

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

SIMON DRNOVŠEK

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**VLOGA RAZŠIRLJIVEGA OZNAČEVALNEGA JEZIKA
PRI ELEKTRONSKI IZMENJAVI PODATKOV MED
PODJETJI**

Ljubljana, junij 2002

SIMON DRNOVŠEK

IZJAVA

Študent Simon Drnovšek izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Jurija Jakliča in dovolim objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

Kazalo

1. Uvod	1
2. Razširljivi označevalni jezik	2
2.1 Nastanek razširljivega označevalnega jezika	2
2.2 Sintaksa XML.....	3
2.2.1 Gradniki dokumenta XML.....	4
2.2.2 Pravila oblikovanja dokumenta XML.....	6
2.3 Veljavnost dokumenta XML	8
2.3.1 Definicija tipa dokumenta	8
2.3.2 Shema XML.....	9
2.4 Imenski prostor XML	10
2.5 Prednosti jezika XML	11
2.6 Problemi uporabe XML	12
3. XML v elektronskem poslovanju	13
3.1 Elektronska izmenjava podatkov.....	14
3.1.1 Organizacijski vidiki uvedbe računalniške izmenjave podatkov	15
3.1.2 Ekonomski vidiki uvedbe računalniške izmenjave podatkov	16
3.1.3 Težave pri uvajanju ripa	17
3.1.4 Rip in internet.....	20
3.1.5 Primerjava med RIP-om in XML-om	21
3.2 XML kot standard za računalniško izmenjevanje podatkov.....	22
3.2.1 Kombinacija XML in standarda RIP - XML/RIP	24
3.2. Prihodnost standarda XML pri elektronski izmenjavi podatkov	26
4. BizTalk strežnik	27
4.1 Integracija poslovnih aplikacij.....	28
4.2 Medpodjetniško povezovanje	28
4.3 Značilnosti BizTalk strežnika	29
4.3.1 Zagotavljanje zanesljive izmenjave informacij.....	29
4.3.2 Avtomatizacija poslovnih procesov	30
4.3.3 Podpiranje standardov in običajnih oblik dokumentov	30
4.3.4 Omejitve uporabe BizTalk strežnika	30
5. Uporaba XML v Sloveniji	30
5.1 Sodelujoči na projektu.....	31
5.2 Izhodišča projekta.....	32
5.3 Tehnološke rešitve.....	33
5.4 Priprava standardov XML.....	33
5.5 Trenutno stanje na področju shem XML v Sloveniji.....	34
6. Sklep	35
Literatura	37
Viri	38

1. Uvod

Hitrost razvoja informacijske tehnologije je v področje elektronskega poslovanja in oblikovanja informacijskih sistemov prinesla mnoge nove tehnologije in ideje, ki imajo ogromne posledice za razvoj, vzdrževanje, kompleksnost in raznolikost poslovno-informacijskih sistemov. Kljub množici novosti pa se zdi, da kopica heterogenih porazdeljenih sistemov ne more slediti duhu globalizacije, sodelovanja med podjetji in polno izkoriščati interneta. V informacijski tehnologiji tako postaja eden ključnih elementov razvoj rešitev, ki bi na čim bolj enostaven in učinkovit način omogočale komunikacijo med sistemi.

Trendi v razvoju zato predvidevajo transformacijo interneta, kot ga poznamo danes, v globalen porazdeljen sistem storitev in komponent, ki bodo uporabniku omogočali, da bo našel natančno tisto, kar išče.

Razmere v obstoječih informacijskih sistemih in vizija preoblikovanja interneta so privedli do ugodnih razmer za uvajanje tehnologije, imenovane razširljivi označevalni jezik XML¹ – eXtensible Markup Language. XML je standardni jezik za predstavitev podatkov in njihove strukture – metapodatkov ter njihov pretok po omrežju. Dodatna moč standarda XML je tudi v tem, da so podatki ločeni od predstavite in slednje, najpomembnejše, da je XML platformsko in aplikacijsko neodvisen standarden format.

Mnoga podjetja najavljajo strategije uporabe XML-a in načine, kako bodo izkoristile bogate zmožnosti, ki jih ta jezik nudi. XML vidijo kot robustno tehnologijo za izmenjavo podatkov med različnimi, celo nezdružljivimi aplikacijami, najsi bo to v okviru podjetja samega ali pa prek omrežja internet. V večini primerov pa ta podjetja že danes uporabljajo računalniško izmenjavo podatkov (RIP²). Kot nova, dodatna možnost pa XML omogoča podjetjem strukturiranje in izmenjavo podatkov brez predelave obstoječih sistemov in še posebej aplikacij. Tako lahko dve podjetji med seboj izmenjujeta informacije, ne glede na to, kakšne sisteme za upravljanje baz podatkov uporabljata.

Cilj mojega diplomskega dela je predstaviti standard XML in opredeliti njegov pomen pri elektronski izmenjavi podatkov z namenom integracije posameznih aplikacij in poslovnih procesov znotraj podjetja ali med podjetji. Hkrati bom poskušal navesti tudi težave, ki jih prinaša uvajanje novih standardov in tehnologij, bodisi na strani organizacij, ki sprejemajo standarde, bodisi na strani podjetij, ki razvijajo orodja na podlagi teh standardov, in nenazadnje tudi na strani uporabnikov, ki se srečujejo z novimi rešitvami.

¹ Ker v slovenski literaturi ne obstaja poslovenjena kratica za razširljivi označevalni jezik, bom v nadaljevanju dela uporabljal angleško kratico XML.

² Med velikimi podjetji so že nekaj desetletij v veljavi standardi za izmenjavo dokumentov in poslovnih listin imenovan EDI (Electronic Data Interchange) ali po naše RIP (računalniška izmenjava podatkov).

V diplomskem delu se bomo seznanili s standardom za razširljivi označevalni jezik XML ter z njegovimi značilnostmi. Večina opisanega bo tudi ponazorjena s primeri. Sledila bo primerjava med obstoječimi standardi, ki se uporabljajo za izmenjavo poslovnih podatkov in XML. Predstavljena bo vloga standarda XML v elektronskem poslovanju, natančneje pri integraciji poslovnih procesov med posameznimi podjetji.

Kot primer praktične uporabe jezika XML sem se odločil predstaviti BizTalk strežnik - BizTalk Server 2002. BizTalk Server 2002 je Microsoftov produkt za izmenjavo poslovnih dokumentov in integracijo poslovnih procesov. Pomeben je zato, ker za integracijo aplikacij in podatkov med različnimi standardi, oblikami dokumentov in programskih metod uporablja tehnologijo XML. Predstavljen bo tudi pilotski projekt uvajanja standardov XML v Sloveniji, ki poteka pod okriljem Gospodarske zbornice Slovenije pod naslovom e-slog (elektronsko poslovanje slovenskega gospodarstva).

2. Razširljivi označevalni jezik

2.1 Nastanek razširljivega označevalnega jezika

Oktober leta 1994 je bil ustanovljen konzorcij za svetovni splet W3C – World Wide Web Consortium, ki naj bi skrbel za razvoj skupnih protokolov in standardov in s tem pospeševal razvoj interneta in zagotavljal njegovo delovanje. Cilji konzorcija so omogočati splošen dostop do interneta vsakomur, ne glede na razlike v kulturi, izobrazbi, sposobnostih, materialnih virih in fizičnih omejitvah; razviti programsko okolje, ki bo vsakemu uporabniku omogočilo najboljši možni izkoristek virov na internetu, ter zagotoviti, da bo razvoj interneta upošteval pravne, trgovinske in socialne vidike, ki se pojavljajo ob novih tehnologijah (About the World Wide Web Consortium, 2000).

Razširljivi označevalni jezik XML je nastal kot posledica slabosti in pomankljivosti, ki jih imata njegova predhodnika: standardni splošni označevalni jezik SGML³ – Standard Generalized Markup Language in jezik za označevanje hiperteksta HTML⁴ – Hyper Text Markup Language (Sol, 1999).

Večina dokumentov, ki so danes na internetu, je shranjenih in se prenaša v obliki HTML. To je za učenje in rabo preprost jezik, ki omogoča hipertekstovne povezave ter preprosto oblikovanje dokumentov. HTML temelji na standardnem metajeziku SGML, ki je bil oblikovan za opisovanje in rabo formatov dokumentov. SGML omogoča dokumentom, da opišejo svojo vsebino, tj. določijo množico oznak, ki jih dokument uporablja, in strukturne relacije med njimi. Jezik HTML ima v skladu s specifikacijami SGML definirano majhno množico oznak, ki je

³ SGML je mednarodni standard, ki je nastal v osemdestih letih. Primeren je zlasti za ustvarjanje imenikov in indeksnih seznamov podatkov (Sol, 1999).

⁴ HTML je jezik za predstavitev hipertekstovnih podatkov – besedila s povezavami na svetovnem spletu.

standardno določena za vse dokumente in ni vključena v same dokumente. Po eni strani pomeni to lažje ustvarjanje novih dokumentov, po drugi pa onemogoča (Leskovar, 1999):

- ustvarjanje lastnih oznak ter atributov, s katerimi bi podatke tudi semantično ovrednotili,
- opis vsebinske strukture dokumentov, ki je npr. potrebna za predstavitev tabel podatkovnih baz ali objektne hierarhije,
- preverjanje pravilnosti podatkov.

SGML na drugi strani omogoča vse, česar HTML ne in še veliko več. Zakaj torej ni v množični uporabi? Razlog je v njegovi kompleksnosti, saj poleg možnosti, ki odpravljajo pomanjkljivosti HTML, vsebuje še vrsto drugih možnosti in zahteva, da so njegovi dokumenti v skladu z vsemi zahtevami njegovih specifikacij. Te so tako obširne, da proizvajalcem spletnih brskalnikov ni predstavljal dovolj pridobitev glede na stroške, ki bi bili potrebni za implementacijo SGML. Zato so si lahko implementacijo namenskih aplikacij, ki uporabljajo SGML, privoščila le velika podjetja z velikimi količinami podatkov in potrebo po njihovi avtomatski obdelavi (Leskovar, 1999).

Leta 1995 je zato konzorcij World Wide Web Consortium predlagal razvoj jezika, ki bi bil tako enostaven za uporabo kot jezik HTML in močan in razširljiv kot SGML. Prvi osnutek je bil objavljen leta 1996, XML verzija 1.0 pa februarja leta 1998, standard pa so podprla vsa svetovno najbolj znana podjetja s področja informacijske tehnologije (Sun, IBM, SAP, Oracle, Microsoft,...) (Dečman, 2000).

Razširljivi označevalni jezik XML je programski jezik za opisovanje strukture in pomena podatkov. XML ne opisuje, kako naj se podatki prikazujejo na strani, vendar je možno način izpisa definirati posebej s pomočjo ene od njegovih razširitev. To pa pomeni, da so v XML podatki ločeni od svoje predstavitve.

XML je zbirka pravil za definiranje pomenskih oznak (tags). Za razliko od drugih označevalnih jezikov, kot je na primer jezik za označevanje hiperteksta HTML, ne vsebuje vnaprej definirane množice oznak, ampak omogoča določanje lastnih oznak, ki morajo biti v dokumentu urejene glede na ustrezna pravila.

2.2 Sintaksa XML

Pri spoznavanju sintaktičnih pravil je potrebno vedeti, da je jezik XML samo označevalni jezik. To pomeni, da ne obstaja noben prevajalnik, ki bi prebral zapise v jeziku XML in nato oblikoval izvršno kodo. Dokument XML sam po sebi ne naredi nič, je pa lahko navodilu programu, kaj naj se izvede (Harold, 2001, str. 5).

Dokument, napisan v jeziku XML, vedno vsebuje tekst in nikoli podatke v binarni obliki. Dokument XML je predstavljen z zaporedji zlogov določene dolžine in

določenega pomena in ni nujno v obliki tekstovne datoteke, saj je lahko prav tako shranjen v podatkovni bazi, lahko je zgrajen dinamično v spominu, lahko pa je tudi kombinacija različnih datotek, ki se združijo v času uporabe. Z dokumentom XML lahko upravlja katerikoli program, ki je sposoben brati in zapisovati tekstovne datoteke ali upravljati z zapisi tekstovnega tipa (Harold, 2001, str. 7).

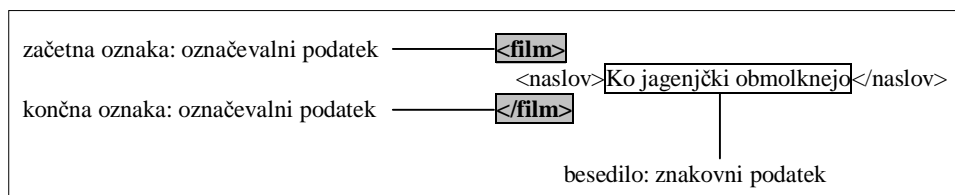
2.2.1 Gradniki dokumenta XML

Kot rečeno, je fizično gledano dokument XML sestavljen iz zaporedja znakov. Besedilo v XML ločimo na označevalne (markup) in znakovne (character) podatke. Znakovni podatki vsebujejo informacijo dokumenta, medtem ko označevalni podatki opisujejo njegovo logično strukturo. Pojavi naslednjih gradnikov v dokumentu XML spadajo v kategorijo označevalnih podatkov (Arciniegas, 2001, str. 16).

