

# EER기반의 시각적 상품정보 모델링 에디터의 설계와 구현

## Design and implementation of a EER-based Visual Product Information Modeler

탁문희(Moonhee Tark)\*, 김경화(Kyunghwa Kim)\*\*, 심준호(Junho Shim)\*\*\*

### 초 록

시맨틱 웹을 가능하게 해주는 핵심 기술은 온톨로지이다. 표준 언어로 자리잡은 OWL 웹 온톨로지 언어로 도메인을 직접 표현하기 위해서는 전문적인 기술이 요구된다. 따라서, 전자카탈로그 도메인 컨셉의 기초적인 관계들을 분석한 경험을 바탕으로 하여, 상품 도메인을 위한 OWL 코드를 자동적으로 생성해내는 시각적 상품정보 모델링 에디터인 PROMOD를 개발하였다. 특히, 개념모델링을 위해 상품 도메인에 특화된 모델링 요소들이 추가된 EER을 사용하였다. 본 논문에서는 EER 모델에서 OWL 코드로의 변환 방법과 PROMOD의 설계 및 구현을 보인다. 또한, 필드에서 이 모델링 에디터의 유용성을 시험하기 위한 시나리오를 제공한다.

### ABSTRACT

A core technology that may realize the Semantic Web is Ontology. The OWL (Web Ontology Language) has been positioned as a standard language. It requires technical expertise to directly represent the domain knowledge in OWL. Based on our experience of analyzing the fundamental relationships of concepts in e-catalog domain, we have developed a visual product information modeler called PROMOD. The modeling editor makes it possible to automatically generate the OWL codes for the given product information. We employ an Extended Entity-Relationship for conceptual modeling, enriched with modeling elements specialized for the product domain. In this paper, we present our translation schemes from EER model to OWL codes, and how to design and implement the modeling editor. We also provide a scenario to demonstrate the usage of the editor in practice.

키워드 : 상품 온톨로지, 모델링 도구, OWL  
Product Ontology, Modeling Tool, OWL

---

본 연구는 숙명여자대학교 2006년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

\* 숙명여자대학교 석사 학위과정시 수행되었으며, 저자의 현 직장은 삼성 SDS임

\*\* 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 석사과정

\*\*\* 숙명여자대학교 컴퓨터과학과, 교신저자

## 1. 서 론

현재의 웹은 HTML기반의 표현 위주의 웹으로 구성되어 있다. 이러한 표현 위주의 웹은 단일 기종 내에서도 디자인의 변화에 따라 정보도 함께 표현해야 하므로 생성된 정보들의 재사용성을 떨어뜨린다. 또한 컴퓨터가 스스로 이해할 수 없기 때문에 사람에게 의한 정보해석과 같은 추가 비용을 필요로 한다. 더욱이 HTML을 이용하면 문서의 내용과 의미를 나타내는 의미정보를 표현하기가 어려워, 사람이 아닌 프로그램 또는 소프트웨어 에이전트가 자동으로 문서로부터 의미를 추출하기가 어렵다는 단점을 가진다 [1]. 이러한 문제의식에서 출발한 시맨틱웹의 실용화에 대하여 이미 많은 연구가 진행 중이며, 이 기술의 기반이자 핵심인 온톨로지 또한 크게 주목 받고 있다. 온톨로지는 특정분야의 현상들에 대한 명확한 관계규명을 통한 개념화이며, 이는 기계가 이해할 수 있는 형태로 표현된다. W3C는 온톨로지를 기술하기 위한 다양한 온톨로지 언어들을 개발해왔고, OWL (Web Ontology Language)을 온톨로지 표준 언어로 발표했다. OWL은 다른 언어들에 비해 풍부한 표현력을 제공하지만, 인간이 추상적으로 바로 연상해 낼 수 있는 단순한 의미들까지 모두 정의해 주어야 기계해석단계에서의 추론이 가능하기에 오히려 인간의 입장에서 이해하기 어려운 구조를 가지고 있다. 또한 온톨로지 언어가 표현하는 객체들과 그들 사이의 관계가 복잡한 논리들로 얽혀 있어 온톨로지 언어에 익숙하지 않은 사람에게는 온톨로지

개발이 쉽지 않다. 최근 이러한 어려움을 해결하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있으며 특히, 직관적인 이해를 돕기 위해 온톨로지를 그래프 혹은 그림의 형태로 나타내는 온톨로지 시각화를 위한 시도가 이어지고 있다. SMI (Stanford Medical Informatics) 에서 제작한 Protege[9]와 I\*COM에서 제작한 i\*com Tool[2]은 온톨로지 시각화 편집도구의 예로써 현재 많은 온톨로지 연구가들에 의해 사용되고 있다.

