

HL7 을 이용한 통합의료정보시스템 설계 및 구현 방안

임현웅*, 강제우**
 *고려대학교 컴퓨터 정보통신대학원
 **고려대학교 컴퓨터학과
 e-mail : limhw@korea.ac.kr

The method for Design and Implementation of the Integrated Medical Information System using HL7

Hyun-Woong Lim*, Jae-Woo Kang**
 *Graduate School of Computer Information & Communication, Korea University
 ** Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

본 논문에서는 의료기관내 이기종 시스템(OCS, PACS, EMR 등) 및 외부 기관(타 의료기관, 정부 기관 등)과의 원활한 의료정보 공유를 위한 Framework 을 제시하고자 한다. 의료기관 내/외부의 이질적인 Legacy System 간의 자료 교환을 위하여 현재 범용적으로 사용되는 HL7 Messaging standards 를 기반으로 정보를 생성 공유하게 한다. 또한, HL7 Message 생성시 표현기법이 다른 데이터들을 HL7 표준에 해당하는 데이터로 자동 변환시킬 수 있는 방안을 제시하고, 이렇게 모인 의료정보를 다기종 Platform(PC, Mobile phone 등)에서 효율적인 접근을 위한 모델도 함께 제시한다.

1. 서론

최근 보건복지부에서는 2010 년까지 국가 보건의료 정보화 비전을 제시했다. 국민 누구나 통합 건강 정보 시스템을 통하여 언제, 어디서든지 질 높은 의료 서비스 이용의 편리성과 효율성을 보장 받을 수 있다. 이는 환자의 과거 진료 기록을 참고로 오진이나 중복 검사 건수를 줄이고, 의료 서비스의 안전성을 확보하는데 큰 의의를 가지며, 체계적인 평생 건강 관리를 통해 진료비와 사망자의 수를 획기적으로 줄일 수 있다[1]. 본 논문에서 제안하는 시스템은 의원이나 병원, 종합전문병원의 의료진 판단 하에 중앙 데이터 센터로 전송하려는 처방이나 검사결과, 환자정보를 직접 선택하여 HL7 Message Standard 의 필수 사항을 제외한 나머지 데이터에 대해서는 선택적으로 데이터 전송이 가능하게 설계되어 있다. 이는 의료진들의 의료행위에 대한 최대한의 프라이버시를 존중한 것이다. 또한 신속, 정확한 의료정보 교환을 위하여 국제 표준인 HL7 표준 프로토콜을 사용 하였으며, 환자의 의료정보 교환을 위한 메시지와 이벤트를 설계하고 이기종 시스템간의 호환성을 점검, 적용하였다.

2. 통합의료정보 시스템

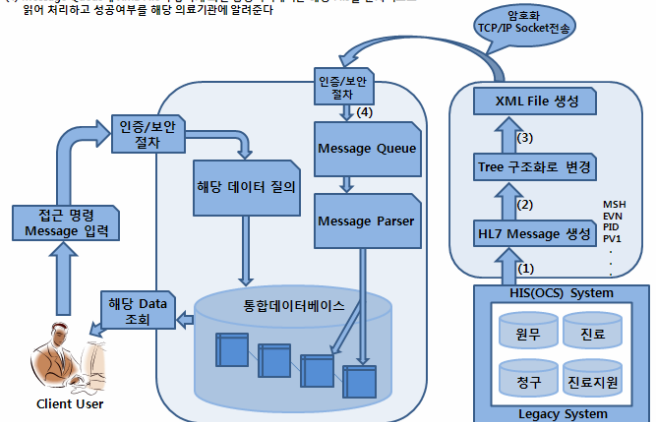
의료기관은 정보의 중요성이 큰 시설이다. 그럼에도 불구하고 아직도 많은 병원에서는 정보를 서류양식으로 처리하거나 호환할 수 없는 여러 정보 시스템에 저장하고 있다. 이는 환자의 의료정보가 각 의료기관들의 독점 시스템으로 저장되고 있다는 사실을 말해준다. 하지만 이제 환자의 의료정보를 독점 시스

템이 아닌 통합의료정보 시스템으로 저장하고 공유함으로써 의료진들은 환자의 과거 몇 년 전의 의무기록을 불러 올 수 있으며, 훨씬 더 많은 의료정보를 곁에 놓고 진단을 결정 할 수 있어야 한다[2].

본 장에서는 통합의료정보 시스템의 전반적인 아키텍처를 설명하고, 의료기관에서 가장 빈번히 일어나는 약/투약 처방을 구현의 초점으로 삼아 설명한다.

