

# 멀티레벨 딥러닝을 적용한 자동 영상인식 모델생성 도구에 관한 연구

이재갑, 박진수, 홍광석\*

성균관대학교, 성균관대학교, \*성균관대학교

leejg5044@gmail.com, qkrwlstn91@gmail.com, \*kshong@skku.ac.kr

## A Study on Automatic Image Recognition Modeling Tool applying Multilevel Deep Learning

Lee Jae Gap, Park Jin Soo, Hong Kwang Seok\*

Sungkyunkwan Univ., Sungkyunkwan Univ., \*Sungkyunkwan Univ.

### 요 약

본 논문에서는 멀티레벨 딥러닝을 이용한 자동 영상인식 모델생성 도구에 관한 연구를 제안하고 구현한다. 구현한 멀티레벨 딥러닝 프로그램[1]에 입력으로 사용되는 이미지는 사용자가 보유하고 있는 이미지를 상위 카테고리 하위 카테고리로 분류한 것을 사용한다. 프로그램에 입력된 이미지는 사용자가 선택한 확장방법으로 확장을 진행하며 확장된 이미지의 크기는 모두 같은 크기로 조정한다. 이후 분류한 카테고리별로 Inception ResNet V2[2] 신경망을 사용하여 학습을 진행하고 학습의 결과로 학습 모델들을 생성한다. 학습이 모두 완료되면 인식 실험을 진행할 수 있는 실행파일을 생성할 수 있으며 생성된 실행파일은 사전에 학습된 모델들을 자동으로 로드한다. 제안한 멀티레벨 딥러닝의 평가를 위하여 자기애자 이미지에 대해 분류 실험을 진행하였다. 그 결과 단일레벨의 딥러닝은 94%의 인식률을 나타낸 반면 멀티레벨의 딥러닝은 97.25%의 인식률을 나타내었다.

### I. 서 론

최근 ILSVRC, NeurIPS 등의 대회에서 이미지 인식의 정확도 향상을 위한 여러 신경망이 나오고 있으며 그 결과 사람의 이미지 인식률보다 더 높은 인식률을 신경망에서 도출하고 있다[3]. 여러 이미지 인식 대회를 분석해보면 우승 여부가 1~2%의 정확도 차이로 나는 만큼 현대에 이르러 1~2%의 정확도를 향상하는 것에 큰 노력을 기울이고 있는 것을 알 수 있다. 현재 정확도의 향상을 위해 사용하는 방법은 ImageNet[4]과 같이 많은 양의 데이터를 구축하는 방법, Inception ResNet과 같이 신경망을 개선하는 방법 등이 존재한다. 하지만 상기 언급한 방법은 데이터를 구축하는데 많은 시간과 재화가 필요하고 일반 사용자가 많은 양의 데이터를 구축하는 것에는 한계가 존재한다. 또한, 신경망을 개선하는 것은 딥러닝 전문가가 아니면 많은 어려움이 있으며 전문가 또한 많은 시간과 재화가 필요하다. 이에 본 논문에서는 기존의 사용하던 데이터와 신경망으로 인식률의 향상을 기대할 수 있는 멀티레벨 딥러닝 기술을 제안하고 프로그램을 구현하였다.

멀티레벨 딥러닝 기술은 사용자가 보유하고 있는 데이터를 상위 카테고리 하위 카테고리로 분류(상/하위 이미지 데이터는 중복가능)하여 별도의 학습 및 인식을 진행한다. 이러한 과정으로 학습 및 인식을 진행하면 인식률 향상을 위해 데이터를 추가 수집하거나 신경망을 변경하지 않고도 보유 중인 데이터의 분류 및 신경망의 중복 사용으로 인식률의 향상을 기대할 수 있다.

