

온톨로지를 이용한 UDDI와 ebXML 레지스트리의 통합에 관한 연구

A Study on Integrating UDDI and ebXML Registry Using Ontologies

박송희(Song-Hee Park)*, 이동현(Dong-heon Lee)*, 이경하(Kyong-Ha Lee)*,
이규철(Kyu-Chul, Lee)*

초 록

현재 웹서비스와 ebXML에서는 기업의 설명정보와 더불어 기업에서 제공하는 서비스와 관련 정보를 저장하고 관리하기 위해 레지스트리를 이용하고 있다. ebXML에서는 ebXML 레지스트리를, 웹서비스에서는 UDDI를 레지스트리로 이용한다. 또한 최근 W3C에서는 시맨틱 웹의 표준 웹 온톨로지 언어로 OWL을 채택하였으며, OWL을 이용한 서비스의 시맨틱 명세를 위해 OWL-S가 정의된 바 있다. 본 연구에서는 UDDI 데이터구조와 ebXML RIM을 OWL-S와 비교하여, 유사하거나 같은 의미를 나타내는 부분은 직접 매핑하고 직접 매핑되지 않는 부분을 위해 OWL 문서를 확장하여 레지스트리에 대한 통합을 가능하게 하였다. 이렇게 함으로써, 기존 레지스트리에 저장된 정보를 활용한 서비스 온톨로지의 구축이 가능하며, 동시에 시맨틱 검색의 지원과 함께 UDDI와 ebXML레지스트리 그리고 OWL-S 레지스트리의 실질적인 통합이 이루어진다는 장점을 가지게 된다. 생성된 OWL-S는 에이전트가 시맨틱 중개(semantic matchmaking)하는데 활용할 수 있게 한다.

ABSTRACT

ebXML and Web Services provide UDDI and ebXML registry for storing and managing the business and Service information of companies, respectively. Recently, W3C have released the OWL(Web Ontology Language) to Recommendation, and OWL-S proposed to describe the semantics of Web Services using the OWL ontologies. In this paper, we compared the OWL-S with the registry information model(RIM) of ebXML and the data structure of UDDI, and directly connect ones, which that of ebXML similar to that of UDDI; we extend the structure of the OWL to connect the rests.

Consequently, our system enables to construct the ontologies of services and discover their semantics by using the information stored in the registries, and to integrate UDDI, ebXML registry and OWL-S registry. By using the extending OWL-S documents in our system, agents can utilize for the semantic matchmaking.

키워드 : 기업간 전자상거래, ebXML, 웹서비스, 온톨로지, 시맨틱 웹서비스 명세

B2B e-Business, ebXML, Web Services, Ontology, Semantic Web Service Description

본 연구는 정보통신부의 대학 IT 연구센터(ITRC)의 지원을 받아 수행되었음.

* 충남대학교 컴퓨터공학과

1. 서 론

인터넷 기반의 전자상거래가 B2C에서 B2B로 그 영역을 넓히게 되면서 여러 B2B 관련 프레임워크가 표준 단체들에 의해 제안되고 개발되었다. ebXML[1]은 UN/CEFACT(United Nations Center for Trade Facilitation and Electronic Business)와 OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)가 중심이 돼 표준규약 개정 작업을 진행해 오고 있으며 사실상 B2B 부문 국제표준으로 인식되고 있다. 반면 웹서비스[2]는 IBM, MS, 아riba(Ariba) 등 소프트웨어 벤더들의 주도로 기술발전이 이루어지고 있으며, EAI(Enterprise Application Integration)나 분산컴퓨팅에 활용되고 있다. ebXML이나 웹서비스에서는 모두 레지스트리를 통해 기업 정보나 기업이 제공하는 서비스 정보 등을 저장, 관리할 수 있도록 하고 있다. 이를 위해 웹서비스는 UDDI(Universal Description Discovery and Integration) [3]를 레지스트리로 사용하고, ebXML은 ebXML 레지스트리를 레지스트리로 사용한다. 하지만 UDDI와 ebXML 레지스트리에서의 검색은 키워드 중심으로 이루어져 기존의 검색엔진과 큰 차이를 보이지 않고 있다. 이러한 키워드 중심의 검색방식은 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM(Registry Information Model) [4]이 기업이나 서비스에 대한 의미적인 정보들을 충분히 지원하지 못하기 때문에 발생하게 된다. 최근의 연구 동향을 보면, 시맨틱 웹은 온톨로지[5]를 통한 언어적 표현의 유연성과 표

현력을 높이는 방향으로 진행되고 있다. W3C(World Wide Web Consortium)는 미국 방위고등연구계획국인 DARPA(Defence Advanced Research Project Agency)에서 개발한 DAML(DARPA Agent Markup Language)을 바탕으로 OWL(Web Ontology Language)[6,7]을 표준화 하였으며 DAML+OIL(DARPA Agent Markup Language + Ontologyrepresentation and Inference Language)의 서비스 온톨로지인 DAML-S(DAML-based Web service ontology)[8,9]를 OWL로 표현하여 OWL-S(OWL-based Web service ontology)를 작성하였다. OWL-S는 온톨로지 언어를 이용하여 서비스의 기본 정보를 기술하기 때문에 유연성과 표현력이 기존의 서비스 명세 방법에 비해 좋으며, OWL-S를 사용하여 에이전트의 서비스 중개에 활용할 수 있도록 되어 있다.

기업의 설명정보를 서비스 제공자의 정보에 해당한다고 보고 서비스의 정보는 OWL-S의 서비스 정보로 표현할 수 있다고 보면 UDDI와 ebXML레지스트리가 가지고 있는 기업의 설명정보와 서비스 정보를 OWL-S로 표현할 수 있다.

본 논문은 이러한 점을 고려하여 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM을 OWL-S의 데이터구조와 비교 분석하여 유사하거나 일치하는 부분은 직접 매핑하고, 직접 매핑되지 않는 부분 중 UDDI와 ebXML레지스트리의 검색에 필요한 부분을 위해 OWL-S의 기본 데이터구조를 일부 확장하여 UDDI와 ebXML레지스트리, OWL-S 데이터구조의 공통모델을 작성하였다.

이렇게 작성된 OWL-S 문서는 OWL-S 검색에 있어서 기존에 저장된 서비스의 정보를 활용할 수 있다는 장점을 가진다. 또, UDDI와 ebXML 레지스트리의 서비스 정보를 OWL-S라는 하나의 데이터구조로 표현함으로써 검색자 입장에서는 시맨틱 검색은 물론 UDDI와 ebXML 레지스트리 그리고 OWL-S 레지스트리에 대한 통합검색의 효과를 볼 수 있다는 이점을 가진다. 더 나아가 이것은 시맨틱 웹서비스 진영에서 연구가 진행 중인 OWL-S를 가지고 에이전트가 시맨틱 중개(semantic matchmaking)를 하는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구들에 대해 설명하고, 3장에서는 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM, OWL-S의 데이터구조에 대해 비교 설명하고, OWL-S 확장의 요구사항들을 보여준다. 4장에서는 UDDI 데이터구조와 ebXML RIM, OWL-S의 직접매핑 결과와 매핑하는 과정에서 발생하는 불일치 부분에 대한 문제점을 해결하는 방안에 대해 설명하고 레지스트리에서 사용되는 온톨로지의 표현 방법에 대해 설명한다. 5장에서는 앞서 작성된 OWL-S 문서와 온톨로지를 이용한 시맨틱 통합 레지스트리의 시스템 구조를 제안한다. 마지막 6장에서는 결론과 향후 연구방향에 대해 논한다.

