요약

가정에서 반려동물의 치아건강을 체크하기는 힘들다. 가정에서 반려동물, 특히 강아지와 고양이의 치아건강을 검사하는 기능을 만들어 앱으로 제공하고자 한다. 이 논문에서는 rgb이미지를 통한 강아지의 치주염 분류를 위한 치아 검사에 효과적인 모델을 경량화를 위해 Mobilnet을 사용하여 제안한다.

abstract

It is difficult to check the dental health of pets at home. It is intended to create a function to check the dental health of pets, especially dogs and cats, at home and provide it as an app. In this paper, we propose an effective model for dental examination for the classification of periodontitis in dogs via rgb images using Mobilenet for lightweighting.

Key words : classification of periodontitis, mobilenet

1. 서론

최근 1인가구가 늘어나고 있는 시점에서 반려동물을 기르는 사람들이 늘어나고 있다. 뿐만 아니라 사회 고령화에 따라 노후에 반려동물을 기르는 사람들 또한 늘고 있다. 하지만 늘어나는 반려동물과 다르게 일반 가정에서는 여전히 반려동물이 아플 때 어디가 아픈지 정확히 알기가 어렵다.

이전에도 동물 이미지를 통한 건강검사 관련 연구는 다양하게 이뤄져왔다. 하지만 여기서 사용되는 영상 자료의 경우 x-ray나 MRI와 같은 의료 영상을 이용한 연구로서 의료분야에서 사용하기 위한 연구로 일상적인 상황에 접목하기에는 어렵다. 이러한 연구들을 일상에 적용 시키기 위해서는 접근성이 좋으면서도 준수한 신뢰도를 유지해야한다.

일상에서의 접근성을 위해서는 x-ray나 mri같은 의료 사진이 아닌 휴대폰을 통한 rgb카메라를 통해서도 검사가 가능 해야한다. 그리고 검사를 하는 앱 또한 모바일 환경에서 돌아갈 수 있어야한다.

다양한 CNN 모델 중에서 모바일, embedded vision 앱에서 사용되는 것을 목적으로 개발된 Mobilenet는 일상에서 쓰는 휴대폰과 같이 사양이 낮은 모바일 환경에서도 준수한 성능과 성능을 보여준다.

이 논문에서는 mobilenet과 강아지, 고양이의 치아 rgb사진을 이용한 치주염 상태 분류의 성능에 중점에 둔다.

1. 연구방법

2-1 데이터 수집과 데이터 셋 구축

본 연구에서는 데이터 수집에 있어서 동물병원에서 직접 수집한 치아 사진들과 인터넷 웹 포털에서 키워드 검색을 통해서 수집하였다. 웹 포털은 네이버, 구글을 이용하였고, 키워드는 강아지 치아, 고양이 치아, dog tooth, cat tooth를 사용하였다. 총 671개의 치아사진을 수집하였다.

정상, 치주염 초기, 치주염 중기, 치주염 말기로 구분하여서 수의사가 분류하였다. 아무 이상이 없는 치주염이 없는 치아를 class 0으로 두고 순서대로 지정하여 치주염 말기는 class 3으로 지정하였다.

데이터는 학습 데이터와 검증 데이터로 나눠서 사용을 하였다. 이때 나누는 비율은 더 나은 성능을 테스트, 비교하기 위해서 매 학습마다 9:1과 8:2중 하나의 비율로 구축된 데이터 셋을 선택하였다.

각 데이터는 비율에 따라 671개의 데이터에서 완전 무작위로 매번 바뀌도록 하였다.

2-2 전처리

이미지는 아무 처리를 하지 않은 이미지와 sharpning filter를 거친 2가지 종류를 사용하였다

sharpning filter는 고주파 통과 필터에서 발생하는 낮은 공간 주파수 성분 손실의 문제점을 보완하여서 Edge 같이 고주파 성분이 많이 포함된 세밀한 부분을 강조하기 위해서 사용한다..  
sharpning filter는 [-1,-1,-1] [-1,8,-1] [-1,-1,-1]을 사용하였다.

2-3 실험테이블

더 나은 성능을 테스트하기 위해서 몇 개의 하이퍼 파라미터들을 조정, 비교하여서 가장 나은 성능을 내는 모델을 사용하기 위해서 실험테이블을 구성하였습니다.

필터의 유무, 이미지 사이즈, 배치사이즈, dropout 비율, 데이터 셋 비율을 각각 조정하여 사용 하였습니다.

필터 : 사용, 비사용

이미지 사이즈 : 224\*224,448\*448

배치 사이즈 : 3 6 12

Dropout 비율 : 0.25, 0.5

데이터 셋 비율 : 9:1, 8:2

처음에는 각각의 하이퍼파라미터를 임의로 잡아두고 필터의 유무, 이미지 사이즈, 배치사이즈, dropout 비율, 데이터 셋 비율을 순서대로 조정해가면서 하나하나 하이퍼파라미터를 고정해나가는 방식으로 사용하였다

3 학습 모델

학습 모델은 Python 라이브러리 keras를 사용하여서 Mobilenet을 사용하였다. 성능 향상을 위해서 imagenet을 전이 학습하였다.

오버트레이닝을 방지하기 위해서 dropout을 사용하였다. Loss함수는 categorical\_crossentropy, learning rate는 0.0005, optimizer는 adam, epoch는 50, 활성함수는 softmax를 사용하였다.

그리고 2-3에서 말한 실험 테이블을 따라서 필터의 유무, 이미지 사이즈, 배치사이즈, dropout 비율, 데이터 셋 비율을 각각 조정하여서 비교하여 사용하였다.

이때 초기값은 필터 비사용, 224, 6, 0.25, 9:1로 지정하여서 필터의 유무부터 비교하면서 결과값에 따라 더 나은 성능을 낸 값을 선택해 적용하고, 그다음 옵션을 비교하는 방식으로 진행하였다.

4.모델 평가

실험테이블을 따라서 11번의 학습을 돌렸다. 평가지표로는 accuracy를 사용하였다.

가장 좋은 모델은 필터 비사용, 448, 6, 0.5, 9:1 모델이다.

(이부분은 같이 적는 걸로 acc하나로 충분한가?)