

A Study on AI-Based Automatic Dance Notation Generation for K-POP Choreography Copyright Protection

Byong-Kwon Lee*

*Professor, School of media contents, Seowon University, Chungbuk, Korea

[Abstract]

As the K-POP industry continues to grow in the global market, the importance of choreography originality and copyright protection is increasing. However, existing methods of recording choreography primarily rely on videos and documents, which have limitations in systematic preservation and protection. To address this issue, this study aims to develop an AI-powered system that automatically analyzes and converts K-POP choreography into a dance notation format. In this study, video frames are extracted as images, and Pose is utilized to capture poses from each frame. These poses are then sequentially arranged, similar to musical notation, to systematically represent the choreography. Additionally, emotion icons are incorporated into the notation to visually convey the emotional expressions of the movements, making interpretation more intuitive. Through this research, we aim to develop an AI-based automated dance notation system, providing a structured approach to recording and preserving K-POP choreography while contributing to the entertainment industry.

▶ **Key words:** K-POP Choreography, Artificial Intelligence, Dance Notation, Pose Estimation, Choreography Documentation

[요 약]

K-POP 산업이 글로벌 시장에서 성장함에 따라 안무의 창작성과 저작권 보호에 대한 중요성이 커지고 있다. 그러나 기존의 안무 기록 방식은 주로 영상과 문서 형태로 제공되어 체계적인 보존과 보호에 한계가 존재한다. 이에 본 연구는 인공지능(AI)을 활용하여 K-POP 안무를 자동으로 분석하고 무보(舞譜) 형태로 변환하는 시스템을 연구한다. 본 연구에서는 영상을 이미지 프레임으로 변환한 후, Pose를 이용해 각 프레임에서 포즈를 추출하고 이를 순차적으로 배열하여 악보처럼 표현하는 방식을 적용한다. 또한, 안무의 감정을 효과적으로 전달하기 위해 감정 아이콘을 무보에 추가하여 직관적인 해석이 가능하도록 설계한다. 본 연구를 통해 AI 기반의 자동 무보 생성 기술을 개발하고, 이를 활용하여 K-POP 안무의 체계적인 기록과 보호 방안을 제시함으로써 엔터테인먼트 산업에서의 실질적인 기여를 기대한다.

▶ **주제어:** K-POP 안무, 인공지능, 무보, 포즈추출, 안무기록

- First Author: Byong-Kwon Lee, Corresponding Author: Byong-Kwon Lee
- Byong-Kwon Lee (sonic747@daum.net), School of media contents, Seowon University
- Received: 2025. 03. 26, Revised: 2025. 04. 15, Accepted: 2025. 04. 17.

I. Introduction

K-POP 산업은 전 세계적으로 높은 인기를 얻으며 글로벌 음악 시장에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 특히 K-POP 안무는 독창성과 완성도가 높아 팬들과 업계 관계자들 사이에서 큰 관심을 받고 있다. 그러나 이러한 안무의 창작물을 보호하고 체계적으로 기록하는 방식은 아직까지 체계적으로 정립되지 않았다. 현재 안무는 주로 영상이나 문서 형태로 보존되며, 이는 저작권 보호 및 체계적인 기록 관리에 한계를 가진다. 기존의 영상 기반 안무 기록 방식은 특정 동작을 찾아보기 어렵고, 정량적 분석이 어려운 문제가 있다[1][2]. 또한, 문서 형태의 안무 기록은 움직임의 직관적으로 이해하기 어려워 실질적인 활용도가 낮다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 인공지능(AI)을 활용한 자동 무보(舞譜) 생성 시스템을 개발하고자 한다. 본 연구는 영상을 이미지 프레임으로 변환한 후, Pose 추출을 이용하여 각 프레임에서 포즈를 추출하고 이를 순차적으로 배열하는 방식을 적용한다[3]. 이를 통해 안무를 악보처럼 시퀀스 형태로 표현하여 보다 체계적인 기록 방식을 제안한다. 또한, 안무의 감정을 효과적으로 전달하기 위해 감정 아이콘을 무보에 추가하여 직관적인 해석이 가능하도록 설계한다[4]. 본 연구를 통해 AI 기반 자동 무보 생성 기술을 개발함으로써 K-POP 안무의 체계적인 보존 및 활용 가능성을 높이고, 저작권 보호를 강화할 수 있을 것으로 기대된다. 나아가 이러한 기술이 엔터테인먼트 산업에서 실질적으로 적용될 수 있도록 연구를 진행할 예정이다.

