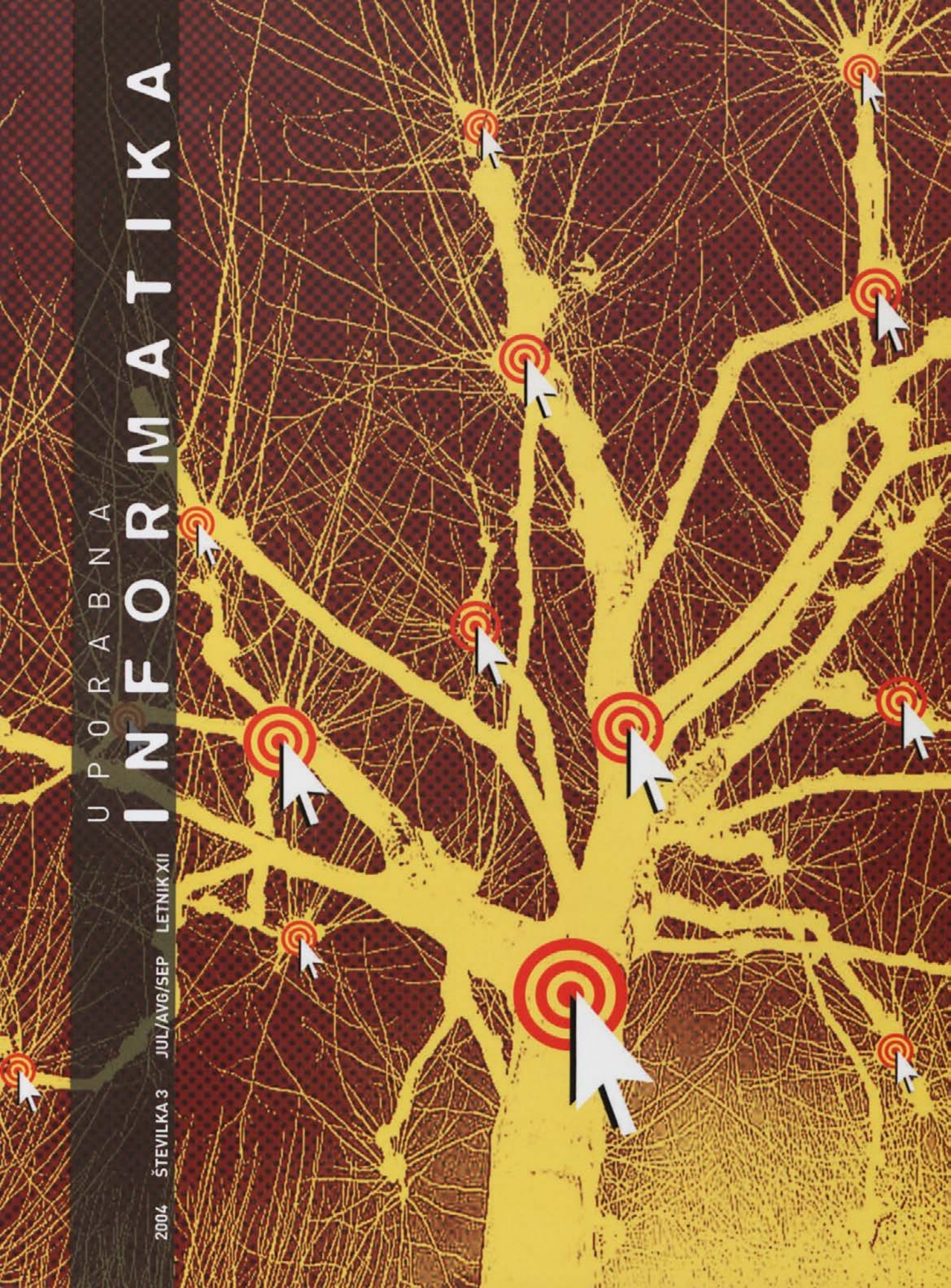


U P O R A B N A

# I N F O R M A T I K A

2004 ŠTEVILKA 3 JUL/AVG/SEP LETNIK XII

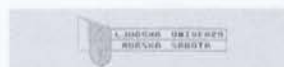




# Testni centri ECDL

**ECDL** (European Computer Driving License), ki ga v Sloveniji imenujemo evropsko računalniško spričevalo, je standardni program usposabljanja uporabnikov, ki da zaposlenim potrebno znanje za delo s standardnimi računalniškimi programi na informatiziranem delovnem mestu, delodajalcem pa pomeni dokazilo o usposobljenosti. V Evropi je za uvajanje, usposabljanje in nadzor izvajanja ECDL pooblaščen ustanova ECDL Foundation, v Sloveniji pa je kot član CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) to pravico pridobilo Slovensko društvo INFORMATIKA. V državah Evropske unije so pri uvajanju ECDL močno angažirane srednje in visoke šole, aktivni pa so tudi različni vladni resorji. Posebej pomembno je, da velja spričevalo v več kot osemdesetih državah, ki so vključene v program ECDL. Doslej je bilo v svetu izdanih že več kot tri milijone indeksov, v Sloveniji okoli 1700 in podeljenih okoli tisoč spričeval. Za testne centre ECDL so se v Sloveniji usposobile organizacije, katerih logotipi so natisnjeni na tej strani.

# ISER



# U P O R A B N A I N F O R M A T I K A

2004 ŠTEVILKA 3 JUL/AVG/SEP LETNIK XII ISSN 1318-1882

## Uvodnik

## Razprave

- Maja Pušnik, Matjaž B. Jurič, Marjan Heričko, Boštjan Šumak:  
**Pomen spletnih storitev in BPEL pri orkestraciji elektronskega poslovanja** 121
- Martina Kern, Stjepan Pervan:  
**Večpredstavne storitve prek štiripasovnih omrežij** 132
- Urška Rapaič Boštjančič, Vladislav Rajkovič:  
**Analitično upravljanje odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev** 139
- Gregor Polančič, Romana Vajde, Tatjana Welzer, Boštjan Brumen:  
**Analiza celovite zaščite spletnih aplikacij** 147
- Jurij Laznik, Matjaž B. Jurič, Ivan Rozman:  
**Standardi za zagotovitev varnosti spletnih storitev** 155
- Nadja Damij, Ke Li:  
**Transition into virtual Organisation – does the practice Follow the promising Theory** 162

## Obvestila

- Katarina Puc:  
**Nova izdaja Islovarja** 169

## Nove knjige

- Prenova in informatizacija poslovanja** 171

## Koledar prireditev

171





ISSN 1318-1882

**Ustanovitelj in izdajatelj:**

Slovensko društvo INFORMATIKA  
Vožarski pot 12  
1000 Ljubljana

**Predstavniki**

Niko Schlamberger

**Odgovorni urednik:**

Andrej Kovačič

**Uredniški odbor:**

Marko Bajec, Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Aljoša Domijan, Janez Grad, Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Tomaž Mohorič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Niko Schlamberger, John Taylor, Ivan Vezočnik, Mirko Vintar, Tatjana Welzer - Družovec

**Recenzenti prispevkov za objavo v reviji Uporabna informatika:**

Marko Bajec, Tomaž Banovec, Vladimir Batagelj, Marko Bohanec, Vesna Bosilj Vukšič, Dušan Caf, Srečko Devjak, Aljoša Domijan, Tomaž Erjavec, Matjaž Gams, Tomaž Gornik, Janez Grad, Miro Gradišar, Jože Gričar, Joszef Györkos, Marjan Heričko, Jurij Jaklič, Milton Jenkins, Andrej Kovačič, Iztok Lajović, Tomaž Mohorič, Katarina Puc, Vladislav Rajkovič, Heinrich Reinermann, Ivan Rozman, Niko Schlamberger, Ivan Vezočnik, Mirko Vintar, Tatjana Welzer - Družovec, Franc Žerdin

**Tehnična urednica**

Mira Turk Škraba

**Oblikovanje**

Bons

**Prelom**

Dušan Weiss, Ada Poklač

**Tisk**

Prograf

**Naklada**

700 izvodov

**Naslov uredništva**

Slovensko društvo INFORMATIKA  
Uredništvo revije Uporabna informatika  
Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana  
www.drustvo-informatika.si/posta

Revija izhaja četrtletno. Cena posamezne številke je 4.500 SIT. Letna naročnina za podjetja 17.800 SIT, za vsak nadaljnji izvod 11.900 SIT, za posameznike 5.900 SIT, za študente 2.800 SIT.

Revijo sofinancira Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS.

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

Revija Uporabna informatika je pod zaporedno številko 666 vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS.

© Slovensko društvo INFORMATIKA

## Navodila avtorjem

Revija Uporabna informatika objavlja izvirne prispevke domačih in tujih avtorjev na znanstveni, strokovni in informativni ravni. Namenjena je najširši strokovni javnosti, zato je zaželeno, da so tudi znanstveni prispevki napisani čim bolj poljudno.

Članke objavljamo praviloma v slovenščini, prispevke tujih avtorjev v angleščini.

Prispevki so obojestransko anonimno recenzirani. Vsak članek za rubriko Razprave mora za objavo prejeti dve pozitivni recenziji. O objavi samostojno odloča uredniški odbor.

Prispevki naj bodo lektorirani, v uredništvu opravljamo samo korekturo. Po presoji se bomo posvetovali z avtorjem in članek tudi lektorirali. Prispevki za rubriko Razprave naj imajo dolžino do 40.000, prispevki za rubrike Rešitve, Poročila do 30.000, Obvestila pa do 8.000 znakov.

Naslovu prispevka naj sledi ime in priimek avtorja, ustanova, kjer je zaposlen, in elektronski naslov. Članek naj ima v začetku do 10 vrstic dolg izveček v slovenščini in angleščini, v katerem avtor opiše vsebino prispevka, dosežene rezultate raziskave. Abstract se začne s prevodom naslova v angleščino. Članku dodajte kratek avtorjev življenjepis (do 8 vrstic), v katerem poudarite predvsem delovne dosežke.

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

Revijo tiskamo v črno-beli tehniki s folije, zato barvne slike ali fotografije kot originali niso primerne. Objavljali tudi ne bomo slik zaslonov, razen če niso nujno potrebne za razumevanje besedila. Slike, grafikoni, organizacijske sheme ipd. naj imajo belo podlago. Po možnosti jih pošiljajte posebej, ne v datoteki z besedilom članka. Disketi z besedom priložite izpis na papirju.

Prispevke pošiljajte po elektronski ali navadni pošti na naslov uredništva revije: [ui@drustvo-informatika.si](mailto:ui@drustvo-informatika.si), Slovensko društvo INFORMATIKA, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana. Za dodatne informacije se obračajte na tehnično urednico Miro Turk Škraba.

Po odločitvi uredniškega odbora o objavi članka bo avtor prejel pogodbo, s katero bo prenesel vse materialne avtorske pravice na Slovensko društvo INFORMATIKA. Po izidu revije pa bo prejel nakazilo avtorskega honorarja po veljavnem ceniku ali po predlogu odgovornega urednika.



*Spoštovane bralke, spoštovani bralci,*

*v reviji Uporabna informatika spodbujamo k objavi zlasti avtorje, ki v svojih prispevkih predstavljajo svoje izkušnje pri uporabi sodobne informacijske tehnologije in rešitev. S takšno usmeritvijo želimo nadaljevati tudi v prihodnje. Zlasti odmevne in koristne za širši krog naših bralcev so praktične izkušnje na področju strateške vloge informatike pri zagotavljanju konkurenčne prednosti in poslovne uspešnosti organizacij. V našem poslovnem okolju je takšnih uspešnih projektov vse več, mnogi so sad lastnega znanja, o njih pa premalo beremo ali pa niso predstavljeni tako, da bi se iz njih lahko kaj naučili.*

*Eno od tašnih področij je tudi nova, strateška vloga in pomen informatike ter menedžmenta informatike oz. službe za informatiko pri prenovi in informatizaciji poslovanja. Uporaba informacijske tehnologije in informacijski projekti so uspešni le v primeru, da ob načrtovanih vsebinskih, časovnih in stroškovnih parametrih vplivajo na dvig poslovne uspešnosti organizacije. Informacijska tehnologija omogoča doseganje strateških ciljev prenove poslovanja oziroma snovanje prenovljenih procesov, ki se bodo odvijali hitreje, ceneje in bolj kakovostno. Poslovna uspešnost organizacije je neposredno odvisna od uveljavljanja in zagotavljanja strateške vloge informatike. Na področju načrtovanja informatike je treba za doseganje strateških ciljev na projektih prenove in informatizacije poslovanja sproti usklajevati poslovni in tehnološki vidik. Strateško načrtovanje razvoja informatike predstavlja ključni sestavni del (in ne zgolj posledico) strateškega poslovnega načrtovanja.*

*Po drugi strani pa se odgovori na vprašanja, vezana na poslovno vrednost informacijske tehnologije, ne skrivajo zgolj v informatizaciji. Nova vloga službe za informatiko organizacije izpostavlja razvijanje oz. izboljševanje informacijske arhitekture ter sprotno povezovanje in usklajevanje strategije informatizacije s poslovno strategijo in mora preseči vlogo zgolj – žal v mnogih organizacijah dominantnega –, servisa poslovanju. Cilj službe je ustvariti partnerstvo med menedžmentom in informatiko. Nedoseganje tega cilja predstavlja za informatiko enega pglavitnih omejevalnih dejavnikov vplivnosti na poslovanje. Vodja (direktor) službe (CIO) mora prevzeti pobudo, sprotno seznanjati menedžment organizacije o strateških možnostih in poslovnih priložnostih, ki jih nudi sodobna informacijska tehnologija, ter aktivno vplivati na njeno vključevanje v poslovno strategijo.*

*Ključna funkcija "nove" službe za informatiko je načrtovanje, organiziranje, informatizacija in skrbništvo poslovnih procesov. Gre za funkcijo, ki na eni strani omogoča optimalen potek izvajanja procesnih aktivnosti, na drugi pa zagotavlja ustrezno informacijsko podporo izvajalcem teh aktivnosti. Takšno funkcijo v mnogih organizacijah poimenujejo kot službo za menedžment poslovnih procesov. Največkrat se kot organizacijska oblika razvije iz službe (sektorja, oddelka ipd.) za informatiko s ciljem obvladovanja osnovnih procesov podjetja oz. premostitve znanega razkoraka med menedžmentom in informatiko. Menedžment poslovnih procesov (MPP) združuje tri oddelke ali službe: službo za informatiko, službo za organizacijo ter službo za spremljanje in skrbništvo poslovnih procesov. Skladno s potrebo po takšnem preoblikovanju službe za informatiko v MPP moramo znotraj nove službe nadgraditi interdisciplinarna znanja (tehnološko, poslovno, sociološko idr.) in zaposlovati informatike s temi znanji.*

*Toliko za spodbudo in razmišljanje o vaših izkušnjah, problemih in rešitvah na tem področju. Spoštovani, upam in pričakujem tudi ustrezne odmeve z vaše strani.*

*Andrej Kovačič,  
odgovorni urednik*



## Slovensko društvo INFORMATIKA

vabi k udeležbi na posvetovanju

### **Dnevi slovenske informatike 2005**

Portorož, 20.–22. aprila 2005

**Prihodnje leto bodo dnevi slovenske informatike prvi, odkar je Slovenija članica Evropske unije. S tem se posvetovanju, Slovenskemu društvu INFORMATIKA in Sloveniji odpirajo nove možnosti. Če smo na posvetovanjih preteklih let ugotavljali, da je srečanje informatikov, uporabnikov in raziskovalcev pomembno za izmenjavo izkušenj in spoznanj, lahko v novem okolju, ki podpira pretok znanja, kapitala, dela in blaga, najdemo priložnosti, da pokažemo, kdo smo in kaj znamo. Naša realnost je, da kot majhna država na nobenem področju materialne proizvodnje ne moremo igrati evropsko, kaj šele svetovno pomembne vloge. Izjema je znanje, ki je najpomembnejši pogoj za informacijsko družbo prihodnosti in kjer sta velikost države in številčnost prebivalstva relativno manj pomembna. Da smo se postavili ob bok razvitim državam Evrope, nam dokazujejo mednarodna priznanja za dosežke na področju informatike tako na poslovnem področju, v upravi in v znanosti.**

Posvetovanje Dnevi slovenske informatike 2005 bo zasledovalo dosedanje programske usmeritve kot najbolj pomembno neodvisno delovno srečanje informatikov in uporabnikov, ki se odlikuje tudi z najdaljšo tradicijo. Ob sodelovanju vseh, ki imajo interes in željo, nameravamo prikazati dosežke slovenske informatike. Ohranili bomo vse dele programa, ki so se izkazali zanimivi za udeležence posvetovanja in za predavatelje, posebej pa bomo upoštevali možnosti – strokovne in poslovne, ki jih omogoča in pospešuje novo okolje EU. Posvetovanje bomo popestrili z vabljenimi predavanji strokovnjakov iz tujine, posebej še tistih slovenskega rodu, s katerimi bi radi obdržali stike. Če smo za pretekla posvetovanja ugotavljali, da so imela pomembno strokovno in kulturno poslanstvo, velja to za prihodnja še toliko bolj. Prepričani smo, da bodo vsi sklopi DSI 2005 – strokovni del, delavnice, okrogle mize, poslovni del in ne nazadnje tudi družabni dogodki – za vse udeležence zanimivi vsaj toliko kot doslej.

Pričujoča informacija je najava posvetovanja Dnevi slovenske informatike 2005 in obenem vabilo k sodelovanju bodisi z avtorskimi prispevki, ki podajajo izkušnje in spoznanja, bodisi kot udeleženec, ki želi dobiti pregled nad stanjem in možnostmi informacijskih tehnologij, pa tudi kot pokrovitelj, ki želi videti nove obraze ter postati in ostati viden v prihodnje.

Torej – na svidenje v Portorožu!

*Niko Schlamberger,  
predsednik Slovenskega društva INFORMATIKA*



# ■ Pomen spletnih storitev in izvajalnega jezika poslovnih procesov BPEL pri orkestraciji elektronskega poslovanja

Maja Pušnik, Matjaž B. Jurič, Marjan Heričko, Boštjan Šumak  
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko,  
Inštitut za informatiko, Smetanova ulica 17, Maribor  
Maja.Pusnik@uni-mb.si

## Povzetek

Spletne storitve pokrivajo tehnični vidik izmenjave dokumentov XML in predstavljajo tehnološko podlago elektronskemu poslovanju. Le-to pa ni samo izmenjava dokumentov, temveč koordinirano sodelovanje med partnerji, kar zahteva natančno določeno zaporedje aktivnosti. Tehnologija BPEL (Business Process Execution Language), ki bo predstavljena v prispevku, omogoča deklarativno orkestracijo in koreografijo poslovnih procesov, katerih preoblikovanje in posodabljanje ne zahteva vključevanja razvijalcev informacijskih sistemov, temveč jih lahko opravijo poslovni akterji sami. V prispevku bomo preučili vlogo in pomen tehnologije BPEL, analizirali model delovanja in jo primerjali s sorodnimi tehnologijami. Identificirali bomo prednosti in slabosti tehnologije BPEL in podali napotke za izboljšavo identificiranih slabosti. Analizirali bomo še strežnike in orodja, ki omogočajo uporabo BPEL.

## Abstract

### The importance of web services and BPEL in e-business orchestration

Web services include the technical view of XML document exchange and represent a technological basis for e-business. However, e-business is not only about document exchange, but also about a coordinated collaboration between partners, defined in a specific sequence of activities. The BPEL technology (Business Process Execution Language), presented in this paper, enables declarative orchestration and choreography of business processes, where the reshaping and updating does not require the involvement of information system developers, in fact business actors can manage it alone. In the paper, we will study the role and importance of the BPEL technology, analyze the activity model and compare it with other related existing technologies. We will identify advantages and disadvantages of the BPEL technology and present instructions for improvements of identified weaknesses. Furthermore, we will analyze several servers and tools, which enable BPEL usage.

## 1 Uvod

**Dejstvo, da elektronsko poslovanje lahko zniža stroške poslovanja in ponudi nove, učinkovitejše metode sodelovanja med podjetji in organizacijami, je znano že dalj časa. Uresničitev pa je povezana z obstojem ustrezne infrastrukture, tehnologij in orodij, katerih skupna značilnost mora biti dostopnost. To pomeni uporabo internetnih povezav za infrastrukturo in uporabo enostavnih tehnologij, ki ne bodo potrebovala prevelikega vlaganja v izobraževanje in razvoj. Da je pri tem potrebno zagotoviti tudi ustrezno varnost, zanesljivost in hitrost, ni treba posebej poudarjati.**

Za razliko od tehnologije EDI (Electronic Data Interchange) in drugih rešitev temeljijo sodobne tehnologije za razvoj informacijske podpore elektronskega poslovanja na tehnologiji XML (Extensible Markup Language) in spletnih storitvah (Web Servi-

ces). Niso tako kompleksne kot obstoječe rešitve, to pa pomeni manj truda za učenje in s tem hitrejšo in cenejšo uporabo. Ta dejstva odpirajo vrata informacijskim rešitvam za elektronsko poslovanje tudi v majhnih in srednje velikih podjetjih.

XML in spletne storitve nudijo tehnološko osnovo za izmenjavo elektronskih dokumentov in sporočil. Da bi dosegli koordinirano zaporedje izvajanja aktivnosti med sodelujočimi partnerji, potrebujemo tehnologije za opis orkestracije in koreografije aktivnosti, ki so izpostavljene prek spletnih storitev. V prispevku se bomo osredinili na trenutno najpomembnejšo tehnologijo – tehnologijo BPEL, imenovano tudi BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services).



V prvem delu prispevka bomo opisali vlogo spletnih storitev pri razvoju rešitev za elektronsko poslovanje. Identificirali bomo gradnike, ki jih tehnologija spletnih storitev ne naslavlja neposredno, kot so opisi profilov podjetij in pogodb ter orkestracija in koreografija poslovnih aktivnosti. Na tem področju še ni popolnega poenotenja, zato bomo v nadaljevanju identificirali konkurenčne tehnologije in jih primerjali. Posvetili se bomo tehnologiji BPEL, katere vlogo, pomen in model delovanja bomo natančno preučili na primeru. Prikazali bomo način orkestracije enostavnega elektronskega poslovnega procesa, modeliranega s pomočjo spletnih storitev. Poslovni proces bo v prispevku opisoval izmenjavo sporočil XML med dvema podjetjema po definiciji implementirane poslovne logike. Poslovni proces torej naslavlja model oziroma scenarij, ki se mora izvršiti, da lahko govorimo o poslovni funkcionalnosti. S primerjavo tehnologij WSCI (Web Services Choreography Interface), BPML (Business Process Modelling Language) in ebXML BPSS (Business Process Specification Schema) bomo identificirali prednosti in slabosti tehnologije BPEL ter analizirali najpomembnejše strežnike in orodja.

## 2 Od spletnih storitev do orkestracije

Spletne storitve naslavlja tehnične vidike povezovanja podjetij. Njihovo poslanstvo je integracija šibko sklopljenih informacijskih sistemov; združujejo torej skupino tehnologij XML, SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Description Language) ter UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Pomen spletnih storitev je predvsem v povezljivosti in neodvisnosti od okolja, v katerem so razvite. Njihov neposredni namen je zagotavljanje poslovnih funkcionalnosti prek spleta, vse bolj pa se uporabljajo interno znotraj podjetij. S pomočjo spletnih storitev enostavno pošiljamo različne XML dokumente in omogočimo komunikacijo znotraj podjetja in med različnimi podjetji.

Spletne storitve so komponente, ki komunicirajo prek protokola SOAP na sinhron in asinhron način. Za oblikovanje sporočil, ki si jih izmenjujejo, se uporablja jezik XML. Ustrezno varnost pri izmenjavi omogoča t. i. varnost spletnih storitev (WS Security), ki združuje digitalni podpis, enkripcijo in prenos varnostne vsebine. Spletne storitve definirajo tudi vmesnike, ki ponazarjajo operacije oziroma storitve, ki jih nudijo. Opisni jezik WSDL specificira podatke, kot so podatkovni tipi, sporočila, operacije, povezave, vrata

in tipi vrat ter same storitve, ne vključuje pa poslovnega vidika, vpogleda v vsebino storitev, načina uporabe, vrste sodelovanja ter podrobnosti o obnašanju in vlogah spletne storitve v kompleksnejših sodelovanjih [15].

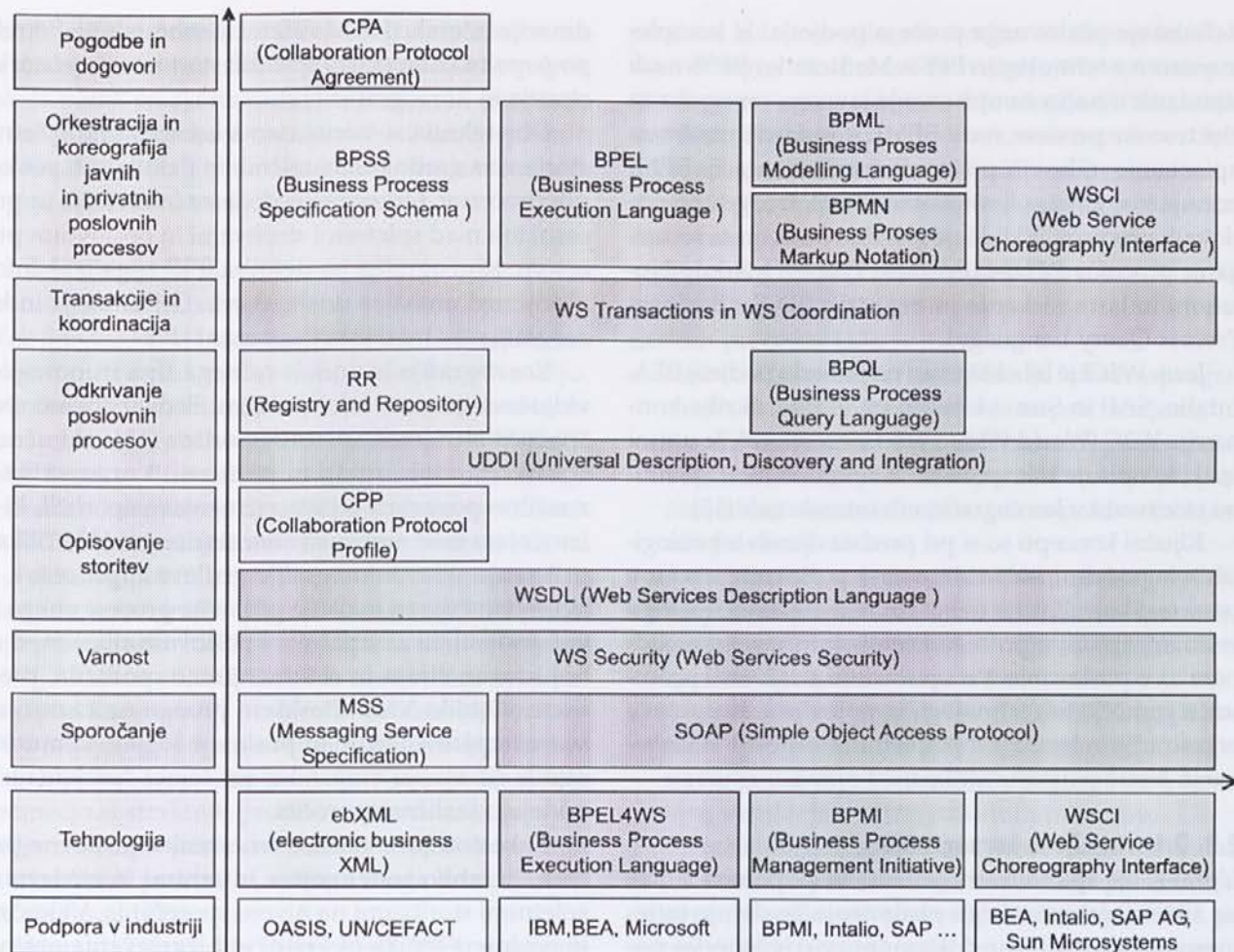
Ključni gradnik je tudi register UDDI, v katerem ponudniki registrirajo spletne storitve in omogočijo, da jih odjemalci najdejo in uporabijo. Odjemalec si pridobi WSDL in oblikuje posrednika, ki naredi storitev lokacijsko neodvisno. Za povpraševanje po UDDI se uporablja protokol SOAP, omogočeno pa je povpraševanje po imenih (bele strani), tipu storitve (rumene strani) in načinu, na katerega bi želeli opravljati elektronsko poslovanje (zelene strani).

### 2.1 Tehnologije za opisovanje poslovnih procesov

Spletne storitve pa samostojno ne zagotavljajo ustrezne poslovne logike, ki jo pričakujemo od elektronskega poslovanja. Zato so vse bolj pomembne tehnologije, ki omogočajo sestavljanje in združevanje spletnih storitev v ustrezne scenarije oziroma v poslovne procese. Njihova bistvena naloga je vpeljevanje poslovne logike v skupino ločenih spletnih storitev, ki zagotavljajo ločeno funkcionalnost. Slika 1 prikazuje nabor tehnologij za opisovanje poslovnih procesov [14]. Trenutno aktualne so štiri tehnologije: ebXML (electronic business XML), BPEL (Business Process Execution Language), BPMI (Business Process Management Initiative) in WSCI (Web Service Choreography Interface), ki so prikazane po arhitekturnih nivojih gradnje elektronskih procesov, poudarek pa je na orkestraciji in koreografiji javnih ter privatnih poslovnih procesov. Vodoravna os predstavlja omenjene tehnologije, ki podpirajo različna podjetja oziroma organizacije. Navpična os predstavlja nivoje elektronskega poslovanja, od zahtev po izmenjavi podatkov, varnosti, opisovanja storitev, objavljanja in iskanja poslovnih procesov pa vse do koreografije in orkestracije spletnih storitev ter sklepanja raznih dogovorov in pogodb med podjetji. Predstavljene tehnologije izpolnjujejo različne zahteve elektronskega poslovanja, vse pa temeljijo na spletnih storitvah.

Iz slike je razvidno, da so tehnologije BPEL, BPMI in WSCI zasnovane na osnovnem naboru tehnologij spletnih storitev, kar vključuje SOAP, WSDL, UDDI in WS Security. Naslanjajo se tudi na koordinacijo spletnih storitev (WS Coordination) in transakcijo spletnih storitev (WS Transaction), ki naslavlja koordinacijo in transakcijsko integriteto. Tehnologija ebXML pa





Slika 1: Tehnologije za opisovanje poslovnih procesov

dodaja lastne specifikacije, ki našteje standarde dopolnjujejo. Za prenos sporočil in dokumentov uporablja ebXML Messaging Service Specification (MSS), ki dopolnjuje SOAP s pripomkami in omogoča dodatne storitve pri prenosu sporočil, kar povečuje kakovost storitev. Registre UDDI nadgrajuje ebXML Registry and Repository (RR), ki omogoča hranjenje bogatejše vsebine od UDDI. Slednje olajša iskanje povezav med partnerji. Tehnologija ebXML vpeljuje tudi nekaj specifičnih konstruktorjev, ki jih v drugih tehnologijah ne najdemo. To so profili podjetij (Collaboration Protocol Profile – CPP) in pogodbe med podjetji (Collaboration Protocol Agreement – CPA) ter komponente jedra, s katerimi oblikujemo standardne poslovne dokumente (Core Components – CC). Za opis poslovnih procesov ebXML ponuja BPSS – Business Process Specification Schema [18].

