

# 헬스케어 위한 호환 가능한 셋톱박스 설계

한정수  
백석대학교 정보통신학부

## Design of Compatible Set-Top Box for Healthcare

Jung-Soo Han

Division of Information & Communication, Baekseok Univ.

**요 약** 병원에 직접 가지 않아도 집에서 진료결과를 쉽게 확인할 수 있고 환자가 원하는 최적의 서비스를 최적의 타이밍에 제공받을 수 있다는 많은 장점에도 불구하고 현재 사용되고 있는 개인 헬스케어 기기는 제조사들이 만든 독자적인 소프트웨어·하드웨어 프로토콜로 인해 기기들 간의 호환성이 거의 없다. 이러한 문제 때문에 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 표준화가 매우 필요하며, 이를 위해 본 연구에서는 IEEE P11073 표준을 이용하여 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 생체 데이터 전송이 가능한 헬스케어 셋톱박스를 설계하였다. IEEE P11073 표준을 이용한 셋톱박스는 다양한 헬스케어 기기에 대한 독립적 데이터 전송을 가능케하여 헬스케어 시장의 활성화에 큰 기여를 할 것이라 기대한다.

**주제어** : 헬스케어, 셋톱박스, 표준화, 호환성, IEEE PHD

**Abstract** In these days the patient can be easy to see the treatment results at home without going directly to hospital. Despite the many advantages that the patient is got optimum service timely, the currently used personal healthcare devices have no compatibility because the manufacturer use the proprietary software and hardware protocols. For these issues, standardization is required between the set-top box and the individual healthcare devices. In this paper, we designed the healthcare set-top box possible to biometric data transmission by using a standard IEEE P11073 between the device and the set-top box. Because the set-top box using IEEE P11073 standardization can transfer data independently, we are expected to make it contribute significantly to the healthcare business.

**Key Words** : Healthcare, Set-Top Box, Standardization, Compatibility, IEEE PHD

### 1. 서론

헬스케어 기술이란 홈 네트워크 상의 장치나 휴대용 장치 등의 IT기술이 의료와 접목되어 생체데이터를 실시

간으로 모니터링하고 자동으로 병원과 의사에 연결되어 시·공간에 구애받지 않고 언제 어디서든 건강관리를 하고 질병을 예방하는 의료서비스를 말한다[1][2]. 헬스케어는 만성질환자 관리 뿐 아니라 일상적인 건강관리를

\* 본 논문은 2014년도 백석대학교 대학연구비에 의하여 수행된 것임.

Received 27 May 2014, Revised 27 June 2014

Accepted 20 July 2014

Corresponding Author: Jung-Soo Han(Division of Information & Communication, Baekseok Univ.)

Email: jshan@bu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

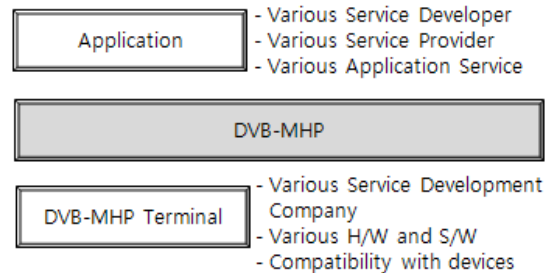
가능케 함으로써, 고령화에 따른 의료비용의 증가를 완화시킬 뿐 아니라 의료 전문가의 부족현상도 많이 해소할 수 있다. 현재 GE, 필립스, 인텔 등과 같은 세계적인 기업들이 헬스케어 시장에 뛰어들어 치열한 경쟁을 벌이고 있으며, 현재 일상에서 활동량 측정기를 통해 심박수, 칼로리 소모량 등을 측정하는 피트니스 모니터링 시장은 2010년 1.2억 달러에서 2016년 4억 달러 규모로 성장이 전망되고, 2017년 기준으로 약 1억 7,000만대의 기기 보급이 예측된다. 당뇨·고혈압 등 만성질환 관리를 위한 생체계측 측정기기는 물론 머지않은 장래에 현장에서 즉시 진단하여 암·감염질환 등 다양한 질환을 저비용으로 조기 진단할 수 있는 진단기기가 결합된 한 차원 높은 헬스케어 시대가 열릴 것이다[3]. 헬스케어를 위해서는 생체 정보를 안정적으로 측정할 수 있는 센싱 기술이 필요한데, 센싱 기술은 사용자의 심전도, 호흡, 체온, 체중, 혈당, 산소포화도 등 건강에 관련된 다양한 생체신호를 획득하여 처리 및 분석하는 기술이다. 이러한 센싱 과정은 헬스케어 기기로부터 개인의 신체 상태를 측정함으로써 얻어질 수 있는데, 현재 개인이 사용하는 헬스케어 기기는 각 제조사들 별로 고유한 프로그램과 플랫폼을 사용하기 때문에 기기간의 호환이 거의 이루어지지 못하고 있다. 이에 따라 가정에서 다양한 헬스케어 기기를 사용하는데 많은 어려움이 있다. 이에 본 연구에서는 표준화된 프로토콜을 사용하여 다양한 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스 간에 생체 데이터를 전송하여 가정에서 자신의 건강상태를 모니터링하여 건강관리를 할 수 있는 셋톱박스를 설계하고자 한다. 본 논문의 구성 다음과 같다. 본 연구는 서론에 이어 제 2 장에서는 디지털 셋톱박스 기술과 헬스케어 서비스에 대해 살펴보고, 제 3 장에서는 표준프로토콜을 이용한 셋톱박스를 설계하고, 제 4장에서는 전체적인 헬스케어 시스템 구성에 대해 기술하며, 끝으로 결론을 맺는다.

