

Servisno orijentisan inženjering Internet provajdera

Mr Latinka Petrović, dipl. ing., Dr Milorad K. Banjanin, Mr Danka Miladinović, dipl. ing., Mr Goran Drakulić, dipl. ing.

Sadržaj — Mnogobrojne korisničke potrebe za e-servisima zahtevaju kolaborativni kontekst Internet provajdera sa uzajamnom podrškom i promptnim proaktivnim angažovanjem uz jednoznačan odgovor i efikasnu koordinaciju svih njihovih aktivnosti. Servisno orijentisanim inženjeringom omogućeno je stvaranje IT infrastrukture koja obezbeđuje različite aplikacije za razmenu informacija i znanja između Internet provajdera, na interoperabilan i tehnološki nezavistan način.

Ključne reči — e-servisi, Internet provajderi, servisno orijentisana arhitektura, servisno orijentisani inženjering.

I. UVOD

Internet provajderi su, u opštem slučaju, mrežno strukturirane organizacije koje svojim korisnicima obezbeđuju e-komunikaciju i povezane e-servise za razmenu saobraćaja između svojih korisnika i sa korisnicima drugih Internet provajdera. E-servis je termin koji podrazumeva poslovni ili korisnički servis čije je funkcionisanje zasnovano na komunikacionoj platformi Interneta ili druge elektronske mreže (npr. za prenošenje digitalnog sadržaja). Orijentisani su na potrebe i zahteve korisnika, a karakteriše ih zavisnost od informacione i komunikacione infrastrukture i fokusiranost na ciljnu produktivnost.

E-servisi su organizovani kao posebni moduli u servisno orijentisanoj arhitekturi sa ciljem da izvršavaju definisane poslove, pojedine aktivnosti i/ili zadatke ili da upotpunjuju transakcije u e-komunikaciji, bez face-to-face kontakta između učesnika u transakciji. U proizvodnji e-servisa Internet provajderi zahtevaju participaciju učesnika nalicu-mesta jer je snabdevanje ovim servisima individualno, po-zahlevu i u realnom vremenu. Pojam učesnik definiše skup uloga koje jedan ili više entiteta izvan sistema e-servisa (neka osoba, uređaj ili neki drugi sistem) imaju

Mr Latinka Petrović, dipl. ing., Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija; Stipendista Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj RS; (e-mail: latinka3457@eunet.rs).

Prof. Dr Milorad K. Banjanin, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija (telefon: 381-64-4910000; 381-63-252633; e-mail: mkb252633@eunet.rs).

Mr Danka Miladinović, dipl. ing., Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija; Stipendista Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj RS; (e-mail: danka@nspoint.net).

Mr Goran Drakulić, dipl. ing., Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Srbija; Stipendista Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj RS; (e-mail: drakulic@hotmail.com).

kada komuniciraju sa posmatranim sistemom. Veza između proizvodnje i potrošnje se dešava simultano pa se parafraziranje e-servisa vrši u terminima njihovih ključnih generičkih karakteristika: nedodirljivosti, vizuelne nevidljivosti, nerazdvojivosti, istovremenosti i varijabilnosti [6]. Zbog toga su proizvodni procesi e-servisa Internet provajdera personalizovani ili prilagođeni pojedincu, tj. provajderi e-servisa formiraju celokupni proizvodni lanac kao servis za osobu na koju je orijentisan.

II. INTEROPERABILNOST INTERNET PROVAJDERA

Od Internet provajdera se očekuje da naprave više transakcija, u kraćem vremenu, sa manjim troškovima i većom tačnošću, preciznošću, brzinom, konzistentnošću i pouzdanošću. Ispunjenje tih očekivanja je sve teže, jer se skraćuje vreme koje podnosilac zahteva ili korisnik e-servisa smatra prihvatljivim. U kontekstu maksimiziranja mogućnosti za razmenu i višestruku upotrebu odgovarajućih e-servisa između različitih Internet provajdera iz zemlje i u svetu (roming), na brz, efikasan i bezbedan način, potrebno je osigurati interoperabilnost e-servisa koje oni pružaju. Interoperabilnost, u opštem slučaju, predstavlja sposobnost nekog proizvoda, sistema ili poslovnih procesa da zajednički funkcionišu u realizaciji određenog zadatka [8]. Sa stanovišta uloga provajdera Internet servisa interoperabilnost označava sposobnost provajdera da obezbede e-servise za i prihvate e-servise od drugih provajdera i iskoriste ih za efikasno zajedničko funkcionisanje. To znači da e-servisi moraju biti međusobno kompatibilni, pa je neophodno omogućiti da jedan e-servis može da zahteva izvršenje jedne ili više operacija drugog e-servisa [14]. Interoperabilnost e-servisa Internet provajdera se mora osigurati na više različitih nivoa a pre svega na *tehničkoj, semantičkoj i procesnoj ravni*.

