

# 지식 공유 기반의 XMDR을 이용한 적응형 검색 시스템 설계

정희원 황치곤\*, 정계동\*\*, 최영근\*\*\*

## Design of Adaptive Retrieval System using XMDR based knowledge Sharing

Chi-gon Hwang\*, Kye-dong Jung\*\*, Young-Keun Choi\*\*\* *Reguler Members*

요 약

최근 대부분 기업들 환경에서의 정보 시스템들은 지역적으로 분산되어 있고 다양한 이종의 데이터 소스들로 구성되어 있다. 따라서 사용자가 의사 결정을 위해 정보를 얻는 것은 어렵다. 이러한 문제를 효율적으로 해결하기 위해 사용자에게 단일 인터페이스를 제공하고, 이기종 시스템들 간에 구축된 데이터베이스 시스템들은 각각 독립성을 유지하면서 하나의 인터페이스처럼 투명성을 제공할 필요성이 있다. 본 논문에서는 카테고리, 표준 온톨로지, 로케이션 온톨로지, 지식베이스로 구성된 XMDR을 제안한다. 표준 온톨로지는 데이터 표현에 사용되는 명칭, 속성, 관계성에 대한 이질적인 문제를 해결한다. 로케이션 온톨로지는 각 레거시 시스템을 연결하는 중간자(mediation)역할을 수행한다. 지식 베이스는 용어 공유를 위한 관계성을 정의한다. 적응적 검색은 로케이션 온톨로지에 의한 사이트 가중치의 반영과 지식 베이스의 다양한 형태의 지식 공유 및 통합을 통한 검색 시스템을 제안하고, 구조화 되지 않은 지식들을 어떻게 공유할 것인가에 대한 개념적인 도메인 모델을 제시한다.

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

### ABSTRACT

The information systems in the most enterprise environments are distributed locally and are comprised with various heterogeneous data sources, so that it is difficult to obtain necessary and integrated information for supporting user decision. For solving this problems efficiently, it provides uniform interface to users and constructed database systems between heterogeneous systems make a consistence each independence and need to provide transparency like one interface. This paper presents XMDR that consists of category, standard ontology, location ontology and knowledge base. Standard ontology solves heterogeneous problem about naming, attributes, relations in data expression. Location ontology is a mediator that connects each legacy systems. Knowledge base defines the relation for sharing glossary. Adaptive retrieve proposes integrated retrieve system through reflecting site weight by location ontology, information sharing of various forms of knowledge base and integration and propose conceptual domain model about how to share unstructured knowledge.

### 1. 서 론

최근 대부분 정보 시스템들은 지역적으로 분산되

어 있으며 다양한 이기종의 소스들로 구성되어 있으므로, 사용자 의사 결정을 지원하는데 필요한 통합된 정보를 얻는 것은 어려운 일이다<sup>3)</sup>. 따라서 이

※ 본 연구는 2006년 광운대학교 교내연구비로 수행되었습니다.

\* 광운대학교 정보통신대학원 (duck1052@kw.ac.kr), \*\* 광운대학교 (gdchung@kw.ac.kr), \*\*\* 광운대학교 (ygchoi@kw.ac.kr)  
논문번호 : KICS2006-05-228, 접수일자 : 2006년 5월 25일, 최종논문접수일자 : 2006년 8월 11일

러한 문제를 효율적으로 정보검색을 하기위하여 사용자에게는 단일 인터페이스를 제공하고 이기종 시스템들 간에 구축된 데이터베이스 시스템들은 각각 독립성을 유지하면서 하나의 인터페이스처럼 투명성을 제공할 수 있다. 그러나 정보 검색에 있어서 “의미적 상호운용성(semantic interoperability)”이라는 문제가 대두되고 있으며, 상호운용성을 위한 의미를 정의하는데 있어 기본적인 접근은 메타데이터를 이용하는 것이다. 온톨로지는 용어의 사용이 다르고 개념들 간의 관계적 논리구조가 다르다고 할지라도 정보의 처리방식이 패턴매칭이 아닌 내용 중심적이기 때문에 정보의 통합 공유가 가능하다. 즉 온톨로지가 제공하는 의미정보와 관계성을 표현함으로써 웹상에서 좀 더 효율적으로 상호운용성을 제공되어지고 있다<sup>7, 15)</sup>.

더불어 지식공유를 위해 지식 관리 시스템에서 사례 기반 추론(Case-Base Reasoning: CBR)이 널리 이용되고 있다<sup>14)</sup>. CBR은 사용자가 입력한 특성에 의존한 추론으로 적절한 추천을 하지 못하고, 사례 기술에 제약을 받으며, 사례 기반 검색에서 사용자가 요구하는 결과를 의미에 맞게 검색하지 못한다. 또한 용어의 특성을 기술 할 수 없고, 용어와 용어 사이의 관계를 기술 할 수 없기 때문에, 사용자의 유연성이 있고, 의미상으로 정확한 검색 결과를 제공하지 못한다는 단점이 있다<sup>13)</sup>.

이러한 단점을 해결하기 위해서 이기종의 시스템의 통합과 데이터 이동에 대한 국제 표준화 동향으로 Microsoft에서 개발된 표준 프레임워크로 Microsoft를 비롯한 여러 단체에서 이용하고 있는 BizTalk, 국제EDI표준개발기구인 UN/CEFACT와 OASIS는 양자간에 XML표준화 공동작업 합의 및 두 기관 중심으로 개발한 ebXML, 전 세계 IT에 종사하는 기업들의 비영리 컨소시엄이 정의하는 e-Business 표준 프레임워크인 RosettaNet 등의 프레임워크가 있다. 이들은 시스템통합을 제공하고 있고 이질적 데이터의 교환을 위해 XML로 이루어지고 있지만 적응적 검색이나 지식 공유를 위해서는 한계가 있다<sup>17, 18, 19)</sup>.

따라서 본 시스템에서는 공유되는 용어들의 집합인 카테고리, 실제 데이터 사이의 관계를 표현한 지식베이스, 그리고 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지 구성된 MDR을 결합한 XMDR을 제안하고, 데이터의 관계성을 고려한 지식베이스를 통해서 지식을 공유하고, 개인의 성향과 연관관계 적용으로 적응적인 검색 시스템을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련연구를 기술하고 3장에서는 지식 공유 기반의 XMDR 모델을 설계하고 4장에서는 시스템 설계를 5장에서 시스템 적용 및 비교분석하고 6 장에서는 결론 및 향후연구를 기술한다.

## II. 관련연구

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<sup>7)</sup>. 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 지식 표현방법을 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.

온톨로지에는 계층분류(taxonomy)와 추론규칙(inference rule)에 대한 정의가 포함된다. 계층분류는 객체의 클래스(class)와 서브클래스(subclass), 그들 간의 관계(relationship)를 정의한다. 추론규칙은 프로그램이 새로운 사실을 자동으로 추출하거나 제약 조건에 맞지 않는 오류를 찾아내는데 이용된다. 온톨로지를 표현하기 위해 스키마와 구문구조 등을 정의한 온톨로지 언어(ontology language)는 현재 DAML+OIL, OWL, Ontolingua 같은 온톨로지 언어가 정의되었다. 이 중에서 W3C에서 표준안으로 제시한 DAML+OIL은 웹 리소스에 대한 시멘틱 마크업 언어이며 W3C의 RDF 와 RDF스키마 표준에 기반을 두고 이들을 확장한 프레임 기반의 온톨로지 표현 언어이다<sup>4)</sup>.

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<sup>6)</sup>. 이러한 역할을 위해 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. 따라서 이러한 한계를 XML 이라는 기술과 ISO/IEC 11179라는 메타데이터 생성, 관리 방법론을 통하여 해결하려는 시도인 것이다<sup>12)</sup>.