## 2. 연구배경

### 2.1 디지털 셋톱박스 기술(DVB-MHP)

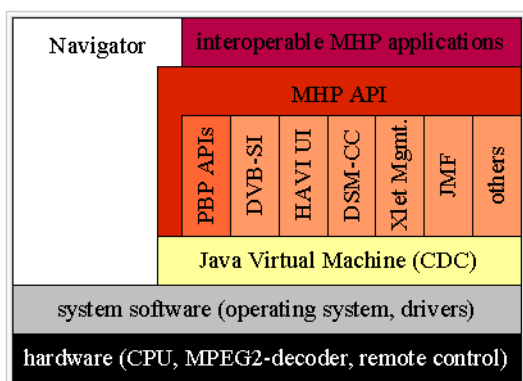
디지털방송의 다양한 미디어를 상호통합하기 위한 표준화작업이 진행되고 있다. 이러한 표준화작업은 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 전환하는데 있어서 중요한

역할을 수행하고 있는 인터랙티브 서비스의 표준화에서 시작되고 있으며 홈 네트워크, 하드디스크를 이용한 PVR(Personal video recoder) 등 다양한 영역으로 확대되고 있다. 쌍방향 데이터 방송을 위한 표준들이 몇 가지 존재한다. 지상파 방송용 ACAP(Advanced Common Application Platform), 케이블 방송용 OCAP(Openable Common Application Platform), 그리고 유럽에서 사용하는 MHP(Multimedia Home Platform) 등이 있다. 우리나라에서는 위성 방송용으로 MHP를 사용하고 있으며 지상파 방송용으로 ACAP, 케이블 방송용으로 OCAP을 선정하여 따르고 있다. MHP는 DVB에서 어플리케이션과 하드웨어상의 호환성을 위해 개발된 Open Middleware Platform으로 모든 DVB 전송 기술을 고려하여 디자인되었다. Open standard를 사용한다는 것은 receiver 제조사들이 서비스 제공업체에서 제공하는 어플리케이션 및 서비스의 형태를 고려하지 않고도 제품을 만들 수 있다는 것을 의미한다[4][5]. [Fig. 1]은 다양한 어플리케이션과 단말기에 대한 MHP의 호환성을 보여준다.



[Fig. 1] Compatibility of MHP

DVB는 EPG(Electronic Program Guide), 정보제공 서비스, 방송 프로그램과 연동되는 어플리케이션, 전자상거래, 이메일 등 많은 종류의 인터랙티브 서비스를 제공하기를 원했다. 그러나 이런 서비스들이 구동되기 위한 환경은 receiver 제조사마다 다르기 때문에 구동 환경을 통일할 필요가 있었다. 그런 이유로 만들어진 것이 MHP로써, MHP 소프트웨어 스택은 [Fig. 2]와 같이 JVM(Java Virtual Machine), MHP API 및 기타 S/W로 구성되어진다.



