

지연 응답 모델에 기반한 성능 개선 진료정보 교류 프레임워크의 설계

이 세 훈*, 심 우 호**

A Design of Clinical Information Exchange Framework for Performance Improvement based on Lazy Response Model

Se-Hoon Lee *, Woo-Ho Shim **

요 약

최근 의료서비스 환경에서 진료정보 교류는 의료의 안정성 및 질 증대, 진료업무 효율성 향상, 의료기관 운영 효율성, 환자의 편의성 증대를 가져올 수 있는 필수 의료 서비스 모델이다. 하지만 의료기관별 정보화 수준이 다양하고, 표준화된 시스템이 마련되어 있지 않으며, 기관별로 서로 상이한 정보시스템이 구축되어 있어 실질적인 진료정보 교류가 어려운 상황이다.

이 논문에서는 국내 법제도 안에서 진료정보 교류를 활성화 하기위해 관련 기술표준 및 진료정보 교류 모델에 대해 분석하였고 이중 가장 이상적인 지연 응답 모델을 기반으로 보다 나은 성능 개선을 위하여 진료정보 교류 프레임워크를 설계하였다. 성능 개선 진료정보 교류 프레임워크는 진료정보 교류 시 메타데이터 플로우와 실제 CDA 문서 플로우를 구분하여 기존 지연 응답 모델 기반 시스템과의 성능 비교 실험 결과 약 24%의 성능 향상을 얻었다.

▶ Keywords : 진료정보 교류, 지연 응답 모델, CDA, 진료 메타데이터

Abstract

Recently medical service environment, the clinical information exchange which contribute to medical safety, promotion of service quality and patient's convenience, efficiency of medical procedures and medical management is essential medical service model. But, practical exchange of clinical information which variation of information level, absence of standardization system, build of heterogeneous information systems is difficult in each medical institute.

In this paper, We analyzed the related technical standardizations and the models of clinical information exchange. So, we designed the clinical information exchange system based on the ideal

• 제1저자 : 이세훈 • 교신저자 : 심우호

• 투고일 : 2012. 09. 03, 심사일 : 2012. 09. 12, 게재확정일 : 2012. 09. 21.

* 인하공업전문대학 컴퓨터시스템과(Dept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College)

** ㈜MCC 기술연구소(R&D Center, MCC Co. Ltd.)

lazy response model which is aimed at vitalizations the exchange of clinical information under domestic law environment.

In case of exchange the clinical information, we separate CDA document flow from metadata flow. As a experimental result we acquired 24% improved performance compared with existed system based on the lazy response model.

▶ Keywords : Clinical Information Exchange, Lazy Response Model, CDA, Clinical Metadata

I. 서론

진료정보 교류는 병·의원 및 공공의료기관에서 보유하고 있는 환자의 병력, 투약, 검사결과 등 각종 진료정보를 공유하여 의료의 안정성 및 질 증대, 진료업무 효율성 향상, 의료기관 운영 효율성, 환자의 편의성 증대를 주된 목적으로 한다[1].

그러나 국내현실은 의료기관별 정보화 수준이 다양하고, 표준화된 시스템이 마련되어 있지 않으며, 기관별로 서로 상이한 정보시스템으로 구축되어 있어 실질적인 진료정보 교류가 어려운 상황이다[2][3][4].

대형병원 중심으로 외부 1, 2차 의료기관 간의 진료정보 시스템을 구현한 한 사례가 있었으나 단방향 조회 서비스에 그치고 각 진료정보 시스템 간에 독자적인 정보체계와 표준을 쓰고 있는 한계를 갖고 있다[4]. 그래서 보건복지부는 범국가 진료정보 공유체계를 구축하기 위해 2005년 EHR핵심 공통 기술 연구개발 사업단을 구성하여 많은 예산을 투입해 의욕적으로 추진하였지만 확실적인 연구개발에는 성과[5]가 있었지만 실질적인 진료정보 교류는 사실상 실패하였다.

성공적인 진료정보 교류를 위해서는 우선 진료정보 교류 체계에 대한 연구가 필요하다. 진료정보 교류체계는 의료정보 표준과 진료정보 교류 모델에 대한 실증적인 연구가 필요하며 이후 실제 서비스 적용을 위해서는 안전한 개인의 진료정보 교류를 위한 보안 이슈 등이 논의되어야 한다[6].

