

## OSGi 서비스 플랫폼에서 원격 영상광고 송출 디지털 사이니지 시스템 개발

정경용<sup>1</sup>, 정인재<sup>2</sup>, 이영실<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>경기대학교 컴퓨터공학부, <sup>2</sup>큐랩(주), <sup>3</sup>동서대학교 컴퓨터공학부

### Development of Digital Signage System for Remote Video Advertisement in OSGi Service Platform

Kyung Yong Chung<sup>1</sup>, In Jae Jeong<sup>2</sup>, Young Sil Lee<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Computer Science and Engineering, Kyonggi University

<sup>2</sup>QLAB.Co.Ltd.

<sup>3</sup>Division of Computer Engineering, Dongseo University

**요약** 최근 AR, VR 등의 첨단 기술과 결합되어 다양한 형태의 스마트 사이니지로 응용 범위가 확장되고 있다. 그러나 현재까지 디지털 사이니지 서비스는 높은 비용과 유지비로 인해 대기업, 관공서, 광고회사에 의해 제공되고 있으며, 뉴스와 광고의 점유율이 높은 상황이다. 이러한 서비스를 중소기업 및 소규모 리테일 매장에서 사용하기에는 값비싼 도입비용과 관리의 어려움이 있으며, 서비스, 솔루션 자체가 Top-Down 형태로 시장에 전개되고 있어 시장 보편화가 어려운 상황이다. 이에 본 논문에서는 OSGi 서비스 플랫폼에서 소규모 리테일 매장 등을 대상으로 점포 전면의 대형 쇼윈도(또는 유리창)를 빔 프로젝터 스크린으로 활용하여 영상 광고를 송출하고 이를 원격으로 설정, 관리 업데이트가 가능한 원격 영상광고 송출 디지털 사이니지 시스템 및 이를 위한 서비스를 제안하고자 한다.

- 주제어 : 디지털 사이니지, 디지털 마케팅, 영상광고, 영상재생장치, 디지털정보디스플레이, 플랫폼

**Abstract** It has recently been combined with advanced technologies such as AR and VR, and its application range is expanding to various forms of smart signage. However, until now, digital signage service that reaches us is installed in many floating populations such as bus stops, elevators, and banks and is used in the form of providing news, weather, and advertisements. In addition, large companies, government offices, and outdoor advertising companies occupy the market. The use of such services in small and medium-sized businesses and small retail stores is costly and expensive to manage. Also, it is difficult to generalize the market because services and solutions are being deployed in the market in the form of top-down. Therefore, in this paper, we proposed a digital signage system for transmitting a remote video advertisement that uses a show window in front of the store as a beam project screen for small retail stores, and can remotely set and manage and update it in OSGi service platform.

- Key Words : Digital Signage, Digital Marketing, Video Advertising, Video Player, DID, Platform

Received 23 December 2019, Accepted 27 December 2019

\* Corresponding Author Young Sil Lee, Division of Computer Engineering, Dongseo University, 47, Jurye-ro, Sasang-gu, Busan, Korea.  
E-mail: youngsil.lee0113@gmail.com

## I. 서론

IT기술의 발전 및 미디어환경이 급변함에 따라 소비자 and 미디어간의 접점도 증대되고, 이에 기업은 효율적으로 다양한 소비자 접점을 관리하기 위한 기업들의 마케팅 방법 역시 오프라인에서 온라인으로 변화한다 [1,2]. 또한 수용자들의 매체 이용 행태 또한 전통적인 대중매체 위주에서 벗어나 기업의 공식 홈페이지, 블로그, 페이스북, 인스타그램 등의 개인성향이 강한 디지털미디어로 변화되어, 이제 기업들에게 전통적인 매체인 TV, 신문, 잡지, 라디오 뿐만 아니라 디지털 미디어인 BTL (Below-the-line)를 활용한 방법은 매우 일반적인 마케팅/광고 방법이라 할 수 있다. 이에 따라 최근 전통적인 오프라인 광고와 온라인 기반의 디지털 미디어를 접목하는 다양한 형태의 크로스미디어 광고 전략이 새롭게 부상하고 있다.

기존 오프라인 광고 방법 중 기업들에게 가장 일반적인 방법은 벽보, 전단, 현수막, 입간판 등을 이용한 방법이었으나, 이러한 마케팅/광고 방법은 옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률[3-5]에 의거하여 불법으로 규정된 것이 대부분이며, 이러한 오프라인 광고 방법의 한계로 인하여 바닥광고 등 디지털 사이니지(Digital Signage) 기술을 이용한 마케팅/광고 방법이 새로운 오프라인 광고 방법으로 급부상하였다.