[Fig. 2] MHP software stack  
[source : wikipedia]

## 2.2 국내 헬스케어서비스

국내에서는 디지털 셋톱박스 기술과 다양한 멀티미디어 기기를 이용한 헬스케어 제품이 활발히 개발되고 있다. 한화S&C는 지식경제부 지식경제 프런티어 기술개발 사업 연구과제 주관기업으로 참여해 6개 기업과 공동으로 '스마트TV 기반 건강관리 서비스 전용 셋톱박스'를 개발했다. 이는 원격진료, 식이, 이동처방 등 의료부문에 특화된 서비스를 제공하는 특수 셋톱박스이다. 원격진료 기능을 이용한 건강 상담 및 의료기관 연계 서비스가 가능하며, 산모·영유아 대상의 건강정보 및 커뮤니티 서비스를 제공한다[6].

한국전자통신연구원(ETRI)은 IPTV를 통해 실시간으로 양방향 건강관리 및 교육서비스가 가능한 기술을 개발했다. 이 기술을 활용하면 병원에 직접 가지 않고도 집에서 IPTV를 통해 정기적인 건강 상담 뿐 아니라 응급처치 등 원격 의료서비스를 제공받을 수 있다. 원격 의료서비스는 사용자가 IPTV 셋톱박스에 연결된 의료측정 장비를 통해 건강측정을 하면 측정결과가 실시간으로 원격 의료 서버에서 분석돼 사용자와 상담원 양쪽에게 제공되고 IPTV의 영상전화 및 화면공유 기능을 사용해 측정된 의료정보에 대한 상담이 이뤄지는 방식으로 진행된다. 이 기술은 원격 교육서비스에도 활용할 수 있는데 기존의 IPTV 원격 교육서비스는 사용자가 교육 콘텐츠를 VOD나 채널 방송을 통해 시청하는 형태의 단방향 서비스여서 원격 교육에 참여하는 학생이 질문이 있을 경우 인터넷 게시판, 전화 같은 별도 매체를 이용해야 하는 등

비효율적이고 비실시간적으로 이뤄져 왔다. 그러나 개발된 기술은 영상회의 기능을 이용해 강의 중 학생의 질문에 대해 강사가 실시간으로 답변하거나 서로 토론할 수 있는 양방향 서비스를 제공한다. 또 IPTV뿐 아니라 컴퓨터나 휴대 영상전화 단말에서도 서비스가 가능하다. 차세대 IPTV 기술이 개인의 의료비 및 교육비 지출을 감소시키고 궁극적으로 온 국민의 삶의 질을 향상시키는 그런 IT를 실현할 수 있을 것이며, 현재 서로 다른 지역에 있는 의료진간 연계진료가 가능한 그룹 간 원격진료의 기능도 연구 중이다[7].

## 3. 셋톱박스 설계

### 3.1 개인 건강 기기 표준 IEEE PHD

IEEE는 플러그 앤 플레이에 대한 지원, 상호 운용 가능한 의료 기기 통신을 확장하기 위한 네 가지의 IEEE 11073™ 표준 개발 프로젝트를 발표했다[8][9]. IEEE 11073 개인 건강 기기(PHD) 워킹그룹은 전자 의료 기술에서 일관성, 상호 운용성, 명칭 및 코드와 주소 문제를 돕기 위한 IEEE 11073 표준군을 위해 지속적인 노력을 기울여 왔다. 이러한 기준은 친식, 당뇨병, 심장 마비, 만성 폐질환, 고혈압, 비만뿐만 아니라, 웰빙 및 피트니스와 건강한 라이프 스타일을 추구하는 사람들에게까지 도움을 줄 수 있다. IEEE 표준 협회(IEEE-SA) 표준위원회의 공식 표준으로 승인을 얻은 네 가지 표준 개발 프로젝트는 다음과 같다.