본 논문에서는 국내 법제도 안에서 진료정보 교류를 활성화 하기 위해 관련 기술표준 및 진료정보 교류 모델에 대해 분석한다. 대표적인 진료정보 모델을 분석하고, 이 중 가장 국내 법제도 환경 하에 적합한 지연 응답 모델을 기반으로 보다 나은 성능 개선을 위하여 진료정보 교류 프레임워크를 설계하였다. 제안 성능 개선 진료정보 교류 프레임워크의 성능평가를 위해 기존 지연 응답 모델 기반 시스템과의 성능 비교 실험을 하였다.

II. 관련 연구

1. 진료정보 교류 관련 의료정보 표준

진료정보 교류 관련 의료정보 표준은 정보교류 표준, 정보모델 표준, 용어 표준으로 구분 할 수 있다. 정보교류 표준에는 HL7 메시지, ebXML, DRF(Clinical Document Registry Framework) 등이 있고 정보모델 표준에는 CDA(Clinical Document Architecture), RIM(Reference Information Model) 등이 있고, 용어 표준에는 SNOMED-CT, ICD-10, UMLS 등이 있다[7].

그림 1은 일반적인 진료정보 교류 시나리오로 의료정보 표준이 필요한 부분을 시나리오를 통해 도식화하였다.

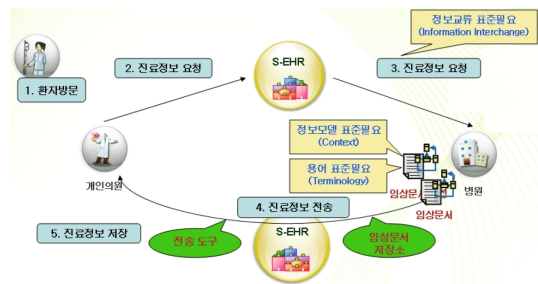


그림 1. 일반적인 진료정보 교류 시나리오
Fig. 1. Clinical Information Exchange Scenario

1.1 CDA

CDA는 의료와 관련된 임상 문서 교환을 목적으로 문서의 구조와 의미를 명시하는 HL7에서 정한 표준 문서 규격이다. CDA문서는 XML로 작성되어지며 HL7의 RIM으로부터 파생되었고 HL7 버전 3.0의 데이터 타입을 사용한다[8].

일반적으로 임상문서는 그 특성상 문서의 종류와 상관없이 공통적으로 가지는 정보(환자이름, 진료날짜, 진료과, 진료의

사이클, 진료기관 등)와 문서 특성에 따라 다르게 가지는 정보(의사조건, 검사결과, 처방 등)로 구성된다. 따라서 CDA도 이러한 논리에 따라 정보를 구분하여 표현한다.

그림 2는 CDA 구조와 예시로 CDA문서의 구조를 보면 <ClinicalDocument> 요소로 시작되고 크게 헤더(Header)와 바디(Body)로 구성된다.

헤더는 <ClinicalDocument>와 <structuredBody>사이에서 위치하며 문서의 제공사, 인증, 방문자, 환자 등의 정보가 나타난다. 바디에서는 구조화된 임상문서가 작성된다(9).

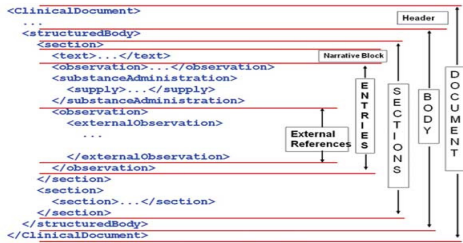


그림 2. CDA 구조 및 예시
Fig. 2. Structure and Examples of CDA

바디 내부는 각 문서의 주제별로 섹션(section)이라 구분해 갖고 <section> 요소를 사용한다. 섹션 내에는 Section Narrative Block이라는 영역을 두어 전체적인 설명 등을 기술하며 <text> 요소가 주로 사용된다.

섹션 내에는 <entry> 요소가 존재할 수 있는데 이곳에는 RIM으로부터 상속된 Acts, Participants, Relationships 클래스의 속성을 사용하여 다양한 정보를 입력하게 된다. CDA 최상단의 ClinicalDocument 클래스는 RIM의 InfrastructureRoot 클래스를 상속받은 것으로 다양한 속성을 포함하고 있다. CDA에는 컨텍스트 모델(Context model)이라는 것이 존재하는데 이것은 문서의 특정 속성이 헤더에 명시된 경우와 달리 본문 내에서 내용이 바뀔 경우 컴퓨터가 그 변화를 감지하지 못하여 생기는 오류를 해소하기 위한 것으로 헤더, 바디, 섹션, 엔트리에 저작자명, 언어, 주제 등의 정보를 재정의해서 쓰는 방법이다.

