

## 헬스케어 시스템의 HIS 연동을 위한 HL7 메시지 설계

김민우<sup>○</sup>, 전재환<sup>\*</sup>, 김관형<sup>\*\*</sup>, 강성인<sup>\*\*\*</sup>, 오암석<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>\* 동명대학교 미디어공학과

<sup>\*\*</sup> 동명대학교 컴퓨터공학과

<sup>\*\*\*</sup> 동명대학교 의용공학과

e-mail: asoh@tu.ac.kr

## Design of HL7 Message for HIS Integration of Healthcare Systems

Min-woo Kim<sup>○</sup>, Jae-hwan Jeon<sup>\*</sup>, Gwan-hyung Kim<sup>\*\*</sup>, Sung-in Kang<sup>\*\*\*</sup>, Am-suk Oh<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>\* Dept. of Media Engineering, Tongmyung University

<sup>\*\*</sup> Dept. of Computer Engineering, Tongmyung University

<sup>\*\*\*</sup> Dept. of Computer Medical, Tongmyung University

### ● 요약 ●

유비쿼터스 환경에 대한 기술적 발전에 따라 다양한 u-Health 서비스 시스템이 개발되어 시행되고 있다. u-Health 시스템은 서비스 인프라인 병원, 의료기관의 의료정보시스템 연동을 통한 의료정보활용이 불가피하다. 그러나 HL7 의료정보 표준안은 헬스케어 시스템에서 활용하는 의료정보에 대한 명세를 제시하지 못하고 있다. 즉 의료정보시스템으로부터 정보를 요청/제공 받기 위한 HL7 표준 메시지가 명시되어 있지 않다. 따라서 본 논문에서는 헬스케어 시스템에서 필요로 하는 병원 내 의료정보를 분석하고 적합한 HL7 표준 메시지 구조를 설계하였다.

키워드: HIS(Hospital Information System), HL7(Health Level 7), u-Health

### I. 서론

의료/보건정보는 서로 다른 병원 정보시스템간의 의료데이터를 교환해야하는 경우 호환성 없는 프로그램 사이의 데이터 교환이 가능한 HL7표준안이 도입되어 있다. HL7은 의료기관의 유형 또는 규모에 상관없이 모든 종류의 의료업무의 서비스 요구수준을 충족시킬 수 있고 사용자, 시스템 공급자 및 기타 의료정보 이해관계자들에 의해 합동으로 개발된 합의표준이다. 현재 대부분의 병원/의료기관은 HL7을 기반으로 의료/보건정보 공유하고 있으며 의료정보 디지털화와 전자의무기록화에 따라 다양한 의료서비스 시스템이 개발되었으며 현재 많은 부분 시행되고 있다.

그러나 HL7 표준은 헬스케어 시스템에서 요구하는 의료정보에 대한 명확한 메시지 구조를 가지지 못하므로 기본적인 환자 기초 정보만을 활용하는 매우 낮은 수준이다.

이에 본 논문에서는 다양한 헬스케어 시스템의 적용환경을 고려하여 HL7 표준의 메시지를 설계하였다. HL7 표준안은 2002년 상반기 공식발표된 XML기반의 3.0 이후 버전이 연구되고 있지만 본 논문에서는 여러 표준 문서 및 보고서를 참고하여 개발 후 적용효과의 최대화를 위해 HL7 버전 2.5를 기반으로 연구를 진행하였다.

### II. 기반 기술

#### 1. HL7 메시지 구성요소

HL7 버전 2의 표준은 메시지, 세그먼트, 필드, 데이터타입으로 이루어진다. 하나의 메시지는 여러 개의 세그먼트로 이루어 졌고 세그먼트는 다시 여러 개의 필드들로 만들어졌다. 필드와 데이터 타입과는 일대일의 관계이며 데이터타입은 자기 자신을 포함하는 구조이다.

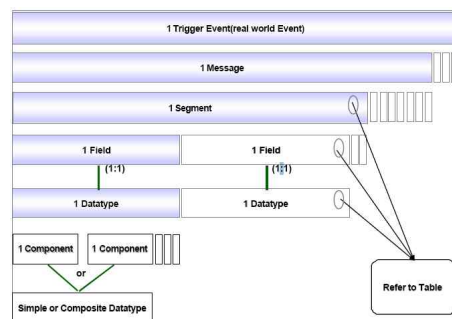


그림 1. HL7의 기본 구조

Fig. 1. HL7 Architecture

### 1.1 메시지

메시지는 데이터 전송의 가장 작은 단위이며, 세그먼트들의 모임으로 구성된다. 각 메시지들은 메시지의 목적에 맞는 메시지 구조를 가지고 있다. MSH(Message Header) 세그먼트를 시작으로 여러 세그먼트들이 모여서 메시지가 구성된다.

