

# 반응형 디지털 휴먼의 연속적 상호작용 시스템 개발

김송원\* · 최예준\*\* · 이준석\*\*\* · 문미경\*\*\*\*

Research on Realizing Continuous Movements of Responsive Digital Humans

Song-Won Kim\* · Ye-Jun Choi\*\* · David June-Sok Lee\*\*\* · Mi-Kyeong Moon\*\*\*\*

## 요약

디지털 휴먼은 사람과 유사한 형태를 지니고 있어 사용자와의 자연스러운 상호작용이 가능하며, 정보 안내, 홍보 마케팅, 교육 등 소통이 많이 이루어지는 분야에서 널리 활용되고 있다. 대부분의 디지털 휴먼은 사용자와의 상호작용 시나리오를 미리 계획하고 이에 대비한 동작을 준비하고 있다. 그러나 모든 시나리오를 예측하는 것은 사실상 불가능하며, 예기치 않은 상호작용 상황에서 부자연스러운 동작이 발생할 수 있다. 본 논문에서는 사용자와 디지털 휴먼 간의 상호작용에서 동작이 끊어짐 없이 연속적으로 실현될 수 있는 방법에 대해 기술한다. 본 연구는 웹캠을 통해 인식된 사용자의 손동작에 따른 특정 동작과 지속적인 상황 인식에 따른 동작들을 연결하여, 디지털 휴먼이 자연스러운 동작 흐름을 유지할 수 있도록 한다. 이를 통해 사람과 상호작용해야 하는 분야에서 디지털 휴먼이 사람들에게 보다 친숙하게 다가갈 수 있을 것으로 기대된다.

## ABSTRACT

Digital humans have human-like forms, allowing for natural interaction with users, and are widely used in fields where communication such as information guidance, promotional marketing, and education is prevalent. Most digital humans pre-plan interaction scenarios with users and prepare actions accordingly. However, it is practically impossible to predict all scenarios, leading to unnatural movements in unexpected interaction situations. This paper describes a method for seamless and continuous realization of movements in interactions between users and digital humans. The study connects specific actions based on hand gestures recognized through a webcam with continuous situational awareness to enable digital humans to maintain a natural flow of movements. It is expected that in fields requiring interaction with humans, digital humans can become more familiar to people through this approach.

## 키워드

MediaPipe, Digital Human, Interaction, Gesture Recognition, Reactive Pattern  
미디어 파이프, 디지털 휴먼, 상호작용, 동작 인식, 반응형 패턴

\* 동서대학교 학부연구원(tkfkadlek001@gmail.com),  
교신저자 외 저자 모두 작성해주세요.

\*\*\*\* 교신저자 : 동서대학교 소프트웨어학과

• 접수 일 : 2024. 07. 11  
• 수정완료일 : 2024. 08. 26  
• 게재확정일 : 2024. 10. 12

• Received : Jul. 11, 2024, Revised : Aug. 26, 2024, Accepted : Oct. 12, 2024

• Corresponding Author : Mi-Kyeong Moon  
Dept. Software, Dongseo University,  
Email : mkmoon@dongseo.ac.kr

## 1. 서론

오늘의 21세기는 디지털시대로 가상과 현실이 공존하는 시대에 접어들었다[1]. 최근 가상 세계관, 가상 아바타의 형태가 정보 안내, 홍보 마케팅, 교육 등 다양한 분야에 접목해 활약하면서 대중들의 관심을 끌고 있다[2]. 글로벌 시장조사업체 이머진리서치에 따르면 현재 디지털 휴먼 시장은 2020년 기준 100억달러(약 13조500억원)의 규모에서 2030년 기준 5,275억 8,000만달러(약 688조4,919억원) 규모의 큰 성장을 예측하고 있을 만큼 각종 SNS 매체의 인기 대상이 될과 동시에 다양한 방면에서의 활용성을 기반으로 점진적 연구개발이 이루어지고 있다. 그중 디지털 휴먼은 인공지능을 기반으로, 특정 지시에 따라 움직이는 여타 기기들과 달리 상호작용 및 대화를 나누며 사용자의 파트너, 친구, 동반자 역할을 맡는다. 디지털 휴먼을 구성하는 시스템은 외관을 담당하는 3D 모델링 작업과 사용자가 해당 디지털 휴먼과 같은 공간에 있다는 느낌을 향상시키는 상호작용 시스템으로 이루어진다. 대부분의 디지털 휴먼은 사용자와의 상호작용을 원활하도록 미리 계획된 시나리오에 따라 동작한다. 그러나 모든 가능한 상호작용 상황을 예측하고 준비하는 것은 현실적으로 불가능하며, 이로 인해 예상치 못한 상황에서 부자연스러운 동작이 발생할 수 있다. 이를 극복하기 위해서는 보다 유연한 상호작용 설계와 실시간으로 적용할 수 있는 기술이 필요하다[3].

