zagotovili, ostale pa lahko uporabniki kasneje dodajo še sami. Za analizo novih fraktalnih metrik in primerjavo z ostalimi smo dodali še možnost generiranja naključnih, sintaksno pravilnih programov, glede na izbrani programski jezik.

Za analizo z metriko α je potrebno programe pretvoriti v model Brownovega gibanja, pri čemer moramo dopustiti možnost izbire načina kodiranja. Iz modela Brownovega gibanja lahko nato izračunamo regresijsko funkcijo, Fourierjevo transformacijo, ipd. Vse te podatke si lahko predstavimo tudi vizualno v obliki grafov funkcij.

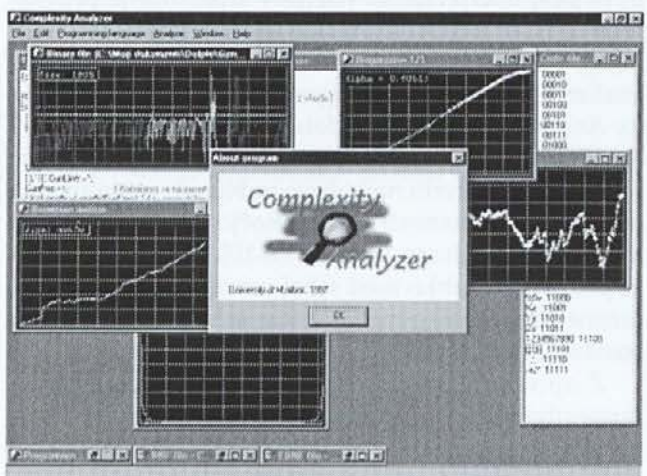
Vsekakor bomo največkrat merili izvorni kod programov, občasno pa bi si gotovo želeli analizirati tudi podatke kakšne druge vrste, npr. izvršljivi kod predenega programa. V ta namen smo zagotovili podporo analizi podatkov v dvojiški obliki in na ta način omogočili analiziranje česarkoli, ne le računalniških programov.

Ob metriki α bi radi merili programe tudi z ostalimi klasičnimi metrikami kompleksnosti, zato smo dodali možnost analize z nekaterimi najbolj pogosto uporabljanimi programskimi metrikami. Ker imamo podporo programskim jezikom zagotovljeno in s tem poznamo vse njihove osnovne podatke, za računanje teh klasičnih metrik ne bomo potrebovali veliko dodatnih podatkov in je zato celoten proces analize zelo preprost in neutrudljiv.

Da nam ne bo treba vedno znova ponavljati istih postopkov in analizirati že analiziranih programov, smo dodali podatkovno bazo, v katero lahko shranjujemo vse potrebne podatke, ki nas o nekem programu zanimajo. Shranjujemo lahko osnovne podatke, kot npr. rezultate opravljenih analiz, dodatne podatke o avtorju programa, času pisanja programa, ipd. ter tudi same programe, ki jih imamo tako pregledno zbrane na enem mestu.

Ob izračunih in analizah, ki jih ponuja samo orodje, bi radi včasih opravili tudi nekatere manj uporabljane statistične analize, ali pa dobljene podatke vključili v poročila, izdelana z za to namenjenimi programskimi orodji. Zato lahko izračunane podatke shranimo v obliki, primerni za nekatere splošne (npr. Excel) ali specializirane programe (npr. SPSS, Statistica).

Vse navedene funkcije smo torej združili v enovito programsko okolje. Omogočiti smo želeli čim bolj preprosto delo, vendar zaradi tega nismo zanemarili funkcionalnosti. Poskušali smo poiskati pravo razmerje med zmogljivostjo in preprosto uporabo, ob tem pa pustiti dovolj prostora za bodoče razširitve. Na sliki 1 si lahko ogledamo delovno okolje programskega orodja Software Complexity Analyzer.



Slika 1: Delovno okolje programskega orodja

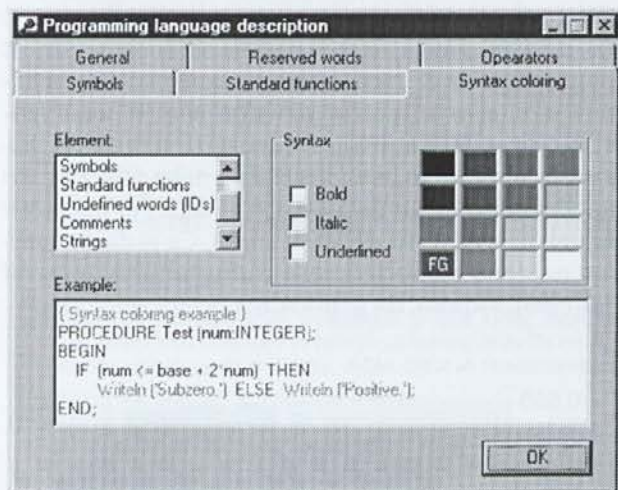
Podpora programskim jezikom

Pri opisu programskega jezika nas dejansko zanima opis sintakse. Podatke o posameznem programskem jeziku lahko v glavnem razdelimo na tri skupine:

- osnovni podatki o jeziku (ime, način zapisa komentarjev in znakovnih nizov, ločevanje med velikimi in malimi črkami, ipd.),
- Backus-Naurova oblika (BNF) zapisa sintakse jezika, in
- kategorije jezika.

Za opis sintakse jezika uporabljamo nekoliko spremenjeno Backus-Naurovo obliko. Dodali smo namreč nekaj metasimbolov, ki določajo obliko izvornega koda (zamikanje, prehodi v nove vrstice), predvsem pa skrbijo za avtomatsko generiranje naključnih programov. Z njimi določamo verjetnosti prehoda v posamezne veje strukture BNF, omejujemo maksimalno dovoljeno globino rekurzije pri razširjanju neterminalov, omejujemo kompleksnost posameznih programskih blokov (npr. izrazov), določamo bližnjice iz rekurzivnih produkcij, ipd. Vse te podatke zapišemo v razširjeno obliko BNF (EBNF, extended BNF), ki se lahko tvori iz osnovne BNF tudi samodejno, v tem primeru pač dobijo parametri določene privzete vrednosti.

Za nekatere izmed metrik kompleksnosti moramo poznati pomen besed, ki se pojavljajo v izvornem kodu programa. V ta namen smo vse besede programskega jezika razdelili na štiri kategorije: rezervirane besede, operatorji, simboli in standardne funkcije. Za čimbolj enostavno določanje kategorij besedam jezika smo vpeljali možnost interaktivnega sledenja izvornemu kodu, kjer lahko ob prehodu skozi izvorni kod za vsako neprepoznano besedo določimo, v katero kategorijo sodi. Sintaksne lastnosti programskega jezika določamo s pomočjo pogovornega okna na sliki 2.



Slika 2: Eden od zavihkov pogovornega okna za opis sintakse programskega jezika

Analiza z metriko α

Ker je analiziranje programov s klasičnimi metrikami kompleksnosti dobro poznano in je bilo o tem že tudi precej napisanega [3,12], se bomo tukaj omejili predvsem na analizo programov z našo metriko α .

Osnovni potek izračuna koeficienta α izgleda takole: najprej pretvorimo podatke, ki jih želimo analizirati (ponavadi računalniški program, ni pa nujno), v model Brownovega gibanja. Iz tega modela izračunamo nato regresijsko krivuljo, iz nje pa lahko dobimo vrednost α .

Za tvorjenje modela Brownovega gibanja moramo najprej definirati način kodiranja, torej opisati pretvorbo simbolov programa v zaporedje ničel in enic. Na voljo imamo dve možnosti. Za analizo izvornega koda programa (ali kakšnega drugega tekstovnega zapisa) uporabljamo kodirno tabelo, v kateri vsakemu znaku ASCII priredimo ustrezen dvojiški niz. V drugem primeru, ko želimo analizirati poljubne podatke, pa določimo, katere bite bomo uporabili pri tvorbi modela Brownovega gibanja.



Slika 3: Model Brownovega gibanja

Model Brownovega gibanja (slika 3) je osnova za izračun regresijske funkcije in s tem koeficienta α . Za izračun lahko uporabimo celoten model gibanja, lahko pa določimo le posamezen del (ali več delov) ter izračunamo regresijsko krivuljo samo za ta del. Ker je izračun regresije odvisen le od relativnih razlik med točkami v modelu Brownovega gibanja, je popolnoma vseeno, kateri del izberemo. Z analizo posameznih delov lahko med drugim ugotovljamo vrinenost »čudnih« delov, ki se ne skladajo s celoto in imajo bistveno različno vrednost koeficienta α .

