

분산 이기종 의료 정보 통합 시스템 설계

손예진^o 노안젤라송이 김명주 박지숙 이웅재
서울여자대학교 컴퓨터학과
{mikh717^o, angela, mjkim, jspark, wjlee}@swu.ac.kr

Design for the Integration of Distributed Heterogeneous Clinical Information Systems

Yejin Son, Angela Song-le Noh, Myuhng-Joo Kim, Ji-sook Park, Woong-Jae Lee
Dept. of Computer Science, Seoul Women's University

요 약

정보통신 및 무선 통신기기의 발달과 더불어 원격지에서 환자를 진단하고 치료하는 원격 진료 시스템에 관한 연구가 전 세계적으로 활발히 진행 중이다. 특히, 서로 다른 기관으로부터의 분산된 의료 정보 들 간의 통신을 위해서는 데이터를 통합시키는 것이 급선무다. 본 연구는 분산된 이질적인 의료 정보의 효과적인 관리를 위해 통합 메타데이터 카탈로그를 통한 검색 엔진을 설계하는데 중점을 두었다. 이를 통해 각 병원 데이터 형식의 일괄적인 변환 없이도 통합 검색 환경을 사용할 수 있으며, 향후 시스템 개발에 있어서도 확장성이 용이하다.

1. 서론

의료분야에 정보화가 도입되면서 국내외적으로 전자의무기록이 의무화되었고, 의료기관간의 협력관계로 인해 환자의뢰, 검사의뢰, 진료정보 및 경영정보의 교류가 확산되고 있고, 분산된 의료정보가 의료사고의 가장 큰 원인으로 자리잡으면서 의료기관간의 정보 통합은 중요한 사항이 되었다[1,2].

아직은 의료분야에 정보화 보급률이 낮지만, 종이 없는 디지털 병원 및 재택 의료 서비스 등 웹을 통한 의료서비스가 다양하게 시도되고 있다. 환자들은 많은 병원을 옮겨 다니며 진찰을 받고, 그 데이터들은 각 병원에 흩어져서 저장된다. 여러 곳에 분산된 환자 데이터는 네트워크를 통해 통합되어 웹을 통해 조회가 가능하다[3]. 그러나 현 시점에서 대부분의 의료정보시스템들은 해당 기관에 속하는 국가나 기관의 특성에 따라 독자적인 시스템체계를 가지고 있어 조직 내에서도 이질적인 모델과 구축도구 등으로 인해 모델간의 상호운영성이 떨어진다[4]. 또한 의료정보는 환자에게 중요한 개인 정보이고, 병원에게는 항부로 유출할 수 없는 병원의 자산이다. 이런 이유로 의료정보통합은 현실적으로 많은 어려움이 있다. 그러나 이런 비 통합적인 체계는 정보의 재사용성과 환자에게 질 좋은 의료 서비스 제공을 저해하는 요소이다. 따라서 이질적인 의료정보를 통합적으로 관리해야 할 뿐 아니라

서로 다른 시스템들 사이의 데이터 교환을 원활하게 하기 위해 데이터 통합 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 이질적인 의료 시스템간의 데이터를 통합하고, 통합된 의료정보를 무선기구나 PC를 이용해 웹을 통해 검색할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

2. 관련 연구

미국의 펜실베니아 대학에서는 전자적 의료 정보 교환을 위한 표준을 설계하기 위해 HL7이라는 단체를 설립하여 서로 다른 의료 정보 시스템 간 데이터가 호환될 수 있도록 하는 메시지 규칙 조항을 제정하였다. 북아메리카에서는 의료 정보의 전자적 교환을 위해 이를 표준으로 사용하고 있으며, 우리나라는 2002년 5월에 정식으로 국제지부회원으로 가입하여 HL7Korea를 설립하였다[4].

HL7은 의료 정보 시스템 간 의료 정보의 교환에 적합하도록 단일화된 형식을 사용한다는 측면에서 본 연구와 차이점을 갖는다. 본 연구는 각 분산된 데이터베이스는 그대로 두고, 검색 엔진 내 존재하는 메타카탈로그에서 데이터를 통합화하여 관리하고 이를 통한 검색 환경을 제공한다. 이 방법은 수년 동안 축적되어온 병원 데이터를 형식의 변화 없이 메타데이터만을 통합하여 관리한다는 측면에서 효율적이고, 또한 이러한 통합 시스템 구축을 통해

디지털 의료정보 공유 환경 구축을 이룰 수 있다. 현재 서울중앙병원, 삼성병원, 충남대 병원 등이 병원 주위에서 개원하는 의사들과 환자의 검사결과 등을 공유하는 시스템을 활용하고 있는 실정이다.

