

GAN 기반 데이터 증강을 통한 반려동물 종 분류

박찬*, 문남미**

호서대학교 컴퓨터공학과

chan.park941003@gmail.com, nammee.moon@gmail.com

Pet-Species Classification with Data augmentation based on GAN

Chan Park*, Nammee Moon**

Dept. of Computer Science and Engineering, Hoseo University

요 약

영상처리에서 데이터 증강(Data augmentation)은 단순히 사진을 편집하여 사진의 개수를 증강하는 것이다. 단순 데이터 증강은 동물의 반점이나 다양한 색깔을 반영하지 못하는 한계가 있다. 본 논문에서는 GAN을 통한 데이터 증강 기법을 제안한다. 제안하는 방법은 CycleGAN을 사용하여 GAN 이미지를 생성한 뒤, 데이터 증강을 거쳐 동물의 종 분류 정확도를 측정한다. 정확도 비교를 위해 일반 사진으로만 구성된 집단과 GAN 사진을 추가한 두 집단으로 나누었다. ResNet50을 사용하여 종 분류 정확도를 측정한다.

1. 서론

이미지 분류(Image classification)는 인공지능을 통해 사진에 있는 사물을 분류하는 것이다. 이러한 이미지 분류의 정확도를 높이기 위해서는 많은 수의 사진 데이터가 필요하다. 하지만, 움직임이 불규칙한 동물의 특성상 이미지 분류에 적합한 사진을 대량으로 수집하는 것은 한계가 있다[1]. 그래서 제한된 개수의 사진 데이터를 통해 다양한 방법으로 사진 개수를 증강하는 데이터 증강이 제안되었다. 제안된 방법은 사진 일부를 자르거나, 크기를 변경하거나, 무작위로 모자이크를 그려 넣거나, 기울기 등을 편집하여 사진의 개수를 증강한다[2]. 그러나 한 장의 사진을 편집하여 개수를 증강하는 방식의 경우, 동물의 반점이나 다양한 색상이 혼합되어있는 요소들을 반영하지 못하는 단점이 있다. 본 논문에서는 다양한 색상과 반점을 가지고 있는 반려견 사진 데이터를 GAN에 학습시킨다. 그리고 GAN을 통해 반점이 없거나, 한 색상으로 되어있는 반려견 사진 데이터에 여러 색상요소를 반영한 GAN 사진을 생성한다. 이후 정확도 비교를 위해 일반 사진 집단과 일반 사진 + GAN 사진 두 집단으로 나눈 뒤 데이터 증강을 거쳐, 학습을 진행하였다.