디지털 사이니지는 공공장소와 상업공간과 같이 유동인구가 많은 곳에 설치되어 정보와 광고를 제공하는 융·복합 정보매체(디스플레이)이다. 이는 IoT를 기반으로 콘텐츠, 플랫폼, 네트워크의 연결을 통해 미디어 서비스를 제공한다. 최근 AR, VR 등의 첨단 기술과 결합되어 다양한 형태의 스마트 사이니지(Smart Signage)로 그 응용 범위가 확장되고 있다.



Fig. 1. Various digital signage equipments

과학기술정보통신부(舊. 미래창조과학부)의 디지털 사이니지 활성화 대책 보고서[3]에 따르면, 2020년까지

세계 디지털 사이니지 시장은 314억불 수준으로 성장할 전망으로 예측하였으며, 국내 시장의 경우 연평균 성장률 13.4%로 2020년에는 약 4조원에 다다를 것으로 전망하였다.

디지털 사이니지 시장의 확대를 위하여 외부적으로는 클라우드 소싱 환경에서 빠르게 연결되는 전용 데이터 파이프라인의 구성 등의 방법이 있으며, 내부적으로는 정의된 설계 또는 데이터 모델의 구성 등의 다양한 방법으로 고도화하여 해결할 수 있다[6]. 그러나 현재까지 우리에게 와닿는 디지털 사이니지 서비스는 유동인구가 많은 곳에 설치되어 뉴스, 광고를 제공하는 형태로 사용되고 있다. 이는 대기업, 관공서, 옥외광고회사 등이 한정하여 시장을 점유하고 있다는 점에서 한계가 있다. 이러한 서비스를 중소기업 및 소규모 리테일 매장에서 사용하기에는 값비싼 도입 비용과 관리의 어려움이 있으며, 서비스, 솔루션 자체가 Top-Down 형태로 시장에 전개되고 있어 시장 보편화가 어려운 상황이다. 이에 본 논문에서는 소규모 리테일 매장 등을 대상으로 점포 전면의 대형 쇼윈도(또는 유리창)를 빔 프로젝트 스크린으로 활용하여 영상 광고를 송출하는 디지털 사이니지 시스템 및 이를 위한 서비스를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 II장에서는 디지털 사이니지 동향에 대하여 간략히 설명한 후 III장에서 제안하는 디지털 사이니지 시스템에 대하여 설명한다. 그리고 IV장의 결론을 통해 끝맺고자 한다.

## II. 디지털 사이니지 동향

광고업계에서는 지상파TV, 신문, 잡지, 라디오 등 4대 전통매체의 규모가 축소되고 있으며, 동시에 인터넷, 모바일매체, 디지털 옥외매체, IPTV등을 활용한 디지털 광고시장은 지속적으로 성장하고 있다. 이러한 변화 속에 초연결 시대를 대표하는 서비스 중 하나로 새롭게 재조명되고 있는 디지털 사이니지는 오프라인의 간판정도로만 인식되던 구조물을 네트워크를 통해 연결하여 다양한 정보를 제공할 수 있는 매체로서 전환시킨 것으로, 정보를 일방적으로 전송하는 형식의 초기 버전과 달리 최근에는 이용자 맞춤형, 양방향 서비스, 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있다는 특징이 있다. 현재 미디어 업계에서는 새로운 제 4의 스크린으로써 PC, TV, 스마트폰에 이을 것으로 예상하고 있다[7-9].

디지털 사이니지는 학자나 기관에 따라 다르지만 공통적으로 공공장소나 상업 공간, 생활공간에서 문자 연상 등 다양한 정보를 디스플레이할 수 있는 화면에 보여주는 서비스를 의미한다. 또한 단순한 디스플레이 장치(LCD)를 활용하는 것에서 벗어나 3D 디스플레이, 증강현실(Augmented Reality), touch Sensor, QR code, 클라우드 시스템(Cloud system) 등의 첨단 정보기술과 융합된 스마트 사이니지로 변해가고 있다.

