

스마트폰 PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템 설계

전재환*, 강성인**, 김관형***, 오암석*

*동명대학교 미디어공학과

**동명대학교 의용공학과

***동명대학교 컴퓨터공학과

Design of Home&Mobile Healthcare System

Based on Smart Phone PMG(personal mobile gateway)

Jae-Hwan Jean*, Sung-Hyun Kim**, Kwan-Hyung Kim***, Am-Suk Oh*

*Dept. of Media Eng, Tongmyung Univ.

**Dept. of Computer Medical Eng, Tongmyung Univ.

***Dept. of Computer Eng, Tongmyung Univ.

E-mail : asoh@tu.ac.kr

요 약

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 집안의 고정된 게이트웨이로 인해서 생기는 위치중속성 문제를 해결할 수 있는 PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템을 개발하고자 한다.

키워드

홈 헬스케어, IEEE11073, HL7, 모바일게이트웨이, 스마트폰

1. 서 론

최근 전 세계적으로 인구 고령화가 급속도로 진행됨에 따라 암, 당뇨, 고혈압 등의 만성질환과 노인성 질환이 증가하고 있어 국민의 의료비 부담이 점차 증가하고 있다. 이에 따라 정보통신기술을 이용하여 시간과 공간에 구애받지 않고 언제 어디서나 건강과 생활을 관리하여 건강한 삶을 유지 시키는 새로운 형태의 서비스인 U-헬스케어(U-Healthcare)가 많은 주목을 받고 있다.

이에 다양한 생체 센서를 활용하여 사용자의 신체상태를 측정하고 측정된 값을 적절하게 전송하는 다양한 개인 건강 기기들이 개발되고 있다. 그러나, 현재 개인 건강 기기는 각기 다른 제조사에 의하여 제조되고 있고, 이들은 각자 독자적인 소프트웨어와 통신 프로토콜을 가지고 있다. 이들

프로토콜은 제조사의 소유로 자유롭게 공개되고 있지 않으므로, 다양한 개인 건강 기기간의 호환성은 없는 실정이다.

이에 따라, 다양한 개인 건강 기기간의 상호운용성 문제를 해결하기 위해 ISO/IEEE11073 국제 표준을 기반으로 U-헬스 기기의 표준화를 적용하고 있으며 특히 다양한 개인 건강 기기의 통합 연결을 지원하며 ISO/IEEE 11073과 의료 정보 표준인 HL7의 연동하는 U-헬스케어 게이트웨이 기술이 부각되고 있다.

본 논문에서는 최근 그 활용이 보편화되고 있는 스마트폰 환경에 U-헬스케어 게이트웨이를 구성하여 PMG(Personal Mobile Gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템을 제안하고자 한다.

II. ISO/IEEE 11073

ISO/IEEE 11073 표준은 개인 건강 측정기기와 외부 시스템간의 통신을 하기 위한 표준으로 특히 Point-of-care(POC)에서 사용하기 위한 여러 가지 장치의 통신(Medical Device Communication)을 위한 표준이다.

표준의 주 목적은 사용자와 연결된 건강 측정 기기들에 대한 실시간의 Plug-and-Play 연동성을 제공하고, 모든 헬스케어 환경에서 얻어지는 생체 신호와 의료 기기 데이터의 원활한 교환이 가능하도록 해주는 것이다. 이를 해 환자의 생체 신호 정보와 장치의 운용 데이터들을 자동적으로 자제하게 제공해준다.

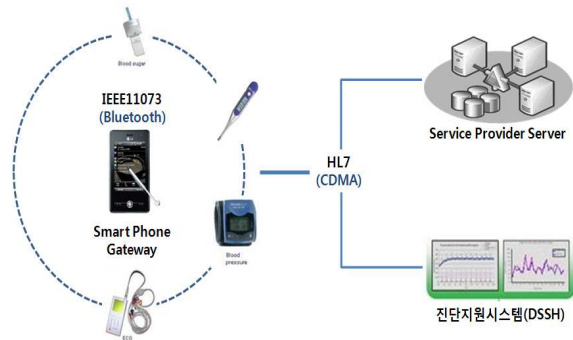


그림 2. PMG 기반 홈 헬스케어 시스템 구성도

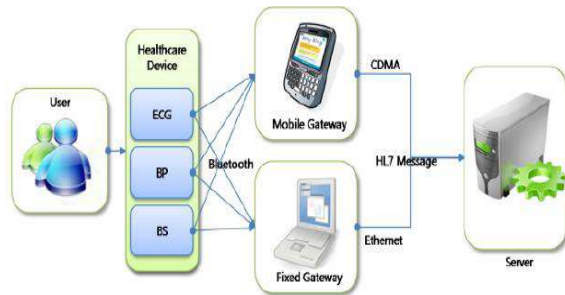


그림 1. 개인용 홈 헬스케어 시스템 구성

그림 1은 일반적인 개인용 U-헬스케어 시스템을 나타내고 있다. 혈압계, 체중계, 보수계와 같은 개인 건강 측정기기의 에이전트는 환자의 정보를 수집하고 표시, 핸드폰, 의료설비, 컴퓨터와 같은 매니저(U-헬스케어 게이트웨이, 서버)에게 정보를 전송한다.

