

## 머신러닝 기반의 요가 자세 교정 모델

김지은<sup>○</sup>, 김재웅<sup>\*\*</sup>, 이윤열<sup>\*</sup>, 채의근<sup>\*</sup>, 안영휘<sup>\*\*\*</sup>

<sup>○</sup>공주대학교 테크노융합대학원 IT융합전공,

<sup>\*</sup>공주대학교 컴퓨터공학과,

<sup>\*\*</sup>공주대학교 소프트웨어학과,

<sup>\*\*\*</sup>배재대학교 소프트웨어학부

e-mail: rlawldms0615@naver.com<sup>○</sup>, jwkim@kongju.ac.kr<sup>\*\*</sup>, alphaone@kongju.ac.kr<sup>\*</sup>,  
ygchae@kongju.ac.kr<sup>\*</sup>, root1.ahn@pcu.ac.kr<sup>\*\*\*</sup>

## Machine Learning Based Yoga Posture Correction Model

Ji-Eun Kim<sup>○</sup>, Jae-Woong Kim<sup>\*\*</sup>, Youn-Yeoul Lee<sup>\*</sup>, Yi-Geun Chae<sup>\*</sup>, Yeong-Hwi Ahn<sup>\*\*\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. Information Technology Convergence, Kongju National University,

<sup>\*</sup>Dept. of Computer Engineering, Kongju National University,

<sup>\*\*</sup>Dept. of Software, Kongju National University,

<sup>\*\*\*</sup>Dept. of Software Engineering, Pai Chai University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 COVID-19 팬데믹으로 인해 사회적 거리두기 및 규제조치가 시행되면서 다양한 분야에서 큰 영향을 가져왔다. 변화된 홈트레이닝 분야는 운동기구를 구비하여 개인운동을 통해 건강을 유지하고 있으나 전문적인 교육을 받지 않은 홈트레이닝으로 부상 위험에 노출 되고 있다. 요가는 호흡운동과 명상을 지향하는 운동으로 요가의 효과를 얻기 위해 올바른 움직임과 자세가 중요하다. 본 논문에서는 실시간으로 입력된 영상 프레임을 OpenCV와 MediaPipe를 통해 추출된 주요좌표 값을 벡터 내적공식을 대입, 코사인2법칙을 통해 요가의 올바른 자세를 분석하여 종합적인 정보를 제공하는 요가교정 모델이다.

**키워드:** 머신러닝(Machine Learning), 미디어파이프(MediaPipe), 요가(Yoga), 교정(Correction)

## I. Introduction

COVID-19 팬데믹은 전 세계적으로 사회적 거리 두기 및 규제 조치가 시행되면서 다양한 분야에 큰 변화를 가져왔다[1]. 변화가 큰 분야는 홈트레이닝 분야로 사람들은 운동기구를 구비하여 개인 운동을 통해 건강을 유지하고 있다. 전문적인 교육을 받지 않은 홈트레이닝은 부상 위험에 노출될 수밖에 없다[2]. 요가는 호흡운동과 명상을 지향하는 운동으로 요가의 효과를 얻기 위해서는 올바른 움직임과 자세가 중요하다. 본 논문에서는 입력된 이미지를 OpenCV와 MediaPipe를 기반으로 불안정한 자세를 분석하여 부상 방지를 위한 문제점 및 교정에 대한 종합적인 정보와 요가 자세 진행 시 정확한 자세와 불안정한 자세를 판정하여 피드백 제공이 가능한 모델을 제안한다[3].

## II. Preliminaries

### 2. Related works

#### 2.1 OpenCV

OpenCV(Open Source Computer Vision)은 컴퓨터를 사용해 비디오나 디지털 이미지에서 정보를 추출하고 이해하는 분야이다. 이를 통해 얼굴 인식, 객체 감지, 이미지 분류 등의 다양한 작업을 수행할 수 있다. 주요 기술로는 패턴 인식, 기계 학습, 이미지 처리 등이 있으며, 딥러닝과 같은 인공지능의 발전으로 많은 성과를 이루고 있다[2,3].

