

# AIP 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축에 관한 연구

심성호

세명대학교 정보통신학부 교수

## A Study on Construction of IoT Environment for ICT- based Information Support

Sung-Ho Sim

Professor, School of Information and Communication Sciences, Semyung University

요 약 최근 급속한 고령화로 인해 고령사회에 대비하는 다양 한 연구가 진행 되고 있다. 증가하는 노년층을 위한 실버산업으로 웰니스, 독거노인 모니터링 및 지원 서비스, 응급 의료 지원 서비스가 성장하고 있지만 경제적 문제로 인해 부분적으로 제공 되고 있다. 또한 고령사회의 문제로 노년층의 거주 문제와 고령 환자의 돌봄 문제를 해결되어야 할 중요한 문제로 부각되고 있다. Aging in Place는 시설 거주에서 나타나는 지역이탈, 통제적 커뮤니케이션, 자립 상실의 문제를 해결하기 위한 대안으로 부상하고 있다. 본 논문에서는 ICT 기반 Aging in Place 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축을 제안한다. Aging in Place 지원을 위한 IoT 환경 구축을 통해 사용자는 익숙한 환경에서 노후를 맞을 수 있는 서비스를 제공 받을 수 있다. 제안 방법은 이용자의 정보를 기반으로 자립 할 수 있는 환경을 구축하고 고령자를 위한 의료, 교통, 생활지원 서비스를 제공한다.

주제어 : ICT, AIP, IoT, 고령사회, IoT Environment

**Abstract** There have been various studies being conducted to prepare for aging society due to the recent trend of rapid aging. The silver industry such as wellness, senior monitoring and support service, and emergency medical assistance services for the elderly is growing fast. However, due to economic problems, limited services are being provided. In addition, the problem of residence of elderly people and care of elderly patients are also becoming important issues to be solved. Aging in Place is emerging as an alternative to solve the problem of local deviation, controlled communication, and loss of self-sufficiency in the process of residents residing in the facility. In this paper, we propose IoT environment construction for ICT based Aging in Place information extension support. By building an IoT environment for Aging in Place support, users can be provided with services that can meet their needs in a familiar environment. The proposed method builds an environment that can be self-supporting based on the user's information and provides medical, transportation, and life support services for the elderly.

**Key Words** : ICT, AIP, IoT, aging society, IoT Environment

### 1. 서론

최근 선진국 중심으로 고령사회에 대비하여 고령자에 대한 서비스 지원 정책에 관한 연구가 진행되고 있다. 현재 우리나라는 65세 이상 고령자 비율이 2015년 기준

13.1%, 2020년에는 14.3%이고 2060년에는 40%까지 증가할 것으로 예측되고 있다. 고령자 1명당 생산가능 인구 5.6명이 사회적 비용을 부담해야 한다[1]. 고령사회는 경제적 비용의 증가 문제를 포함하여 사회적 문제로 대두되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 정책적 지원과

\*This Paper was Supported by Semyung University Research Fund In 2018.

\*Corresponding Author : Sung-Ho Sim(shshim@semyung.ac.kr)

Received October 29, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised November 28, 2018

