

분산 데이터 상호 운용을 위한 XMDR 메시지 기반의 하이브리드 에이전트를 이용한 데이터 허브 시스템

문석재⁰ 엄영현 정계동 최영근
광운대학교 컴퓨터과학과
{msj1568, class76, gdchung, ygchoi}@kw.ac.kr

Data hub system based on XMDR message using Hybrid Agent for distributed data interoperability

Seok-Jae Moon⁰, Young-Hyun Eum, Kye-Dong Jung, Young-Keun Choi
Department of Computer Science, Kwangwoon University

요 약

분산 데이터를 상호 운용하기 위해서는 공유되는 정보가 효율적으로 처리 및 관리되어야 한다. 특히, 레거시 시스템과 같이 이질성을 내포하고 있는 환경에서 협업을 위한 상호 운용성의 확보가 효율적인 관건이다. 따라서 본 논문에서는 레거시 시스템간의 데이터 공유 및 교환에서 발생하는 의미적 상호 운용성의 문제점을 극복하는 XMDR 메시지 기반의 하이브리드 에이전트를 이용한 데이터 허브 시스템을 제안한다. 이 시스템은 데이터 협업 시 실시간으로 변화하는 데이터를 일관성 있게 유지하기 위해서 질의 변환 방법인 메시지 사상 기법을 제시하여 이용한다. 이는 레거시 시스템들 간의 협업에 필요한 데이터를 공유 및 교환하는데 실시간으로 변화하는 데이터를 일관성 있게 유지한다. 그리고 통합 검색 시 단일 인터페이스를 제공하여 각 시스템의 독립성을 유지하면서 데이터의 투명성과 가용성을 향상 시킬 수 있다.

1. 서 론

분산 데이터 상호 운용을 하기 위해서는 공유되는 정보가 효율적으로 처리 및 관리되어야 한다. 일반적으로 기업 내의 다양한 정보들은 산발적으로 분산되어 있거나 동일한 정보가 서로 다르게 표현되는 경우가 발생하게 된다. 하지만 각 기업들은 회사 내부에서 업무를 확장하는데 정보가 분산되어 있고, 동일한 정보가 서로 다르게 표현되는 문제가 발생함에도 불구하고 데이터 통합이 필요하게 된다[2]. 이 데이터 통합은 기업의 각 조직과 주요 업무, 핵심 애플리케이션으로부터 발생하는 데이터 소들을 표준 규칙과 메타데이터를 이용하여 중복을 제거하고 오직 단일의 데이터를 정확하게 제공하는 데에서 출발한다[3]. 특히 이 기종 시스템이나 다양한 애플리케이션에서 나오는 대량의 데이터들에 종류와 형식에 구분 없이 호환이 가능하고, 지속적으로 정확한 정보를 실시간으로 동기화하여 제공해야 하는 것이 관건이다[1].

본 논문에서는 기존 레거시 시스템을 유지하면서 정보 공유 및 통합 검색을 할 수 있는 데이터 허브 시스템을 ISO/IEC 11179에서 제안한 XMDR을 이용하여 구축한다[4]. 본 논문에서 제안하는 시스템은 크게 5가지 범주의 서비스 영역으로 분리된다. 첫 번째, 정보 접근의 적시성을 제공한다. 이는 기업 내 외부에 흩어져 있는 서로 다른 시스템들의 하나의 인터페이스를 통해서 정보를 공유할 수 있게 한다. 두 번째, 데이터 허브의 핵심 역할 중 하나로 단일 뷰어를 제공하여 기업 정보의 전사 컨센서스를 확보한다. 다시 말해, 동일한 의미와 동일한 표현 형식으로 제공된다는 것이다. 세 번째, 데이터의 실시간 양방향성은 데이터 허브의 허브가 의미하는 것처럼, 허브 앤 스포크라는 정보 흐름의 양방향성을 제공한다. 네

번째, 체계화된 규칙 기반의 데이터 정제 및 관리를 제공한다. 정보의 전사 공유 환경을 제공하기 위해서는 자동화로 관리 되어야 한다. 다섯 번째, 외부 정보의 활용으로 급변하는 시장 환경에서 유연성을 갖춘 데이터 허브 시스템을 구축한다. 본 논문에서 제안한 시스템은 데이터 협업 시 실시간으로 변화하는 데이터를 일관성 있게 유지하기 위한 질의 변환 방법으로 하이브리드 에이전트를 이용한 XMDR 메시지 사상 기법을 제시하여 적용하였다. 이는 레거시 시스템들 간의 협업에 필요한 데이터를 상호 운용하는데 데이터를 일관성 있게 유지할 수 있었으며, 정보 통합 검색 시 단일 인터페이스를 제공하여 각 시스템의 독립성을 유지하면서 데이터의 투명성과 가용성이 향상된다. 그로 인하여 분산 시스템 프레임워크상의 이질성을 극복하기 위해서 다량의 자원을 소모할 필요가 없게 되었고, 협업을 지원하기 위한 시스템 환경은 실시간 데이터의 수집을 지원하고 데이터의 의미적 연관성을 고려한 검색이 보다 효율적으로 활용될 수 있었다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 분산데이터 상호 운용에 관한 관련연구를 기술한다. 3장에서는 XMDR 설계 대해 기술한다. 4장에서는 XMDR 메시지 기반의 하이브리드 에이전트 이용한 데이터 허브 시스템을 기술한다. 5장에서는 시스템 적용에 대해 기술하고, 6장에서는 결론 및 향후 연구에 대해서 기술한다.

