

전자의무기록 식별을 위한 메타데이터의 연구

홍성호[†] · 김영섭

[†]단국대학교 전자전기공학과

The Study of Metadata Model to Identify Electronic Medical Record

Sung Ho Hong[†] and Young Seop Kim

[†]Department of Electronics and Electrical Engineering, Dankook university

Abstract

Managing electronic medical record is very difficult, because the currently electronic medical system is not designed standard that is uniform and proper. In this paper, in order to overcome this situation, we propose meta-data for the management of the electronic medical record as a single system. To this end, we first analyzed the research on electronic medical records and related standards. Second, we, on the basis of the analysis result, abstracted electronic medical record and entities related on electronic medical, and we designed an entity-relationship model. And finally, we have to complete the meta-data through the setting attributes in this entity-relationship model. Through this study, it was possible that we can complete metadata highly expressive medical records, and suggest an alternative for problem of current medical records systems.

Key Words : EMR, metadata, medical information system

1. 서 론

의무기록은 환자의 임상진료와 관리를 위한 모든 정보를 말한다[1]. 비교적 최근까지도 아날로그 매체에 기록되었으나, 1990년대 중반 한 종합병원에서 국내 첫 전자의무기록시스템을 선보인 이후 꾸준히 전산화가 진행되어 현재는 대형병원의 대부분이 전자의무기록을 도입하였을 정도가 되었다[2]. 그러나 국내 의료기관의 정보화가 수준급이라는 평가에 비하여, 현실은 매우 초라한 수준이다. 전자의무기록에 대한 표준화가 이루어지지 않아 전산화된 의무기록이 의료기관 사이에서 호환되는 것은 고사하고 같은 의료기관 내에서도 일관성이 떨어졌기 때문이다[3]. 이러한 상황은 의료기관간의 의무기록 공유나 의료기관 내에서 의무기록을 활용을 어렵게 만드는 요인이 되고 있다. HL7은 이에 대한 하나의 대안으로 사용될 수 있겠으나, HL7은 연결이 완료된 양단간의 메시지 교환에 한정되어 사용되

므로[4] 근본적인 해결책으로 제시되지는 못하고 있는 상황이다.

우리는 이러한 상황을 인지하여 다수의 시스템에 저장된 의무기록들을 하나의 시스템에서 통합하여 관리할 수 있는 메타데이터의 모델을 제시하고자 한다. 하나의 시스템에서 다른 다수의 의료시스템의 의무기록들을 공통된 메타데이터 모델로 식별할 수 있다면 기존 병원들의 시스템에 큰 변화를 주지 않으면서도 의무기록을 검색하거나 분석하는 효과적인 기반을 제시할 수 있으리라는 예상이다.

2. 연구대상 및 방법

본 논문의 메타데이터는 여러 기관에서 판이하게 사용하는 의무기록들을 공통된 메타데이터로 표현하는 것을 목적으로 하고 있으므로 의무기록과 의무기록이 생성되기 까지 관련 있는 개체들을 추상화하고 공통된 속성들을 추출하는 것이 필요하다 판단하였다. 또한 메타데이터의 표현력을 높이기 위하여, 의무기록의 생성

[†]E-mail : qoola@nate.com

과 관여하는 개체들을 설정하여 개체-관계 모델을 만들고 이를 기반으로 메타데이터를 설계하였다.

이를 위하여 먼저 의무기록 사용현황을 알 수 있는 관련 논문들[5-9]을 분석하여 의무기록에 대한 추상화를 수행하였고, DICOM의 정보모델[10]과 HL7 RIM [11]을 참조하여 의무기록과 관련된 개체들을 추상화하고 이들 간의 관계를 설정하여 개체-관계 모델을 완성하였다.

개체-관계 모델의 개체들의 속성은 곧 메타데이터 항목으로 사용될 수 있는데, 이들의 정제를 위하여 자원 관리를 위한 메타데이터들에 대한 연구[12]와 임상 지식 표현을 위한 메타데이터 표준[13]을 분석하여 최종적인 메타데이터를 완성하였다.