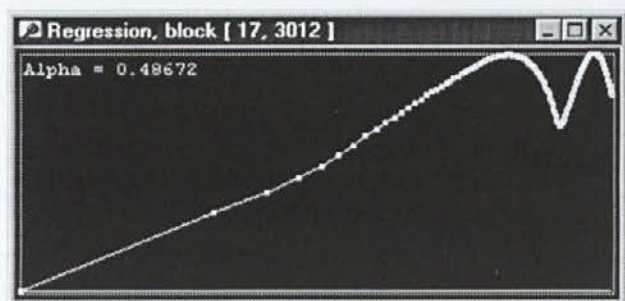
Tista zanimiva veličina, ki jo želimo izračunati iz modela Brownovega gibanja, je regresijska funkcija $F(l)$, ki jo izračunamo:

$$F^2(l) \equiv \frac{\overline{[\Delta y(l)]^2} - \Delta y(l)^2}{2}$$

kjer je $\Delta y(l) = y(l_0 + l) - y(l)$ relativna razlika med dvema točkama v modelu Brownovega gibanja in prečna črta pomeni povprečje prek vseh pozicij l .

Ker je izračun te funkcije časovno precej zahteven, smo omogočili več različnih možnosti nastavitve koraka l in s tem natančnosti izračuna same funkcije. Ločimo med logaritmskim in linearnim korakom.

Izračunano regresijsko funkcijo prikazemo kot graf $F(l)$, l na dvojni logaritemski skali (slika 4). Če je skalirna lastnost opisana s potenčnim zakonom, je dobljena krivulja linearna in naklon krivulje (izračunan z metodo najmanjših kvadratov) predstavlja vrednost koeficienta α . Dejansko se za izračun uporabi le prvi del krivulje, ki je linearen, temu pa ponavadi sledi značilno iznihanje (kar je vidno tudi na sliki 4). Do sedaj smo za analizo večinoma uporabljali le linearni del krivulje, pri čemer smo dokazali obstoj daljnosežnih korelacij v računalniških programih [9], pokazali smo, da koeficient α meri sintaksno kompleksnost [10] in jasno smo definirali kritično vrednost [6]. Prav gotovo bi bil za analizo primeren tudi zadnji, nelinearni del krivulje in trenutno se ukvarjamo ravno s potrditvijo hipotez, ki so nastale ob eksperimentiranju. Kot primer lahko navedemo povezanost nihanja krivulje in podobnosti med deli izvornega programa. Število nihajev je namreč identično številu podobnih si delov v programu, amplituda nihajev pa ponazarja koliko so si ti deli med seboj dejansko podobni.



Slika 4: Graf regresijske funkcije

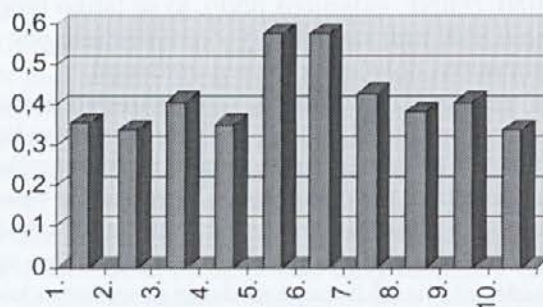
Primer uporabe programskega orodja in metrike α

Za konec si pogledjmo še primer uporabe orodja Software Complexity Analyzer in fraktalne metrike α za odkrivanje vrinjenih delov v originalni program. Možnost iskanja posameznih delov, ki se bistveno razlikujejo od preostalega dela programa in na splošno od programa kot celote, lahko koristno uporabimo v mnogih primerih. Če se omejimo na klasično analizo izvornega koda, je seveda jasno, da deli programa, ki očitno izstopajo, zahtevajo še posebno natančen pregled. Po drugi strani lahko na ta način iščemo napake v podatkih, ki so nastale kot posledica aparturnih okvar ali tehničnih motenj. Tretja možnost uporabe pa bi bilo odkrivanje neželenih vrinjenih delov, kot npr. iskanje virusov.

V našem primeru smo v originalen dokument (vzeli smo del besedila iz uvoda tega članka) dolžine 2820 znakov ASCII vrinili na naključno mesto del dolžine 440 znakov (za to smo uporabili del izvornega programa, ki se po pomenu seveda precej razlikuje od navadnega besedila). Tako spremenjen dokument je bil dolg 3260

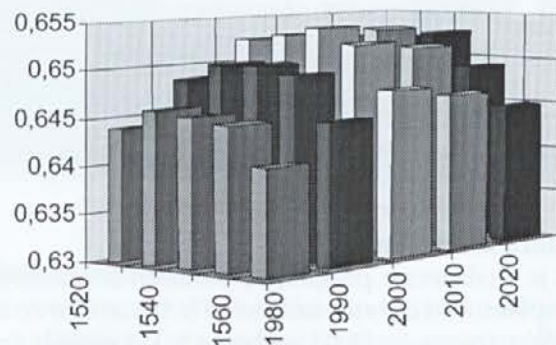
znakov, kjer je bil v intervalu od 1550. do 1990. znaka vrinjen »neželjeni« del. Ko smo izmerili vrednosti koeficienta α za originalni dokument, za del, ki smo ga vrinili in za končni, spremenjeni dokument, smo ugotovili, da se te vrednosti med seboj precej razlikujejo (original je imel vrednost $\alpha=0.46861$, vrinjeni del $\alpha=0.64970$ in sestavljeni dokument $\alpha=0.57702$). Ti podatki nam seveda lahko služijo le za orientacijo, saj jih sicer ne poznamo, ko se lotimo analize nepoznanega dokumenta. Vidimo pa, da je vključitev relativno majhnega dela (nekaj nad 10% končnega dokumenta) povzročila precejšnjo spremembo vrednosti α .

Iskanja smo se lotili s pretvorbo spremenjenega dela v model Brownovega gibanja, ki smo ga razdelili na več delov in za vsak del posebej izračunali vrednost koeficienta α (slika 5).



Slika 5: Vrednosti α za posamezne dele

Koeficienta α za 5. in 6. del se bistveno ločita od vseh ostalih, zato pričakujemo, da se iskani del nahaja v okolici tega območja (to območje zaseda interval od 1304. do 1956. znaka). Ker je na tem območju vrednost α precej višja kot drugod, bomo poiskali tisti del, na katerem je α najvišji. S postopnim krčenjem območja ugotovimo, da se del z najvišjo vrednostjo α nahaja približno na intervalu od 1540. do 2000. znaka (slika 6). Po natančnem pregledu tega območja najdemo natančen interval, to je od 1540. do 2002. znaka. Če sedaj primerjamo najdeno območje z resničnim stanjem (interval 1550-1990), vidimo, da je poiskana ocena zelo dobra.



Slika 6: Vrednosti α na posameznih območjih

Zaključek

Namen tega članka je bil prikaz programskega orodja Software Complexity Analyzer za analiziranje programov s pomočjo nekaterih najbolj uporabljenih programskih metrik kompleksnosti in s pomočjo nove fraktalne metrike α . Do sedaj se je orodje izkazalo kot učinkovito, predvsem smo z njim analizirali programe, ki so jih izdelali študentje v okviru vaj in kot seminarske naloge.

V prihodnje želimo predvsem opraviti še dodatna testiranja na čim več različnih primerih. Vključili bomo nekatere dodatne metrike kompleksnosti, ki jih doslej še nismo zajeli. Prav tako bomo poskušali izboljšati lastne fraktalne metrike oz. vpeljati tudi nove, ko bomo za to imeli dovolj teoretične podlage.

Literatura

- [1] Brest J., Kokol P., Mernik M., Žumer V., Orodje PROMIS in njegova uporaba pri analizi programov, Uporabna informatika 3(4):26-29, 1995.
- [2] Bunde A., Havlin S. (eds.), 1994, Fractals in Science, Springer Verlag.
- [3] Conte S.D., Dunsmore H.F., Shen V.Y., Software engineering metrics and models, Benjamin/Cummings, 1986.
- [4] Gell-Mann M., What is Complexity, Complexity 1(1):16-19, 1995.
- [5] Harrison W., An Entropy-Based Measure of Software Complexity, IEEE Transactions on Software 18(11):1025-1029.
- [6] Kokol P., Searching for Fractal Complexity in Computer Programs, SIGPLAN 29(1), 1994.
- [7] Kokol P., Brest J., Mernik M., Žumer V., Fractal Program Metrics: a new way to measure the characteristics of computer programs, Computational methods and experimental measurements (CMEM '95), str. 41-48, Capri, Italy, 1995.
- [8] Kokol P., Brest J., Mernik M., Žumer V., Automatic Generation of Software Quality Analysis Tools - The Case of Fractal Metrics, Proceedings of the 4th Software Quality Conference, str. 423-432, Dundee, Scotland, UK, 1995.
- [9] Kokol P., Brest J., Žumer V., Long Range Correlations in Computer Programs, Proceedings of the 13th European Meeting on Cybernetics and Systems, Vienna, Austria, 1996.
- [10] Kokol P., Brest J., Žumer V., Software Complexity - An Alternative View, SIGPLAN 31(2):35-41, 1996.
- [11] Morowitz H., The Emergence of Complexity, Complexity 1(1):4, 1995.
- [12] Oman P., Pfleger S.L. (eds.), Applying Software Metrics, IEEE CS Press, 1997.
- [13] Schenkel A., Zhang J., Zhang Y., Long Range Correlations in Human Writings, Fractals 1(1):47-55, 1993.
- [14] Schroeder M., Fractals, Chaos, Power Laws - Minutes from an Infinite Paradise, W.H. Freeman and Company, 1991.
- [15] Tsonis A.A., Schultz C., Tsonis P.A., Zipf's Law and the Structure and Evolution of Languages, Complexity 2(5):12-13, 1997.



