

효과적인 의료정보 공유를 위한 HL7 기반의 XML 저장소 설계 및 구현[☆]

Design and Implementation of an XML Repository Based on HL7 for Efficiently Sharing Medical Information

고 영 승*
Young-Seung Ko

김 수 홍**
Soo-Hong Kim

주 경 수***
Kyung-Soo Joo

요 약

현재 거의 대부분의 병원들은 각각 독자적인 의료정보 시스템 체계를 구축하고 있으며, 이렇게 구축된 의료정보 시스템들은 서로 다른 운영체제와 데이터베이스를 사용하기 때문에 상호 간에 환자에 대한 의료정보를 효율적으로 공유할 수 없다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 HL7을 기반으로 관계형 데이터베이스 위에 EJB 컴포넌트들을 작성·조립하여, 환자에게 대한 의료정보를 저장할 수 있는 XML 저장소(REPOMI : An XML Repository for Medical Information)를 개발하였다.

REPOMI를 이용하면 환자에게 대한 의료정보의 정확한 교환 및 공유가 이루어질 것이다. 따라서 개인 병원과 종합병원 간에도 효율적인 의료정보 교환이 가능할 것이다. 이로 인하여 의료기관들은 환자들에게 시간과 비용면에서 더욱 효율적인 진료를 제공할 수 있게 될 것이다.

Abstract

Many hospitals tried to exchange their medical information between them. But they could not share efficiently medical information because of their different operating systems and database systems. In this paper, we developed an XML repository(called REPOMI : An XML Repository for Medical Information)based on HL7 that can store XML medical information. REPOMI is implemented by combining EJB components based on RDBMS.

By REPOMI, we can manage more easily patient information and share efficiently medical information between hospitals. Therefore, medical informations can be exchanged between hospitals and general hospitals efficiently. As a result, hospitals can offer more efficient diagnosis to patients and it saves time and cost.

∴ Keyword : share efficiently, Medical Information, HL7, REPOMI

1. 서 론

의료기관의 각종 연구, 임상자료의 데이터들로 인해 의료분야는 '정보 집중형 산업 분야'라 할 수 있다. 이는 환자에 대한 치료의 질적 향상을 위해

의료정보의 공유 및 재활용이 중요하다는 것을 의미한다[1].

환자들의 의료정보는 다양한 정보가 상이한 양식으로 저장되어있으며, 이러한 의료정보를 병원 내부에서나 다른 병원 혹은 의료기관 간에 상호 교환하기 위해서는 표준 프로토콜을 필요로 하게 되었고, 이런 이유로 시스템 전체를 포괄적으로 통합하는 의료정보 공유시스템의 개발은 어려운 과제였다[2]. 그러나 의료정보 시스템 간에 데이터 교환을 위한 표준 프로토콜인 HL7이 개발된 후 퇴원 요약정보나 진료정보 등의 의료정보를 공유

* 정 회 원 : 순천향대학교 대학원 전산과 석사과정
bluekaoru@orgio.net(제 1저자)

** 정 회 원 : 상명대학교 소프트웨어공학부 교수
sookim@smu.ac.kr(공동저자)

*** 정 회 원 : 순천향대학교 정보기술공학부 교수
gsoojoo@sch.ac.kr(공동저자)

☆ 본 논문은 2003학년도 순천향대학교 산업기술연구소 학술연구조성비 일반연구과제로 지원을 받아 수행하였음.

하는 시스템들이 많이 개발되고 있다. HL7은 진료의 내용 및 임상자료의 특성을 시스템, 운영체제, 데이터베이스와 무관하게 메시지의 형태로 전달할 수 있으므로, 상이한 의료정보 시스템 내의 환자들이에 대한 의료정보의 저장, 검색 및 처리를 효율적으로 할 수 있는 프로토콜이다. 미국의 경우 각 임상과별 상이한 정보시스템 간의 전달과 공유를 위해 HL7 기반의 인터페이스를 이용하여 환자 의뢰 및 협진 등을 수행하고 있으며, 이외에도 이를 이용한 환자의 의료정보 공유시스템에 대한 연구는 전 세계적으로 활발히 이루어지고 있다[3-4].

그러나 기존에 개발된 의료정보 공유 시스템의 경우 병원 간에 의료정보를 직접적으로 공유하기 때문에, 정보를 공유하고자하는 모든 병원은 서로 간에 직접적인 통신망이 구축되어 있어야하고, 그런 복잡한 통신망을 구축할 수 없는 작은 병원이나 보건소, 의료원 등의 의료기관들은 효율적인 정보교환을 할 수 없었다. 또한, 직접적인 통신망이 구축된 병원들도 정보를 공유하고자 하는 병원이 증가하는 것에 비례하여 점차 복잡해지는 통신망의 구조에 따라 정확한 의료정보의 교환 및 공유가 힘들어진다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 병원들이 가지고 있는 HL7 기반의 XML 메시지 형태의 의료정보를 저장할 수 있는 저장소를 개발하여, 보다 효율적으로 의료정보를 공유할 수 있도록 하였다. 제2장에서는 관련연구 및 기술로서 기존의 시스템의 동향과 본 논문에서 개발한 시스템을 도입했을 때의 장점, HL7(Health Level Seven)과 EJB(Enterprise Java Bean)에 대하여 기술한다. 제3장에서는 'REPOMI' 시스템의 설계 및 구현에 대해 논하고, 마지막으로 결론을 기술하였다.