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 시스템간의 데이터 교환을 위해 이음동의를 정의하여 스키마 요소간의 의미를 연관시켜주는 X-MAP 시스템에 대한 제안을 하였고, 이질 데이터 통합 방법으로 질의를 XML형태로 하고 결과를 XML문서로 받는 시스템이 제안 되었다<sup>11)</sup>.

또한 데이터 통합에 따른 데이터 이질성을 해결하기 위하여, XML 기반의 관계형 데이터베이스 메타데이터를 객체지향 데이터베이스에 저장하는 기술과, 분산된 데이터의 이질성을 해결하고자 MDR(Metadata Registry)과 온톨로지를 결합하여 데이터를 통합하는 시스템에 대해 기술하고 있다<sup>8,9)</sup>.

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 타입들과 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<sup>16)</sup>.

워드넷은 1985년 Princeton 대학의 G. Miller, Ch. Fellbaum 등 심리학자, 언어학자, 전산학자들을 중심으로 구축이 시작되었으며 2005년 11월 현재 2.1버전까지 발표되어 있다. 기존의 사전이 가나다순으로 제작된 것과는 달리 워드넷은 개념을 바탕으로 네트워크를 구축한 대용량 지식베이스이다. 일반적인 시소러스에는 용어 간 관계를 나타내기 위해 상하위관계, 동등관계, 부분-전체관계, 연관관계, 사례관계 등을 이용하며 워드넷에서는 동의관계, 반의관계, 상의관계, 하의관계, 분의 관계, 양식관계를 이용하였다<sup>15)</sup>.

개인화 추천 시스템은 단순히 정보를 검색하는 것 이외 사람들의 의도와 취향을 파악하고, 이를 기반으로 개인에게 필요한 정보를 우선적으로 추천해준다. 이러한 시스템은 규칙기반 필터링(Rules-Based Filtering), 협업 필터링(Collaborative Filtering), 학습 에이전트(Learning Agent)등을 이용하여 현재 웹 환경에서 이미 실현되고 있다<sup>10,11,15)</sup>.

기존의 적용형 검색시스템은 적응적인 계획 방안을 제안하여 적응적 계획을 위한 에이전트들은 최적의 안을 결정하기 위한 지식을 찾아낼 필요가 있다. 또한 동적 상태에 적용할 수 있는 협업 메커니즘이 필요하다<sup>12)</sup>.

본 논문에서는 다음과 같이 제안하고자 한다.

- 레거시 시스템을 통합 검색할 수 있는 방안으로 시스템에 ISO/IEC 11197에서 논의되고 있는 XMDR의 개념을 도입하여 제안한다.
- 업무 구분을 통한 공통된 용어를 정의한 카탈로그, 업무에 따른 상품 사이의 관계 또는 관련된 지역 사이의 관계를 표현한 지식 베이스, 데이터의 이질성을 해결하기 위한 표준을 제공하는 표준 온톨로지와 레거시 시스템들의 접근 투명성을 제공하기 위한 로케이션 온톨로지를 결합하여 본 시스템의 XMDR로 제안한다.
- 레거시 시스템은 다양한 형태로 지식을 관리하고 있다. 이러한 지식을 공유하고, 통합하기 위한 방안으로 개념적인 도메인 모델을 제안한다.
- 지식 베이스를 통한 연관관계 적용으로 검색조건인 다양한 접근을 통해 요구조건에 적응적인 검색 시스템을 제안한다.

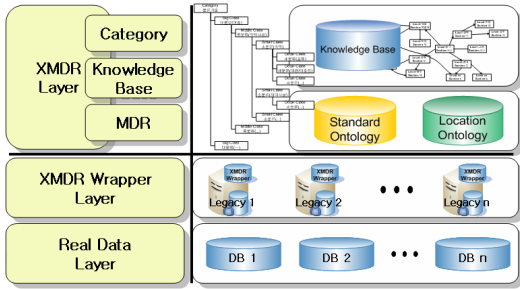


그림 1. XMDR 모델

### III. 지식 공유 기반의 XMDR(eXtended MetaData Registry) 모델 설계

본 논문은 관련연구에서 밝힌 XMDR을 바탕으로 지식공유를 위한 XMDR 모델을 제시한다. 제시된 모델은 그림 1에서와 같이 Category, Knowledge Base 그리고 MDR로 구성된 XMDR Layer, XMDR Wrapper Layer 그리고 Real Data Layer로 3개의 계층으로 구성된다.

#### 3.1 카테고리(Category)

카테고리는 업무 구분에 따른 용어들에 대한 정의들로 사용자가 필요한 상품과 서비스들에 대한 용어 및 의미가 정의되고, 공유되는 용어들의 집합을 트리로 표현한다. 카테고리에서 제시된 용어는 레거시 시스템에서 사용되는 용어들에 대한 표준으로 각 시스템에서 공유되고 사용자에게 제시되는 용어들의 집합이다. 이와 같이 시스템과 사용자들이 공유할 수 있는 용어들이 제시됨으로써 통합·관리될 수 있고, 이러한 표준은 UNSPSC, HS코드와 같은 분류기준을 적용시켜 분류하도록 하여 국제 표준을 따른 용어들로 확장가능 하도록 한다. 그림 2와 같이 지식 베이스(Knowledge Base)와 연결하여 표현되고 지식을 제공한다.

#### 3.2 지식 베이스(Knowledge Base)

지식 베이스는 온톨로지 구조를 이용하여 구조화된 구체적 지식을 표현하고, XMDR 계층에서 정의된 클래스, 관계 등의 인스턴스들로 구성된다. 레거시 시스템에서는 상품 간의 관계 또는 서비스가 제공되는 지역 간의 관계성 등을 정의한다. 즉, MDR의 표준 온톨로지서 정의한 관계성에 대한 인스턴스들의 관계성을 정의한 것이다. 검색하고자 하는 상품이나 서비스에 대한 요구를 만족시키지 못할 경우 관계성을 분석함으로써 사용자가 요구하는 상품과

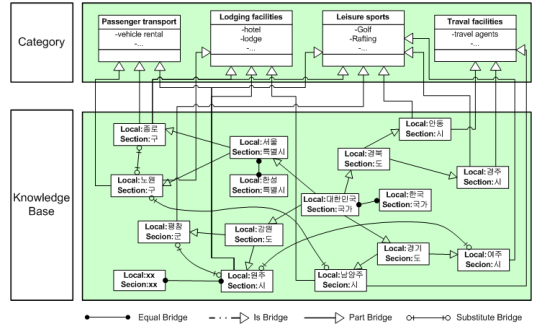


그림 2. Category와 Knowledge Base의 관계표현

유사하거나 대체 가능한 상품 또는 서비스가 존재하는 지역에 관한 정보를 제공한다. 이 계층의 생성은 레거시 시스템의 데이터베이스 정보를 수집하고, 수집된 데이터의 분석을 통해 생성하므로 실제 사용되는 데이터들의 관계성을 파악하여 이를 사용자의 검색에 제공한다.

이 계층에서 표현되는 개념 관계는 동등관계(Equal-Bridge), 상속관계(Is-Bridge), 부분관계(Part-Bridge), 대체관계(Substitute-Bridge)로 표현하고, 각 관계는 다음과 같이 정의된다.

- 동등관계(Equal-Bridge) - 표현은 다르지만 의미상 동등한 의미를 가지는 관계를 표현
  - 데이터 표현상 표준 항목명, 제품명과 상품명, 품명은 동등관계이다.
- 상속관계(Is-Bridge) - 분류 계층상 상속된 하위 개념과 관계를 표현
  - 상품정보에서 분류상 상하관계, 볼트와 나사, 볼트, 와사는 상속관계이다.
  - 제목과 한글제목, 영문제목은 상속관계이다.
- 부분관계(Part-Bridge) - 관계상 하위개념에 상위개념의 일부가 되는 관계를 표현
  - 지역정보에서 시, 군, 구는 도에 포함되는 관계이다.
- 대체관계(Substitute-Bridge) - 대체되어 사용될 수 있는 관계를 표현
  - 지역정보에서 노원구에서 원하는 정보가 없고, 그와 지정된 거리에 인접한 강북구, 성북구, 중랑구에서 찾을 수 있는데 이 지역은 노원구의 대체관계이다.
  - 상품정보에서 불펜과 연필은 대체관계이다.