Published December 31, 2018

법률을 제정하여 돌봄 서비스를 확대 하고 있지만 여전히 부족한 부분이 많이 있다. 고령자의 생활을 고려한 서비스 중심이 아닌 부양 문제에 대한 해결책 제시로 고령자의 생활환경에 대한 고려가 충분하지 않다. 고령자의 생활환경에 대한 불편을 해소 하고 자립 할 수 있도록 돌봄에 대한 문제를 해결하고 고령자의 편의시설 이용성 증진을 위한 돌봄 및 생활 지원 서비스 환경 구축이 필요하다. 또한 지역에서 개별적으로 제공 되고 있는 고령자 서비스를 통합한 서비스 지원 통합 시스템의 필요성이 부각되고 있다[2]. 고령자를 위한 서비스에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다. 헬스케어, 스마트홈 등 고령자의 편의를 위한 실버산업 분야의 발전이 지속적으로 증가하고 있다. 헬스케어 서비스 분야는 정보통신 기술과 의료정보시스템을 연결하여 시간과 장소에 영향을 받지 않고 치료, 예방관리, 사후관리를 제공하는 U-Healthcare 서비스로 발전하고 있다[3]. 헬스케어 서비스에 대한 문제는 다양한 어플리케이션의 등장으로 분리된 네트워크 사용을 통한 병원 내부의 의료정보와 전체 시스템 통합에 한계가 존재 한다[4,5]. 스마트 홈 연구에서는 고령자를 위한 서비스 조건으로 생활보조 서비스, 치료보조 서비스, 모니터링 서비스, 편안함으로 정의 하고 이를 위해 거주지에 ICT device를 적용하였다[6]. 신체적 활동에 제약이 있는 고령자를 위한 원격 돌봄, 고령자와 장애인을 위한 지능형 환경 구축을 통한 적응과 기술 교육에 관한 연구에서 고령자의 삶의 질을 높일 수 있는 방안을 제시 하였다[7,8]. 고령사회를 대비하기 위해 다양한 문제 해결 방법이 제시 되고 있다. 고령자의 거주 및 부양 문제를 해결하기 위해 AIP(Aging in Place) 개념이 부각되고 있다. AIP 개념이 등장한 것은 70년대로 현재 많은 국가에서 정책적 이념으로 적용하고 있다. 최소한의 도움을 받으며 고령자의 삶을 자신의 거주지 또는 익숙한 환경에서 보낼 수 있도록 하는 것이 AIP의 이념이다. 이러한 AIP 개념에 IoT 환경을 구축하여 고령자 중심의 서비스를 지원하면 가능한 최소한의 도움으로 생활 할 수 있다. IoT는 장소와 시간에 영향을 받지 않고 인터넷을 이용하여 통신이 가능한 모든 device를 의미한다[9-11]. IoT device는 사용자에게 유용한 정보 및 편의를 제공하고 device간 협업을 통해 새로운 서비스를 제공 할 수 있다. 본 논문에서는 AIP 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축을 제안한다. IoT 환경 구축은 다양한 ICT device와 IT 장비, IoT 장치, Sensors, 웨어러블 등으로 구성이 된

다. 거주지 또는 익숙한 장소에 구축된 IoT 환경을 통해 고령자의 건강정보, 활동정보, 공간정보, 환경정보를 모니터링을 통해 수집한다. 수집된 정보를 식별 및 분석을 통해 사용자에게 적합한 지원 서비스를 제공하고 필요에 따라 예방관리 서비스를 제공한다. 본 논문에서 제안한 확장 정보 지원 IoT 시스템은 제공자 중심의 서비스에서 사용자를 고려한 서비스 제공이 가능하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 본론의 2장에서는 Aging in Place 개념에 대한 관련연구와 선행 연구의 문제점에 대해 파악한다. 3장에서는 제안 시스템인 Aging in Place 확장 지원 정보를 위한 IoT 시스템 구조와 시스템 내의 모듈에 대한 구성도를 설명한다. 4장에서는 기존 연구와 제안시스템에 대한 비교분석 및 평가에 대하여 설명한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대해 기술한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 AIP(Aging in Place)

AIP는 나이, 경제적 능력, 사회적 지위에 관계없이 자신의 집에서 안전하고 독립적으로 노후를 보낼 수 있는 것을 의미 한다. AIP는 고령자의 삶을 자신의 자택에서 오래 살 수 있도록 하는 것이며 지역이탈이나 시설에서의 돌봄이 아니라 필요한 변화에 따라 서비스를 지원해주는 것을 목표로 한다. 대부분 돌봄이 필요한 고령 환자, 고령자는 건강과 신체적 기능 감소로 인해 의료서비스를 제공 할 수 있는 통합 시설로 비자발적으로 삶의 장소를 이동하게 된다. AIP는 사용자가 익숙한 환경에 머물 수 있도록 필요한 서비스를 지속적으로 제공 한다[12,13]. Aging in Place에서 중요한 요소로는 과거와 연속적인 환경을 구축하는 것이 필요하고 지역사회와 연계한 Aging in Place를 통해 시설, 물리적 공간, 지역 제공 서비스가 연계되어 제공 되어야 한다. 기존 노인복지 개념이었던 시설복지에서 태택복지를 통하여 Aging in Place를 지속 할 수 있다[14]. Fig. 1은 고령자의 복지서비스의 변화를 보여주고 있다.