이에, 본 논문에서는 온톨로지 개발을 도울 수 있는 그래픽 인터페이스 기반의 온톨로지 모델링 에디터의 기능에 더하여, 다음과 같이 차별화 된 기능을 가지고 있는 도구를 설계 및 구현하고 PROMOD(MODELING tool for PROduct ONtology)라고 이름하였다. 첫째, PROMOD는 개체들의 관계 정의를 일반 사용자들에게 보다 익숙한 모델링 도구인 EER (Extended Entity Relationship)을 사용하여 작성한다. 그리고 정의된 관계들을 OWL (Web Ontology Language) 문서로 변환해 주며, 생성된 OWL 코드의 직접 수정도 지원한다. 둘째, Description Logic 표현방식과 FacT 추론엔진이 서로 Tightly-Coupled한 I\*COM tool과 달리 PROMOD는 OWL 코드를 생성하고, 이를 지원하는 추론엔진과 Loosely-Coupled하다. 마지막으로, 선행연구 [5,8]로 진행된 'e-Catalog의 온톨로지 모델링 기법' [8]에서 제안되었던 전자카탈로그 도메인에 특화된 모델링 요소를 추가하여, 에디터에서 그 기능을 사용할 수 있게 하였다. 즉, 범용 도메인에서의 관계 표현 뿐만 아니라 공동구매 (purchaseset), 대체품

(substitute), 보완품 (complement)과 같은 전자카탈로그 도메인에서 자주 요구되는 개념 및 관계들에 대한 새로운 모델링 요소를 제공한다. 본 논문에서는 이러한 차별화된 기능 실현 방법을 제안하고, 도구의 설계과정과 구현 및 제시된 시나리오의 실행 결과 화면을 살펴보고 결론과 향후 과제를 논한다.

## 2. 상품 온톨로지 모델링

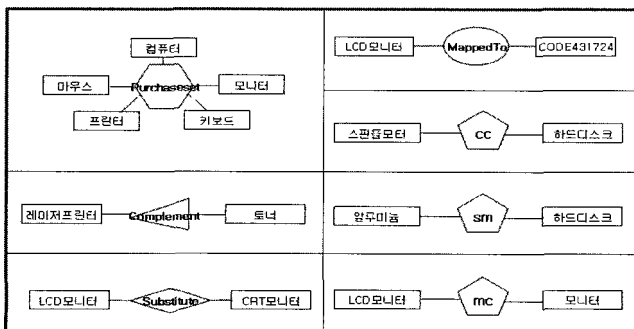
상품 온톨로지는 정보의 표현적인 측면에서 전자카탈로그 도메인 분석을 통해 추출된 메인 컨셉과 관계를 이용해 상품 정보를 표현한다. 모델에서 다루는 컨셉은 상품 (product), 분류스키마(classification schemes), 속성(attribute), 단위(UOM)이며, 관계는 일반적인 의미 관계와 전자카탈로그 도메인에서 추가적으로 요구되는 몇 가지 특별한 의미관계를 포함한다[5]. 일반적 도메인에서 사용되는 의미 관계로는 ISA 관계, 부분전체 관계(meronymic Inclusion), 속성 및 유의어관계 등이 있다. 반면, 전자상거래 및 전

자카탈로그 도메인에 특화하여 고려될 수 있는 의미관계로는 공동구매(purchaseset), 대체품(substitute), 보완품(complement) 등이 있다.

본 논문에서 제시한 시각적 상품정보 모델링 에디터의 특징은 앞서 말한 일반적 도메인과 전자카탈로그 도메인에 특화된 의미관계를 모델링 요소로 채택한 것이다.

PROMOD는 EER 모델링 요소를 확장하여 공동구매관계, 보완관계, 대체관계, 부분전체관계, 매핑관계등을 각각 나타낸 아이콘을 제공한다.

