

XMDR을 이용한 지능형 검색 온톨로지 서버 구축

정희원 황치곤*, 정계동**

A Construction of an Ontology Server based Intelligent Retrieval using XMDR

Chi gon Hwang*, Gye dong Jung** *Regular Members*

요 약

인터넷 기술과 통신망 기술이 발전됨에 따라 전자상거래는 복잡하고 다양해지고 있다. 본 논문에서는 이기종 데이터베이스 시스템들 간의 메타데이터 및 데이터 교환을 위해 W3C에서 제안한 XML Schema를 사용하고, XML Schema는 관계형 데이터베이스 시스템의 메타데이터 및 데이터를 계층적 구조인 XML 문서형식으로 나타낼 수 있고, 다양한 원시 데이터 형식을 지원하여 관계형 데이터베이스 시스템이 제공하는 데이터형식을 충분히 반영할 수 있는 구조를 사용한다. 그리고 기존 전자상거래에서는 이질적인 플랫폼을 사용함으로써 인해 발생하는 시스템간의 상호 호환 및 운영의 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상품 분류와 속성표현의 표준과 관계성을 정의한 표준 온톨로지와 상품들에 대한 전자상거래 사이트의 정보를 제공하는 로케이션 온톨로지를 구축한다. 이 온톨로지 정보를 검색시스템에 적용하여 고객의 선택에 필요한 정보를 제공함으로써 효율적인 검색을 수행한다. 이러한 온톨로지와 상품 분류 카테고리 정보를 결합하여 XMDR이라 하고, 이 XMDR을 상품 검색 시스템에 도입하여 효율적인 검색을 수행하기 위한 온톨로지 서버 구축에 관한 방법을 제안한다.

Key Words : XMDR(eXtended Meta-Data Registry), MDR(Meta-Data Registry), Ontology, XML, Distributed Database, Distributed System

ABSTRACT

As Internet and network technologies have been developed, e-commerces are getting more complex and more various. This paper, for meta-data and data exchange between heterogeneous database systems, uses XML schema proposed in W3C, and XML schema can present meta-data and data of relational database system as XML document format which is structural. It supports various primitive data formats, so that it uses the structure which reflects adequately data formats which relational database system offered. However, current e-commerces use heterogeneous platforms, so difficulties that is mutual interchange and management exist. For the solution for these problems, a standard ontology which defines relations of product classifications and the standard of property expression and the location ontology which offers e-commerce's information about products are constructed. Applying these ontology information to search system, by offering information which customers need efficient search is performed. Combining these ontologies and product classification category information, called XMDR, this XMDR is introduced into product search system, so this paper proposes to construct ontology server method for efficient search.

* 고려전문학교(duck1052@kw.ac.kr), ** 광운대학교(gdchung@kw.ac.kr)

논문번호 : KICS2005-06-232, 접수일자 : 2005년 6월 3일

※ 본 연구는 2005년 광운대학교 교내연구비로 수행되었습니다.

I. 서론

초고속 통신망의 발전으로 인터넷은 급격하게 대중화 되었고, 현재 거의 모든 분야에서 인터넷은 필수적인 도구로 자리매김하고 있다. 특히, 전자상거래에서 상품 구입을 위한 정보를 얻거나 상품을 구입하고자 할 때 많이 활용하고 있다. 이에 따라 많은 쇼핑몰들이 등장하고 있어 전자상거래는 새로운 사회적 유통 인프라로서 기대를 모으고 있다.^[1] 그러나 고객이 쇼핑몰에서 검색한 상품을 다른 쇼핑몰들의 상품과 비교하기 위해서 처음 검색했던 쇼핑몰에서 행했던 일련의 검색 과정들을 반복적으로 수행해야 한다는 문제점이 있다. 이를 해결하고 원하는 상품을 정확하게 검색하기 위해 비교 구매시스템이 제안되고 있다.^[2]

그리고 인터넷상에는 다양한 종류와 규모의 쇼핑몰이 만들어지고 있고 그 속에는 더욱 넓은 범위의 상품들이 각각 다른 조건과 가격으로 거래되어지고 있다. 이러한 상황 속에서 인터넷이나 전자상거래에 익숙해 있지 않은 많은 고객들은 물론이고 보다 좋은 조건으로 상품을 구매하고자 하는 고객들은 자신이 필요로 하는 상품 혹은 그것을 취급하는 상점 및 구매 조건을 찾기 위해 많은 시간과 노력이 필요로 된다. 이러한 고객의 어려움을 도와주기 위해 대리인 또는 로봇이라고 불리는 에이전트(Agent)에 대한 기대와 요구도 커지고 있다.^{[3][4]}

이질적 환경에서 데이터의 저장과 교환방식의 표준으로 사용되고 있는 XML이나 XML과 같이 상호 운용 가능한 방법으로 표준화된 언어에 근거하여 데이터의 의미를 명확히 하는 목적으로 웹상의 메타데이터 표현 표준인 RDF 등이 대표적인 예이다. 그리고 정보검색에 있어서 “의미적 상호운용성(Semantic Interoperability)”이라는 문제가 대두되고 있으며, 상호운용성을 위한 의미를 정의하는데 있어 기본적 접근은 메타데이터를 이용하는 것이다. 온톨로지는 용어의 사용이 다르고 개념들 간의 관계적 논리구조가 다르다고 할지라도 정보의 처리방식이 단순히 패턴매칭이 아닌 내용 중심적이기 때문에 정보의 통합 공유가 가능하다. 즉, 온톨로지가 제공하는 의미정보를 표현함으로써 웹상에서 좀 더 나은 의미적 상호운용성을 확보할 수 있다.^[5]

본 논문에서는 온톨로지를 전자상거래의 상품검색 부분에 도입하여 온톨로지 서버를 구축하고, 온톨로지 저장소에는 상품 카테고리나 상품에 대한 의미적 상호운용성을 인식시켜주는 정보를 관리하고

제공하는 표준 온톨로지와 쇼핑몰의 위치 정보, 접근 권한 정보 그리고 우선순위 부여를 위한 정보를 유지관리하고 제공해주는 로케이션 온톨로지로서 분리시켜 구축함으로써 상품 정보 교환을 위한 상호운용성과 쇼핑몰 접근 정보를 효율적으로 관리하도록 하고, 구축된 온톨로지를 바탕으로 개인 맞춤형 인터페이스를 구축하게 함으로써 보다 고객욕구를 충족시킬 수 있는 검색이 가능하도록 한다. 이렇게 제안된 시스템은 상품검색에 있어 한번의 작업으로 여러 쇼핑몰 사이트를 검색한 것과 같은 효과를 가지게 한다.

본 논문의 구성은 2장에서는 온톨로지와 MDR 기술들의 동향을 서술하고, 3장에서는 논문에서 적용할 XMDR의 정의와 구성에 대해 기술하고, 4장에서는 시스템의 구성과 그 기능에 대해서 기술하고, 5장에서는 시스템의 구현과 타 프레임워크와의 비교 분석에 대해 기술하고, 마지막으로 6장은 결론으로 제안된 시스템의 특징을 요약정리하고 향후 과제에 대해 기술한다.

II. 관련연구

2.1 온톨로지

지능형 시스템에서 필수적인 요소로 사용되는 온톨로지에 대한 정의는 각 분야에 따라 다양하게 서술되고 있다. Gruber는 온톨로지를 “해당영역의 공유된 개념화에 대한 형식적이고 명시적인 명세사항이다.”라고 정의하였다. 이 정의를 세부적으로 살펴보면 다음과 같은 네 가지 용어가 복합되어 있다는 것을 알 수 있다. 개념화(conceptualization)는 사람들이 사물에 대해 생각하는 실제 세계를 추상화한 모델이다. 대개 특정한 분야에 국한시켜 논의된다. 명시적 명세(Explicit)는 개념의 타입이나 사용상의 제약 조건들이 명시적으로 정의된다는 것을 의미한다. 형식적(formal)이라는 것은 기계가 읽고 처리할 수 있는 술어 논리와 같은 인공지능의 지식표현방법을 말한다. 공유된다(shared)는 합의된 지식을 나타내므로 어느 개인에게만 국한되는 것이 아니라 그룹 구성원이 모두 동의하는 개념이다. 해당영역(domain of interest)은 특정 영역 중심이라는 개념이다.^{[5][6]}

이와 같은 온톨로지를 간단히 표현하면, 단어와 관계들로 구성된 사전으로서 어느 특정 도메인에 관련된 단어들을 계층적 구조로 표현하고 추가적으로 이를 확장할 수 있는 추론 규칙을 포함하는 것이다. 그리고 그 역할 중 하나는 서로 다른 데이터

베이스가 같은 개념에 대해서 서로 다른 단어나 식별자를 사용할 경우에 이를 해결해주는 데 있다. 예를 들어, 주소를 포함하는 두 데이터베이스에서 postal code와 zip code는 같은 것을 의미한다. 이 두 데이터베이스의 정보를 비교하거나 통합하려는 프로그램이 있다면 이 두 단어가 같은 것을 지칭한다는 사실을 알아야 하며 이것이 바로 온톨로지를 통해서 이루어진다. 온톨로지는 웹 기반의 지식 처리나 응용 프로그램 사이의 지식 공유, 재사용들을 가능하게 하는 아주 중요한 요소로 자리 잡고 있다.

