서비스지향 온톨로지를 위한 온톨로지 평가방법

김수경*, 안기홍**, 최호진*
*KAIST
**한밭대학교 컴퓨터공학과
e-mail:{ksk0314, hjchoi}@icu.ac.kr, khahn@hanbat.ac.kr

A Ontology Evaluation Method for Service Oriented Ontology

Su-Kyoung Kim*, Kee-Hong Ahn**, Ho-Jin Choi*
Dept of Information Communication Engineering, Korean Advanced Institute of Science and technology
**Dept of Computer Engineering, Hanbat University

요 약

본 연구는 차세대 컴퓨터 패러다임의 지식베이스로 각광받는 온톨로지의 구축에 있어, 온톨로지가 실제 응용이나 서비스로 더욱 안정적으로 활용될 수 있는 온톨로지 평가를 위한 이론적 근거를 제시하는데 그 목적이 있다. 현재 많은 온톨로지가 구축되고 응용에 활용되기 위한 연구가 진행되나 이의 안정성과 유용성을 평가하기 위한 방법에 대한 연구는 부족한 상황이다. 따라서 본 연구는 소프트웨어공학적 측면에서 온톨로지의 소비자들이 만족할 수 있고 활용될 수 있는 온톨로지 구축을 위한 온톨로지를 평가하기 위한 서비스지향적 온톨로지 공학 기준과 온톨로지 평가 방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

근래 차세대 컴퓨터 패러다임은 인간의 인지능력을 만족할 수 있는 지식서비스의 제공에 많은 목적을 두고 있으며, 이의 구현하기 위해 1999년 팀버너리스리가 시맨틱 웹을 제안한 후 시맨틱 웹의 지식베이스로 온톨로지와 그에 관련된 다양한 기술들이 연구되고 있다. 온톨로지는 인간의 갖는 현실세계의 개념들을 기계가 이해할 수 있도록 명시적이고 형식적인 명세들을 표현하는 것이다.

그러나 이러한 온톨로지를 구성하는 지식의 표현은 실세계가 갖는 폭넓고 다양한 변인과 특징 그리고 온톨로지가 사용될 응용 서비스의 수준과 범위 마지막으로 온톨로지를 구축하는 온톨로지 공학자의 능력에 따라 복잡성과 능력이 달라지는 특징이 있다. 특히 최근 15년동안 온톨로지공학 영역에서 획득된 온톨로지에 관련된 이론적 결과는 시맨틱 기술에서 가능성 있는 대규모 응용들을 개발할 수 있는 기반을 제시하였다. 그러나 현재도 많은 수의 온톨로지가 온라인과 오프라인에서 이용가능함에도 불구하고 실제 응용이나 프로젝트에서 사용은 매우 제한적이며 온톨로지의 성능에 대한 평가 또한 긍정적 평가가 부족한 상황이다.

일부 연구의 경우 온톨로지는 단일화되고, 경량적이고 컴포넌트 기반 프레임워크를 중심으로 도메인 전문화되어 활용되어야 한다고 주장한다[1]. 그러나 실제 이를 검증할 수 있는 온톨로지 평가 단계를 제시한 온톨로지 구축 방법론이나 지원기법은 부족한 상황이다. 따라서 본 연구는 먼저, 기존의 온톨로지 공학 방법들이 제시하는 온톨로지 구축 단계들을 분석한 후, 현재 온톨로지 성능의 평가로 많이 제시되는 서술논리 기반의 온톨로지 내용 검증 방법과 각 과정별 검증 예를 제시한 후, 실제 응용 서비스의 확장을 위해 온톨로지 평가의 분야와 온톨로지 평가가 갖춰야할 명시적인 요구 조건을 제시하고 각 요구 조건별 온톨로지 평가 방안을 제시하고자 한다.

본 연구를 기반으로 온톨로지가 갖는 유용성을 증명함과 동시에 서비스 지향적인 온톨로지로 온톨로지가 구축되기 위한 이론적 배경은 물론 현재 구축된 온톨로지들의 신뢰성있는 평가를 위한 기본적인 방향을 제시하고자 하며 이는 국내에 있어 온톨로지 평가 방법이 부재를 해소할 수 있는 기초가 될 수 있으리라 예상한다.