본 논문에서는 사용자와 디지털 휴먼 간의 상호작용에서 동작이 끊어짐 없이 연속적으로 실현될 수 있는 방법에 대해 기술한다. 먼저 웹캠을 통해 사용자의 손가락 이미지를 수집하고 구글에서 개발한 오픈 소스 플랫폼 프레임워크인 미디어파이프(MediaPipe) 기술을 사용하여 몇 가지 손동작을 분석한 후 각 손동작에 맞게 3D 모델(디지털 휴먼)이 설정된 특정 동작을 제공한다[4]. 손가락 인식이 없는 상태에서는 사람의 수를 인식하여 그 상황에 따른 상황 동작들이 연결되어 나오게 한다. 이를 통해 디지털 휴먼이 전체적으로 계획되지 않은 자연스러운 동작 흐름을 유지할 수 있도록 한다. 본 연구에서는 손가락 인식에 따른 특정 동작 반응을 검증하기 위해 여러 각도에서 손가락 인식을 테스트 하였으며, 특정 동작들 사이의 끊어짐이 발생하는지에 대해 검증하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 관련연구를 기술하고 3장에서 시스템 구성도를 비롯하여 반응형 동작을 실현시키는 방법에 대해 기술한다. 4장에서는 본 연구를 통해 제작된 디지털 휴먼의 동작에 대해 실험한 결과를 보여주고 결론을 맺는다.

## II. 관련 연구

### 2.1 MidiaPipe 모델 기반 사용자 인터페이스

연구[5]에서는 MediaPipe와 Unreal Engine을 연동해 MediaPipe 플러그인에서 제공하는 실시간 입력을 반영해서 사용자와 가상 휴먼 간의 복싱 게임 콘텐츠를 개발하였다. 본 연구와 유사하게 MediaPipe에서 제공하는 랜드마크를 기준으로 웹캠에 인식된 사용자의 주요 관절을 인식 후 가상 휴먼의 동작을 제어한다. 그러나 가상 휴먼의 동작이 총 3개로 이루어져 짧은 시간 내에 사용자가 게임을 클리어 할 수 있도록 하는 것에 중점을 두고 있다.

### 2.2 디지털 휴먼의 동작 상호작용 영향 분석 연구

미디어 아트 제작 기술이 발전하면서 소프트웨어와 아트를 융합한 관객 참여 유도형 인터랙티브 미디어 아트 연구가 활발해지고 있다. 연구[6]에서는 사용자의 음성, 동작, 감정 등 멀티모달 입력 상황을 인식하여 가상 휴먼의 반응형 동작을 편집하기 위한 저작도구를 제시한다. 연구[7]에서는 동작 기반 상호작용 기법을 통해 양방향 콘텐츠를 제시하고 상호작용에 대한 효용성을 평가하였다. 연구[8]에서는 가상 휴먼의 가시화를 위한 형태, 실제-가상과의 구성 정도에 관한 영향을 측정하고, 사용자들에 효과적인 가상 휴먼 표현 방법을 제시한다. 본 연구와 Co-presence와 Emotional Response에 관한 반응을 측정하고 분석하는 것에 유사성을 가지지만, 관련 연구에서는 action과 None action 상태에 따른 행동의 경계선이 확실하여 연결성이 부족하다는 한계가 있다. 본 연구에서는 사용자 참여 유무와 관계없이 동작의 연속적 흐름을 구현하여 Co-presence 수치를 높이는데 초점을 두고 있다.