### II. 멀티레벨 딥러닝을 적용한 자동 영상인식 모델생성 도구

본 논문에서는 멀티레벨 딥러닝 기술을 적용하여 학습 및 인식을 진행할 수 있는 프로그램을 구현하였다. 프로그램은 사용자가 보유하고 있는 데

이터를 카테고리에 맞게 분류하여 입력하면 자동으로 데이터 분리 및 확장한 후 멀티레벨 학습을 진행하고 멀티레벨 학습이 모두 완료되면 분리한 데이터에 대해 성능 검증을 수행한다. 또한, 사용자가 멀티레벨 학습을 진행해 제작한 모델을 사용하여 인식을 수행할 수 있는 인식 실행파일도 제공한다. 구현한 프로그램의 흐름도는 아래 그림 1과 같다.

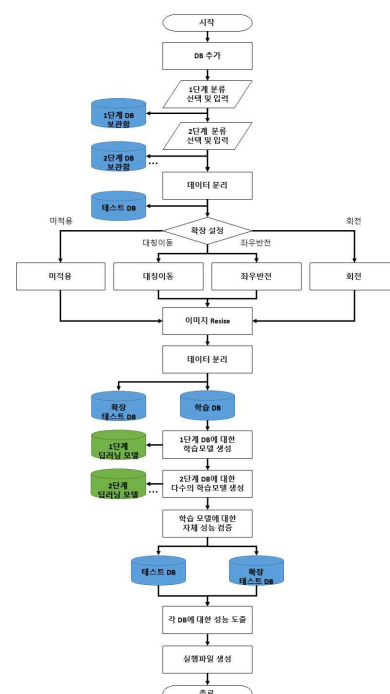


그림 1. 멀티레벨 딥러닝 프로그램의 흐름도

그림1의 흐름도를 바탕으로 제작된 멀티레벨 딥러닝이 적용된 자동 영상 인식 모델생성도구 V4[5]의 UI는 아래 그림 2와 같다.

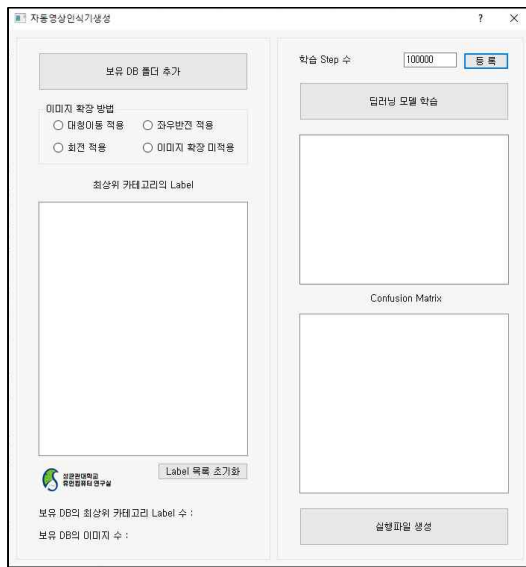


그림 2. 구현한 멀티레벨 딥러닝 프로그램 UI

### III. 실험 및 결과

본 논문에서 구현한 프로그램의 성능 테스트를 위해 전력연구원에서 제공한 자기애자 이미지를 활용하였다. 제공된 이미지는 촬영 시점이 다른 4개의 유형(상단, 하단, 정면, 옆면) 이미지 11,236장과 유형별로 5단계의 오손등급(A, B, C, D, 정정)이 분류된 이미지 9,864장이다. 제공된 이미지로 학습을 진행하기 전 유형과 오손등급 모두에 포함되는 400장의 이미지는 성능 테스트를 위하여 남겨두었다.

두 방법의 성능 비교를 위해 먼저 기존 방식인 단일레벨의 딥러닝으로 제작된 프로그램인 자동 영상인식 모델생성도구 V3[6][7][8]에 이미지를 입력하여 실험을 진행하였으며 입력된 이미지는 상하좌우 이동과 좌우 반전 확장을 진행하여 10배로 확장한다. 확장된 이미지들의 크기는 모두 300 x 300으로 조정되며 해당 이미지를 신경망에 입력으로 사용하여 학습을 진행한다. 학습을 진행할 때 설정한 Batch 크기는 16, Step의 수는 100,000이다. 상기된 조건을 적용하여 단일레벨의 딥러닝으로 학습 모델을 제작하고 아래 그림 3의 인식 테스트용 프로그램에서 성능 테스트를 진행하였다.



