

## 브리지 XMDR 기반의 여행정보 검색 시스템

김익한<sup>o</sup> 국윤규 엄영현 정계동 최영근  
 광운대학교 정보통신대학원 컴퓨터소프트웨어 학과  
 {ihkim<sup>o</sup>, ykkook, class76, gdchung, ygchoi}@kw.ac.kr

### Travel Information Retrieval System based on Bridge XMDR

Ik-Han Kim<sup>o</sup> Yoon-Kyu Kook Young-Hyun Eum Kye-Dong Jung Young-Keun Choi  
 Dept. of information communication, Kwangwoon Univ. graduate school of information communication

#### 요 약

최근 기업들은 분산된 조직과 각 조직의 목적에 따라 데이터베이스도 분산되어 있기 때문에 이들 간의 공유 및 협업을 통한 상호 운용성을 지원하기 어려우므로 일관적인 형태로 연동하기 위해서 메타데이터 수준의 표준이 필요하다. 또한 협업적인 거래환경에서의 EAI시스템은 다양한 정보 시스템에서 관리되는 지식들을 유기적으로 통합하고 공유함으로써 효율적인 검색 및 비용절감 등 많은 효과를 기대할 수 있다. 그러나 기존의 시스템은 특정 목적에 따라 관리되고 공유되므로 사실상 통합 및 공유에는 상당한 어려움이 있다. 따라서 본 논문에서 제시하는 XMDR은 온톨로지와 메타데이터 결합된 형태로 각종 표준들을 일관적인 형태로 온톨로지와 시소러스 개념을 도입함으로써 데이터수준의 정보를 통합 하기위한 메타데이터 공유 및 정보 시스템 통합의 일관성을 유지 할 수 있다. 본 논문에서 제시되는 브리지 XMDR 검색시스템은 원시데이터 계층, XMDR 계층, 브리지 XMDR 계층으로 3계층으로 구성된다. XMDR 계층은 분산된 데이터베이스의 속성표현의 표준과 관계성을 정의한 표준 온톨로지, 카테고리 분류 온톨로지, 사이트의 정보를 제공하는 로케이션 온톨로지로 구성되는 XMDR을 정의한다. 브리지 XMDR 계층은 XMDR간의 정보를 공유하기위한 공유 도메인 속성을 추출한 하이브리드 통합방식으로 업무간의 의미적 통합이 가능하다.

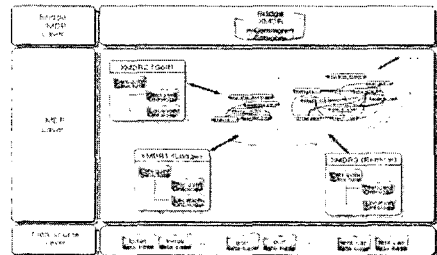
#### 1. 서 론

최근 대부분 기업들 환경에서의 정보 시스템들은 지역적으로 분산되어 있으며 다양한 이기종의 소스들로 구성되어 있으므로, 사용자 의사 결정을 지원하는데 필요한 통합된 정보를 얻는 것은 어려운 일이다[1]. 이러한 효율적인 정보검색을 위하여 사용자는 단일 인터페이스를 제공하고 이기종 시스템들 간에 구축된 데이터베이스 시스템들은 독립성을 유지하여 하나의 인터페이스처럼 투명성을 제공할 수 있다. 그러나 정보 검색에 있어서 "의미적 상호운용성(semantic interoperability)"이라는 문제가 대두되고 있으며[4], 의미를 정의하는데 있어 기본적인 접근은 메타데이터를 이용하는 것이다. 본 논문에서 제시하는 구조의 XMDR은 온톨로지 저장소에는 검색 카테고리 and 업체에 대한 의미적 상호운용성을 인식시켜 주는 정보를 관리, 제공하는 표준 온톨로지와 업체의 위치 정보, 접근 권한 정보 등을 제공해주는 로케이션 온톨로지로 분리시켜 구축하여 여행 정보 교환을 위한 상호운용성과 여행 정보 접근을 효율적으로 관리하도록 한다. 구축된 온톨로지를 바탕으로 개인 맞춤형 인터페이스를 구축하여 각각의 정보시스템에서 관리되는 이질적이고 다양한 형태의 지식을 공유 및 통합에 구조화 되지 않은 지식들을 개념적인 도메인 모델을 이용한 브리지 XMDR 모델이 제시된다. 따라서 이러한 XMDR간의 브리지 XMDR을 도입함으로써 사용자에게 데이터의 위치 투명성을 제공하고 상호 연관된 검색 정보를 효율적으로 검색할 수 있다. 본 논문의 구성은 2장에서는 브리지 XMDR 시스템 구성에 대해서 기술하고, 3장에서는 브리지 XMDR 기반의 여행정보 검색시스템 설계에 대해 기술하고, 4장

에서는 구현과 적용절차에 대해 기술하고, 5장은 결론 및 향후과제에 대해 기술한다.

