

Одлуком Наставно-научног већа Математичког факултета у Универзитета у Београду, донетом на 314. седници, која је одржана 09.05.2014. године, именовани смо у комисију за преглед и оцену рукописа „Коришћење Веб алата за конструкцију онтологија различитих природних језика“ („Using Web tools for constructing ontologies of different natural languages“) који је предат као докторска дисертација маг. инф. **Емхимеда Алатриша**. Након прегледа рукописа, подносимо следећи

## Извештај

### 1. Биографија кандидата

Емхимед Алатриш је рођен 03.09.1972. у Јефрену (Yefren - El Jursan) у Либији.

Основну и средњу школу завршио је у Јефрену, а потом је дипломирао на Факултету за науке и уметност 1996. године у истом граду. Након тога је уписао мастер студије на Културном универзитету у Инстамбулу и исте студије је завршио школске 1999/2000 године. Школске 2008/2009 уписао је докторске студије на Математичком факултету у Београду.

Емхимед Алатриш је у периоду од 1997 до 2001. године радио као доцент на Катедри за физику, Факултета за науке и уметност у Јефрену у Либији. Школске 2006/2007 године био је члан Већа за математику и рачунарске науке на истом факултету.

Након уписа докторских студија на Математичком факултету у Београду, положио је све испите предвиђене планом и програмом докторских студија.

## 2. Проблем и садржај тезе

Област истраживања кандидата је Семантички веб. Један од кључних појмова Семантичког веба је онтологија. Термин је преузет из философије, а односи се на модел репрезентације знања о свету или неком његовом делу. Део света који се описује онтологијом назива се домен и садржи појмове (концепте) и релације међу њима.

Основна идеја Семантичког веба је обезбеђивање комуникације између човека и софтверских агената (програма који могу самостално да делују), као и између самих софтверских агената. За ове сврхе креиран је посебан језик RDF заснован на XML-у, за који се може рећи да је основа данашњег веба. RDFS представља проширење језика RDF и омогућава дефинисање класа и својства специфичних за поједине апликације. Помоћу овог језика могу се описивати онтологије, али постоје још специфичнији језици за опис онтологија, као што је OWL. Разни софтверски алати, као што су едитори онтологија, омогућавају креирање онтологија и оперисање са онтологијама.

Ако је домен на који се односи онтологија релативно узак (посебно неки технички домени), није проблем креирати онтологије за тај домен и оперисати са њим. Међутим, ако је потребно обављати комуникацију са софтверским агентом коришћењем природног језика човека, онда креирање одговарајуће онтологије представља посебан изазов.

Предмет истраживања овог рада је креирање онтологија за различите природне језике.

Посебна пажња је посвећена Арапском језику и његовим специфичностима. Развијен је посебан метод у којем се користе расположиви алати на вебу да би се за текст, написан на арапском, након превођења на енглески језик, формирала одговарајућа онтологија. Кључну улогу у целом поступку има алат DODDLE-OWL. Да би се добила онтологија у којој се користе арапски термини, врши се трансформација документа помоћу XSLT-а, а коришћењем едитора Protégé формира се одговарајућа онтологија.

Овај метод се може уопштити и искористити и за друге природне језике уз одређења прилагођавања.

Рукопис садржи опис данашњег стања Семантичког веба и опис неких софтверски алата који су неходни као подршка Семантичком вебу. Међу овим алатима значајно место припада едиторима онтологија. Стога се посебна пажња посвећена анализи и поређењу најзначајнијих онтолошких едитора. Главни део тезе односи се на креирање онтологија из текста написаног на неком природном језику. Креиран је посебан поступак за ове сврхе заснован на трансформацији докумената. Да би се успешно обавила трансформација документа, неопходно је креирати речник коришћењем WordNet-а. За ове сврхе користи се нова Microsoft технологија Translation Memory technology.

### **3. Полазне претпоставке**

Полазне претпоставке за успешан рад у овој области су: добро познавање XML-технологија, као и софтверских алата који се користе у оквиру Семантичког веба.

Положивши одговарајуће предмете, кандидат је задовољио ове претпоставке. Поред овога, неопходно је продубљење знања из појединих подобласти Семантичког веба. Подобласт за коју се определио кандидат је процесирање природних језика и њихова примена у Семантичком вебу. У овој подобласти су добијени главни резултати. Коришћењем различитих алата, расположивих на вебу, кандидат је показује да се за различите природне језике могу формирати онтологије, а самим тим и употребити за комуникацију са софтверским агентима.

### **4. Научни методи који су коришћени у раду на тези**

Главни метод је анализа текста на природном језику и формирање онтолошког графа за тај текст. Користи се методологија примењена у софтверском алату DODDLE-OWL за креирање онтологија на основу изабраних класа појмова. Трансформацијом добијених RDFS докумената коришћењем језика XSLT, могуће је формирати онтологије за различите природне језике. За ове трансформације користе се стандардни методи превођења једне врсте XML докумената у друге.

### **5. Остварени научни допринос истраживања**

Главни доприноси овог рада су:

- Анализа и поређење онтолошких едитора;
- Анализа и опис разних других софтверских алата везаних за Семантички веб;
- Креирање метода за превођење онтологија једног природног језика у онтологије другог језика;
- Креирање онтологије за тектове на Арапском језику из различитих домена.

### **6. Главне референце које су генерисане у току рада на тези**

[1] Emhimed Salem Alatrish : *Comparison of Ontology Editors*, eRAF Journal on Computing, Vol.4, 23–38, (2012).

[2] Emhimed Alatrish: *Comparison Some of Ontology Editors*, Management Information Systems, Vol. 8 (2013), No. 2, pp. 018-024.

[3] Emhimed Salem Alatrish, Dušan Tošić, Nikola Milenković: Building ontologies for different natural languages, прихваћен за штампу у часопису ComSis.

## 7. Закључак

У рукопису „Коришћење Веб алата за конструкцију онтологија различитих природних језика“ („Using Web tools for constructing ontologies of different natural languages“) кандидат магист. инф. Емхимед Алатриш је показао да је могуће, коришћењем специфичне методологије, креирати онтологије за текстове написане на било којем природном језику за одређене домене. Креиране онтологије омогућавају комуникацију између софтверских агената и лаку размену информација између рачунара. С обзиром на изложено, може се констатовати да су испуњени сви циљеви истраживања наведени приликом предлагања теме. Сматрамо да научно истраживање приказано у овом раду даје допринос решавању проблема комуникације човек-рачунар на природном језику човека, тј. креирању онтологија Семантичког веба. Стога предлагемо Наставно-научном већу **да поменути рукопис прихвати као докторску дисертацију и одреди комисију за јавну одбрану.**

Београд, 11.6.2014.

Чланови комисије:

др Душан Тошић  
редовни професор  
Математички факултет у Београду

др Ненад Митић  
ванредни професор  
Математички факултет у Београду

др Иван Обрадовић  
редовни професор  
Рударско-геолошког факултет у Београду

Др Гордана Павловић-Лажетић  
редовни професор  
Математички факултет у Београду