
메타-토픽맵을 이용한 XMDR 검색 시스템 설계

허욱* · 황치곤* · 정계동* · 최영근*

A Design for XMDR Search System Using the Meta-Topic Map

Uk Heo* · Chi-gon Hwang* · Kye-dong Jung* · Young-keun Choi*

본 논문은 2009년 광운대학교 교내연구비 지원에 의해 연구되었음.

요 약

현재 데이터 통합을 위한 다양한 방법이 연구되고 있다. 연구된 통합 방법들 중 메타데이터저장소를 이용하는 방안과 데이터 간의 관계성을 파악한 토픽맵이 있다. 본 논문은 메타데이터와 토픽맵 기술을 적용하여 검색 키워드에 대한 토픽맵 생성을 위한 메타-토픽맵을 제안하고, 메타-토픽맵과 레거시 시스템의 메타데이터를 연계하기 위한 방안으로 XMDR을 제안한다. 메타-토픽맵은 레거시 시스템에서 키워드에 대한 의미적 연관성을 고려하여 토픽맵 형식을 제공하여 키워드에 대한 토픽맵을 생성한다. XMDR은 레거시 시스템의 메타데이터 간의 이질성을 해결하여 구조적 통합을 수행한다. 제안된 시스템은 레거시 시스템에 구축된 기존의 관계데이터베이스간의 상호운용과 검색 효율을 높이고, 시스템 확장에 효율적이다.

ABSTRACT

Recently many researchers have been studying various methods for data integration. Among the integration methods that the researchers have studied, there are a method using metadata repository, and Topic Map which identifies the relationships between the data. This study suggests Meta-Topic Map to create Topic Map about search keyword by applying metadata and Topic Map, and the XMDR as a way to connect Meta-Topic Map with metadata in the legacy system. Considering the semantic relationship of user's keyword in the legacy system, the Meta-Topic Map provides the Topic Map format and generates the Topic Map about user's keyword. The XMDR performs structural integration through solving the problem of heterogeneity among metadata in the legacy system. The suggested system improves the interoperability among existing Relational Database constructed in the legacy system and the search efficiency and is efficient in expanding the system.

키워드

XMDR(exTended Meta-Data Registry), Topic Map, Metadata, Data Integration Search

I. 서 론

정보화 사회로의 발전은 정보의 대량화와 효율적인 정보관리의 필요성이 대두되고 있다. 그러나 기존 검색 방법은 키워드 중심의 검색으로 해당 키워드가 있는 것만 리스트 형태로 결과를 보여줌으로써 일일이 내용을 확인한 후에 원하는 것을 찾을 수 있었다. 그래서 이러한 문제점에 대해 효율적인 정보 검색과 관리 방법이 필요하게 되었고, 그 방안으로 많은 이론과 기법들이 제시되고 있다.

토릭맵[1]은 의미를 기반으로 지식을 검색하고 이동하는 형태로 내용을 확인하지 않고 의미 네트워크를 통해 원하는 지식을 쉽게 찾을 수 있다. 토릭맵은 정보를 정교하게 연결, 분류, 이용할 수 있게 해줌으로써 최적의 정보 이용을 가능하게 하고, 정보 검색을 위한 지식 표현의 표준이며, 빠르고 정확한 지식정보를 얻을 수 있게 하는 새로운 지식관리 패러다임이다[2]. 토릭맵을 표현하는 기술언어인 XTM(XML Topic Maps)은 기존의 온톨로지 언어와는 달리 위치정보를 이용하여 형태를 변환하지 않고도 많은 양의 각종 정보 자원을 통합할 수 있는 온톨로지 언어이다[3].

즉, 토릭맵은 대용량의 정보를 분류하고 구조화하고, 의미적인 연관관계를 설정할 수 있으며, 원하는 지식을 쉽고, 정확하게 찾을 수 있는 맵을 제시해준다[1]. 그러나 토릭맵은 레거시 시스템을 통합하고자 하는 경우 각 레거시 시스템에 존재하는 모든 데이터를 토릭맵으로 생성하기 어렵고, 새로운 레거시 시스템이 추가되면 토릭맵을 갱신하기 어렵다는 확장성의 문제를 가지고 있다. 또한 각 레거시 시스템에 구축되어 있는 기존 관계형 데이터베이스에 저장된 데이터 간의 이질적인 문제를 해결해야 한다는 제약이 있어, 본 논문에서는 이를 해결하기 위한 방법을 제안한다.

본 논문은 기존 데이터의 통합에서 발생하는 메타데이터 간의 이질적인 문제를 해결하기 위해 XMDR[4]을 사용한다. XMDR은 MSO(Meta Semantic Ontology), InSO(Instance Semantic Ontology), ML(Meta Location)으로 구성된다[5]. 추가적으로 데이터 통합뿐만 아니라 지식분류 및 연관관계검색을 위해 XMDR에 토릭맵 개념을 도입 및 확장하여 레거시 시스템의 메타데이터를 이용한 메타-토릭맵을 제안한다.