2. 관련연구

2.1 UDDI와 ebXML 레지스트리 통합에 관한 관련 연구

현재 개별적으로 연구와 활용이 진행 중인 UDDI와 ebXML 레지스트리에 분산 저장되어 있는 서비스 정보들을 통합하여 검색하기 위한 몇 가지 방안이 제시되어 있다. [10]은 UDDI를 이용하여 ebXML 레지스트리를 검색할 수 있도록 제공된 백서(White Paper)이고, 이와 유사하게 [11]에서는 UDDI를 ebXML의 한 컴포넌트로 보고 B2B 서비스의 ebXML 프레임워크에서 CPP와 BPSS와 같이 UDDI 레지스트리를 ebXML 컴포넌트로 사용하는 방안을 제시하여 ebXML 레지스트리에서 UDDI를 공동 레지스트리처럼 사용하여 비즈니스 정보를 교환할 수 있도록 하였다. 이 외에 [12]에서는 ebXML RIM이 UDDI의 데이터구조를 포괄한다는 데 초점을 맞추고 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM을 매핑하여 ebXML 레지스트리에 변경을 가하지 않고 UDDI 레지스트리의 서비스 요구를 처리하도록 하였다. 즉 ebXML 레지스트리를 이용하여 UDDI와 ebXML 레지스트리를 통합한 연구이다.

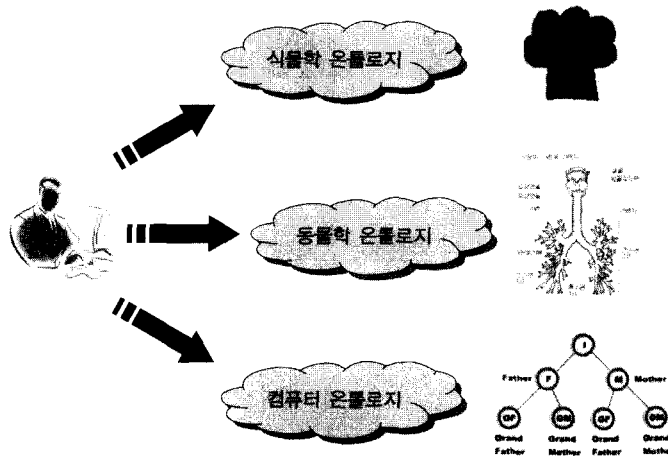
이처럼 그 동안 다각적 측면에서 UDDI와 ebXML 레지스트리에 저장된 서비스 정보의 통합 검색 및 연계 이용에 대한 연구가 계속되어 왔음을 알 수 있다. 하지만 이러한 노력은 UDDI와 ebXML 레지스트리의 중 어느 한 쪽을 이용하여 다른 레지스트리를 검색하는 것으로 통합의 효과만을 보여줄 뿐 실질적인 통합은 아니다. UDDI와 ebXML 레지스트리에 저장된 서비스 정보의 실질적인 통합을 위해서는 레지스트리들의 공통모델이 필요하다.

2.2 시맨틱 서비스 명세를 B2B 전자상거래 구현프레임워크에 적용한 연구

UDDI와 ebXML레지스트리에서 지원하는 키워드 검색방식은 검색 키워드가 레지스트리에 저장된 데이터와 정확히 매칭되어야 검색이 가능하다는 문제점이 있다. 즉, 검색 키워드와 유사하거나 동일한 의미의 데이터를 유추하지 못하고 키워드만 일치할 뿐 의미상으로는 전혀 다른 데이터가 검색될 수 있기 때문에 컴퓨터가 검색된 결과를 가지고 이해하는 것과 검색자가 의도한 것이 서로 다를 가능성이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 UDDI와 ebXML레지스트리에서는 온톨로지를 이용한 시맨틱 검색을 지원하기 위한 노력을 기울이고 있다.

UDDI와 ebXML레지스트리에 시맨틱 검색을 지원하기 위해서는 저장된 데이터 자체에 시맨틱 명세가 가능해야 한다. 시맨틱 명세는 데이터가 그룹 구성원이 생각하는 바를

표현해야 되고, 컴퓨터가 추론 가능하도록 정형화 된 온톨로지로 표현된다. 이를 위해 UDDI에 서비스의 시맨틱 명세인 DAML-S(현재는 OWL-S)를 저장하여 서비스 중개에 활용하도록 하는 연구가 진행된 바 있고 [13], 웹서비스의 접근 방법과 프로토콜, 데이터 형식을 정의한 WSDL(Web Services Description Language)[14]을 OWL-S의 Atomic process가 WSDL의 operation에 일치하고 OWL-S의 ProcessModel이 WSDL의 portType과 일치한다는 사실을 기초로 OWL-S의 ServiceGrounding과 ServiceModel에 매핑하여 WSDL문서를 시맨틱 웹서비스 명세인 OWL-S 문서로 변환하는 프로그램인 WSDL2OWL-S가 만들어진 바 있다[15]. ebXML 레지스트리에도 OWL-S를 저장하도록 하고, OWL이 ebXML 분류체계에 매핑되는 모습을 보여주고 ebXML 표준화된 질의방식을 사용하여 저장된 서비스의 의미를 검색할 수 있도록 하는 연구가 진행되고 있다[16]. 이처럼 UDDI와 ebXML 레지스트리에 시맨틱 서비



〈그림 1〉 동음다의어에 대한 질의 예

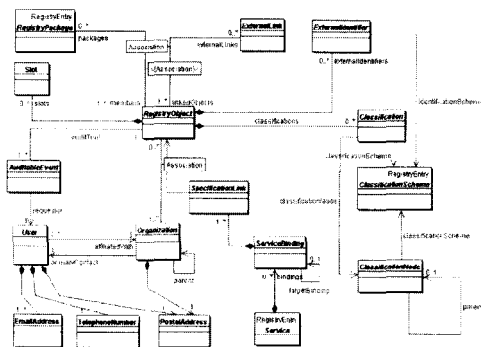
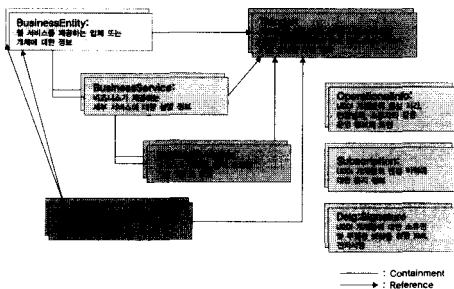
스 명세를 저장하는 방법에 관한 연구가 이루어져 왔다. 그러나 이 경우 이미 UDDI와 ebXML 레지스트리에 저장되어 있는 서비스 정보들에 대해서는 시맨틱 명세가 이루어지지 않는다는 단점이 존재한다. 이것은 이미 저장되어 있는 서비스 정보들의 시맨틱 명세를 위해서는 UDDI와 ebXML 레지스트리의 서비스 정보들을 결국 OWL-S로 변환해서 다시 해당 레지스트리로 변환 저장해야 한다는 것을 의미한다.

