

무인이동체 기반 실감 콘텐츠 교육 과정 설계

진영훈¹, 이면재^{2*}

¹백석대학교 첨단IT학부 교수, ²백석대학교 컴퓨터공학부 교수

Unmanned Vehicle-based Realistic Content Training Course Design

Young-Hoon Jin¹, MyounJae Lee^{2*}

¹Professor, Division of Advanced IT, BaekSeok University

²Professor, Division of Computer Engineering, BaekSeok University

요약 실감형 콘텐츠는 사용자의 오감을 극대화하여 실제와 유사한 경험을 제공하는 콘텐츠로 가상현실, 증강현실, 혼합현실 등이 이에 속한다. 실감형 콘텐츠에서 사용자에게 실재감을 제공하기 위해서는 실제와 같은 시각적 이미지와 청각, 촉각 등을 제공해야 한다. 그러나 실감형 콘텐츠를 개발하기 위한 급격한 환경 변화로 인해 인력 양성 교육 전문가가는 교육 과정 설계에 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 실감형 콘텐츠 인재 양성 전문가에게 도움을 주기 위해 드론을 활용하여 실세계 측정 데이터를 취득·가공하고, 도출된 데이터를 VR/AR/MR에 적용하는 일련의 교육 과정을 제안한다. 설계 과정은 기업과 학생, 지역 사회에 대한 수요조사와 분석을 통해 교과과정을 구성한다. 본 연구는 실감형 콘텐츠 인력 양성을 시도하려는 교육 전문가에게 유익한 자료가 될 수 있다.

주제어 : 실감형 콘텐츠, 무인 이동체, 콘텐츠 교육 과정, 인력 양성, AR, 메타버스

Abstract Immersive contents is content that provides a realistic experience by maximizing the user's five senses, and includes virtual reality, augmented reality, and mixed reality. In order to provide a sense of reality to users in immersive content, it is necessary to provide realistic visual images, hearing, and touch. However, due to the rapid change in the environment for developing immersive content, experts in training human resources are having difficulties in designing the curriculum. In this study, we propose a series of educational courses that use drones to acquire and process real-world measurement data and apply the derived data to VR, AR, and MR to help experts in training immersive content develop talent. The design of training process composes through demand survey and analysis of companies, students, and local communities. This study can be a useful resource for education experts who want to train immersive contents manpower.

Key Words : Realistic Contents, Unmanned Vehicle, Contents Curriculum, Training Professionals
Augmented Reality, Metaverse

1. 서론

비대면 사회가 지속되고 있다. 팬데믹 환경에서 비대면 사회는 여러 장점을 갖지만, 단점 역시 존재하는데 가장 큰 단점으로 현실감을 꼽는다. 현실감은 AR/VR 기술

의 접목을 통해 확장할 수 있으며, 현실감 낮은 온라인 비대면 플랫폼의 한계를 극복하기 위해 다양한 기술의 발전이 촉진되고 있다. 이러한 배경을 바탕으로 실세계와 유사한 환경 구현을 위한 AR/VR, 공간 및 객체 인식, 네트워크 구성을 통해 지능형 메타버스 개발의 필요성이

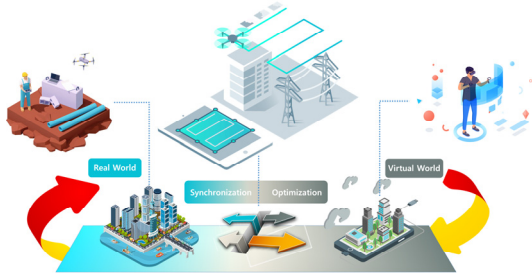
*교신저자: 이면재(davidlee@bu.ac.kr)

접수일 2022년 2월 28일 수정일 2022년 4월 9일 심사완료일 2022년 4월 12일

대두되고 있다[1].

MarketsandMarkets에 따르면 세계의 확장현실(eXtend Reality, XR) 시장 규모는 예측기간 중 연평균 성장률 30.6%로 확대되고, 2021년 330억 달러에서 2026년에는 1,252억 달러 규모로 성장할 것으로 예측되고 있다[2]. 뿐만 아니라, 교육 부분이나 산업 트레이닝에서의 XR 도입 급증, 자동차 산업의 XR 기기 및 기술에 대한 수요 증가, 헬스케어 분야의 XR 도입 급증, 엔터테인먼트 및 게임 산업의 XR에 대한 수요 상승이 예측되고 있다[8].