II. Preliminaries

2.1 K-POP Choreography Copyright

K-pop 댄스는 아이돌 그룹의 정체성과 이미지를 형성하는 중요한 예술적 요소로, 저작권 보호를 받을 수 있다. 그러나 현재 K-pop 댄스에 대한 저작권 보호는 미비한 상태로, 안무가 다른 아티스트나 팬들에 의해 모방되거나 변형될 때 저작권 침해 여부를 판별하기 어렵다[5]. K-pop 안무는 유행성이 강해 창작자의 권리를 보호하는 데 어려움이 있으며, 각국의 저작권법 차이로 인해 국제적인 법적 분쟁이 발생할 수 있다. 또한, 댄스를 실연하는 아이돌 그룹이나 무용수들은 저작인접권을 통해 보호를 받을 수 있지만, 법적 기준이 명확하지 않으면 창작자와 실연자의 권리가 제대로 보호되지 않는다.

팬들이 K-pop 댄스를 커버하거나 상업적으로 사용하는 경우 저작권 침해가 발생할 수 있어, 커버 댄스와 상업적 사용 간의 구분이 필요하다. K-pop 댄스의 저작권 보호를 강화하기 위해 법적 기준을 명확히 하고, 창작자들의 권리를 보호할 수 있는 체계가 필요하다. K-pop은 글로벌 차원에서 인기를 끌고 있기 때문에, 각국의 저작권 법을 충족하는 방식으로 보호가 이루어져야 한다. 그림 1은 2024년 7월, 한국안무저작권협회가 조사한 92명의 안무가를 대상으로 한 통계에 따르면, 안무 저작권 보호에 대한 주요 걸림돌은 등록기준 부재(65.2%), 낮은 인지도(59.8%), 개념 부재(51.1%), 기획사 간 견제(43.5%) 등으로 나타났다[6][7]. 이로 인해 저작권 보호가 미비한 상태인 K-pop 안무의 등록 건수는 186건에 불과하며, 전체 저작물에서 안무 비율은 0.07%에 불과하다. 따라서 등록기준 및 개념 부재 문제를 해결하기 위한 연구가 필요한 상황이다.

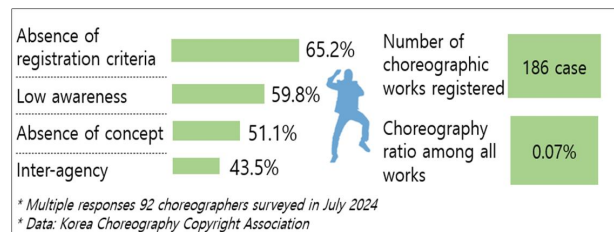


Fig. 1. Choreography Copyright Status

K-pop 댄스는 그 예술적 가치와 상업적 잠재력을 고려할 때, 저작권 보호가 필수적이며, 이를 통해 창작자와 실연자, 팬들 간의 균형 잡힌 법적 접근을 만들어야 한다. 본 연구의 핵심은 AI 기반의 자동 무보 생성 기술을 개발하는데 있다. 이 기술은 K-POP 안무의 체계적인 기록과 보호를 가능하게 하며, 특히 저작권 관리 측면에서 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 현재 K-POP 안무의 저작권 보호는 주로 각본이나 음악과 같은 전통적인 저작물에 대한 법적 보호가 이루어지고 있으며, 댄스와 안무는 상대적으로 보호가 미비한 상태이다. 그러나 본 연구에서 제시하는 무보 시스템은 안무의 동작을 정확히 기록하고 이를 법적으로 보호할 수 있는 기반을 마련할 것이다.

