

NJË STUDIM KRAHASUES I SISTEMEVE TË MODELIMIT TË ONTOLOGJIVE

*JONIDA SHEHU, ENDRI XHINA

Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Informatikës

e-mail: jonida.shehu@fshn.edu.al

Përmbledhje

Aplikimi i semantikës së web-it ka krijuar zgjidhje për sa i përket problemeve si ekstraktimi i informacionit, adaptimi i përmbajtjes së informacionit dhe mirëmbajtja e të dhënave të strukturuar dobët. Semantika e web-it bazohet në përdorimin dhe shkëmbimin e të dhënave të ndërmjetme, si dhe menaxhimin e tyre me qëllim përfitimin e njohurive të reja. Ontologjitë përdoren në aplikacione të semantikës së web-it dhe plotësojnë hapësirat boshe që ekzistojnë midis të dhënave të ndërmjetme heterogjene. Ekzistojnë shumë sisteme dhe editorë modelimi të ontologjive, të cilët ofrojnë jo vetëm mundësinë për të ndërtuar ontologji, por edhe aftësi arsyetuese, suport për formate si XML/XSD, RDFs, OWL dhe RIF. Gjithashtu, ato mundësojnë vizualizimin e ontologjive nëpërmjet grafeve ku pasqyrohen entitetet kryesore dhe lidhjet që ekzistojnë midis tyre. Ky punim do të analizojë editorët e ndryshëm të modelimit të ontologjive, me qëllim përzgjedhjen e editorit optimal për inxhinierimin e një ontologjie në fushën e E-qeverisjes.

Fjalëkyçe: Semantika e web-it, ontologji, editorë, E-Qeverisje.

Abstract

The application of semantic Web has produced solutions to problems such as information retrieval, the adaptation of information content, and maintenance of poorly structured data. The Semantic Web manages and exchanges metadata to gain new knowledge. Ontologies are used in semantic web applications to fulfill gaps that exist between heterogeneous metadata. There are many ontology modeling systems and editors, which offer not only the ability to build ontologies, but they also include reasoning skills and support for formats like XML / XSD, RDFs, OWLs, and RIFs. Additionally, they enable the visualization of ontologies through graphs that reflect resources and their logic relationships. This paper analyses various ontology modeling editors, for us to decide the optimal editor for the engineering of an ontology in the domain of E-Government.

Keywords: Semantic web, ontology, editors, E-Government.

Hyrje

Semantika e web-it dhe ontologjitë janë përfshirë tashmë në fusha të ndryshme si në mjekësi, në qeverisjen elektronike apo në modelimin e proceseve të suksesshme të biznesit. Ontologjitë modelojnë njohuritë duke i dhënë një kuptim të dhënave të strukturuar ose gjysmë të strukturuar. Ato ndihmojnë në procesimin e kuptimit automatik të informacionit, në lidhjen dhe integrimin e të dhënave heterogjene, por edhe për të nxjerrë në mënyrë implicite informacion prej njohurive ekzistuese. Sipas (Guarino, 1998), në disa raste termi ontologji do të ishte thjesht vetëm një emër i

sofistikuar që tregon rezultatin e aktiviteteve të zakonshme si analiza konceptuale dhe modelimi i domain-it, të kryera me anë të metodologjive standarde.

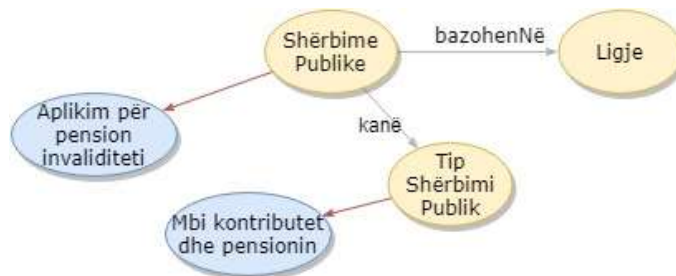


Figura 1. Klasa dhe attribute mbi një ontologji për shërbimet publike.