I.) Začetne in končne oznake

Oznaka v XML je vse, kar se začne z znakom < in konča z znakom > in ni vsebovana v odseku CDATA. Vse, kar se nahaja med začetno in končno oznako, imenujemo element XML. Elementi vsebujejo besedilo, druge elemente, lahko pa oboje ali pa so prazni. Končne oznake imajo enako ime kot začetne, le da imajo pred njim znak /. Slika 1 predstavlja primer enostavnega dokumenta XML.

Slika 1: Primer enostavnega dokumenta XML



V imenih oznak ločujemo med velikimi in malimi črkami. Ime oznake <FILM> ni enaka imenu <film>.

II.) Oznake praznih elementov

Oznake praznih elementov so oznake, ki opredeljujejo elemente brez vsebine. Ti elementi so lahko predstavljeni z oznakami, ki se začnejo z <, toda končajo z />.

```
<ime_praznega_elementa/>
```

III.) Atributi

Oznake lahko vsebujejo enega ali več atributov. Atributi so pari ime-vrednost, ki so ločeni z enačajem:


```
<film nominiran_za_oskarja = "Da"/>
```

Oznaka ne sme vsebovati več atributov z enakimi imeni. Vrednost atributa je prav tako znakovni niz, tudi kadar predstavlja število. Vrednosti atributov v XML morajo biti v dvojnih ali enojnih narekovajih, vendar lahko vsebujejo presledke in ločila.

IV.) Komentarji

Komentarji v XML se začnejo z oznako `<!--` in končajo z oznako `-->`. Komentarji lahko vsebujejo kakršno koli kombinacijo znakov razen znakovnega niza `--`.

```
<!-- Poljubno besedilo komentarja -->
```

V.) Navodila obdelave dokumenta

Navodila obdelave dokumenta služijo posredovanju dodatnih informacij aplikaciji, ki bo prebrala dokument XML. Sintaktično je posredovanje teh navodil enostavno. Navodilo procesiranja dokumenta je vse, kar se prične z oznako `<?` in konča z oznako `?>`.

```
<?xml-stylesheet href = "predstavitev.css" type = "text/css"?>
```

V tem primeru navodilo obdelave `xml-stylesheet` pove brskljalniku, naj poveže pripadajoči dokument XML s kaskadno stilno predlogo (Cascading Style Sheet⁵) `predstavitev.css`.

VI.) CDATA odseki dokumenta

Odsek dokumenta, ki se v celoti interpretira kot znakovni podatki, čeprav vsebuje besedilo, ki izgleda kot označevalni podatek, opredeljujemo z rezervirano besedo `CDATA`. `CDATA` odseki se začnejo z oznako `<![CDATA[` in končajo z oznako `]]>`. Omenjeni odseki pridejo v uporabo, kadar hočemo vključiti v dokument XML kodo HTML-ja ali kodo podobnih jezikov, ki uporabljajo rezervirane oznake jezika XML.

```
<![CDATA[<P>Poljuben tekst</P>]]>
```

VII.) Reference na osebke

V XML imenujemo osebke spremenljivke, ki definirajo nadomestilo za običajno besedilo ali tekstovni niz. Namesto znakov, ki so sicer del označevalnih podatkov, se uporabljajo posebne oznake, ki se med odelavo dokumenta nadomestijo z ustreznimi znaki. Take oznake se imenujejo reference na osebke. XML ima definiranih pet referenc na osebke:

⁵ Kaskadne stilne predloge omogočajo različne predstavitve podatkov dokumenta XML. Pomen ločitve podatkov od njihove predstavitve je v tem primeru očiten, saj lahko isti dokument XML predstavimo na različne načine.

&	&
<	<
>	>
'	'
"	"

Če vzamemo primer reference na osebek & in ', si lahko uporabo ponazorimo z naslednjim primerom:

```
<založnik>O&apos;Reilly & Associates</založnik>
```

Po končani obdelavi dokumenta XML bo rezultat besedilo O'Reilly & Associates. Če bi to besedilo vključili že prvotno v dokument XML, bi dobili napako, saj je apostrof rezerviranka za označevanje vrednosti atributov, ampresand- & pa je v rabi kot označevalec začetka reference.

VIII.) Deklaracija tipa dokumenta

Deklaracija tipa dokumenta vsebuje referenco na definicijo tipa dokumenta⁶ (DTD - Document Type Definition). Deklaracija tipa dokumenta se izvede pred korenskim elementom in sicer z naslednjim ukazom:

```
<!DOCTYPE korenski_element SYSTEM "ime_datoteke">
```

2.2.2 Pravila oblikovanja dokumenta XML

Moč XML je v definiranju lastnega nabora pomenskih oznak. Vendar pa mora dokument, ki jih uporablja, zadoščati določenim pravilom. V tem primeru pravimo, da je dokument XML dobro oblikovan (well-formed). Dokument XML lahko obdelujejo avtomatski računalniki le v primeru, če zadošča kriterijem dobre oblikovanosti. V nasprotnem primeru specifikacija XML prepoveduje popravljanje napak in razumevanje napačno oblikovanih dokumentov ter posledično ustavitev izvajanja (Harold, 1999, str. 143).

Uporaba znakovnih in označevalnih podatkov v dobro oblikovanem dokumentu XML mora zadoščati naslednjim pravilom (Harold, 1999, str. 143):

1. Dokument se mora pričeti z deklaracijo XML.

Če uporabimo deklaracijo XML, mora biti vedno na prvem mestu v dokumentu XML. Opuščanje deklaracije XML ni priporočljivo in se uporablja le v določenih

⁶ Definicija tipa dokumenta DTD opredeljuje strukturo podatkov s seznamom veljavnih elementov. Več o DTD v poglavju 2.3.1.

primerih. Avtomatski razčlenjevalniki XML na podlagi znakovnega niza `<?xml` ugotovijo, katera kodna tabela je uporabljena. Primer deklaracije XML je naslednji:

```
<?xml version = "1.0" standalone = "yes"?>
```

2. Elementi, ki vsebujejo podatke, morajo imeti začetno in končno oznako.

```
<država>Slovenija</država>
```

3. Označitev praznega elementa z enojno oznako se mora končati z znakovnim nizom `/>`.

Prazne elemente lahko označimo na naslednji način:

```
<prazen_element></prazen_element>
```

Sintaksa XML pa omogoča poimenovanje praznih elementov z enojno oznako, vendar mora imenu oznake slediti znak `/`:

```
<prazen_element/>
```

4. Dokument sme vsebovati natanko en element, ki v celoti zajema vse druge elemente.

Element, ki vsebuje vse druge elemente, imenujemo korenski element dokumenta ali element dokumenta. V spodnjem primeru je korenski element oseba:

```
<oseba>
  <ime>Alan</ime>
  <priimek>Turing</priimek>
</oseba>
```

5. Elemente lahko gnezdimo, vendar se ne smejo prekrivati.

Elementi običajno vsebujejo druge elemente. V tem primeru morajo gnezdeni elementi vsebovati tako začetno kot tudi končno oznako. Naslednji primer prikazuje nepravilno gnezdenje elementov:

```
<oseba><ime>Alan</oseba></ime>
```

6. Element ne sme imeti dveh atributov z istim imenom. Vrednosti atributov morajo biti v narekovajih.

7. Znaka `<` in `&` se lahko uporabljata samo za začetek oznake oziroma reference na osebkke.

8. Brez deklaracije tipa dokumenta z definicijami osebkov lahko uporabimo samo pet predefiniranih referenc na osebkke; `&`, `<`, `>`, `"` in `'`.

2.3 Veljavnost dokumenta XML

Dokument XML je dobro oblikovan, če ustreza sintaktičnim pravilom specifikacije XML, če so uporabljeni elementi pravilno gnezdeni in so del samo enega korenkega elementa. Veljavnost dokumenta XML pa se doseže, če je dobro oblikovan in če njegovi elementi ustrezajo določenim zahtevam glede strukture. Strukturo elementov definiramo v definiciji tipa dokumenta DTD - Document Type Definition (Arciniegas, 2001, str. 29). Močnejši mehanizem za ugotavljanje pravilne strukture dokumenta pa predstavlja shema XML - XML Schema (Arciniegas, 2001, str. 320.)

2.3.1 Definicija tipa dokumenta

Fleksibilnost XML v nekaterih primerih prinaša tudi slabosti, saj si aplikacije, ki berejo in obdelujejo določen dokumente XML, ne morejo privoščiti enakovredne fleksibilnosti. Specifične aplikacije lahko delajo samo z nekaterimi oblikami dokumentov XML, ki ustrezajo zahtevani strukturi s strani aplikacije. Da so se omilile neskladnosti med pojavnimi oblikami dokumentov XML in zmožnostmi aplikacij, se je razvila rešitev imenovana definicija tipa dokumenta (Harold, 2001, str. 26).

Definicija tipa dokumenta opredeljuje dovoljeno strukturo podatkov s seznamov veljavnih elementov, atributov in osebkov. DTD lahko definiramo znotraj dokumenta XML ali pa v njem navedemo samo referenco na DTD, ki je definiran zunaj dokumenta.

Znotraj dokumenta XML definiramo DTD z naslednjo sintakso:

```
<!DOCTYPE korenski_element [deklaracije_elementov]>
```

Če pa se sklicujemo na DTD, ki obstaja zunaj dokumenta, uporabimo:

```
<!DOCTYPE korenski_element SYSTEM "ime_datoteke">
```

Slika 2 prikazuje veljaven dokument z DTD znotraj dokumenta.

Slika 2: Veljaven dokument z DTD znotraj dokumenta

```
<?xml version = "1.0"?>
<!DOCTYPE oseba [
  <!ELEMENT ime      (#PCDATA)>
  <!ELEMENT priimek  (#PCDATA)>
  <!ELEMENT poklic   (#PCDATA)>
  <!ELEMENT naziv(ime, priimek)>
  <!ELEMENT oseba(naziv, poklic)>
]>
<oseba>
  <naziv>
    <ime>Alan</ime>
    <priimek>turing</priimek>
  </naziv>
  <poklic>Matematik</poklic>
</oseba>
```

Z uporabo definicije tipa dokumenta podatki v XML s seboj nosijo tudi informacijo o svoji strukturi. Uporaba DTD je pomembna zlasti pri izmenjavi podatkov, saj preverjanje podatkov glede na DTD omogoča kontrolo tako pri izhodu iz sistema kot tudi pred vhomom v sistem.

2.3.2 Shema XML

V transakcijah elektronskega poslovanja je uporaba DTD omejena z določenimi dejavniki. DTD ne podpira imenskih prostorov, podatkovnih tipov in dedovanja. Pri oblikovanju DTD se ne uporablja sintakse XML in je zato nekoliko nepregledna in zapletena ter omejena na definirane elemente in pravila. Problem se pojavi tudi pri podatkovnih tipih, ker je edini podprti podatkovni tip tekst. Ta omejitev prinaša probleme pri preverjanju tipa vsebine posameznih elementov ali atributov, ki ni mogoča v času avtomatskega razčlenjevanja. Preveritev se prenese na stran aplikacije, s tem pa je ohromljena prednost XML glede ločitve podatkov od procesa, ki deluje nad temi podatki. V dokumentu XML lahko uporabimo samo eno definicijo tipa dokumenta za opis celotne strukture (Travis, 2000, str. 65).

Kot odgovor na pomankljivosti definicije tipa dokumenta se je oblikovala dopolnitev preverjanju in opisovanju strukture podatkov, shema XML. Za razliko od definicije tipa dokumenta uporablja sintakso XML in je zato preglednejša in lažje čitljiva, poleg tega pa podpira več možnosti pri opredeljevanju strukture podatkov.

Specifikacija sheme XML je sestavljena iz dveh delov. Prvi del opredeljuje strukturo podatkov z naborom vseh veljavnih označevalnih konstruktov s katerimi oblikujemo shemo XML (Thompson, 2001). Drugi del sheme XML pa opredeljuje podatkovne tipe, s katerimi prikažemo vsebino dokumentov (Biron, 2001).

Schema XML v veliki meri temelji na definiciji tipov, s katerimi določimo vsebino, elemente in attribute. Ločimo med enostavnimi in sestavljenimi definicijami tipov;

prvi lahko vsebujejo samo znakovne podatke in nikoli elementov ali atributov, drugi pa vsebujejo katero koli kombinacijo elementov, atributov in znakovnih podatkov (Arciniegas, 2001, str. 321).

Sestavljene definicije tipov deklariramo znotraj elementa `<ComplexType>`. Posameznim gradnikom v definiciji tipa lahko določimo točen vrstni red s podelementom `<sequence>` ali pa poljuben vrstni red s podelementom `<all>`. Attribute definiramo z elementom `<attribute>` in z atributi za ime - name, tip - type in način uporabe use. Elemente v XML definiramo z elementom `<element>` in atributi za ime - name, tip - type in kardinalnost - minOccurs, maxOccurs. Definirajmo shemo za naslednji primer dokumeta XML:

```
<zdravilo vrsta = "Generično zdravilo" lansiran = "12.01.1995">
  <ime>Lekadol</ime>
  <zdravilna_ucinkovina>Paracetamol</zdravilna_ucinkovina>
  <proizvajalec>Lek</proizvajalec>
</zdravilo>
```

V tem primeru bomo izpeljali novo sestavljeno definicijo tipa in ga nato uporabili za deklariranje elementa `zdravilo`.

```
<ComplexType name = "DefTypeZdravilo">
  <sequence>
    <element name = "ime" type = "string"/>
    <element name = "zdravilna_ucinkovina" type = "string"/>
    <element name = "proizvajalec" type = "string"/>
    <attribute name = "vrsta" type = "string"/>
    <attribute name = "lansiran" type = "date"/>
  </sequence>
</ComplexType>
```

```
<element name = "zdravilo" type = "DefTypeZdravilo"/>
```

V zadnji vrstici smo v okviru sheme izpeljano sestavljeno definicijo tipa, poimenovano `DefTypeZdravilo`, uporabili za deklaracijo elementa `zdravilo`.

