

멀티플랫폼 환경에서 의료정보표준 기반 게이트웨이 설계 및 성능 평가

심우호*, 나현석**, 박석천***

Gateway design and performance evaluation based on health information standards in multi-platform environment

Woo-ho Shim*, Hyun-suk Na**, Seok-cheon Park***

요약

최근 병원정보 시스템은 의료서비스의 질과 효율성을 제고하기 위해 스마트폰 및 태블릿 PC를 활용한 스마트 진료서비스가 대형병원을 중심으로 도입되고 있으며 개인의 진료정보를 PC, 스마트폰 등을 통해 관리하는 개인건강기록(PHR) 서비스에 대한 관심 및 기술개발이 활발히 진행 중에 있다. 이러한 차세대 병원정보 시스템을 구축하기 위해서는 상이한 병원정보 시스템 간의 데이터 연동과 다양한 사용자 기기 간의 UX 일관성이 보장되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 멀티플랫폼 환경 하에서 의료정보를 통합하여 연동할 수 있는 게이트웨이 시스템을 설계하기 위해 개인의 진료정보 표준과 성능 향상을 위한 연구를 수행하였다. 본 연구를 통해 게이트웨이 시스템의 핵심 기능인 데이터 간의 매핑 방법에 있어서 CCR 표준을 적용하고 다중 테이블 기반 매핑 방법을 사용하여 시스템 설계를 하였다. 이에 대한 성능 평가를 위해 실험을 한 결과 응답속도가 약 20% 향상된 결과를 얻을 수 있었다.

▶ Keyword : 다중 테이블 기반 매핑, CCR, 병원정보 시스템, 게이트웨이

Abstract

Recently, to enhance the quality and efficiency of health care services, smart health care services utilizing a smart phone and tablet pc are mainly being introduced into the large hospital and the interest for personal health record service which manages personal medical information utilizing PC and smart phone and technology development is actively underway. In order to build a next generation hospital information systems, the interoperability of data between the different hospital information systems and UX consistency between the various user devices must be assured. Therefore, in this paper, medical information standard and the study for improving the

• 제1저자 : 심우호 • 공동저자 : 나현석 • 교신저자 : 박석천

• 투고일 : 2012. 02. 04, 심사일 : 2012. 02. 21, 게재확정일 : 2012. 02. 26.

* (주)엠씨씨 기술연구소 (R&D Center, MCC.co.,ltd)

** 가천대학교 모바일소프트웨어학과(Dept. of Mobile Software, Gachon University)

*** 가천대학교 컴퓨터공학과(Dept. of Computer Engineering, Gachon University)

※ 본 연구는 지식경제부 산업원천기술개발사업의 지원을 받아 수행되었습니다(This work was supported by Grant No. 10037283 from the Industrial Strategic Technology Development Program funded by the Ministry of Knowledge Economy)

performance is conducted to design the gateway system which converting and integrating the medical information under multi-platform environment. In this paper, CCR standard is adapted to the mapping method between the data which is the key feature of the gateway system and design the system utilizing multi-table-based mapping method. To evaluate the performance of the system, experiment was done and the result has been improved approximately 20 percent for response rate.

▶ Keyword : multi-table-based mapping method, CCR, hospital information system, gateway

I. 서론

최근 병원정보 시스템은 의료서비스의 질과 효율성을 제고하기 위해 스마트폰 및 태블릿 PC를 활용한 스마트 진료서비스가 대형 병원을 중심으로 도입되고 있으며 개인의 진료정보를 PC, 스마트폰 등을 통해 관리하는 PHR(Personal health Record) 서비스에 대한 관심 및 기술개발이 활발히 진행 중에 있다.

PHR 서비스는 환자의 건강관리를 위해 개인의 진료정보를 직접 관리 할 수 있는 서비스로 요약할 수 있다. PHR 서비스는 기존 병원중심의 의료서비스 패러다임에서 소비자 중심의 서비스로 변화하면서 다양한 병원정보 시스템 간의 상호연성성과 사용자 기기 간의 UX일관성이 반드시 보장되어야 한다.

그렇지만 현재 운영되고 있는 대부분의 병원정보시스템은 각 시스템 간 상호 연관성이 있음에도 데이터교환을 위한 의료정보 표준의 부재와 각 시스템의 상이한 구조 등과 같은 문제점이 있어 PHR 서비스 적용에 장애가 되고 있다.