〈그림 1〉에서, 컴퓨터, 모니터, 키보드, 프린터, 마우스 등은 함께 구매하는 경우가 대부분이므로 공동구매 관계(purchaseset)로 설정하였다. 레이저 프린터는 토너가 꼭 필요하므로 토너는 레이저프린터의 보완품 (complement)이며, LCD모니터와 CRT모니터는 같은 목적을 가진 상품이므로 대체관계(substitute)로 정의 할 수 있다. LCD모니터의 ID가 CODE431724라면 이 둘은 매핑관계(mappedTo)로 묶을 수 있고 스피들모터는 하드디스크의 부품이므로 부품관계(CC: component/composed)로 정의할 수 있다.



〈그림 1〉 상품 도메인을 위한 EER 모델링 요소의 예

알루미늄은 하드디스크를 만드는 성분 중 하나이므로 재료가계(SM: substance/made)의 예로 들 수 있고 LCD모니터는 모니터의 한 구성원이므로 구성원관계(MC: member/collection)로 모델링 할 수 있다.

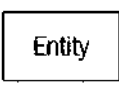



### 3. 상품정보 모델요소와 OWL

본 논문에서 소개하는 시각적 상품정보 모델링 에디터는 EER 모델링 결과를 OWL 코드로 변환하여 출력하므로 프로그램 구현에 앞서 EER 모델링 요소들과 OWL 표현간의 상호 의미 관계 정립 및 매핑 작업을 선행하였다[7].







### 3.1 일반적 EER 모델링 요소와 OWL

일반적으로 EER 모델링의 Entity는 구별 가능한 실세계에서의 오브젝트를 일컫는다. 이것은 OWL에서의 클래스 개념과 일치하는 것으로서 유사한 성격의 리소스들의 그룹화를 위하여 추상적 메커니즘을 제공한다. 따라서 Entity 이름은 OWL의 클래스 이름이 되며 Entity의 관계와 속성은 OWL에서 각각 클래스의 관계와 클래스의 속성으로 표현될 수 있다. OWL에는 두 종류의 Properties가 있다. 이 중 클래스의 인스턴스와 데이터 값을 연결하는 Datatype Properties는 Entity의 속성 정보를 표현하는 Attribute와 매칭되며, Attribute의 type은 <rdf: datatype>

<표 1> 일반적 EER 모델링 요소와 OWL 매핑

	<pre>&lt;owl : Class rdf: ID = "Entity"&gt; &lt;rdfs : subclassOf rdf: resource = "http://www.w3.org/2002/07/owl# Thing"/&gt; &lt;/owl : Class&gt;</pre>		<pre>&lt;owl : Class rdf: ID = "DeskTop Computer"&gt;... &lt;rdfs : subclassOf rdf: resource = "# Computer"/&gt;... &lt;/owl : Class&gt;</pre>
	<pre>&lt;owl : Class rdf:about = "# HardDisk"&gt; &lt;rdfs : subclassOf&gt;&lt;owl: Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom rdf: resource = "# Computer"/&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: about "Relationship"/&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;/owl : Restriction&gt;&lt;/rdfs : subclassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "# Relationship"&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "TransitiveProperty"/&gt; &lt;/owl : ObjectProperty&gt;</pre>		<pre>&lt;owl : Class Banana&gt;... &lt;owl : cardinality rdf: datatype = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"&gt;1 &lt;/owl : cardinality&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : DatatypeProperty rdf: about = "# hasColor"/&gt; &lt;/owl : onProperty&gt;... &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : DatatypeProperty rdf: ID = "hasColor"&gt; &lt;rdfs:range rd: resource = "XMLSchem#string"/&gt; &lt;rdfs : domain rdf: resource = "# Color"/&gt; &lt;/owl : DatatypeProperty&gt;...</pre>

