

## 마커를 이용한 증강현실 기반 사물인터넷 제어 플랫폼 개발

신광성<sup>1</sup> · 염성관<sup>2\*</sup> · 박영준<sup>3</sup>

### Development of augmented reality based IoT control platform using marker

Kwang-Seong Shin<sup>1</sup> · Sungkwan Youm<sup>2\*</sup> · YoungJoon Park<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Associate Professor, Department of Digital Contents Engineering, Wonkwang University, 54538 Korea

<sup>2\*</sup>Associate Professor, Department of Information & Communication Engineering Department, Wonkwang University, 54538 Korea

<sup>3</sup>Associate Professor, Department of Radiologic Technology, Cheju Halla University, 63092 Korea

#### 요 약

스마트 홈을 구현하기 위해 증강현실과 사물인터넷 기술이 가지고 있는 각각의 한계를 극복하기 위한 방법으로 두 가지 기술을 융합하는 새로운 형태의 서비스가 요구되고 있다. 증강현실은 사물을 인식하고 인식된 사물위에 증강된 콘텐츠를 화면에 투영하는데 이 기술은 사물을 인식하기 위한 방법으로 주로 마커와 같은 영상처리 방법을 이용한다. 본 논문에서는 마커를 이용한 증강현실 기반 사물인터넷 제어 플랫폼을 개발하였다. 사물에 고유한 마커를 정의하여 카메라에 보여지는 고유한 식별자를 구분하였다. 사물을 통제하기 위한 제어기를 호출하여 스마트 홈 시스템을 구현하였다. 제안하는 시스템은 증강현실을 통해서 사물의 상태정보를 수신하고 제어 명령어를 전달한다. 제안하는 플랫폼을 가정용 전등 조작하는 방식으로 검증하였다.

#### ABSTRACT

In order to realize a smart home, a new type of service that converges the two technologies is required as a method to overcome the respective limitations of augmented reality and IoT technologies. Augmented reality recognizes objects and projects augmented content with the recognized objects on the screen. This technology mainly uses image processing methods such as markers as a method for recognizing objects. In this paper, an augmented reality-based IoT control platform using markers was developed. By defining a marker unique to the object, a unique identifier displayed on the camera was distinguished. A smart home system was implemented by calling a controller to control things. The proposed system receives state information of objects through symptom reality and transmits control commands. The proposed platform was verified by manipulating household lights.

**키워드** : 증강현실, 사물인터넷, 마커, 홈네트워크

**Keywords** : AR, IoT, Marker, Home network

Received 20 July 2021, Revised 26 July 2021, Accepted 6 August 2021

\* Corresponding Author Sungkwan Youm(E-mail:skyoum@gmail.com, Tel:+82-63-850-6342)

Associate Professor, Department of Information & Communication Engineering Department, Wonkwang University, 54538 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2021.25.8.1053>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© 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.  
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

## I. 서 론

스마트폰, 스마트 TV 등과 같은 다양한 종류의 스마트 기기들은 이미 보편화되었으며, 스마트 기능을 탑재한 생활 가전들이 쏟아져 나오고 있는 실정이다. 또한, 인간과 사물, 서비스 등 분산된 구성 요소들이 인위적인 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망을 의미하는 사물인터넷(IoT, Internet of Things)이 큰 이슈가 되고 있다. 사물 인터넷은 인간과 사물, 서비스 등 분산된 구성 요소들 간의 인위적인 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 교환 및 처리 등의 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망을 의미한다. 사물인터넷 기술과 스마트 홈 기술의 융합은 기존 서버-클라이언트 방식으로 제공되던 스마트 홈 서비스들이 비용이나 자원의 효율화 측면에서 사물인터넷 기반의 서비스로 대체될 수 있도록 하며, 완전히 새로운 유형의 스마트 홈 서비스 창출의 가능성을 보여주고 있다[1-3]. 최근 스마트 홈 서비스는 홈 네트워크 내의 스마트 기기 및 사물인터넷 기기들의 상태를 조회하고 제어할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 이러한 서비스들 중 일부는 홈 내에서의 제어뿐 아니라, 사용자가 시간과 장소에 구애 받지 않고 홈 네트워크 내의 기기들을 제어할 수 있는 기능을 제공하고 있다. 이를 위해, 특정 스마트 기기들의 제어를 위한 미들웨어 환경을 통해 인터페이스를 제공하는 서비스들이 출시되고 있다[4,5].