#### 2. 브리지 XMDR 시스템 구성

제안된 시스템은 협업적인 거래환경에서 관리되는 데이터 정보를 유기적으로 통합하고 공유함으로써 효율적인 검색 및 비용절감 등의 효과를 기대할 수 있다. 본 논문에서 제시하는 브리지 XMDR 시스템 구성도는 그림 1과 같이 크게 3개의 계층으로 구성 되어있다. Data Source Layer는 협업에 참여한 데이터베이스 영역으로 실 데이터가 존재하는 부분으로 구성되어 있다. XMDR Layer는 지역정보를 구분하기위한 공통 카테고리 온톨로지와 표준 온톨로지와 로케이션 온톨로지로 구성되어 있으며, Bridge XMDR Layer는 XMDR간의 다중 관점을 지원할 수 있도록 하여 고객의 선택에 필요한 정보를 제공함으로써 효율적인 검색 및 다양한 조건으로 검색 할 수 있는 공통 지역 카테고리 구성된다.

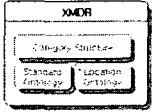


[그림 1] 시스템 구성도

#### 2.1 XMDR 정의와 구성

XMDR의 구조는 지역정보 분류기준을 유지 관리하는 검색 공통 카테고리 구조(Category Structure)와 업체 개별

시스템의 데이터베이스의 의미적 상호운용성을 위한 표준 정보를 관리하는 표준 온톨로지(Standard Ontology)와 업체의 위치 정보, 데이터베이스 정보, 테이블 정보 그리고 검색을 위한 우선순위 정보를 관리하고 제공하는 로케이션 온톨로지(Location Ontology)를 결합하여 이질적 환경에서 데이터를 통합하여 표현하고자 한다. 이를 본 논문에서 XMDR이라고 정의한다.



[그림 2] XMDR의 구성 [그림 3] XMDR의 구조도

2.2 표준 온톨로지(Standard Ontology)의 구성  
 온톨로지는 적용하고자 하는 영역의 개념정보를 추출하고 추출된 개념들의 관계를 표현한 것으로 본 시스템을 구축하기 위해 참여하는 협업 여행업체의 데이터베이스 스키마 정보의 관계성을 기반으로 표준 온톨로지를 구성한다. 분산된 각 협업 여행업체들의 데이터 공유와 교환을 위한 표준 온톨로지의 속성에 대한 기본적인 구성은 그림 4와 같다.

Lodge_Stand	Ont_ID	Enterprise_ID	Lodge_Field	Type	Size	Not_null	Format
명칭 (XMDR1_Size)	XMDR1_ont100001	XMDR1_L0001	명칭 (Ha30_Pyung)	varchar	2	yes	
금액 (XMDR1_Amount)	XMDR1_ont100008	XMDR1_L0001	금액 (Ha30_Amt)	int	10	yes	3
인원수 (XMDR1_Person)	XMDR1_ont100010	XMDR1_L0001	인원수 (Ha30_Inwon)	varchar	2	no	
임실구분 (XMDR1_Division)	XMDR1_ont100012	XMDR1_L0001	임실구분 (Ha30_ingbn)	varchar	2	no	

Golf_Stand	Ont_ID	Enterprise_ID	Golf_Field	Type	Size	Not_null	Format
구수 (XMDR2_Hole)	XMDR2_ont100001	XMDR2_G0001	구수 (Hg30_Holegbn)	varchar	2	yes	
금액 (XMDR2_Amount)	XMDR2_ont100002	XMDR2_G0001	금액 (Hg30_Amt)	int	10	yes	4.4
인원수 (XMDR2_Person)	XMDR2_ont100005	XMDR2_G0001	인원수 (Hg30_Inwon)	varchar	2	no	
일자 (XMDR2_date)	XMDR2_ont100007	XMDR2_G0001	일자 (Hg30_golfdte)	varchar	8	yes	

