



인 터 넷 진 화 의 열 쇠

온톨로지

웹 2.0에서 3.0으로

노상규·박진수 공저

god's toy business, 2007

SNU IDB laboratory

Ontology Contents

MODULE 1 온톨로지의 개념 및 응용

- Chapter 1 온톨로지 개요
 - 1. 온톨로지의 유래
 - 2. 분류와 개념화 과정
 - 3. 컴퓨터 온톨로지
- Chapter 2 온톨로지의 분류와 용도
 - 1. 온톨로지의 분류
 - 2. 온톨로지의 사용 목적과 중요성
 - 3. 온톨로지와 시맨틱 웹
- Chapter 3 온톨로지 구축 프로젝트
 - 1. 사이크(Cyc)
 - 2. 워드넷(WordNet)
 - 3. 전자거래문서
 - 4. 통합의학언어시스템
 - 5. 오픈 디렉터리 프로젝트
 - 6. 국제상품분류코드(UNSPSC)
- Chapter 4 온톨로지 적용 분야
 - 1. 전자상거래 분야
 - 2. 의료 분야
 - 3. 법률 분야
 - 4. 검색 서비스 분야
 - 5. 문화컨텐츠 분야

MODULE 2 온톨로지 언어와 구축도구

- Chapter 5 온톨로지 언어
 - 1. 온톨로지 언어의 발전 과정
 - 2. 인공지능 기반의 온톨로지 언어
 - 3. 온톨로지 마크업 언어
- Chapter 6 RDF(S): RDF와 RDF Schema
 - 1. XML과 RDF
 - 2. RDF
 - 3. RDF Schema
 - 4. RDF(S)의 한계점
- Chapter 7 OWL(Web Ontology Language)
 - 1. OWL의 기본 요소: 클래스와 속성
 - 2. OWL의 새로운 기능
 - 3. 세 종류의 OWL
 - 4. OWL 예제
- Chapter 8 토픽맵(Topic Maps)과 XTM(XML Topic Maps)
 - 1. 토픽맵(Topic Maps) 개념
 - 2. 토픽맵 구성요소
 - 3. XTM 예제
- Chapter 9 온톨로지 틀
 - 1. 온톨로지 틀의 분류
 - 2. 온톨로지 개발 틀
 - 3. 주요 온톨로지 틀 요약 정보

Chapter 9 온톨로지 툴

- 1. 온톨로지 툴의 분류
- 2. 온톨로지 개발 툴
- 3. 주요 온톨로지 툴 요약 정보

온톨로지 툴의 분류

■ 온톨로지 툴의 분류 [Gomez-Perez 2002]

- 온톨로지 개발 툴(Ontology development tools)
 - ▶ 온톨로지 문서화, 온톨로지 그래픽 편집, 다른 형식이나 언어로부터 가져오기, 온톨로지 라이브러리 관리
- 온톨로지 병합 툴(Ontology merge tools)
- 온톨로지 기반 주석 툴(Ontology-based annotation tools)
 - ▶ 주석을 반자동 혹은 자동으로 삽입해주는 툴
- 온톨로지 평가 툴 (Ontology evaluation tools)
 - ▶ 온톨로지가 신뢰를 받고 있는지를 평가하여 merge나 reuse의 지표로 이용
- 온톨로지 질의 툴 및 추론엔진(Ontology querying tools&inference engines)
- 온톨로지 학습 툴(Ontology learning tools)
 - ▶ DB혹은 Semi-structured data에서 Ontology를 생성해주는 tool