국내에서는 마케팅/광고 방법의 패러다임 변화를 반영하여 디지털 광고물의 도입과 광고 산업 진흥을 위해 행정안전부에서 지난 2015년 기존의 ‘옥외광고물 등 관리법’을 ‘옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률’로 개정하고 디지털 사이니지 광고물의 종류(8종)와 표시기준을 정의하고, 디지털 광고물 설치 관련 각종 규제를 완화함으로써 옥외광고물의 안전·관리를 강화하였다. 또한 2016년 코엑스 무역센터 일대가 “옥외광고물 자유표시구역”로 지정되어 자유롭게 광고물을 설치할 수 있는 지역으로 현재 총 5개의 공간에 디지털 사이니지가 설치되어 운영하고 있다.

디지털 사이니지 기술 분야는 단일 기술이나 단일 시스템으로 구성되는 것이 아니라, 다양한 디스플레이 단말과 네트워크, 그리고 콘텐츠 등 많은 ICT 기술이 접목된 분야로 디지털 사이니지 기술 개발의 경우 국내에서는 삼성전자, LG전자 등에서 디스플레이 개발에 집중하고 있으며, ETRI와 중소기업은 기술 협력을 통해 클라우드 기반 플랫폼 S/W 기술 개발에 주력하고 있다. 국외의 경우 Planar, Panasonic, Scala 등을 중심으로 터치스크린과 상황인지 기반 안내 서비스를 이용한 사람과의 인터랙션을 제공하는 기술을 중점적으로 개발하고 있다[10-13]. 그러나 현재까지 보편적으로 대중화된 디지털 사이니지는 정보 안내 단말 키오스크나 건물 외벽의 대형 디스플레이를 이용한 옥상간판 정도로 볼 수 있으며 아직도 다양한 정보와 서비스가 융합되는 콘텐츠/서비스 개발은 부족한 실정이다[8,9,14].

### III. OSGi 서비스 플랫폼에서 원격 영상광고 송출 디지털 사이니지 시스템

본 논문에서는 OSGi 서비스 플랫폼에서 디지털 사이니지 분야 중 광고에 초점을 맞추어 일반 소규모 리테일 매장에서 빔 프로젝트를 쇼윈도나 전면 유리창

등에 후면 투하(Rear Projection)하여 광고 영상을 투사하고 이를 원격으로 설정, 관리 업데이트가 가능한 원격 영상광고 송출 디지털 사이니지 시스템을 제안한다.

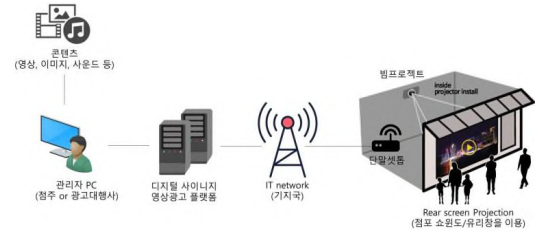


Fig. 2. Proposed remote video advertisement digital signage system

제안된 시스템은 매장 내에서 사용되는 라즈베리파이(Raspberry Pi) 등의 오픈소스 기반의 영상 재생장치인 Client 프로그램과 영상 송출 및 원격 시스템 제어를 위한 관리자 서비스로 나뉘어 개발되었다.

디바이스를 중심으로 미들웨어 플랫폼을 위한 기술이 고도화되고 있으며, 시스템의 연동과 같은 첨단 모바일 서비스에 대한 투자가 이루어지고 있다. 특히 모바일 기기를 이용한 미들웨어 기술은 입력 장비의 소형화, 고집적화로 디바이스의 발달과 상황정보가 연동되면서 고도화되어 지고 있다[7,8]. 미들웨어 플랫폼은 정보수집 활동은 단계적으로 고도화되고 있으며, 취득한 정보의 특성 또한 점차 전문화되고 있다. 상황 정보는 센서 정보를 수집하는 방법, 기록된 데이터를 검색하는 방법, 효율적으로 저장하는 방법 등으로 활용되고 있다[14-16]. 특히, 5G 네트워크 서비스가 시작됨에 따라 미들웨어 플랫폼도 관련 사업 확장이 이루어지고 있으며, 대량의 빅데이터의 처리와 통합 기술이 필요하다. 이러한 미들웨어 플랫폼은 정보제공 중심의 서비스에서, 사용자 중심의 맞춤 관리 측면의 스마트 IoT 기술로 발전하고 있다[17,18].