온톨로지에는 계층분류(taxonomy)와 추론규칙(inference rule)에 대한 정의가 포함된다. 계층분류는 객체의 클래스(class)와 서브클래스(subclass), 그들 간의 관계(relationship)를 정의한다. 예를 들어, 주소를 뜻하는 address는 위치를 뜻하는 location의 서브타입이므로 address는 location의 서브클래스로 정의될 수 있고, city codes는 location에만 적용될 수 있으므로 city codes의 대상은 반드시 location 클래스의 객체여야 한다는 제약조건이 관계로 정의될 수 있다. 추론규칙은 프로그램이 새로운 사실을 자동으로 추출하거나 제약조건에 맞지 않는 오류를 찾아내는데 이용된다. 온톨로지를 표현하기 위해 스키마와 구문구조 등을 정의한 언어가 온톨로지 언어(ontology language)이며 현재 DAML+OIL, OWL, Ontolingua 같은 온톨로지 언어가 정의되었다. 이 중에서 W3C에서 표준안으로 제시한 DAML+OIL은 웹 리소스에 대한 시멘틱 마크업 언어이며 W3C의 RDF와 RDF 스키마 표준에 기반을 두고 이들을 확장한 프레임 기반의 온톨로지 표현 언어이다.^[7]

2.2 MDR(Meta-Data Registry)

기존 시스템들과 e-Business 프레임 워크, 각종 종적 표준들이 서로 일관적인 형태로 연동하기 위해서는 데이터 수준의 표준화, 즉 메타데이터의 수준의 표준화가 필요하며, 이러한 표준들이 적재, 적소, 적기에 각 정보 시스템들에 반영되어야 한다. 현재 통일된 하나의 메타데이터 포맷은 존재하지 않는다. 이는 다양한 환경과 요구에 맞는 적절한 메타데이터 포맷이 요구되며, 이에 따라 각 분야에서 사용되는 메타데이터 구조도 특정분야의 요구에 맞게 매우 상세하고 전문적으로 개발되고 있기 때문이다. ISO/IEC 11179 MDR(Meta-Data Registry)에 의해 지속적으로 관리되는 메타데이터들은 정보 시스템의 설계, 구현뿐만 아니라 기존 시스템 간의 데이터 공유 및 교환에 중요한 역할을 할 수 있다.^[8]

이러한 역할을 위해서는 메타데이터를 중심으로 한 메타데이터 공유 및 정보 시스템 통합 방법 및 기술이 적용되어야 한다.

현재의 각 조직이나 기업체에서 운영하고 있는 정보 시스템들은 각기 개별적으로 개발되고 또한 개별적으로 운영되어 왔다. 그리고 다양한 조직에서 각기 개별적으로 필요로 하는 메타데이터 표준을 제정하기 위해 많은 시간과 비용을 투자하고 있다. 최근 메타데이터에 대한 연구 및 개발은 메타데이터 등록기를 기반으로 XML 관련 기술을 적용한 해결 방법이 주류를 이루고 있다. 즉 기존의 방법론이 가져온 한계를 XML이라는 기술과 ISO/IEC 11179라는 메타데이터 생성, 관리 방법론을 통하여 해결하려는 시도인 것이다. 그러나 지식과 관련된 광범위한 정보를 조직하고 유통하기 위해 앞서 언급한 메타데이터 표준 사이의 상호 운영성 문제가 대두되어, 모든 형태의 네트워크 자원을 하나의 표준적인 메타데이터로 표현하자는 주장과 각 네트워크 자원의 특성을 감안하여 다양한 메타데이터 형식과 기술 구조를 인정하자는 주장이 있다.

첫 번째 주장은 모든 형태의 네트워크 자원을 하나의 표준적인 메타데이터로 표현하는 것이 가장 이상적이라는 관점이다. 이는 다양한 정보자원과 메타데이터를 기존 시스템 틀 안에서 통합하여 조직할 수 있는 가장 효율적인 메타데이터를 선정하고, 이를 표준적인 통합 메타데이터 포맷으로 사용하자는 것으로, 더블린코어(Dublin Core)와 MARC(Machine Readable Cataloging)를 대표적인 예로 들 수 있다.

각 분야별로 다양한 메타데이터를 사용하는 것에 의한 문제점을 해결하고자 하는 두 번째 주장은 다양한 메타데이터 형식과 기술 구조를 인정해야 한다는 관점이다. 현재 각기 다른 기술 구조를 가진 다양한 메타데이터를 상호운용성의 입장에서 통합하기 위한 연구가 이루어지고 있으며, RDF(Resource Description Framework)와 같은 시멘틱 웹 기술이 그 예이다. 앞으로 온톨로지와 시멘틱 웹 기술을 바탕으로 메타데이터의 의미적 불일치를 해결하는 연구, 메타데이터 레지스트리 간의 상호운용성을 위한 연구 등이 활발히 진행될 것이다.^[9]

그리고 쇼핑물들은 다양한 방법으로 데이터베이스를 구축하고 데이터를 표현한다. 이에 따라 각 데이터의 표현 사이와 시스템들 사이에서 이질적 문제가 발생하게 되어 분산된 데이터의 통합을 저해시키고 있다. 이를 해결하기 위한 노력으로, XML을 기반으로 시스템사이의 데이터 교환을 위해 이

음동의어를 정의 하여 스키마 요소간의 의미를 연관 시켜주는 X-MAP 시스템에 대한 제안을 하였고, 이 질 데이터 통합 방법으로 질의를 XML형태로 하고 결과를 XML 문서로 받는 시스템이 제안 되었다.^{[11][12]}

또한 데이터 통합에 따른 데이터 이질성을 해결 하기 위하여, XML 기반의 관계형 데이터베이스 메타데이터를 객체지향 데이터베이스에 저장하는 기술 과, 분산된 데이터의 이질성을 해결하고자 MDR (Metadata Registry)과 온톨로지를 결합하여 데이터 를 통합하는 시스템에 대해 기술하고 있다.^{[12][13]}

2005년 1월부터 ISO/IEC 11197에서는 XMDR (eXtended Meta-Data Registry)에 대한 프로젝트가 수행되고 있다. 이 XMDR은 데이터 요소들, 용어법 (Terminology), 그리고 MDR을 등록하고 검색하는 것을 더욱 증가시키고, 메타데이터의 다양한 타입들 과 의미론적 명세와 질의를 수행할 수 있도록 확대 된 능력을 지원하기 위해 MDR 표준인 ISO/IEC 11179 계열의 확장을 목적으로 한다. 이것은 구조화된 메타데이터에 카테고리 분류, 온톨로지 그리고 시소러스 등의 개념을 결합한 것이다.^[14]

III. XMDR의 정의와 구성

본 논문의 상품 검색 시스템은 XMDR을 기반으로 하여 온톨로지 서버를 구축하고자 한다. 이 XMDR의 구조로는 그림 1에서와 같이 상품의 분류기준을 유지 관리하는 카테고리구조(Category Structure), 상품에 대한 표준 온톨로지를 관리하고 참여하는 쇼핑 물 개별 시스템의 데이터베이스를 통합하기 위한 표 준을 관리하는 표준 온톨로지(Standard Ontology) 그 리고 쇼핑물의 위치정보, 데이터베이스 정보, 테이블 정보 그리고 검색을 위한 우선순위 정보를 관리하고 제공해주는 로케이션 온톨로지(Location Ontology)를 결합하여 이질적 환경에서 데이터저장과 이동의 표준 으로 사용되는 XML로 통합하여 표현하고자 한다. 이를 본 논문에서는 XMDR이라고 정의한다.

