
모바일 게이트웨이 기반 스마트 헬스케어 시스템에 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. 이에 본 논문에서는 게이트웨이 기능의 스마트폰을 기반으로 스마트 헬스케어 시스템을 설계 구현하였다.

키워드

스마트 헬스케어 ISO/IEEE 11073, HL7, Smart Gateway

1. 서 론

스마트 헬스케어 서비스(smart healthcare service)는 최근에 급속히 보급되고 있는 스마트폰(smart phone)을 기반으로 예방적 건강관리와 웰니스(wellness)를 위한 수요자 중심의 능동적 서비스 제공을 목표로 하는 보건의료서비스이다.

현재까지의 스마트 헬스케어는 스마트폰의 기능에 맞추어 기초체력 운동 지수, 섭취 칼로리, 심박 체크 등의 다양한 서비스를 제공할 수 있지만, 최근에는 보건의료서비스에 특화시켜 환자와 의사가 직간접적으로 진료를 할 수 있게끔 하는

스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스가 부각되고 있다.

이러한 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스는 기존의 u-헬스케어(ubiquitous-healthcare) 시스템의 한 종류인 모바일 헬스케어 서비스의 유형으로 유무선 통신 인프라를 기반으로 노인 만성 질환자, 회복중인 환자나 수술 후 환자 그리고 일반인 등이 일상생활을 하면서 불편하거나 거추장스럽지 않게 신체 정보를 측정하고 건강상태의 변화에 대한 전문가의 진단을 즉각적으로 받는 서비스이다. u-헬스케어 서비스 시스템을 구축하기 위해서는 그림 1과 같이 여러 가지 다양한 홈

헬스케어 의료기기를 기반으로 사용자의 신체 상태를 측정하고 측정된 값을 적절하게 전송하는 시스템간의 통신과 인터페이스 시스템이 매우 중요한 요소이다.

특히 다양한 홈 헬스케어 의료기기와의 연결성을 지원하는 IEEE11073 PHD(Patient Health Devices), HL7(Health Level Seven) 등의 표준을 통하여 생체정보 데이터 센싱, 취합 및 전송, 분석 및 피드백이 표준적인 방법으로 운용된다

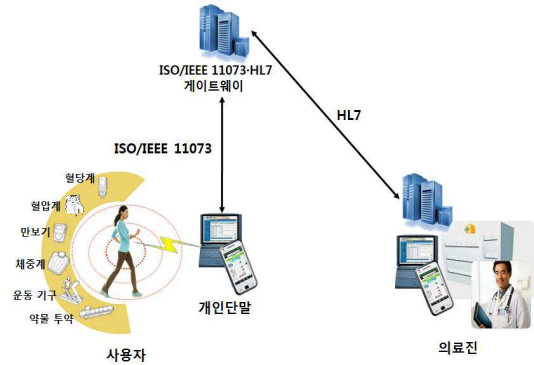


그림 1. u-헬스케어 서비스 구성도

최근 스마트 헬스케어 패러다임에 따라 안드로이드는 Android 4.0 아이스크림 샌드위치 운영체제부터 헬스케어 의료기기의 연결에 대한 지원 기능으로 블루투스 HDP을 지원한다. 즉 안드로이드 4.0은 블루투스 헬스 장비 프로파일을 이용하여 의료 장비와 통신할 수 있는 기능을 제공하고 ISO/IEEE 11073 표준 통신을 지원한다.

이에 본 논문에서는 Bluetooth HDP를 기반으로 Android 스마트폰 Manager를 통한 스마트 헬스케어 시스템을 설계 구현 하였다.

II. Bluetooth HDP(Health Device Profile)

블루투스 HDP는 의료, 건강 및 피트니스 장비들에 블루투스 무선 기술을 적용시키기 위해 개발된 응용 애플리케이션이다

블루투스 HDP는 혈압계, 혈당계, 체중계, 산소포화도 측정기, 체온계 등과 같이 측정을 담당하는 장비들을 소스(에이전트)로 규정하고 있으며 모바일폰, 노트북, 데스크톱 및 헬스 애플리케이션과 같은 수집을 담당하는 장비들을 싱크(게이트웨이)로 규정하고 있다.

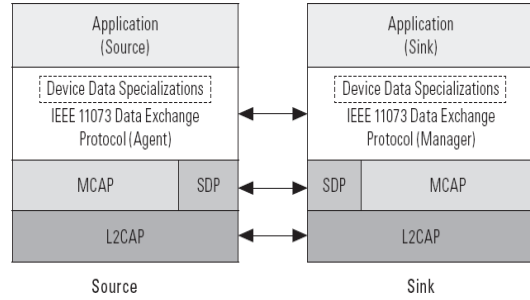


그림 2. Bluetooth HDP 프로토콜 모델

그림 2와 같이 ISO/IEEE 11073-20601 Personal Health Data Exchange Protocol을 기본으로 하는 ISO/IEEE 11073-104xx Device Specializations를 사용할 수 있다. 따라서 블루투스 HDP를 사용하게 되면 ISO/IEEE 11073 표준 규격에서 정의하고 있는 모든 의료기기들을 사용할 수 있게 된다. 안드로이드 개발자는 무선 장치 및 센서 병원에서 피트니스 센터 가정 등에서 블루투스 통신을 사용하여 강력한 의료 어플리케이션을 구축할 수 있으며, 응용 프로그램은 수집 및 관리 데이터를 기록 시스템, 데이터 분석 서비스, 다른 사람과 같은 원격 의료 애플리케이션에 전송할 수 있다. 프레임 워크 API를 사용하여 인근에 장치를 검색하거나 신뢰할 수 있는 스트리밍 데이터 채널을 설정하고 데이터 전송을 관리하는 블루투스를 사용할 수 있으며 헬스케어 의료기기의 데이터를 검색하고 해석하는 IEEE11073 관리자를 제공할 수 있다.