이러한 문제점을 가지고 있는 PHR 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 PHR 시스템과 보건의료 관련 정보시스템이 통합 및 연계될 수 있어야 하며, 환자중심의 의료정보를 공유할 수 있는 시스템에 대한 연구가 필요하다.[1]

따라서 본 논문에서는 멀티플랫폼 환경 하에서 의료정보를 통합하여 연동할 수 있는 게이트웨이 시스템을 설계함에 있어 의료 기관마다 각기 다른 형태의 데이터베이스 구조를 가져 이를 통합해서 연동하기가 용이하지 않은 문제점을 극복하기 위한 대안으로 서로 다른 구조에 담겨져 있는 의료정보를 연동할 수 있는 의료정보 시스템 구조를 살펴보고, 그 안에 포함되어야 할 병원정보 데이터와 PHR 표준 데이터간의 매핑에 관한 연구와 게이트웨이 시스템을 설계하고 기존 시스템과 비교하여 성능평가 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로 PHR 서비스, 병원정보 데이터 구조, PHR 표준 데이터 규격인 CCR, PHR 서비스를 위한 의료정보시스템에 대해 알아보

고 3장에서는 병원정보 데이터와 CCR간의 매핑 중심의 게이트웨이를 설계하고 보다 개선된 매핑 방법을 제안하고 4장에서 성능평가 및 실험결과를 5장에서는 결론에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

1. 관련연구

1.1 PHR(Personal Health Record)

PHR은 의료서비스 제공자와 소비자 간에 파트너 관계를 형성해주는 결정적 도구로 인식되고 있으며, PHR 시스템의 활용을 통해 중복 처치나 진료과정이 감소 혹은 제거될 수 있고 비용과 시간의 절감이 가능할 것으로 기대하고 있다. 환자가 자신의 건강 정보에 대해 보다 잘 알 수 있으므로 예방의료와 질병관리에 있어 보다 능동적인 역할을 할 수 있고, 이로 인해 환자의 권리 신장이 가능할 것으로 예측하고 있다. PHR이 갖추어야 할 주요 기능은 다음과 같이 요약할 수 있다.[1]

- 인터넷을 통해 환자의 건강정보에 대해 접근 제공
- 의료제공자에게 환자의 건강정보를 구조적으로 요약
- 맞춤형 의료정보 제공
- 검사 및 진단 결과에 대한 해석 제공
- 환자의 자가 모니터링 및 질병관리 프로그램 제공

PHR에 대한 플랫폼은 다양한 형태로 구분될 수 있으며 그중 한 가지 형태는 표 1과 같다.[2]

표 1. PHR에 대한 플랫폼 구분
Table 1. Platform-Division for PHR

구분	내용
Standalone (독립형)	개인은 상업적으로 이용 가능한 어플리케이션들을 이용하여 독립 시스템이나 웹 기반 어플리케이션을 이용하여 자신의 PHR을 생성한다. 환자는 그러한 시스템을 통해 건강 데이터를 입력하고 액세스할 수 있다. 이러한 단순한 형태에서의 PHR은 어떤 다른 시스템들과도 연결되지 않은 독립된 시스템이다.
Thethered (제한형)	의료기관의 홈페이지 등을 통하여 제공되는 서비스 형태로 환자들이 그들의 건강진료제공자의 마푸에 저장되어 있는 건강 정보를 볼 수 있도록 하는 시스템으로 해당 의료기관의 정보만을 독립적으로 볼 수 있다.
Interconnected (연결형)	의료기관 마푸 시스템 및 다른 사업자의 마푸 시스템과 다양한 형태로 연결된 시스템으로 개인의 건강기록을 획득하고 교류하기 위해 다양한 건강진료 데이터 소스들과 연결된 형태이다.

1.2 병원정보 데이터 구조

병원정보 시스템은 환자의 진료 및 각종 검사 결과 등과 같은 방대한 데이터를 효율적 관리하기 위해 일반적으로 MR Item 구조가 적용된다.

MR Item 은 기록되고 교환할 수 있는 의료정보의 기본 구성항목으로 DB 저장 및 다른 서식에서 재활용하기 위한 정보 추출의 기본단위이다.[3] MR Item의 구조는 그림 1과 같다.

