

가상현실과 포톤 네트워크를 이용한 고령 환자용 여행체험 콘텐츠의 구현

임수빈¹, 조면균^{2*}

¹세명대학교 정보통신학부 학생, ²세명대학교 정보통신학부 교수

Implementation of Traveling Contents for Elderly Patients using Virtual Reality and Photon Network

Soo-Bin Im¹, Myeon-Gyun Cho^{2*}

¹Student, School of Information & Communication, Semyung University

²Professor, School of Information & Communication, Semyung University

요 약 최근 고령인구 증가와 장기요양 보험의 도입으로 요양기관에 입주하는 고령 환자의 수가 빠른 속도로 증가하고 있다. 이러한 장기요양 환자들은 만성질환과 치매 등의 질환을 앓고 있어 거동이 불편하거나 인지력이 떨어지는 어려움을 겪을 뿐 아니라, 가족과 떨어져서 우울증에 시달리므로 심리 및 정서적인 지원이 절실하다. 그리하여, 본 논문에서는 거동이 불편한 고령 환자를 위하여 VR과 포톤네트워크를 이용하여 물리적으로 떨어져 있는 가족들과 함께 평소에 가보지 못했던 해외여행 체험을 가상으로 제공하고자 한다. 기존 VR을 이용한 여행체험 서비스는 혼자 체험하는 반면, 제안하는 콘텐츠는 포톤 네트워크를 통해 가족 및 친구들이 네트워크로 참여함으로써 여행 체험 시 대화는 물론 지인들의 옆모습을 보며 함께 경치를 즐길 수 있다. 이를 통하여 고령의 장기 요양환자로 하여금 심리적 안정감을 회복하고 치유의 의지를 높여서 투병생활에서 삶의 질을 높이는데 도움을 줄 것이라 기대한다.

주제어 : 가상현실, 포톤 네트워크, 장기 요양환자, 여행체험 콘텐츠, 환자의 정서관리

Abstract Recently, the number of elderly people residing in nursing homes has increased rapidly due to the increase in the elderly population and the introduction of long-term care insurance. These long-term care patients suffer from chronic illnesses and dementia, and thus suffer from inconveniences or lack of cognitive ability. Thus, psychological and emotional support is urgent because they are depressed away from their families. Therefore, in this paper, we aim to provide a virtual experience of overseas trips by using VR and Photon networks for elderly patients with mobility difficulties. Existing VR-based travel experience service is doing alone, but the proposed contents can enjoy the scenery together with the view of the family member as well as the conversation during the travel experience. It is expected that the elderly patients with long - term care will be able to restore their psychological stability and improve their willingness to heal and improve their quality of life from the proposed application.

Key Words : Virtual Reality, Photon Network, Long-term care patient, Travel experience contents, Patient emotional care

*This paper was supported by the Semyung University Research Grant of 2018.

*Corresponding Author : Myeon-Gyun Cho(mg_cho@semyung.ac.kr)

Received September 28, 2018

Revised October 30, 2018

Accepted December 20, 2018

Published December 31, 2018

1. 서론

우리나라는 2000년에 전체인구 중에서 65세 이상 인구비율이 7.2%로 고령화 사회에 진입하였다. 그리고 2018년이면 고령사회, 2026년이면 초고령 사회에 도달할 것으로 전망된다[1].

이처럼 노인 인구의 증가로 만성질환과 치매로 인한 고령 환자의 수도 늘어남에 따라 의료접근성을 높이고 요양병원을 늘이는 등 복지서비스들의 개선이 진행되고 있다[2]. 하지만 기존의 복지서비스들은 물질적, 육체적 편의 서비스가 대부분이었다. 한편, 거동이 불편한 장기요양환자들은 역할 상실 및 사회적 접촉 단절로 인한 무력감과 우울증으로 삶의 의지를 상실하여 치료거부, 단식 등으로 병증악화를 초래하는 경우가 있었다[3]. 이러한 장기요양환자에게 가장 중요한 사회적 관계는 가족이다. 특히 가족들과의 유대감과 심리적 교류가 투병에 강한 의지를 가질 수 있도록 정신적 위로와 심리적 안정감을 제공하면 고령의 장기요양 환자들의 치료에 도움을 준다고 알려져 있다[4,5].

