

YOLOv5 및 MediaPipe를 이용한 실시간 3대 운동 AI 자세 교정 서비스에 대한 연구

**A Study on Real Time the big three exercises AI posture correction service
Using YOLOv5 and MediaPipe**

컴퓨터공학과 3학년 고영민

2023.10.25



_INDEX

I . 논문 진행상황

II . 개발 진행상황



I. 논문 진행상황



I. 논문 진행상황

3.3 운동 횟수 세기 알고리즘

본 논문에서 구현한 운동 횟수 세기 알고리즘은 그림 6과 같다. counter 변수에 0을 초기화하고 현재 상태를 나타내는 current_stage 변수를 공백으로 초기화한다. 그리고 무한 루프를 돌면서 서버에 학습된 모델의 예측값과 비교한다. 모델 예측값에 'down'이 포함되어 있으면 현재 자세는 down 자세라고 인식하여 current_stage를 down으로 변경한다. 그리고 만약 현재 자세가 down인데 up으로 바뀐다면 counter 변수에 1을 추가하여 횟수를 1회 늘린다.

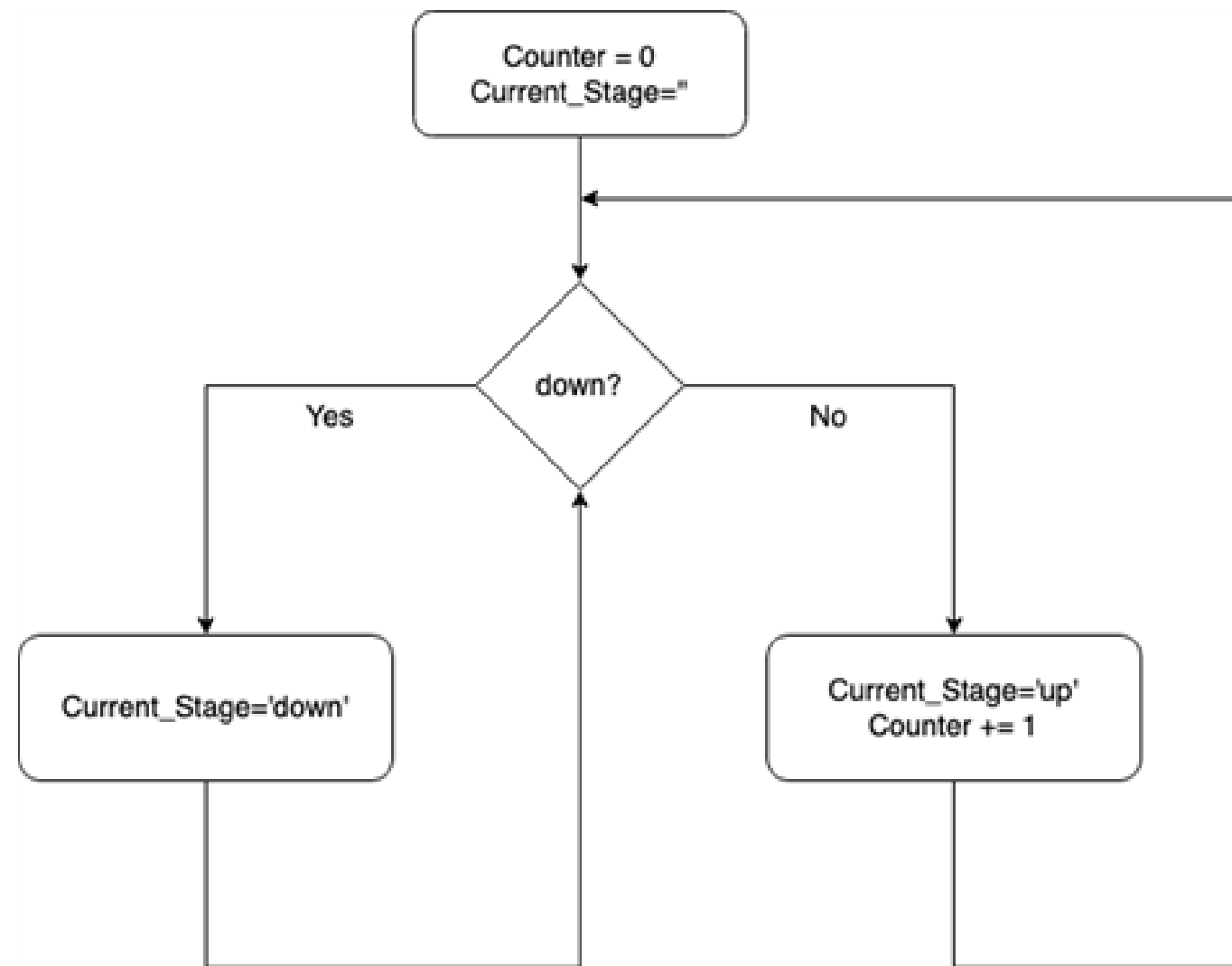


그림 6. 운동 횟수 세기 알고리즘 순서도

Fig. 6. Exercise count algorithm flowchart

참고문헌


- [1] 2022 국민생활체육조사, [Internet], https://www.mcst.go.kr/kor/s_policy/dept/deptView.jsp?pSeq=1691
- [2] 이용준, 김태영, "딥러닝 기반 포즈 인식 및 교정을 통한 효율적인 홈 트레이닝 시스템 개발", 2021.
- [3] 신윤지, 이현주, 김준희, 권다영, 이선애, 추윤진, 박지혜, 정자현, 이형석, 김준호, "딥러닝 기반 영상처리 기법 및 표준 운동 프로그램을 활용한 비대면 온라인 홈트레이닝 어플리케이션 연구", 2021.
- [4] S. Shirsath, P. Thakkar, B. Wolfson, "Using Human Pose Detection to Identify and Give Feedback on Workout Form."
