Uvođenje Web 3.0 (Semantičkog web-a) kao novog pristupa u razvoju web baziranih poslovnih informacionih sistema-Case study eHealth sistemi

Nedim Selmanović
student postdiplomskog studija
Elektrotehnički fakultet
Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mail: nedim.selmanovic@gmail.com

Komjen Marković, Dajana Cerovina
studenti drugog ciklusa studija
Elektrotehnički fakultet
Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mail: komjen.markovic@outlook.com, dajanacera@yahoo.com

Sadržaj—**Kroz vrijeme je viđena evolucija primjene informacionih tehnologija u poslovnom svijetu, koja se kasnije prenijela na oblasti koje su vezane za svakodnevne životne potrebe. Zbog velike količine informacija koje su na raspolaganju korisnicima informacionih tehnologija, nametnula su se pitanja "Kako razdvojiti bitne od nebitnih informacija? " i "Kako znati da je informacija koja je dobijena na osnovu upita tačna, relevantna i provjerena?". Pogled koji može pokušati dati odgovore na iznad navedena pitanja, se može sažeti u pojam „Semantički web". U sklopu ovog rada predstavljeni su trenutni trendovi u korištenju Semantičkog Web-a sa posebnim osvrtom na primjenu istog u zdravtvenom sektoru.**

Ključne riječi-Semantički web; Web 3.0; eHealth;

I. UVOD

Sigurno je da danas bilo koja vrsta poslovanja, za koje se može reći da je ozbiljno, ne može se zamisliti bez korištenja informacionih tehnologija. Nivo korištenja i primjene informatičkog znanja varira od oblasti do oblasti. Sa jedne strane postoje oblasti, kao što su finansijski i bankarski sektor, koje svoje poslovanje u potpunosti oslanjaju na informacione tehnologije, dok sa druge strane oblasti kao što su javna uprava i zdravstvo poprilično kaskaju u primjeni najnovijih znanja i tehnologija iz područja informacionih tehnologija. Svaki građanin Bosne i Hercegovine se puno puta suočio sa situacijama kao što su:

- Sistem ne radi.
- Podaci se trenutno ne nalaze u sistemu.
- Podatke ne možemo naći u sistemu.
- Nije izvađena potrebna potvrda.
- Nedovoljno informisanje o proceduri podnošenja zahtjeva.
- Uputnica nije dobro popunjena i zbog toga se ne može pružiti zdravstvena usluga.
- Zdravstveni karton se ne može naći.

Ukoliko se analizira trenutno uređenje Bosne i Hercegovine, podjelu na entitete, kantone, opštine, decentralizirano upravljanje resursima, informacionim sistemima, izuzetnu heterogenost informacionih sistema dolazi se do dijela odgovora na iznad navedene situacije, a koji je bitan za ovaj rad. Informacioni sistemi koji su u primjeni, bez obzira na nivo kvaliteta i korištenja savremenih tehnologija i pristupa u razvoju istih, se ponašaju kao zasebna ostrva bez velike interoperabilnosti sa drugim istim ili sličnim sistemima.

Činjenica jeste da svaki napredak donosi određene probleme i izazove. U skladu sa temom ovoga rada ti problemi i izazovi se mogu sumirati na sljedeći način:

- Kako udovoljiti potrebama današnjeg korisnika web baziranih aplikacija, u smislu pružanja tačnih, provjerenih i pouzdanih informacija?
- Kako unaprijediti postojeće pristupe u razvoju web baziranih aplikacija na način da dostupne informacije budu u semantičkom smislu razumljive računarima?
- Da li je kvalitetan odgovor na na zadati upit ključ uspjeha?
- Da li je rješenje u kreiranju centralizirane baze podataka za određeno geografsko područje ili oblast života ili je sa druge strane rješenje u dizajnu kvalitetnih mehanizama za jednostavnu, brzu i uspješnu razmjenu informacija između heterogenih decentraliziranih sistema?

Pokušaj da se daju odgovori na iznad navedena pitanja, kreirao je novi pojam nazvan Web 3.0 ili Semantički web. Uz napomenu da taj pojam obuhvata internet svijet kao i svijet web baziranih poslovnih aplikacija, došlo se do zaključka da svijetu informacionih sistema nedostaje bitna stvar, „Zaključivanje", iako su već postojali sistemi za podršku u odlučivanju koji su imali sposobnost prijedloga za donošenje odluka za datu situaciju, ali isti su bili prvenstveno namjenjeni upravljačkim strukturama i bili su ograničeni na upotrebu u zatvorenim informacionim sistemima.

