

Visual OWL Editor 구현

류영현*, 성지현**, 진양승*, 정석태*, 정영식*, 한성국*

*원광대학교 컴퓨터공학과

** (주)유엠텍 종합기술연구소

{toughryu*, globaljeon*, stjoung*, ysjeong*, skhan*}@wonkwang.ac.kr,

suede1220@nate.com**

An Implementation of Visual OWL Editor

Yeong-Hyeon Ryu*, Ji-Hyeon Sung**, Yang-Seung Jeon*,

Suck-Tae Joung*, Young-Sik Jeong*, Sung-Kook Han*

*Dept of Computer Science, WonKwang University

**Research and Development Center, U.M.Tech.

요 약

온톨로지는 차세대 웹 기술인 시맨틱 웹 기술 개발에 있어 가장 핵심이 되는 요소로 복잡하고 어려운 온톨로지를 보다 쉽게 이해하고 직관적으로 편집할 수 있는 툴이 절실히 요구된다. 이 논문에서는 기존에 개발된 온톨로지 개발도구들을 분석해 보고, W3C에 의해 온톨로지 언어의 표준으로 자리 잡은 OWL을 이용하여 온톨로지 작성을 위한 편집 도구를 구현하였다. 본 논문에서 구현한 Visual OWL Editor는 Visual한 다이어그램 형태의 그래픽 인터페이스를 통해 사용자가 쉽게 온톨로지를 이해하고 간단하게 OWL문서를 생성·편집할 수 있는 방법을 제공해 준다.

1. 서론

차세대 웹인 시맨틱 웹과 함께 그 기반이 되는 온톨로지에 대한 연구가 활기를 띠고 있다. W3C를 중심으로 OWL(Web Ontology Language) 등 다양한 온톨로지 언어들이 발표되었으며 온톨로지를 쉽게 편집하고 개발할 수 있는 도구들에 관한 연구도 많아졌다. 그러나 온톨로지 언어가 개념의 정확한 표현, 개념간의 다양한 관계 기술, 개념간의 추론 지식 표현 등 개념의 명시적 규정을 위한 제반요소를 제공함에 따라, 온톨로지 구축이 다소 난해하게 되었고, 온톨로지 언어를 사용한 직접적인 온톨로지 구축은 거의 불가능하다. 때문에 시각적 인터페이스를 갖춘 온톨로지 편집기(ontology editor)나 모델링 도구들이 온톨로지 구축을 위해 꼭 필요하다[1].

온톨로지 언어로 문서를 작성하는 것은 지식표현의 어려움 외에 문서 작성의 어려움이 있어서 보다 쉽고 편리한 작성을 위하여 여러 편집기를 이용하여 작성한다. 그러나 이 경우 텍스트 편집기보다는 훨씬 직관적으로 이해하고, 편리하게 제작·편집할 수

있도록 시각적으로 표현하는데 본 연구의 목적이 있다. 이 논문에서는 온톨로지 표준 언어인 OWL을 이용한 온톨로지 구축을 효율적으로 할 수 있도록 visual한 다이어그램 형태의 그래픽 인터페이스를 제공하는 에디터를 구현하였다. 시각적인 모델링을 중심으로 OWL을 작성·편집한 결과 더욱 쉽게 온톨로지를 구축하고 편집할 수 있게 되었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 선행 연구로 온톨로지와 OWL의 개요에 대해 기술하고, 기존의 온톨로지 에디터들의 특징을 분석하며, 제3장에서는 Visual OWL Editor의 구현 및 결과에 대하여 설명하고, 제4장은 결론으로 본 논문의 성과와 향후 연구 방향에 대하여 서술한다.

2. 온톨로지와 OWL의 개요

2.1 Ontology

온톨로지는 특정분야의 현상들에 대한 명확한 관계규명을 통한 개념화이며, 이는 기계에 의해 이해 가능한 형태로 표현된다. 온톨로지의 구성은 개발

언어, 개발 집단마다 용어의 차이는 있지만 기본적으로 클래스(class or concept), 속성(property, relation or slot)과 인스턴스(individual or instance)로 이루어진다. 온톨로지는 시맨틱 웹 위에서 서로 다른 어플리케이션 간에 공유되어 사용되는 지식기반의 역할을 하며, 시맨틱 웹 혹은 시맨틱 웹 서비스의 주요 이슈인 상호 운용성의 토대가 된다[2].