Tehnička ravan interoperabilnosti, pored nivoa infrastrukture (mrežni protokoli), obuhvata i sistemski nivo interoperabilnosti (kao što su Web servisi) i zasniva se na rešenjima koja omogućuju da se podaci uspešno razmenjuju između e-servisa.

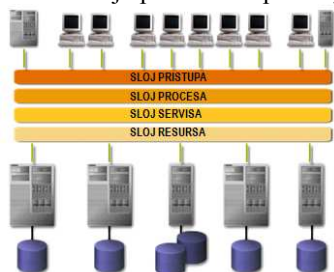
Semantička ravan interoperabilnosti e-servisa Internet provajdera obezbeđuje jednoznačnost poruka, odnosno razumevanje željenog značenja poruka koje se e-servisima razmenjuju.

Na procesnoj ravni interoperabilnost treba da obezbedi definisanje zajedničkih ciljeva, modelovanje komunikacionih procesa i ostvarivanje kolaboracije između različitih Internet provajdera.

Kvalitet izvršavanja uloga Internet provajdera definišu brzi odgovori na poslovne promene, agilan odnos prema ulaganjima u postojeće aplikacije i aplikacionu infrastrukturu kako bi se adresovali noviji poslovni zahtevi, podržali novi kanali interakcija sa krajnjim korisnicima e-servisa i drugim provajderima i razvila arhitektura koja podržava njihov rast i razvoj. Da bi se osigurala podrška reakcijama u poslovnoj okolini koja se može brže prilagoditi novonastalim poslovnim uslovima, zahteva se primena konceptata, metoda i alata za servisno orijentisani inženjering Internet provajdera. Opšti poslovni zahtevi Internet provajdera koje je potrebno ispuniti sa servisno orijentisanim inženjeringom su: (1) mogućnost razvoja kompleksnih interakcija između različitih Internet provajdera, (2) prilagođenost Internet provajdera dogovorenom ponašanju, i (3) obezbeđivanje fleksibilnog mehanizma koji neće kruto spregnuti njihove intra organizacione procese i dogovorenu saradnju sa drugim poslovnim entitetima [1].

III. KONCEPT SERVISNO ORIJENTISANOG INŽENJERINGA

Servisno orijentisani inženjering koristi softverske tehnološke paradigme za integraciju aplikacija i njihovu implementaciju u poslovne procese Internet provajdera [1]. U tehnološki razvijenoj okolini ostvaruje se primenom servisno orijentisane arhitekture (engl. *Service Oriented Architecture - SOA*), čiji je osnovni cilj konceptualizacija sposobnosti Internet provajdera u autonomne, distribuirane e-servise. Funkcionalnost SOA je dekomponovana u e-servise, koji mogu biti distribuirani preko mreže i kombinovani radi stvaranja poslovnih aplikacija [12].



Sl. 1. Princip raslojavanja u servisno orijentisanoj arhitekturi

SOA koristi princip slojevite strukture, a esencijalni slojevi za njeno funkcionisanje su:

- *pristupni sloj* koji obuhvata interakciju između korisnika e-servisa (pristupni kanali, kao što su Web strane, RFID, portal, itd.) i e-servisa na procesnom i servisnom nivou;

- *procesni sloj* koji obuhvata poslovne procese razvijene na e-servisima obezbeđenim u nižem sloju;

- *servisni sloj* u kome su tradicionalne aplikacije, aplikacioni servisi, komponente aplikacione logike i e-servisi, dok

- *sloj resursa* obuhvata druge resurse kao što su podaci, legat sistemi, itd.