- [5] R. R. Kanase, A. N. Kumavat, R. D. Sinalkar, S. Somani, "Pose Estimation and Correcting Exercise Posture", 2021.
- [6] 김규원, 이주환, 최보훈, 홍성민, 유철중, 김순태. "피트니스 자세 교정을 위한 MediaPipe 기반 운동 분석 서비스 아키텍처". 한국정보기술학회 종합학술발표논문집, 664-669, 2023.
- [7] Ultralytics, YOLOv5, [Internet], <https://github.com/ultralytics/yolov5>
- [8] C. Lugaresi, et al. "Mediapipe: A framework for building perception pipelines," in Proceedings of Third Workshop on Computer Vision for AR/VR at IEEE Computer Vision and Pattern Recognition, Long Beach, June 2019.
- [9] 김운상, 김고은, 문채은, 이나경, 김웅식. "뇌파 데이터를 활용한 GRU 모델의 인간 감정 분류 성능 평가에 관한 연구". 한국통신학회 학술대회논문집, 356-357, 2023
- [10] "Squat-Depth Image Dataset", roboflow. last modified Aug, 2023, accessed Sep 10, 2023
- [11] "SDT Image Dataset", roboflow. last modified May, 2023, accessed Sep 10, 2023
- [12] "HumonBody1 Computer Vision Project", roboflow. last modified Nov, 2022, accessed Sep 10, 2023
- [13] "Faller Image Dataset", roboflow. last modified Jul, 2023, accessed Sep 10, 2023
- [14] "Silhouettes of human posture", kaggle. last modified Jul, 2020, accessed Sep 14, 2023