2.2 Pose extraction algorithm

인공지능을 활용한 영상 및 이미지에 대한 인체의 포즈 형태를 추출하는 대표적인 알고리즘으로 MediaPipe[8], OpenPose[9], MMPose[10][11]가 있다. 표 1은 3개의 알고리즘의 특징을 설명한 것으로, 그림 2의 MediaPipe는 실시간 애플리케이션을 위해 최적화된 가볍고 빠른 포즈 추출 솔루션이다. 단일 인물 추적에 적합하며, 모바일 및

웹캠 기반 애플리케이션에서 원활하게 동작한다. 다중 인물 감지도 가능하지만, 정확도가 낮아지는 한계가 있다.

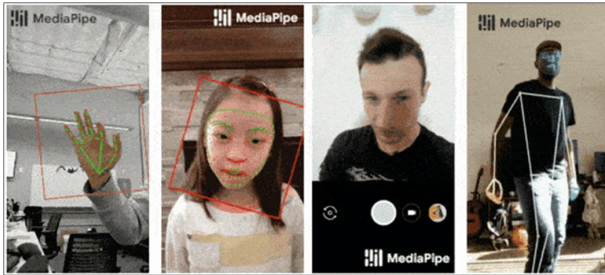


Fig. 2. MediaPose of Google

그림 3의 OpenPose는 높은 정확도를 제공하지만, 연산량이 많아 속도가 상대적으로 느린 알고리즘이다. 2D 및 3D 포즈 추정을 모두 지원하며, 여러 명의 사람을 효과적으로 추적할 수 있다. 스포츠 분석, 의료, 연구 분야에서 널리 활용된다[12][13].



Fig. 3. OpenPose of Carnegie Mellon Univ.

그림 4의 MMPose는 다양한 백본 네트워크와 데이터셋을 지원하는 유연한 구조를 갖춘 알고리즘이다. 2D 및 3D 포즈 추정을 모두 지원하며, 강력한 다중 인물 추적 기능을 제공한다. 연구 및 산업용 애플리케이션에서 커스터마이징이 필요한 경우 적합하다.

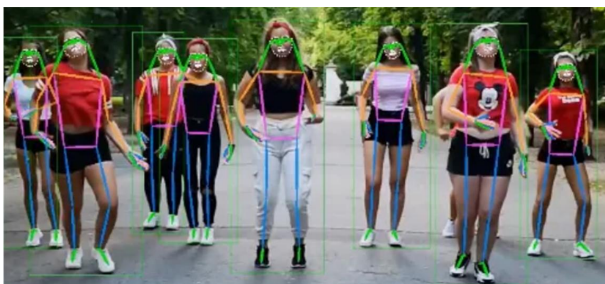


Fig. 4. MMPose of OpenMMLab(HKUST)

Table 1. Mouse Calibration for light gun

Feat.	MediaPipe	OpenPose	MMPose
Develope	Google	Carnegie Mellon	OpenMMLab (HKUST)
Frame work	TensorFlow, MediaPipe	Caffe	PyTorch
Type	2D	2D, 3D	2D, 3D
Speed	Fast	Relatively slow	Medium
Accuracy	Moderate	High	High
Keypoint	33 (BlazePose)	18-25	Varies by model
Perfor mance	Excellent	Low	Depends on model
Multi-person	Limited	Supported	Supported
Customization	Limited	Possible	Highly flexible
Appli cations	Mobile AR, filter apps,	Sports analysis,	industrial application

III. The Proposed Scheme

본 연구에서는 MediaPipe와 MMPose 두개의 알고리즘을 통해 K-POP 춤에 대한 성능 분석하고 무보의 저작권 방향에 관해 연구했다. 그림 5는 K-Pop 댄스를 위한 멀티모달 데이터(영상, 오디오, 문서)를 수집하고, 포즈 추출 및 특징 융합을 통해 정형화된 디지털 동작 정보를 생성한다. Skeleton 기반의 2D/3D 동작, 감정 표현, 음악 비트 등을 통합 분석하여 시각적 및 시간적 특성을 정량화한다. 최종적으로 동작을 악보처럼 표준화하여 교육, 분석, 창작을 위한 디지털 콘텐츠로 활용 가능하게 한다.