제안하는 메타-토릭맵 기반의 XMDR 검색 시스템을

이용하면 다음과 같은 장점을 가진다. 첫째, 메타-토릭맵을 이용한 검색으로 검색 조건을 통한 토릭맵이 생성되어, 검색 조건과 관련된 연관검색으로 기준 키워드 검색보다 효율적인 검색 결과를 제공한다. 둘째, XMDR과 토릭맵의 결합으로 이질적 환경에서 구축된 관계형 데이터베이스에서도 토릭맵의 개념적인 이론적 장점을 적용할 수 있다. 셋째, XMDR을 통해 새로운 레거시 시스템으로 확장이 용이하다. 따라서 본 논문은 메타-토릭맵과 XMDR을 이용하여 논문 및 연구 자료 검색 시스템을 적용해 본다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 관련연구로 본 논문의 가장 핵심적인 부분인 XMDR, 토릭맵에 대해 기술한다. 3장은 메타-토릭맵과 XMDR의 연계에 대해 기술한다. 4장은 시스템의 구성 및 질의문의 생성과 적용 절차에 대해 기술한다. 5장은 제안한 시스템의 적용 사례를 기술한다. 마지막으로 6장은 결론 및 향후연구에 대해 기술한다.

II. 관련연구

2.1 XMDR(eXtended MetaData Registry)

XMDR(ISO/IEC 11179)은 정보공유 교환을 위한 표준인 MDR과 정보의 효율적인 이용을 위해 온톨로지를 결합한 개념이다[6]. 이것은 [6]. 이것은서 운용되고 있는 관계데이터베이스들 사이에 발생할 수 있는 데이터의 이질적 문제를 해결하기 위해 적합한 개념이다[4].

이러한 XMDR은 MSO, InSO, ML으로 구성하고 각 구성의 기능은 다음과 같다[5].

MSO(Meta Semantic Ontology) : 메타데이터 간의 관계성과 이질성을 해결한다. MSO는 각 레거시 시스템을 통합하기 위한 표준을 결정하고, 이 표준과 관련된 스키마 정보를 통해 스키마 정보온톨로지를 생성하고, 이것을 통해 메타데이터의 관계성과 이질성을 해결한다.

ML(Meta Location) : MSO와 연계하여 각 레거시 시스템의 데이터베이스의 물리적인 위치정보 및 접근권한 정보를 관리한다.

InSO(Instance Semantic Ontology) : 실제 데이터 값 사이의 이질성을 해결한다. 실제 데이터는 표현의 차이로 서로 다른 데이터로 인식될 수 있다. 이러한 데이터들의 연관성과 의미를 파악하여 온톨로지로 생성한 것이다.

2.2 토픽맵(Topic Map)

토픽맵은 2000년에 ISO/IEC 13250 국제표준으로 채택된 온톨로지 구축 모델이다. 2001년에 TopicMap.Org에서 개발한 XTM(XML Topic Maps)으로 통합하면서 XTM 1.0이 표준규격으로 자리잡고 있다. 이것은 도메인의 지식정보를 온톨로지 형식으로 모델링하여 지식정보의 공유와 상호교환을 실현해 주는 국제 표준 언어이다[3][7]. 토픽맵은 분산 환경 하에서 지식 구조를 정의하고 정의된 구조와 지식 자원을 연계하는데 쓰이는 기술 표준이며, 정보자원의 구성, 추출, 네비게이션에 관련한 새로운 패러다임이라 할 수 있다[2]. 토픽맵은 그림 1과 같다[8].

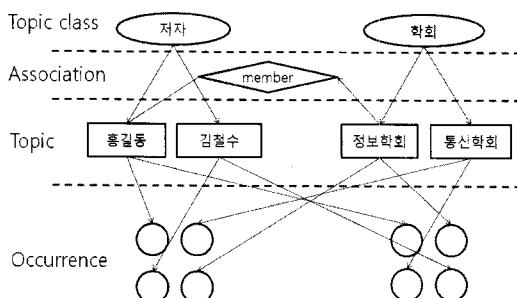


그림 1. 토픽맵의 기본 구성
Fig. 1 composition of TopicMap

토픽클래스(Topic Class) : 토픽 타입(TopicType)이라고도 하며 토픽들의 분류를 나타낸다.

토픽(Topic) : 주제(subject)를 표현한다. 특정 주제를 표현하는 토픽이 컴퓨터에서 생성되는 것은 이 주제가 토픽을 통하여 기계가 이해/처리 할 수 있는 객체(object)로 전환되는 것을 의미한다. 토픽은 토픽클래스의 인스턴스이다.

연관관계(Associations) : 토픽맵 안에 정의된 토픽간의 관계를 설정하는데 쓰인다. 이를 통해 토픽맵 안에서 토픽이 갖는 문맥(context) 정보를 제공한다. 토픽간의 관계 설정은 지식을 모델링 하는데 필수적인 요소이다.

어커런스(Occurrence) : 토픽과 관련된 정보 자원에 대한 링크이다. 정보 자원이 토픽에 관한 정보를 제공할 때, 이 정보 자원을 해당 토픽에 관한 어커런스로 볼 수 있다.

III. 메타-토픽맵 기법을 이용한 XMDR 연계

3.1 메타-토픽맵의 표현

토픽맵은 실제 데이터를 가지고, 어커런스로 자원과 연결하고, 연관관계를 이용하여 토픽간의 관계를 설정한다. 그러나 메타-토픽맵은 토픽맵과 같이 데이터의 의미적 관계성을 고려한 것이 아니라 데이터의 관계성을 밝히고, 연관관계에 관련된 메타데이터로 토픽맵과 같이 구축하는 것의 의미한다. 구축된 메타-토픽맵을 통해 사용자의 검색에서 검색어에 해당하는 메타-토픽맵을 추출하고, 추출된 메타-토픽맵으로 래거시 시스템에서 토픽맵을 생성한다.