Ekzistojnë disa klasifikime të tipeve të ndryshme të ontologjive ku ndër të tjera siç përshkruhet nga (Abecker *et al.*, 1998), mund të dizajnohen ontologji të informacionit të cilat përshkruajnë lloje të ndryshme të burimeve të informacionit me strukturën dhe atributet, ndërsa ontologjitë enterprise përcaktojnë kontekstin në të cilin burimet e informacionit përdoren dhe gjenerohen, ku niveli më i lartë i ontologjisë enterprise shpreh një model të ndërmjetëm për proceset dhe strukturën organizative. Së fundmi, ontologjitë domain janë specifike për çdo fushë aplikimi dhe përcaktojnë konceptet që modelojnë përmbajtjen e burimeve dhe shërbimeve të informacionit.

Në përgjithësi, në procesin e modelimit të ontologjive sugjerohet ripërdorimi ose kombinimi i ontologjive ekzistuese, kjo për shkak të reduktimit të kostos por edhe për të qenë të sigurt në përdorimin e një ontologjie e cila është validuar tashmë. Pavarësisht nëse ontologjia ndërtohet nga e para, ose nëse përdoret një ontologji ekzistuese ka disa hapa sipas (Noy & McGuinness 2001) nëpër të cilat kalon zhvillimi i ontologjisë:

1. Përcaktimi i fushës dhe qëllimit të ontologjisë.
2. Konsiderohet ripërdorimi i ontologjive ekzistuese.
3. Numërimi i termave të rëndësishëm në ontologji.
4. Përcaktimi i klasave dhe hierarkive të tyre.
5. Përcaktimi i attributeve dhe lidhjeve midis klasave.
6. Përcaktimi i kufizimeve.
7. Krijimi i individëve ose e thënë ndryshe instancat e klasave.

Ka gjithnjë mënyra të ndryshme të modelimit të ontologjisë, megjithatë në përgjithësi ndiqen hapat e mësipërm duke u përsëritur në mënyrë të vazhdueshme me synim përmirësimin e ontologjisë. Në praktikë aplikacioni që do të kryejë modelimin e ontologjisë vendos edhe për procedurën e modelimit. Në vijim të këtij artikulli do të përmendim disa prej mjeteve kryesore të modelimit të ontologjive dhe karakteristikat më të rëndësishme të tyre. Arsyeja e kësaj analize është që të përzgjedhim mjetin më të përshtatshëm për modelimin e ontologjisë tonë në fushën e qeverisjes elektronike.

Protégé

Protégé është një editor ontologjie i zhvilluar nga qendra kërkimore për Informatikë Bio-mjekësore në Universitetin e Mjekësisë në Stanford dhe i mbështetur nga një

komunitet i gjerë akademik, qeveritar dhe përdorues korporatash. Ai ofrohet falas dhe konsiderohet ndër editorët më të njohur për modelimin e ontologjive, siç përshkruhet edhe nga (Musen, 2015), aktualisht Protégé ekziston në një shumëllojshmëri framework-esh. Një sistem desktop (Protégé 5.5) mbështet shumë veçori të përparuara për të mundur ndërtimin dhe menaxhimin e ontologjive OWL.