Ena od bistvenih prednosti sheme XML pred DTD so podatkovni tipi, kar omogoča preverjanje vrednosti v elementih dokumenta XML in ustrezno prevedbo besedila v podatkovni tip znotraj programskega jezika, v katerem je napisan prevajalnik za XML.

2.4 Imenski prostor XML

Jezik XML je v osnovi zbirka pravil za definiranje pomenskih oznak (tags). Posamezne oznake pa niso vnaprej definirane, zato lahko pride do konfliktov v poimenovanju posameznih elementov ali atributov, saj se lahko v dveh različnih

dokumentih pojavijo oznake z enakim imenom, ki opisujejo različne elemente oziroma attribute. Rešitev za razločevanje pomena istoimensko označenih elementov ponuja imenski prostor XML (Harold, 1999, str. 617).

Imenski prostor je zbirka imen, ki jo določa enolični identifikator vira URI⁷ - Uniform Resource Identifier in se v dokumentu XML uporablja za poimenovanje elementov in atributov (Bray, 1999). Imenski prostor definiramo z rezervirano besedo `xmlns` kot atribut v oznaki posameznega elementa:

```
<ime_elementa xmlns = "imenski prostor">
```

V dokumentu lahko uporabimo imena različnih virov s pomočjo predpon, ki jih definiramo zraven imenskega prostora. Nato se na elemente in attribute določenega imenskega prostora lahko sklicujemo s pomočjo definiranih predpon.

```
<ime_elementa xmlns:predpona = "imenski prostor">
```

```
predpona:ime_elementa, predpona:ime_atributa
```

2.5 Prednosti jezika XML

Bistvene prednosti in pomen predstavitev podatkov v jeziku XML so (Harold, 1999, Sturm, 2000, W3C, 2001):

- *razširljivost*: Lahko definiramo nove slovarje glede na potrebo konkretnih programov, gospodarske panoge ali načina komunikacije med poslovnimi partnerji,
- *ločitev podatkov od njihove predstavitve*: Prednost se pokaže v neodvisnem spreminjanju predstavitve podatkov ter v predstavitvi istih podatkov na več načinov. Takšno obravnavanje dokumentov XML na primer omogoča mehanizem razširljivega jezika za stil (XSL - Extensible Stylesheet Language). Razširljivi jezik za stil XSL omogoča transformacijo XML v drugo obliko XML ali v HTML, filtriranje in sortiranje podatkov v XML, naslavljanje določenega dela dokumenta XML, podpira oblikovanje dokumenta XML glede na določeno vrednost (npr. vse negativne vrednosti izpiše rdeče obarvano),
- *enostavna uporaba*: XML se po zahtevnosti razumevanja ne razlikuje veliko od HTML. V nekem smislu je celo lažji, saj nam omogoča oblikovati lasten nabor oznak, medtem ko so oznake v HTML vnaprej definirane. Za oblikovanje dokumentov XML se lahko uporabi katerikoli tekstovni urejevalnik. Obstaja pa tudi veliko urejevalnikov, ki omogočajo preprosto izdelavo dokumentov XML. Kot primer lahko navedem povezavo na spletno stran XMLSoftware⁸ z bogato ponudbo programov za izdelavo in urejanje dokumentov XML,

⁷ Enolični identifikator vira URI je znakovni niz, ki identificira fizični ali abstraktni vir v omrežju.

⁸ XMLSoftware: <http://www.xmlsoftware.com>.

- *neodvisnost podatkov:* Predstavitev v XML je neodvisna od programske in strojne opreme ter neobčutljiva za njihove nadgradnje. XML so podprla vsa svetovno najbolj znana podjetja s pomočjo informacijske tehnologije. XML je torej platformsko in aplikacijsko neodvisen format.
- *večja uporabnost podatkov:* Podatke v XML lahko uporabi katerakoli programska rešitev, ki podpira jezik XML,
- *internacionalizacija:* XML bazira na Unicode⁹ sistemu. Le-ta omogoča uporabo več znakov, kar pomeni, da lahko v XML-u uporabimo tudi nabore črk tujih abeced. SGML in HTML uporabljata ASCII¹⁰ standard, kar predstavlja problem s takšno predstavitvijo ,
- *podpora razvijalcem:* Porast literature v zvezi z XML je v zadnjih letih očiten (Wrox Press, 2002). Prav tako je veliko dostopnega gradiva in primerov za izobraževanje, predvsem na svetovnem spletu. V objektno-usmerjene programske jezike, ki so najpogosteje uporabljeni za razvoj spletnih aplikacij, je dodano veliko objektov, ki omogočajo kreiranje in obdelovanje XML dokumentov. To je vidno v najznamenitejšem programskem jeziku zadnjega desetletja Javi (Hartford,2002), sledijo pa tudi drugi programski jeziki, kot je npr. Microsoftov jezik C#.

V večini primerov vpeljana medpodjetniško sodelovanje v elektronski obliki temelji na standardu RIP. Kot nova, dodatna možnost, pa XML z zgoraj navedenimi prednostmi omogoča podjetjem strukturiranje in izmenjavo podatkov brez predelave obstoječih sistemov in še posebej posameznih aplikacij (Dečman, 2000).

2.6 Problemi uporabe XML

XML se v osnovi izkaže kot enostavna tehnologija za prikaz strukture in pomena podatkov, vendar je to relativno mlado področje, ki se še vedno razvija, dopolnjuje in spreminja. Za celovito uporabo XML morajo razvijalci poznati še celoten sklop spremljajočih tehnologij. Razvoj prinaša vedno nove izboljšave, nemalokrat pa povsem nadomesti prejšno specifikacijo z novo. Tako so na primer na začetku za opredeljevanje strukture podatkov in veljavnega nabora elementov v dokumentih XML uporabljali definicije tipov dokumentov, sčasoma pa so se izkazale za preveč okorne in slabo čitljive, zato so razvili nov standard preverjanja strukture, imenovan shema XML. Uporabnike, ki so prej uporabljali definicije tipov dokumentov, čaka naloga transformacije obstoječih shem v DTD v sheme XML. Tukaj lahko izpostavimo tudi, da novi in neizkušeni uporabniki, ki se seznanjajo z XML, lahko naletijo na probleme pravilnega izbora mehanizma kontrole strukture in vsebine dokumentov XML, kar pa lahko vodi v daljše časovne roke implementacije programskih rešitev, ki temeljijo na XML.

⁹ Unicode: 16-bitna kodna tabela, definirana s strani Unicode konzorcija.

¹⁰ ASCII: angl. American standard code for information interchange.

Pogled na vpeljavo XML iz zornega kota razvijalca rešitev torej prinaša kar nekaj problemov. Ponudba izdelovalcev orodij za podporo novim tehnologijam je relativno dobra, veliko je dostopnih informacij na internetu, za razvijalca pa ostaja ključna težava slediti vsem spremembam in novostim znotraj omejenega časa, ki mu je na voljo za izobraževanje. Pogosto je problematično že sledenje implementacijam določenega proizvajalca, za primerjalno ovrednotenje ostalih rešitev pa največkrat zmanjka časa.

Ponudniki programske opreme skušajo slediti razvoju in implementirajo na novo sprejete standarde, postavljajo orodja za delo z novimi tehnologijami in nudijo drugo programsko opremo končnim razvijalcem informacijskih sistemov in aplikacij. Še več, velikokrat v želji po uveljavitvi in prevladi na trgu želijo uporabnikom ponuditi več kot drugi in z implementacijo rešitev prehitvejo ustanove, ki sprejemajo standarde. To pa pomeni, da rešitve niso več standardne, in več kot bomo uporabili nestandardnih elementov, teže bo implementirati nadgradnje, programska koda pa bo vezana na specifično okolje (Jamnik, 2001).

Problemov s hitrim razvojem in obilico novih standardov se zavedajo tudi proizvajalci razvojnih orodij. Na trgu že obstajajo razvojna orodja za implementacijo rešitev v zvezi z XML, ki od uporabnikov ne zahtevajo globljega poznavanja standardov in specifikacij in omogočajo ustvarjati rešitve na višjem nivoju. Razvijalci posvečajo več pozornosti poslovni logiki in internim procesom podjetja, medtem ko za standarde in implementacije znotraj XML in njegovih razširitev skrbijo sama razvojna orodja. Primer takšnega razvojnega orodja je Microsoftov Biztalk Server, kjer s pomočjo vizualnih orodij kreiramo industrijsko-standardne oblike dokumentov v standardih X12, EDIFACT¹¹ in XML. Nadalje nam omogoča transformacijo specifikacij dokumenta iz ene oblike dokumenta v druge, opisovanje poslovnih procesov, skozi katere bodo dokumenti prehajali, integracijo aplikacij in ustvarjanje zanesljivih in varnih odnosov s poslovnimi partnerji. S tem je omogočeno podjetjem integrirati, upravljati in avtomatizirati poslovne procese s pomočjo integracije aplikacij in podatkov. Za integracijo aplikacij in podatkov med različnimi standardi, oblikami dokumentov in programskih metod strežnik uporablja tehnologijo XML (BizTalk Server Product Overview, 2002).

3. XML v elektronskem poslovanju

Elektronsko poslovanje bi lahko opredelili kot vse, kar danes delamo v sklopu svoje poslovne dejavnosti s pomočjo programskih rešitev in računalniških omrežij. Pojavlja se več oblik elektronskega poslovanja, kot na primer elektronsko trgovanje, elektronsko bančništvo, elektronsko plačevanje, elektronsko trženje,

¹¹ Za podrobnejšo predstavitev standardov X12 in EDIFACT glej poglavje 3.1.3.1 Izbira ustreznega standarda.

elektronsko zavarovalništvo, delo na daljavo, spletno trgovino, elektronsko naročanje in drugo (Jerman Blažič, 2001, str. 11).

Predvideva se, da bo večji del elektronskega poslovanja v prihodnosti odpadel na medpodjetniško sodelovanje (business-to-business) (Kranjec, 2000). Organizacije se bodo s svojimi poslovnimi partnerji, tako kupci kot dobavitelji, preko omrežja povezovali z namenom posredovanja sporočil, kot so na primer naročila, računi in dobavnice in z namenom skupinskega dela, informiranja idr. Takšne povezave sicer obstajajo že nekaj let, vendar so v preteklosti organizacije uporabljale pretežno tehnologijo računalniškega izmenjevanja podatkov (RIP-a) na podlagi sprejetih standardov preko privatnih omrežij ali omrežij z dodano vrednostjo. Zato so prednosti elektronskega poslovanja pretežno izkoriščale le večje organizacije. Današnji razmah interneta in tehnologij, kot je na primer XML, pa omogoča, da se vse več organizacij odloča za elektronsko poslovanje, med njimi tudi manjša podjetja z nižjimi proračuni za informacijsko tehnologijo.

3.1 Elektronska izmenjava podatkov

V nadaljevanju bomo uporabljali izraz RIP za poimenovanje sklopa obstoječih standardov in načina, ki omogočajo računalniško izmenjevanje podatkov. Pojem XML pa se bo uporabljal kot nov standard oziroma alternativa obstoječim standardom za računalniško izmenjevanje podatkov. S pojmom rip pa bo mišljena predstavitev računalniške izmenjave podatkov na splošno.

Velika podjetja in organizacije, kot so banke, zavarovalnice in vladne ustanove, uporabljajo elektronski način poslovanja že nekaj desetletij (Dečman, 2000). Izmenjava dokumentov oziroma poslovnih listin med velikimi podjetji poteka preko računalniške izmenjave podatkov RIP. Računalniško izmenjevanje podatkov pomeni izmenjevanje poenotnih, kodiranih sporočil med dvema računalniškima rešitvama (aplikacijama). Rip je torej način za izmenjevanje sporočil, uporaben praktično na vseh področjih poslovanja, po drugi strani pa je tudi nov način poslovanja, ki posega v poslovna, organizacijska, pravna in druga razmerja med udeleženci (Toplišek, 1998, str. 13). V najbolj preprosti obliki rip omogoča zamenjavo papirnega sporočila z elektronskim sporočilom.