표 1. 토픽맵과 메타-토픽맵의 비교
Table 1. comparison of TopicMap and Meta-TopicMap

토픽맵(FILE)	메타-토픽맵(DB)
연관관계(Association)	연관관계 정의
역할 타입(Role type)	역할 타입 정의
토픽 타입(Topic type)	MSO의 표준스키마
토픽(Topic)	래거시의 메타 데이터
어커런스(Occurrence)	ML의 접근 정보

표 1에서 토픽맵은 실제 데이터로 구성되지만, 메타-토픽맵은 토픽맵의 메타데이터로 구성된다. 토픽맵과 제안하는 메타-토픽맵을 비교해 보면, 연관관계와 역할 타입(Role type)은 양쪽 모두 그대로 사용하지만, 메타-토픽맵에서 토픽은 각 래거시 시스템의 메타데이터로 대체하고, 토픽 타입은 MSO의 표준스키마를 이용하고, 어커런스는 ML의 래거시 시스템의 접근정보와 권한정보를 통해 표현된다. 표현된 메타-토픽맵은 연관관계가 정의되고 연관관계에 포함된 역할 타입을 정의하고 이에 따른 토픽 타입과 토픽들로 표현된다.

이는 그림 2와 같이 나타내진다. 이 그림 2에서 각 구성요소들 간에 양방향 화살표로 표현된 부분은 화살표 방향으로 검색을 수행할 수 있는 것으로 다양한 검색을 수행할 수 있다.

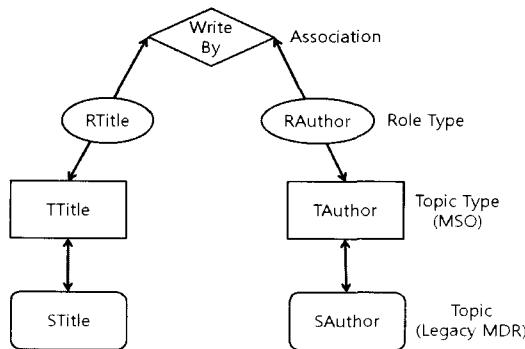


그림 2. 메타-토픽맵의 표현
Fig 2. expression of Meta-TopicMap

3.2 XMDR과 메타-토픽 맵의 연계

메타-토픽맵은 토픽이 아닌 토픽맵의 구성정보이다. 이러한 메타데이터를 이용하여 토픽맵의 연관관계, 토픽 타입, 역할 타입, 그리고 메타데이터의 표준과 통합을 위한 MSO를 연계하기 위한 ERD를 표현하면 그림 3과 같다. 이 ERD를 통해 XMDR과 메타-토픽맵을 연계할 수 있다. 그림 3에서 XMDR은 표준스키마와 로컬스키마와 그 사이의 구조적 이질성을 해결하는 MSO, 실제 값들의 이질성을 해결하는 InSO, 각 레거시 시스템을 접근하기 위한 위치 및 연결 정보를 저장하고 관리하는 ML로 구성되어 있다. 메타-토픽맵은 토픽맵을 구성하기 위한 메타데이터 정보를 저장하고 있다. 메타-토픽맵을 구성하는 각 테이블 정보는 다음과 같다. **TOPIC_TYPE**은 MSO와 관계를 설정하여 토픽맵과 XMDR을 연결하도록 하고, 토픽 타입이 저장되어 토픽들의 관계와 연관관계를 저장하는 테이블이다.

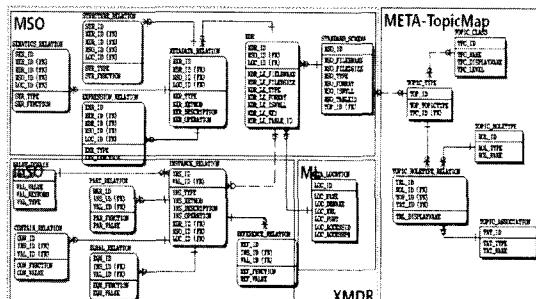


그림 3. XMDR과 메타-토픽맵의 연계 ERD
Fig 3. Relational ERD of XMDR and Meta-TopicMap

TOPIC_ROLETYPE은 역할 타입이 저장되어 토픽간의 역할을 표현하기 위한 정보를 저장하는 테이블이다.

TOPIC_ASSOCIATION은 토픽간의 연관관계를 저장하고, 연관관계에 대한 역할 타입간의 관계 정보를 저장한다. **TOPIC_CLASS**는 토픽에 대한 상위 토픽에 대한 정보를 저장하고 있다. 이러한 테이블 정보를 통해 사용자의 검색에 따라 토픽맵을 구축하기 위한 메타데이터 정보를 추출하게 된다.

이와 같이 XMDR과 메타-토픽맵을 구성함으로써 실제 검색에 따른 작업은 그림 4와 같이 수행된다.

첫째, 메타-토픽맵을 통해서 토픽맵을 생성하기 위한 토픽맵 메타데이터가 생성된다. 토픽맵 메타데이터의 생성은 토픽 타입을 저장하는 테이블을 이용하여 관계된 토픽타입을 추출하고, 추출된 토픽 타입을 통해 연관관계 유형과 역할 타입 유형을 추출함으로써 토픽맵을 생성하기 위한 형틀을 만든다.