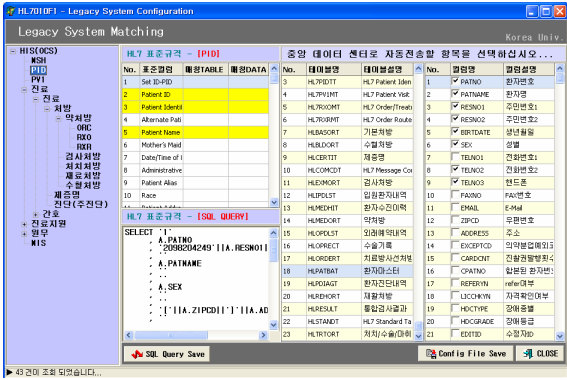
2.1 전체 아키텍처

- (1) HIS(OCS)에서 Event가 발생하면 자체 개발한 모듈을 사용하여 HL7 Message 생성
- (2) 자체 개발된 XML File 생성기를 이용하여 HL7 Message를 Tree 구조로 변환
- (3) Patient or Medical Information Data 생성
- (4) Message Queue에 XML File이 쌓이게 되면 중앙서버에서는 해당 File을 순차적으로 읽어 처리하고 성공여부를 해당 의료기관에 알려준다



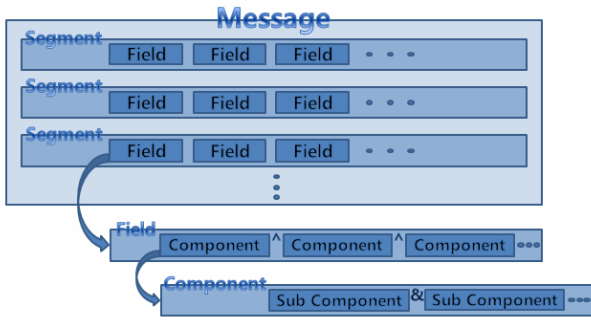
(그림 1) 통합의료정보 시스템의 아키텍처

(그림 1)의 통합의료정보 시스템은 Legacy System, 중앙 데이터 센터, Client User 로 구성된다.



(그림 2) Legacy System의 HL7 표준 데이터 매칭

(그림 2)는 사용자가 HL7 표준에 맞게 데이터를 매칭시키는 화면이다. 이 작업으로 독점 시스템에서 운영되어 지는 의료 정보가 공유 가능한 데이터로 바뀌게 된다. HL7의 노란색의 필드들은 각각 컴포넌트를 가지는 필드들이다. HL7 표준에서의 Segment, Field, Component, Sub-Component 들의 구성은 (그림 3)과 같다.



(그림 3) HL7 메시지의 기본 구성

2.2 HL7 메시지의 데이터베이스 설계

#HL7SID	COLNAME	DETAILCD1	DETAILCD2	CDETC1	CDETC2	CDETC3	DISPLAY	SUBCDL	MATCHB	MATCHA	MATCHS
36	PATID	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	4	Patient ID		
37	PATID	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER_TEXT					END	5	Patient ID		
38	PATID	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	6	Patient ID		
39	PATID	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	7	Patient ID		
40	PATID	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	8	Patient ID		
31	PATIST	ID_NUMBER	ID_NUMBER				END	1	Patient Identifier List	HL7ASORT	MEDICATE
32	PATIST	CHECK_DIGIT	CHECK_DIGIT				END	2	Patient Identifier List	HL7ASORT	ORIGIND
33	PATIST	CHECK_DIGIT_SCHEME	CHECK_DIGIT_SCHEME				END	3	Patient Identifier List	HL7ASORT	DISCINF
34	PATIST	IDENTIFIER_TYPE_CODE	IDENTIFIER_TYPE_CODE				END	4	Patient Identifier List	HL7ASORT	ORIGORP
35	PATIST	ASSIGNING_FACILITY	ASSIGNING_FACILITY				END	5	Patient Identifier List	HL7ASORT	ORIGOR
36	PATIST	EFFECTIVE_DATE	EFFECTIVE_DATE				END	6	Patient Identifier List	HL7ASORT	ORIGDATE
37	PATIST	EXPIRATION_DATE	EXPIRATION_DATE				END	7	Patient Identifier List	HL7ASORT	ORIGIN
38	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	ASSIGNING_JURISDICTION				END	8	Patient Identifier List	HL7ASORT	PATRECT
39	PATIST	ASSIGNING_AUTHORITY	UNIVERSAL_ID				END	1	Patient Identifier List		
40	PATIST	ASSIGNING_AUTHORITY	UNIVERSAL_ID_TYPE				END	2	Patient Identifier List		
41	PATIST	ASSIGNING_FACILITY	NAME_OR_ID				END	1	Patient Identifier List	HL7MEDORT	SUPCD
42	PATIST	ASSIGNING_FACILITY	UNIVERSAL_ID				END	2	Patient Identifier List	HL7MEDORT	NEDEPOT
43	PATIST	ASSIGNING_FACILITY	UNIVERSAL_ID_TYPE				END	3	Patient Identifier List	HL7MEDORT	COEDECOT2
44	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	IDENTIFIER				END	1	Patient Identifier List	HL7PATBAT	PATNAME
45	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	ALTERNATE_IDENTIFIER				END	2	Patient Identifier List	HL7PATBAT	ADDRESS
46	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	ALTERNATE_IDENTIFIER				END	3	Patient Identifier List	HL7PATBAT	REFERRIN
47	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	NAME_OR_ALTERNATE_CODE_SYSTEM				END	4	Patient Identifier List	HL7PATBAT	LICORIN
48	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	CODE_SYSTEM_VERSION				END	5	Patient Identifier List	HL7PATBAT	MOCTHRE
49	PATIST	ASSIGNING_JURISDICTION	ALTERNATE_CODE_SYSTEM_VERSION				END	6	Patient Identifier List	HL7PATBAT	HOCORADE
50	PATIST	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	1	Patient Identifier List		
51	PATIST	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	2	Patient Identifier List		
52	PATIST	ASSIGNING_AGENCY_OR_DEPARTMENT_IDENTIFIER					END	3	Patient Identifier List		