Vili Podgorelec, dipl. ing. rač., je zaposlen na univerzi v Mariboru, na fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, kot raziskovalec. Diplomiral je leta 1996 in je trenutno vpisan na podiplomski študij. Raziskovalno se ukvarja s programskimi jeziki, analizo programov, teorijo sistemov in z genetskim oz. evolucijskim programiranjem. Je član IEEE in ACM.



Dr. Peter Kokol je zaposlen na univerzi v Mariboru, na fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, kot docent s področja računalništva. Doktoriral je leta 1992. Raziskovalno se ukvarja s programskimi jeziki, analizo programov, razvojem informacijskih sistemov in teorijo sistemov. Je avtor mnogih člankov, objavljenih v zbornikih mednarodnih konferenc in v mednarodnih revijah ter je član IEEE, ACM, ISCA in Slovenskega društva Informatika.



Janez Brest, dipl. ing. rač., je zaposlen na univerzi v Mariboru, na fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, kot stažist-asistent. Diplomiral je leta 1995 in je trenutno vpisan na podiplomski študij. Raziskovalno se ukvarja s programskimi jeziki, analizo programov in generatorji prevajalnikov. Je avtor večih člankov, objavljenih v zbornikih mednarodnih konferenc in v mednarodnih revijah ter je član IEEE.

NADRAČUNALNIŠTVO IN VARNO POSLOVANJE¹

Niko Schlamberger

Poslovni sistemi se danes resno ukvarjajo z vprašanjem, kako zagotoviti varno elektronsko poslovanje. Odprte komunikacije, Internet in omreženi računalniki na že skoraj vsakem delovnem mestu so skrb za zaščito podatkov, ki se je še pred nekaj leti zdela kar pretirana, opravičile. Medtem so nas virusi, ki se razširjajo po računalniških mrežah, spametovali in previdneži izpred desetletja so danes videti skorajda lahkomišelnosti. Pregrade, kombinacije naprav in programov, ki naj bi onemogočile pristop do računalniških virov, so danes obvezen del vsakega komunikacijskega sistema. Skoraj neverjetno se zdi, da je bil v Združenih državah Amerike že pred več kot desetletjem sprejet standard za zaščito podatkov (Data Encryption Standard, DES), ki je v primerjavi s kasneje razvitimi načini razmeroma enostaven, je pa pomemben prvi korak. Eden od optimalnih algoritmov za kodiranje podatkov je RSA², ki omogoča razmeroma dobro zaščito pri dokaj enostavni uporabi. V Združenih državah Amerike (kje pa drugje) napisani program PGP³ daje prav to: še kar dobro zaščito in s tem domnevno tudi varno poslovanje. Zaščita je celo tako dobra, da ga je ameriška vlada označila za strateški material in omejila njegovo distribucijo.

Varno poslovanje je tako poslovanje, pri katerem ne more priti do zlorab v nobeni fazi opravljanja poslovne transakcije. Ali je klasično poslovanje, torej tako, kjer funkcije, procesi in postopki niso informatizirani, varno? Seveda ne. O tem nas vsak dan znova poučijo črne kronike javnih občil. Pri informatiziranem poslovnem procesu je nezaupanje do varnosti poslovanja še večje, ker je ves proces izjemno hiter in poleg tega za večino neinformatikov tudi nepregleden. Da ta občutek ni zgolj preganjavica, nas prepričujejo vesti o zlorabah pri kupovanju na daljavo. To je verjetno tudi eden od močnih zadržkov, da se trgovačna središča ("Trade Point") le težko uveljavljajo, čeprav je pospeševanje

poslovanja na daljavo njihovo glavno poslanstvo. Ali je informatizirano poslovanje lahko varno?

Obstaja mnenje, da je sintagma "varnost v Internetu" oksimoron. Zaščita, zanesljivost in nadzor pristopa do podatkov naj bi bili tehnološko nezdružljivi z javnimi omrežjem, katerega velikost in zapletenost naraščata z eksplozivno hitrostjo. Vendar so strokovnjaki, katerih področje dela je prav to: varnost v Internetu. Eden izmed njih je Dan Farmer, kralj omrežne zaščite, ki za svetovni dan računa tudi 5.000 dolarjev in ki ga ameriški senat upošteva kot izvedenca pri razvijanju zaščite zveznih računalniških sistemov⁴. Sodeloval je pri razvoju programa SATAN, katerega del je podatkovna baza o programskih napakah v sistemih zaščite računalniških vozlišč. Z njeno pomočjo SATAN sistematično preizkuša vozlišča v omrežju, ali v njih obstajajo take luknje. Za razliko od drugih programov⁵, ki preiskujejo domača omrežja, lahko SATAN brska po kateremkoli Internetovem računalniku. Farmer ima nekoliko nenavadne prijeme: nedavno tega je brez dovoljenja preiskal 1.700 Internetovih vozlišč v bankah, kreditnih družbah, časopisih, zveznih ustanovah in še kje. V poročilu, ki ga je objavil, je povedal, da sta okoli dve tretjini lokacij opremljeni s programi, ki vsebujejo napake in so dotični računalniki enostaven cilj za zlorabe. Kar 68 odstotkov lokacij v bankah in 70 odstotkov lokacij, ki jih vzdržujejo časopisi, je ranljivih, kar je presenečenje za povprečnega obiskovalca Interneta, za Farmerja pa niti ne. Meni, da bi utegnil biti odstotek nezaščitenih vozlišč celo večji. Seznama lokacij seveda ni objavil. Tudi sam se strinja z mnenji nekaterih, da je njegova metoda nekonvencionalna in nekakšno sivo področje računalniškega zanesenjaštva.

Zamislimo si, da bi želel nekdo dešifrirati sporočilo, zakodirano s pomočjo na algoritmu RSA zgrajenega programa RC5 podjetja Data Security. Tako zakodirano sporočilo naj bi bilo varno, saj bi bilo treba preizkusiti

1 Prispavek povzema članek World Wide Widgets, Scientific American, maj 1997. Povezava s poslovanjem je dodana. Beseda "nadračunalništvo" je prevod ameriškega izraza "metacomputing".

2 Naziv algoritma so začetnice priimkov avtorjev, ki so ga razvili: Rivest, Shamir, Adelman.

3 Pretty Good Privacy

4 Scientific American, april 1997.

5 Eden od prvih takih je COPS D. Farmerja.

kar 281 trilijonov mogočih ključev, da bi našli pravega. Ameriška državna agencija za varnost (National Security Agency, NSA) razpolaga z dovolj močnimi računalniki, da bi razbila kodo v sprejemljivem času, večina drugih pa ne. Najhitrejši današnji osebni računalnik bi to nalogo opravil približno v dveh letih. Vendar pa bi bilo mogoče z RC5 zakodirano sporočilo dekodirati bistveno prej in sicer tako, da bi se zbralo dovolj veliko število interesentov, na primer več tisoč, ki bi si reševanje naloge razdelili. Zamisel je presenetljivo preprosta: postopek iskanja ključa bi si razdelili in ga reševali istočasno. Vsak izmed njih bi dobil programček ("widget"), ki preizkuša zaporedje ključev tačas, ko je njegov računalnik prost. Ko bi preizkušanje končal, bi vsak udeleženec rezultat poslal nekemu centralnemu računalniku in od njega prejel nadaljnje ključve, ki naj jih preizkusi. V času reševanja problema bi računalniki delovali kot zmogljiv moderen superračunalnik. To se še ni zgodilo, vendar ni rečeno, da se tudi ne bo.

Zamisel je presenetljivo preprosta in sicer v reševanje nekega problema vpreči v mrežo povezane računalnike, ki so trenutno dovolj prosti. Pri nekaj deset računalnikih je taka ideja utopična, pri nekaj tisoč je vredna razmisleka, pri sto tisoč pa je vredno tudi že kaj narediti. Internet s sto tisoči računalniških vozlišč je danes za kaj takega tako rekoč naravna možnost. Že leta 1992 je bil ta koncept opisan in zdel se je tako izvedljiv, da je dobil tudi ime: metaračunalništvo. Prvi poizkusi, da bi močne računalnike povezali v nadračunalnik, so propadli in zanimanje je upadlo. Zanesenjaki metaračunalništva pa so se spet oglasili. V Internet je povezanih neprimerno več računalnikov kakor pred petimi leti in Java omogoča pisanje programov, ki se lahko izvajajo na prej nezdržljivih strojih. Niz nedavnih poizkusov navaja na misel, da nadračunalniki niso več daleč. Svetovno omrežje (World Wide Web) bi lahko delovalo tudi kot računalniško omrežje, na katero se lahko priključimo tako enostavno, kakor bi priključili električno napravo v vtičnico. Seveda je še kar nekaj nerešenih tehničnih problemov. Na primer: podatki bi morali biti zapisani na način, ki bi ga razumeli vsi udeleženi računalniki; naloga bi morala biti razdeljena tako, da bi jo računalniki reševali paralelno. So tudi ekonomske omejitve kot na primer ta, da je verjetno ceneje in hitreje računati na

enem mestu kakor razpošiljati podatke sem in tja. Potem gre tudi za zaupanje med sodelujočimi: ali bi VISA ali IBM verjela, da udeleženi računalniki ne bodo škilili v podatke, ki jih obdelujejo? Ali imajo znanstveniki, ki distribuira reševanje problema, zagotovilo, da bo rezultat znan samo njim?