Web 3.0 uvodi nove pristupe u razvoju web baziranih poslovnih aplikacija. Definišu se novi standardi i alati i pokušava se „naučiti" računar da tumači značenje upita koje postavljaju korisnici. Automatski svoju šansu u primjeni

pristupa, standarda i alata Web-a 3.0 su uvidjele razne oblasti, između kojih se može istaći zdravstveni sektor. Razlog se ogleda u širokoj primjeni, velikom broju korisnika i bitnosti informacija koje se obrađuju.

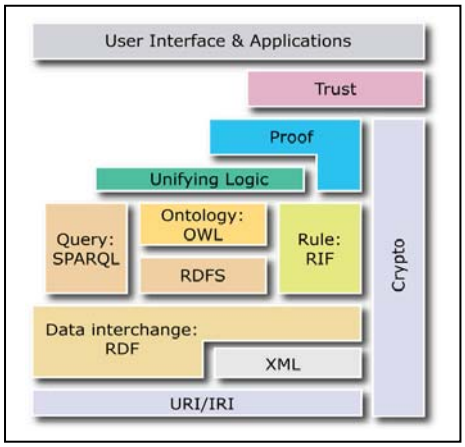
Bitno je napomenti da će se kroz rad nasumice spominjati termini Web 3.0 i Semantički web. U kontekstu ovoga rada između ta dva pojma je stavljen znak ekvivalencije.

II. SEMANTIČKI WEB (WEB 3.0)

John Markof [1] iz *New York Times* je predložio definiciju Web 3.0 kao treće generacije Web-a. Bazna ideja je želja za definiranjem strukture podataka i njihovo međusobno povezivanje a sve u cilju bolje iskoristivosti podataka, integracije i korištenje podataka od strane više aplikacija. Web 3.0 nastoji da poveže, integriše i analizira podatke iz različitih izvora kako bi kreirao novu vrijednost. U mogućnosti je da unaprijedi upravljanje podacima, daje bolju podršku mobilnim platformama, simulira kreativnost i inovativnost, ohrabruje fenomen globalizacije i unapređuje zadovoljstvo krajnjeg korisnika.

Web 3.0 se također zove i Semantički web. Kovanicu Semantički web je kreirao *Tim Berners Lee* [2] kreator i *www (World Wide Web)*. Semantički web je web koji demonstrira mogućnosti da određene informacije budu razumljive i računarima. Najbitnija svrha Semantičkog web-a je kreiranje web-a na način da je razumljiv računarima kao što je razumljiv ljudima. Semantički Web se može definisati i kao jedna globalna baza podataka u koju je uključen princip: „Svrha kreiranja web podataka je prvo namjenjena za mašine\računare pa tek onda za ljude\korisnike."

Prvi princip dizajna koji je bitno spomenuti je da je Sematički web ekstenzija postojećeg web-a. Konkretno govoreći Semantički web je izgrađen na principima i tehnologijama postojećeg Web-a. On koristi globalno indeksiranje i šeme (*sheme*) imenovanja, dok sa druge strane dokumenti Semantičkog web-a mogu se koristiti od kroz stanardne web čitač. Drugi princip dizajna je vezan za činjenicu da je web dijeljeni resurs i u tome smislu u okviru značenja web-a koji je čitljiv računarima značenje mora biti dijeljeno takođe. Semantička arhitektura softwerskih komponenti u obliku slojeva je predstavljena na slici 1.



Slika 1. Slojevita semantička arhitektura [2]

U nastavku će biti objašnjene neke od navedenih tehnologija [3]:

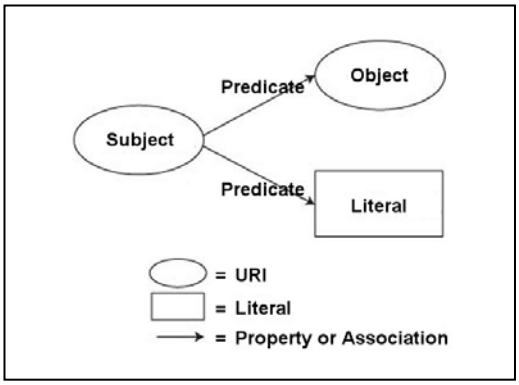
1) URI

URI (Uniform Resource Identifier) predstavlja identifikacijsku šema za bilo koji izvor. Za web izvore URI je predstavljen kao URL (Uniform Resource Locator).