Chapter 9 온톨로지 툴

- 1. 온톨로지 툴의 분류
- 2. 온톨로지 개발 툴
- 3. 주요 온톨로지 툴 요약 정보

온톨로지 개발 툴

■ 두개의 하위 그룹으로 구분

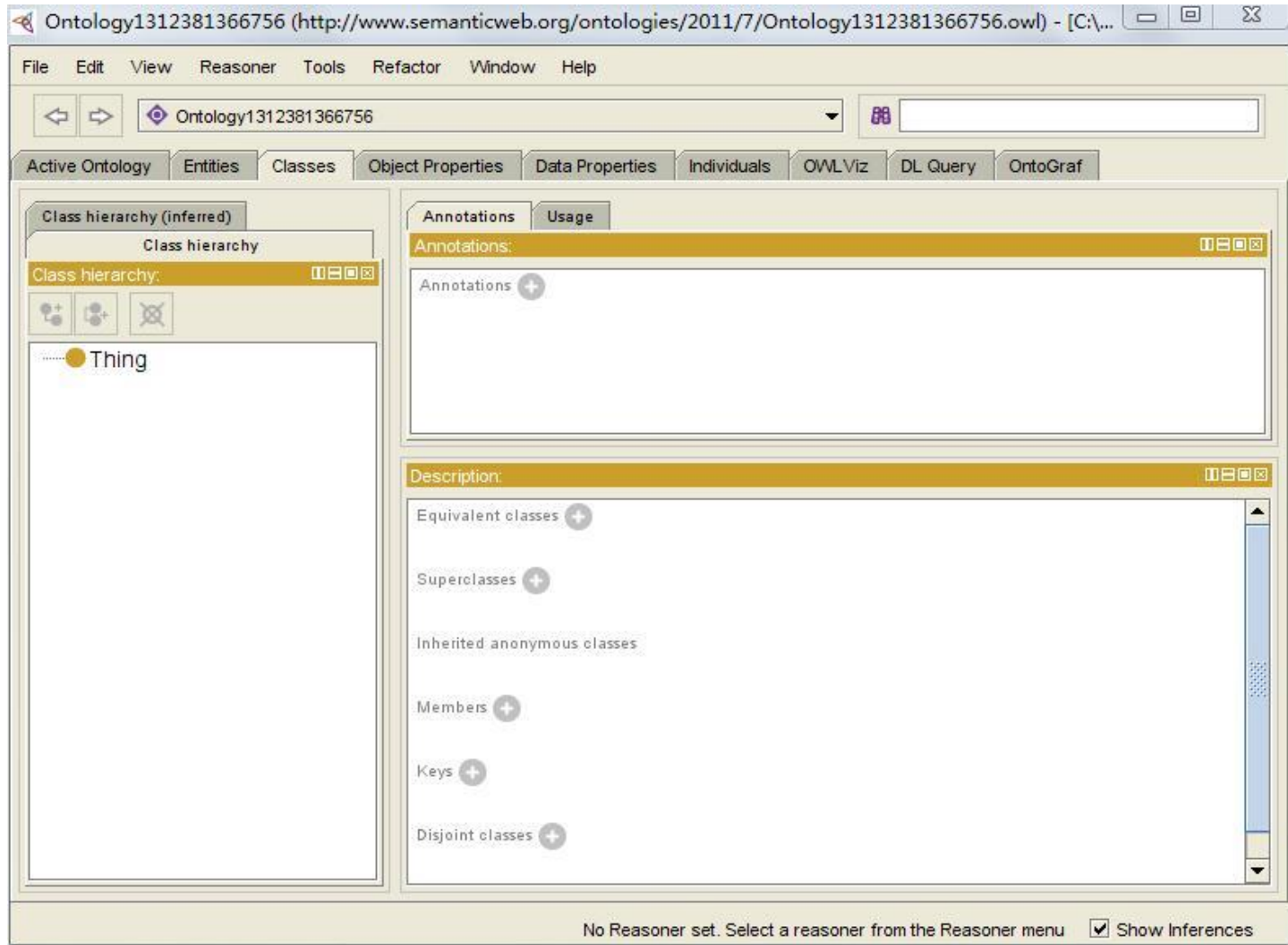
- 지식모델이 온톨로지 언어에 대해 독립적이고 확장 가능한 구조를 가진 툴
 - ▶ 온톨로지 편집 관련 서비스가 핵심 기능, 다른 기능은 모듈 단위로 쉽게 추가됨
 - ▶ Protégé, WebODE, OntoEdit, KAON 등
- 지식모델이 특정한 온톨로지 언어에 종속되어 있는 툴
 - ▶ 특정한 온톨로지 언어를 위한 에디터로 개발됨
 - Ontolingua서버 (Ontolingua, KIF)
 - OntoSaurus (LOOM)
 - WebOnto (OCML)
 - OilED (OIL, DAML+OIL)
 - SemanticWorksTM2006 (RDF, OWL)

온톨로지 개발 툴: Protégé [1/5]

- Protégé는 의료 전문가 시스템을 위한 지식 획득을 지원
 - 스탠포드 대학교의 의료 정보과학팀에 의해 개발
- Protégé가 제공하는 기능
 - 클래스 및 속성의 정의
 - 개체 편집
 - 질의 처리
 - 여러 가지 언어 지원 및 형식 변환
 - 다양한 플러그인

온톨로지 개발 툴: Protégé [2/5]