3. ebXML RIM, UDDI의 데이터구조와 OWL-S의 데이터구조 비교

UDDI는 2000년 9월 IBM, Microsoft, Ariba 등에 의해 제안된 인터넷 상에서 웹서비스에 대한 정보를 등록하고 검색하기 위한 표준 규약이다. UDDI 레지스트리의 주요 데이터구조는 레지스트리에 등록하고자 하는 비즈니스 개체에 대한 정보인 비즈니스 정보 (businessEntity), 등록되는 서비스에 대한 논

리적 정보를 표현하는 비즈니스 서비스 정보 (businessService), 웹서비스에 대한 기술적 정보를 표현하기 위해 사용되는 바인딩 정보 (bindingTemplate), 서비스를 이용하기 위해 필요한 기술 표준에 대한 정보(tModel)를 표현하며, 비즈니스 간의 관계성을 표현하기 위한 추가적인 데이터구조(publisherAssertion)을 가진다. 하나의 비즈니스 정보는 여러 개의 서비스 정보를 가질 수 있으며 각 서비스 정보는 여러 개의 바인딩 정보를 가질 수 있고 각 객체들에 사용될 수 있는 메타 데이터의 기술을 위해 tModel 데이터구조가 사용된다.

ebXML RIM(Registry Information Model)은 크게 ebXML 레지스트리를 사용하는 기업이나 단체에 대한 정보인 Organization, 개인에 대한 정보인 User, 제공하는 서비스에 대한 정보인 Service, 객체들의 분류에 대한 정보를 가지고 있는 Classification으로 이루어져 있고 각 객체간의 관계는 Association으로 표현된다. <그림 2>은 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM가 가진 클래스를 도식화하여 표현한 것으로 각 클래스의 의미와 역할을 비



<그림 2> ebXML RIM과 UDDI 데이터구조의 비교

교하면 일부 매핑이 가능하다. UDDI의 businessEntity는 ebXML RIM의 Organization과 businessService는 Service와 bindingTemplate는 ServiceBinding과 publisherAssertion은 Association과 tModel은 Classification과 매핑하고 각 클래스의 내부에 있는 정보도 매핑이 가능하다.

서비스가 WSDL로 기술된 경우, UDDI와 ebXML레지스트리에서는 실제 서비스 중단점을 포함하는 바인딩 정보를 가지고 있는 외부의 WSDL을 쉽게 등록하고 사용할 수 있도록 하고 있는데, UDDI는 bindingTemplate의 accessPoint의 useType을 wsdlDeployment로 함으로써, ebXML레지스트리는 ServiceBinding의 ExternalLink에 wsdl문서의 주소를 등록함으로써 이를 실현하고 있다.

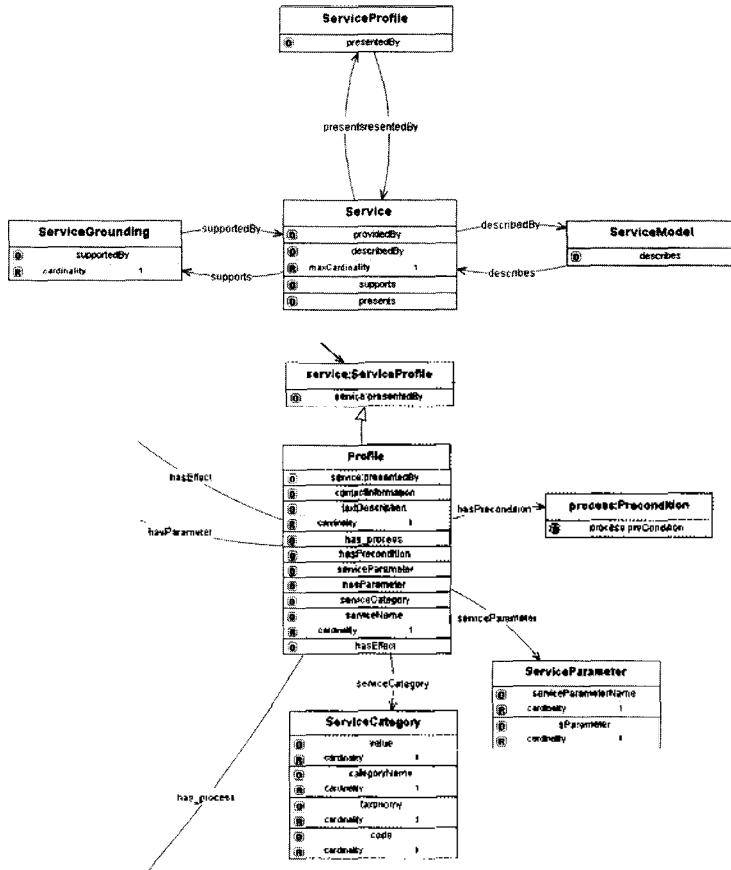
최근 W3C는 시맨틱 웹의 중요한 기술요소로 RDF(Resource Description Framework)와 OWL을 인정하였다. XML이 구조화된 문서의 문법을 제공한다면 RDF는 간결한 정보 기술 방법을 제공하는 일련의 룰(Rules) 형태로의 의미를 제공하며 OWL은 웹 상에 이용 가능한 온톨로지를 전달한다. OWL은 DAML+OIL 웹 온톨로지 언어를 기반으로 하고 있으며 정보를 표시하고 정보의 내용을 직접 처리할 수 있는 어플리케이션을 구현하는데 활용될 수 있도록 설계된 온톨로지 언어이다. OWL-S는 DAML-S의 차기 버전으로 OWL 문법을 사용한 서비스의 시맨틱 명세이다. OWL-S에는 웹서비스를 기술하기 위한 세 가지 상위 클래스가 정의되어 있다.

이는 각각 ServiceProfile(ServiceProfile), ServiceModel(ProcessModel),

ServiceGrounding(ServiceGrounding)이다. 이 중 ServiceProfile은 서비스의 이름과 설명, 서비스의 제공자 정보, 서비스의 카테고리 정보, 서비스에 관련된 프로세스에 관한 정보 등의 비기능적인 면과 서비스가 필요로 하는 기능 설명인 IOPE구조, 즉 입력(Input), 출력(Output), 선행조건(Precondition), 효과(Effect) 등을 명시하도록 되어 있다. ServiceModel은 ServiceProfile에서 명시된 서비스의 기능적인 면을 상세히 기술하도록 되어 있다. ServiceGrounding은 서비스 중개자가 서비스에 접근할 수 있도록 통신 프로토콜, 메시지 형식, 포트 번호 등의 정보를 기술하도록 하고 있다. OWL-S의 상위 온톨로지 구조는 각각 서비스의 제공자 정보와 서비스 설명정보를 나타내는 ServiceProfile, 프로세스 정보를 나타내는 ServiceModel, 서비스의 접근 방법을 보여주는 ServiceGrounding으로 이루어져 있다. ServiceProfile에는 OWL-S를 이용하여 자동화된 웹서비스의 발견(discovery), 실행(execution), 합성(composition), 상호운용 등을 가능하게 한다.

UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM 그리고 OWL-S의 데이터구조를 비교하면 세 가지 데이터구조가 모두 서비스의 설명정보, 서비스 제공자에 대한 정보, 서비스의 접근 방법을 기술하고 있다. 본 연구에서는 이 점에 착안하여 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM, OWL-S의 데이터구조를 매핑하였다.

UDDI와 ebXML 레지스트리의 통합검색을 위해서 어느 한 쪽의 데이터구조를 공통모델로 하지 않고 별도의 공통모델을 채택하되, 통합검색 시 시맨틱 검색을 지원하고자 한다.



〈그림 3〉 OWL-S의 상위 온톨로지와 ServiceProfile

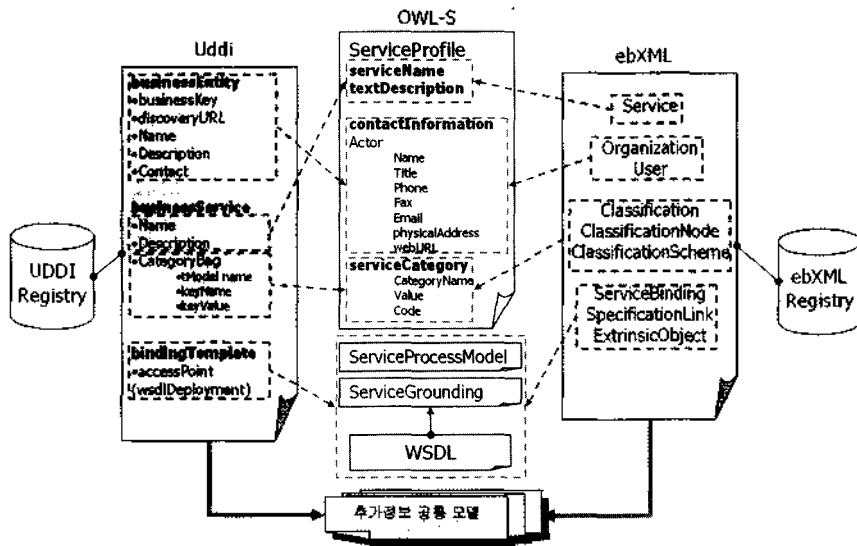
이 과정에서 서비스의 시맨틱 명세를 위한 W3C 표준인 OWL-S를 공통모델로 채택하였다. 여기에 UDDI와 ebXML 레지스트리를 검색할 때 필요한 부분을 확장하여 OWL-S 문서를 작성 시 고려해야 할 부분은 다음과 같다.

- UDDI와 ebXML 레지스트리의 검색에 필요한 최소한의 정보가 수록되어야 하며 이러한 정보수록은 OWL-S시스템에서의 시맨틱 검색을 지원하기 위해 OWL-S의 정보는 변경이나 삭제가 아닌 확장을 통해 이루어져야 한다.

- UDDI와 ebXML 레지스트리의 검색에 꼭 필요한 정보가 아니더라도 OWL-S의 데이터구조와 일치되거나 의미상 비슷한 부분은 매핑하여 OWL-S 시스템에서의 사용이 원활하도록 한다.

4. 데이터구조 매핑 방안

4.1 ebXML RIM, UDDI 데이터구조, OWL-S의 공통된 구조의 직접적인 매핑



〈그림 4〉 XML 레지스트리와 OWL-S간의 매핑

3장에서 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM을 OWL-S 데이터구조와 비교한 내용을 가지고 ebXML RIM과 ebXML 레지스트리가 참조하는 WSDL 문서, 그리고 UDDI 데이터구조와 UDDI가 참조하는 WSDL문서를 OWL-S로 직접 매핑하면 전체적으로 그림4와 같은 모습을 띠며, 상세한 매핑정보는 표 1에서 보인다.

4.1.1 UDDI 데이터구조를 OWL-S로 매핑

먼저 UDDI의 데이터구조와 UDDI가 참조하는 WSDL문서를 가지고 OWL-S에 매핑하면 다음과 같다.

UDDI가 가지고 있는 businessEntity는 ServiceProfile의 contactInformation의 Actor 정보로 매핑하고, businessService는

ServiceProfile의 서비스 설명정보로 매핑하고, businessService가 가지고 있는 categoryBag 정보는 ServiceProfile의 serviceCategory로 매핑한다. bindingTemplate의 accessPoint의 useType이 wsdlDeployment인 경우 링크된 wsdl문서를 OWL-S의 ServiceGrounding과 ServiceModel로 WSDL2OWL-S를 이용하여 변환한다.

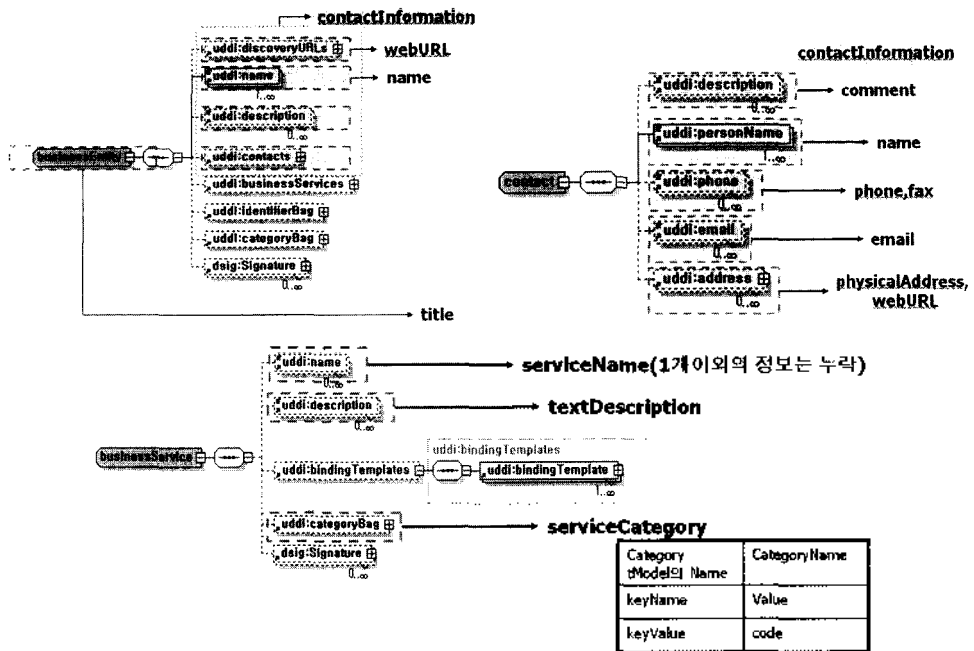
이렇게 UDDI의 데이터구조를 OWL-S와 매핑할 때 몇 가지 문제점이 발생한다. UDDI 검색 시 중요한 정보인 businessEntity의 식별 정보와 카테고리 정보가 누락된다. 또 businessService가 businessEntity에 종속되어 있는 UDDI 구조 상 서비스 정보가 존재하지 않는 비즈니스 정보도 존재할 수 있지만, OWL-S에서는 서비스 정보가 주축이 되므로 서비스 정보가 없는 제공자 정보를 등록할 수 없게 되어 UDDI에서 비즈니스 검색 시 서비

