Term Project

- AI 기반 일상 감정 인식 -

자살 예방과 정신 건강 증진을 위한 접근

과목명	인공지능(가)
교수명	최강타 교수님
학 과	숭실대 IT 대학 컴퓨터학부
학 번	20212908
이 름	이 진
제출일	2023.12.21 목요일

I 문제 정의

- 목적

  자살 예방 및 정신 건강 증진을 위해 사용자의 일상적인 감정 상태를 인식하고, 일정 기간 동안 긍정적인 감정 표현을 유도하는 시스템을 개발한다.

- 배경

  현대 사회에서 정신 건강 문제는 점점 더 주목받는 문제로 부상하고 있다. 스트레스, 우울증 등은 개인의 삶의 질을 저하시킬 뿐만 아니라, 심각한 경우 자살로 이어질 수 있다. 이러한 문제에 대처하기 위해, 감정 인식 기술을 활용하여 개인의 감정 상태를 파악하고 긍정적인 감정 표현을 유도하는 것은 중요한 대안이 될 수 있을 거라 생각하여 이 프로젝트를 계획하게 되었다.

- 도전 과제

  인간의 감정은 매우 복잡하며, 얼굴 표정만으로 정확한 감정 상태를 파악하는 것은 큰 도전이다. 또한, 사용자가 긍정적인 감정을 표현하도록 유도하는 것도 중요한 과제이다.

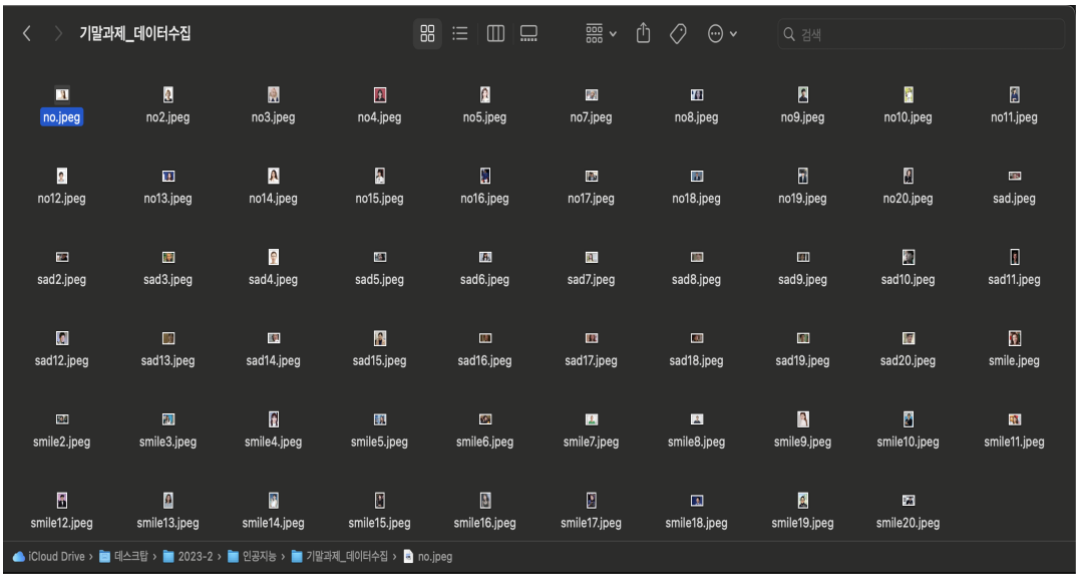
II 데이터 수집

- 데이터 유형

  웃는 얼굴, 우는 얼굴, 화난 얼굴 등 다양한 감정 표현을 담은 얼굴 이미지.
  감정 상태를 나타내는 다양한 얼굴 표정의 이미지 데이터.

- 수집 방법

  온라인 플랫폼 및 SNS 에서 이미지를 수집한다.
  긍정적인 얼굴, 부정적인 얼굴, 무감정적인 얼굴 등으로 나누어 수집한다.