2. 관련 연구 및 기술

2.1 HL7 기반의 의료정보 시스템

HL7을 이용한 의료정보 공유를 위한 시스템은

미국, 호주, 오스트리아, 독일, 네덜란드, 이스라엘, 일본, 뉴질랜드, 영국 등지에서도 사용되고 있으며 우리나라에서도 이에 대한 연구가 진행 중이다.

국내에서는 서울대학병원 의료정보실에서 개발한 HL7 인터페이스는 환자의 의료정보를 HL7 형식에 맞추어서 데이터베이스 및 시스템 구성이 다른 서울대학 병원과 보라매 병원을 연결하여 환자에 대한 의료정보를 공유하는 것이다. 이 연구는 HL7 표준안에서 정의된 내용을 이용하여 메시지를 주고받음으로써 표준 데이터교환 프로토콜의 가능성을 확인하는 것을 목적으로 하였으며, 1997년부터 1998년까지 1년간 수행된 바 있다 [5]. 또한, 전남대학교 의료정보학과에서 연구한 HL7 프로토콜을 이용한 웹 기반 의료정보 교환 시스템은 HL7의 장점을 바탕으로 웹상에서 작동하는 애플리케이션 프로그램 인터페이스를 구축한 것이다. 이 시스템은 관리자 측면에서는 특별한 장치를 마련하지 않고도 데이터를 공유, 관리함으로써 비용과 효과 면에서 효율성을 도모하였으며, 사용자 측에서는 GUI방식의 쉬운 접근을 가능하게 함으로써 병원 간에 의학정보를 효율적으로 교환할 수 있게 하였다. 결과적으로 환자에 대한 의료정보는 각 항목이 갖는 형식과 의미가 결정되어 정보의 구조화를 이룰 수 있었고, 인터넷상에서 입력받은 일련의 의료정보를 데이터베이스에 저장하여 관리자 창에서 일괄적으로 관리할 수 있게 되었다[6][7]. 그리고 연세대학에서는 HL7 프로토콜을 이용한 원무관리 시스템 게이트웨이에 대한 연구가 진행되었는데, 이는 특정 시스템의 내부 DB에 저장된 데이터를 다른 시스템에 전달하고 다른 시스템으로부터 전송되는 데이터를 분석하여 내부 원무 관리시스템에 전달하는 것이었다[2].

국내에서 연구가 진행되었던 이러한 시스템들은 몇 가지 단점을 가지고 있다. 우선 시스템 간에 직접 연결되어 정보를 교환하는 방식으로 연구 혹은 개발되었기 때문에 정보를 공유하기 위

해 별도의 시스템을 설치해야 하므로 비용과 효과면에서 효율이 떨어졌으며 정보의 폭넓은 공유가 어려웠다. 전남대학교에서 개발한 시스템의 경우 이러한 단점을 보완하기 위해 웹상에서 정보를 공유하도록 시스템을 구축하였지만, 이 시스템 역시 인터페이스는 웹상에서 구현되었더라도 정보의 교환은 의료기관 간에 직접적으로 이루어지도록 개발되어 있기 때문에 정보를 공유하려는 병원의 수가 증가할수록 시스템 간의 통신망이 복잡해지며 정보의 누락이나 혼동이 예상되므로 정확한 의료정보의 공유 및 교환이 이루어지지 않을 가능성이 있다.

해외에 적용된 사례로는 미국 재향군인 병원 정보시스템환경 개발이나 Careweb(University of Michigan Medical Center), 또는 PHS(Partners Healthcare Systems, Inc)등이 있다. Careweb은 미시간 병원을 중심으로 한 협력 의원급과의 진료 정보 공동 활용시스템을 3개 병원, 120개 외래 진료소, 30개 헬스센터가 연계하여 HL7 규약을 바탕으로 구축된 시스템이다. 이 시스템은 통합된 진료 데이터베이스이며, 이를 통하여 의료진은 의료기관 밖에서도 Careweb을 사용하여, 환자의 이름과 암호를 입력하여 정보를 조회할 수 있다. 또한 특정 환자 정보의 저장, 수정 및 변환에 대하여 오직 한 병원만 책임을 지고, 다른 의료 기관이나 단체는 HL7 메시지를 통하여 정정된 환자의 정보를 수신하기만 하면 됨으로써 자료의 중복적인 저장을 피할 수 있게 하였다[8]. 또한 매사추세츠주 중심의 8개 대형병원 및 일차 병원들이 HL7규약을 바탕으로 정보 시스템(PHS)을 구축하였다. 이 시스템의 특징은 환자의 개인정보를 의사가 보는 것을 허락한다는 동의서를 작성한 후 통합 데이터베이스에 저장되며, 웹 브라우저와 인터넷을 이용하여 정보를 공유한다는 것이다. 이 시스템에 포함된 병원들은 시스템의 구축으로 비용의 감소와 치료의 질을 향상시키는 효과를 얻었다.

