

## 모바일 게이트웨이 기반의 U-헬스케어 시스템에 대한 연구

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

<sup>○</sup>동명대학교 미디어공학과

<sup>\*\*</sup>동명대학교 의용공학과

<sup>\*\*\*</sup>동명대학교 컴퓨터공학과

<sup>\*\*\*\*</sup>부산인적자원개발원

e-mail: asoh@tu.ac.kr<sup>\*</sup>, jehanyyo@nate.com<sup>○</sup>

## A Study on U-Healthcare System Based on Mobile Gateway

Jae-Hwan Jeon<sup>○</sup>, Sung-Uk Heo<sup>\*</sup>, Sung-In Kang<sup>\*\*</sup>, Gwan-Hyung Kim<sup>\*\*\*</sup>, Sung-Wook Choi<sup>\*\*\*\*</sup>, Am-Suk Oh<sup>\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Media Engineering, TongMyong University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Medical Engineering, TongMyong University

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

<sup>\*\*\*\*</sup>Busan Human Resources Development Institute

### ● 요약 ●

본 논문에서는 헬스케어 시스템 제공업체와 소비자 모두 스마트폰 헬스케어 플랫폼을 향상시킬 도구로 수용할 수 있고 ISO/IEEE11073, HL7 표준을 적용한 홈 헬스케어 시스템을 제안하고자 한다. 이 시스템은 표준 기반의 홈 헬스케어 게이트웨이 플랫폼의 중요성이 부각되는 홈 헬스케어에서 건강측정을 위하여 가장 많이 사용되는 혈당계, 혈압계, 심박측정계, 산소포화도 측정계, 심전도 측정계 등의 홈 헬스케어 의료기기를 제안하였다. 아울러, 표준 핵심 기술 요소인 ISO/IEEE 11073, HL7을 준용하는 게이트웨이 플랫폼을 스마트폰에 적용하여 PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템이다.

키워드: 홈 헬스케어(Home Healthcare), IEEE11073, HL7, 모바일 게이트웨이(Mobile Gateway)

### I. 서론

유비쿼터스 헬스케어는 의료산업에 정보통신 기술을 접목한 융합기술로 언제 어디서나 질병의 예방에서 관리까지 받을 수 있는 의료서비스 또는 환경을 의미한다. 유비쿼터스 헬스케어는 병원 방문 없이 실시간 건강관리를 통한 질병의 조기진단, 지속적인 관리가 필요한 환자의 건강관리, 응급상황에 대한 조기 대처 등이 가능한 의료서비스를 제공할 수 있다. 제공되는 의료서비스에 따라 병원 서비스의 이용 편리성과 관리 효율성을 높이는 U-Hospital, 노인 및 만성질환자 중심의 홈&모바일 헬스케어, 웰니스로 분류할 수 있다.

본 논문에서는 최근 IT 기술의 접착체인 스마트폰을 중심으로 국제표준인 ISO/IEEE11073, HL7을 준용하여 다양한 PHD(Personal Health Device)들과의 연결성을 지원하는 모바일 게이트웨이 플랫폼을 구축하여 홈&모바일 헬스케어 시장에서 새로운 비즈니스 모델을 제시하고자 한다. 또한 핵심 기술 요소인 ISO/IEEE11073, HL7

적용을 통해 홈 헬스케어용 센서 기기에 대한 각종 기술을 축적 하고 최근 그 활용이 보편화되고 있는 스마트폰을 활용한 헬스케어 플랫폼을 제안한다.

### II. 시스템 구성

본 논문에서는 Android 4.x 운영체제의 스마트폰을 대상으로 Bluetooth HDP(Health Device Profile)을 통해 다양한 홈 헬스케어 의료기기와 IOS/IEEE11073 표준 기반의 연결성을 보장하고, 다양한 건강관리 스마트 애플리케이션 서비스를 융합할 수 있는 ADT(Android Developer Tools) 16.0.1 기반의 애플리케이션 솔루션을 개발하고자 한다. 또한 HL7 기반의 표준 정보 전달 구조를 통해 의료정보관리, 원격진료 서비스등과 같은 u-헬스케어 서비스가 가능한 스마트 헬스케어 환경 구축을 목표로 한다. 그림 1은 제안하고자하는 시스템의 구성도이다.



그림 1. 스마트 헬스케어 시스템 구성도

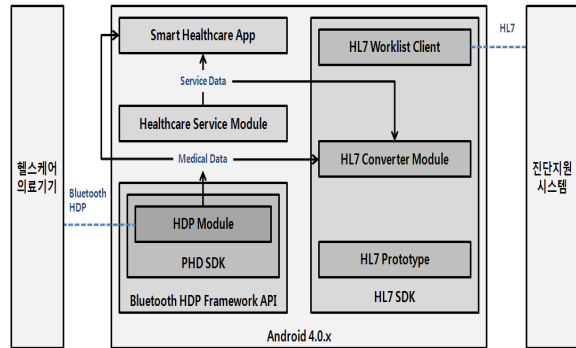


그림 3. 소프트웨어 모듈 구성도

### III. 시스템 구현

스마트폰으로 부터 측정된 생체정보 데이터가 PHR(Personal Health Record)에 데이터베이스화되기 위해서는 응용 계층 표준 프로토콜인 HL7 CDA (Health Level Seven) 표준에 따라야 한다. 그러나 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 하더라도 HL7 CDA 프로토콜과 연동 될 수 없다.