지식 계층에서 정의된 관계와 카테고리 계층을 여행 정보 검색을 예로 하여 그림 2와 같이 표현된다.

표 1. 지식베이스 표현을 위한 XML Schema 문서

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr">
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified"
  attributeFormDefault="qualified">
  <xs:element name="KnowledgeBase" type="KnowledgeType"/>
  <xs:complexType name="KnowledgeType">
    <xs:Sequence>
      <xs:element name="Category" type="Cattype"/>
      <xs:element name="KnowledgeRule" type="itemtype"/>
    </xs:Sequence>
  </xs:complexType>
  ...
  <xs:complexType name="subClasstype">
    <xs:attribute name="CID" type="xs:ID" use="required"/>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="itemtype">
    <xs:Sequence>
      <xs:element name="EqualBridge" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="Bridgetype"/>
      ...
      <xs:element name="CatExsit" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" type="CatReftype"/>
    </xs:Sequence>
    <xs:attribute name="itemID" type="xs:ID" use="required"/>
    <xs:attribute name="section" type="xs:string" use="required"/>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="Bridgetype">
    <xs:attribute name="itemIDREF" type="xs:IDREF" use="required"/>
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="CatReftype">
    <xs:attribute name="CIDREFS" type="xs:IDREFS" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

표 2. XML문서로 표현된 지식 베이스

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<KnowledgeBase xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="knowledge-base.xsd">
  <Category>
    <Class CID="78111800">Passenger Transport
      <subClass CID="78111802">Scheduled bus services</subClass>
      <subClass CID="78111808">Vehicle rental</subClass>
      <subClass CID="78111809">...</subClass>
    </Class>
    <Class CID="90111500">Lodging and Meeting Facility
      ...
    </Class>
  </Category>
  <KnowledgeRule>
    <item itemID="local600" section="province" >Gangwon
      <EqualBridge itemIDREF=""/>
      <PartBridge itemIDREF="local1610"/>
      ...
      <CatRef CIDREFS="78111808 90111501 78111805"/>
    </item>
    <item itemID="local610" section="city" >Gangreung
      ...
    </item>
    <item itemID="nic100" section="province" >Hansung
      <EqualBridge itemIDREF="local100"/>
    </item>
    <item itemID="nic601" section="province" >Soochun
      ...
    </item>
  </KnowledgeRule>
</KnowledgeBase>
```

그림 2는 사용자의 요구에 해당하는 상품 또는 서비스 정보가 존재하지 않을 경우 검색 키워드의 관계성을 파악하여 사용자에게 제공함으로써 원하는 정보를 검색할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 여행 정보 검색 서비스를 제공하는 시스템에서는 원하는 지역에 서비스가 존재 하지 않을 경우 그 지역과 관계된 지역에 있는 시설까지도 검색할 수 있다. 관계된 지역은 카테고리 개념관계에 따른 지역으로 지정된 거리내의 지역을 말한다. 상품 정보를 제공하는 시스템에서는 상품간의 유사성이나 대체할 수 있는 상품을 검색할 수 있도록 상품의 관계성을 구성한 계층이다.

이를 문서교환의 표준인 XML로 표현하면 표 2 과 같이 표현된다. XML문서는 카테고리 계층을 표현하는 <Category>요소와 지식 계층을 표현하는 <KnowledgeRule>요소로 구성된다. 각 카테고리 계층에 해당하는 지식표현을 <Category>요소로 하고 각 카테고리 분류 항목을 <Class>요소로 분류하고 분류된 클래스의 하부 항목은 <subClass>요소로 표현함으로써 이 계층을 구성한다. 지식 계층은 각 항목을 나타내는 <item>요소를 두고 이 요소를 구분하는 itemID, section과 같은 속성을 가진다. <item>요소의 하부 요소로 item들 간의 관계성을 표현하는 <EqualBridge>, <IsBridge>, <PartBridge>, <SubstituteBridge>와 <Category>요소와의 참조관계를 표현하는 <CatRef>요소로 구성된다. 이렇게 구성된 XML문서는 표 1의 XML Schema문서에 의해서 유효성을 인정받은 문서로 표현된다.

### 3.3 MDR(Meta-Data Registry)

MDR Layer는 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지 로 구성되는 계층으로 그림 3과 같이 XMDR의 구성을 설명할 수 있다. 표준 온톨로지는 표준항목을 결정하고, 결정된 표준항목과 레거시 시스템상의 데이터베이스의 스키마 정보에 의한 매핑정보, 데이터타입간의 변환정보와 같은 표준을 관리하는 역할을 한다. 로케이션 온톨로지(Standard Ontology)는 레거시 시스템들의 위치 정보, 우선순위 정보, 접근 정보, 데이터베이스 데이터 웨어하우스 정보에 관한 정보를 관리하고 제공하는 역할을 한다.

이 계층은 레거시시스템의 데이터베이스에 대한 표준으로 레거시시스템의 데이터베이스를 구성하는 스키마 정보에 대한 표준을 결정하고, 결정된 표준과 레거시시스템간의 매핑을 통한 표준에 의한 검색이 가능하도록 하는 계층이 된다. 즉, 각 레거시 시스템의 데이터베이스 스키마에 대한 표준을 결정하는 계층이다. 검색표준과 이 표준과 매핑된 레거시시스템의 정보를 가지고 데이터 사전과 같은 역할을 담당하는 표준 온톨로지와 각 레거시시스템의 위치에 대한 정보와 접근정보를 관리하는 로케이션 온톨로지 로 구성된다.

이렇게 구성된 XMDR은 이질적 환경에서 데이터 표현, 저장 그리고 이동의 표준으로 사용되는 XML 문서로 통합하고, XML Schema를 통해 XML 문서의 적합성을 검증한 표현이다. 본 논문에서는 이를 XMDR이라고 정의한다.

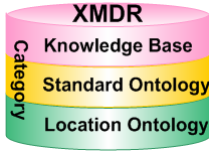


그림 3. XMDR의 개념도

ST_ID	ST_NAME	ST_CLASSID	ST_TYPE	ST_SIZE	ST_FORMAT	ST_WEIGHT
s00023	Lodge_ID	Hotel_ID	string	8	--	90111501
s00024	Lodge_Name	Hotel_Name	string	50	-	90111501
s00027	Price	Amount	integer	2	1,000	90111501
s00025	Book_date	Reserve_date	date	8	yy-mm-dd	90111501
s00023	Lodge_ID	HID	string	8	--	90111502

그림 4. 표준 온톨로지의 표현

### 3.3.1 표준 온톨로지(Standard Ontology)

온톨로지는 적용하고자 하는 영역이 개념정보를 추출하고 추출된 개념들의 관계를 표현한다. 분류기준에 의해 카테고리를 생성하고, 각 카테고리 구조에 따라 표준항목을 결정한다. 결정된 표준항목과 레거시 시스템의 데이터베이스 스키마 정보에 의한 매핑수행 정보, 데이터 타입간의 변환정보를 생성한다.

여행 검색을 예로 숙박업소 표현은 각 시스템마다 다르고 등급에 따라 달라질 수 있다. 숙박업소의 표현은 Hotel\_ID, HID 등으로 다양하게 나타날 수 있고, 이에 Lodge를 표준으로 정하고 위의 다양한 이름에 대해 표준임을 표현하는 역할을 수행하며 이러한 관계성을 표현하므로 의미미질성을 해결하고 데이터간의 변환을 위한 정보를 유지하도록 한다.

레거시 시스템의 MDR과 통합하기 위한 XMDR의 표준 온톨로지는 그림 4과 같이 표현될 수 있다. 그리고 그 속성들의 정의와 관계는 다음과 같다.

- 식별속성 : 데이터 요소의 식별과 카테고리 분류를 위한 속성(ST\_ID, ST\_CLASSID)
- 정의속성 : 데이터의 표준요소와 각 레거시 시스템의 데이터베이스 요소와의 관계성 표현을 위한 속성(ST\_NAME, LEGACY\_NAME)
- 표현속성 : 데이터를 표현하기 위한 속성(ST\_TYPE, ST\_SIZE, ST\_FORMAT)
- 관계속성 : 표준 온톨로지의 다른 영역과 로케이션 온톨로지를 연결하기 위해 사용되는 속성(LOC\_ID)

이와 같이 정의된 속성들에 의해서 표준 온톨로지가 생성되고, 생성된 표준 온톨로지는 데이터 표현의 표준과 관계성을 결정하고, 각 레거시 시스템의 데이터베이스와 변환 방법을 제공함으로써 데이터의

Auth_ID	Auth_Pass	DB_NAME	TBL_NAME	LOC_Weight	LOC_ID	
61.110.74.25	xmldr01	xmldr01	hyatta	hrhar300	89	L001
tour.co.kr	Xuser	Xuser	hotel	sahar300	125	L002
61.110.74.115	eXmanager	eXpass	resort	HI100	52	L003
...	...	...	...	...	...	...

그림 5. 로케이션 온톨로지의 표현

표준만으로 모든 검색이 가능하도록 한다.

### 3.3.2 로케이션 온톨로지(Location Ontology)

레거시 시스템에 접근하여 검색하기 위한 위치정보, 권한정보, 각 레거시 시스템에 적합한 질의로 변환에 사용하게 될 데이터베이스 정보와 테이블 정보 그리고 검색을 위한 우선순위 정보를 관리하고 제공하는 역할을 수행하고 그림 5와 같이 표현된다.

로케이션 온톨로지의 표현을 위한 속성은 아래와 같다.

- 관계속성 : 표준 온톨로지를 연결하기 위해 사용되는 속성(LOC\_ID)
- 지역속성 : 참여한 레거시 시스템에 접근하기 위해 사용되는 권한과 이름에 대한 속성, 위치 정보 속성(URL, Auth\_ID, Auth\_Pass, DB\_NAME, TBL\_NAME)
- 적응속성 : 우선순위 부여를 통한 적응형 검색을 지원하기 위한 속성으로 검색결과와 사용자의 선택에 의해 부여되는 가중치 속성(LOC\_Weight)

정의된 속성들에 의해 표준 온톨로지에 표현된 데이터의 표준과 관계속성의 매핑을 통해 각 레거시 시스템의 MDR에 접근할 수 있는 방법을 제공한다.

### 3.3.3 XMDR의 생성

XMDR은 가입된 레거시 시스템의 데이터베이스 정보를 수집하여 온톨로지를 구성하고, 서비스나 상품에 대한 관계성을 표현한 지식베이스를 포함하여 구성한다.

온톨로지의 구성은 그림 4과 그림 5에서 표현된 것과 같이 정의된 속성에 의해서 각 레거시 시스템의 데이터베이스 스키마 정보를 바탕으로 한 분석을 통해 생성된다. 상품 분류 기준인 카테고리에 의거한 각 상품의 데이터 표현은 표준 온톨로지 영역, 접근 정보에 관한 것은 로케이션 온톨로지 영역, 그리고 유사성이나 대체할 수 있는 상품의 관계성들은 지식 베이스(Knowledge Base) 영역의 결합으로 XMDR은 생성된다. XMDR의 구성은 그림 6과 같다.



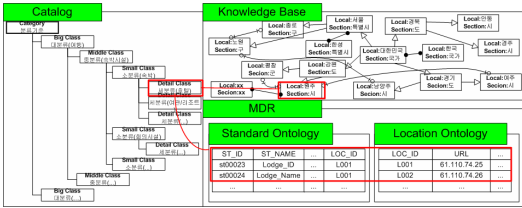


그림 6. XMDR의 상세 구성도

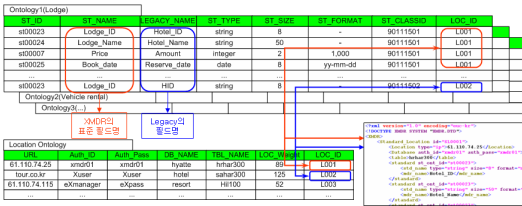


그림 7. 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지 간의 매핑

표 3. XMDR의 XML 표현

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<KnowledgeBase xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="xmdr.xsd">
<XMDR>
<Standard_Location id="SL0001">
<Location>
<LOC_ID type="id">L001</LOC_ID>
<URL type="ip">61.110.74.25</URL>
<Auth_ID type="string">xmdr01</Auth_ID>
<Auth_Pass type="string">xmdr01</Auth_Pass>
<DB_NAME>hyatt</DB_NAME>
<TBL_NAME>hrhr300</TBL_NAME>
</Location>
<standard ST_ID="st00023">
<ST_NAME ST_TYPE="string" ST_SIZE="8" ST_FORMAT="no" ST
_CLASSID="90111501">Lodge_ID</ST_NAME>
<LEGACY_NAME>Hotel_ID</LEGACY_NAME>
</standard>
...
</Standard_Location>
<Standard_Location id="SL0002">
<Location>
<LOC_ID type="id">L002</LOC_ID>
<URL type="ip">tour.co.kr</URL>
<Auth_ID type="string">Xuser</Auth_ID>
<Auth_Pass type="string">Xuser</Auth_Pass>
<DB_NAME>Hotel</DB_NAME>
<TBL_NAME>sahar300</TBL_NAME>
</Location>
<standard ST_ID="st00023">
<ST_NAME ST_TYPE="string" ST_SIZE="8" ST_FORMAT="no" ST
_CLASSID="90111501">Lodge_ID</ST_NAME>
<LEGACY_NAME>HID</LEGACY_NAME>
</standard>
...
</Standard_Location>
</XMDR>
```