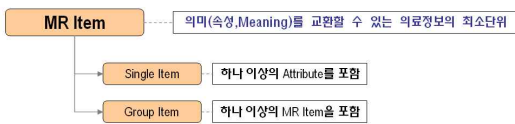


그림 1. MR Item구조
Fig 1. MR Item Structure

MR Item은 각기 다른 의료정보 서식을 효율적으로 구성하고 관리 할 수 있는 구조적 기반으로 모든 서식에 적용된 항목을 취합하여 재정리, 분류한 것이다. 데이터베이스에 구조화 된 구성항목이 입력되기 때문에 서식 관리가 용이하고 새로운 서식이 필요할 때 분류한 항목들의 조합을 통해 다양한 서식을 표현할 수 있다. 또한 서식의 항목들을 분류 및 재정리 할 때에 항목별 속성을 부여함으로써 구조화 된 구성항목을 바탕으로 한 데이터베이스를 구축할 수 있게 된다.[4]

속성은 서식의 정보를 관리하는 가장 기초적인 항목으로 표준용어사전의 용어를 활용하여 생성하고 컴퓨터상에서 처리 될 수 있는 표현이어야 한다. 속성 정보에는 문자, 숫자, 이미지, 단일선택 항목, 다중선택 등의 저지문서의 기본적인 구성정보를 가지고 있으며 다음 그림 2와 같다.[3][4]

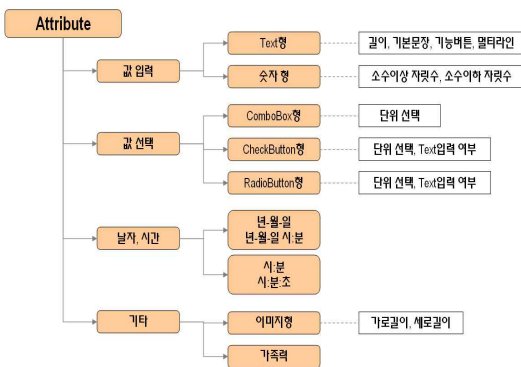


그림 2. 속성 구조
Fig 2 Attribute Structure

1.3 CCR(Continuity of Care Record)

CCR은 ASTM에서 개발한 XML 형태의 표준 문서로서 환자가 의료 기관을 옮길 때 필요한 핵심 데이터를 포함하고 있다. CCR은 크게 헤더, 바디, 그리고 풋터의 세 부분으로 구성되며, 헤더에는 환자의 이름이나 성별과 같은 정보, 문서를 생성하게 된 목적, 문서를 생성한 시기와 문서의 버전 등에 대한 정보 등이 포함되어 있다. 그리고 바디에는 개인 건강에 관한 데이터들이 들어가게 된다. 풋터에는 CCR 문서에 존재하는 모든 데이터와 관련된 개인, 기관, 그리고 시스템 등에 대한 정보(Actor), CCR 데이터에 대한 부연 설명(References, Comments), CCR 문서에 대한 사인(Signature) 등을 포함하고 있다. 각각이 포함하고 있는 내용을 요약하면 그림3과 같다.[2][5]

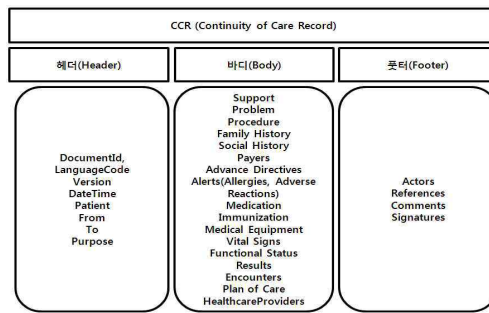


그림 3. CCR 구성
Fig 3. Configuration of CCR

1.4 PHR 서비스를 위한 통합 의료정보 시스템

PHR 서비스를 위한 통합 의료정보 시스템은 서로 다른 데이터베이스 구조를 갖고 있는 의료 기관들에 대한 연동이 필요하다. 이는 통합 의료정보 게이트웨이 시스템에 매핑 저장소를 두어 각 의료기관에서 매핑 에디터를 통해 매핑 정보를 미리 저장 및 편집할 수 있게 함으로써 해결할 수 있다. 또한 의료정보를 교환할 때에는 데이터 간에 상호운용성이 보장되어야 하는데, 이는 의료정보의 형식으로서 ASTM의 CCR과 같은 표준 형식을 사용함으로써 보장될 수 있다.[2]

