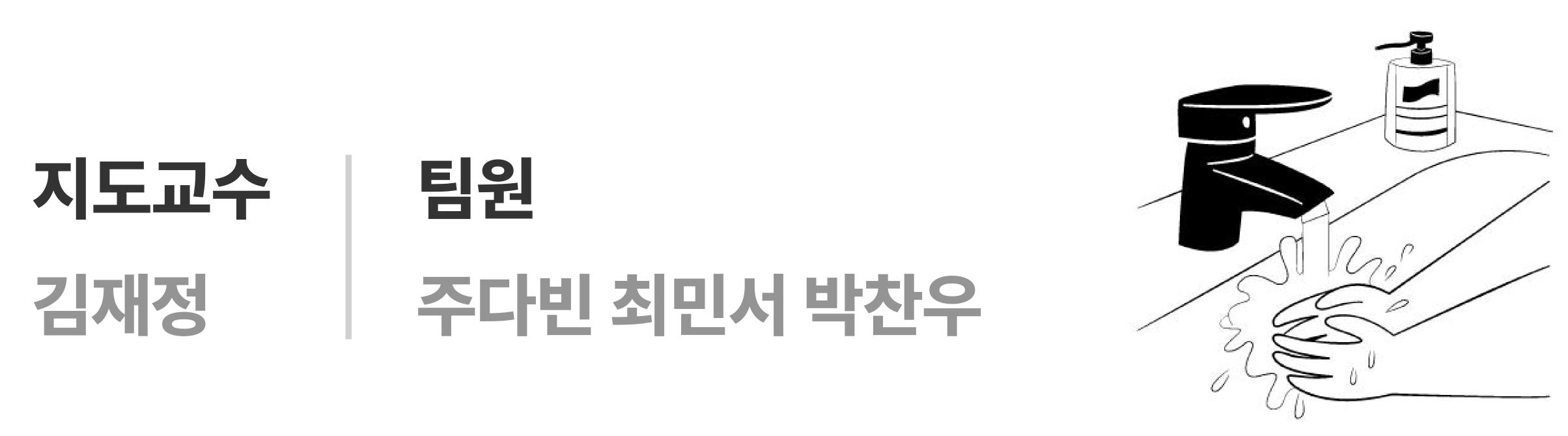






핸드 제스쳐 인식 기반 손 씻은 영역 시각화 시스템



연구배경 Research Background

손 위생은 의료 현장과 공중 보건에서 감염 예방의 핵심 요소로, 그 중요성이 꾸준히 강조되고 있다. 이에 따라 WHO에서 제시한 6단계 손 씻기 방법이 감염 관리의 표준 절차로 적용되고 있으나, 이를 매번 정확히 수행하는 것은 의료진과 일반인들에게 현실적으로 부담이 될 수 있다.

연구목표 Research Objectives

- WHO 6단계 손씻기 동작 인식: YOLOv8로 6가지 손 동작을 실시간 분류·시간 누적.
- 자유 손씻기 세정 영역 시각화: MediaPipe Holistic + 보정 알고리즘으로 손 좌표를 안정 추적, 실제 씻긴 부위 색상 표시.
- 표준 vs 자유 방식 성능 비교 : 정확도·사용성·만족도 지표 수집 → 최적 손위생피드백방법제시.

기다고나 Expected Effects

- 자유 손씻기 방식의 시각화 시스템을 통해, 의료진과 일반인의 부담을 줄이고보다효율적인 손 씻기 실천 가능
- WHO 표준 기반 시스템과 자유 동작 기반 시스템 간 성능 비교를 통해, 기존 손 위생 관리 시스템의 한계를 분석하고 개선 방향 제시 가능
- 본 시스템을 통해 손씻기의 중요성과 올바른 방법을 직관적으로 체득함으로써, 장기적으로 시스템이 없더라도 스스로 올바른 손 씻기 습관을 유지할수있는기반마련