2. 온톨로지 공학 방법론 측면의 평가기준

다음 <표 1>은 현재 많이 사용되는 온톨로지 공학 방법론을 실제 서비스 중심의 온톨로지를 구축하기 위한 기준을 설정하여 분석한 표이다. 특히 지식기반서비스를 제공하기 위해서는 기존의 온톨로지 공학방법론을 지식기반서비스가 갖는 서비스 도메인에 대한 이해와 온톨로지 구축에 수반되는 소프트웨어공학적 요소를 중심으로 식별할 필요성이 있으며 이는 온톨로지 평가를 위한 기초자료로 수립될 수 있다.

먼저 온톨로지 구축시 고려할 사항을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 온톨로지 개발자 : 지식엔지니어, 시스템 분석가, 데이터베이스 관리자 들이 해당
② 온톨로지 개발자 입장의 요구사항
- 다양한 종류의 지식을 어떻게 쉽게 표현할 것인가(모델링 언어)
- 도메인 지식습득과 온톨로지 저작을 도와주는 도구는 없는가?
- 기개발된 온톨로지를 재사용하거나 확장하는 방법은 없는가?
- 타사에서 개발한 온톨로지와 연계가 가능한가?
- 개발된 온톨로지 지식베이스 자체에 모순은 없는가?
- 응용프로그램에서 쉽게 사용이 가능한가?

③ 온톨로지 사용자 : 응용프로그램개발자, 타사 온톨로지 개발자

<표 2> 서비스 지향 평가기준에 의한 기존 온톨로지 구축 방법론 분석 결과

Category	내용	Uschold King	Gruninger &Fox	KACTUS	METHODOLOGY	OTKM	CO4	EOE
모델링 방법 및 도구 측면	온톨로지 언어	Not Specific	FOL	Not Specific	RDF,OWL	Not Specific	Not Specific	OWL,RDF(s)
	온톨로지 편집 도구	-	-	-	ODE, WebODE OntoEdit, Protégé-2000	OntoEdit (with plug-ins)	Not Specific	Protégé 2
온톨로지의 기능 및 성능	확장성	-	-	Kactus Design Method	Glossary of Term Concept Dictionary	-	Recursive call of tree structure	-
	호환성	-	-	Ontology	Instance Table	-	Identify when recursive call	-
	온톨로지 평가 방법	Reality of Requirements specification	-	-	Taxanomy consistency check	technical and user evaulation	-	-
온톨로지 개발 프로세스	생성기법별	Middle-out	Middle-out	Top-down	Middle-out	Not Specific	-	Middle-out
	개발 모델별	-	Evolving prototype	Evolving Prototypes	Evolving Prototypes	Incremental and cyclic with evolving prototypes	-	Evolving Prototypes
	요구사항 관리	-	Competency question	-	Table of Each step	Feasibility Study	-	- RAD 4 Steps - check point of each step
	응용 종속	Independent	Dependent	Dependent	Independent	Dependent	-	Dependent
온톨로지 개발 비용	유지보수	-	-	-	correction, adaption, enhancement	- Clarify responsibility of developer and role - Process for management	-	-
	재사용성	-	Shared part between ontologies	-	4 stage development	Knowledge meta process	-	By documentation
온톨로지 개발 방법론의 속성	다양한 응용 지원	Enterprise ontologies	Enterprise Design Workbench Supply Chain Management	Diagnosis, Service resumption in electrical networks	-CHEMICALS -Monatomic ions -Environmental pollutantants	OntoShare, Onto Web Portal, AIFB Portal	-	전통 민속주 ontology-
	가이드라인 제공	4 step development	6 Step development	3 step development	Specification, Conceptualization, integration maintenance,	5 step development	5 step tree implementation	RAD, COM Development Process
	문서화	-purpose of ontology and type -ontology user guideline		-	Requirement document	ORSD(Ontology Requirements Specification Document)	Acquired knowledge	RAD, COM Specification

④ 온톨로지 사용자 입장의 요구사항
- 해당 온톨로지를 믿고 사용할 수 있는가?
- 온톨로지 사용이 간편한가?, 가이드라인이 제공되는가?
- 온톨로지의 추론 기능은 안전하고 믿을 수 있나?
- 온톨로지 추론 성능은 빠른가?
- 타사에서 개발한 온톨로지와 연계가 가능한가?