3.1.1 Organizacijski vidiki uvedbe računalniške izmenjave podatkov

Uvajanje računalniške izmenjave podatkov v poslovanje zahteva veliko število med seboj povezanih odločitev (Pohar, 1994):

1. **vizija poslovanja** z uporabo ripa, s katero lahko pridobimo prednost pred ostalimi konkurenti ali obdržimo isto mesto v poslovanju,
2. pri **definiranju poslovnega cilja** vodstvu jasno prikažemo namen, dejavnike in povrnitve v investicije v rip. Jasno moramo prikazati, kaj bo organizacija pridobila z uvedbo ripa, tako finančno kot tudi organizacijsko,
3. **odločitev za uvedbo ripa** utemeljimo s poročilom, kako naj se je lotimo (kvantitativne prednosti, vpliv na konkurenčnost, tip poslovnih listin za elektronsko izmenjavo),
4. s **planiranjem in oblikovanjem rip sistema** določimo potreben čas in potrebne vire za uvedbo,
5. pri izbiri **strojne opreme** se odločimo za tip računalnika in tip operacijskega sistema. Pri tem moramo upoštevati, kakšen promet bo podpirala izbrana tehnologija,
6. izbrati moramo tudi **standard**, v katerem bomo izmenjevali podatke,
7. izbira **prevajalnega paketa** mora biti usmerjena v čim bolj učinkovito posredovanje podatkov iz lastnih aplikacij v standardno obliko in obratno,
8. **izbira omrežja** vsebuje izgradnjo lastnega omrežja, uporabo partnerjevega omrežja, omrežij z dodano vrednostjo, javno omrežje ali kombinacij,
9. ko izberemo strojno in programsko opremo ter način komuniciranja s partnerji, se lahko posvetimo **implementaciji ripa v poslovni sistem podjetja**,
10. **pridobivanje partnerjev** za izmenjavo dokumentov - razjasniti si moramo vlogo in vplivnost partnerja. Partnerju lahko zaračunamo vsako papirnato listino, lahko mu zagrozimo z izgubo posla, če ne bo vpeljal ripa, ali pa mu ponudimo rip kot alternativo poslovanja z nami,
11. **vključevanje partnerjev** zahteva izdelavo navodil za implementacijo ripa v partnerjevem podjetju. Vključuje poslovne listine, ki jih izmenjujemo, sezname kontaktnih oseb, načine komuniciranja in ponujanje drugih s tem povezanih poslovnih informacij.

Pri uvajanju ripa se morajo podjetja zavedati, da je od vseh problemov, ki se pojavijo pri tem projektu, 20% tehnoloških in 80% organizacijske narave (Petrič, 1994). V organizaciji se pogosto izvajajo procesi, ki nimajo vpliva na skupni rezultat organizacije. Zato so nesmiselni. Če takih procesov ne odkrijemo in odpravimo pravočasno, obstaja velika nevarnost, da jih bomo z informacijsko tehnologijo prej ali slej avtomatizirali. S tem bomo dosegli le to, da se bodo nepotrebni procesi izvajali hitreje. Procese je najprej potrebno očistiti nepotrebnih sestavin in šele nato avtomatizirati. Zgolj uvajanje sodobne informacijske tehnologije v obstoječe procese v organizacijah ne bo prineslo največjih možnih rezultatov. Sodobna informacijska tehnologija, na primer rip, mora omogočati, da

zamišljamo in uresničujemo organizacijske procese na povsem nove načine (Gričar, 1994).

Organizacijske spremembe ob uvajanju in uporabi ripa so zelo različne. Odvisne so od tega, s kakšnega vidika se podjetje loti uvajanja in kakšne načrte ima s tem. Rip lahko uvedemo le poskusno, lahko ga dodamo že obstoječemu informacijskemu sistemu, lahko pa ga v informacijski sistem vključimo. Ko želimo rip vključiti v informacijski sistem, želimo s tem dolgoročno vplivati ne le na organizacijske, temveč tudi na ekonomske učinke. Uvajanje ripa je idealna možnost za reorganizacijo poslovanja in reinženiring. Že ob pripravi standardne strukture se velikokrat pokažejo podatki, ki so na dokumentu odveč, ker ne služijo ničemur. Odkrijejo se tudi nepotrebni deli tokov podatkov in z odstranitvijo le-teh se pospeši pretok podatkov v okviru same organizacije. Ne sme se pozabiti na izobraževanje, ki je pogoj za uspešno delo s kakršno koli tehnologijo. Pomembno je imeti določeno število ljudi, ki so usposobljeni za delo z ripom in ki skrbijo za nemoteno delovanje in izpopolnjevanje sistema. Za prenos izkušenj so zelo pomembna združenja uporabnikov ripa, kjer si lahko člani izmenjujejo izkušnje in si medsebojno pomagajo (Brence, 1994).

3.1.2 Ekonomski vidiki uvedbe računalniške izmenjave podatkov

Vpeljevanje računalniške izmenjave podatkov je za podjetje izjemno pomembno, saj mora prinesiti ekonomske koristi. Z ekonomskega vidika namreč nima smisla vpeljevati nekaj, kar prinaša stroške, ne prinese pa koristi, ki so večje od njih.

Rip vpliva na zmanjševanje stroškov poslovanja, kot na primer pri prepisovanju podatkov, pri zamudnih obdelavah podatkov, pri kontroli pravilnosti podatkov, pri iskanju in odpravljanju napak. Nekatere prednosti so zbrane v naslednjih točkah (Zupan, 2000, str. 9):

- manj pisarniškega dela,
- zmanjševanje stroškov telefonskih pogovorov,
- zmanjševanje obsega običajne pošte,
- zmanjševanje obsega ali odprava vnašanja podatkov,
- priložnost za zmanjševanje ali odpravo izvorov pisarniških napak,
- boljše storitve partnerjem,
- manjše zaloge ali poslovanje brez zalog (dobava just-in-time),
- izboljšanje načrtovanja proizvodnega procesa,
- krajši čas za sklenitev posla.

Na internetu je veliko zgodb o uspešnosti trgovanja po sistemu podjetje-podjetju (B2B¹²). Ena od prednosti takšnega načina je zniževanje transakcijskih stroškov (tudi za 50%) in zmanjševanje zalog kot rezultat izboljšanih storitev in

¹² B2B – business to business.

zanesljivosti. Stroškovni prihranki so spodbudili mnoge večnacionalne družbe, da zahtevajo od svojih dobaviteljev kot osnovni pogoj usposobljenost za poslovanje na internetu (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 196).

Za podkrepitev navedenih prednosti ripa v praksi in v literaturi zasledimo (Zupan, 2000, str. 9):

- stroški obdelave elektronskega sporočila so desetkrat nižji od stroškov obdelave papirnate listine, prenos sporočila preko elektronske pošte pa je hitrejši in bolj zanesljiv ter povzroča samo 5% stroškov telefaksa,
- v ZDA so uporabniki ripa za prednost izpostavili boljše storitve in odnose s partnerji, večjo ažurnost in točnost, manj napak ter boljši dostop do podatkov; na Japonskem pa krajši čas izvajanja procesov, večjo ažurnost, manj papirnih listin ter manjše stroške,
- prednosti so še nižji stroški poslovanja, kar izhaja iz enostavnejšega in bistveno bolj učinkovitega procesiranja poslovnih podatkov, boljša izraba zaposlenih in njihova večja produktivnost, manjše število napak in s tem boljša kvaliteta informacij, hitrejši odziv na zahteve strank, večja konkurenčnost na domačem in tujem trgu.

Stroški ripa na drugi strani pa so (Bračko, 1997, str. 23-24):

- stroški analize obstoječega poslovanja,
- stroški izobraževanja in usposabljanja,
- stroški svetovanja,
- stroški strokovnjakov, stroški programske in strojne opreme,
- telekomunikacijski stroški,
- stroški vzdrževanja sistem.

Pri ocenjevanje koristi in stroškov ripa se je treba zavedati, da se koristi pojavijo na dolgi rok. Zato je analizo koristi in stroškov nujno izvajati na dolgi rok, saj so skoraj vsi stroški v zvezi z uvedbo ripa v podjetju enkratni, tako da jih je potrebno razdeliti na daljše obdobje.

3.1.3 Težave pri uvajanju ripa

3.1.3.1 Izbira ustreznega standarda

V začetku uvajanja ripa v poslovna okolja v začetku sedemdesetih let, so podjetja uporabljala lastne standarde ter si dokumentacijo izmenjevala preko lastnih uporabniških programov. Vendar je tak način zahteval ogromna sredstva, zato so se začela podjetja iz iste panoge med seboj povezovati ter določevati medsebojne standarde, saj je samo na ta način bilo moč stroškovno upravičiti uvajanje ripa (Slana, 1999, str. 26).

V sedemdesetih letih so se začeli pojavljati razni standardi za rip, ki so postopoma prerasli v nacionalne standarde. Vendar je kmalu postalo jasno, da se mora vzpostaviti mednarodni standard za rip, saj je samo tako možna globalna izmenjava elektronskih dokumentov med podjetji. Eden od bolj znanih standardov, ki se uporablja danes, je standard UN/EDIFACT¹³.

Široko sprejeti standard za rip je tudi ANSI X-12, ki je v veljavi trideset let in predvsem razširjen med ameriškimi podjetji. Strokovnjaki napovedujejo, da bo standard UN/EDIFACT počasi izpodrinil standard X-12, v veliki meri zaradi mednarodne podprtosti (Cobb, 1999).

Vsako podjetje mora zato pred vstopom v svet elektronskega poslovanja na nivoju RIP-ovega standarda preslikati vse svoje dokumente v ustrezno standardno obliko (fakture, naročilnice, dobavnice...). Ko je to delo opravljeno, lahko potekajo procesi tekoče in brez človeških intervencij, torej avtomatizirano. Vendar če se v poslovne procesu spremeni kakršna koli malenkost, kot na primer dodajanje nove cifre v številko izdelka, moramo vse preslikave ponovno izvesti. RIP se je uspešno uveljavil v poslovnem svetu velikih podjetij. Njegova glavna slabost pa je, da zahteva več tehnične izkušenosti, kot jo ima večina manjših podjetij. Poleg tega je precej okoren in predstavljen v kompleksni sintaksi (Dečman, 2000).

RIP ponuja sistem standardnih sporočil, označenih s posebnimi številkami ali kodami. Če so posamezne stranke želele nadgraditi podatke, ki so jih izmenjevale s svojimi partnerji, so pogosto uporabljale nestandardne rešitve, saj je bilo sprejemanje novih tipov sporočil dolgotrajen in drag postopek.

3.1.3.2 Organizacijske spremembe

Poleg elektronsko zasnovanih podatkovnih tokov znotraj podjetij lahko s pomočjo uvedbe rip postopka omogočimo pretok sporočil ne glede na organizacijske meje. Pri tem uporabnik procesa nastajanja in izmenjevanja dokumentov ne vidi in zaradi tega ne potrebuje posebnega dodatnega znanja o komunikacijah ali standardnih listin. Ker je nov način poslovanja neviden in za uporabnika skrit v tehnologiji, spreminja tudi način človekovega razmišljanja in spremembo ustaljenih navad. Ukinja namreč papirnato poslovanje, katerega kot edinega odobrava in priznava kot verodostojnega večina ljudi, kar neposredno posega v ukoreninjene navade in prepričanja (Zupan, 2000, str. 10).

Uvajanje ripa torej ni vezano zgolj na razvoj informacijske tehnologije znotraj organizacij in med organizacijami, temveč vpliva tudi na obnašanje ljudi v organizaciji, s tem pa vpliva tudi na vodenje organizacije. Zato je za organizacijo bistvenega pomena, da ustrezno uskladi vse dejavnike.

¹³ UN/EDIFACT (United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) standard je bil razvit pri delovnem telesu Združenih narodov UN/CEFACT na osnovi sintakse standarda ISO 9735.

Elektronska izmenjava podatkov znatno vpliva na odnos podjetja do dobaviteljev in strank. Odnosi med sodelujočimi postanejo tesnejši, spremenijo pa se tudi organizacijske meje. Poslovni procesi se v določenih segmentih združijo in medsebojno dopolnjujejo. Elektronsko poslovanje v obliki elektronske izmenjave poslovnih dokumentov prinaša prednosti strankam in dobaviteljem (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 202):

- Stranke se bodo razveselile hitrejših in zaneslivejših dostav, ki jih prinašajo krajši proizvodni in dostavni cikli. Naročila se lahko hitreje izvedejo in spreminjajo, pošiljkam pa lahko sledimo skozi ves proces.
- Dobavitelj naj bi po elektronski povezavi učinkoviteje komuniciral s kupcem in to kljub temu, da se nahajata v različnih državah, različnih časovnih območjih in da morda uporabljata različni jezik.

Vendar sproži elektronsko poslovanje tudi nekaj vprašanj (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 202):

- Ko se kupec in dobavitelj dogovorita za elektronsko izmenjavo poslovnih dokumentov, se morda odločita za skupno vlaganje v svojo internetno infrastrukturo, ki bo omogočala boljše usklajevanje transakcij. To zahteva določeno finančno moč.
- Glavna vprašanja, ki se postavljajo pri elektronski izmenjavi podatkov, so povezana z zaupanjem in zanesljivostjo. Sama uvedba takšne poslovne prakse, ki naj bi prinašala koristi obema sodelujočima stranema, ne odpravlja morebitna neskladja pri prejetih naročilih in dostavljenem blagu. Poleg elektronske podpore morajo obstajati tudi drugi mehanizmi, ki dodatno uravnavajo poslovno sodelovanje. Razpoke v varnosti in zasebnosti lahko povzročijo, da dobi kupec račun za blago, ki ga sploh ni prejel, ali pa da dobavitelj pripravi izdelek, nato pa prejme preklic naročila. V takšnih primerih morajo biti na področju delovanja poslovnih subjektov določila za elektronsko poslovanje pravno urejena.

3.1.3.3 Izbira omrežja, strojne in programske opreme

Standard RIP zahteva v večini primerov specifične komunikacijske povezave od enega do drugega podjetja, tako imenovana omrežja z dodano vrednostjo VAN¹⁴, katerih postavitve in vzdrževanja sta dokaj draga. Samo največja in najmočnejša podjetja si lahko privoščijo postavitve takih sistemov (Dečman, 2000).

