

증강된 온톨로지를 위한 시각화 도구

강민서⁰ 김재성[†] 김선동[‡] 이재길[§]

^{0§}한국과학기술원 지식서비스공학과

[†]한국과학기술원 전산학과

[‡]한국과학기술원 산업 및 시스템공학과

e-mail : {minseo, kaka7537, sundong.kim, jaegil}@kaist.ac.kr

Ontology Visualization Tool for Evolved Ontology

Minseo Kang⁰ Jaesung Kim[†] Sundong Kim[‡] Jaegil Lee[§]

^{0§}Dept. of Knowledge Service Engineering, KAIST

[†]Dept. of Computer Science, KAIST

[‡]Dept. of Industrial & Systems Engineering, KAIST

요 약

시맨틱웹은 기존의 웹을 확장해서 인간과 컴퓨터 모두 잘 이해할 수 있는 웹을 만드는 것이 목표이다. 온톨로지는 시맨틱웹을 구현할 수 있는 도구로써 지식 개념을 의미적으로 연결할 수 있는 도구이다. 그리고 Protege는 용어와 온톨로지 편집 및 관리를 위한 오픈 소스 도구이다. Protege의 Plug-in인 Ontograf는 온톨로지 시각화 도구인데 우리는 Ontograf를 기반으로 기능을 추가해서 증강된 온톨로지를 위한 온톨로지 시각화 도구를 만들었다. 우리의 온톨로지 시각화 도구는 기존의 도구들이 갖지 못한 '멀티 온톨로지 로드' 기능이 있다는 점에 의의가 있다. 이에 더하여 우리의 온톨로지 시각화 도구는 OWL 파일 이름 게시, 추가된 트리플 개수 게시, 온톨로지의 완성도 게시 등을 추가로 구현하였다. 그리고 새로 생성된 Class와 Individual에는 'New 아이콘'을 붙여줌으로써 사용자가 쉽게 알아볼 수 있게 하였다.

1. 서 론

2001년 팀 버너스리 등에 의해 웹 기술의 비전으로 시맨틱웹(Semantic Web)이 제시되었다. 시맨틱웹은 기존 웹을 확장해서 컴퓨터가 이해 할 수 있는 잘 정의된 의미를 기반으로 다양한 정보자원의 처리 자동화, 데이터 통합 및 재사용 등을 컴퓨터가 스스로 수행하여, 인간과 컴퓨터 모두 잘 이해할 수 있는 웹을 만드는 것이 목표이다.

온톨로지(Ontology)는 시맨틱웹을 구현할 수 있는 도구로써 지식개념을 의미적으로 연결할 수 있는 도구이다. 시맨틱웹은 기존의 웹보다 정교한 검색을 필요로 하게 되었고, 지능화된 정보 검색 시스템 개발을 촉진하게 되었다. 이 계기를 바탕으로 웹 자원을 효과적으로 관리할 수 있는 새로운 정보 검색의 도구가 필요했고, 온톨로지가 각광받게 되었다. 온톨로지는 자연어의 기계 번역과 인공지능 분야에서 활용되며 최근에는 시맨틱웹과 이것에서 파생된 시맨틱웹 서비스 등의 핵심 요소로서 주목받고 있다.

본 논문에서는 온톨로지 편집 및 관리를 위한 오픈소스 도구인 Protege의 Plug-in인 Ontograf를 이용해서 증강된 온톨로지를 위한 온톨로지 시각화 도구를 개발하

였다. 이 온톨로지 시각화 도구는 기존의 시각화 도구들에 없던 '멀티 온톨로지 로드' 기능이 있다. 이 기능을 통해서 사용자는 증강되기 전과 후의 온톨로지를 쉽게 비교해 볼 수 있을 것이다.

