

# 환자 정보를 빅 데이터화 하기 위한 유헬스케어 서비스 관리기법

정윤수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>목원대학교 정보통신융합공학부

## U-healthcare Service Management Scheme for Big Data of Patient Infomation

Yoon-Su Jeong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Information Communication Engineering, Mokwon University

**요약** 최근 현대인의 식습관에 의해서 질병의 예방, 관리, 건강증진 등을 제공하는 유헬스케어 서비스의 트렌드가 급속하게 변화하고 있다. 그러나, 유헬스케어 서비스를 제공받는 사용자의 질병정보가 관리서버에 저장되지 않거나 저장되더라도 분석되지 못하는 상황이 발생되어 사용자의 의료서비스에 불편을 주고 있다. 본 논문에서는 유헬스케어 서비스를 제공받는 사용자의 질병 정보를 빅 데이터화하여 시간과 장소에 상관없이 사용자의 빅 데이터 정보를 통해 사용자의 의료 서비스를 원활하게 하는 유헬스케어 서비스 관리기법을 제안한다. 제안 기법은 사용자의 생체신호 및 건강정보를 측정하고 유무선 통신을 통해 데이터를 의료기관에 전송하며 의료기관에서는 사용자의 의료정보를 빅데이터화하여 사용자의 의료 정보를 분석한 후 다시 사용자에게 피드백 하여 사용자의 질병을 원격 관리한다.  
키워드 : 의료정보, 사용자, 관리 서비스, 빅 데이터

**Abstract** Recently the disease by eating of the modern prevention, management, and trends in the u-healthcare service that provides healthcare services including health promotion is changing rapidly. However, u-healthcare service is a healthcare information that provides users of the disease can not be analyzed even if the service is stored or not stored in the management server status is giving the inconvenience caused to users of the health services. In this paper, we propose a management method of health care services and a big data formation information that provides users of the disease to facilitate the users of health care services through the use magazine big data information regardless of time and place. The proposed method has the user's bio-information and the measured health information and transmits data through a wired or wireless communication to the medical institution and the user's health information data formation by the big user of the analysis of the health information and the disease of the user feedback to the user.

Key Words : Healthcare Information, User, Management Service, Big Data

### 1. 서론

유헬스케어 서비스는 유비쿼터스와 원격의료 기술을 활용한 건강 관리 서비스 또는 유비쿼터스헬스케어

(Ubiquitous Health Care)의 줄임말로 유비쿼터스건강관리라고도 한다[1,2,3]. 유헬스케어 서비스의 가장 큰 특징은 시간과 공간의 제한없이 사용자가 의료 서비스를 제공받을 수 있다는 점이다[4,5].

Received 2015-02-10 Revised 2015-02-24 Accepted 2015-03-02

\*Corresponding author : Yoon-Su Jeong (bukmunro@mokwon.ac.kr)

유헬스케어 서비스는 언제 어디서나 이용자의 건강상태를 진단할 수 있는 생체계측기술이 필요하다. 유헬스케어 서비스는 당뇨병, 고혈압 등 만성질환을 앓고 있는 환자들을 대상으로 휴대폰, 컴퓨터 등을 이용하여 건강 상태를 진단 받은 뒤, 전문 의료진에게 진료를 받을 수 있다.

유헬스케어 서비스는 개인의 생체신호 및 의료정보를 바이오센서(biosensor)로 측정하여 건강관리회사나 의료기관이 운영·관리하는 건강정보시스템으로 전송한다. 건강정보시스템이 전송된 정보의 패턴을 분석해주면, 건강관리사나 주치의는 대상 고객에 대해 원격으로 건강관리 및 의료 서비스를 제공한다[1,6,7,8,9].

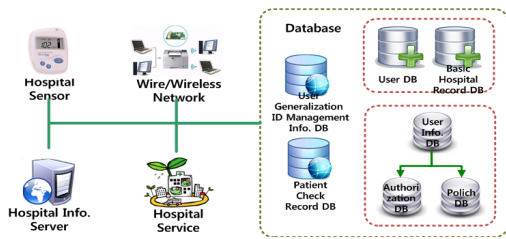


Fig. 1. Design of u-Healthcare Service

Fig. 1처럼 유-헬스케어 시스템의 기본 구성은 인체에서 발생하는 물리적, 화학적인 현상의 변화를 감지하는 센싱(sensing), 측정된 생체정보를 1차적으로 가공하는 모니터링(monitoring), 장시간에 걸쳐 측정된 데이터로부터 건강상태, 생활패턴 등을 나타내는 새로운 건강지표를 발굴하여 추세분석 하는 분석(analyzing), 건강 상태의 변화를 사용자에게 경고(alert)하는 피드백(feedback)으로 구성되어 있다[10,11,12].