Ker je bil RIP postavljen še pred komercialno uporabo interneta, določa tako specifikacijo za obliko poslovnih sporočil in zahtevo glede programske opreme. Implementacija sistema, ki je temeljil na standardu RIP, je bila zato zelo draga, saj je bilo za RIP potrebno kupiti primerno programsko in strojno opremo, ki pogosto ni bila enaka opremi, ki jo je podjetje že uporabljalo za druge rešitve.

¹⁴ VAN - Value Added Network so privatna, večpasovna omrežja za prenos podatkov.

3.1.4 Rip in internet

Z razvojem interneta in svetovnega spleta je elektronsko poslovanje dobilo nove razsežnosti. Postalo je dostopnejše tako organizacijam kot fizičnim osebam. Številna prizadevanja pri odpravljanju statičnosti RIP-a kažejo na zamenjavo prenosnega medija z omrežij z dodano vrednostjo v okolje interneta (Zupan, 2000, str. 10). Tehnologija računalniškega izmenjevanja podatkov je bila zaradi ekonomsko in tehnološko specifičnih zahtev vodilna oblika elektronskega poslovanja med večjimi organizacijami, manjše organizacije pa so v pretežni meri izpadle iz tega povezovanja. Internet je omogočil uvajanje novih načinov poslovanja tudi med skupinami, katerih medsebojno poslovanje bi bilo v preteklosti ekonomsko neupravičeno.

Povezava prek interneta nudi bistveno zmanjšanje investicijskih izdatkov za vzpostavitev ripa. To je posledica nižjih stroškov pridobitve internet priključka pri ponudniku internet storitev v primerjavi s priključitvijo v omrežje z dodano vrednostjo. Tudi cena prenosa iste količine podatkov prek interneta je v primerjavi s prenosom po omrežju z dodano vrednostjo cenejša. Seveda pa je potrebno vzeti v zakup, da omrežje z dodano vrednostjo nudi nekatere storitve, ki jih internet ne ponuja. To so na primer prevajanje sporočila v standardizirano EDIFACT sporočilo, kontrola nad prenosom sporočil med organizacijami in revidiranje omrežja. Naložba v elektronsko poslovanje je povezana tudi z nakupom informacijske tehnologije (računalniki in programi), ki je za internet standardizirana, široko uporabljena in zato cenena v primerjavi z opremo za priključitev na VAN. Prednost interneta, tako za uporabnike kot za izdelovalce programov, je tudi v tem, da za delo z njim uporabniku zadošča že poznavanje osnovnih tehnologij interneta. To je prednost za manjša podjetja, kjer se čuti pomanjkanje strokovnih kadrov. Vendar internet v primerjavi z VAN ne prinaša samo prednosti. Internet ni last nikogar in zato za prenose podatkov ni nihče odgovoren. Hitrost prenosa podatkov je odvisna od poti, po kateri podatki potujejo, ni pa nujno, da po vedno isti poti. Prav tako je za sporočila preko interneta vedno potrebno poskrbeti za varnost (Zupan, 2000, str. 12).

Internet je globalno omrežje dostopno širokemu krogu podjetij in ljudi. Z razvojem interneta, kot omrežja za prenos računalniških podatkov, se je pojavila tudi potreba po razvoju oziroma uvedbi standarda, ki bo lažje razumljiv in sprejemljiv za širši krog uporabnikov, kot sta standarda EDIFACT ali X.12. Tu pa se kot možnost pojavlja nov jezik XML. Jezik XML omogoča, da se sporočila prenašajo zelo enostavno in poceni preko interneta.

3.1.5 Primerjava med RIP-om in XML-om

Razvoj rešitev v RIP je bil zahteven in drag postopek, prav tako pa razvoj standardov v XML zahteva čas in investicije. Razlog, zakaj so rešitve v XML v resnici cenejše in sprejemljivejše, je njihova razširjenost in možnost uporabe na različnih področjih zunaj in znotraj podjetja. Uporabniki dandanes zahtevajo povezljivost sistemov in možnost sodelovanja med različnimi sistemi, proizvajalci in razvijalci programske opreme pa so ugotovili, da z uporabo XML svojim naročnikom omogočajo prav to. Ker je trg uporabnikov standarda XML velik, je veliko orodij in aplikacij, ki omogočajo hitrejši in bolj enostaven razvoj uporabniških rešitev.

Pri XML v primerjavi z RIP za prenos podatkov uporabljamo že standardizirane protokole, ki so se uveljavili na področju interneta. Poleg tega lahko uporabimo že obstoječo komunikacijsko infrastrukturo brez dodatnega spreminjanja ali dodajanja, saj ima danes povezavo na internet že vsako podjetje (Dečman, 2000, str. 54).

Prednost XML-a je tudi v tem, da je koda veliko bolj berljiva, kot koda standardov RIP. Tako je standard XML enostaven tako za programe, kot tudi za ljudi. Veliko lažje in hitreje je razvijati rešitve, kar pomeni, da je idealen za elektronsko poslovanje med organizacijami. Ker bazira na internetnih protokolih, kot je HTTP¹⁵, ne potrebuje posebnega omrežja. Potrebna orodja so tekstovni urejevalniki in spletni brkljalniki, ki so poceni in vsesplošno razširjeni (Dečman, 2000, str. 54).

V tabeli 1 je podana primerjava med RIP-om in XML.

¹⁵ HTTP - Hyper Text Transfer Protocol.

Tabela 1: Primerjava značilnosti RIP in XML

RIP	XML
<ul style="list-style-type: none"> - zapletena sintaksa - nečitljiv - dodajanje novih standardov je dolgotrajno in drago - odvisen od strojne opreme in programske opreme - dostopen samo velikim in ustanovam - ozka uporaba - dolgotrajno in zapleteno nadgrajevanje - ozek krog strokovnjakov - različni vmesniki za komunikacijo s posameznimi partnerji 	<ul style="list-style-type: none"> - enostavna sintaksa - večji nadzor nad programskimi rešitvami - enaka oblika predstavitve podatkov za interno uporabo in zunanjo komunikacijo - podpora programskim rešitvam - široka uporaba - veliko programerjev - povezanost z internetom - lahko berljiv - enostavno razširljiv - neodvisen od strojne in programske opreme - dostopen malim podjetjem

Vir: Jamnik, 2001, str. 69.

Čeprav ima XML veliko prednosti pred RIP-om, pa ima tudi svoje slabosti, tako da je malo verjetno, da bo XML v celoti nadomestil standarde RIP. Le-to pa verjetno tudi ni njegov cilj, temveč le določitev novih standardov in postopkov, ki že v avtomatiziranih poslovnih procesih dodatno podpirajo še XML. S tem namenom je bila formirana tudi skupina XML/EDI¹⁶. Njen cilj je uporabiti kombinacijo XML in standardov RIP za izdelavo novih močnih paradigem, ki izkoriščajo prednost obeh jezikov (Dečman, 2000, str. 55).

XML je tehnologija, ki temelji na sodobnih komunikacijskih zmožnostih (in jih tudi zahteva), zato velikost sporočila ni tako zelo pomembna, kot je bila v časih slabših komunikacijskih možnosti. Jezik XML nosi podatkovno strukturo s seboj, zato je že iz te definicije jasno, da je velikost sporočila pri XML-u neprimerno večja kot pri uporabi standardov RIP (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 199).

3.2 XML kot standard za računalniško izmenjevanje podatkov

Prvo veliko področje, na katerega bo XML v bližnji prihodnosti naredil velik vpliv, je elektronska izmenjava podatkov, še posebej pa elektronsko trgovanje. Odprti formati omogočajo mnogo enostavnejšo izmenjavo podatkov, hkrati pa zaradi enotne infrastrukture lažje procesiranje.

Prihodnost uporabe XML v elektronskem poslovanju bo odvisna tudi od dobre definicije standardnih sporočil. Če želimo, da bo jezik XML uporaben globalno, je potrebno zaznamke definirati, da bodo razumljivi različnim programskim rešitvam,

¹⁶ XML/EDI Group - <http://www.xmledi-group.org>.

ki te zaznamke berejo. Torej je problem XML-a enak kot pri RIP-u - potreba po definiranju standardnih sporočil. Zato se v zadnjem času pojavlja več iniciativ za uvajanje standardnih shem. Med najbolj znanimi sta BizTalk, ki ga podpira Microsoft s svojimi partnerji in ebXML, ki je rezultat sodelovanja med UN/CEFACT in OASIS¹⁷. Težko bo definirati standarde, s katerimi bi pokrili vse potrebe sodelujočih in različnih držav in industrijskih panog ter zadostili vsem zakonodajam (Jezik elektronskega poslovanja, 2002).

Na področju elektronske izmenjave podatkov tako obstaja kar nekaj med seboj tekmujočih standardov, ki temeljijo na XML. Najpomembnejši so ebXML, BizTalk, RossetaNet in e-Speak. Zastavljeni so zelo na široko in niso omejeni na nobeno od industrijskih panog. Za vse je značilno, da naj bi ravno s pomočjo XML-ja nadgradili do sedaj najbolj popularen format za izmenjavo podatkov RIP, ki ga predvsem velika podjetja uporabljajo že več kot 25 let. Čeprav obstaja na področju elektronske izmenjave podatkov več različnih standardov, med njimi ni večjih razlik, saj temeljijo na istih oz. podobnih standardih (SOAP, UDDI, WSDL), podobne pa so tudi njihove osnovne funkcije: opis funkcionalnosti in struktur podatkov za izmenjavo, registracija storitev in shem v repozitorijih, definiranje t. i. profilov podjetij, v katerih se nahajajo opisi storitev podjetij ter standardiziran način sklepanja t. i. partnerskih pogodb, prek katerih se podjetja tudi dejansko povezujejo. Marsikoga moti, da pri teh standardih za iste pojme uporabljajo različna poimenovanja, kar povzroča nejasnosti in zmedo.

Kateri standard bo prevladal, trenutno še ni jasno. Zdi se, da imata največ možnosti BizTalk, ki je Microsoftov produkt, in ebXML, okrog katerega se povezuje večina drugih velikih podjetij. Na konferenci v Berlinu, XML Europe 2001, ki naj bi bila neodvisna konferenca, se je večina nagibala k ebXML-ju, BizTalk pa je bil deležen določenih kritik. Velika slabost BizTalka je namreč v tem, da se Microsoft pri implementaciji, kot že tolikokrat prej, verjetno tudi tokrat ne bo držal standardov. Res pa je tudi, da je Microsoft konkurenco že prehitel, saj je prvi ponudil orodje (BizTalk Server) za avtomatizirano elektronsko izmenjavo podatkov (Konferenca XML Europe 2001, 2001).

Zaradi formata v tekstovni obliki bo omogočeno mnogo lažje preverjanje pravilnosti, saj je zaradi čitljivih podatkov iskanje napak mnogo enostavnejše. Elektronska izmenjava podatkov bo izboljšana predvsem tam, kjer se uporabljajo podatki z zapletenimi strukturami. XML namreč postavlja skupni imenovalec za vse takšne formate, ki so bili do sedaj vedno specifični in s tem za mnoge razvijalce programske opreme zapleteni. S hitrim razvojem elektronskega trgovanja lahko pričakujemo pospešeno rabo XML-a pri elektronskih transakcijah, ki prenašajo podatke o nakupih med različnimi sistemi (Krajnc, 1999).

¹⁷ OASIS-Organization for the Advancement of Structured Information Standards.

V zvezi z XML v elektronskem poslovanju se pojavlja tudi mnogo napačnih predstav o njegovem pomenu in vlogi. Pogoste so razlage, da je bistven pomen jezika XML v elektronskem poslovanju v njegovi enostavnosti, možnosti prenosa preko omrežja in prikazovanja v brkljalniku. Prav tako je zmotno prepričanje, da je po dogovoru dveh strank glede sheme možno izmenjevati katere koli dokumente, ki zadoščajo tej shemi. V resnici je med partnerjema, ki bosta izmenjevala podatke, potrebno še veliko drugih dogovorov, ki opredeljujejo izmenjavo glede na njun odnos in način poslovanja. Te dodatne zahteve pogosto niso del standarda, ampak so specifična nadgradnja, ki omogoča točno določeno komunikacijo med konkretnima partnerjema. Seveda pa je v tem primeru pomembno, da je XML standard, ki je razširljiv in omogoča take nadgradnje. Nadalje enostavnost in čitljivost dokumentov ni toliko bistvenega pomena, saj morajo njihovo strukturo razumeti zgolj razvijalci, medtem ko so ostalim uporabnikom podatki iz XML dostopni v preglednejših oblikah znotraja aplikacije (Jamnik, 2001, str. 66).

3.2.1 Kombinacija XML in standarda RIP - XML/RIP

Do konca leta 2003 bo kombinacija XML-RIP obvladovala 30% vseh transakcij v elektronskem poslovanju, nadaljnjih 30% jih bo potekalo prek XML-RIP in RIP-ovih pretvorb, ostalih 40% pa bo ostalo na tradicionalnem RIP-ovem standardu (Dečman, 2001, str. 54).

Povezava XML-a in RIP-a odpira nova vrata v svet elektronskega poslovanja. XML/RIP zajema vse osnovne gradnike za obdelavo in izmenjevanje dokumentov.