Tehnologije BPEL, BPMI, WSCI in BPSS tako nudijo načine za opis poslovnih procesov, predstavljenih prek spletnih storitev, uporabljamo pa jih za potrebe elektronskega poslovanja ali pa so zgolj integracije med informacijskimi sistemi. Ker na tem področju še ni bil dosežen konsenz, je smiselno pregledati še ozadje. BPEL je bil oblikovan na pobudo podjetij Microsoft in IBM, in sicer kot združitev obstoječih jezikov XLANG in WSFL (Web Service Flow Language). Podpira ga industrija, vključen pa je tudi v organizacijo OASIS.

BPSS (del ebXML) nastaja pod okriljem OASIS in UN/CEFACT in omogoča specifikacijo poslovnih procesov, da bi se ti implementirali ob uporabi ostalih tehnologij ebXML.

Jezik BPML je del iniciative BPMI (Business Process Management Initiative), podprt od podjetij Intalio, Sterling, Sun in CSC in nudi široko podporo za



definiranje poslovnega procesa podjetja. Je komplementaren s tehnologijo BPSS. Medtem ko BPSS nudi standarden način za opisovanje javnega vmesnika za elektronske procese, nudi BPML standarden način za opisovanje njihovih privatnih implementacij. BPMI ponuja več kot zgolj orkestracijo in koreografijo poslovnih procesov. Vključuje grafično notacijo za sestavljanje procesov BPMN (Business Process Markup Notation) in lastno iskanje po registrih BPQL (Business Process Query Language).

Jezik WSCI je bil oblikovan na pobudo podjetij BEA, Intalio, SAP in Sun, vključen pa je pod okrilje konzorcija W3C (World Wide Web Consortium). Je opisni jezik, ki opisuje tok sporočil, izmenjanih med spletnimi storitvami v koreografiranih interakcijah [15].

Ključni koncepti so si pri predstavljenih tehnologijah zelo podobni, način obravnave poslovnih procesov pa se razlikuje. Zato je treba izbrati ustrezno tehnologijo dovolj zgodaj v procesu razvoja informacijske podpore za e-poslovanje. Pri opisovanju poslovnih procesov s pomočjo teh tehnologij se pojavljata dva pojma; orkestracija in koreografija spletnih storitev. V nadaljevanju bomo poiskali razliko med njima.

## 2.2 Orkestracija in koreografija

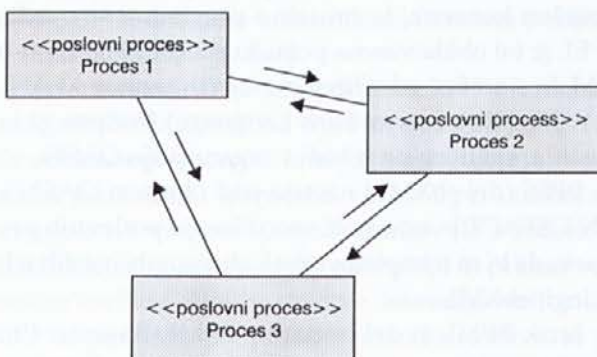
Upravljanje spletnih storitev ima velik pomen v fazi, ko sistem elektronskega poslovanja že deluje in izmenjava sporočil ter dokumentov predstavlja pomemben del poslovnih procesov. Organizacije potrebujejo infrastrukturo za upravljanje in nadzor aplikacij, sistemov in mrež, kar jim zagotavlja fleksibilni nadzor nad poslovnimi procesi in nadzor nad specifičnimi koraki v procesu. Potreba po upravljanju je vedno bolj pereča, saj se spletne storitve povezujejo v večje in pomembnejše poslovne procese. Osnovni protokoli spletnih storitev zadoščajo zahtevam koor-

dinacije interakcij med sistemi in vmesnikov. Potrebo po popolni kompoziciji spletnih storitev rešujeta orkestracija in koreografija [12].

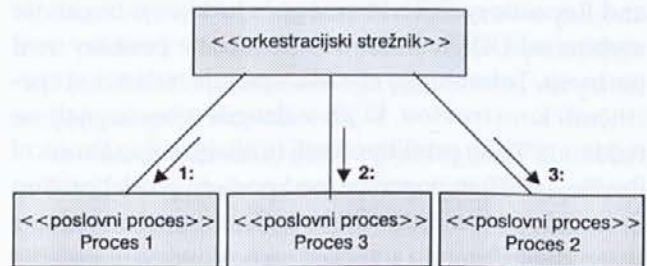
Obe tehniki se nanašata na kompozicijo spletnih storitev za gradnjo dinamičnih in fleksibilnih poslovnih procesov. Orkestracija definira interakcijo in procesni tok med spletnimi storitvami in poslovnim procesom. Koreografija pa definira tok izmenjave informacij med množico udeležencev. Orkestracija in koreografija sta med seboj povezani [10].

Koreografija je sodelovalnega tipa in omogoča vključevanje vsem udeležencem. Sledi vrstnemu redu sporočil eksternih spletnih storitev [12], vključno s strankami, dobavitelji in partnerji. Koreografija je značilno povezana z javno izmenjavo sporočil, ki se izmenjajo med več spletnimi storitvami [12]. Slika 2 prikazuje skico koreografije poslovnih procesov, in sicer vključuje tri različne poslovne procese enega ali več podjetij, ki za izpolnitev poslovnih ciljev med seboj komunicirajo in si izmenjujejo sporočila, predvsem v obliki XML. Poslovni procesi ne razkrivajo svoje implementacije in poslovne logike, komunicirajo le na nivoju vmesnika, pri čemer sprejemajo in oddajajo različna sporočila.

Orkestracija se nanaša na izvršilne poslovne procese, ki lahko sodelujejo z internimi in eksternimi spletnimi storitvami na nivoju sporočanja. Vključena je poslovna logika in vrstni red izvrševanja opravil. Orkestracija vključuje upravljanje transakcij med individualnimi storitvami, vključno s potrebnim obravnavanjem napak, kot tudi z opisovanjem splošnega procesa. Nanjo lahko gledamo kot na konstrukt med avtomatiziranim procesom in individualnimi storitvami, ki odredajo korake v procesu. Pomeni kontrolo s perspektive enega udeleženca. Slika 3 prikazuje skico orkestracije poslovnih procesov [10], kjer je najpo-



Slika 2: Koreografija poslovnih procesov



Slika 3: Orkestracija poslovnih procesov



membnejši del orkestracijski strežnik, implementiran na strani izbranega podjetja. Orkestracijski strežnik določa potek izvajanja različnih poslovnih procesov, ki so lahko sestavljeni iz domačih ali tujih spletnih storitev. Na podlagi poslovne logike odreja vrstni red, pogoje in obravnavanje izjem in napak.

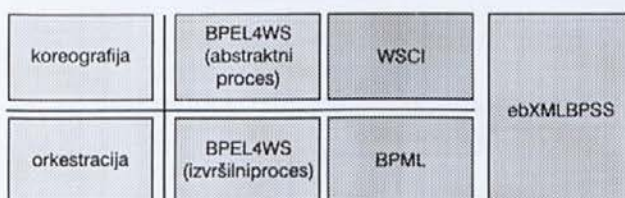
### 3 Tehnologija BPEL

Tehnologija BPEL združuje znanje tehnologij WSFL (Web Service Flow Language) in XLANG. Podprta je s spletnimi transakcijami in spletno koordinacijo. Vključena je v konzorcij OASIS, ki je v podporo omenjeni tehnologiji oblikoval tehnični komite WSBPELTC (Web Services Business Process Execution Language Technical Committee), ki nadaljuje delo na specifikacijah BPEL in vključuje množico velikih podjetij [17].

Tehnologija BPEL igra pomembno vlogo pri orkestraciji in koreografiji spletnih storitev. Slika 4 prikazuje povezanost BPEL s sorodnima tehnologijama WSCI, BPML in ebXML BPSS ter njuno vlogo pri orkestraciji in koreografiji poslovnih procesov [17]. Različne tehnologije zagotavljajo orkestracijo in koreografijo, BPEL pa opravlja oboje. Koreografija deluje s pomočjo abstraktnih procesov, orkestracija pa s pomočjo izvršilnih procesov. Razlika med abstraktnimi in izvršilnimi procesi in njihova vloga bo opisana v nadaljevanju [18]:

- Abstraktni procesi pri tehnologiji BPEL predstavljajo javne procese, ki so vključeni v koreografijo poslovnih procesov in opisujejo način izmenjave sporočil med spletnimi storitvami in uporabniki.
- Izvršilni procesi pri tehnologiji BPEL predstavljajo privatne procese, ki so vključeni v orkestracijo poslovnih procesov in se nanašajo na privatno implementacijo spletnih storitev, pri čemer opisujejo in izvršujejo interakcije med spletnimi storitvami za oblikovanje sodelovalnih procesov ali dolgo trajajočih poslovnih transakcij.

Slika 5 prikazuje potek oblikovanja elektronskih poslovnih procesov. Prične se z opisom poslovnega



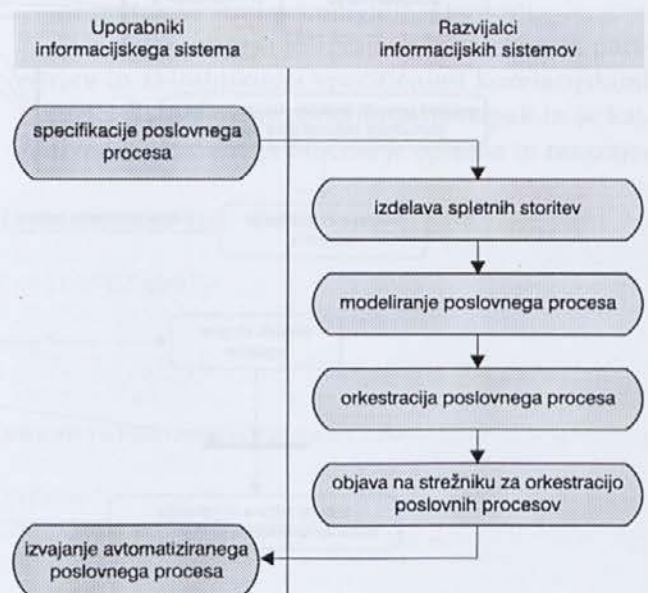
Slika 4: BPEL, koreografija in orkestracija

procesa, izdelavo spletnih storitev in objavo le-teh v raznih registrih. Proces se nadaljuje z opisom poslovnega procesa z ustrežno tehnologijo (BPEL), objavo na strežniku in uporabo poslovnih procesov. Opis poslovnega procesa lahko vključuje več spletnih storitev, ki opravljajo različne operacije in se lahko združijo v enem poslovnem procesu.

Tehnologija BPEL podpira štiri tipe tokov, ki omogočajo dinamičen in fleksibilen pristop h gradnji poslovnih procesov [17]:

- *kontrolni tok* predstavlja zaporedje korakov programa in vključuje obravnavanje napak in izjem,
- *sporočilni tok* se izvaja z aktivnostmi prejemanja, odgovaranja in proženja sporočil, vendar pri proženju brez obravnavanja napak in predvsem v javnih procesih,
- *podatkovni tok* se izvaja, ko se informacije implicitno prenašajo med različnimi aktivnostmi s pomočjo globalno vidnih podatkovnih zbiralnikov oziroma spremenljivk,
- *transakcijski tok* predstavlja podporo dolgo trajajočim poslovnim transakcijam s pomočjo obravnavanja napak in izvajanjem alternativnih korakov, vendar le znotraj privatnih procesov.

Pri tehnologijah spletnih storitev je težko definirati sodelovanje in povezovanje izvršilnega procesa. Pri opisovanju poslovnih procesov v tehnologiji BPEL pa se osredinimo prav na sodelovanje in povezovanje.



Slika 5: Življenjski cikel BPEL procesa



### 3.1 Primer orkestracije

Poslovni proces, na katerem bo izveden primer, zajema komunikacijo med kupcem in dobaviteljem računalniške opreme. Informacijski sistem kupca izvede povpraševanje po cenikih in ponudbi strojne opreme. V svoje povpraševanje vključuje več podjetij. Ko informacijski sistemi dobaviteljev prejmejo zahtevo v obliki dokumenta XML, kupcu pošljejo v obliki dokumenta XML svojo ponudbo in cenik. Informacijski sistem kupca sestavi odločitveno tabelo, po kateri se posameznik odloči o najugodnejši ponudbi, lahko pa na podlagi lastnih vgrajenih odločitvenih modelov in poslovne inteligence informacijski sistem odloči samodejno in izbere najugodnejšega ponudnika.

Informacijskemu sistemu izbranega podjetja se pošlje dokument naročila v obliki XML, le-ta jo potrdi in sestavi strojno opremo, ki jo tudi fizično dobavi kupcu. V podjetju se še izstavi dobavnica in račun v elektronski obliki, na primer v skladu z e-slogom [10]. Informacijski sistem kupca poravnava račun po prejemu strojne opreme in dobavitelj plačilo preveri ter avtomatsko knjiži. Slika 6 prikazuje diagram aktivnosti opisanih korakov, ki vključuje komunikacijo med kupcem računalniške opreme in različnimi dobavitelji. Orkestracijo predstavlja implementacija poslovne logike na podlagi diagrama aktivnosti in orke-

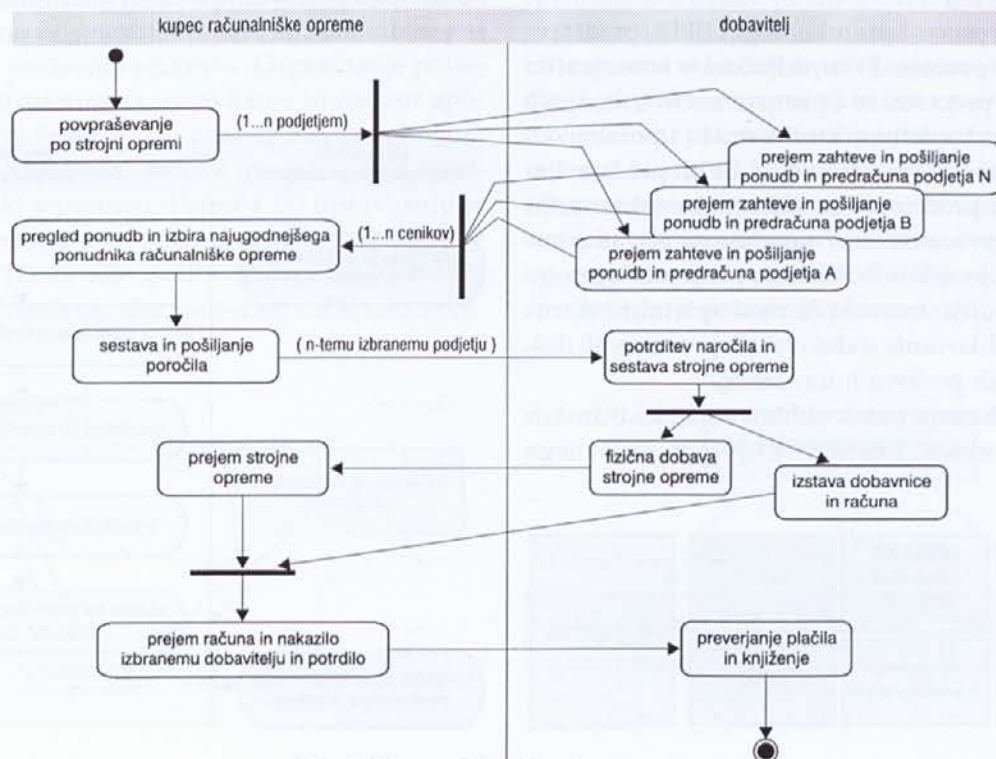
stracijski strežnik, ki odreja vrstni red, pogoje, način komuniciranja med njima, obravnavanje izjem in podobno. Primeri implementacije bodo predstavljeni v nadaljevanju, v poglavju o procesu BPEL (3.3). Več o orkestracijskih strežnikih najdete v poglavju 4.

Preprost primer komunikacije bo v nadaljevanju predstavljen s spletnimi storitvami in poslovnim procesom, zapisanim s tehnologijo BPEL.

### 3.2 Spletne storitve in WSDL

Aktivnosti povpraševanja po strojni opremi, pošiljanje ponudbe, pošiljanje predračuna in naročilnice, potrjevanje naročilnice in izstavo dobavnice smo opisali kot spletne storitve. Njihova funkcionalnost vključuje osnovne funkcionalnosti zamišljenega poslovnega procesa, prikazanega s pomočjo diagrama aktivnosti (povpraševanje, pregled ponudb, sestava naročila ...). Na definirane funkcionalnosti se navezuje opis procesa v BPEL.

V procesu so partnerji oblikovani na podlagi svojih vlog, kjer tip vrat definira natanko en gradnik portType. Vloge so del opisa spletnih storitev WSDL, kjer predstavlja tip vrat abstraktno funkcionalnost z uporabo abstraktnih sporočil, sama vrata (port) pa dejanski dostop do informacij. Slika 7 prikazuje definicijo vlog partnerjev v tehnologiji WSDL [17].



Slika 6: Diagram aktivnosti poslovnega procesa



Imensko področje, ki se navezuje na definicijo vlog, je posebej prirejeno definiciji partnerjev in ga lahko najdemo v ažurnih specifikacijah BPEL [17].

### 3.3 Proces BPEL

Tehnologija BPEL temelji na opisu spletnih storitev WSDL. Vmesnik WSDL definira specifične operacije in tehnologija BPEL definira vrstni red operacij. Dodatno lahko tehnologija WSDL naslavlja eksterne storitve, ki jih zahteva proces [12]. Poslovni procesi so lahko izvršilni ali abstraktni [6]:

- *izvršilni proces* zajema orkestracijo in modelira obnašanje udeležencev v specifični poslovni interakciji, predvsem v modeliranju privatnega delovnega toka,
- *abstraktni proces* zajema koreografijo in s pomočjo poslovnega protokola specificira javno izmenjavo sporočil med udeleženci; poslovni protokoli niso izvršilni in ne spremljajo internih podrobnosti procesnega toka.

Delovni tok BPEL vključuje obravnavo objektov in je sestavljen iz raznih aktivnosti nad objekti. Avtomatizacija poslovnih procesov omogoča izmenjavo dokumentov, informacij in opravil med udeleženci. Komunikacija poteka na podlagi množice proceduralnih pravil. BPEL opisuje poslovne procese, pri čemer vključuje več spletnih storitev [18].

Proces BPEL temelji na jeziku XML in se izvaja s pomočjo orkestracijskih strežnikov (npr. Collaxa, BPWS4J, BizTalk, ChoreoServer, VCAB), ki prevzemajo vlogo centralnega koordinatorja. Strežnik prebere dokument BPEL in kliče ustrezne spletne storitve v pravilnem vrstnem redu, kot ga definira sam proces na podlagi funkcionalnih specifikacij. Ta proces se obravnava kot spletna storitev in se kot tak tudi kliče [17].

Proces v BPEL je sestavljen iz več komponent; iz definicije samega procesa, definicije udeleženih partnerjev in spremenljivk ter operacij, ki sestavljajo poslovni proces. Sam proces je definiran z ustreznimi imenskimi področji.

Udeleženci poslovnega procesa so v BPEL definirani tako, da definira atribut »myRole« vlogo poslovnega procesa in »partnerRole« vlogo partnerja, s katerim poteka izmenjava sporočil oziroma XML dokumentov. Komunikacija v poslovnem procesu poteka med dvema ali več partnerji, pri čemer se partner lahko pojavi v natanko eni definiciji vloge [17]. Slika 8 prikazuje primer definicije poslovnih partnerjev v poslovnem procesu BPEL.

V tehnologiji BPEL ločimo med tremi tipi partnerjev [17]:

- *aktivni partnerji*, ki s spletnimi storitvami prožijo proces,
- *klicani partnerji*, katerih spletne storitve prožijo drugi procesi,
- *obojestranski partnerji*, ki s spletnimi storitvami kličejo druge procese in so tudi sami klicani.

V nadaljevanju se definirajo spremenljivke, potrebne za začasno shranjevanje podatkov, ki se izmenjujejo med partnerji znotraj procesa. Sledi zaporedje aktivnosti, ki specificirajo poslovni proces iz funkcionalnih specifikacij. BPEL vsebuje dva tipa aktivnosti [17]:

- *primitivne aktivnosti*, ki so nizko nivojske in predstavljajo dejansko delo v procesu in
- *strukturirane aktivnosti*, ki so navodila višjega nivoja za pretok kontrol primitivnih aktivnosti.

Definicija procesa je zgrajena iz aktivnosti, partnerjev in zbiralnikov s specifičnimi korelacijskimi množicami, definicije obravnavanja napak in še kaj. Aktivnost poslovnega procesa je opisana in razgraje-

```
<!--Ime definicije vloge, na katere se sklicujemo pri definiciji partnerjev pri procesu BPEL.-->
<plnk:partnerLinkType name="NarociloStrojneOpreme">
<!--Definicija vloge, ki se nanašajo na funkcionalnost spletne storitve.-->
  <plnk:role name="KupecStrojneOpreme">
<!--Definicija vrat, ki določajo operacije spletne storitve in so vezana na ustrezna SOAP sporočila.-->
    <plnk:portType name="s0:povprasevanjePoStrojniOpremi"/>
  </plnk:role>
  <plnk:role name="PonudnikStrojneOpreme">
    <plnk:portType name="s0:posredovanjeStrojneOpreme"/>
  </plnk:role>
</plnk:partnerLinkType>
```

Slika 7: Izsek iz WSDL, ki zajema definicijo vloge



```

<!--Definicija sodelujočih partnerjev v procesu BPEL in definicija
sodelujočih vloge partnerja, katerega operacije so določene v opisu WSDL.
-->
<partnerLinks>
  <partnerLink
    name="kupec"
    partnerLinkType="mp:povprasevanjePoStrojniOpremi"
    myRole="posrednik"
    partnerRole="KupecStrojneOpreme"/>
  <partnerLink
    name="ponudnik"
    partnerLinkType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
    myRole="posrednik"
    partnerRole="PonudnikStrojneOpreme"/>
</partnerLinks>

```

Slika 8: Definicija poslovnih partnerjev

na z množico elementov. Slika 9 prikazuje osnovno zgradbo in potek aktivnosti, ki so sestavni deli poslovnega procesa. Proces je skladen z diagramom aktivnosti. Sam proces BPEL je povezan z diagrami UML in orodje ETTK (The Emerging Technologies Toolkit) omogoča pretvorbo UML diagrama aktivnosti, oblikovanega v Rational Rose, v ustrezen dokument BPEL, kar dviguje nivo abstrakcije [19]. Pravilno sestavljen proces se postavi na izbranem strežniku, kjer ga lahko pregledujemo, nadzorujemo, upravljamo in spreminjamo [16].

Slika 9 sledi definiciji poslovnega procesa, definiciji partnerjev in spremenljivk. Operacije poslovnega procesa so pogosto vključene znotraj nekega zaporedja, definirane s konstruktorjem <sequence>. S pomočjo konstrukta <invoke> poslovni proces kliče poljubno operacijo partnerja, ki je lahko enosmerna ali zahteva odgovor. S pomočjo konstrukta <receive> poslovni proces čaka na ustrezno sporočilo. S konstruktom <reply> se omogoča pošiljanje sporočil kot odgovor prejetemu sporočilu z <receive>. Vsi naštetih konstrukti vsebujejo več atributov, kjer se med drugim definira ime operacij. Definirajo se partnerji, ki operacije prožijo (partnerLink) in lokacija opisa poslovne operacije v WSDL (portType) z imenskim področjem. Imensko področje poslovne operacije kaže na ustrezno spletno storitev. V sklopu atributov je še vključeno ime sprožene operacije, zapisane v WSDL (operation), in ime ustreznih spremenljivk, tako vhodnih ali izhodnih, ki predstavljajo XML dokumente. Omogočeno je tudi hkratno proženje več operacij s pomočjo konstrukta <flow> in spreminjanje vrednosti XML dokumentov,

ki potujejo med partnerji. Operacij in možnosti je več, kot je prikazano na primeru, vključno z obravnavanjem pogojev, napak in izjem.

Zapis procesa BPEL je enostaven XML dokument s specifičnimi lastnostmi, določenimi v zadnji aktualni specifikaciji XML 1.0 [17] in specifikaciji BPEL4WS 1.1 [17]. Pomembna je določitev imenskih področij, kjer definiramo povezave z vsebino spletnih storitev. Ker je lahko preprost poslovni proces sestavljen iz več spletnih storitev, je opisov le-teh lahko več. Tehnologija BPEL je neodvisna od platforme in zato primerna za vse informacijske sisteme. Primarni mehanizem tehnologije BPEL je izmenjava asinhronih sporočil [17].

Zapisovanje aktivnosti je proceduralno in slabost dokumentov XML je njihova nepreglednost ter kompleksnost. Rešitev prihaja v obliki raznih vizualnih urejevalnikov za oblikovanje poslovnih procesov. Primer je definicija procesa BPEL na strežniku Collaxa z orodjem »BPEL Designer«, ki omogoča grafično oblikovanje BPEL procesov [17]. S pomočjo ustreznega strežnika je omogočen nadzor nad procesom in povezavo različnih procesov med seboj.

### 3.4 Podpora gradnji poslovnih procesov

Vsi poslovni procesi in dokumenti so zapisani s tehnologijo XML. Da bi vladal red in da bi lahko različna podjetja med seboj uspešno komunicirala in avtomatsko pretvarjala potrebne informacije na podlagi specifičnih potreb, potrebujejo podjetja dobro zasnovane sheme. Pomembne so razlike med podjetji in prednosti, ki jih prinašajo sheme. Lahko se uporabljajo tudi združeno, kar koristi predvsem podjetjem, ki so



```

<!--Zaporedje aktivnosti <receive>, <invoke> in <reply>.-->
<sequence>
<!-- 1. Kupec pošlje zahtevo, da želi prejeti ponudbo, ki vključuje
definicijo imena aktivnosti, ime izvajajočega partnerja, operacije spletne
storitve, na katero se nanaša, in spremenljivke. -->
  <receive
    name="povprasevanjePoStrojniOpremi"
    partnerLink="kupec"
    portType="povprasevanjePoStrojniOpremi"
    operation="mp:povprasevanjePoStrojniOpremi"
    variable="podatkiZahteve"
    createInstance="yes"/>
<!-- 2. Ponudnik pošlje ponudbo z vsemi artikli in cenami-->
  <invoke
    name="posiljanjePonudbeStrojneOpreme"
    partnerLink="ponudnik"
    portType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
    operation="mp:posiljanjePonudbe"
    inputVariable="podatkiZahteve"
    outputVariable="podatkiPonudbe"
    createInstance="yes"/>
<!-- 3. Kupec izbere artikle, ki jih želi prejeti-->
  <reply
    name="posiljanjeNarocilaStrojneOpreme"
    partnerLink="kupec"
    portType="mp:povprasevanjePoStrojniOpremi"
    operation="mp:posiljanjeNarocilnice"
    variable="podatkiNarocilnice"
    createInstance="yes"/>
</sequence>
<!--Paralelno procesiranje aktivnosti s pomočjo gradnika <flow>.-->
  <flow>
    <!-- 4. Ponudnik sestavi naročilnico -->
    <invoke
      name="posiljanjeDobavniceStrojneOpreme"
      partnerLink="ponudnik"
      portType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
      operation="mp:posiljanjeDobavnice"
      variable="podatkiDobavnice"
      createInstance="yes"/>
    <!-- 5. Ponudnik sestavi račun -->
    <invoke
      name="posiljanjeRacuna"
      partnerLink="ponudnik"
      portType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
      operation="mp:izstavaRacuna"
      variable="mp:podatkiRacuna"
      createInstance="yes"/>
  </flow>
</sequence>
<!--6. Ponudnik preveri placilo in zaključni -->

```

Slika 9: Primer procesa BPEL



```

<receive
  name="preverjanjePotrdilaRacuna"
  partnerLink="ponudnik"
  portType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
  operation="preverjanjeRacuna"
  inputVariable="podatkiRacuna"/>
<invoke
  name="knjizenje"
  partnerLink="ponudnik"
  portType="mp:posredovanjeStrojneOpreme"
  operation="mp:knjizenje"
  inputVariable="podatkiRacuna"
  outputVariable="seznamZaključenih">
<!--Prireditev podatkov ene spremenljivke drugi po definiciji elementov v
WSDL s pomočjo XPath.-->
  <assign>
    <copy>
      <from
        variable="podatkiRacuna"
        part="podatki"
        query="Racun/@ID"/>
      <to
        variable="seznamZaključenih"
        part="podatki"
        query="Racuni/PodatkiRacuna/@ID"/>
    </copy>
  </assign>
</invoke>
</sequence>

```

Slika 9: Primer procesa BPEL - nadaljevanje

veliko vložila v razvoj DTD in uporabo entitet, ne da bi bila prikrajšana za prednosti, ki jih prinašajo sheme [19], kot so podatkovni tipi, pestra kardinalnost in še kaj. Shemo lahko oblikujemo na več načinov:

- lahko jo zgradimo od začetka,
- lahko jo oblikujemo iz obstoječega XML dokumenta,
- pretvorimo obstoječi DTD (z orodji Pearl script DTD2Schema, TIBCO TurboXML).

#### 4 Orkestracijski strežniki

Za izvrševanje procesov BPEL, npr. njihovo orkestracijo in koreografijo, potrebujemo ustrezne strežnike [10]. S pomočjo primerne orkestracijskega strežnika tehnologija omogoča nadzor nad spletnimi storitvami in poslovnimi procesi, integracijo asinhronih storitev, enostavno proženje oddaljenih spletnih storitev, prejetje asinhronih odgovorov in koordinacijo večstopenjskih poslovnih procesov.

Kljub temu, da je tehnologija BPEL še mlada, se že uveljavlja v industriji. Podporni strežniki omogočajo

uporabo tovrstnih poslovnih procesov, nadzor nad njimi in upravljanje le-teh [16]. Najbolj razširjeni med njimi so Collaxa BPEL Server 2.0, BPWS4J (Business Process Execution Language for Web Services Java Run Time), BizTalk Server 2004, ChoreoServer in VCAB (The Vergil Composite Application Builder Suite).

#### 5 SKLEP

V prispevku smo predstavili vlogo in pomen spletnih storitev in orkestracije ter koreografije poslovnih procesov pri razvoju informacijskih rešitev za elektronsko poslovanje. Analizirali smo obstoječe tehnologije za podporo višjenivojskih funkcionalnosti: BPEL, WSCI, BPML in ebXML ter jih med seboj primerjali. Osredinili smo se na tehnologijo BPEL, ki omogoča deklarativno orkestracijo in koreografijo spletnih storitev ter enostaven in hiter razvoj specifikacij glede na dinamično poslovnih procesov, zato je primerna tudi za manjša in srednje velika podjetja. V prispevku smo preučili osnovno zgradbo BPEL in identificirali



poglavitne gradnike, potrebne pri orkestraciji poslovnih procesov. Pregledali smo tudi najpomembnejše strežnike in orodja, ki podpirajo BPEL in procese obravnavajo kot napredne spletne storitve.