- 메시지는 메시지 헤더 세그먼트(MSH)로 시작한다.
- 메시지 타입과 트리거 이벤트로 메시지를 구별한다.
- 메시지 타입과 트리거 이벤트는 일대다(one-to-many) 관계가 성립된다.
- 'Z'로 시작하는 모든 메시지 타입과 트리거 이벤트 코드는 각 지역의 특수성에 맞도록 사용자 정의 메시지로 사용된다.

### 1.2 세그먼트

세그먼트는 필드들의 논리적 그룹으로 필수 세그먼트는 메시지 내에서 반드시 필요한 세그먼트를 의미하며 선택 세그먼트는 메시지 내에서 한번만 사용되거나 반복을 허용할 수 있다. 각 세그먼트는 그 쓰임에 따라 3문자로 고유한 이름을 가지고 있다. 세그먼트를 문자열로 표현할 경우 첫번째 필드에 세그먼트 ID를 붙이고, 각 필드의 값이 연속해서 정의되고, 마지막에 세그먼트 구분자(segment separators : <CR>)를 붙인다.

### 1.3 필드

필드는 콤포넌트들의 집합이며, 콤포넌트는 다시 서브 콤포넌트로 구성된다. 메시지의 실제 내용은 세그먼트의 필드에서 표현하며 널 값을 허용한다. 필드는 세그먼트 내부의 순서 번호를 가지고 있다. 필드의 최대 길이 속성은 한 필드에 표현할 수 있는 최대 문자 개수를 정의하며 개념적으로 최대 길이는 중요하지 않고, 각 도메인에 따라 조절할 수 있다. 최대 길이는 콤포넌트와 서브 콤포넌트를 포함한 길이이고 최대 길이는 한번 표현될 때의 길이이므로 반복 구분자에 의한 반복 필드는 다르게 계산해야 한다. 콤포지트는 자기 내부의 가장 긴 콤포넌트의 최대 길이보다 짧은 값을 가질 수 없으며 필드는 세그먼트와 같이 반복이 가능하다. 하지만 조건에 따라 반복 불가, 무한 반복, 유한 반복으로 구분된다.

### 1.4 데이터타입

데이터타입은 데이터 필드의 내용을 제공하며 다중 콤포넌트 혹은 서브콤포넌트를 보유하고 있다. 일반적으로 HL7에서는 데이터타입에 길이를 제한하지 않고 세그먼트 필드에서 그 길이를 제한하는 속성을 가진다. 데이터타입은 여러개의 데이터타입으로 이루어진 콤포지트와 그렇지 않은 프리미티브로 구분된다.

## III. HL7 메시지 설계

### 1. HL7 메시지 모델링

하나의 메시지는 컨트롤과 데이터 세그먼트들로 구성되는데, 이들 세그먼트들의 발생 빈도에 대한 정의는 추상 메시지 구문으로 나타낼 수 있다. 필수 세그먼트는 세그먼트 ID로, 선택 세그먼트는 [...]으로, 반복 세그먼트는 {...}로 표시한다.

- 모든 메시지는 메시지 자체에 대한 정보로부터 시작된다.(메시지 헤더를 나타내는 MSH, 이벤트에 대해 기술한 EVN 등)
- 그 뒤로, 환자 관련 정보들이 나타난다.(환자 ID의 PID, 환자 방문정보의 PV1과 PV2, 알러지 정보인 AL1 등)
- 다시 그 뒤를 추가 정보가 따라 붙는 형태를 취한다.(검사결과, 성능, 견적서 등의 정보)

### 2. 헬스케어 의료정보 메시지 설계

#### 1.1 UHI 메시지 설계

본 논문에서의 헬스케어 시스템에서 요구하는 병원의료정보와 관련된 메시지는 UHI(Ubiquitous Healthcare Information)라 정의하였다. 헬스케어 시스템에서 병원 HIS로 요청하는 이벤트는 U01(사용자 의료정보 요청)으로 정의하며, HIS로부터 전송받는 의료정보를 포함하는 메시지 이벤트는 U02(의료정보 제공)라 정의하였다.