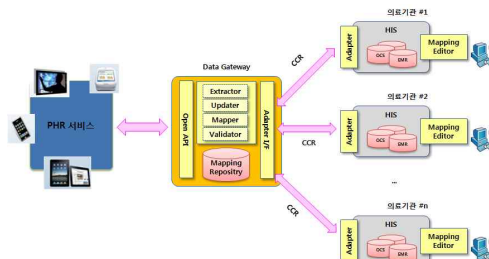


그림 4. PHR 서비스를 위한 통합 의료정보 게이트웨이 구조
Fig 4. Integration-Medical-Information Gateway Architecture for PHR Service

PHR 서비스를 위한 통합 의료정보 시스템의 구성요소에 대한 내용을 정리하면 표 2와 같다.[2]

표 2 .PHR 서비스를 위한 통합의료정보 게이트웨이 구성요소
Table 2. Integration Medical Information Component for PHR Service

구분	구성요소	내 용
Data Gateway	Extractor	의료 데이터를 추출하기 위한 모듈
	Updater	의료 데이터를 업데이트하기 위한 모듈
	Mapper	Mapping Repository에 저장된 매핑 정보를 바탕으로 HIS 시스템의 의료 데이터 항목을 해당 CCR 항목으로 매핑
	Validator	Extractor/Updater 데이터의 유효성을 검증하기 위한 공통 모듈
	Mapping Repository	Mapping Editor에서 생성된 각 의료 기관의 의료 데이터에 대한 매핑정보를 저장하기 위한 저장소
	Adapter I/F	다수의 병원정보 시스템의 Adapter에 대한 Interface
	Open API	표준화된 API를 통해서 서비스를 요청하고 제공받을 수 있는 구조
HIS	Adapter	HIS 시스템내의 의료 데이터 추출을 위한 Interface
	Mapping Editor	HIS 시스템의 의료 데이터 항목을 해당 CCR 항목으로 매핑을 하기 위한 매핑 정보를 생성하기 위한 툴 생성된 매핑정보는 Mapping Repository에 저장됨

III. PHR서비스를 위한 의료표준문서(CCR)와 임상정보간 MAPPER의 설계

1. PHR서비스를 위한 의료표준문서(CCR)와 임상정보간 MAPPER의 설계

1.1 데이터의 매핑과정

매핑은 동일하거나 비슷한 의미를 지닌 데이터 요소들을 연결(link)하고, 필요에 따라 연결정의에 추가적인 의미를 부여하여, 두 가지의 다른 구조를 지닌 명세 형식

(specification formats)의 관계를 정의 하는 것이다. 원시 데이터와 xml문서의 매핑은 그림5와 같이 크게 입력단계, 매핑단계, 정보의 출력단계로 나누어진다.[6]

