한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집 제21권 제2호 (2013. 7)

헬스케어 서비스를 위한 스마트 TV 기반 스마트 헬스케어 솔루션 설계

허성욱[*O], 강성인[**], 김관형[***], 최성욱[****], 전재환[*], 오암석[*]
[*O]동명대학교 미디어공학과
[**]동명대학교 의용공학과
[***]동명대학교 컴퓨터공학과
[****]부산인적자원개발원
e-mail:asoh@tu.ac.kr[*], sunguk1114@nate.com[O]

Design of Smart TV-based Smart Healthcare Solution for Healthcare Service

Sung-Uk Heo[*O], Sung-In Kang[**],Gwan-Hyung Kim[***],Sung-Wook Choi[****], Jae-Hwan Jeon[*],Am-Suk Oh[*]
[*O]Dept. of Media Engineering, TongMyong University
[**]Dept. of Medical Engineering, TongMyong University
[***]Dept. of Computer Engineering, TongMyong University
[****]Busan Human Resources Development Institute

● 요 약 ●

본 논문에서는 최근 스마트 헬스케어가 보건의료서비스에 특화시켜 환자와 의사가 직·간접적으로 진료를 할 수 있게끔 하는 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스가 부각됨에 따라 유무선 통신 인프라를 기반으로 노인, 만성질환자, 회복중인 환자나 수술 후 환자 그리고 일반인 등이 일상생활을 하면서 불편하거나, 거추장스럽지 않게 신체 정보를 측정하고 건강상태의 변화에 대한 전문가의 진단을 즉각적으로 제공하기 위해 Bluetooth HDP(Health Device Profile)을 통해 IEEE11073 PHD 표준 기반의 홈 헬스케어 의료기기 연결성을 보장하며, HL7 CDA 기반의 정보 전달 구조로 의료진뿐만 아니라 다양한 스마트 앱 어플리케이션 간의 융합을 가능하게 하는 스마트 헬스케어 솔루션을 설계하고자 한다.

키워드: 블루투스 HDP(Bluetooth HDP), IEEE11073 PHD, HL7 CDA, 스마트 헬스케어(Smart healthcare)

I. 서 론

최근 의학기술의 발전과 함께 생활수준이 향상됨에 따라 건강관리에 대한 수요가 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이에 첨단 IT 기술을 활용한 의료서비스를 바탕으로 삶의 질을 높이고자 하는 국민들의 욕구가 증가하고 있으며, 의료 서비스는 기존의 환자 치료 위주, 공급자 중심 서비스에서 예방적 건강관리 위주의 수요자를 중심으로 하는 능동적 서비스로 패러다임을 변화시키고 있다.

이러한 변화 속에서도 의료서비스는 과거의 단순한 질환 처치에 국한되어 있고, 소외 지역의 접근성 저하, 병원 중심의 서비스 제공 등의 문제로 능동적 서비스로 변환하는데 그 한계를 보이고 있다. 따라서 근래에는 이러한 한계를 극복하기 위하여 IT 기술을 기반으로 의료서비스를 확대하는 방법들이 제시되고 있다. 특히, 유/무선 통신 인프라가 발달하고, 스마트폰, 태블릿PC, 스마트TV 등 보다 지능화된 정보기기들의 이용이 급증함에 따라 의료서비스를 제공하는 시스템의 구성이 더욱 지능화되고 똑똑해지는 스마트화가 가능하게 되었다. 즉 의료서비스 시스템의 IT 기술 적용이 전자화, 정보화(e), 유비쿼터스화(u)를 거쳐 스마트화(s)로 빠르게 진행되고 있으며 이러한 스마트 시대의 의료서비스는 현재 급속히 보급되고 있는 스마트기기을 바탕으로 수요자들의 일상생활에 매우 밀접하게 접근하여 자신의 의료, 건강, 그리고 복지 등을 복합적으로 관리 할 수 있는 스마트 헬스케어 서비스(s-Healthcare)가 대두되고 있다.

최근 스마트 헬스케어는 보건의료서비스에 특화시켜 환자와 의사가 직·간접적으로 진료를 할 수 있게끔 하는 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스가 부각되고 있다. 이러한 스마트폰 환경에서의 원격진료 서비스는 기존의 u-헬스케어 시스템의 한 종류인 모바일 헬스케어 서비스의 유형으로 스마트 헬스케어의 원격진료 서비스를 위해서는 기존 u-헬스케어 시스템의 구조를 바탕으로 스마트폰 환경을 고려한 새로운 솔루션이 요구된다.

이에 본 논문에서는 Bluetooth HDP(Health Device Profile)을

통해 IEEE11073 PHD 표준 기반의 홈 헬스케어 의료기기 연결성을 보장하며, HL7 CDA 기반의 정보 전달 구조로 의료진 뿐만 아니라 다양한 스마트 앱 어플리케이션간의 융합을 가능하게 하는 스마트TV 기반의 헬스케어 솔루션을 제안하고자 한다.