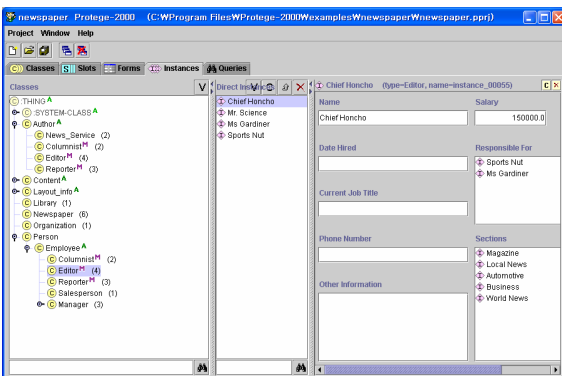
2.2 OWL(Web Ontology Language)

OWL은 온톨로지를 이용하여 기계가 자동으로 해석할 수 있게 하는 기술언어로서, OWL은 단지 사람에게 정보를 표시하는데 그치지 않고 정보의 내용을 직접 처리할 수 있는 어플리케이션을 구현하는데 활용될 수 있도록 설계된 언어이다. XML 기반의 메타데이터 기술언어인 RDF가 OWL의 문법(Syntax)을 제공하며 DAML+OIL 등은 OWL의 토대가 되었다. OWL은 풍부한 어휘와 형식적 의미를 포함하고 있기 때문에 기계 해석이 가능한 웹 콘텐츠를 저작하는데 있어 XML, RDF(S), DAML+OIL보다 뛰어나다. 그러나 기계가 이해할 수 있게 하는 강력한 표현력은 언어 구조의 복잡함과 논리적 어려움을 가져왔다. 현실 세계를 온톨로지 구성할 클래스, 속성 등을 추출해 내는 것도 어렵지만, 구성된 온톨로지를 OWL 등의 온톨로지 언어를 통해서 표현하는 작업도 그리 쉬운 일은 아니다[1][3][4].

2.3 기존의 온톨로지 에디터의 특징

온톨로지 표현 언어들의 복잡함, 논리적 어려움을 해결하기 위해 Protégé, OntoEdit, OilEd 등 쉬운 온톨로지 개발과 편집을 위한 도구들이 개발되었다. 여기서는 이 온톨로지 개발 툴들의 인터페이스와 기능·특징을 분석하고 장·단점을 서술하였다.

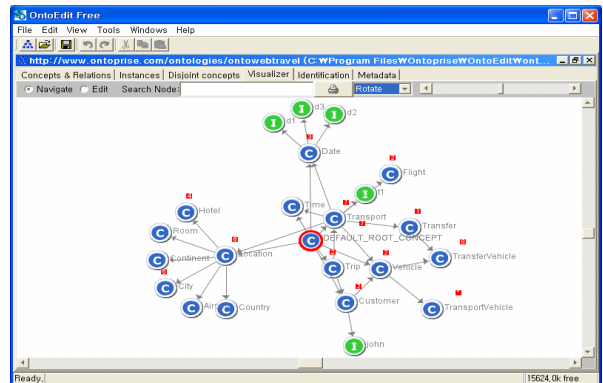
2.3.1 Protégé-2000



(그림 1) Protégé-2000

Protégé는 사용자에게 익숙한 인터페이스를 제공하고 소스가 공개되어 있어 온톨로지 편집을 위한 도구로 가장 널리 사용되고 있다. 쉽게 subclass나 instance를 추가할 수 있는 등 사용하기가 쉽고[5], 플러그인을 통해 다양한 온톨로지 언어로의 Import/export 기능, Biomedical Informatics, 온톨로지 시각화 기능, 데이터베이스와의 연동 기능 등을 구현한 사례들이 있다. 하지만 아직까지 OWL-플러그인의 객관적인 평가에서는 OilEd의 DAML+OIL이 더욱 세련된 디자인을 할 수 있다는 평가다[6].