2. 관련연구

분산 데이터 상호 운용은 이용자 측면에서 볼 때 다양한 출처에서 생성되는 정보 자원을 성공적으로 검색하고 그 결과를 확인할 수 있게 하는 것이라 할 수 있다. 시스템 관점에서는 두 개의 이상의 시스템이 정보를 교환

하고 교환된 정보를 특별한 노력 없이 이용할 수 있게 하는 기능, 서로 다른 데이터를 사용하는 시스템들이 각각의 데이터를 이해할 수 있는 기능, 또는 메타데이터 스키마에 상이한 어휘로 규정되는 기술 요소들의 의미를 이해할 수 있는 기능이라 할 수 있다. 데이터의 상호 운용을 확보하기 위한 방법으로는 크게 자원을 하나의 표준적인 메타데이터로 통합하여 표현하는 방법, 자원의 특성을 감안하여 다양한 메타데이터 형식과 기술 구조를 인정하고 상호 매핑을 통해 해결하는 방법, 그리고 메타데이터 온톨로지, 메타데이터 레지스트리에 의한 해결 방법의 세 가지를 들 수 있다. 하나의 메타데이터로 통합시키는 방법은 모든 형태의 네트워크 자원을 하나의 표준적인 메타데이터로 표현하는 것이 가장 이상적이라는 관점에서 출발한 것이다. 다양한 정보자원과 메타데이터를 하나의 틀 안에서 통합하여 조직할 수 있는 가장 효율적인 메타데이터 포맷을 선정하고, 이를 표준적인 통합 메타데이터 포맷으로 사용하고 있는 것으로 MARC와 더불어 코어가 대표적이다. 메타데이터의 매핑은 정보자원의 특성을 감안하여 다양한 메타데이터의 형식과 기술 구조를 인정해야 한다는 관점에서 데이터 상호운용의 문제점을 해결하고자 하는 형식이다. 오늘날 각기 다른 기술 구조를 가진 다양한 데이터를 상호운용성의 입장에서 통합하기 위한 연구가 이루어지고 있으며, 상호참조 테이블 방식과 범용 메타데이터의 통합 방식이 있다.

3. XMDR(eXtended Metadata Registry) 설계

본 논문에서의 XMDR은 ISO/IEC 11179에서 제안한 정보 공유 교환을 위한 표준인 MDR과 정보의 효율적인 이용을 위한 온톨로지를 포함하여 확장한 개념으로서, 현재 많은 연구가 진행 중에 있다. 특히 ISO/IEC 11179의 3부에서는 공유 데이터의 관리를 위한 메타 모델이 제시되었는데, 메타 모델은 의미적인 내용과 분산된 환경하의 사용자들이나 정보처리 시스템간의 공유되는 데이터 요소의 구분을 위한 표준과 정보를 제공하고 있다. 본 논문에서는 데이터 허브 시스템을 구성하는 레거시 시스템들의 데이터베이스를 기반으로 MDR을 구성하며, 데이터 상호운용에 효율적인 이용을 위하여 온톨로지를 구축하였다. 데이터 허브 시스템에서 협업을 위한 정보의 표준 메타데이터 요소는 표준 온톨로지(standard ontology)를 통해 구축하였으며, 협업에 참여하는 레거시 시스템들의 실질적인 데이터베이스에 접근하기 위한 정보를 위치 온톨로지(location ontology)에 구축하였다. 이러한 온톨로지와 MDR을 바탕으로 XMDR을 설계하였으며, 이질적인 컴퓨팅 환경에서 사용이 가능하도록 XML로 구축되었다. 또한 데이터 허브 시스템에서 협업에 필요한 모든 데이터의 이동은 위치 온톨로지서 제시한 데이터 속성에 기반 하여 XML을 이용한다. 따라서 데이터 허브 시스템을 구성하는 레거시 시스템들의 구조 변경이나 메타데이터의 의미 변경 없이 협업에 참여할 수 있도록 하였다. 본 논문에서 제안한 XMDR은 (그림1)과 같이 위치 온톨로지와 표준 온톨로지, 그리고 MDR의 명세 및 연관관계를 정의한다. 먼저 데이터 허브 시스템

을 구성하는 레거시 시스템들의 데이터베이스를 메타데이터 스키마 정보를 바탕으로 위치 온톨로지를 구축한다. 위치 온톨로지는 레거시 시스템들의 데이터베이스를 접근하기 위한 것으로 위치 식별을 위한 DBNAME, LOCID와 위치 정보인 URL, PORT, ID, PASS등의 데이터베이스의 물리적인 속성을 갖는다. 이는 데이터의 효율적인 접근을 위하여 필요하다.