### III. 시스템 개발

#### 3.1. OpenCV 및 MediaPipe 기반 동작 인식

본 논문에서는 객체를 탐지하기 위하여 그동안 관련된 연구들에서 주로 사용한 Depth 카메라, Kinect 등의 동작 인식 기기 대신 주변에서 손쉽게 구할 수 있는 웹캠을 사용한다. 웹캠은 OpenCV 라이브러리를 통해 사용자와 디지털 휴먼 사이의 연결점이 된다. 본 논문에서 사용하는 OpenCV는 Open Source Computer의 약자로 2,500개 이상의 최적화된 알고리즘이 있다[9]. 이러한 알고리즘은 얼굴 감지, 인식, 움직임 추적, 동작 분류 등의 작업을 구현할 수 있도록 돕는다. 본 연구에서 OpenCV를 통해 라이브러리에 포함된 VideoCapture를 실행하여 컴퓨터에 내재된 기본 웹캠 혹은 외부로부터 연결한 캠 기기와 시스템을 연결한다.

그림 1은 본 연구에서 디지털 휴먼의 반응적 동작 기능을 보여주는 전체 시스템 그림이다. 본 연구에서는 웹캠을 통한 손가락 인식(Finger Recognition, FR)과 사람 개체 수를 분석하는 상황 인식(Context Recognition, CR)을 수행한다. 이에 반응하는 디지털 휴먼의 활동은 규칙기반 동작(Rule-based Action, RA)과 상황인식 동작(Context-aware Action, CA)으로 나뉜다. FR은 4가지 손동작, 손 흔들기, 검지로 가리키기, 주먹 쥐기, 엄지손가락 들기로 구성된다. CR은 웹캠 범위 내에 들어온 사용자 객체를 추적하여 사용자 수를 인식한다. 이는 웹캠 범위 내에 이동하는 물체(사용자)를 검출하고 MediaPipe의 haarcascade\_frontalface\_alt.xml 페이스 모델을 이용해 사용자의 얼굴을 객체로 채택하여 인식된 머리/얼굴 수에 따라 사용자 수를 인식한다. FR과 CR에 따른 반응 동작은 표 1과 같다.

표 1. FR & CA에 따른 모션

Table 1. Actions according to FR & CA

		Action
Finger recognition (FR)	fist hand	hurray
	thumbs up	clap
	pointing finger	to dance
	palm	bow
Context recogniton (CR)	# of people=0	look around pace around
	# of people=1	come closer & look
	# of people>=3	stage greeting wave hand run away

인식되는 객체가 없을 때는 None action 상태가 유지되는데 사용자로 하여금 디지털 휴먼과 같은 공간에 있다는 느낌, co-presence를 높이기 위해 따로 객체가 감지되지 않아도 사용자를 기다리는 듯이 화면 속을 돌아다니거나 주변을 두리번거리는 등의 동작을 수행한다. 인식 범위 내에 특정 사용자 객체가 인식되면 주변을 두리번거리던 디지털 휴먼은 사용자에게 달려와 옷먼지를 털며 사용자를 맞을 준비를 한다. 또한, 사람이 너무 많으면(3명 이상) 디지털 휴먼은 무대 인사 또는 손 흔들기를 사람들에게 해주며, 가끔씩은 부끄러워하며 도망갔다가 나타나기도 한다. 한 명의 사용자가 손가락 동작을 하게 되면, 이 순간부터 디지털 휴먼은 동작 인식을 통해 특정 동작을 취하며 상호작용을 진행하게 된다. 사용자가 주먹을 쥐면 두 팔을 올리고(만세 동작) 엄지를 치켜세우면 손뼉을 친다. 사용자가 손을 흔들면(손바닥 인식) 인사를 하고 손가락을 가리키면 춤을 춘다.