〈표 1〉 UDDI와 ebXML이 직접적으로 OWL-S에 매핑되는 부분

UDDI	OWL-S	ebXML
businessService(0..∞)	ServiceProfile	Service
businessService의 name(0..∞)	ServiceName (1)	Service의 Name (0..1)
businessService의description (0..∞)	textDescription (0..1)	Service의 Description (0..1)
	ContactInformation	
businessEntit	Actor	User, Organizatio
businessEntity의 name, (1..∞) contact의 name (1..∞)	name (0..∞)	User, Organization의 Name (0..1)
businessEntity, (1) Contact의 useType, (0..1)	title (0..∞)	없음
Contact의 phone (0..∞)	Phone (0..∞)	User,Organization의 TelephoneNumber (1..∞)
useType이 fax인 Contact의 phone (0..∞)	fax (0..∞)	User,Organization의 PhoneNumber(fax) (1..∞)
Contact의 email (0..∞)	email (0..∞)	User,Organization의EmailAddress (1..∞)
Contact의 Address (0..∞)	PhysicalAddress (0..∞)	User,Organization의Address (1..∞)
businessEntity의discoveryURL (0..∞)	webURL (0..∞)	User, Organization에 연결된 ExternalLink (0..∞)
businessService의CategoryBag (0..∞)	ServiceCategory	ClassificationScheme, Classification (0..∞)
Category tModel의 Name (1)	CategoryName (1)	ClassificationScheme의Name (0..1)
keyName (0..1)	Value (1)	Classification의Name (0..1)
keyValue (1)	Code (1)	Classification의nodeRepresentation (0..1)
bindingTemplate의accessPoint의 useType이 wsdlDeployment인 경우 링크된 wsdl문서	ServiceGrounding, ProcessModel	Service에 대한 WSDL문서

스정보가 없는 비즈니스 정보는 찾을 수 없게 된다. bindingTemplate정보는 wsdl문서를 참조한 경우만 변환이 되므로 정작 서비스의 종점(endpoint)는 OWL-S에 기록되지 않아서

비즈니스 중개 시 활용할 수 없게 된다. 또 기술정보를 담고 있는 tModel과 publisherAssertion도 누락되게 된다.

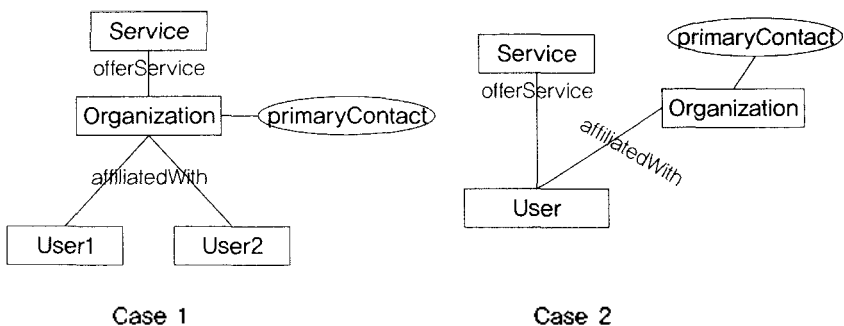


〈그림 5〉 UDDI 데이터구조와 OWL-S의 매핑

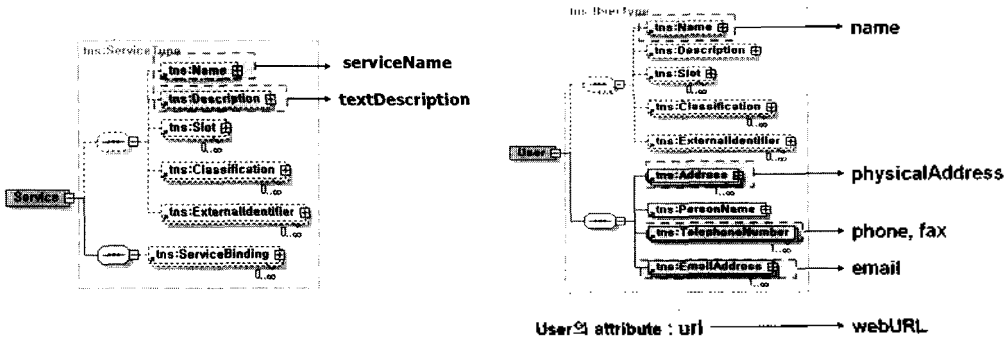
4.1.2 ebXML RIM을 OWL-S로 매핑

ebXML 레지스트리는 서비스와 서비스 제공자가 분리되어 존재하므로 Service는 ServiceProfile의 서비스 설명정보로 서비스 제공자인 Service의 associationType이 OffersService가 〈그림 6〉에서와 같이 Organization일 수

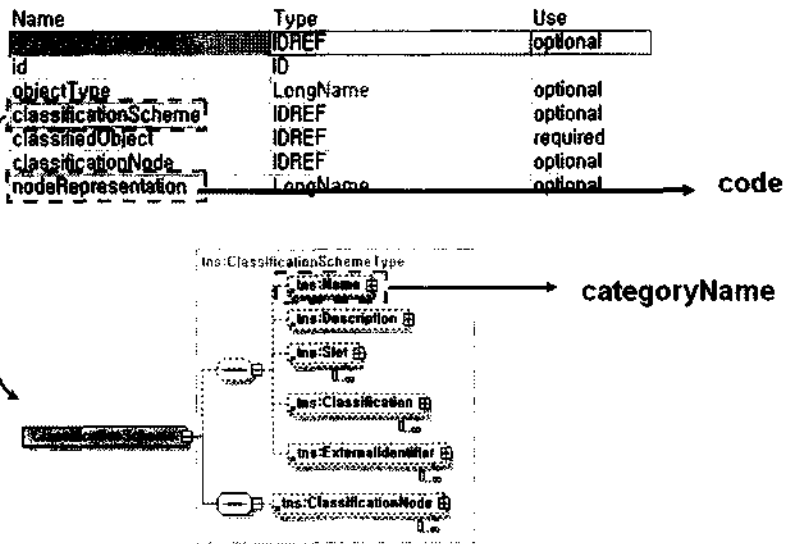
도 있고 User일 수도 있으며 해당 Organization과 User의 정보는 ServiceProfile의 contactInformation의 Actor정보로 직접 매핑한다. 이 때 〈그림 6〉의 Case 1처럼 Organization이 primaryContact로 User를 가지면 이 User도 Actor로 매핑한다. OWL-S의