이러한 시스템들은 통합 데이터베이스를 돕으

로써 각 병원의 환자에 대한 의료정보를 통합관리 한다는 장점을 가지고 있지만, 이 시스템을 사용하기 위해서는 사용자 인터페이스 및 데이터베이스 서비스를 받기 위해 별도의 응용 프로그램이 필요하기 때문에 비용측면에서 비효율적이며 시스템을 도입하고 유지할 수 있는 자금의 여유가 없으면 시스템을 설치할 수 없기 때문에 자금이 충분치 못한 개인병원이나 보건소등의 소형 의료기관들은 환자에 대한 의료정보를 효율적으로 교환 및 공유할 수 없을 것이다.

따라서 본 논문에서는 병원들 간에 그들이 가지고 있는 의료정보를 효율적으로 저장, 관리할 수 있는 저장소를 개발하여 각 병원들의 의료정보 공유 시스템들이 서버의 저장소를 통하여 정보를 공유하게 함으로써 정보의 누락이나 혼동의 가능성을 막을 수 있도록 하였고, 정보를 공유하고자하는 의료기관의 수가 아무리 증가하더라도 하나의 인터페이스만으로 공유가 가능하도록 하여 비용 및 효과면에서 매우 효과적이다. 이로 인하여 보건소나 의료원 등의 소형의료기관도 다른 병원과의 의료정보 교환 및 공유를 원활하게 할 수 있을 것이다.

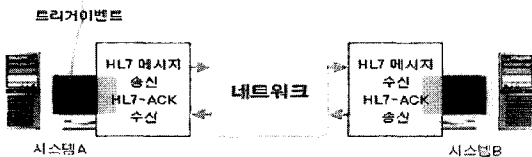
2.2 HL7

HL7은 서로 다른 보건의료분야 애플리케이션 간에 정보가 호환될 수 있도록 하는 규칙의 집합으로서 1987년에 처음 개발되었으며, 병원의 유형 또는 규모에 상관없이 모든 종류의 의료업무 서비스 요구수준을 충족시킬 수 있도록, 사용자와 시스템공급자 및 기타 의료정보 이해관계자들에 의해 합동으로 개발된 표준이다. 그리고 전반적인 보건의료 환경에 적합하도록 개발되었기 때문에, 거의 모든 병원이나 관련단체 사이의 정보교환을 가능하게 하고, HL7으로 상호 접속되어 가동 중인 어느 시스템에서도 환자정보의 요청이 가능하므로 언제나 담당 의사는 진단 및 치료에 필요한 환자관련 정보를 신속하게 획득할 수 있다. 또한,

HL7은 주요 의료정보 표준화 기구들과도 공식적 합의를 이루고 있으며, ISO TC215(의료정보)에서 대표적 발언권이 있고, 의료정보 이해 관계자들이 표준의 지속적인 개발에 참여하도록 하기 위해 협력적이고 비경쟁적인 분위기를 유지하고 있으며, 이렇게 개발된 표준은 변화하는 의료서비스의 요구를 만족시킬 수 있다[11].

HL7은 그림 1와 같은 사이클을 갖는다.

- ① 트리거 이벤트에 의해 하나의 사건이 촉발되면, 그 사건에 의해 데이터의 교환이 일어나게 될 두 개 이상의 시스템 간에 경로가 설정된다.
- ② 하나의 시스템(시스템 A)에서 다른 하나의 시스템(시스템 B)으로 메시지의 형태로 데이터의 전송이 이루어지고, 메시지를 수신한 시스템 B에서는 수신 여부를 확인하여 주는 메시지를 다시 시스템 A로 보냄으로써 하나의 사이클이 마무리된다.
- ③ 위 사이클에서 발생하는 트리거 이벤트, 메시지 구조, 메시지 표현 규칙 등이 HL7 표준을 통해 이루어진다.



〈그림 1〉 HL7 트리거 이벤트 사이클

이에 따라 HL7은 다음과 같은 장점들을 갖는다[12].

- ① 서로 다른 시스템공급자(vendor)에 의해 개발된 컴퓨터 애플리케이션 간 정보교환을 가능하게 한다.
- ② 문서작업을 줄여주고 의사결정 지원능력을 향상시켜 주며, 의료정보의 누적 통합관리를 가능하게 한다.

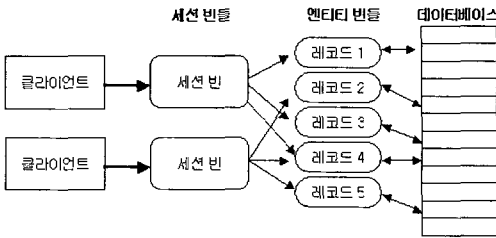
- ③ 시스템 연계에 효과적인 접근법을 제공한다.
- ④ 정보요구를 만족시키기 위해 다양한 소프트웨어 기술을 이용해서 구현될 수 있기 때문에 융통성이 있다.
- ⑤ 애플리케이션과 애플리케이션을 인터페이스 하는데 소요되는 시간과 노력을 줄일 수 있다.