사물인터넷과 스마트 홈 융합 기술에서 사물을 인식하는 방법이 다양하게 제시되고 있다. 사물인터넷을 활용한 홈 네트워크 시스템에서 가장 중요한 기술은 RFID(Radio-Frequency Identification) 및 NFC(Near Field Communication), 기타 센서를 활용한 기술이다. 이들 센서 기술은 일상생활 속 사물에 센서를 부착하여 사물(things) 식별을 가능하게 하고 인터넷을 통해 사물과의 대화가 가능하게 만드는 기술이다[6]. 이 기술은 홈 네트워크 뿐만 아니라 각종 서비스 분야(식물공장, 에너지 관리, 교통서비스, 소방/안전 등)에서 활용하고 있다. 하지만 이러한 RFID 및 NFC의 경우 보안 기능이 매우 취약하여 태그 정보 및 센서 노드의 위변조, 위장 리더, DoS(Denial of Service) 공격, 네트워크에서 개인 추적 정보 유출 등의 위협에 노출 될 수 있는 단점이 있다[7].

본 논문은 이러한 홈 네트워크 시스템 환경 변화에 대

응하기 위해 증강 현실과 사물인터넷을 접목하고자 한다. 일반적인 증강현실에서의 사물 인식은 스마트폰에 내장된 GPS를 통해 위치 정보를 수신해 현 작업자의 위치에 따라 실시간으로 정보가 바로 제공되어 사물인터넷과 증강현실의 혼합이 가능하다[8-10]. 스마트폰 카메라 영상 내 실제 지상·지중 사물에 가상의 정보가 이질감 없이 부드럽게 정합하고, 가상물체와 좌표를 정확히 일치시켜야 한다. 이러한 GPS 기반 사물인식 방법은 위치의 오류나 실내에서는 활용이 어려워 사물을 인식하는 기술이 필요하다. 그래서 본 논문에서는 제안하는 방법은 사물에 마커를 부착하고 증강현실을 통해서 사물을 인식 및 제어하는 시스템을 개발하고 실증하였다. 스마트홈 미들웨어 서비스를 활용하고 외부에서 들어오는 보안 위협에서 벗어나고자 증강현실 기반 사물인터넷 제어 플랫폼을 개발하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 2장에서 제안하는 증강현실 기반의 사물인터넷 시스템에 대해서 설명하고 3장에서는 통신 프로토콜에 대해서 설명한다. 그리고 4장에서는 구현한 시스템에 대한 구현 결과를 제시하고 마지막 장에서 결론을 맺는다.



Fig. 1 Home network using AR

## II. 증강현실 기반 사물인터넷 시스템

본 장에서는 제안하는 마커 기반의 증강현실 사물인터넷 시스템 전반에 대해서 설명한다.

그림 1에서 보는 바와 같이 제안하는 플랫폼은 마커를 부착한 사물, 게이트웨이, 미들웨어, 증강현실 기기로 구성되어 있다. 사물에는 실내등, 세탁기, 냉장고, 에어컨 등이 될 수 있다. 집안에 있는 사물을 제어하기 위해 외부에서 접근하는 방법과 내부에서 접근하는 방법

으로 구분된다. 외부에서 접근 시 게이트웨이에 접속하여 조회 및 제어가 가능하다. 그리고 내부에서는 마커를 통해서 접속하고 증강현실로 뜨는 화면을 통해서 사물을 제어한다.