(그림 4) HL7 메시지의 DB Mapping Table

(그림 4)는 해당 PID 에 대한 DB Mapping 테이블이다. HL7 메시지의 Field 는 COLNAME 과 Component 는 DETAILCD1, Sub-Component 는 DETAILCD2 와 매칭된다. CDETC1 은 해당 Component 의 Sub-Component 가 존재하는지 여부를 보여준다. DISPLAY Field 는 Sub-Component 들의 출력 순서를 나타낸다.

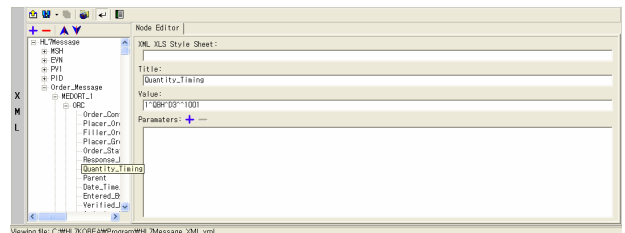
2.3 HL7 메시지 생성



(그림 5) OMP^O09의 각 Segment들의 구성

(그림 5)는 Segment들의 여러 가지 정보를 포함하고 있다. MSH Segment는 의도, 소스, 목적 그리고 메시지 구분에 대한 일부 상세정보를 정의한다. 세부 요소로는 메시지 구분자, 인코딩 문자, 발신 응용 프로그램, 발신기관, 수신 응용 프로그램, 수신기관, 메시지의 날짜/시간, 보안, 메시지 타입, 메시지 통제, 프로세싱 ID, HL7 버전 ID 등을 전송하기 위한 Segment들의 요소를 가진다. EVN Segment는 이벤트 유형 Segment로 수용 목적에 대한 필수 트리거 이벤트 정보를 의사 소통하는데 사용된다. PV1 Segment는 등록/환자 관리 응용프로그램에서 계정 또는 내원 기록 원칙에 대한 정보를 교환하기 위해 사용된다. 세부 요소로는 환자 분류, 배정된 환자 위치, 입원 유형, 사전 입원 번호, 이전 환자 위치, 주치의, 위탁의, 자문의, 의료 서비스 등의 요소를 가진다. PID Segment는 모든 응용프로그램에서 환자의 신원확인 정보를 교환하는 기본 수단으로 사용된다. 이 Segment는 대부분 빈번하게 변화될 가능성이 없는 영구적인 환자 식별 정보 및 인구 통계 정보를 담고 있다. 세부 요소로는 Set ID(일련번호), 환자 ID, 환자 식별자 목록, 대안 환자 ID, 환자 이름, 출생 일시, 성별, 환자 주소, 전화번호 등의 요소를 가진다. 공통 처방 Segment(ORC)는 모든 처방에 공통인 필드에 전송된다. 조제/치료 처방 Segment(RXO)는 요청된 투여 형태, 처방 의사의 처방/치료 지시사항, 대체 허락, 요청된 조제코드, 양, 단위 등의 요소를 가진다. 처방/치료 경로 Segment(RXR)는 특정 처방에 적용되는 것으로 처방된 경로, 부위, 투여 장치 및 투여 방법의 대안적인 결합을 포함한다[4].