통신기술 발달과 함께 등장한 유-헬스케어 서비스는 만성질환을 앓는 고령인구가 많고 유비쿼터스와 원격의료 기술이 발달한 선진국이 연구 개발을 주도하고 있다. 우리나라는 2005년 11월 유비쿼터스 시스템 구축을 마친

연세대학교 세브란스병원을 비롯하여 주로 대학병원들을 중심으로 도입 사례가 확대되고 있다. 유헬스케어사업단을 구성한 고려대학교의료원은 2006년 4월부터 서울 성북구보건소와 공동으로 성북구지역의 만성질환환자와 독거노인 등을 대상으로 시범사업을 벌이고 있다 [2,4,13,14].

본 논문에서는 유헬스케어 서비스를 제공받는 사용자의 질병 정보를 의료 서비스에 활용하기 위해서 사용자의 질병 정보를 빅 데이터화 하여 사용자의 의료 서비스를 원활하게 하기 위한 유헬스케어 서비스 관리기법을 제안한다. 제안 기법은 환자의 질병정보(생체신호 및 건강정보)를 유무선 통신을 통해 의료기관에 전송한 후 질병 속성에 따라 빅 데이터로 분류하여 사용자가 언제, 어디서라도 손쉽게 의료 서비스를 제공받는 것을 목적으로 한다. 특히, 제안 기법은 빅 데이터화 된 사용자의 질병정보를 기반으로 사용자의 의료 정보를 분석한 후 다시 사용자에게 피드백 하여 사용자의 질병을 원격 관리 및 모니터링하도록 서비스를 제공한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 유헬스케어 서비스 및 빅 데이터에 대해서 설명한다. 3장에서는 환자 정보를 빅데이터화하여 유헬스케어 서비스를 관리하는 기법에 대해서 분석하고, 마지막으로 4장에서는 이 논문의 결과를 요약하고 향후 연구에 대한 방향을 제시한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 유헬스케어 서비스

유헬스케어 서비스는 기존 의료 기술에 IT 기술이 접목되어 사용자가 직접 병원에 방문하지 않아도 언제 어디서나 시간과 공간의 제한없이 의료 서비스를 제공할 수 있는 의료 서비스를 의미한다[2,4,5,8]. 유헬스케어 서

Table 1. Character of big data environment

Division	Standard	big data environment
data	-Structured numerical data center	-Unstructured data of various -Characteristic data(SMS, Search keyword) -Location data
hardware	-Storage of high price -Database -Data-warehouse	-Possibility of cost-effective equipment usage such as cloud computing
software/analysis method	-RDMBS -Statistic package(SAS, SPSS) -Data mining -machine learning, knowledge discovery	-Free open-source software -Hadoop, NoSQL -Open source statistic solution(R) -text mining -Online buzz analysis(opinion mining) -sentiment analysis

비스는 표 1처럼 기존 의료 기술보다 물리적, 시간적 제약이 줄어들어 의료 서비스의 편리성이 매우 높은 특징이 있다. 특히, 유·무선 온라인 네트워크를 사용하여 의료 서비스를 제공하기 때문에 의료 서비스를 제공받지 못하는 농·어촌 지역에서는 매우 필요한 서비스 중 하나이다.

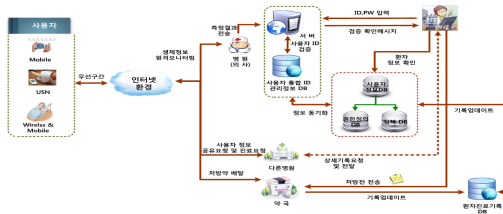


Fig. 2. Concept of u-Healthcare Service

Fig. 2는 기존 의료서비스에 유·무선 기술이 접목된 유헬스케어 서비스의 개념도를 보여주고 있다. Fig. 2에서 사용자의 의료 정보를 수집하기 위해서 사용자 몸에 부착한 장치에서 주기적으로 신호를 병원에 보낸다 [1,10].