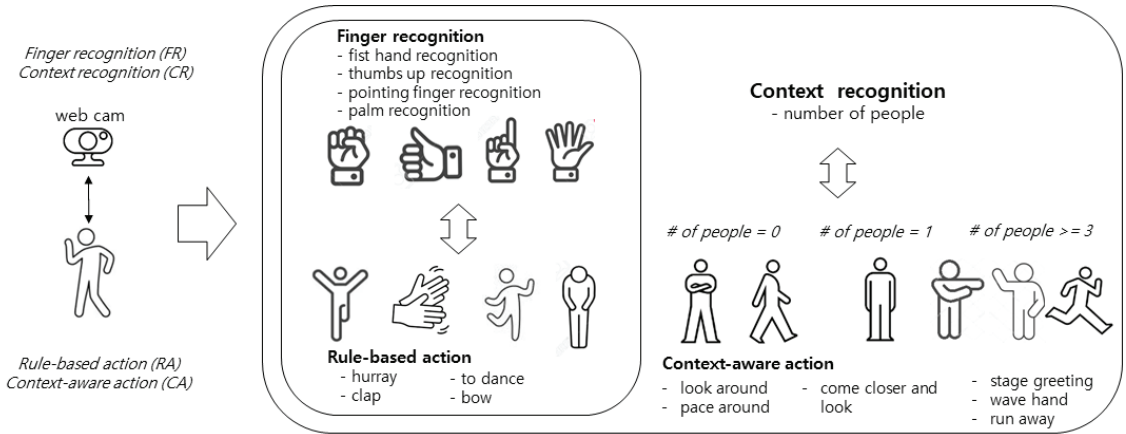


그림 1. 디지털 휴먼의 동작 인식 기반 모션  
Fig. 1 Recognition-based actions of a digital human

### 3.2 Serial Port 연동

시리얼 통신(serial communication)은 송신측과 수신측 간의 정해진 약속(프로토콜)에 따라 데이터 비트들을 한 번에 한 비트씩 차례로 전송하는 방식으로, RS-232, I2C, SPI, USB, CAN 등 다양한 프로토콜이 사용되고 있다. 시리얼 통신방식의 전송모드는 단방향(Simplex) 전송모드, 반이중(Half Duplex) 전송모드, 전이중(Full Duplex) 전송모드 등이 있다[10]. 본 연구에서는 사용자의 특정 동작 및 환경에 따라 디지털 휴먼의 동작을 매핑하는 방안을 제시하기 위하여 VSPE( Virtual Serial Ports Emulator) 프로그램을 사용한다. VSPE는 소프트웨어 엔지니어와 개발자가 직렬 포트를 사용하는 애플리케이션을 생성/디버깅/테스트하는 데 도움을 주기 위해 만들어진 데이터 송수신용 가상 장치이다. 본 연구에서는 MediaPipe 기반 동작 인식에서 저장한 데이터와 실질적으로 디지털 휴먼을 구성하고 각각의 데이터에 맞게 동작 매핑할 수 있는 Unreal Engine 사이의 데이터 송수신을 위해 사용된다. 그림 2는 VSPE의 포트 생성 화면이다.

본 연구에서는 인식 시스템에서 저장된 데이터의 값을 Unreal Engine으로 전송하고 Unreal Engine이 받아온 데이터를 처리하는 단방향 전송의 특성을 띠고 있기에 인식 시스템에서 처리할 일은 Python Serial 모듈

에 포함된 ser.write()를 사용하여 각각의 저장된 데이터를 전송하는 것이다.

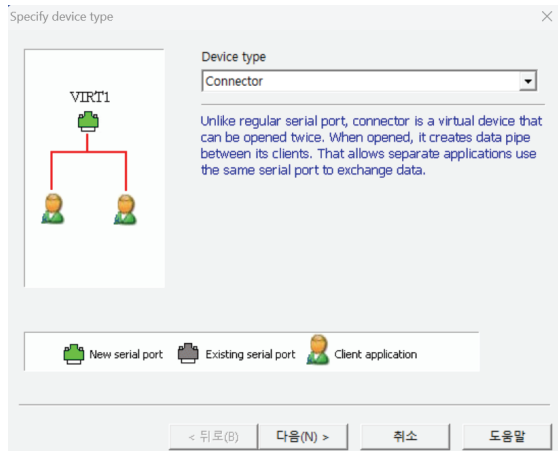


그림 2. VSPE 포트 생성 화면  
Fig. 2 Creating a VSPE Port Screen

### 3.3 디지털 휴먼 제작

본 연구에서는 디지털 휴먼의 실제 구현을 위해 실질적인 그래픽 구현과 다양한 상호작용 기능을 제공하는 Unreal Engine을 사용한다. 우선 모션 캡처 기술을 활용하여 디지털 휴먼의 다양한 동작을 캡처한