Namen in cilj združevanja RIP-a in XML-a je zgraditi odprt standard za prenos poslovnih dokumentov preko elektronskih medijev. Standard naj bi bil dostopen vsem in naj bi nudil širok spekter možnosti za podporo elektronskemu poslovanju. Standard naj bi zagotovil dovolj razširljivo in prilagodljivo metodologijo za vključevanje prihajajočih tehnologij in drugih zahtev, če se pojavijo (Recommendations for Standardization of XML/EDI, 2000).

Glavne prednosti XML/RIP-a, ki naj bi omogočile prodor in vsesplošno uveljavitev te tehnologije, so naslednje (Zupan, 2000, str. 22);

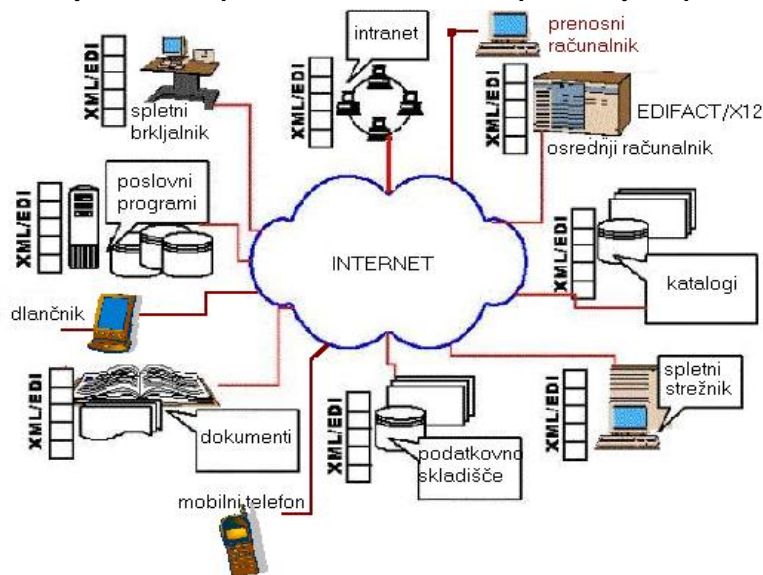
- podpora odprtim standardom,
- prenešen dokument vsebuje tudi razlago vsebovanih podatkov,
- podatki v dokumentu so kodirani bolj natančno in strukturirano, kot je bilo to možno z drugimi tehnologijami,
- tehnologija omogoča dodajanje lastnih programov,
- zagotavlja varnost, zanesljivost in robustnost prenosa in oblikovanja dokumentov,
- cenovno ugodna in enostavna implementacija,
- podpora bolj prilagodljivim poslovnim modelom,

- neodvisnost od uporabljenega programskega okolja,
- dostop do velikega števila poslovnih partnerjev,
- uporaba spletne tehnologije.

Študije o RIP-u so pokazale, da RIP tehnologijo uporablja le manjši odstotek organizacij, med njimi predvsem večje organizacije (Using XML for Electronic Data Interchange, 2000). Medtem so ostale uporabljale tehnologijo RIP-a le kot transportni mehanizem, nekatere med njimi so strukturirane podatke celo prevajale v interne podatkovne sisteme. Velikokrat so organizacije uvajale RIP tehnologijo predvsem zaradi pogajalske šibkosti v odnosu s poslovnimi partnerji, namesto da bi se ozirale na prednosti tehnologije (Zupan, 2000, str. 23).

Razlika med tehnologijo RIP in tehnologijo XML/RIP-a je sprememba delovnega okolja. Ta sprememba bo pomagala pri integraciji podatkov in procesov med organizacijami. XML/RIP proces se ne ustavi ob vstopu dokumenta v organizacijo, ampak se razširi v sistem. Z XML-om je mogoče dokumente v sistemu prikazovati na različne načine, obdelovati z različnimi programi in izmenjevati z različnimi mehanizmi. To pomeni, da XML/RIP omogoča povezovanje organizacij, ki uporabljajo tradicionalno tehnologijo RIP-a in spletno tehnologijo (slika 3). Ker je nivo predstavitve (obdelave) ločen od nivoja podatkov, je podatke možno pregledovati in obdelovati tako na zaslonu kot tudi z različnimi programi, ki jih uporabljamo v organizacijah (Zupan, 2000, str. 23).

Slika 3: Povezovanje različnih uporabnikov v elektronsko poslovanje z uporabo XML/RIP-a



Vir: ECOM. Predstavitve z vaj, 2001.

Slika 3 kaže zmožnosti kombinacije uporabe XML/RIP-a in spletne tehnologije. Organizacije se bodo, ne glede na svoje zmožnosti in predhodne načine poslovanja, lahko medsebojno povezovale in poslovale na elektronski način. Manjše organizacije bodo uporabljale njim dostopnejšo tehnologijo, kot je na

primer dostop na internet preko mobilnega telefona, dlančnika ali spletnega brkljalnika na osebem računalniku, večje pa bodo svoj notranji informacijski sistem povezovali v medorganizacijsko poslovanje (Zupan, 2000, str. 24).

3.2. Prihodnost standarda XML pri elektronski izmenjavi podatkov

Zaradi strukturirane narave je aplikacije XML enostavneje razumeti in nadalje tudi enostavneje implementirati kot pa obstoječe RIP protokole. XML je močno orodje, ki bo omogočilo uporabo elektronskega poslovanja veliko večji množici podjetij in posameznikov, kot jo vidimo na tem področju danes. Če pa želimo XML uporabljati globalno, morajo biti zaznamki definirani tako, da jih bodo razumele različne aplikacije, ki zaznamke berejo. XML prinaša pravo revolucijo v elektronsko poslovanje s poenostavljenim načinom interpretiranja in procesiranja raznih dokumentov, ki se pošiljajo preko svetovnega spleta. Nekatera podjetja tehnologijo hitro vpeljujejo v svoje poslovne procese in bogatijo elektronsko poslovanje, medtem ko druga reagirajo bolj previdno. Uspešen program elektronskega poslovanja mora vključevati tehnologijo XML in še vedno zagotavljati uporabo vseh tradicionalnih načinov elektronske izmenjave podatkov s celotno poslovno skupnostjo (Dečman, 2000, str. 56).

V svetu hitrega razvoja, boja za obstanek konkurenčnih podjetij in novosti naveličanih uporabnikov je zelo težko uvajati kakršne koli nove standarde. Po eni strani je problem v tem, da ima vsako delovno okoje bolj ali manj uspešno vpeljane delovne procese. Utečeni procesi so po definiciji statični in jih zato ogroža vsaka sprememba. Uvajanje novih standardov vsekakor spada med velike spremembe. Kakor koli obračamo elektronsko poslovanje in z njim povezane standarde, se na koncu vedno prikljemo do sklepa, da tu ni prav velike demokracije. V svetu obstajajo organizacije, ki priporočajo ali pogosteje določijo katere sheme, naj se uporabljajo za katere dokumente. Med njimi so na primer OASIS, UN/CEFACT in EAN International. Skupna raba shem in s tem množica zaporednih popravkov pa sčasoma pripelje do prave poslovne uporabnosti. Razumeti je treba, da v prvem poskusu ni mogoče sestaviti splošno pravil in vsebine poslovnih/elektronskih dokumentov, saj je to le prevelik zalogaj.

Brez standardov je v širšem poslovnem prostoru kaos, ki škoduje vsem, še najbolj pa velikim podjetjem. Zato v svetu prihaja do ustanavljanja organizacij, katerih naloga naj bi bila, da bi s pomočjo podjetij, ponudnikov programske opreme in izkušenj iz poslovne prakse oblikovali standarde za elektronsko izmenjavo podatkov na podlagi novih tehnologij, med katerimi je tudi XML. Med temi organizacijami je tudi EAN International, ki je bila ustanovljena leta 1977 in skrbi za globalne standarde. Slovensko predstavništvo EAN je bilo ustanovljeno leta 1992. Danes ima EAN International 96 članov - interesnih združenj v 98 državah sveta. Standardi pod okriljem EAN pokrivajo tudi elektronsko poslovanje, vključno

s sledenjem proizvodov in logistiko. V elektronskem poslovanju se je med velikimi podjetji doslej uspešno uporabljal EAN-ov standard za poslovno izmenjavo dokumentov EANCOM, ki je izvedena oblika standarda UN/EDIFACT. Vendar razpoložljivi standardi ne zadoščajo zadovoljitvi aktualnih potreb s prihodom novih tehnologij, kot sta internet in XML. Tako je EAN v letu 2001 izdal prvo generacijo standardnih shem poslovnih dokumentov. EAN.UCC XML Message Standards 1.0, ki naj bi omogočili prve pilotske projekte za elektronsko poslovanje na temeljih jezika XML in v nadaljevanju tudi pravo elektronsko poslovanje na temeljih shem XML (XML in standardi, 2002).

Še vedno je zaznati pri XML enak problem kot pri tehnologiji RIP - pomanjkanje definicij standardnih dokumentov. Tako se poleg poskusa EAN-a pojavljajo še druge iniciative za uvajanje standardnih shem. Med najbolj znanimi sta BizTalk, ki ga podpira Microsoft s svojimi partnerji in ebXML, ki sta jo ustanovila UN/CEFACT in OASIS. Težko bo definirati standarde, s katerimi bi pokrili vse potrebe sodelujočih iz različnih držav in industrijskih panog ter zadostili vsem zakonodajam (Jezik elektronskega poslovanja, 2002).

Ena izmed tehnologij, ki omogoča implementacijo standardnih dokumentov XML v elektronsko poslovanje, je Microsoftov programski produkt BizTalk Server 2002, čigar predstavitev in uporaba sledi v nadaljevanju.

V Sloveniji trenutno poteka pod okriljem Gospodarske zbornice Slovenije pilotski projekt e-slog (elektronsko poslovanje slovenskega gospodarstva), v okviru katerega sodelujejo največja slovenska podjetja. To pomeni, da je elektronska izmenjava podatkov vroča tema ne samo pri promotorjih standardov, temveč tudi v slovenski poslovni praksi. Predstavitve projekta e-slog sledi v petem poglavju.

4. BizTalk strežnik

BizTalk strežnik 2002 je orodje, ki omogoča hitro in učinkovito integracijo in avtomatizacijo poslovnih procesov znotraj organizacije ter tesnejše povezovanje s poslovnimi partnerji, ki so udeleženi v skupnih poslovnih procesih. S pomočjo zbirke vključenih orodij postaja izvedba integracije med različnimi aplikacijami in poslovnimi procesi bistveno lažja in hitrejša. Ob podpori odprtih standardov in specifikacij je organizacijam omogočeno varno in zanesljivo vzpostavljanje medsebojnih poslovnih odnosov. Pri tem je najpomembnejše, da delovanje BizTalk strežnika temelji na standardu XML in ostalih odprtih internet standardih (BizTalk Server Product Overview).

Pri uporabi BizTalk strežnika se razvijalcem ni potrebno več ukvarjati s samimi standardi in specifikacijami, ampak lahko implementirajo rešitve na višjih nivojih. Razvijalci lahko posvečajo večjo pozornost poslovni logiki, medtem ko za sam

standard in implementacije v okviru XML in njegovih razširitev skrbijo sama razvojna orodja, ki so del BizTalk strežnika.

4.1 Integracija poslovnih aplikacij

BizTalk strežnik ponuja niz orodij in aplikacij, ki omogočajo gradnjo poslovnih procesov in že v osnovi omogoča hitrejše združevanje aplikacij. V preteklosti so podjetja sama s težavo realizirala take integracije ali pa kupovala izdelane rešitve po naročilu. Obe poti sta zahtevali veliko stroškov in dela.

Podatki, ki so znotraj aplikacije predstavljeni v formatih specifičnih za aplikacijo, se bodo lahko z drugimi aplikacijami izmenjevali s pomočjo XML. Ker je XML dovolj močan za predstavitev kakršnihkoli struktur, lahko vse podatke izvozimo v XML in jih nato uvozimo v drugo aplikacijo. Po potrebi lahko pred uvozom podatke pretvorimo v ustrežnejšo obliko (npr. z uporabo XSL¹⁸).

Uporaba BizTalka pri združevanju poslovnih aplikacij omogoča uporabo obstoječih aplikacij brez znatnega programskega kodiranja in integriranje novih aplikacij, poslovnih procesov in vseh elementov poslovne verige.

Arhitektura BizTalk strežnika nam omogoča hitro vključevanja in avtomatizacijo dinamičnih poslovnih procesov z izmenjavo poslovnih dokumentov med aplikacijami znotraj ali med organizacijskimi enotami. Večja podjetja imajo ponavadi več notranjih organizacijskih enot, med katerimi potekajo poslovne aplikacije. Računovodstvo, prodaja, distribucija in ostale poslovne funkcije so medsebojno povezane z mnogimi notranjimi povezavami. Vendar pa je razporejanje informacij in učinkovita komunikacija med temi sistemi ključ do uspeha v globalnem tržnem prostoru. Problemi se začno pojavljati pri povezavi različnih notranjih enot, ker ena o drugi nimata potrebnih informacij. Pri integraciji naletimo na ovire, kot so; nekompatibilni protokoli in podatkovni formati, izdelava ustreznega podatkovnega toka in kontrola toka podatkov. Normalni poslovni dogodek, ki se zgodi s pomočjo ene aplikacije, kot je npr. distribucija, sproži akcijo v naslednji poslovni enoti in je bistveni izziv razvijalcem programske opreme, ki imajo opravka s programskimi rešitvami različnih proizvajalcev na različnih nivojih poslovnega procesa (Mohr, 2001, str. 11-14).