- IEEE는 P11073-10419 : 건강 정보학 - 개인 건강 기기 통신 기기 전문  
인슐린 펌프에 대한 초안 표준; 상호 운용 개인 및 인슐린 펌프 장치에서 정보 교환을 제어하기 위한 공개적 정의, 독립 표준
- IEEE P11073-10441 : 표준 건강 정보학 - 개인 건강 기기 통신 부품 10441 : 장치 전문  
심혈관 피트니스 센터 및 활동 모니터; 실제 행동과 신체의 다양한 생리를 측정 장치의 광범위한 상호 통신과 이러한 활동에 대한 답변을 지원
- IEEE P11073-10404 : 건강 정보학 - 개인 건강 기기 통신 기기 전문

펄스 산소 농도계에 대한 초안 표준; 개인 펄스 산소 농도계 장치 간의 상호 통신을 정의하고 전화 및 개인용 컴퓨터, 건강 제품, 셋톱박스, 휴대폰 등의 엔진을 계산하기 위해 설계

· IEEE P11073-10413 : 건강 정보학 - 개인 건강 기기 통신 기기 전문

호흡 속도 모니터 초안 표준; 호흡 속도를 모니터링하고 엔진을 계산하여 다양한 장치 사이의 플러그 앤 플레이 커뮤니케이션을 정의

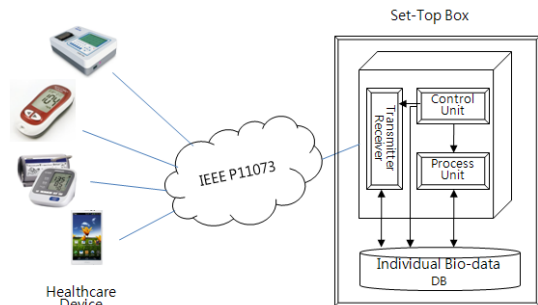
이에 본 논문에서는 IEEE P11073 표준을 이용하여 개인 건강 측정기와 셋톱박스 간의 생체 데이터 전송이 가능한 헬스케어 셋톱박스를 설계하고자 한다.

### 3.2 헬스케어 셋톱박스 설계

환자가 자신의 상태 정보를 병원에 있는 서버에 전달할 수 있도록 헬스케어 기기와 셋톱박스를 사용한다. 헬스케어 기기는 혈당계, 혈압계, 심전도 기기 뿐 아니라 모바일 기기를 이용한 앱을 실행시켜 다양한 데이터를 입력받을 수 있으며, 인터넷 접속이 가능하기 때문에 건강관리와 만성질환관리 시스템을 구축하기 위해 환자 정보를 수집하기에 매우 바람직하다. 이러한 많은 장점에도 불구하고 현재 사용되고 있는 개인 헬스케어 기기는 제조사들이 만든 독자적인 소프트웨어·하드웨어 프로토콜로 인해 기기들 간의 호환성이 거의 없다. 이러한 문제 때문에 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 표준화가 매우 필요하며, 이를 위해 본 연구에서는 IEEE P11073 표준을 이용하였다. 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 IEEE P11073 기반 데이터 전달과정은 다음과 같다 [7][10].

- ① 연결요청 메시지 : 헬스케어 기기가 셋톱박스로의 연결을 요청한다.
- ② 구성 메시지 : 생체데이터 전송 시 어떤 데이터를 어떤 방법으로 전송할지를 기술한다.
- ③ 요구 메시지 : 셋톱박스는 헬스케어 기기의 제조사, 펌웨어 등에 관한 정보를 요청한다.
- ④ 사건보고 메시지 : 헬스케어 기기에서 측정된 생체 데이터를 전송한다.
- ⑤ 연결해지 메시지 : 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 연결을 해제한다.

[Fig. 3]은 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스의 구성도를 나타낸다. 개인 헬스케어 기기가 건강 상태를 체크하기 위해서는 혈당계, 혈압계, 심전계 또는 모바일 기기 등을 이용하여 혈당, 혈압, 심전도, 맥박, 피부전기전도도 등의 생체데이터를 계측한다. 생체신호 검출용 센서부품으로는 ECG, EEG, SpO2, CO, EtCO2, IBP, NIBP, Respiratory Mechanics, Peripheral Nerve Simulator, Multi Gas Analysis등을 사용한다. 헬스케어 기기로부터 셋톱박스의 송·수신부를 통해 입력된 정보는 간단한 기준을 이용하여 1차 분석과정을 거친다. 이는 측정된 데이터를 병원서버로 전송할지 유·무를 판단하는 과정으로써 잘못 측정된 값이나 의미없는 값을 1차적으로 걸러냄으로써 시스템의 효율을 높이고자함이다[11]. 또한 맥박, 혈당 등과 같은 수치가 일정범위를 벗어나거나 인체로부터 이탈되는 경우 1차 경고를 하고, 사용자 확인이 없을 경우 2차적으로 알람경고를 하는 측정값 판정부를 포함한다. 셋톱박스를 통해 1차적으로 분석된 생체데이터는 인터넷망을 통해 병원이나 건강관리센터의 환자관리 서버나 개인건강관리 서버로 전해진다. 셋톱박스는 생체데이터를 수집하여 서버에 전달하는 역할도 하면서 셋톱박스 자체에 데이터를 저장하여 사용자의 요청에 따라 그래프 형태로 측정값을 보여주는 기능도 제공한다.



