

Modeliranje usluga u semantički svjesnom CMR-okružju

Luka Vrdoljak

Erste & Steiermärkische Bank d.d.

Jadranski trg 3a, 51000 Rijeka, Hrvatska

lvrdoljak@erstebank.com

Sažetak— Pružatelji telekomunikacijskih usluga se sve više okreću podizanju kvalitete svojih usluga kroz analizu ponašanja i zadovoljstva svojih potrošača. Dosadašnji pomaci na tržištu su se većinom temeljili na tehnološkom napretku koji je omogućavao nove vrste usluga, a cilj ovoga rada je ukazati na mogućnost modeliranja usluga na osnovi promijenjenog pristupa prema potrošačima. U radu će biti predstavljen CMR-pristup (engl. *Customer-Managed Relationship*) u kojem potrošač postaje ravnopravni sudionik tržišta. CMR se temelji na razumijevanju potrošačkih zahtjeva i potreba te kvalitetnoj stvarno-vremenskoj analizi prikupljenih podataka, a sve u svrhu podizanja kvalitete usluge i zadovoljstva potrošača.

Ključne riječi— *customer-managed relationship*, programski agenti, semantički web, telekomunikacijske usluge

I. UVOD

U vrijeme kada je većina tvrtki okrenuta smanjenju operativnih troškova (engl. *operating expense*, OPEX) postoje one koje razmišljaju kako dugoročno povećati zaradu pritom pružajući svojim potrošačima visoku razinu usluge kakvu očekuju [1]. To postižu osluškivanjem zahtjeva svojih potrošača i modeliranjem usluga prema njihovim zahtjevima. Individualan i personaliziran pristup je na tržištu najčešće prepoznat kroz dva koncepta: *Customer Relationship Management* (CRM) i *Customer Managed Relationship* (CMR).

CRM se zasniva na ideji ciljanog pristupa potencijalnim potrošačima za koje se, prema zabilježenim karakteristikama, utvrdi da bi mogli biti zainteresirani za korištenje neke od postojećih usluga. Ovakav koncept predstavlja mnogo individualniji pristup u odnosu na masovni marketing malog broja osnovnih usluga u kojem potrošač sam mora prepoznati sebe na tržištu i odabrati uslugu koja najviše odgovara njegovim potrebama [2]. Takvim pristupom proizvodno orijentirani model, odnosno tzv. *design-build-sell* model, prepušta mjesto sve češćem potrošačko orijentiranom, odnosno *sell-build-redesign* modelu [3].

Međutim, uslijed sve veće primjene CRM ideologije na tržištu, počeli su na vidjelo izlaziti i pojedini nedostaci. Kako bi se ti nedostaci otklonili, sve se više tvrtki priklanja drugoj generaciji CRM-a, a to je CMR. Naime, ideja CMR-a je da potrošač sam definira svoje potrebe i predstavi ih pružatelju usluga te se zatim pregovaračkim mehanizmima usklađuju potrebe potrošača s mogućnostima pružatelja usluga.

Cilj ovog rada je predstaviti mogućnost primjene CMR koncepta na telekomunikacijskom tržištu uz korištenje tehnologija semantičkog weba i inteligentnih programskih agenata. U drugom poglavlju će biti opisan poosobljen pristup potrošačima kroz poznate koncepte koji su prisutni na tržištu. U trećem poglavlju su opisane osnovne postavke CMR-koncepta. Kroz četvrto poglavlje će biti predstavljene tehnologije semantičkog weba i programskih agenata kao potencijalnog pristupa u izgradnji CMR-okružja, a u petom primjena opisanih tehnologija kroz studijski slučaj.

II. INDIVIDUALNI PRISTUP POTROŠAČIMA

Težnja kvalitetnog pružatelja usluga treba biti prepoznavanje potreba i želja svojih potrošača prije nego što to učini konkurencija, ili čak prije nego ih i sam potrošač postane svjestan. Kako bi se to postiglo, potrebno je uvesti mehanizme u pojedine komponente sustava koji će osigurati donošenje pravovremenih poteza na tržištu.

A. *Customer Relationship Management*

CRM je koncept koji ima vrlo široko područje primjene kao strategija interakcije pružatelja usluge i potrošača, kako postojećih tako i potencijalnih. Uključuje upotrebu tehnologije u svrhu organizacije, automatizacije i sinkronizacije poslovnih procesa, ponajprije prodajnih aktivnosti, ali i marketinga, post-prodajne podrške i tehničke podrške [1]. Glavni ciljevi su pronalazak, privlačenje i stjecanje novih potrošača, ali jednako tako i zadržavanje postojećih te povratak bivših potrošača, kao i smanjenje troškova marketinga i pružanja usluga. U skladu s tim ciljevima u [3] je definiran *životni ciklus potrošača* (engl. *customer lifecycle*) koji se sastoji iz četiri osnovne faze: *potencijalni potrošači* (engl. *prospects*), *zainteresirani potrošači* (engl. *responders*), *aktivni potrošači* (engl. *active customers*) te *bivši potrošači* (engl. *former customers*). Tako definiran okvir daje dobre smjernice za razvoj ciljane poslovne strategije prema svakoj skupini, odnosno kako prepoznati (engl. *customer identification*), privući (engl. *customer attraction*) i zadržati potrošača (engl. *customer retention*) te povećati njegovu ulogu u sustavu (engl. *customer development*) [4].

Međutim, u vrijeme Interneta i društvenih mreža, kada se bilježi gotovo svaki čovjekov korak, potez mišem i pritisak na tipku računala, potrošači s razlogom postaju skeptični prema bilo kome tko pokušava čuvati dodatne podatke o njima, njihovim navikama, željama i sl. [5]. Također, nedostatak ovakve poslovne strategije je u tome što se još uvijek

potrošači pokušavaju od strane pružatelja usluga rasporediti u kalupe postojećih usluga uz minimalne prilagodbe pojedinim zahtjevima samih potrošača. Naime, zahtjevi potrošača prema pružateljima usluga neprestano rastu te se pojavila potreba za uvođenjem novog koncepta u interakciji potrošača i pružatelja usluga na tržištu, kojim bi pružatelji usluga prepustili veću autonomiju potrošačima u konceptualnom modeliranju samih usluga.