⑤ 일반적인 소프트웨어공학 측면 : 온톨로지라는 소프트웨어를 개발하기 위한 공학적 측면

⑥ 소프트웨어공학 측면의 요구사항
- 서비스 요구사항 접수, 도메인 분석, 개념 모델링, 지식 표현, 지식 저장 및 검증으로 이어지는 일련의 지식엔지니어링 프로세스가 확립되었나?
- 이러한 프로세스가 구체적으로 문서화되어 있는가?
- 고객의 서비스 요구사항 또는 시나리오를 효과적으로 이해하고 문서화하는 방법이 있는가?
- 요구사항 변경에 체계적으로 대처할 방법이 마련되었나?
- 다양한 종류의 서비스나 응용업무를 위한 온톨로지의 개발이 가능한가?
- 개발된 온톨로지의 디버깅과 유지보수에 드는 비용은 어떠한가?

위의 고려사항을 기준으로 서비스지향 온톨로지 구축 방법들을 평가하기 위한 평가기준은 <표 1>과 같이 분석되었다. <표 1>에서 제시한 세부 항목과 기준을 중심으로 기존의 온톨로지 공학 방법론 들을 분석한 결과는 <표 2>와 같다. 분석 결과, 현재 대부분의 온톨로지 방법론들에서는 온톨로지의 기능 및 성능 기준에 있어 어떤 주요 기준이나 내용들을 제공하지 못하고 있으며 온톨로지 평가 방법에 있어서도 Methontology나 OTKM 방법론 정도가 일관성 검증이나 사용자의 사용에 따라 기술적 평가를 제공해야 된다는 필요성 정도만 제시하고 있는 실정이다.

<표 1> 평가기준별 요소 및 세부 내용

카테고리	요소	내용
모델링 방법 및 도구	온톨로지 언어	언어의 표현력 및 추론 성능(FOL,RDF,DMAL+OIL, OWL)
	온톨로지 편집도구	ODE, Onto-Edit, protégé, ONE-T, OntoAnalyzer, TBC 등)
온톨로지 기능 및 성능	확장성	온톨로지 자체 및 온톨로지간 수정 및 확장
	호환성	응용 적용 측면의 적합성 판단
	온톨로지 평가	내용 평가, 기술 평가, 품질 평가
온톨로지 개발 프로세스	생성 기법	Top-down, Middle-out, Bottom-up
	개발 모델	단계별 개발, 진화형 개발, 프로토타입 개발
	요구사항 관리	요구사항 관리를 위한 체계 및 문서화 단계
	개발 우선순위	응용과 온톨로지의 개발우선순위(응용 종속적)
온톨로지 개발 비용	유지보수	개발 후의 유지보수 단계 또는 절차 명시
	재사용성	온톨로지 자체 또는 응용에 대한 재사용
온톨로지 개발 방법론	다양한 응용 지원	방법론 자체의 다양한 응용 지원 또는 실제 구현된 응용
	가이드라인 제공	온톨로지 개발 절차 또는 단계에 대한 명시
	문서화	개발 단계별 또는 작업산출물, 절차 준수등에 대한 문서화

3. 온톨로지 평가 방법 제안

3.1 서술논리 중심의 온톨로지 내용 평가

추론 기능은 온톨로지의 질에 매우 중요한 역할을 한다. 추론 기능은 온톨로지의 설계 단계, 온톨로지의 통합 단계, 온톨로지의 적용 단계에서 각각 사용될 수 있다.

첫째, 온톨로지의 설계(design) 단계에서는 지식베이스를 구성하는 각각의 개념의 정의에 모순이 발생하지 않는지 검사하고, 주어진 정보로부터 개념들 간의 묵시적인 관계를 찾아주어 확인시켜 줌으로써 사용자의 의도에 맞는

온톨로지를 구축할 수 있다. 이러한 기능은 대규모 온톨로지를 개발하는 경우나 하나의 온톨로지가 여러 사람에 의해서 개발되는 경우에 특히 유용하다. 그리고 개념들 간의 내포 계층관계를 통하여 전체 지식베이스의 구조 파악도 지원해준다.