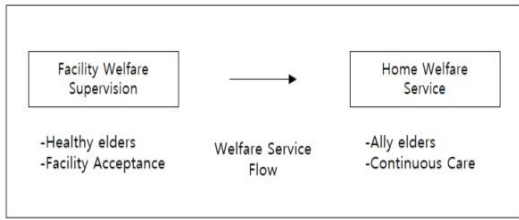


Fig. 1. Change in Welfare Services

### 2.2 사물인터넷(IoT) Architecture

여러 계층으로 구성된 아키텍처를 기반으로 IoT를 구현 할 수 있다. IoT 아키텍처 레이어 계층은 최하위 필드 데이터 수집 레이어 부터 최상위 응용계층 레이어로 구성되어 있다. 아키텍처의 계층화는 다양한 산업, 기업, 사회 등의 요구 사항을 충족 할 수 있도록 설계되어야 한다 [15]. Fig. 2는 일반적인 IoT 아키텍처 레이어를 보여 주고 있다.

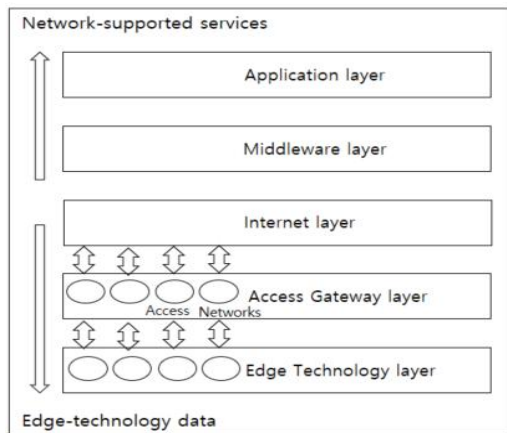


Fig. 2. General IoT layer Architecture

각 계층 레이어의 설명은 다음과 같다[16].

- Edge Technology layer는 센서 네트워크, 임베디드 시스템, RFID 태그, 리더, 소프트 센서로 구성된다. 이러한 엔티티는 환경에 적용된 주요 데이터 센서로 식별 및 정보 저장, 정보 수집, 정보처리, 통신, 제어 작동을 한다.
- Access gateway layer는 데이터 처리의 첫 번째 단계로 메시지 라우팅, 게시 처리를 하며 필요한 경우 크로스 플랫폼 통신을 수행 한다.
- Middleware layer는 양방향 모드에서 작동하는 가장

중요한 계층 중 하나로 하단의 하드웨어 레이어와 상단의 응용 프로그램 에어 사이의 인터페이스 역할을 한다.

- Applications layer는 최상위 계층으로 IoT의 사용자에게 애플리케이션을 제공한다. 제공되는 다양한 애플리케이션은 다양한 산업분야에 적용 할 수 있는 서비스 제공을 할 수 있다.

### 3. AIP 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축

본 연구에서는 고령사회에서 나타나는 문제점을 해결하고 제공자 중심의 돌봄 서비스 및 의료 지원 서비스에서 고령자 중심의 서비스 제공이 가능한 환경을 제안하였다. Aging in Place를 위한 정보 확장 지원이 가능한 IoT 환경 구축 하고 수집된 정보를 이용하여 고령자 중심의 서비스를 지원한다.

#### 3.1 AIP 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 시스템 설계

Aging in Place를 지원하기 위한 IoT 환경 시스템은 기존에 제공되는 AIP 서비스가 지속적으로 제공되어야 하고 사용자에 의해 생성되는 정보, device data, 사용자 제공 정보를 이용하여 고령자에게 필요한 서비스를 제공한다. 사용자의 정보를 수집하기 위해서는 고령자가 거주하는 공간에 필요한 IoT device 환경을 구축하고 IoT 장치 모니터링을 통해 정보를 수집 한다. 수집된 정보는 식별과 분석을 통해 고령자가 서비스 요청 시 확장 정보로 제공되어 고령자에게 적합한 서비스를 지원 받을 수 있도록 한다. 기존 Aging in Place 개념에 IoT 환경을 구축한다. IoT device, Sensors, ICT device, CCTV로 필요한 고령자 환경에 따라 구성한다. 각 IoT 환경에서의 장치들은 고령자의 신체정보, 이동정보, 상황정보, 공간정보, 모션 정보를 모니터링을 통해 수집한다. IoT device에 생성되는 data와 사용자에 의해 생성되는 data를 수집하여 고령자가 서비스 요청 또는 필요시 제공 되어 사용된다. Fig. 3은 AIP 정보 확장 지원을 위한 IoT 시스템 구성도 이다.

