

# 스마트 케어 환경에서 실시간 의료데이터 획득을 위한 HL7 전송 방법에 대한 연구

전재환\* · 강성인\*\* · 김관형\*\*\* · 최성욱\*\*\*\* · 오암석\*

\*동명대학교 미디어공학과

\*\*동명대학교 의용공학과

\*\*\*동명대학교 컴퓨터공학과

\*\*\*\*(재)부산인적자원개발원 창의인재센터

## A Study on HL7 Communication Method for Acquisition of real-time Medical Data in Smart health-care Environment

Jae-Hwan Jeon\* · Sung-in Kang\*\* · Gwan-hyung Kim\*\*\* · Sung-wook Choi\*\*\*\* · Am-Suk Oh\*

\*Dept. of Media Engineering, Tongmyung Univ.

\*\*Dept. of Computer Medical Engineering, Tongmyung Univ.

\*\*\*Dept. of Computer Engineering, Tongmyung Univ.

\*\*\*\*Creative Human Resources Center, Busan Human Resources Development Institute

E-mail : jehanyo@nate.com

### 요 약

본 논문은 기존의 헬스케어 서비스의 한계를 극복하기 위해 최근 대두되고 있는 스마트 헬스케어 서비스(smart healthcare service)에 관한 연구이다. 스마트 헬스케어는 스마트폰의 기능에 맞추어 기초체력 운동 지수, 섭취 칼로리, 심박 체크 등의 다양한 서비스를 제공할 수 있지만, 최근에는 보건 의료서비스에 특화시켜 환자와 의사가 직·간접적으로 진료를 할 수 있게끔 하는 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스가 부각되고 있다. 그러나 헬스케어를 위한 HL7 CDA 표준의 문서 교환방식은 실시간 데이터 획득을 요구하는 원격진료 서비스 환경에 적합하지 못하다. 이에 본 논문에서는 HL7 v2.x의 트리거 이벤트를 통한 메시지 전송방식과 HL7 CDA RIM(Reference Information Model)을 응용하는 실시간 HL7 의료정보 전송 방안을 제안한다.

### 키워드

스마트 헬스케어, ISO/IEEE 11073, HL7, DIM, RIM

### 1. 서 론

스마트 헬스케어 시스템에서 측정된 생체정보 데이터가 PHR(Personal Health Record)에 데이터 베이스화되기 위해서는 응용 계층 표준 프로토콜인 HL7 CDA (Health Level Seven) 표준에 따라야 한다. 하지만 국제 표준 HL7 CDA는 병원 시스템 간 의료 정보 전달을 위한 프로토콜이기 때문에, 개인 건강 기기로부터 측정된 생체 정보가 IEEE 11073 PHD 표준에 준하여 전달된다고 하

더라도 HL7 CDA 프로토콜과 연동 될 수 없다. 따라서 모바일 단말기 기반의 u-헬스케어 모니터링 서비스를 가능하게 하기 위해서는 IEEE 11073 PHD와 HL7 CDA간 메시지 변환 게이트웨이가 필요하다. 이러한 ISO/IEEE 11073와 HL7 CDA 간 메시지 변환 게이트웨이를 통해 원격지에 있는 의료진이 사용자의 휴대 단말에 연결된 센서들을 실시간으로 관리(데이터 량, 데이터의 주기 등) 함으로써 개인 맞춤형 진료 또는 관리가 가능하게 된다.[1]



그림 1. IEEE 11073/HL7 기반 u-헬스케어 (모바일 헬스케어) 정보 전송 구조

그러나 현재 게이트웨이와 헬스케어 서비스 시스템과의 정보 교환 표준인 HL7은 이벤트 발생에 따른 정보 메시지를 제공하는 방식으로 스마트 헬스케어 시스템에서 요구하는 실시간 데이터 전송에 적합하지 않다. 특히 심전도, 맥파와 같은 연속적인 데이터나 지속적인 관찰을 요구하는 경우 HL7 메시지 교환 및 CDA 문서 데이터의 변경 등 불필요한 정보처리 과정이 반복된다. 이에 본 논문에서는 동일 사용자의 반복되는 데이터 전송에 대한 HL7 메시지 전달 방식을 제안한다.

## II. HL7

HL7(Health Level 7) 표준은 OSI 7레이어 중 최상위 계층인 애플리케이션 레이어에 해당하는 메시지 전달 프로토콜로써 병원, 의료 장비, 의사 등이 사용하는 의학적인 임상데이터나 원무/행정 데이터 등 의료분야에서 사용하는 모든 메시지를 확일화 되게 하기 위해 정의 되었다.

