

## ISO/IEEE11073, HL7 기반 모바일 헬스케어 시스템

전재환<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>

## Mobile Healthcare System Based on ISO/IEEE11073, HL7

Jae-Hwan Jeon<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 최근 IT 기술의 집약체인 스마트폰을 중심으로 국제표준인 ISO/IEEE11073, HL7을 준용하여 다양한 PHD(Personal Health Device)들과의 연결성을 지원하는 모바일 게이트웨이 플랫폼을 구축을 통하여 홈&모바일 헬스케어 분야에서 새로운 모델을 제시하고자한다. 아울러 핵심 기술 요소인 ISO/IEEE11073, HL7 적용을 통해 홈 헬스케어용 센서 기기에 대한 각종 기술을 축적 하고 최근에 활용이 보편화되고 있는 스마트폰을 활용한 헬스케어 플랫폼 적용으로 우수성을 확보하고자 한다.

키워드: 헬스케어(Healthcare), IEEE11073, 모바일 게이트웨이(Mobile Gateway), 스마트폰(Smart Phone)

### I. 서론

유비쿼터스 헬스케어는 의료산업에 정보통신 기술을 접목한 융합기술로 언제 어디서나 질병의 예방에서 관리까지 받을 수 있는 의료서비스 또는 환경을 의미한다. 아울러, 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, 일반인의 건강 유지 및 향상에 초점을 두고 분류할 수 있다.

본 논문의 대상인 홈&모바일 헬스케어는 병원 외부의 장소에서 사용자의 생체 신호를 실시간 측정하여 지속적으로 건강상태를 관리하는 의료서비스를 의미한다. 아울러, 노인 및 만성질환자 등의 건강상태를 실시간 관리하여 추가 발병을 억제하고 조기 진단을 통한 질병의 완치율을 높이는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서 본 논문에서는 스마트폰을 홈 헬스케어를 위한 모바일 게이트웨이로 활용하여 헬스케어 서비스를 제공하고 스마트폰 애플리케이션의

연동을 통한 건강관리서비스로의 확장성을 제공하는 모바일 헬스케어 시스템을 제안하고자 한다.

### II. 시스템 구성

본 논문에서는 홈 헬스케어에서 건강측정을 위하여 가장 많이 사용되는 개인 건강 기기(personal health device)인 혈당계, 혈압계, 심박측정계(heart rate monitor), 산소포화도 측정계(pulse-oximeter), 심전도 측정계(ECG monitor)의 5가지 홈 헬스케어 의료기기를 구성하고 표준 핵심 기술 요소인 ISO/IEEE 11073, HL7을 준용하는 게이트웨이 플랫폼을 스마트폰에 적용하여 기존의 홈 헬스케어 시스템을 구성하는 단말기 형태의 게이트웨이나 홈 서버 하드웨어 구성을 필요로 하지 않으면서 집 안의 고정된 게이트웨이로 인해서 생기는 위치종속성 문제를 해결할 수 있는 PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템을 제안하고자 한다. 그림 1은 제안하고자 하는 시스템의 구성도이다.

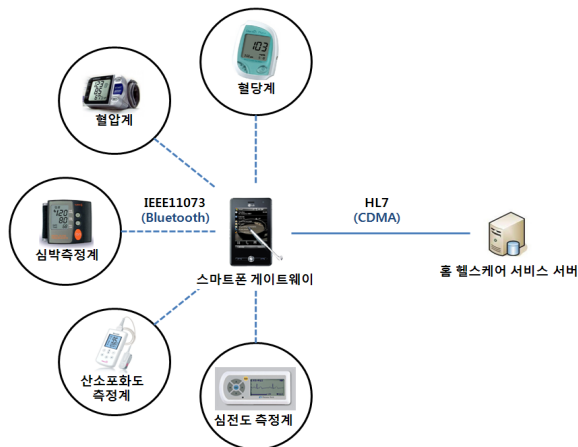


그림 1. 시스템 구성

본 논문의 제안내용은 크게 다음과 같이 구분할 수 있다.