둘째, 토픽맵 메타데이터와 XMDR의 MSO의 표준 스키마를 이용하여 레거시 시스템을 대표하는 표준 스키마를 추출한다.

셋째, MSO의 표준 스키마와 레거시의 스키마 정보를 이용하여 레거시 시스템에 적합한 질의를 생성하기 위한 매핑을 수행한다.

마지막으로 수행된 매핑정보와 ML을 이용한 위치 정보 및 접근 권한 정보를 결합하여 레거시 시스템으로 전송하기 위한 질의문을 생성한다. 이러한 과정을 도식화하여 표현한 것이 그림 4와 같다.

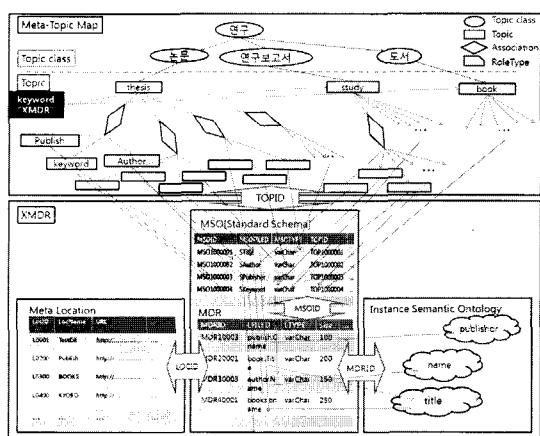


그림 4. XMDR과 토픽맵의 연계
Fig 4. Relationship of XMDR and TopicMap

IV. 시스템 구성

4.1 시스템 개요

본 시스템의 구성은 그림 5와 같다. 본 시스템은 사용자 인터페이스 계층(User Interface Layer), XMDR 계층(XMDR Layer), 레거시 계층(Legacy Layer)으로 하여 3계층으로 구성된다. 사용자 인터페이스 계층은 사용자 인터페이스 에이전트(User Interface Agent)와 사용자 질의를 생성 및 관리하는 질의 관리 에이전트(Query Managing Agent)로 구성된다.

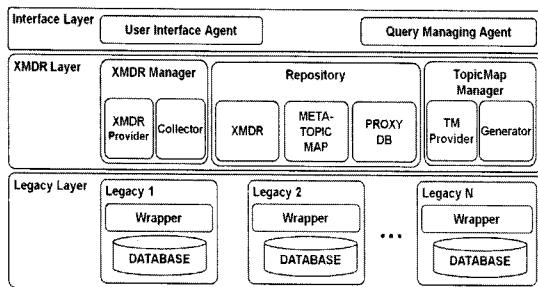


그림 5. 시스템 구성도
Fig. 5. Configuration of System

XMDR 계층은 메타-토픽 맵을 생성하고 유지하는 토픽 맵 관리자(TopicMap Manager), XMDR 관리자(XMDR Manager)와 저장소(Repository)로 구성된다. 저장소는 메타데이터의 관계성과 데이터의 이질성을 해결하기 위한 온톨로지와 메타 정보의 매핑을 관리하기 위한 지식 정보로 XMDR, 토픽 맵의 구성하기 위한 정보를 유지하는 메타-토픽 맵 그리고 검색어에 대한 토픽 맵을 구축하기 위한 검색 결과를 축적하는 프록시 DB(Proxy DB)로 구성된다. 레거시 계층은 실제 운용되고 있는 레거시 시스템들이 존재하며, 레거시 시스템의 데이터베이스와 제안하는 시스템을 연동하기 위한 래퍼(Wrapper)로 구성된다. 다음으로 각 구성요소에 대해서 자세히 다룬다.

4.1.1 사용자 인터페이스 계층(User Interface Layer)

이 계층은 사용자에게 인터페이스를 제공하기 위한 사용자 인터페이스 에이전트와 질의 생성을 위한 질의 관리 에이전트로 구성된다.

사용자 인터페이스 에이전트는 사용자가 사용할 수

있는 표준 인터페이스를 제공하고, 사용자가 요구하는 질의 조건의 수집과 수행된 질의 결과를 사용자 인터페이스 에이전트에 제공하는 역할을 수행한다.

질의 관리 에이전트는 사용자 인터페이스 에이전트를 통해서 전달받은 사용자의 질의 조건을 이용하여 사용자 질의를 생성하고 관리하는 역할을 수행한다. 이에 필요한 표준 정보와 매핑 정보는 XMDR 관리자에게 요청하고, 메타-토픽 맵을 생성하기 위한 생성 정보는 토픽 맵 관리자를 통한다. 이 에이전트는 표준 질의, 로컬 질의, 수집 결과에 대한 토픽 맵의 구조를 생성하는 역할을 수행한다.

4.1.2 XMDR 계층(XMDR Layer)

이 계층은 XMDR 관리자, 토픽 맵 관리자, 저장소로 구성되며 각 부분은 다음과 같다.