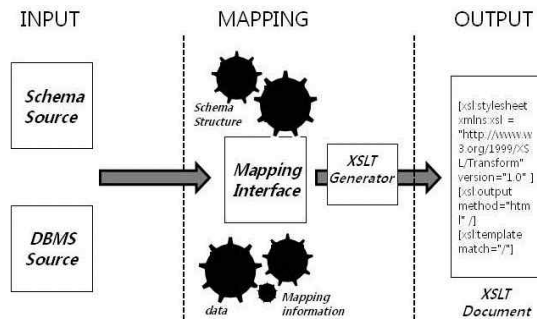


그림 5. XML Mapper의 구성
Fig 5. Configuration of XML Mapper

매핑 요소 입력은 스키마 문서의 입력과 정보문서의 입력 두 가지 입력형태를 가진다. 이 단계는 입력된 스키마의 정보가 스키마 구조 처리모듈을 통해 재구성되며, 재구성 된 정보를 바탕으로 스키마문서에서 참조할 각 엘리먼트와 속성의 구성과 세부적인사항을 쉽게 파악 할 수 있는 매핑 인터페이스의 기본요소를 제공한다. 다음 단계로 스키마 문서가 로딩되고 난 후 사용자가 스키마 문서정보를 참조하여 매핑규칙을 정의하는데 이는 매핑에 필요한 세부적인 정보들과 다양한 형태의 매핑 인터페이스를 제공한다. 매핑시에 참조해야 하는 기본적인 특성은 스키마문서에 정의된 형식과 발생빈도 같은 요소와 속성의 특성이다. 이러한 특성은 선택한 노드 아이템의 구조적인 정보와 해당하는 스키마 문서의 구조를 매핑하고 프로퍼티 처리기를 이용해 선택한 노드가 요소를 나타내는지 속성을 나타내는지 그리고 요소라면 깊이(Depth)를 가지고 있는지 구분하여 선택한 노드에 해당하는 정보를 상세히 보여 주게 된다.[6]

매핑 단계에서 생성되고 정렬된 매핑 정보를 토대로 매핑 정보가 담긴 매핑 정보문서의 생성을 처리하고, XSL 스타일 시트를 생성은 XSL 스타일 시트의 기본골격을 생성해주는 템플릿 생성기, XSL 스타일시트의 실질적인 내용인 인스턴스를 생성해주는 인스턴스 생성기, 추가적인 기능이 적용된 매핑일 경우 더해져야 할 함수스크립트 생성기를 통해 XSL 스타일 시트가 생성되는데 이와 같은 단계는 다음 그림6과 같다.[6]

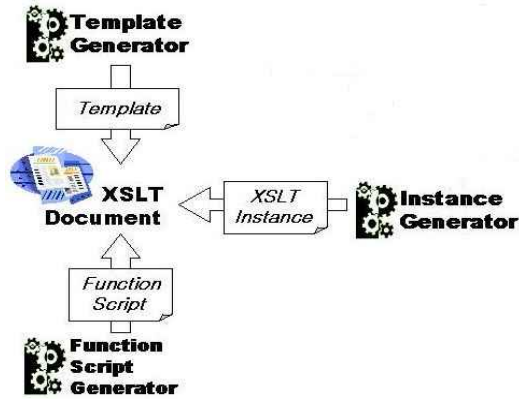


그림 6. XML 인스턴스 생성의 흐름
Fig 6. Flow of XML Instance-Generation

1.2 XML과 DBMS간 맵핑

XML과 관계형 데이터베이스간의 데이터 교환을 위한 맵핑에는 근본적으로 여러 가지 해결해야 할 점이 있는데 정리하면 표3과 같다.[7]

표 3. 맵핑 관점에서 XML 데이터와 RDBMS
Table 3. XML Data and RDBMS on Mapping Perspective

구분	XML	관계형 데이터베이스
데이터구조	데이터는 계층형 구조로 표현됨	다수의 테이블에 데이터가 나누어 저장된 경우발생
데이터 값	각 노드는 엘리먼트값에 트리뷰트 값을 가짐	데이터 셀은 단일 값을 가짐
데이터순서	스키마 정의에 엘리먼트 순서가 있음	로우/컬럼의 순서규정에 대한 정의가 없음
스키마	반드시 정형화된 스키마일 필요는 없음	정형화된 스키마가 필요
검색	소규모 문서인 경우 직접 저장 및 검색	검색을 위한 조인이 필요
질의	표준화된 XML 질의 필요	XML 지원을 위한 별도의 질의 필요

따라서 본 논문은 임상정보데이터가 저장되어 있는 관계형 데이터베이스와 맵핑요소 입력단계에 있는 정보문서인 XML 형식과 맵핑방법을 설계하고 특정 의료서식지를 샘플로 잡아 legacy system과 비교 실험한다. 관계형 데이터베이스와 XML문서를 맵핑하는 방법 중 테이블기반 맵핑 방식은 XML

문서의 형식이 일정하게 정해져있는 2차원 테이블 구조의 관계형 데이터베이스와 유사한 속성을 가지고 있어 널리 사용되고 있다. 하지만 제한적인 깊이를 가지게 되고 매핑시 애트리뷰트를 처리하지 못하며 한 개의 테이블로의 저장으로 제한되는 단점도 가지고 있다. 본 연구는 테이블 기반 매핑이 가지는 단점을 극복하기 위하여 제시된 다중 테이블 기반 매핑 방식을 이용한다.