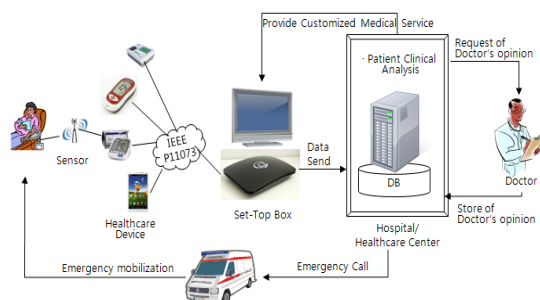
[Fig. 3] Set-Top Box Structure

## 4. 헬스케어 시스템 구성

본 연구의 목표는 만성질환자들을 포함하여 개인의 건강관리를 주기적·지속적으로 관리하기 위하여 헬스케어 기기를 통해 시·공간에 구애받지 않고 생체 신호

를 입력받아 개인이 원하는 최적의 서비스를 최적의 타이밍에 제공할 수 있는 셋톱박스 기반 홈 헬스케어 시스템을 설계하는 것이다. [Fig. 4]는 본 연구에서 제안한 헬스케어 시스템의 구성도이다. 본 시스템은 가정의 TV나 셋톱박스를 통해 자신의 건강상태를 모니터링하여 병원에 위치한 환자관리 서버에 접속하여 자신의 상태에 관련된 정보를 전송하게 된다. 이를 위해 환자의 생체 정보를 검출하는 센서와 그 센서로부터 정보를 취득하는 헬스케어 기기, 그리고 기기와 독립적으로 생체 데이터를 수신할 수 있는 셋톱박스, 생체 정보를 해석하고 개인화 분석 기술을 적용해 맞춤 콘텐츠를 제공해주는 환자관리 서버를 구성한다. 만성질환자나 일반인이 헬스케어 기기로 생체데이터를 측정하면 이 데이터가 셋톱박스로 전송된다. 이때 IEEE PHD P11073 표준을 이용하여 다양한 헬스케어 기기에서 측정된 데이터를 표준화된 형태로 셋톱박스에 전송하게 된다. 또한, 만성질환자의 대부분을 차지하는 노인 환자들이 친숙하게 사용할 수 있도록 음성으로 질환상태에 대한 설문 및 관찰 정보를 입력할 수 있도록 개발된 앱을 이용한다. 셋톱박스에 저장된 데이터는 별도의 메시지 포맷으로 변형되어 병원이나 건강관리센터의 서버로 전송되어 DB에 저장된다. 전문가는 이 데이터를 분석하여 진단결과를 서버로 전송하면, 이 결과를 개인이 원하는 시간에 셋톱박스와 TV 출력장치를 통해 확인할 수 있다. 이를 통해 처방전달 서비스, 응급 call 서비스, 혈당관리 서비스 등 만성질환자에 대한 질병관리 서비스와 일반인 데이터를 바탕으로 개인의 특성과 건강 상황에 따라 건강관리 콘텐츠를 제공하는 맞춤 헬스케어 서비스를 제공하고자 한다.

환자관리 서버는 병원에 위치해 있으며 셋톱박스를 통한 접속과 병원 내의 유선 접속 서비스를 제공한다. 헬스케어 기기에서 발생되는 개인의 상태데이터를 실시간으로 전달받아 건강상태를 진단하고 이에 따른 조치를 다시 출력장치로 전달하는 역할을 수행한다. 접속자의 개인 인증을 위해 환자별, 담당의사별 인증 프로파일을 관리하여 유무선 접속이 있을 때 마다 접속자에 대한 인증을 하고 보안을 위해 암호화된 형태로 전송되는 데이터를 수신하여 이를 복호화 한 다음 검증을 하고 환자관리 DB에 저장한다.



