

XMDR을 이용한 지능형 검색 온톨로지 서버 구축에 관한 연구

황치곤^o 이민노 정계동

광운대학교 정보통신대학원 정보통신학과
 {duck1052^o, oceaniil, gchung}@kw.ac.kr

A Study of Ontology Server based Intelligent Retrieval using XMDR

Chigon Hwang^o Minnoh Yi Gyedong Jung

Dept. of information communication, Kwangwoon Univ. graduate school of information communication

요 약

인터넷 및 분산 환경에서 XML은 애플리케이션 간의 자료 저장 및 자료 교환을 위한 표준으로써, XML 문에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 따라서 이기종 관계형 데이터베이스 시스템들 간의 메타데이터 및 데이터 교환을 위해 W3C에서 제안한 XML Schema를 사용한다. XML Schema는 평면적 구조인 관계형 데이터베이스 시스템의 메타데이터 및 데이터를 계층적 구조인 XML 문서형식으로 나타낼 수 있는 메커니즘을 가지고 있으며, 다양한 원시 데이터 형식을 지원하여 관계형 데이터베이스 시스템이 제공하는 데이터형식을 충분히 반영할 수 있는 구조를 가지고 있다. 또한 기존의 이질적인 전자상거래 플랫폼을 사용하므로 인해 발생하는 시스템간의 상호 호환 및 운영의 어려움이 있다. 그러나 분산 환경에서 이질적인 특성을 해결하기 위해서 XML을 기반으로 하는 쇼핑몰들의 통합된 정보를 검색할 수 있는 사이트가 등장하고 있어 고객들이 구매하고자 하는 상품에 대한 정보를 보다 쉽게 검색할 수 있도록 각종 쇼핑몰 사이트를 연결하여 통합하는 과정이 진행 중이다. 따라서 상품을 검색할 때 메타데이터를 이용하여 선택에 필요한 정보를 고객에게 제공함으로써 상품을 효율적으로 검색할 수 있다. 따라서 XML기반으로 분산된 이기종의 시스템들을 온톨로지(Ontology)기반의 메타데이터를 이용하여 상품을 검색할 수 있는 시스템을 제안하고, 온톨로지 기반의 메타데이터 XMDR(eXtended MetaData Registry)을 이용한 상품 검색 시스템을 효율적으로 검색하기 위한 온톨로지 서버 구축에 관한 방법을 제안한다.

에 대해 기술한다.

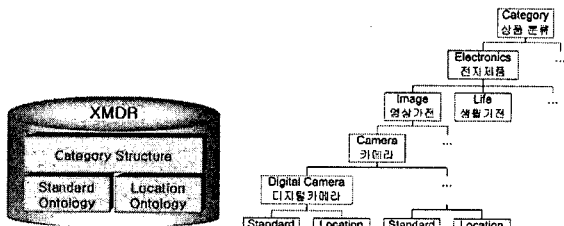
1. 서 론

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 이질적 환경에서 데이터의 교환의 표준으로 사용하는 XML 문과 같이 표준화된 언어를 사용하고자 한다. 그리고 정보검색에 있어서 "의미적 상호운용성(Semantic Interoperability)"이라는 문제가 대두되고 있어, 이를 위해 온톨로지가 제공하는 의미정보를 표현함으로써 웹상에서 좀 더 나은 의미적 상호운용성을 확보할 수 있다.[3] 또한 데이터 통합에 대해 ISO/IEC 11197에서는 구조화된 메타데이터에 온톨로지와 시소러스 등의 개념을 결합하고 데이터의 표준을 추가한 것을 XMDR이라 하여 이 XMDR에 대한 연구가 진행 중이다.[4][5]

본 논문에서는 MDR과 온톨로지를 결합한 XMDR을 전자상거래의 상품검색 부분에 도입하여 검색의 효율을 높이기 위한 온톨로지 서버를 구축하는 방법을 제안하고자 하고 그 적용사례를 디지털 카메라를 이용하고자 한다. 논문의 구성은 2장에서는 XMDR의 정의와 구성에 대해 서술하고, 3장에서는 시스템의 구성에 대해 기술하고, 4장에서는 절차와 적용사례를 들여본다. 마지막으로 5장은 결론과 향후 과제