3. 결 과

본 연구에서 제안하는 메타데이터 모델은 분석에 따라 도출된 최소필수 메타데이터 모델로, 이들을 확장하여 사용하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 각 개체 중에는 모두 병원 내에서의 식별을 위한 Identification 속성을 가지는 개체들이 있는데, 여러 병원을 통합하여 관리하기 위해서는 이와는 별도의 식별 값을 따로 두어야 한다.

3.1. 의무기록의 추상화 모델

본 연구에서는 의무기록을 단일 값이 아닌 하나의 주제를 표현하기 위한 기록물로 규정하고 추상화를 진행하였다. 우리는 의무기록을 효과적으로 표현하기 위하여 Medical Record와 Medical Service라는 두 개의 개체로 추상화하였다. Medical Record개체의 속성은 Table 1과 같고, Medical Service개체의 속성은 Table 2와 같다.

Medical Record개체의 Subdivision속성과 Medical Service개체는 유사한 기능을 하는 것처럼 보이지만, Subdivision속성은 해당 의무기록이 작성된 이유를 표현하고, Medical Service개체는 Medical Record개체의 주제를 표현하기 위함이다. 의무기록을 표현하기 위하여 두 개체를 나누는 것은 의무기록에 대한 표현력을 높이는 효과도 있지만, Medical Service개체를 통해 의료기관 내에서 행해진 특정 의료 서비스를 식별하는 것이 가능하기 때문에 관련된 여러 개체들과 의무기록 간의 연관성을 더욱 강하게 표현 할 수 있게 된다.

3.2. 관련 개체들의 추상화 모델

의무기록을 효과적으로 표현하기 위한 메타데이터를

Table 1. Medical Record Entity.

Medical Record: 의무기록에 대한 개체.	
Subdivision	Medical Record의 목적에 따른 구분. 요청, 계획, 결과, 확인 중 하나.
Type	Medical Record의 저장 형태. 데이터 세트, 정지영상, 동영상, 소프트웨어, 서식이 있는 전자 문서, 스캔된 문서 중 하나.
Identification	의료기관 내에서 식별을 위하여 부여한 식별 값.

Table 2. Medical Service Entity.

Medical Service: 의료 행위에 대한 개체.	
Subdivision	Medical Service의 목적에 따른 구분. 검사, 수술 치료, 약물 치료, 기타 치료, 관찰, 상담, 마취 중 하나
Name	검사나 투약된 약물, 혹은 수술 등 Medical Service의 이름.
Identification	의료기관 내에서 식별을 위하여 부여한 식별 값.

Table 3. Patient Entity.

Patient: 환자에 대한 개체.	
Name	Patient의 이름.
Sex	Patient의 성별.
Birthday	Patient의 생년월일.
Identification	의료기관 내에서 식별을 위하여 부여한 식별 값.

Table 4. Healthcare Provider Entity.

Healthcare Provider: 의료인에 대한 개체.	
Name	Healthcare Provider의 이름.
Department	Healthcare Provider의 기관 내 부서.
Role	Healthcare Provider의 역할. 의사, 간호사, 방사선사, 마취 전문의, 기타 중 하나.
Identification	의료기관 내에서 식별을 위하여 부여한 식별 값.

수립하기 위하여 의무기록과 관련하여 의사와 환자, 환자 자신이 가지는 증상, 그리고 의무기록이 저장된 기관들에 대해 추상화 하였다. Table 3~6은 이 추상화를 통하여 도출된 개체들인데, 표 3은 환자를 추상화한 Patient개체, Table 4는 의료인을 추상화한 Healthcare Provider개체, Table 5는 의료기관을 추상화한 Organi-

Table 5. Organization Entity.

Organization: 의료기관에 대한 개체.	
Name	Organization의 이름.
Subdivision	Organization의 종류. 병원, 의원, 보건소, 기관 내 부서, 기관 내 특수시설, 병실 중 하나.

Table 6. Medical Issue Entity.

Medical issue: 환자의 임상정보에 대한 개체	
State	Medical issue에 대한 구분. 질병, 골절, 상해, 알레르기, 증상, 기 타 중 하나
Relation	Medical issue의 State를 가지는 대상. 본인, 부모, 형제, 친척 중 하나
Name	질병의 이름이나, 골절의 부위, 상처 의 종류, 알레르기 이름, 증상의 이름 등의 State를 식별하기 위한 이름.
Removed state	Medical issue의 State의 제거 상태. Y와 N 중 하나.
Date	Medical issue의 State가 발견되었거 나, 제거된 날짜.

zation, 마지막으로 Table 6은 환자의 임상 정보를 추상화한 Medical issue 개체다.