〈그림 6〉 ebXML의 Organization과 OWL-S의 Actor



〈그림 7〉 ebXML RIM의 service와 User를 OWL-S에 직접매핑

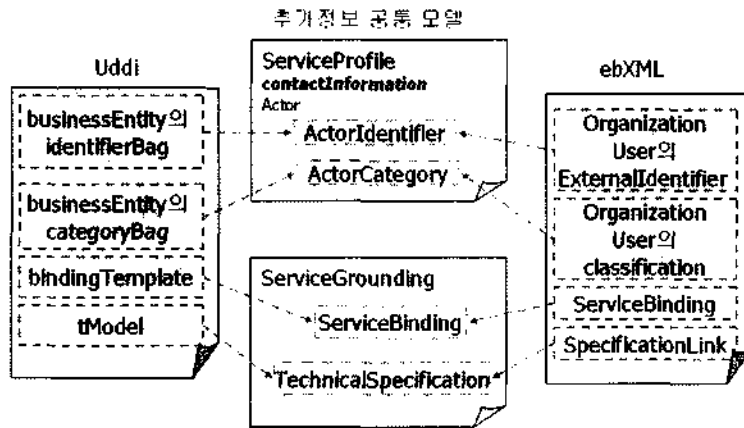


〈그림 8〉 ebXML RIM의 Classification을 OWL-S의 serviceCategory와 매핑

serviceCategory는 Classification과 매핑한다. Service의 ServiceBinding이 가지고 있는 SpecificationLink의 ExtrinsicObject가 wsdl문서일 경우 WSDL2OWL-S 프로시저를 이용하여 ServiceGrounding으로 변환하도록 한다.

UDDI와 마찬가지로 매핑 시 서비스 이외의 객체에 대한 카테고리 정보와 식별 정보를 손실하게 된다. 즉, User나 Organization의 카

테고리 정보와 식별 정보를 매핑할 수 없다. 또 internal Classification의 경우 OWL-S 자체는 내부에 Classification정보를 가질 수 없게 되어 ebXML 내부에 저장된 Classification을 활용할 수 없는 문제가 있다.



〈그림 9〉 XML레지스트리와 추가정보 공통모델 간의 매핑

4.2 일치되지 않는 부분의 해결 방법

UDDI의 메타구조와 ebXML RIM을 OWL-S와 일치하는 부분만 매핑하면 UDDI를 검색할 때 중요한 정보인 비즈니스 즉 서비스 제공자의 카테고리 및 식별정보를 잃게 되며, ebXML의 Organization이나 User의 카테고리 정보와 식별정보도 잃게 된다. 또한 서비스의 위치정보라고 할 수 있는 바인딩정보의 accessPoint를 누락시키게 되는 문제점 등이 있다. 이렇게 일치되지 않는 부분의 해결을 위해 OWL-S 문서에 OWL문법을 이용하여 필요한 클래스나 프로퍼티를 확장하였다. 서비스제공자의 카테고리 및 식별 정보를 위해서 서비스 카테고리 등록 방법을 참조하였으며 서비스제공자의 카테고리 정보를 ActorCategory, 식별정보는 ActorIdentifier에 수록하도록 하였다. 이 정보는 기존 OWL-S의 Actor를 확장하도록 한다.

ebXML레지스트리나 UDDI레지스트리가 가지고 있는 서비스의 주요 정보 중의 하나인

서비스의 네트워크 상의 주소를 가리키는 종점(endpoint) 정보를 위해 서비스바인딩 클래스를 추가하였다. 이 정보는 OWL-S의 ServiceGrounding을 확장하도록 한다. 이 부분은 서비스 검색에 반드시 필요하지는 않지만 서비스 중개 시 활용될 수 있는 부분이기 때문에 변환하도록 한다. 현재 WSDL과 OWL-S를 매핑하는 과정에서도 binding 부분은 별도의 OWL문서를 작성하여 참조하도록 하고 있다[17]. 서비스바인딩을 위한 기술의 설명정보를 위해서 TechnicalSpecification를 추가하였다. 이는 UDDI의 기술요소tModel과 ebXML의 기술에 관련된SpecificationLink에 해당되며 서비스바인딩 정보에 추가된다.

ebXML 레지스트리에만 있는 Internal Classification은 External Classification과 마찬가지로 OWL문서로 저장하며, UDDI 기술 위원회에서 제안한 분류체계(Taxonomy)를 OWL문서로 작성하는 방안을 함께 적용한다.

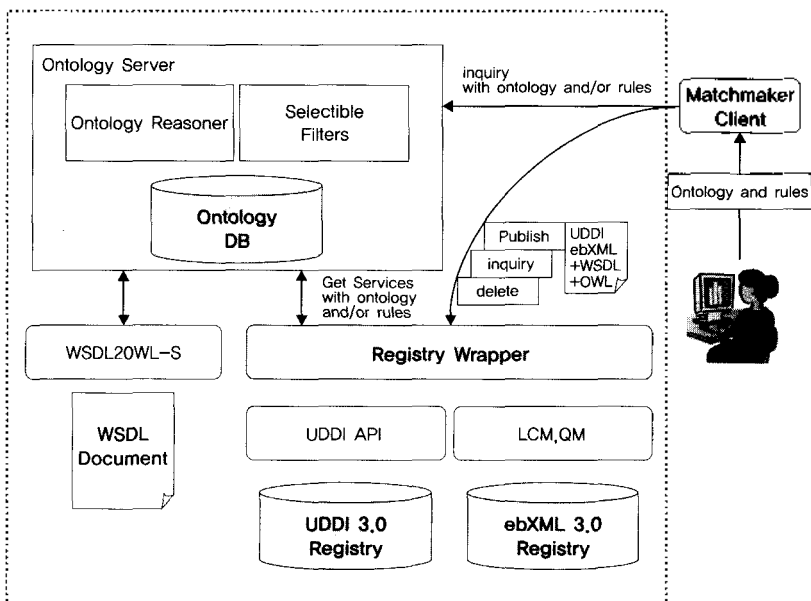
4.3 어휘 데이터베이스와 분류체계의 온톨로지 표현 방법

OWL-S문서를 검색 시 적용할 온톨로지는 어휘 데이터베이스를 온톨로지화한 것, 기존의 분류체계(Taxonomy)를 온톨로지화한 것, 서비스의 관계를 온톨로지화한 것 등이 있을 수 있다.

이와 관련하여 어휘 데이터베이스인 WORDNET[18]을 온톨로지화한 것으로는 knOWler[19]이 있고, 분류체계(Taxonomy)를 온톨로지화 하기 위해 UDDI 기술위원회에서 분류체계(Taxonomy)를 OWL로 제공하는 방안[20]을 제안문서로 제공한 바 있어 이를 이용한다.