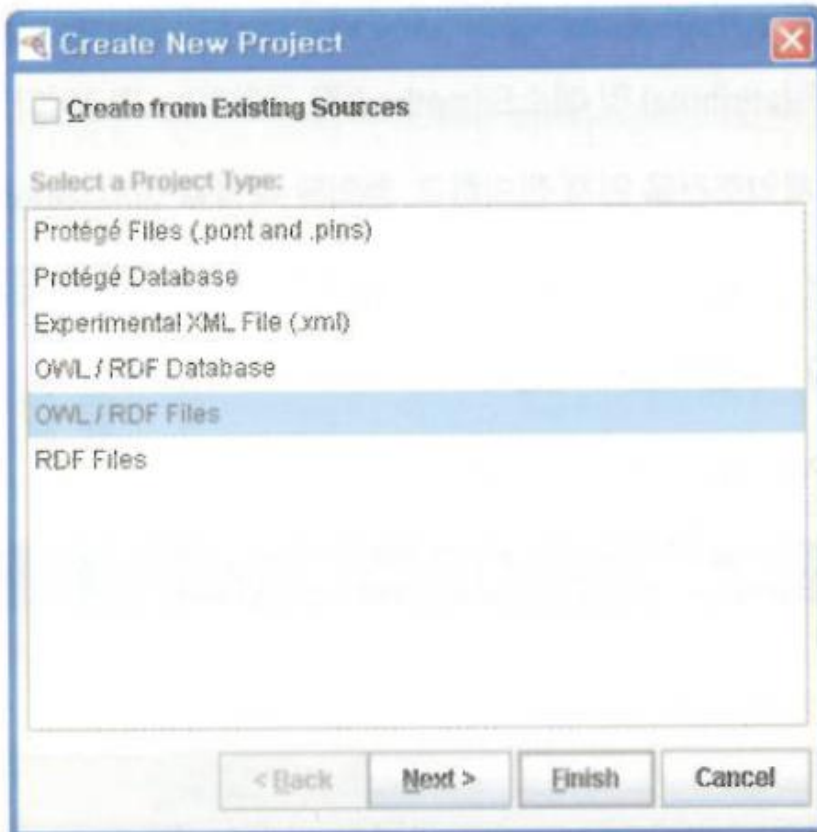
■ Protégé GUI



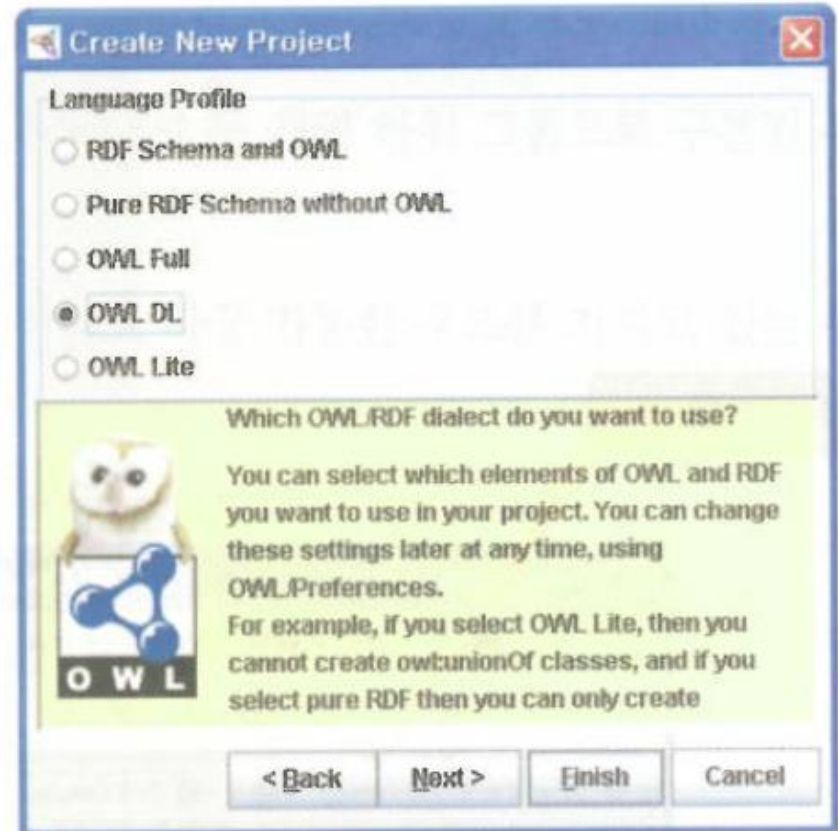
온톨로지 개발 툴: Protégé [3/5]