1.2 HL7 메시지

HL7은 1994년에 ANSI로부터 공인받은 표준기관이자 교환 메시지 형식과 코드정의 위주의 버전 2.x와 RIM기반의 구조와 CDA를 포함 하는 버전 3.0, 그리고 사용자관점에서 이중 응용간의 사용자인터페이스 동기화를 내용으로 하는 CCOW(Clinical Context Object Workgroup) 등으로 구성 되는 표준 규격을 동시에 의미한다(8).

HL7 버전 2.x는 현재 대다수 병원에서 일반적으로 사용되고 있으며 각 버전간의 미묘한 차이는 존재하나 전체적인

구조는 유사한 편이다.

HL7 메시지의 기본 원리는 트리거 이벤트에 의해 하나의 사건이 촉발되면, 그 사건에 의해 데이터의 교환이 일어나게 될 두개 이상의 시스템이 네트워크를 통해 경로가 설정되어지고 하나의 시스템에서 다른 하나의 시스템으로 메시지의 형태로 데이터의 전송이 이루어지고, 메시지를 수신한 대상 시스템에서는 수신여부를 확인하여 주는 메시지를 다시 원본 시스템으로 보냄으로써 하나의 사이클이 마무리되는 구조이다(7).

HL7 메시지의 구조는 문자, 숫자의 조합으로 이루어진 데이터 타입을 최소 단위로 하며 필드라 부른다. 이러한 필드들은 유사한 정보단위로 그룹화 되어져서 의미를 가지게 되는데 이것을 세그먼트 라 부른다. 각각의 세그먼트는 다시 조합되어져 하나의 이벤트를 나타내는 메시지가 된다.

HL7 버전 3.0은 기존 2.x의 문제점을 보완하기 위해 새로이 등장한 표준이다. HL7 메시지 2.x의 가장 큰 문제점으로는 메시지 내 수많은 선택적 요소를 갖고 있고 세그먼트들이 반복되기도 하고 생략되기도 하며 그룹핑되기도 한다. 이러한 유연성은 HL7의 보급화에 기여를 한 측면이 있으나 결국 이러한 자율성과 더불어 명확한 방법론이 존재하지 않았다는 점은 HL7의 한계로 드러나게 된다. 버전 3.0의 탄생은 소프트웨어 공학의 절차지향, 객체지향, 컴포넌트기반(CBD) 등의 개발방법론의 발전과 밀접한 관련이 있어 향후 지속적으로 적용범위가 확장 될 것으로 예상된다.

1.3 ebXML

ebXML(electronic business eXtensible Markup Language)은 원래 XML 기반의 전자 상거래 분야의 개방형 표준으로 의료정보 분야에서도 진료정보 문서 교환하는 표준으로 인정받고 있다(10).

ebXML은 기본적으로 문서를 교환하기 위해 레지스트리(Registry), 리퍼지토리(Repository) 개념을 사용한다. 레지스트리는 문서에 대한 정보, 사용자 정보, 기관정보 등을 저장하고 리퍼지토리는 문서들을 저장하는 장소로 파일 시스템이나 데이터베이스 등을 사용할 수 있다.

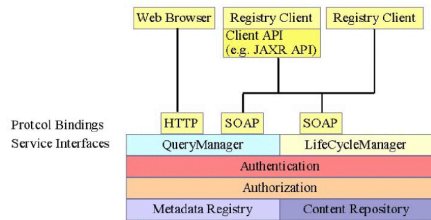


그림 3. ebXML 레지스트리 구조
Fig. 3. Structure of ebXML Registry

그림 3은 ebXML에서 실제 서비스가 바인딩 되는 구조를 도식화 한 것으로 HTTP, SOAP 등 웹 프로토콜을 활용한다.

ebXML v3.0은 HL7의 RIM 표준을 적용한 것으로 ebXML RIM과 ebXML RS(Registry Service) 표준에서 제시하는 XML 스키마를 사용한다.