2. XMDR의 정의와 구성

본 논문에서의 XMDR은 그림 1에서와 같이 카테고리구조(Category Structure), 표준속성과 참여쇼핑몰의 지역 속성 정보를 관리하는 표준 온톨로지(Standard Ontology) 그리고 쇼핑몰의 정보, 우선순위 정보를 관리하는 로케이션 온톨로지(Location Ontology)를 결합하여 XML로 표현한다. 이를 본 논문에서 XMDR이라고 정의한다.



[그림 1] XMDR의 구성

[그림 2] XMDR의 구조도

그림 1을 구조화시켜 계층구조로 표현한 것이 그림 2와 같은 형태로 구성된다. 카테고리라는 같은 표준을 가지는 상품군을 분류하기 위해 UNSPSC, HS코드와 같은 분류기준을 적용시켜 상품을 분류할 수 있고 본 논문에서는 일반 쇼핑몰에서 통상적으로 사용하고 있는 상품 분류를 이용해 디지털카메라를 사례로 하여 카테고리의 형태를 표현했다. 최종단계인 상품군에 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지를 포함한 형태의 구조를 가진다.

2.1 표준 온톨로지(Standard Ontology)

참여쇼핑몰들의 데이터베이스를 기반으로 표준 온톨로지를 구성한다. 데이터의 정보 공유와 교환을 위한 표준 온톨로지는 표 1과 같이 구성되고, ONTID와 GNAME는 식별 속

성으로 온톨로지에서 정의되어 쇼핑몰 데이터베이스에서 정의된 필드를 식별할 때 사용되는 표준 속성이다. 정의 속성인 MNAME은 정의 속성으로 시스템에 참가한 쇼핑몰에서 사용하고 있는 필드명을 의미한다. 그 외는 표현 속성으로 데이터 타입, 크기, 널 유무, 키 여부, 적용되는 값의 단위 그리고 데이터를 표현하는 방식을 나타낸다. 또한, MID는 관계 속성으로 참여쇼핑몰의 정보와 연결하기 위한 정보이다. 참여쇼핑몰의 데이터베이스의 스키마를 바탕으로 구성되며, 이는 본 시스템에서 참여쇼핑몰과 XML_QUERY간의 변환에 사용될 XMDR 설계의 중요한 부분이 된다.

[표 1] 표준 온톨로지 설계

GLOBAL			MALL						
GNAME	ONTID	MNAME	TYPE	SIZE	NULL	KEY	UNIT	FORMAT	MID
PID	ONT0101	product Code	varchar	10	not	yes	no	no	M0001
product Name	ONT0102	Name	varchar	50	not	no	no	no	M0001
model Name	ONT0103	mdName	varchar	50	not	no	no	no	M0001
...

2.2 로케이션 온톨로지(Location Ontology)

쇼핑몰을 접근하기 위한 위치정보, 질의 변환에 사용하게 될 데이터베이스 정보와 테이블 정보 그리고 검색을 위한 우선순위 정보를 관리하고 제공하는 역할을 수행하는 로케이션 온톨로지의 구성은 표 2와 같이 구성된다. MID, MNAME, URL, DNAME, TNAME는 관계 속성으로 표준 온톨로지와 연결을 위한 식별자 역할을 하는 MID, 그리고 쇼핑몰의 이름과, 접근하기 위한 URL주소 데이터베이스의 이름, 테이블 이름을 나타내는 속성으로 XML_QUERY가 수행되기 위해 참여쇼핑몰에 전송되어 쇼핑몰에 적합한 질의로 변환될 때 사용될 정보가 된다. SCNT, UCNT, PRI는 우선순위를 적용하기 위한 정보로 사용자의 선호도와 검색건수에 의해서 결정된다.