■ Protégé GUI

Protégé 프로젝트 타입 선택화면

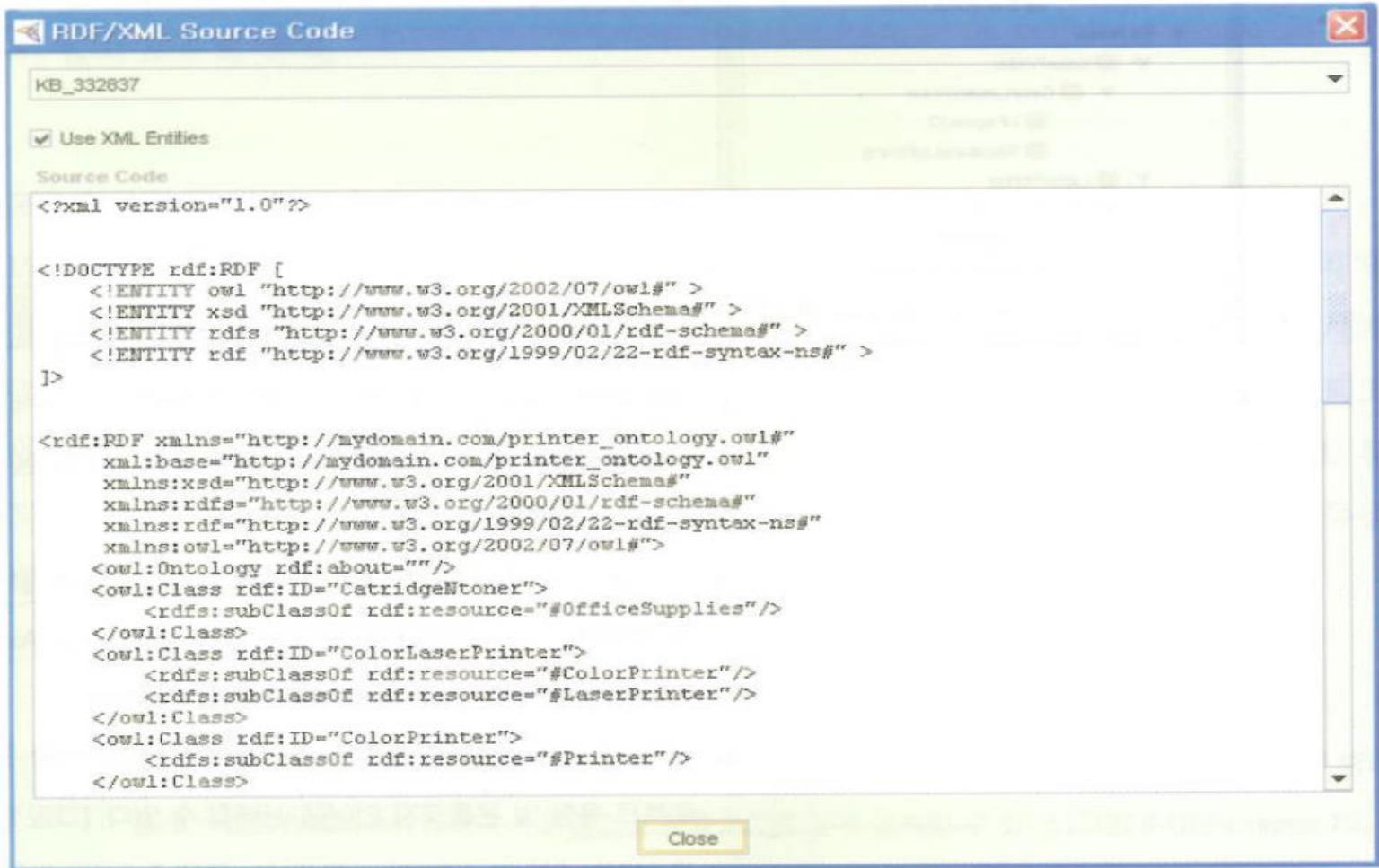


Protégé 온톨로지 언어 선택화면



온톨로지 개발 툴: Protégé [4/5]

■ RDF/XML 소스 코드



The screenshot shows the 'RDF/XML Source Code' window in Protégé. The window title is 'RDF/XML Source Code'. Below the title bar, there is a dropdown menu showing 'KB_332837'. A checkbox labeled 'Use XML Entities' is checked. The main area is labeled 'Source Code' and contains the following XML code:

```
<?xml version="1.0"?>

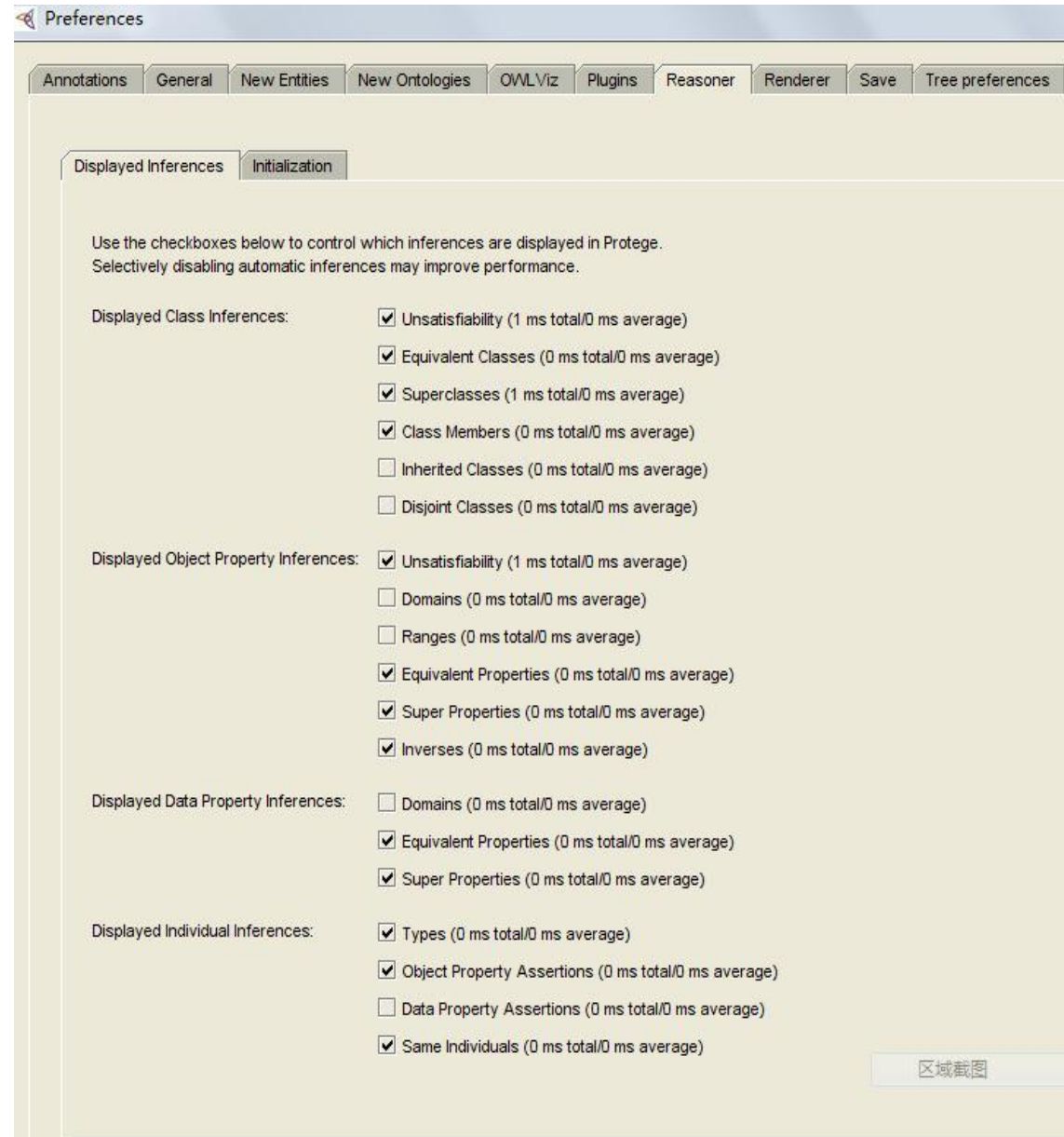
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY owl "http://www.w3.org/2002/07/owl#" >
  <!ENTITY xsd "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#" >
  <!ENTITY rdfs "http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
  <!ENTITY rdf "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" >
]>

<rdf:RDF xmlns="http://mydomain.com/printer_ontology.owl#"
  xml:base="http://mydomain.com/printer_ontology.owl"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  >
  <owl:Ontology rdf:about=""/>
  <owl:Class rdf:ID="CatridgeNtoner">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#OfficeSupplies"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="ColorLaserPrinter">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#ColorPrinter"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#LaserPrinter"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="ColorPrinter">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Printer"/>
  </owl:Class>
</rdf:RDF>
```