다중 테이블 기반 매핑방식을 이용하면 관계형 데이터베이스 내의 각 테이블 내에서 조인관계를 가지는 동시에 존재하는 콜룸을 이용하여 특정 관계형 데이터베이스가 가지고 있는 구조를 XML의 상하위 구조에 적용할 수 있다. 이와 같은 다중 테이블 기반 맵핑의 트리구조는 그림7과 같다.[7]

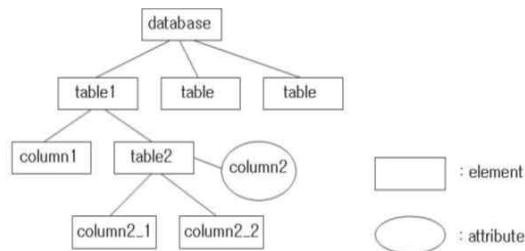


그림 7. 다중 테이블 기반 맵핑의 트리구조
Fig 7. Tree structure of Mapping Based on Multi-Table

1.3 데이터의 맵핑

관계형 데이터베이스에서 샘플로 잡은 서식인 초진기록 CCR Instance 문서를 생성하기까지의 시스템의 흐름은 다음 그림 8과 같이 특정 환자에 대한 서식 요청이 들어오면 DBMS내의 데이터들을 추출모듈을 통해 추출해 생성한 임시 XML문서를 저장하고 요청에 해당하는 서식모듈로 임시저장소에 있는 데이터에서 추출 및 재구성 하여 CCR 인스턴스 문서를 생성한다.

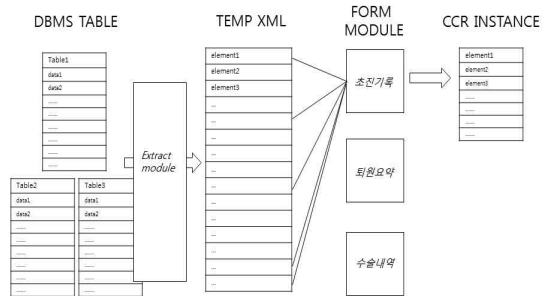


그림 8. 의료정보 데이터의 흐름
Fig 8. Flow of Health Information

단일 테이블 기반 방식 데이터 추출 모듈을 통하여 임시저장소에 데이터를 담을 때에 테이블의 종류에 따라 여러개의 XML 문서로 나누어 저장하는 방법이나 문서에 들어가는 각 테이블을 수동적으로 합치는 기능을 구현하여 임시 XML 문서를 생성하는 방법은 결과적으로 하나의 XML 문서에 환자의 정보를 담아야 하는 CCR문서와 맵핑에서는 두 가지 모두 다 효율적이지 못하다. 단일 테이블 기반 방식을 사용하여 각 임상정보테이블을 여러개의 문서로 나누어 저장하는 방식은 다음 그림9와 같이 서식에 필요한 항목에 따른 환자의 데이터들을 여러개의 XML 문서로 나누어지며, 테이블간 관계에 따른 구조를 표현하지 못하게 된다.

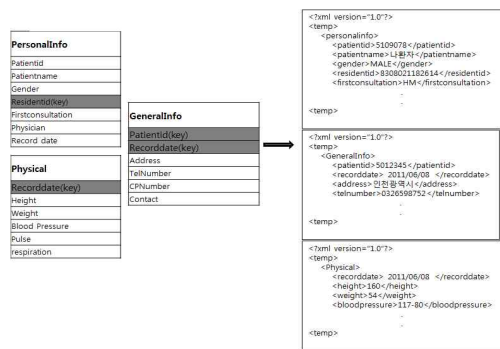


그림 9. 단일 테이블 처리 방식
Fig 9. Single-Table Processing Mode

하지만 위와 같은 문제를 가지고 있는 단일 테이블 기반 방식과 달리 다중 테이블 기반 맵핑을 이용하면 임시XML 문서 생성시 테이블별로 문서의 나눔이나 단일 문서를 만들기 위한 별도의 기능 없이 임시XML 문서를 생성 할 수 있다. 다중 테이블 방식의 처리 방식은 다음그림 10과 같이 환자의 특정 서식에 필요한 항목들이 저장되어 있는 각 테이블들을 하나의 XML 문서로 표현 하며, 관계형 데이터베이스의 테이블 간 관계에 따른 XML 문서의 생성을 별도의 처리 없이 생성 할 수 있게 된다.