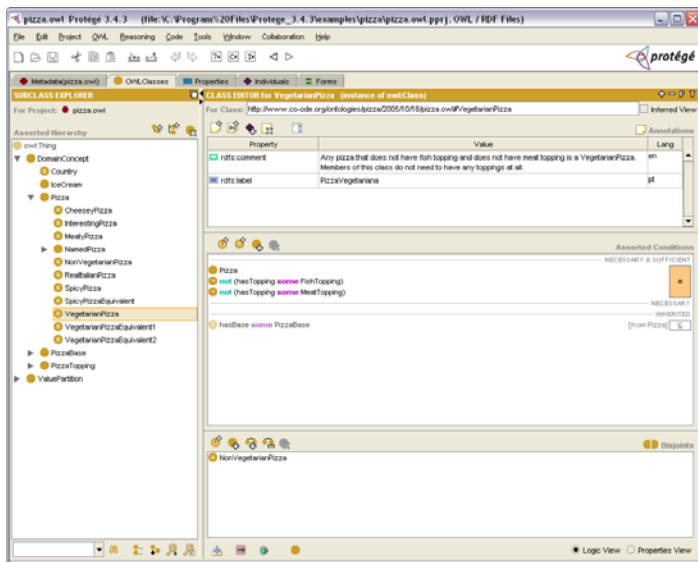
본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 용어와 온톨로지 편집 및 관리를 위한 오픈 소스 도구인 Protege를 소개한다. 그리고 제 3장에서는 Protege의 Plug-in인 온톨로지 시각화 도구 Ontograf를 소개한다. 그리고 제 4장에서는 우리가 개발한 온톨로지 시각화 툴과 그 기능을 설명하고 마지막으로 제 5장에서 결론을 내린다.

2. Protege

Protege는 용어(Terminology)와 온톨로지 편집 및 관리를 위한 오픈소스 도구이다.[1] <그림 1>은 Protege를 보여주고 있다. Protege는 모든 도메인(Domain) 및 플랫폼(Platform)에 적용이 가능하며, 광범위한 애플리케이션(Application) 도메인의 용어 및 온톨로지, 그리고 지식베이스의 구현에 활용되고 있다. Protege는 처음에 생명과학 분야의 온톨로지 구현을 위해 사용되었지만, 기업 및 조직의 정보 자원 관리 및 지능화를 위해 사용되는 등 그 적용분야가 증가하고 있다.

Protege는 대상을 모델링하기 위해서 Individual, Property 그리고 Class의 개념을 사용한다. Individual은 도메인 내의 객체(Object)를 나타내며 일반적으로 Class가 갖는 Instance를 의미한다. Property는 이러한 Individual이 갖는 이산적 관련성(Binary Relation)을 의미한다. 즉, 두 가지 Individual을 연결하는 역할을 한다. Class는 Individual을 포함하는 일종의 집합으로 Superclass와 Subclass로 구성된다. 통상적으로 개념(Concept)을 구체화 시켜서 표현한 것이 Class이다.[2]

Protege는 GUI로의 툴 뿐만 아니라 API도 제공이 된다. 사용자는 API를 이용해서 자바 프로그래밍을 통해서도 온톨로지를 구축할 수 있다. 그리고 Protege에는 다양한 Plug-in도 있기 때문에 온톨로지 관련 연구자들에 의해 널리 사용되고 있다.