Nekateri od metaračunalniških projektov so vsaj deloma na postavljen vprašanja že odgovorili. Na kalifornijski univerzi v Berkeleyu je v teku projekt WebOS, pri katerem vdelajo URL-je (imena datotek, ki jih uporabljajo mrežni brkljalniki) v datoteke omrežne delovne postaje tako, da so dostopne prek omrežja. Na kalifornijski univerzi v Santa Barbari razvijajo program Javelin, ki je programski mešetar ("broker") za posredovanje med ponudniki procesorske moči in povpraševalci po njej. Kopije poslov, ki jih dobi mešetar v obliki programov Java, razpošlje naprej trenutno prostim računalnikom. Težava je le, da zaradi Jave taki programi ne morejo uporabiti diskovnega pomnilnika udeleženega stroja, kar reševanje problema omeji na procesorski pomnilnik. Ohrabrujoč je rezultat projekta Charlotte z univerze v New Yorku. Model magnetne interakcije, katerega reševanje je bilo razdeljeno med 10 računalnikov, je bil izračunan devetkrat hitreje, kakor bi bil sicer. Še več, rezultat je bil pravilen tudi tedaj, ko je bilo nekaj računalnikov namenoma ustavljenih.

Metaračunalništvo postaja realnost. Domačih osebnih računalnikov ne bo izpodrinilo takoj, tisti, ki znajo in zmorejo, pa bodo lahko Internetova vozlišča povezali v izjemno močan računalnik. Ali je elektronsko poslovanje potem sploh lahko varno? Varnega poslovanja ni. Analogno stališču Evropske komisije o računalniškem kriminalu ("Kar je prepovedano off-line, je prepovedano tudi on-line") bi lahko rekli: "Kar ni varno off-line, tudi ni varno on-line". Vendar pa ni bistveno to, ali je poslovanje varno ali ni, temveč to, ali je zaščiteno. Kakor klasično poslovanje pa je tudi elektronsko lahko in mora biti zavarovano. Poleg tega mora biti vrednost transakcije v razumnem razmerju s stroški, ki bi jih nekdo imel z vdiranjem v sistem. In končno, vsaj trenutno večina tistih, ki bi jih to zanimalo, ne razpolaga z dovolj močnim orodjem. ■

Konferenca uporabnikov orodij Synon/2E in Obsyidian za razvoj IS

Maja Miličič

V dneh od 27. do 28. maja 1997 je v Tuheljskih Toplicah potekala prva hrvaška konferenca uporabnikov orodij CASE svetovno znane družbe Synon Ltd. Srečanja se je udeležilo okoli šestdeset udeležencev iz Hrvaške in Slovenije ter več uglednih gostov iz tujine - strokovnjakov in managerjev na področjih uvajanja in uporabe navedenih orodij. Cilj srečanja je bil (1) seznaniti udeležence z izkušnjami in najnovejšimi trendi pri razvoju in uporabi orodij Synon ter (2) predstaviti nekatere praktične izkušnje uporabnikov, ki so se pogumno lotili zahtevnih projektov razvoja informacijskih sistemov ob uporabi orodij Synon/2E in Obsyidian.

Sproščeno in delovno vzdušje, ki so ga zaznamovali izmenjava izkušenj, mnenj, idej in predlogov, je prispevalo k zadovoljstvu udeležencev. Le-ti so ocenili srečanje¹ kot zelo koristno ter podprli idejo o zagotovitvi kontinuitete in kakovosti prihodnjih srečanj. To naj bi bila hkrati glavna naloga na naslednjem srečanju koordinacijske skupine uporabnikov orodij Synon.

V nadaljevanju predstavljamo povzetek nekaterih pomembnejših prispevkov srečanja.

I Uporaba orodij Synon in razvojni trendi Synon na Hrvaškem

- Leo Lušičić, AD consulting d.o.o.

Na Hrvaškem nenehno narašča število uporabnikov orodij Synon. Pohvalijo se lahko z doseženimi rezultati, pa tudi z nagradami, ki so potrdile njihovo uspešno delo. Nekateri med njimi so si pridobili tudi članstvo v "Milion Line Code Club Members" - svetovnem klubu uporabnikov Synon. Področja uporabe orodij so različna, npr: celovite rešitve za podporo razvoju informacijskih sistemov v bančnem poslovanju, veletrgovini, proizvodnji oz. industriji, gradbeništvu ipd.

Synon v svetu

- Chris Finch, Synon Ltd., Evropa

Družba Synon Ltd. ima cca 6.000 uporabnikov z več kot 50.000 razvitih aplikacij v več kot 80 državah. Več kot 1.200 softverskih hiš gradi strategijo na orodjih Synon. Pri razvoju dodatnih funkcij orodij Synon Ltd. tesno sodeluje z IBM-om. Pri prvem zelo pomembnem projektu gre za uporabo prednosti IBM-ovega produkta Lotus Notes-Domino, pri drugem pa za razvoj aplikativnega razvojnega koncepta, znanega kot "San Francisco".

Synonov odgovor na izzive sodobnih razvojnih trendov je razvoj aplikacij v "modelu", ki zaradi visoke stopnje neodvisnosti definiranja "logike" aplikacije od trenutne tehnologije omogoča enostavno spreminjanje aplikacij in s tem visoko odzivnost podjetja na spremembe v poslovnem okolju, na upravljanje tveganj, vključevanje novih tehnologij, kompatibilnost s "podedovanim" sistemom itd.

Synon/2E in Obsyidian

- Martin Wallis, Synon Ltd., Evropa

Orodje Obsyidian podpira skupinsko delo pri zasnovi in izgradnji kompleksnih, objektno zasnovanih aplikacij vrste uporabnik-strežnik. Delo z orodjem poteka v okolju Microsoft in je prijazno do razvijalca. Značilnosti klasičnega programiranja nadomešča novi način dela, ki je zanimivejši in bolj učinkovit.

Pomembnejše razvojne usmeritve so kontinuirani poudarek na izkoriščanju prednosti novih tehnologij, izdelava novih razredov objektov za Intranet in Internet, podpiranje IBM-ovega koncepta "San Francisco", generiranje programov v programskem jeziku Java ipd.

Synon & IBM

- Allen Zwirn, Synon Ltd., ZDA

Strategija Synonove podpore za IBM AS/400 temelji na "izgradnji skupnega mostu". Le-ta naj bi močno podpiral hitri razvoj ključnih poslovnih aplikacij z naslednjimi značilnostmi: podpora Lotus Notes - Domino "Groupware-u", generiranje programov v Javi, popolna podpora datumskih lastnosti leta 2000 in kreiranje ter uporaba podatkovnih skladišč (Data Warehouse).

Uspešnost projektov razvoja informacijskih sistemov

- Pavla Robnik Filipič, AD Consulting d.o.o.

Ob upoštevanju temeljnih kriterijev uspešnosti: kakovost, hitrost in sprejemljivi stroški, vsebuje kakovosten projekt razvoja IS funkcionalno kakovost in kakovost tehnične izdelave.

Za doseganje funkcionalne kakovosti je bistvenega pomena vključitev uporabnikov, strokovnjakov za poslovno področje, v celoten proces razvoja, od definiranja poslovnih zahtev do samega uvajanja v uporabo.

Kakovost "tehnične" izdelave aplikacij je v ozki povezavi s tehnologijo, ki se uporablja v procesu razvoja. Nova generacija orodij CASE (po Jamesu Martinu SAT - Software Automation Tools), med katerimi Obsyidian zavzema vodilno mesto, omogoča, da je že v "izdelke" faz analize in dizajna vgrajena visoka stopnja integritete. Na kakovost in hitrost izdelave vplivajo še druge lastnosti takšnih orodij: zlasti možnost ponovne uporabe komponent oz. gradnikov, možnost sprotne verifikacije od uporabnikov v procesu razvoja, enostavnost spreminjanja in dograjevanja itd.

Uresničitev takšnih projektov pa ni možna brez razvojnega tima specialistov, ki obvladajo širok spekter znanj, od razvojnih metod do odličnega poznavanja razvojnega orodja, in so sposobni skupinskega dela (po Jamesu Martinu SWAT razvojni tim - Specialists With Advances Tools). Za uspeh projekta je zlasti pomembno, da je vsak član tima orientiran k nenehnemu izboljševanju tako procesa izdelave kot končnega izdelka (aplikacije) in voljan sprejeti tudi predloge za izboljšave drugih.