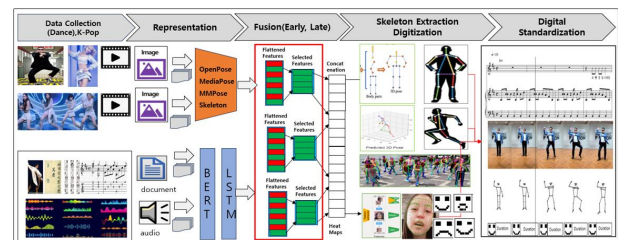


Fig. 5. MMPose of OpenMMLab(HKUST)

Table 2. Mouse Calibration for light gun

K-POP	Environmental conditions			
Title	1. Psy, "Gangnam Style" Video 2. Muple person Other Video			
Sheet music				
Emotion emoticon		Joy		Sadness
		surprise		Wink
Algorithm	MediaPip, MMPose			
Tools	Visual Studio Code, Python, Pytoch			

표2는 본 연구를 진행한 주요 환경구성으로 K-POP를 대표하는 싸이의 강남스타일을 기준으로 연구를 진행했다.

표3은 MediaPipe 알고리즘의 수행 과정으로 비디오 파일에서 일정한 간격으로 프레임을 추출하여 이미지 파일로 저장하며, 이를 활용해 후속 처리를 진행한다. 저장된 이미지는 불러와 크기를 조정한 후, 분석을 위해 준비된다. MediaPipe Pose 모델을 이용하여 사람의 골격을 추출하고, 이를 기반으로 스켈레톤 이미지를 생성한다. 최종적으로 원본 이미지와 스켈레톤 이미지를 함께 표시하며, 사용자는 페이지 단위로 이미지를 탐색할 수 있다[14].

Table 3. Process of MediaPipe Algorithm for Test

st	Description	Function
1	Create the frame folder The program checks if the frame1 folder exists.	prepare_frame_folder()
2	Extract frames from video The program extracts images from dance.mp4 every 0.5 seconds and saves them in the frame1 folder.	extract_frames_from_video()
3	Load images The extracted images are loaded and resized for processing.	load_image()
4	Apply MediaPipe Skeleton Detection Each image is processed using MediaPipe Pose to extract skeleton landmarks, which are drawn on a blank white background.	mediapipe_skeleton()
5	Display images in pages The original and skeletonized images are displayed side by side in pages of five images each.	load_images(), show_images()
6	Navigate through pages The user can press 'n' for the next page, 'p' for the previous page, or 'Esc' to exit.	next_page(), previous_page()

IV. Experiment and analysis

본 절에서는 K-POP 영상을 활용하여 MediaPipe와 MMPose 두 가지 알고리즘을 비교 분석하고, 포즈 추출 실험을 수행하였다. 실험 결과, MediaPipe는 단일 객체 (person) 검출에 최적화되어 있어 하나의 사람만을 인식하는 제한이 있었다. 반면, MMPose는 다중 객체 검출 기능을 지원하여 여러 명의 퍼포머를 동시에 인식할 수 있었다. 이러한 특성으로 인해 MMPose는 K-POP 안무 데이터의 정밀한 포즈 분석 및 저작권 보호를 위한 활용 가능성이 높은 것으로 판단되었다. 표 4는 MediaPipe 알고리즘 실험 결과이다.

Table 4. MediaPipe Algorithm

State	Pose detection
Single Human	
Multi Human	

표 5는 Python 코드의 실행 절차를 단계별로 정리한 것이다. 먼저, MMPoseInferencer를 초기화하여 포즈 추론을 수행할 준비한다. 이후, 비디오에서 일정 간격으로 프레임을 추출하고, 각 프레임에서 스켈레톤을 감지한 후 두께를 표시한다. 그런 다음, 원본 이미지와 스켈레톤 이미지가 어떻게 비교되는지 시각적으로 확인할 수 있도록 출력한다. 마지막으로, 전체 과정을 실행하는 메인 함수가 동작하여 비디오 파일을 입력으로 받아 모든 단계를 자동으로 수행한다.