이 표준의 주 목적은 환자, 의사, 병원 등 의료 행위에 관련된 객체들 사이에서 송수신 데이터를 제공하는 기기(건강 측정기기, 컴퓨터, 휴대폰 등) 및 제공받는 기기의 인터페이스나 형식에 구애받지 않고 정보를 교환하고 의료 데이터의 융통성 있는 전달과 비용 효과적인 접근법, 기준, 지침, 방법론, 그리고 의료서비스 정보 시스템 사이의 상호운영에 관한 서비스를 창조하는 것에 있다.[2]

HL7가 주고 받는 메시지는 크게 트리거 이벤트(Trigger Event), 질의(Query), 및 확인 응답(Acknowledgement)으로 구성된다. 즉, 트리거 이벤트로 인한 ADT (Admission, Discharge and Transfer) 메시지가 발생하면 질의 메시지와 확인 응답 메시지를 헬스케어 시스템 간에 전송함으로써 HL7 메시지를 전송하게 된다. HL7은 Trigger Event를 기본으로 다수의 세그먼트들로 구성되며 각 세그먼트는 다수의 데이터 필드로 구성된다.

각 데이터 필드는 다수의 컴포넌트들로 이루어진다. 첫 번째 세그먼트는 일반적으로 메시지 헤더 (MSH:Message Header) 세그먼트로, 이것이 메시지를 보내는 시스템과 받는 시스템 양쪽에

메시지의 종류가 어떤 것인지를 알려준다. HL7의 공통 세그먼트는 MSH, EVN (Trigger Event), PID (Patient Identification), ORC (Common Order) 세그먼트 등이 있다.[2]

그림 2는 HL7 Message의 기본적인 형태를 도식화 한 것이다.

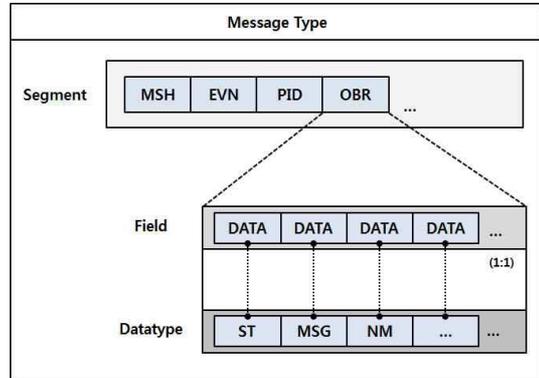


그림 2. HL7 Message의 기본적인 형태

## III. ISO/IEEE 11073과 HL7 연동 게이트웨이 설계

본 논문에서의 스마트폰 기반의 헬스케어 시스템은 기존의 단말기 형태의 게이트웨이 없이 스마트폰이 의료기기와 헬스케어 시스템 서버와의 중개 역할을 하는 게이트웨이로 구성된다. 스마트폰 내 애플리케이션 레벨에서 HL7 Converter 모듈을 통해 HL7 변환을 수행한다.

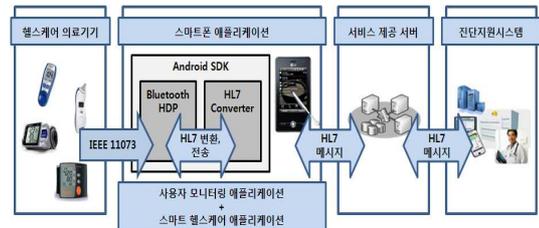


그림 3. 스마트폰 게이트웨이 정보 전송 구조

스마트폰 게이트웨이는 Android 4.0.x 기반의 Bluetooth HDP를 활용하여 홈 헬스케어 의료기기를 연결하고, HL7 변환을 위한 HL7 Converter를 포함 한다.[4]

HL7 Converter Module을 통해 온라인 상에서 데이터를 분석해주는 마이크로소프트의 Health Vault 서비스나 구글헬스(Google Health)와 같은 개인의료기록(personal health record/ PHR) 서비스를 제공하는 웹사이트에 전달할 수 있으며 데이터를 직접 헬스케어 서비스 제공자(의료정보시스템)에게도 전송할 수 있다.

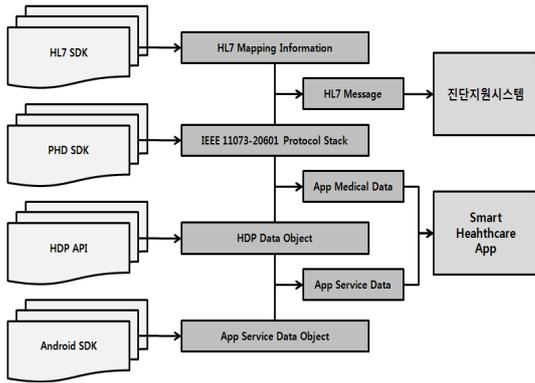


그림 4. IEEE 11073 - HL7 정보 생성 과정

그림 4는 스마트폰 애플리케이션 단계에서 수행하는 IEEE 11073 - HL7 변환 및 정보 생성 과정이다.

#### IV. 실시간 전송을 위한 HL7 메시지

본 논문에서는 게이트웨이로 전송된 생체 신호를 포함한 HL7 v2.x 메시지를 헬스케어 서비스 서버로 전송하는 단계에서 TCP/IP 기반의 HL7 트리거 이벤트를 추가하여 연속적인 데이터를 실시간 전송한다.