본 논문에서 정의하는 XMDR의 역할을 보면, 다 음과 같다.



그림 1. XMDR의 구성

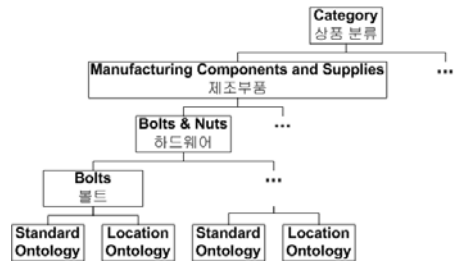


그림 2. XMDR의 구조도

- 사용자 인터페이스에 표준을 제공함으로써 일관성 있는 검색을 수행하게 한다.
- XMDR을 XML로 구성하여 XMDR의 검색, 각 쇼핑물에서 수행될 검색 질의문 그리고 질의결과 까지 모든 데이터 이동을 XML로 이동하게 함으로써 이질적인 자료구조, 값 그리고 시스템 환경을 일반화시킨다.
- XMDR에는 상품 정보뿐만 아니라 쇼핑물 정보와 우선순위 정보까지 제공할 수 있도록 하여 추천 적인 기능을 제공한다.

그림 1에서 표현된 XMDR의 구성은 개념적인 형태이다. 이를 바탕으로 계층적으로 세부화하면 그림 2와 같이 제품을 분류하는 카테고리들과 각 제품 군에 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지가 결합되는 형태로 구성되도록 한다. 카테고리는 같은 표준 을 가지는 상품군을 분류하기 위해 UNSPSC, HS코 드와 같은 분류기준을 적용시켜 상품을 분류할 수 있고 본 논문에서는 기계나 제조업에서 많이 사용 하고 있고, 표준화 되어야 할 필요성을 가지는 볼트 를 사례로 하여 카테고리의 형태를 표현했다. 그 카 테고리의 마지막 단계인 상품군에 상품 검색을 위 해 사용자 인터페이스에 제공될 표준을 유지하고, 각 개별 쇼핑물에 제공하여 검색 에이전트에 포함 되는 표준 질의와 사상하기 위해 사용될 표준 온톨 로지와 쇼핑물들이 정보를 관리하기 위한 로케이션 온톨로지를 포함한 형태의 구조를 가진다.

3.1 표준 온톨로지(Standard Ontology)

온톨로지는 적용하고자 하는 영역이 개념정보를 추출하고 추출된 개념들의 관계를 표현한 것으로, 본 시스템을 구축하기 위해 참여하는 쇼핑물들의 데이터베이스의 스키마 정보의 관계성을 기반으로표준 온톨로지를 구성한다. 분산된 각 쇼핑물들의 데 이터 공유와 교환을 위한 표준 온톨로지의 속성에 대한 기본적인 명세는 표 1과 같고, 이 표에 나타난 속성들로 표 2와 같은 표준 온톨로지가 구성된다.

표 1. 데이터의 기본 속성 명세

속성	설명	속성명
식별 속성	데이터 요소의 식별을 위한 속성	Concept_Stand, Ont_ID
정의 속성	데이터 요소의 의미를 갖는 속성	Concept_Mall
표현 속성	데이터 요소의 표현방식에 따른 속성	Type, Size, Not_Null, Key, Format
관계 속성	데이터 요소들 사이 또는 데이터 요소와 개체의 관계를 나타내는 속성	Mall_ID

표 2. 표준 온톨로지 설계

Concept_Stand	Ont_ID	Mall_ID	Concept_Mall	Type	Size	Not_Null	Key	Format
제품코드 (Product_ID)	Ont100201	M0001	상품코드 (Product_Code)	varchar	10	yes	P.K	
제품명 (Product_Name)	Ont100202	M0001	상품명 (Product_Name)	varchar	50	yes		
모델명 (Model_Name)	Ont100203	M0001	모델 (Model)	varchar	50	yes		
가격 (Price)	Ont100204	M0001	판매가격 (Sales_Price)	money	4	yes		₩1000
제조날짜 (Date)	Ont100205	M0001	생산일자 (Product_Date)	datetime	8	no		yy-mm-dd
묶음크기 (Bundle_Size)	Ont100211	M0001	묶음 (EA)	int	4	no		EA
호칭경 (NPS)	Ont100212	M0001	나사호칭 (Diameter_Screw)	int	4	yes		mm
타입 (Bolt_Type)	Ont100213	M0001	종류 (Bolt_Class)	varchar	30	no		
재질 (Material)	Ont100214	M0001	재료 (Source)	varchar	30	no		
표면처리 (plate)	Ont100215	M0001	표면 (Surface)	varchar	30	no		
길이 (Length)	Ont100216	M0001	길이 (Length)	int	4	yes		mm
나사길이 (S_Length)	Ont100217	M0001	나사길이 (Screw_Length)	int	4	yes		mm
나사표준 (S_Unit)	Ont100218	M0001	단위계 (Meter2Inch)	nchar	20	yes		
조임공구 (Tool)	Ont100219	M0001	공구 (Tool)	varchar	20	yes		
머리모양 (Head_Option)	Ont100220	M0001	머리모양 (Head_Shape)	varchar	20	no		
제품코드 (Product_ID)	Ont100201	M0002	제품코드 (PID)	nvarchar	10	yes	P.K	
...

표 3. 변환사건의 테이블 구조

AttributeName	DataType	Size	Constraint	Description
Trans_id	varchar	10	P.K	사상을 위한 식별자
Format	varchar	10	-	지역 단위
St_Format	varchar	10	-	표준 단위
Operation	varchar	5	-	변환 연산자
Trans_Value	real	4	-	변환 값

식별 속성인 Ont_ID와 Concept_Stand는 공유되는 데이터를 식별하기 위한 것으로, 온톨로지에서 정의되어 지역 데이터베이스에서 정의되는 필드를 식별할 때 사용되는 표준 속성이다. 정의 속성인 Concept_Mall은 시스템에 참가한 쇼핑몰에서 사용하고 있는 필드명을 의미한다. 표현 속성인 Type, Size, Not_Null, Key, Format은 데이터 타입, 크기, 널 유무, 키 여부, 적용되는 값의 단위 와 데이터를 표현하는 방식을 나타낸다. 또한, 관계 속성인 Mall_ID는 참여 쇼핑몰의 정보와 연결하기 위한 정보가 된다. 표 2의 표준 온톨로지는 참여 쇼핑몰의 데이터베이스의 스키마를 바탕으로 구성되는데, 이는 참여 쇼핑몰의 데이터베이스의 속성 정보를 공유하기 위한 것이다. 이는 본 시스템에서 참여 쇼핑몰의 데이터베이스와 XML_QUERY간의 변환에 사용될 XMDR 설계의 중요한 부분이 된다.

표 2의 Format 항목은 저장된 데이터의 단위와 형식을 가지고 있는 부분으로 각 참여 쇼핑몰의 특성에 따라 다르게 표현될 수 있다. 이러한 이질적 데이터표현에 대해서 표 3, 4에서 사상을 수행하도록 하여 표준에 일치하는 값으로 변환시켜준다. 표 3은 변환사건으로 항목이름을 가지는 AttributeName 속성, 각 속성에 대한 데이터 타입을 가지는 DataType 속성, 크기를 나타내는 Size, 제약조건을 나타내는 Constraint, 각 항목의 역할을 나타내는 Description으로 구성된다.

표 4는 실제 변환사건의 내용으로 Format 항목은 참가 쇼핑몰에서 실제 사용하고 있는 단위를 표현한 것이고, St_Format 항목은 표준으로 사용하는 단위를 표현한 것으로 XMDR 내부의 모든 데이터는 St_Format 항목으로 표현한다. Operation 항목과 Trans_Value 항목은 변환에 사용될 연산자와 값을 유지함으로 변환이 즉시 수행될 수 있도록 한다. 즉, 표 2에서 Mall_ID가 M0001의 판매가격(Sales_Price)에 대한 Format 항목이 '₩1000'으로 판매가격이 원단위가 아니라 천단위로 표현 되고 있어, 이를 표준 단위인 '₩'단위로 변환하기 위해 Trans_

표 4. 변환사전의 내용

Trans_id	Format	St_Format	Operation	Trans_Value
tr00001	₩	₩		
tr00002	₩1000	₩	/	1000
tr00003	us\$	₩	/	1009
tr00004	₩	₩	/	9.374
tr00005	개	개		
tr00006	EA	개		
tr00007	mm	mm		
tr00008	inch	mm	×	0.03937
...