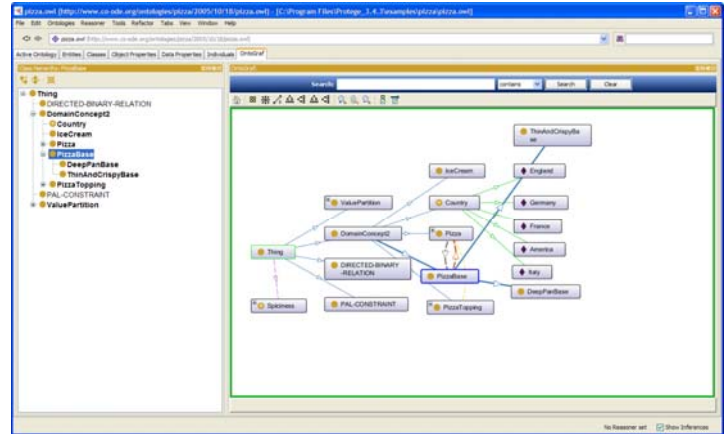
<그림 1 Protege>

3. Ontograf

Ontograf는 Protege의 Plug-in으로써 온톨로지 시각화 도구이다.[3] <그림 2>는 Ontograf를 보여주고 있다. Ontograf는 Class와 Individual을 노드(Node)로 표현하고 그들의 관계는 엣지(Edge)로 표현한다. OntoGraf는 Grid, Radial, Spring, Tree 등의 자동 레이아웃(Layout)들을 제공한다. 그리고 사용자는 임의로 모든 노드의 위치를 정해줄 수 있다. 사용자가 원하는 엣지 타입과 노드만을 시각화 하기위해 노드와 엣지는 필터링될 수 있다. 그리고 고아 노드(Orphaned Node)는 보이지 않게 할 수 있다. 마지막으로 사용자는 비트맵 이미지(Bitmap image)형태로 그래프를 저장 할 수도 있고

그래프를 파일에 저장한 다음 나중에 로드 할 수도 있다.

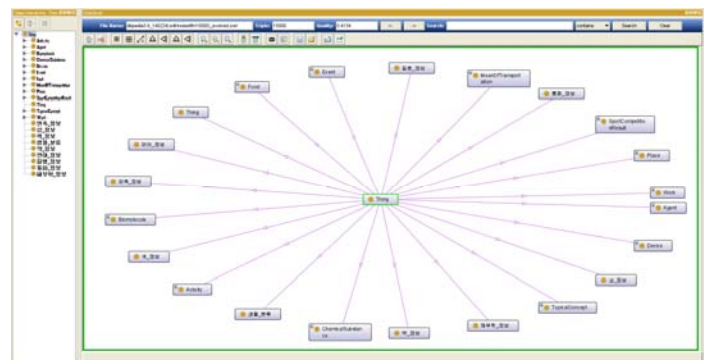
우리가 개발한 시각화 도구는 Ontograf를 기반으로 증강된 온톨로지를 효과적으로 시각화하기 위한 여러 가지 기능을 추가해서 만들어졌다.



<그림 2 Ontograf>

4. 증강된 온톨로지 시각화 도구

우리는 Protege의 Plug-in인 Ontograf를 기반으로 새로운 기능을 추가하여 '증강된 온톨로지를 위한 시각화 도구'를 만들었다. <그림 3>은 우리가 개발한 시각화 도구를 보여주고 있다.



<그림 3 증강된 온톨로지 시각화 도구>

기존의 온톨로지 시각화 도구는 한 번에 한 OWL 파일에 대해서만 시각화가 되므로 특정 Base 온톨로지에서 증강된 온톨로지들을 비교하기에는 부족함이 있었다. 우리의 시각화 도구는 여러 개의 증강된 온톨로지를 Base 온톨로지와 비교해서 시각화 할 수 있게 하는 것이 목표이다. 그래서 다음의 기능들을 추가하였다.