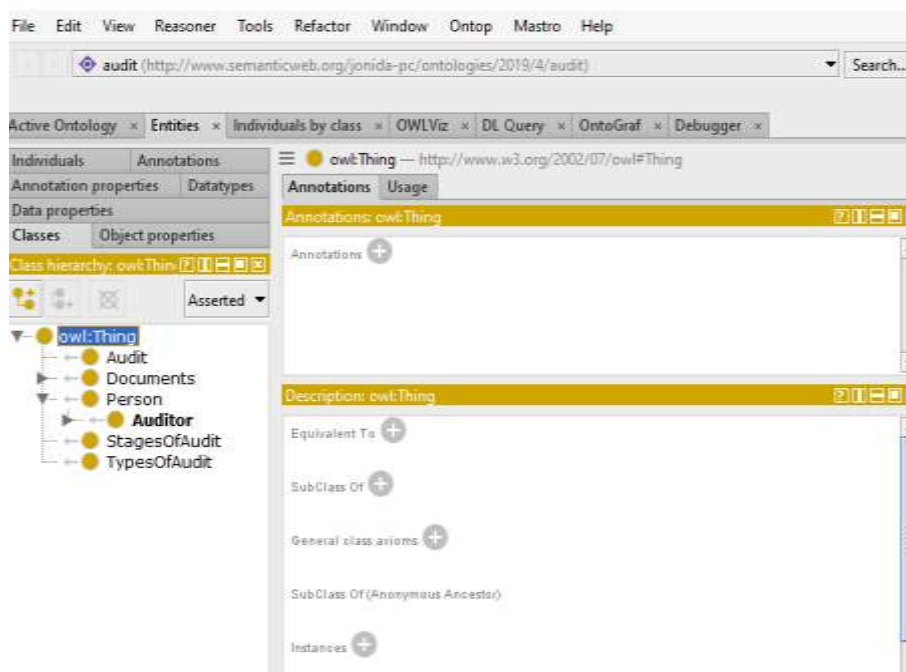


Figura 2. Ndërfaqja e Protégé version Desktop

Një sistem i bazuar në Web (WebProtégé) ofron akses të shpërndarë në Internet duke përdorur çdo shfletues Web dhe ka një dizajn shumë të thjeshtë për t'u përdorur për shumë punë inxhinierike. Versioni i bazuar në Web është bërë jashtëzakonisht popullor dhe kohët e fundit ka tejkaluar atë desktop në shkallën e përdorimit të tij. Disa karakteristika të Protégé janë:

- ▶ Është falas dhe mund të shkarkohet dhe instalohet shumë lehtësisht nga faqja zyrtare e Stanford.
- ▶ Ofron një ndërfaqe të thjeshtë dhe të lehtë për tu përdorur edhe nga përdorues pa shumë përvojë.
- ▶ Mundëson modifikim dhe riemërtim për klasat, hierarkitë, atributet e objekteve dhe atributet e të dhënave.
- ▶ Ofron Plug-ins të vizualizimit të ontologjisë si OntoViz, OntoGraph ose Jambalaya (Alatrish 2013).
- ▶ Ofron Plug-ins për të realizuar programim të bazuar në rregulla duke përdorur informacionin e ruajtur në Protégé (Escórcio & Cardoso, 2007).

- ▶ Ka logjikues të ndryshëm si Pellet, HerMiT, Mastro, Ontop, jcel, ELK të cilët nxjerrin inferenca për klasat, për attribute të objekteve, për atributet e tipeve të të dhënave dhe individëve.
- ▶ Ofron mundësi të importit dhe eksportit në formatet RDF; RDFS; DAML+OIL; XML; OWL; Clips; UML, me një shumëllojshmëri Plug-ins si EasyDB që lejon importin dhe eksportin lehtësisht të ontologjive, BnGEN gjeneron rrjeta baesiane nga ontologjia, OBOConverter lejon konvertimin e file-ve nga format OBO në OWL, OWL2ToRDB lejon transformimin e ontologjive OWL 2 në një bazë të dhënash relacionale.
- ▶ Lejon kërkimin në ontologji për klasa, individë dhe attribute nëpërmjet tab-it Query Search.
- ▶ Ka një komunitet të gjerë studiuesish që ofrojnë suport falas mbi problematika të ndryshme.
- ▶ Përdor SWRL debugger, si një mundësi për të shprehur lidhje dhe inferenca që ekzistojnë në ontologji (Kapoor & Sharma 2010).