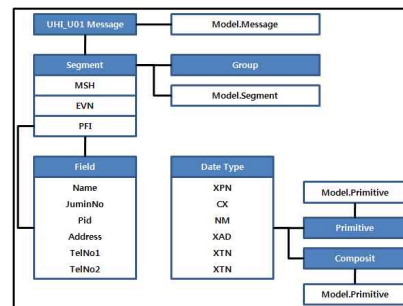


그림 2. UHI-U01 메시지 다이어그램  
Fig. 2. UHI-U01 Message Diagram

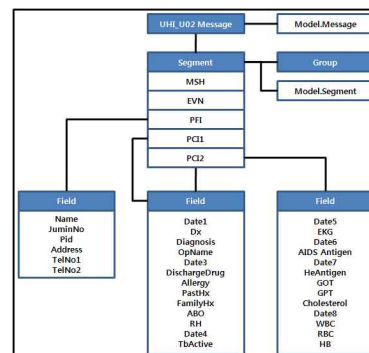


그림 3. UHI-U02 메시지 다이어그램  
Fig. 3. UHI-U01 Message Diagram

그림 2,3 에서의 UHI 메시지는 본 논문에서 설계한 PCI 세그먼트의 전체 정보 요청에 대한 다이어그램으로 실제 의료정보의 요청시 필드 Tag 번호의 선택에 따라 원하는 정보를 선택하여 요청하거나 전송 할 수 있다.

1.2 PCI 세그먼트 설계

헬스케어 시스템을 위한 의료 정보는 HL7 표준 세그먼트인 PID로 정의된 기본적인 환자 인적 정보와 현재 헬스케어 서비스 주요 산업분야(원격진료, 실시간 생체 모니터링, 응급의료, 공동진료)에서 요구되는 전문 의료정보를 설정하였다. 설정한 전문 의료 정보는 설계한 PCI(Patient Clinic Information)세그먼트의 필드 값으로 전달하였다.

표 1. PCI1 세그먼트의 필드 값  
Table 1. PCI1 Segment Field

| PCI1 | Field Name    | 내용        |
|------|---------------|-----------|
| 진료정보 | Date1         | 진단 및 처치일자 |
|      | Dx            | 진단명       |
|      | Diagnosis     | 처치명       |
|      | Date2         | 수술일자      |
|      | OpName        | 수술명       |
|      | Date3         | 퇴원일자      |
|      | DischargeDrug | 퇴원약       |
|      | Allergy       | 알러지       |
|      | PastHx        | 과거력       |
|      | DrugHx        | 투약력       |
|      | FamilyHx      | 가족력       |
|      | ABO           | ABO 혈액형   |
|      | RH            | RH 혈액형    |
|      | Date4         | 결핵 검사일자   |
|      | TbActive      | 활동성 결핵    |

표 2. PCI2 세그먼트의 필드 값  
Table 2. PCI2 Segment Field

| PCI2 | Field Name  | 내용         |
|------|-------------|------------|
| 진료정보 | Date5       | 심전도 검사일자   |
|      | EKG         | 심전도        |
|      | Date6       | ADIS 검사일자  |
|      | AIDSAntigen | ADIS 항원    |
|      | Date7       | 항원,항체 검사일자 |
|      | HeAntigen   | 항원         |
|      | HeAntibody  | 항체         |
|      | GOT         | GOT수치      |
|      | GPT         | GPT수치      |
|      | Cholesterol | 콜레스테롤      |
|      | Date8       | 적,백혈구 검사일자 |
|      | WBC         | 백혈구수치      |
|      | RBC         | 적혈구수치      |
|      | HB          | 헤모글로빈수치    |

본 논문에서는 전체 헬스케어 메시지의 일부 내용인 UHI 메시지를 JAVA 기반의 Hapi 1.4.0 SDK를 기반으로 구현하였다. 구현한 UHI 메시지의 요청과 의료정보 전송의 확인을 위해 가상의 HIS 서버와 연동하고 샘플 데이터를 요청하여 구현한 메시지의 동작을 확인하였다.

그림 4는 확인을 위한 인터페이스로 PCI1 세그먼트 필드값에 해당되는 의료정보를 전송받아 출력하는 화면이다.