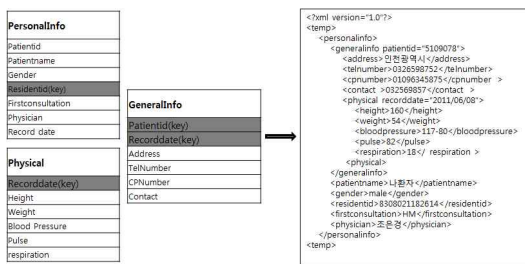


그림 10. 다중 테이블 처리 방식
Fig 10. Multi-Table Processing Mode

IV. 실험 및 평가

1. 실험 및 평가

1.1 실험환경

본 논문에서 실험한 다중테이블 맵핑방식 게이트웨이는 운영체제로 Windoes Xp를 사용하였으며, 실험을 위한 언어는 c#, .net Framework를 사용하였다. 실험을 위한 환경은 다음 표4와 같다.

표 4. 실험환경
Table 4. Lab environment

하드웨어	CPU	intel i3 550 3.2GHz dual
	HDD	320G
	메모리	DDR3 4G PC3-10600
소프트웨어	운영체제	Windows XP
	언어	c#.net

1.2 실험결과

샘플환자 8명의 임상정보를 특정서식(초진기록지) 서식에 맞는 항목들과 맵핑하였고, 다중 테이블 처리방식을 적용하기 전과 적용한 후에 따르는 응답시간을 측정하는 실험을 진행한 결과를 다음 표 4와 같이 기록하였다.

표 4. 응답시간
Table 4. Response time

환자구분	적용 전 응답시간	적용 후 응답시간
Patient1	0.6	0.5
Patient2	0.5	0.4
Patient3	0.7	0.5
Patient4	0.6	0.4
Patient5	0.4	0.3
Patient6	0.5	0.5
Patient7	0.6	0.4
Patient8	0.5	0.5
평균	0.55	0.44

1.3 평가

측정결과 다중테이블 처리방식을 적용하기 전 응답시간의 평균은 0.59초 적용한 응답시간의 평균은 0.49초로 다중테이블 처리방식을 적용한 응답속도가 약 20% 향상된 결과를

나타냈다. 실험결과의 응답시간은 네트워크의 상태, 응답 데이터량에 따라 ± 0.3 초정도의 편차를 보였으며, 각 환자마다 3번의 측정을 하여 평균시간을 구하여 기록하였다.

이와 같은 결과는 DBMS에서 특정 환자에 대한 흠어진 정보를 각 테이블 별로 가져와 임시 XML 파일에 저장하는 과정에서 기존 단일테이블 처리 방법을 이용하면 각 테이블에 있는 정보를 사용자가 정의한 함수에서 DBMS로 데이터를 가져오는 수많은 리퀘스트가 발생시키고, 다시 가져온 데이터를 XML형식으로 변환하는 등의 처리를 지연시키는 원인을 발생시키는 반면 다중 테이블 처리방식 이용 시에는 환자의 데이터가 저장 되어 있는 각 테이블전체를 가져와 임시 XML 문서에 저장하기 때문에 DBMS로의 리퀘스트를 줄일 수 있었고, XML 문서로 데이터를 변환하는 처리과정을 줄임으로써 최종적으로 응답시간을 단축시킬 수 있었다.