4.2 Medpodjetniško povezovanje

Medpodjetniško povezovanje (B2B – Business-to-business) predstavlja sistemskim arhitektom in razvojnikom vrsto izzivov. Podjetja uporabljajo različne formate in protokole za predstavitev poslovnih podatkov in poleg tega uporabljajo

¹⁸ Razširljivi jezik za stil, ki nam omogoča prenos podatkov iz ene predstavitve XML v drugo ali v obliko, ki jo prepoznajo spletni pregledovalniki, se pravi HTML

tudi različne aplikacije. Za doseg skupnih ciljev poslovanja, kot so zmanjšanje proizvodnih presežkov in zalog, povečanje odzivnosti, znižanje formalnih kontaktov ipd. z uvedbo elektronskega poslovanja, morajo poslovni partnerji izražati potrebe v razpoznavnih formatih in protokolih, tako da nasprotna stran lahko ustrezno odreagira. Bolj so ti formati standardizirani, tesnejša je integracija in s tem je dosežen večji učinek vpeljave elektronskega poslovanja.

Za integracijo aplikacij in podatkov med različnimi standardi, oblikami dokumentov in programskih metod BizTalk strežnik uporablja tehnologijo XML. Ustaljeni tržni odnosi s partnerji so lahko hitro vključeni v obstoječe delovno okolje, neodvisno od operacijskega sistema, programskega modela ali programskega jezika. Kljub temu, da velika podjetja za izmenjavo podatko uporabljajo EDIFACT standard, to ni ovira za uporabo BizTalk strežnika, saj ta podpira več vrst dokumentov, vključno z XML, EDI (EDIFACT in X.12), pa tudi oblike prilagojenih ter nestrukturiranih datotek. Orodji BizTalk Editor in BizTalk Mapper s pomočjo uporabniško prijaznega grafičnega vmesnika omogočata razvijalcem oblikovanje in spreminjanje shem XML in grafične predstavitve relacij med podatkovnimi elementi izvornih in ponornih specifikacij poslovnih dokumentov. Z uporabo BizTalk Editor-ja lahko kreiramo, popravljamo in upravljamo posamezno specifikacijo. V BizTalk Mapper-ju lahko tvorimo navzkrižne relacije med zapisi in polji dveh specifikacij. Nastale povezave BizTalk strežnik uporablja za obdelovanje dokumentov in pretvarjanje podatkov v različne formate. Podjetja lahko souporabljajo dokumente znotraj podjetja ali z drugimi podjetji ne glede na prvotno obliko originalnega dokumenta (Mohr, 2001, str. 35-39).

4.3 Značilnosti BizTalk strežnika

BizTalk strežnik olajša integracijo aplikacij in podatkov v že obstoječih in tudi novih podjetjih. Prinaša nabor orodij in storitev, ki nam omogočajo avtomatizirati poslovne procese in izmenjati poslovne podatke med aplikacijami in poslovnimi partnerji.

4.3.1 Zagotavljanje zanesljive izmenjave informacij

Vgrajene transportne storitve, ki se uporabljajo za pošiljanje dokumentov aplikacijam znotraj podjetja in med podjetji, zagotavljajo zanesljivo dostavo dokumentov. Strežnik odda dokumente na osrednjo lokacijo, kjer so le-ti oddani aplikacijam za nadaljnjo obdelavo. Transportne storitve se pojavljajo v obliki HTTP, HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), transport v obliki datotek, preko sistema sporočilnih vrst in preko komponent za integracijo aplikacij.

4.3.2 Avtomatizacija poslovnih procesov

BizTalk strežnik omogoča podjetjem s pomočjo orodja Orchestration Designer integrirati in avtomatizirati slabo povezane in dolgotrajne poslovne procese. Z omenjenim orodjem lahko podjetja predstavljajo poslovne procese kot skice, ki se nadalje lahko avtomatsko prevedejo v programsko kodo, ki teče na strežniku in lahko tudi usmerja, preverja in zagotavlja sledljivost poslovnih dokumentov.

4.3.3 Podpiranje standardov in običajnih oblik dokumentov

Omogočena je izmenjava poslovnih dokumentov, ki so kreirani z uporabo standardnih specifikacij in običajnih oblik dokumentov, kot so:

- EDI oblika kot na primer X.12 in EDIFACT,
- dokumenti XML,
- in nestrukturirane tekstovne datoteke.

V osnovi BizTalk deluje izključno z dokumenti v formatu XML. Vsi dokumenti, ki vstopajo v obdelavo in niso v formatu XML, se prevedejo v vmesni XML format, nato pa razčlenjevalniki XML preoblikujejo vstopni dokument v ustrezno obliko XML. Po potrebu se izvede tudi transformacija iz ene oblike v drugo obliko dokumenta XML preko razširjivega stilnega jezika za transformacije - XSLT (Mohr, 2001, str. 157-158).

4.3.4 Omejitve uporabe BizTalk strežnika

Microsoft je s produktom BizTalk strežnik prehitel konkurenco. Na tržišču programske opreme v trenutku pisanja nima nobenega tekmeca na področju ponudbe rešitev za elektronsko izmenjavo poslovnih dokumentov na osnovi jezika XML in njegovih razširitev. V primeru izbire BizTalk strežnika se uporabniki in razvijalci rešitev nemudoma vežejo na Microsoftovo platformo. Za polno izkoriščenje vseh lastnosti, ki jih ponuja BizTalk strežnik, razvijalci poleg operacijskega sistema Windows potrebujejo še podatkovni strežnik SQL Server ter Microsoftov produkt Visio. Uporabniki morajo poleg uporabniške licence za sam strežnik plačevati tudi licence za spremljajoče programe.

5. Uporaba XML v Sloveniji

Uveljavljanje informacijske tehnologije ter uvajanje elektronskega poslovanja daje gospodarstvu veliko poslovnih priložnosti. Tega se zavedajo tudi vodilni strokovnjaki v Sloveniji. Omogoča zmanjševanje stroškov poslovanja, pridobivanje novih virov dohodkov in izboljšanje odzivnega časa pri izvajanju poslovnih procesov. Predvsem večja podjetja se že elektronsko povezujejo v tako

imenovane distribucijske oz. dobavne verige. Vendar pa tako povezovanje ne gre brez težav in problemov na vsebinski in tehnični ravni. V Sloveniji se podjetja prav tako srečujejo s problemom pomanjkanja standardov ter različnih računalniških rešitev, kar povzroča pri povezovanju veliko vsebinskega in tehničnega usklajevanja. Zato potekajo ta povezovanja predvsem med posameznimi podjetji oz. organizacijami (XML in standardi, 2002).

V Sloveniji poteka pod okriljem Gospodarske zbornice Slovenije projekt e-SLOG – elektronsko poslovanje slovenskega gospodarstva, ki je v tem trenutku eden izmed vodilnih projektov pri uvajanju XML standardov na področju elektronskega poslovanja med podjetji v Evropi. Razlogov za to je več. Šele v avgustu leta 2001 je organizacija za standardizacijo EAN objavila svetovno priznane XML standarde, ki omogočajo elektronsko poslovanje med podjetji preko internet omrežja. Na drugi strani pa ponudniki rešitev v zadnjem času ponujajo rešitve, ki omogočajo elektronsko poslovanje v okviru sprejemljivih stroškov tudi v srednjih in malih podjetjih.

K pomembnosti in veliki odmevnosti projekta prispeva tudi velik interes podjetij za uvajanje elektronskega poslovanja. Večja podjetja že dalj časa uvajajo e-poslovanje, vendar rešitve zaradi dosedanjega pomanjkanja standardov ter težav pri povezovanju različnih tehnoloških rešitev težko prehajajo v prakso. Zato bo projekt e-SLOG z uvajanjem splošno priznanih mednarodnih XML standardov, s povezovanjem različnih tehnoloških okolij, integracijo elektronskega podpisa ter s sodelovanjem večjega števila podjetij pripomogel k hitrejšemu uveljavljanju elektronskega poslovanja v Sloveniji.

Pomena projekta e-SLOG se zavedajo tudi ponudniki rešitev, saj težave pri povezovanju različnih tehnoloških rešitev predstavljajo veliko oviro za hitrejšo uvajanje elektronskega poslovanja v podjetjih. Tako na projektu kot partnerja sodelujeta Microsoft in IBM, ki skupaj iščeta različne možnosti za povezovanje tehnoloških okolij. Željo za sodelovanje so izrazila tudi druga priznana računalniška podjetja, ki ponujajo rešitve s področja e-poslovanja (Elaborat projekta e-slog, 2002).

5.1 Sodelujoči na projektu

Uvedba elektronskega poslovanja je kompleksen projekt, ki zahteva integracijo na nivoju poslovnega modela in procesov v podjetju. Zato uvedba medpodjetniškega elektronskega poslovanja zahteva partnerje, ki so tega sposobni. V prvi fazi projekta se je GZS povezala z manjšim številom partnerjev, ki že uvajajo elektronsko poslovanje in so pripravljeni za sodelovanje v projektu. To so bili; Mercator, Petrol, Lek, Krka in Pivovarna Laško.

Po začetnih predstavitev projekta v javnosti je več podjetij pokazalo velik interes za vključitev v projekt. Vendar so obstoječi partnerji skupaj sprejeli sklep, da zaradi

operativnosti projekta ter naraščanja kompleksnosti s širitvijo števila partnerjev, ne bodo širili števila partnerjev. Omogočili bodo tudi drugim podjetjem seznanjanje s potekom in rezultati projekta. Osnovna skupina partnerjev se bo razširila s pridruženimi članicami, ki jih bo seznanjala z rezultati in jim omogočila udeležbo na organiziranih šolanjih.

V projektu kot partnerja sodelujeta tudi sicer konkurenčni podjetji Microsoft in IBM kot ponudnika tehnoloških rešitev za medpodjetniško e-poslovanje. Podjetji bosta v času pilotnega projekta sodelovali pri iskanju oz. pripravi rešitev za povezovanje med transakcijskimi okolji IBM in Microsoft.

5.2 Izhodišča projekta

Namen projekta je seznanjanje in praktično usposabljanje slovenskih podjetij za elektronsko poslovanje, zasnovano na skupno dogovorjenih standardih. Zato ima projekt elektronskega poslovanja naslednje osnovne cilje (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 149):

- določiti sheme XML za najbolj pogoste dokumente (naročilnica, dobavnica, račun, podatki o partnerju,...) na osnovi mednarodnih EAN standardov,
- povezovanje različnih tehnoloških rešitev in s tem večji izbor rešitev za posamezna podjetja,
- izbrane rešitve morajo omogočiti uporabo elektronskega poslovanja ne samo v večjih, temveč tudi v srednjih in malih podjetjih,
- digitalno podpisati (in/ali šifrirati) sheme XML z uporabo digitalnih potrdil SIGEN-CA¹⁹ overitelja na Centru Vlade RS za informatiko, ki izdaja kvalificirana digitalna potrdila za državljane in pravne osebe.

Namen pilotnega projekta je, da se s pomočjo enega primera poslovnega procesa omogoča implementacijo celotnega procesa elektronske povezljivosti. Pri tem pa se morata upoštevati robna pogoja (Elaborat projekta e-slog, 2002):

- povezave preko različnih transportnih protokolov,
- upoštevanje obstoječih in prihajajočih standardov na vseh nivojih povezovanja.

Tehnološke rešitve in standardi elektronskega poslovanja se preverjajo in uporabljajo na poslovnem procesu izdaje računa, ki je eden od standardnih poslovnih procesov med partnerji. Izdaja računa je običajno le del daljšega poslovnega procesa, vendar je v pilotskem projektu ta omejen le na kompenzacijske postopke, ostali možni koraki pa bodo odloženi zaradi hitrejše izvedbe za možne naslednje faze. Kompenzacijski postopki poleg izdaje računa so (Elaborat projekta e-slog, 2002):

¹⁹ SIGEN-CA: Slovenian General Certification Authority je izdajatelj kvalificiranih digitalnih potrdil (Digital Certificate) za pravne in fizične osebe. www.sigen-ca.si

- IZDAJA RAČUNA – pošiljanje računa partnerju, ki potrdi njegov prejem,
- STORNO RAČUNA – storno prej poslanega računa, čigar prejem partner potrdi,
- ZAVRNITEV RAČUNA - partner v teku obdelave prejeti račun, čigar prejem je predhodno potrdil, zavrne.

Osnovni koraki poenostavljene rešitve za izpolnitev zahtev so:

- priprava računa v elektronski obliki,
- digitalno podpisovanje in šifriranje,
- prenos računa k partnerju,
- preverjanje digitalnega podpisa,
- pretvorba računa v partnerju primerno obliko,
- prenos računa v poslovni sistem partnerja,
- potrditev, da je partner prejel račun.

Prva integracija je bila izvedena med GZS in Skupino Atlantis. Na podlagi pridobljenih izkušenj se bo GZS na podoben način povezala z drugimi izbranimi partnerji.

5.3 Tehnološke rešitve

Pri iskanju tehnoloških rešitev sta bili izbrani dve rešitvi.