II. 관련 연구

기존 u-헬스케어 서비스 시스템을 구축하기 위해서는 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 Data), HL7 CDA (Health Level Seven Clinical Document Architecture) 등의 표준을 통하여 생체정보 데이터 센싱, 취합 및 전송, 분석 및 피드백이 표준적인 방법으로 운용된다.

하지만 현재 홈 헬스케어 개인건강기기는 제조사 별 고유의 소프트웨어와 통신 프로토콜을 내장하고 있으며, 이들 프로토콜은 공개되고 있지 않으므로, 다양한 PHD에서 생성되는 데이터의 상호 운용성은 불가능 하기 때문에 이를 해결하기 위한 식품의약품안전청의 개인건강기기 정보전송에 대한 심사, 허가 안으로 IEEE11073 표준을 준수하여 개발해야한다.

ISO/IEEE 11073의 경우 Continua Health Alliance(CHA) 에서 개인건강기기에 반드시 포함해야 하는 표준으로 지정 하고 있고, 이와 관련하여 Bluetooth, USB, Zigbee 표준 등이 지정 되었으며 ISO/IEEE 11073은 현재 정리된 스펙 이외에도 지속적으로 늘어나고 있는 상황이다.

HL7 CDA의 경우 병원 시스템 간 의료 정보 전달을 위한 국제 표준의 프로토콜이기 때문에 개인 건강 기기로부터 측정된 생체정보가 IEEE 11073 PHD 표준에 준하여 전달된다고 하더라도 HL7 CDA 프로토콜과 연동 될 수 없다.

즉, 개인휴대단말(스마트TV)로부터 측정된 생체정보 데이터가 PHR(Personal Health Record)에 데이터베이스화되기 위해서는 응용 계층 표준 프로토콜인 HL7 CDA (Health Level Seven) 표준에 따라야 한다.

III. 시스템 설계

1.전체 시스템 구성

본 논문에서는 홈 헬스케어에서 건강측정을 위하여 가장 많이 사용되는 개인 건강 기기(personal health device)의 표준 핵심 기술 요소인 ISO/IEEE 11073, HL7을 준용하는 게이트웨이 플랫폼을 스마트TV에 적용한 스마트TV 기반 통합 게이트웨이를 통한 헬스케어 시스템을 설계하였다.

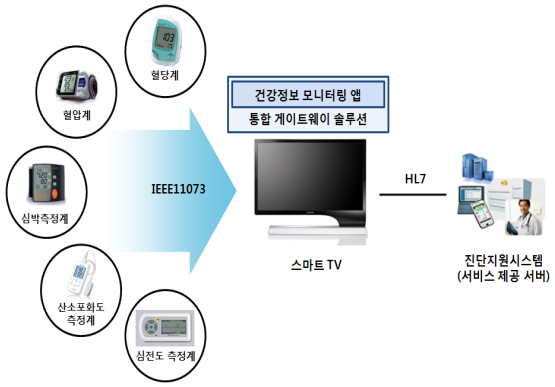

그림 1. 전체 시스템 구성도
Fig. 1. All System Architecture

그림 1.은 본 논문에서 제안하는 헬스케어 시스템의 구성도로 소비자의 의료진과의 원격진료를 위한 HL7기반의 메시지 변환 및 생체 데이터를 수신하기 위한 IEEE 11073 표준의 통합 게이트웨이와 소비자 건강/기기 정보 모니터링 위한 스마트TV 기반 헬스케어 서비스 앱, 서비스의 제공을 위한 헬스케어 서비스 서버로 이루어진다.

2. 스마트 헬스케어 서비스 앱

본 논문에서는 유헬스 측정기기와 유헬스 게이트웨이간의 통신을 위해 ISO/IEEE 11073 PHD 표준을 준용하여 보안성과 신뢰성에 중점을 두고 구현된 의료 정보 전송 애플리케이션인 Bluetooth HDP를 사용한다. 또한 안드로이드 4.x부터 Bluetooth HDP를 지원하고 있으므로 안드로이드와 크롬 플랫폼을 기반의 Google 스마트 TV를 대상으로 헬스케어 서비스앱을 설계하였다. 스마트 헬스케어 서비스 앱의 모듈 구성도는 그림 2.와 같다.