II Prispevki uporabnikov

IS Industrogradnje d.o.o. in Synon

- Renato Fočić, Tatjana Šošarić, Višnjica Đukić, sektor Informatike

Predstavljen je bil koncept izgradnje integralnega IS, ki vsebuje naslednje module: (1) ekonomika in finance, (2) tehnično-proizvodni podsistem, (3) turizem, (4) kadri, (5) marketing in trgovina ter (6) povezovalni oz. integralni upravljalni podsistem. Bolj podrobno sta bila predstavljena projekt prodaje in nabave znotraj marketinškega modula ter projekt industrijske proizvodnje gradbenega pohištva.

Komercialna banka Zagreb d.d. in IN.P.U.T. d.o.o.

- Milan Logožar, sektor Informatike KBZ

- Dušan Fišer, IN.P.U.T. d.o.o.

Ob strokovni pomoči podjetja IN.P.U.T. so v banki uspešno uresničili projekt finančnega knjigovodstva in računovodstva z uporabo orodja Synon/2E in za računalniško okolje AS/400.

Za KBZ so bila ključnega pomena znanja o bančnem poslovanju in informatiki. Njihove izkušnje kažejo tudi na zahtevno vlogo vodje projekta.

Prehod na nove računalnike in novo filozofijo razvoja IS so zaznamovali nekateri problemi, kot so na primer "psihični šok" pri starejših kadrih, nujnost pridobivanja novih znanj ipd. Probleme so reševali z organiziranjem t.i. uravnoteženih skupin: starejši delavci z izkušnjami in mlajši z novimi znanji. Dizajn glavnega modela pa so delali delavci z izkušnjami pri delu na kompleksnih projektih. Rezultat je integralni model, ki se bo uresničeval po posameznih segmentih. Med njimi sta prioritetni področji kreditiranje (v celoti) in poslovanje z občani (prenova šalterskega poslovanja po konceptu uporabnik-strežnik in povezava LAN med PC in AS/400).

Nekatere pomembnejše izkušnje: (1) zelo pomembno je optimalno in previdno definirati temeljni podatkovni model, (2) pridobiti uporabnike za dobro sodelovanje, (3) veliko energije se izgubi zaradi pomanjkljivega znanja o možnostih novega orodja in računalniškega sistema, (4) prehod na objektno modeliranje je lažji za tiste, ki nimajo izkušenj s klasičnim programiranjem, (5) čas programiranja se je bistveno skrajšal.

¹ V organizaciji podjetja AD consulting d.o.o.

MDS Informacijski inženjering d.o.o.

- Jasna Prišlin, Ante Radelić

Kot podjetje za razvoj in izdelavo kompletne podpore za konkretno področje poslovanja, so predstavili razvoj integralnega informacijskega projekta ISSA za proizvodno trgovsko podjetje SIRELA d.d. IMP iz Bjelovara, ki je bil izdelan "po meri kupca".

Positivni rezultati se kažejo predvsem v večji produktivnosti in večji integraciji podatkov, v večjih možnostih nadzora in kontrole, v prenosu odgovornosti za podatke na neposrednega uporabnika ter na splošno v novih priložnostih, ki jih ponuja nov koncept podpore IS.

Ob tem sta zelo pomembni fazi planiranja in analize za generiranje modela ter prenos odgovornosti na investitorje in projektante. Dejstvo je, da uporaba orodij bistveno olajša razvoj, uvajanje in vzdrževanje celotne rešitve, prednost je tudi v avtomatski izdelavi dokumentacije itd.

Posebej zanimiva je bila predstavitev izkušenj pri vodenju in projektiranju kompleksnih informacijskih projektov ob ugotovitvi, da ni težje naloge z manj izgledov za uspeh, kot je uvajanje novih pristopov v neko okolje.

Razvoj celotnega projekta integralnega IS je zahteval tudi odgovore na vprašanja kot so, katere metode so najbolj primerne za posamezno fazo projekta, kaj je bolj smotno upoštevati - razvoj ali izkušnje - itd.

Izkušnje pri uporabi orodja Synon od leta 1991 do danes

Nedeljko Viljanac, Antun Kolar

Rade Končar Poslovna informatika d.o.o.

Začetki uporabe AS/400 segajo v leto 1991, z namenom izgradnje integralnega informacijskega sistema ob uporabi programske podpore 3. in 4. generacije (3GL in 4GL). Poudarek je bil na proizvodnem poslovnem procesu, dilema pa, ali kupiti računalniške rešitve ali iti v lastni razvoj. Odločitev je bila za orodje POSE na osebnih računalnikih za analizo ter uporaba Synon/2E za zasnovano in izgradnjo na AS/400.

Ob tem je bil največji problem, kako spremeniti prevladajočo miselnost v projektne timu glede na obstoječe koncepte in pristope pri razvoju temeljnega modela. Najpomembnejša značilnost projekta pa je bila pogodbeno dogovorjeni datum zaključka ("D day").

Predstavljen je bil tudi zelo zanimiv projekt "migracije" oz. prehoda od uporabe orodja Synon/2E na novi produkt Obsydian. Razlog za prehod so bile veliko večje možnosti novega orodja, kot so bistveno večje število "ponovno uporabljivih" objektov, hitrejše in lažje delo ipd. Izbiira programske in strojne podpore je bila AS/400 kot strežnik, PC kot uporabnik in razvojno orodje Obsydian. Ob tem je bilo pomembno izkoristiti obstoječa znanja in jih tudi povečati z novimi možnostmi, ki jih ponuja Obsydian. Ob prehodu na nove rešitve je bila zelo pomembna izobraževalna in strokovna pomoč AD Consultinga.

Novi pristopi so prepričali strokovnjake v njihove prednosti v primerjavi s klasičnimi načini programiranja in so ustvarili pri njih odpor do starih načinov dela.

Delavnice Obsydian

- Matjaž Jurgerle in Bojan Fabijan, AD consulting d.o.o.

V okviru delavnic so bile strokovno predstavljene glavne značilnosti in praktične izkušnje z uporabo orodja Obsydian. Udeleženci so lahko pod vodstvom mentorja samostojno v celoti razvili manjšo aplikacijo odjemalec-strežnik. Z vidika uporabnika - razvijalca je pomemben napredek v uporabi orodja v konceptu izbire in okolju Windows, kar pomeni, da se "izgubljajo" lastnosti klasičnega programiranja. Za delavnice je bilo med udeleženci precejšnje zanimanje.

III. Zaključek

Srečanje je bilo zelo koristno, saj je omogočilo izmenjavo informacij in izkušenj, zaznamovala pa ga je poleg predstavitev značilnosti novih tehnologij tudi razprava o človeških dejavnikih pri razvoju in uporabi novih orodij.

Obravnavana tematika je v veliki meri "prestopila prag" teoretičnega pa tudi komercialnega pristopa. Tako so v ospredje prišle konkretne praktične izkušnje in problemi, s katerimi se udeleženci srečujejo ob rednem delu in o katerih so odkritosrčno poročali ne glede na to, ali je šlo za velike ali majhne "zadregne".

Pripravljenost vseh, da se podobna srečanja organizirajo tudi v prihodnje, kaže na spodbudno in prijetno vzdušje, v katerem se je srečanje končalo. ■

Slovensko društvo INFORMATIKA

Sekcija za operacijske raziskave

Viljem Rupnik:

TEORIJA FAKTORJEV INTEGRABILNOSTI GOSPODARSTVA IN NJIHOVO PRAKTIČNO MODELIRANJE

Delo je razdeljeno v tri knjige:

- I. Osnove teorije ekonomske integrabilnosti
- II. Diagnostika horizontalne in vertikalne ekonomske integrabilnosti
- III. Prognotika horizontalne in vertikalne ekonomske integrabilnosti

Delo je nastalo kot eno od pomembnejših življenjskih del univerzitetnega profesorja dr. Viljem Rupnika. Vse tri knjige uporabljajo metode operacijskih raziskav in so zanimive za vodilne kadre v gospodarstvu ter za študente magistrskega in doktorskega študija s področja operacijskih raziskav.

Delo lahko naročite v tajništvu društva, Ljubljana, Vožarski pot 12 ali po telefonu 061 12 55 322 pri gospe Tatjani Šeremet. Cena za vse tri knjige skupaj je SIT 20.000. Dobava v roku 14 dni po prejemu naročila in plačila na žiro račun št. 50101-678-51841.

OTS'97

Objektna tehnologija v Sloveniji

Center za objektno tehnologijo, ki deluje v okviru Inštituta za informatiko na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru, je 18. in 19. junija v Mariboru organiziral drugo strokovno srečanje z naslovom OTS'97 Objektna tehnologija v Sloveniji. Na srečanju so avtorji 24-tih prispevkov predstavili svoja spoznanja in praktične izkušnje z uporabo objektno tehnologije, hkrati pa nakazali smernice nadaljnega razvoja.