B. Customer-Managed Relationship

Korak naprijed u strategiji odnosa s potrošačima predstavljen je kroz koncept CMR. Dolazi do odmaka od stava da pružatelj usluge zna što je najbolje za njegove potrošače, a ide se prema strategiji da potrošač zna što želi i voljan je platiti to što želi pod vlastitim uvjetima [6]. CRM se u tom dijelu pokazao bezuspješnim jer potrošači ne žele da se njima upravlja, već žele sami upravljati, odnosno određivati kada, gdje i kako će poslovati s pružateljima usluga. Neuspjeh CRM-a se pokazao u tri ključna pogleda [1]:

- Pružatelji usluga rijetko pokušavaju promotriti komunikaciju s potrošačem iz neutralne perspektive, pritom zanemarujući potrošačev pogled na cijeli poslovni proces. Potrošač se mora osjećati dijelom logičnog procesa kako bi nastalo povjerenje prema pružatelju usluge.
- Velika količina informacija koju potrošač o sebi daje pružatelju usluge podiže i razinu očekivanja po pitanju kvalitete usluge. Tvrtke, odnosno pružatelji usluga rijetko posvete resurse optimalnoj procjeni podataka o potrošačima, propuštajući priliku za poboljšanje usluge, bilo u fazi razvoja proizvoda, unaprjeđenja poslovnih procesa, ciljane prodaje ili operativnog upravljanja. Posao se mora temeljiti na kvalitetnoj analizi.
- Tehnologija se koristi kako bi se smanjili troškovi i usmjerena je ka skupinama potrošača koje predstavljaju malu vrijednost za pružatelja usluga. Tehnologija mora omogućiti samoposluživanje i postaviti potrošača u upravljačku poziciju bez obzira na tip potrošača. Kritično je učiniti usluge dostupnima u trenutku kad ih potrošač zatreba, inače ih jednostavno neće koristiti.

U sljedećem poglavlju će kroz navedena tri aspekta biti detaljnije prikazano kako uvođenjem CMR-koncepta proces pružanja usluge može postati kvalitetniji i za potrošače i za pružatelje usluga.

III. OSNOVNE POSTAVKE KONCEPTA CMR

Baveći se trima navedenim aspektima potrebno je odabrati pristup koji je usredotočen na potrošača. Uspjeh se pritom postiže stvaranjem pozitivnog iskustva potrošača uzimanjem u obzir njihov pogled na interakciju s pružateljem usluga, stvaranjem zarade koja se temelji na kvalitetnoj analizi informacija i ljudi te kontrolom troškova uz pomoć dostupne tehnologije. CMR predstavlja mnogo više od samog kreiranja samposlužnih aplikacija na webu, dobro dizajniranog poslovnog procesa ili uspješne proizvodne kampanje.

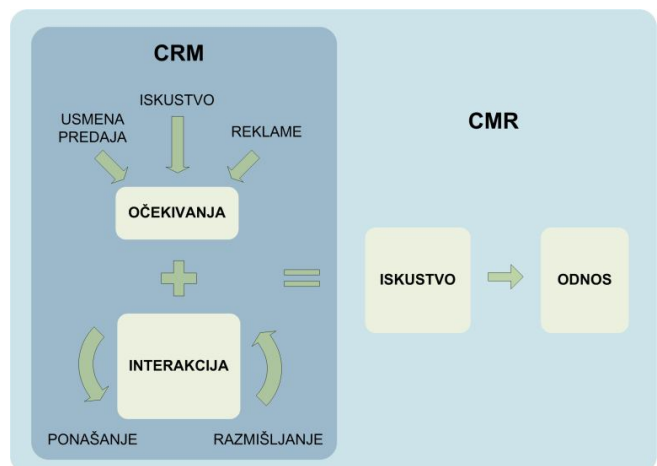
A. Iskustvo potrošača

Jedna od slabih strana koncepta CRM je orijentiranost transakcijama umjesto stvaranju odnosa s potrošačem (Slika 1) koji će biti dugoročno obostrano koristan. Takvim pristupom se iz analize izostavljaju podaci o potrošaču koje je malo teže kvantificirati, a koji bi kvalitetnije opisali samog potrošača.

Pružateljima usluge je potreban pristup koji će omogućiti prikupljanje svih informacija o potrošaču koje bi u konačnici mogle doprinijeti kvalitetnijem donošenju odluka te stvaranju proizvoda i usluga koje bi istovremeno stvorile pozitivno iskustvo kod potrošača (engl. *customer experience, CX*) te zaradu za pružatelja usluge [7][8]. Takav pristup bi stvorio tržište koje se temelji na društveno-kulturalnom i poslovnom kontekstu, a koristila bi se istraživanja za prikupljanje širokog spektra podataka umjesto dosadašnjih preciznih mjerenja kod kojih je izostajala uzročno-posljedična veza. Takav pristup je poznat pod imenom *customer experience management (CEM)* [9]. CEM je proces strateškog upravljanja iskustvom potrošača u odnosu s pružateljem usluge ili proizvoda te je zato s aspekta orijentiranosti potrošaču uklopiv u CMR koncept.

CEM-pristup se razvio iz potrebe tvrtki da dobiju povratnu informaciju od potrošača o njihovom zadovoljstvu pruženom uslugom, te djeluju prema toj povratnoj informaciji u svrhu podizanja kvalitete usluge. Među prvim oblicima prikupljanja povratnih informacija se pojavio kod tvrtki koje svoje usluge i proizvode nude putem *online* zajednica (engl. *online community*). Takve tvrtke su razvile tzv. OCE-model (engl. *Online Community Experience*) opisan u [10]. Taj model se zasniva na analizi stavova i osjećaja članova zajednice, a kao takav se može konceptualno preslikati i na druga područja, primjerice telekomunikacije.