2.3 EJB

J2EE(The Java 2 Platform, Enterprise Edition)는 다 계층 엔터프라이즈 애플리케이션을 개발하기 위한 표준을 말한다. 즉 J2EE는 표준화되고 모듈화된 컴포넌트 상에 다 계층 엔터프라이즈 애플리케이션을 개발하기 위한 기본이 되고, 해당 컴포넌트에 완벽한 서비스를 제공한다. 또한, 복잡한 프로그래밍 없이 자동으로 애플리케이션을 처리함으로써, 엔터프라이즈 애플리케이션을 단순하게 만든다[13]. J2EE는 단순성, 이동성, 확장성, 통합성 등의 특징을 지원하는 엔터프라이즈 솔루션을 위한 플랫폼이다. 또한, J2EE는 JSP, Servlet, Java Bean, EJB등의 집합이라고 말하며, 핵심적인 기술로는 EJB가 있다[14].

EJB는 컴포넌트 기반 분산 객체 기술로서 엔터프라이즈급 애플리케이션 개발에 있어 추상 데이터와 비즈니스 로직에 대한 부분을 담당하는 매우 중요한 핵심 기술을 가지고 있다. 또한 개발자를 도와주는 EJB 컨테이너는 자동으로 엔터프라이즈 빈의 생명주기 관리, 상태 정보관리, 보안, 트랜잭션 처리, 영속성 처리 등을 포함한 수많은 내재된 서비스를 제공해 주기 때문에 개발자는 비즈니스 로직만 담당하면 된다[15].

엔터프라이즈 빈(Enterprise Bean)이란 클라이언트가 호출하여 사용할 수 있는 EJB 컴포넌트를 의미한다. 이런 엔터프라이즈 빈은 세션 빈(Session Bean)과 엔티티 빈(Entity Bean)으로 구분되어 개발할 수 있다. 그림 2는 세션 빈과 엔티티 빈의 관계를 보여준다.



〈그림 2〉 세션 빈과 엔티티 빈의 관계

3. REPOMI 개발

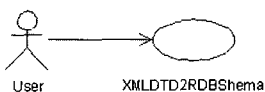
3.1 REPOMI 시스템 설계

3.1.1 컴포넌트 설계

본 논문에서는 UML 모델링 기법을 이용하여 소프트웨어 개발방법론인 CBD 방법론에 따라 설계하였으며, 설계방법은 세 가지 컴포넌트가 모두 비슷하므로 ‘XMLDTD2RDBSchema’ 컴포넌트를 예로 하여 설계과정을 보여준다.

3.1.1.1 유스케이스

유스케이스는 시스템의 동적인 면을 모델링하기 위한 것으로 비즈니스 프로세스 모델에서의 프로세스 단계별로 책임을 할당하는 초기 작업을 진행할 수 있다. 유스케이스 모델은 시스템과 상호 작용하는 액터(actor)를 포함하며, 액터는 또 다른 시스템을 나타내기도 한다. 또한 유스케이스 모델 내의 액터는 하나 이상의 유스케이스에 관여한다. 그림 3에서는 XMLDTD2RDBSchema 기능을 user가 관여하고 있다는 것을 보여준다.



〈그림 3〉 유스케이스 다이어그램

3.1.1.2 유스케이스 명세서

유스케이스 다이어그램에서 유스케이스, 액터, 그리고 그들 사이의 연관관계를 표시한다. 그 다

음에 유스케이스의 사건 흐름을 기술함으로써 유스케이스 명세화 하였다. 사건 흐름은 액터의 요청에 대해서 액터와 유스케이스 사이에 어떤 상호작용이 발생하는지 보여준다.

```

이름 : XMLDTD2RDBSchema
구동자 : user
목적 : XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로의 변환을 하기 위한 컴포넌트 구축
주요시나리오
1. 사용자는 XML DTD를 입력한다.
2. 입력받은 XML DTD를 시스템이 파싱한다.
3. 시스템은 Map 객체를 생성한다.
4. 시스템은 생성된 Map 객체를 이용하여 map 형태로 나열한다.
5. 시스템은 생성된 Map 객체를 이용하여 RDB Schema를 나열한다.
6. 사용자는 시스템에게 map 형태를 요구한다.
7. 사용자는 시스템에게 RDB Schema를 요구한다.
확장
1.1 XML DTD가 아닌 다른 문서인 경우 사용자에게 예외 메시지를 출력한다.
    
```

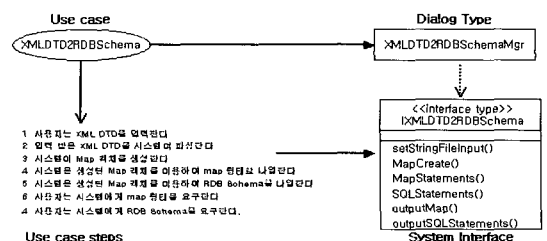
〈그림 4〉 XMLDTD2RDBSchema 유스케이스 명세서

3.1.1.3 컴포넌트 식별

컴포넌트 식별 단계는 요구사항 정의 워크플로우의 산출물인 비즈니스 개념 모델과 유스케이스 모델을 입력으로 받아 작업을 진행한다. 컴포넌트 식별 단계의 목표는 초기 인터페이스와 컴포넌트 명세를 생성하여 컴포넌트 아키텍처의 초안을 만드는 것이다.