XR은 그림 1과 같이 기존 실감콘텐츠 영역을 넘은 온·오프라인의 융합 및 비대면 사회의 실세계적 진화를 포함하는 다양한 기술을 내포하게 되었다.



[Fig. 1] Virtual-Real Integration with UAV

온·오프라인의 융합은 네트워크 구성 및 서버기술이 필요하다. 뿐만 아니라, 증강현실, 공간 측위기술, 정합 및 복원, 딥러닝 등의 다양한 기술이 통합적으로 구성되어야 한다. 하지만, 다양한 플랫폼이 제공되는 AR 기술은 가상과 실제 공간의 인식 및 정확한 매핑이 아직 부족하고, 정확도 높은 가상-실제 공간의 융합을 위한 공간 복원 기술 및 딥러닝 기반 데이터 분석 및 처리 역량도 필요한 상황이다. 이러한 상황에서 기술적 완성도가 높아지면 산업 전반에 지능형 메타버스 플랫폼이 확대될 것이며, 20세기 인터넷 혁명을 잇는 메타버스 혁명에 대비할 인력 수요가 필요할 것이다.

한국콘텐츠진흥원에서는 실감형 콘텐츠 창작자 양성에 35원을 투자하고, 메타버스 전문인력을 양성하는데 84억원, 메타버스 아카데미를 통해 180명과 2곳의 융합 전문대학원을 신설하는 등 2026년까지 전문개발·창작자 등 전문인력 4만명 양성 목표를 갖고 있으며[3-6], 많은 연구자들이 메타버스 플랫폼을 연구하고 있다. 고선영은 메타버스의 특징으로 5C를 설명하는데 Canon(세계관), Creator(창작자), Currency(디지털 통화), Continuity(일상의 연장), Connectivity(연결)가 그것이다[9]. L.

H. Lee는 최첨단 기술과 메타버스 생태계의 차원에서 바라보는 디지털 빅뱅의 가능성 및 애플리케이션 측면의 아바타, 콘텐츠 제작, 가상 경제, 사회적 수용성, 보안 및 개인 정보 보호, 신뢰 및 책임의 6가지 사용자 중심 요소에 대한 의제를 제안하였다[10]. 이하은은 메타버스의 개념과 유형분류, 가상현실과 가상세계, 그리고 웹3.0에 대한 이론적 고찰을 통해 실감 메타버스와 초실감 메타버스의 특성 요소를 제시하고 관련분야에 학술 개념 정립하는 연구를 하였다[11]. 백성진은 WebRTC(Web Real-Time Communication) 기반의 화상회의 솔루션에 이기종 단말을 연동시킬 수 있는 시스템의 구조에 관한 연구하였다[12]. 다자·다기간 회의 참여시스템은 메타버스에서 기본이 되는 중요한 요소이다. 메타버스는 음성, 영상 스트리밍 뿐 아니라 네트워크 환경에서 다양한 데이터를 전송해야 하는데, 별도의 원격 제어 없이 다른 주소 공간에서 프로시저를 실행할 수 있는 프로세스 간 통신 기술인 RPC(Remote Procedure Call)를 많이 사용한다. RPC는 많은 장점을 갖지만 특히 개발 언어의 구애 없이 다양한 프레임워크에 쉽게 이식 가능한 장점이 있다[13].

현재까지 AR/VR 교육에 관한 연구로는 중학교 가상현실 콘텐츠의 교육 과정 운영을 위한 연구[14], AR/VR를 적용한 공군 교육체계 분석[15], 직업 교육에서의 AR/VR 활용에 대한 주요 이슈 분석[16]이다.

본 연구는 관련연구를 바탕으로 창작, 연장, 연결 및 콘텐츠 제작에 초점을 두어 다양한 산업적 필요에 따른 무인인동체 기반 실감형 콘텐츠 교육 과정 구성에 관한 연구이다.

교육 과정은 크게 두 단계로 구분된다. 첫 번째 단계는 무인인동체를 활용하여 XR에 사용될 데이터를 취득하고, 이를 Unity엔진에서 활용할 수 있도록 가공·처리한다. 두 번째 단계는 취득된 데이터를 Unity에서 레벨 디자인에 활용하고, 네트워크 및 음성·영상 스트리밍을 통해 실세계 기반 실감콘텐츠를 구축하는 과정이다. 위 과정을 거쳐 메타버스 개발인력을 양성한다.