다. 모션 캡처는 실제 사람의 동작 데이터를 컴퓨터상에서 활용할 수 있는 데이터로 변환하는 기술이다. 모션 배우가 모션 캡처 장비를 착용한 상태에서 디지털 휴먼에 필요한 동작들을 취하면, 그 움직임 데이터가 실시간으로 컴퓨터에 전송되어 저장된다. 이를 통해 연속적이고 자연스러운 애니메이션 데이터를 확보할 수 있다. 그림 3은 모션 배우(왼쪽편)로부터 왼손을 흔드는 움직임 데이터를 수집하는 모습을 보여준다.

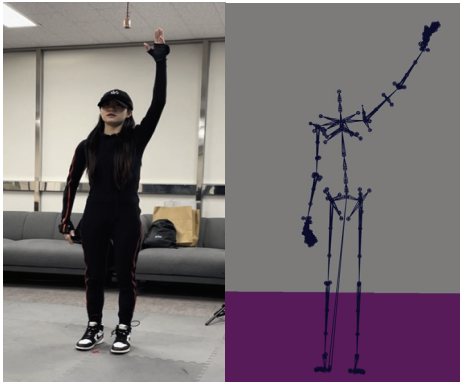


그림 3. 애니메이션 모션 캡처  
Fig. 3 Animation motion capture

확보한 모션 데이터는 Unreal Engine의 애니메이션 시퀀스에 불러와 가공한다. 먼저 모션 데이터를 애니메이션 시퀀스 에셋으로 변환하고, 불필요한 프레임을 제거하거나 루프 기능을 적용하여 최적화한다. 또한, 사용자의 특정 동작에 반응하는 애니메이션을 추가로 제작한다.

이후 Unreal Engine의 애니메이션 블루프린트를 사용하여 애니메이션 시스템을 구축한다. 애니메이션 블루프린트는 Unreal Engine에서 제공하는 비주얼 스크립팅 도구로, 복잡한 애니메이션 로직을 이벤트 기반으로 트리거 할 수 있게 해준다. VSPE에서 전송된 사용자의 동작 데이터를 받아오는 이벤트를 설정하고, 그에 따라 적절한 애니메이션 시퀀스를 재생하도록 블루프린트를 설계한다. 또한, 동작이 들어오지 않는 None action 상태에서도 사람 수의 상황에 따른 자연스러운 대기 모션이 호출되도록 관련 애니메이션을 추가로 구성한다.

애니메이션 블루프린트를 완성하고 디지털 휴먼의

3D 모델에 적용하여 캐릭터를 생성한다. 디지털 휴먼은 Unreal의 Metahuman 포맷에 맞추어 구성한다. 이때 머리카락의 물리 시뮬레이션, 안면 애니메이션 등 세부적인 요소들도 추가하여 디지털 휴먼의 사실감을 높일 수 있다. 최종적으로 Unreal Engine의 레벨에 디지털 휴먼을 배치하고, 카메라와 조명을 설정하여 실제 구동 환경을 구성한다. 이와 같은 과정을 통해 MediaPipe에서 인식한 사용자의 동작에 자연스럽게 반응하며 연속적인 움직임을 보여주는 디지털 휴먼을 Unreal Engine상에 구현한다. 그림 4는 완성된 디지털 휴먼의 전신 모습이다. 이 3D 모델은 전신 움직임, 머리카락의 흔들림, 관절을 이용한 자유로운 동작 구현 등이 가능하도록 제작되었다.