Predstavitve praktičnih rezultatov in izkušenj na lanskoletnem srečanju so očitno razblinile mit o nezrelosti objektno tehnologije ter na ta način pripomogle k premagovanju predsodkov glede uvajanja objektno tehnologije v prakso. Zato so bile letos v središču pozornosti tematike, ki vplivajo na uspešnost vpeljave in uporabe objektno tehnologije. V prispevkih in predstavitev prvga dne smo spoznali področja kot so vodenje objektnih projektov, uporaba OO metodologij, področje ponovne uporabe že obstoječih komponent ter možnosti uporabe objektnega pristopa v sklopu modeliranja in prenove poslovnih procesov. Ob koncu prvga dne je bila organizirana tudi okrogla miza na temo "Prehod na objektno tehnologijo", na kateri so sodelovali tako predstavniki industrije kot obeh univerz. Razprava je tekla o razlogih za prehod na objektno tehnologijo, o načinih njene vpeljave, možnostih ohranitve investicij v obstoječe sisteme, o pomenu kakovostnega procesa ter tudi o vlogi obeh univerz pri zagotavljanju ustreznega kadra in znanj.

Drugi dan strokovnega srečanja se je začel z vabljenim predavanjem prof. dr. Wolganga Hesse-ja z Univerze v Marburgu. Predavanju, ki je obravnavalo praktične vidike in vplive objektno tehnologije na razvojni proces, so sledile ostale aktualne tematike: zблиževanje objektnih in relacijskih podatkovnih baz, celovita uporaba objektno tehnologije skozi vse faze razvoja, distribuirani objekti, komponentna tehnologija in ob koncu še sekcija o Javi. Slednji bo najverjetneje pripadla vodilna vloga v obdobju, v katerega vstopamo - v obdobju objektnih omrežnih aplikacij. Tudi zato je bilo ob zaključku letošnjega druženja organizirano še srečanje uporabnikov Jave in ustanovljena prva interesna skupina uporabnikov Jave v Sloveniji.

Udeleženci (skupaj več kot 130) so se pri izboru najbolj zanimivih prispevkov najpogosteje odločili za prispevke Mihaela Rostaherja (*20 let izkušenj pri vodenju programskih projektov*), Marka Krajnca, Andreja Krajnca in Andreja Klineta (*Komponentna tehnologija - nadgradnja objektno tehnologije*), Petra Brajaka (*Razvoj WEB aplikacij na osnovi objektno-orientiranih relacijskih baz*), Matevža Rostaherja, Uroša Grajfonerja in Davida Goriška (*Vzorci, ki povezujejo*) ter Matjaža B. Juriča (*CORBA ali DCOM - bo Microsoft spet prevladal?*). Omeniti velja, da so udeleženci razen redkih izjem pohvalili vse prispevke ter je srečanje tako v vsebinskem kot organizacijskem pogledu izpolnilo njihova pričakovanja. Tudi po mnenju udeležencev je srečanje nudilo zanimivo kombinacijo praktičnih izkušenj z objektno tehnologijo in razmišljanj o smernicah razvoja tega področja v prihodnosti.

K uspešni izvedbi strokovnega srečanja so ob Ministrstvu za znanost in tehnologijo, ki subvencionira delovanje Centra za objektno tehnologijo, pripomogli pokrovitelji - generalni pokrovitelj HERMES SoftLab d.o.o., nosilni pokrovitelji: IBM Slovenija d.o.o., IXTLAN Consulting d.o.o., Marand d.o.o., Oracle Software d.o.o., PLATINUM technology, Select technology d.o.o., Telekom Slovenije p.o. in TIS d.o.o. ter sopokrovitelji: Alcad d.o.o., Lek d.d., Nova KBM d.d., PROBIT Računalniški inženiring, TRIS A d.o.o. in Zavarovalnica Maribor d.d.

Naj za zaključek podamo še mnenje enega izmed udeležencev:

"Zelo dobro srečanje. Vsebinsko konsistentno, z rdečo nitjo, dobro dramaturgijo, dopolnjujočimi se prispevki, smiselnimi sekcijami, dovolj zdrave pameti, ..."

Več informacij o srečanju:

<http://lisa.uni-mb.si/cot/ots97/>

M. H.

The 4th International Symposium on Operational Research in Slovenia

SOR '97

Preddvor, October 1-3, 1997

SLOVENIAN SOCIETY INFORMATIKA
SECTION FOR OPERATIONAL RESEARCH

Wednesday, October 1, 1997

8.30 - 22.00

Opening ceremony

Plenary session: Experimental EconomicsUlrike Leopold-Wildburger:
Experiments in Economics - A Qualitative Forecasting Approach**Plenary session: Inventory**Robert W. Grubbström:
Multi-Level, Multi-Period Production-Inventory Systems Applying
Transform and Input-Output Methodology**SECTION 1: Inventory**

- 1.1 Čibej J.A., L. Bogataj :
Delayed Inventory Systems - Simulation Approach
- 1.2 Batista M., J. Usenik :
On Analytical Solution of Differential-Delay Equation
- 1.3 Horvat L., L. Bogataj :
Finite Magnitude Perturbations in the Inventory Systems

SECTION 2: Traffic and Transportation

- 2.1 Bogataj M., S. Drobne:
The Influence of Investments in Highways on Gravity and
Interaction in Slovenia
- 2.2 Šimović V., I. Jelić, S. Šimundić:
A Contribution to the Computed Calculation of Velocities in
Cases of Eccentric (Angular) Vehicle Collisions
- 2.3 Usenik J., M. Batista:
On the Car Following Theory
- 2.4 Zohil J.:
Simulation of Feeder Ship Choice

SECTION 3: Production

- 3.1 Burkard R.E., U. Pferschky, R. Rudolf:
Waste-Water Minimization in Metal Industry
- 3.2 Pleli N.:
Application of Ridge Regression to Cattle-Breeding Econometric
Model
- 3.3 Simone V., B. Gizdulić, N. Fafandjel:
Complex Event Network Model as Concept for Systems
Management in Shipbuilding

SECTION 4: Business (Systems) Modelling and Control

- 4.1 Artnjak J., P. Tominc:
The Problem of Allocation of Advertising Expenditures on Market
Segments: Application of the Standardized Multiple Regression
Coefficients
- 4.2 Bastič M.:
The Role of OR in Improving the Competitiveness of Slovenian
Products, The Product's Competitive Index
- 4.3 Benič D., H. Pašagić, N. Šakić:
A Framework for Solving Network Problems

SECTION 3: Production

- 3.4 Šimudić S, V. Šimović, M. Bača:
A Knowledge Base in the Structure of an Expert System for the
Production Phase of the Ship Construction Process
- 3.5 Šorič K.:
The CLWS Heuristic for Single Machine Sequencing Problem
- 3.6 Štefanič N., N. Šakić, H. Pašagić:
Mathematical Model for Two Dimensional Parts Clustering of
Special Shapes

SECTION 4: Business (Systems) Modelling and Control

- 4.4 Damij T.:
Information System Development Using TAD Method
- 4.5 Marinović M.:
The Relationship of Relation Nets to Other Petri Net Models
- 4.6 Rupnik V.:
The Shadowed Decisions

SECTION 5: OR in Transitional Economies

- 5.1 Lokar A.L.:
Global Strategies and Transition
- 5.2 Ferligoj A.:
The Role of Statistics and University and Society in General
- 5.3 Prešern S.:
Operations Research and Information Society in Economies in
Transition
- 5.4 Rupnik V. :
OR Demand and Supply within Transitional Economies

Thursday, October 2, 1997

8.30 - 22.00

Plenary session: OptimizationKarel Zimmermann:
On Some Max-Separable Optimization Problems with
Uncertainty**SECTION 6: Optimization**

- 6.1 Barković D.:
Fuzzy Programming for Media Selection
- 6.2 Čančer V.:
Business Process Optimization Model Including the Integrated
Environmental Protection
- 6.3 Dovč M., L. Bogataj:
Heuristic Optimization of Wire-Cutting Process
- 6.4 Hvalica D.:
The Cost of Solution Subgraphs in And/Or Graphs Modelling
Projects
- 6.5 Jukić D., M. Crnjac, R. Scitovski:
Surface Generated by the Noninterpolating Moving Total Least
Squares Method

- 6.6 Manger R.:
Memory Reduction Techniques for Holographic Neurones

- 6.7 Rodošek R.:
A Step from Constrain Logic Programming to Mathematical
Programming

- 6.8 Rupnik V. :
An Attempt to Non-Formal Modelling

- 6.9 Valenčič D.:
The Multi-Dimensional Assignment Method According to Flood's
Algorithm

SECTION 7: Forestry, Wood Processing and Agriculture

- 7.1 Kajfež-Bogataj L.:
Assessment of the Impact of Climatic Variability on the Yield of
Maize in Slovenia Using Crop Models
- 7.2 Šesek P., A. Tanjšek, L. Zadnik, K. Košmelj:
Use of the Third Approximation of the Yield Law in a Field
Experiment