TopBraid Composer

TopBraid Composer kombinon funksione të ndryshme të modelimit të ontologjive duke ofruar gjithashtu fleksibilitet për sa i përket konvertimit të të dhënave në formate të ndryshme. Nëpërmjet TopBraid Composer mund të dizajnohen query dhe të ndërtohen aplikacione të semantikës së web-it. Ai punon në çdo sistem operimi që suporton Java dhe Eclipse testuar në Windows, Linux dhe Mac OS. Siç përmendet edhe nga (Alatrish 2013), TopBraid Composer vjen në disa versione, në versionin me pagesë Maestro dhe Standard, por ka edhe një version falas. Në versionin falas ofrohen disa funksione bazë si ndërtimi dhe modifikimi i file-ve, performimi i SPARQL queries dhe përdorimi i rregullave të kufizimit.

Disa karakteristika kryesore janë:

- ▶ Ndërfaqe e thjeshtë dhe intuitive në përdorim duke ofruar mundësi të ndërtimit të klasave, nënklasave, attributeve dhe lidhjeve midis entiteteve.
- ▶ Ontologjitë vërtetohen për qëndrueshmërinë e tyre (Sematrix-TopBraidComposer) dhe (Sematrix-TopBraidComposer Characteristics) nëpërmjet logjikuesve të ndryshëm si Pellet, OWLIM, Jena rules, Oracle Rules, SPARQL Rules.
- ▶ Në versionet me pagesë, siç përshkruhet edhe në (Sematrix-TopBraidComposer) dhe (Sematrix-TopBraidComposer Characteristics) siguron editorë vizual për grafet RDF dhe diagramat e klasave, gjithashtu mundësi të përdorimit të bazave të të dhënave të shkallëzueshme si Jena SDB/TDB, AllegroGraph, Oracle 11g dhe Sesame.