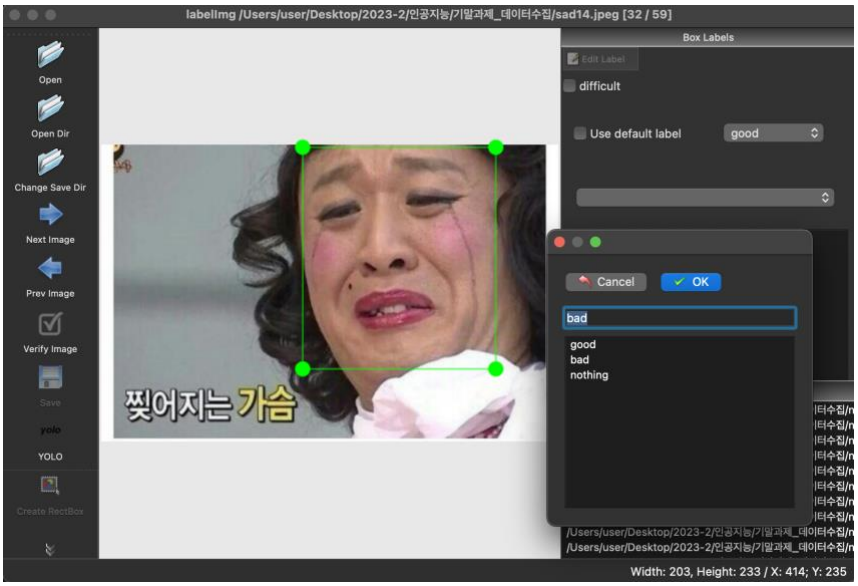


- 윤리적 고려사항

  개인정보 보호: 사용자의 동의를 얻고, 이미지 수집 시 개인정보 보호를 위한 적절한 절차를 준수한다.
  데이터 보안: 수집된 데이터의 보안을 유지하고, 무단 접근을 방지한다.

III 데이터 전처리 (옵션)

- 이미지 정규화 및 정제
  이미지 크기 및 형식을 통일하여 효율적인 처리를 보장한다.
  불완전하거나 품질이 낮은 이미지를 제거하여 데이터의 품질을 보장한다.
- 라벨링
  각 이미지에 대한 정확한 감정 상태 라벨링을 수행한다.
  labelImg 를 사용하여 수집한 데이터를 직접 긍정(good), 부정(bad), 무표정(nothing)으로 분류한다.



IV 데이터 분석

가.분석에 사용된 방법에 대한 소개

- 사용된 기술 및 알고리즘
  YOLOv5 (You Only Look Once): YOLO 는 실시간 객체 인식을 위해 널리 사용되는 딥러닝 알고리즘이다. 이미지 전체를 한 번에 보면서 객체를 탐지하고 분류한다. 이 프로젝트에서는 YOLO 를 사용하여 얼굴 이미지에서 다양한 감정 상태를 인식한다.

- 분석 과정
  데이터 준비: 수집된 얼굴 이미지에 대해 라벨링을 수행하고, 이미지 크기 및 형식을 통일한다.

모델 학습: YOLO 알고리즘을 사용하여 감정 인식 모델을 학습시킨다. 이 과정에서 다양한 얼굴 표정을 포함하는 데이터셋을 사용하여 모델의 일반화 능력을 강화한다. 정확도 향상을 위해 학습횟수는 500 으로 설정하였다.

나.분석 방법에 대한 선택 이유

- YOLO 의 적합성

  고속 처리 능력: YOLO 는 실시간 처리에 적합한 고속 객체 인식 알고리즘으로, 사용자의 감정 상태를 신속하게 인식할 수 있다.

  높은 정확도: YOLO 는 다양한 객체와 환경에서 높은 정확도를 보여준다. 이는 감정 인식에서도 정확한 결과를 도출하는 데 중요하다.

- 다른 방법들과의 비교

  전통적인 머신 러닝 대비: 전통적인 머신 러닝 알고리즘들은 특징 추출 과정이 복잡하고, 실시간 처리에는 적합하지 않다. YOLO 는 이러한 단점을 극복하고 빠른 처리 속도와 높은 정확도를 제공한다.

다른 딥러닝 알고리즘 대비: 다른 딥러닝 기반의 객체 인식 알고리즘들은 처리 속도가 느리거나 복잡한 설정이 필요할 수 있다. YOLO 는 이러한 문제를 최소화하면서도 우수한 성능을 제공한다.

다.분석 결과

- 주요 발견 사항

  감정 인식의 정확도: YOLO 를 사용한 감정 인식 모델이 다양한 얼굴 표정에 대해 높은 정확도를 보여준 결과를 확인할 수 있었다.

  감정 상태별 인식 성능: 특정 감정 상태(예: 기쁨, 슬픔, 분노 등)에 대한 인식 성능이 다른 감정 상태보다 높거나 낮은 경향을 분석했다.

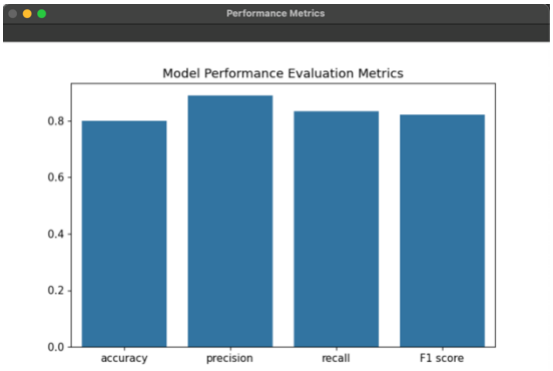
- 결과의 의미

  시스템의 실용성: 높은 정확도는 시스템이 실제 환경에서 효과적으로 사용될 수 있음을 시사한다.

