

마스크 착용 여부에 따른 얼굴 필터 효과 부분 적용 기술

박신위, 이의철
 상명대학교 휴먼지능정보공학전공
tldnlqorn@gmail.com, eclee@smu.ac.kr
 교신저자: 이의철

A Study on how to selectively apply a filter effect to mask wearers

Shin Wi Park, Eui Chul Lee
 Dept. of Human-Centered Artificial Intelligence, Sangmyung University

요 약

COVID-19 로 인해 마스크 착용이 필수적인 사회가 되면서 마스크를 착용한 상태로 얼굴 사진을 촬영하는 빈도가 증가하고 있다. 그러나 얼굴인식 기반의 보정 및 필터링 기능이 적용된 카메라 애플리케이션은 인물의 마스크 착용 유무를 인식하지 못하여 마스크로 가려진 영역까지 필터 및 색조 기능을 적용시킨다는 한계가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 검출된 얼굴 영역에서 마스크 착용 여부 및 마스크 영역을 판단하고 해당 영역을 제외한 나머지 얼굴 영역에 필터링 효과를 적용하는 기술을 구현하였다.

1. 서론

과학기술정보통신부가 공개한 2021 년 4 월 말 기준 스마트폰 회선 수는 약 5,182 만 개에 달한다. 이처럼 스마트폰을 사용하지 않는 사람을 찾기 힘든 요즘, 대다수의 스마트폰은 카메라를 빌트인 형태로 포함하고 있다. 딥러닝 기술의 발전에 따라, 얼굴 영역의 정확한 검출 및 랜드마크 검출 기술까지 처리 속도 및 정확도 관점에서 매우 향상되어, 얼굴 인식 기술 기반의 다양한 필터링 및 보정 애플리케이션들이 등장하고 있다. 그러나 COVID-19 로 인해 마스크를 착용한 채로 사진을 촬영하는 경우가 증가하면서 카메라가 마스크의 착용 여부 및 마스크 영역을 인식하지 못하여 마스크로 가려진 얼굴 영역까지 필터링 및 색조 기능을 적용시키는 문제가 있다.

한 가지 예로 최근 사람들이 많이 사용하는 소셜 네트워크 서비스 애플리케이션 중 하나인 인스타그램이 제공하는 카메라 서비스를 들 수 있다 [1]. 그림 1 에서 보는 것과 같이 인스타그램이 제공하는 카메라 서비스는 마스크로 가려진 코, 입술, 얼굴 윤곽까지도 필터를 적용시키고 있으며, 보이지 않는 부분의 랜드마크 인식이 불가능해지면서 그 위치 또한 부정확하게 예측하고 있음을 확인할 수 있다.



(그림 1) 인스타그램에서 제공하는 얼굴 필터 효과가 마스크 착용자의 얼굴에 적용된 예

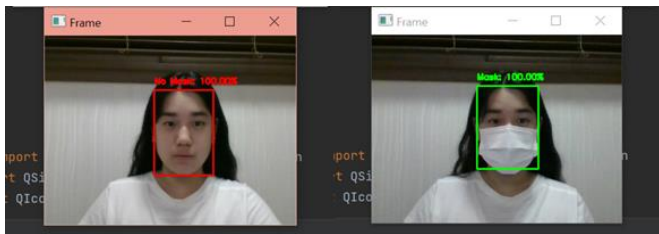
2. 본론

얼굴인식 기술을 위해 주로 사용되는 Gabor 필터, HOG(Histogram of Gradients), LBP(Local Binary Pattern) 등의 hand-crafted Feature 얼굴 검출 방식이 딥러닝 기반의 기술들로 패러다임이 변화되면서 다양한 환경 요인에 강인한 고도화된 얼굴 영상 분석 기술들이 연구되고 있다 [2][3].

본 연구에서는 먼저 Haar Cascade classifier 를 이용한 Cascade 안면 검출기를 통해 얼굴 영역을 검출한다 [4]. 검출된 얼굴 영역에 대해 DNN(Deep Neural Network)을 기반으로 학습된 Caffe model 을 이용

하여, 실시간으로 얼굴의 윤곽 및 눈, 코, 입 등에 대한 81 개의 랜드마크를 검출한다 [5]. 이 후 인식된 얼굴을 대상으로 마스크 착용 유무를 판단하고 그 결과에 따라 검출된 랜드마크의 전체 또는 일부에 필터 및 색조 기술을 적용하는 것이 본 연구의 핵심이다.

마스크를 착용한 인물들과 착용하지 않은 인물들의 사진이 각각 2,000 개 포함된 데이터셋을 기반으로 학습된 모델을 사용하여 검출된 얼굴의 마스크 착용 유무를 판단한다 [6]. 그림 2 에서 보는 것과 같이 인물의 마스크 착용 및 미착용의 추정치는 각각 0~100%로 산출하고, 마스크 착용 여부 결정의 임계치는 미착용에 대한 추정 값이 50% 이상인 경우를 경험적으로 설정하여 사용하였다.