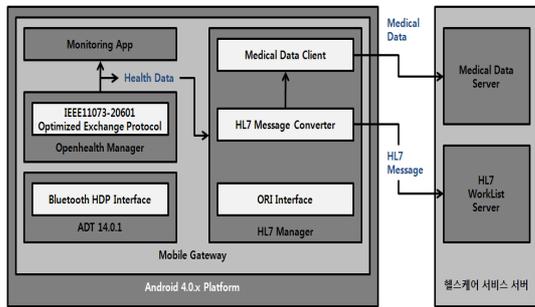


그림 5. 게이트웨이 데이터 흐름도

먼저 ORU^R01 transmits observations and results HL7 메시지는 OBX 세그먼트 필드값에 생체신호와 같은 관찰 결과 값을 포함하여 정보를 교환하고 있다.

그러나 10번의 관찰결과가 발생할 때 각 생체 신호의 값의 OBX 값이 변경된 10번의 ORU^R01 HL7 메시지와 10번의 응답 메시지를 교환하게 된다. 즉 불필요한 HL7 메시지 생성과정과 파싱 과정에 반복된다.

이에 본 논문에서는 동일한 사용자의 연속적인 관찰결과와 경우 전송시작을 알리는 ORU^R01 HL7 메시지와 종료를 알리는 HL7 메시지를 전송하고 그 사이 TCP/IP를 통한 데이터 통신을

통해 연속적인 데이터를 전송하여 애플리케이션에서 실시간으로 생체정보를 확인하도록 하였다.

```
MSK|^~\&|GA0000||VAERS_PROCESSOR|200103316051|ORU^R01|200104226A03|T|2.3.1|||AL|
PID||1234~SR-1234-12~LR-00725~MR||Doe John Fitzgerald JR~L||20001007|M||12106-3 White
NK1|1|Jones Jane Lee~RN|VAB Vaccine administered by (Name) HL70063|
NK1|2|Jones Jane Lee~RN|FVP Form completed by (Name)-Vaccine provider HL70063|101 Main Street~
ORC|C|1234567|1234567|Welby Marcus J Jr Dr. MD~L|||Peachtree Clinic|101 Main Street~At
OBX|1|||CDC VAERS-1 (FDA) Report||20010316|
OBX|1|NH|16770|MD|ECG_HEART_RATE|MD|1.7.4.147842|80|bpm~/min|UCUM|||R||20100927|55800+0900
```

그림 6. ORU^R01 Message

HL7 메시지에서 실시간 데이터 전송의 유/무, 전송의 시작 과 끝은 HL7 OBX-11 Observation Result Status 세그먼트를 활용하였다.

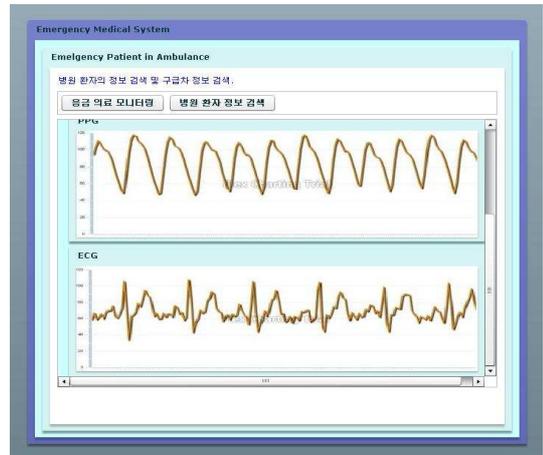


그림 7. 연속적인 데이터 전송 결과

#### V. 결 론

본 논문에서는 스마트폰을 기반 헬스케어 시스템의 원격진단, 진료지원 서비스 애플리케이션 개발 과정에서 연속적인 데이터와 지속적인 관찰을 요구하는 경우 실시간 전송의 효율성을 높이기 위해 HL7 v2.x 메시지의 트리거 이벤트를 응용하여 데이터만을 전송하는 HL7 메시지 방식을 설계하였다.

이후 응급의료시스템과 같은 실시간 데이터 전송의 중요성이 부각되는 헬스케어 응용 서비스의 개발에 활용할 것이다.

#### Acknowledgement:

본 논문은 2012년도 (재)부산인적자원개발원의 BB(Brain Busan)21 4단계 사업의 지원을 통해 수행한 연구결과입니다.

### 참고문헌

- [1] 장영재, “유헬스 의료기기 시스템의 상호운용성 평가기술 개발 방안,” TTA Journal Vol. 138, 2011
- [2] Health Level 7 Inc., “HL7 Resource Library,” 2005
- [3] Android developers, [Android 4.0.x Platform]
- [4] 박찬용, 임준호, 박수준, 김승환, “유헬스케어 표준화 기술 동향,” 전자통신동향분석, Vol. 25, No. 4, 2010
- [5] 천승만, 나재욱, 박종태, “M2M을 위한 U-헬스케어 응용 서비스 기반 IEEE 11073/HL7 변환 게이트웨이 설계 및 구현,” 한국통신학회, Vol. 36 No. 3, 2011
- [6] 이윤태, “u-Health 신산업 창출을 위한 사업화 전략연구,” 한국보건산업진흥원, 2010