  향후 개선 방향: 일부 감정 상태에서 낮은 인식 성능을 보인 경우, 이를 개선하기 위한 추가적인 연구와 개발이 필요함을 나타낸다.

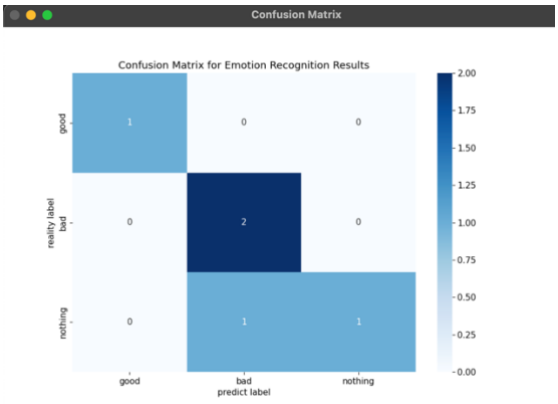
V 데이터 시각화

- 감정 인식 결과 시각화



  각 감정 상태별 인식 결과를 차트, 그래프 또는 히트맵 형태로 시각화하여, 모델의 성능을 직관적으로 이해할 수 있게 한다. 혼동 행렬은 모델의 예측이 실제 라벨과 어떻게 일치하는지 보여준다. 이 경우, 모델은 'good', 'bad', 'nothing' 세 가지 감정 상태를 예측해야 하는 것으로 보인다. 혼동 행렬에서 대각선(왼쪽 위에서 오른쪽 아래로)에 위치한 값들은 모델이 올바르게 예측한 경우의 수를 나타낸다. 여기서 'good'과 'nothing' 상태는 각각 1 회씩 올바르게 예측되었고, 'bad' 상태는 2 회 올바르게 예측되었다. 다른 셀들은 0 으로, 잘못된 예측이 없음을 나타낸다.

- 성능 평가 메트릭스



  정확도, 정밀도, 재현율, F1 스코어 등 다양한 평가 지표를 사용하여 모델 성능을 시각적으로 표현한다.

  모델 성능 지표: 모델의 정확도(Accuracy), 정밀도(Precision), 재현율(Recall), F1 스코어(F1 Score)를 나타내는 막대 그래프이다. 정확도가 약 0.8(80%)인 것으로 보이며, 나머지 세 지표도 비슷한

수준이다. 이는 모델이 전체적으로 꽤 괜찮은 성능을 보이고 있음을 나타낸다.

- 사용자 피드백
  프로그램을 사용하는 사용자로부터의 반응을 시각적으로 분석하여 바운딩박스를 그린다, 웃고 있지 않으면 미소를 요청한다. 웃고있다면 초록색으로 눈에띄게 바운딩박스와 글자색상을 변경하여 응원의 글귀를 남긴다.

```python
model = torch.hub.load('ultralytics/yolov5', 'custom', path='./yolov5-master/runs/train/feeling/weights/best.pt')
cap = cv2.VideoCapture(1)
while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        break

    results = model(frame)

    for *xyxy, conf, cls in results.xyxy[0]:
        label = model.names[int(cls)]  # 클래스 이름 가져오기
        if label == 'good':
            text = "I'm rooting for your tomorrow with a pretty smile"
            color = (0, 255, 0)  # 녹색
        elif label == 'sad':
            text = "Don't cry, your flower is too beautiful to wither under water"
            color = (255, 0, 0)  # 파란색
        else:
            text = 'Please smile to the camera.'
            color = (0, 0, 255)  # 빨간색

        cv2.rectangle(frame, (int(xyxy[0]), int(xyxy[1])), (int(xyxy[2]), int(xyxy[3])), color, 2)

        cv2.putText(frame, text, (int(xyxy[0]), int(xyxy[1]) - 10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.9, color, 2)

    cv2.imshow('Emotion Recognition', frame)
```

VI 결론 AND/OR 제언

해당 프로젝트는 일상 속 감정 인식을 통해 정신 건강을 증진하고 자살 방지에 기여할 수 있는 AI 시스템 개발에 중점을 두었다. 다양한 온라인 플랫폼에서 수집한 얼굴 표정 데이터를 활용하여, 개인정보 보호 및 데이터 안전성 확보에 주의를 기울이며 YOLOv5 알고리즘을 적용, 실시간 감정 인식의 정확도를 높였다. 이 기술은 실제 환경에서의 적용 가능성이 매우 높음을 입증하였으나, 특정 감정의 인식률을 향상시키기 위한 지속적인 연구가 필요함을 드러냈다. 실제 사용자 경험을 통해 이 시스템이 긍정적인 정신 건강 효과를 제공한다는 실질적인 증거도 발견되었으며, 이를 기반으로 추가적인 프로그램과의 통합을 통해 보다 광범위한 정신 건강 솔루션으로 발전시킬 수 있는 잠재력이 있음을 시사한다.