본 논문의 구성은 2장에서 교육관련 설계 절차를 설명하고, 3장에서 제안 교육 과정을 기술한다. 그리고 4장에서는 결론 및 추후 연구 방향을 논한다.

2. 교육 과정 설계 절차

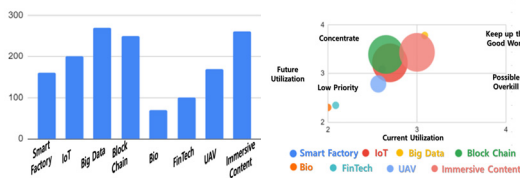
본 논문에서 교육 과정의 설계는 사업단의 유형/무형

자산과 산업체 기업과의 수요조사 및 관련 산업 기술의 동향을 조사하여 설계한다.

2.1 기업체 수요 조사

최신 기술인 실감콘텐츠/블록체인 분야 전문가 양성 사업(2018, 2019년) 수행과정에서 참여한 협력업체들과 매년 교육내용에 대한 피드백과 수요조사를 실시하였으며, K-Digital 플랫폼 및 트레이닝 사업에 참여할 기업 중심으로 무인이동체 및 실감콘텐츠의 수요에 맞는 훈련 내용을 조사하였다. 대표적으로 2곳의 참여기업 중심으로 수요조사를 수행하였으며, 바이어스가 발생할 우려가 있어 채용약정기업과 관련 분야에 재직중인 졸업생, 그리고 재학생에 대한 온라인 설문조사를 병행하여 그림 2와 같이 미래활용도 높은 분야로 실감형콘텐츠, 사물인터넷, 블록체인의 결과를 도출하였다. 특히 실감형 콘텐츠는 현재 및 미래활용도에서 높은 점수를 나타내고 있다.

〈표 1〉은 산업체 및 협약기업에 대해 자체적으로 조사한 수요조사(2021.11.1.~11.30)를 통해 도출된 요구분석이다. 참여기업을 중심으로 설문조사를 통한 직무역량, 수요 프로그램을 분석한 결과이고, 조사방법은 1개월간 설문지 및 FGI 심층면접을 진행하였다. 산업체를 대상으로 인재상과 교과과정 수립방향, 학생들에게는 선호 기업과 선호 직무유형과 교과목, 지역사회 맞춤형 교육지원 방법 중심으로 조사하였다.



[Fig. 2] Survey Results

〈Table 1〉 Demand survey details

Subject	Details
Company	<ul style="list-style-type: none"> ◦ ideal applicants, required duties/abilities, requirements needed ◦ Direction of establishment of curriculum related to industrial trends and the 4th industrial revolution ◦ successful proposals of agreements
Students	<ul style="list-style-type: none"> ◦ preferred domestic/contracted companies, reason of preference ◦ subject related to preferred duty type ◦ resolution of portfolio and maintained career ◦ Improvements in subject and educational environment of the agreement course
Local Community	<ul style="list-style-type: none"> ◦ predictions of industrial trends, municipality manpower demand ◦ education support and mutual cooperation plan edited for suitability of community

〈표 2〉는 참여기업의 수요를 반영한 체계로 참여기업 요구사항에 맞는 직무역량 및 훈련 목표이다. 〈표 1〉의 조사 결과와 CEO 인터뷰, 관련분야 종사자 설문 조사를 추가하여 핵심 직무를 분석하고, 교과과정을 도출한다.

이후 교과과정을 학생들이 쉽게 수용하고, 해당 직무에 적합한 실무형 인재로 양성하기 위해 기초, 심화, 응용의 교육체계를 구성한다. 도출된 교과목의 수업 계획서를 작성하여 산업체 피드백을 받아 보완함으로써 교육과정을 완성한다.

2.2 교육과정 도출

〈표 3〉은 〈표 1〉과 〈표 2〉의 결과에 따라 참여기업 요구사항에 맞는 직무역량을 도출한 결과이다.

참여기업에서는 AR, MR에 많이 사용되는 유니티 엔진을 이용한 AR/MR, 유니티 딥러닝, 드론 및 항공 비행, 드론 데이터 획득 및 가공 처리에 대한 기술을 요구하였고, 이 요구에 따라 직무 역량과 훈련 목표를 설정한다.