게이트웨이를 통해서 등록된 사물의 상태 조회 및 명령어 전달이 가능하다. 게이트웨이는 가정내의 사물에 접속하기 위한 게이트웨이 역할을 수행한다. 가정내의 모든 사물은 여기에 등록되어 관리가 가능하다. 뿐만 아니라 현재의 물리, 네트워크 연결 상태 조회할 수 있다. 운영체제에 탑재되어 기기 및 외부에 물리적 인터페이스 정보를 제공한다. 그리고 미들웨어를 통해서 사물인터넷 시스템에서 사물을 탐지 및 등록 과정을 진행하고 사용자의 모바일기기로부터 오는 명령어를 사물에 변환 및 전달하는 역할을 수행한다. 미들웨어는 별도의 사물에 대한 조회 또는 변경 기능을 제공하지 않고 있다.

증강현실을 이용한 사물인터넷을 제어하기 위해 App(Application)을 개발하였다. 스마트폰이나 HMD(Head Mounted Display)를 통해서 들어오는 영상에서의 마커를 분석하여 사물의 번호를 식별한다. 그러면 미들웨어를 통해서 사물의 상태를 조회할 수 있고 제어할 수 있다. 마커는 OpenCV의 ArUco를 사용하였다. OpenCV의 ArUco는 코르도바 증강 현실 대학(Augmented Reality University of Cordoba)의 약자이다[11-12]. ArUco 마커는 이미지가 찍히는 객체 또는 장면에 배치되는 기준 마커이다. 검은 색 배경과 경계가 있는 이진 정사각형으로 고유하게 식별되는 흰색 패턴이 생성된다.

제안하는 시스템은 현재 스마트 폰을 이용하여 서비스를 구현하였으나 HMD와 같은 증강현실 기기가 대중화 되는 시점에 가정에서 사물인터넷의 센싱 데이터 수집이나 제어 시 별도의 RFID 또는 NFC와 같은 식별 장치 없이 인식이 가능해야 한다. 그리고 실내에서 접속할 때 내부 방을 통해서 보안이 보장되도록 함으로 외부의 공격에서 자유로울 수 있다. 마커 식별자를 이용한 증강현실 기반의 사물인터넷 시스템은 외부에서 접속을 차단하는 실내의 서비스에서만 제공하도록 한다.

### 2.1. 홈 네트워크 서비스

사물인터넷을 제어하기 위한 스마트홈 게이트웨이와 미들웨어에 대해서 설명한다. 다양한 서비스를 제공하기 위한 윈도우 응용서비스를 제작하였다. 스마트홈 미들웨어는 기기간 네트워크 연결성을 제공하는 근거리

유무선 네트워크기술로, IEEE802.3, MoCA, PLC, IEEE1394, HomePNA, 등의 유선 네트워크 기술과 IEEE802.11, Bluetooth, ZigBee, UWB, Wireless1394, 802.15.4a 등의 무선 네트워크 기술 및 이중 네트워크의 연결성을 지원하는 Bridging 기술 제공하고 있다[13,14].

스마트홈 미들웨어 기능은 홈 네트워크 서비스를 관장하는 홈 플랫폼 및 각종 정보가전기기와 센서 등 홈 네트워크를 구성하는 모든 디바이스에 탑재 되어야 하는 핵심 소프트웨어이다. 미들웨어는 그림 2에서 보는 바와 같이 프로토콜을 변환 해주는 역할을 수행한다.

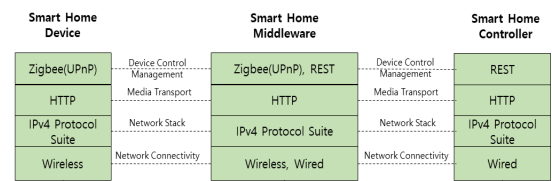


Fig. 2 Middleware stack of the Home network

미들웨어 표준으로는 컴퓨터 관련 장비 및 주변 장치들 간의 네트워크 자동구성고 통신을 지원하는 UPnP(Universal Plug and Play) 및 JINI, 음향 및 영상관련 장비간의 제어 및 데이터 통신을 지원하는 HAVi(Home Audio Video interoperability), UPnP가 TCP/IP라는 데이터 통신용 프로토콜을 사용하는데 반해 일반 가전기기는 저급의 통신만이 가능하기 때문에 이를 지원하기 위해 추가한 SCP(Simple Control Protocol) 등이 있다.

