

HL7 기반의 Referral System 설계에 관한 연구

박 주 희, 오 영 환*

삼육간호보건대학 의료정보시스템과

* 광운대학교 전자통신공학과

A Study on the Design of Referral System based on HL7

Ju-Hee Park, Young-Hwan Oh

Dept. of Medical Information System, Sahmyook Nursing & Health College

* Dept. of Telecommunication Engineering, Kwangwoon University

E-mail : y2k@snhc.ac.kr, * yhoh@daisy.gwu.ac.kr

Abstract

There is still lack of a convenient system that connect referring physicians to the information system of referral hospitals. In this paper, We proposed to implemented Referral system based on HL7 for exchange and sharing of clinical information. The present implementation is based on HL7 v.2.4 using XML.

기록 등을 공유하는 Referral System을 구축하여 운영하고 있다. 그러나, 현재 병원들간에 구축한 시스템들은 협력을 체결한 병원들끼리만 정보를 공유할 수 있을 뿐 체결하지 않은 병원들간에는 정보를 전달할 수 없을 뿐 아니라 Referral System에서 요구하는 문서 형태로 재구성해야 하는 문제점을 갖고 있다[1,2]. 따라서, 의료정보의 교환과 공유를 위해 각 의료관련 시스템들에 대한 표준들이 제정되었으며, 거기에는 HIS(Hospital Information System)의 정보를 교환하기 위한 텍스트기반의 HL7(Health Level 7)을 비롯해, PACS(Picture Archiving & Communication System)를 위한 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine), EDIFACT, X.12 등이 있다[3].

I. 서론

최근 인터넷의 발달로 인해 국내에서는 협력 병원이라는 이름으로 웹을 이용하여 1,2차 의료기관과 3차 의료기관 간에 새롭게 의료정보전달 체계가 구축되고 있다. 삼성서울병원, 서울중앙병원 등 몇몇 병원에서 웹을 통하여 네트워크를 형성하여 협력을 체결한 병원간에 접수 및 진료

그 중에서도 HL7은 텍스트 기반의 의료정보들을 교환하기 위한 표준으로 이벤트가 발생하면 그에 따른 HL7 메시지가 생성되어 네트워크를 통해 다른 시스템들에 보내지는 병원 프로세

스 중심의 특성을 지녔다. 이러한 특성으로 인해 HL7 메시지를 이용해서 의료정보를 통합하는 대부분의 시스템에서는 HL7 메시지를 XML문서로 변환하며, 이를 위해서 HL7-SGML/XML SIG에서 제안한 스키마를 사용한다[4].

본 논문에서는 이질적인 병원정보시스템으로부터 HL7 메시지를 생성하고, 변환하는 XML 스키마 매핑 에이전트와 이를 위한 Referral System의 효율적인 설계 방법을 제안하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 현재 병원에서 사용하고 있는 Referral System과 HL7 기반의 Referral System에 대하여 설명하고, 3장에서는 XML 스키마 매핑 작업을 하는 에이전트에 대해서 기술한다. 4장에서는 이러한 XML 스키마 매핑 에이전트를 활용하는 Referral System 모델을 제시하고, 마지막 5장에서는 본 논문에 대해서 결론을 맺고 향후 연구 과제를 제시한다.

II. Referral System

병원정보시스템에서 Referral System은 1,2차 진료기관에서 진료를 받은 환자가 특정 목적에 의해 3차 진료 기관에서 진료나 검사를 받아야 하는 경우, 1,2차 진료 기관에서 3차 진료 기관으로 진료를 의뢰하는 시스템을 말한다. 이 때, 1,2차 진료 기관에서는 진료 의뢰시, 3차 진료 기관에서 그 환자에 대한 진료 정보를 전달함으로써, 3차 진료 기관에서는 그 자료를 바탕으로 환자에 대한 사전 지식을 얻을 수 있게 된다[5]. 현재의 많은 Referral System은 협력을 맺은 병원에게 인증절차를 거친 후 의뢰환자조회, 의뢰환자수진이력, 검사결과, 약처방 등을 공유할 수 있게 구성되어 있다. 그림1은 HL7 기반의 Referral System의 메시징 환경에서의 네 가지 응용 절차를 나타낸다.

