

스마트 헬스케어 서비스의 의료정보시스템 표준에 대한 연구

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

*동명대학교 미디어공학과

**동명대학교 의용공학과

***동명대학교 컴퓨터공학과

****(재)부산인적자원개발원 창의인재센터

A Study on Smart health-care System based on Mobile Gateway

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 직간접적으로 진료를 할 수 있게끔 하는 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스가 부각되고 있다. 그러나 스마트 헬스케어 시스템에 기존의 병원정보시스템과 연동되기 위해서는 의료정보전송 표준인 HL7을 지원해야 한다. 이에 본 논문에서는 스마트 헬스케어 시스템의 게이트웨이에서 동작하는 HL7 표준 변환 모듈을 설계 구현하였다.

키워드

스마트 헬스케어 ISO/IEEE 11073, HL7, HL7 Converter

1. 서 론

스마트 헬스케어 시스템에서 측정된 생체정보 데이터가 PHR(Personal Health Record)에 데이터 베이스화되기 위해서는 응용 계층 표준 프로토콜인 HL7 (Health Level Seven) 표준에 따라야 한다. 하지만 국제 표준 HL7은 시스템 간 의료 정보 전달을 위한 프로토콜이기 때문에 개인 건강 기기로부터 측정된 생체 정보가 IEEE 11073 PHD 표준에 준하여 전달된다고 하더라도 HL7 프로토콜과 연동 될 수 없다. 따라서 모바일 단말

기 기반의 u-헬스케어 모니터링 서비스를 가능하게 하기 위해서는 IEEE 11073 PHD과 HL7 메시지 변환 게이트웨이가 필요하다. 이러한 ISO/IEEE 11073와 HL7 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]

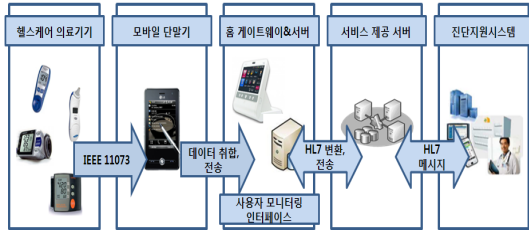


그림 1. IEEE 11073/HL7 기반 u-헬스케어 (모바일 헬스케어) 정보 전송 구조

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 원무행정 데이터 등 의료분야에서 사용하는 모든 메시지를 확립화 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 구애 받지 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 기본적 형태를 도식화 한 것이다.

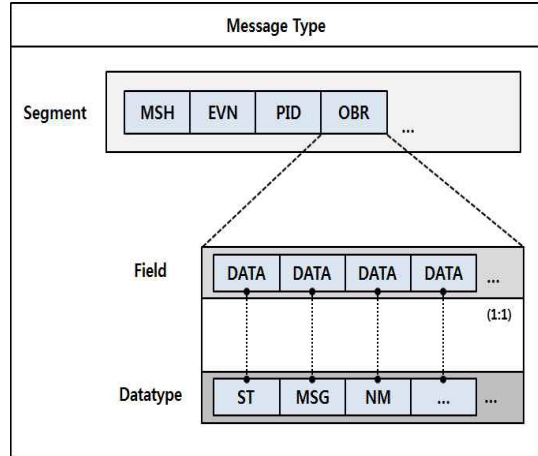


그림 2. HL7 Message의 기본적인 형태

III. HL7 Converter Module 설계

본 논문의 Health Data Manager는 ORU Message 모듈을 통해 의료기기로부터 전송된 건강 정보를 HL7 ORU^R01 transmits observations and results 메시지를 구성하여 TCP/IP 기반 트리거 이벤트를 통해 의료정보시스템 및 진단지원 시스템과 상호 정보를 교환한다

스마트폰용 HL7 Converter Module은 RIM(HL7 v3 Model) 처리 및 데이터베이스 접근에 따른 시스템 부하와 스마트폰 환경에서 다른 정보시스템간의 통신의 적합성을 고려하여 HL7 v2.x 기반의 메시지 전달 방식으로 구현하였다