Pomen spletnih storitev in tehnologije BPEL smo predstavili s pomočjo enostavnega primera poslovnega procesa, kjer smo avtomatizirali izmenjavo dokumentov, vpeljali odločitveni model, ki brez človeškega posredovanja zaključil del poslovnega procesa. Razložili smo pomen orkestracije in koreografije poslovnih procesov. Poudarili smo, da se podjetja z že implementiranimi spletnimi storitvami lahko s pomočjo tehnologije BPEL in ustreznega orkestracijskega strežnika enostavno povežejo glede na svojo poslovno logiko. Ponovno lahko uporabijo že uveljavljene aplikacije, avtomatizirajo lahko javne in privatne procese ter nadzorujejo njihovo izvajanje. S tem svoje poslovanje približajo elektronskemu trgu, povečajo hitrost in učinkovitost ter eliminirajo možnost napak.

Razvoj informacijske podpore za elektronsko poslovanje vedno bolj temelji na uporabi XML in spletnih storitev. S tem ko razvijamo informacijsko podporo za zapletenejša scenarija elektronskega poslovanja, se kaže potreba po tehnologijah za orkestracijo in koreografijo poslovnih procesov, izpostavljenih prek spletnih storitev. Tehnologija BPEL, ki se razvija pod okriljem organizacije OASIS, je trenutno najbolj obetavna tehnologija na omenjenem področju in vsekakor vredna pozornosti informacijskih oddelkov v podjetjih, ki razvijajo e-rešitve.

## VIRI IN LITERATURA

- [1] AlphaWorks. What is BPWS4J? IBM 2002, <http://xml.coverpages.org/>.
- [2] Andrews, T., Curbera, F., Dholakia, H., Goland, Y. Specification: Business Process Execution Language for Web Services Version 1.1. IBM, Maj 2003, <http://www-106.ibm.com/developerworks/webservices>.
- [3] Austin, D., Barbir, A., Peters, E., Ross-Talbot, S. Web Services Choreography Requirements 1.0. W3C, 12. 8. 2003, <http://www.w3.org/>.
- [4] EAN Slovenija, e-Slog, Gospodarska zbornica Slovenije.
- [5] Geer, D. Taking Steps to Secure Web Services. Computer, Oktober 2003, str. 14.
- [6] Jurič, M. B., S. Basha, J., Leander, R., Nagappan, R. Professional J2EE EAI. Wrox Press, December, 2001.
- [7] Jurič, M. B. Zakaj spletne storitve niso zgolj nov komponentni model. Objektna tehnologija v Sloveniji 2002, str. 1–11.
- [8] Khodabakhchian, E., Sherman, D. Collaxa's BPEL4WS 101 Tutorial, Collaxa 2003. [www.collaxa.com](http://www.collaxa.com).
- [9] Mantell, K. From UML to BPEL, Model Driven Architecture in a Web services world. IBM 2003, [www.omg.org](http://www.omg.org).
- [10] McDonald, C. Orchestration, Choreography, and Collaboration. Sun Microsystems 2003, <http://weblogs.java.net>.
- [11] OpenStorm Software. ChoreoServer Web Service Orchestration. 2003 <http://www.openstorm.com/>.
- [12] Peltz, C. Web Services Orchestration and Choreography. Computer, Oktober 2003, str. 46.
- [13] Pušnik, M., Jurič, M. B., Heričko, M., Šumak, B. Electronic business framework evaluation, IS 2003, 2003, str. 178–181.
- [14] Pušnik, M., Jurič, M. B., Heričko, M., Šumak, B., Rozman, I. Business process, orchestration and eBusiness. Sixteenth Bled eCommerce Conference, Bled, 2003, str. 160–171.
- [15] Turner, M., Budgen, D., Brereton, P. Turning Software into a Service, Computer, Oktober 2003, str. 38.
- [16] Vergil. Vocab – The Vergil Composite Application Builder Suite. 2003, <http://www.vergiltech.com>.
- [17] W3C Architecture domain. Extensible Markup Language, W3C, Avgust 2003, [www.w3.org/XML/](http://www.w3.org/XML/).
- [18] Wang, T., Doffoel, P. Workflow of BPEL4WS. 2003, [www.fokus.gmd.de/research](http://www.fokus.gmd.de/research).
- [19] Watson, G. Using XML Schemas and DTDs Together. XML Journal, 2003, [www.sswug.org/see/16730](http://www.sswug.org/see/16730).

Maja Pušnik je diplomirala leta 2002 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Je študentka magistrskega študija na omenjeni fakulteti in je zaposlena kot asistentka za področje informatike. Pri raziskovalnem delu se ukvarja predvsem z elektronskim poslovanjem, tehnologijo XML, BPEL4WS, WSCI, BPML, ebXML in spletnimi storitvami. Je avtorica več strokovnih prispevkov na domačih in tujih konferencah, svoje članke pa je objavila tudi v znanstveni reviji *Informatica*.

Matjaž B. Jurič je docent na Inštitutu za informatiko Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, kjer je diplomiral leta 1996, doktoriral pa leta 1999. Njegovo raziskovalno-razvojno delo obsega vse vidike objektne tehnologije s posebnim poudarkom na komponentnem razvoju programske opreme, distribuiranih objektnih sistemih, integraciji aplikacij in zmogljivostih. Je avtor in soavtor več knjig, avtor več znanstvenih člankov, recenzent za založbo John Wiley & Sons in za nekatere tuje revije. Kot vabljeni predavatelj, organizator vabljenih sekcij in avtor prispevkov sodeluje na mednarodnih in domačih konferencah ter v strokovnih in znanstvenih revijah.

Marjan Heričko je na področju računalništva in informatike diplomiral leta 1989, leta 1993 magistriral in leta 1998 doktoriral na Univerzi v Mariboru. Na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v Mariboru je zaposlen na Inštitutu za informatiko kot izredni profesor za področje informatike. Njegovo raziskovalno-razvojno delo vključuje vse vidike objektne tehnologije in komponentnega razvoja, s poudarkom na Javi, objektne modeliranju in sodobnih procesih razvoja. Bil je pobudnik ustanovitve Centra za objektne tehnologije, v sklopu katerega deluje v vlogi tehničnega koordinatorja aktivnosti. Kot svetovalec in izvajalec izobraževalnih aktivnosti na temo Jave, objektne in komponentnega razvoja sodeluje pri več industrijskih projektih. Je vodja programskega in organizacijskega odbora konferenc OTS Objektne tehnologija v Sloveniji.

Boštjan Šumak je diplomiral leta 2002 na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, kjer je vpisan na podiplomski študij. Zaposlen je kot asistent na Inštitutu za informatiko in se med drugim ukvarja z integracijo in avtomatizacijo poslovnih procesov s pomočjo povezovalnih strežnikov, spletnimi storitvami, razvojem aplikacij, tehnologijo XML in arhitekturo portalnih rešitev. Je avtor več strokovnih prispevkov na domačih in tujih konferencah.



# Večpredstavne storitve prek širokopasovnih IP omrežij

Martina Kern

Osnovna šola Staneta Žagarja Kranj

[martina.kern@hotmail.com](mailto:martina.kern@hotmail.com), [martina.kern@guest.arnes.si](mailto:martina.kern@guest.arnes.si)

Stjepan Pervan

IskraTEL

[pervan@iskratel.si](mailto:pervan@iskratel.si)

## Povzetek

V zadnjem času se je v telekomunikacijski industriji zgodilo veliko sprememb. Širokopasovna omrežja namreč postajajo zelo učinkovito orodje za dostavo interaktivnih storitev, ker omogočajo medsebojno povezavo uporabnika in storitvenih centrov. Tovrstne povezave omogočajo uporabnikom izredno hitre omrežne dostope. Tehnologija stiskanja video podatkov je reducirala potrebe po pasovni širini, ki je bila do nedavnega potrebna za prenos visokokakovostnih večpredstavnih vsebin. Pri dostavi multimedijske vsebine je izrednega pomena uporaba učinkovitih postopkov stiskanja vsebin. Članek podaja razlago osnovnih pojmov, tehnologij in gradnikov, ki so potrebni za dostavo večpredstavnih vsebin prek širokopasovnih IP omrežij. Na začetku je opisana osnovna arhitektura za prenos večpredstavnih vsebin prek širokopasovnih omrežij, sledijo opisi posameznih gradnikov arhitekture.

Ključne besede: kodiranje, strujanje, stiskanje, internet, IP

## Abstract

### High Multimedia Services over Broadband IP Networks

There have been many changes in the last few years in the field of telecommunication industry. Broadband networks are becoming very effective tools for interactive services delivery because they offer a connection among the user and his service providers. This kind of networks make network accesses for users much faster. The compress technology of video data has reduced the need for the network bandwidth and has enabled transmission of high multimedia contents. A very important part of multimedia delivery is the use of proper compress procedures. This article describes some basic notions, technologies and elements needed for delivering multimedia services over broadband IP networks. First we describe the basic structure of high multimedia contents over broadband IP networks, then every part of the structure is described in details.

Keywords: coding, streaming, compress, internet, IP

## 1 UVOD

**Ljudje smo vizualna bitja. Vsak podatek ali informacijo si lažje vtisnemo v spomin, če je način podajanja prijazen človeškemu čutilom. Slika, zvok, gibanje in zanimive barvne kombinacije so tisto, kar v veliki meri vpliva na našo pozornost in pomnjenje. Audio-video storitve omogočajo bolj prijazen in udoben prikaz informacij in zabave.**

Tehnologija video kodiranja je v zadnjih letih doživela precejšen razcvet. Najnovejši postopki prinašajo opazno izboljšanje kakovosti slike oz. bistveno zmanjšanje pasovne širine. Trenutni trendi v svetu kažejo na pospešeno uvajanje interaktivnih video storitev v okolja, kjer jih do sedaj še nismo srečevali. Svet mobilnih terminalov dobiva z vpeljavo tretje generacije mobilne telefonije (UMTS) vse možnosti za dostop do bogatih večpredstavnostnih vsebin. Na drugi strani nam že danes tehnologija brezžičnega

lokalnega omrežja WLAN v kombinaciji z dlančniki omogoča bogato interaktivno video izkušnjo. Televizijski sprejemnik z združitvijo interneta postaja centralna točka domače zabave in vir pomembnih informacij.

Razvoj hitrih internetnih multimedijskih storitev in vsebin ter njihova uporaba predstavljata jedro razvoja informacijske družbe. V verigi zagotavljanja širokopasovnih storitev in vsebin so dostopovne povezave do nedavnega predstavljale najšibkejši člen. Obstoječa terminalna oprema in različna hrbtenična telekomunikacijska omrežja so namreč že danes dovolj zmogljiva za podporo širokopasovnosti.

Širokopasovni dostop danes omogočajo tehnologije digitalnih naročniških vodov (xDSL). Gre za nadgradnjo obstoječega ozkopasovnega telefonskega



omrežja bakrenih vodov, ki omogoča povečanje zmogljivosti obstoječih dostopovnih povezav za faktor od 10 do 100. Danes najbolj aktualna v družini xDSL je ADSL – tehnologija asimetričnih digitalnih naročniških vodov. Asimetričnih zato, ker so hitrosti prenosa podatkov od omrežja proti uporabniku nekajkrat večje kot pri hitrosti od uporabnika proti omrežju.

Širokopasovni internet, ki ga trenutno uvaja večina naprednih telekomunikacijskih operaterjev, sam po sebi ne prinaša neke dodane vrednosti, ampak omogoča vpeljavo novih storitev, za katere so bili obstoječi prenosni sistemi premalo zmogljivi. Ena najbolj perspektivnih storitev na omenjeni platformi je vsekakor prenos interaktivnih multimedijskih vsebin do uporabnika. Današnja distribucija multimedijske vsebine temelji predvsem na prenosu prek satelitov, kabela in zemeljskih oddajnih sistemov. Interaktivnost je pri teh obstoječih sistemih težko zagotovljiva. S pospešenim uvajanjem hitrih podatkovnih omrežij do končnih uporabnikov pa se ponuja tudi četrta metoda direktnega dostopa do uporabnikov, to je prek širokopasovnih IP omrežij. S širokopasovnimi IP omrežji mislimo na distribucijski sistem, kjer poteka dostop zadnjih nekaj kilometrov do uporabnika po visoko zmogljivem podatkovnem omrežju. V svetu je največji razmah med tehnologijami širokopasovnega dostopa prav v zadnjih dveh letih doživela tehnologija DSL (Digital Subscriber Line). Največja prednost DSL dostopa je v tem, da nadgrajuje obstoječe telefonsko omrežje, ki je na svetu najbolj razširjeno dostopno omrežje.

Zaradi visokih hitrosti prenosa (>1Mbit/s) postajajo širokopasovna IP omrežja učinkovit mehanizem za dostavo interaktivnih storitev, saj omogočajo medsebojno povezavo uporabnika s storitvenimi centri. Vendar pa zahteva prenos video vsebine, kljub relativno visokim hitrostim prenosa, posebno obravnavo. Bitne hitrosti, ki jih potrebuje čisti digitalni prenos videa, so za nekaj velikostnih razredov prevelike za današnja širokopasovna omrežja in se gibajo od približno 150 do 270 MBit/s. Zato je naslednji odločilni faktor pri dostavi multimedijske vsebine uporaba učinkovitih kompresijskih postopkov, ki omogočajo prenos kvalitetne slike do uporabnikov tudi s hitrostmi, kakršne lahko zagotovimo danes.

Pri uporabi standardov za stiskanje pa trenutno obstaja več možnosti, saj različni ponudniki rešitev za dostavo multimedijskih vsebin uporabljajo različne

postopke stiskanja. Tako je trenutno za integratorja in posredno tudi za kupca na razpolago različna oprema oz. rešitve, ki jih je treba skrbno izbrati, odvisno od potreb operaterja. Največja standardizacijska bitka poteka pri visoko zmogljivih standardih za stiskanje, kjer si konkurirajo standardi, kot so MPEG-4 ISO (v1, v2, v3), Windows Media 9 in RealMedia 9. Vendar pa se po začetni zmedbi na tem področju že kažejo prvi znaki poenotenja standardov, saj sta svoje moči združila ITU-T in MPEG standardizacijski telesi, ki skupaj razvijata standard H.264 (prej H.26L), imenovan tudi MPEG-4 AVC (Advanced Video Codec).

Vsi omenjeni standardi omogočajo dostavo videa že z bitnimi hitrostmi pod 1Mbit/s, medtem ko trenutni uveljavljeni MPEG2 standard zagotavlja kvaliteten prenos slike pri bitnih hitrostih med 3-5 Mbit/s. Seveda so zaradi tega dejstva za operaterja, ki razpolaga z ADSL (Asymmetric DSL) omrežjem, bistveno bolj privlačni zmogljivejši standardi za stiskanje, saj tako lahko pokrije več svojih strank, ker hitrost ADSL omrežja z razdaljo od DSLAM-a (DSL Access Multiplexer) upada.

Tudi ločljivost prenašanega videa prek širokopasovnih omrežij je močno pogojena s hitrostjo povezave in z zmogljivostjo opreme, ki stiska izvorni signal. V današnjih rešitvah je tako najpogostejši format CIF (Common Intermediate Format), ki ima ločljivost 360(352)x288(244) za PAL oz. NTSC televizijski standard. Z novimi kompresijskimi postopki in vedno večjimi procesorskimi zmogljivostmi video opreme pa se že približujemo DVD kvaliteti prenosa.

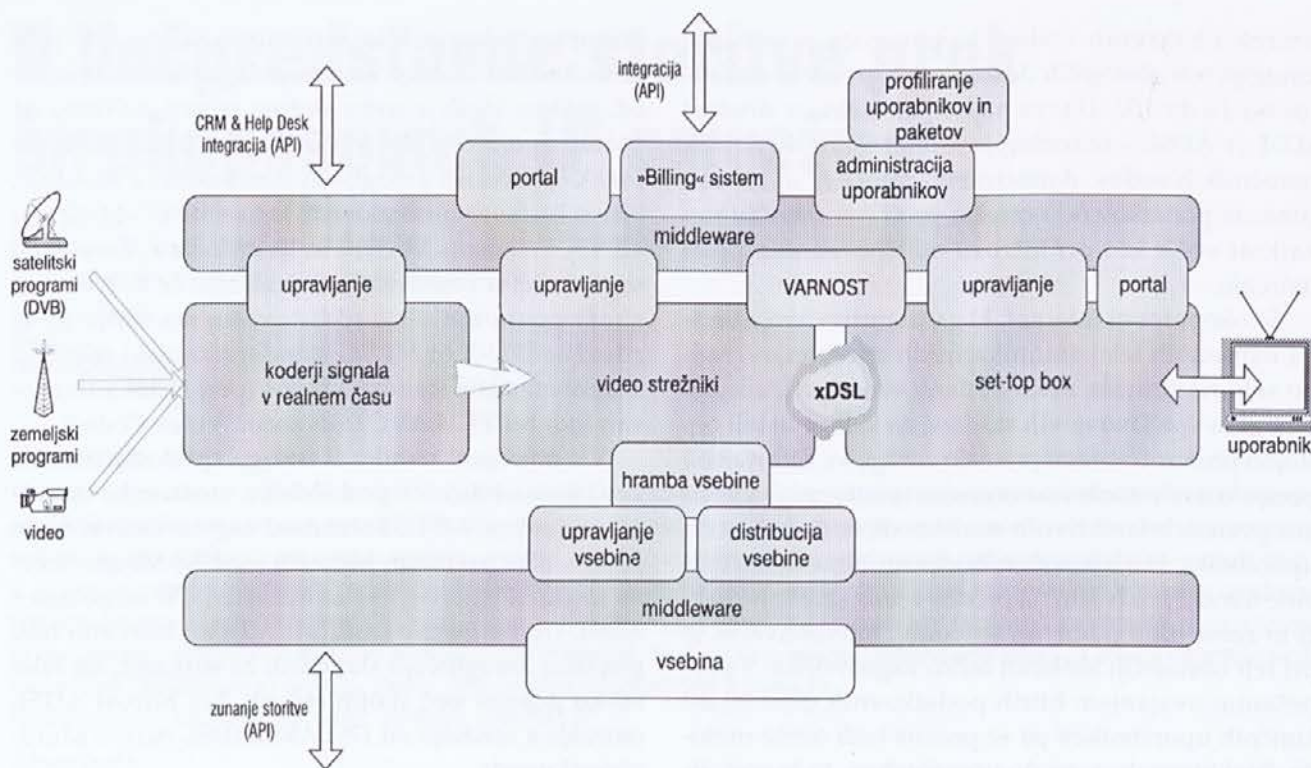
## 2 OSNOVNA ARHITEKTURA

Osnovna arhitektura za prenos večpredstavnih vsebin prek širokopasovnih omrežij je sestavljena iz petih osnovnih komponent, ki jih ločimo na transportni in servisni del. Tako transportni kot servisni del sta med sabo ustrezno povezana. Na trgu obstajajo različni proizvajalci, ki so bolj ali manj specializirani za določen segment celotne rešitve.

Osnovni gradniki arhitekture so:

- priprava, zajem in kodiranje večpredstavne vsebine v formate, ki so ustrezni za strujanje,
- video strežniki, ki omogočajo strujanje teh vsebin,
- hitro prenosno omrežje, ki zagotovi ustrezen prenos do končnega uporabnika (xDSL),
- servisni deli, integrirani v okolje imenovano »middleware«, ki predstavlja nadzorno in upravljalno funkcijo celotnega sistema,





Slika 1: Osnovna arhitektura za prenos večpredstavnih vsebin prek širokopasovnih omrežij

- naprave, ki omogočajo prikaz večpredstavne vsebine (dlačniki, osebni računalniki, televizija opremljena s set-top boxom ...).

## 2.1 Zajem in kodiranje večpredstavne vsebine

Prvi korak za dostavo kakršnekoli vsebine prek omrežij je zajem video in/ali avdio vsebine, ki bo prikazana pri končnih uporabnikih. Zajem vsebine je zelo pomemben, ker je potrebno izbrati ustrezne kartice za zajemanje in to je tudi eden kritičnih delov celotnega procesa. V digitalni video industriji velja rek: »Kolikor smeti noter, toliko tudi ven.«

Večpredstavna vsebina se pripravlja prek ustreznih mehanizmov v formate, ki so primerni za strujanje. Vsebino lahko zajamemo prek kamere, video-rekorderja, TV- sprejemnikov, satelitskih sprejemnikov ipd. Pri tem ločimo dva načina, in sicer off-line pretvorba večpredstavne vsebine in pretvorba večpredstavne vsebine v realnem času.

Pri off-line pretvorbi večpredstavne vsebine s pomočjo programskih kodirnikov vsebino zakodiramo na način, ki je primerna za distribucijo do končnega uporabnika. Za to pretvorbo ne potrebujemo zmogljive strojne opreme, prav tako tudi nismo omejeni s časom.

Pri pretvorbi večpredstavne vsebine v realnem času stisnemo večpredstavno vsebino za faktor 200 in na ta način omogočimo pretvorbo v obliko, ki je primerna za strujanje po omrežju, kar pa zahteva zelo zmogljivo strojno opremo. Glede na samo izvedbo stiskanja lahko uporabimo programsko ali strojno kodiranje. Pri programskem načinu uporabimo ustrezen program, ki prek video kartice zajema signal in ga popolnoma programsko obdelata ter nato pošilja naprej na video strežnik ali shranjuje na disk za potrebe arhiviranja. Pri strojnem načinu pa je kodiranje podprto z ustrezno strojno opremo. To pomeni, da uporabimo napravo, ki je namenjena točno določenemu standardu za stiskanje.

## 2.2. Strujanje

Še pred kratkim je bilo možno večpredstavno vsebino dostaviti le tako, da se je celotno vsebino naložilo na pomnilnik pri uporabniku. Šele nato je bilo mogoče vsebino predvajati. Pomanjkljivost te metode je v tem, da je vedno treba čakati, da se vsebina v celoti prenese k uporabniku. Poleg tega se tu pojavlja še cela kopica vprašanj okoli pravic predvajanja na ta način prenešene vsebine. Da bi odpravili te probleme, je bila



razvita tehnologija strujanja. Omogoča nam neprekinjen pretok stisnjenih večpredstavnih vsebin prek omrežij. Stisnjena vsebina se prek odjemalca za strujanje v realnem času prenese, odkodira in tudi prezentira. To so hkrati tudi največje prednosti tehnologije strujanja. Ne potrebujemo dodatnih pomnilniških kapacitet, poleg tega pa obstajajo tudi varnostni mehanizmi (DRM - Digital Rights Management), s katerimi lahko zaščitimo avtorske pravice za predvajane vsebine.

### 2.3. Video strežniki

Po postopkih zajemanja in stiskanja vsebine je le-to potrebno distribuirati do naročnika. To storimo s strežniki, ki omogočajo strujanje večpredstavnih vsebin. Video strežniki poleg tega zveznemu toku podatkov dodajo še dodatne funkcionalnosti, kot so hitro previjanje naprej in nazaj, dogovor med strežnikom in odjemalcem o optimalni izbiri avdio in video kvalitete, gostitev v okviru internetnih strani ali ostalih aplikacij in dostava vsebine z video strežnika ponudnikom storitev.

Strežnik prek ustreznega protokola po delih in enakomerno dostavlja vsebino posamezne datoteke do končnega uporabnika. Osnovne parametre za strežnik bi lahko strnili v naslednje zahtevane lastnosti:

- podpira naj različne protokole strujanja (HTTP, MMS, RTSP) in s tem podpira različne odjemalce,
- imeti mora velike diskovne kapacitete za shranjevanje večpredstavne vsebine, če ta vsebina ni hranjena na ločenih pomnilniških medijih,
- avtorizirati mora uporabnike,
- beleži evidenčne datoteke za potrebe zaračunavanja storitev,
- omogoča hiter dostop do omrežja (>1GB/s)

V primeru velikega števila hkrati gostujočih uporabnikov na strežniku je kvaliteta prejete vsebine iz video strežnika v veliki meri odvisna tudi od načina implementacije strežnika. Tu je treba upoštevati mehanizme predpolnjenja in porazdeljeno obdelavo zahtev.

### 2.4 Standardi za stiskanje

Večpredstavne vsebine so v »naravni« obliki zelo potratne. Vsebujejo namreč veliko število informacijskih elementov. Zaradi transporta večpredstavnih vsebin prek širokopasovnih omrežij, katerih maksimalna prepustnost je do 8 Mbit/s, so bili razviti postopki stiskanja. Z njimi vsebino stisnemo v obliko, ki zahteva bistveno manjše prenosne hitrosti. Za te namene se

uporabljajo različni standardi stiskanja. Delimo jih na dve skupini, in sicer standardi, ki jih definirala mednarodna standardizacijska telesa, in prilagojeni standardi proizvajalcev opreme. Iz skupine standardov, ki so jih izoblikovala mednarodna standardizacijska telesa, sta najpomembnejša formata:

- MPEG-2, trenutno najbolj uporaben, podpira pa ga večina komercialne opreme na tržišču za prenosne hitrosti od 3 do 5 Mbit/s.
- MPEG-4, delno še vedno v razvojni fazi. V tem trenutku še obstajajo problemi z uskladitvijo standarda in opreme posameznih proizvajalcev. Podpira prenosne hitrosti, ki so manjše od 1 Mbit/s. Vsekakor v prihodnje pričakujemo nadaljevanje razvoja standarda in nagel razvoj rešitev, ki bi ga podpirale. Iz skupine prilagojenih standardov proizvajalcev sta najpomembnejša formata:

- Microsoft Windows Media, predelan in optimiziran MPEG-4 format. Trenutna verzija je Windows Media 9. Podpira prenosne hitrosti, ki so manjše od 1 Mbit/s.
- RealNetworks, trenutna verzija je Real Media 9. Pomanjkljivost je predvsem v pomanjkanju celovitih rešitev in integracija z ostalimi proizvajalci. Podpira prenosne hitrosti, ki so manjše od 1 Mbit/s.

### 2.5 Omrežja za dostavo večpredstavnih vsebin

Omrežje mora za delovanje večpredstavnih storitev zagotavljati predvsem ustrezen pretok vsebine med video strežnikom in končnim uporabnikom. Pri tem je pomembno, da uskladimo vsebino, ki jo bomo prenašali do uporabnika, z dejanskimi zmoglostmi omrežja, ki naj ima ustrezen pretok. Da zagotovimo neprekinjeno predvajanje vsebine, moramo vsebino kodirati za različne prenosne hitrosti omrežja. Omrežje mora imeti mehanizme, ki poskrbijo, da ne pride do podvajanja prenesenih podatkov, in mora predvsem v primeru razpršenega oddajanja dostaviti vsebino samo do uporabnikov, ki jo zahtevajo. Prav tako je treba v posameznih primerih na določene segmente postaviti večpredstavne prehode, ki zagotovijo, da se vsebina po počasnejših povezavah prenaša samo enkrat.

#### 2.5.1 Dostopovno omrežje

Dostopovno omrežje fizično distribuira vsebine do končnega naročnika. Locirano je med ponudnikom storitev in domom naročnika. Dostopovno omrežje temelji na DSL (Digital Subscriber Line) tehnologiji.



Dostopnost in kvaliteta storitev je odvisna od dolžine bakrenega dostopnega voda od DSLAM enote do terminalne opreme na uporabnikovem domu. Za prenos večpredstavnih vsebin je najprimernejši trenutno najbolj razširjeni ADSL način dostopa (Asymmetric Digital Subscriber Line). ADSL omogoča zadovoljive prenosne hitrosti do uporabnika tudi na daljših razdaljah. Običajno ponudnik dostopa (NAP - Network Access Provider) skrbi za večje število ponudnikov storitev (NSP - Network Service Providers). Transportno omrežje lahko uporablja IP ali ATM (Asynchronous Transfer Mode) tehnologiji. Najpogostejša je ATM tehnologija dostopa, katere največja pomanjkljivost je draga in zahtevna implementacija. V zadnjem času se vse bolj uveljavlja IP tehnologija. 1 Gb ethernet kot transportno omrežje je za implementacijo relativno enostavno in poceni, vendar pa je treba z dodatnimi mehanizmi poskrbeti za ustrezen nivo kvalitete prenosa (QoS - Quality of Service). Prek ustreznih prehodov je možno večpredstavno vsebino v ustreznem formatu dostavljati tudi v mobilna omrežja naslednje generacije.

### 2.5.2 Omrežje za ponujanje servisnih storitev

Servisno omrežje je namenjeno zagotavljanju mehanizmov, ki omogočajo tudi izvajanje večpredstavnih storitev. Elementi, ki so običajno nameščeni v servisnem omrežju, so dekodirni strežniki, video strežniki, aplikativni strežniki, upravljalški strežniki in skladišča z večpredstavnimi vsebinami. Prek teh strežnikov se izvaja distribucija vsebin, ki se predvajajo v živo in na zahtevo. Omrežje ponudnika storitev je neposredno povezano z omrežji za vsebine na eni strani in z dostopovnim omrežjem na drugi strani. S svojimi mehanizmi omogoča prek dostopovnega omrežja dostavo večpredstavnih vsebin neposredno do naročnikov.

### 2.5.3 Omrežje za vsebine

Omrežja za vsebine so običajno v domeni lastnikov pravic za posamezne vsebinske sklope, npr. ponudniki za športne vsebine imajo dogovorjene pravice za predvajanje in distribucijo športnih dogodkov, ponudniki filmskih vsebin imajo sklenjene pogodbe s posameznimi distribucijskimi hišami ali studiji. Prek povezovalnih prehodov se povezujejo neposredno v omrežja za ponujanje servisnih storitev, ki jim zagotavljajo distribucijo vsebin do končnega naročnika. Omrežja za vsebine morajo vsebovati mehanizme za pripravo različnih vsebinskih paketov za oglaševanje, marketing in trženje vsebin.

### 2.5.4 Domače omrežje

Oprema pri končnem naročniku se na dostopovno omrežje priključuje prek xDSL modema. Da vsebino lahko prezentiramo, jo je potrebno distribuirati do večpredstavnega odjemalca. V te namene se od DSL modema do odjemalčeve terminalne naprave uporablja ethernet omrežje. Če želimo vsebino predvajati na standardnem televizijskem sprejemniku, potrebujemo televizijski komunikator oziroma Set-top box. Tehnologija, ki se bo v bodoče najpogosteje uporabljala za povezovanje naprav na domu, bodo brezžična lokalna omrežja (WiFi). DSL modem tako postaja integralni del domačega omrežja in predstavlja digitalni prehod za povezovanje na širokopasovna omrežja.