SOA se sastoji iz više komponenata koje se mogu posmatrati iz više perspektiva: iz perspektive *poslovanja* (pojedine aplikacije formiraju skup poslovnih e-servisa Internet provajdera); iz perspektive *IT arhitekture* (e-servisi su deo celokupne arhitekture koju čine provajder e-

servisa, korisnik i opis interfejsa e-servisa); iz *perspektive implementacije* (najznačajnija tehnologija e-servisa su Web servisi, koji imaju za cilj razmenu poruka između aplikacija, uz korišćenje XML tekstualnih dokumenata i SOAP protokola) [13]. Sve komponente u servisno orijentisanim aplikacijama komuniciraju jedna s drugom posredstvom *preduzete servisno-posredničke platforme za razmenu poruka*. Poruke koje se razmenjuju između e-servisa modelovane su po obrascu *glava/telo*, tj. sastoje se od *zaglavlja*, *omotnice* ili *anvelope* i *tela poruke* [11]. Osnovni obrazac za razmenu poruka uključuje opšti princip *zahtev-odgovor* u kome servisni korisnik pokreće zahtev za e-servisom obezbeđenim od strane provajdera, a koji rezultuje jednim opcionim odgovorom. Prema [13], pored opšteg, inače dominantnog, postoje još tri obrasca za razmenu poruka, i to:

- *Obrazac „zahtev-odgovor“ preko servisnog registra* (imenika) koji se može koristiti kao neobavezan registar unutar SOA-e sa ciljem da omogući korisniku e-servisa automatsko konfigurisanje određenih aspekata servisnog klijenta. Provajder objavljuje promene u pogledu servisnih detalja prema registru u koji je korisnik upisan.

- *Obrazac „potpiši-gurni“* u kome jedan ili više korisnika e-servisa registruju svoje upise za upite (pretplate) i e-servise za primanje poruka baziranih na nekom kriterijumu.

- *Obrazac „ispitaj i odgovori“* se koristi za otkrivanje e-servisa za razmenu poruka korisnika. Pojedinačan korisnik servisa može poslati poruku (*probe()*) za nekoliko krajnjih tačaka, podstičući ih da na osnovu postavljenog kriterijuma daju odgovore (*match ()*).

IV. MODELOVANJE SERVISNO ORIJENTISANOG INŽENJERINGA INTERNET PROVAJDERA

U dizajnu modela servisno orijentisanog inženjeringa Internet provajdera postoje četiri međusobno povezana nivoa - strateški, poslovni, e-servisni i tehnički nivo.

A. Strateški nivo modela servisnog inženjeringa

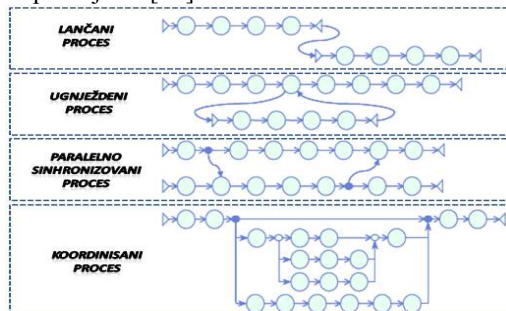
Strateški nivo fokusira i usmerava razvoj celog servisnog inženjeringa, pa je u okviru njega potrebno definisati hijerarhiju strateških usmerenja i ciljeva. Na strani *krajnjih korisnika e-servisa* osnovni zahtevi koji se postavljaju su: (1) da se e-servisi koje pružaju Internet provajderi sa aspekta vremena, efikasnosti i finansijskog aspekta bolje prilagode njihovim individualnim specifikacijama, i (2) da se kreiranje vrednosti za krajnjeg korisnika vrši kroz unapređenje dometa usluga e-servisa i podrške korisnicima.

