

데이터 증강과 전이학습을 활용한 주행환경에서의 감정 인식 모델의 성능 향상 실험

최준혁, 조현보
포항공과대학교 산업경영공학과

cjh0102@postech.ac.kr, hcho@postech.ac.kr

Ensemble Method using Data Augmentation and Transfer Learning for Face Recognition Model for driving environments.

Choi Jun Hyuk, Cho Hyunbo
Department of Industrial Engineering and Management, POSTECH

요 약

본 논문은 기존 감정 인식 모델이 주행 환경에서 성능이 하락하는 한계점을 극복하기 위해서, 데이터 증강과 전이학습을 동시에 활용한 프레임워크를 제안한다. 적용 환경에서 수집된 학습 데이터가 부족한 통해 해결하고자 한다. 데이터 증강 기술을 통해 감정 라벨링이 없이 주행환경에서 수집된 데이터, 감정이 라벨링된 데이터를 통해 주행환경을 위한 데이터를 생성하고, 해당 데이터에 기반하여 전이학습을 수행한다. 실험 결과 데이터 증강과 전이학습 기반 감정 인식 모델이 기존 감정 인식 모델의 결과에 비해 유의미한 성능 향상을 보였음을 확인하였다.

I. 서 론

최근 자율주행차의 등장으로 운전자 맞춤형 콘텐츠 제공이 관심을 받고 있다. [1] 그 중에서 운전자의 얼굴 표정을 분석하여 감정을 도출하고 음악과 동영상 등의 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 기술에 대한 연구가 활발히 이뤄지고 있다.

얼굴 표정 인식 기술을 위해 딥러닝 알고리즘이 좋은 성능을 보여주고 있지만, 높은 성능의 딥러닝 모델을 개발하기 위해서는 충분한 학습 데이터가 필요하다. 즉, 딥러닝 모델이 적용되는 환경의 다양한 상황이 포함된 학습 데이터가 필요하지만, 데이터 수집 비용 등의 한계로 현실적으로 어려운 상황이다.

해당 문제점을 해결하기 위해 대표적으로 데이터 증강과 전이학습 방법론이 각각 활용된다. [2] 본 논문에서는 데이터 증강과 전이학습을 함께 사용하여 주행환경에서의 감정 인식 모델의 성능을 향상하는 프레임워크를 제안한다. 나아가 프레임워크 적용 전후의 감정 인식 모델의 성능을 비교하여 데이터 증강과 전이학습 기술의 효용성을 검증하고자 한다.

II. 본론

본 연구의 프레임워크는 다음 <그림 1>과 같이 두 계로 구성된다.

2-1. 데이터 증강 Phase

데이터 증강이란 적은 양의 학습 데이터에 인위적인 변화를 가해 새로운 학습 데이터를 생성하는 기법이다. [4] 이 때, 적용 상황에 맞지 않게 증강된다면 오히려 모델의 성능이 하락한다.

본 Phase에서는 데이터 증강 기술로 주행 환경의 특성을 충분히 담고 있는 데이터셋을 생성한다. 먼저 주행 환경에서 수집된 DrivFace에서 주행 환경 내의 변수와

범위를 도출하고, KoreanFaceDB에 해당 Policy에 적용하여 데이터를 증강한다.

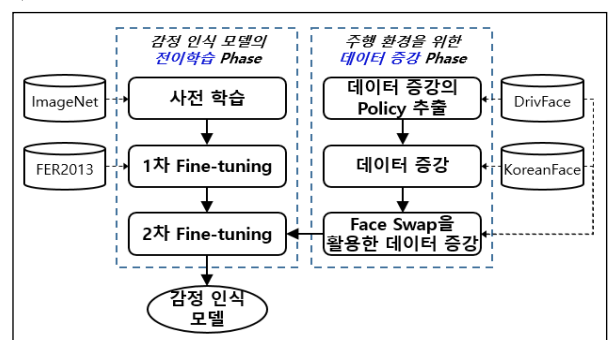
감정이 라벨링된 주행 환경의 얼굴을 생성하기 위해서, 주행 환경 속 얼굴 이미지와 다양한 감정이 라벨링된 Augmented KoreanFaceDB에 Face Swap 기술을 적용하여 감정이 라벨링된 주행 환경 속 얼굴 이미지가 생성된다.

2-2. 전이학습 Phase

전이학습이란 기존 데이터로 사전 학습된 모델의 일부분 혹은 전체를 대상으로, 예측모델의 적용 상황에서 수집된 데이터로 재학습하여 적용 상황의 목적에 적합한 모델을 생성하는 기법이다. [3]

본 Phase에서는 ImageNet, FER-2013과 주행 환경을 위해 증강된 데이터를 활용하여 차례대로 기존 모델을 미세조정하여 주행 환경에 적합하게 모델을 재학습한다.

감정이 라벨링된 주행 환경의 얼굴을 생성하기 위해서, 주행 환경 속 얼굴 이미지와 다양한 감정이 라벨링된 Augmented KoreanFaceDB에 Face Swap 기술을 적용하여 감정이 라벨링된 주행 환경 속 얼굴 이미지가 생성된다.



<감정 인식 모델의 프레임워크>

2-3. 실험 결과

검증 데이터는 “2-1 데이터 증강”에서 생성된 데이터를 랜덤하게 추출하여 생성한다. 검증 데이터를 대상으로 증강된 데이터로 전이학습한 감정 인식 모델과 증강된 데이터를 사용하지 않은 감정 인식 모델의 성능을 비교하였다. 실험 결과 데이터 증강과 전이학습 기반 감정 인식 모델이 기존 감정 인식 모델의 결과에 비해 유의미한 성능 향상을 보였음을 확인하였다. 학습에 사용한 하드웨어는 CPU Intel i7-8700K, RAM 48GB, NVIDIA GTX 1080Ti 이다.

III. 결론

본 논문에서는 데이터 증강과 전이학습을 활용하여 주행환경에 적합한 감정 인식 모델 개발 방안에 대해 고찰하였다. 실험 결과, 제안 프레임워크를 적용한 결과 기존 대비 성능이 향상됨을 확인하였다. 나아가, 실제 주행환경에서 수집된 데이터를 추후에 확보하여 모델을 검증하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

한국산업기술진흥원의 광역협력권 산업육성사업 내 “자율주행 자동차용 스마트 GLOVE BOX 편의장치 개발” 과제의 지원을 받아서 수행됨

참 고 문 헌

- [1] Davies R. W." The Data Encryption standard in perspective,"Computer Security and the Data Encryption Standard, pp. 129-132.
- [2] 이한수, et al. "전이학습 기반의 합성곱 신경망을 이용한 다중클래스 분류에 관한 연구." 한국지능시스템학회 논문지 28.6 (2018): 531-537.
- [3] Sarkar, Dipanjan. "A Comprehensive Hands-on Guide to Transfer Learning with Real-World Applications in Deep Learning." (2018).
- [4] Lim, Sungbin, et al. "Fast autoaugment." Advances in Neural Information Processing Systems. 2019.