At the bottom right of the window is a 'Close' button.

온톨로지 개발 툴: Protégé [5/5]

■ 플러그인 선택



온톨로지 개발 툴: SemanticWorks™2006 [1/4]

■ GUI와 텍스트 인터페이스를 통해 온톨로지를 편집

- RDF/OWL 에디터
- XMLSpy 개발자들이 개발

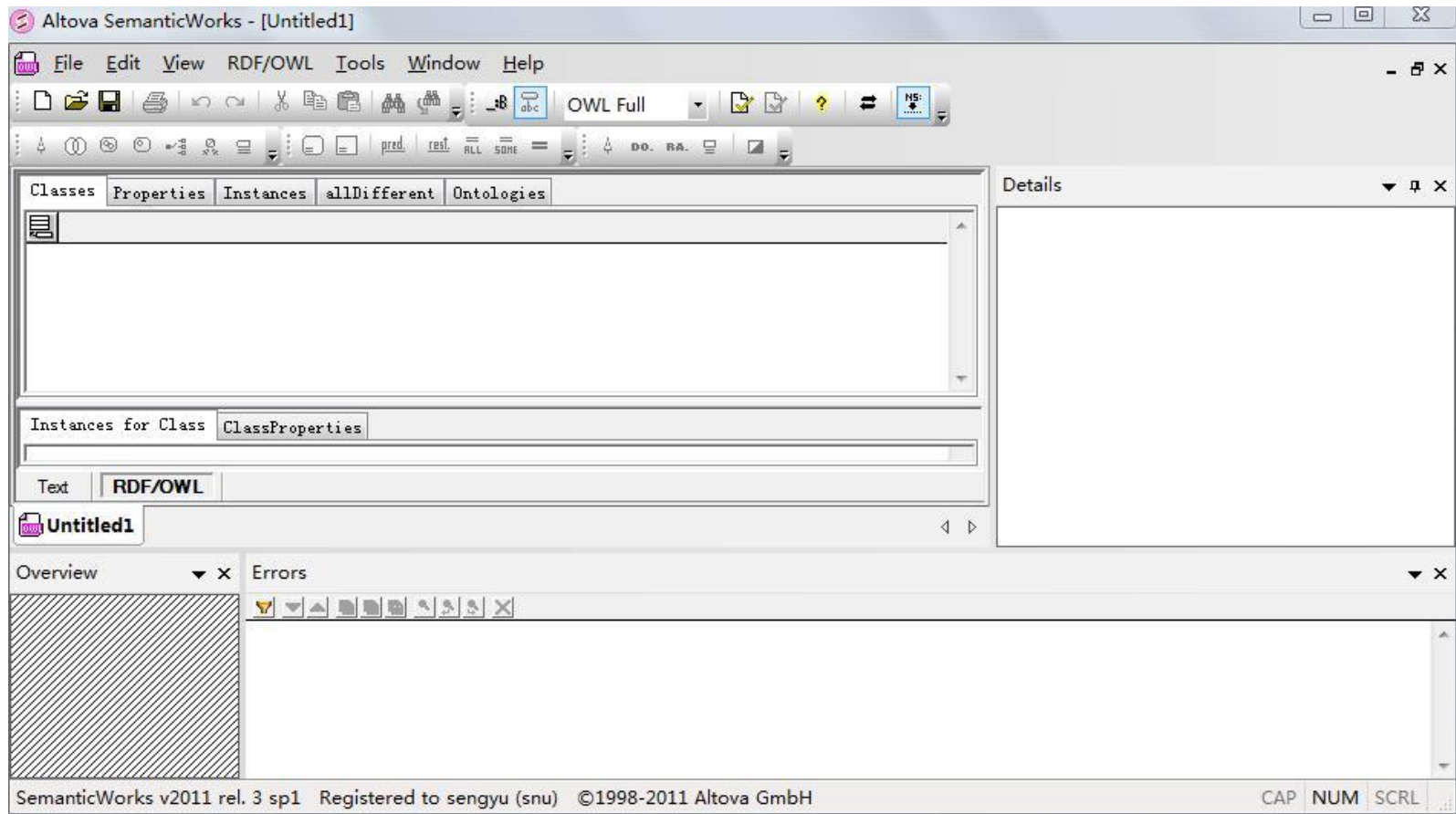
■ 주요기능

- RDF(S), OWL 문서를 만들고 편집하도록 쉬운 GUI 지원
- RDF(S), OWL 온톨로지에 대한 syntax checking
- OWL Lite, OWL DL에 대한 semantics checking
- RDF/OWL 디자인으로부터 RDF/XML 이나 N-트리플 형식 자동생성 및 편집
- 여러 개의 윈도우를 통해 여러 개의 온톨로지를 동시에 편집
- 그래프로 표현된 RDF 와 OWL을 인쇄

온톨로지 개발 툴: SemanticWorks™2006 [2/4]