그림 3. 실험파일 UI

단일레벨의 딥러닝 모델을 활용하여 성능 테스트를 진행한 결과 정확도는 400장의 이미지 중 376장을 정상인식한 94%를 나타내었다. 단일레벨의 딥러닝 모델에 사용한 이미지 및 조건을 멀티레벨 딥러닝용 프로그램인 자동 영상인식 모델생성도구 V4에 적용하여 학습 모델을 제작하고 인식 테스트용 프로그램에서 성능 테스트를 진행하였을 때의 정확도는 400장의 이미지 중 389장을 정상인식한 97.25%로 나타나 단일레벨의 딥러닝 모델보다 인식률이 3.25% 높아진 것을 확인하였다.

### IV. 결론

본 논문에서는 멀티레벨 딥러닝 기술을 제안하고 프로그램을 구현하였다.

멀티레벨 딥러닝 기술은 이미지 인식의 정확도 향상을 위해 많은 양의 이미지 데이터를 구축하거나 새로운 신경망 제작 또는 기존의 신경망을 개선하는 등 기존에 활용되는 방법보다 많은 시간과 재화를 소모하지 않아도 이미지를 인식할 때 정확도의 향상을 기대할 수 있는 장점이 있다. 또한, 전문교육을 받지 않은 일반 사용자도 보유하고 있는 데이터를 사전에 학습 단계별로 분류하고 사용하던 신경망을 중복하여 사용하는 것만으로도 이미지 인식을 진행할 때 정확도의 향상을 기대할 수 있는 장점이 존재한다.

본 논문에서 제안한 멀티레벨 딥러닝 기술은 추가 데이터 수집, 신경망 변경 등의 작업을 수행하지 않아도 인식 정확도의 향상을 기대할 수 있어 추가 수집 및 새로운 신경망을 이해하기 위해 소모하던 시간을 절약할 수 있다. 또한, 전문교육을 받지 않은 일반 사용자도 손쉽게 사용할 수 있어 기존의 인식 및 분류 정확도 향상을 위한 방법의 대안이 되거나 기존 방법과 융합하여 사용하는 등 여러 측면에서 많은 발전이 이루어질 것으로 추측할 수 있다.

### 참 고 문 헌

- [1] 홍광석, 이재갑. "자동 영상인식 모델생성도구 V4" 프로그램 등록번호 C-2020-023358
- [2] Szegedy, Christian, et al. "Inception-v4, inception-resnet and the impact of residual connections on learning." Thirty-first AAAI conference on artificial intelligence. 2017.
- [3] He, Kaiming, et al. "Deep residual learning for image recognition." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016..
- [4] Krizhevsky, Alex, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton. "Imagenet classification with deep convolutional neural networks." Advances in neural information processing systems. 2012.
- [5] [https://hci.skku.ac.kr/hci/Board/sub6\\_1.jsp?mode=view&article\\_no=3448378](https://hci.skku.ac.kr/hci/Board/sub6_1.jsp?mode=view&article_no=3448378)
- [6] 홍광석, 강민석. 자동화된 영상 인식 모델 생성과 영상 인식 장치 및 이를 이용한 관리 방법. KR Patent 10-2090770. March 12, 2020.
- [7] 강민석, and 홍광석. "자동 영상인식 모델생성도구를 이용한 계층적 CNN 구조와 랜덤 레이블에 관한 연구." 한국통신학회 학술대회논문집 (2019): 1170-1171.
- [8] [https://hci.skku.ac.kr/hci/Board/sub6\\_1.jsp?mode=view&article\\_no=3425759](https://hci.skku.ac.kr/hci/Board/sub6_1.jsp?mode=view&article_no=3425759)