가상현실(Virtual Reality)은 실재하지 않는 가상의 환경에서 다양한 피드백을 실시간으로 제공함으로써 대상자에게 실제와 유사한 환경을 제공하는 영상기술이다[6]. 가상현실 기술은 시간적, 공간적 제약을 극복할 수 있으므로, 최근 가상현실과 의료적인 요소를 접목하여 환자의 재활 및 병증치료에 활용하는 메디컬 가상현실의 연구가 진행되고 있다[7]. 메디컬 가상현실 기술은 크게 두 가지 활용영역으로 구분되는데, 환자가 고통스런 재활과정을 즐겁고 효율적인 방식으로 참여하도록 도와주는 재활치료분야[8,9], 실제상황과 유사한 진료, 수술현장 및 응급처치를 가상현실의 시뮬레이션으로 훈련시키는 의료훈련분야[10-12]가 그것이다. 하지만 투병생활에서 환자의 무료함과 더딘 회복속도에 대한 두려움을 극복시켜 심리적 안정감을 주고 사회적 교류와 소통으로 유대감을 향상시킴으로써 재활의 의지를 높이는 환자정서관리에 대한 연구는 미비하였다.

만성질환이나 치매 등으로 격리되어 치료받는 장기요양환자의 경우 가장 중요한 사회적 관계는 가족이다. 가족들과의 유대감, 투병에 강한 의지를 가질 수 있도록 도와주는 정신적, 심리적 서비스를 제공하면 많은 환자들의 치료에 도움이 될 것이다. 그러므로 본 논문에서는 몸이 불편하여 움직일 수 없는 고령 환자, 만성질환자들이 가상현실과 네트워크를 통해 가족들과 서로 대화를

나누며 여행을 함으로써 환자들의 투병의지를 증가시키기 위한 애플리케이션을 제작하여 실험하였다.

2. 기존 기술

2.1 Photon Network

Photon Network는 빠르고 쉽게 사용할 수 있는 서버로 크로스 플랫폼의 멀티 플레이어 게임 개발 프레임워크이다[13,14]. 여러 네트워크 전송 프로토콜을 제공하는 Photon server의 멀티플레이어 API(Application Program Interface)를 이용하여 여러 플레이어들이 공유된 게임 세션에 참여하고 플레이어들의 플랫폼에 상관없이 접속한 플레이어들 간에 데이터와 메시지 전송을 실시간으로 하며 동기화 시켜준다. 즉, 가상공간 개발 플랫폼인 유니티와의 연동이 쉬워 접근성이 편리한 장점을 가진다[15]. Fig. 1.은 Photon Network의 주요특징인 멀티 플레이어의 커뮤니케이션 기능을 게임에 쉽게 추가하고 실시간으로 상호교류하면서 즐길 수 있으며 자신만의 포톤서버를 운영 가능함을 표현한 그림이다.

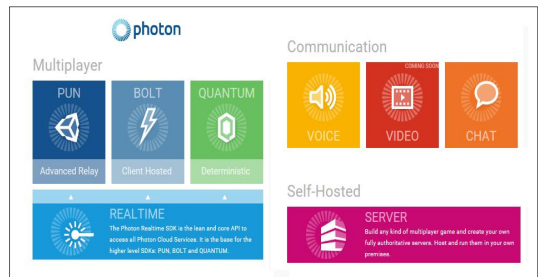


Fig. 1. Key Features of Photon Network [13]

2.2 VR Chat

VR Chat은 VRChat Inc.에서 발매한 Fig. 2의 시작화면을 가지는 가상현실 보이스채팅 프로그램으로서, 다른 사람하고 가상현실 공간에서 만나서 서로 이야기를 나누고 어울리는 프로그램이다[16]. 자신만의 개성을 부여한 아바타를 만들어 특별한 목적 없이 가상공간에서 모르는 사람들과 이야기를 하고 장난을 치거나, 볼링, 아케이드 게임 등을 즐길 수 있는 기능을 제공한다.

하지만 VR Chat은 컴퓨터와 Oculus rift, HTC Vive와 같은 고가의 기기를 사야 할 수 있을 뿐만 아니라 게임을 시작하는 방법의 난이도가 높아서 고령의 만성질환

환자가 참여하기에는 다소 무리가 따르는 것이 사실이다.