향후계획 Subsequent Research

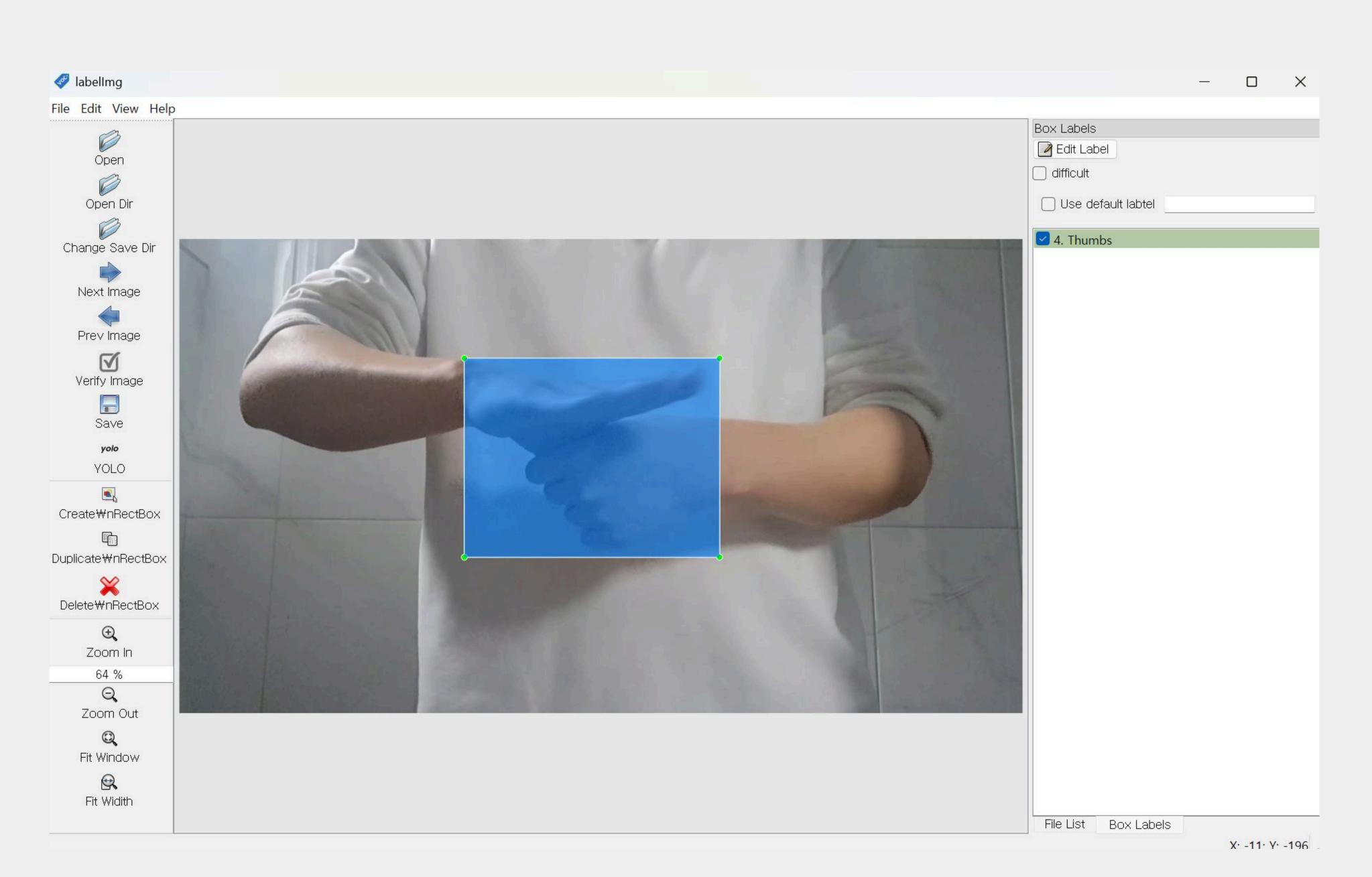
모델개선

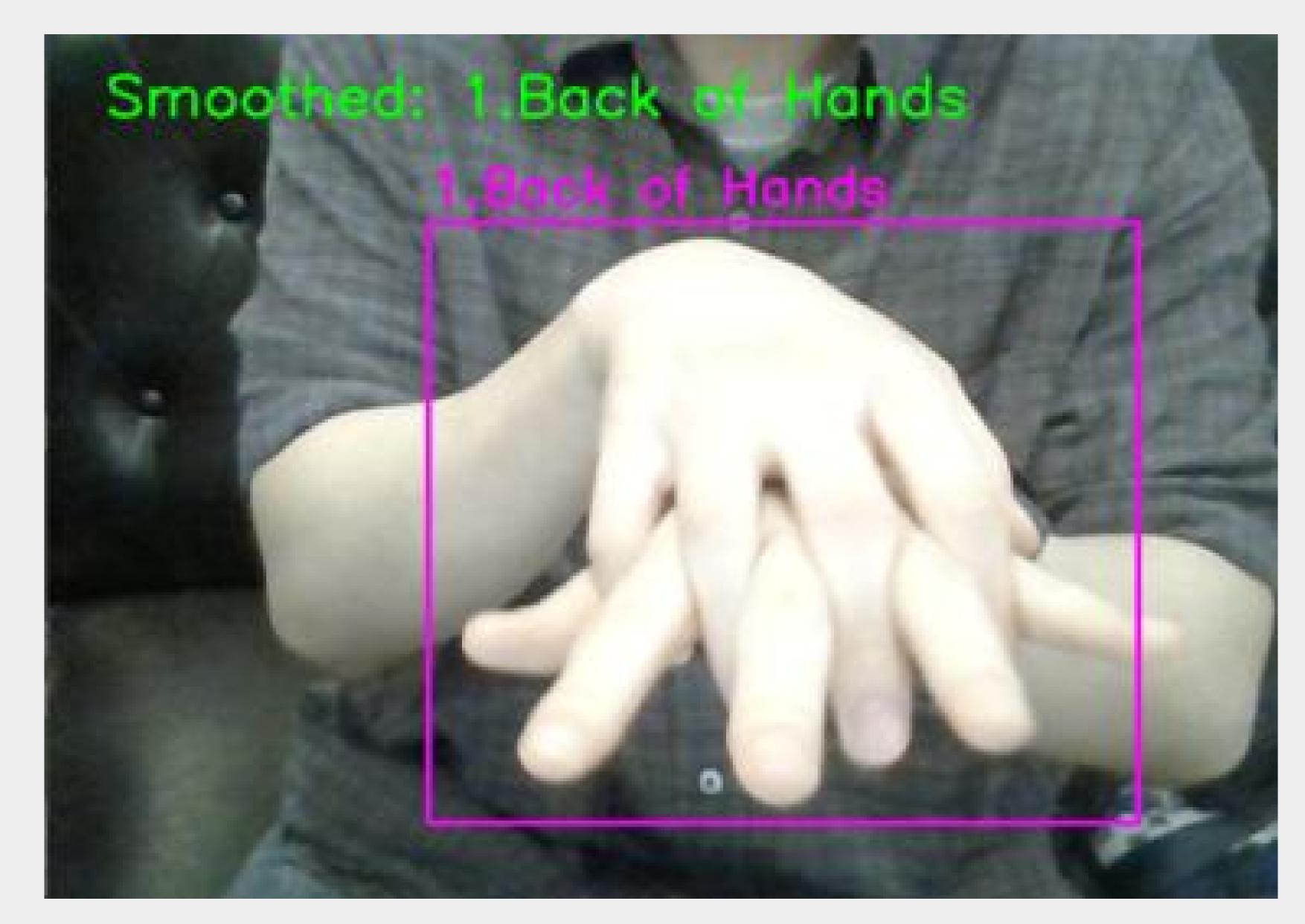
- 정확도 및 속도를 높이기 위해 YOLO 모델 추가 학습
- 추가적인 보정 알고리즘을 사용하여 안정성 유지

연구내용 Research Content

1. YOLO를 이용한 동작 학습

- WHO에서 제안한 6가지 손 씻기 동작을 직접 촬영 및 라벨링 한 후, 각 동작별 약 970장, 총 5816장의 데이터 셋을 구성
- 제작한 데이터셋을 활용하여 YOLOv8 모델을 기반으로 학습 →mAP50 : 0.992, mAP50-95 : 0.926 수준의 정확도 달성
- Python으로 바인딩 박스 및 몇 번 동작을 실행하고 있는지 판별하는 테스트 코드 제작