표 5. 변환사전을 이용한 format변환 알고리즘

```

Public Sub Transformation()
...
    For Each element In XMDR
        Call GET_XMDR
        xmdr_Format = FindFormat() 'XMDR 정보에서
        변환할 요소의 형식 정보를 찾는다.

        For Each tr_format In Tran_Dic '변환사전에
        등록된 변환 유형과 비교하기 위해 반복한다.
            tr_format = find_format() '변환사전에 등록된
            변환유형을 획득한다.
            If xmdr_Format = tr_format Then '변환하기
            위한 정보 비교한다.
                ...
                APPLY_TRANS '변환적용한다.
            Exit For
        End If
    Next tr_format

    If App = 0 Then '변환유무 확인
        MAMUAL_TRANS
        '자동 변환이 되지 않을 경우 수동 변환 적용하고
        변환된 내용을 변환사전에 등록한다.
    End If
    Next element
...
End Sub
    
```

Value가 값을 Operation 항목의 연산으로 수행하여 표준표시 방법으로 변환되도록 한다.

XMDR에 적용되는 데이터의 이질성을 해결하기 위해 구성된 변환사전은 아래의 표 5의 알고리즘에 의해서 반자동적으로 사상되도록 하며, 수동적으로 사상된 경우는 적용 내용이 변환사전을 갱신하게 됨으로 최종적으로는 자동으로 사상이 될 수 있도록 한다.

이와 같이 표준 온톨로지는 상품 표현의 표준을 결정하고, 각 참여 쇼핑물의 상품 표현과 표준 사이의 변환 방법을 제공함으로써 상품 표현의 표준으로만 모든 검색이 가능하도록 한다.

3.2 로케이션 온톨로지(Location Ontology)

쇼핑물을 접근하기 위한 위치정보, 질의 변환에

표 6. 로케이션 온톨로지의 데이터 기본 속성 명세

속성	설명	속성명
관계 속성	데이터 요소들 사이 또는 데이터 요소와 개체의 관계를 나타내는 속성	Mall_ID, Mall_Name, URL, DBName, TBName, id, Password
우선 속성	참여 쇼핑물들의 우선순위 가중치와 그 관계를 나타내는 속성	SearchCNT, UserCNT, Priority

표 7. 로케이션 온톨로지 설계

Mall_ID	Mall_Name	URL	DB Name	TB Name	id	Pass word	Search CNT	User CNT	Priority
M0001	A	http://61.110.74.17	prudDB	P1	-	-	-	-	-
M0002	B	http://61.110.74.18	Product	pro_1	-	-	-	-	-
M0003	C	http://61.110.74.19	MDB	PT1	-	-	-	-	-
...

사용하게 될 데이터베이스 정보와 테이블 정보 그리고 검색을 위한 우선순위 정보를 관리하고 제공하는 역할을 수행하는 로케이션 온톨로지의 구성은 표 7과 같이 구성되고 그에 사용되는 데이터의 기본 속성 명세는 표 6과 같이 구성된다.

관계 속성인 Mall_ID, Mall_Name, URL, DB Name, TBName, id, Password는 표준 온톨로지와의 연결을 위한 식별자, 그리고 쇼핑물의 이름과, 접근하기 위한 URL주소 데이터베이스의 이름, 테이블 이름 그리고 접근 권한 정보를 나타내는 속성으로 XML_QUERY가 수행되기 위해 참여 쇼핑물에 전송되어 쇼핑물에 적합한 질의로 변환될 때 사용될 정보가 된다. 우선 속성인 SCNT, UCNT, PRI는 우선순위를 적용하기 위한 정보를 관리하는 부분으로, SCNT는 검색된 결과의 건수를 누적합계하고 UCNT는 인터페이스에서 고객이 결정하는 우선순위 또는 검색된 결과를 고객이 선택할 때 마다 값을 누적시키게 한다. 그리고 PRI는 SCNT와 UCNT에 의해서 우선순위를 가지게 한다.

3.3 XMDR의 생성

XMDR을 생성하기 위해서 쇼핑물의 데이터베이스 정보를 수집하여 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지 분류하고, 표 3과 표 4에서 표현한 데이터 변환사전을 추출하기 위해 온톨로지 생성기(Ontology Generator)에 의해 반자동적으로 수행된다. 상품 분류 기준인 카테고리(Category)에 의거한 각 상품의

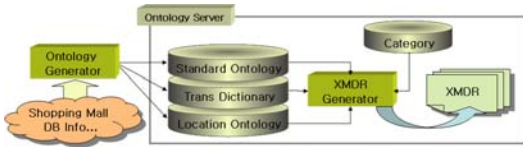


그림 3. XMDR의 생성과정

데이터 표현은 표준 온톨로지영역에, 데이터 표현 단위에 관한 내용은 변환 사전에, 쇼핑물의 접근 정보에 관한 것은 로케이션 온톨로지에 추가되게 됨으로써 XMDR Generator에 의해 XMDR을 생성하게 된다.

이 과정은 그림 3과 같이 수행된다.

XMDR의 구성은 그림 2에서 밝힌 XMDR 구조도와 표준 온톨로지 로케이션 온톨로지를 바탕으로 참여 쇼핑물의 데이터에 대한 요소를 정의하며, 데이터와 시스템의 실질적인 문제를 극복할 수 있도록 표준이 필요하다. 따라서 XMDR은 문서 구조 정의를 통해 유효성 제약을 지니게 한다. 온톨로지의 설계 정보에 따른 DTD 문서를 정의하여 XMDR의 구조를 표준화 하고 참여 쇼핑물 데이터베이스의 스키마 변경등과 같은 다른 XMDR의 입의 변경이 일어나지 않도록 하여 각 참여 쇼핑물과의 데이터교환에 신뢰성을 확보하도록 한다. 이 XMDR에서 쇼핑물이 가입할 때 쇼핑물에 해당하는 부분이 쇼핑물에 설치되어 XML_QUERY가 전송될 때 검색 에이전트에 의해 해당 쇼핑물에 적합한 질의로 변환되어 데이터의 이질성을 해결할 수 있도록 한다. 이를 위해 3계층으로 되어 있는 카테고리 구조를 생성하게 하고, 각 카테고리의 최하위 단계 다음으로 상품군을 하나로 묶어서 표현하도록 하기 위해 Match 요소를 두었다. 표준 속성인 GLOBAL 요소와 참여 쇼핑물에 해당하는 지역 속성인 MALL 요소는 지역요소를 표준으로 표현한 것으로 실제 저장된 데이터는 같은 것이므로, 하나의 필드로 표현하기 위해 ITEM 요소로 포함한다. Mall 요소의 포함 속성으로 TYPE, SIZE, NULL, KEY, UNIT, FORMAT을 포함하며, 각 데이터타입, 크기, 널과 키 유무, 기본 표현단위, 표현형식들을 갖는다. 그리고 참여 쇼핑물에 대한 정보를 가지는 로케이션 온톨로지를 표현하기 위해 쇼핑물이름을 Mall 요소의 내용으로 하고, 속성으로는 위치정보를 가지는 URL 속성, 관계 속성으로 지역에 대한 정보와 우선순위를 가지는 DATABASE, TABLE, PRIORITY 속성을 포함한다. 표 8은 그림 3의 생성과정을 통해 유효한 XML문서로 XMDR을 생성하기 위한 DTD

표 8. XMDR구성을 위한 DTD문서

```
<?XML version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<ELEMENT xmdr (Category)>
<ELEMENT Category (First*)>
<ELEMENT First (Second*)>
<!ATTLIST First Category_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT Second (Third*)>
<!ATTLIST Second SCategory_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT Third (MATCH+)>
<!ATTLIST Third TCategory_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT Match (data_info+, mall_info)>
<ELEMENT data_info (ITEM+)>
<ELEMENT ITEM (GLOBAL, MALL)>
<ELEMENT GLOBAL (#PCDATA)>
<!ATTLIST GLOBAL ONTID CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT MALL (#PCDATA)>
<!ATTLIST MALL TYPE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL SIZE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL NOT_NULL (yes|no) #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL KEY (pk|fk) #IMPLIED>
<!ATTLIST MALL FORMAT CDATA #IMPLIED>
<ELEMENT mall_Info (MALL)>
<ELEMENT MALL (#PCDATA)>
<!ATTLIST MALL URL CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL Database CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL Table CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST MALL Priority CDATA #REQUIRED>
```