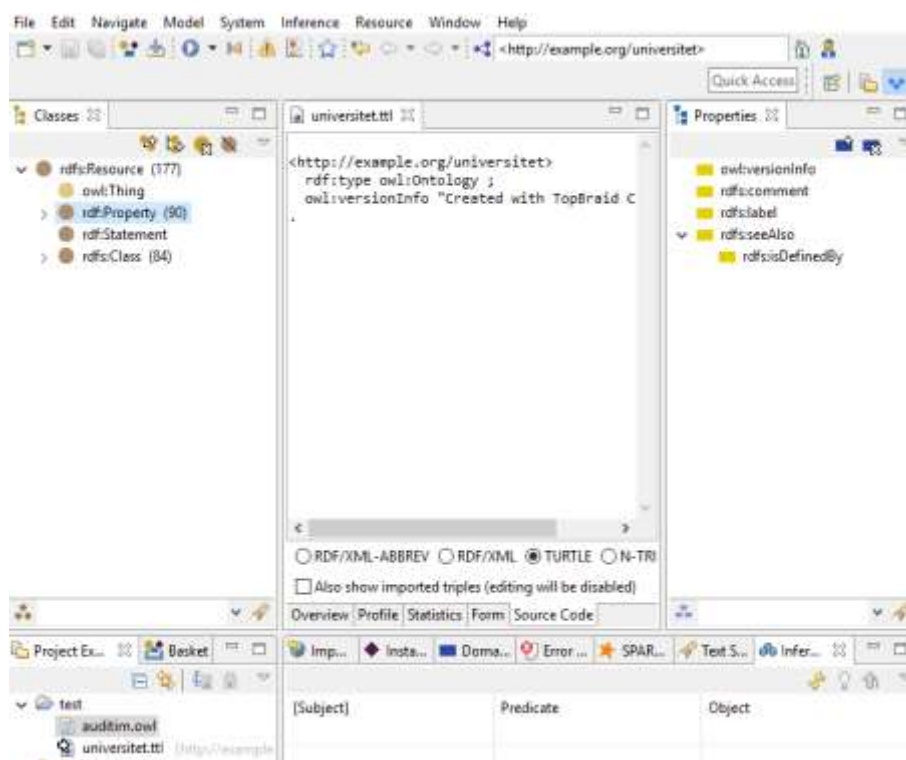


Figura 3. Ndërfaqja e TopBraid Composer

- ▶ Nuk ofron suport për file me prapashtesën .owl dhe nëse një file është ruajtur si i tillë nga editorë të tjerë, ai duhet të konvertohet në formatin Turtle apo RDF/XML, formate të tjera të suportuara janë N-Triple, JSON-LD.
- ▶ Në versionin falas mungojnë disa opsione si Graphstore, gjithashtu dhe suportit ose mirëmbajtja të cilat ofrohen për versionet me pagesë.
- ▶ Siguron integrim me mjete të programimit dhe ripërdorim të modeleve ekzistuese në formate të veçanta si XML, UML dhe Excel.
- ▶ Krijon mundësi për menaxhim të ndryshimit me riemërim, zhvendosje të attributeve dhe klasave.
- ▶ Mundëson paraqitjen e rregullave dhe kufizimeve SPIN, si dhe konvertimin në një sintaksë SPIN.

Fluent Editor

Fluent Editor është një mjet i ofruar nga Cognitum Artificial Intelligence për modifikimin dhe manipulimin e ontologjive komplekse që përdorin gjuhë natyrore të kontrolluar (CNL). Ky mjet është falas për akademikët, ashtu sikurse edhe për zhvilluesit individualë. Siç përkthehet edhe në (Cognitum-FluentEditor), karakteristika kryesore është përdorimi i anglishtes së kontrolluar si një gjuhë e modelimit të njohurisë.

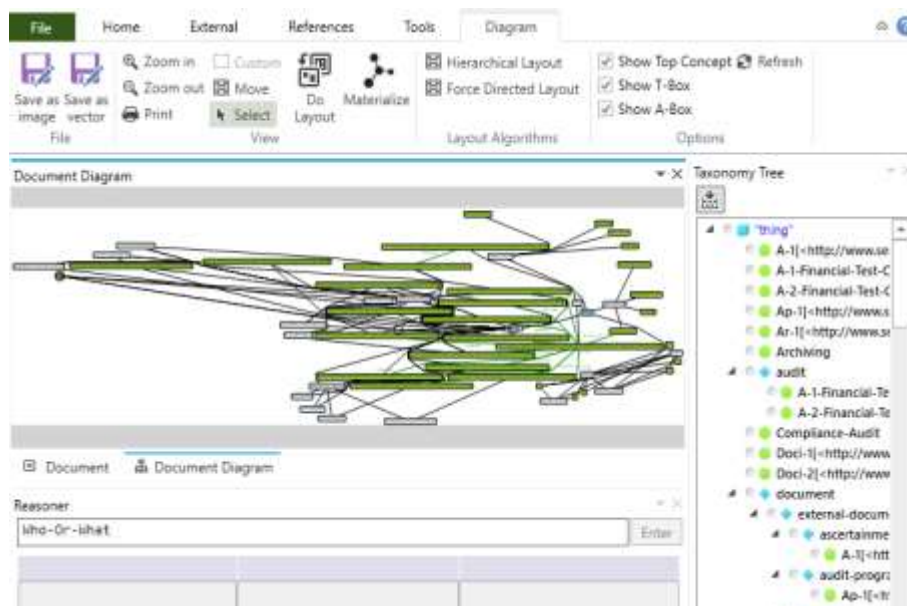


Figura 4. Ndërfaqja e Fluent Editor

Disa prej karakteristikave të tjera përveç mundësisë për të krijuar klasa,tribute dhe lidhje janë:

- ▶ Pasqyrimi nëpërmjet diagramave të gjithë elementëve të ontologjisë dhe lidhjeve të tyre siç tregohet edhe në Figurën 4.
- ▶ Aftësia për të bashkëvepruar edhe me mjete të tjera të modelimit të ontologjive si Protégé.
- ▶ Mundësia për të eksportuar dhe importuar në formate RDF dhe OWL.
- ▶ Mund të ndërtohen dhe ekzekutohen SPARQL query mbi ontologjinë.
- ▶ Përdor SWRL debugger si një mundësi për të shprehur lidhje dhe inferenca që ekzistojnë në ontologji.
- ▶ Mundëson modifikim dhe riemërim të klasave, hierarkive dhetributeve.