- ① 혈당계, 혈압계, 심박추정계(heart rate monitor), 산소포화도 측정계(pulse-oximeter), 심전도 측정계 5가지로 구성되는 ISO/IEEE11073 표준을 준용한 홈 헬스케어용 의료기기
- ② 스마트폰 기반의 PMG(personal mobile gateway) 플랫폼
- ③ PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템

### III. 시스템 구현

#### 1. 홈 헬스케어용 의료기기 (PHD : Personal Health Device)

본 논문에서는 혈당계, 혈압계, 심박추정계, 산소포화도 측정계, 심전도 측정계의 5가지 홈 헬스케어 의료기기를 기반으로 홈&모바일 헬스케어를 위한 PHD를 구성하였다. 본 논문에서는 기존의 표준화되지 않은 상기 제품들에 대해 그림 2와 같이 ISO/IEEE11073 표준의 PHD으로 제품의 기능을 제안한다. 현재 홈 헬스케어 의료기기는 제조사 별 고유의 소프트웨어와 통신 프로토콜을 내장하고 있으며, 이들 프로토콜은 공개되고 있지 않으므로, 다양한 PHD에서 생성되는 데이터의 상호 운용성은 불가능한 실정이다. 따라서 이를 해결하기 위한 표준화가 매우 중요한 요소가 되었다.



그림 2. ISO/IEEE 11073 Personal Health Device

#### 2. 스마트폰 기반의 PMG(personal mobile gateway) 플랫폼

기존의 홈&모바일 헬스케어 시스템은 휴대폰과 직접적으로 연결되는 특수한 의료기기를 활용하여 가정 내의 홈 서버를 통해 데이터를 모니터링하고 인터넷을 통해 헬스케어 서비스 제공자와 연결하는 방식이다. 본 논문에서는 ISO/IEEE11073 국제 표준을 준용하는 게이트웨이 플랫폼을 스마트폰에 적용하여 표준을 준용하는 홈 헬스케어 의료기기에 한하여 제약 없는 연결성을 지원하며 사용자의 필요에 따라 의료기기의 선택과 구매가 가능한 스마트 홈&모바일 헬스케어 시스템을 제안하고자 한다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 의료기기의 연동성뿐만 아니라 HL7기반의 의료정보시스템과의 의료 정보교환이 가능하여 기타 의료 관련 헬스케어 서비스(응급의료시스템, 병원이력관리 등)와 융합이 가능하다. 그림 3은 본 논문에서 제안하는 헬스케어 시스템 구성도이다.

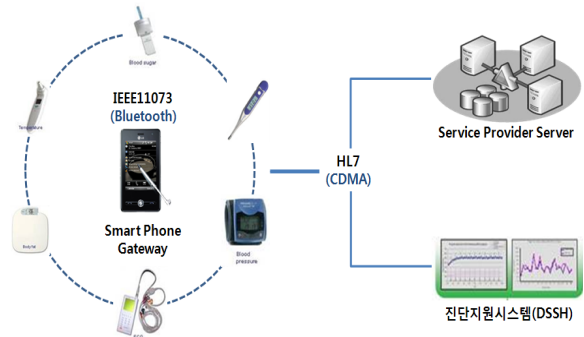


그림 3.스마트폰 게이트웨이 기반 홈 헬스케어 시스템

#### 3. Mobile Gateway 기능 모듈

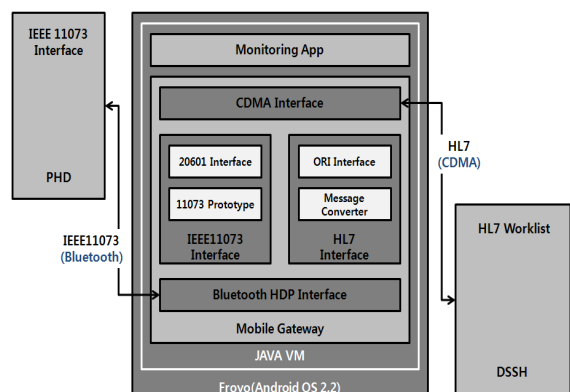


그림 4. Mobile Gateway 기능 모듈 구성도

그림 4는 본 논문에서 제안하고자 하는 스마트폰 기반의 모바일 게이트웨이의 기능 모듈 구성도이며 주요 내용은 다음과 같다.