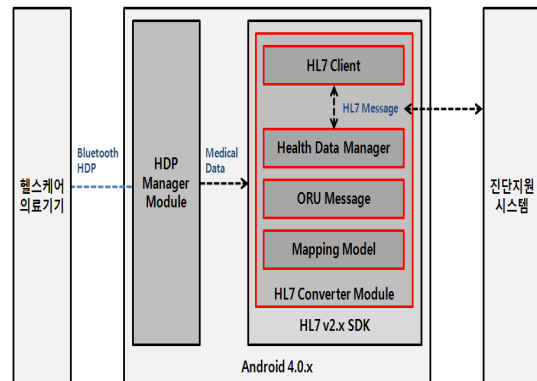


그림 3. HL7 Converter Module 구성도

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

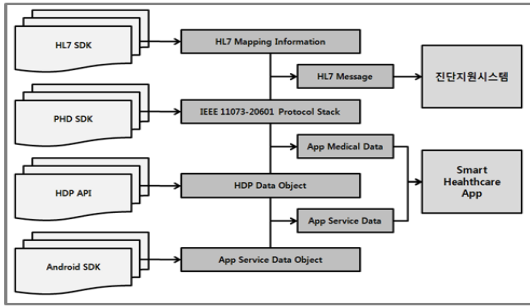


그림 4. IEEE 11073 - HL7 변환 과정

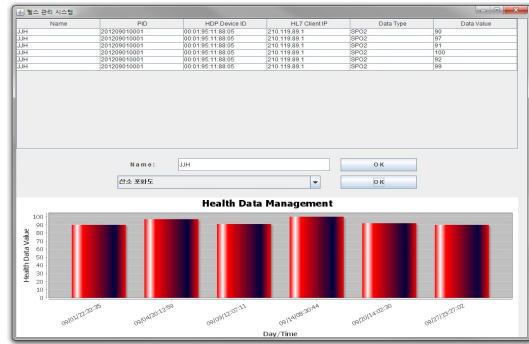


그림 7. 헬스 관리 시스템

IV. 헬스 관리 시스템 구현

스마트폰 매니저는 HDP Manager을 통해 획득된 의료기기 생체 정보를 HL7 Converter Module을 통해 ORU^R01 HL7 메시지로 변환하여 의료정보 시스템으로 전송한다 HL7 Converter Module은 java HAPI 1.4.0 HL7 SDK를 활용하여 Android s/w 모듈로 구현하였다.

ORU^R01 transmits observations and results HL7 메시지는 OBX 세그먼트 필드값에 생체신호와 같은 관찰 결과 값을 포함하여 정보를 교환하고 있다. 그림 5는 생성, 전송되는 ORU^R01 HL7 메시지이다.

```
MSH|^~\&||GA0000||VAERS_PROCESSOR|20120901223235||ORU^R01|210119098001||T|:
PID||201209010001||JJH||20001007|||2106-3^White^HL70005|109-1^15^Tong^M
OBX|1||MD8|88304
OBX|1||NH|16770^MDC_SPO2^MDC|00:01:95:11:88:05|90|2|||R|||20100927155800
```

그림 5. ORU^R01 HL7 메시지

본 논문에서는 의료기기 생체 데이터를 활용하는 의료 서비스로 HL7 WorkList Server와 헬스 관리 시스템을 구현하였다 스마트폰 매니저에서 전송되는 HL7 메시지를 WorkList Server를 통해 취득하고 데이터베이스화 하여 누적 생체 데이터를 관리할 수 있는 시스템을 구현하였다 HL7 WorkList Server는 java HAPI 1.4.0 HL7 SDK와 7EDIT HL7 Tools를 활용하여 구현하였다.

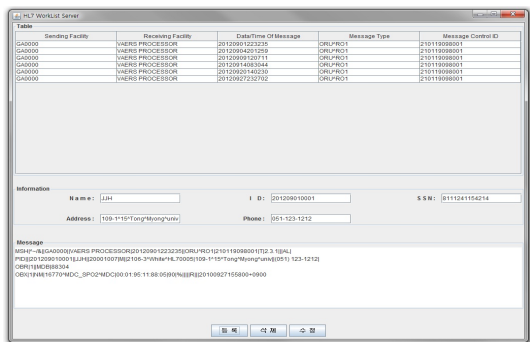


그림 6. HL7 WorkList Server

그림 6, 7은 본 논문에서 구현한 헬스 관리 시스템 애플리케이션 화면이다 전송받은 HL7 메시지를 확인하고 생체 데이터를 관리 할 수 있다

V. 결론

본 논문에서는 Android 4.x os 스마트폰을 대상으로 의료정보 표준 HL7을 기반으로 진단지원 시스템과 연동 할 수 있는 HL7 Converter Module을 구현하였다. Bluetooth HDP를 기반으로 의료기기의 데이터를 획득 확인, 전송 할 수 있는 스마트폰 게이트웨이를 설계하고 원격 모니터링 할 수 있는 헬스 관리 시스템을 구현하였다

스마트 헬스케어 시스템 Bluetooth HDP, HL7 표준을 통해 원격지에 있는 의료진이 사용자의 휴대 단말에 연결된 센서들을 실시간으로 관리데이터 량, 데이터의 주기 등) 할 수 있다.

Acknowledgement:

본 논문은 2012년도 중소기업청의 산학연공동 기술개발사업의 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