[Fig. 4] Healthcare System

## 5. 결론

셋톱박스란 일반적으로 VOD, 영상판 흡소핑, 넷워크게임 등 차세대 쌍방향 멀티미디어 통신 서비스를 이용하는 데 필요한 가정용 통신 단말기 기능을 갖춘 장치로써, 쌍방향 텔레비전이나 전화 회사의 영상 전송 서비스 등의 망과 접속하여 가정 내에서는 텔레비전 모니터 등에 연결하여 이용한다. 셋톱박스는 전화와 컴퓨터 통신 등 데이터 통신 서비스도 동시에 이용될 수 있도록 전화 인터페이스나 컴퓨터와의 접속 인터페이스를 갖는 것 등 다양한 규격이 검토되고 있는데, 본 연구에서는 IEEE P11073 표준을 이용하여 개인 건강 측정기기와 셋톱박스 간의 생체 데이터 전송이 가능한 헬스케어 셋톱박스를 설계하였다. IEEE 11073은 생체 데이터 프로파일의 전송 포맷으로 개인 헬스케어 기기와 셋톱박스 간의 정보교환에 필요한 표준이다. 본 연구에서 설계한 셋톱박스를 이용한 헬스케어 시스템은 가정의 TV나 셋톱박스 인터페이스를 통해 자신의 건강상태를 모니터링하여 의료 기관에 직접가지 않더라도 집에서 진료결과를 쉽게 확인할 수 있으며, 상태를 주기적·지속적으로 관리해야 하는 만성질환환자들에게 환자가 원하는 최적의 서비스를 최적의 타이밍에 제공할 수 있는 맞춤식 의료 서비스를 제공할 수 있다. IEEE P11073 표준을 이용한 셋톱박스는 다양한 헬스케어 기기에 대한 독립적 데이터 전송을 가능케하여 헬스케어 시장의 활성화에 큰 기여를 할 것이라 기대한다.

## ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by Research Program funded by Baekseok University.

## REFERENCES

- [1] Jun-Hyuk Lee, Implementation of U-Healthcare Monitoring System based on USN, The journal of Korea Information and Communications Society, Vol. 33, No. 2, pp.75-81, 2008.
- [2] In-Young Kim, Need for Ubiquitous Healthcare Technology, The journal of Korea Institute of Electronics Engineers, Vol. 32, No. 12, pp.19-28, 2005.
- [3] Dimitrios Al. Alexandrou, etc., UMIMATE: A ubiquitous Healthcare emergency platform, The International Special Topic Conference on Information Technology in Biomedicine, 2006.
- [4] Kim Yang-Hoon, Kim Guk Boh, Implementation of Browser for Medical exam and Treatment Data using Set-top Box, Korea Multimedia Society 2008 Conference , pp.5-10, 2008.
- [5] <http://www.mhp-interactive.org>
- [6] <http://www.dt.co.kr/>
- [7] C.Y.Park, J.H.Lim, S.J.Park, S.H.Kim, Technical Trend of U-Healthcare Standardization, Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 25, No. 4, pp.48-59, 2010.
- [8] <http://standards.ieee.org/develop/wg/PHD.html>
- [9] IEEE std 11073-20601TM - 2008 Health Informatics - Personal Health Device Communication - Application Profile - Optimized Exchange Protocol, 2008.
- [10] Medical Device Safety Bureau, Medical Device Standardization Guideline for Home Health-Care, Korea Food & Drug Administration, 2007.
- [11] Gui-Jung Kim, Jung-Soo Han, Chronic Disease Management using Smart Mobile Device, The journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 4, pp.335-342, 2014.

## 한 정 수(Han, Jung-Soo)



- 1990년 2월 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학사)
- 1992년 2월 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학석사)
- 2000년 2월 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학박사)
- 2001년 2월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

· 관심분야: CBD, UML, 3D 모델링, S/W 아키텍처

· E-Mail: jshan@bu.ac.kr