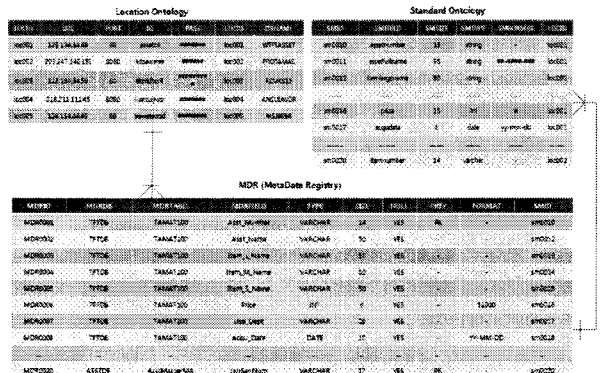


그림1. 분산 데이터 상호 운용을 위한 XMDR 구성 개념

다음은 데이터의 공유 및 교환을 위한 표준 요소를 설정하는 표준 온톨로지를 구축한다. 표준 온톨로지는 협업을 위한 데이터베이스의 스키마들을 대표하는 메타데이터로 의미적인 내용과 데이터 요소의 구분을 위한 표준을 제시한다. 각 레거시 시스템에서 사용하던 데이터의 이질성을 극복하기 위하여 표준 용어와 자료 형, 크기, 표현 방법에 대하여 제시한다. 특히 표준 용어는 데이터의 의미적 이질성을 해결하기 위하여 명확한 용어를 사용한다. 위치 온톨로지와 표준 온톨로지를 바탕으로 분산 데이터의 정보 공유와 교환을 위해 메타데이터 레지스트리를 구축한다. MDR은 ISO/IEC 11179-3에서 제안한 데이터의 속성 명세를 따른다. 데이터의 기본 속성은 식별속성, 정의속성, 관계속성, 표현속성으로서 명세는 다음과 같다.

- 식별속성 : 데이터 요소의 식별을 위한 속성 (MDRID).
- 정의속성 : 데이터 요소의 의미를 갖는 속성 (MDRFIELD).
- 관계속성 : 데이터 요소들 사이 또는 데이터 요소와 개체의 관계를 나타내는 속성 (MDRTABLE, MDRDB).
- 표현속성 : 데이터 요소의 표현방식에 따른 속성 (TYPE, SIZE, NULL, KEY, FORMAT)

식별용 속성인 MDRID는 공유되는 데이터들을 식별하기 위한 것으로, 레거시 시스템의 데이터베이스에서 정의되는 필드들을 식별할 때 사용된다. 정의용 속성인 FIELD는 각 시스템의 데이터베이스 스키마에서 정의된 필드를 의미하며, 관계용 속성으로서 테이블과 DB 정보를 필요로 하며, 이는 복수의 데이터를 하나의 XMDR에 구성하기 위한 것으로 TABLE과 DBNAME이 있다. 또한 표현

속성은 데이터 타입과 길이, 널 값의 유무, 키, 값, 그리고 표현 방식을 나타낸다. 정의된 MDR과 온톨로지를 바탕으로 구성된 XMDR을 이용하여 효율적인 데이터의 공유 및 교환을 수행할 수 있다. 이는 협업된 데이터를 수집할 때, 필요한 글로벌 질의를 작성하는데 이용된다. 정의된 위치, 표준 온톨로지를 바탕으로 구성된 XMDR을 이용하여 효율적으로 데이터의 공유 및 교환을 수행할 수 있다. XMDR은 데이터 허브 시스템 구성을 위한 레거시 시스템들의 데이터 스키마의 재구성이나 변경 없이 사용이 가능하다.

4. XMDR 메시지 기반의 하이브리드 에이전트를 이용한 데이터 허브 시스템

4.1 시스템 개요

본 논문에서 제안한 시스템의 개요는 (그림2)와 같다. 데이터 허브 시스템은 공동 작업을 위하여 참여하는 레거시 시스템들로 구성된다. 공동 작업은 데이터 공유 및 교환, 통합 정보 검색 등의 작업으로서, 활용 목적에 따라 협력하는 공동 작업을 수행한다.