- | | |
|---|--|
| <p>7.3 Turk J., E. Erjavec, D. Gambelli:
Kalman Filter Application in Estimating the Agricultural Supply</p> <p>7.4 Oblak L., M. Tratnik, L. Zadnik-Stirn:
Selecting of Optimal Economic and Ecological Decisions in Timber Industry Systems by Fuzzy Goal Programming</p> <p>7.5 Udovč A.:
Farm Decision Support System - A Tool for Production-Economic Decision-Making</p> <p>7.6 Zadnik Stirn L.:
Multicriteria Model for Optimal Management of Integrated Agricultural and Forestry Production</p> | <p>7.7 Krajčič D.:
Standardisation of Objective Differences in the Costs of Trucks Use in Forestry</p> <p>7.8 Krč J.:
Multi-Criteria Evaluation in Selection of Wood Skidding Means</p> <p>7.9 Jöbstl H.A.:
Dynamic Transition Model, A Concept and Tool for Forestry Planning and Valuation</p> <p>7.10 Dragoi M.:
Decision Support System for Timber Bidding</p> |
|---|--|

Friday, October 3, 1997

8.30 - 13.00

SECTION 8: Economic (Systems) Modelling and Control

- 8.1 Đukanović I.:
Numerical Continuation Methods in Finding Economic Equilibrium
- 8.2 Grgčič B.:
System-Dynamic Simulation Model of the Regional System
- 8.3 Jurun E., N. Tomić-Plazibat, M. Fredotović:
An Alternative Approach to the Optimal Economic Policy Choice
- 8.4 Novak A., L. Bogataj:
Methods of Technical Analysis of Securities
- 8.5 Pejić Bach M.:
Bayesian Approach to Decision Making on Investing in Bonds
- 8.6 Rupnik V.:
Differential Game Theoretic Approach to Post-Privatization Insider/Outsider Conflict on Equity Shares
- 8.7 Volčjak R.:
Topological Theory of Chaos as Applied to Economic Modelling

SECTION 9: OR Experiences and Practical Solutions

- 9.1 Đula B.:
Behavior of Complex Systems Under Chaotic Regime: The Case of Croatia
- 9.2 Leskovar Špacapan G.:
Univariate and Multivariate Statistical Analysis of Strategic Types in Slovenian Economy
- 9.3 Rupnik V.:
Network Economics of Telecommunication System, A Case on ATNET EDI Company Ltd., (Koper)
- 9.4 Rupnik V.:
Investment Projects: Why So Many Failures

SECTION 10: Last Minute Section

- 10.1 Ubeda S., J. Žerovnik:
A Randomised Algorithm for Graph Colouring Applied to a Channel Assignment Problem
- 10.2 Hunjak T.:
Multicriterion Model for Grading Working Contribution of Bank Office Counter Clerks

Ustanovitev Sekcije za razvoj Informacijskih sistemov pod okriljem Slovenskega društva informatika

V začetku julija je bil na pobudo številnih interesentov, ki so se odzvali pobudi objavljeni v reviji Uporabna Informatika, iniciativni sestanek za ustanovitev omenjene sekcije. Pokazalo se je, da je ustanovitev omenjene sekcije koristna, ker imajo strokovnjaki informatiki, ki delajo na problemih kreiranja ali vzdrževanja informacijskih sistemov mnogo skupnih problemov, zato je strokovna komunikacija več kot potrebna. Delovanje omenjene sekcije pa bo sigurno pritegnilo tudi nove člane k delu društva Informatika. Njena dejavnost naj ne bi bila konkurenčna obstoječim strokovnim srečanjem in delovanju, temveč naj bi zapolnila sedanje vrzeli pri dejavnostih, ki so v našem okolju aktualne in hkrati primerne za društvo. O dejavnostih sekcije bodo člani društva redno informirani v reviji Uporabna informatika in prek interneta. Predvsem so pomembne dolgoročnejshe aktivnosti sekcije. Te bi naj zajemale:

- razvoj stroke in njeno uveljavljanje v okolju,
- izdelava profesionalnega kodeksa,
- evidentiranje zanimivih dogodkov v našem okolju,
- priprave na sekcijo ali okroglo mizo na Dnevih slovenske informatike,
- sodelovanje pri oblikovanju študijskih programov,
- sodelovanje pri izdelovanju profesionalnih standardov,
- priprava strokovne literature,
- strokovno izrazoslovje,
- priprave in organiziranje mednarodnih srečanj,
- vabila tujim predavateljem,
- povezovanje z Gospodarsko zbornico.

Osrednje srečanje sekcije bo na Dnevih slovenske informatike v Portorožu, čeprav namerava sekcija pričeti z delom takoj. Za predsednika sekcije je bil izvoljen dr. Ivan Rozman, kateremu pri delu pomaga izvršni odbor. Prvi sestanek bo že v začetku meseca oktobra, kjer naj bi govorili o profesionalnem kodeksu.

Zapisnik ustanovnega sestanka Sekcije za razvoj informacijskih sistemov dne 2.7.1997

v prostorih SURS, Ljubljana, Parmova 33

Prisotni:

Ivan Rozman, Mirko Vintar, Jože Gričar, Andrej Kovačič, Ivan Vezočnik, Tomaž Mohorič, Marjan Krisper, Janez Grad, Katarina Puc.

Iniciativni sestanek je bil sklican z namenom, da bi pretresli predvsem naslednje:

- izraženi interes za delovanje sekcije
- dolgoročnejske aktivnosti sekcije
- aktivnosti sekcije v letu 1997.

V ožjem sestavu, kamor so bili vabljeni nekateri člani društva, ki so izrazili zanimanje za delo v sekciji, smo se v razpravi na sestanku dogovorili, da bo sekcija pričela z delom takoj.

Prisotni smo izvolili za predsednika sekcije Ivana Rozmana, ki je bil pobudnik za ustanovitev sekcije in je na sestanku tudi predstavil svoj koncept. Mišljenja so bili, da glede na sodobno tehnologijo njegova oddaljenost od sedeža društva ne bi smela biti problem. Obstaja tudi možnost, da bi bil sedež sekcije v Mariboru. Predsednik naj bi bil predvsem sklicatelj in voditelj srečanj, pri oblikovanju in izvajanju programa pa naj bi mu pomagal izvršni odbor sekcije. V izvršnem odboru naj bi bili naslednji člani:

Ivan Rozman, Mirko Vintar, Jože Gričar, Andrej Kovačič, Ivan Vezočnik, Tomaž Mohorič, Marjan Krisper, Janez Grad, Niko Schlamberger.

Razpravo in sklepe sestanka na kratko povzemamo:

a. Interes za delovanje sekcije

Na Rozmanovo pobudo, da bi ustanovili sekcijo za načrtovanje informacijskih sistemov, se je prijavilo večje število zainteresiranih članov društva. Na sestanku smo ugotovili, da je vprašanje načrtovanja še danes zelo aktualno, vendar bi kazalo področje sekcije razširiti, zato smo jo imenovali Sekcija za razvoj informacijskih sistemov. Dejavnosti te sekcije bodo po vsej verjetnosti pritegnile še druge, obstoječe in nove člane društva.

b. Dolgoročnejske aktivnosti sekcije

V razpravi so prisotni predlagali naslednje aktivnosti sekcije:

- razvoj stroke, njeno uveljavljanje v okolju in razvoj instrumentarija s tem v zvezi
- izdelava profesionalnega kodeksa
- evidentiranje zanimivih dogodkov v našem okolju
- priprave na sekcijo ali okroglo mizo na Dnevih slovenske informatike
- sodelovanje pri oblikovanju študijskih programov
- sodelovanje pri izdelovanju profesionalnih standardov
- priprava strokovne literature
- strokovno izrazoslovje
- priprave in organiziranje mednarodnih srečanj.
- vabila tujim predavateljem
- povezovanje z Gospodarsko zbornico.

c. Aktivnosti v letu 1997

Prvi delovni sestanek sekcije bo v začetku meseca oktobra 1996, v prostorih SURS, z vsebino: priprava kodeksa informatikov. Na sestanku bo prvi osnutek kodeksa predstavil Marjan Krisper.

Sklepi

1. Sekcija naj bi poživila delo v društvu in pri tem angažirala sedanje ter pritegnila nove člane za delo na področju, ki je vsekakor aktualno. Njena dejavnost naj ne bi bila konkurenčna obstoječim strokovnim srečanjem in delovanju, temveč naj bi zapolnila sedanje vrzeli pri dejavnostih, ki so v našem okolju aktualne in hkrati primerne za društvo. Nekaj takih dejavnosti je: izdelava profesionalnega kodeksa, sodelovanje pri pripravi strokovne literature, priločnikov, izrazoslovja, standardov, tekoče obveščanje članov o srečanjih, predavanjih, srečanja članov v ožjem krogu s priznanimi domačimi in tujimi strokovnjaki.
2. Člani društva bodo o dejavnostih sekcije redno informirani v reviji Uporabna informatika in prek interneta.
3. Osrednje srečanje sekcije bo na Dnevih slovenske informatike v Portorožu, s tem da naj se poglobljeno pripravlja na več predhodnjih srečanjih.
4. Delo sekcije naj poživi delovanje društva in naj bo tudi eden od korakov k profesionalizaciji društva.

K.P.