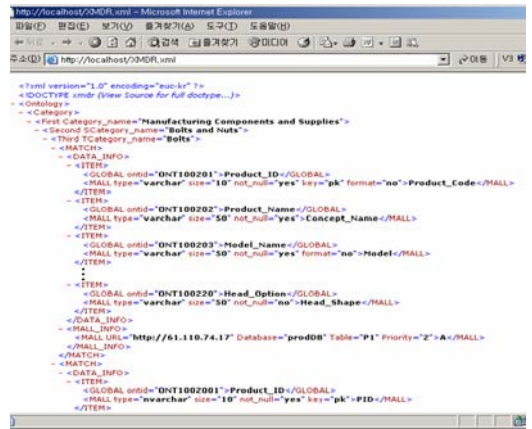


그림 4. 온톨로지 서버에 저장된 XMDR

문서이고, 그림 4는 DTD 에 의해서 유효성을 인정 받은 XML 문서로 생성된 XMDR의 사례이다.

IV. 시스템구성 및 기능

본 논문에서 구축하고자 하는 시스템은 고객, 관리자 그리고 인터페이스 에이전트와 네비게이션 관리자로 구성되는 웹서버, 시스템의 핵심인 XMDR을 유지관리하고 검색의 표준을 지원하는 온톨로지 서버 그리고 참여 쇼핑물들이 위치한 웹 환경으로 구성되며 그림 5와 같다.

인터페이스 에이전트는 온톨로지 서버에서 상품군에 해당하는 정보를 받아 사용자 인터페이스를

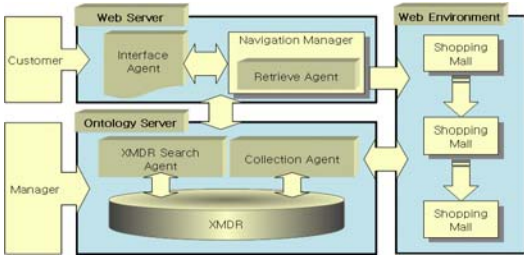


그림 5. 시스템 구성도

구축하고 네비게이션 관리자는 검색에이전트에서 웹 환경에 존재하는 참가 쇼핑물들을 검색하도록 한다.

온톨로지 서버는 XMDR, 온톨로지 검색 에이전트 그리고 네비게이션 관리자에 전송해주는 역할을 하는 수집 에이전트로 구성된다. 참여 쇼핑물에는 매핑 에이전트를 설치하여 전송된 XML_QUERY를 사상시켜 쇼핑물에서 제공하는 상품을 검색할 수 있도록 한다.

4.1 웹서버(Web Server)

웹서버는 인터페이스 에이전트와 네비게이션 관리자로 구성된다.

인터페이스 에이전트는 고객의 검색요구를 입력 받고 검색된 결과를 출력시키는 역할을 하고, 네비게이션 관리자는 상품에 대한 검색을 수행하기 위한 표준 XML_QUERY를 생성하고 이를 생성된 검색 에이전트에 의해 쇼핑물의 매핑 에이전트로 전송하는 역할을 하고 검색된 XML 결과를 XSLT를 이용하여 테이블과 이미지 형식으로 변환한다. 세부적인 내용은 다음에서 다룬다.

4.1.1 인터페이스 에이전트(Interface Agent)

입력 인터페이스 생성, 검색 조건 전송, 검색된 결과를 고객에게 제공하는 출력 인터페이스 생성이 인터페이스 에이전트의 역할이며 그림 6과 같이 수행된다. 고객이 접근하면 온톨로지 서버를 접속하여 카테고리 정보를 고객이 확인할 수 있도록 제공하고, 고객이 선택한 상품군 정보를 온톨로지 서버에 전송하여 온톨로지 검색 에이전트에서 표준 항목을 검색할 수 있도록 해주고, 그 결과를 이용해서 사용자 인터페이스 구성한다. 인터페이스는 카테고리 정보, 상품 검색의 직접적인 조건이 되는 상품 검색 표준 속성 정보 그리고 실제 참여 쇼핑물들을 순회하는 순서가 되는 쇼핑물 우선순위정보 세부분 구성된다.

카테고리 정보는 상품 분류를 계층형 트리로 구현하여 사용자가 원하는 상품의 분야만 알아도 검

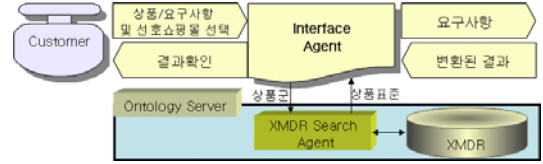


그림 6. 인터페이스 에이전트

색할 수 있도록 제공하여 상품군을 선택할 수 있도록 하고, 선택과 동시에 온톨로지 서버를 검색하여 상품에 대한 표준 검색 항목을 인터페이스에 표현하여 속성정보를 나타낸다. 그리고 쇼핑물 우선순위 부분은 상품 검색 수행을 모든 쇼핑물에 동시에 브로드 캐스팅하는 방법 보다는 동시에 전송되고 반환되는 패킷의 양을 감소시켜 시스템의 부하와 속도 향상을 기하기 위해 순회 방식을 채택 하고자 하는데 이때 순회할 참여 쇼핑물의 우선순위를 표현한 것이며, 고객이 선호하는 쇼핑물 우선순위를 적용 시킬 수 있도록 한 부분이다.

4.1.2 네비게이션 관리자(Navigation Management)

참여 쇼핑물을 우선순위에 따라서 이동하면서 검색을 수행할 검색 에이전트(Retrieve Agent)를 생성하고, 검색된 XML 결과를 고객이 보기 쉬운 테이블과 그림 형식으로 변환하는 역할을 하며 그림 7과 같이 작업을 수행한다. 검색을 위해 생성된 검색 에이전트는 참여 쇼핑물에 있는 상품정보를 검색하여 요구하는 상품에 대한 건수를 반환하고, 고객이 특정 쇼핑물을 선택하면 쇼핑물에 등록된 상품 중 조건에 적합한 상품의 리스트와 상세정보를 검색하여 반환하는 역할을 한다. 검색 에이전트는 고객의 검색 요구 정보가 네비게이션 관리자에 전송되면 네비게이션 관리자에 의해서 생성되며, 참여 쇼핑물을 검색하기 위해 XMDR의 정보를 이용하여 생성된 XML_QUERY 문을 포함하게 된다.

XML_QUERY는 QUERY 요소와 MALL 요소로 구성되며 QUERY 요소는 event속성에서 검색을 의미하는 s라는 속성 값을 가지며, 하위요소로는 질의종류를 표현하는 SQL 요소, 검색결과를 밝히는 DATA

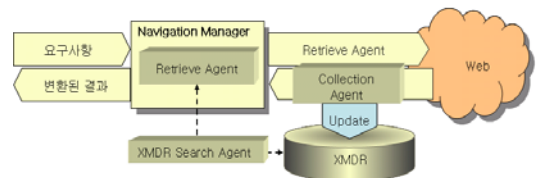


그림 7. 네비게이션 관리자

요소, 검색 조건절이 되는 **CONDITION** 요소를 포함한다. 그리고 **CONDITION** 요소에 포함된 하위 속성들은 표준 속성이며 표 2에서의 표현된 **XMDR**에서 **GNAME**에 해당한다. 이는 쇼핑몰에서 **XMDR**의 **MNAME**으로 변환되어 질의를 수행한다. **MALL** 요소는 하위요소로 **LOCATION** 요소를 포함하는데, 참여 쇼핑몰에 대한 접근정보와 우선순위정보를 가지고 있어 검색할 쇼핑몰의 순서를 결정한다.