XMDR의 구성은 그림 6와 같이 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지를 바탕으로 참여한 레거시 시스템의 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 XML Schema 문서를 정의하여 XMDR의 구조를 표준화 하고 각 레거시 시스템의 스키마 변경 등에 의한 XMDR의 임의 변경이 일어나지 않도록 하여 각 레거시 시스템의 데이터교환에 신뢰성을 확보하도록 한다.

표 4. 적응형 검색을 위한 조건 단계

단계	필수조건		부가조건		질의조건
	목적	기간	지역	속박 교통	
1	○	○	○	○	필수조건(목적,기간) 부가조건(지역,속박,교통)
2-1	○	○	○	○	연관 필수조건(목적,기간) 부가조건(지역,속박,연관교통)
2-2	○	○	○	연관	○ 필수조건(목적,기간) 부가조건(지역,연관속박,교통)
2-3	○	○	연관	○	○ 필수조건(목적,기간) 부가조건(연관지역,속박,교통)
3-1	○	○	○	연관	연관 필수조건(목적,기간) 부가조건(지역,연관속박,연관교통)
3-2	○	○	연관	○	연관 필수조건(목적,기간) 부가조건(연관지역,속박,연관교통)
3-3	○	○	연관	연관	○ 필수조건(목적,기간) 부가조건(연관지역,연관속박,연관교통)
4-1	○	○	연관	연관	연관 필수조건(목적,기간) 부가조건(연관지역,연관속박,연관교통)

이 XMDR에서 추가로 참여하는 경우, 매핑정보에 해당하는 XMDR 래퍼를 레거시 시스템에 설치시켜 XML\_QUERY가 전송될 때 검색 에이전트에 의해 해당 레거시 시스템에 적합한 질의로 변환되어 데이터 이질성 문제를 해결할 수 있도록 한다. 이를 XMDR로 표현하기 위한 과정으로 그림 7과 같이 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지를 매핑시킨다. 이렇게 매핑된 것은 표 3와 같이 XML로 표현된다.