#### 2.2 MediaPipe

Google에서 개발한 오픈소스 프레임워크인 미디어파이프는 비디오 및 오디오 처리 파이프라인을 구축하기 위한 기술을 제공한다. MediaPipe는 주로 비디오 처리, 신체 포즈 추적, 얼굴 감지, 손

추적 등과 같은 컴퓨터 비전 및 인간-컴퓨터 상호작용 작업에 사용된다 [3].

### III. The Proposed Scheme

#### 3.1 모델 시스템 구성도

제안 모델인 요가교정 모델 시스템은 3개의 영역으로 구성되어 있다. 미디어파이프의 33개의 포즈 좌표를 추출하여 분석할 Yoga Analysis System Server, 사용자들의 분석데이터 저장할 Database, 사용 편리성을 위해 Client Web Application로 구성하고 있다.

#### 3.2 모델 프로세스

<Fig 1>은 제안 모델의 주요 프로세스 이다.

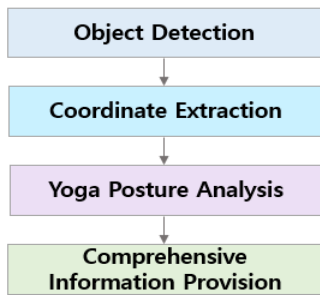


Fig. 1. Model Process

제안 모델은 실시간으로 객체 인식을 통해 신뢰성 있는 주요좌표를 추출한다. 추출된 좌표를 활용, 요가교정 분석을 위한 세 점(좌표값) 사이의 각도( $\theta$ )을 벡터의 내적 공식을 대입하여 획득한다. 또한, 벡터의 내적 공식은 코사인 2법칙에 의해 길이와 두 벡터가 이루는 각의 코사인 값으로 산출한다. 산출된 각도는 기 설정된 올바른 자세의 각도와 비교하여 교정에 따른 종합정보를 제공한다.

#### 3.3 구현 및 결과

<Fig 2>는 제안 모델 중 실시간으로 객체를 인식하여 신뢰성 있는 주요좌표를 추출하였다.



Fig. 2. Demonstration for key coordinate extraction

<Fig 3>는 요가교정에 필요한 주요좌표를 추출한 정보입니다. x 좌표와 y 좌표를 확보하였고 가시성 목표는 0.8 이상으로 0.99의 가시성을 확보하였다.

```

    landmark {
      x: 0.7163006067276001
      y: 0.44124725461006165
      z: 0.009955985471606255
      visibility: 0.9999111890792847
    }
  
```

Fig. 3. Extract key coordinates

### IV. Conclusions

본 연구에서는 요가 자세의 일부를 시연하여 실시간 영상 프레임에서 33개의 좌표 추출과 이미지에서의 가시성 값을 추출하여 분석하였다. 분석된 수치를 토대로 요가 자세 교정 모델에 반영함에 따라 개인 트레이닝을 하는 사용자들에게 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대한다. 향후 연구에서는 요가 자세의 다양성과 교정범위에 대한 정확성을 반영하여 요가 자세 교정 모델 구현을 진행할 것이다.

### REFERENCES

- [1] Y. J. Kwon, and D. H. Kim. "Real-Time Workout Posture Correction using OpenCV and MediaPipe", The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 20, No. 1, pp. 199-208, Dec. 2021.
- [2] Garg, Shubham, A. Saxena, and R. Gupta, "Yoga pose classification: a CNN and MediaPipe inspired deep learning approach for real-world application." Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, Vol. 12, No. 1, June. 2022.
- [3] C. M. Lee, and C. M. Lee, "A Study on Function Enhancement of Exercise Posture Correction System based on MediaPipe" Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, pp 438-439. Feb. 2022.