두 번째로 웹이나 응용시스템에서는 하나의 온톨로지만 사용되는 것은 아니기 때문에 응용시스템에 필요한 정보를 이해하고 사용하기 위해서는 두 개 이상의 온톨로지를 통합(integration)하는 작업이 필요하다. 이러한 단계에서 서로 다른 온톨로지에 표현된 클래스와 속성들 간의 관계를 파악하고, 모순이나 일관성을 검사하고, 개념들의 통합된 계층 관계를 계산하는데 추론 기능은 필수적이다.

마지막으로 웹 정보를 사용하기 위한 온톨로지 적용(deployment) 단계에서는 추론 기능이 지능형 에이전트를 가능하게 해준다. 주어진 온톨로지 하에서 새로운 사실들에 대한 일관성을 검사하거나 특정 개체의 사례관계를 파악하여 속하는 클래스를 찾아줌으로써 이러한 기능을 통해 의미를 고려한 웹 정보의 활용이나 지식 서비스의 제공이 가능해진다. 적용 단계에서의 추론은 최종 사용자에 대한 서비스와 직결되므로 추론 기능의 효율성(처리 단계/처리 속도)이 설계 단계나 통합 단계에 비해 매우 중요하게 된다.

이 같은 기준에 따라 서술 논리 기반의 언어로 작성된 온톨로지는 세 가지 추론 기능에 의해 검증될 수 있다.

첫 번째는 subsumption check로 상위 개념과 하위 개념 간의 관계를 결정하는 기능이다. 어떤 개념 C의 모든 사례가 다른 개념 D의 모든 사례에 포함되는지를 개념 차원에서 검증하는 것이다.

두 번째는 instance check로 사례 관계를 결정하는 기능이다. 이는 특정 개체가 어떤 개념의 사례인지를 검사하는 것이다.

세 번째는 용어적 형식과 선언적 형식에 의해 표현된 개념들의 집합인 지식베이스에 모순이 발생하는 지를 검사하는 일관성 검사이다.

3.2 서비스지향 온톨로지 평가를 위한 방안

컴퓨터 시스템에 온톨로지를 지식베이스로 적용하기 위해서는 온토롤지 내용(contet)에 대한 평가와 온톨로지 가술(technology)에 대한 평가 이 두 유형을 고려해야만 한다. 내용을 평가하는 것은 모순되고 정확하지 않으며, 중복된 온톨로지가 사용될 가능성을 예방하기 위해 필요하다. 하나 이상의 소프트웨어 응용에서 우선적으로 온톨로지의 평가 없이 온톨로지의 사용을 배포하는 것은 많은 문제를 발생시킬 수 있다. 잘 평가된 온톨로지는 문제가 없을 보증하는 것이 아니고 그것이 안전하게 사용될 수 있는 것을 보증한다. 유사하게 온톨로지 기술 평가는 다른 소프트웨어 환경과 통합을 쉽게 제공하고, 연구 단계에서 기업 환경으로 용이한 기술 이전을 제공할 수 있는 요소이다. 온톨로지를 평가하기 위해 우선 고려해야 할 사항들은 다음과 같다.

① 널리 사용되는 온톨로지들(Cyc, WordNet, 표준 상위 온톨로지,DAML+OIL 라이브러리 등)은 온톨로지 언어로 구현되기 이전에 개발 과정에서 어떻게 평가 되었는가?

② 온톨로지 평가 방법이 얼마나 완전(robust)한가? 그 방법들은 어떤 유형의 온톨로지 요소를 평가하는지, 그리고 평가 방법이 온톨로지를 구현하기 위해 사용된 언어와 독립적인지?

③ 온톨로지 개발 플랫폼은 온톨로지 내용을 어떻게 평가하는가? 그러한 플랫폼에 통합된 평가 도구는 얼마나 발달되었나? 이 툴들은 어떤 문제점을 감지할 수 있는가?

등을 온톨로지 평가 이전에 고려해야만 한다.

