

영상인식 이용한 스크린 야구 타격 자세 평가 시스템 개발

공무경⁰, 석중근*, 김민석*, 허동현*, 윤태진(교신저자)*

⁰경운대학교 소프트웨어학부,

*경운대학교 소프트웨어학부

e-mail: rhdanrud1000@gmail.com⁰, {tjrwndrms5037, zon0428, dhd6682}@naver.com*, tjyun@ikw.ac.kr*

Development of screen baseball batting motion evaluation system using image recognition

Mu-gyeong Gong⁰, Joong-Geun Seok*, Min-Seok Kim*, Dong-hyeon Heo*, Tae-jin Yun(Corresponding Author)*

⁰School of Software, Kyungwoon University,

*School of Software, Kyungwoon University

● 요약 ●

최근 보급되고 있는 스크린 야구장을 많은 이용자가 단순한 타격만을 하고 피드백이 없이 일회성으로 이용하고 있고 이용자의 타격 자세를 평가해주는 기능을 제공하지 않고 있다. 부정확한 자세로 타격을 하게 되면 부상의 위험도 있고, 타격 실력도 향상될 수 없다. 따라서 이용자가 올바른 타격자세를 취할 수 있도록 자세를 평가 해주는 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 구글의 미디어 파이프와 딥러닝 기술을 활용하여 타격 자세 영상을 인식하여 타격 자세를 평가해주는 시스템을 개발하였다. 제안한 시스템은 사전에 다양한 영상을 LSTM 알고리즘으로 학습하여 이용자의 타격자세를 4개 등급으로 평가해준다. 이를 활용하여 스크린 야구장에서 카메라만 설치하여 간단하게 사용 가능하며 이용자들이 타격 자세를 자체 평가할 수 있다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), 영상인식(Image recognition)

I. Introduction

최근 스크린 야구가 레저로서 많이 보급되어 이용자가 늘고 있다. 또한, 사회인 야구 인구도 늘고 있어 야구 기술과 올바른 타격 자세에 대한 관심도 같이 증가하고 있다. 그러나 기존의 스크린 야구장에서는 이용자가 개인적으로 타격 자세를 평가 받기 어려우며 이용자들이 부정확한 자세로 인해 부상의 위험도 높고, 타격 실력도 향상될 수 없다.

본 논문에서는 스크린 야구장의 이용자가 타격자세를 분석할 수 있고, 평가를 받을 수 있는 시스템을 제안하고자 한다. 이를 위해 이용자들이 타격 자세를 수정하기 위한 평가 지표로 사용할 수 있도록 타격 영상을 인식하여 야구 타격 자세 평가 시스템을 개발하였다.

II. Preliminaries

본 논문에서 제안하는 시스템은 컴퓨터 비전 및 머신러닝 알고리즘을 적용하여 영상 내의 객체를 감지하고 추적하는 기능인 구글에서 제공하고 있는 Mediapipe 오픈 소스 프레임워크와 비디오 작업을 처리하는데 효과적인 OpenCV라이브러리, 순차적인 특성을 가지는

데이터를 처리하는 데 효과적인 순환신경망 알고리즘인 LSTM(Long short-term memory)을 사용하여 개발하였다.

Mediapipe는 비디오 데이터에서 인체구조의 동작을 감지하고 추적할 수 있다[1]. 순환 신경망 알고리즘인 LSTM은 데이터의 시간적인 흐름을 이해하고, 시퀀스 데이터에서 유용한 정보를 추출하는데 효과적인 딥러닝 모델이다[2].

III. Design and Development

1. System architecture

본 논문에서 제안하는 시스템은 사람의 신체구조 객체 인식을 위해 구글에서 제공하는 Mediapipe pose를 사용하였고, 타격 자세 등급을 평가하기 위해 LSTM 순환신경망 모델을 사용하여 학습하여 인공지능을 개발하였다. 시스템 개발환경은 OpenCV4.7, Python3.9.13, Mediapipe0.9.2.1 등을 사용하였다.