Svaki Internet provajder ima potrebu da uspostavi konkurentsku poziciju ali tako što će razviti strategiju izvođenja aktivnosti koje se razlikuju od konkurencije [5]. Razvoj poslovnih strategija Internet provajdera treba fokusirati na šest opštih strateških prednosti: (1) *strategija globalnog liderstva u ceni* - podrazumeva razvijanje poslovne politike sa težištem na postizanju i zadržavanju pozicije niske tržišne cene e-servisa i njegove dostupnosti širem krugu korisnika; (2) *strategija diferencijacije* - uključuje ponudu e-servisa koja je jedinstvena, radi kreiranja lojalnosti njihovih korisnika; (3) *strategija*

tržišnog fokusa - bazirana je na ideji veoma dobrog pokrivanja uslugom specifičnog tržišta kroz određivanje specifičnih potreba korisnika e-servisa; (4) *strategija tržišnog rasta* podrazumeva povećano deljenje tržišta, pridobijanje korisnika ili pružanje većeg broja e-servisa; (5) *strategija saveza* obuhvata poslovanje sa drugim Internet provajderima u savezima, pri čemu savezi mogu biti formirani i između konkurenata u strategiji kooperacije; i (6) *strategija inovacija* - omogućuje uvođenje novih usluga i e-servisa, obezbeđivanje novih karakteristika postojećim e-servisima i uslugama ili razvijanje novih načina za proizvodnju i pružanje istih.

B. Poslovni nivo modela servisnog inženjeringa

Osnova za izvođenje svakog e-servisa Internet provajdera je poslovni proces, kao niz logički povezanih aktivnosti koji koriste resurse Internet provajdera, a čiji je krajnji cilj zadovoljenje potreba korisnika za e-servisima odgovarajućeg kvaliteta i cene, u odgovarajućem vremenskom roku. Stoga poslovni nivo modela servisnog inženjeringa prikazuje poslovne procese koje realizuju Internet provajderi [14].



Sl. 2. Četiri tipa kolaboracije poslovnih procesa Internet provajdera.

Postoje četiri bazična modela kolaboracije poslovnih procesa Internet provajdera [2]. To su:

a) *Model lančanih procesa* - najjednostavniji model povezivanja procesa koji podrazumeva da nakon završetka internog procesa jednog Internet provajdera, procesiranje nastavlja drugi proces koji pripada drugom provajderu.

b) *Model ugnježenih procesa* – podrazumeva da se proces jednog Internet provajdera sastoji od procesa drugog Internet provajdera, kao njegov podproces.

c) *Model paralelno sinhronizovanih procesa* – podrazumeva da dva interna procesa koja respektivno pripadaju različitim Internet provajderima i koji se nezavisno izvršavaju, postaju sinhronizovani u nekoj tački razmene informacija, a zatim nastavljaju svoje nezavisno procesiranje.

d) *Model koordinisanih procesa* – podrazumeva da se pojedinačne aktivnosti procesa protežu između više Internet provajdera pri čemu oni međusobno saraduju po modelu tesno vezanih odnosa.

C. Nivo e-servisa u modelu servisnog inženjeringa

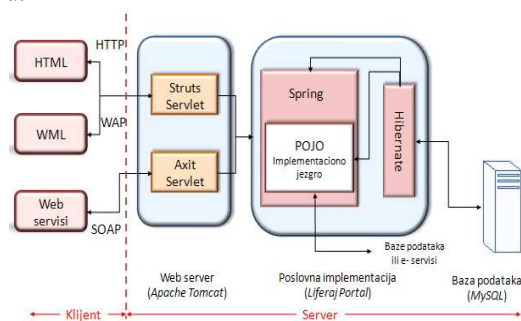
Ovaj nivo predstavlja suštinu celokupnog modela servisno orijentisanog inženjeringa, pri čemu je svaki e-servis baziran na *poslovnim procesima, podacima i*

tehnologiji. Ukoliko se portfolio e-servisa razmatra kao kolekcija e-servisa definisana od strane Internet provajdera, na ovom nivou se mora obezbediti prikaz oblikovanih e-servisa u modelu servisnog inženjeringa [5]. Cilj portfolia e-servisa Internet provajdera je da *omogući razumevanje dostupnih e-servisa* za njegove različite korisnike, *olakša izbor e-servisa* od strane korisnika i/ili grupa korisnika, kao i da *omogući određivanje* korisnika i/ili grupa korisnika sa pravom korišćenja određenog e-servisa. Na ovom nivou je neophodno obezbediti *pristupačnost e-servisa* (objavljivanje e-servisa na relevantnim medijima), njihovu *jednostavnost upotrebe* (pomoću jednostavnog korisničkog interfejsa) i *efikasnost* (postiže se kvalitetnom tehničkom implementacijom, na osnovu optimalnih procesa) [14].