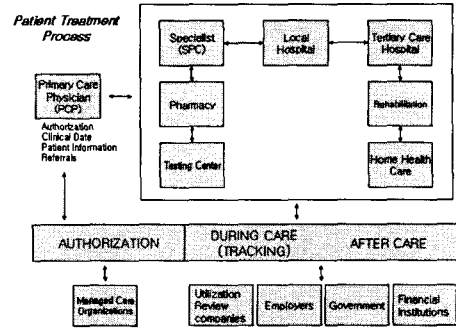


그림1. Application role messaging relationships

HL7은 진료의 내용을 메시지의 형태로 임상 자료의 특성을 시스템, 운영체제, 데이터베이스와 무관하게 전달할 수 있으므로, 상이한 정보시스템 내부 자료구조를 유지하여 진료정보의 저장, 검색 및 처리를 효율적으로 처리할 수 있다[6]. HL7 Referral System에서는 14의 메시지와 15개의 트리거 이벤트 및 4개의 세그먼트로 구성되어 있다[7]. 표1은 그 중에서 환자정보를 전송하기 위한 REF 메시지 포맷을 정의한 것이다. 표1에서 주어진 RF1, AUT, PRD, CTD는 각각 세그먼트로 필드를 정의하였다.

표1. HL7 REF Message Definition

MSH	Message Header
[RF1]	Referral Information
[AUT]	Authorization Information
[[CTD]]	Contact Data
{PRD}	Provider Data
[[CTD]]	Contact Data
PID	Patient Identification
[[NK1]]	Next of Kin/Association
[[GT1]]	Guarantor
[[IN1]]	Insurance
[[[IN2]]]	Insurance Additional Info
[[[IN3]]]	Insurance Add'l Info -Cert
[ACC]	Accident Information
[[DG1]]	Diagnosis
[[DRG]]	Diagnosis Related Group
[[AL1]]	Allergy Information
[PR1]	Procedure

{{[AUT]}}	Authorization Information
{{[CTD]}}	Contact Data
{{[OBR]}}	Observation Request
{{[{{NTE}}]}}	Notes and Comments
{{[{{[OBX}}]}}	Observation/Result
{{[{{[{{NTE}}]}}]}}	Notes and Comments
[PV1]	Patient Visit
[[PV2]]	Patient Visit Additional
[PV1]	Patient Visit
[[PV2]]	Patient Visit Additional
[NTE]	Notes and Comments

또한, 표2에서는 환자 정보값을 반환받기 위한 RRI 메시지 포맷을 정의하였다. 이 REF/RRI 메시지를 환자의 정보를 전달하기 위한 Referral System에서 3개의 트리거 이벤트 중 하나인 Event112로 정의하였다.

표2. HL7 RRI Message Definition

MSH	Message Header
[MSA]	Message Acknowledgment
[RF1]	Referral Information
[AUT]	Authorization Information
[CTD]	Contact Data
{PRD}	Provider Data
{{[CTD]}}	Contact Data
PID	Patient Identification
[ACC]	Accident Information
{{[DG1]}}	Diagnosis
{{[DRG]}}	Diagnosis Related Group
{{[AL1]}}	Allergy Information
{{[PR1]}}	Procedure
[AUT]	Authorization Information
[CTD]	Contact Data
[OBR]	Observation Request
{NTE}	Notes and Comments
{{[OBX]}}	Observation/Result
{{[NTE]}}	Notes and Comments
[PV1]	Patient Visit
[[PV2]]	Patient Visit Additional Info
[NTE]	Notes and Comments

표3. Referral information-RF1

SEQ	LEN	DT	ELEMENT NAME
1	250	CE	Referral Status
2	250	CE	Referral Priority
3	250	CE	Referral Type
4	250	CE	Referral Disposition

SEQ	LEN	DT	ELEMENT NAME
5	250	CE	Referral Category
6	30	EI	Originating Referral Identifier
7	26	TS	Effective Date
8	26	TS	Expiration Date
9	26	TS	Process Date
10	250	CE	Referral Reason
11	30	EI	External Referral Identifier

표3에서는 RF1 세그먼트 정보를 표시하였고, 표4,5,6에서는 RF1 필드에 관한 정보를 표시하였다. 이러한 정의된 포맷을 통하여 HL7 메시지 서버 XML 스키마를 설계하였다.