2. 관련연구

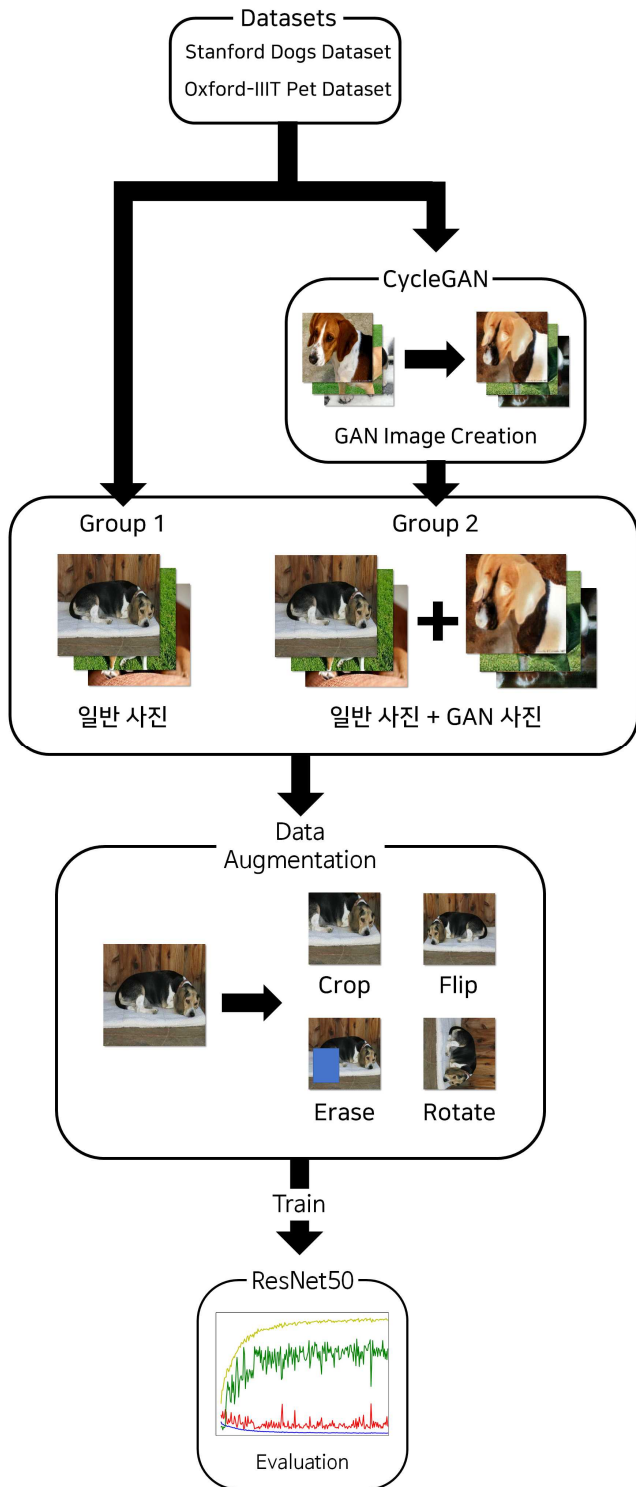
2-1. 데이터 증강

영상에서 데이터 증강은 뒤집기(Flipping), 자르기(Cropping), 회전(Rotation)등의 방법으로 같은 사진을 여러 장으로 편집하여 개수를 증강하는 방법이다[2]. 최근에는 GAN을 통해 가짜 이미지를 만들어 데이터를 증강하는 연구가 제안되었다. 현재 의학 분야에서 종양이 있는 뇌의 MRI 사진을 GAN으로 생성하여 인공지능의 종양 탐지 정확도를 높이는 연구가 진행되고 있다[3]. 하지만 사물, 동물을 GAN으로 생성하여 분류 정확도를 높이는 연구는 부족한 상태이다.

2-2. 이미지 분류

다양한 이미지를 학습한 인공지능이 이미지에 나타난 피사체를 어떤 사물인지 맞추고 분류하는 것이 이미지 분류이다. 최근에는 여러 동물의 이미지를 학습시켜, 동물의 종을 분류하는 연구가 진행되고 있다[4]. 이미지 분류 정확도 향상을 위해 VGG, ResNet, MobileNet과 같은 다양한 DNN 아키텍처가 제안되고 있다[5]. 본 논문에서는 ResNet50을 사용하여 정확도 측정을 진행한다.

3. GAN 기반 데이터 증강을 통한 반려동물 중 분류



(그림 1)GAN 기반 데이터 증강 중 분류 구성도

본 논문에서는 (그림 1)과 같이 연구를 진행한다. 데이터는 Stanford Dogs Dataset과 Oxford-IIIT Pet Dataset을 사용한다. 많은 사진 데이터를 확보하기 위해, 두 Dataset에 공통으로 포함되어있는

반려견종을 선별하여 사진 데이터를 취합한다.

취합한 사진 데이터는 절반으로 나누어, 일반 사진으로만 이루어진 Group1으로 묶고, 남은 절반의 사진은 CycleGAN을 통해 GAN 이미지를 생성하는데 사용한다. CycleGAN은 학습을 진행할 때, 데이터의 구성을 피사체의 모양이나, 공통된 색깔 별로 짝지어 놓을 필요가 없다[6]. 이러한 특성으로 인해 다양한 각도, 모양, 색깔이 반영된 반려견 사진에 GAN을 적용할 수 있다.



(그림 2)CycleGAN을 이용한 GAN 사진

(그림 2)와 같이 GAN 사진 생성 이후, 일반 사진과 GAN 사진을 묶어, Group2로 구분한다. 분류 정확도의 향상을 위해 두 집단 모두 데이터 증강 과정을 거친다. 데이터 증강에는 자르기(Crop) 3회, 뒤집기(Flip) 2회, 지우기(Erase) 4회, 회전(Rotate) 3회 등의 데이터 증강 과정을 거쳐, 사진 장수를 약 15배 정도로 증강한다.

증강 과정을 거친 두 집단을 ResNet50에 학습시킨다. 사진 크기는 256 x 256, 배치 사이즈는 32, 학습 횟수는 100회, 학습 한 회당 562스텝으로 구성되어 학습을 진행하고, 중 분류 정확도를 측정한다.

4. 결론 및 기대효과

최근 GAN을 통한 데이터 증강 및 이미지 분류는 의학 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있다. 하지만 사물, 동물과 같은 피사체의 데이터 증강 및 분류 연구는 부족한 상태이다. 따라서 본 논문에서는 움직임이 많아 원활한 수집이 어려운 반려동물의

사진 데이터를 GAN을 통해 증강하는 방법을 제안한다. 이를 통해 적은 양의 사진 데이터로 종 분류 정확도가 향상하는 효과를 기대할 수 있으며, 다양한 동물 종을 분류할 수 있을 것이다.

사사

본 연구는 과학기술정보통신부와 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01834)

참고문헌

- [1] Schneider, S, Greenberg, S, Taylor, G. W, Kremer, S. C, “Three critical factors affecting automated image species recognition performance for camera traps”, *Ecology and evolution*, 10(7), p. 3503-3517, 2020.
- [2] Khalifa, N. E, Loey, M, Mirjalili, S, “A comprehensive survey of recent trends in deep learning for digital images augmentation”, *Artificial Intelligence Review*, p. 1-27, 2021.
- [3] Han, C, Rundo, L, Araki, R, Nagano, Y, Furukawa, Y, Mauri, G, Nakayama, H, Hayashi, H, “Combining noise-to-image and image-to-image GANs: brain MR image augmentation for tumor detection” *IEEE Access*, 7, p. 156966-156977, 2019.
- [4] Prudhivi, L, Narayana, M, Subrahmanyam, C, Krishna, M. G, “Animal species image classification” *Materials Today: Proceedings*, 2021.
- [5] He, T, Zhang, Z, Zhang, H, Zhang, Z, Xie, J, Li, M, “Bag of tricks for image classification with convolutional neural networks”, In *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, p. 558-567, 2019.
- [6] Zhu, J. Y, Park, T, Isola, P, Efros, A. A, “Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks” In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision*, p. 2223-2232, 2017.