3.1.1.4 시스템 인터페이스 식별

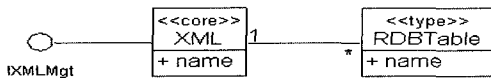
각 유스케이스마다 하나의 인터페이스와 하나의 다이얼로그 타입을 정의한다. 그 다음 각각의 유스케이스 단계들을 하나씩 살펴보고, 각각의 단계들을 만족시키기 위해 어떤 기능을 제공해야 할 책임이 있는가를 판단하여 인터페이스를 찾는다. 그림 8에서는 시스템 인터페이스를 추출하는 과정을 보여준다. 그림 5에 있는 유스케이스 명세서에 있는 각각의 단계에 따라 인터페이스를 추출할 수 있다.



〈그림 5〉 시스템 인터페이스와 유스케이스의 매핑

3.1.1.5 비즈니스 인터페이스 생성과 책임할당

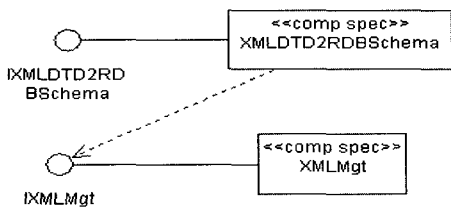
어느 정보가 어느 인터페이스에 의해서 관리되어야 할 지를 명세 할 수 있다. 또한 인터페이스간의 의존성을 있는지를 명세화 하는데, 이를 위해서 상세 타입의 소유권을 적절한 인터페이스에 할당한다. 비즈니스 인터페이스 생성은 핵심 비즈니스 타입마다 하나의 인터페이스를 생성할 수 있다. 그림 6에서는 XML이 핵심 비즈니스 타입이므로, 하나의 인터페이스를 생성한다.



<그림 6> 인터페이스 책임 다이어그램

3.1.1.6 컴포넌트 명세

그림 7에서는 상호 작용하는 컴포넌트 간에 전달되는 메시지들을 통해 그 연관성을 분석 할 수 있다. 따라서 컴포넌트 명세 아키텍처는 시스템의 정적인 부분을 표현하면서도 내부적으로 동적인 부분을 표현한다. 그림 7을 통해 시스템의 전체적인 구성을 살펴볼 수 있다.

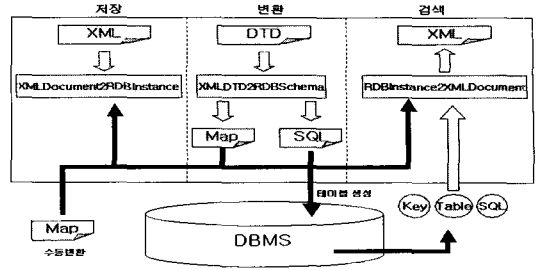


<그림 7> 컴포넌트 명세 아키텍처

3.2 REPOMI 시스템 아키텍처

본 논문에서 개발한 ‘REPOMI’는 관계형 데이터베이스 위에 XML Adapter를 올려 구현되었으며, XML Adapter는 변환모듈, 저장모듈, 검색모듈로 나누어진다. ‘REPOMI’의 아키텍처는 그림 8와 같다.

변환모듈은 XML DTD를 입력받아 관계형 데



<그림 8> REPOMI 시스템 아키텍처

이터베이스 스키마로 변환시켜주며, 저장모듈은 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 부분이고, 검색모듈은 관계형 데이터베이스에서 키 기반 또는 테이블 기반의 SQL 질의문을 이용하여 검색한 후, 검색된 질의 결과를 XML 문서화한다. 삭제모듈은 데이터베이스에서 하나의 XML 문서와 연관된 테이블을 조회 후 삭제한다. 각각의 모듈들은 EJB 컴포넌트로 개발했으며, 이에 따라 ‘REPOMI’는 관계형 DBMS 위에 각각의 EJB 컴포넌트를 조립하여 구현하는 방식으로 구현되었다. 따라서 본 시스템은 특정 관계형 DBMS에 의존하지 않는, DBMS-독립적인 그리고 플랫폼-독립적인 XML 저장소이다.

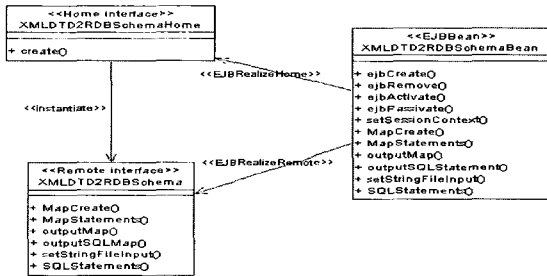
3.3 REPOMI 시스템 구현

본 논문에서 개발한 시스템의 핵심이 되는 XML Adapter는 변환을 담당하는 ‘XMLDTD2RDB Schema’, 저장을 담당하는 ‘XMLDocument2RDB Instance’, 검색을 담당하는 ‘RDBInstance2XML Document’ 등의 EJB 컴포넌트들로 구성된다.