- ISO/IEEE11073 표준 의료기기와의 물리 네트워크는 Bluetooth HDP를 기반으로 한다.(Bluetooth HDP, Health Device Profile, Version 1.0. Bluetooth SIG. 26 June 2008)

- 초기 스마트폰 OS는 Android OS 2.2(Froyo)를 선정하며 기타 Android 버전과 IOS OS의 버전별로 확장한다.
- 표준 의료기기와 데이터 교환은 IEEE11073-20601 Application profile-Optimized exchange protocol을 준수하며 HL7 Message Converter를 통해 응용 가능한 정보 형태로 변환하여 활용한다.
- 헬스케어 서비스 제공자와 진단지원시스템과의 의료정보 교환은 HL7 3.0표준의 메시지 교환방식을 준수하며 CDMA통신을 활용한다.
- 스마트폰의 모니터링 애플리케이션은 표준을 준용한 모든 의료 기기와 연동되는 것을 원칙으로 하며 본 논문에서 구성하는 5가지의 홈 헬스케어 의료기기에 대해서 응급의료서비스, 원격 진료 등의 특화된 서비스를 제공하여 차별화 한다.

#### IV. 결론

본 논문에서 제안한 헬스케어 시스템은 다음과 같은 차별화된 특성을 가진다.

##### ① ISO/IEEE11073 표준을 준용한 홈 헬스케어 시스템:

- ISO/IEEE11073, HL7 국제 표준을 적용한 표준화된 홈 헬스케어 의료기기로 제품 신뢰도 및 국제적인 인지도를 가진다.
- 현재 의료기기의 미비한 표준화 수준에 대응하여 한발 앞서 국내 및 해외 진출을 대비 할 수 있다.
- ISO/IEEE11073, HL7 표준을 준용한 헬스케어 게이트웨이와 연동되는 저가형 의료기기 단말의 생산 및 보급이 가능하다. (별도의 서비스 인터페이스가 없는 의료기기 단말 제품의 보급이 가능)

##### ② 스마트폰을 활용한 PMG(personal mobile gateway):

- 표준화된 의료기기의 통합을 위한 기존의 단말기 형태의 게이트웨이나 홈 서버의 구성을 필요로 하지 않는 스마트폰 게이트웨이 플랫폼을 기반으로 하므로 시스템 구성이 간편하며 빠른 시장 보급이 가능하다.
- 표준을 준용하는 홈 헬스케어 의료기기에 한하여 제약 없는 연결성을 지원한다.
- 사용자의 필요에 따라 의료기기의 선택과 구매가 가능하므로 보다 사용자 중심의 특성별 헬스케어 서비스의 제공이 가능하다.
- 기존의 고정형 게이트웨이로 인한 위치중속성 문제를 해결하여 위치의 제약이 없는 서비스가 가능하다.
- 스마트폰 사용자 인터페이스 강화를 통해 다양한 고객군에 대한 판매가 가능하다.

##### ③ PMG 기반 홈&모바일 헬스케어 시스템:

- HL7기반의 의료정보시스템과의 의료 정보교환이 가능하며 기타 의료 관련 헬스케어 서비스 (응급의료시스템, 병원이력관리 등)와의 연동성을 제공한다. (Google Health와 같은 의료서비스 혹은 통신회사와 연계되는 서비스 가능)

#### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2012년도 Brain Busan 21사업에 의하여 지원되었음.

#### 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] Korea Food & Drug Administration, "Standard of U-Health Medical Devices Guideline", 2007.
- [5] Chang-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.