환자와 병원사이에는 무선구간으로 통신환경이 구축되어 원거리에 위치한 사용자의 생체정보를 손쉽게 수집 및 관리한다. 만약 환자에게 응급상황이 발생할 경우 병원에 사전에 요청하거나 외부장치를 통해 환자의 상태를 점검하여 환자 치료를 수행할 수 있다.

## 2.2 빅 데이터 서비스

빅데이터는 디지털 환경에서 생성되는 대규모의 데이터로써, 수치 데이터뿐만 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터를 의미한다[2,6].

최근 휴대폰과 태블릿과 같은 통신장비가 일상화되면서 시간과 장소에 구애받지 않고 원하는 데이터를 인터넷을 통하여 손쉽게 접근할 수 있다. 이 같은 현상은 사물지능통신(M2M, Machine to Machine) 기술이 확산되고 있기 때문이다.

빅데이터는 데이터의 양(Volume), 데이터 생성 속도(Velocity), 형태의 다양성(Variety) 등의 특징을 가진다. 빅데이터는 방대한 규모의 데이터를 이용하여 국가 경쟁력에 많은 기여를 하고 있으며, 가장 중요한 서비스 자원으로 활용되고 있다. 그러나, 과거에 비해 데이터의 양은 물론 질과 다양성 측면에서 패러다임의 전환이 필요하다.

빅데이터는 방대한 데이터를 처리하기 위해서 분산처

리방식과 같은 기술을 활용한다. 과거에 비해 많은 데이터를 빠른 시간안에 처리해야 하기 때문이다. 블로그나 트위터와 같은 인터넷에서 생성되는 검색어와 댓글을 기업은 분석하여 자사의 이익을 창출하는데 사용하고 있다. 이 같은 상황은 자사의 제품과 서비스에 대한 고객 반응을 실시간으로 파악하여 사용자 반응에 즉각적으로 대처하기 위해서이다[6].

빅데이터는 데이터를 분석하기 위해서 하둡(Hadoop)이나 분석용 패키지인 R, 분석병렬처리기술, 클라우드 컴퓨팅 등을 활용한다. 빅 데이터는 기존의 비싼 스토리지와 데이터베이스에 기반한 고비용의 데이터웨어하우스를 구축하지 않아도 효율적인 시스템 운용이 가능한 장점이 있다.

## 3. 빅데이터 정보를 이용한 유헬스케어 서비스 관리기법

최근 유헬스케어 서비스를 제공받는 사용자가 급증하면서 의료 서비스를 제공받는 사용자의 질병 정보의 양과 종류는 다양화되고 있다. 사용자의 질병정보를 빅 데이터화하여 시간과 장소에 상관없이 사용자의 의료 서비스를 제공하기 위한 방법이 요구되어 지고 있다. 이 절에서는 사용자의 질병정보를 관리하기 위한 빅데이터 서비스 관리 기법을 제안한다. 특히, 사용자의 의료 정보를 사용자의 속성정보와 연계하여 사용자의 의료 빅 데이터 정보에 접근하는 것을 원활하게 하는 것을 목적으로 한다.

### 3.1 개요

최근 병원의 환자 수가 증가하면서 환자의 질병 정보는 과거보다 다양해지고 있다. 그러나, 환자의 질병정보를 관리하는 병원은 드물며, 환자의 질병 정보를 체계적으로 관리하는 곳 또한 적은 상황이다. 이것은 환자의 질병 정보를 관리하는 비용이 많이 들기 때문이다. 병원의 질병 관리 센터는 특수한 경우의 환자 질병 정보에 대해서만 관리 및 모니터링한다.