### 3.4 적응형 검색

그림 13는 적용사례로 여행정보검색에 대한 입력 인터페이스로 검색조건을 필수조건과 부가조건으로 나누어 선택하도록 한다. 검색조건이 많아지면 검색조건에 대한 결과가 검색되지 않거나 빈약할 수 있으므로 필수조건을 검색에 따른 연관관계에 대한 부가정보를 같이 검색할 수 있는 유연성을 부여함으로써 사용자는 목적만으로 그와 부가정보인 지역, 속박, 교통정보를 검색할 수 있도록 하여 적응적 검색이 되도록 한다.

표 4에서 보면 조건은 검색결과의 여부에 따라 8 단계의 검색단계를 둔다. 적용방법은 “○”는 입력된 조건을 그대로 적용하여 검색을 수행하고 “연관”은 사용자에게 의해 입력된 조건에 대한 검색결과가 없으므로 지식 베이스에서 정의된 연관관계에 따른 적용하고, 각 단계에서는 입력한 요구조건을 그대로 적용하는 검색과 연관관계에 따른 검색이 가능하게 하여 적응적인 검색이 가능하도록 한다.

표 4은 적응적 검색을 위해 사용자가 입력한 검색조건에 대한 다양한 접근을 통해 사용자의 요구 사항에 완전히 부합되는 검색결과가 없는 경우 연관

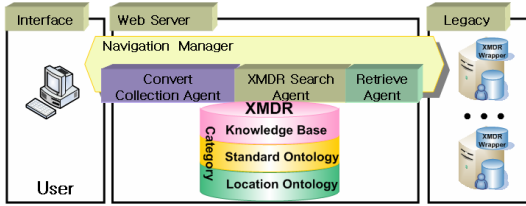


그림 8. 시스템 구성도

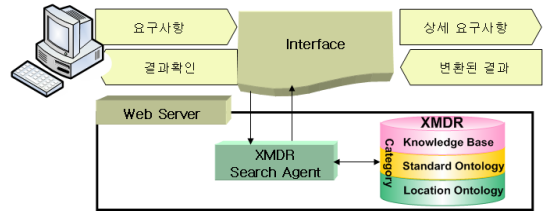


그림 9. Interface 생성을 위한 과정

관계에 의한 검색이 되도록 하는데 목적이 있다.

지역 연관관계는 그림 2에서 카테고리 지식 베이스의 관계가 표현되고, 숙박 연관관계는 호텔, 펜션, 리조트 등에 대한 관계를 표현하고, 교통 연관관계는 여행을 위해 필요한 교통수단인 렌트카, 기차, 버스 등에 대한 관계를 그림 2와 같이 표현한다. 사용자가 인터페이스에서 검색할 때 호텔에 대한 검색결과가 없을 경우 펜션과 리조트 등과 같은 다른 대안을 제시할 수 있게 한다. 교통에 따른 연관관계도 같은 방법으로 적용한다.

검색 결과의 표시순서는 로케이션 온톨로지의 제시된 적응속성에 의해 협업에 참가하는 업체들에 대한 사용자의 선호도에 따른 선택횟수와 검색되어진 결과 건수를 이용하여 로케이션 온톨로지의 각 업체에 대한 가중치를 부여함으로써 생성된 LOC\_Weight 속성에 의해 검색결과 순서를 결정한다.

#### IV. 시스템 설계

본 논문에서 구축하고자 하는 시스템은 그림 8과 같이 4부분으로 구성된다. 첫째, 인터페이스이다. 인터페이스는 사용자와 관리자에게 제공할 화면을 구성하고, 구성에 필요한 요소를 Web Server 검색을 통해 인터페이스를 생성하는 역할을 한다. 둘째, Web Server이다. Web Server는 데이터의 관계성을 밝혀 연관된 지식을 검색할 수 있도록 제공하고, 각 레거시 시스템의 데이터베이스에 구성된 데이터베이스의 구조나 의미에 대한 관계성을 정의하고, 이를 유지, 관리하는 XMDR로 구성한다. 셋째, 실질적인 검색과 검색된 데이터를 인터페이스에 표현하기 위해 에이전트로 구성되는 네비게이션 관리자(Navigation Manager) 그리고 넷째, 레거시시스템에 제공된 XMDR 래퍼로 구성된다.

##### 4.1 인터페이스(Interface)

인터페이스는 지식 베이스와 데이터베이스 표현의 표준에 의해서 생성된다. 지식 정보는 지식 서버의

표 5. 인터페이스 에이전트 알고리즘

```

Void interface_agent()
{
    //지식 베이스 검색
    knowledge(st_classid, class_name);
    //XMDR 정보 검색
    xmdrsearch(st_classid, input_date, input_amount);
}
    
```

지식 베이스에 저장된 정보를 통해 검색 키워드의 관련성 정보를 제공받고, 데이터베이스 표준은 XMDR에서 구현된 XML문서를 검색하여 생성된다.

인터페이스는 네비게이션 관리자의 XMDR 검색 에이전트에 의해 지식베이스와 XMDR을 검색하여 생성한다. 생성된 인터페이스에 의한 질의 내용은 변환 수집 에이전트에 의해 XML\_Query로 변환되고, 수행된 결과인 XML 문서를 XSLT 변환을 통해 사용자에게 제공한다.

입력 화면 생성, 검색 조건 전송, 검색된 결과를 사용자에게 제공하는 출력 화면 생성이 인터페이스의 역할이며 그림 9이 인터페이스의 작업을 개괄적으로 표현한 것이고, 표 5는 인터페이스를 생성하는 알고리즘으로 지식베이스와 XMDR의 검색이 주된 기능이다.

사용자가 접근하면 웹 서버에 접속하여 카탈로그 계층의 공통용어를 사용자에게 제시하고, 선택된 공통용어를 지식 계층에서 확인하여 용어에 대한 관계성을 사용자에게 제시함으로써 정확한 검색이 되도록 한다. 선택한 정보는 XMDR 검색 에이전트에 의해 XMDR에서 표준 항목을 추출하여 입력화면을 생성한다. 인터페이스는 카탈로그의 공통용어, 용어에 대한 관련성 정보, 검색의 직접적인 조건이 되는 표준 속성 정보 그리고 참여한 레거시 시스템의 검색 순서 결정을 위한 우선순위 정보로 4개 부분으로 구성된다.

##### 4.2 웹서버(Web Server)

웹서버는 협업을 위한 레거시시스템들의 통합을 위해 3장에서 소개한 것과 같이 XMDR계층으로 구성



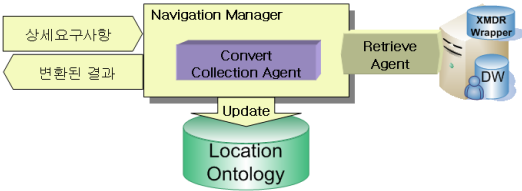


그림 10. Navigation Manager

표 6. XMDR 검색 에이전트 알고리즘

```

Void knowledgebase(st_classid, class_name)
{
    //선택된 지식 베이스의 정보 검색
    KNOWLEDGE_stack = FindKNOWLEDGE(cat_id, cat_value)
}
void xmdrsearch(st_id, loc_id)
{
    //표준 온톨로지에서 표준 항목 과 로케이션 온톨로지서
    //레거시 시스템의 정보와 가중치 정보 검색
    XMDR_CHOICE = search XMDR_LOC information
    for (i := 0 i = Last XMDR_stack ; i ++ ) {
        XMDR1_stack_Legacy_id = XMDR_Legacy_id
    }
    XMDR_stack = FindXMDR(st_id, loc_id)
}
    
```

되고, 이 계층은 카탈로그, 지식 베이스와 MDR로 구성된 저장소와 데이터의 교환을 위한 에이전트들을 관리하는 네비게이션 관리자로 구성된다. 네비게이션 관리자는 XMDR을 검색하는 XMDR 검색 에이전트, 추출된 질의정보를 XML\_Query로 변환하고 레거시 시스템을 검색한 결과인 XML문서를 XSLT를 이용한 출력형식으로 변환하는 변환 수집 에이전트, XML\_Query를 레거시 시스템에 전송하여 XMDR 래퍼를 통해서 질의변경을 발생하도록 하는 검색 에이전트로 구성된다.