XMDR 관리자는 XMDR 제공자(XMDR Provider)와 결과 수집기(Collector)로 구성된다. XMDR 제공자는 XMDR을 관리하고, 사용자 인터페이스 에이전트에서 요구하는 표준 정보를 제공하며, 질의 관리 에이전트에서 요구하는 표준과 로컬 사이의 매핑 정보를 추출하여 제공하는 역할을 수행한다. 즉, 이 관리자는 스키마의 구조적 이질성을 해결하기 위해 XMDR을 접근하고 관리하는 요소이다. 다음으로 결과 수집기는 질의 관리 에이전트 레거시 시스템에서 검색된 결과를 프록시 DB에 저장하는 역할을 담당한다.

토픽 맵 관리자는 토픽 맵을 관리하는 토픽 맵 제공자(TopicMap Provider)와 토픽 맵을 생성하는 생성자(Generator)로 구성된다. 토픽 맵 제공자는 저장소에 구축된 메타-토픽 맵 관리를 관리하고, 키워드 또는 검색어를 기준으로 메타-토픽 맵 생성을 위해 필요한 정보를 질의 관리 에이전트에게 제공한다. 다음으로 생성자는 검색의 결과가 저장된 프록시의 정보를 이용하여 토픽 맵 구조에 따라서 토픽 맵을 생성하는 요소이다.

저장소는 제안된 시스템에서 가장 핵심에 해당하는 부분이다. 이는 메타데이터의 이질성을 해결하기 위한 XMDR, 토픽 맵을 구축하기 위한 메타 정보를 저장하는 메타-토픽 맵, 검색된 결과를 일시 보존하기 위한 프록시 DB로 구성된다.

XMDR은 레거시 시스템의 데이터베이스를 통합하기 위한 메타데이터의 구조적 이질성과 의미적 이질성을 해결하기 위한 온톨로지로 구성되어 있으며, 이는 관

련연구에서 살펴보았다. 메타-토픽맵은 토픽맵을 구축하기 위한 정보를 관리하는 것으로 3장에서 다루었던 부분이다. 프록시는 각 레거시 시스템에서 검색된 결과를 저장하는 역할을 수행한다.

4.1.3 레거시 시스템 계층(Legacy Layer)

본 논문에서 레거시 시스템(또는 레거시)은 기존에 구축되어 사용되는 데이터베이스 시스템으로 가정한다. 이 레거시 시스템에 구축된 기존의 데이터베이스의 메타데이터의 수정 없이 메타데이터와 XMDR의 표준 메타데이터 간의 매핑만으로 사용할 수 있다.

이 계층에서는 레거시 시스템의 데이터베이스에 적합한 질의를 작성하기 위한 래퍼와 기존 시스템으로 구성된다. 기존의 시스템은 래퍼만 설치될 뿐이며, 추가되는 변경사항은 없다.

래퍼는 로컬질의를 생성하기 위한 파싱이 주된 역할이다. 인터페이스 계층의 쿼리 관리 에이전트는 래거시에게 XML으로 구성된 질의를 전송한다. 이 XML 문서를 파싱하여 래거시의 데이터베이스에 적합한 질의로 변환시킨다.

4.2 질의 처리 과정

질의문을 처리하는 과정은 토픽맵을 이용하여 표준 스키마정보를 생성하는 토픽맵 질의문과 각 래거시 시스템에 보내어 질로컬 질의문으로 나눌 수 있다.

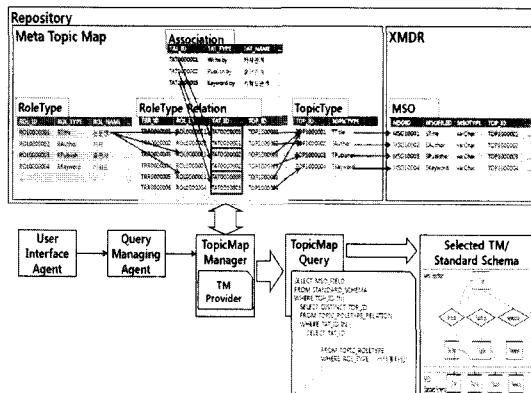


그림 6. 사용자 입력을 통한 토픽맵 구조 생성과정
Fig 6. process of creating TopicMap using
User input

4.2.1 토픽맵 구조 생성

사용자 입력을 통한 토픽맵 구조 생성과정은 그림 6과 같다. 토픽맵 생성과정을 설명하면 다음과 같다.

- 사용자 인터페이스 에이전트 - 사용자가 요청한 검색필드와 검색어를 질의 관리 에이전트에 전달한다.
 - 질의 관리 에이전트 - 사용자 요청에 따라 검색필드와 검색어를 받아 사용자 질의를 생성하여 토픽맵 관리자의 토픽맵 제공자에 전달한다.
 - 토픽맵 제공자 - 사용자 질의에 따라 저장소의 메타-토픽맵과 XMDR의 MSO정보를 이용하여 토픽맵 질의를 생성하며, 생성된 토픽맵 질의를 실행하여 토픽맵 구성정보 및 선택된 표준 스키마정보를 생성한다.

4.2.2 로컬 질의용 XML 변환

그림 7은 각 레거시 시스템에 보내어질 로컬 질의문 생성과정을 나타낸 것이다. 로컬 질의문 생성과정을 설명하면 다음과 같다.