Table 5. Process of MMPose Algorithm for Test

st	Description	Function
1	Initialize MMPoseInferencer Set up model and weights	MMPoseInferencer()
2	Extract Frames from Video Capture frames at specified intervals and save them	extract_frames_from_video()
3	Perform Skeleton Inference and Save Detect and draw thicker skeletons on extracted frames	draw_thicker_skeleton_and_save()
4	Display Skeleton and Original Images Visually compare the results	display_images()
5	Main Execution Execute all steps sequentially	main()
6	Run the Program Execute the script with the video file input	if __name__ == '__main__':

표 6는 MMPose 알고리즘 실험결과로 MediaPipe알고리즘에 비해 여러사람을 동시에 검출 가능 함을 확인했다.

Table 6. MMPose Algorithm



State	Pose detection
Single Person	
Multi Person	

그림5는 악보, 영상, AI 검출데이터 및 감정표현 이모티콘을 통해 K-Pop 무보데이터에 대한 저작원을 인공지능을 통해서 자동으로 검출하고 기록하는 예상되는 최종 결과물이다.

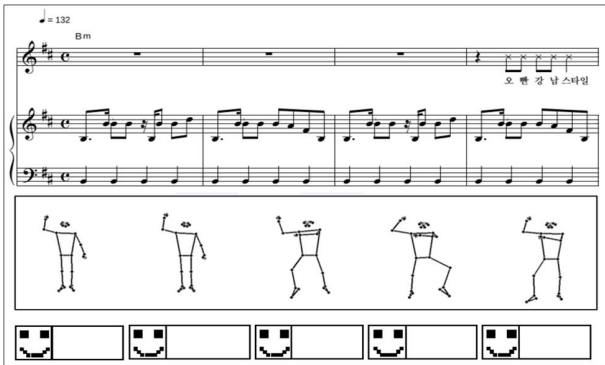


Fig. 6. Dance notation for K-Pop of Copyright

그림 6은 악보, 영상, AI 기반 포즈 검출 데이터 및 감정 표현 이모티콘을 통합하여 K-Pop 안무 데이터를 분석하는 과정과 최종 결과물을 나타낸다. 제안된 시스템은 입력된 K-Pop 안무 영상에서 프레임별로 포즈 데이터를 추출하고, 이를 악보 및 감정 분석과 연계하여 시각적으로 기록한다. MediaPipe 및 MMPose와 같은 딥러닝 기반 포즈 검출 알고리즘을 활용하여 퍼포머의 동작을 정밀하게 분석할 수 있다. 또한, 감정 분석을 통해 퍼포먼스의 감성적 요소를 정량적으로 표현하고, 이를 이모티콘으로 시각화하여 직관적인 해석이 가능하도록 설계하였다. 음악적 요소와 동작 데이터를 결합함으로써 기존의 안무 데이터 보호 방식보다 더욱 체계적인 저작권 관리가 가능하다. 본 시스템은 안무 창작자의 권리를 보호하고, 저작권 침해 여부를 자동으로 판별하는 데 활용될 수 있다.