2) RDF

RDF (The Resource Description Framework) je *de facto standard* za metapodatke na web-u. RDF i njegova jezička šema. RDFS se preporučuju od strane W3C za povezivanje izvora na web-u i za interoperabilnost između distribuiranih izvora podataka. Za tu svrhu, RDF se oslanja na URI za identificiranje resursa, a predstavlja graf-bazirani model podataka za povezivanje tih resursa. U tom smislu, RDF omogućuje temeljne gradivne blokove za graf bazirane strukture podataka koji su pokretači Semantičkog web-a. Danas RDF više nije samo osnovni sloj Semantičkog web-a, nego je njegov značaj povećan, RDF omogućuje glavni model podataka za gotovo sve protokole vezane za podatke i formate koji su standardizovan od strane W3C-a.

RDF grafovi su konstruirani od tzv. RDF trojki (slika 2.). RDF trojke opisuju i povezuju predmete putem kombinacije resursa, svojstava i vrijednosti svojstava. Takve trojke takođe se zovu izjave. Resurs je subjekat u izjavi, objekt je predikat u izjavi, a vrijednost imovine je objekat izjave. Dakle, osnovna struktura podataka RDF-a je u trostrukom obliku <subjekat,predikat,objekat>.



Slika 2. RDF trojka [3]

3) RDFS

RDFS (RDF Schema) predstavlja jednostavni jezik za opis ontologija.

4) OWL

OWL (Ontology Web Language) je ontologijski jezik preporučen od strane W3C. OWL se temelji na jezicima koji prezentiraju znanje jezika tj. Description Logic, koji pružaju osnovni prikaz osobina OWL-a. OWL takođe uključuje sadržaje koji se integrišu u *mainstream* web, uključujući IRIS (korištenje Internationalized Resource Identifiers) kao imena, XML šeme kao tipove podataka i ontologije kao web-dokumente.

5) SPARQL

SPARQL (Simple Protocol and RDF Query Language) je jezik predložen od strane W3C-a, za upite nad RDF podacima objavljenih na web-u i snimljenih nativno. SPARQL nudi

sintaktički SQL jezik za upite nad RDF grafovima preko uzorka, kao i jednostavnim komunikacijskim protokolom koji mogu koristiti klijenti za izdavanje SPARQL upita prema krajnjim tačkama.

Bitno je spomenuti i sloj koji se nalazi iznad ranije navedenih softwerskih komponenti. Taj sloj se zove ontologija. Ontologije su postale tema u računarskim naukama, koje služe kao eksplicitni konceptualni model znanja koji znanje domene stavlja na raspolaganje informacijskim sistemima. One igraju ključnu ulogu u viziji semantičkog web-a, gdje pružaju semantički vokabular koji se koristi za obilježavanje web stranica na način smislen za računar.

III. PRIMJENA SEMANTIČKOG WEB-A U ZDRAVSTVENOM SEKTORU

Primjena ICT-a u zdravstvu naglo je porasla u posljednjih 15 godina. Prema tome, njegov potencijal za poboljšanje učinkovitosti i djelotvornosti je priznat od strane vlada širom svijeta. Cilj ICT za zdravstvo, odnosno eHealth, je poboljšati kvalitetu, pristup i učinkovitost zdravstvene zaštite. eHealth opisuje primjenu ICT-a preko čitavog niza funkcija koje pozitivno utiču na zdravstvo. Kako bi se istakla važnost i relevantnost eHealth-a, treba napomenuti da Evropska komisija podupire istraživačke aktivnosti u području eHealth-a već gotovo dvadeset godina [4]. Od izuzetne važnosti da je zdravstvena zaštita podržana od strane sistema koji su svjesno i tačno dizajnirani za brigu nad pacijentima na siguran, učinkovit, pravovremeno i pravičan način. Sa obzirom na to, vjeruje se da ICT ima ogroman potencijal za poboljšanje kvalitete zdravstvene zaštite u odnosu na iznad navedene ciljeve.