Krahasimi midis mjeteve të modelimit të ontologjive

Pas përshkrimit të karakteristikave të secilit prej mjeteve të modelimit të ontologjive, në Tabelën 1 jepen shkurtimisht disa vlerësime të karakteristikave të tyre.

Cilësi	<i>Suporti për formate të ndryshme</i>	<i>Përdorimi</i>	<i>Ka version falas</i>	<i>Suporti në komunitet</i>	<i>Query Sparql</i>
Editorë					
<i>Protege</i>	Shumëllojshmëri	I thjeshtë	Po	I madh	Po
<i>Top Braid Composer</i>	Shumëllojshmëri, mungon owl	Më kompleks	Po	I kufizuar për versionin falas	Po
<i>Fluent Editor</i>	Shumëllojshmëri	Më kompleks	Po	I kufizuar	Po

Tabela 1. Vlerësimet e mjeteve të modelimit të ontologjive

Përfundime

Ekzistojnë shumë sisteme të modelimit dhe modifikimit të ontologjive, megjithatë në këtë artikull përzgjedhëm për të analizuar vetëm tre prej tyre. Disa prej karakteristikave që përmendëm për krahasim lidheshin me llojet e formateve që suportonin këto mjete, lehtësitë që ofronin në përdorim, aftësitë për të ekzekutuar query SPARQL, por edhe aftësi për të nxjerrë rregulla inference për individët e ontologjisë duke përdorur logjikues të ndryshëm.

Në rastin tonë zgjedhëm Protégé si editorin më të përshtatshëm për tu përdorur për inxhinierimin e ontologjisë në fushën e qeverisjes elektronike. Arsyet se përse zgjedhëm këtë mjet lidhen me faktin që ofrohet falas, ka një ndërfaqe shumë intuitive dhe të lehtë për tu përdorur, por ofron dhe suport të vazhdueshëm duke qenë se përdoret nga një komunitet i gjerë akademikësh dhe profesionistësh të fushave të ndryshme. Kjo do të lehtësonte përdorimin në rastet kur hasen problematika të inxhinierimit të ontologjisë.

Literatura

Guarino, N. (1998): Formal Ontology and Information Systems, Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy; 3-15

Abecker, A., Bernardi, A., Hinkelmann K., Kühn O. & Sintek, M. (1998): Toward a well-founded technology for organizational memories, IEEE Intelligent Systems and their Applications 13(3); 40–48

Noy, N. F. & McGuinness, D. L. (2001): Ontology development 101: A guide to creating your first ontology, Technical report, KSL-01-05, Stanford Knowledge Systems Laboratory

Musen, M.A. (2015): The Protégé project: A look back and a look forward. AI Matters, Association of Computing Machinery Specific Interest Group in Artificial Intelligence, 1(4); 4-12

Escórcio, A., & Cardoso, J. (2007): Editing Tools for Ontology Creation, In Semantic Web Services: Theory, Tools and Applications; 1-27

Alatrish, E. (2013): Comparison Some of Ontology Editors, Management Information Systems, Vol. 8, No. 2; 18-24

Semantrix- TopBraidComposer <http://semantrix.com.au/pages/products-platforms/topquadrant/topbraid-composer/> aksesuar më 18.08.2019

Semantrix- TopBraidComposer Characteristics <http://semantrix.com.au/pages/wp-content/uploads/2013/03/TopBraidComposerDatasheet.pdf> aksesuar më 18.08.2019

Cognitum-FluentEditor <https://www.cognitum.eu/semantics/FluentEditor/> aksesuar më 19.08.2019

Kapoor, B. & Sharma, S. (2010): A Comparative Study Ontology Building Tools for Semantic Web Applications, International journal of Web & Semantic Technology Vol.1, Num.3