### 2.6 Upravljalno nadzorni sistem - Middleware

Ker za celovito rešitev ne zadošča zgolj postavitev video strežnikov in prezentacija vsebin naročnikom, je treba poskrbeti za podporo servisnih storitev. Te navadno izvajajo ponudniki storitev, ki za te namene uporabljamo upravljalno nadzorni sistem oziroma t.i. »middleware«. Naloga takšnega sistema je upravljanje in celovit nadzor z naslednjimi gradniki:

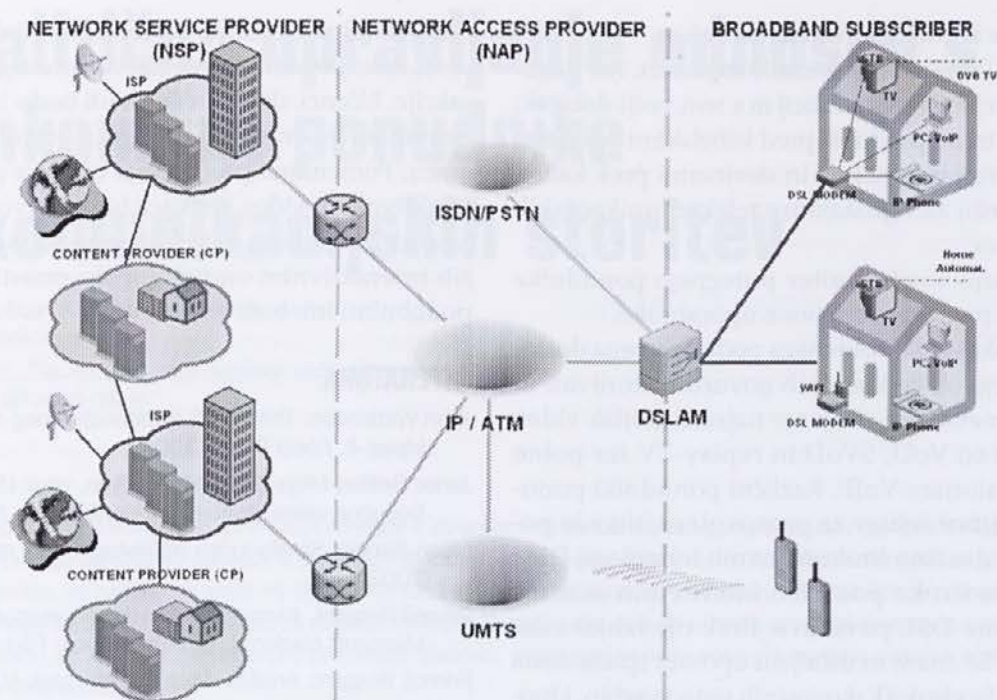
- encoding strežniki
- video strežniki
- set-top boxi
- uporabniki
- vsebine
- integracija z zunanji aplikacijami (CRM, billing sistemi ...).

Middleware je v osnovi neodvisen od tehnološkega dela in se ga da prilagoditi na različno infrastrukturo. Tako je zanj nepomembno kateri prenosni medij ali stiskanje uporabljamo za dostavo večpredstavnih vsebin. Ker je to nivo, ki komunicira z uporabnikom, je zato najpomembnejši faktor pri implementaciji kompletne rešitve. Zato je prav izbira ustreznega middleware-a bistvenega pomena za uspeh rešitve, saj prek njega dobi uporabnik ustrezne storitve.

## 3 VEČPREDSTAVNOSTNI ODJEMALCI

Odjemalci za predvajanje večpredstavne vsebine so lahko zelo različni (dlačniki, osebni računalniki, televizija ...), vendar pa morajo vsi podpirati ustrezni prenosni protokol in format večpredstavne vsebine, ki jo oddaja strežnik. Zaradi močnih postopkov stiskanja se od odjemalca zahteva ustrezna procesorska moč, ki opravi dekodiranje v realnem času. Samo dekodiranje je lahko izvedeno z ustrežno programsko ali strojno





Slika 2: Omrežja za dostavo večpredstavnih vsebin

opremo. Tako mora ponudnik storitve spoštovati standarde, ki jih določajo proizvajalci opreme. Ostale lastnosti odjemalcev pa so bolj v domeni samega uporabnika kot ponudnika storitve (velikost ekrana, predvajanje zvoka ...). Najbolj tipičen odjemalec v večpredstavnih storitvah bo vsekakor televizija, opremljena s set-top boxom. Set-top box predstavlja vmesnik med IP (xDSL) svetom in uporabnikom, zato mora izpolnjevati določene pogoje:

- enostavno upravljanje (ergonomičen in ne prezahteven daljinski upravljalnik, brezžična tipkovnica),
- lep zunanji videz, ker se uporablja v bivalnih prostorih,
- dodatne storitve.

Set-top boxe specificira ponudnik storitve in jih običajno daje uporabnikom v najem. Glede na število set-top boxov (eden ali več na gospodinjstvo) je to največji strošek pri vpeljavi večpredstavnih storitev prek xDSL-a. Zato je smiselno ponuditi set-top boxe, ki čim bolj optimalno izpolnjujejo zahteve servisov, ki jih operater ponuja. Danes poznamo set-top boxe, ki temeljijo na PC, Linux in WindowsCE platformi.

## SKLEP

Prednost širokopasovnega IP omrežja za dostavo multimedijske vsebine je predvsem v njegovi razvejenosti in interaktivnosti, zaradi česar je nabor storitev, ki jih lahko dostavimo uporabniku, bistveno večji. Nekatere dodatne storitve s področja multimedijskih vsebin, ki jih lahko ponudimo uporabniku, pa so:

- digitalna televizija (TVoIP),
- video na zahtevo (Video on Demand - VoD),
- izposoja video vsebin (Video Rental),
- igre na zahtevo (Games on Demand - GoD),
- aplikacije na zahtevo (Applications on Demand),
- prilagoditev paketov glede na uporabnika (per User Profiles),
- predplačniška razmerja (prepaid),
- predogled vsebine (Try before Pay),
- možnosti reklamiranja,
- izobraževanje na daljavo – e-šola.

Od novih storitev pa nima koristi le uporabnik, ampak tudi telekomunikacijski operater, saj mu nove storitve zagotavljajo bistveno konkurenčno prednost, ki zagotavlja rast in razvoj. Glavne prednosti za operaterja so:



- pospešuje izgradnjo svojega omrežja,
- povečuje izkoristek omrežnih kapacitet, kar zagotavlja hitrejši obrat investicij in s tem večji dobiček,
- povečuje tržno prednost pred kabelskimi operaterji, ki s hitrim internetom in storitvami prek kabelskih omrežij že ogrožajo trg telekomunikacijskih operaterjev,
- z možnostjo novih storitev pritegnejo ponudnike vsebin, ti pa pritegnejo nove uporabnike.

Uporabniki širokopasovnega podatkovnega dostopa pričakujejo ob že klasičnih govornih storitvah in hitrem internetu tudi uvajanje najrazličnejših video storitev, kot so VoD, SVoD in replay-TV ter polno vpeljevanje storitev VoIP. Različni ponudniki ponujajo popoln izbor rešitev za prenos glasu, slike in podatkov prek družine širokopasovnih tehnologij DSL, kar omogoča široko ponudbo internetnih storitev prek ene same DSL povezave. Prek nje lahko vsak posameznik že znani in ustaljeni uporabi spleta doda tudi dostop do visoko kakovostnih video vsebin. Uporabniki domačih PC-jev bodo tako lahko brskali po najnovejših filmskih naslovih na svojih PC-jih ali televizorjih, obenem pa jim bo na voljo dostop do bogastva informacij na internetu. Uporabniki bodo lahko tudi komunicirali s prijatelji prek videokonferenc v živo, sodelovali v glasovnih ali priključnih klepetih,

pošiljali ali prejeli e-pošto, spremljali najnovejše vesti, nakupovali in opravljali varne e-trgovinske transakcije. Učenci, dijaki in študenti bodo imeli nove interaktivne možnosti za učenje in pridobivanje informacij. Pomembna predavanja in nova generacija interaktivnih in video aplikacij bodo na voljo v realnem času ali na zahtevo, študenti pa se bodo lahko pridružili interaktivnim omrežnim skupnostim kolegov s podobnimi interesi.

## LITERATURA

- John Watkinson: The MPEG handbook Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4, Focal Press, 2001.
- Janez Bešter, Mitja Golja, Matej Eljon, Iztok Humar: Sodobne video storitve, NT Konferenca, Portorož, 2003.
- Milan Simčič: Kmalu tudi v naših-logih, Moj mikro, maj 2003.
- Primož Bergant, Klemen Omahen: Večpredstavne storitve na Microsoft platformi, NT Konferenca, Portorož, 2003.
- Primož Bergant: Analiza video storitev prek ADSL, 2003.
- C. Storry, C. Vermeulen, C. Van, Boven, P. Degery: From high speed Internet to compelling broadband entertainment services, Alcatel Telecommunications Review, 2002.
- <http://www.ltfe.org>
- <http://www.sitv.tv>

Stjepan Pervan je leta 1996 diplomiral na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Zaposlen je v podjetju IskraTEL kot skrbnik za Windows terminalne strežnike. Je študent magistrskega študijskega programa management informacijskih sistemov, na smeri sistemi za podporo odločanja na Fakulteti za organizacijske vede.

Martina Kern je leta 2000 diplomirala na Fakulteti za organizacijske vede, kjer nadaljuje tudi podiplomski študij na smeri sistemi za podporo odločanju. Od leta 1999 je zaposlena na Osnovni šoli Staneta Žagarja v Kranju kot računalnikar organizator informacijskih dejavnosti. Skrbi za vso strojno in programsko opremo, obenem pa učence in učitelje poučuje računalništvo ter jih seznanja z novostmi na področju informacijsko-komunikacijskih tehnologij.



# Analitično upravljanje odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev

Urška Rapaic Boštjančič, Telekom Slovenije, d. d.  
 urska.rapaic@telekom.si

Vladislav Rajkovič, Fakulteta za organizacijske vede, Univerza v Mariboru  
 vladislav.rajkovic@fov.uni-mb.si

## Povzetek

Članek obravnava pomen analitičnega upravljanja odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev. Prikazana je arhitekturna shema celovitega upravljanja odnosov s strankami in mesto analitičnega dela v njem. Analize, pomembne za ponudnike telekomunikacijskih storitev, so razdeljene glede na njihovo naravo in ne glede na uporabo v oddelkih. Predstavljen je pomen tehnologije pri uvajanju analitičnega sistema in možne poti za uvedbo. Prikazan je tudi način dela, ki obsega projektni pristop in ustanovitev centra poslovne inteligence. Za zaključek so prikazane prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti pri uvajanju sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami.

## Abstract

### **Analytical Customer Relationship Management for Telecommunication Providers**

In the paper the importance of analytical customer relationship management for telecommunication providers is discussed. The ecosystems of customer relationship management, and specially the analytical part in them, are presented. The analyses important for telecommunication providers are divided by their nature and not according to their usage in different departments. The importance of technologies and the possibilities how to apply them in the enterprise are presented. The way of work, which included the project approach and the establishment of Business Intelligence Competency Center, is presented. At the end the advantages, disadvantages, opportunities and risks involved while implementing the system for analytical customer relationship management are described.

## 1 UVOD

**Telekomunikacijsko podjetje, ki želi ostati ali postati uspešen ponudnik telekomunikacijskih storitev mora izpolnjevati vedno večje potrebe naročnikov, zagotavljati dobiček v poslovanju in biti z novimi idejami korak pred konkurenco. Pri upravljanju odnosov s strankami gre za poslovni izziv, saj podjetje prilagaja poslovno strategijo, organizacijsko strukturo in procese z namenom, da bi bili vsi stiki s strankami upravljeni s ciljem zadovoljevanja strank, hkrati pa seveda doseganja koristi in dobička za podjetje. Telekomunikacije so zagotovo panoga, ki poleg bančništva čuti največjo potrebo po uvajanju sistemov za upravljanje odnosov s strankami, zlasti zaradi hitrega tehnološkega napredka na tem področju in velikega pritiska konkurence [3,9].**

Vse večja konkurenca na področju ponudnikov telekomunikacijskih storitev pomeni v prvi vrsti boj za stranke. Sedanje stranke zahtevajo sklope izdelkov oziroma storitev z dodano vrednostjo. Da jim podjetje lahko to zagotovi, mora poznati navade posameznih

strank, predvideti njihove mogoče prebege k drugim ponudnikom telekomunikacijskih storitev, omogočiti razvoj novih storitev in oblikovati cene za te storitve, preprečevati zlorabe in še marsikaj. Zato analitično upravljanje odnosov s strankami kot del celovitega upravljanja odnosov s strankami niso le informacijski sistem in ustrezne baze podatkov, temveč predvsem strategija in poslovni izziv, ki ga mora podjetje sprejeti, da spozna svoje stranke, njihove potrebe in pričakovanja [6,11].

Seveda pa je potrebna tudi tehnologija, zato je pomembna prava izbira in postavitve informacijskega sistema, ki bo omogočal učinkovito upravljanje odnosov s strankami v podjetju. Vpeljava celovitega upravljanja odnosov s strankami pomeni integracijo operativnih in analitičnih sistemov v podjetju. Analitični sistemi so namenjeni analiziranju informacij, ugotavljanju poslovne vrednosti in dobičkonosnosti, izdelavi



različnih analiz [8]. Podatki, ki jih imamo, postanejo informacije, ko spremenijo naše poslovno odločanje. Informacije pa postanejo znanje, ko spremenijo naše poslovne procese. Z drugimi besedami – znanje zagotavlja temelje za prenovo poslovanja. To pa nam pri veliki količini podatkov lahko omogoči le ustrezen informacijski sistem [5].

## 2 PREDSTAVITEV ANALITIČNEGA UPRAVLJANJA ODNOSOV S STRANKAMI

Analitično upravljanje odnosov s strankami kot del celovitega upravljanja odnosov s strankami je del poslovne strategije podjetja, ki trži telekomunikacijske storitve. Ta del celovitega upravljanja odnosov s strankami je sicer stranki skrit, vendar pa dokaj obsežen in zahteven tako s stališča poslovanja kot s stališča zbiranja in obdelave podatkov – torej informacijskega sistema, ki nam to omogoča. Če postavimo kupca oz. stranko v središče poslovanja podjetja, kar je pri vpeljavi upravljanja odnosov s strankami zagotovo potrebno, zahteva to tudi reorganizacijo poslovnih procesov in ne nazadnje podporo sodobne računalniške in informacijske tehnologije.

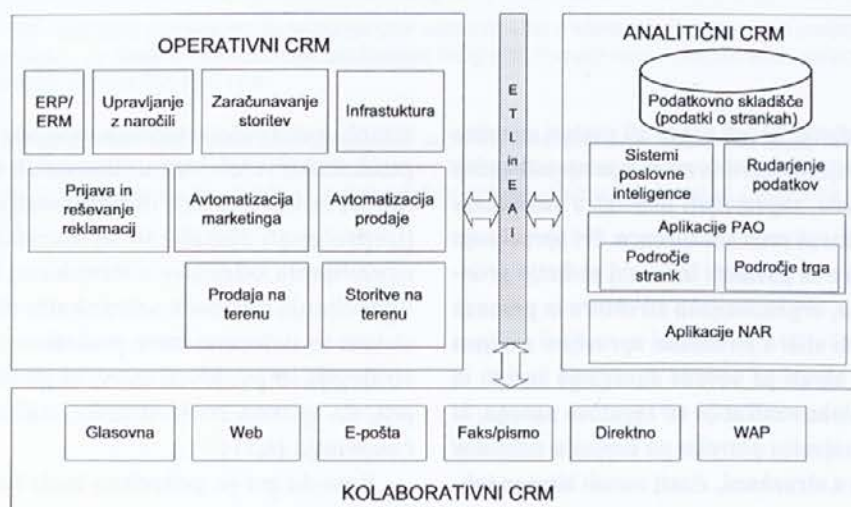
Celovito upravljanje odnosov s strankami se po priporočilih velikih svetovalnih hiš s tega področja (Meta Group, Datamonitor, Bloor) deli na [11,4]:

- Operativno upravljanje odnosov s strankami, ki zajema transakcijske aplikacije za različne poslov-

ne funkcije podjetja – prodajni proces, tržne procese, upravljanje materialnih, finančnih in kadrovskih virov znotraj podjetja. Tipične aplikacije so: ERP/ERM sistemi – to so informacijski sistemi za poslovne funkcije, informacijski sistemi za zaračunavanje storitev, aplikacije za upravljanje nabavne verige, avtomatizacija trženja, avtomatizacija prodaje, klicni centri, prodaja na terenu, storitve na terenu.

- Sodelovalno upravljanje odnosov s strankami – sestavlja ga množica aplikacij, s katerimi zunanji akterji poslovnega sistema neposredno komunicirajo s podjetjem (npr. portal, klicni center).
- Analitično upravljanje odnosov s strankami – zajema integracijo informacij o strankah, financah, trženje in omogoča osredotočeno analizo, ki lahko uravnava aktivnosti v podjetju.

Slika 1 prikazuje arhitekturno shemo celovitega upravljanja odnosov s strankami, prilagojeno za ponudnike telekomunikacijskih storitev. V operativnem delu so prikazane glavne aplikacije, ki jih uporabljajo telekomunikacijska podjetja pri svojem operativnem poslovanju. Analitični del je prirejen glede na delitev analiz po njihovi naravi. Takšne delitve v literaturi nisem zasledila, vendar se mi zdi za telekomunikacijsko podjetje najbolj smiselna. Zahteve po analizah se v različnih oddelkih podjetja prepletajo, zato jih je bolj smiselno kot po



- CRM - Customer Relationship Management (celovito upravljanje odnosov s strankami)  
 ERP - enterprise resource planning  
 ERM - enterprise resource management  
 ETL - extraction, transformation, load  
 EAI - enterprise application integration  
 Aplikacije PAO - aplikacije, ki temeljijo na poročanju, analiziranju in operativnem dogajanju  
 Aplikacije NAR - aplikacije, ki temeljijo na napovedovanju in aktivnem raziskovanju podatkov  
 WAP - Wireless Application Protocol

Slika 1: Arhitekturna shema celovitega upravljanja odnosov s strankami, prilagojena za ponudnike telekomunikacijskih rešitev



področjih uporabe deliti glede na njihovo naravo. Tako lahko analize delimo na:

- analize, ki temeljijo na poročanju, analiziranju in operativnem dogajanju in
- analize, ki temeljijo na napovedovanju in aktivnem raziskovanju podatkov v podatkovnem skladišču.

Analize, ki temeljijo na poročanju, analiziranju in operativnem dogajanju (odgovarjamo si na vprašanja 'Kaj se je zgodilo?', 'Zakaj se je to zgodilo?' in 'Kaj se dogaja?') pa lahko dodatno delimo glede na področja obravnave.

Področje obravnave strank:

- segmentacija strank – pomeni grupiranje strank glede na njihove skupne značilnosti zaradi lažjega razumevanja strank in pripravo ustreznih akcij za vsako skupino posebej. Segmentacijo strank lahko naredimo po različnih kriterijih, zato je pomembno, da izberemo prave kriterije, ki jih prilagajamo glede na spremembe na trgu. Ti kriteriji so lahko npr. osebne lastnosti (starost, izobrazba ipd.), pogostost uporabe različnih storitev in drugi kriteriji ali pa tudi kombinacija več kriterijev.
- vrednost stranke skozi življenjski cikel (LTV – life time value) – gre za oceno prihodka stranke v prihodnosti na osnovi prihodka iz preteklosti. Vendar je dinamika na trgu telekomunikacijskih storitev tako velika, da je ta način napovedovanja dokaj nezanesljiv. Zato je bolj zanesljiva analiza prave vrednosti strank, ki temelji na obnašanju stranke.
- analiza nakupne košarice – ta analiza daje poučarje na razumevanju vseh stroškov in njihovem odnosu do posameznih storitev in produktov. S pomočjo te analize lahko ugotovimo glavne aktivnosti stranke, kreiramo stroškovno mesto za vsako aktivnost v podjetju, določimo stroškovnega nosilca za vsako aktivnost, dodelimo delež stroškov posamezni storitvi ali produktu glede na potrebe po aktivnostih.
- ugotavljanje dobičkonosnosti strank (dobiček/stranka) – to je analiza, ki ugotavlja vrednost stranke glede na stroške stranke. Določitev stroškov na stranko je pri ponudniku telekomunikacijskih storitev kompleksna in odvisna tako od stroškov vzpostavitve in vzdrževanja omrežja kot od dodeljenih popustov in nakupov telefonskih paketov produktov in storitev v tržnih akcijah.
- ugotavljanje uporabe posameznih storitev po strankah – ta analiza je v bistvu segmentacija strank gle-

de na storitve, ki jih stranka uporablja. Pomembna je zlasti za marketniške akcije, v katerih poskušamo določiti skupino strank, ki bi jim lahko ponudili neko novo storitev (ciljno trženje).

- ugotavljanje stroškov za zadržanje posamezne stranke – stroški zadržanja stranke so več- parametrska funkcija, odvisna od stroškov, ki jih ima podjetje s stranko v normalnih okoliščinah, od cene tržnih akcij s ciljem zadržanja strank in pridobivanja novih strank ter seveda njihove uspešnosti. Po drugi strani je zelo pomemben podatek dobičkonosnost stranke, ki jo želimo zadržati, in njena prava vrednost.

- ugotavljanje stroškov za pridobivanje novih strank. Področje obravnave trga oz. storitev:

- ugotavljanje deleža trga za posamezne kategorije storitev,
- ugotavljanje deleža trga po geografskih območjih,
- ugotavljanje rasti trga po geografskih območjih,
- ugotavljanje dobičkonosnosti po posameznih storitvah,
- ugotavljanje stroškov za razvoj in uvedbo nove storitve (stroški/storitev),
- ocenitev stroškov akcij neposrednega trženja.

Analize, ki temeljijo na napovedovanju in aktivnem raziskovanju podatkov v podatkovnem skladišču (odgovarjamo si na vprašanja 'Kaj se bo zgodilo oz. kaj lahko pričakujemo?' in 'Kaj želimo, da se zgodi?'):

- napovedovanje strank, za katere obstaja velika verjetnost, da preidejo k drugemu operaterju (angl. churn), in možnosti za njihovo zadržanje – to napovedovanje je močno povezano z željo po zadržanju strank v podjetju. Zadržanje strank pa sestavljajo tri področja: ugotavljanje, pri katerih strankah se kaže tendenca odhoda; ugotavljanje, katere od teh strank želimo zadržati; izdelava načrta, kako bomo preprečili prehod.
- ugotavljanje prave vrednosti strank – prava vrednost stranke meri trenutno in preteklo vrednost stranke in ocenjuje vrednost stranke v prihodnosti glede na njeno obnašanje. Tako lahko vrednost stranke napišemo kot funkcijo s štirimi spremenljivkami:  
*Prava vrednost stranke* =  $f$  (dohodek, dobiček, vedenjski vzorec, stopnja zaupanja)  
*Dohodek in dobiček*: temeljita na preteklih podatkih o stranki  
*Vedenjski vzorec*: kaže na vzorce klicanja in uporabe storitev v prihodnosti na podlagi vzorcev iz sedanjosti



*Stopnja zaupanja:* kaže stopnjo verjetnosti za znižano zaupanje v podjetje in s tem možnost prehoda k drugemu operaterju. Temelji predvsem na subjektivnih ocenah zadovoljstva strank. Lahko pa jo ugotavljamo tudi po drugih kazalnikih, ki bodo bolj natančno predstavljeni pri analizi verjetnosti prehoda stranke k drugemu operaterju.

- ugotavljanje karakteristik prevar (angl. fraud) in njihovo napovedovanje – načinov zlorab je v telekomunikacijah seveda veliko, zato se bomo na tem mestu osredinili samo na en primer, ki je dokaj pogost. Gre za klice na premijske telefonske številke, ki so pri nas bolj znane kot številke 090. Način obračunavanja za te številke je tak, da kličoči plača ceno za opravljene klice periodično (npr. mesečno). Ponudnik telekomunikacijskih storitev zadrži del plačanega zneska, preostanek pa posreduje ponudniku premijske storitve. Plačilo ponudniku premijske storitve se lahko opravlja mesečno, lahko pa tudi med mesecem, odvisno od dogovora. Obstaja nevarnost, da se ponudnik premijske storitve poveže z nekom, ki opravlja klice na njegove številke (lahko tudi s pomočjo računalnika). Ti klici so praviloma pogosti in dolgi, vendar v relativno kratkem časovnem obdobju (odvisno od uspešnosti prevare). Ko je treba izstaviti račun, se lahko zgodi, da kličoči ne obstaja več, njegova identiteta ni znana ipd., medtem pa je ponudnik premijske storitve denar že prejel.
- ugotavljanje zadovoljstva strank – ta analiza se opravlja prek raziskav trga in intervjujev iz klicnih centrov. Kriterij zadovoljstva strank sestavljajo naslednji parametri: splošno zadovoljstvo, ugled podjetja, oglaševanje, kakovost omrežja, inovacije na področju storitev, kakovost klicnih centrov, vsebina programa celovitega upravljanja odnosov s strankami.
- iskanje skupine strank, ki jim lahko ponudimo novo storitev – identifikacija strank, zainteresiranih za nove storitve, temelji na analizi uporabe storitev po strankah. Upoštevati pa mora še druge vidike, kot na primer dobičkonosnost stranke, njeno obnašanje glede plačevanja, splošne značilnosti stranke (starost, lokacija, vrsta stranke) in podobno.

Za ponudnike telekomunikacijskih storitev sta pomembni obe skupini analiz. Pri tem so analize, ki so zasnovane na poročanju, analiziranju in operativnem dogajanju, temeljne za operativno poslovanje. Analize, ki temeljijo na napovedovanju in aktivnem ra-

ziskovanju, pa pomenijo nadgradnjo poslovanja, ki ob ustreznem ravnanju v skladu z njihovimi ugotovitvami, lahko prinese tudi konkurenčno prednost. Večina od opisanih analiz so hkrati metrike za merjenje učinka vpeljave celovitega upravljanja odnosov s strankami v podjetje.

### 3 TEHNOLOGIJA

Izbira tehnologije, ki omogoča izvajanje strategije celovitega upravljanja odnosov s strankami je pomemben gradnik, ki sestavlja strukturo celovitega upravljanja odnosov s strankami. Čeprav tehnologija sama še ni dovolj za celovito upravljanje odnosov s strankami, pa ga omogoča. Dobra izbira programskih orodij je trden, pa vendar fleksibilen temelj za vzpostavitev dobrega odnosa s strankami.

Pri izbiri programskih orodij za analitično upravljanje odnosov s strankami se lahko odločimo za več možnosti. Tri takšne možnosti so:

- aplikacije za analitično upravljanje odnosov s strankami so del celotnega sistema aplikacij za upravljanje odnosov s strankami,
- aplikacije za analitično upravljanje odnosov s strankami so del sistema aplikacij za poslovno inteligenco,
- aplikacije za analitično upravljanje odnosov s strankami so samostojen sklop aplikacij.

Ko se odločimo za aplikacije za analitično upravljanje odnosov s strankami, ki so del celotnega sistema aplikacij za upravljanje odnosov s strankami, moramo biti pozorni, da arhitektura aplikacij vsebuje tudi analitični del, kar ni nujno samo po sebi umevno. Če ga, je seveda znova vprašanje, do katere mere in koliko so analitične sposobnosti aplikacij prilagojene telekomunikacijskemu tržišču, ki ima nekatere specifične lastnosti.

Če se odločimo za aplikacije za analitično upravljanje odnosov s strankami, ki so del sistema aplikacij za poslovno inteligenco, se je prav tako treba zavedati, da je sklop aplikacij znotraj poslovne inteligence zelo različen. Od potreb in zmožnosti podjetja je potem odvisno, za kolikšen delež aplikacij se bomo odločili in koliko ga bomo tudi izkoristili. Na tržišču obstaja veliko ponudnikov aplikacij poslovne inteligence, zato izbira med njimi ni enostavna in pomeni pomemben korak pri uvajanju sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami v podjetje.

Analitični del sistemov za celovito podporo strankam ima za ponudnike telekomunikacij predvsem naslednje značilnosti:



- Velika količina podatkov o strankah. To so zlasti naslednji podatki:
  - prometni podatki o telefonskih storitvah (angl. call detail record – CDR),
  - podatki o zaračunanih telekomunikacijskih storitvah,
  - finančni podatki iz sistema ERP,
  - podatki o klicih in reklamacijah iz kontaktnega centra,
  - podatki o prodajnih aktivnostih,
  - podatki o stanju telekomunikacijske infrastrukture in drugi.
- Zaradi velike količine podatkov je problem tudi strojna oprema, s katero se izvajajo obdelave.
- Poseben pomen imajo aplikacije za zvestobo in zadržanje strank (angl. churn management). To je posebno pereč problem v telekomunikacijski panogi, predvsem pri ponudnikih mobilnih komunikacij, in sicer zaradi majhne diferenciacije ponudbe in nizkega stroška prehoda k drugemu operaterju. Te aplikacije imajo dve osnovni funkciji:
  - identifikacija potencialnih prebežnikov: v ta namen se stalno spremlja zadovoljstvo strank in uporabljajo dognane napovedne metode, s katerimi se na podlagi podatkov o prebeglih strankah določi vzorec obnašanja potencialnih strank.
  - priprava strategij za povečanje zvestobe: na podlagi analize potencialnih strank za prebeg se za vsak segment pripravi ustrezna strategija za njihovo zadržanje in povečanje zvestobe.
- Poseben pomen imajo tudi aplikacije za ugotavljanje kredibilnosti in prevare strank (angl. fraud management). Prevare ali goljufije strank so v telekomunikacijski panogi hud problem. Približno 80 odstotkov prevar se izvede s prevzemom druge identitete. Največje prevare pa se dogajajo predvsem pri medoperaterskih povezavah. Glede na to, da obstajajo določeni vzorci prevar, jih je mogoče odkriti z rudarjenjem (angl. data mining) po podatkovnem skladišču in z iskanjem čudnih oziroma nelogičnih povezav ter načinov uporabe telekomunikacijskih storitev.

Iz naštetih dejstev vidimo, da je analitični del celovitega upravljanja odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev velik, saj omogoča, da iz podatkov pridobimo informacije, ključne za uspešnejše poslovanje in boj s konkurenco. Je pa to tudi zahtevna naloga, ker gre za velike količine podatkov.

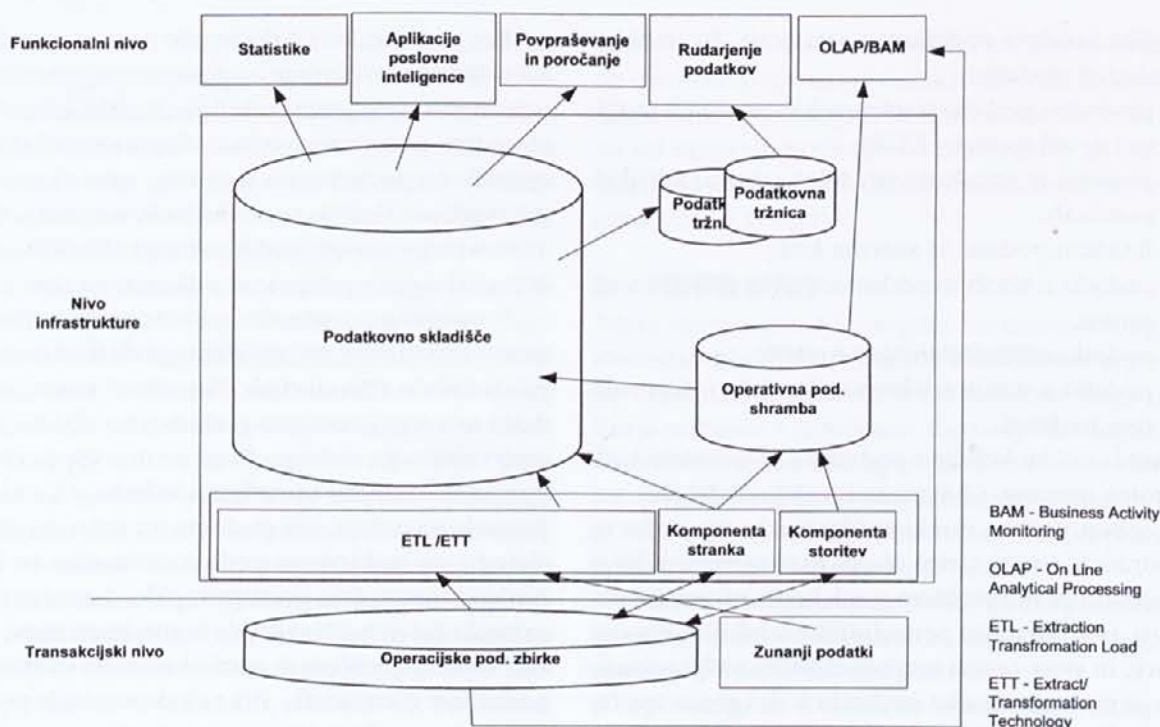
Kot podatkovna zbirka je zelo primerno podatkovno skladišče, pri čemer za posamezne potrebe, zlasti v primerih rudarjenja podatkov, ne izključujemo tudi izgradnje podatkovne tržnice. Uporabimo lahko tudi operativno podatkovno shrambo, namenjeno hitrim poizvedbam zlasti iz transakcijskih sistemov. Predlog arhitekturne sheme podatkovnega skladišča za telekomunikacijsko podjetje je prikazan na sliki 2.