Rentcar_Stand	Ont_ID	Enterprise_ID	Rentcar_Field	Type	Size	Not_null	Format
타입 (XMDR3_Type)	XMDR3_ont100001	XMDR3_R0001	타입 (Hr30_Renttype)	varchar	2	yes	
금액 (XMDR3_Amount)	XMDR3_ont100003	XMDR3_R0001	금액 (Hr30_Amount)	int	10	yes	3.4
크기 (XMDR3_Size)	XMDR3_ont100007	XMDR3_R0001	크기 (Hr30_Rentsize)	varchar	5	yes	
일자 (XMDR3_date)	XMDR3_ont100009	XMDR3_R0001	일자 (Hr30_rentdate)	varchar	8	yes	

[그림 4] 표준 온톨로지의 구성

2.3 로케이션 온톨로지(Location Ontology)의 구성  
 업체정보를 접근하기 위한 위치정보, 질의 변환에 사용하게 될 데이터베이스 정보와 테이블 정보 그리고 지역정보를 관리하고 제공하는 역할을 수행하는 로케이션 온톨로지의 구성은 그림 5와 같다.

Enterprise_ID	Url_Name	Url_Lb	Db_name	Tbname	id	Pass word	Bigsort_id	Midsort_id
XMDR1_L0001	여행출발리조트	http://211.189.7.254/default.asp	resort	HRHAR300	sa	resort	2	17
XMDR1_L0002	여행안내	http://211.189.8.58/index.html	resort	SAHAR300	sa	resort	2	17

Area_Position	Area_Distance	Grade	Size1	Demand_Amount1	Stack_Amount1	Size2	Demand_Amount2	Stack_Amount2
NW	8	3	18	70000	40000	20	90000	50000
SE	12	5	20	100000	50000	28	120000	60000

[그림 5] 로케이션 온톨로지의 구성

2.4 브리지 XMDR의 구성

협업에 참여한 공통된 지역정보를 접근하기 위한 XMDR의 지역 카테고리 관계 속성과 업체 구분 코드 관계 속성을 관리하기 위한 브리지 XMDR의 기본 속성 구성은 그림 6과 같이 구성된다.

Bigsort_ID	Midsort_ID	Area_Name	EnterPrise_ID
2	.17	강원 속초시	XMDR1_L0001
2	17	강원 속초시	XMDR2_G0001
2	19	강원 고성군	XMDR3_R0001
2	19	강원 고성군	XMDR1_L0003

[그림 6] 브리지 XMDR의 구성

이러한 XMDR 구성과 설계를 통하여 그림 7과 같은 알고리즘으로 XMDR의 생성과정을 보여준다.

```

procedure xmdr_trans():
int i
//협업된 Db schema field 속성정보 가져오기
SCHEMA_stack = Get_DbSchema_field
// 유사성 분석 (스키마는 업무구분 선택, 객체 유사성 비교) 자동사상
for (i = 0; i = Last SCHEMA_stack; i++) {
    schema_attribute = SCHEMA_stack_attribute //스키마 속성항목
    field_get(schema_attribute, field_name); // 문자()항목을 제외한 속성명
    fieldname = field_name
    xmdrchoice = get_choice // 표준 XMDR 선택
    //표준사전에 속성명 검색
    STAND_DIC_stack = FindSTAND_DIC(fieldname, xmdrchoice)
    if (FindSTAND_ATTRIBUTE = true) // 동일속성 CHECK
        STAND_ATTR_stack_ontid = STAND_DIC_stack_ontid // 표준사전의 ont_id
        // 표준사전의 표준 속성명
        STAND_ATTR_stack_format = STAND_DIC_stack_format
}
else { // 의미적 일치성
    data_field = fieldname
    field_get_sel(data_field, ont_id, field_name); // 이질성 해결
    STAND_ATTR_stack_ontid = ont_id
    STAND_ATTR_stack_format = field_name
}
}
// Bridge_XMDR_stand, XMDR_location 저장하기
Bridge_xmdr_storage();
}
procedure field_get(char data_field, char field_name)
field_name = data_field
for (i = 1; i = Last Length(data_field); i++) {
    if (Substring(data_field, i, i) = "-" || Substring(data_field, i, i) = ".") {
        field_name = substring(data_field, i+1, Length(data_field)-i)
    }
}
}
procedure field_get_sel(char data_field, char ont_id, char field_name)
int i, j
field_name = data_field;
for (i = 1; i = Last Length(data_field); i++) { // 유사 속성으로 대체
    if (substring(data_field, i, i) = "-" || substring(data_field, i, i) = ".") {
        field_name = substring(data_field, i+1, Length(data_field)-i)
    }
}
// 표준사전에서 속성명 검색
STAND_CASE_stack = FindSTAND_DIC(field_name, xmdrchoice)
ont_id = STAND_CASE_stack_ontid // 유사 속성의 ont_id
field_name = STAND_CASE_stack_format
}
if (ont_id = '') {
    semi_auto_trans(); //수동으로 선택하여 표준 XMDR 속성정의
}
}
    
```