Postoje razne mogućnosti za primjenu informacionih i komunikacionih tehnologija u eHealth domeni, kao što je olakšavanje pristupa kliničkim znanjima kroz razumljive i pouzdane web stranice i online grupe za podršku kao i korištenje kliničkih sistema za podršku odlučivanju kako bi se prilagodili podaci u skladu sa obilježjima, genetskim i posebnim uslovima za pojedinog pacijenta. Bolesnici i zdravstveno osoblje takođe mogu imati koristi kroz korištenje Internet bazirane komunikacije poput telemedicine i neposrednog pristupa automatiziranim kliničkim informacijama i dijagnostičkim testovima.

Zdravstveni sektor ostao je tradicionalan dugo vremena i krajnje je vrijeme prihvatiti tehnologiju koja će širiti medicinsku pomoć na lako dostupan način. Poziv za integraciju Semantičkog web-a sa eHealth-om je opravdano kada se uzme u obzir da kod zdravstvenih pretraživanja kontekst je vrlo važan. Ako su rezultati pretraživanja siromašni, netačni ili nepotpuni, korisnik lako može biti krivo informisan i zbunjen.

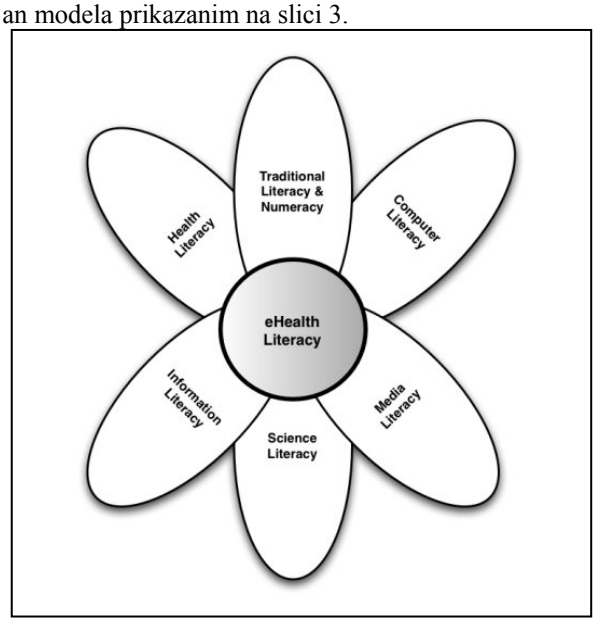
Prepoznavajući potencijalnu korist od integriranja Semantičkog web-a sa eHealth-om, W3C uspostavio je *Health Care and Life Sciences Interest Group* (HCLSIG) [5] kako bi razvio, zagovarao i podržavao korištenje Semantičkih web tehnologija u zdravstvu, nauci i kliničkim istraživanjima. Prema istraživanju koje je proveo *Pew Research Centre's Internet & American Life Project* [6] vjerovanje informacijama na internetu je odmah do vjerovanja ljekaru. Internet se često konsultira kao prvi izvor za informacije o zdravlju. Bitno je da izvor informacija kao i kvalitet istih bude potvrđen za informacije o zdravlju, budući da će većina korisnika obično prvo uraditi zdravstvene pretragu putem internetskih pretraživača prije nego što posjeti bolnicu. Jasno je da postoji potreba za poboljšanom, tačnom metodom pretraživanja informacija na internetu, što Semantički web osigurava.

1) *eHealth pismenost*

eHealth pismenost se definiše kao sposobnost da se traži, nađe, razumije i ocijeni zdravstvena informacija iz elektronskih izvora i primjeni to znanje u rješavanju zdravstvenih problema. Pojedinci sa hroničnim bolestima su češći od onih bez, da traže informacije o zdravlju na internetu. Neosigurani, posebno oni sa prijavljenim hroničnim stanjima, u većem postotku pretražuju Internet nego oni koji imaju osiguranje. Za rješavanje tih problema povezanih sa eHealth pismenošću obuhvaćeno je šest vrsta pismenost koji se kombinuju za promocija eHealth-a:

- tradicionalna pismenost,
- informaciona pismenost,
- medijska pismenost,
- zdravstvena pismenosti,
- naučna pismenost,
- informatička pismenost;

Slikovito eHeatlh pismenost se može predstaviti putem ljiljan modela prikazanim na slici 3.