우리는 Ontograf의 툴 바(Tool bar)에 OWL 파일 이

를 게시, 추가된 트리플(Triple) 개수 게시 그리고 온톨로지의 완성도(Quality) 게시 기능을 추가하였다. 이 기능들은 온톨로지가 Base 온톨로지에서 트리플 몇 개를 입력받아서 증강된 온톨로지 인지를 보여주고 그로 인해 성능이 얼마만큼 개선되었는지를 한 눈에 보여주기 위해 추가된 기능이다. <그림 4>는 우리가 추가한 툴바의 기능들을 보여주고 있다. OWL 파일 이름 게시는 현재 로드된 OWL파일명을 보여준다. 우리의 시각화 도구는 다수의 OWL 파일을 읽어서 하나씩 보여주는 것이기 때문에 각 온톨로지들을 잘 구분하기 위해 이 기능을 추가하였다. 추가된 트리플 개수 게시 기능은 각 OWL 파일이 순서상 이전의 OWL 파일에 비해서 몇 개의 트리플이 추가가 되어서 증강이 발생했는지를 보여준다. 우리의 시각화 도구의 목적은 온톨로지가 증강함에 따라 어떻게 바뀌어 나가는지를 효과적으로 보여주기 위한 것이므로 이 기능이 필요하다. 마지막으로 온톨로지의 완성도 게시 기능은 온톨로지가 증강해 나감에 따라서 그 온톨로지의 퀄리티(Quality)가 어떻게 바뀌었는지를 보여주기 위해서 만들어진 기능이다. 퀄리티는 정답 온톨로지가 있어야만 그 온톨로지와의 유사도 비교를 통해서 측정이 가능하다.

우리의 시각화 도구의 핵심 기술 중 하나는 ‘멀티 온톨로지 로드’기능이다. 멀티 온톨로지 로드 기능은 다수의 OWL 파일을 로드해서 순서대로 하나씩 보여줄 수 있는 기능이다. <그림 4>에서 오른쪽 화살표(->)를 누르면 OWL파일 순서상 다음(증강된) 온톨로지가 시각화 된다. 그리고 왼쪽 화살표(<-)를 누르면 OWL 파일 순서상 이전(증강되기 이전의) 온톨로지가 시각화 된다. 이 기능은 기존의 온톨로지 시각화 도구에는 없던 기능으로써 증강된 온톨로지가 어느 부분이 어떻게 증강했는지를 효과적으로 보여주기 위해서 필수적으로 필요한 기능이다. 사용자는 ‘->’버튼과 ‘<-’ 버튼을 통해서 빠르게 시각화 될 온톨로지를 바꿀 수 있으므로 기존의 온톨로지 시각화 도구보다 다수의 온톨로지를 비교하는데 더 편리하다.



<그림 4 추가된 툴바의 기능>

인풋(Input)으로 들어온 트리플을 바탕으로 온톨로지가 증강해 나감에 따라서 이전 온톨로지에는 없던 Class와 Individual이 생길 수 있다. 우리의 시각화 도구에서

는 이렇게 이전 온톨로지와 비교해서 새로 생성된 Class와 Individual을 효과적으로 시각화 하기위해서 새로 생성된 Class와 Individual의 노드 앞에 'New 아이콘'을 붙여서 사용자가 잘 알아볼 수 있게 하였다. <그림 5>는 'New 아이콘'이 달린 노드를 보여주고 있다.



<그림 5 'New 아이콘'이 달린 노드>

5. 결론

우리는 오픈소스 온톨로지 편집 및 관리 도구인 Protege의 Plug-in인 Ontograf를 기반으로 증강된 온톨로지를 위한 온톨로지 시각화 도구를 만들었다. 우리의 온톨로지 시각화 도구는 기존의 도구들이 갖지 못한 ‘멀티 온톨로지 로드’ 기능이 있다는 점에 의의가 있다. 이에 더하여 우리의 온톨로지 시각화 도구는 OWL 파일 이름 게시, 추가된 트리플 개수 게시, 온톨로지의 완성도 게시 등을 추가로 구현하였다. 그리고 새로 생성된 Class와 Individual에는 'New 아이콘'을 붙여줌으로써 사용자가 쉽게 알아볼 수 있게 하였다.

6. 참고문헌

- [1] Protege. <http://protege.stanford.edu>, 2014.4.23.
- [2] 유기동, and 황현석. “온톨로지를 이용한 프로세스 기반 지식지도 구축.” 한국산업정보학회논문지 17.4: 87-97. (2012)
- [3] Ontograf. <http://protegewiki.stanford.edu/wiki/OntoGraf>, 2014.4.23.