3. 분산 이기종 의료 정보 통합 시스템

본 논문에서는 분산적이고 이질적인 각 병원 데이터베이스를 통합, 관리하는 메타데이터 카탈로그를 들으로써, 각 병원이 스스로 데이터베이스를 일관된 형식으로 통합하지 않아도 각 의료 정보에 대한 검색이 가능하도록 할 수 있는 방법을 제안한다. 그림 1은 본 연구에서 제안하는 통합 시스템의 전체적인 흐름도이다.

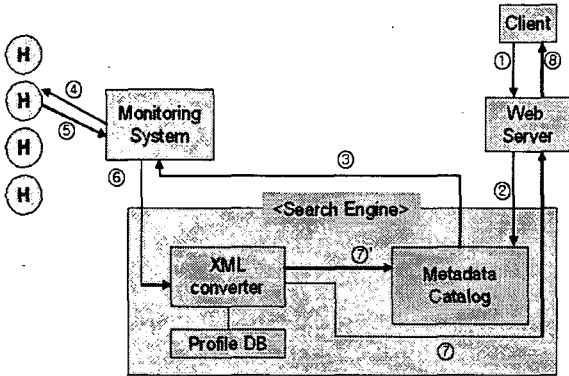


그림 1 전체 시스템 개요

전체 시스템은 아래와 같이 크게 5가지로 구성된다.

- 각 병원 자체내의 데이터베이스 시스템
- 모니터링 시스템 : 데이터 패킷의 흐름 제어 및 데이터에 대한 추가, 업데이트 이벤트 발생시 메타데이터 저장 후 ACK 메시지를 전송
- 검색 엔진
 - 메타데이터 카탈로그 : 이질적으로 분산된 데이터의 위치 정보 제공 및 최근 한 달간의 데이터임을 체크하는 field를 두어 사용자에게 최근 업데이트된 의료데이터를 분류
 - XML 컨버터 : 데이터를 XML화 함으로써, self-describing 속성 및 폴더 구조 유지 가능
 - Profile 데이터베이스 : 분산되어 있는 의료 정보 데이터베이스에 대한 프로토타입에 대한 정의 데이터를 가지고 있으며, XML화 시키는 작업을 수월하게

하기 위해 데이터 필드 순서를 재정렬할 수 있도록

- 웹 서버 : 클라이언트에게 DH 시스템에 접근, 검색할 수 있는 웹 환경 제공
- 사용자 : 본 시스템을 사용하는 각 병원의 의료진

<상황 1>

본 시스템은 분산된 이질적인 데이터들에 관한 메타데이터를 생성하는 단계와 이를 토대로 검색하는 단계로 구분된다.

메타데이터를 생성하는 단계는 각 이질적인 병원 데이터에 대한 프로토타입이 정의된 Profile 데이터베이스를 기반으로 데이터를 XML화하면서 시작된다. XML 포맷으로의 변환은 데이터를 일관된 형식으로 변환시켜 메타데이터화를 용이하게 할 뿐만 아니라, 각 데이터에 대한 폴더 구조를 유지할 수 있다는 측면에서 사용이 된다.

메타데이터는 대량의 정보 중 찾고 있는 정보를 효율적으로 검색하고 이용하기 위해 일관된 형태로 데이터에 대한 정보를 주요 내용으로 하는 데이터이다. 앞에서 언급된 변환된 데이터는 문서의 작성일자과 작성자, 문서의