V osnovi se v sistemih celovitega upravljanja odnosov s strankami vse vrti okrog podatkov o strankah, produktih in transakcijah. Pravilni in kakovostni podatki in s tem zanesljivo podatkovno skladišče so temelj celotnega sistema. Tega se mnoga podjetja, ki vpeljujejo celovito upravljanje odnosov s strankami, premalo zavedajo. Ne glede na to, kako sofisticirane sisteme za rudarjenje podatkov imamo in kakšne funkcije omogočajo prodajne aplikacije, nam to ne bo prineslo želenih učinkov, če bomo imeli slabe podatke. Največji problem je ravno kakovost in integracija podatkov o strankah. Pri nekovostnih podatkih nam programske rešitve ne zagotavljajo pomoči, ki jo pričakujemo, predvsem nam ne morejo nadomestiti manjkajočih ali napačnih podatkov, ki pa lahko privedejo celo do zavajajočih, ne le napačnih analiz. Zato je pomembno, da pri načrtovanju projekta ne zemarimo tega segmenta in mu namenimo dovolj časa.

Podatkovna integracija pri implementaciji podatkovnih skladišč je kompleksna in draga. Razvoj arhitekture za procese ekstrakcije, transformacije in vnosa podatkov (angl. ETL – extract, transformation, load) vzame kar 75 odstotkov ali več časa za implementacijo podatkovnega skladišča [10]. Po drugi strani veliko podjetij podcenjuje prav ta del implementacije tako po pomenu kot tudi pri vlaganju časa in sredstev. Prav s procesi ekstrakcije, transformacije in vnosa pa je povezano odkrivanje napak v podatkih in s tem posredno kakovost podatkov.

Sredstva, potrebna za čiščenje in konsolidacijo podatkov o strankah, so odvisna od velikosti in kompleksnosti okolja, torej od števila in vrste podatkovnih virov, same količine in trenutne kakovosti podatkov. Fizično izločevanje in integracijo lahko opravimo s temu namenjeno tehnologijo ETT (Extract/Transformation Technology). To so postopki prenosa, čiščenja in usklajevanja podatkov. Z orodji ETT lahko integramo podatke iz različnih podatkovnih zbirk in jih transformiramo v pravilno obliko za shranjevanje v želeni podatkovni zbirki. Po podatkih svetovalne hiše Gartner vsaj 80 odstotkov podjetij podcenjuje za to





Slika 2: Predlog arhitekture podatkovnega skladišča in njenih komponent za primer ponudnika telekomunikacijskih storitev (s puščicami je prikazana smer pretoka podatkov)

potrebni čas in sredstva, pri čemer denarna sredstva podcenijo tudi za dva do trikrat [10].

Tehnologije ima pri uvajanju analitičnega upravljanja odnosov s strankami velik pomen, velik pomen pa ima tudi pristop, s katerim se lotimo uvajanja tehnologije in vpeljave celotnega sistema.

#### 4 NAČIN DELA

Uvedba analitičnega upravljanja odnosov s strankami ni neodvisen projekt. Je le eden od projektov znotraj programa vpeljave in izvajanja celovitega upravljanja odnosov s strankami v podjetju. Programi so del poslovne strategije podjetja in uresničujejo to strategijo. Celovito upravljanje odnosov s strankami je linijski program, ki vpliva na spremembe na poslovnih področjih v zvezi s tehnologijo, organizacijo, kadri in procesi. Program je sestavljen iz zbirke projektov in drugih aktivnosti, ki prinašajo rezultate na svojih področjih. Programi so nujni za usklajevanje posameznih projektov s poslovno strategijo. Predstavljajo zapolnitev praznine med strateškim razmišljanjem podjetja in rezultati te strategije.

Vpeljavo analitičnega upravljanja odnosov s strankami lahko razdelimo na dva dela. Eden je izgradnja podatkovnega skladišča, drugi pa vpeljava poslovne in-

teligence. Ponavadi se gradnja podatkovnega skladišča začne najprej. To je projekt, znotraj katerega se postavi ustrezno podatkovno skladišče in produkcijsko okolje, ki bo omogočalo uporabnikom učinkovito delo. Za to potrebno znanje je zelo specifično in pomembno za oblikovanje ustreznega okolja, pa tudi za delo v produkciji. To je tako znanje, povezano z vsebino podatkov kot s tehnologijo.

Po postavitvi ustreznega podatkovnega skladišča sledi vpeljava orodij, s katerimi analiziramo v njem zbrane podatke. V tej skupini je potrebno analitično znanje, poslovno znanje in znanje iz informacijske tehnologije. Smiselno je, da se ljudje s temi znanji združijo v center poslovne inteligence tudi po končanem projektu. Pomembno je, da se podjetje zaveda, da je potrebno v analitično znanje začeti vlagati takoj, saj bodo po napovedih svetovalne hiše Gartner podjetja do konca leta 2005 potrebovala tudi do trikrat več kadrov s takšnimi znanji, kot so jih potrebovali v letu 1999. Ker je analitično znanje dokaj redko, je pomembno, da podjetje ljudi s takšnim znanjem združi v en center, v katerem bodo lahko dosegli strateške rezultate [2,6].

Osnovne naloge centra poslovne inteligence so:

- voditi uporabnike k samostojnemu delu, primarno z izobraževanjem, kako uporabljati podatke in orodja



za poslovno inteligenco kot mehanizem za dostop in upravljanje podatkov. Na ta način ljudje v centru dobijo čas za nadaljnji razvoj, saj ni treba uporabnikom narediti vsakega posameznega poročila.

- izvajanje kompleksnih in posameznih sprotnih analiz v dogovoru s poslovnimi enotami. V tem centru so zbrani strokovnjaki, ki imajo ustrezna znanja in izkušnje za izdelavo kompleksnih analiz. Ko takšne vrste analiz postanejo stalna potreba, jih lahko z orodji za poslovno inteligenco shranimo kot narejena poročila, ki jih uporabniki sami uporabljajo.
- pregled nad dostopom do analiz za celotno podjetje in zagotavljanje njihove konsistentnosti. Center lahko povezuje različne dele podjetja, ki imajo podobne potrebe in rešujejo podobne probleme.
- koordiniranje uporabe in ponovne uporabe meta podatkov v podjetju in pomoč pri definiranju in združitvi definicij za posamezne poslovne pojme.
- postavitve standardov za orodja poslovne inteligence, ki se uporabljajo in podpirajo v podjetju.

V centru poslovne inteligence so zbrani strokovnjaki s področij analitike, poslovanja in informacijske tehnologije. Podpirajo poslovno vodstvo v procesu odločanja, zato morajo imeti tudi znanje s posameznih poslovnih področij, da so lahko ustrezni sogovorniki vodstvu podjetja. Velikokrat se zgodi, da so ljudje s takšnim znanjem že v podjetju – to so na primer tehnično podkovani uporabniki, ki skrbijo za podatke na svojem področju, ali ljudje v informatiki, ki dobro razumejo tudi poslovanje.

Potrebno je torej znanje s treh področij – analitičnega, poslovnega in informacijske tehnologije. Vendar je zelo zaželeno, da imajo kadri tudi kombinacijo več znanj. Sposobnosti, ki jih potrebujejo zaposleni v centru poslovne inteligence, so prikazane na sliki 3.

Zelo pomembna odločitev je, kam v podjetju umestiti center. Če ga postavimo previsoko v strukturi podjetja, obstaja nevarnost, da postane sam sebi namen. Če je prenizko, npr. znotraj določene poslovne funkcije, tvegamo, da izgubi pregled nad celotnim dogajanjem, ki se dotika analitike. Če ima v podjetju področje za informatiko strateško mesto, potem je primerno mesto za tak center znotraj področja za informatiko. Pri ponudnikih telekomunikacijskih storitev je velikost centra poslovne inteligence odvisna od same velikosti podjetja. Glede na izkušnje lahko ocenim, da srednje velik ponudnik telekomunikacijskih storitev potrebuje najmanj pet do deset ljudi za delo v takem centru.



Slika 3: Potrebne sposobnosti zaposlenih v centru poslovne inteligence

Pri vpeljavi sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami torej začne delo najprej projektna skupina za izgradnjo podatkovnega skladišča. Del te skupine se nato pridruži centru poslovne inteligence, ki nadaljuje delo z izdelavo sistema poslovne inteligence. Za uporabo sistema, vzdrževanje in nadaljnji razvoj skrbi center poslovne inteligence, ki pa nima projektnega značaja.

Glavna tveganja pri uvajanju projektov so: projekt brez sponzorstva vodstva, vsiljeni sistemi, ki ne upoštevajo mnenja uporabnikov, varčevanje z ljudmi in tehnologijo, uvajanje tehnologije zaradi tehnologije brez jasno začrtanih ciljev, slabi nasveti neizkušenih svetovalcev, neustrezne metrike za merjenje uspeha. Druga skupina tveganj se veže na uvedbo centra za poslovno inteligenco. Po napovedih svetovalne skupine Gartner se podjetja, ki bodo uvedla centre za poslovno inteligenco, ne bodo mogla popolnoma izogniti neuspehim in podvojenim projektom s področja poslovne inteligence, vendar pa jim bo uspelo vsaj za 40 odstotkov zmanjšati stroške in podvojenost v celotnem podjetju v primerjavi s podjetji, ki ne bodo imele takšnih centrov [7].

Pomembno je, da se pred uvedbo projekta zavedamo vseh tveganj, ki nas čakajo, in jih razumemo kot vodilo in izziv na poti do uspešne vpeljave analitičnega upravljanja odnosov s strankami.

## 5 SKLEP

Za zaključek pogledimo prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti pri uvedbi sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev.



Prednosti uvedbe sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami so v možnosti poznavanja strank in s tem preprečitvi prehoda k drugim ponudnikom, ugotavljanje kredibilnosti in prevare strank, možnosti neposrednega trženja. Preprečitev prehoda strank k drugim operaterjem pomeni po eni strani ohranitev prihodkov, po drugi pa znižanje stroškov, saj je znano, da so stroški pridobivanja nove stranke tudi desetkrat višji kot stroški zadržanja stranke. Ugotavljanje prevar neposredno vpliva na preprečitev izgube dohodka. Izvajanje neposrednega trženja pa pomeni znižanje stroškov pri ponujanju novih/drugih storitev strankam, saj trženje osredotočimo na segment strank, za katerega je večja verjetnost uspeha. Tako zmanjšamo stroške trženja, obenem pa tudi povečamo možnost prihodka podjetja.

Slabost uvajanja sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami je dolg čas uvajanja in sorazmerno veliki stroški. Za izgradnjo podatkovnega skladišča in uvedbo centra poslovne inteligence so potrebni visoko izobraženi kadri z dodatnim znanjem in izkušnjami. Časi za uvedbo takšnih sistemov so dolgi – najmanj šest mesecev, bolj pogosto pa eno leto in celo več. Dejanske številke je težko napovedati, vendar ima veliko težo strošek dela, ki je povezan z dolgimi časi uvedbe in stroški svetovanja zunanjih podjetij, na drugem mestu so stroški programske opreme in na tretjem mestu stroški strojne opreme.

Priložnosti podjetja, ki pred drugimi uspešno uvede sistem analitičnega upravljanja odnosov s strankami, je dobro poznavanje strank in s tem možnost ponudbe novih storitev ali kombinacije storitev, ki privabi tudi nove stranke. To pomeni pridobitev konkurenčne prednosti na telekomunikacijskem trgu.

Nevarnosti pri uvajanju sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami tudi ne manjka. Ena skupina nevarnosti je povezana z vodenjem projektov, druga skupina nevarnosti je povezana z uvedbo centra poslovne inteligence – oboje je opisano v prejšnjem poglavju. Veliko nevarnost predstavljajo neakovostni podatki, saj je sistem lahko kakovosten le

toliko, kot so kakovostni podatki v njem. Proces integracije podatkov o strankah, kjer gre za kombinacijo tehnologije, aplikacij, procesov in storitev z namenom doseči enoten, natančen in popoln pogled nad stranko prek vseh virov podatkov in aplikacij, pa je drag in zamuden, vendar nujen.

Uvedba sistema analitičnega upravljanja odnosov s strankami z izgradnjo enotne podatkovne zbirke in sistemom poslovne inteligence, pomeni možnost veliko učinkovitejšega dela in strateško prednost pred konkurenco.

## LITERATURA

- [1] Baragoin Corinne, Andersen Christin M., Bayerl Stephan, Bent Graham, Lee Jieun, Schommer Christoph: Mining Your Own Business in Telecoms. San Jose, IBM Corporation, International Technical Support Organization, 2001. 172 str. [URL: <http://www.redbooks.ibm.com/pubs/pdfs/redbooks/sg245273.pdf>], 9.4.2003.
- [2] Dresner J. Howard, Buytendijk Frank, Linden Alexander, Friedman Ted, Strange H. Kevin, Knox May, Camm Mark: The Business Intelligence Competency Center: An Essential Business Strategy. Gartner Group, Stamford (USA), Note Number: R-15-2248, May 2002.
- [3] Ferle Maja: Poti do uspešne CRM organizacije. Monitor – Sistem, Ljubljana, April 2002, str. 14.
- [4] Foss Bryan, Stone Merlin: Successful Customer Relationship Marketing: New thinking, new strategies, new tools for getting closer to your customer. London, Kogan Page, 2001. XXII, 522 str.
- [5] Hackathorn Richard: The BI Watch: Little BI Versus Big BI. DM Review, Januar 2001.
- [6] Hagemeyer Dale, Nelson D. Scott: CRM Success Is in Strategy and Implementation, Not Software. Gartner Group, Note Number: COM-19-3290, Marec 2003.
- [7] Hostmann Bill, Gassman Bill: Predicts 2004: Business Intelligence Best Practices. Gartner Group, Stamford (USA), Note Number: COM-21-4910, Gartner Group, Stamford (USA), December 2003.
- [8] Humbarger Tom: Why is Analytical CRM So Confusing? DM Review, Avgust 2002.
- [9] Marolt Šmid Jasna: aCRM – znanje o kupcih. Monitor – Sistem, Ljubljana, November 2002, str.16-18.
- [10] Nelson D. Scott: The Nine Ways in Which CRM Will Change. Gartner Group, Stamford (USA), Note Number: R-20-8234, Gartner Group, Stamford (USA), Januar 2004.
- [11] Shah Arvind D.: Customer Relationship Management: Practical Tips for Successful Implementation. DM Review, Julij 2002.
- [12] Shahnam Liz: The Customer Relationship Management Ecosystem. META Group, Stamford (USA), Note Number: Delta 724, Marec 1999.

Urška Rapaič Boštjančič je diplomirala leta 1993 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Naziv magistra znanosti je pridobila na Ekonomski fakulteti leta 2004. Zaposlena je na Telekomu Slovenije, kjer dela na področju informatike: sprva na projektih informatizacije poslovanja, zadnja leta pa sodeluje pri projektiranju in gradnji podatkovnega skladišča, izdelavi poročilnega sistema podjetja in uvajanju celovitega upravljanja odnosov s strankami v podjetje.

Vladislav Rajkovič je redni profesor na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in raziskovalni sodelavec Odseka za inteligentne sisteme na Inštitutu Jožefa Stefana. Njegova področja so računalniški informacijski sistemi s posebnim poudarkom na sistemih za pomoč odločanju. Je soavtor večkriterijske odločitvene metodologije, ki sloni na lupini ekspertnega sistema DEX.



# 3 Celovita zaščita spletnih aplikacij

Gregor Polančič, Romana Vajde, Tatjana Welzer, Boštjan Brumen  
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Inštitut za informatiko  
{gregor.polancic, romana.vajde, welzer, bostjan.brumen}@uni-mb.si

## Povzetek

Pomemben dejavnik uspešnega e-poslovanja je kakovostna zaščita spletnih aplikacij. Prispevek obravnava zaščito spletnih aplikacij z vidika njene zasnove in okolja spletne aplikacije. Predstavljen je tehnološko neodvisen, procesno naravnani in celovit pristop, namenjen zasnovi varne spletne aplikacije. Pristop opredeli najpogostejše grožnje, proces obravnavanja groženj in podaja pregled uveljavljenih ukrepov za njihovo onemogočanje.

## Abstract

### Overall Web Application Security

Security presents an important factor for success of e-business. The following contribution presents web application security from the point of view of its design and web environment. The presented approach for improving web application security is process oriented, consistent and technology independent. Being based on web application design, anatomy of an attack and potential threats, it establishes proper countermeasures.

## 1 Uvod

**Uspeh poslovne spletne aplikacije je v veliki meri odvisen od zaupanjem uporabnika v varnost poslovanja. Zaupanje v aplikacijo je povezano z zaščito, ki jo zagotavlja aplikacija. Primer, ki ilustrira pomen zaupanja v aplikacijo, je nakup izdelka prek spletne trgovine, kjer se plačilo izvede z uporabo plačilne kartice. V omenjenem primeru predstavlja številka kupčeve kartice zasebno informacijo, ki se mora ob izvedbi nakupa prenesti prek svetovnega spleta vse do prodajalca. Tveganje za uporabnika se pojavi, če je številka kartice na kateremkoli mestu prenosa ali aplikacije neprimerno zaščiten. V primeru kraje številke kartice utrpita posledice kupec, ki je denarno oškodovan, in posredno tudi prodajalec, saj je omajan njegov ugled in zaupanje v poslovanje z njegovo spletno trgovino.**

Stoodstotno zaščito aplikacij je praktično nemogoče doseči, saj je zaščita odvisna od številnih dejavnikov in je vedno le tako dobra, kot je dober njen najšibkejši člen. Šibki členi v zagotavljanju varnosti spletne aplikacije so najpogostejše posledica neodkritih varnostnih področij in nesistematičnega pristopa k zagotovitvi ustrezne zaščite. Zato so v prispevku zbrane in predstavljene metode, ki na celovit in sistematičen način izboljšajo zaščito spletne aplikacije. V drugem poglavju je predstavljena varnostna problematika osnovnih sestavnih delov spletne aplikacije. Metode, ki zvišajo kakovost zaščite spletne aplikacije, so podane v tretjem poglavju. Prispevek je zaključen s četrtim poglavjem, ki podaja sklepne ugotovitve, povezane z uporabo metod zagotavljanja zaščite, predstavljenih v članku.

## 2 Varnostna problematika spletne aplikacije

Na varnost (spletne) aplikacije vplivajo naslednji koncepti [1] [3]:

- **overjanje** (angl. *authentication*) predstavlja postopek potrjevanja identitete in upravičenosti osebe, objekta ali sistema;
- **pooblastitev** (angl. *authorization*) predstavlja proces odobritve ali zavrnitve dostopa do zaščitenega vira;
- **nadzor** (angl. *auditing*) preprečuje zmožnost zanižanja izvedbe določene akcije ali transakcije;
- **zaupnost** (angl. *confidentiality*) predstavlja lastnost, ki zagotavlja dostop do informacij le pooblaščenim osebam ali postopkom;
- **celovitost** (angl. *integrity*) sistemski pristop popolne in ne le delne obravnave nekega pojava glede na izbrani vidik obravnave, ki upošteva zapletenost in kompleksnost pojava. Zagotavlja zaščito pred naključnimi ali namernimi spremembami podatkov;
- **razpoložljivost** (angl. *availability*) predstavlja lastnost sistema, da je razpoložljiv pooblaščenim uporabnikom.

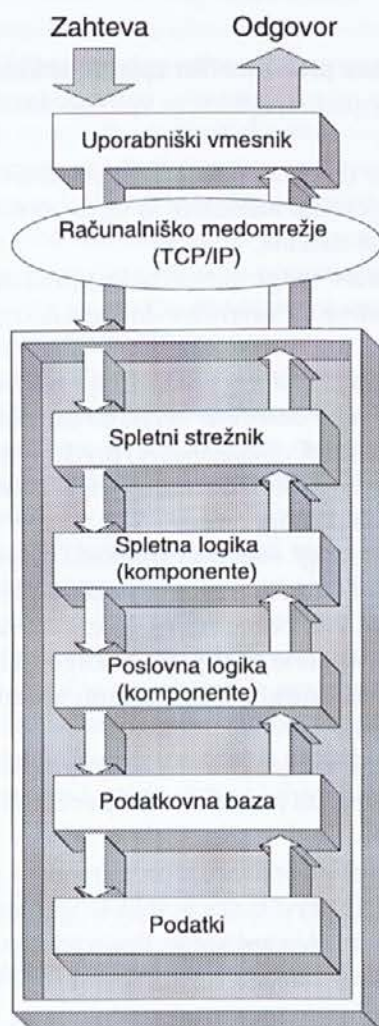
Zaščita spletnih aplikacij je problematična predvsem iz dveh razlogov. Prvi razlog je velik krog (potencialnih) uporabnikov spletne aplikacije. Posledično je velik tudi potencialni krog napadalcev na spletno aplikacijo.

Drugi razlog je (pogosto) zapletena in raznolika zasnova spletne aplikacije. Čeprav deluje navzven kot celota, je pogosto sestavljena iz programskih rešitev,



ki temeljijo na različnih tehnologijah, predpisih ali zasnovah. Raznolikost programskih rešitev, ki sestavljajo spletno aplikacijo, negativno vpliva na njeno zaščito. Posamezne programske rešitve (komponente) imajo pogosto ločen razvoj in vzdrževanje, zato predstavljajo večini razvijalcev črne škatle z nepoznanimi in specifičnimi »varnostnimi luknjami«. Za razliko od drugih vrst aplikacij ni orodij za potrditev (angl. *validation*) zaščite, ki bi lahko prepoznala spletno aplikacijo kot celoto in jo z vidika varnosti tudi ovrednotila [2].

Ker je krog uporabnikov spletne aplikacije stalnica, se prispevek osredinja na izboljšanje zaščite, ki je povezana z zasnovo spletne aplikacije. Zato so v nadaljevanju predstavljene logične komponente, ki so skupne večini spletnih aplikacij (slika 1) [2][4].



Slika 1: Logična zasnova spletne aplikacije

## 2.1 Uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik predstavlja del spletne aplikacije, katerega podatki se prek omrežja prenesejo na spletnega odjemalca.

Programska zasnova uporabniškega vmesnika temelji na dveh osnovnih tehnologijah. Aktualni tehnologiji za prikaz statičnih podatkov sta označevalni jezik XHTML in stilne predloge (angl. *Cascading Style Sheets*). Druga vrsta tehnologije omogoča izvajanje kode na strani odjemalca (npr. Java Applet, JavaScript, ActiveX, VB Script in Flash).

Uporabniški vmesnik se najpogosteje izdelava z uporabo grafičnih razvojnih orodij, s samodejnim proizvajanjem programskega koda (generatorji kode) ali z uporabo ponovno uporabnih programskih izdelkov. Kljub številnim prednostim, med katere spada pospešen in poenostavljen razvoj, ima lahko takšen razvoj z vidika varnosti tudi slabe lastnosti. Programski kod, ki ga izdelajo samodejni proizvajalci koda, in polizdelki drugih proizvajalcev lahko zaradi splošnosti vsebujejo številne varnostne luknje. Tveganje lahko predstavljajo tudi razvijalci uporabniškega vmesnika, ki so pogosto grafični oblikovalci in z vidika varnosti nimajo ustreznega znanja.

## 2.2 Spletni strežnik

Spletni strežnik je dvosmerni posrednik podatkov med odjemalskim in strežniškim delom spletne aplikacije. Prestreza in obravnava vse uporabnikove zahteve (angl. *request*), posreduje odgovore (angl. *respond*) in upravlja z uporabnikovimi sejami. Za spletni strežnik se najpogosteje uporabi obstoječi programski proizvod, kot je na primer Apache, iPlanet ali MS IIS.

Zaradi velike konkurence med razvijalci spletnih strežnikov je njihova kakovost in varnost običajno na visoki ravni. Večje tveganje predstavlja nepravilno skrbništvo strežnikov. Privzeti uporabniški računi in privzete varnostne nastavitve, kot so vrata, storitve ali protokoli, so pogosto aktivni, kljub temu, da se ne uporabljajo.

## 2.3 Spletna logika

Poglaviti namen spletne logike (spletnih komponent) je, da podatke poslovne logike pretvori v obliko, ki ustreza spletnemu uporabniškemu vmesniku in da podatke, ki prispejo s strani spletnega odjemalca, posreduje ustreznim poslovnim komponentam. Spletna logika se najpogosteje realizira s strežniškimi skriptnimi jeziki, kot so ASP, JSP in PHP.



Čeprav je priporočljivo, da spletna logika ne komunicira neposredno s podatkovnimi viri (v primeru uporabe arhitekture MVC Model 2 [4]), ji tehnološka zasnova tega ne preprečuje (na primer poizvedovanje po podatkovni bazi iz JSP strani). Posledica je lahko komunikacijski kaos med posameznimi komponentami in ostalimi viri spletne aplikacije, kar negativno vpliva na varnost spletne aplikacije. Pri izdelavi spletne logike se zahteva velika mera previdnosti, saj se njeni rezultati prikazujejo na spletnem odjemalcu (brskalniku).

## 2.4 Poslovna logika

Poslovna logika (poslovne komponente) predstavlja »uporabno« jedro spletne aplikacije, saj zagotavlja množico »uporabnih« funkcij. Poslovna logika komunicira z operacijskim sistemom, spletno logiko, podatkovnimi viri in drugimi obstoječimi sistemi. Lahko jo zagotovijo obstoječe poslovne aplikacije, kot je na primer SAP. V primeru specifičnih funkcij sta trenutno najbolj odmevni tehnologiji »NET« in EJB (*Enterprise Java Beans*). Komponente na podlagi omenjenih tehnologij so primerne za spletno okolje, ker se izvajajo v okolju aplikacijskega strežnika, ki prevzame številne funkcije, kot so varnost, nadgradljivost (angl. *scalability*) in trajnost podatkov. Ker poslovna logika pogosto temelji na obstoječi kodi različnih proizvajalcev, za njeno zaščito običajno skrbijo različne skupine. Tveganje lahko predstavljajo neprepoznane vstopne točke v posamezne komponente in raznolikost varnostnih politik posameznih komponent.

## 2.5 Podatkovna baza

Podatkovna baza je računalniško podprta, večuporabniška, formalno definirana in centralno nadzorovana zbirka podatkov [1]. Podatkovna baza komunicira s poslovno logiko, operacijskim sistemom in z drugimi podatkovnimi viri. Trajno hranjenje podatkov, ki ga zagotovi podatkovna baza, skoraj vedno temelji na obstoječih in preizkušenih proizvodih, kot so Oracle, SQL Server ali MySQL.

Podobno kot pri spletnih strežnikih, predstavlja tudi pri podatkovni bazi poglobitvo grožnjo njeno nepravilno skrbništvo. K varnosti pripomore tudi dobro zasnovan podatkovni model.

## 3 Metode za izboljšanje zaščite spletne aplikacije

Čeprav ne manjka metod in orodij, ki pripomorejo k zaščiti spletne aplikacije, ne more nobeden izmed njih

zagotoviti celovite zaščite. Visoko stopnjo zaščite spletne aplikacije je moč zagotoviti s celovitim in sistematičnim pristopom. V nadaljevanju predstavljene metode lahko dopolnimo še z obstoječimi avtomatskimi orodji in kontrolnimi seznammi (angl. *checklist*), namenjenimi potrditvi zaščite spletnih aplikacij.

### 3.1 Poznavanje splošnih načel zaščite (spletnih) aplikacij

Obstaja nekaj splošnih načel zaščite, ki so neodvisna od tehnologije in zasnove spletne aplikacije [3]:

- a) **zmanjšanje števila točk napada:** Množico virov, do katerih lahko dostopa potencialni napadalec, je potrebno zmanjšati. Priporočljivo je, da se vrata, protokoli in storitve, ki se ne uporabljajo, odstranijo.
- b) **uporaba najmanjšega možnega privilegija:** Uporabnik naj ima dostop le do funkcij spletne aplikacije, ki so potrebne za opravljanje njegovega dela.
- c) **načrtovanje obrambe v globino:** Za razliko od enega nivoja zaščite, predstavlja večnivojska zaščita učinkovitejšo obrambo, saj zadrži napadalca tudi v primeru, če mu uspe prodreti skozi prvi sloj zaščite.
- č) **vhodnim podatkom se ne sme zaupati,** saj lahko predstavljajo orodje napadalca.
- d) **preverjanje na vhodnih vratih:** Overjanje in pooblastitev uporabnika naj se izvede kar se da hitro, najbolje ob prvem stiku uporabnika z aplikacijo.
- e) **varna odpoved:** Odpoved aplikacije ne sme nuditi napadalcu informacij o tehnološki zasnovi aplikacije. Le-te mu lahko koristijo ob snovanju napada.
- f) **zaščita najšibkejšega člana:** Segment sistema, ki je najbolj ranljiv, predstavlja najšibkejši člen zaščite in mora biti dodatno zavarovan.
- g) **zaščita privzetih vrednosti:** Privzeti uporabniški računi in ostale nastavitve ne smejo temeljiti na najnižji stopnji zaščite, saj s tem predstavljajo šibek člen v zaščiti.

### 3.2 Poznavanje metod napadalcev

»Če poznamo sovražnika, se lahko bolje pripravimo na obrambo« je splošen pristop, ki se obnese tudi na področju zaščite spletnih aplikacij. Poznavanje metod, ki jih uporabljajo napadalci, omogoča odkrivanje in analizo napadov ter izdelavo ustreznih protiukrepov. Čeprav uporablja vsak napadalec svojevrsten



način napada na spletno aplikacijo, se vsak napad izvrši po naslednjih splošnih korakih [7]:

- a) **opazovanje:** Prva faza v izvedbi napada na spletno aplikacijo je opazovanje, ki se najpogosteje izvede z avtomatskim preverjanjem vrat (angl. *port scan*) spletnega strežnika. Namen preverjanja je odkrivanje odprtih vrat in pridobitev privzetih oziroma »pozdravnih strani«.
- b) **zbiranje informacij:** Na podlagi odprtih vrat in pridobljenih »pozdravnih strani« lahko napadalec pridobi podatke o programski in strojni opremi strežnika. Napadalec običajno nadaljuje z identifikacijo povezav, strukture in logike spletne aplikacije. Iz spletnih strani, do katerih lahko dostopa, poskuša pridobiti čim več informacij, ki niso namenjene končnim uporabnikom in so običajno skrite v komentarjih.
- c) **iskanje ranljivih mest:** Napadalec poskuša odkriti čim večje število skript (programskega koda) na strani odjemalca in dinamičnih funkcij spletne aplikacije. V primeru, da naleti na ranljivo kodo (leta je najpogosteje posledica napake razvijalca), poskuša razviti način za globlji prodor v spletno aplikacijo.
- č) **načrtovanje napada:** Na podlagi informacij, ki so bile pridobljene »pasivno« (način, ki ga spletna aplikacija ne more zaznati), napadalec izbere in podrobneje načrtuje napad.
- d) **izvedba napada:** Nadalec izvede napad prek najšibkejšega člena spletne aplikacije. V primeru uspešnega napada poskuša poenostaviti ponovne vdore v sistem in prikriti znake napada.