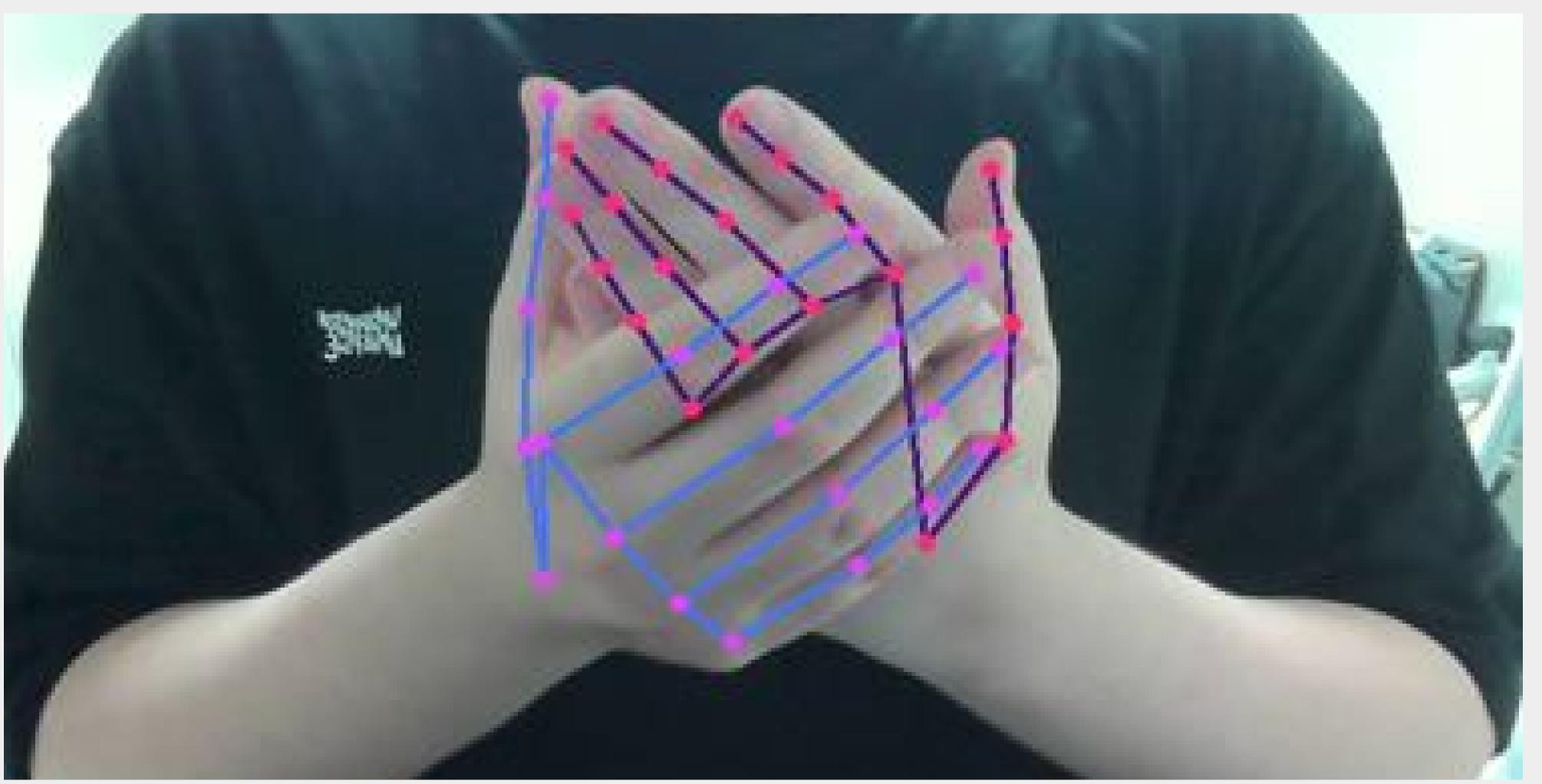




2. Mediapipe를 이용한 좌표 추적

• Pose-Guided Hand Assignment와 Kalman Filter 기반 랜드마크 평활화를 사용하여 오클루전 상황시 좌표값 개선





사용후

3. 손씻기 측정 파이 프라인

3.1. 학습된 YOLO 모델을 이용한 6단계 손 씻기 처리 구현

- 사용자가 카메라를 보고 손을 씻으면 시스템이 6가지 동작 중 가장 뚜렷한 동작으로 인식하여 시간을 측정하고,5초가 넘어가면 다음 동작 추천
- 그렇게 60초가 지나면 각 동작 당 몇 초를 실행했는지 최종 결과를 보여줌