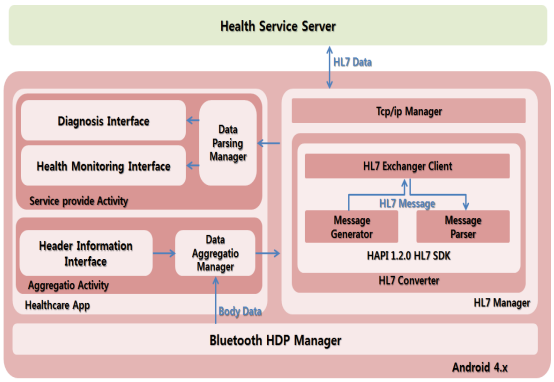

그림 2. 헬스케어 서비스 앱 S/W 구성도
Fig. 2. Healthcare Service App S/W Architecture

본 논문에서 제안하는 스마트 헬스케어 서비스 앱은 먼저 개인건강기기 기능과 개인모니터링기기 기능 사이의 데이터 전송방식인 Bluetooth HDP를 활용하여 IEEE11073 PHD 표준 기반의 홈 헬스케어 의료기기로 측정한 신체 정보를 Bluetooth Manager 모

듈을 통해 전송받고 Healthcare App은 전송받은 신체 정보와 사용자 신상/기기 정보와 취합하여 HL7 Converter 모듈로 전송한다. HL7 Converter 모듈은 원격의료를 위한 국제 표준 프로토콜인 HL7 CDA로 메시지를 변환하는 모듈로 Healthcare App에서 취합된 사용자의 신상/건강/기기 정보가 변환 및 파싱되어 tcp/ip 통신을 통해 Health Service Server에 데이터베이스화된다.

3. 서비스 서버

본 논문에서는 스마트TV로부터 측정된 생체 정보를 통해 사용자에게 원격진료 및 헬스케어 서비스를 제공하기 위해 데이터 축적 및 관리를 위한 Health Service Server를 설계하였다. Health Service Server의 구성도는 그림 3.과 같다.

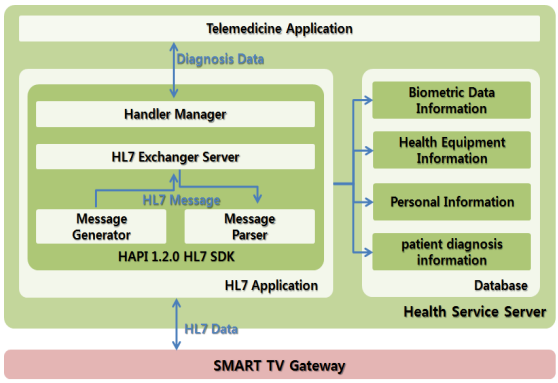

그림 3. 서비스 서버 구성도
Fig. 3. Service Server Architecture

Health Service Server는 스마트 TV로부터 tcp/ip 통신을 활용하여 HL7 Message를 전송받고 원격진료를 위해 HL7 Application을 통해 메시지를 파싱하여 신상/건강/기기 등의 각 정보에 따라 각각의 데이터베이스에 저장되며 의료진은 이렇게 저장된 데이터를 통해 사용자에게 맞는 원격진료를 제공하게 된다.

Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 최근 대두되고 있는 스마트 헬스케어 패러다임에 따라 스마트TV를 활용하여 환자, 일반 사용자가 건강관리를 목적으로 자유롭게 개인건강기기를 선택하고, 사용자가 직접 자신에게 맞는 헬스케어 서비스 능동적으로 찾아갈 수 있는 스마트 헬스케어 시스템을 제안하였다.

본 논문에서는 스마트 헬스케어 서비스 앱의Bluetooth HDP Manager를 통해 IEEE11073 PHD 표준 기반의 홈 헬스케어 의료기기 연결성을 보장하며 HL7 Converter를 통해 의료진과의 정보교환을 제공함으로써 원격진료를 가능케 한다. 이에 본 논문에서 제안하는 스마트 헬스케어 시스템은 소비자가 개인 건강 기기만 보유하고 있으면 원격지(의료기관 낙후지역) 환경에서도 원격진료 및 모니터링을 통해 건강증진이 가능하며 사용자가 일상생활에서 시간에 관계없이 이용할 수 있으므로 효율적인 건강관리가 가능하다. 또한 스마트 헬스케어 서비스 앱은 안드이로드 4.x O/S 기반의 스마트기기에서 사용이 가능하므로 보다 다양한 스마트기기에서 원격진료 및 모니터링 서비스를 제공할 수 있다.

참고문헌

[1] IEEE, Health Level Seven specification, http://www.ieeel073.org/related/hl7/jwg/hl7ieeeinterop.html
[2] HL7(Health Level Seven), http://www.hl7.org
[3] Signove Antidote ISO/IEEE 11073 stack library http://oss.signove.com/index.php/Antidote_IEEE_11073_stack_library
[4] Health Device Profile, Version 1.0. Bluetooth SIG. 26 June 2008.
[5] HAPI HL7 SDK(http://hl7api.sourceforge.net/)
[6] Nonin Onyx® II 9560 Pulse Oximeter, http://www.continuaalliance.org/products/certified-products.html