Fig. 2. Screen Shot of the VRChat Start Page

2.3 가상현실 게임을 통한 운동 및 재활 지원

노화나 만성질환에 의한 근력, 균형 및 보행능력의 감소는 노인의 신체활동 저하를 일으킨다. 이러한 노인의 기능적 균형과 움직임을 회복하기 위하여 비디오게임을 이용한 가상현실 운동 프로그램을 실시하였더니 근력, 균형 및 보행능력의 개선효과가 있는 것이 확인 되었다 [8]. 추가로 인지장애 및 우울증을 앓고 있는 치매노인에게 가상현실을 이용한 산림산책 운동 프로그램을 실시한 결과, 운동참여의 집중도와 지속성을 높이게 되어 우울감소에 긍정적이 효과가 있음이 또한 발견되었다[9]. 이처럼 가상현실을 이용한 재활지원 프로그램은 환자에게 재미와 기분전환의 효과를 주어 재활운동을 집중하여 지속적으로 참여하도록 유도하기 때문에 단순 치료대비 재활효과가 뛰어난 것으로 생각된다.

2.4 기존 기술이 문제점 및 해결 방안

기존의 VR을 이용하는 채팅게임(VR Chat)과 운동 및 재활 지원 프로그램은 각각 여러 사람이 가상의 게임을 즐기도록 하거나 사용자가 운동이나 재활훈련을 할 때 신체적 치료의 효율을 강조하기위한 방법이다.

기본적으로 VR 체험을 위해서는 전용장비인 HTC Vive와 Oculus Rift를 지원하지만 현재 지원하는 장비들은 가격이 비싸고 아직 우리나라에 환경이 갖춰지지 않아서 게임자체의 인식, 인기도, 접속 및 운영상의 고 난이도 등의 문제를 가지고 있다.

그러므로 본 논문은 거동이 불편한 환자와 가족들이 저렴한 장비를 이용하여 쉽고 간편하게 프로그램에 접속하여 현실감 있는 여행을 즐기도록 한다. 또한 여행 콘텐츠를 의료 서비스에 접목을 시킴으로써 장기 요양 환자들의 우울증, 외로움을 해소하여 감성적 위로를 통해 재

활 및 투병의 의지를 제고하는 것을 목적으로 한다.

3. 제안 시스템

본 연구에서 제안하는 시스템은 거동이 불편한 환자들이 사용해야 하므로 기존 사용되는 PC와 연결하여 사용하는 전용장비 HTC Vive, Oculus Rift가 아닌, 스마트폰과 카드보드 장치를 이용하여 장비의 이동성, 편리성을 향상시키고 기존 장비의 비싼 비용을 낮추어 가격적인 부담을 줄여 가족 모두가 쉽게 사용할 수 있게 대중화하는 것에 목적이 있다. 기존장비의 PC사용이 아닌 스마트폰을 사용함으로 그래픽적인 부분은 낮아진다는 단점이 있지만 한 가정이 다 같이 사용하기 위해 디바이스 문제와 가격의 문제를 낮추고 여러 명이 보이스로 이야기를 나누며 가상현실에서 꿈꾸던 여행을 할 수 있다.

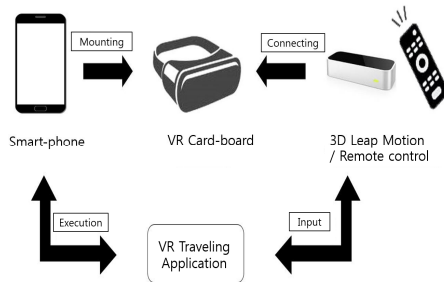


Fig. 3. Device Connection Diagram for VR Traveling

Fig. 3처럼 카드보드 장치에 림모션센서와 스마트폰을 장착하고 스마트폰에 블루투스로 리모컨을 연결하여 머리에 장비를 쓰고 리모컨으로 작동하는 방식이다. 거동이 불편한 환자들이 제어하기 쉽게 컨트롤러로 화면 조정 및 이동을 할 수 있도록 설계 하였다.