[표 2] 로케이션 온톨로지 설계

MID	MNAME	URL	MALL			PRIORITY		
			DNAME	TNAME	SCNT	UCNT	PRI	
M0001	A	http://61.110.74.17	pruDB	P1	.	.	.	.
M0002	B	http://61.110.74.18	Product	pro_1	.	.	.	.
M0003	C	http://61.110.74.19	MDB	PT1	.	.	.	.
...

2.3 XMDR(eXtended MetaData Registry)

XMDR의 구성은 그림 2에서 밝힌 XMDR 구조도와 표준 온톨로지 로케이션 온톨로지를 바탕으로 참여쇼핑몰의 데이터에 대한 요소를 정의하며, 데이터와 시스템의 이질적인 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 참여쇼핑몰의 데이터베이스의 스키마 변경 등과 같은 XMDR의 임의 변경이 일어나지 않도록 하여 각 참여쇼핑몰과의 데이터교환에 신뢰성을 확보하도록 한다. 이 XMDR에서 쇼핑몰이 가입할 때 쇼핑몰에 해당하는 부분이 쇼핑몰에 설치되어 XML_QUERY가 전송될 때 검색 에이전트에 의해 해당 쇼핑몰에 적합한 질의로 변환되어 데이터의 이질성을 해결할 수 있도록 한다. 이를 위해 4계층으로 되어 있는 카테고리 구조를 생성하게 하고, 각 카테고리의 최하위 단계 다음으로 상품종을 하나로 묶어서 표현하도록 하기 위해 PRODUCT요소를 두었고, 한 상품에 대해 여러 쇼핑몰에서 다를 수 있으므로 match 요소를 다중 생성 가능하도록 하며, 표준 속성인 GLOBAL 요소와 참여쇼핑몰에 해당하는 지역 속성인 MALL 요소를 하나의 필드로

표현하기 위해 ITEM 요소로 포함한다. Mall 요소의 포함 속성으로 TYPE, SIZE, NULL, KEY, UNIT, FORMAT을 포함하며, 각 데이터타입, 크기, 널과 기본키 유무, 기본 표현단위, 표현형식들을 갖는다. 그리고 참여쇼핑몰에 대한 정보를 가지는 로케이션 온톨로지를 표현하기 위해 쇼핑몰 식별자, 이름, URL을 표현하는 MALLNAME 요소, 관계 속성으로 지역에 대한 정보와 우선순위를 가지는 DATABASE 요소, TABLE 요소, PRIORITY요소를 포함한다. 그림 3은 위에서 언급한 XMDR을 구성하기 위한DTD 문서이고, 그림 4는 DTD 문서에 의해 유효한 XMDR 이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
<ELEMENT XMDR (Category)>
<ELEMENT Category (First*)>
<ELEMENT First (Second*)>
<ELEMENT First Category_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT Second (Third*)>
<ELEMENT Second SCategory_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT Third (Forth*)>
<ELEMENT Forth (Product*)>
<ELEMENT Forth PCategory_name CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT XMDR (match)*>
<ELEMENT match (data_infor, mall_info)>
<ELEMENT data_infor (ITEM)*>
<ELEMENT ITEM (GLOBAL, MALL)*>
<ELEMENT GLOBAL (#CDATA)>
<ELEMENT GLOBAL ONTID CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT MALL (#CDATA)>
<ELEMENT MALL TYPE CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT MALL SIZE CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT MALL NULL (notInull) #REQUIRED>
<ELEMENT MALL KEY (yesIno) #REQUIRED>
<ELEMENT MALL UNIT CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT MALL FORMAT CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT mall_info (MALLNAME, DATABASE, TABLE, PRIORITY)*>
<ELEMENT MALLNAME (#CDATA)>
<ELEMENT MALLNAME MID CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT DATABASE (#CDATA)>
<ELEMENT DATABASE DBID CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT TABLE (#CDATA)>
<ELEMENT TABLE TBID CDATA #REQUIRED>
<ELEMENT PRIORITY (#CDATA)>
```

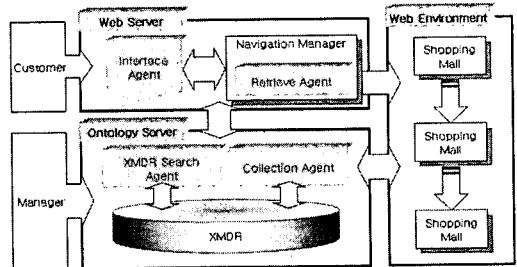
[그림 3] XMDR구성을 위한 DTD문서

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
<DOCTYPE xmdr (New Source for full docp...)>
<category>
<First Category_name="Computer">
<Second SCategory_name="Electronics">
<Third TCategory_name="life">
<Fourth PCategory_name="Image">
<Product>
<Match>
<Data_infor>
<ITEM>
<GLOBAL ontid="ONT0101">productID</GLOBAL>
<MALL type="varchar" size="10" null="not" key="yes" unit="no" format="no" UNIT="no"
FORMAT="no">productCode</MALL>
</ITEM>
<ITEM>
<GLOBAL ontid="ONT0102">productName</GLOBAL>
<MALL type="varchar" size="50" null="not" key="no" unit="no" format="no" UNIT="no" FORMAT="no">Name</MALL>
</ITEM>
<ITEM>
<GLOBAL ontid="ONT0103">modelName</GLOBAL>
<MALL type="varchar" size="50" null="not" key="no" unit="no" format="no" UNIT="no" FORMAT="no">mdName</MALL>
</ITEM>
</ITEM>
</ITEM>
</ITEM>
```