[그림 7] XMDR 생성 알고리즘

3. 브리지 XMDR 기반의 여행정보 검색 시스템 설계

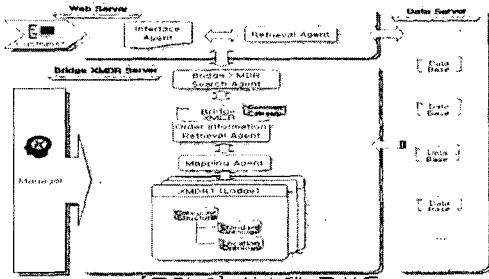
브리지 XMDR 기반의 여행정보 검색시스템의 구성은 고객이 원하는 정보를 검색하여 웹 환경으로 제공하는 웹서버와 시스템의 핵심인 브리지 XMDR, XMDR을 유지관리하고 검색의 표준을 지원하는 브리지 XMDR 서버, 참여업체들이 위치한 데이터 서버로 그림 8과 같다.

3.1 웹서버(Web Server)

검색요구, 검색된 결과를 제공하는 인터페이스 에이전트와 XMDR 정보검색을 위한 SemQL[5]문을 생성하여 매핑 에이전트로 전송하는 검색 에이전트로 구성된다.

3.2 브리지 XMDR 서버(Bridge XMDR Server)

브리지 XMDR 검색 에이전트는 웹서버에서 전송받은 지역 카테고리 정보에 의해 구성된 표준 온톨로지와 위치정보를 찾기 위한 URL, 접속 정보를 제공하는 로케이



[그림 8] 시스템 구성도

선 온톨로지를 검색하기 위한 에이전트의 역할을 한다. 순위정보 검색 에이전트는 카테고리 정보로 제공된 브리지 XMDR 검색 조건과 다양한 검색 관계성을 고려하여 효율적인 검색 조건을 제시한다.

3.2.1 매핑 에이전트(Mapping Agent)

매핑 에이전트는 질의를 위한 SemQL문을 이용하여 검색지역 여행업체를 검색할 수 있도록 표준 XMDR에 매핑되는 요소의 컨텐츠와 속성값을 이용하여 SQL문서로 변환되며 변환을 위한 알고리즘은 그림 9와 같다.

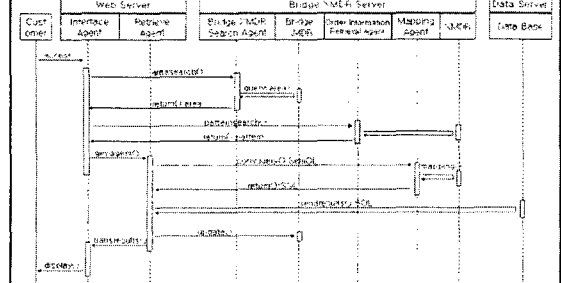
```

procedure convquery(char enterprise_id, char input_date, char return_sql)
// XMDR 종류별 LOCATION ONTOLOGY 선택
XMDR_CHOICE = search XMDR_LOC information
if (XMDR_CHOICE = 'XMDR1') {
// 로케이션 온톨로지의 표준업체정보 검색
XMDR1_LOC_stack = FindXMDR1(enterprise_id)
return_sql = SELECT *
mapping('ONT10001', XMDR2_LOC_stack_enterpriseid, stand_attribute) +
'AS FIELD1' +
FROM ' + XMDR1_LOC_stack_TABLENAME +
WHERE
mapping('ONT10001', XMDR2_LOC_stack_enterpriseid, stand_attribute)
= * input_date
// XMDR1의 표준 ONT_ID를 이용한 질의문 생성
}
else if (XMDR_CHOICE = 'XMDR2') { // XMDR2
...
}
else if (XMDR_CHOICE = 'XMDR3') { // XMDR3
// XMDR3의 표준 ONT_ID를 이용한 질의문 생성
}
}
procedure mapping(char ont_id, char enterprise_id, char stand_attribute)
// XMDR 종류별 LOCATION ONTOLOGY 선택
XMDR_CHOICE = search XMDR_LOC information
if (XMDR_CHOICE = 'XMDR1') { // XMDR1
// 표준 온톨로지의 표준 속성명 검색
XMDR1_STAND_stack = FindXMDR1(enterprise_id, ont_id)
stand_attribute = XMDR1_STAND_stack_ontstand
}
else if (XMDR_CHOICE = 'XMDR2') { // XMDR2
...
}
else if (XMDR_CHOICE = 'XMDR3') { // XMDR3
...
}
}
    
```