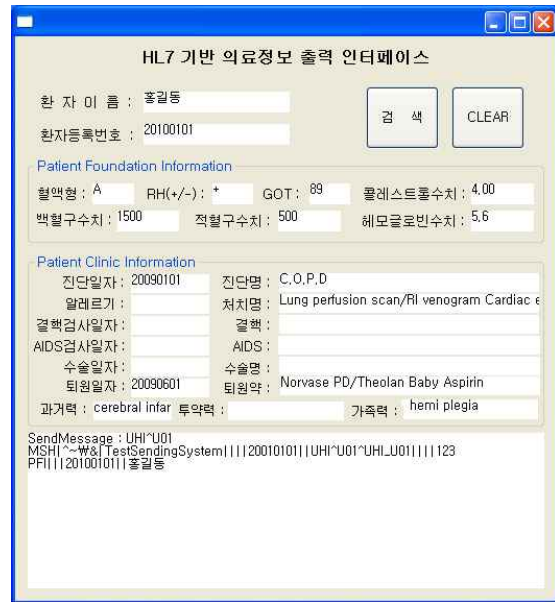


그림 4. 의료정보 출력 인터페이스  
Fig. 4. Medical Information Test Interface

IV. 결론

의료 정보 시스템은 HL7 표준을 바탕으로 병원 간의 환자 임상 정보 공유의 목적으로 도입, 활용되고 있으며 최근 PACS, 처방전달 시스템 등 다른 의료 관련 시스템과 연동되어 그 활용이 확대되어 가고 있다. 특히 통신 기술과 유비쿼터스 기술의 발전에 따라 헬스케어 시스템과 연계되어 다양한 의료 서비스를 제공하고 있다. 그러나 현재 국내 HL7 표준안으로 적용되고 있는 HL7 버전 2는 헬스케어 서비스에서 요구하는 사용자의 전문 의료정보의 공유를 위한 적합한 구조의 메시지가 명시되어 있지 않다. 이에 기존의 헬스케어 시스템은 USN, RFID 등을 활용한 개별적인 의료 정보 전달 및 관리 구조를 활용하고 있다. 이는 표준화된 의료정보 활용이 어려우므로 의료검진, 진료기록 등과 관련된 전문 의료정보의 활용이 어렵다.

이에 본 논문에서는 헬스케어 서비스 주요 산업분야인 원격진료, 실시간 생체 모니터링, 응급의료, 공동진료 등의 헬스케어 서비스에서 활용될 수 있는 의료정보를 바탕으로 세그먼트 필드 값을 정의하고, 정보 요청/제공 트리거 이벤트에 따른 HL7 기반 메시지를 설계하였다. 설계 내용의 테스트는 헬스케어 메시지 설계의 일부 내용인 UHI에 대해 라이브러리 형태의 메시지를 구현하

여 가상의 HIS 데이터베이스를 통해 정보의 출력을 확인하였다. 이후 전체 메시지를 구현하고 실제 헬스케어 시스템에 적용하여 설계한 메시지를 통한 HIS 연동의 효율성과 전문 의료정보를 활용한 헬스케어 시스템의 전문 의료 서비스 시스템을 개발해 나갈 것이다.

## 참고문헌

- [1] Hapi HL7 SDK(<http://hl7api.sourceforge.net/>)
- [2] B. Orguna, J.Vub, "HL7 ontology and mobile agents for interoperability in heterogeneous medical information systems", *Computers in Biology and Medicine* 36 817-836, 2006
- [3] Weiping Wang, Mingming Wang, "Healthcare information system integration: a service oriented approach" *IEEE Proceedings of ICSSSM 2005, Volume 2*, pp.1475 - 1480, June 2005.
- [4] 고영선, "HL7을 위한 통합 메시지 개발 방법론", 고려대학교 대학원 전자 컴퓨터 공학, 2005
- [5] 김태식, "A Metadata System for HL7 aECG Document Management", *청주대학교 대학원 컴퓨터 정보공학과*, 2005
- [6] 홍규석, "RFID와 HL7을 이용한 응급환자 식별 및 정보 전달 시스템 설계 및 구현에 대한 연구", *연세대학교 대학원 의공학과*, 2006
- [7] 김창수, "의료정보 표준에 관한 연구 : 표준화 분석 및 전망", *대한방사선과학회(구 대한방사선기술학회)*, 1-10(10쪽), 2008년
- [8] 이진규, "HL7 기반의 광역의료정보시스템 구축에 관한 메시지 설계", *한남대학교 정보산업대학원: 컴퓨터공학과* 2004년 2월
- [9] 이태로, 최만수, 윤창수, "의료기관 간의 응급환자 기초정보 전달을 위한 시스템의 개발 및 구현", *Journal of Health Science & Medical Technology* vol. 29, No. 2, pp 67-80, 2003년
- [10] 임수영, "환자의 의료센서 정보를 교환하기 위한 IEEE 1451과 HL7과의 통합에 관한 연구", *세종대학교 대학원 정보통신공학과* 2008년 8월