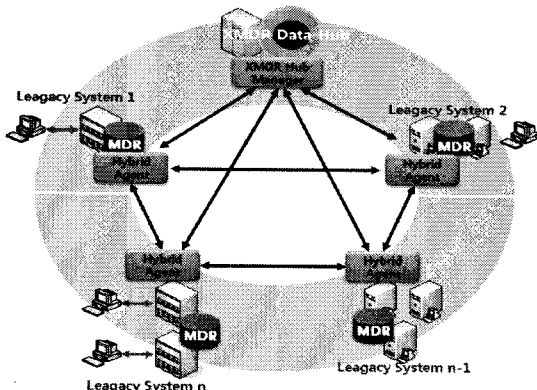


그림 2. 데이터 허브 시스템 개요

허브 시스템을 형성하는 노드들은 레거시 시스템들로서 메시지 변환 미들웨어인 하이브리드 에이전트를 갖추어야 한다. 하이브리드 에이전트를 이용함으로써 커뮤니티 구성으로 인한 새로운 수정작업은 필요하지 않는다. 이는 데이터의 공유 및 교환, 통합 정보 검색 서비스를 제공한다. 데이터의 공유 및 교환, 통합 정보 검색 서비스를 이용하는 웹이나 응용 프로그램에서 서비스를 요청하면, (그림2)처럼 하이브리드 에이전트를 통하여 각 레거시 시스템으로 메시지를 통하여 필요한 데이터를 요청한다. 처음 데이터를 요청하는 레거시 시스템에서 하이브리드 에이전트를 이용하여 두 가지의 작업 수행을 한다.

4.2 XMDR 메시지 구조

XMDR 메시지는 협업에 참여된 한 레거시 시스템에서 본 논문에서 제시한 XMDR에서 필요한 위치 및 표준 온톨로지, DML, 제약사항 정보 등을 참조하여 레거시 시스템으로부터 데이터를 공유 및 교환하기 위한 메시지로