V. Conclusions

본 연구에서는 K-POP 안무의 창작물 보호 및 체계적인 기록 방안을 제시하기 위해 인공지능(AI) 기반 자동 무보(舞譜) 생성 시스템을 개발하였다. K-POP은 전 세계적으로 인기를 끌며, 그 안무는 글로벌 음악 시장에서 중요한 예술적 요소로 자리 잡고 있다. 그러나 현재 K-POP 안무에 대한 저작권 보호는 미비하며, 이를 체계적으로 기록하고 보호하는 방식이 부족한 실정이다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하고자, 영상에서 추출한 포즈 데이터를 기반으로 안무를 악보 형태로 시퀀스화하고, 감정 아이콘을 추가하여 직관적인 해석을 가능하게 하는 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 기존의 영상 및 문서 기반 안무 기록 방식의 한계를 극복하며, 영상에서 포즈를 정밀하게 추출하여 시각적으로 표현함으로써 안무의 체계적인 관리 및 보존이 가능하게 된다. 특히, 감정 분석과 이모티콘을 통해 안무의 감성적 요소를 정량적으로 표현하고, 이는 창작자의 의도를 보다 명확하게 전달할 수 있는 방법으로 활용될 수 있다. 이러한 기술은 K-POP 안무의 저작권 보호를 강화하고, 저작권 침해 여부를 자동으로 판별하는 데 기여할 수 있으며, 향후 더욱 효율적인 글로벌 저작권 관리가 가능해질 것이다. 사회적으로, K-POP 산업의 성장은 단순히 음악적 성공에 그치지 않고, 문화적 영향력과 경제적 가치로 확장되고 있다. 그러나 K-POP 안무의 저작권 보호는 그 성장에 비해 뒤쳐져 있는 상황이다. 본 연구에서 제시한 AI 기반 무보 생성 시스템은 안무 창작자와 실연자들의 권리를 보호하는 데 중요한 역할을 할 수 있으며, 글로벌 차원에서의 저작권 보호를 위한 새로운 기준을 제시할 수 있을 것이다. 개발 과정에서 우리는 다양한 딥러닝 기술, 특히 MediaPipe 및 MMPose와 같은 포즈 검출 알고리즘을 활용하여 동작 분석의 정확성을 높였고, 감정 분석을 통해 감성적 측면을 강화했다. 이러한 기술들이 결합되어 K-POP 안무의 보호 및 관리 체계가 강화될 것으로 기대된다. 또한, 향후 연구에서는 다양한 음악 장르와 안무 유형에 적용하여 알고리즘의 일반화 성능을 검증할 예정이며, 이를 통해 K-POP 뿐만 아니라 다른 분야의 안무 보호와 기록에도 적용 가능성을 확장할 수 있을 것이다.

따라서, 본 연구는 K-POP 산업의 발전과 더불어 글로벌 수준에서의 저작권 보호 시스템을 구축하는 데 중요한 기초 자료를 제공하며, K-POP 안무의 보호 및 활용 가능성을 한층 높일 수 있을 것으로 기대된다. 향후 연구에서는 다양한 음악 장르와 안무 유형에 대해 시스템을 확장하고, 고도화된 감정 분석과 세분화된 감정 이모티콘을 개발할 필요가 있다.

또한, AI 모델의 학습 데이터를 개선하여 다양한 환경에서의 정확도를 높이고, 실시간 안무 분석 및 기록 기술을 개발할 것이다. 저작권 침해 판별 및 보호 기능을 강화하여 창작자의 권리를 보다 효율적으로 보호할 수 있는 방법을 연구할 예정이다. 또한, 연구의 한계점으로 군무 동작에 대한 정확성이 캐릭터가 겹치는 부분에서 떨어지는 현상에 대한 대안이 필요하다. 산업과의 협력을 통해 상용화와 실용화를 추진하며, 글로벌 안무 보호 체계 발전에 기여할 것이다