2.3.2 OntoEdit

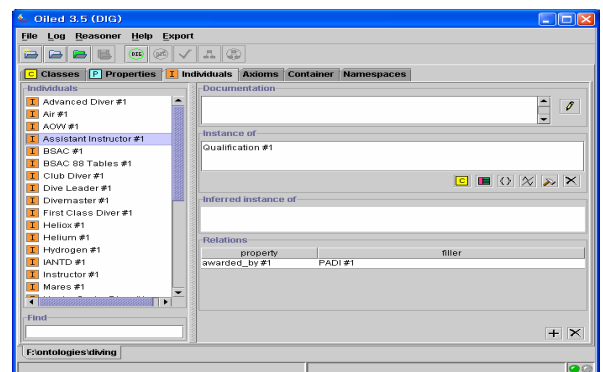


(그림 2) OntoEdit

OntoEdit의 기능은 응용 시스템의 지식 모델을 읽어 와서 적용하고, 설계하기 위한 개발환경을 제공하며, DAML+OIL, XML 파일을 읽고 쓸 수 있다. 또한 각 concept와 instance를 연결하여 그래프로 만들어 주는 특징을 갖지만 인터페이스가 사용하기에 그다지 쉽지 않다는 단점을 갖고 있다.

2.3.1 OilEd

OilEd는 영국의 The Victoria University of Manchester에서 Java 시스템 환경으로 개발한 OIL 기반의 단순한 온톨로지 편집기 이다.



(그림 3) OilEd

단순한 RDF파일이나 DAML+OIL, SHIQ 파일을 읽고 쓰며, Protégé와 흡사한 간단하고 사용하기 쉬운 인터페이스를 가지고 있지만, 시각적인 모델링을 할 수 없어 문서 작성에 많은 시간이 소요되고, 상당히 수학에 기초를 두고 있다는 인상을 풍겨 거부감이 있다.

3. Visual OWL Editor

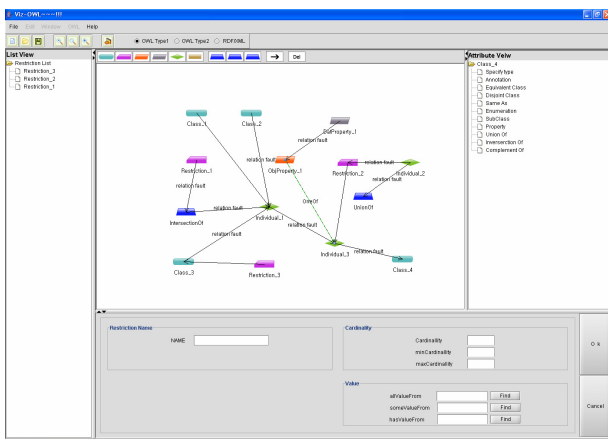
3.1 개발 동기

본 논문에서는 기존의 온톨로지 개발 도구들보다 온톨로지 구축을 쉽고 효율적으로 하기 위해 온톨로지 표준 언어인 OWL을 이용한 Editor를 개발하였다. 기존의 툴에서 찾아볼 수 없는 드래그 앤 드롭 기능을 사용하여 원하는 대로 쉽고 빠르게 관계 설정 및 디자인하고, 시각적이고 간단한 인터페이스로 쉽게 모델링이 가능토록 하며, 이 모델링을 통하여 OWL 문서를 자동 생성하고 편집할 수 있는 visual한 editor를 개발하는데 목적을 두었다.

3.2 사용자 인터페이스와 기능설명

3.2.1 사용자 인터페이스

Visual OWL Editor의 기본 인터페이스는 (그림 4)와 같다. 이 시스템은 Java를 기반으로 하고 있고, Windows XP SP2 플랫폼에서 사용가능하다.