Svaki e-servis ima ulazne i izlazne parametre. *Ulazne parametre* predstavljaju podaci potrebni za pokretanje e-servisa u cilju da se dobije njegova funkcionalnost, dok *izlazne parametre* predstavljaju rezultujući podaci izvršavanja e-servisa. Stoga su u međusobnom povezivanju e-servisa Internet provajdera moguće dve relacije: da e-servis automatski (korisniku transparentno) koristi funkcionalnosti drugog e-servisa, i da e-servis korisnika preusmerava na drugi e-servis. Takođe, e-servisi mogu da koriste suportivne funkcionalnosti drugih e-servisa (npr. komunikacione module, interfejsa), kao i osnovne funkcionalnosti, koje predstavljaju vrednost za korisnika [14].

D. Tehnički nivo modela servisnog inženjeringa

Tehnički nivo modela servisno orijentisanog inženjeringa opisuje tehničku realizaciju e-servisa, pri čemu Internet provajderi koriste četiri osnovne tehničke komponente: baze podataka, programske module, servere i mrežu.



Sl. 3. Sistemska arhitektura tehničke realizacije e-servisa.

Adaptirano prema [4]

Sl. 3. prikazuje sistemsku arhitekturu tehničke realizacije e-servisa koju je moguće primeniti na ovom nivou u modelu servisnog inženjeringa Internet provajdera. Na strani klijenta, korisnik e-servisa ne treba da brine o operativnom sistemu, jeziku, okruženju i komponentnom modelu koji se koristi za pristup e-servisu, budući da je on baziran na otvorenim Internet standardima, tipa XML, HTTP i SMTP.

Na serverskoj strani, sistemsku arhitekturu tehničke realizacije e-servisa je podeljena na tri dela koja su

implementirana pomoću *open source* softvera: *Apache Tomcat*, *Liferay Portal* i *MySQL*. Pri tome:

- *Web server* deo - omogućuje klijentu pristup sistemu preko standardnog Web servisnog protokola pomoću SOAP poruka i WSDL deskripcije, preko bezžičnih uređaja uz korišćenje WML-a (engl. *Wireless Markup Language - WML*) ili preko Web brauzera.

- Deo *poslovne implementacije* - obezbeđuje konektivnost sa bazom podataka, upravlja sesijama sistema, upravlja informacionim transakcijama i izvršava poslovne funkcije. Sastoji se od POJO (engl. *Plain Old Java Object*) implementacionog jezgra i dva suportivna radna okvira, *Hibernate* i *Spring*. Radni okvir *Hibernate* mapira objekte u relacionoj bazi podataka u *Java* objektno-orijentisane klase podataka, dok je primarni zadatak *Spring*-a da obavije POJO jezgro i obezbedi dodatne karakteristike, kao što je razmena poruka, upravljanje sesijom i upravljanje transakcijama u mreži.

- Deo *baze podataka* - u kojem su podaci organizovani u jedinstvenu bazu podataka. Zadaci ovako projektovane baze podataka su: čuvanje podataka sa minimumom redudanse, korišćenje zajedničkih podataka od strane svih ovlašćenih korisnika u sistemu, logička i fizička nezavisnost programa od podataka i jednostavno komuniciranje sa bazom podataka.

V. ZAKLJUČAK

Servisno orijentisani pristup Internet provajderima omogućuje jednostavnije praćenje globalnih trendova u razvoju usluga i e-servisa kojima pružaju potpuna rešenja za povezivanje, prezentovanje i poslovanje na Internetu. Uvođenje novih mogućnosti u ponudi e-servisa stvaraju korisniku percepciju da Internet provajderi zaista postoje radi ispunjavanja njegovih očekivanja, potreba i zahteva, a ne obratno. Korisnik sistema na taj način dobija potpuno nove mogućnosti i percepciju kvaliteta e-servisa.

