УДК004.75:111.1 ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПУБЛІКАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ ОНТОЛОГІЙ

Балинська С.О., Прийма С.М. Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького,м. Мелітополь e-mail: s_brum@mail.ru

Актуальність. Процес «інтелектуалізації» комп'ютерних додатків є актуальним і своєчасним практико орієнтовним завданням. Таке поняття як комп'ютерна онтологія відіграє помітну роль у цьому процесі, адже надає змогу формалізації та впорядкування деякої області знань за допомогою реляційоної структури даних. Задача розробки онтологічної бази даних є актуальною як з наукової точки зору, так і з практичної, оскільки дозволяє можливості технології Semantic Web застосувати для створення семантичного веб-порталу для досліджуваної області знань. До того ж, програмні продукти, що використовують інтелектуальні агенти на основі онтологій, мають можливість автоматичної обробки контенту. Таким чином, онтології є ключовими технологіями у розвитку Semantic Web [1]. Сьогодні Semantic Web переживає стадію активного розвитку, тож створення універсальних онтологій як засобу семантичного представлення інформації вбачається важливим завданням.

Виклад основного матеріалу. Онтологія виступає як формальна структура, загальне уявлення про поняття певної галузі знань. Є декілька мов для представлення онтологій, але найбільш відомим та розвиненим з них є OWL (Ontology Web Language) [2].

Найбільш відомим інструментом для розробки онтологій є редактор Protege, який можна завантажити за посиланням http://protege.stanford.edu/ (Puc.1).



Рис.1. Вікно для завантажування Protege

OWL-онтології, розроблені за допомогою Protege, можуть включати в себе опис класів, властивостей та їх екземплярів (Рис.2).

▼ pizza.owl Protégé 3.4.3 (file:\C:\Progra	m%20Files\Protege 3.4.3\	examples\pizza\pizza.owl.pprj. OWL / RDF Files)	
Elle Edit Project QML Reasoning Code To	ols Window Collaboration	jelo	
000 400 200 20		Integé	
🔶 Metadata(pizza.owl) 🥚 OWLClasses 📜 Pro	operties 🔶 Individuals 🗧 I	Forms	
SUBCLASS EXPLORER	CLASS EDITOR for Vegetarian	Pizza (instance of owl:Class) 🔶 🖶 🕅	
For Project: O pizza.owi	For Class: http://www.co-ode.c	rg/ontologies/pizza/2005/10/18/pizza.ov/#VegetarianPizza	
Asserted Hierarchy 😽 😫 🍖	DÎ 🗟 🍫 🛃 🛛	- Annotations	
owt Thing	Property	Value Lang	
V Operation Concept	rdfs:comment	Any pizza that does not have fish topping and does not have meat topping is a VegetarianPizza. en	
Country		Members of this class do not need to have any toppings at all.	
IceCream	rats:isbei	Pizza vegetariana Pi	
V Pizza			
CheeseyPizza			
Mastu@inte			
hamedDirra	of 🖸 🔒 🌚	Asserted Conditions	
NonVegetarianPizza		NECESSARY & SUFFICIENT	
RealitalianPizza	Pizze		
SpicyPizza	not (hasTopping some Fish) pot (hasTopping some Meat	(opping)	
SpicyPizzaEquivalent	NECESSARY		
VegetarianPizza		INHERITED	
VegetarianPizzaEquivalent1	hasBase some PizzaBase	[from Pizza]	
VegetarianPizzaEquivalent2			
PizzaBase			
PizzaTopping			
VauePartition			
	<u></u>		
	💣 😞 🤣 🚖 🍖	Disjoints	
	NonVegetarianPizza		
- 88 🐮 🐎 🔏	🎂 🖶 🔅 🔍	Logic View O Properties View	

Рис. 2. Розробка онтології у редакторі Protege

За допомогою вкладки «OntoGraph» користувач має змогу наглядно побачити зв'язки та відносини у розробленій онтології (Рис.3).

Існує безліч платформ для публікацій RDF-файлів, зокрема Presto, AmbraProject, D2R Server. В публікації представлено огляд найбільш поширених інструментів – FTP-клієнт FileZilla, Jena Apache a також Virtuoso.