5. 시스템 구조 및 시맨틱 질의 예

〈그림 10〉은 구현 예정인 시스템 레지스트리 공통모델을 적용한 분산검색기의 시스템 구조를 보여준다. UDDI 3.0 레지스트리와 ebXML 3.0 레지스트리의 정보들은 레지스트리 래퍼(Registry Wrapper)에 의해 변환되어 온톨로지 데이터베이스에 저장되며 사용자가 입력한 검색어를 가지고 온톨로지 리즈너(Ontology Reasoner)를 통해 온톨로지 데이터베이스를 검색하게 됨으로써 시맨틱 검색을 지원하게 된다. 이렇게 함으로써 사용자는 한 번의 검색으로 ebXML 레지스트리에 수록된 정보, UDDI 레지스트리에 등록된 정보와 더불어 온톨로지 데이터베이스의 정보까지 통합하여 검색할 수 있다. 뿐만 아니라 온톨로지서 얻어지는 검색어와 관련된 부가



〈그림 10〉 시맨틱 검색을 지원하는 UDDI레지스트리와 ebXML레지스트리의 분산검색 시스템

정보까지 동시에 검색할 수 있게 된다.

레지스트리 래퍼는 UDDI와 ebXML 레지스트리의 정보를 앞서 살펴 본 매핑방법에 의해 OWL-S로 변환하여 온톨로지 데이터베이스에 OWL-S의 형태로 저장하도록 하며, 온톨로지 리즈너와 필터가 OWL문서가 가지는 의미를 추론하여 온톨로지 데이터베이스의 OWL-S문서들을 검색한다. 이 때 변환 프로시저에는 XSLT를 사용하여 ebXML 레지스트리의 서비스 명세와 UDDI의 businessEntity 정보를 변환하도록 한다.

OWL-S문서를 생성하는 레지스트리 래퍼의 변환 프로시저를 살펴보면 먼저 카테고리 tModel 정보를 owl문서로 변환한 뒤, UDDI의 find_business API를 가지고 businessEntity를 추출하여 businessEntity와 그 내부의 businessService과 bindingTemplate를 확장된 OWL-S로 변환하도록 하였다. ebXML 레지스트리 역시 Internal Classification과 External Classification의 owl문서를 생성한 뒤, LCM(Life Cycle Management)와 QM(Query Management)를 통해 Service에 관한 RegistryObject를 AdhocQueryRequest를 통해서 Service정보와 관련된 정보들을 추출하고 이를 확장된 OWL-S로 변환하도록 한다. WSDL2OWL-S는 UDDI와 ebXML 레지스트리의 바인딩 정보가 wsdl문서에 저장된 경우 이용하며 WSDL문서를 OWL-S로 변환한다. 변환된 OWL문서는 인터넷 상의 파일로 저장하거나 별도의 데이터베이스에 저장하도록 한다. 온톨로지 데이터베이스의 업데이트는 복제API를 활용하도록 한다. UDDI는 replicationAPI를 가지고 있고, ebXML 레지스

트리에 ObjectReplication 클래스를 가지고 있다. 이런 복제 API들은 하나의 레지스트리에 두 개 이상의 노드가 존재하는 경우 복제를 이용해 사용자들이 이 레지스트리에 있는 모든 노드를 하나의 논리적인 엔터티로 볼 수 있게 한다. 즉, 어떤 노드에 변경이 발생했을 때 이 변경된 부분을 다른 노드에 보내도록 하는 것이다. 이 때 다른 노드를 래퍼로 하면 ebXML 레지스트리와 UDDI에 변경된 내용을 래퍼로 보낼 수 있다.

이렇게 저장된 OWL-S 문서들의 시맨틱 검색을 위해 온톨로지의 의미 추론이 선행되어야 한다. UDDI와 ebXML 레지스트리에서 지원하는 검색의 종류와 온톨로지를 적용하여 의미 추론이 이루어진 경우 지원될 수 있는 검색의 종류를 비교해 보면(표 2)와 같다. 표2에서 보는 것처럼 온톨로지를 통해 검색을 하는 것이 의미검색을 하는 데 유리하다.

예를 들어, 검색자가 기존의 UDDI나 ebXML 레지스트리에서 “대전지역에 서비스 센터가 있고, HTTP GET방식의 PCS를 제외한 핸드폰 판매 웹서비스”를 검색하기 위해서는 키워드 검색이나 카테고리 검색만으로는 몇 번의 재검색과 조합이 필요하다. 일단 “핸드폰 판매 웹서비스”를 검색해야 한다. 여기서 얻어진 결과 이 서비스들이 “HTTP GET방식으로 제공되는 지”, 또 “대전지역에 서비스 센터가 있는 지”에 대한 검색도 해야 한다. 여기까지 찾았다 해도 핸드폰과 동일한 의미를 가지는 “휴대폰”, “셀룰러”, “이동통신” 등의 유의어에 대해서도 동일한 검색단계를 거쳐야 비로소 원하는 결과물을 얻을 수 있을 것이다. 하지만 이러한 정보를 담고 있

〈표 2〉 UDDI와 ebXML 레지스트리, OWL에서 지원하는 검색의 종류 비교

		ebXML	UDDI	OWL 적용 시
키워드검색	exact	○	○	○
	like	○	○	○
그룹 검색	subset	○	○	○
	superset	×	×	○
	union	○	○	○
	intersection	○	○	○
	complement	○	×	○
의미 검색	disjoint	×	×	○
	Equivalent	○	△	○
	Different	×	×	○
	Cardinality	×	×	○
	Inverse	×	×	○
	Transitive	×	×	○
	Symmetric	×	×	○
	Functional	×	×	○
	InverseFunctional	×	×	○
	Allvalue	×	×	○
	someValue	×	×	○
	hasValue	×	×	○

는 온톨로지를 적용하여 검색한다면 검색자는 “대전지역에 서비스 센터가 있는”, “핸드폰 판매 웹서비스” 중 “HTTP GET방식”이고 “PCS를 제외한(disjoint) 핸드폰”과 동일한 의미(Equivalent)인 “휴대폰”, “셀룰러폰” 등에 대해서 동시에 검색하여 최소 한 번의 검색을 통해 만족스러운 결과를 얻을 수 있다.

하지만 현재 온톨로지를 통한 검색방법에 대한 정해진 표준이 없고 OWL의 표준 질의어인 OWL-QL도 현재 개발 중이기 때문에

검색방법과 질의어를 자체적으로 고안하고 구현해야 한다는 문제가 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점이 개선되기 전까지 JENA[21]에서 제공하는 OWL추론엔진과 리즈너, 그리고 RDQL[22] 파서를 이용하고자 한다.