또한 스마트폰 애플리케이션 단계에서의 u-헬스케어 서비스의 개발이 가능하므로 건강 의료와 관련된 다양한 스마트폰 애플리케이션과의 연동을 가능하게 한다.

III. 스마트폰 Manager 설계

안드로이드는 Android 4.0 아이스크림 샌드위치 운영체제부터 헬스케어 의료기기의 연결에 대한 지원 기능으로 Bluetooth HDP SDK를 지원한다. 안드로이드 4.x os의 스마트폰은 블루투스 헬스 장비 프로파일을 이용하여 의료 기기와 통신할 수 있는 기능을 제공할 수 있다. 즉 하드웨어 형태의 게이트웨이 없이 스마트폰 환경에서 홈 헬스케어 의료기기를 연결할 수 있다

본 논문에서는 Android 4.x os의 Bluetooth HDP SDK 기반으로 Bluetooth HDP의 Sink 역할을 하는 HDP Manager Module을 스마트폰 애플리케이션으로 구현하였다

그림 3은 본 논문에서 설계한 Bluetooth HDP Manager Module의 소프트웨어 모듈 구성도이다

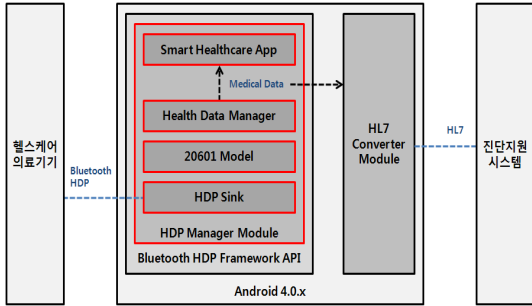


그림 3. HDP Manager Module 구성도

IV. 스마트 헬스케어 시스템 구현

본 논문에서의 스마트폰 매니저는 ISO/IEEE 11073와 HL7메시지 변환 게이트웨이로서 Bluetooth HDP, HL7 표준을 통해 원격지에 있는 의료진이 사용자의 휴대 단말에 연결된 센서들을 실시간으로 관리(데이터 량, 데이터의 주기 등) 함으로써 개인 맞춤형 진료 또는 관리를 가능하게 한다.

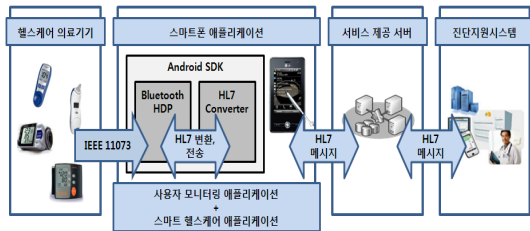


그림 4. 스마트 헬스케어 시스템

본 논문에서는 헬스케어 서비스로 원격지에서 측정된 생체정보를 스마트폰 애플리케이션을 통해 진단, 지원 할수 있는 홈&모바일 헬스케어 애플리케이션을 구현하였다 그림 4는 스마트 헬스케어 시스템의 전체 구성도이다

그림 5, 6은 스마트 헬스케어 시스템의 의료기기 모니터링 애플리케이션이다 해당 애플리케이션은 HL7으로 전송받은 환자의 간단한 신상정보와 생체 정보를 확인할 수 있도록 하였다.

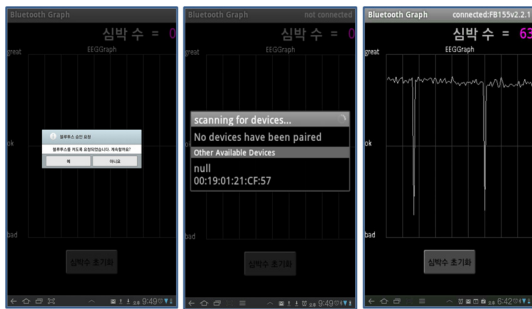


그림 5. 헬스케어 의료기기 모니터링

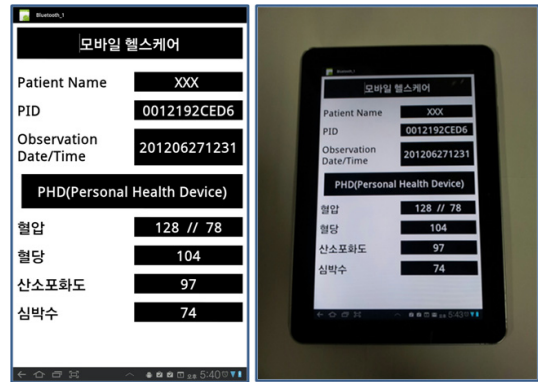


그림 6. 스마트 헬스케어 애플리케이션

V. 결 론

본 논문에서는 Android 4.x os 스마트폰을 대상으로 Bluetooth HDP기반 의료기기를 연동할 수 있는 HDP Manager를 구현하였다.

본 논문에서의 스마트 헬스케어 시스템은 Bluetooth HDP를 통해 원격지에 있는 의료진이 사용자의 휴대 단말에 연결된 센서들을 실시간으로 관리(데이터 량, 데이터의 주기 등) 할수 있다.

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

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] 이운태, “u-Health 신산업 창출을 위한 사업화 전략연구,” 한국보건산업진흥원, 2010