- 사용자 인터페이스 에이전트에서 로컬 질의문을 만든다고 요청을 하면, 질의 관리 에이전트가 사용자 질의문을 생성해 XMDR 관리자의 XMDR 제공자에게 전달한다.
 - XMDR 관리자의 XMDR 제공자는 사용자 질의문을 통해 저장소에 저장되어 있는 XMDR의 MSO, InSO, ML 정보를 가져오게 된다.

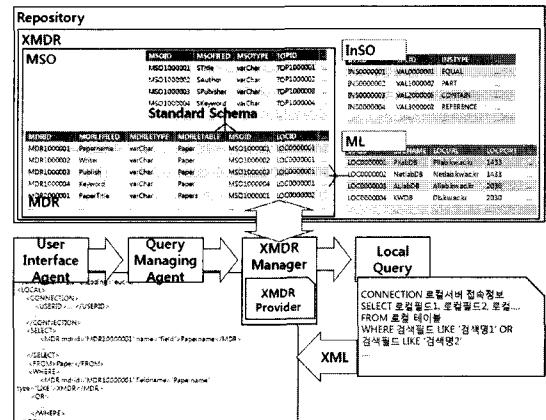


그림 7. 로컬 질의 문 생성과정
Fig. 7. Process of Create Local Query

- XMDR 제공자는 가져온 MSO, InSO, ML 정보를 이용하여 사용자 조건에 맞는 로컬 질의문을 생성하게 되며 이것을 각 레거시 시스템에 전달할 수 있게끔 XML 문서로 변환 생성하게 된다.

4.3 서비스 운영과정

4.3.1 서비스 요청

서비스 요청 흐름 과정을 도식화한 그림 8과 같다. 서비스의 진행순서에 따라 작업의 흐름은 다음과 같다.

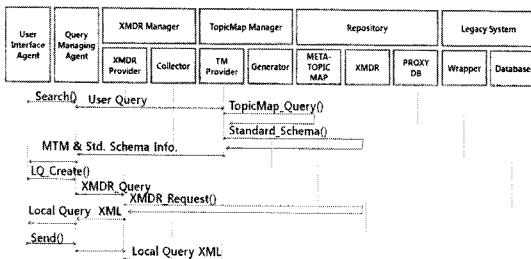


그림 8. 서비스 요청
Fig 8. Process of Service Request

사용자 인터페이스 에이전트에서 사용자가 검색을 요청하면, 질의 관리 에이전트를 통하여, 토픽맵 제공자를 이용한 다음, 토픽맵 구성정보와 표준스키마 정보를 가져와 사용자 인터페이스 에이전트를 통해 보여주며, XMDR 제공자를 통해 XMDR 정보를 가져와 로컬 질의문을 생성하여 사용자 인터페이스 에이전트를 통해 사용자에게 보여주며, 최종적으로 XMDR 제공자가 각 레거시 시스템의 래퍼에게 로컬 질의문 XML을 전송하게 된다.

- Search() - 사용자 인터페이스 에이전트를 통해 사용자가 검색을 요청하면 Search()가 동작하여, 질의 관리 에이전트에서 사용자 질의문을 생성하여 토픽맵 제공자에게 전달하는 역할을 한다.
- TopicMap_Query() - 토픽맵 제공자의 첫 번째 동작으로, 저장소의 메타-토픽맵을 조회하여 토픽맵 구성정보를 구성하는 역할을 한다.
- Standard_Schema() - 토픽맵 제공자의 두 번째 동작으로, 토픽맵 구성정보가 완료되면, 그 정보를 이용하여 저장소의 XMDR에서 필요한 표준 스키마 정보를 가져오는 역할을 한다.

- LQ_Create() - 토픽맵 제공자로부터 토픽맵 구성정보와 표준스키마 정보를 가져오면, 사용자가 확인 후, LQ_Create()를 요청하면, XMDR 제공자에게 로컬 질의문 생성 명령을 전달한다.

- XMDR_Request() - 로컬 질의문 생성 명령을 받은 XMDR 제공자는 XMDR_Request()를 통해 로컬 질의문 생성에 필요한 XMDR의 MSO, ML, InSo 정보를 이용하여 각 레거시 시스템에 맞는 로컬 질의문을 생성하여 XML 문서 형식으로 변환한다.
- Send() - 사용자가 생성된 로컬 질의문을 확인하면, Send()를 실행하여 생성된 로컬 질의문 XML 문서를 XMDR 제공자를 통해 각 레거시 시스템의 래퍼에 전달하는 역할을 한다.

4.3.2 서비스 응답

서비스 응답 흐름 과정은 그림 9와 같다. 서비스의 진행순서에 따라 작업의 흐름은 다음과 같다. 서비스 요청에 따라 로컬 질의문 XML을 받은 래퍼는 XML 문서를 이용하여 데이터베이스에 질의를 요청하고, 요청의 결과를 래퍼에게 전달한다. 래퍼는 결과 값을 받으면 XML 문서로 변환하여, XMDR 관리자의 수집기가 결과 XML 문서를 받아 분석하여 저장소의 프록시DB에 저장하고, 저장이 완료되면 토픽맵 관리자의 생성자가 프록시DB에 저장되어 있는 결과정보를 이용하여 최종 토픽맵을 만들어서 사용자 인터페이스 에이전트를 통해 보여주게 된다.