2.4 XML 메시지 생성



(그림 6) XML 파일 생성

XML은 HL7 메시지를 조직화하고 구조화시켜 의료

정보 데이터의 내용을 정확하게 전달할 수 있다. 또한 HL7 메시지를 구조적으로 구분함으로써 내용을 쉽게 이해하고 애플리케이션에서도 쉽게 사용할 수 있다[11]. 이 논문에서는 HL7 메시지의 Component 와 Sub-Component Level 에서 해당 Data Type 을 그대로 표기하여 구현하였다. 또한 XML File 은 전송의 수단만으로 활용하였다.(그림 6)

(그림 7) 생성된 XML 파일

(그림 7)은 환자의 약/투약 처방을 1 차적으로 HL7 으로 생성하고 2 차적으로 XML 파일로 생성한 화면이다. 이와 같은 약/투약 처방의 경우 보통 3~4 종류의 처방이 전달될 때 HL7 메시지에서는 Repeat 구문이 있어 문제 없이 구현 가능하지만, XML 파일 생성 시에는 좀 더 쉬운 파싱을 위하여 전체 약/투약 처방을 하나의 부모 노드로 정하고 세부 처방을 자식 노드로 구현하였다.

2.5 통합 데이터 센터에서의 데이터 저장 방법

Legacy System 에서 최종적으로 전달되는 내용은 모두 XML 파일에 있다. 통합 데이터 센터에서는 인증과 보안 절차를 거쳐 서버내의 Message Queue 에 XML 파일이 순차적으로 쌓이게 된다. 서버에서는 해당 XML 파일을 순차적으로 읽어 Message Parser 를 통해 각각의 테이블에 의료정보를 저장하게 된다. 이때 처리 성공여부를 해당 의료기관에 전달해 준다.

2.6 Client User 의 환자 의료정보 요청

통합 데이터 시스템에 저장된 환자의 의료정보를 열람하기 위해서는 우선 중앙 서버에 접근 명령 메시지를 입력한다. 앞서 설명한 바와 같이 인증/보안 절차를 거쳐 해당 데이터를 질의하게 된다. 이때 환자의 주민등록번호나 전화번호를 통해서 환자의 평생전자 건강기록 (Electronic Health Record, EHR)을 열람하게

(그림 8) 생성된 EHR 조회 화면

된다. (그림 8)은 환자의 EHR 을 한 화면에서 열람하고 필요 시 검사결과까지 조회할 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 이질적인 병원정보시스템(OCS)에 자체 개발한 툴을 적용하여 HL7 표준에 맞는 데이터를 자동 생성하고 전송하는 방법을 제안하였다. 또한 Client User 들은 보안/인증 절차만 거치면 언제 어디서든 환자의 의료정보를 쉽게 한눈에 검색할 수 있으므로 환자의 과거 진료 기록이 없어서 오진이나 중복검사가 이루어지는 경우는 현저히 줄어든 것이다. 환자는 질 높은 병원을 선택하고 의료진들은 환자의 건강상태를 신속하게 파악하는데 많은 도움이 될 것이다. 본 논문은 Legacy System 에서 중앙 데이터 서버로 전송되는 과정은 생략하였다. 약/투약 처방에 대해서도 국한적으로 설계하고 구현하였으나 차후에는 보다 폭 넓은 범위까지 시스템을 개발하여 환자의 평생전자기록을 가능하게 할 것이다.

참고문헌

- [1] EHR 심포지엄 사업단 소개 및 의료정보화계획.pdf
- [2] www.intel.com/go/healthcare
- [3] <http://keom.khu.ac.kr/keomwiki/moin.cgi/HL7>
- [4] Health Level Seven, Version 2.5, 2003
- [5] www.bumrungrad.com
- [6] www.hospital2000.com
- [7] RFID 와 HL7 을 이용한 응급환자 식별 및 정보 전달 시스템 설계 및 구현에 관한 연구, 연세대학교 대학원 의공학과, 석사학위 논문, P26-30. 2006.
- [8] The LEX System : HL7 을 사용하는 전자의무기록의 효율적인 교환과 공유를 위한 XML 기반 통합의료환경 구축, 정보처리학회논문지 D 제 9-D 권 제 5 호 (2002.10)
- [9] HL7 을 이용한 병원 간 퇴원요약정보전송 시제품 모델 개발, 보건의료기술연구개발사업 최종보고서
- [10] HL7 Patient Data Interface Programmer's.pdf
- [11] XML : Problem-Design-Solution, Mitch Amiano, Conrad D'Cruz, Kay Ethier, Michael D. Thomas | WROX Press