Tehnologije i koncepti koji su se pojavili novom generacijom weba, Web 2.0, prikupljanje informacija o interesima i ponašanju potrošača je postalo znatno dostupnije. *Blogovi* (engl. *web log*), društvene mreže (engl. *social networks*) te brojne druge aplikacije omogućavaju pružateljima usluga da analiziraju pravu sliku društva, te interakciju pojedinaca kao trenutnih ili potencijalnih potrošača [11].



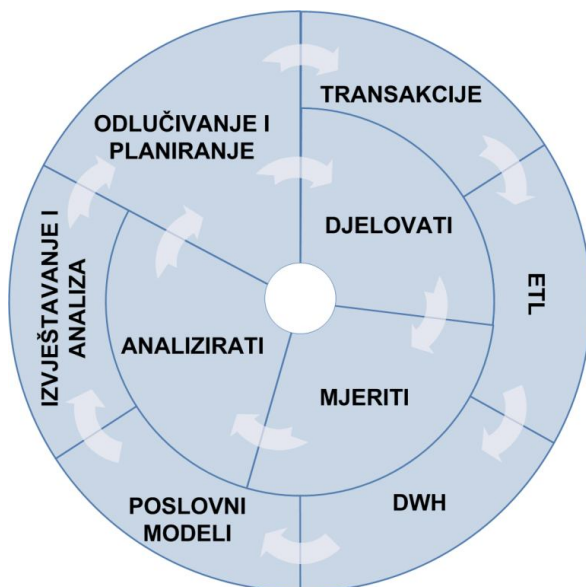
Slika 1 - Stvaranje odnosa potrošača i pružatelja usluge

B. Stvarno-vremenska analiza

Obzirom na porast broja konkurentnih pružatelja usluga i samih usluga, tvrtke se moraju usredotočiti na održavanje stabilnog zadovoljstva potrošača. U takvom natjecateljskom okruženju potrošačka odanost (engl. *consumer loyalty*) mora biti nagrađena, a odlazak potrošača (engl. *customer attrition*) minimiziran. Tvrtke najčešće reagiraju na smanjenje broja potrošača tek kada do smanjenja već dođe, a u tom trenutku je mogućnost utjecaja na odluku potrošača bitno umanjena.

Upotrebom predviđanja temeljenog na analizi (engl. *predictive analytics*, PA) može dovesti do proaktivne strategije zadržavanja potrošača [12]. Učestalim ispitivanjem navika vlastitih potrošača kroz podatke o korištenju usluga i kvaliteti istih usluga, potrošnji i ostalim obrascima ponašanja, modeli predviđanja mogu utvrditi vjerojatnost da će potrošač željeti prekinuti korištenje usluge u bližoj budućnosti. U tom se trenutku prikladnom ponudom može podići razina zadovoljstva kod potrošača te ga time zadržati.

Također, PA može pomoći u identifikaciji potencijalnih potrošača, kao i u pronalaženju najefikasnije kombinacije usluge ili proizvoda, marketinškog materijala, komunikacijskih kanala i pravog trenutka, koja bi trebala biti iskorištena za privlačenje potrošača. Vrlo je važno izbjeći poslovne promašaje koji se javljaju zbog lošeg ciljanja potrošača u kampanjama, loše definiranih procesa te loših odnosa potrošača i pružatelja usluge [1]. CMR se na tom području pokazao uspješnim jer je uspješnom analizom uspio stvoriti petlju (Slika 2) kojom se naučeno analizom vrlo brzo vraća u poslovnu logiku pritom ispravljajući eventualne pogreške u začetku. Petlja obuhvaća procese koji su ključni za inteligentno poslovanje: obavljanje transakcija, prikupljanje podataka o transakcijama (engl. *extract-transform-load*, ETL) nad kojima se zatim vrši poslovno izvještavanje i analiza, a na rezultatima analize se u konačnici temelji donošenje odluka i planova za daljnje transakcije [13].



Slika 2 – Business intelligence ciklus

Uz analizu, potrebno je i kvalitetno rasporediti resurse kako bi se popravila efikasnost. Tvrtka koja analizom uspije predvidjeti ponašanje potrošača moći će predvidjeti i zahtjeve za resursima. U konačnici to znači kvalitetnu uslugu, veliku količinu stečenog znanja i izgradnju branda. Općenito, potrebno je napraviti pomak prema inteligentnijem poslovanju, odnosno korištenjem tehnologije za analizu pretvoriti velike količine semantički nepovezanih podataka (engl. *Data Warehouse*, DWH) pretvoriti u repozitorij poslovnog znanja interpretiranog na kvalitetniji način (engl. *Business Intelligence*, BI) [14][15]. Razvojem kvalitetne BI programske podrške za stvarno-vremensku analizu poslovanje prelazi iz reaktivnog u proaktivno, što u konačnici predstavlja pozitivno iskustvo i za potrošača i za pružatelja usluge. Takva podrška podrazumijeva efikasne metode za interpretaciju prikupljenih podataka (engl. *data mining*) o potrošačima i njihovim navikama kako bi se pravovremenim potezima zadržali postojeći te privukli novi potrošači [3].

U sektoru telekomunikacija se to pokazalo izuzetno važnim jer se nove usluge temelje na tehnološkom napretku umjesto na zahtjevima potrošača. Usluge se plasiraju na tržište na tjednoj bazi s vrlo kratkim periodom planiranja i obuke za prodajne timove, a rezultat toga je nezadovoljavajuća razina kvalitete usluge (engl. *Quality of Service*, QoS). Upravljanje uslugama (engl. *service management*) i kvalitetom istih se tradicionalno provodi *gap* analizom kvalitete usluge. Takav pristup izuzima iz analize dugoročno predviđanje promjena na tržištu i odnose s potrošačima, što u konačnici dovodi do smanjenja uspjeha u poslovanju. Kako bi se to promijenilo u upravljanje uslugama nužno je uvesti upravljanje kvalitetom odnosa s potrošačima (engl. *relationship quality management*) kroz dublju analizu svih dostupnih informacija [16].