2. 진료정보 교류 모델

진료정보 교류대상이 되는 데이터(CDA문서 및 메타데이터)의 교류시점과 저장 위치, 그리고 보안의 방식에 따라 진료정보 교류의 체계는 다음과 같이 세 가지 형태로 구분된다(1)[6].

2.1 컨서버티브 모델

컨서버티브(Conservative) 모델은 CDA와 메타데이터를 송신기관의 브로커에 저장하는 구조이다.

그림 4에서 병원1에서는 작성된 CDA문서를 진료정보교류를 위한 특정 어플리케이션을 이용하여 중간 브로커1로 전송하게 되고, 브로커1은 CDA문서의 헤더정보를 분석하여 송신기관과 수신기관의 정보 등을 포함한 메타정보만을 브로커2로 전송한다. 이후, 병원2를 방문한 환자의 요청과 동의에 따라 병원2의 담당자는 브로커2로부터 CDA문서를 검색하게 되며 메타정보에 의해 문서가 있는 위치가 분석되면, 웹 서비스를 통해 브로커1에 문서를 요청하게 된다. 검색된 문서는 브로커2와 병원2의 클라이언트에 순차적으로 자동 전송된다.

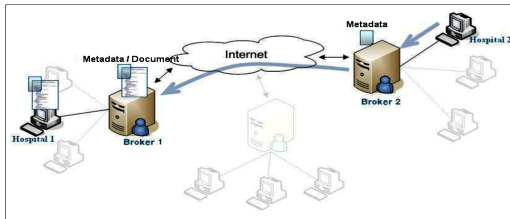


그림 4. 컨서버티브 모델
Fig. 4. Conservatives Model

2.2 프로액티브 모델

프로액티브(Proactive) 모델은 CDA문서와 메타데이터를 수신 기관의 브로커에 저장하는 구조이다.

그림 5에서 병원1에서 작성된 CDA문서를 진료정보교류 어플리케이션을 이용하여 중간 브로커1로 전송하게 되고, 브로커1은 CDA문서의 헤더정보를 분석하여 수신기관인 병원2의 게이트웨이인 브로커2로 CDA문서를 직접 전송하게 된다. 이후, 병원2를 방문한 환자의 요청과 동의에 따라 병원2의 담당자는 브로커2에 CDA문서의 검색을 요청하게 되고, 검색된 문서는 병원2의 클라이언트로 전송되어 방문한 환자의 기존 CDA문서를 조회할 수 있게 된다.

그러나 이와 같은 전송방식에서는 병원1에서 환자에게 진료의뢰와 CDA 문서 전송에 관한 사전 동의는 물론, CDA문서가 바로 상대 기관으로 전달되므로, 향후 환자가 병원2를 방문하지 않거나, 환자 자신의 진료정보가 다른 곳에 저장되는 것을 원하지 않는 경우 그 책임과 법적인 문제에 있을 수 있다.

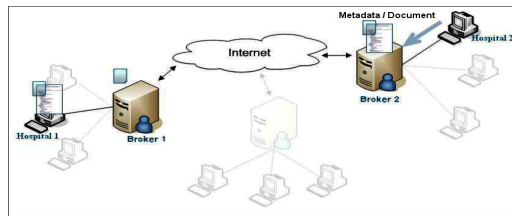


그림 5. 프로액티브 모델
Fig. 5. Proactive Model

2.3 지연 응답 모델

지연 응답(Lazy response) 모델은 CDA문서가 생성된 기관의 병원정보 시스템에 저장되고 메타데이터는 송신기관 및 수신기관의 브로커에 저장하는 구조이다.

그림 6에서 병원1에서는 진료정보교류 어플리케이션을 이용하여, 공유할 CDA문서의 송신기관, 수신기관 정보 등을 포함한 메타정보를 중간의 브로커1에 등록하게 되고, 브로커1은 전송된 메타정보를 수신기관의 게이트웨이인 브로커2에 전송한다. 향후, 병원2를 방문한 환자의 요청과 동의에 따라 병원2의 담당자는 브로커2로부터 CDA문서를 검색하게 되며 메타정보에 의해 문서가 있는 위치가 파악되면, 웹 서비스를 통해 브로커1과 병원1의 문서저장 서버에 순차적으로 문서를 요청하게 된다. 이후 검색된 문서는 브로커1과 브로커2, 그리고 병원2의 클라이언트에 순차적으로 자동 전송되어 문서를 요청한 병원2의 의사는 방문한 환자의 CDA문서를 조회할 수 있다.