〈표 2〉 추가된 EER 모델링 요소와 OWL 매핑

	<pre> &lt;owl : Class rdf: ID = "Computer"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt; &lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom&gt; &lt;owl : Class rdf: about = "# OS" /&gt; &lt;/owl : someValuesFrom&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : SymmetricProperty rdf : ID = "PurchaseSet" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;/owl : Restriction&gt; &lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt;                 </pre>		<pre> &lt;owl : Class rdf: about = "# SpindleMotor"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt;&lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom rdf: resource = "# Harddisk" /&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: about = "# Component" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;owl : Restriction&gt;&lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "# Component"&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "# TransitiveProperty" /&gt; &lt;owl : inverseOf&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "Composed" /&gt; &lt;/owl : inverseOf&gt; &lt;/owl : ObjectProperty&gt;                 </pre>
	<pre> &lt;owl : Class rdf: ID = "CellPhoneBattery"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt;&lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : FunctionalProperty rdf: ID = "cellphoneComplement" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;owl : allValuesFrom&gt; &lt;owl : Class rdf: ID = "CellPhone" /&gt; &lt;/owl : allValuesFrom&gt; &lt;owl : Restriction&gt;&lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : FunctionalProperty rdf: about = "# cellphoneComplement"&gt; &lt;rdfs : subPropertyOf rdf: resource = "# Complement" /&gt; &lt;rdfs : range rdf: resource = "# CellPhone" /&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "ObjectProperty" /&gt; &lt;/owl : FunctionalProperty&gt;                 </pre>		<pre> &lt;owl : Class rdf: about = "# Aluminium"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt;&lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom rdf: resource = "# Harddisk" /&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: about = "# Substance" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;owl : Restriction&gt;&lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "# Substance"&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "# TransitiveProperty" /&gt; &lt;owl : inverseOf&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "Made" /&gt; &lt;/owl : inverseOf&gt; &lt;/owl : ObjectProperty&gt;                 </pre>
	<pre> &lt;owl : Class rdf: ID = "LCDmonitors"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt;&lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom rdf: resource = "# CRTmonitors" /&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "Substitute" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;owl : /Restriction&gt;&lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: about = "# Substitute"&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "# SymmetricProperty" /&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "# TransitiveProperty" /&gt; &lt;/owl : ObjectProperty&gt;                 </pre>		<pre> &lt;owl : Class rdf: about = "# LCD Monitor"&gt; &lt;rdfs : subClassOf&gt;&lt;owl : Restriction&gt; &lt;owl : someValuesFrom rdf: resource = "# Monitor" /&gt; &lt;owl : onProperty&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: about = "# Member" /&gt; &lt;/owl : onProperty&gt; &lt;owl : Restriction&gt;&lt;/rdfs : subClassOf&gt; &lt;/owl : Class&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "# Member"&gt; &lt;rdf : type rdf: resource = "# TransitiveProperty" /&gt; &lt;owl : inverseOf&gt; &lt;owl : ObjectProperty rdf: ID = "Collection" /&gt; &lt;/owl : inverseOf&gt; &lt;/owl : ObjectProperty&gt;                 </pre>

요소를 사용하여 표현한다. OWL의 Properties 중 또 다른 하나인 Object Properties는 클래스의 인스턴스들 간의 관계를 의미하는 것으로 Entity들의 관계를 나타내는 Relationship과 유사하다. Relationship의 좌우 또는 상하에 위치한 Entity들을 각각 OWL의 Object Property의 domain과 range로 간주하면, Entity들 간의 관계를 Object Properties의 여러 Characteristics로 나타낼 수 있다. 또한, OWL의  $\langle rdfs: subClassOf \rangle$  요소는 EER의 ISA hierarchy를 대신 할 수 있으며, 상속을 받는 클래스에 상위 클래스 명을 함께 명시하여 Class 계층구조를 표현할 수 있다. 지금까지 설명한 일반적 EER 모델링 요소 OWL 요소의 의미 관계 매핑을 <표 1>에 간단히 정리하였다.

### 3.2 상품온톨로지를 위해 추가된 EER 모델링 요소와 OWL

PROMOD에 추가된 모델링 요소들은 상품 온톨로지 구축에서 자주 사용되는 유용한 의미관계이다. 이 요소들은 기존의 EER 모델링 요소와 다른 형태의 새로운 도형으로 정의하여 추가하였다.

Purchaset은 두 개 이상의 Object Properties로 표현되어야 하며, 공동구매 용품끼리는 서로 대칭의 성격을 가지므로  $\langle owl: SymmetricProperty \rangle$ 를 사용한다. Complement는 functional 성격의 유무에 따라 두 가지 방법으로 해석할 수 있다. 예를 들어 핸드폰과 배터리의 경우, 모든 핸드폰이 각각 보완품으로 각각 다른 종류의 배터리를 요구한다면 이 배터