NAAVIK 컨설팅 업체에 따르면, Unity는 2020년 6월 30일 현재 월간 활성 크리에이터 150만 명과 함께 50%의 게임 엔진 시장 점유율을 보이고, 100대 게임 스

〈Table 2〉 Education system considering the needs of participating companies

Requirement	Matter
Ideal Applicants	Person who is specialised with digital literacy and immersive contents in technology
Demand Survey: Industrial needs analysis	Investigated through interviews with CEOs, executives of participating companies, surveys on related field worker in the autonomous aerial vehicle, immersive content-based technology and applied technology unit
Analysis of main duties and curriculum derivation	Analyse the main duties derived from the demand survey, determine the level that can be reflected in the curriculum, and select related subjects
Training course composition	Trained course is based on: Essential → advanced → Practical applications, Course designation, training time allocation, and practical project-based teaching
Planning the course	Instructors are assigned based on the derived subjects, a prepared training plan reflecting the learning goals, evaluation methods, and training methods of the subjects.

튜디오 중 93곳에서 사용된다[3]. 따라서 참여기업의 유니티 엔진 활용 요구는 실용적인 것이다.

<Table 3> Deriving required skills & experiences

Requirements for participating companies	Required skills & Experiences
AR/VR using Unity	AR/VR content creation
Unity Deep Learning	RPC network configuration capabilities
Unity Network Development	Unity Reinforcement Learning Capabilities
Drone Flight and Aviation Theory	pix4d basics, coordinate surveying theory
Data Acquisition and 3D Mapping	Point cloud generation/processing

직무역량은 AR/VR 콘텐츠 제작, RPC 네트워크 구성 역량, 유니티 강화 학습 역량, pix4d 기초, 좌표측량 이론, 포인트 클라우드 생성 및 처리 역량으로 구성된다.

훈련목표에 따른 교육 과정의 요소로 유니티 활용 능력 및 3D 그래픽스에 근간이 되는 수학 & 물리, 공간의 해석 및 딥러닝의 이해와 활용능력 배양, 오픈소스의 활용과 문제 인식, 해법 도출을 위한 프로그래밍적 사고 배양, 네트워크의 이해 및 동기화, 데이터 처리 능력의 향상, 애로 및 선도 기술 중심 팀티칭(산학) 프로젝트를 통한 문제 인식·해결 역량 강화, 디지털 트윈개념의 시뮬레이션 구성 및 해석·예측, 실세계 기반 모델링 활용 등이 필요한 것으로 분석된다.

<Table 4> Industry required skills & experiences

Requirements	Required skills & Experiences
Point cloud data acquisition	<ul style="list-style-type: none"> ◦Unmanned vehicle and lidar operation ◦Acquisition of autonomous driving data based on GPS unmanned vehicle
Acquisition data & 3D modeling	<ul style="list-style-type: none"> ◦Ability to process Pix4D & ContextCapture software
Implementation of metaverse based on AR/VR	<ul style="list-style-type: none"> ◦Understanding network concepts & socket communication ◦RPC-based server operation ◦Creating/Applying Immersive Contents ◦Understanding and Implementation/Application of Metaverse ◦Operation and maintenance of Metaverse server
Ability to Field adaptability	<ul style="list-style-type: none"> ◦Training duties & work ethic ◦Practical Project Training ◦Mentoring associated with professors-students-industries

<표 4>는 참여기업을 제외한 산업체 요구 반영 필요 교과 내용이다. 내용은 포인트 클라우드 데이터 획득, 획득 데이터의 3D모델링을 통한 AR/VR 현실기반 메타버스 구현 및 현장 적응 능력으로 구성된다.

3. 제안 교육 과정

본 장에서는 2장의 교육 과정 설계 과정을 거쳐 구성된 교육 과정을 서술한다. 이를 위하여 참여 기업의 직무 내용(<표 3>)과 참여기업을 제외한 산업체 직무 역량(<표 4>) 분석 결과에 따라 필요한 교과 내용을 정리한다. <표 5>는 직무에 따른 필요 교과 내용을 보여준다. 특히 현장 적응 직무를 향상시키기 위하여 드론 영상 취득 프로젝트와 AR/VR프로젝트를 각각 2개씩 구성한다.