C. Uvođenje tehnologije

Uvođenje Interneta i popratnih tehnologija postaje sve važnije u poslovanju, a mnoge tvrtke to smatraju prilikom za smanjenje troškova pružanja usluge, bolje povezivanje s potrošačima i što je najvažnije, ostvarivanje individualnog pristupa potrošaču prilagodbom usluge svakom pojedinačno. U tom smjeru je razvijena ideja elektroničkog CRM-a (engl. *electronic CRM*, eCRM), koji se sastoji od tri osnovna procesa [17]:

- prikupljanje podataka o potrošačima: aktivno putem direktne komunikacije s potrošačem ili pasivno praćenjem ponašanja potrošača,
- pročišćavanje i analiza podataka od značaja pružatelju usluga,
- komunikacija s potrošačem u skladu s njegovim željama i potrebama.

eCRM je definiran kao skup aktivnosti za upravljanje vezama s potrošačima koristeći Internet putem web-preglednika ili drugih oblika elektroničkog sučelja. Njegove prednosti u odnosu na osnovni CRM pristup su [18]:

- korištenje suvremene tehnologije,
- naglasak na korisničkom sučelju, a ne na pozadinskoj obradi podataka,
- sučelje ostvareno web preglednikom ili nekom drugom tehnologijom koja nije zahtjevna za pristupni uređaj,

- sučelje usklađeno s navikama potrošača, sadrži povijest potrošačevih akcija, a individualiziranost je ostvarena bez intervencija na programskim komponentama,
- programska podrška prilagođena i samim potrošačima, a ne samo zaposlenicima pružatelja usluge,
- održavanje sustava se odvija isključivo na središnjoj komponenti.

Kao jedan od segmenata prijelaza iz CRM u CMR-okružje, eCRM može biti ostvaren inovativnim i konvergentnim¹ tehnologijama. Uvođenjem novih tehnologija otvaraju se brojne mogućnosti za modeliranje novih usluga koje će potrošače učiniti zadovoljnim. Ovaj rad razmatra mogućnost primjene sustava inteligentnih programskih agenata sa semantičkom podatkovnom podlogom.

IV. SEMANTIČKI SVJESNO CMR-OKRUŽJE

Na putu prema automatizaciji poslovnih procesa primjenom inteligentnih programskih agenata u CMR-okružju nužno je velikoj količini prikupljenih podataka pridijeliti kontekstualno značenje kako bi svi agenti u sustavu imali jednaku interpretaciju pojmova i resursa u sustavu, a podaci bili pretvoreni u znanje.

A. Semantički web

Ljudsko shvaćanje znanja može se opisati hijerarhijskim ustrojem koje kreće od najsiromašnijeg kontekstnog opisa, podataka, prema sve bogatijima: informacijama, znanju i mudrosti (engl. *data, information, knowledge, wisdom, DIKW*). DIKW-hijerarhija kao temelj uzima *podatke* koji predstavljaju neki jednostavan zapis, npr. brojku dobivenu mjerenjem ili opažanjem. Ova hijerarhijska razina ne sadrži mjernu jedinicu ili bilo kakav drugi kontekstni atribut koji bi dodao šire značenje zapisu. Sljedeća razina hijerarhije su *informacije* koje podacima dodaju kontekstni atribut ekvivalentan mjernoj jedinici. Sljedeća razina, *znanje*, donosi odgovor na pitanje *kako koristiti informaciju*. Najviša razina razumijevanja podataka, *mudrost*, zasad je svojstvena samo ljudima i pruža odgovor na pitanje *kada koristiti informaciju* [19][20][21].

Ako se DIKW-hijerarhija preslika na model računalne obrade, može se primijetiti kako računala danas najčešće ne dolaze dalje od razine *podataka*. Čak i u slučaju kad uz zapis stoji kontekst, računalo jednostavno ne razumije što znači informacija. Tehnologije semantičkog weba bi trebale omogućiti računalno razumijevanje na razini *informacija*, što bi se postiglo formalnim zapisom znanja te jasnim definiranjem koncepata i relacija koje predstavljaju vokabular za opisivanje određene domene [22]. Daljnja nadogradnja prema razini *znanja* se uvodi pojavom programskih agenata,

inteligentnih programa sa svojstvom autonomnosti i usvajanja znanja koji zastupaju svoje korisnike [23].

Semantički web² predstavlja nove tehnologije i jezike koji omogućuju računalnu obradu velike količine informacija i znanja u skladu s njihovim značenjem [24], odnosno omogućuju automatizirano upravljanje znanjem (engl. *Knowledge Management, KM*) [25][26]. Za semantičku interpretaciju resursa potrebno je podatke pretvoriti u skup semantičkih informacija koje sadržaju daju predodređeno značenje unutar definiranog vokabulara, odnosno ontologije. Osnovne tehnologije koje se koriste za izgradnju semantičkog weba su (Slika 3) [20][27]:

- Protokol HTTP³ (engl. *Hypertext Transfer Protocol*) omogućava dostupnost distribuiranim ontologijama s bilo kojeg mjesta,
- Jezik XML(S)⁴ (engl. *Extensible Markup Language (Shema)*) definira sintaksu zapisa dokumenta,
- Jezik RDF⁵ (engl. *Resource Description Framework*) uvodi pojam trojki koje u obliku grafa služe za pohranu semantičkih podataka,
- Složeniji jezici koji omogućavaju detaljnije definiranje i klasifikaciju odnosa opisanih RDF-om. Primjeri za to su *RDF Schema (RDFS)*⁶ i *Web Ontology Language (OWL)*⁷.

Za definiranje koncepata i njihovih međusobnih odnosa unutar semantičkog weba koriste se ontologije. Koristeći ontologije kao podlogu, semantičke baze znanja (engl. *semantic repository*) omogućavaju jednostavniju integraciju različitih izvora podataka, kao i osjetno više analitičkih mogućnosti. Uz pomoć jednostavne ontologije vrlo je jednostavno pronaći instance, podklase ili nadklase neke klase po zadanom ključu.

Dohvat znanja iz semantičkih baza znanja se temelji na jezicima koji svojom sintaksom i mogućnostima u pogledu varijabli, sortiranja i filtriranja informacija sličje jezicima koji se koriste u relacijskim bazama podataka (*Structured Query Language, SQL*⁸), kao što je *SPARQL (SPARQL query language for RDF)*. Osim osnovnih jezika kojima se oblikuju upiti prema bazi razvijaju se i složenije metode koje temelje na spomenutim jezicima, ali u sebi primjenjuju i neke matematičke modele koji omogućuju brže pretraživanje velike RDF konstrukte [28].