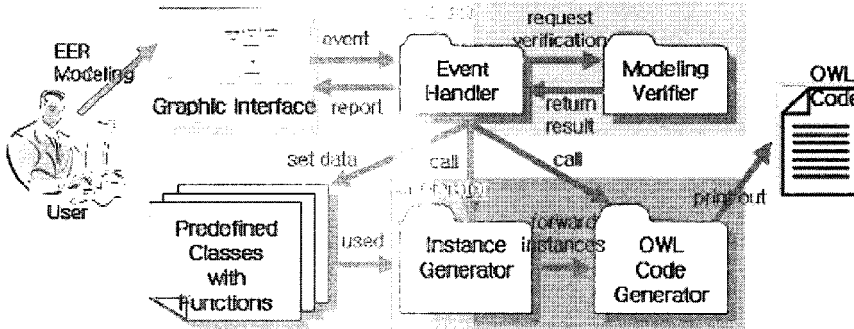
리는 핸드폰에 대해  $\langle owl: FunctionalProperty \rangle$ 를 가지게 된다. 그러나 어느 핸드폰과도 연결이 가능한 접속케이블이 있다면 그 케이블은 핸드폰과 일반적인 complement 관계이다. Substitute는 의미에서부터 대칭 관계를 나타내므로

$\langle owl: SymmetricProperty \rangle$ 를 사용하며 또한  $\langle owl: TransitiveProperty \rangle$  역시 사용할 수 있다. 예를 들어 유리컵의 대체품으로 플라스틱컵을 구입할 수 있으며, 플라스틱컵의 대체품으로 종이컵을 구입할 수 있다. 따라서 종이컵은 유리컵의 대체품이 될 수 있는 것이다. CC(component/composed), SM(substance/made), MC(member/collection)은 상품 온톨로지에서도 자주 사용되는 대표적인 부분-전체관계들로서  $\langle owl: inverseOf \rangle$ 를 사용하여 방향에 따른 반의적 성격을 나타낸다. <표 2>에 상품 온톨로지를 위해 PROMOD에 추가된 EER 모델링 요소와 OWL 코드 매핑을 간단히 나타내었다.

## 4. 상품 온톨로지 모델링 도구 설계 및 구현

### 4.1 시스템 설계 및 구현

<그림 2>는 PROMOD의 전체적인 구조와 모듈 간의 관계를 보여준다. 그래픽 인터페이스 도구를 사용하여 사용자가 EER 모델링을 하면 Analyzer는 다이어그램이 자유롭게 그려질 때마다, 발생하는 이벤트를 처리하고 설계된 모델의 개체 간 혹은 관계 간



〈그림 2〉 PROMOD의 구성도

의 연결 관계를 분석하기 위해 Modeling Verifier을 호출하는 Event Handler를 호출 한다. 이때 Modeling Verifier는 EER 모델의 타당성을 검증하는 Modeling Verifier를 함께 호출한다. 개체 관계가 분석되고 모델의 타당성이 검증되면 Instance Generator는 EER 모델링의 결과를 인스턴스화 하고 OWL 코드로 변환시키기 위해 미리 정의해 놓은 클래스와 함수들인 Predefined Classes with Functions를 참조하여, OWL 코드를 생성하는 OWL Code Generator를 호출함으로써 최종 OWL 코드를 출력하게 한다.

우리는 Windows 2000 Professional 운영체제에서 Java 2 Platform Standard Edition 5.0과 JBuilder 를 사용하여 PROMOD를 개발하였다. 프로그램 구현에 앞서 EER 모델링 요소들과 OWL 표현 간의 상호 의미관계 정립 과정 및 매핑 과정을 선행하였고, 이를 구현하기 위하여 EER 다이어그램 요소 (Entity, Attribute, ISA Relationship, etc) 별로 클래스를 정의하고 그러지는 개체마다 인스턴스를 생성하여 상태와 관계를 유지하도록 하였다.

## 4.2 모델링 시나리오 및 결과화면

이 부분에서는 전자카탈로그 도메인에서 PROMOD의 실용성과 유용성을 보여주기 위한 시나리오를 하나 제시한다. 〈그림 3〉은 컴퓨터라는 상품의 간단한 관계 정보를 PROMOD에서 제공하는 상품 온톨로지에서 자주 쓰이는 관계들로 모델링 한 예이다. 컴퓨터, 프린터, 모니터는 일반적으로 함께 구매하는 양상을 보이므로 공동구매 관계로 묶었다. 공동구매 관계의 특성상 관계에 속한 각 객체의 역관계도 성립하므로, 모니터를 구매하는 소비자에게 컴퓨터와 프린터에 대한 정보를 제공할 수도 있다. 컴퓨터와 그 종류인 노트북과 데스크탑은 ISA관계로 설정해 줄 수 있다. 더불어 약간의 기능적, 외형적 차이를 보이지만 역할이 비슷하므로 노트북과 데스크탑은 대체관계로 설정하였다. 이는 전자상거래를 이용하는 소비자가 원하는 성능의 노트북을 찾지 못 하는 경우, 비슷한 성능을 가진 데스크탑을 추천 받을 수 있게 한다. 컴퓨터의 구성품인 하드디스크





수정이 가능하도록 발전시키면 좀 더 유용하고 활용도 높은 편집 도구가 될 것이다.