다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
<XMDR>
  <GLOBAL>
    <Location>
      <LOC id="loc001">128.134.64.49</LOC>
      <DBSERVER>WTFASSET</DBSERVER>
      <PORT>80</PORT>
      <ACCESS id="assetcd" pass="#####" />
    </Location>
    <SELECT>
      <SMID id="sm0010" name="field">ProductCode</SMID>
      <SMID id="sm0011" name="field">ProductName</SMID>
      <SMID id="sm0012" name="field">ProductDate</SMID>
      <SMID id="sm0016" name="field">ProductPrice</SMID>
    </SELECT>
    <FROM>SO_TABLENAME</FROM>
    <WHERE id="sm0010" fieldname="ProductCode" type="equal">1100324506</WHERE>
    <WHERE id="sm0011" fieldname="ProductName" type="like">Monitor 17</WHERE>
    <WHERE id="sm0012" fieldname="ProductPrice" type="equal">650000</WHERE>
  </GLOBAL>
</XMDR>
```

그림 3. XMDR 메시지 구조

XMDR 메시지는 상이한 레거시 시스템간의 데이터 상호운용에 정의된 XML 기반으로 (그림3)과 같은 구조를 지닌다. 이 메시지는 <XMDR>이라는 하나의 루트요소를 가진다. 메시지가 포함 하고 있는 정보는 크게 두 가지 구성 요소로 나누어 볼 수 있다. 구성 요소로는 대상 데이터 요소들을 유일하게 표현하기 위한 네임스페이스 부분, 데이터를 상호운용 할 수 있는 질의를 표현하는 <GLOBAL>부분이 있다. 네임스페이스 부분은 MDR의 위치, 표준 온톨로지 요소와 메타데이터스키마의 데이터 요소들의 사용하는 네임스페이스를 기술한다. 이를 통해 다른 메타데이터스키마에서 사용하는 데이터 요소들과의 중복을 방지한다. <GLOBAL>는 XMDR에서 정의된 위치, 표준 온톨로지, DML요소, 제약 사항을 글로벌 질의를 구성하는데 필요한 데이터 스키마 정보이다. (그림4)에서 <Location>은 레거시 시스템의 접근 및 실제 데이터베이스의 컨택 정보이다. <SELECT>, <FROM>, <WHERE>은 글로벌 쿼리를 의미하는 것으로, 데이터의 공유 및 교환을 위한 데이터베이스의 스키마들을 대표하는 표준 요소로서, 로컬 질의로 변환될 때 매핑 척도가 되는 정보이다.

4.3 질의 사상 매커니즘

데이터 공유 및 교환 즉 데이터 상호운용을 하기 위해 협업 되어 있는 각기 레거시 시스템들마다 질의문을 전송해야 하는 필요가 발생한다. 이는 XMDR에 구축된 메타데이터 스키마 정보를 참조하여 통합적인 글로벌 질의를 생성하여 XMDR 메시지로 구성된다. 이는 EDW, EAI와 같이 특정 서비스 어플리케이션을 제공하기 위해서 반드시 공통적인 데이터 이동이 요구된다. 하지만 각 레거시 시스템마다 스키마 정보가 이질적이기 때문에 글로벌 질의문이 필요로 하게 된다. XMDR을 참조하여 글로벌 질의가 생성된 후, XMDR 메시지 구조로 하이브리드 에이전트를 통해 각 레거시 시스템의 상주 에이전트에 전송된다. 이 메시지는 해당 레거시 시스템의 데이터베이스에 맞는 질의로 변환시켜야 할

필요가 있다. (그림4)는 XMDR 메시지인 글로벌 질의를 로컬 질의로 사상(변환)하는 과정이다.

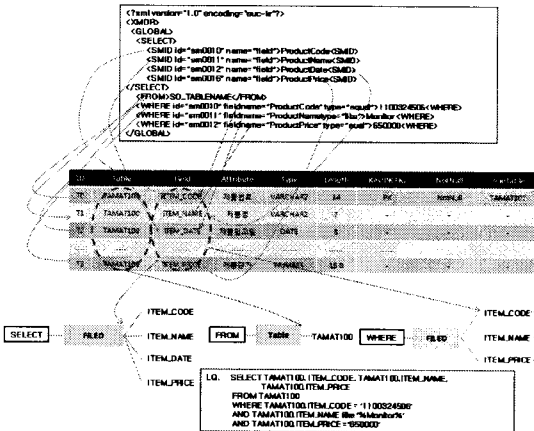


그림 4. 글로벌 질의를 이용한 로컬 질의로 사상(변환) 과정

레거시 시스템의 하이브리드 에이전트에서 글로벌 질의를 파싱하여 레거시 시스템의 실질적인 테이블 스키마 정보와 상호 매칭하여 데이터베이스에 맞는 질의로 변환된다.