¹ Tehnološka konvergencija je težnja da se sustavi temeljeni na različitim tehnologijama razvijaju prema ostvarivanju sličnih funkcionalnosti. Čest primjer na telekomunikacijskom tržištu je konvergencija lokalnih mreža (engl. *Local Area Network, LAN*) koje se danas ostvaruju korištenjem usmjerivača (engl. *router*), bežičnih pristupnih točaka i DSL-modema (engl. *Digital Subscriber Line*).

² <http://www.w3.org/standards/semanticweb/>

³ <http://www.w3.org/Protocols>

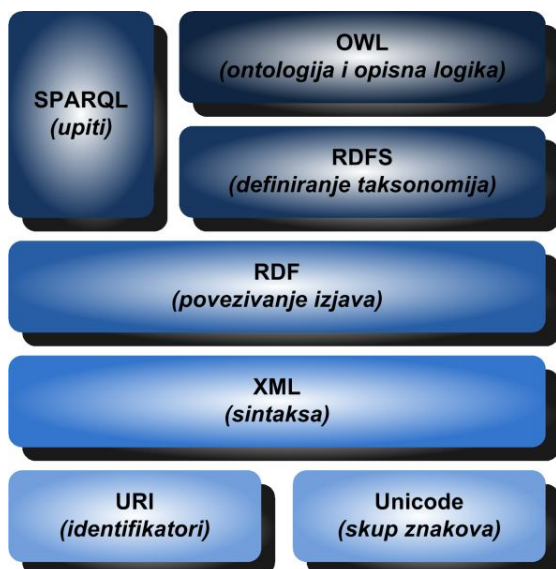
⁴ <http://www.w3.org/XML/>

⁵ <http://www.w3.org/RDF/>

⁶ <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

⁷ <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

⁸ <http://www.w3schools.com/sql/default.asp>



Slika 3 - Hijerarhija semantičkih jezika

B. Programski agenti

Iako je ponekad vrlo bitan kontakt s realnim, ljudskim agentom, veliku važnost za CMR predstavlja i upotreba inteligentnih automatiziranih agenata [1][37]. Ova tehnologija je u mogućnosti pomoći potrošaču u reagiranju na upozorenja, propuštanju informacija i marketinških poruka, i sl. Jednom kad se utvrde želje i potrebe potrošača, prednost inteligentnog agenta jest sposobnost učenja o uzorcima ponašanja potrošača, promjenama tih uzoraka, navikama potrošnje i interesima. To je neprocjenjivo svojstvo za kvalitetnu podršku potrošaču, odnosno za pružatelja usluga prilikom oblikovanja interakcije s potrošačem.

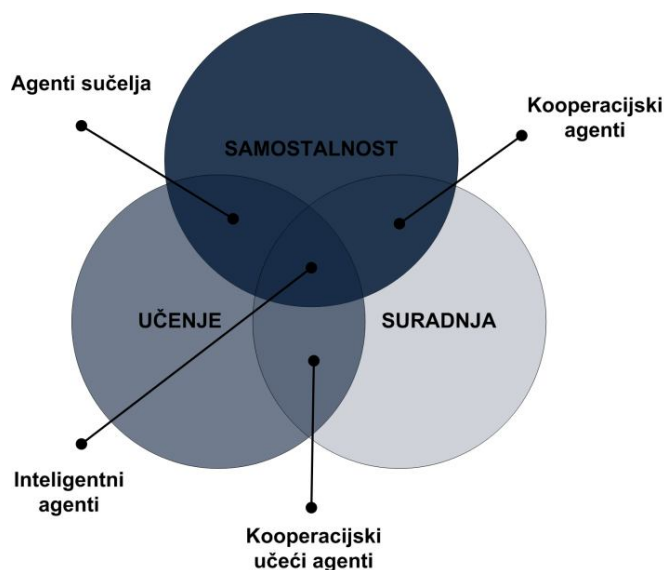
Programski agenti imaju široko područje primjene zahvaljujući svojim svojstvima [27][38]:

- *Samostalnost* ili *autonomnost* - najvažnije svojstvo programskih agenata koje ih razlikuje od klasičnih programa. Predstavlja mogućnost agenta da djeluje bez intervencije korisnika ili vlasnika. Uključuje kontrolu nad vlastitim akcijama, unutrašnjim stanjem i bazama podataka,
- *Suradnja* ili *kooperativnost* - uključuje mogućnost komunikacije s drugim agentima koristeći definirani jezik i protokole. Agenti koji imaju izraženu karakteristiku suradnje nazivaju se kooperacijski agenti. Za definiranje vokabulara pri komunikaciji mogu se koristiti ontologije,
- *Inteligencija* - odnosi se na sposobnost učenja i donošenja odluka na temelju podataka prikupljenih iz okoline. Inteligencija agenta temelji se na mehanizmima učenja i donošenja odluka, te vlastitoj bazi znanja,
- *Pokretljivost* - definira mogućnost kretanja agenata po čvorovima u mreži. Prilikom kretanja potrebno je zadržati postojeće stanje, bazu znanja i mjesto gdje se stalo s izvršavanjem programskog koda. Pri kretanju

agenata kroz mrežu javlja se potreba za rješavanjem niza dodatnih sigurnosnih problema,

- *Reaktivnost* - agent mora moći reagirati na utjecaje iz okoline,
- *Proaktivnost* - odnosi se na usmjerenost prema obavljanju cilja. Za razliku od reaktivnosti ovdje se ne radi o pobudama koje dolaze iz okoline već o onima koje dolaze iznutra, u skladu s zadacima dodijeljenima agentu,
- *Fleksibilnost* ili *adaptivnost* - odnosi se na mogućnost prilagodbe. Agent može imati slabo izraženo svojstvo prilagodljivosti i oslanjati se na poznate uzorke ponašanja pri izvršavanju zadataka, ili može koristiti spoznaje o okolini s ciljem prilagođavanja situaciji.