UPnP는 정보가전, 무선통신장치, PC 관련 장비 등 여러 장소에 분산되어 있는 장치와 서비스 간의 쉽고 편리한 통신방법을 제공한다[15]. UPnP는 마이크로소프트사에서 MS 윈도우에 주변 장치 접속을 위해 채택한 PnP를 보다 다양한 장비에 적용할 수 있도록 확장한 기술이다. UPnP는 가정이나 작은 사무실과 같이 관리자가 없는 네트워크 환경에서 사용자의 작업 없이 표준화된 방법으로 쉽게 장비간의 연결이나 장비와 인터넷의 연결 방안을 제공한다. 즉 각 장비들은 언제나 쉽고 네트워크에 접속을 하여 다른 장비들에게 자신의 기능을 알리고 통신을 하거나 제어를 할 수 있도록 해주며, 더 이상 사용하지 않는 경우에는 네트워크에서 쉽게 제거시킬 수 있도록 해준다.

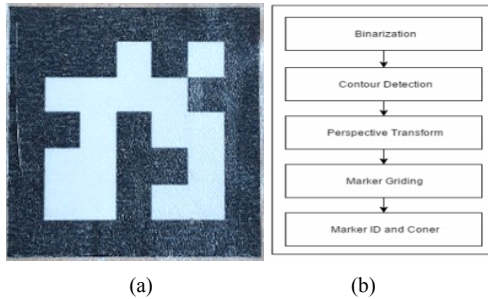


Fig. 3 ArUco marker : (a) an example used in AR SmartHome and (b) the marker recognition procedure.

### 2.2. 마커 인식

증강현실 App에서 사물인터넷의 마커를 인식하는 과정과 마커를 등록하는 과정을 설명한다. 카메라 영상으로부터 얻어진 데이터에서 이진화된 영상을 추출해 내고, 이진 영상으로부터 윤곽선 검출을 통해 마커를 둘러싸는 사각형을 추출한다. 추출해낸 사각형에서 perspective transform을 사용하여 정면에서 바라본 사각형으로 변환 후 이진화된 그림 3(a) 이미지를 격자로 분할한다. 분할된 이미지에서 각 격자에 흰색 픽셀의 개수가 전체의 절반 이상이면 흰색격자기 때문에 다중 ArUco 마커를 이용한다. 그림 3(b)와 같은 절차를 통해 마커를 검출한다. 본 시스템에서는 마커를 기반으로 월드좌표계에서 사용자의 시점에 해당하는 카메라의 위치와 자세를 추출 하며 OpenCV 라이브러리를 활용하여 구현하였다.