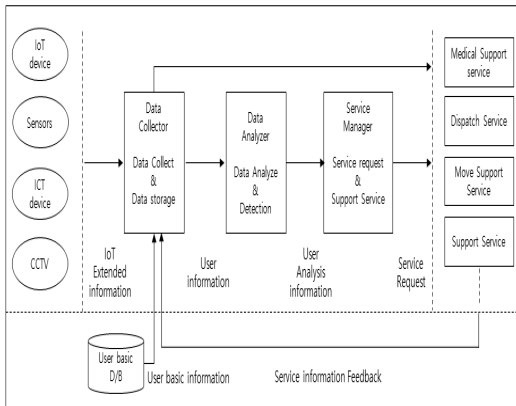


Fig. 3. IoT System for AIP information extension support

AIP 확장 정보 지원 IoT 시스템 IoT 환경의 다양한 device에서 확장 정보를 생성한다. Data Collector 는 IoT 환경에서 생성하는 data와 기본 정보 Data Base에서 사용자 정보를 수집한다. 수집된 사용자 정보와 사용자에게 의해 발생하는 data는 Data Analyze는 수집된 사용자 기본 정보와 사용자 IoT 정보를 분석하여 사용자에게 발생하는 특정 정보를 검출한다. Service Manager는 검출된 정보를 기반으로 지원 서비스를 확인하고 요청한다. 각 지원 서비스는 요청된 서비스를 제공하고 제공된 서비스에 대한 feedback 정보를 제공한다.

### 3.2 Data Analyzer 구성도

Data Analyzer은 데이터 식별부와 데이터 분석부를 포함하며, 데이터 평가부를 포함한다. Data Collector에서 수집된 IoT device 정보와 사용자 정보를 제공받아 데이터 식별부로 전달된다. 데이터 식별부는 사용자 기본 정보를 식별하고 IoT 환경에서 수집된 정보를 식별한다. 데이터 분석부는 사용자 기본 정보의 변경된 정보를 분석하고 IoT 환경에서 생성된 data를 분석한다. IoT 환경에서 생성되는 data는 IoT 환경에서 생성되는 일반적인 data와 모니터링을 위한 주기적인 data를 생성한다. 또한 사용자에게 의해 생성되는 data와 행위를 위한 IoT device간에 생성되는 data를 분석한다. 분석 후 필요한 data는 data evaluator에 의해 서비스 지원에 대한 평가를 수행 한다. data evaluator는 지원 서비스, 예방 서비스, 관리 서비스 기준에 대한 의미 있는 정보를 평가한다. 평가된 정보는 Service Manager에 제공된다. Fig. 4는 Data Analyzer 구성도를 보여주고 있다.