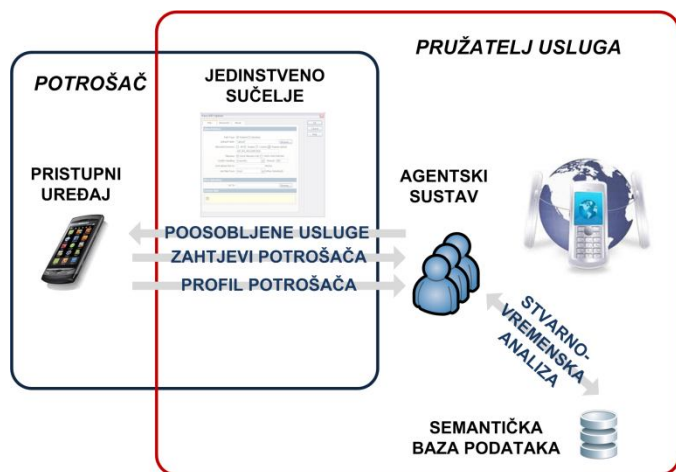
Ova svojstva čine programske agente vrlo dobrim izborom za implementaciju CMR-metodologije. Zastupljenost prethodno navedenih obilježja agenata varira ovisno o vrsti i namjeni agenata. Kombiniranjem količine utjecaja pojedinih svojstava dobivaju se različite vrste agenata (Slika 4) [27]. *Kooperacijski učeći agenti* rješavaju decentralizirane probleme i one presložene da bi se riješili korištenjem jednog agenta. Imaju mogućnost učenja i buduće djelovanje temelje na iskustvima iz prošlosti. *Agenti sučelja* imaju zadatak prikazati korisniku zanimljive informacije, te koriste učenje kako bi mogli predvidjeti buduće akcije. *Inteligentni agenti* koriste ugrađenu inteligenciju kako bi obavljali zadatke bez korisničke interakcije, te stoga moraju imati mogućnost učenja i prilagodbe promjenama u agentskoj okolini. Osim podjele prema osnovnim svojstvima postoje i dodatne podjele, npr. prema pokretljivosti, arhitekturi, itd.



Slika 4 - Podjela agenata prema osnovnim svojstvima

Slika 5 prikazuje CMR-okruženje ostvareno tehnologijama semantičkog weba i inteligentnih programskih agenata [39]. Osnovni entiteti su *potrošač* i *pružatelj usluga*. Potrošač putem svog uređaja pristupa sučelju koje je jedinstveno za oba entiteta, ali prilagođeno potrebama potrošača s jedne strane i

zadaćama programskih i neprogramskih agenata⁹, koji zastupaju pružatelja usluga, s druge strane.



Slika 5 – Semantički svjesno CMR-okruženje

Komunikacija putem sučelja je zamišljena kao interakcija potrošača i inteligentnog agentskog sustava, koji međusobno izmjenjuju zahtjeve i odgovore na zahtjeve u vidu usluga. Prilikom interakcije agentski sustav prikuplja sve raspoložive podatke pasivnim i aktivnim načinom kako je već spomenuto u poglavlju III. U pozadini agenti izmjenjuju informacije sa semantičkim repozitorijem i obrađuju te iste informacije kako bi prikupili nova znanja o potrošačima te radu sustava općenito. U semantičkoj bazi podataka, odnosno repozitoriju, se nalaze semantički definirani profili potrošača, opisi usluga te ostali podaci potrebni za poslovnu analizu.

V. UVOĐENJE NOVE USLUGE U SEMANTIČKI SVJESNO CMR-OKRUŽJE

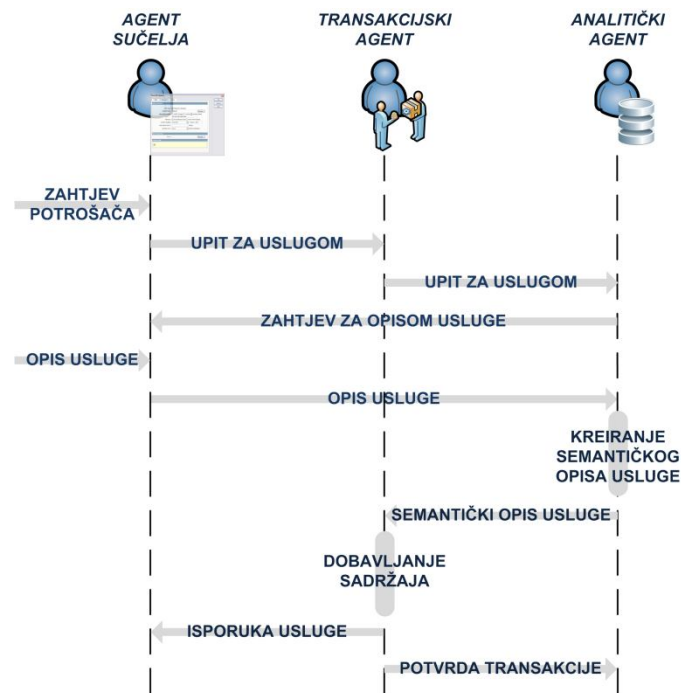
Na telekomunikacijskom tržištu već postoje primjeri primjene CMR-a. Međutim, ti se primjeri odnose na osnovne telekomunikacijske usluge, kao što su pristup Internetu, razgovori i SMS poruke (engl. *Short Message Service*). CMR-pristup se pritom svodi na izbor zastupljenosti pojedinih usluga unutar tarifnog paketa, a mogućnost uvođenja novih vrsta usluga je ograničena. S obzirom da su na tržištu telekomunikacijskih usluga sve zastupljenije nelinearne usluge¹⁰ potrebno je razmotriti i primjenu CMR-a na takve usluge [27]. Takve, nelinearne usluge uključuju sve prisutniji model uslužno-orientiranog ICT tržišta (engl. *Information and Communications Technology*), *Software-as-a-Service* (SaaS) model, koji spada u kategoriju *cloud* usluga¹¹ [29][30][31][32][33].

