

# Mediapipe 를 활용한 데이트 폭력 증거 확보 시스템

이주원<sup>1</sup>, 공서은<sup>2</sup>, 정민교<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 서울여자대학교 소프트웨어융합학과

<sup>2</sup> 서울여자대학교 경영학과

juwon5196@swu.ac.kr, 026378@naver.com, mchung@swu.ac.kr

## Dating Abuse Evidence Collecting System using Mediapipe

Juwon Lee<sup>1</sup>, Seo Eun Kong<sup>2</sup>, Min Gyo Chung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Software Convergence, Seoul Women's University

<sup>2</sup>Dept. of Business Administration, Seoul Women's University

### 요 약

최근 데이트 폭력 신고 건수가 급격히 증가하며 사회적 문제로 대두되고 있다. 폭력을 당하는 순간 당황하여 확실한 증거 확보가 어렵다는 점에서 착안하여 상대방이 폭력을 가하는 순간 폭력 행동을 인식하여 해당 장면을 캡처 후 저장해 증거물의 역할을 할 수 있는 시스템을 구축하였다. 시스템 구축을 위해 동작 인식 모델을 생성하였는데 데이터 수집, 가공 후 여러 모델을 비교해 가장 정확도가 높은 모델을 시스템에 적용하였다.

### 1. 서론

최근 우리나라에서는 데이트 폭력의 발생률이 크게 증가하고 있으며 사회적으로 큰 문제가 되고 있다. 데이트 폭력에 대한 정의는 사람마다 다르나 일반적으로 연인 관계에 있는 당사자 간의 신체적 폭력에 국한하지 않고 심리적, 성적 폭력을 아울러 의미한다. 데이트 폭력은 밀접한 관계인 연인 사이에서 발생한다는 점에서 위협성과 다양한 형태의 피해가 증가하고 있는 추세다. 또한 데이트 폭력이 연애 기간에만 한정된 문제가 아니라 연애 기간 이후에도 피해자에게 정서적으로 영향을 주며, 가정폭력과 같이 2, 3 차적 문제와 연관성을 지닐 수 있다는 점에서 데이트 폭력에 대한 논의는 필요하다.

이러한 심각성 때문에 데이트 폭력이 개인의 문제가 아니라 사회적 문제로 대두되었지만 현행법상 데이트 폭력을 별도로 규정하고 있지 않아, 그 대상과 범위가 모호하다. 따라서 피해자들이 법적으로 보호받기가 쉽지 않다. 기사 자료에 따르면 최근 5년간 대한민국에서 데이트 폭력 신고 또는 상담이 이전에 비해 4 배 증가하였다. 한 결혼정보업체가 내놓은 설문조사 결과 데이트 폭력을 당했다는 여성 중 40%는 '원치 않는 신체 접촉이 있었다'라고 응답했다. 그러나 데이트 폭력을 당한 여성 중 42%가 그냥 넘어갔으며, 그중 60%는 '어떻게 해야 할지 몰라서'라고 그 이유에 답했다. [1]

이런 법적으로 보호받거나 지원받기 어려운 피해자들을 위해 데이트 폭력 증거물 수집을 위한 시스템을 구축하고자 하였다.

### 2. 제안 방법

데이트 폭력 장면 증거 수집을 위해 동작을 인식하는 모델을 생성한 후 해당 상황을 캡처하는 데이트 폭력 감지 시스템을 구축하고자 하였다.

#### 2.1 동작 인식 모델 생성

데이트 폭력의 기준을 손을 들어 때리는 행동(Fighting), 다리를 들어 올려 차는 행동(Kicking)으로 정의하였다. 그 후 카메라로 입력된 행동을 분류하기 위해 동작 인식 모델을 생성하였다.

모델 생성에 앞서 Mediapipe 로 몸을 랜드마크로 인식하는 과정을 거친다. Mediapipe 는 구글에서 제공하는 AI 프레임워크로 라이브러리처럼 간단하게 호출하여 사용이 가능하다.[2] Mediapipe 에서는 여러 솔루션을 제공하는데 그 중 holistic 을 사용하여 사람의 몸 전체를 몸 33 개, 손 각각 21 개를 합친 75 개의 랜드마크로 인식하였다. 하나의 랜드마크는 x, y, z, v 로 구성되어 있다. x, y, z 는 3 차원 공간좌표 상에서의 x, y, z 좌표이며 v 는 랜드마크가 현재 카메라에 보이는지 알려주는 수치이다.

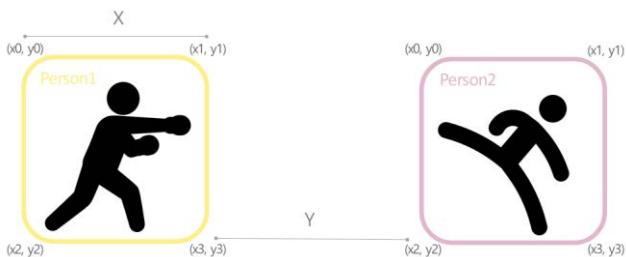
모델 생성을 위해 사람의 몸을 카메라에서 받아와 프레임 단위로 변하는 랜드마크 값을 클래스 별로 수집하였다. 클래스란 데이터를 모델에 적용했을 때 나올 것으로 기대하는 정답으로 해당 시스템에선 특정 행동(Standing, Fighting, Kicking)을 의미한다. 시스템의

정확도를 높이기 위해 다양한 키와 몸매의 남성, 여성의 데이터를 수집하였으며 약 3 만 개의 데이터가 수집되었다.