### 3.3 Poznavanje najpogostejših groženj

Groženj, ki pretijo spletni aplikaciji, je več vrst, mednje spadajo [3]:

- **prevare** (angl. *spoofing*): vstop v aplikacijo z uporabo napačne identitete,
- **vtikovanja** (angl. *tampering*): nepooblaščen spreminjanje podatkov,
- **zanikanje** (angl. *repudiation*): prikritje izvedbe določene akcije ali transakcije,
- **odkrivanje informacij** (angl. *information disclosure*): neželjeno odkritje zasebnih ali zaupnih podatkov,
- **odpoved storitev** (angl. *denial of service*): preobremenitev in posledično odpoved sistema (strežnika),
- **zviševanje pooblastil** (angl. *elevation of privilege*): zloraba identitete uporabnika z višjimi pooblastili.

Čeprav organizacije trošijo številne vire za zagotovitev zaščite, pogosto ne dosežejo zelenih rezultatov. Posledica necelovite zaščite je lahko napad na najbolj ranljivem mestu spletne aplikacije. V nadaljevanju so predstavljena najbolj ranljiva področja spletne aplikacije in predlagani ustrezni protiukrepi [6][8].

#### 3.3.1 Nепreverjeni vhodni podatki

V primeru, da se spletna aplikacija zanaša na neškodljivost podatkov spletne zahteve (piškotki, URL naslov, podatki elementov spletnih obrazcev in skrita polja), lahko napadalec s sestavljanjem »škodljivih« nizov doseže priklic zaupnih podatkov ali odpoved delovanja spletne aplikacije.

Preverjanje vhodnih podatkov na nivoju spletnega odjemalca z uporabo skriptnih jezikov ne zagotavlja zadostne podpore, saj se lahko onemogoči ali obide. Priporočljivo je, da se vsi vhodni podatki preverjajo z enotno vodenim mehanizmom za omejevanje, zavračanje in saniranje vhodnih podatkov, ki se nahaja na strani strežnika [3].

#### 3.3.2 Pomanjkljiv nadzor nad dostopom

Nadzor nad dostopi oziroma pooblastitev opredeljuje, do katerih podatkov in storitev lahko dostopa pooblaščen uporabnik, ki najpogosteje pripada določeni skupini uporabnikov. Prekinjen nadzor nad dostopom oziroma neučinkovita pooblastitev omogoči napadalcu, da lahko dostopi do podatkov in storitev, ki so namenjeni le pooblaščenim uporabnikom. Posledice so lahko spremenjeni ali izbrisani zaupni podatki, uporaba zaupnih storitev in v najslabšem primeru prevzem nadzora nad skrbništvom spletne aplikacije.

Vzpostavitev učinkovitega overjanja zahteva definiranje varnostne politike, ki opredeljuje tipe uporabnikov in njihova pooblastila v kontekstu podatkov in storitev spletne aplikacije. Sistem overjanja mora prestati obsežna testiranja, ki temeljijo na poskusih dostopa različnih vlog do zaščitenih virov.

#### 3.3.3 Pomanjkljivi uporabniški računi in pomankljivo upravljanje s sejami

Kljub ustreznemu preverjanju identitete uporabnika in dobro izdelanemu sistemu pooblastitev so lahko zaščiteni področja spletnih aplikacij še vedno ranljiva.

Ker spletni protokol HTTP ne ohranja stanja (angl. *stateless protocol*), morajo spletne aplikacije same zago-



toviti mehanizem za ohranjanje sej (angl. *session*). Le-te uporabniku, kljub ločenim spletnim zahtevam, omogočijo navidezno enovito interakcijo s spletno aplikacijo. Uporabniška seja se običajno identificira s piškotkom (angl. *cookie*), ki se hrani na odjemalcu. V primeru neustrezno zaščitenih podatkov piškotka, ga lahko napadalec ukrade in s tem prevzame identiteto overjenega uporabnika.

Druga težava je pomanjkljivo overjanje v »ozadju« spletnih aplikacij (angl. *backend authentication*), ki opredeljuje, kako se spletna aplikacija overi na drugih virih, kot so podatkovne baze ali spletne storitve. Pogosta pomanjkljivost uporabniških računov (uporabniška imena in gesla) je, da se hranijo v nezaščitenih tekstovnih datotekah.

### 3.3.4 Škodljive skripte

Škodljive skripte (angl. *Cross-site scripting, XSS*) predstavljajo grožnjo, s pomočjo katere lahko napadalec prek spletne aplikacije (ki nezadostno preverja vhodne podatke) pošlje škodljivo kodo (na primer JavaScript) tretji osebi. V primeru, da tretja oseba, ki zaupa spletni aplikaciji, zažene škodljivo kodo, lahko izda svojo identiteto napadalcu. Navzkrižne skripte pogosto povzročijo namestitvev škodljivega programa (trojanskega konja) na odjemalca. Priporočljiva zaščita pred škodljivimi skriptami je natančna specifikacija dovoljenih vrednosti na osnovi »pozitivne varnostne politike« [3] (angl. *positive security policy*) vhodnih podatkov.

### 3.3.5 Odprtine za ukazne injekcije

Odprtine za ukazne injekcije (angl. *command injection gaps*) so ranljiva področja spletnih aplikacij, ki omogočajo napadalcu, da škodljivo kodo s pomočjo spletne aplikacije posreduje na tretji sistem. Tipičen primer je SQL injekcija. Z uporabo SQL injekcij lahko napadalec izvaja povpraševanja in programe (angl. *stored procedures*) v podatkovni bazi. SQL injekcije je moč uporabiti, če se SQL ukazi proizvajajo dinamično z uporabo vrednosti parametrov. Preverjanje vhodnih podatkov in minimalna možna pooblastila pri dostopih do podatkovne baze se izkažeta za najboljšo zaščito pred SQL injekcijami.

### 3.3.6 Nepravilna obravnava izjem

Običajen postopek spletne aplikacije v primeru izjeme je, da se pošlje odjemalcu sporočilo o napaki. Privzeti prikaz izjem ni priporočljiv, ker lahko potencialnemu napadalcu poda številne informacije o spletni

aplikaciji (zasnova, uporabljene aplikacije, tehnologije, SQL stavki, dostopi do drugih sistemov in podobno). Priporoča se izdelava enotnega mehanizma za obravnavo izjem, ki lovi izjeme in uporabnikom prikaže le splošne podatke o stanju spletne aplikacije, brez podrobnosti o njeni zasnovi.

### 3.3.7 Napačna uporaba tajnopisja (kriptografije)

Večina spletnih aplikacij hrani in obdeluje množico zaupnih podatkov, kot so uporabniški računi, številke kreditnih kartic ali osebni podatki. Kljub temu, da so dosegljive številne kakovostne kriptografske knjižnice, lahko nepravilna uporaba tajnopisa povzroči varnostne luknje. Ne glede na stopnjo zaščite niso podatki nikoli stoddostno zaščiteni. Zato se hranjenju zaupnih podatkov izogibamo, če zadostuje, da hranimo vrednosti njihovih zagotovitvenih funkcij (angl. *hash value*).

Priporoča se priklic in razkritje zaupnih podatkov v trenutku, ko jih spletna aplikacija dejansko potrebuje. Po uporabi se naj zaupen podatek prikrije ali odstrani. Zaupnih podatkov ni priporočljivo shranjevati v programskem kodu, datotekah ali v piškotkih na strani odjemalca.

### 3.3.8 Oddaljeno skrbništvo spletne aplikacije

Oddaljeno skrbništvo (angl. *remote administration*) omogoča, da se spletna aplikacija upravlja prek spletnega odjemalca. Mehanizem je učinkovit in udoben, vendar predstavlja šibek člen v zaščiti in zato priljubljen cilj napadalcev. Priporoča se najvišja možna zaščita skrbnikovega uporabniškega vmesnika in podatkov konfiguracije. Pooblastila skrbnika se naj omejijo. Če je mogoče, naj se dodatno razdelijo med različne uporabnike in omejijo na določene IP naslove.

### 3.3.9 Pomanjkljive nastavitve spletnih in aplikacijskih strežnikov

Spletni in aplikacijski strežniki igrajo pomembno vlogo v celoviti zaščiti spletne aplikacije. Njihova poglavitna naloga je obdelava vsebine in vključevanje drugih aplikacij, ki zagotavljajo spletni aplikaciji vsebino in funkcionalnosti. Težave oziroma ranljivosti na nivoju strežnikov se posredno odražajo tudi na spletni aplikaciji. Najpogostejše težave so: uporaba šibkih in privzetih gesel, neustrezna zaščita map in datotek, znane in nezaščiteni varnostne luknje in najrazličnejše razvojne nastavitve, ki ne spadajo v končno (produkcijsko) izvajalno okolje. Splošni model zaščite vključuje upoštevanje



»priporočil za izboljšanje zaščite«, ki jih običajno izdelava proizvajalec in vsebujejo napotke za:

- uporabo namestitvenih in varnostnih funkcij,
- ugašanje odvečnih storitev, protokolov in vrat,
- nastavitve vlog, dovoljenj in računov,
- vzpostavitev dnevnikov in obveščanj.

V času vzdrževanja opreme je poleg omenjenih opravil treba nenehno nadgrajevati strežnike z varnostnimi dodatki in spremljati varnostne informacije.

### 3.4 Proces prepoznavanja in ovrednotenja groženj

Namen procesa je prepoznavanje in ovrednotenje groženj, ki so odvisne od arhitekturne in tehnološke zasnove spletne aplikacije. Ovrednotenju potenciala posamezne grožnje sledi načrtovanje ustreznega protiukrepa. Ker je programska oprema podvržena nenehnim spremembam, je proces stalen in ga je priporočljivo uporabiti v vseh fazah življenjskega cikla programske opreme. Neodvisno od velikosti in vrste organizacije, se lahko definira splošen proces, sestavljen iz naslednjih aktivnosti [3]:

- prepoznavanje virov, ki jih je treba zaščititi:** Prepoznavanje podatkov in storitev, ki zahtevajo zaščito, sega vse od podatkov v podatkovni bazi do spletnih strani.
- analiza arhitekture spletne aplikacije:** Aktivnost procesa je namenjena analizi in dokumentaciji funkcij, arhitekture, tehnologij in izvajalnega okolja spletne aplikacije. Dokumentiranju funkcional-

nih zahtev aplikacije ustrezajo diagrami primerov uporabe (angl. *use cases diagram*), kjer se lahko v opis samega primera uporabe vključi še vidik zaščite. Z vidika varnosti se obravnavajo še arhitekturni diagrami, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju delovanja in tehnološke zasnove spletne aplikacije.

- razgradnja spletne aplikacije:** Razgradnja spletne aplikacije se izvede zato, da bi analizirali pogosto ranljiva področja spletne aplikacije (slika 2).

Razgradnja spletne aplikacije, na podlagi katere se izdelava varnostni profil spletne aplikacije, vključuje analizo:

- vseh potencialnih »zunanjih« in »notranjih« vstopnih točk v spletno aplikacijo,<sup>1</sup>
  - vhodnih in izhodnih podatkovnih tokov posamezne komponente,
  - podatkovnih tokov med različnimi komponentami (na primer podatkovni tok med poslovno komponento in podatkovno bazo),
  - delov »privilegirane kode«. Le-ta je namenjena dostopanju do zaščitenih virov in izvajanju varovanih operacij.<sup>2</sup>
- prepoznavanje groženj:** Na podlagi prejšnjih korakov procesa se prepozna čim večje število potencialnih groženj spletne aplikacije. Prepoznavanje groženj pogosto temelji na formalnih metodah, ki so lahko dodatno podprte s skupinskimi tehnikami ustvarjalnega mišljenja, kot je na primer »možganska nevihta« (angl. *brainstorming*). Metode prepoznavanja groženj so naslednje:

- **model STRIDE** [3] (angl. *spoofing, tampering, repudiation, information disclosure, denial of service, elevation of privilege*): To je ciljno usmerjen pristop, kjer se identificirajo cilji napadalca (na primer, ali lahko napadalec prisluškuje spletnemu omrežju z namenom, da ugotovi skrbnikovo uporabniško ime in geslo spletnega strežnika).
- **seznam kategoriziranih groženj:** Na podlagi izdelanega seznama splošnih groženj se identificirajo dejanske grožnje spletne aplikacije.
- **drevesa napadov** predstavljajo hierarhičen zapis morebitnih groženj. Zapis omogoča večjo stopnjo abstraktnosti in ponovne uporabe zapisa groženj (slika 3).

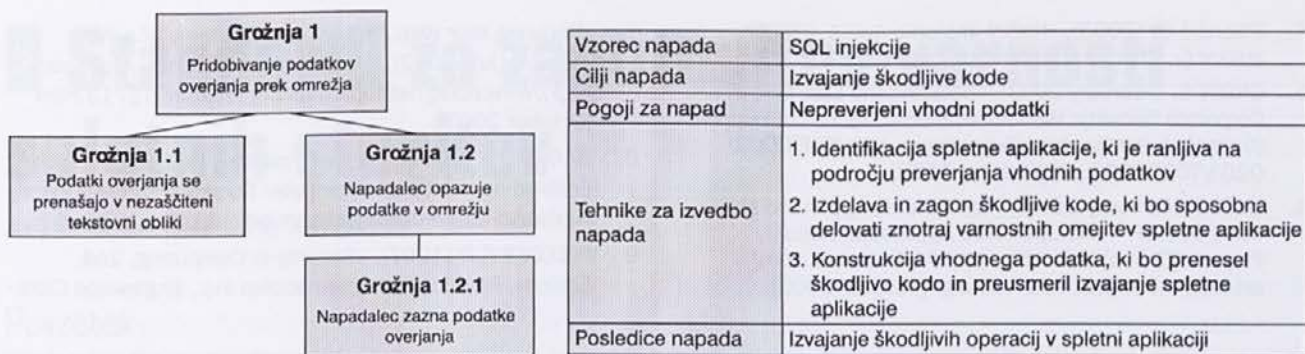


Slika 2: Varnostni profil spletne aplikacije

<sup>1</sup> Vstopne točke so lahko zunanje, kot so na primer HTTP vrata, ali notranje, kot so dostopi do podatkovne baze. Običajno so notranje točke še bolj kritične, saj jih pogosto spregledamo in jih spreten napadalec lahko uporabi za svoj napad.

<sup>2</sup> Primeri zaščitenih virov so: DNS strežnik, spremenljivke okolja, dnevniki dogodkov, datotečni sistem, sporočilne vrste, merilniki zmogljivosti, register, spletne storitve in podobno.





Slika 3: Primer drevesa napadov (levo) in vzorca napadov (desno) [3]

- vzorci napadov predstavljajo splošen in strukturiran opis groženj in so zato uporabni v različnih področjih oziroma različnih spletnih aplikacijah (slika 3).

d) **dokumentacija groženj:** Za dokumentiranje groženj se priporoča uporaba predlog s strukturiranim opisom grožnje, sestavljenim iz različnih atributov.

e) **ovrednotenje groženj:** Zadnji korak v procesu prepoznavanja in ovrednotenja groženj je ocenitev stopnje ogroženosti s strani posamezne grožnje. Na osnovi ocenitve se najprej izvedejo protiukrepi za grožnje, ki predstavljajo največje tveganje. Obstaja več metod za ocenjevanje tveganja groženj, med najpreprostejše spada formula:

$$\text{tveganje} = \text{verjetnost grožnje} \times \text{potencial škode grožnje}$$

kjer se za verjetnost grožnje in potencial škode, ki lahko nastane zaradi grožnje, uporabi lestvica od 1 do 10 (10 predstavlja največjo verjetnost oziroma potencial, 1 najmanjšo). Produkt takšne lestvice sega od 1 do 100. Vrednosti produkta se pogosto razdelijo na tri področja: visoko, srednje in nizko. Slaba lastnost metode je možnost podajanja subjektivnih rezultatov.

Alternativa k zgornji metodi je metoda, ki ponuja že vnaprej definirane odgovore na ocenjevanje atributov grožnje. Primer metode je Microsoft DREAD [6]. Metoda tveganje posameznih atributov grožnje oceni že z vnaprej definiranimi odgovori. Atributi grožnje so na primer:

- potencial škode, ki lahko nastane zaradi grožnje,
- ponovljivost napada,
- stopnja težavnosti izvedbe napada,
- število prizadetih uporabnikov,
- stopnja težavnosti odkritja grožnje.

Vsak atribut ima definirane tri odgovore (ali tri skupine odgovorov), ki opredeljujejo stopnjo ogroženosti na visoko, srednjo in nizko.

#### 4 Sklep

Kljub temu, da predstavlja zaščita spletne aplikacije enega izmed ključnih dejavnikov njenega (ne)uspeha, jih je večina pomanjkljivo zaščitena [8]. Razlogi za pomanjkljivo zaščito so med drugimi zapletena zasnova spletnih aplikacij, pomanjkanje orodij za ovrednotenje in zagotavljanje zaščite ter napačen pristop k zagotavljanju zaščite. Namen našega prispevka je bil analizirati področja spletne aplikacije, ki vplivajo na njeno varnost in predstavitev metod, ki izboljšajo zaščito. V prispevku so bile predstavljene različne metode, namenjene ovrednotenju in vzpostavitvi zaščite spletne aplikacije. Metode obravnavajo zaščito iz različnih vidikov (vidik napadalca, najbolj pogoste grožnje, splošne in specifične metode zaščite spletne aplikacije). Razvijalcem nudijo sistematičen, celovit in dokumentiran pristop in predlagajo priporočljive protiukrepe. Metode so v večji meri neodvisne od tehnologije in uporabne za različne vrste spletnih aplikacij. Rezultat njihove uporabe pripomore k izboljšanju celovite zaščite spletne aplikacije.

#### Literatura

1. Terminološki slovar izraza informatike, Slovensko društvo informatika. [Online] Available: <http://www.islovar.org>.
2. PETTIT S. (July 2002), »Anatomy of a Web Application, Security Considerations«, White Paper, Sanctum Inc. [Online]. Available: [http://www.cgisecurity.com/lib/Web\\_Server.pdf](http://www.cgisecurity.com/lib/Web_Server.pdf) [October 2003].
3. CURPHEY M., SCAMBRAJ J., OLSON E. (June 2003), »Improving Web Application Security, Threats and Countermeasures, Patterns and Practices«, Microsoft. [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnnetsec/html/ThreatCounter.asp> [October 2003].



4. Polančič G. (2003), »Načini implementacije spletnih aplikacij«, Zbornik strokovnega srečanja OTS 2003.
5. ORRIN S. (February 2003), »Securing the Last Mile in Corporate Security: Web Applications«, Technical Support. [Online]. Available: <http://www.naspa.com/PDF/2003/0203/T0302005.pdf> [October 2003].
6. DYCK T. (February 2003), »Top 10 Web App Vulnerabilities«, OWASP – The Open Web Application Security Project. [Online]. Available: <http://www.eweek.com/article2/0,3959,857317,00.asp> [October 2003].
7. »Securing Your Web Applications: Anatomy of a Web Attack«, (July 2002), SPI Dynamics. [Online]. Available: <http://www.ebizq.net/topics/security/features/1713.html> [October 2003].
8. BAR-GAD I. (2001), »Proven Practices for Securing Web Enabled Applications«, Computer Society Institute. [Online]. Available: <http://csiannual.com/pdf/e6.pdf>.
9. PFLEGER C.P. (1997), »Security in Computing, 2nd Edition«, Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs.

Gregor Polančič je doktorski študent na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, kjer je tudi zaposlen kot asistent za področje informatike. Pri raziskovalnem delu se osredinja na področja razvoja in uporabe spletnih aplikacij, razvoj na podlagi programskih ogrodij ter na odprtokodni model razvoja programske opreme.

Romana Vajde Horvat je docentka na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, kjer je nosilka predmetov in raziskuje na področjih izboljšanja procesa razvoja programske opreme, kakovosti, vodenja projektov in metod komuniciranja.

Tatjana Welzer je izredna profesorica na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, kjer predava na dodiplomski stopnji in vodi laboratorij za podatkovne tehnologije. Na raziskovalnem področju se ukvarja predvsem s podatkovnimi bazami, kakovostjo podatkov in podatkovnim modeliranjem.

Boštjan Brumen je doktoriral s področja napovedovalnega podatkovnega rudarjenja. Raziskovalno se ukvarja še z varovanjem podatkov in inteligentno analizo podatkov. Je strokovnjak za modeliranje podatkov in za povpraševalni jezik SQL. V okviru pedagoškega dela sodeluje pri vajah iz podatkovnih baz in pri vajah varovanja podatkov.



# Standardi za zagotovitev varnosti spletnih storitev

Jurij Laznik, Matjaž B. Jurič, Ivan Rozman

## Povzetek

Spletne storitve so razmeroma nova tehnologija, ki naj bi največji razmah uporabe doživele v letu 2005. Tehnologija spletnih storitev deluje kot integrator nekompatibilnih informacijskih sistemov, saj za povezovanje le-teh ni več pomembna izbira računalniške arhitekture, operacijskega sistema in programskega jezika. Spletne storitve tako prinašajo v integracijo informacijskih sistemov šibko sklopjenost. Ravno tako kot tehnologija spletnih storitev so pomembni tudi varnostni standardi v spletnih storitvah. Ti so namreč zagotovilo za množično uporabo spletnih storitev. Tako kot se intenzivno razvijajo varnostni standardi, se pojavljajo tudi alternative varnostnim standardom, ki delujejo pod okriljem organizacije WS-I. Spletne storitve in varnostni standardi so že pred napovedmi dosegle kritično maso, kar jim daje prednost pred konkurenco na področju porazdeljenega računalništva.

## Abstract

### Standards for Assuring Web Services Security

Web services are a young technology that should reach the peak of usage in 2005. The technology of web services acts as integrator of incompatible informatics systems. The choice of computer architecture, operating system or programming language is no longer needed. In this way web services bring loose coupling into technology of informatics systems integration. Security standards in web services are no less important than web services technology itself. They are a warranty of web services prosperity. Security standards in web services are rapidly developing and so are alternatives. One such alternative is the organization WS-I. Web services have reached their critical mass before predictions and are some steps ahead of competition in the area of distributed computing.

## 1 UVOD

**Za prvi pojav spletnih storitev lahko štejemo konec leta 1999, ko je podjetje Hewlett – Packard predstavilo izdelek e-Speak [1]. To je bil prvi primerek komercialne verzije spletnih storitev. Od takrat se spletne storitve izjemno hitro razvijajo. Po analizah podjetja Gartner [2] bodo spletne storitve množično uporabo doživele leta 2005.**

Prednost spletnih storitev je predvsem v šibki sklopjenosti aplikacij, neodvisnosti od uporabe programskih jezikov in tudi neodvisnosti od uporabe operacijskih sistemov.

Namen spletnih storitev je ponuditi učinkovito in poenoteno komunikacijo med več strankami. Najpomembnejše področje, ki ga podjetja in ponudniki spletnih storitev pri razvoju svojih aplikacij zahtevajo, je varnost. Leto 2002 je tako prineslo velik zagon na področju dela s spletnimi storitvami. Med podjetji, ki aktivno sodelujejo pri nastajanju varnostnih standardov, lahko najdemo vsa zveneča imena v svetu informatike, kot so IBM, Microsoft, Oracle, WebMethods, BEA, Intel in drugi. Krovni organizaciji, ki skrbita za standardizacijo varnostnih standardov v spletnih storitvah, pa sta W3C (World Wide Web Consortium)

[3] in OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) [4].

V tem članku bomo pregledali trenutno najbolj aktualne varnostne standarde, možnosti uporabe le-teh in alternative tem standardom.

## 2 PREGLED VARNOSTNIH STANDARDOV V SPLETNIH STORITVAH

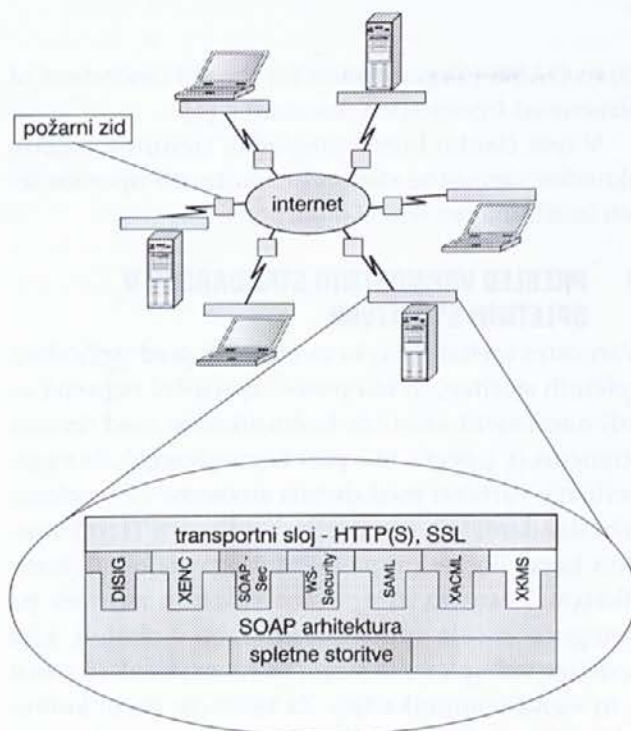
Varnostni mehanizmi, ki so obstajali pred prihodom spletnih storitev, so bili preveč specifični oziroma so bili namenjeni samo za komunikacijo med dvema stranema (t. i. peer – to – peer komunikacija). Za zagotavljanje varnosti med dvema stranema so v splošni rabi standardi SSL (Secure Socket Layer), TLS (Transport Layer Socket) in pa mehanizem digitalnih certifikatov. Zasnova in uporaba spletnih storitev pa omogoča in celo spodbuja uporabo v okoljih, kjer sodeluje več vpletenih strani oziroma strank (t. i. end – to – end komunikacija). Za takšnem načinu komuniciranja pa je bilo potrebno razviti nove standarde za varno izmenjavo podatkov med vpletenimi strankami.



Varnostni standardi se umeščajo neke med transportni sloj in pa SOAP sloj in predstavljajo tako imenovano nadgradnjo SOAP arhitekture. Iz slike 1 lahko razberemo, da delujejo varnostni standardi kot nekakšni vmesniki, kar omogoča razvijalcem veliko fleksibilnost sistemov, hkrati pa je odprta tudi možnost za dodajanje na novo definiranih standardov. Razberemo lahko tudi, da varnostni standardi niso nadomestna tehnologija, ki bi izpodrinila obstoječe tehnologije, pač pa so samo gradnik v zagotavljanju večje varnosti informacij. Skupaj z varnostnimi standardi namreč lahko uporabljamo tudi že vse obstoječe tehnologije, ki so na voljo: HTTP(S), SSL, požarni zidovi itd.

V nadaljevanju si bomo pogledali varnostne standarde, ki so namenjeni splošni uporabi v jeziku XML. Takšna standarda sta dva, in sicer digitalno podpisovanje XML dokumentov (DSIG) in pa enkripcija XML dokumentov (XENC). Ogledali pa si bomo tudi varnostne standarde, ki so namenjeni izključno rabi v spletnih storitvah. Ti so:

- SOAP-Sec predstavlja standard za digitalno podpisovanje SOAP sporočil,



Slika 1: Umestitev varnostnih standardov

- WS-Security je nadgradnja standarda SOAP-Sec, ki vsebuje tudi dodatne funkcionalnosti. Najpomembnejša med njimi je enkripcija SOAP sporočil.
- SAML in XACML sta standarda, ki definirata XML jezika za učinkovito izmenjavo podatkov o avtentikaciji in avtorizaciji ter upravljanju dostopov do sredstev prek spleta.
- XKMS standard je namenjen upravljanju in delu z javnimi in skrivnimi ključi.

Pri naštevanju standardov smo večkrat zapisali besedi »SOAP sporočilo« zato namenimo nekaj stavkov še definiciji SOAP standarda in njegovemu namenu.

SOAP je protokol, ki deluje na osnovi jezika XML in omogoča izmenjavo strukturnih in tekstovnih informacij v porazdeljenem okolju. Dejansko je to protokol, ki definira format sporočil za komunikacijo med dvema računalnikoma. Takšnim sporočilom torej pravimo SOAP sporočila. Ena od možnosti uporabe SOAP protokola je tudi proženje spletnih storitev prek lokalne mreže in tudi medmrežja.

## 2.1 Digitalno podpisovanje XML dokumentov

Standard digitalnega podpisovanja XML dokumentov ali z uradno označbo DSIG (Digital Signature) [5] ima namen podpisovanja dela ali pa celote XML dokumenta. XML dokumente običajno hočemo digitalno podpisati takrat, kadar želimo, da prejemnik zagotovo sprejme nespremenjeni dokument oziroma vsebino. Digitalni podpis v XML dokumentu tako zagotavlja integriteto podatkov. Standard omogoča podpisovanje tako spletne kot tudi nespletne vsebine. Tako lahko podpišemo razne binarne slike (GIF, JPEG), različne dokumente na spletu, zvok in ostale binarne vsebine.

Standard podpira tri načine vsebovanja digitalnega podpisa:

- **ločen** (detached): digitalni podpis se nahaja zunaj meja XML dokumenta, vendar se sklicuje na reference v dokumentu.
- **ovijajoč** (enveloped): digitalni podpis je vsebovan v XML dokumentu.
- **obdajajoč** (enveloping): najbolj zunanji element XML dokumenta se zamenja. Digitalni podpis obdaja prvotni XML dokument.

Za generiranje digitalnih podpisov obstajata dva mehanizma:

- **direktni**: programer mora s pomočjo programske kode izdelati celoten XML dokument, ki je pri-



pravljen za podpis in ga nato podpisati. Takšen način ima drago vzdrževanje, saj za vsako spremembo potrebujemo programerja, ki pozna tematiko, ki se nanaša na XML dokument, poznati pa mora tudi programski jezik, v katerem je aplikacija napisana.

- **predloge:** s pomočjo predloge definiramo strukturo digitalnega podpisa. Ko pridobimo podatke, ki jih želimo podpisati, podamo te podatke skupaj s predlogo metodi, ki digitalno podpiše XML dokument. Ta način omogoča neprimerno lažje vzdrževanje aplikacije, za vzdrževanje pa potrebujemo le inženirja, ki pozna XML jezik.

Podatke o ključu, s katerim smo digitalno podpisali XML dokument, lahko vključimo v dokument, lahko pa ga tudi po kateri drugi poti dostavimo do prejemnika. Standard določa samo primer, kjer ključ vključimo v XML dokument.

Digitalno podpisovanje XML dokumentov lahko uporabimo pri podpisovanju raznih dokumentov v elektronski obliki, za izdajo različnih potrdil itd. Področja, kjer ima uporaba digitalnega podpisovanja velik potencial, je javna uprava in pa elektronsko bančništvo, vendar naj takoj omenimo, da standard nima točno določenega področja uporabe, ampak je namenjen splošni uporabi.