[그림 4] 온톨로지 서버에 저장된 XMDR의 XML 표현

3. 시스템구성 및 기능

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



[그림 5] 시스템 구성도

3.1 웹서버(Web Server)

3.1.1 인터페이스 에이전트(Interface Agent)

입력 인터페이스 생성, 검색 조건 전송, 검색된 결과를 고

객에게 제공하는 출력 인터페이스 생성이 인터페이스 에이전트의 역할을 수행한다.

3.1.2 네비게이션 관리자(Navigation Management)

검색 에이전트(Retrieve Agent)는 고객의 검색 요구 정보가 네비게이션 관리자에 전송되면 네비게이션 관리자에 의해서 생성되며, 참여쇼핑몰을 검색하기 위해 XMDR의 정보를 이용하여 생성된 XML_QUERY 문을 포함하게 된다.

3.2 온톨로지 서버(Ontology Server)

앞에서 XMDR에 대해서 다루었던 것과 같이 카테고리 구조, 표준 온톨로지 그리고 로케이션 온톨로지로 XMDR은 구성되고 또한, XMDR에서 XPath를 이용하여 필요한 정보를 추출하여 인터페이스 구성을 지원하는 온톨로지 검색 에이전트와 검색된 결과를 분석하여 로케이션 온톨로지를 갱신하는 역할을 하는 수집 에이전트로 구성된다.

표준 XMDR은 그림 4와 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 DTD를 만들어 유효성 제약을 갖도록 하여 XMDR의 임의적 변경을 방지한다.

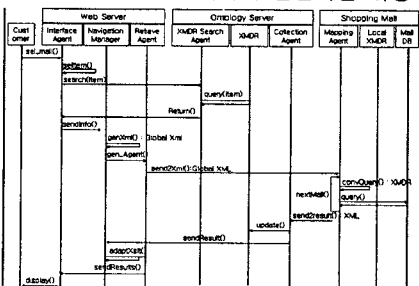
3.3 Web Environment

참여쇼핑몰 내에 매핑 에이전트가 생성되어 XMDR의 내용과 질의하기위한 XML문을 해당 쇼핑몰을 검색할 수 있도록 변환시키는 역할을 담당한다.

XMDR의 내용과 표준 온톨로지 항목에 의해 작성된 XML 문을 변환하기 위해서 XMDR의 Global태그를 해당 쇼핑몰에 해당하는 Mail태그로 변환시켜 줌으로서 쇼핑몰 검색하는데 적합한 질의문이 생성되게 된다.