매니저는 정밀 분석을 위해 원격 지원 서비스로 데이터를 전송할 수도 있다. 정보란 질병관리, 의료 및 건강 정보, 신체 정보 등을 말한다. 일반적으로 개인 건강 측정기기 에이전트와 매니저간 통신 경로는 논리적 점대점(Point-to-Point) 연결로 가정하고 개인 건강 측정기기 에이전트는 하나의 매니저와 통신한다.

III. PMG 기반 헬스케어 시스템 설계

본 논문에서는 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 위치중속성 문제를 해결할 수 있는 PMG(personal mobile gateway) 기반의 홈&모바일 헬스케어 시스템을 제안 한다.

기존의 홈&모바일 헬스케어 시스템은 휴대폰과 연결되는 의료기에 종속적이며 기타 의료기거나 헬스케어 서비스와의 연동이 매우 제약적이다.

이에 본 논문에서는 ISO/IEEE11073 국제 표준을 준용하는 게이트웨이 플랫폼을 스마트폰에 적용하여 표준을 준용하는 홈 헬스케어 의료기에 한하여 제약 없는 연결성을 지원하며 사용자의 필요에 따라 서비스를 구성할수 있으며 의료기기의 연동성 뿐만 아니라 HL7기반의 의료정보시스템과의 의료 정보교환이 가능하여 기타 의료 관련 헬스케어 서비스(응급의료시스템, 병원이력관리 등)과 융합 할 수 있다.

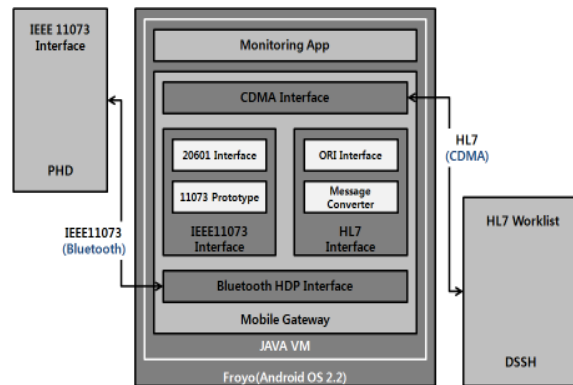


그림 3. Mobile Gateway 기능 모듈 구성도

그림 3은 본 논문에서 제안 하는 스마트폰 기반의 모바일 게이트웨이의 기능 모듈 구성도로써 핵심 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 버전

- 과 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 의료기기와 연동되는 것을 원칙으로 하며 본 사업에서 구성하는 5가지의 홈 헬스케어 의료기기에 대해서 응급의료서비스, 원격진료 등의 특화된 서비스를 제공할 수 있다.

모바일 게이트웨이는 헬스케어 디바이스로부터 Bluetooth를 통해서 생체정보를 전송 받을 수 있으며, 사용자가 원할 때, 서버로 CDMA를 이용하여 전송할 수 있다. 두 게이트웨이 모두 서버로 전송할 때에는 해당 생체정보를 HL7 V3 메시지의 형태로 변환해서 전송한다.

서버는 HL7 표준 메시지를 다수의 게이트웨이로부터 CDMA 통신과 웹 서비스를 통해서 전송 받는다. 전송 받은 메시지는 HL7 표준 스키마(XML 스키마)를 통해서 유효성검사를 하게 되고, 표준 스키마를 기준으로 만들어진 메시지라는 것이 확인이 되면, 데이터베이스에 각 항목과 생체정보를 저장하게 된다.

IV. 결론

본 논문에서는 최근 IT 기술의 집약체인 스마트폰을 중심으로 국제표준인 ISO/IEEE11073, HL7을 준용하여 다양한 PHD(Personal Health Device)들과의 연결성을 지원하는 모바일 게이트웨이 플랫폼을 활용하는 홈&모바일 헬스케어 시스템을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 홈&모바일 헬스케어 시스템은 사용자의 필요에 따라 다양한 개인건강기기를 구성할 수 있으며 보편화된 스마트폰을 기반으로 게이트웨이를 구성하여 다양한 U-헬스 응용 시스템으로 활용될 것으로 기대된다.

Acknowledgement:

본 논문은 2011년도 (재)부산인적자원개발원의 BB(Brain Busan)21 4단계 사업의 지원을 통해 수행한 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] IEEE Std 11073-20601™ - 2008 Health

Informatics - Personal Health Device Communication - Application Profile - Optimized Exchange Protocol, 2008.

[2] “홈헬스케어 의료기기 표준화 가이드라인”, 식품의약품안전청, 2007.

[3] 박찬용, 임준호, 박수준, 김승환, “유헬스케어 표준화 기술 동향,” 전자통신동향분석, 제25권, 4호, pp. 48-59, 2010.

[4] Minkyu Lee, Byeongwoo Kang, Dongsoo Han, Suntae Jung, Chulbo Cho, "A Platform for Personalized Mobile u-Health Application Design and Development," 10th IEEE Intl. Conference on e-Health Networking, Applications and Service, pp. 221-226, 2008.

[5] S. Price, R. Summers, "Mobile Healthcare in the Home Environment," 28th IEEE EMBS Annual International Conference, pp. 6446-6448, 2006.