## 2.2 Enkripcija XML dokumentov

Standard XENC (Xml ENCRyption) [6] je namenjen enkripciji vsebine XML dokumentov. XML dokumente običajno enkriptiramo takrat, kadar želimo prikriti njegovo vsebino ali del vsebine vsem, razen pošiljatelju in prejemniku XML dokumenta. Čeprav je na prvi pogled videti kot zamenjava standarda SSL ali TLS, pa ni tako. Standard XENC je samo eden od gradnikov v arhitekturi zagotavljanja varne izmenjave podatkov med več strankami. Enkriptiramo lahko del XML dokumenta ali pa kar celoten dokument. XML dokument, ki ga želimo enkriptirati, lahko zakodiramo tako, da isti dokument prejme več strank. Stranke lahko nato pregledujejo samo vsebino, za katero imajo ustrezne skrivne ključe.

Mehanizmov za izmenjavo ključev, ki jih potrebujemo za kriptiranje/dekriptiranje, standard ne predpisuje, ampak je to prepuščeno razvijalcem oziroma drugim standardom. Izmenjava ključev lahko poteka po elektronski ali navadni pošti, lahko pa tudi s pomočjo standarda XKMS, ki ga bomo kasneje opisali.

Uporaba standarda XENC je možna tako v javni upravi (potrjevanje vozniških dovoljenj), kot tudi v

elektronskem bančništvu (potrdila o stanju na transakcijskem računu). Navedeni primeri so namenjeni zgolj prikazu primerov uporabe standarda, sicer pa je standard namenjen splošni rabi na mnogih področjih informatike.

## 2.3 Digitalni podpis SOAP sporočil

Standard digitalnega podpisovanja SOAP sporočil (SOAP-Sec) [7] je namenjen poenotenju standardov za digitalno podpisovanje SOAP sporočil. Sama specifikacija standarda SOAP-Sec v veliki meri uporablja že prej omenjeni DSIG standard za digitalno podpisovanje XML dokumentov. Standard uporabljamo iz podobnih razlogov kot standard DSIG. Pri standardu želimo zagotoviti integriteto podatkov XML dokumenta, pri SOAP-Sec pa želimo zagotoviti integriteto SOAP sporočil.

Standard SOAP-Sec se dotika predvsem dveh področij:

- avtentikacija ali kako prepoznamo identiteto pošiljatelja,
- digitalni podpis SOAP sporočila ali kako prepoznati, ali lahko prejetemu sporočilu zaupamo.

Zavedati se namreč moramo, da SOAP protokol temelji na HTTP protokolu. Zahteve za HTTP in s tem tudi SOAP protokol pa potekajo tudi prek meja požarnih zidov (»firewall«). Pri tem pa je zagotavljanje varnosti pri sprejemanju SOAP sporočil poglobitnega pomena.

SOAP sporočilo digitalno podpišemo tako, da v glavo (Header) sporočila zapišemo podatke o digitalnem podpisu. V glavi lahko tudi določimo, kateremu prejemniku je SOAP sporočilo namenjeno. Večkrat se namreč zgodi, da SOAP sporočila potujejo prek več strežnikov, preden prispejo do naslovnika.

Verifikacija SOAP sporočila poteka tako, da najprej iz glave SOAP sporočila izluščimo podatke o digitalnem podpisu, preverimo podpis in se nato odločimo, ali spletno storitev izvedemo ali pa zavrremo izvršbo in pošljemo poročilo o napaki pošiljatelju.

Digitalno podpisovanje SOAP sporočil lahko uporabimo pravzaprav kjerkoli se srečamo z uporabniki, ki dostopajo do naše spletne storitve prek požarnih zidov.

Omenimo še, da se uporaba standarda SOAP-Sec opušča, saj sta podjetji IBM in Microsoft predstavili standard WS-Security, ki ga bomo opisali v naslednjem podpoglavju in v veliki meri že vključuje specifikacije standarda SOAP-Sec.



## 2.4 WS-Security

Standard WS-Security (Web Services Security) [8] je nastal kot nadgradnja standarda SOAP-Sec. Dodane so tudi nekatere nove funkcionalnosti, kot so propagiranje varnostnih žetonov (security tokens propagation), zagotavljanje nespremenjenosti SOAP sporočil (SOAP message integration) in preprečevanje prestopanja vsebine sporočil (message confidentiality).

Uporaba standarda je primerna, kadar želimo prikriti vsebino SOAP sporočila nepooblaščenim uporabnikom. SOAP arhitektura in zasnova omogočata, da pri proženju spletnih storitev sodeluje več strežnikov, kar daje nepooblaščenim uporabnikom možnost prestopanja SOAP sporočil in ponovno oddajanje le-teh v kasnejših časovnih intervalih.

Standard definira digitalni podpis in enkripcijo SOAP sporočil ter izmenjavo uporabniških imen in gesel. Pri izmenjavi uporabniških imen in gesel še omenimo, da se le-ti običajno prenašajo po medmrežju kot navadno besedilo. To pa predstavlja varnostno luknjo v sistemu, zato je priporočena uporaba dodatne zaščite (kodiranje uporabniških imen in gesel) in pa uporaba standarda SSL za izmenjavo podatkov med dvema točkama.

Razvijalci standarda priporočajo uporabo dodatnih pristopov za učinkovito varno izmenjavo SOAP sporočil. Takšni pristopi so naslednji:

- časovna znamka: SOAP sporočilo prilepimo časovno znamko oziroma poročilo o tem, kdaj je bilo SOAP sporočilo oddano.
- številka sekvence: SOAP sporočilo vsebuje zapis o zaporedni številki, ki se mora ujemati na strežniku. Primer: številka sporočila ne sme biti manjša, kot je številka na strežniku.
- časovna omejitev: V SOAP sporočilo zapišemo, do kdaj je digitalni podpis SOAP sporočila veljaven oziroma kdaj je bilo SOAP sporočilo podpisano.

Standard WS-Security lahko uporabimo pri spletnih storitvah, ki zahtevajo določen nivo avtentikacije. Takšen primer je elektronsko poslovanje prek medmrežja. Naslednji primer je uporaba pri komunikaciji med več strankami, recimo podjetji, ki trgujejo med svojimi enotami ali z drugimi podjetji. Predstavili smo samo nekaj primerov uporabe, vendar ima standard širok spekter uporabe, podobno kot standard SOAP-Sec.

## 2.5 SAML in XACML

Standarda SAML (Security Assertion Markup Language) [9] in XACML (Extensible Access Control Mark-

up Language) [10] sta nastala iz potrebe po standardizaciji upravljanja dostopov do različnih sredstev in upravljanju dostopov do različnih podatkov. Standard SAML predstavlja XML jezik za učinkovito izmenjavo podatkov o avtorizaciji in avtentikaciji, standard XACML pa predstavlja XML jezik za izmenjavo podatkov glede dostopov do sredstev prek spleta.

Standarda uporabimo takrat, ko želimo imeti podatke o avtentikaciji in avtorizaciji ter dostopih do različnih sredstev na enem mestu. Običajno dostop do takšnih informacij ponudimo prek spletne storitve in z uporabo standardov SAML in XACML.

Področja uporabe standarda SAML so predvsem tri:

- enkratna prijava oziroma registracija (Single Sign On): Uporabnik se registrira samo na enem spletnem mestu, na sorodnih straneh pa se mu ni potrebno ponovno registrirati.
- porazdeljene transakcije (Distributed Transactions): Primer uporabe porazdeljene transakcije je nakup avtomobila prek spleta. Uporabnik vnese pri prodajalcu avtomobilov svoje podatke, prodajalec pa doda podatke o prodanem avtomobilu. Ko želi lastnik avtomobila skleniti zavarovalno polico, ima zavarovalnica že vse zelene podatke na voljo.
- storitev avtorizacije (Authorization Service): Primer uporabe storitve avtorizacije sta dve podjetji, kjer lahko nabavni referent prvega podjetja nabavlja izdelke glede na svoje pristojnosti. Pristojnosti se ugotavljajo na podlagi SAML zahteve.

Implementacije standarda SAML delujejo po načelu »zahteva – odgovor«. Tako poznamo tri načine podajanja zahtev, ki so:

1. zahteva po potrditvi avtentikacije: Uporabnik pošlje pooblaščenim organizaciji zahtevo po potrditvi avtentikacije, pooblaščen organizacija pa vrne uporabniku odgovor, ki vsebuje podatke o tem, ali je avtentikacija uspela ali ne.
2. zahteva po lastnostih: Uporabnik pošlje pooblaščenim organizaciji zahtevo po lastnostih zelenega objekta. Pooblaščen organizacija pošlje uporabniku odgovor, v katerem izjavi, da je objekt v zahtevi povezan z naštetimi lastnostmi, poleg odgovora pa uporabnik prejme tudi vrednosti lastnosti.
3. zahteva po avtorizaciji: Pooblaščenim organizaciji uporabnik pošlje zahtevo po avtorizaciji, kjer želi izvedeti ali ima specificirani objekt dostop vnaprej določenega tipa do sredstev, do katerih želi uporabnik dostopati. Pooblaščen organizacija pošlje



odgovor, v katerem izjavi, da ima objekt v podani zahtevi odobren ali zavrnjen dostop do želenih sredstev.

Standarda SAML in XACML sta tesno povezana med seboj, saj standard XACML uporablja za podajanje zahtev in prejemanje odgovorov SAML zahteve in odgovore. Standard XACML je namenjen upravljanju in dodeljevanju pravic spletnih storitvam in objektom na osnovnem nivoju t. i. »fine-grained control«.

Razvijalci standarda XACML vidijo možnost uporabe standarda predvsem na naslednjih področjih:

#### a) evidenca zdravstvenih kartotek

Računalniško vodenje zdravstvenih kartotek je ena najbolj občutljivih področij informatike glede zaupnosti podatkov. Zdravstvene kartoteke namreč vsebuje osebne podatke pacientov, ki bi jih lahko nepooblaščen oseba izkoristila v pacientovo škodo.

#### b) bančne storitve

Bančne storitve so naslednje precej občutljivo področje, ki je podvrženo nepooblaščenem razkritju osebnih podatkov. Vemo, da zapisi o komitentu banke obsegajo podatke, kot so naslov, telefon, znesek na računu in podatki o limitu ter kreditih. Ti podatki so lahko dostopni delavcu na okencu, medtem ko morajo nekateri ostati prikriti delavcem v drugih oddelkih banke.

#### c) spletni strežniki

Pri zadnjem primeru se ustavimo še pri internetnih strežnikih, ki so za nas bolj domače področje. S pomočjo standarda XACML lahko določimo, do katerih storitev ima določen uporabnik dostop. S pomočjo jezika XACML lahko celo določimo, da lahko uporabnik izvede storitev, vendar sama storitev na podlagi uporabnikovih podatkov preverja, katere razrede lahko uporabnik izvede. Uporaba jezika XACML se tako pokaže kot prožna in prilagodljiva rešitev za različne probleme in zahteve.

## 2.6 XKMS

Standard XKMS (Xml Key Management Specification) [11] je namenjen delu in upravljanju z javnimi in skrivnimi ključi. Razdeljen je na dve logično zaključeni enoti, ki sta:

- X-KISS (Xml Key Information Service Specification) obravnava protokol za pridobivanje informacij o ključih in izmenjavo teh informacij prek medmrežja.
- X-KRSS (Xml Key Registration Service Specification) obravnava protokol za registracijo javnih

ključev. Kasneje do ključev dostopamo s pomočjo protokola X-KISS.

Standard XKMS uporabimo takrat, kadar želimo imeti ključe centralno organizirane. Stopnjo organizacije si lahko izbiramo poljubno. Ključe lahko upravljamo na nivoju ene organizacije, več organizacij, države in pa globalno.

Protokol X-KISS lahko deluje na treh nivojih glede na želje in potrebe uporabnikov. Prvi nivo predstavlja procesiranje elementa RetrievalMethod v XML dokumentih. Ta element se uporablja v digitalnih podpisih XML dokumentov in SOAP sporočil. Drugi nivo predstavlja nivo storitve iskanja. Ta nivo omogoča uporabnikom iskanje podatkov o ključih. Storitve, ki podatke vrača uporabnikom, ni dolžna zagotavljati avtentičnih podatkov. Zadnji nivo, ki v največji meri izkorišča zmožnosti standarda, je storitev validacije. V tem primeru storitev poišče podatke o zahtevanih ključih in jih pošlje uporabniku. Poleg teh podatkov pa storitev uporabniku ponuja podatke o validaciji ključev in podatke o njihovi avtentičnosti.

Protokol X-KRSS je namenjen registriranju javnih ključev. Omogoča dva načina registracije:

- registracija uporabniško kreiranih ključev: Uporabnik zahteva registracijo javnega ključa pri spletni storitvi, ki opravlja registracije. Spletna storitev lahko v tem primeru zahteva dodatna potrdila o verodostojnosti ključa od uporabnika.
- registracija strežniško kreiranih ključev: Storitve registracije v tem primeru kreira par ključev (javnega in skrivnega) in javnega tudi registrira. Nato oba ključa pošlje uporabniku. Pri uporabi tega načina registriranja ključev moramo predvsem paziti, da uporabljamo dodatne načine zaščite prenosa podatkov prek medmrežja, saj se tako javni kot tudi skrivni ključ prenašata po medmrežju, zato obstaja nevarnost prestrežanja podatkov.

Standard XKMS je primeren predvsem za uporabo v organizacijah, ki želijo imeti javne ključe na enem mestu in tudi opravljati administracijo teh ključev z enega mesta. Prav tako je standard namenjen avtorizacijskim organizacijam, ki skrbijo za izdajo ključev in potrdil o pristnosti teh ključev.

## 3 ALTERNATIVE VARNOSTNIM STANDARDOM

Razvijalci in snovalci standardov za spletne storitve so se razdelili na dva pola. Prva skupina je mnenja, da se spletne storitve prepočasi razvijajo, druga skupina pa meni, da se spletne storitve razvijajo z ravno pravo



hitrostjo. In ravno tisti, ki pripadajo prvi skupini, so ustanovili novo organizacijo, ki naj bi skrbela za standardizacijo v spletnih storitvah. Naziv novoustvarjene organizacije je WS-I (Web Services Interoperability Organization) [12]. Kot pravijo snovalci organizacije, ki so podjetja, kot so IBM, Microsoft in drugi, njen namen ni postavljati novih standardov, ampak uporabiti najboljše standarde izmed obstoječih. Prav tako želijo ponuditi možnost preverjanja in certificiranja ustreznosti programskih rešitev. Po napovedih podjetja Sun, bo le-to ponudilo platformo J2EE (Java 2 Enterprise Edition) v verziji 1.4 skladno z specifikacijami začetnega področja standardov WS-I, ki ga bomo opisali kasneje.

Organizacija WS-I je izdelala nabor tako imenovanih »profilov«, ki ustrezajo različnim področjem dela s spletnimi storitvami. Pri tem velja omeniti, da so ravno s takšnim klasificiranjem standardov posegli v razvoj standardov, ki nastajajo pod okriljem organizacij OASIS in W3C. Drugi konflikt, ki ga je sprožila organizacija WS-I, pa je problem trženja licenc in avtorskih pravic. Medtem ko organizaciji OASIS in W3C zastopata stališča proste uporabe standardov, pa organizacija WS-I zagovarja licenciranje standardov oziroma plačilo za uporabo standardov. Sicer pa je organizacija WS-I razdelila profile na dve glavni področji, ki sta [13]:

- **začetno področje** je nabor standardov oziroma profilov, ki zagotavljajo osnovno delovanje spletnih storitev;
- **razširjeno področje** je nabor standardov oziroma profilov, ki omogočajo dodatno funkcionalnost spletnim storitvam.

Začetno področje vsebuje naslednje profile:

- **WS-Security:** Specifikacija določa, kako lahko dodajamo informacije o digitalnih podpisih in enkripciji SOAP sporočilom. Specifikacija prav tako določa, kako dodamo SOAP sporočilom podatke o ključih in certifikatih.
- **WS-Policy:** Standard je namenjen pridobivanju informacij o zahtevah glede varnosti. S pomočjo standarda je mogoče pridobiti informacije o tem, katere standarde moramo imeti, katere certifikate podpira spletna storitev in katerim drugim zahtevam moramo zadostiti, če želimo uporabljati spletno storitev.
- **WS-Trust:** Standard bo definiral ogrodje varnostnega modela, ki bo omogočalo varno medsebojno komuniciranje spletnih storitev.

- **WS-Privacy:** Standard bo definiral model, s katerimi bodo lahko uporabniki in spletne storitve izražale nastavitve glede zasebnosti.

Razširjeno področje pa vsebuje naslednje profile:

- **WS-SecureConversation:** Standard bo enolično določal, kako lahko spletna storitev avtenticira SOAP sporočila uporabnika, kot tudi, kako lahko uporabnik avtenticira želeno spletno storitev. Standard bo prav tako omogočal vzpostavljanje varnostnih kontekstov. Za izmenjavo varnih podatkov bo standard uporabljal mehanizme, ki jih zajemata standarda WS-Security in WS-Trust.
- **WS-Federation:** Specifikacija bo definirala načine, kako s pomočjo standardov WS-Security, WS-Trust in WS-SecureConversation izdelamo scenarije za varne skupine povezav – federacij. Tako bo razvijalec lahko napisal scenarij, ki bo omogočal medsebojno zaupanja vredno sodelovanje med infrastrukturo Kerberos in ostalimi infrastrukturami.
- **WS-Authorization:** Specifikacija bo določala, kako so organizirane posamezne pravice oziroma pravila dostopa do spletnih storitev.

Trenutno na trgu ni izdelkov, ki bi podpirali standarde, ki smo jih omenjali v tem članku, pač pa jih podjetja ponujajo v obliki dodatnih paketov »toolkitov« (tabela 1). Te pakete pa lahko namestimo na skoraj vse znane aplikacijske strežnike: BEA WebLogic, IBM WebSphere, Apache AXIS, JBoss in Microsoft .NET okolje.

Podjetje	Naziv programskega paketa
IBM	Web Services Toolkit (WSTK) [14]
Microsoft	Web Services Enhancements for Microsoft .NET (WSE) [15]
Verisign	Trust Services Integratin Kit (TSIK) [16]
Apache	Apache XML Security [17]

Tabela 1: Izdelovalci dodatnih paketov za aplikacijske strežnike

## 4 SKLEP

V članku smo opisali trenutno stanje na področju varnostnih standardov v spletnih storitvah. Videli smo, da je varnostno področje precej široko in obsega elemente, kot so digitalni podpis in enkripcija ter pravice dostopov do spletnih storitev.

Ugotovili smo tudi, da nekatera podjetja niso zadovoljna z napredkom razvoja standardov, zato je



bilo ustanovljeno več organizacij, ki skrbijo za standardizacijo varnostnih mehanizmov v spletnih storitvah, kar v nekaterih pogledih pospešuje standardizacijo mnogih varnostnih mehanizmov. Glede na to, da podjetje Gartner napoveduje množično uporabo spletnih storitev v letu 2005, lahko pričakujemo, da trenutek, ko bodo spletne storitve množično uporabljane, šele prihaja.

Vsekakor lahko rečemo, da bodo spletne storitve ostale še nekaj časa »na sceni«. Preteklost tehnologij porazdeljenega računalništva (distributed computing) je namreč pokazala, da so te tehnologije v veliki meri odvisne od kritične mase, najpogosteje imenovane s tujko »network effect«. Na kratko to pomeni, da kolikor bolj so spletne storitve uporabljane in razširjene, toliko večja je verjetnost dominacije v tej veji računalništva. In spletne storitve so kritično mase že dosegle in tudi presegle, kar jim zagotavlja občutno prednost pred konkurenti na področju porazdeljenega računalništva.

## 5 LITERATURA

- [1] *Hewlett-Packard, e-Speak:*  
[http://www.hpmiddleware.com/SaISAPI.dll/SaServletEngine.class/products/hp\\_web\\_services/default.jsp](http://www.hpmiddleware.com/SaISAPI.dll/SaServletEngine.class/products/hp_web_services/default.jsp)
- [2] *Gartner:*  
<http://www3.gartner.com/Init>
- [3] *World Wide Web Consortium :*  
<http://www.w3.org/>
- [4] *OASIS:*  
<http://www.oasis-open.org/>
- [5] *XML Digital Signature Standard:*  
<http://www.w3.org/TR/xmlsig-core/>
- [6] *XML Encryption Standard:*  
<http://www.w3.org/TR/xmlenc-core/>
- [7] *SOAP-Sec Standard:*  
<http://www.w3.org/TR/SOAP-dsig/>
- [8] *WS-Security Homepage:*  
<http://www-106.ibm.com/developerworks/library/ws-secure/>
- [9] *Security Assertion Markup Language:* <http://www.oasis-open.org/committees/security/>
- [10] *OASIS eXtensible Access Control Markup Language TC:*  
<http://www.oasis-open.org/committees/xacml/>
- [11] *XML Key Management Specification (XKMS):*  
<http://www.w3.org/TR/xkms/>
- [12] *Web Services Interoperability Organization:*  
<http://www.ws-i.org/>
- [13] *Security in a Web Services World: A Proposed Architecture and Roadmap:*  
<http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnwssecur/html/securitywhitepaper.asp>
- [14] *Web Services Toolkit (WSTK):*  
<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/webservicestoolkit>
- [15] *Web Services Enhancements for Microsoft .NET (WSE):*  
<http://msdn.microsoft.com/webservices/building/wse/default.aspx>
- [16] *Trust Services Integratin Kit (TSIK):*  
<http://www.xmltrustcenter.org/developer/verisign/tsik/index.htm>
- [17] *Apache XML Security:*  
<http://ws.apache.org/security/index.html>

Jurij Laznik je sistemski inženir v podjetju Hermes SoftLab. Na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru je leta 2001 diplomiral na programu Računalništvo in informatika. Njegova raziskovalna področja zajemajo predvsem spletne storitve, varnost in porazdeljeno procesiranje. Študira na magistrskem podiplomskem študiju informatike na Univerzi v Mariboru.

Matjaž B. Jurič je docent na Inštitutu za informatiko Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Ukvarja se predvsem s komponentnim razvojem, integracijo, elektronskim poslovanjem, spletnimi storitvami in optimizacijo zmogljivosti. Je soavtor knjig *.NET Serialization Handbook*, *J2EE Design Patterns Applied*, *Professional J2EE EAI in Professional EJB* (Wrox Press), poglavja v knjigi *More Java Gems* (Cambridge University Press) in *Technology Supporting Business Solutions* (Nova Science Publishers). Objavljal je v revijah *Web Services Journal*, *eAI Journal*, *Java Report*, *Java Developers Journal* in na konferencah, kot so OOPSLA, *Java Development*, *BEA Forum*, *Wrox Conferences* itd. Sodeloval je pri številnih projektih doma in v tujini, med drugim tudi pri razvoju RMI-IIOP, sestavnega dela Java 2 platforme, pred kratkim pa je bil uvrščen v seznam *Techindex Evangelist*.

Marjan Heričko je izredni profesor in namestnik predstojnika na Inštitutu za informatiko na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru. Njegovo raziskovalno-razvojno delo obsega vse vidike objektne tehnologije in komponentnega razvoja, s poudarkom na metodologijah razvoja, sodobnih arhitekturah, metrikah in razvojnih okoljih. Svoje izkušnje je predstavil v številnih prispevkih na domačih in tujih konferencah ter revijah. Je tehnični koordinator aktivnosti Centra za objektno tehnologijo in predsednik konference *OTS Objektna tehnologija v Sloveniji*. Diplomiral, magistriral in doktoriral je na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru.



# Transition into virtual organisation - does the practice follow the promising theory

Nadja Damij, MSc, University of Salford, United Kingdom  
nadja.damij@gmail.com

Ke Li, MSc, IBM China  
lik@cn.ibm.com

## Abstract

Virtual business modes emerge as a result of a desire to improve market position, gain competitive advantages and of course, the will to bring in more profit. Companies deploy and participate in virtual partnerships in order to effectively detect market demand, develop new products and services, identify new opportunities to improve quality of their work and lastly find possibilities to lower organisations' costs. Corporate culture and values are in transition, requiring new breed of employees with new skills. The composition of today's workforce has changed and has higher expectations than their predecessors. Traditional values and behaviours are being challenged. The changes in internal and external business environment around the world have demanded drastic changes or turnabouts of working habits of the organisations. The need to change or to effectively manage change appears when the financial indexes predict no forthcoming future for the company without immediate and severe transformation. The re-form of the organisation and the knowledge of the personnel must be founded on a specific competitive advantage that will enable the company a reliable recovery. Therefore, is the virtual atmosphere the path to follow?

Keywords: Organisation, Characteristics, Virtual organisation, Culture

## Povzetek

### Prehod v svet virtualnih organizacij – ali praksa sledi obetajoči teoriji

Virtualne poslovne oblike nastajajo kot rezultat zahtev po izboljšanju tržnega položaja podjetij, pridobivanju konkurenčnih prednosti in želja po čim višjem dobičku. Podjetja razvijajo virtualna združenja in v njih sodelujejo z namenom učinkovitega odkrivanja tržnih zahtev, razvoja novih proizvodov in storitev, identificiranja novih možnosti za izboljšavo kakovosti dela ter zniževanja stroškov. Poslovna kultura in vrednote podjetja so se znašli v prehodnem stanju, saj potrebujejo novo generacijo kadrov, ki bo imela drugačen odnos do dela in predvsem visoko strokovno znanje. Današnja delovna sila je drugače strukturirana in ima višja pričakovanja od svojih predhodnikov. Spremembe znotraj podjetij in v njihovem zunanjem okolju zahtevajo učinkovite prilagoditve načina poslovanja podjetij. Potreba po spremembi oziroma učinkovitem upravljanju sprememb se pokaže, ko napoved finančnih indeksov ne predvideva obetajoče prihodnosti podjetja brez takojšnje in neprizanesljive spremembe. Preoblikovanje organizacije in znanja zaposlenih mora temeljiti na točno določenih konkurenčnih prednostih, ki bodo omogočile podjetju zanesljivo izboljšanje. Torej, ali naj se podjetja podajo na pot proti virtualnemu poslovnemu svetu?

Ključne besede: organizacija, značilnosti, virtualna organizacija, kultura

## 1 INTRODUCTION

Organisations are important as clusters of people spend large amount of time in them. In contemporary society, an individual subsists most of his/her time within different organisations. The incentive behind this conjunction is goal-oriented as an individual joins organisations to achieve those goals that individually could not be accomplished. Organisational change is mostly connected with services or products, participants involved and an organisation itself. A change

in environment can consequently cause a change within an organisation.

Virtual environment enables potentially extremely dynamic and effective organisations. Individual's involvement in a virtual corporation overachieves traditional working efforts and is therefore crucial in the challenging environment where completely committed approaches are essential.

The aim of this paper is to introduce, review and evaluate the transition of the organisations from tra-



ditional into virtual business modes. The paper investigates basic concepts of virtual organisations as well as the possibilities of effective virtual culture deployment. Consequently, the theoretical acknowledgements will be extended with the obtained information from the ongoing European Union research project conducted in the field of virtual organisations. Hence, a conclusion will be drawn based upon the introduced aspects of virtuality and its successful deployment.

The paper is divided into several sections. Section 2 presents the definition of an organisation as well as explains its main characteristics such as e.g. formalisation and complexity. Section 3 aims at introducing a brief historical view of the virtual evolution and provides the reader with a definition. Section 4 explores the business culture within traditional and virtual organisations, as well as tries to identify the reasons for potential dissimilarities. Section 5 introduces best practices currently conducted within the European Union through the ongoing research project called the VOSTER project. Finally, section 6 presents a conclusion based on the acknowledged information and results drawn from the VOSTER project.

## 2 THE CONCEPT OF TRADITIONAL ORGANISATION

An organisation or a company, an enterprise or a firm, a business or an establishment in general can be illustrated as a network of individuals collaborating with a purpose of achieving a specific goal. The aim of every establishment can be basically identified as a production of products or services that satisfy identified consumers' needs and subsequently facilitate their existence. An organisation is definitely such establishment and can therefore be defined as a composition of interacting relationships between individuals that empower the existence as well as specialised characteristics by this enabled network of people and accordingly a structured realisation of identified goals (Lipovec 1997).

It is important to emphasise that the above definition of an organisation is twofold as firstly, an organisation viewed as a static process; where the process is seen as collaboration among the relationships at specific time cross-sections; and secondly, an organisation is viewed as a dynamic process; where it enables a continuation and characteristics within an organisation's working modes.

### Characteristics of Traditional Organisation

Rozman (2000) argues that each corporation differentiates from other as organisation, structures and processes within each are unique; consequently, he identifies eight such characteristics: formalisation, specialisation, standardisation, hierarchy of authority, complexity, centralisation, professionalism and configuration of the working structure.

- Formalisation is illustrated through written rules, procedures and regulations to direct and guide employees' working modes and is usually defined as the corporation is found and established.
- Specialisation is a process of identifying specific tasks and their allocation to either individuals or groups within the corporation that are skilled to efficiently carry them out (Hellriegel et al. 1996).
- Standardisation of work processes presents the level of description of specific tasks, work positions etc. The level is high if all tasks are performed in the same way throughout the organisation and at the same time throughout any subsidiaries at disperse geographic locations.
- Hierarchy of authority is a consistent process that defines the level of authority among the superior staff and their subordinates. Furthermore, it outlines the level of control of each superior member has over his/her subordinates.
- Complexity is seen as a direct consequence of the specialisation process and the formation of departments, and illustrates the number of work positions, as well as the number of departments (Dimovski et al. 2000).
- Centralisation is linked to the question where predominately lies the authority. The two most familiar situations are 'at the top' when the process of decision making is positioned at the top of the pyramid and 'spread among different levels' when the process of decision making is decentralised.
- Professionalism denotes the dimensions of formal education and improved knowledge of the workers (Daft 1998) and is at high level when the execution of the work related tasks requires highly educated personnel.
- Configuration of the working structure explains how and where personnel are working as well as examines the relationships among staff of different functions and departments.

The characteristics of traditional organisations and



their evolution in the virtual business environment will be studied in the following sections.

### 3 EVOLUTION FROM TRADITIONAL TO VIRTUAL FORMATION

Changes, innovations and pressures from the market and consumers empower the creation of new organisational forms and procedures, such as virtual organisations. How or why has a need for virtual organisation evolved? According to Franke (2001) it was Mowshowitz who introduced the term. Many followers including Mews (1997) apprehend reasons of how or why. The later distinguishes of guidelines that lead in the direction of a virtual organisation. Firstly, market is constantly changing, which consequently changes the demand and supply conditions. Market today is increasingly becoming customer-orientated which leads to specialisation, individualisation and globalisation. The other guideline focuses on the role of information and communication technology and its incredibly fast progress. Speed, quantity and quality of communication have allowed the development to this extent. Therefore, information and communication technology is seen by Franke (2001) as an enabler and at the same time as a driving force towards the virtual organisation.

Other authors (Whiteley 1996; Trkman 2000) also recognized the potential and impact of information and communication technology. The effective and innovative use of information and communication technology is, as argued by Whiteley (1996) one of the most effective devices for gaining a competitive edge as it enables new explorations whose successful deployment may increase company's competitive advantage, reform and perfect productivity and efficiency, provide alternative methods of successful management as well as potentially expand business past its current borders.

Trkman (2000) understands the competitive advantage as an improvement of company's competitive ability, which is either direct or indirect consequence of information and communication technology implementation and therefore results in greater business efficiency. The essential criteria for determining competitive advantage is that information and communication technology's benefits are higher than total cost connected with information and communication technology implementation, maintenance and practice.