3.3.1 변환 컴포넌트(XMLDTD2RDBSchema)

의료정보 시스템에서도 애플리케이션과 관계형 데이터베이스 시스템 사이의 원활한 연계를 위해서는 XML DTD를 관계형 데이터베이스 스키마로 변환하는 과정이 필요하다. 그림 9는 컴포넌트를 구현하기 위해 정적으로 표현한 클래스 다이어그램으로서 XMLDTD2RDBSchemaBean은 엔터

프라이즈 빈 클래스로서 실제의 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고, XMLDTD2RDBSchemaHome은 Home 인터페이스로 XMLDTD2RDBSchema 객체를 생성하는 역할을 한다. 또한, XMLDTD2RDBSchema은 Remote 인터페이스로 비즈니스 메소드들을 가지고 있다[16,17].



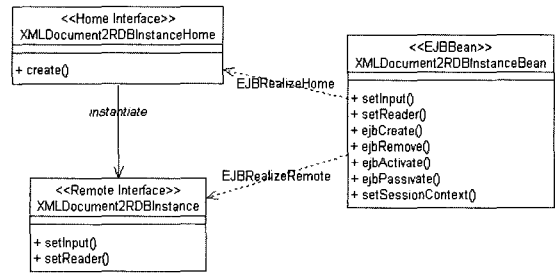
(그림 9) XMLDTD2RDBSchema 컴포넌트 클래스 다이어그램

Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 create() 메소드만 제공되고, Remote 인터페이스에서는 XML DTD를 입력하는 setStringFileInput() 메소드와 Map 객체를 생성하는 mapCreate() 메소드, 생성된 Map객체를 이용하여 map 문서로 나열해 주는 mapStatements() 메소드, 또는 Map 객체를 이용하여 sql 문서로 나열해주는 SQLStatements() 메소드, 출력을 담당해주는 outputMap() 메소드와 outputSQLStatements()메소드를 정의하였다.

3.3.2 저장 컴포넌트

환자의 정보를 기록한 HL7 기반의 XML 문서와 Map 문서를 입력받고, 이를 Map 문서 형태에 맞게 XML 문서의 내용(Content)을 관계형 데이터베이스에 저장하는 기능은 'XMLDocument2RDBInstance' EJB 컴포넌트로 구현되었다. 그림 10은 컴포넌트를 정적으로 표현한 클래스 다이어그램을 나타내고 있다. 그림 10에서 XMLDocument2RDBInstanceBean은 엔터프라이즈 빈 클래스로서 실제의 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고,

XMLDocument2RDBInstanceHome은 Home 인터페이스로 XMLDocument2RDBInstance 객체를 생성하는 역할을 한다. 또한, XMLDocument2RDBInstance는 Remote 인터페이스로서 비즈니스 메소드들을 가지고 있으며 이를 통해 XML 문서와 Map 문서가 입력된다.



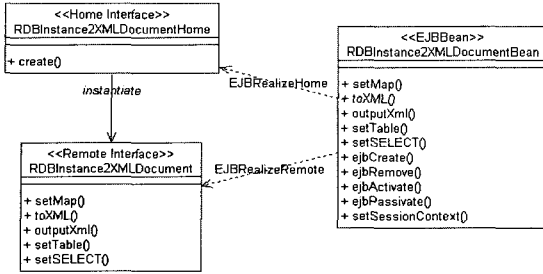
(그림 10) XMLDocument2RDBInstance 컴포넌트 클래스 다이어그램

Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 create() 메소드만 제공되고, Remote 인터페이스에서는 외부에서 읽은 XML 문서와 Map 문서를 String값으로 받아 임시 파일을 생성하는 setInput() 메소드, 데이터베이스 접속 정보들을 설정하는 setReader() 메소드를 정의하였다.

3.3.3 검색 컴포넌트

'RDBInstance2XMLDocument' 컴포넌트는 관계형 데이터베이스를 검색하여 XML 문서 생성하는 EJB 컴포넌트이다. 이 EJB 컴포넌트를 세 가지 기능으로 분류한다면 첫째는 키를 이용하여 검색하는 방법, 둘째는 테이블을 이용하여 검색하는 방법, 셋째는 사용자가 SELECT문을 작성하여 검색하는 방법이 있다. 그림 11은 컴포넌트를 구현하기 위해 정적으로 표현한 클래스 다이어그램이다. RDBInstance2XMLDocu

mentBean은 엔터프라이즈 빈 클래스로서 실제의 비즈니스 로직을 기술한 클래스이고, RDBInstance2XMLDocuentHome은 Home 인터페이스로 RDBInstance2XMLDocument 객체를 생성하는 역할