예를 들어, 글로벌 질의의 <SELECT> 태그에서 id가 sm0011은 표준메타데이터가 ProductName이다. 이 스키마는 테이블에서 Field에 ITEM_NAME에 해당하므로 아래의 SELECT-FIELD의 매칭된다. <FROM> 태그는 각각의 <SELECT>마다 스키마 테이블 정보에서 Table에 TAMAT100에 해당하므로, 아래의 FROM-Table의 매칭된다. 또한 테이블 정보가 두 개 이상의 경우에는 join 관계가 성립하므로, Key값을 참조하여 매칭 된다.

<WHERE> 태그는 두 가지의 경우로 분리되는데 'equal'과 'like'로 구분된다. <WHERE> 태그를 역시 스키마 테이블 정보의 Table값과 매칭하여 WHERE-FIELD에 매칭한다. 그림5와 같이 질의 사상(변환) 과정을 통해 LQ와 같은 로컬 질의로 변환되는 것이다.

4.4 하이브리드 에이전트

제안된 하이브리드 에이전트 구조는 (그림5)에서와 같이 네트워크 계층, 시스템 계층, 서비스 계층, 데이터 계층의 4계층으로 구성된다. 각 계층은 데이터 그리드의 가상 커뮤니티를 구성하기 위한 관리 모듈과 데이터 그리드에서 제공하는 서비스 모듈로 이루어져 있다.

네트워크 계층은 데이터 그리드 환경을 구축하기 위한 네트워크를 형성하고, 이에 대한 관리를 담당한다. 시스템 계층은 레거시 시스템에 구성하기 위한 기본적인 정보를 관리하고, 제공하는 서비스에 대한 관리를 담당한다. 서비스 계층은 데이터 그리드에서 제공하는 서비스들에 대한 관리를 담당하며, 데이터 계층은 기존의 레거시 시스템에 독립적으로 존재하는 데이터들과 상호운용을 위하여 구축된 LMDR을

관리한다. 하이브리드 에이전트를 구성하는 각 계층의 관리 모듈의 기본적인 기능과 설명은 다음과 같다.

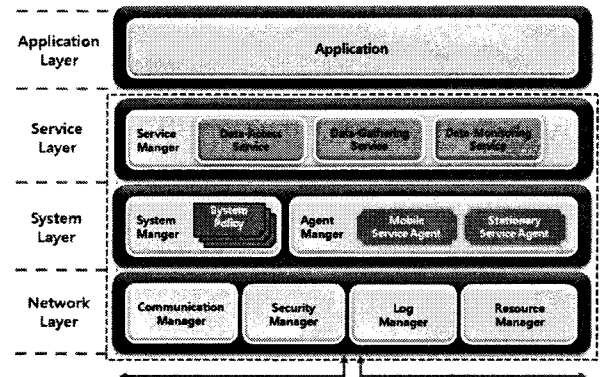


그림 5. 하이브리드 에이전트 미들웨어 구조

- 네트워크 계층 : 데이터 그리드 시스템의 네트워크 계층은 데이터 그리드를 구성하기 위한 네트워크 형성을 위한 계층이다. 시스템들의 비 동기적인 연결 요청과 서비스 요청을 위한 연결 요청을 처리하며, 연결 요청한 시스템이 그리드 상의 노드인지를 확인하는 기능을 담당한다. 또한 시스템에서 발생하는 모든 이벤트에 대하여 기록하며, 시스템의 자원 정보를 획득하는 기능을 담당하는 계층이다.

- 통신 관리자 : 통신 관리는 데이터 그리드 시스템들의 연결 요청에 대한 처리를 담당한다. 시스템들의 연결을 위하여 항상 대기 상태에서 통신 채널을 형성하며, 서비스 송수신을 담당한다. 서비스에 대한 송신 시에는 시스템을 확인 한 후, 에이전트 관리자에게 서비스를 요청한다. 서비스 수행 완료 후에는 완료 신호를 요청하는 하이브리드 에이전트 미들웨어에게 전달하는 기능을 담당한다. 또한 그리드 관리자에게 전송되는 시스템 감시 정보와 데이터 감시 정보를 전송하는 기능과 서비스 이주를 위한 관리 기능을 제공한다.

- 보안 관리자 : 하이브리드 에이전트 미들웨어는 순수 자바로 이루어져 있기 때문에 자바에서 지원하는 보안 모듈을 사용한다. 노드의 인증은 디렉토리 서버에서 신원 확인을 하고, 에이전트의 전송에 대한 인증처리를 한다. 노드로 전송된 에이전트는 시스템의 접근 허용된 경우에만 작업 수행할 수 있다.

- 로그 관리자 : 데이터 그리드 네트워크를 사용하는 모든 이벤트에 대한 기록을 담당한다. 노드의 상태와 에이전트 송수신, 작업 요청 등의 이벤트를 기록한다.

- 자원 관리자 : 노드의 자원은 프로세서, 메모리, 네트워크와 데이터 관련 자원 등으로서, 노드의 자원 상태를 감시한다. 통신 관리자에 의해 노드의 자원 상태 정보는 디렉토리 서버로 전송한다.

- 시스템 관리자 : 에이전트 시스템은 하나의 공동 및 협력 작업을 위하여 데이터 그리드 커뮤니티에 참여하는 레거시 시스템에 설치된 미들웨어이다. 이 미들웨어는 P2P 기술[11]을 바탕으로 구성되어 클라이언트와 서버

의 역할을 수행하는 에이전트 시스템이다. 각 노드는 커뮤니티에 참여하기 위하여 디렉터리 서버에 노드 정보를 전송한다.

- 에이전트 관리자 : 작업 요청에 따른 서비스 에이전트를 관리하는 모듈로서, 다른 노드로 이주하여 서비스를 수행하는 이동 서비스 에이전트와 에이전트에게 작업 요청만을 전송하는 상주 서비스 에이전트를 관리한다. 서비스 관리자에 의해 형성된 서비스 에이전트의 작업 수행, 라이프사이클, 서비스 에이전트 작업 우선순위 관리를 한다.