Traditional organisations working modes are in

majority forcefully structured and defined with no or very little room for the individual's independent exploration. Mowshowitz (2002) argued that such accession may overlook more worthy choices as well as enable deployment and implementation of substandard ones. The solution lies in the concept of a virtual organisation as it firstly opens up the universe of possible options and secondly establishes explicit procedure for making choices (Mowshowitz 2002).

New organisational structures like virtual corporations have the potential according to Blecker et al. (2000) and Mowshowitz (2002) to provide the flexibility, reduce the complexity, risk of management necessary to survive in the actual economic environment, increase efficiency, lower production costs, and improve the coordination and control of functions. Mowshowitz (2002) argued that in the traditional organisations it is the specialisation of the tasks among the personnel that can consequently be associated with the increase in efficiency and improved coordination, and control of the functions; whereas in a virtual organisation it is the relationships and the communication ability between the participating partners that does the job.

#### Concept of Virtual Organisation

Literature offers many different interpretations for phrases virtual organisation, network organisation, social organisation, virtual corporation, virtual enterprise, virtual company, virtual factory, extended enterprise, cluster of enterprises, supply chain management etc. (Franke 2001; Grueninger et al. 2000; Mowshowitz 2002; Ouzounis et al. 2001). Venkatraman et al. (1998) defined a virtual corporation as a strategic approach that is singularly focused on creating, nurturing, and deploying key intellectual and knowledge assets while outsourcing tangible, physical assets in a complex network of relationships. The ability to recognise and alter knowledge to gain maximum results within a partnership or a network is vital as effective knowledge management institutes and maintains networkability.

Franke (2002) on the other hand introduced a concept of a Virtual Web Organisation that consists of three elements – Virtual Web Platform, Virtual Corporation and Management Organisation. Virtual Webs are also defined by Goldman et al. (1995) as an open-minded collection of pre-qualified partners that agree to form a pool of potential members of virtual corporations.



Virtual Web platform enables the development of a virtual corporation by enabling terms for cooperation between involved partner firms as well as provides the environment in which trust between partner firms can develop. Therefore, a virtual corporation evolves from some of the partner firms included in the virtual Web platform to satisfy a particular need or produce a product and is dissolved once the need is satisfied or the product created. The facilitator and the catalyst (Franke 2002) role are performed by the virtual Web management organisation or the net-broker. Its functions include an initiation and maintenance of the virtual Web platform as well as forming and facilitating the operations of dynamic virtual corporation; operations such as forming strategic partnerships, organising network activities, identifying new business opportunities. Therefore, virtual Web management organisation coordinates management functions as needed in stable virtual Web platform, and enables the architecture and development of dynamic virtual corporations.

Hence, a virtual organisation can be defined as an organisational construct that delivers its highest customer value through constant allocation and dynamically assigning or reassigning parts of its value creation process to satisfiers that have been selected based on identified requirements and other factors relevant to competitive advantage (Franke 2001).

#### 4 VIRTUAL CULTURE

Corporate culture and values are in transition, requiring new breed of employees with new skills. The nature, together with the need to quickly adopt and utilise changes in today's business environment, force companies to expand their traditional way of decision making to higher level, by not only considering technical aspects of problems but also including needs and requirements of everybody involved, in order to make these changes a successful ones. The composition of today's workforce has changed and has higher expectations than the ones of their predecessors. Traditional values and behaviours are being challenged. The organisation's internal environment includes corporate culture, production technology, organisational structure and physical facilities; however, corporate culture has been gaining importance to competitive advantage and is defined as the set of key values, beliefs, understandings and norms shared by members of an organisation. Daft (1995) stated the

internal culture must fit the needs of the external environment and company strategy. So, what changes occur in the culture when external environment becomes internal?

Turbulent environment caused by the above or other elements can be effectively contained within virtual culture environment. However, it is important to understand that virtual collaboration often lacks especially informal relationships and support that are usually formed in traditional organisations. When participating in a virtual corporation, it is likely that small conflicts evolve into important and crucial ones; and consequently affect and further pressure the involved parties. Virtual environment enables potentially extremely dynamic and effective organisations. Individual's involvement in a virtual corporation overachieves traditional working efforts and is therefore crucial in the challenging environment where completely committed approaches are essential. The fact remains – conflicts, misunderstandings, and the lack of informal personal contacts can emerge extremely fast in virtual corporations due to geographically dispersed partners, and hence, it is imperative for new communication methods to be deployed.

A virtual environment usually experiences clashes and difficulties due to a broad and at the same time specialised knowledge and backgrounds of the involved parties in the primary phases of the cooperation. However, if the cooperation is an effective and a successful one, overall and individual gains develop swiftly. Being involved in a virtual corporation, the individuals as well as the organisation itself experience advantages such as better overall performance, achieving difficult to replicate products or services, accomplishing customer value, completing products or services that cannot be substituted, and executing things that have greater than average cost value margins. The core values and attitudes toward work also depend on the culture. Some of the cultures like risk taking, competition, freedom belongingness; reputation and social recognition contribute very much towards performance and contribution of the executives.

#### 5 BEST PRACTICE

The European Union (EU) has in recent years actively participated and supported the research and development in the area of virtual organisations. The ongoing research project is the VOSTER project due



for completion in July 2004. The project has identified, characterised and integrated the virtual organisations concepts within the VOSTER consortium that conjoins thirty EU projects from fourteen leading European organisations in the field of virtual organisation with the aim of collecting, analysing and synthesising the results from the EU projects. Based on up to date research the following characteristics of virtual corporations can be identified:

- *Dematerialisation.* Whereas employed objects and manufactured products in the traditional enterprises acquire physical form, due to increased virtualisation in the virtual organisations field the products become potentially immaterial; as witnessed in forms such as virtual product and service, telework, virtual teams, virtual organisation and virtual community. Davidow et al. (1992) defined virtual products as being produced instantaneously and customised in response to customer demand (while possessing the characteristics such as 'just in time supply, work teams, flexible manufacturing, reusable engineering, worker empowerment, organisational streamlining, computer-aided design, total quality, mass customization').
- *Delocalisation.* A very influential market change is the internationalisation of markets and the globalisation of competition. Delocalisation enables enterprises to arise from being locally based into gaining global presence. According to Saabeel et al. (2002) via modularisation of the product design and the production, a high degree of product/service flexibility is reached as the modular production approach opens the way to joint purchasing on e-markets. The process of globalisation provides organisations to locate their production where is most profitable. To cope with the increasing competition in a globalised market, organisations focus on a relatively small number of core competencies and co-operate extensively with other organisations to keep up with technological developments or to improve their efficiency to achieve low costs to remain their competitiveness.
- *Asynchronisation.* Presents being of digital communications without any timing requirements from transmission (Merriam-Webster Dictionary). Information and communication technology enables people to communicate via asynchronous means to receive, compose, and sent their messages when they deem convenient (Broadbent 2002) by using

E-mail, Voice Mail and Multimedia Mail Systems and Computer Conferencing Systems. The absence of time potential increases organisations' efficiency and success, as well as strong presence on the market.

- *Integrative Atomisation.* Information and communication technology enables organisations to improve their flexibility in order to stay competitive and efficiently deal with fast changing marketing conditions. According to Franke (2001) in order to decrease complexity and to increase flexibility companies employ the core competence strategy. He argued that this strategy means that the economic actors concentrate on what they can do best, they specialise in certain areas, they develop and constantly improve their core competencies. However, a core competence on its own does not create any value. Therefore, companies have to search for value chains where they can integrate their core competencies. Travica (1999) defines the process as the capability of including different external parts in order to complete a value creation process.
- *Temporalisation.* Emphasizes the fact the virtual organisation form is of a temporary nature.
- *Non-Institutionalisation.* Is associated with the lack of having incorporated structures and highly formalised system and is witness through approaches like net-working, working from home, etc.
- *Individualisation.* Introduces a way to lower cost of mass production by customisation. Stable changes present on the market have influenced the organisation's focus from the customer-orientation towards customer-integration.

### The VOSTER Project

The European Union (EU) has in recent years actively participated and supported the research and development in the area of virtual organisations. The ongoing VOSTER research project is due for completion in July 2004. The project has identified, characterised and integrated the VO concepts within the VOSTER consortium that conjoins thirty EU projects from fourteen leading European organisations in the field of virtual organisation with the aim of collecting, analysing and synthesising the results.

In the following, the connection between the theoretical appraisals and the up-to-date practice is presented. Selected case-studies are the ELEGAL Project that deals with legal and contractual issues, and the



GLOBEMEN Project that focuses on the manufacturing process of unique outputs from information and communication technology (ICT) support perspective.

The ELEGAL project has come across the two main organisational characteristics - dematerialisation and asynchronisation as demonstrated through the contracts' negotiation and signing process conducted virtually over the web. Primary users within this virtual organisation are IT management and venture capitalists (project stakeholders), as well as the clients that are involved in the process of broker services. As the project deals with the set up of the legal and contractual issues such as ICT usage throughout the VO life cycle, the changes are imposed by process improvements as well as technology and/or software implementation of value chain management and relationship management mainly through creational and operational phases of the VO's life cycle.

The GLOBEMEN Project observed the following main organisational characteristics - dematerialisation, delocalisation, asynchronisation, atomisation, and individualisation, while the primary users being the management and network or VO partners that are performing four main processes and management roles are carried out by organisations that have individuals in the background. First is a process of network initialisation, followed by the processes of network management, VO initialisation and VO operation. The process focuses on the manufacturing process of unique outputs from ICT support perspective by firstly setting up a specific VO and secondly, deals with VO operation management. Modifications vary regarding the previous levels of preparation and collaboration for each involved partner and are again witnessed in the organisational design in the creational and operational phases of the VO's life cycle.

## 6 CONCLUSION

The paper aimed at introducing and evaluating the transition of the organisations from traditional into virtual business modes by investigating basic concepts of virtual organisations as well as the possibilities of effective virtual culture deployment. The theoretical acknowledgements have been extended with the obtained information from the ongoing EU research project conducted in the field of virtual organisations.

Based on above discussed issues, market conditions (the supply and the demand) have been changing. Customers are increasingly becoming aware of

their specialised needs and therefore demand more specialised products. Consequently organisations need to develop and produce a broader product range that satisfies those needs. The individualisation of products means that companies have to tailor their output (products and/or services) according to individual customer wishes (Franke 2001). The comprehension of the term product has evolved as well. Products are not just things with features; they are things-with-features bundled with services (Fuller 1993). Mass customisation is associated with small volumes and is according to Saabeel et al. (2002) a production and delivery process through which mass-market goods and services are individualised to satisfy a very specific customer need, at a competitive price. Therefore, organisations need to find ways to satisfy these demands by connecting into efficient and successful dynamic networks.

Frederix (2002) stated that virtual corporations consisting of geographically dispersed, independent units are the reality in global economy. The main force of virtual deployment is the ability of a company to participate in projects otherwise too complex by providing specific core competences and simultaneously gaining the same from the involved partners. According to Cevenini (2002) every partner contributes to the final goal by concentrating on specific competencies; and every ring of the value chain is taken up by those partners who are the best at it. The evolution of virtual organisations is as a new mode provoking different feelings and expectations among the staff and may consequently result in a development of conflict situations. Every organisation, traditional or virtual, needs to be aware of potential problems and barriers that can arise. Virtual culture is a reality, and has evolved from traditional business culture. Every new change provokes certain actions and it is up to the realisation of such actions as well the involved individuals to embrace virtual culture.

To conclude, virtual business environment arises as a consequence of a need to improve market positions, gain competitive advantages, etc. New dynamic and effective companies deploy and participate in virtual partnerships in order to successfully identify market demand, develop new products and services, identify new opportunities to improve quality of their work and lastly find possibilities to lower organisations' costs. Each partner's contribution in a virtual corporation overachieves traditional working efforts



and is hence vital in the challenging environment where completely committed approaches are fundamental.

However, as illustrated by selected case-studies, such promising theory is not (yet) effectively deployed and followed by the up-to-date practice. Even though some fundamental forms of virtual partnerships are being seen and exercised, a true virtual organisation with its elements such as dematerialisation, delocalisation, asynchronisation, integrative atomisation, temporalisation, non-institutionalisation and individualisation is still long way from becoming a part of everyday business world.

## REFERENCES

- Blecker T., Neumann R. (2000)  
Interorganisational Knowledge Management: Some Perspectives for Knowledge Oriented Strategic Management in Virtual Organisations. in ed. Malhotra Y: Knowledge Management and Virtual Organisations. Idea Group Publishing, London UK.
- Broadbent, B. (2002)  
ABCs of e-Learning: Reaping the Benefits and Avoiding the Pitfalls. Jossey-Bass/Pfeiffer, San Francisco, CA.
- Cevenini, C. (2002)  
What Regulation for Virtual Organisations? in Franke, U. (ed.) Managing Virtual Web Organisations in the 21<sup>st</sup> century: Issues and Challenges. Idea Group Publishing, London.
- Daft, R.L. (1995)  
Understanding Management. Harcourt Brace Company, Florida.
- Daft, R.L. (1998)  
Organisation theory and design. South-Western College Publishing.
- Davidow, W., Malone, M. (1992)  
The Virtual Corporation: Customisation and Instantaneous Response in manufacturing and service, lesson from the world's most advanced companies. Harper Collins Publisher, Inc., New York.
- Dimovski, V, Korelc, V. (2000)  
Comparison of Organisation to Brains. Organizacija, Ljubljana, Slovenia. 6, pp. 384-392.
- Franke, U. (2001),  
The Concept of Virtual Web Organisations and its Implications on Changing Market Conditions, Electronic Journal of Organisational Virtualness, 3, 4, pp. 43-64.
- Franke, U. (2002)  
Managing Virtual Web Organisations in the 21<sup>st</sup> Century: Issues and Challenges. Idea Group Publishing, London.
- Frederix, F. (2002)  
A Planning and Scheduling Methodology for the Virtual Enterprise. in Franke, U. (ed.) Managing Virtual Web Organisations in the 21<sup>st</sup> century: Issues and Challenges. Idea Group Publishing, London.
- Fuller, J.B. (1993),  
Tailored Logistics: the next advantage, Harvard Business Review, 71(3), pp. 87-98.
- Goldman S. L., Nagel R. N. and Preiss K. (1995)  
Agile Competitors and Virtual Organisations: Strategies for Enriching the Customer. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Grueninger M., Atefi K., Fox M.S. (2000)  
Ontologies to Support Process Integration in Enterprise Engineering. Computational & Mathematical Organisation Theory 6, pp. 381 - 394. Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands.
- Hellriegel, D., Slocum, J.W. (1996)  
Management. Seventh Edition. Cincinnati: South Western College Publishing.
- Lipovec. F. (1997)  
Razvita teorija organizacije (The developed theory of organisations). Faculty of Economics, Ljubljana, Slovenia.
- Merriam-Webster Collegiate Dictionary. Electronic Editionm Version 1.2. Merriam-Webster Inc.
- Mews, M. (1997)  
Virtuelle Unternehmen zwischen Anspruch und Wirklichkeit. IT Management, 3, 12-17.
- Mowshowitz, A. (2002)  
Virtual Organisation: toward a theory of social transformation stimulated by information technology. Quorum Books, Greenwood Publishing Group, Inc.
- Ouzounis, V., Tschammer, V. (2001)  
An Agent-based Life Cycle management of for dynamic virtual enterprises. Sixth International Conference on CSCW in Design, July 12 - 14, London, Ontario, Canada.
- Rozman, R. (2000)  
Organisations' Analysis and Formation. Faculty of Economics, Ljubljana, Slovenia.
- Saabeel et al. (2002)  
A Model of Virtual Organisation: a structure and process perspective. eJOV 4(2002) 1. <http://www.vitrual-organisation.net/>
- Travica, B. (1999)  
ICAAAC Model of Virtual Organisation. Proceeding of the AIS American Conference on Information Systems, Milwaukee, WI, August 13-15, 1999.
- Trkman, P. (2000) Business Success and Informatisation. Graduate Dissertation, Faculty of Economics, University of Ljubljana, Slovenia.
- Venkatraman, N., Henderson, C. (1998)  
The Architecture of virtual organising: leveraging three independent vectors. Discussion Paper, Systems Research Centre, Boston University, School of Management.
- Whiteley, D. (1996)  
EDI maturity and the competitive edge. Logistics Information Management Vol.9, No.4, pp11-17, MCB University Press.

Nadja Damij graduated from University of Salford on Master of Science in Managing Information Technology course (MSc in MIT) in July 2003 and has continued her studies in the field of knowledge management on Master of Philosophy course (MPhil) at the same university. Previously, she obtained her BSc in Economics from University of Ljubljana, Faculty of Economics.

Ke Li graduated from University of Salford on Master of Science in Managing Information Technology course (MSc in MIT) in July 2003 and previous obtained his BSc in Business Information Technology from Gloucestershire University, both in the United Kingdom. He is now working for IBM China, as a Channel Enable Sales Specialist of iSeries (AS/400).



## Nova izdaja Islovarja

Islovar, spletni terminološki slovar informatike, se je te dni predstavil uporabnikom v novi obleki in z novimi možnostmi. S tem se zaključuje projekt, ki ga je jezikovna sekcija Slovenskega društva INFORMATIKA ustanovila v začetku tega leta. Projekt je vodil Jurij Jaklič, programiral je Sašo Koren. Nasveti so prispevali sodelavci slovarja. Pri izdelavi iskalnika je sodeloval Simon Dobrišek iz Laboratorija za umetno zaznavanje Fakultete za elektrotehniko. Po nasvetih Zarje Vintar, Bons, d. d. smo spremenili tudi zunanjo podobo slovarja.

Spletni slovar informatike je bil prvič objavljen na posvetovanju Dnevi slovenske informatike v Portorožu leta 2001. V treh letih se je njegova uporaba zelo razširila. Tako smo npr. v enem mesecu zabeležili tudi več kot 4300 uspešnih zadetkov iskanja. Registriranih uporabnikov – takih, ki so se registrirali in prispevali izraz ali mnenje, je v slovarju blizu 500. K širjenju uporabe slovarja je nedvomno prispevalo tudi povezovanje z Laboratorijem za telekomunikacije Fakultete za elektrotehniko iz Ljubljane in z Oddelkom za prevajalstvo na ljubljanski Filozofski fakulteti. Ne nazadnje pa je tudi izdaja poskusnega snopiča slovarja na letošnjem posvetovanju Dnevi slovenske informatike pokazala, da opravljamo koristno, strokovno delo.

V jezikovni sekciji društva smo sklenili, da na podlagi izkušenj iz preteklih let oblikujemo novo rešitev, ki bo prijaznejša do uporabnika, ki mu bo ponudila bogato paletu spletnih storitev, hkrati pa lajšala in pospeševala delo urednikom slovarja.

Največja težava uporabnikov v prejšnjem slovarju je bil iskalnik, ki ni dovoljeval napak pri iskanju, kar je precejšnja ovira pri iskanju angleških besed in povzročala veliko število neuspešnih zadetkov (več kot polovico). Druga, nova izdaja Islovarja uporablja nov iskalnik, ki poišče in ponudi uporabniku tudi vse podobne besede. Tako prejme uporabnik, ki išče izraz *baza*, 14 sestavkov; če pa se zmoti in napiše *basa*, jih prejme kar 15. Iskalnik namreč išče tudi po besedilu razlage. Zato bo uporabnik zelo verjetno med ponujenimi našel iskani izraz.

Uporabniki lahko izbirajo med: enostavno iskanje, novi izrazi, naključni izraz, izraz dneva, nenajdeni izrazi, drugi slovarji, forum, slovar informatike. Če pa se registrirajo in prijavijo, imajo na voljo še: vnos novega izraza, urejanje lastnih izrazov.

Nova oblika Islovarja upošteva način dela v spletu in poskuša biti za uporabnika čim bolj pregledna. Pri registraciji uporabniki opredelijo svoje nastavitve za sprotno pomoč v obliki zaslonskih namigov, za prejetje obvestil in sporočil o objavah v forumu, o izrazih dneva itn.

Ožji sodelavci, tj. uredniki in strokovni sodelavci, imajo dostop do uredniškega dela slovarja. Tu so pomembne rubrike: napredno iskanje, vnos novega izraza, zbirke izrazov. Torej lahko slovar preiskujejo po različnih kriterijih, po avtorjih, skupinah izrazov, datumu vnosa ali ažuriranja, po stopnji urejanja itd. Zbirke izrazov si lahko izpisujejo v obliki Word ali HTML. To jim zelo olajšuje pregledovanje in urejanje. Zlasti je zdaj dobro podprto delo skupin.

Ker slovar sproti nastaja v spletu, je samo manjši del izrazja dokončno urejen. Taki izrazi so opremljeni z oznako *urejeno*. Nižjo stopnjo ureditve in torej zanesljivosti izraza in razlage označujejo oznake *predlog*, *pregledano*, *strokovno pregledano*. Slovaropisna skupina, ki dokončno ureja slovarske sestavke, jih opremi tudi s kvalifikatorji, ovrednoti kot enakovredne ali podrejene sinonime ali neustrezne, tako da uporabnika usmeri na priporočeni izraz. Slovar je torej ne samo informativen, je tudi normativen. Beleži sicer vse zabeležene sinonime, vendar daje prednost domači ustreznici, v kolikor se pretežno uporablja v ustreznem pomenu. Uporabniki pa lahko vselej dodajajo komentarje k izrazom ali razlagam. Tudi tukaj se kaže velika prednost sodobne tehnologije, namreč možnost sprotnega posodabljanja slovarja, kar je za tako dinamično področje, kot je informatika, izredno pomembno.

Primeri slovarskih sestavkov iz Islovarja z oznakami ureditve in s kvalifikatorji vrednotenja:

**aplikacija** e (angl. *application*) **urejeno** gl. uporabniški program

**aplikacija z govorom** e - - ž (angl. *voice enabled application*) **urejeno** uporabniški program, ki vključuje razpoznavanje in tvorjenje govora

**avtorski program** ega a m (angl. *authoring program*) **predlog** program, namenjen razvoju interaktivnega programja za učenje na daljavo

**oglaševalni program** ega a m (angl. *adware*) **pregledano**

programi, ki se pri uporabniku samodejno namestijo med uporabljanjem interneta in izrabljajo tako pridobljene naslove, na katere potem pošiljajo vsiljive reklame, nadležno pošto itd.

**okrnjeno programje** ega a s (angl. *crippleware*) **predlog**

programje, ki so mu odstranili pomemben del, tako da ga uporabniki lahko samo preskušajo; sin. demo program

**podedovana aplikacija** e e ž (angl. *legacy application*) **urejeno**

zastarel računalniški program, ki je zaradi svojega pomena še vedno v uporabi; sin. podedovani program



**podedovani program** ega a m (*angl. legacy application*) **urejeno**

zastarel računalniški program, ki je zaradi svojega pomena še vedno v uporabi; *sin.* podedovana aplikacija

**preskusni program** ega, a m (*angl. shareware*) **str. pregledano**

računalniški program, ki ga lahko določeno časovno obdobje brezplačno preskušamo; *sin.* preizkusni program

**program** a m (*angl. program, computer program*) ukazi (1) v zaporedju, ki jih računalnik razpozna in jih na zahtevo izvede; *sin.* računalniški program **urejeno**

**program, naseljen v pomnilniku** (*angl. memory-resident program*) **pregledano**

program, ki se z enote ali medija, kjer je shranjen, prenese v pomnilnik in je tam pripravljen na zagon

**programje** a s (*angl. software*) računalniški programi; *sin.* programska oprema **urejeno**

**programska oprema** e e z (*angl. software*) računalniški programi; *sin.* programje **urejeno**

**računalniški program** ega a m (*angl. computer program, program*) ukazi (1) v zaporedju, ki jih računalnik razpozna in jih na zahtevo izvede; *sin.* računalniški program

računalniški programi; *sin.* programska oprema **urejeno**

**softver** a m *neustr., gl.* programje in programska oprema

**uporabniški program** -ega -a m (*angl. application, application program*) **urejeno**

računalniški program, ki je namenjen uporabniku za opravljanje določenih nalog, npr. urejevalnik besedila; *prim.* operacijski sistem, sistemski program

Več v Islovarju v rubrikah O slovarju, zgodovina, sodelavci, uporabljeni viri.

Slovar je dostopen na naslovu <http://www.islovar.org>. Vabimo vas, da ga obiščete.

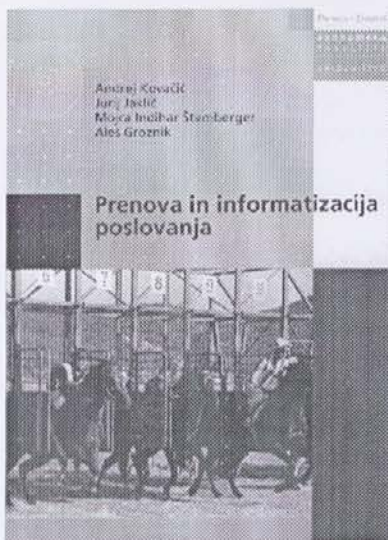
Katarina Puc,  
urednica Islovarja



## Prenova in informatizacija poslovanja

*Prenova in informatizacija poslovanja, /Andrej Kovačič, Jurij Jostić, Mojca Indihar Štemberger, Aleš Groznik/ Ljubljana : Ekonomska fakulteta, 2004 / ISBN 961-240-009-1 / 349 str.*

**Poznavanje sodobnih pristopov k informatizaciji poslovanja postaja obvezno temeljno znanje strokovnih in vodilnih delavcev. Čeprav o tej tematiki obstaja obsežna tuja literatura, ima besedilo v domačem jeziku številne prednosti za študenta in bralca.**



Knjiga *Prenova in informatizacija poslovanja*, ki je izšla pred kratkim kot študijsko gradivo študentov Ekonomske fakultete pri predmetih dodiplomskega in podiplomskega študija poslovne informatike, je pomembna novost z več vidikov:

- na temelju sodobnih teoretičnih spoznanj uveljavlja sodobnejše pristope pri informatizaciji,
- napisana je z vidika našega okolja in prinaša primere iz domače prakse,
- pomeni pomemben prispevek k slovenskem strokovnemu izrazju informatike.

Knjiga obravnava vlogo in mesto informatike v organizaciji, pristop k prenovi poslovanja, metode, tehnike in orodja za modeliranje poslovnih procesov in podatkov, sisteme za podporo odločanju, elektronsko poslovanje, organizacijo informatike v podjetju. Študija primera prenove in informatizacije poslovanja slovenskega proizvodnega podjetja ponazarja predstavljena teoretična izhodišča v praksi.

Vsebina je predstavljena sistematično, posamezna poglavja so urejena tako, da omogočajo hiter vpogled v vsebino, pa tudi poglobitev znanja z odgovori na vprašanja, ki sklenejo vsako poglavje. K lažjemu razumevanju pripomorejo številne tabele, slike in sheme, za boljšo preglednost sta na koncu dodana seznam kratic in vsebinsko kazalo.

Iz recenzije prof. dr. Vesne Bosilj Vukšič: »Gradivo je predstavljeno na preprost in razumljiv način ... Knjiga je s svojo strukturo in z vsebino pomemben prispevek k strokovni in znanstveni obravnavi poslovne informatike in jo lahko ocenimo kot relevanten univerzitetni učbenik za to področje.«

Brez dvoma bo koristna tudi za ljudi v praksi – za informatike in vodilne delavce v podjetjih in v upravi – in za vse, ki sodelujejo v projektih informatizacije poslovanja ali odločajo o njih.

*Katarina Puc*

• • •

### KOLENDAR PRIREDITEV

IPSI-2005	6.–9. jan. 2005	Big Island Hawaii, ZDA	IPSI	<a href="http://www.internetconferences.net">www.internetconferences.net</a>
IPSI-2005	17.–20. feb. 2005	Amalfi, Italija	IPSI	<a href="http://www.internetconferences.net">www.internetconferences.net</a>
ASYNC-2005	14.–16. mar. 2005	New York, ZDA	IEEE	<a href="http://vlsi.cornell.edu/async2005/">http://vlsi.cornell.edu/async2005/</a>
ISPASS-2005	20.–22. mar. 2005	Austin, ZDA	ISPASS	<a href="http://ispass.org">http://ispass.org</a>
WCCE 2005 - World Conference on Computers in Education	4.–7. jul. 2005	Južna Afrika	IFIP	<a href="http://www.wcce2005.org.za">http://www.wcce2005.org.za</a>



# Pristopna izjava

Želim postati član Slovenskega društva INFORMATIKA

Prosim, da mi pošljete položnico za plačilo članarine SIT 6.700 (kot študentu SIT 2.900) in me sproti obveščate o aktivnostih v društvu.

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

(poklic)

(domači naslov in telefon)

(službeni naslov in telefon)

(elektronska pošta)

Datum:

Podpis:

Članarina SIT 6.700,- (plačljiva v dveh obrokih) vključuje tudi naročnino za revijo Uporabna informatika. Študenti imajo posebno ugodnost: plačujejo članarino SIT 2.900,- in za to prejema tudi revijo. Izpolnjeno naročilnico ali pristopno izjavo pošljite na naslov:

**Slovensko društvo INFORMATIKA, Vožarski pot 12, 1000 Ljubljana.**

Lahko pa izpolnite obrazec na domači strani društva: <http://www.drustvo-informatika.si>

## Naročilnica na revijo UPORABNA INFORMATIKA

Revijo naročam(o)  s plačilom letne naročnine SIT 5.900

izvodov po pogojih za podjetja SIT 17.800 za eno letno naročnino in SIT 11.900 za vsako nadaljnjo naročnino

po pogojih za študente letno SIT 2.800

(ime in priimek, s tiskanimi črkami)

(podjetje)

(davčna številka)

(ulica, hišna številka)

(pošta)

Datum:

Podpis:

Naročnino bomo poravnali najkasneje v roku 8 dni po prejemu računa.

### INTERNET

Vse bralce revije obveščamo, da lahko najdete domačo stran društva na naslovu: <http://www.drustvo-informatika.si>

Obiščite tudi spletne strani mednarodnih organizacij, v katere je včlanjeno naše društvo: IFIP: [www.ifip.or.at](http://www.ifip.or.at), ECDL: [www.ecdl.com](http://www.ecdl.com), CEPIS: [www.cepis.com](http://www.cepis.com)



# Popoln E-Business Suite



**Vse aplikacije zasnovane enotno.  
Vse informacije na enem mestu.**

**ORACLE®**

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



II 433 748/2004



900405356 3

COBISS 0

## Razprave

Maja Pušnik, Matjaž B. Jurič, Marjan Heričko, Boštjan Šumak  
**Pomen spletnih storitev in BPEL pri orkestraciji elektronskega poslovanja**

Martina Kern, Stjepan Pervan  
**Več predstavne storitve prek štiripasovnih omrežij**

Urška Rapaić Boštjančič, Vladislav Rajkovič  
**Analitično upravljanje odnosov s strankami za ponudnike telekomunikacijskih storitev**

Gregor Polančič, Romana Vajde, Tatjana Welzer, Boštjan Brumen  
**Analiza celovite zaščite spletnih aplikacij**

Jurij Laznik, Matjaž B. Jurič, Ivan Rozman  
**Standardi za zagotovitev varnosti spletnih storitev**

Nadja Damij, Ke Li  
**Transition into virtual Organisation - does the practice Follow the promising Theory**

## Obvestila

Katarina Puc  
**Nova izdaja Islovarja**

## Nove knjige

## Koledar prireditev

ISSN 1318-1882



9 771318 188001