반환된 **XML** 문서를 **XSLT** 기술을 이용하여 **HTML** 형식의 결과로 변환하여 고객이 확인하기 편리하게 한다. 그리고 고객이 **XML**을 알지 못하는 경우 검색결과를 쉽게 확인할 수 없다. 이에 고객에게 익숙한 형태로 출력하기 위해서 매핑 에이전트는 **XML** 문서로 검색된 결과에 스타일을 심어주는 역할을 한다. **XML** 문서자체는 데이터를 저장하기 위한 구조 문서라고 한다면, 이 데이터를 고객에게 어떻게 보이게 할지를 결정하는 것이 **XSL**이다. 단순히 데이터만 보이기 위해서 사용하는 것이 아니라 고객의 입장에서 검색된 결과를 비교하고 분석할 수 있도록 정보를 제공하는데 목적이 있으므로, 검색결과에 이미지 정보와 **URL** 정보를 포함하여 테이블 형식으로 변환해야 될 필요성이 있다. 그러한 이유로 **XSLT**를 이용한다. 즉, 검색결과 형식에 적합한 **XSL** 문서를 만들어 놓고 검색된 결과가 전송되는 즉시 변환될 수 있도록 한다.

4.2 온톨로지 서버(Ontology Server)

앞에서 **XMDR**에 대해서 다루었던 것과 같이 카테고리 구조, 표준 온톨로지 그리고 로케이션 온톨로지로 **XMDR**은 구성되고 또한 여기서 필요한 정보를 추출하여 인터페이스 구성을 지원하는 온톨로지 검색 에이전트와 검색된 결과를 분석하여 로케이션 온톨로지를 갱신하는 역할을 하는 수집 에이전트로 구성된다.

4.2.1 온톨로지 검색 에이전트(Ontology Search Agent)

웹서버에서 고객이 선택한 상품군을 전송하면 그에 대한 정보를 전송받기 위해 **XMDR**을 **XPath**를 이용하여 상품 정보를 찾아 인터페이스 구축에 필요한 정보를 웹서버에 제공하는 역할을 수행한다. 즉, 웹서버에서는 상품에 대한 카테고리 정보와 상품정보를 함께 보내주며, 온톨로지 검색 에이전트에서는 이 카테고리 정보에 의해 상품이 존재하는 위치를 찾아 상품 검색에 필요한 표준 속성과 쇼핑몰들을 찾아 쇼핑몰에 대한 이름, **URL**, 우선순위 정

보를 인터페이스 에이전트에 전송함으로써 온톨로지 검색 에이전트의 역할을 다한다.

4.2.2 수집 에이전트(Collection Agent)

참여 쇼핑몰들에 생성된 매핑 에이전트에 의해 각 쇼핑몰들을 검색한 결과를 조건에 적합한 검색건수와 쇼핑몰의 구동여부 등과 같은 정보를 로케이션 온톨로지의 해당 쇼핑몰들에 대한 가중치 정보를 갱신시켜 쇼핑몰들의 우선순위를 결정하기 위한 학습, 검색이 수행된 결과들에 대해 다음 처리자인 네비게이션 관리자에 전송하는 역할을 수행한다.

4.2.3 XMDR(eXtended Meta-Data Registry)

표준 **XMDR**은 그림 6과 같이 상품 분류 카테고리 정보, 표준 온톨로지 그리고 로케이션 온톨로지에 의해 생성된 **XML** 문서 구조로 정의하고 정의된 구조에 맞게 유지될 수 있도록 표 5와 같이 **DTD**를 만들어 유효성 제약을 가지게 한다. 상품 카테고리의 계층적 관계와 상품을 가지고 있는 쇼핑몰의 이름, 데이터베이스, 테이블 그리고 해당 상품이 가지는 속성들에 대한 정보를 유지하고 **XMDR**의 임의적 변경을 방지하기 위해 **DTD** 문서를 정의한다.

4.3 Web Environment

4.3.1 매핑 에이전트(Mapping Agent)

쇼핑몰 데이터베이스의 변경사항을 온톨로지 서버의 로케이션 온톨로지에 전송한다. **XMDR**의 내용과 질의하기위한 **XML**문을 해당 쇼핑몰을 검색할 수 있도록 변환시킨다. **XMDR**의 내용과 표준 온톨로지 항목에 의해 작성된 **XML**문을 변환하기 위해선 **XMDR**의 **Global**태그를 해당 쇼핑몰에 해당하는 **Mall**태그로 변환시켜 줌으로서 쇼핑몰 검색하는데 적합한 질의문이 생성되게 된다.

각 쇼핑몰에 존재하는 데이터들의 상호운용을 위하여 현 시스템에서 표준 온톨로지를 이용해 요구하는 데이터와 질의를 **XMDR**에 사상되는 요소의 콘텐츠와 속성값을 이용하여 쇼핑몰에 직접 질의하기 위한 **XML**문서로 변환한다. 또한 각 참여 쇼핑몰에서는 데이터 이질성을 해결하기 위하여 수신한 **XML** 문서를 **XMDR**과의 사상을 통해 지역 데이터 저장소에 알맞은 데이터와 질의로 변환한다.

그림 8과 같이 **DTD**문서를 정의하여 그림 9와 같은 **XMDR**의 구조를 표준화하고, **MDR**의 변경에 따른 **XMDR**의 임의 변경이 일어나지 않도록 하여 각 참여 쇼핑몰과 데이터교환, 문서의 신뢰성을 확보할 수 있도록 했다. 참여 쇼핑몰들의 상품 데이터

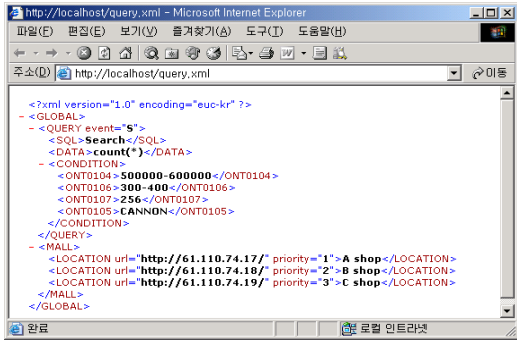


그림 8. 검색 에이전트에서 생성된 XML 질의

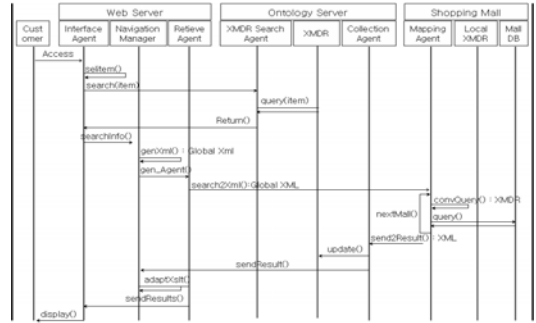


그림 10. 쇼핑몰에 대한 검색 수행 과정



그림 9. 참여 쇼핑몰의 구성과 순회검색

베이스는 대부분 많은 테이블로 구성된다. 이를 위해 match 요소는 한번이상 반복할 수 있도록 했고, 테이블 마다 생성되도록 한다. 이 요소는 지식 요소로 데이터베이스 정보를 표현하는 db_info 요소, 테이블 정보를 표현하는 table_info 요소를 가지며, 데이터의 칼럼 속성인 ont_item 요소를 포함하는 data_info 요소로 구성된다. ont_item 요소는 참여 쇼핑몰의 속성에 대한 정보를 표현하는 mall 요소와 표준 온톨로지에서 표준으로 만들어진 항목을 표현하는 global 요소로 구성된다.

웹서버에서 전송되는 질의는 global 요소의 컨텐츠로 구성된 표준 XML 문으로 생성하여 수행된다. 이러한 질의를 받은 참여 쇼핑몰은 매핑 에이전트에서 mall 요소에 있는 컨텐츠로 사상된다. 즉, 웹서버에서 질의는 단순히 표준 XML 문서 하나만 전송되게 되면 모든 참여 쇼핑몰에서 매핑 에이전트를 통해 XMDR과 사상이 일어나며, 사상된 질의에 의해 검색을 수행하게 된다.

4.4 시스템 적용 절차

그림 10은 고객이 최초 상품선택부터 우선순위에 따른 쇼핑몰들을 순회하여 알고자 하는 상품에 대한 검색건을 찾아와 고객에게 결과를 반환하여 확인하도록 하는 과정으로, 웹서버, 온톨로지 서버 그리고 쇼핑몰 부분들을 분할하여 수행 과정을 보였다.