그림 4. 디지털 휴먼 전신 뷰 포인트

Fig. 4 Full body view of digital human

#### IV. 상호작용 연구 결과


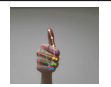
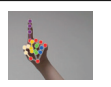
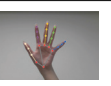

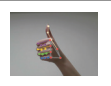

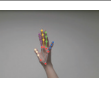







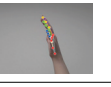
본 연구에서는 디지털 휴먼의 동작을 직접적으로 제어하는 것이 손가락 인식이기에 때문에 웹캠을 통한 손 동작 인식의 정확도를 실험하였다. 본 연구를 전시한 장소에서는 웹캠을 바닥에 설치하여야 했기 때문에



한 손을 기준으로 정면에서부터 웹캠에 인식될 예상 각도 및 구도를 촬영하여 인식률을 계산한 후 가장 인식률이 높았던 위치를 범위로 채택하였다. 표 2는 손동작을 정면 및 다양한 방향에서 인식한 결과를 보여준다. 실험결과 웹캠을 향하여 손가락 모양이 모두 인식되는 방향일 때는 인식률이 거의 100%로 나왔다. 그러나 손가락이 웹캠 방향으로 겹쳐질수록 인식률이 다소 떨어졌지만, 손가락 모양이 여러 방향으로 회전을 해도 90%이상 인식이 됨을 보여주고 있다.

표 2. 각도별 손 동작 인식률

Table 2. Hand recognition rate by various angles









fist hand	thumbs up	pointing finger	palm
			
99%	98%	100%	100%
			
92%	93%	94%	93%
			
92%	86%	97%	98%
			
86%	55%	78%	56%

본 연구에서는 손 인식(FR)과 사람 개체 수에 따른 상황 인식(CR)의 연속성을 통한 디지털 휴먼 동작의 자연스러움을 실험한다. 표 3은 손가락 인식(FR)과 상황 인식(CR)이 연속적으로 나오는 상황에서 디지털 휴먼의 동작이 자연스럽게 연결되어 반응하는지를 보여주는 표이다. 먼저, 사람이 없는 대기 상태에서 주변을 서성이며 누군가를 찾는 동작(①), 사람이 한 명 나타나면 앞으로 다가오는 동작(②), 그 사람이 손을 흔들면(손바닥 인식) 같이 손을 흔들며 인사를 하고(③) 엄지를 치켜세우면 박수를 치는 동작(④)을 한다. 사람이 사라지고 없을 때는 누군가를 기다리는 동작(⑤), 다시 많은 사람이 나타나면 감사의 무대인사 동작(⑥), 많은 사람 중 한 사람이 손가락을 가리키면

춤을 추는 동작을 한다(⑦). 마지막으로 아무런 손가락 인식은 없으며 사람이 많으면 부끄러운 듯이 도망가는 동작(⑧)을 수행한다. 본 실험은 2023년 9월 외부 전시회를 통해 일반인 300명 이상이 참여하였다. 이들 중 99%가 나의 손가락 동작에 따라 디지털 휴먼이 반응을 잘한다고 하였으며, 97%가 실제 사람과 유사하게 동작한다는 응답을 주었다. 이렇게 답한 이유는 사람의 제어가 없는 상태에서 자연스러운 동작을 끊어짐 없이 연속적으로 하기 때문이라고 하였다. 다만 상호작용 동작에 집중하면서 디지털 휴먼의 상세 표정 변화가 없는 것에 대해 부정의 답변이 있었다.

표 3. 연속적인 움직임을 통한 모션 연출

Table 3. Naturalness of seamless continuous movements

CR	CR	FR (palm)	FR (thumbs up)
① no one else	②1 people appears	③The person is waving his hand.	④The person gives a thumbs up.
			
CR	CR	FR (pointing finger)	CR
⑤The person disappears	⑥ Many people show up	⑦One of them points to her.	⑧no hand gesture & many people
			

## V. 결론

본 논문에서는 사용자-디지털 휴먼 간의 연속적으로 반응하는 상호작용 시스템의 개발 내용에 관하여 기술하였다. 웹캠을 통해 사용자의 손가락을 인식하여 이에 따른 디지털 휴먼의 동작 패턴을 표출하였다. 손가락

인식이 없을 때는 사람 개체수에 따른 상황을 인식하여 사용자가 디지털 휴먼과 자연스러운 상호작용을 진행하는 방식을 제안하였다. 본 연구에서는 웹캠만을 사용하여 디지털 휴먼이 사람과 자연스럽게 상호작용할 수 있음을 실험을 통해 보여주었다.