이 경우 CDA문서가 저장되어 있는 병원1의 문서저장 서버가 제대로 작동을 하고 있지 않는 시점에서는 문서의 공유가 어려워지고, 문서의 전송 단계가 복잡하다는 단점이 있으나 현재 의료기관이 아닌 다른 곳에 진료기록을 저장하는 것 자체가 법적인 문제를 포함하고 있어, 현 상황에서 환자 및 서비스 제공자들에게 가장 현실성 있는 모델이 될 수 있다.

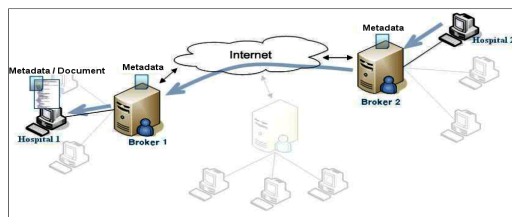


그림 6. 지연 응답 모델
Fig. 6. Delayed Response Model

III. 성능 개선된 지연응답 모델 시스템 설계

1. 모델별 비교 분석

관련 연구에서 조사한 진료정보 교류 모델은 공유 대상의 교류시점과 저장 위치에 따라 성능, 보안, 시스템 확장성 등에 장단점이 있다.

표 1은 세 가지 진료정보 교류 모델의 장단점을 주요한 평가지표를 선정하여 비교 분석한 것이다. 프로액티브 모델의 경우 성능 면에서 가장 우수하지만 보안문제와 국내 법제도 환경에서는 적용하기 힘들 모델이고 지연 응답 모델은 보안 및 시스템 확장성이 우수하고 국내 법제도 환경 하에서 바로 적용이 가능한 모델이다.

표 1. 진료정보 교류 모델 별 비교 평가
Table 1. Comparative Evaluation of Clinical Information Exchange by Different Models

	컨서버티브 모델	프로액티브 모델	지연 응답 모델
성능	△	○	X
보안	△	X	○
확장성	△	△	○
법제도이슈	△	X	○

그러나 지연 응답 모델의 단점으로는 진료정보 교류 대상의 데이터를 해당 병원정보 시스템에서만 보관함으로써 성능 측면에서는 큰 문제가 될 수 있다.

이에 본 논문에서는 지연 응답 모델의 기본 구조와 장점을 유지하면서 진료정보 교류 시스템의 성능을 개선시키기 위해 지연 응답 모델기반의 개선 모델과 진료정보 교류 프레임워크를 제안한다.

2. 제안 진료정보 교류 모델

지연 응답 모델은 실제 진료정보 교류 문서를 병원정보 시스템 내부에 보관하고 메타데이터만 외부에 두는 방식을 취한다.

이러한 방식은 진료정보 보안, 확장성이 우수하고 국내 법제도에도 순응하는 방식이다. 그러나 외부에서 해당 병원의 진료정보에 접근하기 위해서는 송신/수신 브로커와 다시 병원정보 시스템에 접속해서 해당 정보를 가져오는 단계를 거쳐야 하므로 다른 비교 모델에 비해 진료정보를 조회하는데 성능이 떨어지는 문제점이 있었다.

이에 본 연구에서는 외부에서 실제 진료정보를 조회하는

절차와 구조를 단순화하기 위해 브로커 시스템과 별도의 CDA 문서를 조회 할 수 있는 서버를 두었다.

그림 7은 기존 지연 응답 모델을 유지한 채 실제 진료정보는 CDA 뷰 서버를 통해 해당 병원에 진료정보를 제공하는 방식을 취하였다.

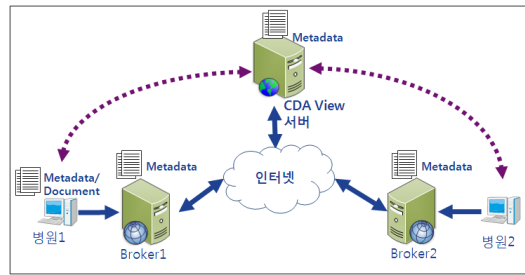


그림 7. 성능이 개선 된 지연 응답 모델
Fig. 7. Delayed Response Model to Improve Performance

CDA 뷰 서버를 둬으로써 중간에 브로커를 거치지 않고 CDA 문서를 수신 기관의 의료정보 시스템에 직접 전달할 수 있어 지연 응답 모델기반의 진료정보 교류 시스템 성능 향상이 예상된다.