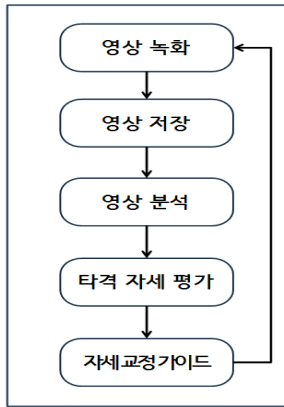


Fig. 1. System Flow Chart

타격 자세 영상을 입력 받기 위한 카메라를 우타자 대기석에서 320cm 위치에 설치하고, 타격 자세를 인식하기 위한 컴퓨터와 연결한 후, 타격 자세 영상 녹화를 3초간 실행하고 녹화한 영상을 저장한다. 녹화한 영상을 학습한 인공지능을 통해 타격 자세를 분석하여 이용자의 타격 자세 등급을 평가한 결과를 제공한다. 이후 모범 사례 영상을 제공한다.

2. Development

본 논문에서는 영상 내에 타격 자세를 평가 하기 위해서 시계열 데이터를 효과적으로 학습하는 LSTM을 그림 2와 같이 사용하였다.

```

model = Sequential([
    LSTM(64, activation='relu', input_shape=x_train.shape[1:3]),
    Dense(32, activation='relu'),
    Dense(len(grades), activation='softmax')
])
    
```

Fig. 2. LSTM model

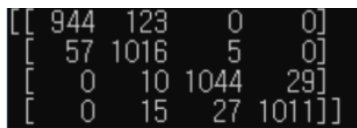


Fig. 3. Confusion matrix

학습에 사용한 영상 데이터는 A, B, C, D의 4개의 등급으로 나누었으며 등급별로 30프레임에 3초간 실행되는 영상을 120개씩 총 480개의 영상을 사용하였다. 학습을 진행하면서 검증 정확도가 가장 높은 모델을 최종 모델로 사용하였으며 그림 3과 같이 모델의 혼동행렬 결과로 A등급: 86%, B등급: 96%, C등급: 96%, D등급:96% 이 도출되었다.

3. Experiment

학습을 마친 모델의 정확도를 평가하기 위해서 같은 조건에 새로운 영상을 등급별로 10개씩 준비하여 각각 해당하는 등급으로 평가하는 지를 실험하였다.

Table 1. Experiment

영상 등급	프레임	평가 성공 횟수	정확도
A	30fps	9/10	90%
B	30fps	7/10	70%
C	30fps	9/10	90%
D	30fps	10/10	100%

표 1과 같이 실험 결과 총 40개의 영상 중에서 35개의 영상등급을 각각 해당하는 등급으로 평가하였으며 실험 결과 전체 시스템 평가 정확도는 87.5%이다.



Fig. 4. Proposal System

그림 4와 같이 야구 타격 자세를 인식하여 평가하는 시스템을 개발하였고, 성능을 평가하였다. 그림 4는 타격자세를 신체 랜드마크를 인식하여 학습을 통해 개발한 인공지능으로 평가하여 결과를 제공하는 것을 보여 주고 있다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 널리 보급되고 있는 스크린 야구장에서 이용자가 스스로 타격 자세를 평가할 수 있도록 타격 자세 영상인식을 이용한 타격 자세 평가 시스템을 제안하고 구현하였다. 또한, 이 시스템을 바탕으로 다양한 스포츠분야에 적용하여 올바른 신체 자세를 취하도록 평가 시스템을 개발하여 적용할 수 있어 전문가를 대체하여 보급할 수 있다.

REFERENCES

[1] <https://mediapipe.dev/>
 [2] Lipton, Z. C., Berkowitz, J., & Elkan, C. (2015). A critical review of recurrent neural networks for sequence learning. arXiv preprint arXiv:1506.00019.