I. 논문 진행상황

현재 30p 작성

결론, 요약서만 남은 상황



II. 개발 진행상황



II. 개발 진행상황

횡수 세기 알고리즘 구현

```
try:
    row = [
        coord
        for res in results_pose.pose_landmarks.landmark
        for coord in [res.x, res.y, res.z, res.visibility]
    ]
    X = pd.DataFrame([row])
    exercise_class = model_e.predict(X)[0]
    exercise_class_prob = model_e.predict_proba(X)[0]
    print(exercise_class, exercise_class_prob)
    if "down" in exercise_class:
        current_stage = "down"
        posture_status.append(exercise_class)
        print(f"현재: {posture_status}")
```

```
elif current_stage == "down" and "up" in exercise_class:
    # and exercise_class_prob[exercise_class_prob.argmax()] >= 0.3
    current_stage = "up"
    counter += 1
    posture_status.append(exercise_class)
    counter_display.text(f"현재 카운터: {counter}회")
    if most_frequent(posture_status) not in "correct":
        current_time = time.time()
        if current_time - previous_alert_time >= 3:
            now = datetime.datetime.now()
            st.write(
                f"자세가 무너졌습니다! - {now.hour}시 {now.minute}분 {now.second}초"
            )
            pygame.mixer.music.load(
                "./resources/sounds/broken_posture.mp3"
            )
            pygame.mixer.music.play()

            print("자세가 무너졌습니다!")
            # 이전 알림 시간 갱신
            previous_alert_time = current_time
        elif most_frequent(posture_status) in "correct":
            pygame.mixer.music.load("./resources/sounds/up.mp3")
            pygame.mixer.music.play()
            # st.write("up")
            print("자세가 올바르다.")
except Exception as e:
    pass
```