3. 제안 시스템 구조 및 설계

상기 제안한 성능이 개선 된 지연 응답 모델을 실제 진료정보 교류 서비스에 적용하기 위해 진료정보 프레임워크 설계를 추진하였다.

그림 8은 성능이 개선 된 지연 응답 모델을 참조하여 이설계한 진료정보 교류 시스템 구조도이다.

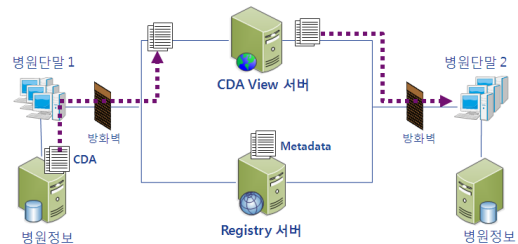


그림 8. 제안 진료정보 교류 시스템 구조
Fig. 8. Proposed Clinical Information Exchange System Structure

CDA문서를 요청하는 수신 기관의 병원 단말 1이 해당 CDA문서의 메타데이터를 CDA 레지스트리 서버를 통해 수신

받고, 실제 CDA 문서는 CDA 뷰 서버로 통해 수신 기관의 병원정보 시스템을 통해 전달하는 구조를 가진다.

이렇게 메타데이터 플로우와 실제 CDA 문서 플로우를 구분함으로써 외부 병원정보 요청을 효과적으로 대응할 수 있는 장점을 갖게 된다.

CDA 뷰 서버의 통신 프로토콜은 별도의 프로토콜 개발을 하지 않고 웹 서버를 활용하였다. 이유는 CDA 문서 자체가 표준 XML 구조로 되어 있어 별도 뷰어가 필요 없었고 특히, 실제 네트워크 기반의 진료정보 조회 기능을 구현하는데 웹 서비스 방식이 개발 효율성 및 확장성 측면에서 가장 적합하였다.

표 2는 제안 진료정보 교류 시스템 구조의 핵심 컴포넌트인 CDA 뷰 서버와 레지스트리 서버에 대한 기능 설명이다.

표 2. 제안 진료정보 교류 시스템 프레임워크
Table 2. Proposed Clinical Information Exchange System Framework

명칭	설명
CDA 뷰 서버	- CDA 문서 및 PACS 영상의 조회 기능 제공 - XML기반의 웹 서버 형태로 구현
레지스트리 서버	- 등록되는 CDA문서 및 PACS 영상의 메타데이터를 관리, 조회를 지원 - 시스템간의 트랜잭션에 대한 로그 관리 - 시스템의 사용자 등록, 관리, 접근 관리 및 기타 시스템 관리를 위한 서비스 지원

그림 9는 제안 진료정보 교류 시스템에서 단말과 서버 사이에 실제 작동되는 흐름을 도식화 한 것이다.

병원 단말1이 CDA 문서를 요청하는 쪽이고 병원 단말2가 실제 병원 단말1이 요청한 CDA 문서를 갖고 있는 병원정보시스템이다. 병원 단말1이 레지스트리 서버를 통해 CDA 문서정보가 포함된 목록을 받으면 그 이후부터는 CDA 뷰 서버를 통해 실제 CDA 문서를 받는다.

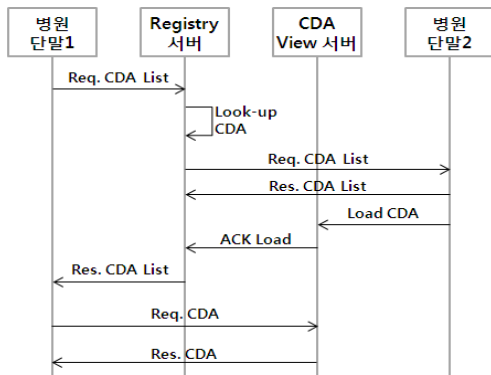


그림 9. 제안 진료정보 교류 시스템 흐름
Fig. 9. Proposed Clinical Information Exchange System Flow

참고로, 제안 시스템 구조 상 메타데이터를 저장하는 브로커는 각 병원정보 시스템에 두지 않고 중앙에 배치하였으나 향후 진료정보 교류 구현 환경에 따라 각 병원정보 시스템에 배치 할 수도 있다.