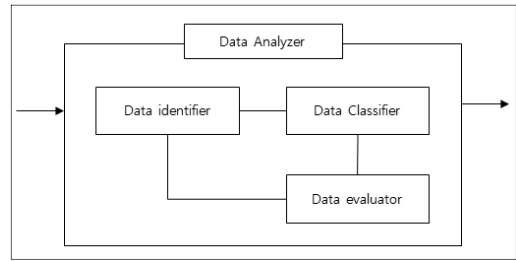


Fig. 4. Data Analyzer Configuration diagram

### 3.3 Service Manager 구성도

Service Manager Data Analyzer에서 제공 받은 사용자 분석 정보를 기반으로 지원 서비스를 요청 한다. 서비스 매니저는 Support service Classifier를 이용하여 제공 받을 지원 서비스를 분류한다. 제공된 정보에 따라 외부 지원 서비스와 예방 관리 서비스를 분류한다. 외부 지원 서비스 분류 정보는 Service requester에 정보를 제공하여 의료서비스, 이동 지원 서비스, 응급 출동 서비스, 돌봄 서비스 등 지역 및 노인 복지 서비스에 연결 요청 한다. 예방 관리 정보는 Preventive management service에 정보를 요청 하여 사용자에게 대한 필요 서비스를 제공한다. 사용자의 감성적 관리가 필요하거나 심박, 혈압, 체온 변화에 따른 신체적 관리에 대한 서비스를 지원한다. 이용자의 식이 조절 및 운동량 필요에 따른 예방 관리 서비스를 Preventive management service 요청에 의해 서비스 지원이 제공된다. Fig. 5는 Service Manager 구성도를 보여주고 있다.

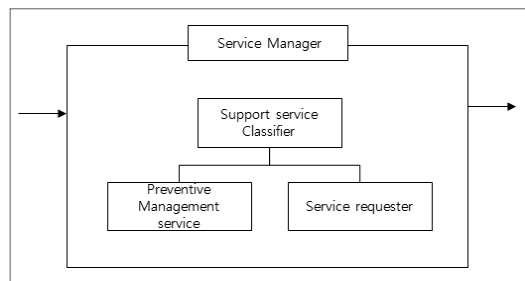


Fig. 5. Service Manager Configuration diagram

## 4. 분석 및 평가

고령자의 부양 문제를 해결하기 위해 초기에는 노인 복지 시설 중심으로 서비스가 제공 되었다. 최근에는 탈

시설화와 자신의 집 또는 고령자의 익숙한 환경에서 서비스를 제공 받기 위한 요구가 증가하고 있다. 고령사회의 빠른 진입은 웰니스, 독거노인 모니터링 서비스, 긴급 지원 서비스 등 실버산업의 성장 할 수 있는 기반이 되었다. 다양한 분야에서 고령자의 요구에 맞는 서비스를 제공 하고 있지만 여전히 친고령자 서비스 제공이 아니라 제공자 중심의 서비스가 일반적이다. 특히 질병이나 신체적 활동에 제약을 받는 고령자에 제공 되는 서비스는 시설 입소를 제외하면 가족이 경제적 활동을 포기하고 고령자를 케어 하는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 Aging in Place 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축 시스템을 제안 하였다. 제안 시스템은 고령화 사회에서 발생할 수 있는 돌봄 문제와 시설입소, 요양 병원 입원 등 제공자 중심의 서비스에서 고령자 중심의 서비스 제공이 가능한 IoT 환경을 구축한다. 고령자 집 또는 익숙한 환경에서 돌봄 서비스가 가능하도록 기존 서비스를 지속하면서 IoT 환경 구축을 통해 Aging in Place가 가능하도록 한다. IoT 환경은 고령자의 정보를 모니터링을 통해 수집하여 이를 서비스 지원 및 요청 시 활용한다. 고령자의 신체정보, 활동정보, 공간정보, 서비스 이용 정보, 의료정보 등을 수집하여 고령자의 서비스 단계를 분석하여 필요시 서비스를 지원 요청한다. 또한 수집된 정보를 기반으로 고령자의 질병 및 건강에 대한 예방관리가 가능하다. 기존 고령자에 대한 서비스에 사용자 IoT 정보를 지원하여 고령자 중심의 서비스를 제공 할 수 있다.

## 5. 결론 및 향후계획

고령자의 질병, 치매, 교통사고 등 고령사회에서 고령자 돌봄은 개인의 문제를 넘어 사회 전반에 영향을 줄 수 있다. 고령사회에서 나타나는 다양한 문제 접근 방식에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 Aging in Place 정보 확장 지원을 위한 IoT 환경 구축을 통해 빠르게 증가하는 고령자 문제화 고령사회에서 발생 하는 사회적 문제, 경제적 문제 증가 및 이로 인한 2차적 문제 발생에 대한 대비로 적용 할 수 있다. 고령자 또는 독거노인 등 경제적 능력과 신체적 활동에 제약을 받는 고령자를 단순히 시설 입소나 한정된 시간동안 가정 돌봄 서비스가 제공되고 있지만 고령자 중심의 돌봄 서비스가 아