FileZilla можна завантажити за посиланням https://filezilla-project.org/. Програма є безкоштовною, а також має і російськомовну версію, що значно полегшує роботу з нею. Вікно програми поділено на дві частини: в лівій знаходяться усі файли, що є на комп'ютері, а в правій – файли, що вже завантажені на сайт (Рис.4).



Рис. 3. Вкладка «OntoGraph» у редакторі Protege

🔁 FileZilla					
File Edit View Tran	isfer Server Bookmarks	Help			
11 - 🖊 II 😭 🕽	2 🗱 👯 🏁 🜲 👘 🛙	• A # (n		
Host: example.vm.byter	nar Username: admin	Passv	vord:	Port: 22 Quick	connect
а	b		с	d	*
Level shere Collinson/Decis	40		Describe sites		*
Local site: C: (Users (Davi		• •	Remote site:		
	Downloads				
	Favorites				
	Links	-			
Filename /	Filesize Filetype	Last r 🔺	Filename /	Filesize Filetype L	ast modified P
퉬		=			
🚯 My Music	File Folder	11/05	Not connected to any server		
My Pictures	File Folder	11/05			
📑 My Videos	File Folder	11/05 +			
•	m	Þ	•	III	F
1 file and 3 directories. To	otal size: 402 bytes		Empty directory	s.	
Server/Local file ∢	Direction Remot	e file III		Size Priority Status	4
Queued files Failed to	ansfers Successful transf	ers			
				Real Queue	: empty 🛛 🔍 🖉

Рис.4. Стартове вікно FileZilla

За допомогою цього клієнту користувач має змогу завантажити на свій сайт не лише онтологію, а й будь-який інший документ. Щоб зробити це, користувач повинен заповнити усі поля (Рис.4), після чого вибрати зі списку файлів зліва онтологію, яку необхідно опублікувати та перетягнути її в праву частину. Переконатися в наявності обраної онтології на сайті можна перейшовши за посиланням, додавши у кінці «/ontology_name.owl».

Більший потенціал має фреймворк, що має назву Apache Jena. За його допомогою ми зможемо не тільки завантажувати онтології в мережу, але ще й створювати SPARQL-запити до неї (мова запиту даних для RDF-файлів). Аби скачати Jena, необхідно перейти на сайт https://jena.apache.org/download/ та вибрати «Jena Fuseki». Після того, як фали будуть завантажені та розархівовані, в пошуковому рядку браузера вводимо «lokalhost:3030», переходячи таким чином на сервер Fuseki (Рис.5).

Fuseki - A SPARQL 1.1 Server - Mi	ozilla Firefox		*	
Lie East Yiew History Bookman	a Ioda Help			
Resource description framew	+ Fuseki - A SPARQL 1.1 Server × +		100	
 Iocalhost:3030 		12 * C 8 - DB2 RDF	۹ م	
	Fuseki			
Server Management				
Control Panel				
Documentation				
Fuseki documentation				
Validators				
SPAROL query validator				
 SPAROL update validator 				
 BDF data validator 				
 IRL validator 				
General SPARQL Service				
 SPARQL query form 				
Standards				
· SPAROL 1.1 QUERY				
 SPARQL 1.1 Update 				
SPAROL 1.1 Protocol				
 SPAROL 1.1 Uniform HTTP Prot 	ocol for Managing RDF Graphs			



При натисненні на Control Panel переходимо на Fuseki Query (Рис.6).

	Fuseki Qu	ery	
aset: /myDataset			
PAROL Query			
Output: XML 💙	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
XSLT style sheet (blank	or none): /xml-to-html.xsl		
Force the accept hea	der to text/plain regardless		
Get Results			
		4	
Perform update			
file upload			
File: Choose File No file of	hosen		
Graph: default			
Lipland			

Рис. 6. Fuseki Query

В File upload завантажуємо нашу онтологію. У разі успішного завантаження, на екрані з'явиться повідомлення «Success» та буде показана кількість триплетів (суб'єкт, предикат, об'єкт) в онтології.

Після того, необхідно повторно зайти на Control Panel і у полі SPARQL Query вже матимемо можливість створювати запити.

Третій спосіб завантаження онтологій – програма Virtuoso. Аби завантажити її необхідно перейти за посиланням http://virtuoso.openlinksw.com/download/. Варто зауважити, що існує платна та безкоштовна версії програми (Рис.7).