본 논문에서는 환자 정보를 빅 데이터화 하기 위해서 Fig. 3과 같은 구조로 헬스케어 서비스를 관리한다. Fig. 3처럼 제안 기법은 사용자의 질병 정보를 관리센터가 수집하면 사용자의 정보와 병원관리자(의사, 간호사, 약사 등)의 정보를 기반으로 사용자의 질병 정보를 속성과 치

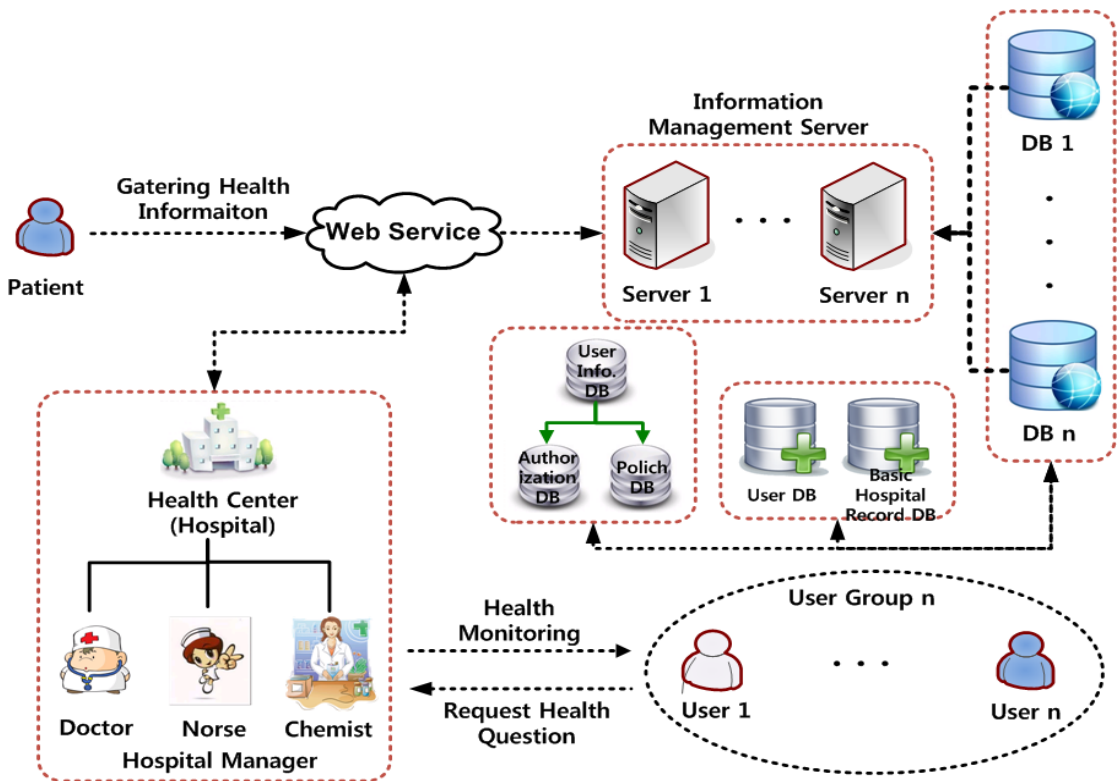


Fig. 3. Service Concept of Proposed Scheme

료 방법으로 빅데이터화 한다. 빅데이터화 된 사용자의 질병 정보는 병원 건강 센터의 질병 관리자가 사용자의 건강상태를 주기적으로 모니터링하여 사용자의 건강 상태에 대한 이상 유·무를 체크한다.

빅데이터화된 사용자의 질병정보는 사용자의 상황에 따라 타 의료기관과 연계하여 의료 서비스를 수행한다. 이 때, 병원관계자는 빅데이터화된 사용자의 질병정보를 공유하여 사용자가 편리하게 의료서비스를 받도록 한다.

### 3.1 사용자 질병 정보의 빅데이터 생성

심장병, 당뇨병과 같은 특수질환을 가지고 있는 사용자들은 항상 자신의 몸 상태에 대해서 불안감을 가지고 있다. 이 절에서는 특수질환을 가지고 있는 사용자가 병원을 내원하였을 경우 진료 기록을 인터넷을 통해 병원 질병센터의 데이터베이스로 사용자의 질병정보를 저장하는 과정을 기술한다. 전체 동작 과정은 Fig. 4처럼 크게 4단계로 구성된다.