6. 결론 및 향후 연구

UDDI 데이터구조와 ebXML RIM는 의미상 구조의 역할이 동일하거나 유사한 부분을 매핑하여 데이터구조의 공통모델을 작성할 수 있다. ebXML RIM이나 UDDI의 데이터구조는 시맨틱 명세를 지원하지 않고 있다. 서비스의 원활한 중개나 검색의 유연성을 위해서는 시맨틱 웹서비스의 도입이 필요하고 시맨틱 웹서비스의 실현을 위해서는 서비스의 시맨틱 명세가 필요하다. 현재 서비스의 시맨틱 명세를 위한 표준 중에 W3C의 OWL을 이용한 DARPA의 OWL-S가 있다. 본 논문에서는 UDDI와 ebXML 레지스트리 레지스트리가 가진 기업과 기업이 제공하는 서비스의 시맨틱 명세를 위해 OWL-S를 사용하였다. 그러나 UDDI의 데이터구조와 ebXML RIM가 OWL-S와 정확히 일치하지는 않기 때문에 여기서 발생하는 문제점을 해결하기 위해 OWL-S를 확장하였다. 이렇게 함으로써 UDDI와 ebXML 레지스트리는 서비스와 서비스 제공자에 대한 통합검색은 물론 시맨틱 검색이 가능하게 되고, 서비스 에이전트는 OWL-S로 저장된 UDDI와 ebXML 레지스트리가 가진 기존의 서비스 정보들도 이용할 수 있게 된다. 향후, UDDI의 데이터구조, ebXML RIM과 확장된 OWL-S의 매핑 자료를 토대로 래퍼(Wapper)를 개발하고자 한다. 또한 변환 저장된 OWL-S문서와 온톨로지로 표현된 데이터들을 어떻게 연계하여 시맨틱 검색에 적용할 것인가에 대한 방법을 연구하고 OWL-S문서를 검색대상으로 하여 어휘, 분류체계, 서비스관계 온톨로지 문서를 통해

시맨틱 검색을 지원하는 인터페이스를 구현해 UDDI와 ebXML 레지스트리를 위한 분산 검색기를 완성할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] UN/CEFACT & OASIS, "ebXML Technical Architecture Specification v1.04", http://www.ebxml.org/specs/index.htm#technical_specifications/ebTA.doc, 2001
- [2] W3C, "Web Service Architecture", <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>, 2004
- [3] UDDI Specifications TC, "UDDI 3.0 registry", http://uddi.org/pubs/uddi_v3.htm, 2003.
- [4] UN/CEFACT & OASIS, ebXML Registry TC, "ebXML Registry Information Model v2.5", <http://www.oasis-open.org/committees/regrep/documents/2.5/specs/ebxml-2.5.pdf>, 2003
- [5] Tom Gruber, "What is an Ontology?", <http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>, 1993
- [6] W3C, "OWL Web Ontology Language Overview" <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, 2004
- [7] Michael K. Smith, Chris Welty, Deborah L. McGuinness, "OWL Web Ontology Language Guide", 2004.

- [8] The OWL Services Coalition, "OWL-S 1.0 Release", <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>, 2003.
- [9] The OWL Services Coalition, "OWL-S: Semantic Markup for Web Services", <http://www.daml.org/services/owl-s/1.0/owl-s.html>, 2003.
- [10] UDDI Specifications TC, "UDDI as the registry for ebXML Components", <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/tn/uddi-spec-tc-tn-uddi-ebxml.htm>, 2004
- [11] ebXML Registry Project Team, "Using UDDI to Find ebXML Reg/Reps", <http://www.ebxml.org/specs/r/UDDI.pdf>, 2001
- [12] 박재홍, 김상균, 이규철, 김정일, 김록원, 송병열, 조현규, " ebXML 레지스트리 기반의 UDDI 서비스 마들웨어 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지: 데이터베이스6월호제 31 권, 제3 호, p307-319, 2004
- [13] Massimo Paolucci, Takahiro Kawamura, Terry R. Payne, Katia Sycara, "Importing the Semantic Web in UDDI", In Proceedings of Web Services, E-business and Semantic Web Workshop 2002
- [14] Erik Christensen, Francisco Curbera, Greg Meredith, Sanjiva Weerawarana "Web Services Description Language (WSDL) 1.1", <http://www.w3.org/TR/wsdl>, 2001
- [15] Massimo Paolucci, Naveen Srinivasan, Katia Sycara, Takuya Nishimura, "Toward a Semantic Choreography of Web Services: from WSDL to DAML-S", Proceedings of ICWS'03., 2003
- [16] Asuman Dogac, Yildiray Kabak, Gokce B. Laleci, "Enriching ebXML Registries with OWL Ontologies for Efficient Service Discovery", 14th International Workshop on Research Issues on Data Engineering: Web Services for E-Commerce and E-Government Applications (RIDE'04) , 2004
- [17] DAML-S Coalition, "Describing Web Services using OWL-S and WSDL", <http://www.daml.org/services/owl-s/1.0/owl-s-wsdl.html>, 2003
- [18] Professor George A. Miller, "WordNet: An Electronic Lexical Database", <http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/>, 1998
- [19] Andy SeClaudia Ciorascu, "knOWler Ontology-based Information Management System : WordNet OWL-Ontology", 2003, borne, HP Labs Bristol. "RDQL - A Query Language for RDF", <http://taurus.unine.ch/knowler/>, 2004
- [20] UDDI Specifications TC, "OWL as the UDDI Taxonomy Language", <http://www.oasis-open.org/committees/uddi-spec/doc/req/uddi-spec-tc-prop028-owl-20040323>, 2004.
- [21] HP Labs Semantic Web Programme, "Jena A Semantic Web Framework for Java", <http://jena.sourceforge.net/>
- [22] W3C, "RDQL - A Query Language for RDF", <http://www.w3.org/Submission/RDQL/>

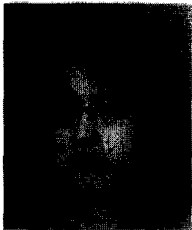
저 자 소 개



박송희 (E-mail : shpark@ce.cnu.ac.kr)
2003. 충남대학교 컴퓨터공학과(학사)
현재 충남대학교 컴퓨터공학과 석사과정
관심분야 데이터베이스, XML, 웹서비스, 시맨틱 웹



이동현 (E-mail : dhlee@ce.cnu.ac.kr)
2003. 충남대학교 컴퓨터공학과(학사)
현재 충남대학교 컴퓨터공학과 석사과정
관심분야 데이터베이스, XML, 웹서비스, 시맨틱 웹



이경하 (E-mail : bart@ce.cnu.ac.kr)
1998. 충남대학교 공과대학 정보통신공학과(공학사)
2000. 충남대학교 대학원 정보통신공학과(공학석사)
현재 충남대학교 공과대학 컴퓨터공학과 박사과정
현재 충남대학교 대학원 연구전문요원
관심 분야 데이터베이스, XML, 객체지향 언어 및 설계, 정보통합



이규철 (E-mail : kclee@cnu.ac.kr)
1984. 서울대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1986. 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과(공학석사)
1990. 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과(공학박사)
1994. 미국 IBM Almaden Research Center 초빙 연구원
1996. 미국 Syracuse University, CASE Center 초빙 교수
1997. ~ 1998. 학술진흥재단 부설 첨단학술정보센터 파견 교수
2001. ~ 2003. 한국정보과학회 논문편집위원
현재 한국 ebXML 전문위원회 위원장
관심 분야 데이터베이스, XML, 정보 통합, 멀티미디어 시스템, e-비즈니스 시스템