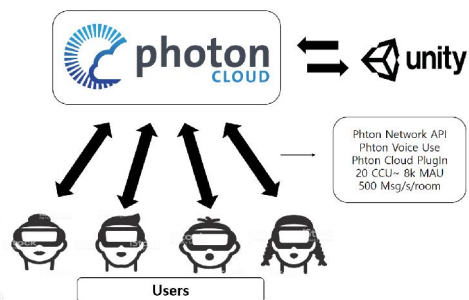


Fig. 4. Voice Chat using Photon Cloud Voice API

Fig. 4와 같이 유니티 플랫폼으로 가상공간을 구현 하였고, 사용자 간에 서로 가상공간을 구경을 하면서 소통을 할 수 있도록 음성 채팅의 기능을 추가했다. 음성채팅을 위해 네트워크는 유니티와 연동이 되는 포톤 클라우드를 연결하여 가상세계와 Audio Streaming을 설정해서 멀티플레이어 엔진, 라이브 Voice Chat을 동시에 사용할 수 있게 구현 하였다. 결론적으로 Fig. 5와 같은 동작 순서로 제공되는 스마트폰 앱을 구동시키고, 호스트가 생성한 여행 방에 가족들이 접속함으로써 여러 사람이 서로의 모습을 보면서 음성채팅을 할 수 있게 하였다.

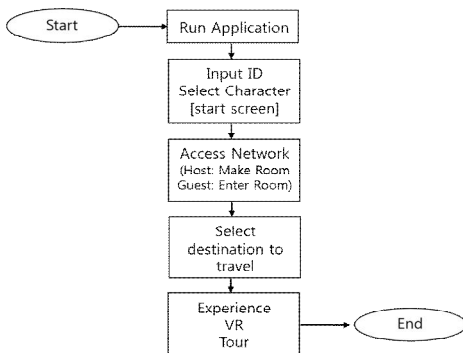


Fig. 5. Operation Flow-chart of Proposed Contents

4. 가상현실 기반의 여행 콘텐츠 구현

본 장에서는 위에서 소개하였던 유니티와 포톤 네트워크를 이용하여 가족들과 가상현실 속에서 서로의 모습(닭은꼴 아바타)을 보고 음성채팅을 나누면서 여행을 하는 애플리케이션을 실제로 구현해 보았다.

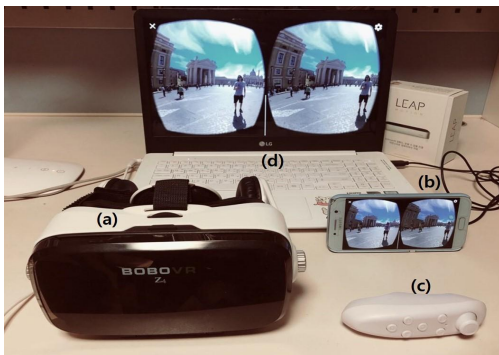


Fig. 6. HW Components of the Proposed System (a) VR Card-board, (b) Smart phone with VR Application, (c) Remote controller (d) Notebook for Review

Fig. 6는 제안하는 장치요양 환자용 가족 여행 체험콘텐츠의 구현을 위한 H/W 구성을 나타낸 그림이다. VR용 콘텐츠를 구동하는 앱이 설치된 스마트폰을 저렴한 가격의 VR 카드보드 장치 내에 위치시킨다. 컨트롤러로 VR 체험 장치를 벗지 않고 스마트폰 앱을 구동시키거나 방향전환 등에 사용하고 노트북을 통하여 체험자가 느끼는 영상을 외부에서 모니터링 할 수 있다.



Fig. 7. Start Screen of the Proposed VR App. for Smart-phone

Fig. 7은 제안하는 가상현실과 네트워크 기반의 가족 여행체험을 위한 스마트폰 앱의 시작화면이다. 대기화면에서 로마 가족여행이라는 방에 가족들이 포톤 네트워크로 접속함으로써 가족들이 함께 가상여행체험을 즐길 수 있다. 동시접속 사용자 수는 무선 네트워크의 성능에 따라 다르지만 최소 4명이상을 지원 할 수 있다.



Fig. 8. VR based 360 degree Tour Guide Screen

Fig. 8은 가이드가 설명하고 있는 모습을 사용자가 바라본 화면이다. 특히 제안 시스템은 가이드를 등장시켜 여행지의 역사적, 문화적 해설을 곁들임으로써 여행체험 참여자가 사전지식을 통해 지루하지 않게 여행지에 대한 정보를 습득함으로써 재미와 함께 유익함을 제공하는 장점이 있다. 추가로 가상현실 내에 여행 가이드용 360° 영

상을 넣어 가족들과 같이 현실에서 패키지여행을 다니는 듯한 효과를 넣었다. 이때, 360도 영상은 카드보드내의 스마트폰에 최적화되어 낮아진 게임그래픽을 약 100만 화소의 선명한 화질로 보완할 뿐 아니라 여행지에 실제 방문한 것 같은 현장감 및 현실감을 제공하여 몰입 감을 증가시킨다.