REFERENCES

- [1] T. Sookhanaphibarn, S. Tingsabhat and W. Choensawat, "Utilizing Self-Learning Software for the Acquisition and Exploration of Standard Dance Notation Fundamentals in Krabi Krabong Arts Education," 2023 IEEE 12th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), Nara, Japan, 2023, pp. 473-474, doi: 10.1109/GCCE59613.2023.10315458.
- [2] Y. Tongpaeng, K. Nantapatsaran and P. Surephong, "Interpreting thai laban notation into ThaiDanceXML," 2018 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT), Phayao, Thailand, 2018, pp. 173-178, doi: 10.1109/ICDAMT.2018.8376518.
- [3] M. Li, Z. Miao and C. Ma, "Dance Movement Learning for Labanotation Generation Based on Motion-Captured Data," in IEEE Access, vol. 7, pp. 161561-161572, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2951588.
- [4] S. Kim and K. Lee, "Music-Driven Synchronous Dance Generation Considering K-Pop Musical and Choreographical Characteristics," in IEEE Access, vol. 12, pp. 94152-94163, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3420433.
- [5] R. C. E. Vicentilla, J. R. M. Castro, M. L. S. Victorino and J. J. A. Rojo, "Print Magazine's Attributes and Relevancy in the Lens of Filipino K-pop fans in Metro Manila," 2023 8th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR), Bangkok, Thailand, 2023, pp. 842-847, doi: 10.1109/ICBIR57571.2023.10147429.
- [6] Reporter Kim Yun-jong, "94% of K-pop music distributed in China is copyright infringement", Dong-A Ilbo, doi:https://www.donga.com/news/Culture/article/all/20120904/49092027/1
- [7] Kim Joo-wan, Ko Eun-i, reporters, "My avatar's BTS dance, I'll buy it with money... The era of 'choreography copyright' begins" Hankyung Ilbo, 2024.11.04, doi: https://www.hankyung.com/article/2024110495991
- [8] V. S. P. Bhamidipati, I. Saxena, D. Saisanthiya and M. Retnadas, "Robust Intelligent Posture Estimation for an AI Gym Trainer using Mediapipe and OpenCV," 2023 International Conference on Networking and Communications (ICNWC), Chennai, India, 2023, pp. 1-7, doi: 10.1109/ICNWC57852.2023.10127264.
- [9] U. Solichah, M. H. Purnomo and E. M. Yuniarno, "Marker-less Motion Capture Based on Openpose Model Using Triangulation," 2020 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), Surabaya, Indonesia, 2020, pp. 217-222, doi: 10.1109/ISITIA49792.2020.9163662.
- [10] S. Hu, S. Cao, N. Toosizadeh, J. Barton, M. G. Hector and M. J. Fain, "mmPose-FK: A Forward Kinematics Approach to Dynamic Skeletal Pose Estimation Using mmWave Radars," in IEEE Sensors Journal, vol. 24, no. 5, pp. 6469-6481, 1 March1, 2024, doi: 10.1109/JSEN.2023.3348199.
- [11] X. Du et al., "MMPoS: Movie-Induced Multi-Label Positive Emotion Classification Through EEG Signals," in IEEE Transactions on Affective Computing, vol. 14, no. 4, pp. 2925-2938, 1 Oct.-Dec. 2023, doi: 10.1109/TAFFC.2022.3221554.
- [12] A. Sengupta and S. Cao, "mmPose-NLP: A Natural Language Processing Approach to Precise Skeletal Pose Estimation Using mmWave Radars," in IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, vol. 34, no. 11, pp. 8418-8429, Nov. 2023, doi: 10.1109/TNNLS.2022.3151101
- [13] J. Nagata, H. Hanaizumi and Y. Watanabe, "A Method for Predicting Plantar Pressure Using 3D Keypoint Coordinates During Walking," 2024 SICE Festival with Annual Conference (SICE FES), Kochi City, Japan, 2024, pp. 228-233.
- [14] J. Docekal, J. Rozlivek, J. Matas and M. Hoffmann, "Human Keypoint Detection for Close Proximity Human-Robot Interaction," 2022 IEEE-RAS 21st International Conference on Humanoid Robots (Humanoids), Ginowan, Japan, 2022, pp. 450-457, doi: 10.1109/Humanoids53995.2022.10000133.
- [15] L. F. de Souza Cardoso, T. Shwandt and W. Broll, "μPose: Synthetic Dataset for Human Pose Estimation in Microgravity Environments," 2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence (CAI), Singapore, Singapore, 2024, pp. 1557-1562, doi: 10.1109/CAI59869.2024.00282.

Authors



Byong-Kwon Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Hanbat, Hannam and Chungbuk University Korea, in 2000, 2003 and 2007, respectively.

My main areas of interest are embedded systems, virtual and augmented reality(VR.AR), and artificial intelligence(AI). The field currently being studied is the construction of an exhibition hall using virtual reality. It is a technology that combines AI with cultural uniform restoration technology as a future research field.