그림 2는 U-헬스케어(모바일 헬스케어) 시스템의 IEEE 11073/HL7 기반 정보 전송 구조이다. 모바일 단말기 기반의 U-헬스케어 모니터링 서비스를 가능하게 하기 위해서는 IEEE 11073 PHD과 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.

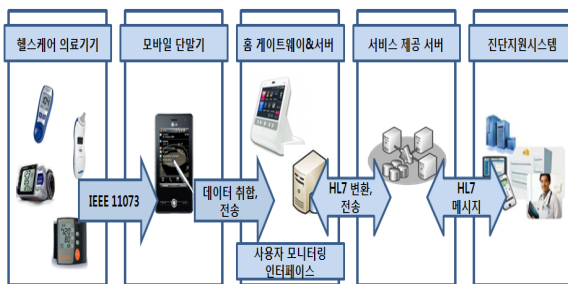


그림 2. IEEE 11073/HL7 기반 U-헬스케어 정보전송 구조

그림 3은 스마트폰 애플리케이션의 소프트웨어 모듈 구성도이다. 의료 기기에서 발생된 데이터가 Bluetooth HDP를 통해 스마트폰에 전송되면, 이 데이터는 기기 내 Healthcare Service Module에 저장되어 다른 응용 건강관리 애플리케이션과 연동되거나 모니터링 애플리케이션을 통해 사용자 인터페이스를 출력한다.

그림 4는 스마트폰 애플리케이션 단계에서 수행하는 IEEE 11073 - HL7 변환 및 정보 생성 과정이다. 해당 정보 데이터는 HL7 Converter Module을 통해 온라인상에서 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.

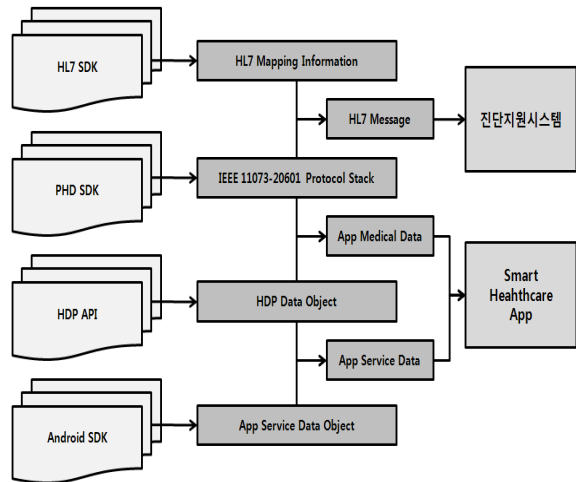


그림 4. IEEE 11073 - HL7 변환 및 정보 생성 과정

본 논문에서의 스마트 헬스케어 솔루션은 IEEE 11073 표준을 기반으로 헬스케어 의료기기를 연결하고 안드로이드를 기반으로 관련된 의료 애플리케이션과 연동, 응용 개발할 수 있으며, HL7 표준을 통해 u-헬스케어 서비스 제공자에게 정보를 제공할 수 있다.

### IV. 결론

본 논문에서 제안한 시스템을 통하여 기대할 수 있는 결과는 다음과 같다.

- ISO/IEEE11073 표준 기반의 모든 헬스케어 의료기기 (Bluetooth 무선기기)의 생체 데이터 모니터링 애플리케이션

- 헬스케어 의료기기 데이터를 활용하는 안드로이드 4.x 스마트폰 애플리케이션 개발을 위한 ADT(Android Developer Tools) 16.0.1 기반 솔루션 SDK
- 안드로이드 스마트폰 애플리케이션의 HL7 정보 변환 모듈 및 진단지원시스템(원격진료 서비스, 응급진단 서비스 등) 서버 솔루션

아울러, 제안한 시스템 결과의 활용방안은 ISO/IEEE11073, HL7 표준 기반의 헬스케어 의료기기 활용에 대한 기술력 확보, 스마트폰을 활용한 새로운 형태의 헬스케어 시스템 구축 및 스마트 헬스케어 서비스의 적용 분야를 확대할 수 있는 연구 도출 그리고 스마트폰 애플리케이션 모듈을 통한 통신 게이트웨이 기술에 대한 기대 등이다.

## ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2012년도 중소기업청의 산학연공동기술개발사업의 지원을 통해 수행한 연구결과입니다.

## 참고문헌

- [1] Hapi HL7 SDK(<http://hl7api.sourceforge.net/>).
- [2] Unlocking the Power of Health Information. (<http://www.hl7.org/>)

- [3] He-Suk Oh, "u-Healthcare Technology and trend of Standard", IT Standard & Test Journal No. 112.
- [4] orea Food & Drug Administration, "Standard of U-Health Medical Devices Guideline", 2007.
- [5] hang-Soo Kim, "The Trends and Prospects of Health Information Standards: Standardization Analysis and Suggestions", Department of Radiological Science, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan, 2008.
- [6] 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.
- [7] Kim, Tae Sik, "A Metadata System for HL7 aECG Document Management", Department of Computer & Information Engineering Graduate School, Chongju University, 2005.
- [8] Hee Park, "Implementation of Hospital Information System based on HL7 using RFID", Department of Electronics & Communications Engineering Graduate School of Kwangwoon University, 2006.
- [9] TaeRo Lee, ManKyu Choi, ChangSoo Yun, "Development And Implementation of System for Delivery of Emergency Patient's Basic Information Between Related Hospitals", Journal of Health Science & Medical Technology vol. 29, No. 2, pp 67-80, 2003.