Slika 3. Ljiljan model eHealth pismenosti [7]

2) *Uticaj semantičkog web-a u zdravstvenoj industriji*

Semantički Web pruža poboljšanu platformu za traženje zdravstvenih proizvoda i usluga, kao i atributa i ugleda tih zdravstvenih proizvoda i usluga. Semantički web nudi neke mogućnosti unutar zdravstvene zajednice. Jedna mogućnost je prevod znanja, u kojoj su pacijentu povećane mogućnosti za

pristup informacijama koje su zapravo relevantne za njegovo zdravlje. Integracija metapodataka u RDF format omogućuje da informacije budu dostupne za različitu ciljnu publiku na jedinstven način. Međutim, Semantički web postavlja neke izazove.

Prvo, integriranjem Semantičkog web-a u zdravstvu dovodi do povećane opasnosti od nepovezanosti između pacijenata i zdravstvenog osoblja, jer tačne informacije su lako dostupne na web-u. Drugo, potrebno je riješiti pitanje privatnosti.

Možda najznačajnija primjena semantičkog web-a u zdravstvu je upravljanje povjerenjem. Sa semantičkim web-om, potrošači mogu bolje identifikovati visoke kvalitetne zdravstvene pouzdane izvore na web-u. Mogućnost vođenja korisnika do pouzdanih zdravstvenih informacije pomoću Semantičkih web tehnologija je možda najznačajniji uticaj semantičkog web-a u zdravstvu.

3) Semantički web servisi (SWS) i semantička interoperabilnost u domeni eHealth sistema

Kao što je prethodno objašnjeno tehnologije Semantičkog web-a nastoje implementirati web koji je mašinski razumljiv, tj. web gdje su računarski algoritmi u stanju obraditi i zaključiti sa informacijama za koje su ljudi trenutno jedino u stanju interpretirati. U međuvremenu tehnologije Web servisa teže sistemu u kojem organizacije mogu napraviti neke povezanosti sa eksternim sistemima. Da bi se to postiglo, računarska sposobnost je "omotana" sa web servisom, dakle, omogućuje se drugim organizacijama da je lociraju i kombinovati sa njom. Vizija Semantičkih Web Servisa je kombinirati ove dvije tehnologije, odnosno Web servise i Semantički web.

U kontekstu zdravstvene zaštite, usvajanje i primjena SWS tehnologija će uveliko koristiti eHealth sistemima. Zanimljiva priroda zdravstva sugeriše da usvajanje novih procesa koji uključuju bilo koje nove tehnologije mora zadovoljiti najviše standarde učinkovitosti i preciznosti.

CEN/ISSS eHealth Standardization Focus Group [8] definiše interoperabilnost kao stanje koje postoji između dvije aplikacije kada, sa obzirom na određeni zadatak, jedna aplikacija može prihvatiti podatke iz druge i obaviti taj zadatak na odgovarajući i zadovoljavajući način, bez potrebe za dodatnom intervencijom. Sa teoretske strane, primjena semantičke interoperabilnosti na području zdravstvene zaštite čini se idealnim sa obzirom da je to veoma distribuirano područje. Definiranje aplikacijskog protokola za interoperabilnost u zdravstvu trenutno je veliki izazov. Neki od standarda su: HL7 (Health Level Seven), GEHR (Goo European Health Record) / openEHR, CEN / TC 251 i IHE (Integrating Healthcare Enterprise).

4) Pregled trenutnih istraživanja na polju eHealth

Trenutna istraživanja na polju eHealth su podijeljena na nekoliko katogorija, tj. grana medicinskih nauka. U nastavku se navode neka istraživanja:

Projekti vezani za dijabetis:

- AP@Home [9]-glavni cilj ovoga projekta je poboljšanje liječenja pacijenata oboljelih od dijebetisa.
- EMPOWER [10]-pomaže oboljelim od dijabetisa kroz posmatranje dnevnih rutina i korištenjem ličnih akcionih planova.