- 서비스 관리 : 데이터 그리드 커뮤니티에서 수행하는 작업을 형성하는 서비스를 관리한다. 서비스는 커뮤니티의 각 노드들에게 전송되어 수행되어지는 일종의 작업으로서 다양한 작업을 수행할 수 있다.

4.5 시스템 구조

XMDR메시지 기반의 하이브리드 에이전트를 이용한 데이터 허브 시스템 전체 프레임워크는 어플리케이션, 시스템, 데이터인 3계층으로 구성되며, 각 계층은 데이터 허브 시스템을 구성하기 위한 관리 모듈들로 이루어져 있다. 각각의 관리 모듈은 레거시 시스템들의 데이터를 협업할 때 변화는 데이터를 일관성 있게 유지하기 위해서 처리하는 모듈과 데이터 상호운용 메커니즘 이용되는 XMDR 메시지 교환 및 사상 기법과 데이터 공유 및 교환의 처리하는 모듈들로 구성된다. 시스템 구조는 (그림6)과 같다.

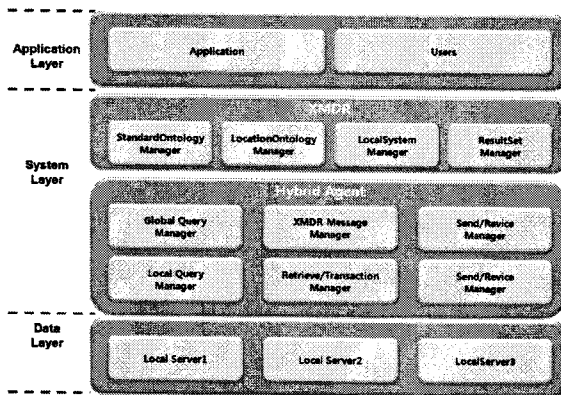


그림 6. XMDR 데이터 허브 시스템 구조

시스템을 구성하는 각 계층의 관리 모듈의 기본적인 기능과 설명은 다음과 같다.

- 표준온톨로지 관리 : 협업 시스템을 구성하기 위해 필요한 표준 온톨로지를 관리하는 모듈이다. 표준온톨로지의 항목에 대해 새로운 등록, 추가, 수정, 삭제될 때 관리하는 모듈을 제공한다. 또한 새롭게 추가되는 레거시 시스템들의 스키마 메타데이터의 변경 없이 표준 온톨로지 관리를 통해 매핑하여 참여하게 된다.
- 위치온톨로지 관리 : 레거시 시스템에 접근하기 위한 메타데이터인 위치접근 정보, 우선순위 정보, 데이터베이스의 물리적인 정보를 관리하는 모듈이다.

- 레거시시스템 관리 : 레거시 시스템들의 정보 변경, 스키마 자체 정보 및 데이터 상호 운용 시 표준온톨로지와 매핑 내용이 변경되는 경우 등의 작업을 처리한다.

- 결과 셋 관리 : 각 레거시 시스템마다 데이터 상호운용 시 XML문서 형식으로 넘어오면 이 모듈에서 파싱해서 저장소에 저장하게 되고, 사용자에게 최종 검색 결과를 보여주게 된다. 또한 레거시 시스템마다 검색 수행시간 및 응답시간이 차이가 있을 수 있어 결과 저장소에 수집하여 검색 결과를 보여주는 딜레이 타임을 조절하는 작업을 한다.

- 글로벌 질의 관리 : 사용자의 요청에 의해 질의를 각기 레거시 시스템을 마다 질의를 하기 위해 XMDR에 구축된 메타데이터 스키마 정보를 참조하여 통합적인 글로벌 질의를 생성하는 모듈이다.

- XMDR 메시지 관리 : 생성된 글로벌 질의를 이 기중 환경에 맞는 XML문서 형식으로 변환하는 역할을 하는 모듈이다.

- Send/Revice 관리 : XML문서로 된 글로벌 질의 메시지를 전송하거나, 검색된 결과를 받는 경우 SOAP통신을 이용해 데이터 교환 작업을 하는 모듈이다.

- 로컬 질의 관리 : Send/Receive에 의해 각 레거시 시스템마다 전송되어 넘어온 글로벌 질의를 실질적인 레거시 데이터베이스의 질의로 변환하는 모듈이다. 레거시 질의로 변환 시 스키마 변경에 의해 질의 매칭이 안 되는 경우에 반송하는 역할도 한다.

- 검색/트랜잭션 관리 : 변환된 레거시 질의를 실질적인 데이터베이스에 질의 및 트랜잭션을 역할을 하는 모듈이다. 또한 데이터 트랜잭션인 경우에는 예상치 못한 에러가 발생하는 경우 트랜잭션 처리중인 데이터를 RollBack 하는 역할도 한다.

5. 시스템 적용 및 비교 분석

5.1 시스템 적용

시스템 적용 사례의 시스템 환경은 Windows 2003 Server, MS-SQL 2000, Oracle8i, ASP.NET을 이용하였다. 자산 관리 협업 솔루션인 레거시 시스템들 간의 데이터 상호 운용하여 데이터 허브 기반의 통합된 검색 시스템을 구현하였다. (그림7)는 본 시스템을 이용한 자산 관리 협업 솔루션의 사용자에게 통합자산조회를 하는 검색화면이다. 레거시 시스템 측의 사용자는 검색 분류 선택에서 기본, 확장 검색을 선택한다. 기본 검색 선택인 경우에는 자체 레거시 시스템에 대한 검색을 서비스 하는 것이고, 확장 검색을 선택한 경우에는 참여된 레거시 시스템들의 검색을 서비스 하는 것이다. 그리고 사용자가 검색을 원하는 서버를 선택할 수 있게 하여 보다 정확한 검색을 할 수 있게 하였고, 또한 검색 결과의 개수를 사용자가 선택할 수 있게 하였다. (그림7)에서 사용자가 입력한 조회 조건 파라미터 값을 이용하여 XMDR을 참조하여 글로벌 질의를 생성하여, 트리를 구성하는 화면이다. (그림8)에서 구성된 글로벌 질의의 트리를 XMDR 메시지로 생성하여 각 협업되어진 레거시 시스템에 전송한 후에 (그림9)에서와 같이 메시지를 파싱하여 레거시 시스템에 데이터베이스의 스키마 항목을 일대일 매핑을