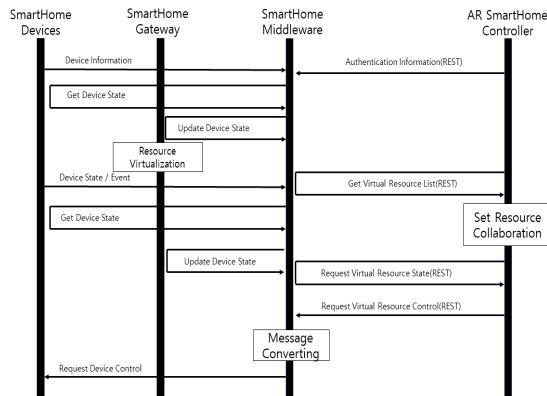


Fig. 4 Messages flows

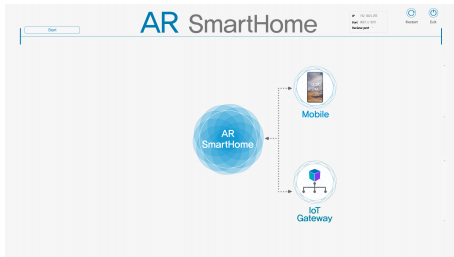
### III. AR 홈 네트워크 통신

그림 4는 제안하는 시스템의 스마트홈 미들웨어 메시지 흐름도를 보여 준다. 미들웨어는 미리 확보한 사용자 인증 정보를 이용하는 해당 미들웨어 기기 사용을 위한 인증절차를 거친다. 대부분의 스마트홈 게이트웨이는 OAuth를 사용하여 기기 사용 인증을 진행하고 있다. 해당 스마트홈 기기의 인증이 완료되면, 미들웨어는 인증정보를 저장하고 이를 이용하는 해당 기기의 상태 모니터링 및 제어를 하게 된다. 미들웨어는 인증정보를 이용하여 해당 기기 정보를 조회하고, 기기의 상태정보 및 이벤트 정보를 수신하여 저장한다. 저장된 기기 정보, 상태/이벤트 정보들은 스마트 홈 플랫폼의 자원 가상화를 통해 스마트 홈 게이트웨이에 제공된다. 스마트 홈을 통해서 스마트 홈 게이트웨이에 제공되는 기기정보, 상태 및 메시지는 스마트홈 게이트웨이의 종류와 상관 없이 동일한 형태의 API를 통해서 제공되며, 미들웨어는 각 스마트홈 게이트웨이가 사용되는 프로토콜과 메시지 포맷으로 변경하여 스마트홈 게이트웨이와 송수신한다. 스마트 홈 서비스로부터 제어 요청이 있을 경우 스마트홈 미들웨어는 해당 스마트홈 기기가 사용하는 프로토콜 및 메시지 포맷으로 변환하여 메시지를 송신한다. 스마트홈 미들웨어는 스마트홈 게이트웨이마다 상이한 프로토콜 및 메시지 포맷을 위한 변환 모듈이 필요하며, 이는 각 게이트웨이 별로 플러그인 형태로 제작하여 구성하였다.

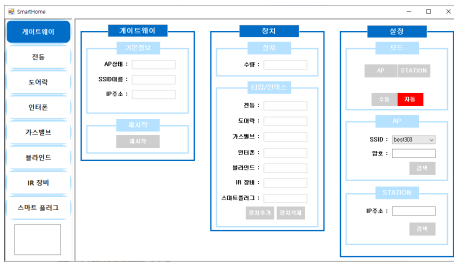
### IV. 시스템 구현 및 구동 결과

구현한 증강현실 기반 사물인터넷 시스템을 AR SmartHome이라 지칭한다. 본 장에서는 AR SmartHome 구현 결과물에 대해서 설명한다. AR SmartHome은 미들웨어, 게이트웨이, AR SmartHome App을 포함하고 있다.

그림 5(a)와 그림 5(b)는 각각 미들웨어와 게이트웨이 실행화면을 보여준다. 미들웨어를 실행하면 먼저 주변 기기 들을 검색하여 등록한다. 다음으로 게이트웨이를 동작 시켜 등록된 기기들에 대한 상태 정보를 조회하고 명령을 실행하도록 하였다. 게이트웨이를 보면 여러 홈 네트워크 사물들이 보이게 된다.



(a)



(b)

Fig. 5 User interface for the home network : (a) AR SmartHome Startup Display and (b) menus

그림 6은 윈도우 운영체제에 게이트웨이와 설치된 미들웨어, 제어하고자 하는 전구를 나타내고 있다. 그리고 테스트를 목적으로 실내등에 ArUco 마커를 붙여서 등록하였다.

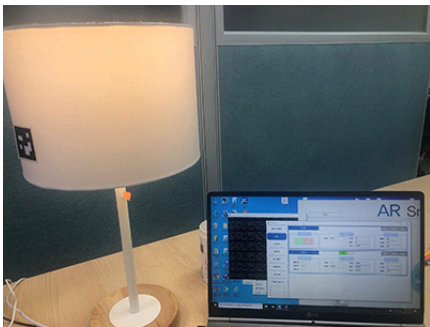


Fig. 6 Equipment setup for running the home network.

그림 7(a)는 AR SmartHome App에서 촬영된 마커를 나타낸다. 이 마커를 인식하여 비트로 변경한 화면이 그림 7(b)이다. 이 때 App에서는 실내등을 등록하여 식별자를 숫자로 인식하게 하였다. 이렇게 식별된 ID는 미들웨어에 전달하여 별도의 인증과정 없이 제어가 가능하도록 하였다. 식별자를 인식한 App은 제어기 화면을 통해서 마커 주변에 명령어를 실행할 수 있도록 하였다.