Windows

	Installer	Mandatory License Options	Optional Licenses
/irtuoso Universal Server	Download	Free 15 day Eval LicensePaid Non-expiring License	-
lient Connectivity Kit	Download	7	 Free - 15 Day License \$19.99 - 30 Day License
Server License License required	for server usage.		

Рис. 7. Вікно завантаження програми Virtuoso.

Після завантаження та розархівування файлів, запускаємо файл virtuoso-t.exe. Після цього в пошуковому рядку браузера вводимо http://localhost:8890/ і переходимо на сторінку під назвою «Virtuoso Conductor» (Рис. 8).



Рис. 8. Virtuoso Conductor

Можна зайти в аккаунт під стандартними параметрами - логін: «dba», пароль: «dba». Але ж якщо ви хочете зареєструвати ваш особистий аккаунт, то необхідно перейти на вкладку «System Admin» > «User Accounts» > «Create New Account» (Puc.9).

У ролі зареєстрованого користувача ви можете створити будь-яку мережеву папку, завантажувати RDF-файли, а також завантажувати їх у «triplestore» (база даних для зберігання триплетів).

Після завантаження онтології на сервер, можна здійснювати SPARQLзапити до неї, написавши в пошуковому рядку браузера http://localhost:8890/sparql (Puc.10).

🕑 User Accounts - Mozilla Firefox 📃 🗖 🕷					3	
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew Hi <u>s</u> tory <u>B</u> o	okmarks <u>T</u> ools <u>H</u> elp				1. 1.	
🎁 AWS Console - EC2	🐹 🧃 User Accour	nts	*		•	•
	OR			<u>&</u>	logged in as dt	-
Interactive SQL (ISQL)	Home System Admin	Database Re	eplication Web	Application Server	XML We	
🚨 WebDAV Browser	Dashboard User Acc	ounts Scheduler	Parameters	Access Control	Packages	
Start Menu	Editing Accou	int 'dha'				
Documentation (web) Tutorials (web)						
A	Users Roles Grants L	DAP Import LDAP Se	ervers			
Virtuoso Web Site	Account Name			Allow DAV Loo	ains	
OpenLink Software	User Log 😽 db	a	E-mail		i	
Version: 05.09.3035	Password *	•••••	DAV Home Path		create	
Build: Nov 20 2008	Confirm Password * ••					
				Owner G	roup User	
			Default Permission	is rwxr	w x r w	
			Quota	unlimited MB		
			I DAP Authenticati	on disabled v	a ade lo vindoso ini	
			I DAP Server	none 🔻		
	Account Roles					
	Available		Selected		_	
	administrators				_	
	nogroup SPABOL SELECT	>>				
•					•	

Рис. 9. Редагування аккаунту



Рис. 10. Вікно для здійснення SPARQL-запитів

Висновки. Онтології є одним із найголовнішим засобом для розширення семантичного вебу, оскільки дозволяє встановити відносини між класами, їх властивості, а також обмеження щодо цих відносин. На сьогодні вже є можливості не тільки розробляти онтології, а й завантажувати їх у мережу, роблячи до них запити за допомогою мови SPARQL. У подальшому планується більш детально вивчити можливість розширення та редагування вже завантажених онтологій, а також розробити інтуїтивно-зрозумілий для будь-якого користувача інтерфейс для роботи зі SPARQL-запитами.

Література

- 1. Ной Н.Ф. Разработка онтологий 101: руководство по созданию Вашей первой онтологии / Н.Ф. Ной. [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://ifets.ieee.org/russian/depository/ontology101_rus.doc.
- 2. Онтологии и тезариусы: [уч. пособие] / Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nsu.ru/jspui/bitstream/nsu/8978/1/ot_2006_posobie.pdf.

Анотація. У статті наведена характеристика інструментів розробки онтологій, проаналізовані функціональні можливості та алгоритм дій при використанні зазначених програмних засобів.

Ключові слова: онтологія, програма, Semantic Web, розробка онтології.

Аннотация. В статье приведена характеристика инструментов разработки онтологий, проанализированы функциональные возможности и алгоритм действий при использовании указанных программных средств.

Ключевые слова: онтология, программа, Semantic Web, разработка онтологии.

Summary. The article presents the characteristics of ontology development tools, analyzed the functionality and algorithm of actions using these software tools.

Keywords: ontology, software, Semantic Web, ontology development