IV. 실험 및 평가

1. 실험환경

실험 방법은 순수 지연 응답 모델 기반으로 구현한 시스템과 성능이 개선된 지연 응답 모델 기반으로 구성된 시스템 간의 CDA 문서 요청에 따른 응답 시간을 비교하였다.

CDA 문서는 진료정보 교류에 자주 참조되는 검사결과, 처방내역, 판독결과를 기준으로 실험 데이터는 실제 K대학병원에서 발생하는 3일간의 데이터를 대상으로 실험을 진행하였다.

표 3은 시뮬레이션 시스템과 실험 데이터를 구분하여 정리한 상세 실험 사양이다.

표 3. 실험 사양
Table 3. Experiment Specification

구분	실험 사양	
실험 데이터 사양	CDA 문서	검사결과, 처방내역, 판독결과
	기간	2012.04.11 ~ 2012.04.13
	데이터 수	4,696개 ----- 검사결과(716개), 처방내역(3,605개), 판독결과(375개)
시뮬레이션 시스템 사양	CPU	2.8Ghz * 2CPU
	RAM	4GB
	O/S	Windows Server 2008 R2
	개발환경	C#.Net

CDA 문서 특성상 검사결과, 처방내역은 숫자, 텍스트 데이터로 구성된 반면 판독결과는 PACS 이미지와 결합된 데이터로 상기 CDA 문서 중 가장 큰 용량을 갖는다.

그리고 실험 결과의 정확성 높이고 오차를 줄이기 위해 K대학병원에서 발생하는 3일치 데이터에 해당하는 4,696개의 실험 데이터를 대상으로 실험을 추진하였다.

실험용 시뮬레이션은 K대학병원과 공동으로 진행한 개인 건강기록시스템을 활용하여 추가로 CDA 뷰 서버와 레지스트리 서버를 구현하였다.

2. 실험결과 및 평가

기존 방식인 지연 응답 모델 기반 시스템과 성능이 개선된 지연 응답 모델 기반 시스템 간의 성능 비교는 그림 10과 같이 응답 시간을 기준으로 측정하였다.

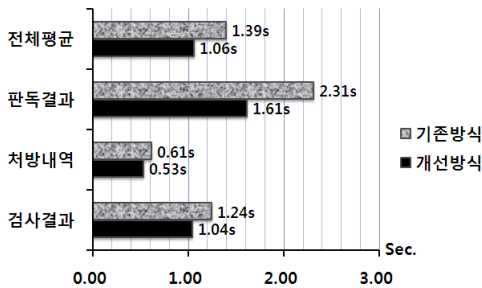


그림 10. 제안 진료정보 교류 시스템 구조
Fig. 10. Proposed Clinical Information Exchange System Structure

실험결과는 검사결과, 처방내역, 판독결과, 전체를 기준으로 측정한 결과 CDA 뷰 서버를 추가한 성능이 개선된 지연 응답 모델 기반 시스템이 지연 응답 모델 기반 시스템 보다 전체 평균 약 24% 성능 향상된 결과를 나타냈다.

CDA 문서 별로 보면 판독결과의 평균 응답시간은 0.71초 감소되어 약 31% 성능 개선 효과가 있었고 그 다음으로 검사결과는 0.2초 감소되어 약 16% 성능 개선 효과가 있었고 마지막으로 처방내역은 0.08초 감소되어 약 13% 성능 개선 효과가 있었다.

이러한 실험 결과를 분석한 결과 응답 데이터양이 많고 요청 빈도가 낮을수록 성능이 많이 개선되는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 결과는 성능이 개선된 지연 응답 모델 기반 시스템이 진료정보에 대한 요청 빈도가 낮고 데이터양이 많은 요청에 대해서는 상당한 성능개선 효과가 있음을 증명하였다.

V. 결론

진료정보 교류는 의료의 안정성 및 질 증대, 진료업무 효율성 향상, 의료기관 운영 효율성, 환자의 편의성 증대를 가져올 수 있는 필수 의료 서비스 모델이다.

하지만 의료기관별 정보화 수준이 다양하고, 표준화된 시스템이 마련되어 있지 않으며, 기관별로 서로 상이한 정보시스템으로 구축되어 있어 실질적인 진료정보 교류가 어려운 상황이다.