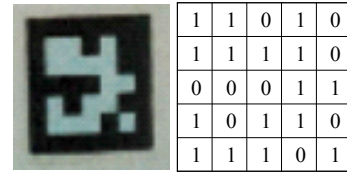
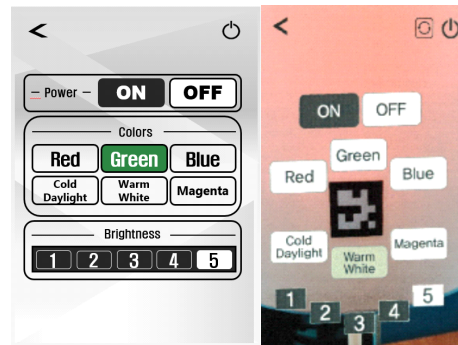


Fig. 7 Bitmap for the marker example



(a)

(b)

Fig. 8 Display for controller : (a) Remote app controller and (b) AR App controller.

그림 8(a)는 일반적인 APP을 이용한 제어 방식이고 그림 8(b)는 증강현실에서 제어하기 위한 명령어 버튼을 나타내고 있다. 가정 내의 사물인터넷 기기들을 제어하기 위한 플랫폼으로 웹을 통한 게이트웨이 제어방식과 모바일 App을 통한 제어방식 등이 사용된다.

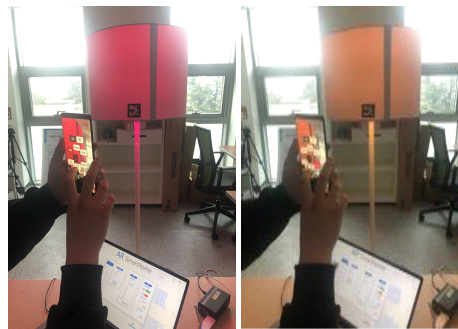


Fig. 9 LED Bulb controlling

그림 9는 실제로 AR SmartHome App에서 버튼 명령어를 이용하여 전구를 제어하는 화면을 나타낸다. App을 통해서 제어하면 현재 전등의 상태 조회, 전원 On/Off 및 밝기를 조절할 수 있도록 되어 있다.

## V. 결 론

본 연구에서는 증강현실을 기반한 사물인터넷 제어 시스템을 설계하고 시제품을 제작하였다. LED 스탠드에 식별자 마커를 부착하고 증강현실 App을 구현하였다. 스마트폰과 같은 모바일 증강디바이스를 이용하여 대상 장치인 LED스탠드를 빠르게 인식, 감지할 수 있었고 대상 장치의 제어정보를 표출하여 직관적으로 장치를 원격에서 제어할 수 있으며 장치의 고유한 증강 콘텐츠를 디스플레이 할 수 있도록 하였다.

이 기술을 활용하면 사물인터넷에서 대상 객체 빠르고 정확하게 인식할 수 있고 인식된 대상객체를 정확하게 인식한 후 증강 콘텐츠를 디스플레이하는 것이 가능하며 모바일 장치를 이용하여 대상 객체를 직관적으로 제어할 수 있기 때문에 공장자동화시스템 또는 Smart Factory 환경에서의 생산 모니터링 시스템에 적용이 가능하며 가전제품의 직관적인 제어가 가능할 것으로 판단한다.

### ACKNOWLEDGEMENT

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science and ICT(2019R1G1A1087290).