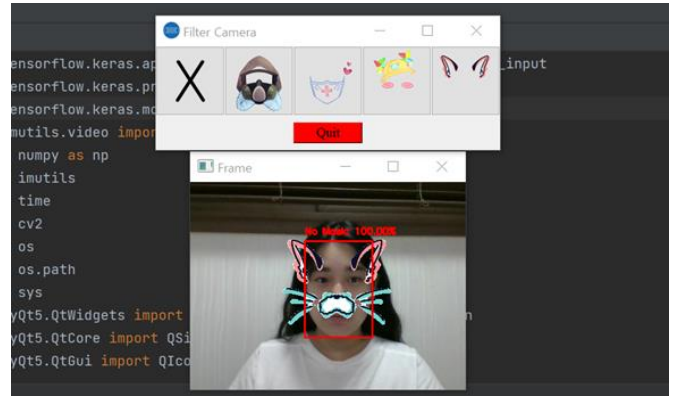


(그림 2) 마스크 착용 및 미착용의 판단 과정

이후 인식 결과에 따라 마스크를 착용하지 않았다면 얼굴 전체 영역에 대해 필터 효과를 적용시키고, 마스크를 착용한 경우에는 마스크로 가려진 부분을 제외한 나머지 랜드마크에 필터 및 색조 기능 적용하였다.

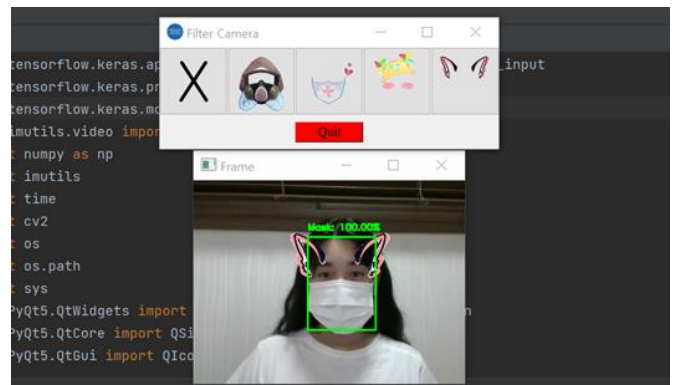
3. 결과 및 결론

그림 3 과 4 는 마스크 착용 여부를 판단하는 기능을 추가하여 실시간으로 얼굴 영역에 필터 효과를 선별적으로 적용하는 테스트 애플리케이션 동작 예이다. 얼굴 영역 검출 후, 얼굴 영역의 랜드마크를 검출하고, 마스크 착용 유무를 판단하게 되는데, 이때 마스크를 착용하지 않았다고 판단한 경우에는 그림 3 과 같이 'No Mask'라고 표기하고 검출된 얼굴 전체의 랜드마크에 사용자가 선택한 필터를 적용하도록 하였다. 마스크를 착용하였다고 인식했을 경우에는 그림 4 와 같이 'Mask'라고 표기하고 검출된 랜드마크 중 마스크에 가려진 부분을 제외한 눈, 이마 등의 랜드마크에만 필터를 부분 적용한다.



(그림 3) 마스크를 착용하지 않았다고 인식했을 경우

이처럼 본 연구를 통해 얼굴 전체의 랜드마크에 필터와 색조 기능을 일괄 적용하던 기존의 보정 카메라 기술에서 한 단계 더 나아가 사용자의 마스크 착용 유무에 따라 얼굴의 적절한 영역에만 필터를 부분 적용할 수 있다.



(그림 4) 마스크를 착용했다고 인식했을 경우

그러나 본 연구는 인물이 마스크를 착용한 경우와 착용하지 않은 경우에 적용시킬 필터를 각각 저장하고 있다는 가정하에 진행된다. 따라서 마스크를 올바르게 착용하지 않은 사용자에게 적절한 필터를 제공하기 위해서는 새로운 필터가 추가로 요구된다는 한계점이 있다. 이에 추후 기술을 발전시켜 얼굴 전체에 적용시킬 수 있는 필터 한 가지만을 가지고 카메라가 스스로 필터 영역 중 필요한 부분만 추출하여 상황에 따라 적절하게 적용시킬 수 있도록 발전시킬 예정이다.

참고문헌

- [1] https://business.instagram.com/blog/introducing-face-filters?locale=ko_KR (Accessed date: 2021-10-07)
- [2] 황원준, 딥러닝 기반 얼굴 검출, 랜드마크 검출

- 및 얼굴 인식 기술 연구 동향, 한국방송·미디어 공학회, 방송과 미디어 = Broadcasting and media magazine Vol.22, No.4, 2017 년, pp.42-49
- [3]김형일, 문진영 & **박종열**, 딥러닝 기반 고성능 얼굴인식 기술 동향, Electronics and Telecommunications Trends. Vol.33, No.4, 2018, pp.43-53
- [4]유제훈 & 심귀보, Cascade 안면 검출기와 컨볼루션 신경망을 이용한 얼굴 분류, 한국지능시스템학회 논문지, 제 26 권, 제 1 호, pp.70-75
- [5]박진환 & 김창복, Caffe 를 이용한 얼굴 인식 파이프라인 모델 구현, 한국항행학회논문지, 제 24 권, 제 5 호, pp.430-437
- [6]<https://github.com/chandrikadeb7/Face-Mask-Detection> (Accessed date: 2021-10-07)