4.3 네비게이션 관리자 (Navigation Manager)

네비게이션 관리자는 상품에 대한 검색을 수행하기 위한 표준 XML\_QUERY를 생성하고 이를 생성된 검색 에이전트에 의해 쇼핑몰의 매핑 에이전트로 전송하는 역할을 하고 검색된 XML 결과를 XSLT를 이용하여 테이블과 이미지 형식으로 변환한다. 세부적인 내용은 다음에서 다룬다.

4.3.1 XMDR 검색 에이전트 (XMDR Search Agent)

인터페이스 생성하지 위한 항목들을 가져오기 위해 XMDR에 접근하여 필요한 항목과 적응적 검색을 위한 로케이션 온톨로지의 가중치항목(LOC\_Weight)을 가져오는 역할을 수행하는 에이전트이다. 인터

표 7. 검색 에이전트 알고리즘

```

Void retrieve_Agent()
{
    ...
    int i
    for (i = 0 i = Last XMDR_stack ; i ++ ) {
        // stack에 저장된 레거시 시스템의 Location 코드
        LOC_id = XMDR_stack_Legacy_id
        // XMDR을 검색하여 질의문 생성
        convquery(LOC_id, input_date, return_sql)
        // convquery()를 이용하여 반환된 질의문
        XML_query = return_sql
    }
    ...
    // 질의문 전송
    sendresult(XML_query, LOC_id, URL);
    ...
}
    
```

페이스를 생성하기 위한 에이전트로 사용자의 검색 요구를 입력받기 위한 와 XMDR을 접근하여 연관 관계와 표준 항목을 검색하는 역할을 한다. 그림 9에서 XMDR 검색 에이전트의 역할에 대해 볼 수 있고, 시스템에서 적용되는 알고리즘은 표 6에서 표 현되는 것과 같다.

4.3.2 변환 수집 에이전트 (Convert Collection Agent)

변환 수집 에이전트는 질의 내용을 XML\_Query로 변환하여 레거시시스템의 데이터베이스로 전송되어 수행하도록 하고, 반환된 결과를 XSLT 변환을 통해 사용자에게 제공하는 변환기능과 레거시 시스템의 검색을 통한 결과를 수집하여 XMDR에 적용시키고, 사용자에게 제공하는 수집기능을 수행한다.

4.3.3 검색 에이전트(Retrieve Agent)

변환 수집 에이전트에 의해 생성된 XML\_Query를 이용해 레거시시스템의 데이터베이스의 XMDR 래퍼에게 표준 질의를 전송하는 역할을 수행한다. 질의를 전송하는 역할을 수행하고 수행된 결과는 변환 수집 에이전트에 의해 수집된다. 질의결과가 없을 경우 3장 적응형 검색에서 제안한 것과 같이 적응 단계에 따른 다음 검색이 이루어질 수 있도록 한다.

인터페이스에 의해 입력된 사용자의 요구사항은 XML\_QUERY로 작성되고 표 8과 같이 표현되고, 이는 그림 13의 입력인터페이스를 통해 입력된 정보에 의해 생성되고, 표 7의 검색알고리즘 의해 생성되어 각 레거시 시스템으로 전송된다. 전송된 질의는 레거시 시스템에 설치된 XMDR 래퍼에 의해서

표 8. 검색 에이전트에서 생성된 XML\_QUERY

```
<XML_QUERY>
<QUERY event = "S">
<SQL>Search</SQL>
<METHOD>개인</METHOD>
<CONDITION>
<DATA st_classid="ST4007">LEISURE_SPORTS</DATA>
<VALUE st_classid="ST4007">골프, 50000-100000</VALUE>
<DATA st_classid="ST1005">PERIOD</DATA>
<VALUE st_classid="ST1005">20060504-20060507</VALUE>
</CONDITION>
<SUB_CONDITION>
<DATA st_classid="ST1010">LOCAL</DATA>
<VALUE st_classid="ST1007">강원도, 원주시</VALUE>
<DATA st_classid="ST3007">LODGE</DATA>
<VALUE st_classid="ST3007">호텔, 50000-100000</VALUE>
<DATA st_classid="ST1007">VEHICLE</DATA>
<VALUE st_classid="ST1007">RENTAL, 1일, 50000-100000</VALUE>
</SUB_CONDITION>
</QUERY>
<LEGACY>
<LOCATION url="61.110.74.25">TOUR SITE</LOCATION>
</LEGACY>
</XML_QUERY>
```

매핑되어 질의를 수행한다.

XML\_QUERY는 <XML\_QUERY>요소는 질의문을 나타내는 요소이며, 이는 <QUERY>요소와 <LEGACY>요소로 구성된다.

<QUERY>요소는 event속성에서 검색을 의미하는 S라는 속성 값을 가지며, 하위요소로는 질의종류를 표현하는 <SQL>요소, 검색결과로 반환될 항목인 <DATA>요소, 여행 방법을 결정하는 <METHOD>요소, 필수 검색 조건이 되는 <CONDITION>요소, 부가 검색 조건이 되는 <SUB\_CONDITION>요소를 포함한다.

그리고 <CONDITION>요소와 <SUB\_CONDITION>요소는 하위 속성으로 <ITEM>요소로 다중 조건을 표현하기 위해 반복요소로 사용한다. <ITEM>요소의 속성으로 st\_classid속성을 가지는데 이들은 표준 속성으로 그림 4 표준 온톨로지의 표현에서 표현된 카테고리 클래스 아이디이다. 이 항목은 레거시 시스템의 XMDR 래퍼에 의해 변환된다.

<LEGACY>요소는 해당 레거시 시스템의 정보를 가지는 요소로, 그 하위요소로 <LOCATION>요소를 포함하고 참여 쇼핑몰에 대한 접근정보를 가진다.

#### 4.4 레거시 시스템(Legacy System)

레거시 시스템은 제안된 본 시스템에서 실 데이터 계층으로 규정하고 있는 레거시 시스템 자체적으로 유지 관리되는 데이터베이스와 웹서버에서 제공되는 표준과 레거시 시스템의 데이터베이스 스키마와의 매핑 내용을 유지하여 표준을 레거시에 적합하게 변경하고, 레거시의 내용을 표준의 형태로 변환하는 역할을 수행하는 XMDR 래퍼로 구성된다. 여기서는 제안된 시스템에 의해 제공되는 XMDR 래퍼에 대해서 주로 다루고자 한다.

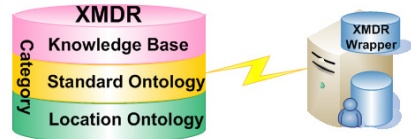


그림 11. XMDR과 XMDR Wrapper

표 9. XMDR 래퍼의 질의 변환 알고리즘

```
procedure convquery(char enterprise_id, char input_date, char return_sql)
{
...
//XMDR 래퍼에 내포된 업체정보 검색
XMDR_LOC_stack = FindXMDR(enterprise_id)
return_sql = 'SELECT ' + mapping('ST_NAME', XMDR_LOC_stack_legacyid) +
' AS ' + FIELD1 + ...
' FROM ' + XMDR_LOC_stack_DBNAME + XMDR_LOC_stack_TBLNAME +
' WHERE '
mapping('ST_NAME', XMDR_LOC_stack_legacyid)
= ' + input_date // XMDR의 표준 ONT_ID에 해당하는 업체정보를 이용한 질의문 생성
...
}
procedure mapping(char st_id, char legacy_id, char st_attribute)
{
...
//표준 온톨로지에 대응되는 업체의 속성명 검색
XMDR1_STAND_stack = FindXMDR(legacy_id, st_id)
st_attribute = XMDR_STAND_stack_ostand
...
}
```

#### 4.4.1 XMDR 래퍼 계층(XMDR Wrapper Layer)

XMDR 래퍼 계층은 레거시 시스템의 데이터베이스 정보를 웹서버에서 제공되는 XMDR 표준과의 매핑정보를 유지하고, 표준 질의를 해당 레거시 시스템의 데이터베이스에 적합한 질의로 변환하는 역할을 담당하는 계층으로 그림 11와 같이 적용된다.