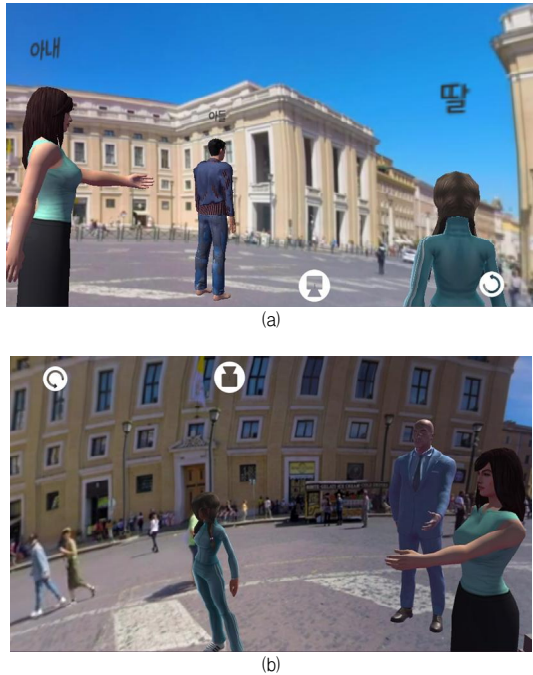


Fig. 9. Multi-user Access Screen for VR-based Travel Experience Contents (a) Main Patient's Perspective (b) One of Family's Perspective (First son)

Fig. 9는 가상현실 속 의 로마를 가족 4명(환자본인, 아내, 아들, 딸)이 접속을 하여 로마 시내를 구경하고 있는 화면이다. 첫 번째 그림 (a)는 주인공 환자의 관점에서 본 화면이고 그림 (b)는 같이 동반한 가족 중 아들의 관점에서 본 화면이다. 스마트폰에 마이크가 내장된 이어폰을 연결하여 말을 하면 상대방의 목소리가 들리고, 가족의 모습과 닮은 캐릭터들과 함께 걸어가면서 경치를 즐기다 보면 가족여행을 하는 듯한 착각에 빠진다.

컨트롤러로 자신의 캐릭터를 움직일 수 있고 얼굴을 돌림으로써 보는 방향을 직접 변경할 수 있지만, 몸이 불편한 환자를 고려하여 컨트롤러를 사용해도 방향전환 및 이동을 할 수 있게 구현 하였다

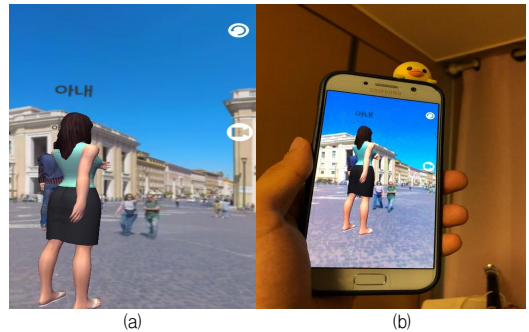


Fig. 10. Screen shot of (a) 3D VR mode versus (b) 2D Smart-phone mode

한편, 카드보드에 내장된 스마트폰을 보면서 가상현실을 체험하다보면, 시각 자극에 민감한 사람이나 노약자들은 종종 어지러움을 느끼게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 Fig. 10과 같이 스마트폰 화면을 VR모드(3D 용 2개화면)와 스마트폰 모드(2D 1개화면)로 전환할 수 있게 하였다. 이렇게 함으로써 어지러움을 느끼는 사람은 카드보드를 벗고 편하게 스마트폰으로 대화를 하며 여행을 즐길 수 있도록 구현하였다.

5. 결론 및 토의

본 논문에서는 치매, 암 환자 및 만성질환 환자 등 거동이 불편한 장기 요양 환자들의 정신적, 심리적인 위안과 투병의지의 제고를 위해 가족들과 가상공간에서 여행을 할 수 있는 콘텐츠(서비스)를 제공하는 방법을 제안하고 실제로 구현하였다. 저렴한 가격의 카드보드와 소지하고 있는 스마트폰을 이용하므로 가족 모두가 참여할 수 있고 가격적인 비용부담을 줄여 접근성, 편의성을 향상 시켰으며 가상현실 속에서 가족들과 여행을 함으로써 유대감을 쌓고 좋은 추억을 남길 수 있다.