#### 3.1 영상재생을 위한 클라이언트 소프트웨어

정보기술의 발전으로 IoT 디바이스를 이용한 주변 환경에 관련된 정보의 획득과 통신망을 이용한 분석 접근성이 높아지게 되었다. 이를 통하여 OSGi 서비스 플랫폼에서 영상재생을 위한 용이성 또한 급속도로 높아지게 되었다. 또한 IoT 디바이스를 이용한 영상재생 서비스의 수요가 점차 증가하고 있다. 영상재생 디바

이스가 확산됨에 따라 이를 기반으로 다양한 관련 기업들이 OSGi 플랫폼에서 이기종 디바이스를 연계하고 데이터를 가공하는 솔루션 개발에 투자와 연구가 진행되고 있다. 영상재생을 위한 클라이언트 프로그램의 경우 오픈소스 개발보드에 최적화된 우분투 운영체제를 기반으로 하고 있으며 원격 제어를 위해 개발된 프로토콜을 사용한다. 또한 동영상 재생 횟수, 재생 시간 및 노출 빈도 카운팅을 위한 스케줄러는 프로그램에서 실행되는 미디어 파일에 대한 사전 정보를 검사하고 특정 시간에 미디어 파일이 재생될 수 있도록 스케줄을 생성한다. 이를 위해 Fig 4와 같이 스케줄 생성 툴의 구조를 설계하였으며 AVA VM에서 실행되고 윈도우가 있는 OS에서 실행될 수 있도록 개발되었다.

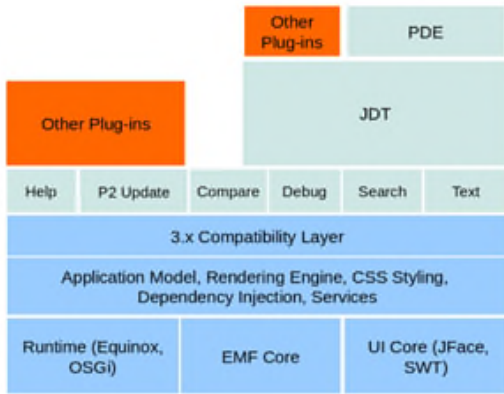


Fig. 3. Architecture of schedule generation tool

또한 사용자가 선택한 미디어 파일 및 스케줄 정보를 프로그램에서 처리하기 위해 JOSON 포맷의 설정파일을 생성하는 기능을 추가한다. 마지막으로 사용자 편의성을 증대시키기 위하여 프로그램에서 자동으로 인식할 수 있는 구조로 설계되었으며 USB 메모리 스틱을 통해 재생할 미디어 파일 및 JSON 설정 파일을 복사할 수 있는 기능을 가지고 있다. 미디어 플레이어의 경우 미디어 파일을 읽어 메모리상에 적재된 데이터를 OS의 사운드 드라이버로 전달하고 하드웨어에 연결된 스피커로 출력한다. 또한 미디어 파일을 OS 사운드 드라이버로 전달하는 과정에서 발생하는 메모리 누수와 CPU 과부하를 막고 안정적인 서비스를 제공하며 추후 확장성을 고려하여 웹 애플리케이션으로 설계된다.

### 3.2 영상 송출 및 제어를 위한 관리

원격 광고송출 서버 플랫폼은 OSGi 개념을 도입하고 새로운 서비스 및 프로토콜을 동적으로 추가하기 위해 모듈 형식으로 동작하도록 아래의 Fig 4와 같이 프레임워크를 설계한다. 이를 통해 개발된 프레임워크 위에 서비스를 올리는 것만으로도 추가 서비스 운영이 가능한 확장성을 가질 수 있다.