VABILO K SODELOVANJU



IFIP Working Group 8.3 on Decision Support Systems; Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede in Slovensko društvo Informatika vabijo, da se aktivno udeležite konference

CONTEXT-SENSITIVE DECISION SUPPORT SYSTEMS

od 13. do 15. julija 1998 na Bledu.

Namen konference je proučiti možnosti učinkovitega razvoja in organizacije uporabe **kontekstno občutljivih sistemov za pomoč pri odločanju**. Te sisteme moramo in moremo prilagoditi različnim okoljem in potrebam ter z njimi ustrezno podpreti odločitvene procese in s tem prispevati h **kakovosti odločitev** samih.

Vabimo Vas, da s svojim prispevkom obogatite konferenco.

POMEMBNI DATUMI:

- Povzetek (500 - 600 besed): 1. oktober 1997
- **Zadnji rok za oddajo referata v celoti: 9. januar 1998**
- Obvestilo o sprejetju referata: 13. februar 1998
- Končna verzija referata: 16. marec 1998

NAVODILA AVTORJEM:

Predloženi prispevki morajo biti originalni, še neobjavljeni in napisani v angleščini. Vsi referati bodo recenzirani od mednarodnih ekspertov. Sprejeti referati bodo natisnjeni v knjigi, ki jo bo izdala založba **Chapman and Hall**. Knjiga bo na voljo na sami konferenci. Vsaj eden od avtorjev mora biti prijavljen in navzoč na konferenci.

Referati ne smejo presegati 12 - 15 strani in morajo biti v skladu s predlogo UKdoc.doc založbe Chapman and Hall, ki jo najdete na spletni strani <http://www.it-ch.com/itch/authors/macros.html>. Predloga vsebuje natančna navodila za oblikovanje prispevka. Pomembno je, da naložite predlogo na svoj računalnik in vanjo v skladu z navodili pišete svoj prispevek.

Povzetek referata v obsegu 500-600 besed do 1. oktobra 1997 pošljite na elektronski naslov d.berkeley@lse.ac.uk.

Nadaljnje informacije dobite na spletnem naslovu:

<http://www-personal.umich.edu/~cwidmeyer/ifipwg83>

lahko pa se obrnete osebno na naslov:

Prof.dr. Vladislav Rajkovič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Prešernova 11, 4000 Kranj, ✉ vladislav.rajkovic@ijs.si

Informatika v državnih organih - INDO 97

1.-3.10.97 Portorož, SI Center vlade za informatiko
Jadranska 21, Ljubljana

Ingrid Jakše
tel. 061 1257-100

7th IFIP WG2.6 Work. Conference on Database Semantics

7.-10.10.97 Leysin, CH IFIP WG2.6

andersson@di.epfl.ch
fax: 41 21 6935195

International Conference on Software Quality - ICSQ '97

17.-19.11.97 Maribor, SI Društvo ekonomistov Maribor
EPF Maribor
Institut informacijskih znanosti Maribor

Marjan Pivka
pivka@uni.mb-si
fax: 062 26 681

Dnevi slovenske informatike - DSI 98

6.-9.5.98 Portorož, SI Slovensko društvo Informatika
ZRIS

Niko Schlamberger
niko.schlamberger@stat.sigov.mail.si
fax: 061 302 370

IECIS'98 - Sixth European Conference on Information Systems

4.-6.6.98 Aix-en-Provence, FR University of Aix-Marseille III

ecis@univ-aix.fr
www.iae.univ-aix.fr/ecis98

The Eleventh International Bled Electronic Commerce Conference

8. - 12.6.98 Bled, SLO Univerza v Mariboru, FOV Kranj

Jože Gričar
gricar@uni-lj.si
<http://ecom.fovret.uni-mb.si>

Context-Sensitive Decision Support Systems

13. -15.7.98 Bled, SLO IFIP W.G. 8.3
Univerza v Mariboru, FOV Kranj
Slovensko društvo informatika

Vladislav Rajkovič
vladislav.rajkovic@ijs.si
<http://www-personal.umich.edu/~widmeyer/ifipwg83>

Izid te revije so finančno podprli:



UNISTAR Računalniški inženiring d.o.o.
Slomškova 27 - 29, 1000 Ljubljana, Slovenija,
N.C.: (386) 061/17 55 502, Faks: (386) 061/17-55-600
Prodaja: 17 55 504, 17 55 505, Internet informacije: 17 55 516
Servis: 17 55 514, Tehnična podpora: 17 55 517
E - mail: info@unistar.si, http://www.unistar.si

Zastopstva in storitve podjetja UNISTAR

 **Robotics**

ACCTON **Microsoft**

DFI




Novell

IBM

INTERNET

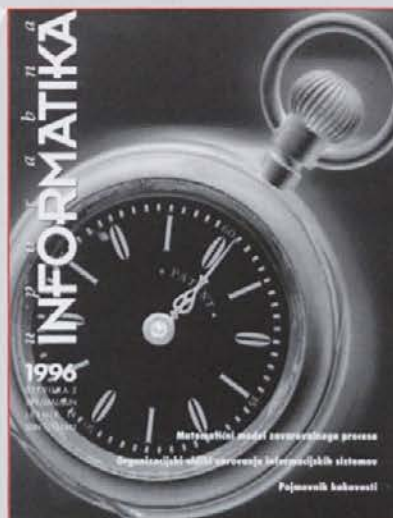


BayNetworks

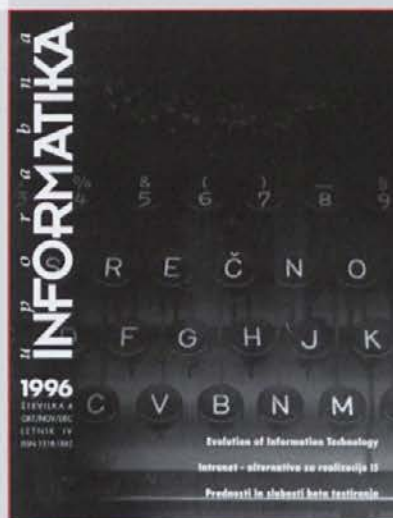
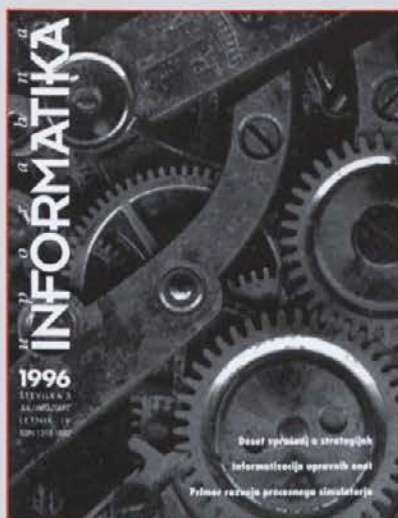
Naše reference so:

- Saturnus avtooprema, Ljubljana
- Lek d.d., 1000 Ljubljana
- NAMA, 1000 Ljubljana
- KAM-Bus, 1240 Kamnik
- Kovinoplastika Lož, 1386 Stari trg pri Ložu
- IMOS d.d, 1000 Ljubljana
- Slovenske železnice-uprava, 1000 Ljubljana
- Mednarodno tiskovno središče Ljubljana
- Agencija za plačilni promet (Služba družbenega knjigovodstva): centralna Celotna služba v Ljubljani in poslovne enote v Sloveniji
- Ljubljanske mlekarne p. o. , Ljubljana
- Ljubljanske mlekarne p. o. , enota Novo mesto
- Ljubljanske mlekarne p. o. , enota Dekani
- Elektro Inštitut Milan Vidmar, Ljubljana
- Republiški zavod za zaposlovanje, enota Maribor
- Republiški zavod za zaposlovanje Ljubljana
- Univerza v Ljubljani, fakulteta za telesno kulturo, Ljubljana
- Podjetje za urejanje hudournikov, Ljubljana
- Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, Ljubljana
- ...in drugi

IZ VSEBINE REVIJE



UPORABNA INFORMATIKA V LETU 1996:



Marin Silič:

Strategija uvajanja informacijske infrastrukture v državne organe RS v obdobju do leta 2000

Tomaž Banovec:

Deset vprašanj o strategijah in njihovi informatizaciji

Andrej Kovačič:

Prenova organizacije in poslovanja podjetij, zavodov in uprave (združb): usmeritev projekta raziskav

Franci Pivec:

Informacijska prestreljenost

Marjan Pivka, Vojko Potočan:

Testiranje softverskih proizvodov: kako naprej?

Julijana Bizjak-Mlakar:

Matematični model zavarovalnega procesa

Nevenka Gorenšček:

Skupinska programska oprema in informacijski sistemi

Tomaž Poštuvan:

Organizacijski vidiki varovanja informacijskih sistemov I, II

Sonja Treven:

Zakaj direktorji potrebujejo sisteme za podporo svojega dela

Mirko Vintar, Anamarija Leben:

Poizkus opredelitve celovitejšega pristopa pri nadaljnji informatizaciji upravnih enot v Sloveniji

Alenka Žnidaršič, Juš Kocijan, Andrej Skobe:

Primer razvoja procesnega simulatorja z objektno usmerjeno lupino ekspertnega sistema