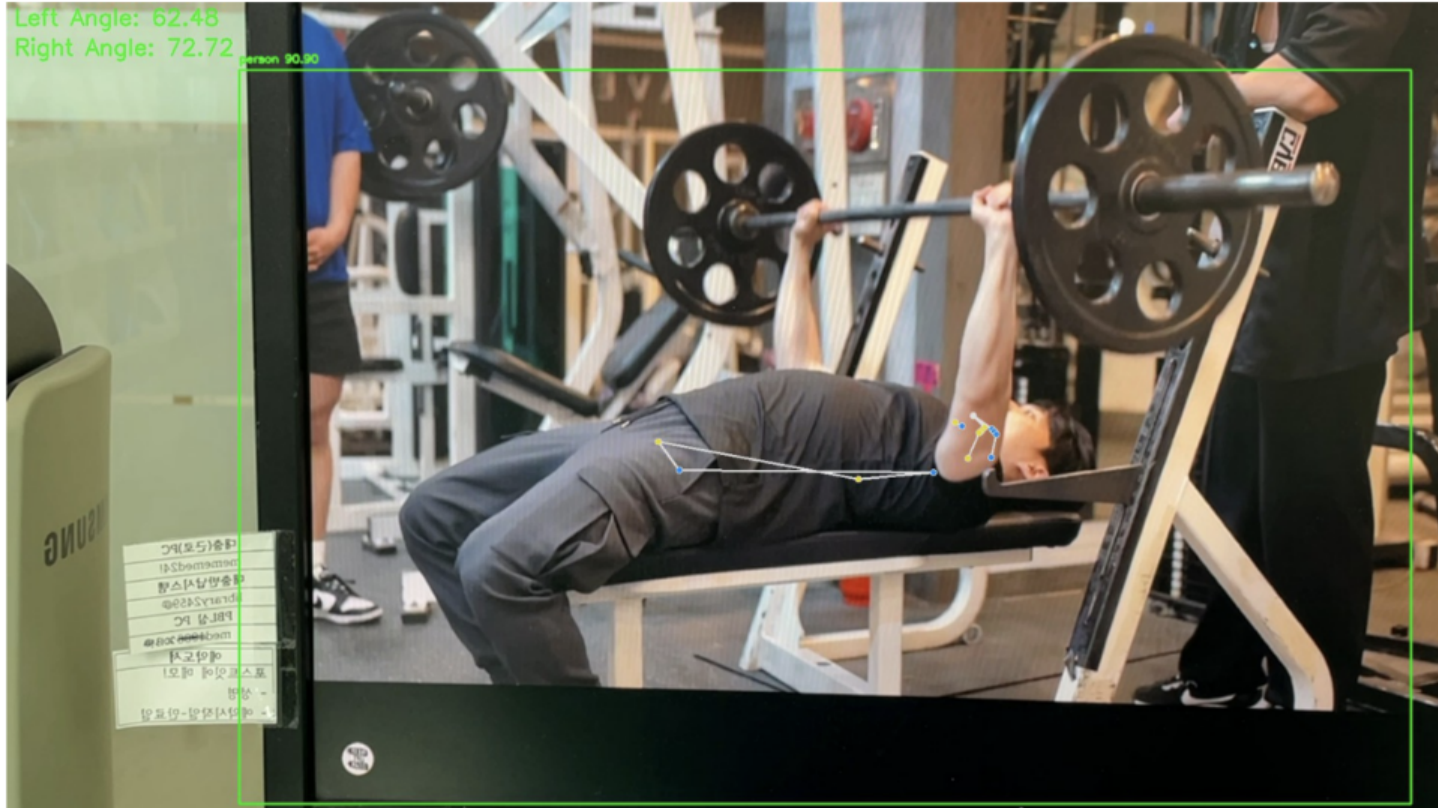

II. 개발 진행상황

실시간 3대 운동 AI 자세 교정 서비스

운동 선택

벤치프레스

Left Angle: 62.48
Right Angle: 72.72



신뢰도 임계값

0.47

0.00

1.00

현재 카운터: 4회

```
출작준비 — 출작준비: Streamlit run Streamlit.py — Streamlit run Streamlit.py — 130x24

s_correct_up [ 0.04 0.04 0.09 0.26 0.15 0.17 0.05 0.2]
s_correct_up [ 0.04 0.05 0.09 0.3 0.12 0.17 0.06 0.17]
s_correct_up [ 0.02 0.07 0.07 0.34 0.11 0.19 0.03 0.17]
s_correct_up [ 0.02 0.02 0.04 0.39 0.12 0.15 0.01 0.25]
s_feet_spread_up [ 0 0.13 0.05 0.22 0.05 0.3 0 0.25]
s_spine_neutral_down [ 0.21 0.15 0.08 0.04 0.11 0.02 0.23 0.16]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down']
s_correct_down [ 0.03 0.05 0.25 0.14 0.18 0.09 0.13 0.13]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
rrect_down']
s_spine_neutral_down [ 0.19 0.04 0.13 0.06 0.15 0.04 0.27 0.12]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
rrect_down', 's_spine_neutral_down']
s_spine_neutral_down [ 0.17 0.04 0.12 0.08 0.17 0.09 0.23 0.1]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
rrect_down', 's_spine_neutral_down']
s_spine_neutral_down [ 0.23 0.02 0.11 0.02 0.14 0.03 0.31 0.14]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
rrect_down', 's_spine_neutral_down']
s_spine_neutral_down [ 0.19 0.07 0.13 0.04 0.16 0.02 0.23 0.16]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
rrect_down', 's_spine_neutral_down']
s_feet_spread_down [ 0.02 0.04 0.22 0.15 0.23 0.13 0.08 0.13]
현재 : [None, 's_spine_neutral_down', 's_feet_spread_down', 's_correct_down', 's_spine_neutral_down', 's_spine_neutral_down', 's_co
```




II. 개발 진행상황

피드백 멘트 결정 후 음성 제작하고

각 잘못된 자세별로 음성 파일 연동만 남은 상황

YOLOv5 및 MediaPipe를 이용한 실시간 3대 운동 AI 트레이닝 서비스에 대한 연구

THANK YOU



컴퓨터공학과 3학년 고영민

2023.10.25