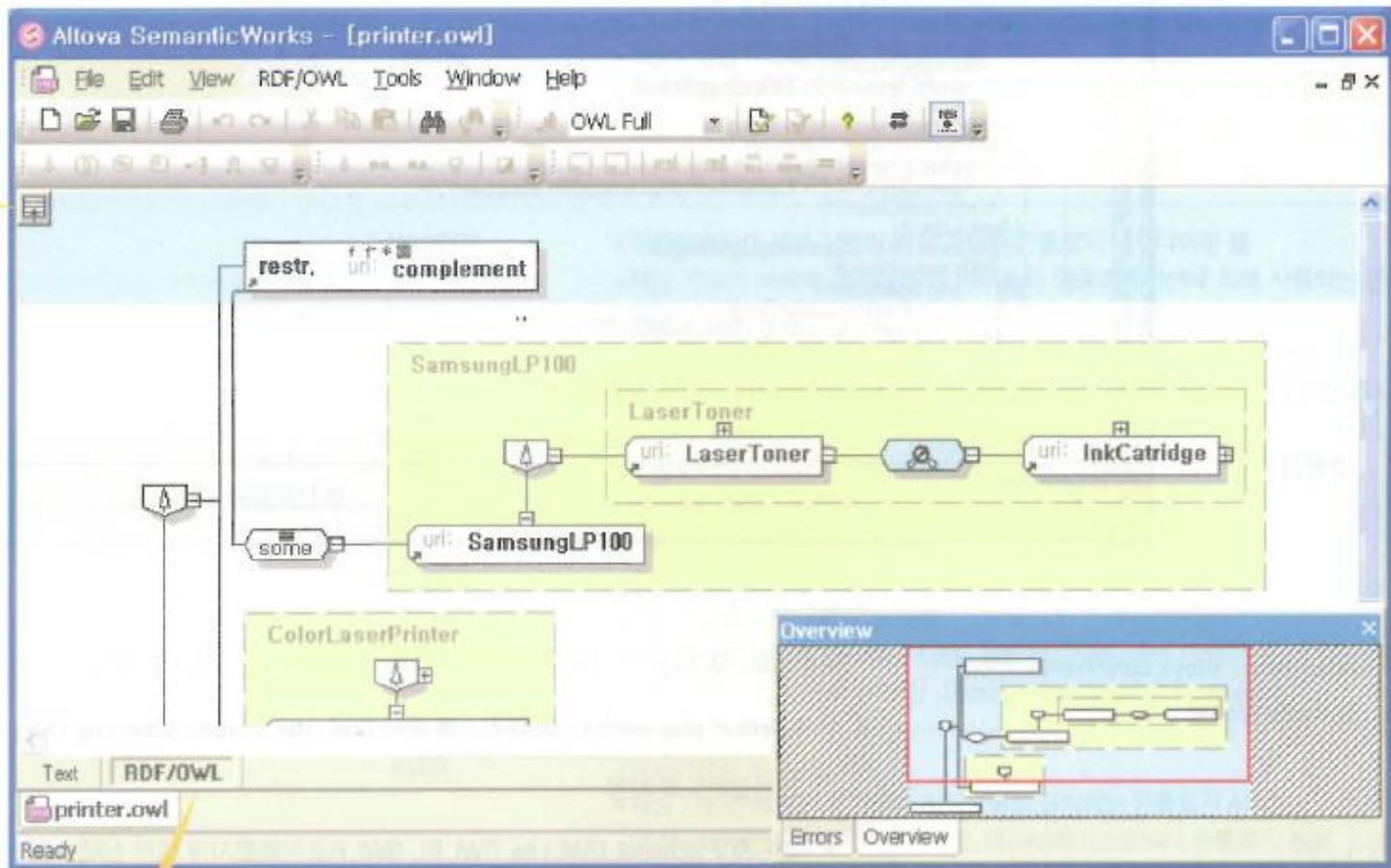
■ SemanticWorks™2006 오버뷰 GUI

- 클래스, 속성, 인스턴스 탭 제공



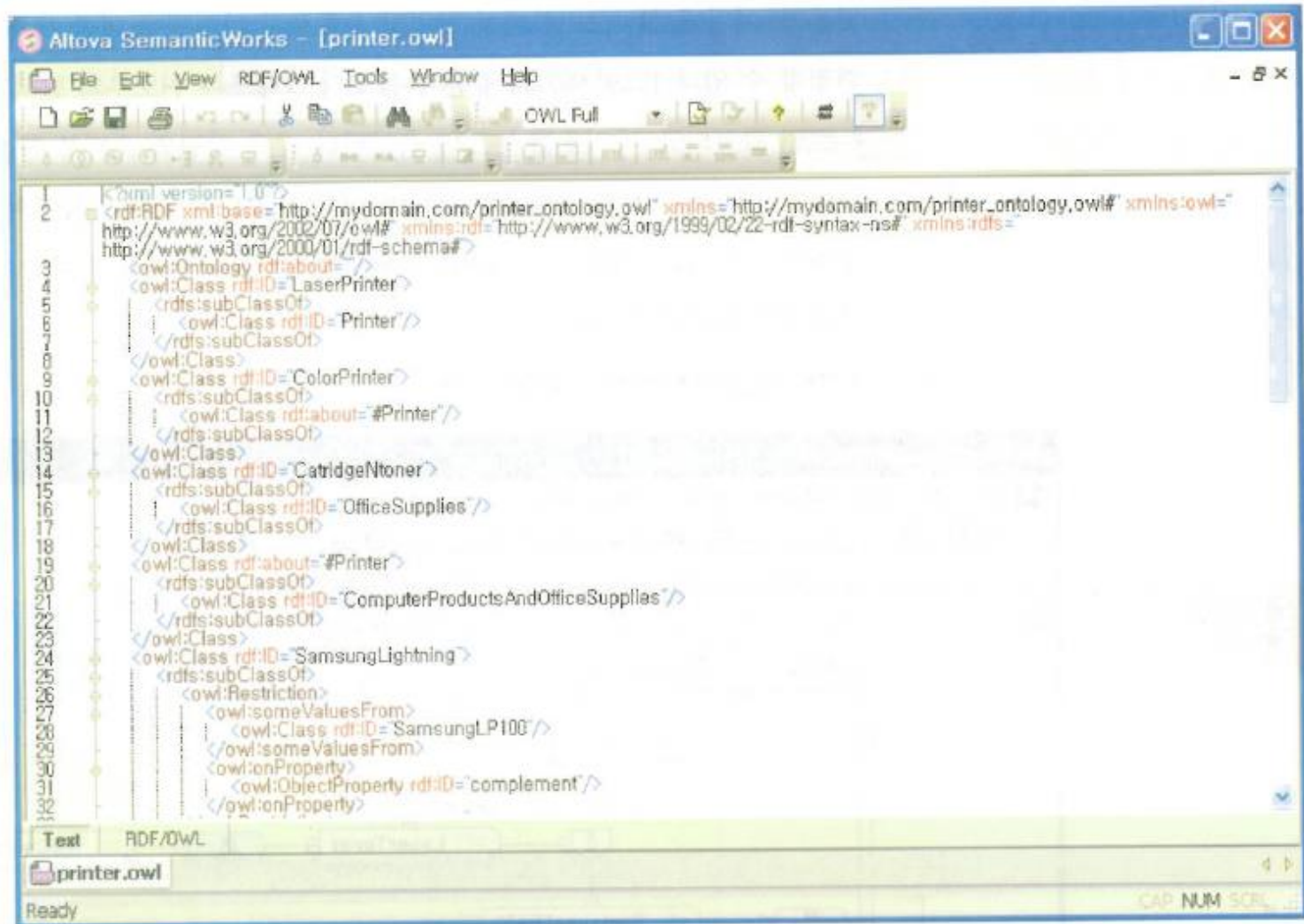
온톨로지 개발 툴: SemanticWorks™2006 [3/4]

- SemanticWorks™2006 디테일뷰 GUI
 - 정의된 온톨로지 아이템에 대한 세부사항 추가/편집



온톨로지 개발 툴: SemanticWorks™2006 [4/4]

SemanticWorks™2006 RDF/XML 텍스트뷰



Chapter 9 온톨로지 툴

- 1. 온톨로지 툴의 분류
- 2. 온톨로지 개발 툴
- 3. 주요 온톨로지 툴 요약 정보

Ontology Development Tool [1/2]