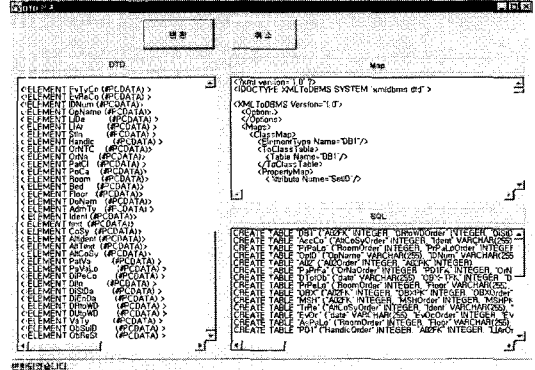


〈그림 11〉 RDBInstance2XMLDocument 컴포넌트 클래스 다이어그램

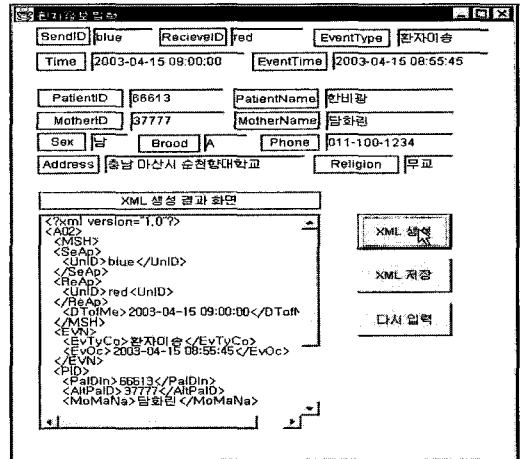
을 한다. 또한, RDBInstance2XMLDocument은 Remote 인터페이스로 비즈니스 메소드들을 가지고 있으며, 이를 통해 Map 문서와 각 기능에 맞는 검색 키들을 입력한다.

Home 인터페이스에서는 상태 없는 세션 빈이기 때문에 create() 메소드만 제공되고, Remote 인터페이스에서는 외부에서 읽은 XML 문서와 Map 문서를 String 값으로 받아 임시 파일을 생성하는 setMap() 메소드, 루트 테이블에 있는 데이터를 이용하여 전체 테이블들을 검색한 후 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 toXML()메소드, 하나의 테이블에 있는 데이터를 모두 검색한 후, Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 setTable() 메소드, 직접 사용자가 SELECT문을 이용하여 데이터를 검색한 후 Map 문서에 따라 XML 문서를 생성해 주는 setSELECT() 메소드, 생성된 XML 문서 출력을 담당 해주는 outputXML() 메소드를 정의하였다.

REPOMI 시스템은 Windows 2000 Server 상에서 JBuilder 5.0과 IAS4.1, Oracle 8i를 사용하여 구현하였으며, 그림 12는 HL7 기반의 XML DTD를 Map 문서와 SQL 문서로 변환한 결과이다. 환자에 대한 정보를 정의하고 있는 DTD를 변환 컴포넌트에 의해서 변환하면 입력한 정보에 따른 테이블들이 추출되고 XML 문서와 관계형 데이터베이스 스키마로 매핑시켜 주는 Map 문서가 추출되어지는 것을 보여주고 있다. 그림 13은 사용자로부터 환자에 대한 정보를 입력받아 자동으로 XML 문서화하고 그 다음으로 XML 문서를 저장



〈그림 12〉 DTD 변환



〈그림 13〉 XML 문서 저장

컴포넌트에 의해 관계형 데이터베이스에 저장하는 것을 보여주고 있다.

4. 결론

기존의 의료정보 시스템들은 각각이 독자적인 시스템 체계를 구축하고 있으며, 이렇게 개별적으로 구축된 의료정보 시스템은 서로 다른 운영체제나 데이터베이스를 사용하기 때문에 상호 간에 환자에 대한 의료정보를 공유하는데 어려움이 있었다. 따라서 서로 다른 시스템 간에 의료정보의 전달과 공유를 위해 표준의료정보 통신 프로토콜인 HL7이 개발되었고, 이를 기반으로 환자에 대

한 의료정보를 공유하는 시스템에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있다[18].

그러나 기존에 개발된 의료정보 공유시스템의 경우, 몇 가지 문제점이 예상된다. 첫째는 시스템을 사용하기 위해서는 별도의 사용자 인터페이스와 응용 프로그램의 설치가 반드시 필요하다는 것으로 시스템을 도입하고 유지할 수 있는 자금의 여유가 없는 개인 병원이나 보건소 등의 소형 의료기관들은 환자에 대한 의료정보를 교환 및 공유하기 힘들다는 것이다. 둘째는 시스템 간에 직접 연결되어 정보를 교환하는 방식이기 때문에 정보를 공유하려는 병원의 수가 증가할수록 시스템 간의 통신망이 복잡해지며 정보의 누락이나 혼동이 예상된다는 것이다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 개발한 시스템인 REPOMI에 대해 기술하였다. REPOMI의 특징은 웹상에서 구현하여 시스템 이용을 위한 별도의 프로그램 설치가 필요하지 않다는 것과 시스템 간에 정보를 직접 교환하는 것이 아니라 각 의료기관으로부터 받은 HL7 기반의 XML 메시지 형식의 환자에 대한 의료정보를 효율적으로 관리하기 위한 저장소를 가운데 두고 정보를 공유한다는 것이다. 이로 인하여 시스템 도입 및 유지를 위한 비용이 필요 없으므로 자금의 여유가 없는 소형 의료기관이라도 종합병원과 같은 대형 의료기관과 효율적으로 의료정보 공유를 할 수 있을 것이다. 또한, 의료기관간에 직접적으로 정보를 교환하지 않으므로 의료기관이 증가하더라도 효율적으로 환자에 대한 의료정보를 교환 및 공유할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] Soumeya L, "A UMLS-based Knowledge-Acquisition Tool for Rule-based Clinical Decision Support System Development", JAMIA Vol 8, No 4, 351-360, 2001.
 [2] 김남현, 정동일*, 정석명*, 유선국, 배수현*,