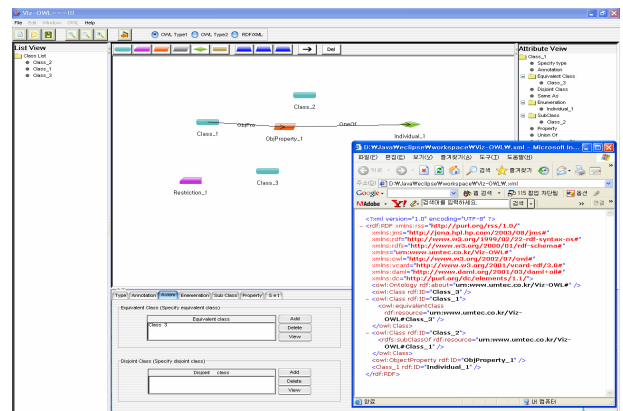
(그림 4) Visual OWL Editor의 기본 인터페이스

기본적인 인터페이스는 여러 온톨로지 에디터에 익숙한 사용자들에게 거부감 없이 다가갈 수 있도록 기존의 저작도구들과 비슷하게 제작되었다. 하지만 다채로운 그래픽요소를 도입하여 굳이 문서를 보지 않고도 문서의 속성들을 한눈에 파악할 수 있도록 에디터 한가운데 넓은 디자인공간을 배치하였고, 왼쪽에는 Class, Restriction, ObjectProperty, DataType, Individual, Value, Intersection, Union,

Complement 등의 List를 볼 수 있는 List View, 오른쪽에는 이들의 Attribute View가 배치되었다. 그리고 하단에는 각각의 속성과 관계를 삽입할 수 있도록 입력창을 두었다. 또한 상단에 몇몇 아이콘을 두어 버튼 하나로 OWL문서를 자동으로 만들어 주거나 입력, 저장, 확대, 축소를 가능하게 하였다.

3.2.2 기능설명

Visual OWL Editor는 OWL의 시각적 개발환경을 구축하였다. W3C 웹 온톨로지 표준인 OWL을 생성 및 편집할 수 있게 지원하고, 상단의 아이콘을 통해 XML, RDF(S) 또한 읽고 쓰기가 가능하다. 그리고 visual한 다이어그램 기반의 그래픽 인터페이스를 통해 직관적인 지식 표현 및 편집 방법을 제공한다. 또한 그래프화 된 데이터구조를 이용하여 쉽게 모델링이 가능하며, 이 모델링을 통하여 유효한 OWL 문서가 자동으로 생성된다.

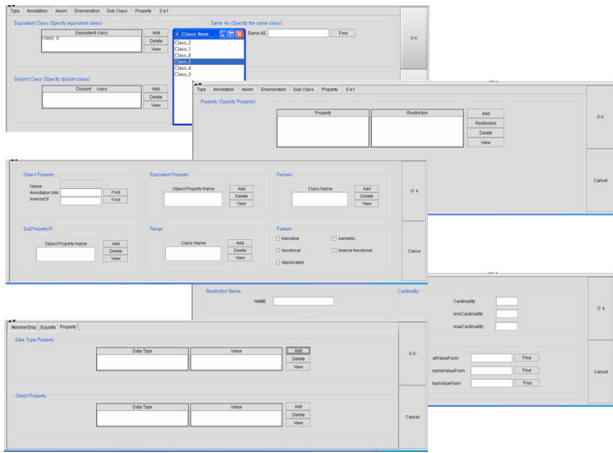


(그림 5) Visual OWL Editor

(그림 5)와 같이 모델링을 변경할 때마다 OWL 문서는 즉시 업데이트되며 사용자는 팝업으로 생성되는 이 문서를 보면서 즉시 편집이 가능하다. 또한 왼쪽과 오른쪽에서는 Tree 기반 온톨로지 Class 편집과 Property 편집 등이 가능하고, 문서의 유효성 검사와 OWL Serialization, OWL 문서의 Merge 기능도 있다. 문서가 많이 길어져서 모델링이 한 화면에 보여지기 곤란한 경우를 대비하여 확대·축소 기능을 삽입하였고, 기존의 다른 툴들과는 다르게 클래스 편집이나 관계설정을 할 때 사용자가 직접 관계를 마우스로 드래그하여 그려 넣을 수 있어 더욱 편하고 쉽고 빠르게 관계를 설정할 수 있다.

(그림 6)은 각각의 Class나 Type, Property를 정의할 수 있게 하는 에디터 하단의 속성 입력창들이다. OWL 문서를 사용자가 쉽게 구체적으로 구조·

명세화 할 수 있도록 많은 표현과 속성들을 즉시 입력할 수 있는 기본적인 입력창이 각각의 타입에 맞게 제공 된다.