Projekti vezani za pedijatriju:

- MD Paedigree [11]-digitalni repozitorij pedijatrijskih podataka.

Projekti vezani za preventivnu zdravstvenu njegu i hronične bolesti:

- eHealth monitor [12]-razvojna platforma za lične zdravstvene usluge.
- MobiGuide [13]-cilj ovog projekta je razvoj inteligentnog sistema za podršku u odlučivanju kod pacijenata sa hroničnim bolestima.

Projekti vezani za interoperabilnost i standardizaciju:

- epSOS [14]- digitalni pregled statusa pacijenta.
- Antilope [15]-definisanje eHealth standarda i specifikacija.

IV. EHEALTH ALATI

Diskusija o konceptu eHealth-a neće biti potpuna bez pregleda alata koji podržavaju osnovne elemente eHealth sistema. U izvještaju o globalnom opservatoriju za eHealth Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) segmentira alate eHealth-a u različite kategorije na temelju njihovih funkcija. Kategorije su kako slijedi:

- alati za profesionalce,
- alati za podršku pružanja zdravstvene zaštite,
- alati za zdravstvo i finansijsko poslovanje,
- alati za politiku i zdravstvenu zaštitu populacije,
- alati za tehničke zahtjeve,
- alati za građane;

Nakon analize dostupnih alata na tržištu došlo se do zaključka da programsko rješenje za integralni informacionih sistem za zdravstvo koji koristi principe Semantičkog web-a može se bazirati na sljedećoj platformi:

- Liferay-Enterprise Java bazirana web platform,
- Vaadin framework –Java framework za GUI elemente,
- Oracle Standard edition one 11g baza podataka,
- Apache Jena –Open source Java framework,
- 389 Directory server-Open source LDAP,
- JBOSS ESB,
- JBOSS JBPM;

Raspoređeno po slojevima pregled bi bio:

- Prvi sloj-Oracle baza podataka,

- Drugi sloj- Apache Jena+Liferay platform,
- Treći sloj – Vaadin framework,
- Četvrti sloj- 389 Directory server, JBOSS ESB i JBOSS JBPM;

Na prvom sloji bi se nalazila Oracle 11g baza podataka koja bi imala ulogu relacione i semantičke baze podataka. Trenutno postoje standardni adapteri za rad sa Apache Jena i Liferay platformama.

Drugi sloj čine već spomenute platforme Apache Jena i Liferay. Apache Jena bi imala ulogu kreatora Semantičkog dijela aplikacije jer ista daje programsko okruženje za kreiranje RDF-a, RDFS-a, OWL-a i SPARQL-a. U ovome trenutku su razvijeni konektori putem kojih se integrišu Apache Jena i Liferay platforma. Paralelno sa Jenom nalazio bi se Liferay Enterprise Java platforma koja će služiti za izradu portala za pristup informacionom sistemu za zdravstvo kroz 2 modula: javni i administrativni. Javni dio bi bio dostupan građanima, dok bi administrativni dio bio dostupan uposlenicima zdravstvene institucije. Bitno je napomenuti da Liferay posjeduje standardne interfejse za povezivanje sa LDAP-om, sistemima za online plaćanje, sistemima za slanje SMS poruka i slično.

Za vizuelni izgled same aplikacije zadužen je Vaadin framework, koji sa svojim jakim U/I komponentama daje mogućnost kreiranja kvalitetnih vizuelnih interfejsa. Bitno je napomenuti da Vaadin framework ima dodatak sa kojim je veoma lako integrirati Vaadin framework sa Liferay platformom.

Četvrti sloj u jednu ruku se nalazi u istoj ravni sa trećim slojem, gledajući kompletnu arhitekturu rješenja. 389 LDAP daje mogućnost pohrane podataka korisnika, bilo da su oni zdravstveni radnici ili građani. Takođe, LDAP će služiti kao sloj autentifikacije i autorizacije. JBOSS ESB predstavlja centralni orkestracijski alat koji će imati ulogu putokaza za kolajuće Web servise unutar kompletnog sistema. JBOSS JBPM će služiti kao upravljačka struktura sa poslovne procese unutar kompletnog rješenja. JBOS JBMP posjeduje konektore putem koji se lako povezuje za Liferay platformom.