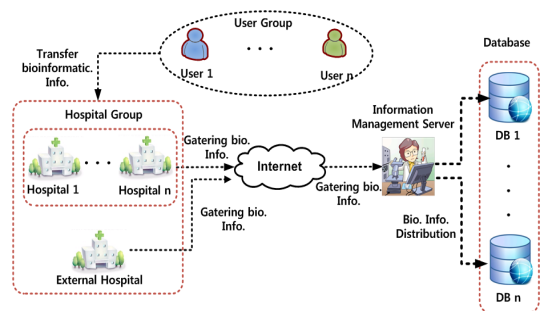


Fig. 4. Big Data Generation Process of User Bioinformation

#### · 1 단계

이 단계는 사용자의 건강상태를 확인하기 위해서 병원에 사용자의 생체정보를 전달하는 단계이다. 이 단계에서는 사용자의 상태에 따라 사용자의 질병을 병원에 전달하거나 응급상황이 발생하여 지정된 병원이 아닌 타 병원에서 진료를 받을 수 있다.

· 2단계

이 단계는 사용자의 질병 정보를 병원(의사, 간호사 등)에서 파악하는 단계로서, 사용자의 상태를 파악하여 환자 개인정보 및 질병정보를 체크한다.

· 3 계

환자의 질병정보를 체크한 병원은 수집된 환자의 질병정보를 인터넷을 통해 환자들의 질병정보가 저장되어 있는 질병관리본부로 환자의 질병정보를 전달한다.

· 4 단계

질병관리본부로 전달된 환자의 질병 정보는 질병의 속성(종류, 진료방법, 증상, 질병근원지, 질병발생시기, 및 특징 등)으로 분류하여 빅데이터를 생성한다.

우 사용자의 건강상태가 응급상황인지 또는 질병 유·무를 의사가 판단하여 사용자의 질병 정보를 질병관리본부로 전달하여 사용자 진료정보를 빅데이터한다. 이때, 타 병원에 사용자가 진료받을 경우 타 병원에서는 질병관리본부로 빅데이터된 사용자의 질병정보를 요청하여 사용자 진료에 활용한다.

· 사용자의 상태가 응급상태인 경우

사용자의 질병이 갑작스럽게 응급상황이 발생할 경우 사용자는 타 병원에서 진료를 받는다. 이때, 사용자의 신상정보를 통해 진료관리본부에 사용자의 신상정보를 전달하여 사용자의 진료 빅데이터 정보를 전달받는다. 전달받는 사용자의 질병 속성 정보는 질병 종류, 진료방법, 증상, 질병근원지, 질병발생시기 및 특징 등이 있다.

3.2 빅 데이터 관리

질병관리본부로 전달된 사용자의 질병 정보는 사용자의 질병 속성에 따라 빅데이터가 생성된다. 생성된 빅데이터 정보는 데이터베이스에 저장하게 된다. 데이터베이스에 저장되는 사용자의 빅 데이터정보는 사용자의 질병 속성에 따라 각각 저장되어 관리된다.

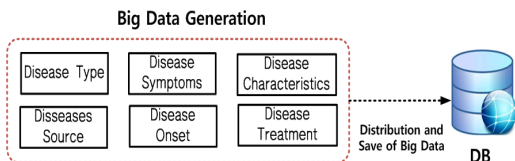


Fig. 5. Generation and Save Process of Big Data

사용자의 빅 데이터 저장과정은 Fig. 5처럼 사용자의 질병 정보를 속성별로 분류하여 빅 데이터한 후 데이터베이스에 빅 데이터 종류별로 저장하여 질병관리자에 의해 관리된다.

3.3 타 병원간 사용자 질병 정보 공유

이 단계에서는 사용자의 질병 정보를 타 병원간 공유하는 방법에 대한 단계이다. 이 단계에서 사용자의 질병 정보는 사용자의 상태가 응급상황인지에 따라 크게 2가지로 구분된다.