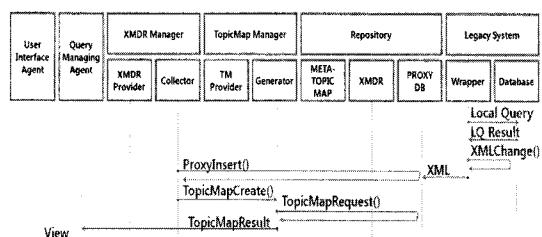


그림 9. 서비스 응답
Fig 9. Process of Service Response

- XMLChange() - 각 레거시 시스템의 래퍼에 XML 문서가 도착하면, 래퍼는 XML을 이용하여 데이터베이스에 로컬질의를 하게 되며, 질의 결과를 다시 래퍼가 받으면 XMLChange()를 통해, 결과물을 XML

문서로 변환하게 된다.

- **ProxyInsert()** - XMLChange()가 완료가 되면 XMDR 관리자의 수집기는 ProxyInsert()를 이용하여 각 레거시 시스템에서 만들어진 결과 XML을 수집하여, 저장소의 프록시에 결과물을 저장을 한다.
- **TopicMapCreate()** - 프록시에 결과물이 저장이 완료 되면, XMDR 관리자의 수집기는 TopicMapCreate()를 통해 토픽맵 생성 명령을 토픽맵 관리자의 생성자에게 전달한다.
- **TopicMapRequest()** - 토픽맵 생성 명령을 받은 XMDR 관리자의 수집기는 TopicMapRequest()를 통해 프록시DB에 있는 결과물을 이용하여 최종 토픽맵을 생성하여 사용자 인터페이스에 이전트에 전달하여 보여주게 된다.

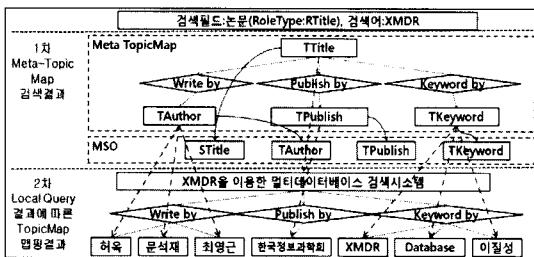


그림 10. 검색 과정 사례

Fig 10. Case of Search process

V. 시스템 적용

본 시스템의 구현환경은 Windows 2003 Server에서 Visual C#.NET, MS-SQL 2005, Oracle 8i를 이용하여 수행하였으며, 적용사례로는 논문 및 연구실적 관리 시스템으로 하였다.

인터페이스 및 검색 결과 화면은 그림 11와 같다. 검색 방법은 지식검색과 키워드 검색이 있으며, 키워드 검색시 검색필드와 검색조건 등을 입력하여 검색할 수가 있다. 일단 검색을 하게 되면, 토픽맵 구성정보와, 선택된 MSO의 표준 스키마 정보가 나타나게 된다. 그리고 원하는 메타로케이션 정보를 선택하여, 로컬 질의문을 뷰어를 통해 보여주게 된다. 마지막으로 Send 버튼을 누르면 각 레거시 시스템에 생성된 로컬 질의문 XML을 전

송하게 되며, 프록시에 그 결과 값이 쌓이면, 토픽맵 구성정보와 맵핑하여 그림11의 좌측아래 트리처럼 토픽맵이 완성된다.

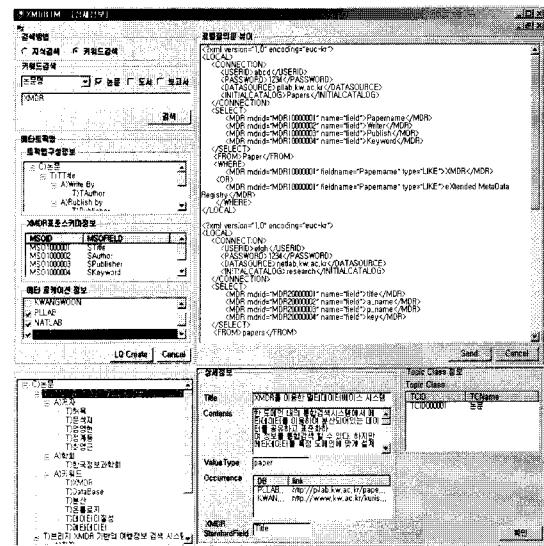
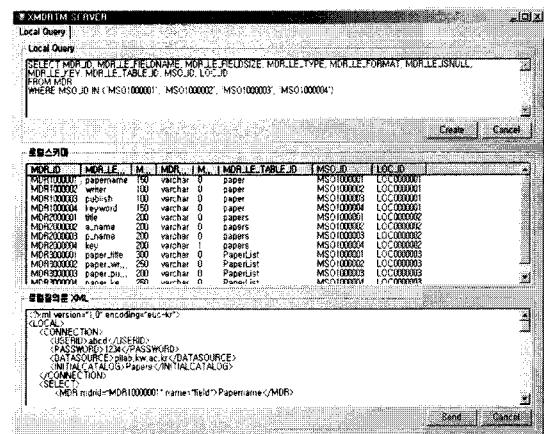
그림 11. 검색 인터페이스 및 검색 결과
Fig 11. search Interface and search result그림 12. 로컬 질의문 생성 화면
Fig 12. Display of Create Local query

그림 12는 각 레거시 시스템에 보내어질 로컬 질의문을 생성하는 화면이다. 먼저 첫 번째, 선택된 표준스키마의 ID를 이용하여 각 레거시 시스템의 로컬 스키마 정보

를 불러오는 질의문을 생성하여 로컬 스키마 정보를 조회한다. 두 번째, 그 조회 결과를 이용하여, 각 레거시 시스템에 보내어질 로컬 질의문 XML를 생성하여, 각 레거시 시스템에 보내주게 된다. 이에 대한 전반적인 흐름을 표현하면 그림 10과 같다.