Što se tiče uputstava za korištenje Semantičkih pristupa u predloženom rješenju isti se mogu sumirati u sljedeće:

- Obavezno korištenje Web servisa za povezivanje i međusobnu razmjenu informacija između komponenti sistema, kao i sa eksternim sistemima.
- Upotreba RDF-a za opis modela podataka.
- Kreiranje ontologija za listu lijekova, listu bolesti i pripadajućih terapija.
- Osiguranje da nivo povjerenja između različitih komponenti sistema je u potpunosti implementiran.

V. ZAKLJUČAK

U današnjem informacionom društvu web predstavlja veliku mogućnosti za pronalaženje informacija. Međutim, sa obzirom na mnoštvo izvora na web-u, dobiti pravu vrstu informacija predstavlja izazov. Pored velikim naporima programera, web u svom trenutnom stanju nije dovoljno inteligentan da obrađuje informacije. Semantički web unapređuje postojeći web osiguravajući da informacije postanu računarski razumljive. Ovo poboljšanje će se postići ubrizgavanjem semantike na webu, a time efektivno stvarajući inteligentni web. To uključivanje inteligencije na web-u nudi ogroman potencijal, posebno u zdravstvenoj industriji. Poslednjih nekoliko godina eHealth domen počeo je usvajati neke Semantičke web tehnologije. Distribuirana priroda zdravstvene industrije i nedavna informatizacija zdravstvene prakse ukazuju da je ovo usvajanje postalo neizbježno.

Istraživanje, odnosno proširenje koncepta Web 3.0 bi trebalo nastaviti prema sljedećim smjernicama:

- Promocija semantičkog web-a na mainstream tržište.
- Automatsko kreiranje ontologija.
- Personalizacija isporuke informacija.
- Implementacija Semantičkog eHealth rješenja koristeći predložene alate i tehnologije.

LITERATURA

[1] John Markoff „Entrepreneurs See a Web Guided by Common Sense " Internet http://www.nytimes.com/2006/11/12/business/12web.html 12.11.2006. god. [Novembar 2010.]

[2] Tim Berners-Lee „Semantic Web Road map Internet "http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html 1998.god [Oktobar 2011]

[3] John Domingue, Dieter Fensel i James A. Handler. „Handbook of Semantic Web Technologies", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

[4] European Commision-Directorate General Health & Consumers Internet http://ec.europa.eu/health/ehealth/portal/index_en.htm [Juni 2013.]

[5] W3C Internet http://www.w3.org/wiki/HCLSIG [Juni 2013.]

[6] Pew Research Center Internet http://www.pewinternet.org/ [Juli 2013.]

[7] Journal of Medical Internet Research Internet http://www.jmir.org/article/viewFile/506/1/2957 [Januar 2013.]

[8] The European Committee for Standardization (CEN) Internet http://www.cen.eu/cen/Pages/default.aspx [Januar 2013.]

[9] Artificial Pancreas (AP) at home Project Internet http://www.apathome.eu/ [Mart 2013.]

[10] Support of Patient Empowerment by an intelligent self-management pathway for patients Internet http://www.empower-fp7.eu/ [Februar 2013.]

[11] MD-Paedigree: Model-Driven Paediatric European Digital Repository Internet http://www.md-paedigree.eu/ [Mart 2013]

[12] The eHealthMonitor project Internet http://www.ehealthmonitor.eu/ [Mart 2012.]

[13] MobiGuide Project Interent http://www.mobiguide-project.eu/ [Mart 2012.]

[14] The European eHealth Project Internet http://www.epsos.eu/ [Decembar 2012.]

[15] eHealth interoperability in Europe Internet http://www.antilope-project.eu/ [Avgust 2012.]

ABSTRACT

This paper introduces the concept of Web 3.0 (the Semantic Web). Following are some basic definitions and elements of the architecture of Semantic Web. Special emphasis is placed on the features and benefits of using

Semantic Web in the health sector. At the end of the paper is a proposal of tools and technologies that can be used when implementing the principles of the Semantic Web in the eHealth system.

INTRODUCING WEB 3.0 (SEMANTIC WEB) AS A NEW APPROACH IN DEVELOPING WEB BASED BUSSINES INFORMATION SYSTEMS-CASE STUDY Ehealth systems

Nedim Selmanović, Komjen Marković, Dajana Cerovina