각 작업을 살펴보면 다음과 같다.

- access : 고객의 웹서버 접근
- selitem() : 상품을 선택하기 위해 표준 온톨로지의 상품 카테고리 정보를 나타내어 고객이 검색을 원하는 상품을 선택할 수 있도록 한다.
- search(item) : 선택한 상품명 item을 파라미터로 하여 온톨로지 서버로 전송한다. 상품 검색을 위한 인터페이스를 구축하기위한 항목과 정보를 반환받는다.
- query(item) : 표준 온톨로지 서버와 로케이션 온톨로지 서버에 상품에 대한 표준 정보와 위치정보 우선순위 정보를 추출한다.
- return() : 추출된 상품의 정보를 인터페이스 에이전트에 전송하여 입력 인터페이스 구축하도록 한다.
- searchInfo() : 입력인터페이스에서 고객의 검색조건을 검색 에이전트로 전송한다.
- genXml() : 질의 수행을 위해 표준 온톨로지의 <global>요소를 이용한 질의용 global XML문을 생성한다.
- genAgent() : 생성된 XML_QUERY문을 가지고 각 쇼핑몰을 이동할 에이전트를 생성한다.
- search2Xml() : 생성된 Agent가 쇼핑몰을 검색하기 위해 웹에 있는 쇼핑몰로 이동한다.
- convQuery() : XML_QUERY문과 각 쇼핑몰에 저장된 XMDR과 사상하여 쇼핑몰에 적합한 질의문으로 변환한다.
- query() : 질의수행
- nextMall() : 표준 XML문에 있는 다음 순위의 쇼핑몰에 접근하여 convQuery(), query()를 수행한다.
- send2Result() : 명시된 쇼핑몰들을 순회한 결과를 온톨로지 서버로 전송한다.
- update() : 검색건수와 쇼핑몰의 상태정보를 로케이션 온톨로지에 갱신하고, 쇼핑몰의 우선순위를 적용에 이용하도록 한다.

- sendResult() : 결과분석 이후 Navigation Manager로 전송한다.
 - adaptXslt() : 결과인 XML문에 XSLT를 적용한다.
 - sendResults() : 변환된 결과 출력 인터페이스로 전송
- 그림 11은 여러 쇼핑몰에 대한 1차 검색 결과를 확인한 후 고객에 의한 쇼핑몰 선택으로 인한 두 번째 검색에 대한 작업 수행 과정을 보였다. 검색조건의 선택과 쇼핑몰 순회부분이 제외 되었다는 것이 1차 검색과 다른 점이며 나머지 부분은 동일하게 수행한다.

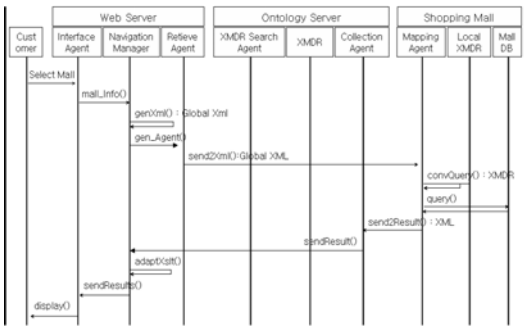


그림 11. 결과 확인후 선택된 쇼핑몰에 대한 검색

V. 시스템 구현 및 비교분석

5.1 시스템 구현

제안된 시스템을 적용하기 위한 시스템 환경은 Windows 2000 Server, MSSQL Server 2000, Visual Basic, ASP, XML 등을 이용하였다. 본 논문에서 제안한 온톨로지 서버는 XMDR을 근거로 하므로, 온톨로지 생성기(Ontology Generator)와 생성된 온톨로지 사용자 인터페이스가 동작하게 된다.

먼저 온톨로지 생성기를 보면, 그림 12, 13은 XMDR을 구축하기 위한 표준 온톨로지 와 로케이션 온톨로지를 생성하기 위해 카테고리 정보에 따라 상품의 표준 정보와 쇼핑몰의 정보를 분석하여 유지하기 위한 사상을 위한 프로그램 수행사례이다.

이 인터페이스는 관리자가 자동 또는 수동으로 쇼핑몰의 정보를 상품기준에 맞도록 적용 시키는 것으로, 먼저 상품 카테고리 정보와 표준 정보는 프로그램 수행과 함께 로딩되어 해당 카테고리의 상품별 사상을 수행할 수 있도록 해준다. 쇼핑몰이 가입할 경우 그림 12와 같이 쇼핑몰 접근정보와 데이터베이스 정보를 입력함으로 쇼핑몰의 지역정보를 추출할 수 있도록 한다. 이 때 입력된 쇼핑몰 정보는 로케이션 온톨로지에 갱신되어 우선순위 정보가 갱신되며, 온톨로지 생성기의 물(Mall)영역에 쇼핑

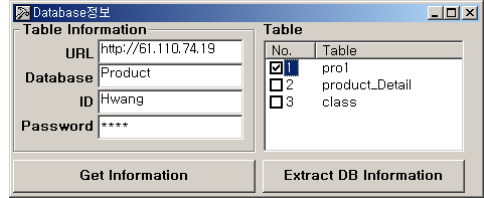


그림 12. 쇼핑몰 데이터베이스 정보 추출



그림 13. 표준과 쇼핑몰 데이터의 매핑

물에 대한 스키마 정보를 보여 주게 된다. 표준 정보(Standard)와 쇼핑몰(Mall)정보를 보여줌으로써, 자동으로 사상이 수행될 수 있다. 자동 사상은 일반적으로 알려진 Price, cost와 같은 용어들에 대해서 적용되며, 위드사전과 같은 방식을 통해서 속성명만 다를 뿐이지 다루고 있는 데이터의 의미는 같다는 것을 자동으로 인식시킨다. 수동 사상은 데이터 형식이 낯선 경우를 예를 들어 보면 표준은 연월일을 한꺼번에 표현하는 방식이지만, 쇼핑몰은 각 특성에 따라 속성을 년·월·일로 나누어 표현할 수도 있다. 이런 경우 표준에서는 제조날짜(Date)를 선택하여 표준 정보의 Select Item으로, 쇼핑몰 정보에서는 년, 월, 일 세 개의 속성을 선택하여 쇼핑몰 정보의 Select Item으로 보내어 수동 사상(Manual Mapping)하도록 한다. 값 사상은 표 3, 표 4에서 나타난 것과 같이 변환사전(Transformation Dictionary)을 이용하여 기존에 학습된 내용에 대해선 자동으로 수행되며, 학습되지 않은 사항은 수동으로 처리되며, 그 내용을 변환사전에 추가하여 자동으로 수행되도록 한다. 이와 같이 온톨로지 생성기는 반자동적으로 수행한다. 이와 같은 값에 대한 사상은 표 5의 알고리즘에 나타난 방식으로 수행되도록 한다.

그림 14는 실제 적용될 검색시스템의 인터페이스로 XMDR이 어떻게 적용될지를 표현한 것이다. 상품 구매 의사가 있는 고객이 시스템에 접근하면 크게 세 가지 부분으로 나뉜 인터페이스를 보여 준다. 세 가지 부분은 XMDR의 정의부분에서 언급한 표준 카테고리 정보, 상품에 대한 표준 온톨로지 정



그림 14. 적용된 검색 인터페이스

보, 쇼핑몰에 대한 정보와 우선순위에 대한 로케이션 온톨로지 부분 이렇게 세 가지 부분으로 그림 14에서 표현한 것과 같다.

시스템의 구동은 고객의 접근과 고객의 행동에 의해서 순차적으로 수행된다. 그 행동은 카테고리를 통한 상품 선택, 표준 온톨로지를 통한 상품의 요구 조건 적용, 로케이션 온톨로지를 통한 특정 쇼핑몰의 우선 적용이며, 이러한 일련의 작업으로 검색된 결과는 각 쇼핑몰들을 순회하여 검색 건수와 쇼핑몰의 정보를 제공한다. 쇼핑몰 우선순위는 고객이 선호하는 우선순위로 변경할 수 있도록 되어있어 네비게이션 관리자에게 고객이 원하는 상품에 대한 정보를 정확하게 전송 할 수 있다. 전송된 검색조건 및 물 우선순위를 이용하여 쇼핑몰을 검색하기 위해 검색 에이전트가 생성되어 검색을 위한 표준 XML 질의문이 생성되게 되며, 이 생성된 질의문은 웹 환경의 각 참여 쇼핑몰을 순회하여 검색조건에 합당한 상품의 건수를 검색하여 사용자 인터페이스에 결과를 출력한다. 검색된 사항을 확인한 후 고객이 쇼핑몰을 선택하여 해당 쇼핑몰이 가지고 있는 상품들 중 조건에 적합한 상품의 정보를 확인할 수 있는 방법을 제공한다. 물론 이 검색에도 XML로 사용되며 그림 7의 XML질의문에서 위치정보는 선택된 쇼핑몰만 가지게 된다. 그리고 고객이 다른 쇼핑몰을 선택하게 되면 그 쇼핑몰의 정보가 기존 검색결과에 추가됨으로 쇼핑몰별 상품 비교를 할 수 있게 한다.