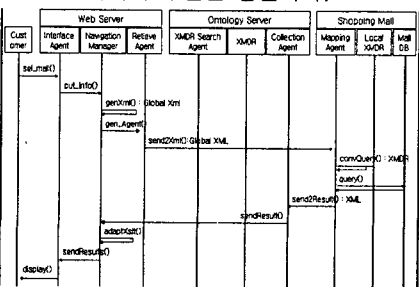
4. 시스템 적용 절차 및 적용사례

그림 6은 고객이 우선순위에 따른 쇼핑몰들을 순회검색으로 조건에 적합한 건수를 검색하여 반환하는 과정이다.



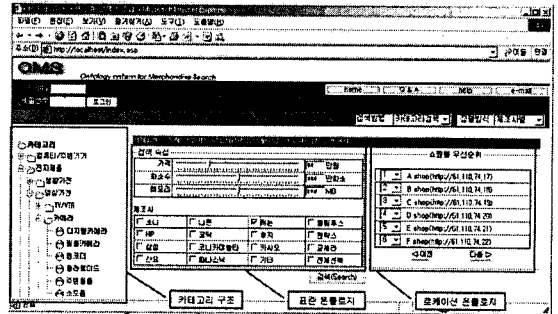
[그림 6] 여러 쇼핑몰에 대한 검색 수행 과정

그림 7은 참여쇼핑몰에 대한 1차 검색 결과 확인 후 상세 정보를 검색하는 과정이다. 검색조건의 선택과 쇼핑몰 순회 부분이 제외되고 나머지 부분은 동일하다.



[그림 7] 결과 확인 후 선택된 쇼핑몰에 대한 검색

제안된 시스템 적용 환경으로 운영체제는 Windows 2000 Server, 데이터베이스 시스템은 MSSQL2000Server, 언어는 ASP, JavaScript, XML 기술을 사용했다.



[그림 8] 적용된 검색 인터페이스

그림 8은 적용사례로써 XMDR에서 XPath를 이용하여 추출된 정보를 검색 인터페이스를 구성한 것이다. 왼쪽부터 상품 분류 기준인 카테고리 구조, 상품의 표준 속성인 표준 온톨로지, 쇼핑물에 대한 정보를 가지는 로케이션 온톨로지가 모두 적용된 검색 인터페이스 화면이다.

5. 결론 및 향후과제

본 시스템에서는 쇼핑몰에서 뿐만 아니라 분산 데이터베이스 시스템에서 발생할 수 있는 이질적 문제를 해결하기 위해 XMDR이라는 개념을 도입하여 상품 분류 카테고리, 온톨로지 및 쇼핑물 정보를 결합하여 XMDR이라 정의하고 상품검색에 효율성을 높이고 결과의 표준을 위해 정보를 이동할 XML 문장을 사용하게 하였다. 고객의 선호도를 누적하여 학습함으로써 검색수행 결과에 대해 명시적으로 표현하거나 하지 않더라도 학습한 선호도에 따라 결과를 제공할 수 있도록 하였다.

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

참고문헌

- [1] R. Kalakota and A. B. Winston. "Reading in Electronic Commerce", Addison Wesley Publishing Company, 1997.
- [2] R. Doorenbos, O. Etzioni, and D. Weld, "A Scalable Comparison-Shopping Agent for the World-Wide Web." In Proceeding of the First International Conference on Autonomous Agent, 1997.
- [3] 이현경, 이응봉, "분산된 웹 정보자원의 공유 및 재이용을 위한 온톨로지 응용에 관한 연구", 「충남대학교 대학원 문헌정보학과」 2002.
- [4] http://xmdr.org
- [5] 서태설, "Introduction to XMDR project and standardization trend", 한국 정보 과학 기술 연구원, 2005.3.9.
- [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] 국윤규, 정계동, 최영근. "XMDR을 이용한 분산 DB의 동기화 에이전트", 정보처리학회 논문지 A Vol.12-A, No.1, Feb., 2005.