⁹ Pod neprogramskim agentima podrazumijevaju se osobe za korisničku podršku zaposlene kod pružatelja usluga.

¹⁰ Nelinearne usluge su interaktivne višemedijske usluge.

¹¹ *Cloud computing* je koncept pod kojim se podrazumijeva pružanje računalnih resursa (podataka, programske podrške) na zahtjev (engl. *on-*

U ovom će poglavlju detaljnije biti opisana komunikacija potrošača i programskih agenata na primjeru uvođenja nelinearne usluge koja još nije u sustavu (Slika 6) [29]. Takva usluga ne postoji u semantičkom repozitoriju te kao takva nema definirane karakteristike među kojima je i cijena. Međutim, uz kvalitetno parametriziran utrošak resursa te algoritam usporedbe s postojećim sličnim uslugama moguće je izgraditi mehanizme koji se zatim mogu ugraditi u programske agente [27].



Slika 6 - Komunikacija agenata u višeagentskom sustavu za pružanje usluga u CMR-okruženju

U predloženom modelu razlikujemo tri vrste agenata:

- *Agent sučelja* (engl. *interface agent*, IA) – svaki korisnik unutar sustava (potrošač, menadžer, zaposlenik u službi za korisnike, prodajni zastupnik, itd.) ima vlastitog agenta sučelja koji osigurava poosobljeno sučelje usklađeno s potrebama te pravima pristupa određenim funkcionalnostima [34]. Agent sučelja je lišen logike za pružanje usluga kako bi se rasteretio pristupni uređaj, a funkcionalnosti su usmjerene strogo prema interakciji s pružateljem usluga [35][36],
- *Transakcijski agent* (engl. *transaction agent*, TA) – agent koji zaprima zahtjeve potrošača i poslužuje ih u trenutku kada se osiguraju svi uvjeti za transakciju, a to uključuje i dobavljanje novog sadržaja,

demand provision) preko mreže računala umjesto centralnog poslužitelja. Time se rasterećuje pristupni uređaj korisnika (potrošač, pružatelj usluga) što posebice postaje zanimljivo u području mobilnih usluga zbog ograničenja mobilnih uređaja.

- *Analitički agent* (engl. *data mining agent*, DMA) – primarna zadaća mu je analiza podataka pohranjenih u semantičkom repozitoriju. Analiza se temelji na vezama između podataka definiranim semantičkim modelom u ontologiji, a preduvjet je za prikupljanje znanja koje se koristi kod planiranja i donošenja odluka. Također, djeluje i kao posrednik između ostalih agenata u sustavu i semantičkog repozitorija.

Kao primjer interakcije potrošača i pružatelja usluga možemo uzeti zahtjev potrošača za preuzimanjem video isječka iz određenog filma. Prvi korak u interakciji podrazumijeva unošenje zahtjeva putem sučelja (IA). IA ima posebno prilagođeno sučelje za korisnika koje ima pregled prošlih transakcija, prijedlog potencijalno zanimljivog sadržaja i mogućnost unosa zahtjeva za novom uslugom. U našem primjeru potrošač unosi ključne riječi koje IA prosljeđuje transakcijskom agentu (TA). TA zatim provjerava postoji li navedeni sadržaj u semantičkoj bazi putem posredničkog agenta – DMA.

Prilikom dobavljanja sadržaja i stvaranja semantičkog opisa potrebno je uzeti u obzir potrošnju resursa kako bi se u konačnici mogla kreirati realna cijena usluge koja bi zadovoljila i potrošača i pružatelja usluga. U tu svrhu predlažemo korištenje težinskog algoritma semantičke usporedbe (engl. *semantic matchmaking*) [20][27][41]. Takav algoritam omogućuje da se usporedbom semantički sličnih usluga odredi približna cijena nove usluge i time uvede automatizam u proces uvođenja novih usluga u sustav. Primjerice, ako znamo da razlučivost ekrana utječe na cijenu više nego zahtjev za prijevodom na željeni jezik, onda težinskim faktorima to možemo i parametrizirati. Također, primjenom navedenog algoritma možemo i potrošaču dati pravo izbora kojim zahtjevima želi dati naglasak, pa tako u navedenom primjeru udovoljiti i potrošačima koji će radije pristati na manju razlučivost slike uz željenu cijenu, a i onima koji su spremni platiti kvalitetniju sliku.

VI. ZAKLJUČAK

CMR je koncept koji usmjerava i koordinira postojeće ideje prema jasnim poslovnim ciljevima: smanjenju troškova, povećanju zarade i kvalitetnoj usluzi. Uspjeh koncepta se temeljni na tri osnovna principa: promatranje poslovnih procesa iz perspektive potrošača te uzimanje potrošačeve logike u obzir prilikom dizajniranja sustava, centralizirani sustav za analizu kao temelj za udovoljavanje potrošačevim željama i poslovnim prilikama, te tehnologija koja omogućava pristupačniju samouslužnost potrošača.

Poslovni svjetonazor se odmakao od pokušaja upravljanja odnosima s potrošačima. Većina tvrtki ipak nije još uočila da je rješenje pustiti potrošače da upravljaju samim sobom. To zahtijeva daljnji pomak jer se mijenja pozicija moći i znači da tvrtke moraju misliti, raditi, analizirati i prosuđivati drugačije i brže.

REFERENCE

- [1] Call Centre Helper Magazine. <http://www.callcentrehelper.com/cmrcustomer-managed-relationships-93.htm> (travanj 2011.)

