|  |
| --- |
| **1. 주제**  경보 대회 파울 판정 프로그램 제작  **분반, 팀, 학번, 이름**  나반, 3팀, 20213096 최규정, 20213609 이정호, 20231757 김민경, |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  현재 심판의 주관적인 판정에 의존해 진행되는 경보 경기의 개선을 위한 파울 검사 프로그램을 개발하려고 한다.  두 다리가 모두 구부러지면 안된다는 경보의 규칙을 활용하여 경기 화면을 분석하고 파울을 판정한다.  이를 통해 더욱 객관적인 판정으로 심판 판정에 대한 경보 선수들의 불만을 줄여 더 나은 경보 대회를 기대해볼 수 있을 것이다. | **3. 대표 그림**  경기 화면을 실시간으로 녹화하여 분석한 후 파울 여부를 출력한다. 선수의 관절 위치를 바탕으로 스켈레톤 이미지를 출력하고, 경기 화면 왼쪽 위에는 왼쪽 또는 오른쪽 다리가 구부러졌는지에 대한 메시지와 양쪽 다리를 동시에 구부려 경고를 당한 횟수인 Fail Count값을 출력해준다.    그림 1 – 프로그램 실행 화면 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  경보는 육상 종목 중 하나로, 달리기와는 다르게 빨리 걷기를 겨루는 경기이다. 그렇기 때문에 뛰는 동작이 되는 순간 경고가 주어지고, 3회 적발 시 실격 처리가 되기 때문에 경기가 진행되는 동안 심판원이 선수들을 뒤따르며 부정 동작을 취하지 않는지를 감시한다. 그런데, 많은 경보 선수들이 심판 판정에 불만을 표출 하고, 경기를 포기하는 사건 또한 존재했다.  현재 경보의 공식 룰은 정확하게 지켜지고 있지 않는 편이다. 경보의 스포츠성을 저해시키지 않기 위해 규칙 단속을 철저히 하지 않고 있고, 규칙에도 파울을 심판의 육안으로만 해야 한다는 문구가 포함되어 있다. 이러한 객관적이지 못한 룰로 인해 참가자들의 불만은 점점 거세지고 있다. 그래서 공정한 경보 대회를 위해, 심판의 주관적인 판단에서 벗어나 객관적인 판단을 내릴 수 있는 프로그램을 개발하려고 한다.    그림 2 – 경보 대회 장면 그림 3 – 달리기 대회 장면  달리기와 다른 경보의 특징은 크게 두가지가 있다.  1. 두 다리가 동시에 구부러지지 않는다.  2. 한 쪽 발이 항상 지면에 닿아 있다. 이러한 경보 경기의 특징을 활용해 파울을 자동으로 판독하고 경고하는 프로그램을 개발하려고 한다. 경기장에 일정한 간격으로 카메라를 설치해 실시간으로 선수들의 경기 영상을 받아오고, 이때 선수들의 동작을 분석하여 파울에 해당하는 경우에는 경고를 출력하여, 심판들의 원활한 판정을 돕고 판정에 대한 선수들의 불만을 줄일 수 있을 것이다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**  두 다리가 동시에 구부러지지 않는다는 경보의 특징을 활용하여 다리의 각도를 구하고 두 다리 모두 일정 수준 이상 구부러진다면 Fail Count값을 증가시키는 식으로 프로그램을 구현하였다.  OpenCV를 활용하여 경기 영상을 가져오고 OpenPose를 활용해 관절의 위치를 예측한 후 각 관절에 이름과 숫자를 부여하여 위치를 정의하고 관절의 좌표를 추출했다. 해당 좌표의 신뢰도 값이 0.1보다 큰 경우에만 화면에 표시하는 식으로 구성하였다. 그 후, 다리에 위치한 세 점의 x, y좌표 값을 활용해 다리의 중심각을 계산했다. 이러한 방법으로 오른쪽, 왼쪽 다리의 각도를 각각 계산한 후 각도가 일정 범위를 벗어날 때 화면에 이에 대해 경고를 출력하고, 양쪽 다리가 모두 벗어난 경우에는 Fail Count가 증가하도록 구성하였다.  프로그램 개발을 위해 python과 OpenPose를 활용하였는데, OpenPose는 인간의 자세를 예측하는 알고리즘으로, 카메라 한 대로 사람의 몸, 얼굴, 손가락 마디를 정확하게 예측할 수 있다. 이미 훈련된 Pose Esimation 모델에 원하는 이미지를 넣어 KeyPoint(관절 포인트)를 검출한 결과를 얻을 수 있고, 검출한 관절 포인트를 이어 스켈레톤을 형성해준다.  이를 활용해 현재 선수 1명의 경기 영상을 분석하여 양 다리가 각각 구부러졌는지에 대한 여부를 확인, 만약 두 다리가 모두 구부러졌다면 Fail Count값을 증가시키고 이를 경기 화면 위쪽에 출력하는 프로그램을 완성하였다.  그림 4 – 시스템 구조 |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  현재 심판의 판결에만 의존하는 경보 경기에 이 프로그램을 도입한다면 보다 더 객관적인 판정으로 선수들의 불만을 줄일 수 있을 것이다.  현재 구현한 프로그램은 한 화면에 한 사람의 관절을 추출할 수 있고, 경보의 다른 규칙인 두 발이 지면에 떨어지지 않았는지에 대한 여부를 체크할 수 없다는 한계점을 지니고 있다. 향후에 또 다른 오픈소스를 활용하여 한 화면에 여러 사람의 관절을 추출할 수 있게 하고, 웹 또는 앱을 연동하여 프로그램을 더 용이하게 사용할 수 있도록 수정할 예정이다. |

**7. 출처**

심판 판정 불만 경기 포기  
<http://www.joongboo.com/news/articleView.html?idxno=103941>

Python + OpenPose로 달리기 포즈 추출해보기  
[https://huiyu.tistory.com/entry/Python-OpenPose-사용해보기이미지비디오-OpenPose-기초-이해하기](https://huiyu.tistory.com/entry/Python-OpenPose-%EC%82%AC%EC%9A%A9%ED%95%B4%EB%B3%B4%EA%B8%B0%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80%EB%B9%84%EB%94%94%EC%98%A4-OpenPose-%EA%B8%B0%EC%B4%88-%EC%9D%B4%ED%95%B4%ED%95%98%EA%B8%B0)