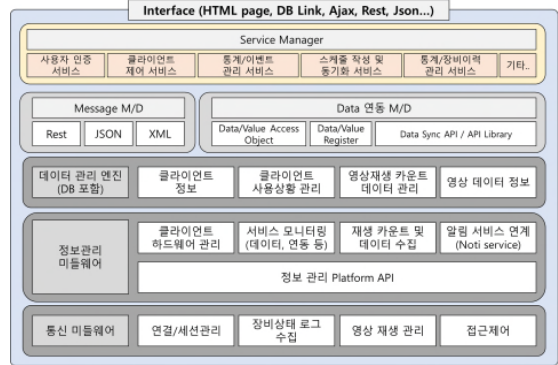


Fig. 4. Configuration of remote Advertisement Server Platform

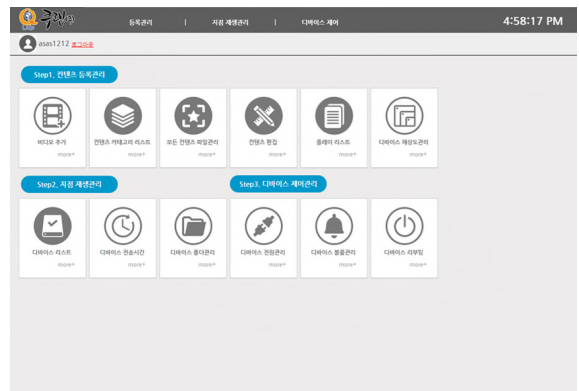


Fig. 5. Administration Service Main Page

OSGi 서비스 플랫폼에서 클라이언트 하드웨어 제어를 위해 사용되는 프로토콜은 주로 HTTP나 XML을 사용하며 이를 통해 보다 명확한 프로토콜 해석과 외부 인터페이스로의 확장성을 가질 수 있다. 스케줄링 서비스는 관리자 서비스의 핵심 요소로 지속적인 Loop가 아닌 정해진 시간에 한번만 동작하는 스케줄을 설계하여 자원소모를 최소화하고 안정적인 서비스를 제공할 수 있는 구조로 설계되었다. 뿐만 아니라 스크린 웨어링을 위한 재생 횟수 카운트 등의 통계를 수집할 수

있는 M/D 및 보고기능을 제공하며 웹 기반의 관리자 페이지는 언제 어느 장소에서도 접속하여 업무를 연속성 있게 수행할 수 있도록 도와준다. Fig 6은 개발된 관리자 서비스 메인화면을 보여준다. 관리자는 이를 통해 영상 미디어 콘텐츠를 자유롭게 등록하고 편집 가능하며, 등록된 장비와 플레이 리스트를 관리할 수 있다. 또한 클라이언트 소프트웨어를 원격으로 제어할 수 있는 기능이 포함되어 있다.

#### IV. 결론

OSGi 미들웨어 플랫폼에서 블루투스, NFC, WLAN, Zigbee 등의 무선통신으로 단말기를 통하여 각종 애플리케이션의 데이터로 활용되며 서비스 제공자는 가공된 정보를 사용자에게 전달한다. 디지털 사이니지는 오프라인의 간판으로만 인식되던 구조물을 네트워크의 연결을 통해 다양한 정보 제공 매체의 기능을 할 수 있는 스마트 미디어로 전환시킨 것으로 초연결 시대를 대표하는 서비스 중 하나이다. 그러나 기존의 디지털 사이니지 광고를 위해서는 80인치 이상의 대형 LCD 디스플레이 장치와 이를 제어하기 위한 별도의 시스템을 갖추어야 하는 등 과도한 시스템 도입 비용과 관리의 어려움 등으로 인한 한계로 인해 아직까지 일반 중소기업 및 소규모 리테일 매장으로의 도입은 어려운 부분이 있다. 본 논문에서는 OSGi 서비스 플랫폼에서 옥외 광고 중심으로 형성된 디지털 사이니지 기술이 리테일 부분으로 확장됨에 따라 일반 소규모 리테일 매장에서 빔 프로젝트를 이용하여 쇼윈도나 전면 유리창 등에 광고 영상을 투사하고, 이를 원격으로 제어할 수 있는 원격 영상광고 송출 디지털 사이니지 시스템을 제안하고 개발하였다.

이를 통해 대기업 중심의 시장에서 벗어나 리테일 시장으로의 확장과 저렴한 도입비용 및 편리한 사용 방법으로 누구나 쉽게 활용할 수 있어 OSGi 서비스 플랫폼에서 디지털 사이니지의 대중화를 이끌어 낼 수 있을 것으로 기대된다.

#### ACKNOWLEDGMENTS

본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과임.