## REFERENCES

- [ 1 ] C. Chang, C. Kuo, J. Chen, and T. Wang, "Design and Implementation of an IoT Access Point for Smart Home," *Applied Sciences*, vol. 5, pp. 1882-1903, Dec. 2015.
- [ 2 ] A. Oh, "Design and Implementation of Smart Home Remote Control Based on Internet of Things Service Platform," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 22, no. 12, pp. 1563-1570, Dec. 2018.
- [ 3 ] S. Kim, Y. Kim, C. Lee, D. Lee, and H. Park, "The Way of IoT Management Hub Connection for Convenient IoT Service," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 19, no. 11, pp. 2656-2664, Nov. 2016.
- [ 4 ] S. Kum, T. Lim, and S. Lee, "Smart home network middleware technology trend," *Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 29, no. 9, pp. 44-49, Aug. 2012.
- [ 5 ] L. Cruz-Piris, D. Rivera, I. Marsa-Maestre, E. d. l. Hoz, and J. R. Velasco, "Access Control Mechanism for IoT Environments Based on Modelling Communication Procedures as Resources," *Sensors*, vol. 18, no. 917, pp. 1-21, Mar. 2018.
- [ 6 ] J. F. Ibañez, J. E. S. Castañeda, and J. C. M. Santos, "An IoT Camera System for the Collection of Data Using QR Code As Object Recognition Algorithm," in *Proceeding of 2018 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería*, Bogota, pp. 129-130, 2018.
- [ 7 ] X. Fan, F. Susan, and S. Li, "Security Analysis of Zigbee," *MIT.edu*, 2017.
- [ 8 ] D. Jo and G. J. Kim, "AR Enabled IoT for a Smart and Interactive Environment: A Survey and Future Directions," *Sensors*, vol. 19, no. 4330, pp. 1-19, Oct. 2019.
- [ 9 ] G. White, C. Cabrera, A. Palade, and S. Clarke, "Augmented Reality in IoT," in *Proceeding of The 8th International Workshop on Context-Aware and IoT Services*, Hangzhou, 2018.
- [ 10 ] D. Jo and G. J. Kim, "IoT+AR: pervasive and augmented environments for "Digi log" shopping experience," *Human-centric Computing and Information Sciences*, vol. 9, no. 1, 2019.
- [ 11 ] D. Chaves-Diéguez, A. Pellitero-Rivero, D. García-Coego, F. J. González-Castaño, P. S. Rodríguez-Hernández, Ó. Piñeiro-Gómez, F. Gil-Castiñeira, and E. Costa-Montenegro, "Providing IoT Services in Smart Cities through Dynamic Augmented Reality Markers," *Sensors*, vol. 15, pp. 16083-16104, 2015.
- [ 12 ] D. Park, J. Moon, H. Jung, Y. Kim, and S. Hwang, "Augmented reality system robust to speed and viewing limits based on Multi ArUco markers," in *Proceedings of HCI Korea 2018*, pp. 916-920, Jan. 2018.
- [ 13 ] M. Alaa, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, M. Talal, and M. L. M. Kiah, "A Review of Smart Home Applications based on Internet of Things," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 97, pp. 48-65, Nov. 2017.
- [ 14 ] Á. Asensio, Á. Marco, R. Blasco, and R. Casas, "Protocol and Architecture to Bring Things into Internet of Things," *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 2014, pp. 1-18, Jun. 2014.
- [ 15 ] C. Li, Y. Huang, and H. Chao, "UPnP IPv4/IPv6 Bridge for Home Networking Environment," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 54, no. 4, pp. 1651-1655, Dec. 2008.



**신광성(Kwang-Seong Shin)**

2005.3 전북대학교 컴퓨터공학과 석사  
2014.3 군산대학교 컴퓨터정보공학과 박사  
2008.8-2018.2 군산대학교 컴퓨터정보공학과 겸임교수  
2018.3~현재 원광대학교 디지털콘텐츠공학과 부교수  
※관심분야: 컴퓨터비전, 인공지능, 디지털콘텐츠, VR/AR, Hologram, Tele presence



**염성관(Sungkwan Youm)**

2001년 2월 : 고려대학교 전자공학과 (공학석사)  
2006년 2월 : 고려대학교 전자공학과(공학박사)  
2006년 3월 ~ 2015년 2월 : 삼성전자 책임연구원  
2015년 3월 ~ 2018년 2월 : 제주 한라대학교 조교수  
2018년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 부교수  
※관심분야: 사물인터넷, 빅데이터, 컴퓨터 통신, 인공지능



**박영준(YoungJoon Park)**

2005년 8월 : 한림국제대학원대학교(방사선학석사)  
2018년 2월 : 순천향대학원대학교 (의학박사)  
2016년 3월 ~ 현재 : 제주한라대학교 방사선과 조교수  
※관심분야: 의료영상정보