V. 결론

급변하는 정보화, 산업화에 따른 건강에 대한 국민의 관심도가 증가하고 의료수준이 향상되면서 의료와 관련된 정보욕구가 증대되고 있으며, 유헬스케어와 그의 일환인 PHR 서비스 등을 구축하기 위한 움직임이 서서히 가속화되고 있다. 하지만 각각 병원들의 HIS들은 각기 다른 환경하의 다양한 HIS를 사용하고 있어서 데이터를 공유하거나 검색하기 위해서는 모든 HIS를 동일한 제품으로 바꿔야 하는 어려움이 있다. 또한, 정보과학 기술의 진보와 소득향상으로 단순히 수동적인 역할에 머무르지 않는 소비자중심의 개인 건강 관리 시스템을 위해서는 다양한 플랫폼이나 디바이스와 연계할 수 있는 시스템의 고안이 필요하다.[1] 그래서 PHR 서비스를 구축하기에 앞서 선행 되어야 할 HIS데이터를 표준문서(CCR) 구조로 데이터를 제공하는 게이트웨이시스템을 설계하고 데이터 간 매핑 방법측면에서 기존 매핑방법과 새로운 매핑방법을 비교하는 실험을 하였다. 본 논문에서 제안한 다중 테이블 매핑방식을 이용한 임시XML문서 생성 시 단일 테이블 매핑방식 처리와 달리 테이블별로 문서의 나눔이나 단일 문서를 만들기 위한 별도의 기능 없이 임시XML 문서를 생성 할 수 있게 되어서 최종적으로 응답시간을 단축시킬 수 있었다. 향후과제로는 다중 테이블 매핑 방식을 이용한 XML문서와 CCR스키마 문서를 통해 출력이전 특정 서식지와 매핑 인터페이스를 구현하여 활용하는 것이라 할 수 있겠다.

참고문헌

- [1] Yong-Min Park, Young-Hwan Oh. "A Study on The Integration of Healthcare Information Systems based on SOA for PHR services", Journal Of The Institute of Electronics Engineers of Korea, Vol 48, No .2, pp. 29-35, February 2011.
- [2] Woo-Ho Shim, Jong-Sun Jeong, Sung-Yeol Yun, Seok-Choen Park. "Design of integrated medical information gateway system for PHR service", Journal Of Korean Society for Internet Information, Vol 12, No. 2, Autumn 2011.
- [3] Young-Ah Kim, Yong-uk Kim, Hong-Gi Kim, Sung-Yul Kim, Kyoung-Duk Kim, Ji-Young Nah, Jung-Sook Soe, En-Mi Lee, Han-Ki Park, Byung-Chul Chang, Sung-Il Kim, Sun-Ock Song. "Development of Form Generator based on MR Item", Journal Of Korean Society Of Medical Informatics, 2005.
- [4] Yong-Wook Kim, "Essentia: Elements of EHR System", KoonJa Publishing Company, 2006.
- [5] Jong-Wook Kim, "Design of portable personal healthcare record management system based on HL7's CCD and ASTM's CCR", Thesis of Biomedical engineering The Graduate School Yonsei University, 2009.
- [6] kil-yong seong, chi-won kang, hoe-kyung jung, "Design and Implementation of XML Mapper System for Structure Document Translation", Journal Of The Institute of Information Scientists and Engineers, 2001.
- [7] Seng-Hoon Jung, "Development of mapping module between XML structure and Relational Database", Thesis of Computer Engineering & Information Technology The Graduate School Ulsan University, 2004.

[8] Sul-Hwa, Heung-shick Kim . “Design of the Mediator System based on XML for Integration of Heterogeneous Hospital Information System”, Journal Of Korea Multimedia Society, Autumn 2004.

[9] “Changing the landscape of healthcare information exchange”. Corepoint Health, 2011.

[10] Ji-hyun Yoon, Eun-hye Ji, Song-young Seo. “Standard Analysis Paper for Health Summary Gap Analysis”, EHR works, September 2007.

저 자 소 개



심 우 호
 1997: 인하대학교 전자계산학과 공학사
 1999: 인하대학교 전자계산학과 공학석사
 현 재: (주)엠씨씨 기술연구소 소장
 관심분야: 의료정보, 유헬스
 Email : whshim@gilhospital.com



나 현 석
 2009: 수원대학교 정보미디어학과 공학사
 현 재: 가천대학교 모바일소프트웨어학과 석사과정
 관심분야: 모바일소프트웨어, 빅데이터
 Email : useki@naver.com



박 석 천
 1977: 고려대학교 전자공학과 공학사
 1982: 고려대학교 컴퓨터공학 공학석사
 1989: 고려대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 현 재: 가천대학교 컴퓨터공학과 정교수
 관심분야: 무선네트워크, 멀티미디어 통신, 유비쿼터스 컴퓨팅, 초고속 통신 프로토콜
 Email : spark@kyungwon.ac.kr