· 사용자의 상태가 응급상태가 아닌 경우

유헬스케어 서비스를 통해 사용자가 진료를 받을 경

4. 결론

의료 정보의 발달로 인하여 사용자의 진료정보는 유헬스케어 서비스에 의해 제공되고 있다. 본 논문에서는 본 논문에서는 유헬스케어 서비스를 제공받는 사용자의 질병 정보를 빅 데이터화하여 시간과 장소에 상관없이 사용자의 빅 데이터 정보를 통해 사용자의 의료 서비스를 원활하게 하는 유헬스케어 서비스 관리기법을 제안하였다. 제안 기법은 사용자의 건강상태에 따라 타 병원에서 진료를 받을 수 있다. 이때, 제안 기법은 빅데이터화한 사용자의 의료정보를 진료관리센터에 요청하여 사용자의 진료를 원활하게 진행할 수 있다. 특히, 사용자의 질병 속성에 따라 빅데이터화한 사용자의 의료 정보를 병원기관에서 손쉽게 분석한 후 다시 사용자에게 피드백 하여 사용자의 질병을 원격 관리할 수 있는 특징이 있다. 향후 연구에서는 사용자의 질병 정보를 스마트폰에 접목하여 빅 데이터 서비스를 제공하는 방법에 대해서 연구할 계획이다.

REFERENCES

[1] S. C. Lee, W. Y. Chung, "A robust wearable u-healthcare platform in wireless sensor network", Journal of Communications and Networks, vol. 16, no. 4, pp. 465-474, 2015.

[2] T. W. Kim, K. H. Park, S. H. Yi, H. C. Kim, "A Big Data Framework for u-Healthcare Systems Utilizing Vital Signs", 2015 International Symposium on Computer, Consumer and Control(IS3C), pp. 494-497, June. 2015.

[3] F. Touati, R. Tabish, A. Ben Mnaouer, "Towards u-health: An indoor 6LoWPAN based platform for real-time healthcare monitoring", 2013 6th Joint IFIP Wireless and Mobile Networking Conference(WMNC), pp.1-4, April. 2015.

[4] Y. S. Lee, N. Bruce, T. Non, E. Alasaarela, H. Lee, "Hybrid Cloud Service Based Healthcare Solutions", 2015 IEEE 29th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), pp. 25-30, March. 2015.

[5] "Design of Portable Healthcare Gateway for Patient with Chronic Disease ", 2013 International Conference on Information Science and Applications (ICISA), pp. 1-2, June. 2013.

[6] "Toward Scalable Systems for Big Data Analytics: A Technology Tutorial", IEEE Access, vol. 2, pp. 652-687, 2015.

[7] Y. S. Jeong, "RFID-based Authentication Protocol for Implantable Medical Device", The Journal Of Digital Policy & Management, vol. 10, no. 2, pp. 141-146, 2012.

[8] [3] Y. S. Jeong and S. H. Lee, "u-Healthcare Service Authentication Protocol based on RFID Technology", The Journal Of Digital Policy & Management, vol. 10, no. 2, pp. 153-160, 2012.

[9] Y. S. Jeong, S. H. Lee, "U-Healthcare user's privacy protection protocol with Implantable medical Device of State Information", THE JOURNAL OF KOREA INFORMATION AND COMMUNICATIONS SOCIETY (J-KICS), vol. 37, no. 4, pp. 277-353, 2012.

[10] D. G. Kim, I. G. Song, "Need and Development of u-Healthcare Service", Korean Society for Internet Information, vol. 1, no. 3, pp. 9-17, Sep. 2009.

[11] J. Zhou, Z. Cao, X. L. Dong, X. D. Lin, "Securing m-healthcare social networks: challenges, countermeasures and future directions ", IEEE Wireless Communications, vol. 20, no. 4, pp. 12-21, 2013.

[12] R. X. Lu, X. D. Lin, X. M. Shen, "SPOC: A Secure and Privacy-Preserving Opportunistic Computing Framework for Mobile-Healthcare Emergency", IEEE Transaction on Parallel and Distributed Systems, vol. 24, no. 3, pp. 614-624, 2013.

[13] U. Harish, R. Ganesan, "Design and development of

secured m-healthcare system", 2012 International conference on Advances in Engineering, Science and Management(ICAESM), pp. 470-473, 2012.

[14] M. Y. Hwang, C. H. Jin, U. Yun, K. D. Kim and K. H. Ryu, "Building of prediction model of wind power generation using power ramp rate", Journal of the Korea Society of Computer and Information, vol. 17, pp. 211-218, 2012.

## 저 자 소 개

정 윤 수(Yoon-Su Jeong)

[정회원]



- 1998년 2월 : 대학교 전자계산학과 학사
- 2000년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 석사
- 2008년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 박사

▪ 2012년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신융합공학부 조교수

<관심분야> : 유·무선 보안, 암호이론, 정보보호, Network Security, 이동통신보안