하게 된다. 매핑을 하면서 레거시 시스템의 데이터베이스 스키마에 맞는 질의가 생성되고, 이 질의를 통해 데이터를 검색하게 된다. (그림9)는 하나의 레거시 시스템의 처리만 보여주는 화면이다. (그림10)는 (그림9)의 과정을 거쳐 검색된 결과이다.

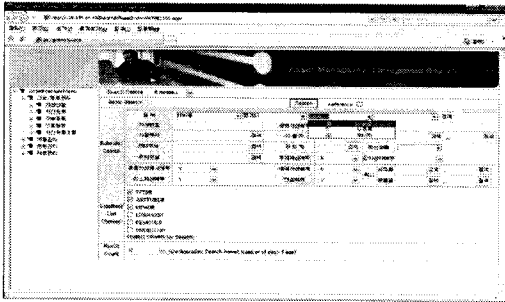


그림 7. 통합 검색 조회 화면

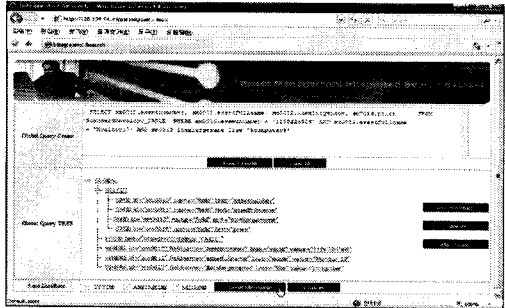


그림 8. 글로벌 질의 생성 화면

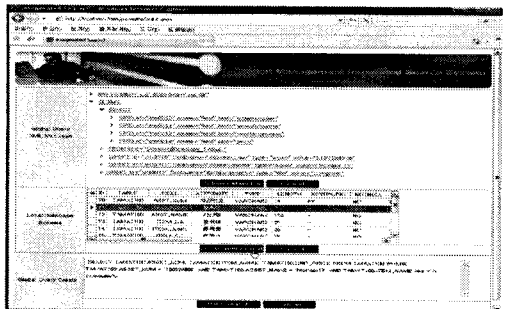


그림 9. 글로벌 질의를 레거시 질의로 변환 화면

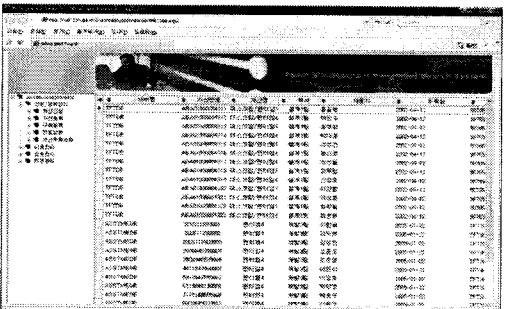


그림 10. 통합검색결과 화면

5.2 비교 분석

본 논문에서 제안한 시스템은 분산 환경에서 이질성 문제 해결과 데이터 통합 및 공유를 실시간 동기화를 지원하기 위하여 연구된 시스템이다. 따라서 표1에서와 같이 세 가지 프레임워크를 대상으로 다음 7가지 항목으로 구분하여 비교하였다. 그 항목으로는 XMDR 지원여부, 데이터 교환 자동화 여부, 범용 명세 스키마 지원여부, 적용 범위, 저장소 구조, 메시지 교환, 데이터 연관성, 실시간 데이터 동기화에 대한 부분으로 비교가 된다.

표 1. 데이터 교환을 위한 타 프레임워크들과의 비교

	BizTalk	X-MAP	DBMS-Grid	본 시스템
XMDR 지원	지원하지 않음	지원하지 않음	지원하지 않음	지원함
데이터 교환 자동화	지원함	일부 지원함	지원함	지원함
데이터 동기화	일부 지원함	지원하지 않음	일부 지원함	일부 지원함
범용명세 스키마	지원하지 않음	지원함	지원함	지원함
저장소 구조	중앙 집중	분산	분산	분산과 집중
메시지 교환 기법	사용 안함	사용	사용	사용
데이터 연관성	일부 지원함	일부 지원함	일부 지원함	지원
시스템 독립성	지원하지 않음	지원함	지원함	지원함

6. 결론

본 시스템에서는 분산 데이터의 상호운용을 위한 이질성 극복을 위해 데이터 교환과 공유를 위해 XMDR을 설계 및 구축하였고, 분산 시스템 프레임워크의 이질성 극복을 위해 XMDR 메시지 기반의 하이브리드 에이전트를 이용함으로써 다량의 자원을 소모할 필요가 없게 되었다. 따라서 본 시스템은 레거시 시스템간의 협업 지원을 위한 환경 구성에 적합하며, 또한 실시간 기업환경에서 신속한 정보 전달과 업무 지원에 적절한 시스템이다. 향후 연구과제는 데이터 허브 시스템에서의 다양한 서비스 제공을 위한 서비스 계층의 확충 및 데이터 처리 능력 향상을 위한 연구가 필요하다. 또한 서비스 제공의 유연성을 위한 웹 서비스로의 서비스 제공 범위를 확대 할 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Andrew B. Whinston and Varghese S. Jacob, "Electronic Commerce." Information Technology & Management 1.,2000.
- [2] Fred A. Cummins, Enterprise Integration: An Architecture for Enterprise Application and Systems Integration, Wiley; 1st edition, February 1, 2002.
- [3] Christopher C. Shilakes and Julie Tylman, "Enterprise Information Portals," Merrill Lynch, Inc., NY, November 16, 1998
- [4] ISO, Metadata Registry, ISO-11179, 2000.
- [5] <http://xmdr.org>