모델을 생성하기 위해 수집한 데이터를 읽어 들여 train 데이터와 test 데이터로 나누었다. 그 후 scikit-learn 라이브러리에 내장되어 있는 머신러닝 파이프라인을 사용해 성능 평가를 진행하였다. 파이프라인에는 선형 모델인 Logistic Regression, Ridge Classifier, 앙상블 학습의 일종인 Random Forest Classifier, Gradient Boosting Classifier 가 들어 있다. 성능 평가 결과 정확도가 가장 높게 나온 Random Forest Classifier 를 사용해 학습한 모델을 파일로 저장하여 필요시 불러올 수 있도록 하였다.

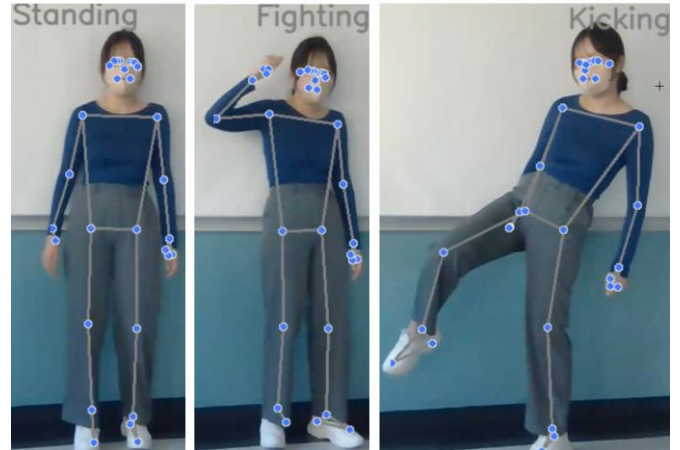
### 2.2 데이트 폭력 감지 시스템 구축

이제 생성한 모델을 사용하여 데이트 폭력을 감지하는 시스템을 구축한다. 카메라로 입력된 해당 행동을 동작 인식 모델에서 폭력이 일어난 것으로 간주하면 해당 장면을 캡처 후 로컬 저장소에 저장하여 증거 수집을 돕는다. 데이터 수집 시 관절 랜드마크 추출을 위해 Mediapipe 를 사용했으나 한 가지 문제가 있었다. 바로 한 사람의 랜드마크만 추출이 가능하고 카메라 화면 속 두 사람 이상이 존재하는 경우에는 인식이 정상적으로 이루어지지 않는 것이었다. 이를 해결하기 위해 YOLOv5 를 사용하였다. 우선 YOLO란 You Only Look Once 의 약자로 카메라에 비친 사물의 영역을 표시하는 모델로 해당 시스템에는 YOLO 시리즈 중 가장 최근에 출시된 YOLOv5 를 사용하였다.[3] 두 명 이상의 사람이 있는 경우 이미지를 YOLOv5 를 사용하여 bounding box 로 여러 명을 한 사람씩 분리한 후 각 bounding box 별로 관절 랜드마크를 추출하였다. 그 후 모델이 예측한 값이 Fighting 이나 Kicking 일 경우 폭력 상황이 일어나고 있는 것으로 간주하여 해당 상황을 캡처한 후 로컬 저장소에 저장한다. 이때, 두 사람 사이의 거리가 먼 경우에도 캡처가 되는 것을 방지하기 위해 bounding box 를 이용하였다.



(그림 1) Bounding Box 예시

(그림 2)과 같이 한 사람의 bounding box 길이를 X, 왼쪽 사람의 (x3, y3) 좌표와 오른쪽 사람의 (x2, y2) 좌표 간의 거리를 Y 로 잡은 다음 X 를 Y 로 나눈 값이 2 이상일 경우 둘 사이의 거리가 가까운 것으로 판단하여 해당 조건을 만족하는 경우에만 캡처가 되도록 하였다.



(그림 2) 동작 인식 결과

### 3. 결론 및 향후 연구 방향

본 시스템은 생성한 모델을 통해 폭력 행동으로 학습된 동작을 취하면 해당 장면을 캡처해 로컬 저장소로 전송하게 하여 폭력 상황에 대한 확실한 증거 수집이 이루어지도록 하였다. 해당 시스템을 CCTV 와 같은 하드웨어에 적용하면 실시간으로 빠른 증거 수집이 가능할 것으로 기대된다. 더욱 안전한 보관을 위해 캡처 사진을 로컬 저장소에만 저장하는 것을 넘어 특정 서버로 사진 파일을 전송하는 기능을 추가로 구현할 예정이다.

### ACKNOWLEDGEMENT

\* 본 연구는 서울여자대학교 SW 중심대학추진사업단 지원의 연구결과로 수행되었음(2022)

### 참고문헌

- [1] 석대성. "[끔찍한 연애②] 여성 10 명 중 3 명 '데이트폭력 경험'... 어떻게 대응하나". <http://www.ltn.kr/news/articleView.html?idxno=34279>
- [2] Mediapipe. <https://google.github.io/mediapipe/>
- [3] Ultralytics. YOLOv5. [https://pytorch.org/hub/ultralytics\\_yolov5/](https://pytorch.org/hub/ultralytics_yolov5/)