이 계층은 레거시 시스템 자체의 변화는 없이 웹서버에 레거시 시스템의 데이터베이스 정보를 등록하고, XMDR의 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지를 갱신시킨다. 갱신된 XMDR에서 매핑정보를 가진 XMDR 래퍼를 레거시 시스템에 설치한다.

매핑 정보를 XMDR 래퍼에서 관리함으로써 웹서버에서 전송되는 표준 질의를 레거시시스템에 적합하게 변환하여 질의를 수행하고, 수행된 결과는 다시 표준으로 변환하게 한다. 이렇게 함으로써 사용자에게는 요구한 정보를 제공하고, 레거시 시스템의 정보를 유출하지 않고 정보를 제공하게 된다. XMDR 래퍼는 표 9에서 표현된 알고리즘에 의해 수행된다.

#### 4.4.2 실 데이터 계층(Real Data Layer)

실제 데이터 계층은 레거시 시스템들이 관리하고 검색의 대상이 되는 실제 데이터베이스들에 의한 계층으로, 이 계층은 XMDR 래퍼를 통해 검색되며, 웹서버의 영향 없이 독립적으로 각 레거시 시스템들에 의해 관리된다.

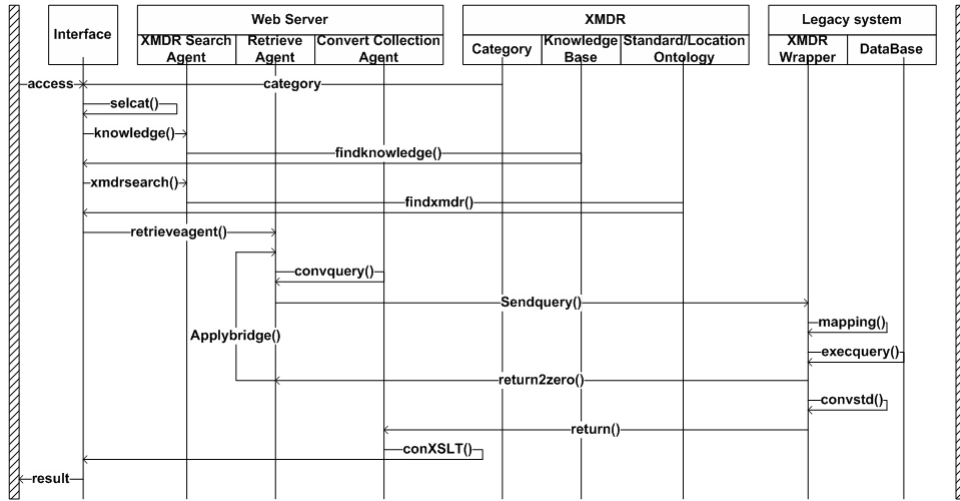


그림 12. 시스템의 검색 수행 과정

#### 4.5 시스템 적용 절차

사용자가 웹서버에 접근함으로써 레거시 시스템들을 접근하여 원하는 정보와 사용자의 요구에 적용할 수 있는 결과를 검색할 수 있다. 그림 12은 사용자가 접근함으로써 발생하는 작업 과정이다. 사용자의 접근에 의해 XMDR의 카테고리 정보를 사용자에게 제공하고, 카테고리를 선택함으로써 XMDR의 지식베이스와 표준/로케이션 온톨로지를 접근하여 인터페이스를 생성하게 하고 생성된 인터페이스를 통해 검색을 수행한다.

각 작업을 보면 다음과 같다.

- selcat() : 카테고리 선택에 의한 XMDR내의 지식베이스와 표준/로케이션 온톨로지 정보를 제공
- findknowledge() : 지식 베이스에 관계 정보 검색
- filexmdr() : 표준/로케이션 온톨로지 접근을 통한 표준 항목명, 협업시스템의 접근정보, 기중치 정보 검색
- retrieveagent() : 사용자의 요구사항을 검색 에이전트에 전송함으로써 검색 시작
- convquery() : 전송받은 사용자의 요구사항으로 XML\_Query 생성
- sendquery() : 생성된 XML\_Query를 레거시 시스템의 XMDR 래퍼로 전송
- mapping() : 표준 질의를 레거시 시스템에 적합한 질의로 변환
- execquery() : 질의 수행
- return2zero() : 검색 에이전트에게 질의결과가 없음을 알림, 결과가 있으면 수행안함

- applybridge() : 적응형 검색 단계에 의해 다음 단계 질의 생성
- convstd() : 수행된 결과를 표준 항목으로 변환
- conXSLT() : 수집된 XML 형태의 결과를 XSLT에 의한 변환으로 사용자에게 제공

### V. 시스템 적용 및 비교분석

#### 5.1 시스템 적용예

본 시스템에서 적용 예로 여행 정보 검색에 대해 XMDR을 적용한다. 그림 13은 사용자 인터페이스로 사용자의 요구에 의한 지식 베이스의 적용과 레거시시스템을 접근하기 위한 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지가 적용되는 부분이다. 지식 베이스에 의한 연관성 분석 여부에 대한 지정과 표준 온톨로지의 상품 카테고리에 의한 상품선택을 할 수 있도록 지원하고, 선택된 상품에 대한 표준 항목을 지원하도록 표현한다. 로케이션 온톨로지는 선택된 표준 항목을 이용하여 각 레거시 시스템에 접근할 수 있는 권한과 위치정보를 포함하므로 인터페이스에서 표현되어 있지 않지만 실제 검색을 수행하기 위한 중요한 부분으로 차지한다.

그림 14에서는 표현된 표준 항목에 의해 선택된 검색조건으로 검색한 결과는 사용자가 원하는 여행 지역의 정보를 우선적으로 제공하고, 해당 지역에 대한 연관관계를 분석한 결과에 해당하는 부분을 탭으로 제공하고, 사용자의 요구 지역인 원주시와 거리적으로 인접한 대체관계 지역에 해당하는 평창에 관한 정보를 보여 주고 있다. 이와 같이 연관

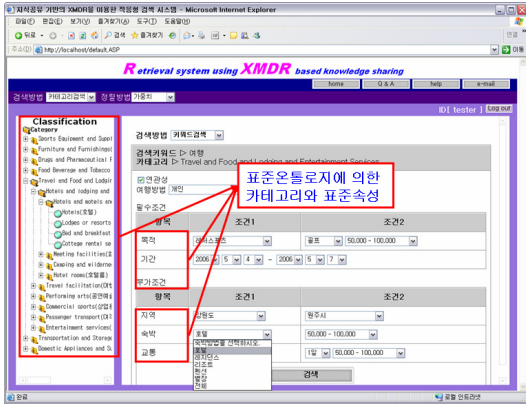


그림 13. 적용예1 - 입력 인터페이스



그림 14. 적용예2 - 결과 step1



그림 15. 적용예3 - 결과 step2

관계를 분석함으로써 사용자가 원하는 정보와 확장된 정보까지 제공할 수 있도록 한다.

시스템의 구성은 사용자의 접근과 행동에 의해서 순차적으로 수행된다. 접근방법은 검색어를 이용한 접근이다. 예를 들어, “여행”, “관광”, “투어”와 같은 용어로 검색하면 지식 베이스를 통한 연관관계와 대표 용어를 추출하고, 추출된 연관관계를 각 관계를 트리 형태로 제공함으로써 사용자의 검색에 효율성을 제공한다.