이에 본 논문에서는 국내 법제도 안에서 효율적으로 진료정보 교류를 하기 위해 지연 응답 모델기반 성능 개선 진료정보 교류 모델 프레임워크를 설계하였다.

지연 응답 모델은 보안성, 확장성이 우수하고 국내 법제도 환경에 바로 적용 할 수 있는 이상적인 진료정보 교류 모델이지만 실질적인 시스템 구축에 있어 성능 한계가 예상되어 아직 국내에 적용된 사례가 없었다.

이 연구를 통해 기존 지연 응답 모델의 구조를 개선하기 위해 진료정보 교류 시 메타데이터 흐름과 실제 CDA 문서 흐름을 구분하였고 이를 위해 CDA 뷰 서버를 추가하여 개선된 진료정보 교류 모델을 제안하였다. 제안 모델에 대한 실증적인 성능 개선 검증을 위해 실험한 결과 지연 응답 모델에 비해 약 24%의 성능 향상을 얻었다.

이로써 당초 연구 목표로 기대하였던 국내 법제도 안에서 효율적으로 진료정보 교류 서비스 환경 구축의 기반을 마련하였으나 아직도 실질적인 시스템 구축 및 운영을 위해서는 지속적인 연구 활동이 필요하다.

우선, 국내 환경에 적합한 진료정보 교류 표준이 수립되어야 한다. 관련 기술 고찰에 기술한 CDA, HLA 메시지와 같은 국제적인 기술표준은 있으나 실질적인 진료정보를 구성하는 의료용어 및 임상정보모델 표준을 위한 활동이 필요하다.

그리고 의료기관 간 교류되는 진료정보에 대한 보안강화가 필요하다. 진료정보 보안은 데이터 암호화 및 인증과 같은 기술적인 부분과 PHI(Protected Health Information) 가이드라인과 같은 민감한 진료정보보호와 관련된 정책 연구도 필수적이다.

참고문헌

- [1] Yu-Rang Park et al, "Establishing semantic interoperability in the course of clinical document exchange using international standard for metadata registry", Journal of Korean Medical Association, 55(8), pp. 729-740, August 2012.
- [2] Woo-Ho Shim et al, "Gateway design and performance evaluation based on health information standards in multi-platform environment", Journal of the Korea society of computer and information, Vol.17 No.3, pp. 33-40, 2012.
- [3] Jeong-Hye Jeong, "Development of Information Security Management Framework for Personal

- Health Record Service”, Thesis(Dr.), Younsei University, 2009.
- [4] Bo-su Kim, “U-Healthcare & Medical Information System of Status and Operative Challenges for Integrated Medical Information System”, International Conference on Digital Policy & Management, pp. 65-75, October 2011.
- [5] Jae-bong Bae, “Promotion of Research Progress and Achievements over The Year EHR5”, Medical Information Standards Coordination Conference, 2011.
- [6] Soon-Hwa Han et al, “Implementation of Medical Information Exchange System Based on EHR Standard”, Healthcare Informatics Research 16(4), pp. 281 -289, December 2010.
- [7] Hae-Seok Oh, “u-Healthcare Technology and Standards”, TTA Journal No. 112, pp. 100-105, 2007.
- [8] Min-Woo Kim et al, “Design of HL7 Message for HIS Integration of Healthcare Systems”, Journal of the Korea society of computer and information, Vol.18 No.2, pp. 183-186, 2010.
- [9] Health Level 7(HL7), <http://www.hl7.org/>, Last accessed Nov 2, 2010.
- [10] Mun-Jong Noh, “A Study of Sharing Medical Information with in Medical Environment : A Case Study on the Sharing of Medical Information Sharing System”, Thesis(MS), Konkuk University, 2005.

저 자 소개



이 세 훈

1985 : 인하대학교
전자계산학과 이학사
1987 : 인하대학교
전자계산학과 이학석사
1996 : 인하대학교
컴퓨터공학과 공학박사
현 재 : 인하공업전문대학
컴퓨터시스템과 교수
관심분야 : 임베디드시스템,
모바일시스템, u-Health
Email : seihoon@inhatc.ac.kr



심 우 호

1997 : 인하대학교
전자계산학과 공학사
1999 : 인하대학교
전자계산학과 공학석사
현 재 : (주)MCC 기술연구소 연구소장
관심분야 : 의료정보, u-Health
Email : whshim@gilhospital.com