- Skupina Atlantis je v projektu elektronskega povezovanja postavila rešitev na osnovi Microsoftovih produktov, kar pomeni uporabo strežniškega operacijskega sistema Windows 2000 in produkt BizTalk Server.
- Podjetji Nibble in Atlantis skupaj raziskujeta možnosti za uspešno poslovno integracijo med poslovnimi partnerji s povezavo med MS BizTalk in IBM MQ Series okoljem.

V primeru uspešnih uporab in pilotnih postavitv obeh rešitev se lahko podjetja odločajo za implementacijo ene ali druge rešitve.

5.4 Priprava standardov XML

Partnerji v pilotskem projektu so sprejeli sklep, da kot osnovo za elektronsko poslovanje vzamejo ebXML sheme dokumentov. Vendar sta bila osnovna dokumenta "Invoice in Simpl-eb" v fazi osnutka. Na koncu se je GZS skupaj z združenjem EAN Slovenija v okviru faze priprave XML standardnih dokumentov odločila za sprejem shem XML po načelih organizacije EAN. Skupaj z združenjem EAN Slovenija je GZS v okviru faze priprave XML standardnih dokumentov izvedla naslednje aktivnosti:

- spremljanje aktivnosti ebXML in pridobivanje objavljenih dokumentov EAN International,

- prevod parametrov standardnih dokumentov v slovenski jezik,
- distribucija dokumentov partnerjem,
- preverjanje usklajenosti dokumentov s slovenskimi predpisi s sodelovanjem Združenja računovodskih servisov,
- obravnava in usklajevanje dokumentov s partnerji,
- priprava dokumentacije za opis standardnih dokumentov.

Po predlogu organizacije EAN je projektna skupina poskušala oblikovati slovensko shemo za račun po predlagani shemi XML, predstavljeni v sliki 4.

Slika 4: Predlagana shema XML za račun s strani organizacije EAN

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" targetNamespace="http://www.uc-council.org/smp/schemas/core" xmlns="http://www.uc-council.org/smp/schemas/core"
elementFormDefault="unqualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      Å© Uniform Code Council, Inc. and EAN International, Inc. 2001
      This XML Schema Definition file and resultant XML file were developed through a
      consensus process of interested parties.
    </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexType name="SimpleInvoiceType" abstract="true">
    <xsd:complexContent>
      <xsd:extension base="RequestForPaymentType">
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="totalAmount" type="MonetaryAmountType" minOccurs="1"
maxOccurs="1"/>
          <xsd:element name="orderNumber" type="ReferenceType" minOccurs="1"
maxOccurs="1"/>
          <xsd:element name="deliveryNote" type="ReferenceType" minOccurs="0"
maxOccurs="1"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:extension>
    </xsd:complexContent>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="SimpleInvoiceLineItemType" abstract="true">
    <xsd:complexContent>
      <xsd:extension base="InvoiceLineItemType">
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="totalLineAmount" type="MonetaryAmountType"
minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
          <xsd:element name="netPrice" type="MonetaryAmountType" minOccurs="1"
maxOccurs="1"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:extension>
    </xsd:complexContent>
  </xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

Vir: EAN.UCC XML Standards Schemas, 2002

5.5 Trenutno stanje na področju shem XML v Sloveniji

Izkazalo se je, da je predlagana shema za račun podatkovno prešibka, da bi bila v praksi slovenskih podjetij uporabna. Spremljajoča dokumentacija je pomanjkljiva in nepreverjena, v trenutku pisanja pa priporočena shema XML nima nobenega

aktivnega uporabnika (Skrivnosti elektronskega poslovanja, 2002, str. 200). Dodelava slovenske sheme XML za račun, ki vsebuje tista polja, ki jih podjetja zahtevajo, je še vedno v poteku. Izgradnja nove sheme XML temelji na izvlečku EANCOM-a.

6. Sklep

Še nekaj let nazaj nihče ni mogel napovedati takšnega razmaha uporabe, kot ga doživlja uporaba jezika XML. Je ena najpomembnejših tehnologij, ki so se v zadnjem času pojavile na področju elektronskega poslovanja. V bistvu je najbolj prodorna ideja, kako uporabiti in dopolniti obstoječe tehnologije ter postaviti nekatere standarde na področju, ki se nezadržno širi in globalizira.

Pojav svetovnega spleta je sprožil nesluten porast izmenjave podatkov po internetu. Za tako globalno izmenjavo podatkov pa je potreben nekašen skupen jezik, ki ga morajo poznati vsi sodelujoči sistemi. Jezik XML nedvomno zadošča vsem kriterijem, ki so potrebni za uspešno izmenjavo podatkov. Z njegovo pomočjo se vsak poslovni dokument pretvori v strukturirano elektronsko sporočilo, ki se preko omrežja posreduje prejemniku. Na drugi strani pa sistem prejemnika točno ve, kako je bilo sporočilo sestavljeno in ga pretvori nazaj v ustrezen dokument. Toda strukturiranost dokumenta sama po sebi ne predstavlja zadostnega pogoja za učinkovito izmenjavo podatkov. Sodelujoče strani se morajo dogovoriti o standardni strukturi in pomenu podatkov, na podlagi katere si bodo izmenjavale posamezne tipe dokumentov.

Pri uvajanju standardov neizbežno prihaja do reorganizacije vpeljanih poslovnih procesov, to pa pomeni velike spremembe v podjetju. Vpeljava standardov mora v končnem rezultatu upravičiti vse investicijske izdatke.

Iniciative, ustanavljanje organizacij za promoviranje rešitev na osnovi XML ter programska orodja za izdelavo in procesiranje sporočil XML nedvomno kažejo, da standardizacija elektronske izmenjave podatkov na osnovi jezika XML prinaša ekonomske koristi podjetjem. S pojavom XML povezovanje podjetij in računalniška izmenjava podatkov ni več domena samo največjih podjetij, ampak tudi srednjih in majhnih, s tem pa le-ta postajajo tudi bolj konkurenčna ter tako na področju elektronskega poslovanja ne zaostajajo za velikimi podjetji.

Seveda pa prinaša uporaba XML tudi slabe strani. Z vidika uporabnika je slabost predvsem v sledenju novosti, ki jih s seboj prinaša jezik XML ter nedosledno upoštevanje standardov. Z vidika razvijalcev pa predstavlja XML novo tehnologijo, ki ponavadi zahteva nova znanja, pogosto pa tudi dodatno delo, saj je potrebno že razvite programske rešitve napisati na novo ali pa jih prilagoditi. Vendar stroškovni prihranki pri uporabi standardnih sporočil pri izmenjavi poslovnih listin upravičujejo investicije v tehnologijo XML in izobraževanje strokovnjakov.

Kljub spremljajočim težavam, ki jih prinaša dinamika razvoja tehnologij in standardov, povezanih z internetom in uporabo XML, pa poti nazaj ni več. Odprtost sistemov je postala ključna, saj omogoča različne oblike povezovanja in sodelovanja, avtomatizira določene procese, poenostavlja komunikacijo med sistemi in podpira učinkovitejšo izrabo programskih aplikacij, sistemskih, človeških in drugih virov.

Vidno je, da gre uporaba jezika XML v smeri izmenjave poslovnih dokumentov med podjetji, vendar naj bi se jezik skozi čas razvijal in pridobival na svoji standardizaciji, razširilo pa se bo tudi njegovo področje uporabe. Z veliko gostovostjo lahko tudi pričakujemo, da bo prihodnost jezika XML osnovana na utečeni praksi, ki temelji na standardu RIP.

Literatura

1. Arciniegas Fabio: XML Developer's Guide. McGraw-Hill, 2001. 682 str.
2. Biron Paul V. et al.: XML Schema Part 2: Datatypes. [URL: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-2>], W3C, 2.5.2001.
3. Bračko Andrej: Ocena priložnosti računalniške izmenjave podatkov in elektronskega poslovanja v medorganizacijskih povezavah Ministrstva za notranje zadeve. Magistrsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1997. 83 str.
4. Bray Tim et al.: Namespaces in XML. [URL:<http://www.w3.org/TR/rec-xml-names/>], W3C, 14.1.1999
5. Brence Boris: Priložnosti in omejitve ripa s posebnim poudarkom na osebem računalniku. Slovenski projekt RIP in medorganizacijski sistemi. Poročilo o raziskovanju v letu 1993, februar 1994, str. 90-99
6. Cobb Michael: Keep Your Systems Secure. E-Business Advisor, 17(1999), 9, str. 36-37.
7. Dečman Mitja: Elektronsko poslovanje in XML. Uporabna INFORMATIKA, Ljubljana, VIII(2000), 1, str. 51-55.
8. Gričar Jože: Reorganiziranje procesov kot sestavina spreminjanja organizacij. Slovenski projekt RIP in medorganizacijski sistemi. Poročilo o raziskovanju v letu 1993, februar 1994, str. 5-14.
9. Harold Elliotte Rusty: XML Bible. Foster City: IDG Books Worldwide, 1999. 1015 str.
10. Harold Elliotte Rusty: XML in a Nutshell. O'Reilly&Associates, 2001. 480 str.
11. Hartford Margot: The Revolution of Java. Oracle Magazine, 2002 Januar, str. 78-79.
12. Jamnik Anka: Razširljivi označevalni jezik XML in njegove razširitve ter pomen pri razvoju poslovnih internetnih storitev. Magistrsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2001. 98 str.
13. Jerman Blažič Borka et al.: Elektronsko poslovanje na Internetu. Ljubljana: GV Založba, 2001. 206 str.
14. Krajnc, M.: XML-stari prah ali novi adut? [URL:<http://cot.uni-mb.si/cotl/99jesenzima/Krajnc99.html>], COTL - spletni časopis Centra za objektno tehnologijo, jesen/zima 1999.
15. Kranjec, M.: Elektronsko poslovanje in globalizacija - strateška usmeritev vključevanja v Evropsko unijo. Organizacija Kranj, 33(2000), 3, str. 277-381.
16. Leskovar Robert T.: V novo tisočletje z Javo in XML. [URL:<http://cot.uni-mb.si/cotl/99jesenzima/Leskovar99.html>], COTL - spletni časopis Centra za objektno tehnologijo, jesen/zima 1999.
17. Mohr Stephen: Professional BizTalk. Wrox Press, 2001. 703 str.
18. Petrič Darjan: Računalniško izmenjevanje podatkov med zamišljenima podjetjema. Slovenski projekt RIP in medorganizacijski sistemi. Poročilo o raziskovanju v letu 1993, februar 1994, str. 36-45.
19. Pohar Borut, Ljubič Biljana: Izkušnje in spoznanja v zvezi s primerjanjem programskih paketov za RIP. Slovenski projekt RIP in medorganizacijski sistemi. Poročilo o raziskovanju v letu 1993, februar 1994, str. 73-89.

20. Slana Lidija: Elektronsko poslovanje - uvajanje mednarodnega standarda UN/EDIFACT v poslovno in bančno okolje. Uporabna informatika, Ljubljana: Slovensko društvo INFORMATIKA, letnik VII, 1999, številka 4, str. 25-31.
21. Sol Selen: History of XML. [URL: <http://wdvl.internet.com/Authoring/Languages/XML/Tutorials/Intro/history.html>], Web Developer's Virtual Library, 8.3.1999.
22. Sturm, Jake: Developing XML Solutions. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2000. 415 str.
23. Thompson Henry S. et al.: XML Schema Part 1: Structures. [URL: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1>], W3C, 2.5.2001.
24. Toplišek Janez: Elektronsko poslovanje. Prva izdaja. Ljubljana: Atlantis, 1998. 336 str.
25. Travis Brian E.: XML and SOAP Programming for BizTalk Servers. Microsoft Press, 2000. 428 str.
26. Zupan Neja: Priložnosti in težave izmenjevanja podatkov preko interneta med večjimi in manjšimi podjetji v Sloveniji. Magistrsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2000. 137 str.

Viri

1. About the World Wide Web Consortium (W3C). [URL: <http://www.w3.org/Consortium>], W3C, januar 2001.
2. BizTalk Server Product Overview. [<http://www.microsoft.com/biztalk/evaluation/overview/default.asp>], 2002.
3. EAN.UCC XML Standards Schemas. [<http://www.ean-int.org/index800.html>], EAN International, 2002
4. Elaborat projekta e-slog. Interno gradivo. GZS, 2002.
5. Jezik elektronskega poslovanja. [http://www.gzs.si/si_nov/e-poslovanje/st_xml3.asp], GZS, 2002.
6. Konferenca XML Europe 2001. [http://home.izum.si/cobiss/cobiss_obvestila/2001_2/Html/clanek_05.html], 2001
7. Kratek opis projekta e-slog. Interno gradivo. GZS, 2002.
8. ECOM. Predstavitve z vaj. [<http://ecom.fov.uni-mb.si/ECOMFrames.nsf/pages/ECOMSredisce>], 2001.
9. Recommendations for Standardization of XML/EDI. [<http://www.tieke.fi/isis-xml-edi/doc3.doc>], ISIS European XML/EDI Pilot Project, 2000.
10. Skrivnosti elektronskega poslovanja. Priročnik za mala in srednje velika podjetja. Ljubljana: Gospodarska zbornica Slovenije, 2002. 290 str.
11. Using XML for Electronic Data Interchange. [<http://www.tieke.fi/isis-xml-edi/doc8.doc>], ISIS European XML/EDI Pilot Project, 2000.
12. Wrox Press. [<http://www.wrox.com>], 2002.
13. XML in standardi. [http://www.gzs.si/si_nov/e-poslovanje/st_xml2.asp], GZS, 2002.

