

## Tensorflow를 이용한 애완동물 영상 세부 분류

\*김지혜

LIG넥스원

\*jihae.kim@lignex1.com

## Fine grained recognition on a species of animal from image using Tensorflow

\*Kim, Ji-Hae

LIG Nex1

## 요약

영상의 세부 분류 인식에 대한 연구는 계속적으로 발전하고 있지만, 다형성의 성질을 갖는 동물에 대한 객체인식 연구는 더디게 진행되고 있다. 본 논문은 개와 고양이에 해당하는 애완동물 이미지만을 이용하여, 세부 분류인 동물의 종을 분류하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 본 논문에서는 기계학습으로 여러 분야에서 좋은 성과를 얻고 있는 딥러닝을 이용하였으며, 그 중에서도 이미지 인식 분야에서 뛰어난 성능을 보인 Convolutional Neural Network(CNN)과 구글에서 제공하는 오픈소스 기반 딥러닝 프레임워크인 Tensorflow를 활용하였다. 제안하는 방법에 대해 37종의 애완동물 이미지, 총 7390장에 대하여 학습 및 실험하여 그 효과를 검증하였다.

## 1. 서론

애완동물을 키우는 사람의 수가 증가함에 따라 애완동물에 관한 이미지 수 또한 폭발적으로 증가하고 있다. 귀여운 개나 고양이 이미지를 보면 가장 궁금한 것 중 하나가 그 동물의 종일 것이다. 동일한 주제에 대한 수많은 영상을 세부 분류하는 방법에 대한 연구는 국제적으로도 많은 연구가 진행되고 있지만[1], 명확한 모양이 정해져있는 것이 아닌 다형성의 성질을 갖는 동물에 대한 객체인식 연구는 미흡하게 진행되고 있다.

본 논문은 개와 고양이에 해당하는 애완동물 이미지만을 이용하여, 세부 분류인 동물의 종을 분류하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 본 논문에서는 기계학습으로 여러 분야에서 좋은 성과를 얻고 있는 딥러닝을 이용하였다. 기존의 컴퓨터 비전 연구에서는 영상 세부 분류를 위해 사람의 지식을 기반으로 한 영상의 특징점(feature)에 대한 분석을 중점적으로 연구하였다. 딥러닝을 이용한 연구에서는 다량의 데이터를 기반으로 다층 인공신경망을 통해 영상의 핵심적인 특징을 스스로 학습하기 때문에 사람의 지식을 기반으로 하는 것보다 빠르고 정확하며, 사람이 찾아내지 못하는 부분까지 특징으로 사용할 수 있다는 장점이 있다. 본 논문에서는 그 중에서도 이미지 인식 분야에서 뛰어난 성능을 보인 Convolutional Neural Network(CNN) 모델을 사용하였으며, 구글에서 제공하는 오픈소스 기반 딥러닝 프레임워크인 Tensorflow를 활용하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어있다. 먼저 2장에서는 관련 연구로 본 논문에서 사용한 CNN 모델 및 Tensorflow에 대해 소개하고, 3장에서는 제안하는 방법을 이용한 학습 및 실험결과에 대하여 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 내린다.

## 2. 관련 연구

본 논문에서 사용한 Convolutional Neural Network(CNN)은 Deep Neural Network(DNN)의 한 종류로, 하나 또는 여러 개의 컨볼루션 계층(convolutional layer)과 통합 계층(pooling layer), 완전하게 연결된 계층(fully connected layer)들로 구성된 신경망이다. CNN은 2차원 데이터의 학습에 적합한 구조를 가지고 있어, 영상 내 객체 분류, 객체 탐지 등에 활용되어 이미지 인식 분야에서 뛰어난 성능을 보이고 있다. 대표적인 예로는 손 글씨 숫자 분류를 위한 MNIST 데이터 셋에 CNN을 사용하여, 2012년 0.23% 오차율의 가장 우수한 결과를 기록하고 있다.

다음으로는 구글에서 개발한 오픈소스 기반 딥러닝 프레임워크인 Tensorflow에 대하여 소개한다. Tensorflow는 C++언어로 작성되었고, 파이썬(Python) 응용 프로그래밍 인터페이스를 제공한다. Tensorflow는 빠르고 유연하여 스마트 폰에서 운영될 수 있을 뿐만 아니라, 데이터 센터의 수천 대 컴퓨터에서도 동작될 수 있다. 또한, 데이터 플로우 그래프를 통해 풍부한 표현력이 가능하다는 점과 계산 구조와 목표 함수만 정의하면 자동으로 미분 계산을 처리해준다는 특징을 갖고 있다. 공개된 버전은 두 가지로 일반 버전과 GPU 가속 버전이 있다. 일반 버전은 어떤 컴퓨터에서든 실행할 수 있다는 장점이 있으며, GPU 가속 버전은 GPGPU를 사용해 대량 연산을 빠르게 수행하므로 훨씬 빠르게 동작한다는 장점이 있다.

## 3. 실험 결과 및 분석

본 논문에서는 제안하는 방법을 검증하기 위해 Oxford-IIIT pet

dataset[2]을 사용하였다. 이 데이터 셋은 개와 고양이 37종에 대해 총 7390장의 이미지를 포함하며, 각 영상에 대해 영상 크기, 동물의 포즈, 밝기 정도 등에 대해 다양하게 구성이 되어있다. 표 1에서는 데이터 셋의 구성을 보여주고 있다.