닌 제공자 중심의 서비스 제공이 일반적이다. 본 논문에서 제안하고 있는 Aging in Place 정보 확장 지원은 고령자가 가능한 오래 동안 자신의 집 또는 익숙한 환경에서 지속적으로 삶을 지속할 수 있도록 IoT 환경을 구축하여 고령자의 능력에 적합하도록 고령자 정보를 모니터링을 통해 서비스를 제공 하는 것이다. 모니터링을 통해 수집된 정보는 의료지원서비스 및 생활지원 서비스, 웹 서비스 등 고령자가 인식하지 못하고 있는 사용자 환경 변화 정보를 분석하여 질병에 대한 돌봄 서비스 및 예방 관리 서비스를 제공 할 수 있다. 향후 연구로는 Aging in Place를 위한 통합 지원 서비스 모델 설계를 통해 개별 단위로 제공되고 있는 고령자 서비스 및 의료 지원 서비스 등을 통합 하여 친 고령자 지원 통합 서비스 지원 시스템을 구축하고자 한다.

## REFERENCES

- [1] Centers for Disease Control (2012). *Health Places Terminology*.  
<https://www.cdc.gov/healthyplaces/terminology.htm>
- [2] D. H. Nam & K. N. Lim. (2007). System Requirements and UseCase for Mobility Impaired People. *The Journal of Korean Institute of Transport Systems*, 6(1), 58-71.
- [3] Y. S. Jung. (2010). Implementation Plan of Integrated Medical Information System for Ubiquitous Healthcare Service. *Korea Society of Industrial Information Systems*, 15(2), 115-126.
- [4] J. H. Park. (2008). Study of Ubiquitous healthcare sevice using RFID and Sensor network. *The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, 33(12), 467-472
- [5] J. T. Kim & Y. M. Kwon. Ubiquitous u-Health System using RFID & ZigBee. *Journal of the institute of Electronics Engineers of Korea*, 43(1), 79-88.
- [6] M. Chan, D. Esteve & E. Campo. (2008). A review of smart homes-Present state and guture challenges. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 91(1), 55-81.
- [7] T. Botsis & G. Hartvigsen. (2008). Current status and future Perspectives in telecare for elderly people suffering from chronic diseases. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 14(4), 195-203.
- [8] T. Kleinberger, M. Becker, E. Ras, A. Holzinger & P. Muller. (2007). Ambient Intelligence in Assisted

- Living:Enable Elderly People to Handle Future Interfaces. *In Proceedings of the International Conference On Universal Access in Human-Computer Interaction*, 103-112.
- [9] S. Haller, S. Kamouskos & C. Schroth. (2009). The Internet of Thing sin an Enterprise Context. *FUTURE INTERNET-FIS*, 5468, 14-28.
- [10] International Telecommunication Union. (2013). *ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things*. <http://handle.itu.int/11.1002/pub/800eae6f-en>
- [11] Y. S. Jeong. (2017). Subnet Generation based on Deep Learning for Healthcare Information Gathering. *Journal of Digital convergence*, 15(3), 221-228.
- [12] K. D. Marek. & M. J. Rantz. (2000). Aging in Place: a New Model for Long Term Care. *Nurs Admin Q*, 24, 1-11.
- [13] E. Dishman. (2004). Inventing wellness systems for aging in place, *IEEE Computer Society-Computer*, 37(5), 34-41.
- [14] H. S. Kang. (2017). Planning on the Elderly Space in Public Rental apartments Housing Community facility considering Aging in Place. *Journal of the Korean Housing association*, 28(4), 55-63.
- [15] L. Atzori, A. Lera & G. Morabito. (2010). The Internet of Things: A Survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
- [16] D. Bandyopadhyay & J. Sen. (2011). Internet of Things: Applications and Challenges in Technology and Standardization. *Wireless Personal communications*, 58(1), 49-69.

심 성 호(Sim, Sung Ho)

[중신회원]



- 2012년 8월 : 경희대학교 컴퓨터 공학과(공학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 세명대학교 정보통신학부 교수

- 관심분야 : Internet of Thing, Web Service, CBSE, Contextual situation adaptation
- E-Mail : shshim@semyug.ac.kr