<Table 5> Curriculum requirements

Competencies	Contents
point cloud data acquisition	<ul style="list-style-type: none"> ◦Point cloud generation/processing ◦Aviation theory, drone basic flight and image acquisition
Acquisition 3D data modeling	<ul style="list-style-type: none"> ◦pix4d basics, coordinate surveying theory ◦ContextCapture post-processing
Implementation of metaverse based on AR/VR	<ul style="list-style-type: none"> ◦Git practice ◦AR/VR content creation ◦Understanding of RPC server used Unity Metaverse ◦Unity reinforcement learning ◦Immersive Contents using Unity
Ability to Field adaptability	<ul style="list-style-type: none"> ◦Basic Drone Aviation & image data acquisition project ◦Data processing & editing, point cloud creation, modification project ◦Unmanned vehicle-based AR/VR project1,2 ◦Unmanned vehicle-based metaverse implementation project

요구 직무 역량 분석 결과에 따라 교육 과정은 무인이동체 영상 취득 및 가공, AR/VR, 메타버스로 구성하고, 모듈 실무에서는 무인이동체 영상취득과 가공, 유니티 엔진에서 활용하는 단위 프로젝트를 진행한다. 프로젝트에서는 모듈형 실무 교과들을 종합 응용하는 실감형 AR/VR 프로젝트와 메타버스를 구현한다.

[그림 3]은 교과목 로드맵을 보여준다. 기초와 요소기술, 유니티와 드론 영상 취득으로 구성되는 모듈 프로젝트. 그리고 모듈프로젝트들을 구성 종합하는 프로젝트로 구성된다.

<Table 6> Curriculum details

Subject	Details
Understanding C# Unity	◦Basic theory and understanding of programming ◦Understanding of Unity c# grammar ◦Understanding of 3D contents development ◦Understanding of Unity Engine Characteristics
Understanding 3D Math & Physics in Unity	◦Sine and trigonometric periodicity ◦Cartesian coordinates and local/world concepts ◦Vector, matrix, quaternion, coordinate transformation, rigid body
Git practice	◦Concepts and Usage of Git ◦Distributed versioning model ◦Git commands, branches, and history management
Creating Immerse content using Unity	◦AR/VR content creation technique ◦Understanding HMD controllers ◦AR/VR UI, gesture recognition
Understanding Unity Reinforcement Learning	◦Autonomous driving simulation ◦Raycast and reward system ◦Virtual environment configuration
Understanding Unity Metaverse using RPC Server	◦Understanding the concept of RPC ◦Metaverse level design ◦Avatar creation and synchronization ◦Sharing/synchronising video and data ◦Dynamic creation and synchronization of network objects
Aviation Theory (Aviation Law, Aircraft Meteorology Aerodynamics, Flight theory)	◦Aviation Law, Aircraft Meteorology, Aerodynamics, flight theory
Mapping Basics (pix4D basics, Coordinating Theory)	◦Through drone image data acquisition ◦2D/3D mapping ◦Utilize Pix4d contextcapture ◦Drone Program Linkage
Basic Drone Aviation & image data acquisition	◦Pattern flight method/standard ◦Flight for aerial photography techniques ◦Using Connected apps and Utility ◦High-definition data acquisition/management ◦mission aviation
Data Processing & PointCloud create and modify	◦Understanding/Utilizing Point Clouds ◦Checking data, creation of project ◦Acquisition and management of detailed data ◦Comparison of results according to data acquisition method
Unmanned vehicle-based metaverse implementation project	◦Metaverse implementation project ◦Understanding and utilizing RPC and WebRTC ◦Message transfer protocol ◦Utilization of the acquired image data matching model
Unmanned mobile AR/VR Project 1,2	◦Participated in the development of multi-gym project conducted by Entros ◦Students participate in the entire process of planning, production, and testing

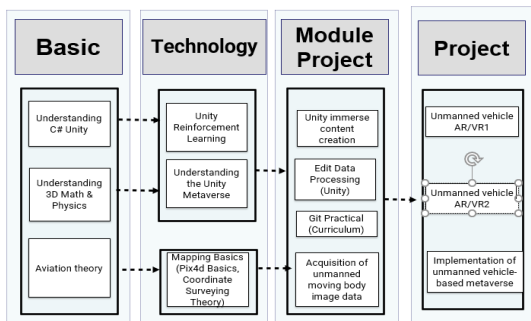
<표 6>은 [그림 3]에 따른 세부 교과 내용을 보여준다. 예를 들어 유니티 엔진의 이해 교과목의 경우 비전공자들을 배려하기 위해 프로그래밍의 기초와 유니티 엔진에서 사용하는 C#언어의 문법, 3D 개발의 기초와 엔진 사용법을 익히는 내용으로 구성된다.

제안된 교과과정은 실세계 기반 실감 콘텐츠 제작을 위해 무인비행체, 포인트 클라우드 역설계 및 네트워크 기술을 적용하여 고급 메타버스 개발 인력 양성에 최적화 되었고, 산업체 요구조사를 충분히 반영하였다.