VI. 결론

본 논문은 레거시 시스템들을 수정 없이 통합하여 검색하는 방안으로 XMDR과 토픽맵의 기술을 적용했다. 또한 토픽맵이라는 고정된 형태의 지식이 아니라 사용자의 요구인 키워드에 따라 토픽맵을 구축할 수 있도록 메타-토픽맵을 제안했다.

본 논문의 장점은 XMDR을 기반으로 레거시 시스템의 메타데이터 이질성을 해결하였다. 사용자는 레거시 시스템의 스키마정보에 대해서 알지 못하더라도 로컬의 데이터베이스를 사용하는 것과 같이 접근할 수 있도록 XMDR을 통한 위치투명성을 제공한다. 추가적으로 계층적 지식 표현에 의한 지식 검색의 부자연스러움을 해결하기 위해 토픽맵의 개념을 토입하여 다양한 검색이 가능하도록 하였으며, 메타-토픽맵과 XMDR의 연결 가능성을 확인할 수 있었다. 따라서 전통적인 색인 방법을 사용하는 모든 지식 관리 시스템에서의 정보 관리 및 검색을 위한 데이터 모델로 사용할 수 있으며, 기존 지식 관리 시스템 간의 통합도 가능해진다.

본 연구는 앞으로 XMDR의 메타데이터와 토픽맵의 결합을 위한 방안, 검색된 결과에 대한 일관성 유지 방법, 그리고 프록시DB 접근의 효율성을 향상하기 위한 방안에 대해 더욱 연구할 필요성이 있다.

참고문헌

- [1] Members of the Topicmap.org Authoring Group, "XML Topic Maps(XTM) 1.0", <http://www.topicmaps.org/xtm/>, 2001.8.
- [2] 오삼균, "Topic Maps 응용 표준 및 활용 가이드라인 개발", 한국전자거래진흥원, 2003.10.
- [3] 박여삼, 장옥배, 한성국, "X-TOP: 레거시 시스템상에 서 온톨로지 구축을 위한 토픽맵 플랫폼의 설계와

구현", 한국정보과학회, Vol.14, No.2, pp.130-142, 2008. 4

- [4] Kevin D. Keck and John L. McCarthy, "XMDR: Proposed Prototype Architecture Version 1.01", <http://www.XMDR.org/>, February 3, 2005.
- [5] 문석재, 정계동, 최영근, "분산 데이터 상호운영을 위한 SQL/XMDR 메시지기반의 Wrapper를 이용한 데이터 허브 시스템", 한국해양정보통신학회, Vol.11, No.11, p.2047-2058, 2007
- [6] Ray gates, "Introduction to MDR-Tutorial on ISO/IEC 11179", Metadata Open Forum 2004, May 17, 2004. 5. 17.
- [7] Ditcheva, B., Dicheva, D., "Visual Browsing and Editing of Topic Map-Based Learning Repositories.", Lecture notes in computer science, v.4438, p. 44-55, 2007.
- [8] Steve Pepper, "The TAO of Topic Maps. In Proceedings of XML Europe 2000", Paris, France, 2000. <http://www.ontopia.net/top-icmaps/materials/rdf.html>

저자소개



허 육(Uk Heo)

2002년~2005년 두원공과대학 컴퓨터(전문학사)
2006년~2007년 (주)어뉴텍코리아
개발부 사원

2006년~2007년 평생교육진흥원 학점은행제 컴퓨터
공학과(학사)
2007년~현재 광운대학교 석사과정
※ 관심분야: 웹서비스, 데이터베이스, 프로그래밍언어



황 치 곤(Chi-gon Hwang)

1995년 창원대학교 경영학과
(학사)
2004년 광운대학교 정보통신학과
(공학석사)

2008년 ~ 현재 광운대학교 컴퓨터과학 박사과정
2006년 ~ 현재 (주)인찬 연구원
※ 관심분야: 웹서비스, XMDR, 그리드컴퓨팅, 이동에
이전트, 상호운용



정 계 동(Kye-dong Jung)

1985년 광운대학교 전자계산학
(이학사)
1992년 광운대학교 산업정보학
(이학석사)

2000년 광운대학교 컴퓨터과학(이학박사)
1993년 ~ 2004년 광운대학교 정보과학원 교수
2005년 ~ 현재 광운대학교 교양학부 교수
※ 관심분야: XML 분산시스템, 분산 컴퓨팅기술,
이동에이전트



최 영 근(Young-keun Choi)

1980년 서울대학교 수학교육과
(이학사)
1982년 서울대학교 계산통계학과
(이학석사)

1989년 서울대학교 계산통계학과(이학박사)
1982년 ~ 현재 광운대학교 컴퓨터과학과 교수
1992년 ~ 2000 광운대학교 전산정보원 원장
2002년 ~ 2005 광운대학교 교무연구처장
※ 관심분야: 객체지향 설계, 분산시스템, 이동에이전트, 상호운용