- [2] Sreedhar, D., Manthan, J., Ajay, P., Virendra, S.L., Udupa, N. Customer Relationship Management and Customer Managed Relationship - Need of the hour. <http://www.pharmainfo.net/> (travanj 2011.)
- [3] Rygielski, C., Wang, J.C., Yen, D.C. Data mining techniques for customer relationship management. *Technology in Society*. 24 (2002); 483-502.
- [4] Ngai, E.W.T., Xiu, L., Chau, D.C.K. Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*. 36 (2009); 2592-2602.
- [5] Baker, S. *The Numerati*. Houghton Mifflin, New York, SAD, 2009.
- [6] Moutinho, L. Futurecast in Consumer (Mis)behaviour. 10th International Conference on Telecommunications (ConTEL), IEEE, Zagreb (2009); 5.
- [7] Burshek, J. Perfecting the Customer Experience. <http://customerexperiencesuccess.wordpress.com/> (travanj 2011.)
- [8] Grewal, D., Levy, M., Kumar, V. Customer Experience Management in Retailing: An Organizing Framework. *Journal of Retailing*. 85 (2009); 1-14.
- [9] Schmitt B. *Customer experience management: a revolutionary approach to connecting with your customers*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, SAD, 2003.
- [10] Nambisan, P., Watt, J.H. Managing customer experiences in online product communities. *Journal of Business Research*, 2010.
- [11] Lei, Y., Yang, H. The Application Research of Web 2.0 in Customer Relationship Management. *International Conference on E-Business and E-Government*, IEEE, Guangzhou, China (2010); 3153-3155.
- [12] Girish, P.B. How Banks Use Customer Data to See the Future. <http://www.customerthink.com/> (travanj 2011.)
- [13] N2 Services. <http://www.n2services.net/> (travanj 2011.)
- [14] Jarke M. *Fundamentals of data warehouses*. Springer, Berlin, Njemačka, 2003.
- [15] Turban E., Sharda R., Delen D., King D., Aronson J.E. *Business Intelligence: A Managerial Approach*. Pearson Education Canada, Ontario, Canada, 2010.
- [16] Kai, X. Study on Service Management Innovation Based on Relationship Quality. *WASE International Conference on Information Engineering, Beidaihe, China* (2010); 326-329.
- [17] Shin, N. *Strategies for Generating E-Business Returns on Investment*. Idea Group Inc, 2005.
- [18] Chandra, S., Strickland T.J. Technological differences between CRM and eCRM. *Issues in Information Systems*, 5(2) (2004); 412.
- [19] Buitelaar, P., Cimiano, P. *Ontology Learning and population: Bridging the Gap between Text and Knowledge*. IOS Press, Amsterdam, 2008.
- [20] Podobnik, V.: *Višeagentski sustav za pružanje telekomunikacijskih usluga zasnovan na profilima korisnika*. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, Hrvatska, 2010.
- [21] Ackoff, R.L. From Data to Wisdom. *Journal of Applied System Analysis*. 16 (1989); 3-9.
- [22] Fortier, A., Rossi, G., Gordillo, S.E., Challiol, C. Dealing with variability in context-aware mobile software. *The Journal of Systems and Software*. 83 (2010); 915-936.
- [23] Hendler, J. Agents and the Semantic Web. *IEEE Intelligent Systems*. 16(2) (2001); 30-37.
- [24] Grigoris A., VanHarmelen F. *A Semantic Web Primer*. MIT Press, Cambridge, SAD, 2004.
- [25] Lin, Y., Su, H.Y., Chien, S. A knowledge-enabled procedure for customer relationship management. *Industrial Marketing Management*. 35 (2006); 446-456.
- [26] Du Plessis, M., Boon, J.A. Knowledge management in eBusiness and customer relationship management: South African case study findings. *International Journal of Information Management*. 24 (2004); 73-86.
- [27] Vrdoljak, L.: *Agentski sustav za izgradnju društvene mreže korisnika telekomunikacijskih usluga primjenom semantičkog rasuđivanja*. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, Hrvatska, 2009.
- [28] Husain, M., McGlothlin, J., Masud, M.M., Khan, L., Thuraisingham, B. Heuristics Based Query Processing for Large RDF Graphs Using Cloud Computing. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 6(1) (2007).

- [29] Lin, J. A conceptual model for negotiating in service-oriented environments. *Information Processing Letters*. 108 (2008); 192-203.
- [30] Sun, W., Guo, C.J., Jiang, Z., Zhang, X., Duan, N., Huang, Y., Xiong, Y.D. Design Aspects of Software as a Service to enable e-Business through Cloud Platform. *IEEE International Conference on E-Business Engineering*. 52 (2010); 456-461.
- [31] Goncalves, V., Ballon, P. Adding value to the network: Mobile operators' experiments with Software-as-a-Service and Platform-as-a-Service models. *Telematics and Informatics*. 28 (2011); 12-21.
- [32] Guha, R., Al-Dabass, D. Impact of Web 2.0 and Cloud Computing Platform on Software Engineering. *International Symposium on Electronic System Design*. 48 (2010); 213-218.
- [33] Fan, M., Kumar, S., Whinston, A.B. Short-term and long-term competition between providers of shrink-wrap software and software as a service. *European Journal of Operational Research*. 196 (2009); 661-671.
- [34] Colman, A., Han, J. Using role-based coordination to achieve software adaptability. *Science of Computer Programming*. 64 (2007); 223-245.
- [35] Simoens, P., De Turck, F., Dhoedt, B., Demeester, P. Remote display solutions for mobile cloud computing. *IEEE Computer*. 70 (2011).
- [36] Lu, Y., Li, S., Shen, H. Virtualized Screen: A Third Element for Cloud-Mobile Convergence. *IEEE Multimedia at Work*. 11 (2011); 4-11.
- [37] Rocha-Mier L.E., Sheremetov L., Batyrshin, I. Intelligent Agents for Real Time Data Mining in Telecommunications Networks. *Lecture Notes in Computer Science*. 4476 (2007); 138-152.
- [38] Nwana, H.S. *Software Agents: An Overview*. Knowledge Engineering Review. 11(3) (1996); 205-244, Cambridge University Press.
- [39] Podobnik, V., Lovrek, I. Telco Agent: Enabler of Paradigm Shift towards Customer-Managed Relationship. *Lecture Notes in Computer Science*. 6276 (2010); 251-260.
- [40] Haag, S., McCubbrey D.J., Cummings M. *Management Information Systems for the information age*. McGraw-Hill Higher Education, 2001.
- [41] Vrdoljak, L., Bojic, I., Podobnik, V., Jezic, G., Kusek, M. Group-oriented Services: A Shift toward Consumer - Managed Relationship in Telecom Industry. *Transactions on Computational Collective Intelligence*. 2 (2009); 70-89.