분류, 진료병원, 진료과, 의사명에 따라 메타데이터로 자동 생성이 된다. 이때, 최근 한달 간의 데이터에 대해서는 특별 field를 생성하여 체크하도록 하고, 향후 환자에 대한 조회 결과를 보여줄 때, 이를 옵션으로 보여줄 수 있도록 한다. OWL로 작성된 메타데이터는 검색엔진을 통한 논리적인 추론을 위해 <subject><predicate><object> 형태의 트리플 형식으로 변환하여 사용한다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<id="d311" place="218.118.64.44">
<title>Past Observation History</title>
<ClinicalDocs>
  <hospitalID>Seoul17712432</hospitalID>
  <ClinicalDoc type="Consultation Note" code="den7092112" />
  <patientInfo>
    <name>
      <given>Gil-Dong</given>
      <family>Hong</family>
    </name>
    <socialIDNum>861211-1811231</socialIDNum>
    <writtenDate>2003-12-12</writtenDate>
  </patientInfo>
</ClinicalDocs>
```

그림 2 XML 형태

검색 단계는 웹을 통한 사용자의 질의가 입력이 되면 질의의 의미를 분석하여 검색 엔진을 통해 검색하도록 한다. 이때, 기존의 분류되어 있는 메타데이터는 정확성과 선호도가 높은 문서를 검색하기 위해서 사용자 검색 조건 우선 순위를 파악한 후, 메타데이터에 접근한다. 메타데이터에 있는 위치정보를 통해 실제

병원 데이터베이스에 접근하여 이 데이터를 읽어 들인 뒤, XML 포맷으로 변환하여 웹 서비스 환경에서 사용자에게 보여질 수 있도록 한다. 그림 2는 이러한 XML 형태를 보여주는 것이다.

4. 시나리오

본 시스템은 다음과 같은 시나리오로 실제 상황에서 프로세스가 진행된다.

A병원을 정기적으로 다니던 환자 김씨가 B병원에 진료를 받으러 갈 경우, B병원 의사는 DH System을 제공하는 Web Server에 접속하여 김씨에 대한 A병원의 기록을 볼 수 있다.

- 의사는 Web Service에서 제공하는 검색 옵션에 따라, 원하는 데이터를 요청한다(①).
- 의사가 요청한 쿼리는 Metadata Catalog에 넘겨준다(②).
- Metadata Catalog에서 사용자가 요구한 검색 조건에 일치하는 데이터의 위치 정보를 찾아 Monitoring System을 거쳐, 실제 데이터가 존재하는 병원 DB System에 접근한다(③,④).
- 검색된 실제 데이터는 Monitoring System을 거쳐, Profile DB로 이동한다(⑤,⑥).
- Profile DB내에서 통합을 위해 정렬된 데이터가 XML Converter로 이동한다(⑦).
- XML화된 데이터가 Web Server를 통해 의사의 browser에 보여진다(⑧).

<상황 2>

- 환자 김씨가 B병원에서 진료를 마치고, 정기적으로 다니던 A병원에 갔을 때, DH System은 환자 김씨의 B병원 DB는 새로운 데이터를 자체 DB에 추가한다.
- 상황 1이 발생했을 때, 의사가 요청한 데이터와 함께 최근 1개월 내 발생한 데이터의 갱신 횟수를 알려준 후, 이 내용을 의사가 볼 수 있도록 한다.
- 의료기록이 갱신되었다는 사실을 A병원 의사에게 알려준다.
- B병원에서 환자 김씨에 대한 새로운 의료정보가 발생한다.
- B병원 DB System는 새로운 정보를 저장하기 전에 event가 발생했음을 Monitoring System에 알린다(⑤).

Profile DB, XML Converter를 통해 Metadata Catalog에 새로운 데이터를 삽입한다. 이때, 최근 1개월 내 갱신된 정보 체크 field에 표시를 한다.

(⑤,⑥, ⑧').

- Metadata Catalog가 갱신된 것을 ACK message로 Monitoring System를 거쳐 B병원 DB에 알려준다.

위와 같은 두 가지의 시나리오를 통해 각 병원들은 환자가 의료기관을 옮겨도 과거 진료한 기록을 볼 수 있다. 이를 통해 중복 검사 등을 줄여 의료비 상승을 억제하고 의료의 질을 높일 수 있다. 또한, 지속적인 환자 관리 및 예방진료를 통해 환자들에게 편안한 서비스를 제공할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 분산적이고 이질적인 의료 정보 검색 시스템의 구축에 있어서 각 병원들의 프로토타입이 담긴 프로파일 데이터베이스를 참조하여 메타데이터를 생성한다. 이를 통해 통합된 메타데이터 카탈로그 환경을 생성하여 검색의 정확성과 효율성을 높일 수 있도록 하고, 병원 간 데이터 형식의 변환 없이도 의료 정보 통합이 이루어진다는 면에서 효과적이다. 그리고, 시스템 확장 시에도 프로토타입만 추가한다면, 시스템 확장이 용이하다. 향후 연구에서는 통합 의료정보 시스템 접속 시 통합 인증 시스템 구축을 통해 의료 데이터 정보의 안정성을 보장할 수 있도록 할 것이다.

6. 참고문헌

- [1] J.W. Choi, S.Y. Yoo, H.Y. Park, J.H. Chun, Design and Implementation of HL7-based Real-time Data Communication for Mobile Clinical Information System, J. Biomed. Eng. Res. Vol.26, No.2, 65-71, 2005.
- [2] 김재필, 최명선, 박희경, 최진욱, HL7 과 MFER 표준을 이용한 원격생체정보 공유 기술 개발, 대한의료정보학회지 제 10 권 제 4 호, 2004.
- [3] 박성희, 범희승, HL7 프로토콜을 이용한 웹기반 의료정보 교환 시스템, 대한의료정보학회지 제 9 권 제 2 호, 2002.
- [4] 장혜정, 곽연식, Health Level Seven 과 HL7 한국지부 소개, 대한의료정보학회지 제 7 권 제 2 호, 2001.