고령화시대에 장기요양환자를 위한 의료 복지서비스가 중요해지고 있는 시점에서, 제안시스템은 가족 혹은 지인들과 함께 가상의 국내·외 여행을 즐기며 힘든 투병생활을 이겨내도록 심신의 위안을 제공하는 감정 의료서비스의 새 길을 열었다고 생각한다.

REFERENCES

[1] J. H. Kim. (2018), Population Policy Outlook 2018. *Health and welfare policy forum*, 255(2018), 61-74.

- [2] D. H. Lee & J. S. Lee. (2012). Long Term Care Center and Geriatric Illness. *Korean journal of clinical geriatrics*, 13(4), 133-152.
- [3] S. O. Lee. (2003). Influence of the Social Support on their Mental Health of the Rheumatoid Arthritis Patients. *Journal of Korean academic society of nursing education*, 9(2), 253-263.
- [4] J. S. Kim & M. H. Kim. (1996). A Study on Family Functioning and Anxiety of Families with Chronic Illness. *Korean journal of fundamentals of nursing*, 3(1), 19-36.
- [5] J. Y. Kim, S. Y. Ryu, M. A. Han & S. W. Cho. (2016). The Association between Family Support, Activities of Daily Living and Depression among Hospitalized Older Patients with Chronic Diseases. *Korean journal of rural medicine & community health*, 41(1), 13-26.
- [6] H. J. Song. (2018). Spatio-temporal Data Visualization Survey for VR and AR Environment, 2008 *International Conference on Natural Computation*, 124-127.
- [7] S. B. Kim. (2017). Health Industry 4th Industrial Revolution Series: Market Trend Analysis of Medical Augmented Reality & Virtual Reality. *Korean journal of Health Industry Brief*, 25(1), 1-16.
- [8] M. M. Kilic, O. C. Murath & C. Catal. (2017). Virtual reality based rehabilitation system for Parkinson and multiple sclerosis patients. *International Conference on Computer Science and Engineering(UBMK)*, 328-331.
- [9] B. R. Ballester, S. B. Badia & F.M.J. Verschure. (2011). The effect of social gaming in virtual reality based rehabilitation of stroke patients. *2011 International Conference on Virtual Rehabilitation*, 1-2.
- [10] Z. Yuan, Q. Yin, J. Hu, S. Feng & D. Zhang. (2008). Study on VR-Based Medical Image Deformation for Surgical Training System. *Korean journal of Health Industry Brief*, 25(1), 1-16.
- [11] M. Zhang, S. Hengyu, R. Zebin & T. Wenjun. (2018). Assisted system for precise surgery based on medical image computing and VR. *2018 Chinese Control And Decision Conference (CCDC)*, 5845-5850.
- [12] Y. S. Jeong, Y. T. Kim & G. C. Park. (2017). A Design of Service Improvement Model for Emergency Medical System using Augmented Reality. *Journal of Convergence for Information*, 7(1), 17-24.
- [13] Photon Co., Ltd., (2016). *We Make Multiplayer Simple*. <https://www.photonengine.com/en-US/Photon>
- [14] J. H. Beak. (2017). *Photon Unity Network(PUN) that can be easily followed even for beginners*. <https://blog.naver.com/jbaeg/221131098473/>
- [15] Unity. (2017). *Disney TV Animation + Unity*, <https://unity3d.com/kr/>
- [16] VR Chat. (2017). *Create and Play in Virtual Worlds*. <https://www.vrchat.net/>

임 수 빈(Soo-Bin Im)

[학생회원]



- 2013년 2월: 세명대학교 정보통신학부 입학
- 현재 세명대학교 정보통신학부 재학중.
- 2017년 3월 ~ 현재 : 세명대 정보통신랩 보조연구원

· 관심분야 : IoT, VR/AR

· E-Mail : isb9082@naver.com

조 먼 균(Myeon-Gyun Cho)

[정회원]



- 1994년 2월 : 한양대 전자통신공학과 학사
- 1996년 2월 : 한양대 전자통신공학과 석사
- 2006년 8월 : 연세대학교 전기·전자공학과 박사

· 1996년 3월 ~ 2008년 2월 : 삼성전자 통신연구소 책임연구원

· 2008년 3월 ~ 현재 : 세명대학교 정보통신학부 부교수

· 관심분야 : 임베디드 시스템, IoT, U-healthcare

· E-Mail : mg_cho@semyung.ac.kr