Organization 개체의 Subdivision속성을 보면 기관 내 부서, 그리고 기관 내 특수시설, 병실이 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 특정 의료 기관 안에 있는 존재하는 하위 기관을 표현하기 위한 것으로, Subdivision 속성에 따라 Organization개체끼리 계층 관계를 가지는 것으로 이를 표현한다.

Medical issue개체는 환자의 임상적인 정보를 표현한다. 먼저 State속성에서 증상은 병으로 확진 되지는 않았으나 눈으로 확인 가능한 징후를 뜻하고, 상해는 자상, 찰과상, 타박상 등의 피부에 생기는 상처를 나타낸다. Relation속성은 State속성을 가지는 대상과 환자와의 관계를 나타내는 것으로, 만약 Relation속성이 본인이 아닌 값으로 설정 경우, 그 Medical issue개체는 환자의 가족력을 표현하기 위한 것이다. Removed state 속성의 경우, 환자의 병력을 표현하기 위한 것으로 Y의 값이 설정된 Medical issue 개체는 환자가 과거에 가지고 있었으나 Date 속성 값에 해당하는 날짜에 치료되거나 제거되었음을 표현한다.

3.3. 개체-관계 모델

메타데이터의 높은 표현력을 위하여 본 연구에서는

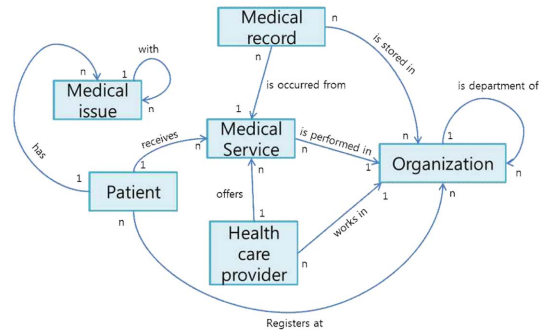


Fig. 1. The entity-relation model according to abstraction

Table 7. Scenario of E-R model.

관계	시나리오
is stored in (n : n 관계)	같은 Medical Record가 하나 이상의 Organization에 저장될 수 있으며 Organization에는 하나 이상의 Medical Record이 저장되어 있다.
is occurred from (n : 1 관계)	하나의 Medical Service에서부터 하나 이상의 Medical Record 발생한다.
is performed in (n : 1 관계)	하나 이상의 Medical Service가 Organization에서 수행된다.
is department of (1 : n 관계)	하나 이상의 Organization이 하나의 Organization의 부서로 존재할 수 있다.
offers (1 : n 관계)	하나의 Healthcare provider는 하나 이상의 Medical service를 제공한다.
works in (n : 1 관계)	하나 이상의 Healthcare provider가 하나의 Organization에서 근무한다.
receives (1 : n 관계)	하나의 Patient가 하나 이상의 Medical service를 받는다.
registers at (n : n 관계)	하나 이상의 Patient가 Organization에 등록되어 있으며, 동일한 Patient는 하나 이상의 Organization에 등록되어 있을 수 있다.
has (1 : n 관계)	하나의 Patient는 하나 이상의 Medical issue를 가진다.
with (1 : n 관계)	하나의 Medical issue는 하나 이상의 Medical issue를 동반할 수 있다.

개체간의 관계를 표현하는 개체-관계 모델을 수립하였다. 그 결과는 Fig. 1과 같다.

아래의 Table 7은 개체-관계 모델에서 관계와 그 관계에 관련된 시나리오를 보여준다.

이 개체-관계 모델은 메타데이터가 실제 데이터베이스 구현될 때 중요한 참고자료가 된다.