표4. Referral status

Value	Description
A	Accepted
P	Pending
R	Rejected
E	Expired

표5. Referral Priority

Value	Description
S	STAT
A	ASAP
R	Routine

표 6. Referral Type

Value	Description
Lab	Laboratory
Rad	Radiology
Med	Medical
Skn	Skilled Nursing
Psy	Psychiatric
Hom	HomeCare

III. XML 스키마 매핑 에이전트

HL7 Referral System을 구현하기 위한 매핑을 위해서 메시지별로 XML 스키마를 그림 2와 같이 구성하였다.

```

<?xml version="1.0" ?>
<!-- -->
<!-- schema xmlns:sd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="urn:h7-org:v2xml"
targetNamespace="urn:h7-org:v2xml"
-->
<!-- include segment definitions for version 0.1 -->
<!-- include schemaLocation="segments.asd" />
<!-- REF_112 -->
<!-- .. groups used in message REF_112 -->
<!-- .. complexType name="REF_112.PATIENT_VISIT.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.PATIENT_VISIT" type="REF_112.PATIENT_VISIT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.OBSERVATION.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.OBSERVATION" type="REF_112.OBSERVATION.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.AUTHORIZATION_CONTACT.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.AUTHORIZATION_CONTACT"
type="REF_112.AUTHORIZATION_CONTACT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.RESULTS_NOTES.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.RESULTS_NOTES" type="REF_112.RESULTS_NOTES.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.PROCEDURE.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.PROCEDURE" type="REF_112.PROCEDURE.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.PROVIDER_CONTACT.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.PROVIDER_CONTACT" type="REF_112.PROVIDER_CONTACT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="REF_112.INSURANCE.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112.INSURANCE" type="REF_112.INSURANCE.CONTENT" />
<!-- .. baseType definition REF_112 -->
<!-- .. complexType name="REF_112.CONTENT">
<!-- .. element name="REF_112" type="REF_112.CONTENT" />
</sd:schema>

```

그림2. HL7 REF Schema

그림2는 HL7 Referral system에서 기본이 되는 REF 메시지를 XML 스키마로 설계한 것이다.

```

<?xml version="1.0" ?>
<!-- -->
<!-- schema xmlns:sd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns="urn:h7-org:v2xml"
targetNamespace="urn:h7-org:v2xml"
-->
<!-- include segment definitions for version 0.1 -->
<!-- include schemaLocation="segments.asd" />
<!-- REF_112 -->
<!-- .. groups used in message RRI_112 -->
<!-- .. complexType name="RRI_112.PROVIDER_CONTACT.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.PROVIDER_CONTACT" type="RRI_112.PROVIDER_CONTACT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="RRI_112.AUTHORIZATION_CONTACT.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.AUTHORIZATION_CONTACT"
type="RRI_112.AUTHORIZATION_CONTACT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="RRI_112.PATIENT_VISIT.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.PATIENT_VISIT" type="RRI_112.PATIENT_VISIT.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="RRI_112.PROCEDURE.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.PROCEDURE" type="RRI_112.PROCEDURE.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="RRI_112.RESULTS_NOTES.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.RESULTS_NOTES" type="RRI_112.RESULTS_NOTES.CONTENT" />
<!-- .. complexType name="RRI_112.OBSERVATION.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112.OBSERVATION" type="RRI_112.OBSERVATION.CONTENT" />
<!-- .. baseType definition RRI_112 -->
<!-- .. complexType name="RRI_112.CONTENT">
<!-- .. element name="RRI_112" type="RRI_112.CONTENT" />
</sd:schema>

```

그림3. HL7 RRI Schema

그림3은 환자정보를 요청하는 REF 메시지로 부터 그 환자정보값을 리턴하는 RRI 메시지에 관한 스키마이다. 메시지 서버에는 이러한 HL7 에 관한 모든 메시지들이 스키마로 구축되어 있다.

IV. Referral System 모델

Referral System의 기본 구성은 그림4와 같다.

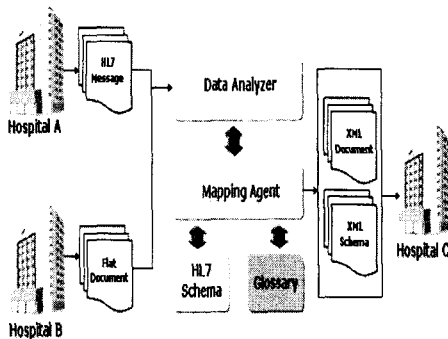


그림4. Referral System 구성도

HL7 메시지 서버가 HIS 데이터베이스로부터 데이터를 가져오는 방법은 중간 저장소를 통한 데이터의 수집 방법(buffered collecting)과 HIS DB 테이블의 직접 접근 및 조인 연산을 통한 데이터의 수집 방법(Direct collecting)이 있다 [8]. 중간 저장소를 이용한 방법으로는 트리거를 이용한다. 이 방법은 데이터베이스 트랜잭션이 오직 하나의 테이블에 하나의 튜플로만 일어나는 경우에 유용한 방법으로 HIS 데이터베이스에 직접 접근함으로써 발생하는 위험 요소를 제거하고 현 HIS의 원활한 운영을 보장할 수 있다는 장점이 있다.