그 행동은 카테고리 계층을 통한 상품 선택, 지식

표 10. 데이터 통합을 위한 시스템들과의 비교

시스템	BizTalk System	ebXML System	RosettaNet System	Adaptive travel Planning System	본 시스템
XMDR 지원	부분지원	부분지원	부분지원	부분지원	지원
데이터교환 자동화	지원	부분지원	부분지원	지원	지원
범용 명세 스키마	지원 없음	지원	지원	부분지원	지원
적용 범위	모든 분야	모든 분야	IT/EC 분야	여행 계획	모든 분야
저장소 구조	중앙 집중	분산	분산	분산	집중과 분산
데이터관계성	부분지원	부분지원	부분지원	부분지원	지원
적응형 검색	지원 없음	지원 없음	지원 없음	지원	지원

베이스를 통한 상품의 연관관계 인식 및 추출로 인스턴스 적용, 표준 온톨로지를 통한 상품 검색의 표준 적용, 로케이션 온톨로지를 통한 접근방법의 적용된 것으로, 이러한 일련의 작업으로 이질적인 각 레거시 시스템을 하나의 시스템과 같이 검색 가능하도록 한다.

## 5.2 타 시스템과 비교

데이터의 이질성을 해결하여 상호운용성을 확보하기 위한 기반구조를 구성하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 데이터 통합과 이동에 대한 국제 표준화 동향으로 잘 알려진 표준 프레임워크로 Microsoft를 비롯한 여러 단체에서 이용하고 있는 BizTalk<sup>[17]</sup>, UN/CEFACT와 OASIS가 공동으로 개발한 ebXML<sup>[18]</sup>, 전 세계 IT에 종사하는 기업들의 비영리 컨소시엄이 정의하는 e-Business 표준 프레임워크인 RosettaNet<sup>[19]</sup> 등의 프레임워크가 있다. 그리고 여행 계획에 대해 적응적 검색을 수행하는 방법에 대한 논문인 Agent-based Adaptive Travel Planning System In Peak Seasons<sup>[12]</sup>가 있다.

제안한 시스템은 분산 환경에서 데이터의 이질적 표현에 관한 문제를 해결하고, 데이터 통합을 지원하기 위한 XMDR과 데이터의 연관관계 분석을 통한 지식 베이스로 구성된 서버 구축을 목적으로 연구된 시스템이다. 따라서 표 10에서와 같이 위의 3개 프레임워크를 대상으로 다음 항목으로 비교분석하였다. 그 항목으로는 ISO/IEC 11179에서 논의 중인 XMDR 지원 여부, 데이터 교환 자동화 여부, 범용 명세 스키마 지원 여부, 적용 범위, 저장소 구조, 데이터의 관계성 지원, 적응형 검색에 대한 부분으로 비교한다.

## VI. 결론 및 향후 연구

본 시스템에서는 분산 데이터의 상호운용을 위한 이질성 극복을 위해 데이터 교환과 공유를 위한 표

준 명세인 MDR을 바탕으로 XMDR 설계 및 구축 하였고, 분산 시스템 프레임워크의 이질성 극복을 위해 XML기반의 메시지 교환 시스템 구축하였다. 그리고 시스템의 통합에서 지식 공유를 위해 지식 베이스를 구축하고, 레거시 시스템의 데이터베이스에서 관리하는 데이터를 수집하고, 수집된 데이터의 분석을 통해 생성하므로 실제 사용되는 데이터들의 관계성을 파악하여 이를 사용자의 검색에 제공한다.

기업 간의 정보공유를 위한 정보 통합을 위해서는 XML 기반의 XMDR 기반으로 한다. 따라서 본 논문 XMDR은 웹 서비스 및 기업의 데이터베이스에 적용이 가능할 것으로 기대된다. 기대효과는 기술 검증과 이전을 통한 기업의 기술 가치 향상되고, 새로운 비즈니스 모델의 제시를 통한 시장 창출되고, 기업 간의 정보를 공유함으로써 생산성 향상 시킬 수 있다.

이후는 P2P환경에서 Grid개념을 도입하여 데이터의 검색뿐만 아니라 데이터 교환과 수정이 가능한 시스템으로 확장할 필요가 있고, XMDR과 레거시 시스템 사이의 표준변환을 위한 레퍼의 파싱 기술과 지식 표현 기술에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] David Wang, "Automated Semantic Correlation between Multiple Schema Information Exchange", M.I.T, MM, May, 2000.  
 [2] E. Bertino and B. Catania, "Integrating XML and database", Internet Computing, IEEE, Vol.5, No.4, pp.84-88, July, 2001.  
 [3] Hea-Sook Park, Jong-Hwan Kim, Doo-Kwon Baik, "Component-based Modeling and Verification of an Information Retrieval System using EPDM" Proceedings of The 4th ICACT, pp.821-826, Feb, 2002.  
 [4] 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.  
 [5] Miller, G. A., "WordNet", http://wordnet.princeton.edu.  
 [6] Ray Gates, "Introduction to MDR-Tutorial on ISO/IEC 11179", Metadata Open Forum 2004, Xian, May 17, 2004.  
 [7] 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.  
 [8] Vijay K. Garg, "Elements of Distributed Computing", Wiley, pp.245-253, 2002.  
 [9] 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.  
 [10] Willy chiu, "Web site personalization", http://www-106.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/hvws/personalize.html, 2001.  
 [11] Yashmeet Khopkar, AManda Spink, C.Lee Giles, Prital Shah and Sandip Debnath, "Search Engine personalization:An exploratory Study", http://www.firstmonday.org/issues/issue8\_7/khopkar, 2003.  
 [12] Yim, Hong Soon, "Agent-based Adaptive Travel Planning System in Peak Seasons.", Graduate School of Management, Division of Management Engineering. 2003. 98p, Advisor Prof. Sung Joo Park. Text in English.  
 [13] 고은정, 김여정, 김운, 강지훈, "지역 온톨로지를 이용한 지능형 여행정보 제공 시스템", 한국정보과학회 2004년 춘계학술대회, VOL.31 NO.01 pp.0610-0612 2004. 04.  
 [14] 김은경, "신장 질환 진단을 위한 규칙 기반 추론과 사례 기반 추론의 통합", 정보과학회논문지, 제24권 제10호, pp.1093-1100, 1997.  
 [15] 이현경, 이용봉. "분산된 웹 정보자원의 공유 및 재이용을 위한 온톨로지 이용에 관한 연구", 『충남대학교 대학원 문헌정보학과』 2002.  
 [16] http://xmdr.org  
 [17] http://www.microsoft.com/biztalk  
 [18] http://www.ebXML.org  
 [19] http://www.rosettanet.org

황 치 곤 (Chi-gon Hwang)

정회원



1995년 2월 창원대학교 경영학과 졸업  
 2004년 8월 광운대학교 정보통신학과 석사  
 2002년 2월~2006년 2월 고려전문학교 전임  
 2006년 6월~현재 전자넷 연구원  
 <관심분야> 웹서비스, XMDR, 그리드컴퓨팅, 이동에이전트, 상호운용성

정 계 동 (Kye-dong Jung)

정회원



1985년 광운대학교 전자계산학  
졸업  
1992년 광운대학교 산업정보학석  
사  
2000년 광운대학교 컴퓨터과학  
박사  
1993년 ~ 2004년 광운대학교 정

보과학원 교수

2005년~현재 광운대학교 교양학부 교수

<관심분야> XML 분산시스템, 분산 컴퓨팅기술, 이동  
에이전트

최 영 근 (Young-keun Choi)

정회원



1980년 서울대학교 수학교육과  
(이학사)  
1982년 서울대학교 계산통계학과  
(이학석사)  
1989년 서울대학교 계산통계학과  
이학박사  
1983~현재 광운대학교 컴퓨터과

학과 교수

1992년~2000년 광운대학교 전산정보원 원장

2002년~2005년 광운대학교 교무연구처장

<관심분야> 객체지향 설계, 분산시스템, 이동에이전트,  
상호운용성