(1) 온톨로지 평가

우선 온톨로지 내용 평가는 근본적으로 세 가지 주요한 사항을 고려하여 평가되어야만 한다. 첫째, 전체 온톨로지 라이프 사이클 동안 온톨로지 내용 평가를 해야만 한다. 둘째, 온톨로지 개발 툴은 온톨로지 전체를 구축하는 동안 내용 평가를 지원해야 한다. 셋째, 온톨로지 내용 평가는 온톨로지가 구현된 언어의 지식 표현 패러다임과 매우 밀접하게 연관된다는 점이다.

다음, 온톨로지 기술 평가는 온톨로지 기술이 더욱 발전하고 산업체에서의 활용도 또한 많이 확산되어야 하기 때문에 온톨로지 기술 이전에 대한 정확성을 보장하기 위해 온톨로지 기술을 평가하는 기준을 정해야 한다. 이 평가에는 일반적으로 상호운용성, 확정성, 조항성, 유용성을 포함하는 몇 개의 요소를 고려하는 것이다.

그리고 다양한 온톨로지 개발 방법론들과 여러가지 온톨로지 표현 언어를 제공하는 온톨로지 툴을 사용하여 구축되는 온톨로지 들은 다음 4 가지 관점에서 온톨로지 평가를 위한 연구를 진행하고 있다.

(2) 온톨로지 내용 평가

컨텐츠 관점에서, 온톨로지들이 배포되고 공개적으로 이용할 수 있는 많은 라이브러리 들이 존재 한다. 현재 잘 알려진 대규모의 온톨로지 뿐만 아니라 라이브러리로 이용 가능한 온톨로지 들도 평가 방법에 대해 제시한 연구가 거의 없다. 그러나 많은 응용에서 지능적인 서비스를 제공하기 위해 온톨로지를 도입하고 있는 실정이다. 이를 위해 잘 평가된 온톨로지들을 사용한 응용이 그렇지 않은 응용 보다 성능을 향상시킬 수 있다는 것을 증명할 필요가 있다.

① 방법론

방법론적인 측면에서, 온톨로지 내용을 평가하기 위한 주요 연구는 Methonotology 프레임워크와 OntoClean 메소드에 기술된다. Methontology는 온톨로지를 개발하는 과정 전체 기간 동안 온톨로지 내용을 평가하라고 제안하며, 특히 실행 단계에서의 에러와 문제점을 막기 위해 개념화 단계에서 개념 텍사노미의 일관성 확인(consistency check)와 같은 대부분의 평가의 진행을 권고 한다. OntoClean 방법은 경직성, 독자성, 단일성 같은 메타 속성에 따라 개념 텍사노미를 명확하게 하는 것이다. 메타 속성들은 텍사노미 내 관계에서 잘못된 서브클래스를 제공하는데 유용하다. 그러나 현재까지 개념 텍사노미를 평가하는 연구는 속성, 관계, 공리와 같은 다른 요소 유형을 평가하기 위한 특정한 방법을 제공하지는 못하고 있다.

② 구현

구현 관점에서 온톨로지 평가는 온톨로지 구축을 위해 사용하는 요소들(개념, 관계, 속성, 공리)간의 연결과 내포의 중요함을 발견하는 것이다. 지식 표현 패러다임은 그러한 요소(프레임, 기술 논리, 일차 논리 등)들을 형식적으로 표현하는 데 사용되며, 이를 기반으로 한 온톨로지 언어는 온톨로지를 구축하는데 사용된다. 이것은 서로 다른 지식 표현 매커니즘은 온톨로지 내용에 대한 다른 추론 메커니즘을 제공하기 때문에 어떤 지식 메커니즘을 적용했는지는 온톨로지 평가 관점에서 중요하다. 예를 들어, 포함 테스트를 사용하여 구현된 모델에서 개념 만족성과 일관성을 확인하는데 기술 논리 구성자 들을 사용할 수 있으며, 그러한 테스트는 tableaus 계산과 제약 시스템을 사용하여 일반적으로 구현할 수 있다. 또한 새로운 구성 요소들(속성, 관계, 공리)의 평가로서 프레임 기반 개념 텍사노미

평가를 위한 기존 방법을 확장할 수 있다.