분류	툴 이름	설명
언어에 독립적인 툴	Protégé	<ul style="list-style-type: none"> ■ 확장가능한 구조를 가진 오픈소스 툴 ■ 핵심기능은 온톨로지 에디터이지만 다른 기능을 플러그인으로 확장가능 -온톨로지 언어 (F-Logic, Jess, OIL, XML, Prolog)가져오기와 내보내기, OKBC 액세스, 제약조건 만들기과 실행(PAL), 온톨로지 병합(PROMPT)등
	WebODE	<ul style="list-style-type: none"> ■ 애플리케이션 서버 시반의 확장 가능한 온톨로지 엔지니어링 툴 ■ 핵심 기능은 서버에 플러그인된 서비스와 애플리케이션에 의해 사용되는 온톨로지 액세스 서비스 ■ WebODE 온톨로지를 편집하는 에디터는 HTML 폼과 Java 애플릿 기반 ■ 온톨로지(RDF(S), OIL, DAML+OIL, OWL, F-Logic, JESS, Proglog) 가져 오기와 내보내기, WAB(WebODE Axiom Builder)으로 공리 편집 기능 제공
	Ontoedit	<ul style="list-style-type: none"> ■ 플러그인 구조 기반으로 확장가능 유연한 환경 제공 ■ 협동적 온톨로지 구축 기능 포함
	KAON	<ul style="list-style-type: none"> ■ 확장가능한 오픈소스 툴

Ontology Development Tool [2/2]

분류	툴 이름	설명
언어에 종속적인 툴	Ontolingua 서버	<ul style="list-style-type: none"> ■최초의 온톨로지 툴 ■폼 기반 웹 인터페이스로 Ontolingua 온톨로지 개발 지원 ■초기에는 온톨로지 에디터가 주된 기능이 있었으나, 후에 Webster, Equation Solver, OKBC 서버, 온톨로지 병합 툴인 Chimaera 등의 시스템이 추가됨
	WebOnto	<ul style="list-style-type: none"> ■OCML 온톨로지를 위한 에디터로 개발됨 ■HTML 폼이 아니라 Java 애플릿에 기반한 에디터 ■그룹사용자에 의한 협동력 온톨로지 편집을 강력히 지원
	OilEd	<ul style="list-style-type: none"> ■OIL 온톨로지를 위한 에디터로 개발됨 ■OWL 온톨로지도 다룰수 있도록 업그레이드 중
	SemanticWorks™ 2008	■Altova의 XMLSpy 개발자들이 만든 RDF/Owl(Life,DL,Full) 그래픽 에디터

Ontology Merge Tool

툴 이름	설명
OBSERVER	<ul style="list-style-type: none"> ■ 같은 도메인에 대한 온톨로지들을 자동으로 병합 ■ 병합 프로세스는 내부 모듈에서 수행되어 사용자가 볼 수 있음
Chimaera	<ul style="list-style-type: none"> ■ 스탠포드 대학교의 KSL(Knowledge System Laboratory)에 의해 개발됨 ■ 다양한 형식(Ontolingua , KIF, Protégé-2000,DAL+OIL등)을 지원
PROMPT-Plug-in	<ul style="list-style-type: none"> ■ 스탠포드 대학교의 SMI(Stanford Medical Informatics) ■ Protégé – 2000에 통합됨 ■ 온톨로지 병합 방법인 PROMPT 지원
FCA-Merge toolset	<ul style="list-style-type: none"> ■ Karlsruhe 대학교의 AIFB(Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren)에 의해 개발됨 ■ 온톨로지 병합 방법인 FCA-Merge 지원
GLUE	<ul style="list-style-type: none"> ■ 웨싱턴 대학교에서 개발됨 ■ 서로 다른 두 개의 온톨로지에서도 반자동적으로 개념을 매핑시키는 시스템

Ontology-based Annotation Tool

툴 이름	설명
SHOE Knowledge Annotator	<ul style="list-style-type: none"> ■ SHOE 프로젝트의 결과물로 최초의 주석 툴 ■ HTML 문서에 SHOE 언어를 사용해서 주석을 삽입할 수 있도록 하는 기본 툴
SMORE	<ul style="list-style-type: none"> ■ RDF(S)와 DAML+OIL 온톨로지 관리 및 주석 삽입을 지원
OntoMat-Annotizer	<ul style="list-style-type: none"> ■ karlsruhe 대학교의 AIFB 에 의해 개발됨 ■ DAML+OIL로 구축된 온톨로지에 주석 삽입을 지원
OntoAnnotate	<ul style="list-style-type: none"> ■ OntoMat-Annotizer에 기반, Ontoprise 에 의해 상업화됨 ■ DAML+OIL로 구축된 온톨로지에 주석 삽입을 지원
MnM	<ul style="list-style-type: none"> ■ RDF(S), DAML+OIL, OCML로 구축된 온톨로지에 주석 삽입을 지원 ■ 주석을 수동/반자동/자동적인 방법으로 삽입하도록 지원 ■ 플러그인 구조로 되어 있어 확장 가능한 자바 애플리케이션
COHSE	<ul style="list-style-type: none"> ■ OIL 과 DAML+OIL로 웹 페이지에 대한 주석을 생성하고 주석들 간에 네비게이션 링크를 생성 ■ 주석이 웹 페이지에 포함되지 않고 독립된 서버에 저장됨
UBOT AeroDAML	<ul style="list-style-type: none"> ■ 텍스트 마이닝 시스템에 의해 텍스트 문서로부터 DAML+OIL로 이루어진 주석을 생성 ■ 웹에 연결된 형태나 독립적인 애플리케이션 으로 이용 가능 ■ 개념에 대한 인스턴스, 속성 값, 속성의 인스턴스 등을 만들어 줌