#### REFERENCES

- [1] S. N. Jo, K. H. Han, "The Effect and Its Potential Determinants of Cross-Media Advertising between Online and Offline Media," *Journal of Digital Convergence*, vol. 14, no. 3, pp. 105-114, March 2016.
- [2] S. C. Yoo, J. Min, Hey-Hyung Hwang, "The state and Trend of Digital Signage Research in Korea," *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 16, no. 10, pp. 745-757, Oct. 2016.
- [3] Ministry of Science, ICT and Future Planning, *Digital Signage Digital Signage Industry Activation Measures*, Dec. 2015.
- [4] M. Y. Huh, S. G. Kang, "Standardization Activities of Digital Signage Technologies," *Electronics and Telecommunications Trends*, vol. 27, no. 4, pp. 73-82, Aug. 2012.
- [5] I. Shin, "A Study on the Implementation Method of Free Outdoor Advertising Zone," *Korean Academy of OOH Advertising*, pp. 90-123, Oct. 2016.
- [6] National Law Information Center, *Act on the Management of Outdoor Advertisements, etc. and Promotion of Outdoor Advertisement Industry*, Act No.14839, 26. Jul, 2017.
- [7] C. S. Lee, "Digital signage free zone and specialized street," *The Institute of Electronics and Information Engineers*, vol. 46, no. 6, pp. 67-72, 2019.
- [8] S. J. Kwon, H. J. Lee, K. S. Cho, W. Ryu, "A study on the current status of developing digital signage standards," *Proceedings of Symposium of the Korean Institute of Communications and Information Sciences*, pp. 654-655, 2015.
- [9] J. Y. Kim, S. J. Ko, "Comparison of DICOM images and various types of image," *Journal of the Institute of Convergence Signal Processing*, vol. 18, no. 2, pp.76-83, 2017.
- [10] J. C. Gower, G. J. Ross, "Minimum Spanning Trees and Single linkage Cluster Analysis," *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, vol. 18, no. 1, pp. 54-64, 1969.
- [11] P. Dawyndt, H. D. Meyer, B. D. Baets, "The Complete linkage Clustering Algorithm Revisited," *Soft Computing*,

vol. 9, no. 5, pp. 385-392, 2005.

[12] H. K. Seifoddini, "Single linkage versus Average linkage Clustering in Machine Cells Formation Applications," Computers & Industrial Engineering, vol. 16, no. 3, pp. 419-426, 1989.

[13] E. Diday, "Optimization in Non-hierarchical Clustering. Pattern Recognition," vol. 6, no. 1, pp. 17-33, 1974.

[14] S. Na, L. Xumin, G. Yong, "Research on K-means Clustering Algorithm: An Improved K-means Clustering Algorithm," In Proc. of the International Symposium on Intelligent Information Technology and Security Informatics. IEEE. pp. 63-67. 2010.

[15] H. Jung, K. Chung, "Knowledge-based Dietary Nutrition Recommendation for Obese Management," Information Technology and Management, vol. 17, no. 1, pp. 29-42, 2016.

[16] M. J. Pazzani, D. Billsus, "Content-based recommendation systems," The adaptive web, LNCS 4321, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 325-341, 2007.

[17] J. B. Schafer, D. Frankowski, J. Herlocker, and S. Sen, "Collaborative Filtering Recommender Systems," The adaptive web, LNCS 4321, pp. 291-324, 2007.

[18] K. Y. Chung, J. H. Lee, "User Preference Mining through Hybrid Collaborative Filtering and Content-based Filtering in Recommendation System," IEICE Transaction on Information and Systems, vol. E87-D, no.12, pp. 2781-2790, 2004.

정 인 재 (In Jae Jeong)



2002년 2월 : 동명대학교  
정보통신공학과 (공학사)  
2016년 12월 : 큐랩(주) 대표  
관심분야 : 암호학, 정보보안

이 영 실 (Young Sil Lee)



2006년 2월 : 동서대학교  
정보네트워크학과 (공학사)  
2010년 8월 : 동서대학교  
디자인&IT전문대학원  
유비쿼터스IT학과 (공학석사)  
2015년 8월 : 동서대학교  
일반대학원 유비쿼터스IT학과

(공학박사)

2017년 4월 ~ 현재 : 동서대학교 컴퓨터공학부 조교수  
관심분야 : 암호학, 정보보안, 헬스케어

---

저자 소개

---

정 경 용 (Kyung Yong Chung)



2000년 2월 : 인하대학교  
전자계산공학과 (공학사)  
2002년 2월 : 인하대학교 전자계산공  
학과 (공학석사)  
2005년 8월 : 인하대학교 컴퓨터정보  
공학부 (공학박사)  
2006년 3월 ~ 2017년 2월 : 상지대학

교 컴퓨터정보공학부 교수

2017년 3월 ~ 현재 : 경기대학교 컴퓨터공학부 교수

관심분야 : 데이터 마이닝, 헬스케어, 빅데이터, 지능시스템,  
인공지능, 데이터 분석, 정보검색, 추천 시스템