

작은 데이터 세트에 대한 새로운 이미지 분류 방법

신성윤^{1*} · 이현창² · 신광성² · 김형진³ · 이재완¹

¹군산대학교 · ²원광대학교 · ³전북대학교

Novel Image Classification Method for Small Dataset

Seong-Yoon Shin^{1,*} · Hyun-Chang Lee² · Kwang-Seong Shin² · Hyung-Jin Kim³ · Jae-Wan Lee²

¹Kunsan Natl. University · ²Wonkwang University · ³Jeonbuk Natl. University

E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr / hclglory@wku.ac.kr / waver0920@wku.ac.kr /

kim@jbnu.ac.kr / jwlee@kunsan.ac.kr

요 약

본 논문에서는 소규모 데이터 세트의 이미지 분류 작업에서 모델 과적합 및 비수렴을 해결하고 분류 정확도를 향상시키는 데 주로 사용되는 CNN(Convolutional Neural Network) 기반의 새로운 이미지 분류 방법을 제안한다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a new image classification method based on Convolutional Neural Network (CNN), which is mainly used to solve model overfitting and non-convergence and to improve classification accuracy in image classification tasks on small datasets.

키워드

image classification method, CNN, small data set, overfitting

I. 서 론

최근 몇 년 동안 딥 러닝 모델은 얼굴 인식, 객체 인식, 이미지 분류, 의미론적 분할 등과 같은 컴퓨터 비전 작업에 큰 성공을 거두었다[1-3].

본 논문은 작은 데이터 세트에서 이미지 분류 문제를 해결할 수 있는 최적화된 이미지 분류 방법을 제안한다. 이 방법에서 우리는 작은 데이터 세트 이미지의 특징 추출을 실현하기 위해 심화된 모델 깊이를 사용한다.

별 사진만 필요하다. 이 인지 능력은 사물에 대한 지각이다. 신경 세포는 사물의 인지에 필수적인 역할을 한다. 연구원들은 기계 학습 모델이 특정 범주에서 많은 양의 데이터를 학습한 후 다운스트림 작업에서 발생하는 새로운 범주에 대해 학습할 샘플 수가 적기 때문에 소수의 학습을 빠르게 달성할 수 있기를 바란다. 기존의 퓨샷 학습은 훈련 데이터와 테스트 데이터가 모두 동일한 도메인에서 온 것으로 간주한다. 다운스트림 작업에 미지의 영역이 포함되는 경우 기존의 퓨샷 학습 방식은 만족스럽지 않다.

II. 퓨샷 학습

인간은 최소한의 샘플을 통해 새로운 물체를 인식할 수 있다. 예를 들어, 아이들은 사과와 딸기와 같은 단순한 물체를 인식하기 위해 책에 있는 개

III. 제안 방법

데이터 샘플이 충분할 때 CNN 모델은 구조가 간단하고 매개변수 양이 적으며 데이터 특징 추출이 빠르고 예측 정확도가 높기 때문에 대부분의 이미지 인식 및 분류 작업에 적합하다. 그러나 작

* corresponding author

은 데이터 세트의 이미지 분류 작업을 처리할 때 사전 훈련 모델(예: VGG, ResNet 등)이 더 많은 데이터 특성을 추출할 수 있지만 사전 훈련된 모델의 결과는 모델 매개변수의 수를 증가시킨다. 결과적으로 더 깊은 모델 계층 구조가 생성된다. 모델 학습 시간이 너무 길다. 따라서 주로 다음과 같은 측면을 포함하여 모델 매개 변수를 크게 늘리지 않고 CNN 모델 구조를 수정하고 최적화한다.

트에서 샘플 데이터 기능을 빠르게 추출하기 위해 컨볼루션 레이어 수의 증가를 사용했다. 그런 다음 완전 연결 계층을 미세 조정하고 드롭아웃 메커니즘을 채택하여 가장 광범위한 특징 데이터를 분류 기능에 유지하여 빠르고 정확한 분류를 달성함으로써 분류 정확도를 향상시킨다.

Acknowledgement

"This research is partially supported by Institute of Information and Telecommunication Technology of KNU."

References

[1] L. Jiao et al., "A Survey of Deep Learning-Based Object Detection," in IEEE Access, vol. 7, pp. 128837-128868, 2019, DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2939201.

[2] H. Laga, L. V. Jospin, et al., "A Survey on Deep Learning Techniques for Stereo-based Depth Estimation," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, pp. 1-27, 2020, DOI: 10.1109/TPAMI.2020.3032602.

[3] Z. Zhao, P. Zheng, S. Xu, and X. Wu, "Object Detection With Deep Learning: A Review," in IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, vol. 30, no. 11, pp. 3212-3232, Nov. 2019, DOI: 10.1109/TNNLS.2018.2876865.

IV. 실험 및 결과

CNN 모델과 제안 모델에서 전처리된 데이터 세트에 대한 분류 실험을 수행하였으며, 훈련 데이터의 배치 수는 64개, 훈련 라운드 수는 100개로 설정하였다. 그림 1은 정확도와 손실률 곡선을 보여준다. CNN 모델의 그림 2는 훈련 중 제안된 모델의 정확도와 손실률 곡선을 보여준다. 예측 데이터셋에서 CNN 모델의 평균 정확도는 69.74%이고 제안된 모델의 정확도는 87.92%이다. 또한 제안된 모델의 성능을 종합적으로 평가하기 위해 VGG16 및 ResNet50과 같은 딥러닝 모델에서 전처리된 데이터를 훈련하고 테스트했다.

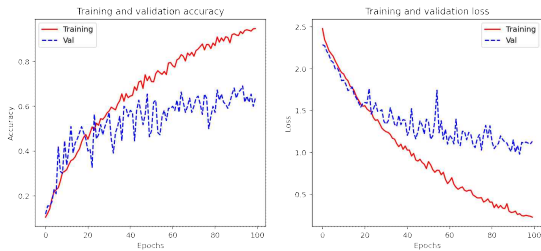


그림 1. CNN 모델의 정확도 및 손실률 곡선

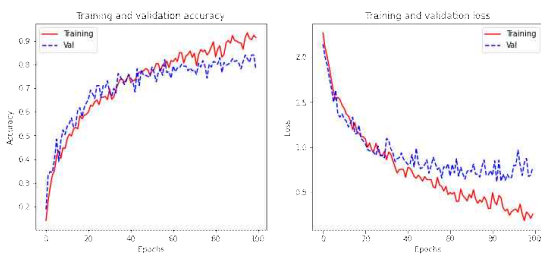


그림 2. 제안 모델의 정확도 및 손실률 곡선

V. 결론

이 논문은 작은 데이터 세트에 대해 CNN을 기반으로 하는 새로운 이미지 분류 방법을 제안했다. 이 방법은 CNN을 기반으로 하는 작은 데이터 세