No	Species	#images
1	Abyssinian	200
2	American_bulldog	200
3	American_pit_bull_terrier	200
4	Basset_hound	200
5	Beagle	200
6	Bengal	200
7	Birman	200
8	Bombay	200
9	Boxer	200
10	British_shorthair	200
11	Chihuahua	200
12	Egyptian_mau	200
13	English_cocker_spaniel	200
14	English_setter	200
15	German_shorthaired	200
16	Great_pyrenees	200
17	Havanese	200
18	Japanese_chin	200
19	Keeshond	200
20	Leonberger	200
21	Maine_coon	200
22	Miniature_pinscher	200
23	Newfoundland	200
24	Persian	200
25	Pomeranian	200
26	Pug	200
27	Ragdoll	200
28	Russian_blue	200
29	Saint_bernard	200
30	Samoyed	200
31	Scottish_terrier	199
32	Shiba_inu	200
33	Siamese	200
34	Sphynx	200
35	Staffordshire_bull_terrier	191
36	Wheaten_terrier	200
37	Yorkshire_terrier	200

표 1 데이터 셋의 구성

본 논문에서는 빠른 학습을 위해 입력 영상을 64 \* 64의 동일한 크기로 Resizing하여 사용하였으며 다른 전처리는 실행하지 않았다. 학습 반복 횟수(training step)는 500회 진행하였으며, 그림 2에서는 반복 횟수가 증가됨에 따라 정확도가 향상되는 것을 확인할 수 있다. 학습 반복 횟수를 100회 진행했을 때에는 14.45%의 정확도에서 500회 진행했을 때에는 88.44%까지 상승된 것을 확인할 수 있다.

이와 같이 학습된 모델을 이용하여 임의로 선정한 50장의 테스트 셋에 대해 정확도를 측정하였다. 측정 결과 최저 95.4%, 최고 98.2 %로 평균 96.68 %의 정확도를 확인할 수 있었다. 그림 3에서는 실험 결과의 일부를 예시로 보여주고 있다.

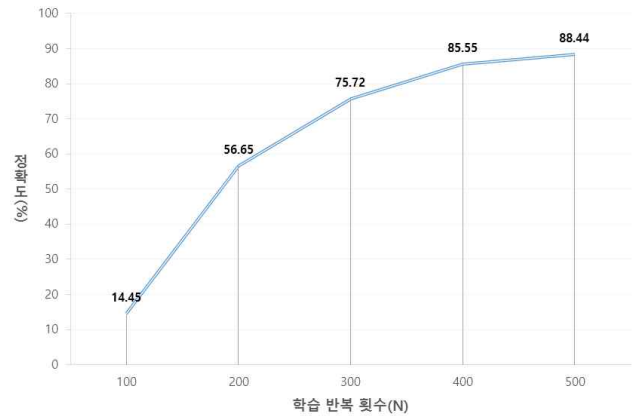


그림 1 학습 반복 횟수에 따른 정확도

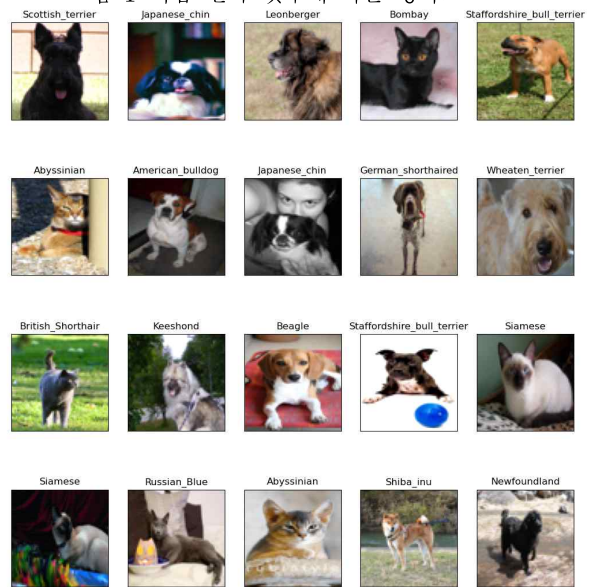


그림 2 실험 결과의 예

#### 4. 결론

본 논문에서는 개와 고양이에 해당하는 애완동물 입력영상에서 딥러닝을 이용하여 37종의 세부 분류로 분류하는 방법을 제안하고 실험을 통하여 그 효과를 검증하였다. 이미지 인식 분야에서 뛰어난 성능을 보인 Convolutional Neural Network(CNN)모델과 딥러닝 프레임 워크인 Tensorflow를 사용한 방법을 제안한다. 추후에는 다양한 딥러닝 모델을 적용하여 정확도 상승에 기여하는 추가적인 연구를 진행하고자 한다.

#### 참고문헌

[1] Lingxi Xie, Jingdong Wang, Bo Zhang, and Qi Tian, "Fine-Grained Image Search," *IEEE Transactions on multimedia*, Vol. 17, No. 5, pp. 636-647, May, 2015.

[2] Omkar M Parkhi, Andrea Vedaldi, Andrew Zisserman, and C.V.Jawahar, "The Oxford-IIT Pet Dataset", 2012.