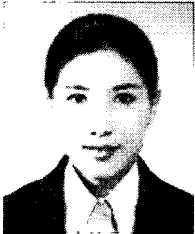
---

### 참 고 문 헌

---

- [1] 이재호, "시맨틱 웹의 온톨로지 언어", 한국정보과학회 정보과학회지, 제21권, 제3호, pp. 18-27, 2003.
- [2] E. Franconi and G. Ng, "The i\* com Tool for Intelligent Conceptual Modeling", 7th International Workshop on Knowledge Representation meets Databases (KRDB'00), 2000.
- [3] V. Haarslev and R. Moller, "Description Logic Systems with Concrete Domains: Applications for the Semantic Web", 10th International Workshop on Knowledge Representation meets Databases (KRDB'03), 2003.
- [4] M. Hepp, "A Methodology for Deriving OWL Ontologies from Products and Services Categorization Standards", 13th European Conference on Information Systems (ECIS), 2005.
- [5] I. Lee, S. Lee, T. Lee, S.-g. Lee, D. Kim, J. Chun, H. Lee, and J. Shim, "Practical Issues for Building a Product Ontology System", International Workshop on Data Engineering Issues in E-Commerce (DEEC2005), IEEE Society, 2005.
- [6] J. Lee and R. Goodwin, Ontology Management for Large-Scale E-Commerce Applications, Electronic Commerce Research and Applications, Elsevier, 2006.
- [7] H. Lee and J. Shim, "Product Ontology and OWL Correspondence", IEEE Pacific Rim International Workshop on Electronic Commerce (IEEE-PRIWEC 2006), 2006.
- [8] H. Lee, J. Shim, and D. Kim, "Ontological Modeling of e-Catalogs using EER and Description Logic", International Workshop on Data Engineering Issues in E-Commerce (DEEC2005), IEEE Society, 2005.
- [9] Protege, <http://protege.stanford.edu>.
- [10] M. K. Smith, C. Welty, and D. L. McGuinness, "OWL Web Ontology Language Guide-W3C Recommendation", <http://www.w3c.org/TR/owl-guide/>, 2004.
- [11] S. Staab and R. Studer (Eds.), Handbook on Ontologies. International Handbooks on Information Systems, Springer-Verlag, 2004.
- [12] V. C. Storey, "Understanding Semantic Relationships", VLDB Journal, Vol. 2, VLDB Endowment, 1993.

## 저 자 소개



탁문희

(E-mail : mhtark@sookmyung.ac.kr)

2004.

숙명여자대학교 정보과학부 컴퓨터과학전공 학사

2006.

숙명여자대학교 컴퓨터과학과 이학석사

2006 ~ 현재

삼성SDS 컨설팅본부 ERP 컨설팅실 선임컨설턴트

주요 관심분야

데이터베이스, 온톨로지, ERP



김경화

(E-mail : kamza81@sookmyung.ac.kr)

2005.

숙명여자대학교 정보과학부 컴퓨터과학전공 학사

2005 ~ 현재

숙명여자대학교 일반대학원 컴퓨터과학과 재학중

주요 관심분야

데이터베이스, 온톨로지



심준호

(E-mail : jshim@sookmyung.ac.kr)

1990.

서울대학교 계산통계학과 학사

1994.

서울대학교 계산통계학과 전산과학전공 이학석사

1998.

Northwestern Univ, USA, Electrical & Computer Eng, 공학박사

1999. ~ 1999.

Computer Associates Int'l, USA, R&D Staff

1999. ~ 2001.

Drexel Univ, USA, Assistant Professor

2001 ~ 현재

숙명여자대학교 정보과학부 컴퓨터과학전공 부교수

주요 관심분야

데이터베이스, 전자상거래, 상품정보, 온톨로지