5.2 비교분석

데이터의 이질성을 해결하여 상호운용성을 확보하기 위한 기반구조를 구성하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 데이터 통합과 이동에 대한 국제 표준화 동향으로 잘 알려진 표준 프레임워크인 Microsoft를 비롯한 여러 단체에서 이용하고 있

표 9. 데이터 통합을 위한 프레임워크들과의 비교

	BizTalk Framework	ebXML Framework	RosettaNet Framework	본 시스템
XMDR 지원	부분지원	부분지원	부분지원	지원
데이터교환 자동화	지원	부분지원	부분지원	지원
범용 명세 스키마	지원 없음	지원	지원	지원
적용 범위	모든 분야	모든 분야	IT/EC 분야	모든 분야
저장소 구조	중앙 집중	분산	분산	집중과 분산

는 BizTalk^[15], UN/CEFACT와 OASIS가 공동으로 개발한 ebXML^[16], 전 세계 IT에 종사하는 기업들의 비영리 컨소시엄이 정의하는 e-Business 표준 프레임워크인 RosettaNet^[17] 등의 프레임워크가 있다.

본 논문에서 제안한 시스템은 분산 환경에서 이질성 문제 해결과 데이터 통합을 지원하기 위한 XMDR 서버 구축에 목적으로 연구된 시스템이다. 따라서 표 9에서와 같이 위의 3프레임워크를 대상으로 다음 5가지 항목으로 구분하여 비교하였다. 그 항목으로는 ISO/IEC 11179에서 논의 중인 XMDR 지원 여부, 데이터 교환 자동화 여부, 범용 명세 스키마 지원 여부, 적용 범위, 저장소 구조에 대한 부분으로 비교 평가된다.

VI. 결론 및 향후과제

본 시스템에서는 쇼핑몰 사이에서 발생할 수 있는 시스템의 구성적 문제, 데이터베이스 시스템의 차이, 데이터베이스 구현의 차이, 데이터 표현의 차이와 같은 이질적 문제를 해결하기 위해 온톨로지를 바탕으로 한 표준과 쇼핑몰들의 MDR을 사상시킬 수 있는 방안으로 XMDR을 도입하여 사용함으로써 이러한 문제점들을 해결하였다. 온톨로지 개념을 도입하여 상품을 표현하는 카테고리의 표준, 상품 속성의 표준, 쇼핑몰들의 위치 정보까지 온톨로지라는 범주에 도입하고, 온톨로지 서버를 구성하여 통합검색을 수행할 수 있도록 했다. 네트워크에 발생하는 부하를 줄이는 방법으로 전체를 검색하여 웹 서버에서 모두 수집하는 방식 보다는 참여 쇼핑몰들을 우선순위에 따라 순회하게 함으로서 네트워크의 부하를 줄이고, 순회하면서 검색결과를 누적시켜서 검색보다는 데이터 이동에 더 무게가 실리는 것을 피하기 위해 건수만 검색함으로써 순회하는 부담을 줄이면서 빠른 결과를 유도함으로써 실시간

검색이 가능하게 한다. 시스템을 웹서버와 온톨로지 서버를 분할함으로써 온톨로지의 갱신과 검색작업이 동시에 발생하더라도 처리할 수 있도록 하고, 온톨로지 서버를 모든 시스템이 공유할 수 있도록 하기 위해 서버를 기능적 분할을 시도하였다. 쇼핑물에 대한 우선순위는 고객의 선호도를 누적하여 학습함으로써 검색수행 결과에 대해 명시적으로 표현하거나 하지 않더라도 학습한 선호도에 따라 결과를 제공할 수 있도록 하였다.

앞으로 향후과제는 이에 덧붙여 복합적 데이터 이질적 문제를 해결하고 트랜잭션 기법 도입으로 상품 검색뿐만 아니라 상품구매와 결제까지 통합할 수 있도록 확장해야 할 필요성이 있다.

참 고 문 헌

[1] Andrew B. Whinston and Varghese S. Jacob. "Electronic Commerce." Information Technology & Management 1.,2000.

[2] Maria Gini, Toru Ishida, Cristiano Castelfranchi, W. Lewis Johnson, "Proceedings of the first international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems", ACM Press, July 2002.

[3] Alper Caglayan, Colin Harrison, "Agent sourcebook", WILEY & sons, Inc., 1997.

[4] 정한혁, 이은석, 최중민, 한정현, 이준호 "지능형 전자상거래를 위한 온톨로지 서버 구축과 개인 적응형 상품검색", 『한국정보처리학회 논문지』 A VOL.07 NO.5S 2000. pp.1696-1707.

[5] 이현경, 이응봉. "분산된 웹 정보자원의 공유 및 재이용을 위한 온톨로지 이용에 관한 연구", 『충남대학교 대학원 문헌정보학과』 2002.

[6] T. R. Gruber, "Towards principles for the design of ontologies used for knowledge sharing", International Journal of Human- Computer Studies, Vol.43, No.5, 1995, pp.1-2.

[7] McGuinness, D., Fikes, R., Hendler, J. and Stein, L., "DAML+OIL: an ontology language for the Semantic Web", IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 5, pp. 72-80, 2002.

[8] Ray Gates, "Introduction to MDR-Tutorial on ISO/IEC 11179", Metadata Open Forum 2004, Xian, May 17, 2004.

[9] 한국 정보과학 기술 연구원, "메타데이터 표준화 지침서", <http://isv.kisti.re.kr/new/data/userguide/index.htm>

[10] David Wang, "Automated Semantic Correlation between Multiple Schema Information Exchange", M.I.T, MM, May, 2000.

[11] E. Bertino and B. Catania, "Integrating XML and database", Internet Computing, IEEE, Vol.5, No.4, pp.84-88, July, 2001.

[12] Vijay K. Garg, "Elements of Distributed Computing", Wiley, pp.245-253, 2002.

[13] Wang Yan, Law K.C.K., "A Mobile Agent based System for Distributed Database Access on the Internet", IEEE Communication Technology proceedings, Vol.2, pp.1587-1590, Aug., 2000.

[14] <http://xmdr.org>

[15] <http://www.microsoft.com/biztalk>

[16] <http://www.ebXML.org>

[17] <http://www.rosettanet.org>

[18] 정한혁, 이은석, 최중민, 한정현, 이준호 "지능형 전자상거래를 위한 온톨로지 서버 구축과 개인 적응형 상품검색", 『한국정보처리학회 논문지』 A VOL.07 NO.5S pp.1696~1707, 2000.

[19] 국윤규, 정계동, 최영근. "XMDR을 이용한 분산 DB의 동기화 에이전트", 정보처리학회 논문지 A Vol.12-A, No.1, Feb., 2005.

황 치 곤 (Chi gon Hwang)

정회원



1995년 2월 창원대학교 경영학과(학사)
 2004년 8월 광운대학교 정보통신학과(석사)
 2002년 2월~현재 고려전문학교 교수
 <관심분야> 웹서비스, MDR, 온톨로지, 그리드컴퓨팅, 이동에

이전트, 상호운용성

정 계 동 (Gye dong Jung)

정회원



1985년 광운대학교 전자계산학과(학사)
 1992년 광운대학교 산업정보학과(석사)
 1999년 광운대학교 컴퓨터과학과(박사)
 1993년~2004년 광운대학교 정보과학교육원 교수

2005년~현재 광운대학교 교양학부 교수
 <관심분야> 객체지향프로그래밍언어, XML 분산시스템, 분산컴퓨팅기술, 이동에이전트