추후 연구에서는 반응형 디지털 휴먼에 대한 사용자의 공존 느낌을 더 향상시키기 위해 디지털 휴먼의 시선 처리 및 표정 체계에 대해서도 구현, 연구하며 디지털 휴먼-사용자 간의 상호작용 시스템을 완성도 있는 형태로 발전시켜나갈 계획이다.

#### 감사의 글

본 논문은 2024년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음 (2019-0-01817)

#### References

- [1] J. Hwang, J. Park, and S. Lee, "A Study on the Development of a Platform for the Prevention of Digital Sexual Crimes in the Virtual-Reality Metaverse," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, vol. 17, no. 6, 2022, pp. 1157-1166.  
<http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2022.17.6.115>
- [2] H. Song, I. Kim, and D. Jo, "Virtual Human Interaction Based on Reinforcement Learning," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 24, no. 1, 2020, pp. 437-439.  
<https://doi.org/10.4218/etrij.16.0116.0106>
- [3] H. Nam, "Current Status and Prospects of Digital Human Development Technology," *J. of the Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 39, no. 5, 2022, pp. 67-73.
- [4] J. Kim and H. Sim, "Development of a Sign Language Learning Assistance System using Mediapipe for Sign Language Education of Deaf-Mutuality," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, vol. 16, no. 6, 2021, pp. 1355-1362.
- [5] S. Choi, J. Park, G. Ham, H. Son, and T. Yun, "Development of Boxing Game Contents Using Motion Recognition," *Proc. of the Korea Society of Computer Information Conference*, Daejeon, Korea, 2023, pp. 271-272.  
<https://doi.org/10.3745/KTSDE.2022.11.2.101>
- [6] J. Chung and D. Jo, "Automatic Adaptation Based Metaverse Virtual Human Interaction," *J. of the Korea Information Processing Society*, vol. 11, no. 2, 2022, pp. 101-106.  
<https://doi.org/10.9708/jksci.2019.24.01.067>
- [7] K. Shin and D. Jo, "Exploring the Effects of the Virtual Human with Physicality on Co-presence and Emotional Response," *J. of the Korea Society of Computer Information*, vol. 24, no. 1, 2019, pp. 67-71.  
<https://doi.org/10.9708/jksci.2019.24.01.067>
- [8] D. Kim and D. Jo, "Exploring the Effects of Gesture Interaction on Co-presence of a Virtual Human in a Hologram-like System," *J. of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 24, no. 10, 2020, pp. 1390-1393.  
<https://doi.org/10.13067/JKIECS.2022.17.6.1193>
- [9] H. Lee and Y. Park, "A study of Attendance Check System using Face Recognition," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Science*, vol. 17, no. 6, 2022, pp. 1193-1198.  
<http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2021.16.6.1355>
- [10] J. Ki, "Design of Communication Module for Virtual Serial Wireless LAN," *J. of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, vol. 23, no. 5, 2023, pp. 35-40.  
<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2023.23.5.35>

## 저자 소개



### 김승원(Song-Won Kim)

2022년~ 동서대학교 소프트웨어  
학과

※ 관심분야 : AI융합, 컴퓨터비전



### 최예준(Ye-Jun Choi)

2024년 동서대학교 소프트웨어학  
과 졸업(공학사)  
2024년~ 동서대학교 일반대학원  
컴퓨터공학과

※ 관심분야 : AI융합, 컴퓨터비전



### 이준석(David June-Sok Lee )

2015년 동서대학교 영상애니메이션  
학과 졸업 (공학사)  
2021년 중앙대학교 첨단영상대학원  
3D애니메이션학과 졸업(MFA)  
2021년 동서대학교 영상애니메이  
션학과 교수

※ 관심분야 : AI융합 콘텐츠, AI 애니메이션



### 문미경(Mi-Kyeong Moon)

1990년 이화여자대학교 전자계산학  
과 졸업(이학사)  
1992년 이화여자대학교 대학원 전  
자계산학과 졸업(이학석사)

2005년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공  
학박사)

2008년 동서대학교 소프트웨어학과 교수

※ 관심분야 : 소프트웨어공학, AI융합기술 응용