Primenom servisno orijentisanog inženjeringa i uvođenjem SOA omogućena je jednostavnija nadogradnja postojeće IT infrastrukture provajdera i e-servisa koje podržava. SOA predstavlja sistem kojim se povećava produktivnost i efikasnost Internet provajdera na način da se njihova postojeća IT infrastruktura maksimalno prilagodi poslovnoj strategiji, a da se u isto vreme sam poslovni proces ubrza i učini jednostavnijim, transparentnijim i efikasnijim, a samim tim i profitabilnijim. Pri tome se osnovni zadatak ove softverske arhitekture ogleda u mogućnosti obezbeđivanja maksimalne fleksibilnosti i proširivosti poslovnih aplikacija Internet provajdera koje ona podržava, na interoperabilan i tehnološki nezavistan način.

LITERATURA

- [1] Hsu, „Service Enterprise Integration: An Enterprise Engineering Perspective“, Springer, New York, 2007.
- [2] D. Oh, Y. Lee, J. Min, K. Kim, „ebXML-Based e-Logistics Enactment Service Architecture and System“, Dept of Computer Science, Kyonggi University, Dostupno na: http://www.ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1293016, posećeno: 11.07.2009.

- [3] H. Zeng, L. WenJu, K. Zhen, „Supply Chain Simulation: Collaborative Design System based on SOA - A Case Study in Logistics Industry“ - Proceedings Of World Academy Of Science, Engineering And Technology, Volume 29, 2008.
- [4] J. Chin-Pang, L. Kincho, B. Hans, „A Collaborative Web Service Platform for AEC Supply Chain“, Engineering Informatics Group, Stanford University, USA, 2007.
- [5] L. Petrović, „Funkcije kompleksnih mreža za primenu e-logistike u servisno orijentisanom inženjeringu“, Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [6] L. Petrović, M. Banjanin, G. Drakulić, I. Lazarević, „Paradigma informatike odlučivanja u unapređenju performanse e-servisa“, *SM2009 – XIV internacionalni naučni skup: Strategijski menadžment i sistemi podrške odlučivanju u strategijskom menadžmentu*, Palić, 2009.
- [7] M. Banjanin, M. Samardžić, D. Đuranović, P. Lazić, „Komunikacione platforme u SNEM sistemima“, *SM2008 – XIII internacionalni naučni skup: Strategijski menadžment i sistemi podrške odlučivanju u strategijskom menadžmentu*, Palić, 2008.
- [8] M. Banjanin, „Komunikacioni inženjering“, Saobraćajno tehnički fakultet Doboj, 2006.
- [9] M. Banjanin, „Metodologija inženjeringa - Inženjerske analize i mreže znanja“, drugo prerađeno izdanje, Dispublic, Beograd, 2006.
- [10] M. Banjanin, „Naučno-istraživačka metodologija“, Dispublic, Beograd, 2006.
- [11] M. Banjanin, D. Miladinović, L. Petrović, I. Lazarević, „Ontologija multiagentnih sistema (MAS) za aplikativne servise u logističkim tokovima“, *INFOTEH-JAHORINA*, Vol. 8, Ref. A-17, p. 76-80, 2009.
- [12] M. Zdravković, M. Trajanović, M. Manić, M. Trifunović, „Integrisanje poslovnih servisa u malim i srednjim preduzećima proizvodne delatnosti“, *YUINFO 2007*.
- [13] T. Erl, „Service-Oriented Architecture Concepts, Technology and Design“, Prentice Hall, 2005.
- [14] Vlada Republike Crne Gore, Metodologija projektovanja e-government sistema, Podgorica. 2006.

ABSTRACT

Numerous customer needs for e-services demand collaborative context of Internet providers with mutual support and prompt proactive commitment along with same response and efficiency coordination all their activity. Service oriented engineering is make possible creating IT infrastructure which enables different application for exchange information and knowledge between Internet providers, on interoperable and technological independent manner.

SERVICE ORIENTED ENGINEERING OF INTERNET PROVIDERS

Latinka Petrović, Milorad Banjanin, Danka Miladinović, Goran Drakulić