(3) 온톨로지 기술 평가

앞으로의 온톨로지 기반의 응용 시스템들의 확산과 발전을 위해 산업계에서 사용될 온톨로지 기술을 비교하고 평가하는 것이 더욱 중요하다. 이 기술을 평가하기 위한 범위는 다음과 같다.

① 지식표현 모델을 기본으로 하는 온톨로지 편집기의 표현력: 이는 지식 구성요소가 각 툴에서 어떻게 표현될 수 있고, 각 툴이 어떻게 다른 구성 요소를 표현하는 지를 분석하는 것이다.

② 각 툴의 온톨로지 이전과 이입 기능에 대한 성능: 이는 온톨로지 툴이 그들의 톤톨로지 들과 상호운용을 교환하는 방법이 온톨로지의 기능적 측면에 어떻게 영향을 미치는지 분석하는 것이다.

EON2002워크샵은 온톨로지 이전과 이입에 대한 평가에 있어 온톨로지 툴의 실험을 시도하였다. 이 실험에서 유사한 기본적인 지식 모델을 가진 툴들이 지식 교환 과정에서 지식이 더 유지되고 따라서 좀 더 상호운용 가능한 것을 보여주었으며, 온톨로지 툴들간의 일반적인 교환 포맷으로 RDF를 사용하였다. 그러나 RDF는 대부분 이러한 툴들이 제공하는 지식 모델 보다 표현력이 떨어지므로 온톨로지의 이전과 이입 과정에서 많은 지식을 잃는 문제를 보여주었다(http://km.aifb.uni-karlsruhe.de/eon2003).

추후 컴퓨터 산업계에서 온톨로지를 지식 베이스로서 도입하기 위해 온톨로지 평가 실험은 다음과 같은 부분에 중점 되어야 한다,

① 확장성(scalability): 수천개의 구성 요소를 가진 대규모 온톨로지들을 관리할 때, 서로 다른 온톨로지 구축 플랫폼을 형성하는 방법과 온톨로지 들을 개방하거나 저장, 생성, 갱신, 또는 온톨로지 구성 요소 제거 그리고 다양한 질의의 계산 등에 필요한 시간을 분석하는 것

② 운항성(Navegability): 온톨로지 툴이 대규모의 온톨로지를 탐색하는 방법의 분석으로 각 구성요소(속성, 관계, 인스턴스 등)를 그래픽적이나 텍스트 기반으로 검색하는 방법, 새로운 컴포넌트로 온톨리지를 확장하고, 온톨로지의 일부를 획득하는 방법의 용이성

③ 유용성(Usability): 사용자 인터페이스의 명확성과 일관성, 사용자의 온톨로지 학습 소요 정도, 안정성, 시스템 도움말 등의 분석

(4) 온톨로지 품질의 평가

모든 소프트웨어 제품과 같이 온톨로지 또한 실제적인 응용에서 효과적으로 활용될 수 있도록 적절한 품질관리가 필요하다. 그러나 소프트웨어공학에서 개발된 평가 기준과 품질 개선 절차를 온톨로지에 적용하는 것은 어려움이 존재한다. 이는 온톨로지의 성질이 프로그램 코드의 이부와는 다르기 때문이다. 특히 입출력 함수를 사용하여 인스턴스에 대한 처리 명세서와 기술적 관점에서 정확성을 평가할 수 없다. 또한 온톨로지들은 소프트웨어 과정이 아니라 데이터 모델들의 클래스를 기술하는 쪽에 가깝다고 정의한다. 그러나 이는 초기 시맨틱 웹과 온톨로지의 관계에서 온톨로지를 개별적인 주체로서 관리할 때에는 적합한 정의이나 현재 지능화 서비스와 같은 다양한 응용에서 온톨로지를 효과적으로 활용하는데 있어서는 소프트웨어 공학적 측면의 프로그램 코드와 별개로 관리하는 것은 성공적인 시스템 구현을 어렵게 할 수 있다. 이는 온톨로지가 다른 커뮤니티나 지능적인 응용에서 응용 시스템들간에 공유나 재활용을 지원하기 위해서는 특정한 프로그램 코드뿐만 아니라 추론 엔진을 기반으로 제공되는 함수들을 사용하여 원활한 결과를 제공할 수 있도록 관리되어야 하기 때문이다.