(그림 6) Visual OWL Editor 속성 입력창들

이로써 사용자는 미리 정해놓은 소스를 바탕으로 간단히 자세한 문서를 만들 수 있게 되는 것이다. 또한, 여기서 입력해 놓은 많은 관계나 속성들이 앞에 작성했던 모델링에 변경·첨가·삭제되었다면 좌측의 'OK' 버튼을 누름과 동시에 즉시 업데이트되어 사용자의 혼란을 막아준다.

3.3 시스템의 현황과 전망

본 논문에서 다룬 Visual OWL Editor는 기존의 시각화 방법에서 한층 업그레이드된 새로운 시각화 방법을 제시하고 구현하였다. 이는 OWL 문서의 모든 의미를 모델링된 그래프로 보여주며, 그 모델링을 편집하는 관점에서 필요한 정보들을 보여주고 삽입·갱신·삭제의 편집이 가능하도록 구현되었다. 디자인 창에서 제공되는 속성들은 굳이 속성 각각을 살펴보지 않더라도 속성의 일반적인 특성을 알 수 있게 해주고, 드래그 앤 드롭 형식의 클래스 편집이나 관계설정은 윈도우 환경에 익숙한 사용자에게 직관적으로 다가갈 수 있다[7].

Visual OWL Editor는 시맨틱 웹 콘텐츠 구축을 위한 도구로써 뿐만 아니라 온톨로지를 이용하여 지식을 만들고자 하는 모든 분야에 활용될 수 있다. 지능형 e-business 문서 저작, 의료 정보 온톨로지 저작, 바이오 인포매틱스, 지능형 로봇을 위한 지식 구축 등에 효과적으로 쓰일 수 있다.

4. 결론

온톨로지 구축에 있어서 기계에 의해 해석 가능한

형태인 온톨로지 언어는 온톨로지 구축에 어려움으로 작용하기 때문에 쉽게 사용할 수 있고 간단히 개발할 수 있는 온톨로지 개발도구가 꼭 필요하다. 또한 개발도구는 쉬운 편집 뿐 아니라 사용자에게 온톨로지에 대한 직관적인 이해를 제공해야 한다.

본 연구에서는 온톨로지 언어의 표준으로 자리잡은 OWL을 이용한 Visual OWL Editor를 구현하였다. 이 OWL Editor는 온톨로지의 속성들에 대한 정보를 한눈에 보여주고 Visual한 다이어그램 형태의 그래픽 인터페이스를 통해 사용자가 쉽게 온톨로지를 이해하고 간단하게 OWL문서를 생성·편집할 수 있는 방법을 제공해 준다. 나아가 이 에디터의 성능 향상 및 OWL문서의 체계적인 모델링에 대한 연구가 더해진다면 이 Visual OWL Editor는 향후 OWL 온톨로지의 효율적인 개발 및 편집 그리고 온톨로지의 재사용에 기여할 것이다.

감사의 글

본 연구는 학술진흥재단 기초과학연구사업 중 지방 연구중심대학 육성사업인 헬스케어 기술개발사업단의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 김민수, 송세현, 서재우, 김민구 “클래스 시각화를 통한 OWL 온톨로지 편집기 개발” 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol.31, No.2, 2004
- [2] Tom Gruber, "A translation approach to portable ontologies", Knowledge Acquisition, Vol. 5. No. 2, pp.199-220, 1993
- [3] Sean Bechhofer, Frank van Harmelen, Jim Hendler, Ian Horrocks, Deborah L. McGuinness, Peter F. Patel-Schneider, Lynn Andrea Stein, "OWL Web Ontology Language Reference", W3C, February 2004.
- [4] <http://www.w3.org/TR/>
- [5] J.Gennari, M.A. Musen, R.W. Fergerson, W.E. Grosso, M. Cruby, H.Eriksson, N.F.Noy, S.W. "The Evolution of Protege An Environment for Knowledge-Based Systems Development". 2002.
- [6] <http://protege.stanford.edu/plugins/owl/index.html>
- [7] Christiaan Fluit, Marta Sabou and Frank van Harmelen, "Supporting User Tasks through Visualization of Light-weight Ontologies", Handbook on Ontologies, p425-432