[그림 9] 매핑 에이전트 변환 알고리즘

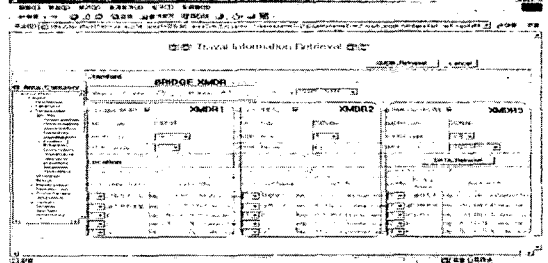
4. 구현과 적용절차

그림 10은 검색자가 지역 업체정보를 선택하여 브리지 XMDR 레이어를 이용하여 적합한 여행정보 결과를 반환하는 과정을 보였다.



[그림 10] 여행정보에 대한 검색 수행 과정

제한된 시스템 적용환경으로는 Windows 2000 Server, 적용 데이터베이스 시스템은 MS-SQL 2000 SERVER, 언어는 ASP, JAVA Script, Boland Delphi 기술을 사용했다.



[그림 11] 적용된 검색 인터페이스

그림 11은 적용된 사례로서 ASP, JAVA Script를 이용하여 검색된 정보를 검색 인터페이스로 구성한 것이다. 왼쪽에는 지역을 선택할 수 있는 카테고리 구조, 중앙에는 관계성을 갖는 브리지 XMDR, 여행정보의 표준 온톨로지, 협업 여행 업체 정보를 갖는 로케이션 온톨로지가 적용된 인터페이스 화면이다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 분산된 데이터베이스의 상호 운용성에서 발생하는 이질성을 해결하기 위해 지역 카테고리, 온톨로지와 여행관련 협업업체를 결합한 XMDR의 관계성을 고려한 브리지 XMDR을 이용하여 의미적으로 통합된 다수 온톨로지의 이질적인 정보 통합을 제공하고 사용자 측면, 데이터 측면 등 도메인 특성을 고려할 수 있는 검색 방법을 제안하였다.

향후 과제로는 이와 더불어 복합적인 데이터 이질적 문제를 해결하고 검색서버 간 다중성을 갖는 그리드 형태의 확장성을 갖는 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] S. Bergamaschi, S Castano, D.Beneventano, and M.Vicini, "Semantic integration of heterogeneous information source", Journal of Data and Knowledge Engineering, 36(3): 215-249, 2001  
 [2] peng wang, bao-wen xu, jian-jiang lu, da-zhou kang, yan-hui li, "A NOVEL APPROACH TO SEMATIC ANNOTATION BASED ON MULTI-ONTOLOGIES", Proceedings of the Third International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Shanghai, 26-29 August 2004.  
 [3] 국윤규, 정계동, 최영근 "XMDR을 이용한 분산 DB의 동기화 에이전트", 정보처리학회 논문지 A Vol.12-A, No.1, Fed., 2005.  
 [4] 황치곤, 이민노, 정계동 "XMDR을 이용한 지능형 검색 온톨로지 서버 구축", 한국정보과학회, 데이터베이스 11, p2.01-11 2005. 07.  
 [5] 백두권, 최요한, 박성공, 이정욱, 정동원 "MDR과 온톨로지를 결합한 3계층 정보 통합 시스템", 한국정보처리학회, VOL.10 No.02 pp.0247-0260 2003. 04.  
 [6] http://xmdr.org  
 [7] 김경원, 정원철, 이재현, 서효원 "통합제품 지식 표현을 위한 온톨로지 디자인 및 응용방안 연구", 2004년 한국 CAD/CAM 학회 학술 발표회, 2004.