4. 결론 및 고찰

사실 전자의무기록에 대한 표준화는 국내외적으로 이미 진행이 되고 있으나, 그것이 적용되기까지는 앞으로 오랜 시간과 노력이 필요할 것으로 예상된다. 또한 의무기록이 외부에 반출되어 저장되는 것은 법적으로 금지가 되어있는 상황이므로 의무기록을 공통적으로 표현하여 관리할 수 있는 메타데이터를 만드는 것은 의무기록의 관리에 대한 하나의 대안이 될 수 있을 것이다.

본 연구의 메타데이터는 의무기록에 대한 추상화를 통해 개체들을 생성하여 개체-관계 모델을 만듦으로써 의무기록이 발생한 상황을 효과적으로 표현한 메타데이터의 설계를 완성하였다. 의무 기록과 관련하여 적절한 메타데이터 표준이 존재하지 않는 상황이라는 점과 기존의 자원 표현 메타데이터를 그대로 사용할 경우 피상적인 항목의 나열이 되어 표현력이 떨어질 수 있는 것을 극복한 메타데이터는 점에서 본 연구는 매우 가치 있는 시도라 평가한다. 물론 본 연구의 메타데이터가 가지는 단점들도 존재한다. 관계설정이나 개체, 개체들의 속성에 대하여 검증은 통한 확인이 실시되지 못한 점, 그리고 메타데이터와 실제 데이터의 모호한 경계에 존재한다는 점, 그리고 메타데이터의 생성방법의 적절한 제시가 없다는 점은 앞으로 계속된 연구를 통하여 극복해야 할 사안으로 평가한다.

감사의 글

이 연구는 한국산업기술평가관리원에서 주관하는 국가표준기술력향상사업(과제번호 10044791)의 지원을 받아 수행하였음.

참고문헌

1. The Korean Society of Medical Informatics, Uilyo-jeongbo Gwanlisa, Cheong-gu munhwasa, pp. 155-156, 2012.
2. Sek Koun Youn, Jeong Young Song, "A Design for EMR(Electronic Medical Record) System", Proceed-

- ing of the Korean Society for Internet Information fall conference 2002, Vol. 3, No. 2, pp. 118-121, 2002.
3. Sun Ju Ahn, Yoon Kim, Ji Hyun Yun, Sang Hee Ryu, Kyoung Hee Cho, Seong Woo Kim, Seung Soo Kim, Mi Sook Kwak, Seung Jong Yu, Young Taeg Koh, Duck Joo Choi, "Clinical Contents Model to Ensure Semantic Interoperability of Clinical Information", Journal of KIISE : Software and Applications, Vol. 37, No. 12, pp.871-881, 2010.
4. HL7, "HL7 Messaging Standard Version 2.7", 2011.
5. Jang Man Kim, "Study for Conservation Status management direction of Hospital Medical Record", master's thesis, Graduate School of Humanities Industry, Joongbu University, Chung cheongnam-do, 2008.
6. Eun Jung Oh, "A Study on Systematical Management Plan of the Hospital Records: Focused on Seoul National University Hospital", master's thesis, Graduate School of Records, Archives & Information Science, Myongji University, Seoul, 2014.
7. Ju Yeon Lee, "A Study on Methods to Improve and the Current Status of Medical Record Management: Focused on J University Hospital", master's thesis, Graduate School Information Science, Chonbuk National University, Jeollabuk-do, 2012.
8. Ju Yeon Lee, Yong Kim, Geon Kim, "A Study on the Analysis and Methods to Improve the Medical Records Management in a Large University Hospital", Journal of Records Management & Archives Society of Korea, Vol. 13, No. 1 , pp.107-134, 2013.
9. Gon Hee Kim, "Study on the Korean model for community-based EHR(Electronic Health Record) system", master's thesis, Graduate School of Public Health, Yonsei University, Seoul, 2005.
10. ACR-NEMA, "The DICOM standard 2013 Part 4: Service class specification", 2013.
11. HL7, "HL7 Version 3: Reference Information Model (RIM)", 1996.
12. Jin Ah Kim, "A Study on the Development of Metadata of Moving Images", master's thesis, Graduate School of Library and Information Science, Yonsei University, Seoul, 2001.
13. ISO, "ISO13119:2012 Health informatics - Clinical knowledge resources - Metadata", 2012.

접수일: 2014년 6월 5일, 심사일: 2014년 6월 16일,
게재확정일: 2014년 6월 20일