"HL7 프로토콜을 이용한 원무관리 시스템 게이트웨이 설계", 대한의료정보학회지, 제6권, 3호, 1-8, 2002.
 [3] Hune Cho, PH.D., Hee Seung Beom*, M.D.Ph.D., Il Kon Kim, PH.D., Ki Sung Um, Sung Hee Park*, Yun Sik Kwak, M.D., Ph.D., : "Web-based Exchange of HL7 Message for Discharge Summary", 2002.
 [4] Yun Sik Kwak, M.D., Ki Sung Um, MPH, Sung-Hee Park*, MS, Hune Cho, Ph.D., Hee-Seung Bum*, M.D., Ph.D., : "HL7 Message Specification for Interchange Discharge Summaries Between University Hospitals", 2002.
 [5] 최진욱, "병원간 진료 정보 공유를 위한 HL7 인터페이스 엔진의 구현", 대한의료정보학회지, 제 4권 1호, 1998.
 [6] 박성희, "HL7 프로토콜을 이용한 웹기반 의료정보 교환 시스템", 대한의료정보학회지, 제8권, 2호, 2002.
 [7] 최진욱, "HL7 국내적용 연구사례", HL7 Korea 제 1차 워크샵, 2001.
 [8] John D, Halamka, Osterland C, Safran C, "Care Web, a web-based medical record for an integrated health care delivery system.", Int J Med Inf Vol 54, No 1, 1-8, 1999.
 [9] Bero CL, Glaser J, Franklin J, "Partners Community HealthCare Extranet (PCHInet) : a business plan.", J Healthc Inf Manag Vol 14, No 3, 41-54, 2000.
 [10] 곽연식, "HL7 해외적용사례", HL7 Korea 제1차 워크샵, 2001.
 [11] HL7Korea, "Health Level Seven(HL7)과 개발 도구", 2002.
 [12] HL7 Organization, [http://www.hl7.org].
 [13] 박지훈, 자바 개발자를 위한 EJB 최신 입문서 Enterprise JavaBeans, 대청미디어, PP20-28.
 [14] 이정수, "XML과 관계형 데이터베이스 연계를 위한 EJB 컴포넌트 개발 및 응용", 2002.

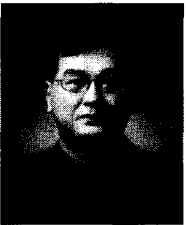
- [15] 김용수, 주경수, "객체 모델을 기반으로 한, XML 문서 검색을 위한 EJB 컴포넌트 개발", 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 제9권 제 1호, pp.55-58, 2002.
- [16] 이상태, 이정수, 주경수, "객체모델을 기반으로 한 XML DTD의 RDB 스키마로의 변환 방법", 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집 III, 제10권 1호, pp.113-116, .2001.
- [17] 이정수, 방승윤, 주경수, "XML DTD의 관계형 데이터베이스 스키마로의 자동변환을 위한 컴포넌트 모델링", 인터넷정보학회논문지, 한국인터넷정보학회, 제2권 제5호, 81-91, 2001.
- [18] 오세형, 이부수, 김병철, 김원*, 임경수*, "응급환자 의료정보의 공유 현황과 개선방안", 大韓應急醫學會誌, Vol.12 No.4 , pp.408-415 , 2001.

● 저 자 소 개 ●



고 영 승

2003년 : 순천향대학교 컴퓨터학부 졸업(학사)
2003~현재 : 순천향대학교 일반대학원 전산학과 석사과정 재학 중
관심분야 : HL7, XML, Database Systems
E-mail : bluekaoru@nate.com



김 수 흥

1974년 : 서울대학교 공과대학 응용수학과 졸업(공학사)
1982년 : 동국대학교 경영대학원(정보처리전공) 졸업(경영학석사)
1990년 : 서울대학교 대학원 계산통계학과(전산과학전공) 졸업(이학석사)
1996년 : 서울대학교 대학원 계산통계학과(전산과학전공) 졸업(이학박사)
1996년~현재 : 상명대학교 공과대학 컴퓨터소프트웨어공학 전공 교수
관심분야 : 시스템통합, e-Business, Database, 병렬처리시스템
e-mail : soohkim@smu.ac.kr



주 경 수

1980년 : 고려대학교 이과대학 수학과 졸업(학사)
1983년 : 고려대학교 일반대학원 전산학과 졸업(석사)
1991년 : 고려대학교 일반대학원 전산학과 졸업(박사)
1986~현재 : 순천향대학교 정보기술공학부 교수
관심분야 : Database Systems, System Integration, Object-oriented Systems
E-mail : gsoojoo@sch.ac.kr