4. 결론 및 추후 연구방향

본 연구에서는 무인이동체 기반 실감형 콘텐츠 제작 교육 과정을 제안하였다. 이를 위해 참여기업과 외부 산업체의 요구 직무 기술 및 구직자(재학생) 선호 기업의 요구 직무를 파악하여 직무에 따른 교과목을 설계하였다. 연구 결과는 무인 이동체 영상 취득 및 가공, AR/VR, 메타버스로 구성하고, 모듈 실무에서는 무인 이동체 영상취득과 가공, 유니티 엔진에서 활용하는 단위 프로젝트를 진행한다. 프로젝트에서는 모듈형 실무 교과들을 종합 응용하는 무인비행체 기반 AR/VR 프로젝트와 메타버스 구현으로 구성되었다.

추후 현실과 맞닿은 가상공간의 수요는 폭발적으로 증가할 것이고, 그에 따른 개발 인력 역시 수요가 증가할 것이다. 따라서 제안된 교과과정은 미래 기술이 적용된 메타버스 개발 인력의 수요를 충족할 수 있는 좋은 대안이 될 것이다. 이후 연구로는 교육에 참여한 학생들의 직무 향상에 관한 연구를 진행할 것이다.



[Fig. 3] Curriculum roadmap

REFERENCES

[1] H. Y. Kim. "The Untact era, Directions of Realistic Content Technology", Planning Series, pp.2-4, 2019.

[2] MarketsandMarkets, Extended Reality Market with COVID-19 Impact Analysis by Technology (AR, VR, MR), Application (Consumer, Commercial, Enterprises, Healthcare, Aerospace and Defense), Offering, Device Type, & Region(North America, Europe, APAC), Global Forecast to 2026, 2021.4

[3] <https://naavik.co/business-breakdowns/unity-analysis-the-first-game-engine-ipo>.

[4] <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02276326629274584>

[5] <https://www.blockmedia.co.kr/archives/209161>

[6] J.H. Yoon and K.E. Kim, "Metaverse of Virtual World Ecosystem, Evolutionary Prospects and Innovation Strategies", Science&Technology, vol.284, 2021.12.

[7] <https://www.cnet.co.kr/view/?no=20210308103753>

[8] M. A. Kim and K. H. Hwang, "Analysis of domestic and foreign status related to Untact immersive XR platform technology", 2020.

[9] S. Y. Go and H. G. Jeong, J. I. Kim, & Y. T. Sin, "The concept and development direction of the metaverse.", Korea Information Processing Society Review, Vol.28, No.1, pp.7-16, 2021.

[10] L. H. Lee and T. Braud, P. Zhou, et. al. "All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda.", arXiv preprint arXiv:2110.05352, 2021.

[11] H. Lee and J. Han., "A study on Classification and Characteristics of Metaverse Platforms According to Experience Types -Focus on Representative Cases of Realistic and Hyper-Realistic Metaverse", Journal of the Korea Institute of Spatial Design, Vol.16, No.8, 2021.

[12] S. J. Baek and R. H. Lee, et.al., "System structure design and development to secure interoperability between WebRTC-based video conferencing system and heterogeneous terminals." The Practical Journal of Computing of the Information Science Society, Vol.23, No.4, pp.238-243, 2017.

[13] <https://www.geeksforgeeks.org/remote-procedure-call-rpc-in-operating-system/>

[14] K.Y. Kim, "An Exploratory Study on the Educational Environment for the Application of Virtual Reality Contents to the Curriculum -Focusing on Improving the Quality of Education", Journal Korean Soc Qual Manag, 49(3), pp.305-420, 2021.

[15] S.Y. Lee, "(Application of 4th industrial revolution technology (AR/VR)) Focused on analysis of air force education and training system at National Assembly

debate for military education and training system development", Korean National Assembly, 2021.

[16] E.J. Jeong and N.H Kim, "Analysis of major issues of AR/VR utilization in vocational education", Korea Vocational Competency Development Institute, pp.1-70, 2020.

진영훈(Young-Hoon Jin)

[종신회원]



■ 2021년 3월 ~ 현재 : 백석대학교
첨단IT학부 교수

<관심분야>

메타버스, 디지털트윈, 네트워크

이명재(Myoun-Jae Lee)

[종신회원]



■ 2009년 3월 ~ 현재 : 백석대학교
컴퓨터공학부 교수

<관심분야>

사물인터넷, 게임, MPEG