Referral System에서 데이터 수집을 원하는 원격 데이터베이스로부터 데이터를 수집할 수 있으며, 수집하는 방법으로는 텍스트 문서로 수집하는 방법과 XML 문서로 수집할 수 있다. 제한한 시스템에서는 사용자 인터페이스를 이용하여 원격 데이터베이스로부터 데이터 추출을 위한 쿼리를 작성하거나, 아니면 원격지에 작성된 데이터를 수집하는 에이전트를 기동할 수 있다.

XML문서와 관계형 데이터베이스는 근본적으로 구조적인 차이점으로 인하여 관계형 데이터베이스에 XML 문서의 구조적인 정보와 콘텐츠를 저장할 경우 XML문서의 부모/자식 노드의 관계를 잃게 된다. 본 논문에서는 분산된 데이터를 데이

터베이스에 통합하여 저장하기 위해서는 먼저 저장할 XML의 구조에 맞는 테이블을 설계하고, XML문서의 구조정보와 콘텐츠를 데이터베이스에서 저장하기 위해 표준 XML 문서를 정의한다.

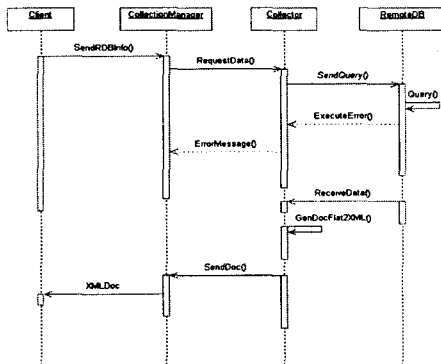


그림5. 데이터추출을 위한 순차 다이어그램

그림5는 사용자가 RCM(원격접속 관리자)를 이용하여 데이터를 추출하여 수집하는 일련의 과정을 순차다이어그램(Senguce Diagram)으로 나타내었다. 실제 구현에 있어서 전달하려고 하는 환자 정보는 서울위생병원의 소견서에 들어 있는 내용만을 참고로 하였으며, 전달 정보는 환자 아이디, 성명, 주민등록번호, 생년월일, 성별, 연령, 주소, 병명, 환자상태, 치료내용, 주치의, 면허번호이다. DB는 현재 가동중인 시스템을 연동할 수 없으므로 가상적으로 Hopital이라는 가상 병원데이터베이스를 직접 설계하였다.

V. 결론

본 논문에서는 HL7기반의 Referral System을 분석하고, XML을 이용한 스키마 설계를 통하여 의료정보를 공유하고, 상호 교환하고자 제안하였다. 이러한 Referral System의 분석을 통해 개발환경으로 IBM Server에 Windows2000 Server를 이용한 HL7 Message Server를 구현하고자 한다. 또한, 서울위생병원의 OCS 시스템

을 통하여 실제로 부산위생병원이나 기타 협력 병원들간의 실제 병원정보를 HL7 Referral System을 이용하여 전달함으로써 실제 병원환경을 테스트해 볼 것이다. 이러한 테스트를 통하여 현재 많은 병원들이 구상하고 있는 XML을 통한 통합의료정보시스템을 현실에 맞게 구축하는 데 본 연구가 많은 도움이 될 것으로 생각한다. 향후 웹 환경의 의료정보통신의 현실을 감안한 XML방식으로 해결하는 HL7 v3.0에서 제시하고 있는 RIM(Reference Information Model), CDA(Clinical Document Architecture)의 구조로 연구를 계속할 계획이다.

참고문헌

- [1] 박준석, 민원기, “웹 기반 임상병리검사정보 전달체계 구축”, 대한의료정보학회지 제5권 제1호, 1999
- [2] <http://www.refer.co.kr/>
- [3] 안철범, 나연목, “XML을 이용한 통합 의료정보시스템 구현”, 한국정보과학회 제27권 제2호, pp.24-26, 2000
- [4] <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006.html>, Oct., 2000
- [5] 장혁진, 이상욱, 이중 병원 정보 시스템간의 진료 정보 공유를 위한 XML 스키마 매핑 에이전트, 한국정보처리학회 제10권 1호, 2003
- [6] 조훈, 범희승, 김권일, HL7메시지를 사용한 웹기반 퇴원요약지 정보공유 사례, 대한의료정보학회 제8권 제1호, 2002
- [7] HL7 standards version2.4, 2000
- [8] 이민경, 정재현, 전종훈, 유수영, 김보영, 최진욱, “HL7을 사용하는 전자처방기록의 효율적인 교환과 공유를 위한 XML기반 통합의료환경의 구축”, 정보처리학회 제9-D권 5호, 2002.10