다. 온톨로지 개발 도구

온톨로지 개발 도구에 대한 선택을 위해, 온톨로지 개발자들은 OntoWeb European thematic network's SIG3 에서 작업한 툴들에 대한 평가를 수행한 경험을 수집하였다. 또 다른 온톨로지 개발자들은 OntoWeb 배급판 D1.3에서 발견할 수 있는 다른 유형의 온톨로지 도구의 비교 연구를 수행했다. 여기에서 정리된 결과는 다음과 같다.

첫째, 가장 잘 알려진 Protégé, OntoEdit, WebODE, WebOnto와 같은 온톨로지 개발 툴들은 온톨로지 내용의 제약을 확인하는 기능을 제공한다. 예를 들어, 일관성 확인을 통해, 그들 대부분은 클래스들의 순환 오류를 발견할 수 있다. 그러나 이러한 기능 만으로는 충분하지 않으며, 더 높은 제약을 확인할 수 있도록 확장되어야만 한다.

둘째, 아주 적은 수의 특정 도구들이 온톨로지 내용을 평가하기 위해 존재하는데, ONE-T는 Ontolongua 온톨로지들의 개념 텍사노미 들을 검증하는데 사용된다. OntoAnalyser는 온톨로지 속성과 특히 언어 부합성과 일관성 평가를 제공한다. ODEClean은 OntoCLean 방법을 지원하는 WebODE플러그 인이다. Onto-Generator은 온톨로지 툴의 성능과 확장성 평가에 집중된 OntoEdit 플러그인이다.

시맨틱 웹 환경에서, 일부 RDF(S), DAML+OIL 그리고 OWL Checker, 검증자와 파서들이 존재하고, 일부 온톨로지 플랫폼은 RDF(S), DAML+OIL과 OWL 온톨로지들을 포함하여 실험할 수 있는 환경을 제공한다. 예를 들어 W3C의 파서 중 하나인 Validating RDF Parser, RDF Validation Service, DML Validator, DML+OIL Ontology checker는 해당 언어로 구현 된 온톨로지들의 텍사노미 에러를 감지하지 못한다.

따라서, 온톨로지 플랫폼이 그런 온톨로지들을 이입(import)한다면, 플랫폼이 그러한 문제들을 감지할 수 없으며, 대부분 온톨로지 플랫폼은 그런 온톨로지 들을 이입하기 전에 개념 텍사노미에서 작은 수의 에러 감지만을 제공할 수 있는 것이 밝혀졌다. 따라서, 온톨로지 평가 툴에 대한 연구에서 전통적인 온톨로지(Ontolongual, OCML, Flogic 등)와 시맨틱 웹 언어(RDF, RDFS, DAML+OIL, OWL)의 온톨로지 들을 평가할 수 있는 온톨로지 평가 툴의 개발이 필요하며, 개발될 평가 툴들은 정확한 평가의 수행을 위해 각 언어의 특징을 고려해야 한다.

4. 결론

본 연구는 기존의 온톨로지 공학 방법들이 제시하는 온톨로지 구축 단계들을 분석한 후, 현재 온톨로지 성능의 평가로 많이 제시되는 서술논리 기반의 온톨로지 내용 검증 방법과 각 과정별 검증 예를 제시한 후, 실제 응용 서비스의 확장을 위해 온톨로지 평가의 분야와 온톨로지 평가가 갖춰야할 명시적인 요구 조건을 제시하고 각 요구 조건별 온톨로지 평가 방안을 제시한데 의의가 있다.

참고문헌

[1] P.Selvi, N.P.Gopalan, "The New Semantic Similarity Measure Using Ontology and Corpus", The Icfai Journal of Computer Sciences, Vol.2, No1., pp.29-37, Jan. 2008

[2] Zahra Eidoon, Nasser Yazdani, Farhad Oroumchian, "Ontology Matching Using Vector Space", ECIR 2008, LNCS 4956, pp.472-481, 2008

[3] Ce Zhang, Yu-Jing Wang, Bin Cui, Gao Cong,