

I 논문정보&요약

제목	어종 분류를 위한 CNN의 적용
저자	박진현, 황광복, 박희문, 최영규
출판년도	2019.01

1. 외래어종 퇴치를 위한 시스템 개발에 앞서 물 안의 어류 이미지를 CNN으로 학습하여 어종을 분류하는 알고리즘을 제안
2. 영상 이미지의 개수를 늘린 데이터세트1, 자연환경과 가까운 영상 이미지를 구현한 데이터세트2
3. AlexNet을 사용했을 때 수행시간과 학습시간이 가장 짧아 외래어종 퇴치를 위한 시스템 개발에 가장 적합한 구조

II 연구배경

국내 내수면의 생태계 교란 생물로 외래어종인 큰입배스(large mouse bass)와 블루길(bluegill)은 국내 토종어류의 개체군 감소에 가장 중요한 요인으로 알려져 있다. 따라서 물고기 어종 분류를 위한 시스템 개발이 되어야 한다. CNN을 활용해 영상 인식 분야 중 물고기 종의 인식 분야에 성공적으로 적용한 사례도 있으나, 이는 물 밖이나 배 위에서 촬영한 물고기 영상으로 어종을 분류하는 작업이 수행되었다.

CNN 학습을 위한 원데이터(raw data)는 각 어종에 대해 직접 촬영한 영상을 사용, 어종 분류 성능을 높이기 위해 영상 이미지를 회전 및 좌우로 반전시켜 학습 데이터를 늘려 사용하였다. 그리고 최대한 자연환경과 가까운 영상 이미지 구현을 위하여 녹조, 흙탕물 등 이미지를 물고기와 합성해서 사용하였다.

CNN의 구조는 구조가 간단하고 높은 성능을 내는 AlexNet과 VggNet, GoogleNet으로 성능을 평가하여 어종 분류 시스템에 가장 적절한 네트워크를 선정하고자 한다.

III 연구내용 (keyword : CNN, AlexNet)

CNN은 Label이 있는 대량의 데이터를 사용하여 다양한 형태의 객체를 학습할 수 있다. 또한, 전송학습을 통하여 학습된 네트워크를 새로운 인식 작업을 수행하여 네트워크를 재학습할 수 있는 장점 등이 있어 높은 정확성을 가지고 있다.

CNN 구조 중에서 구조가 간단하고 성능이 우수한 AlexNet과 최근에 많이 사용되는 VggNet, GoogleNet을 전송학습을 사용하여 학습한 후 성능을 평가하였다. 전송학습은 기존의 네트워크 출력을 없애고, 학습하고자 하는 물고기 종의 클래스 개수만큼 출력으로 연결하여 빠른 학습을 위해 사용하였다.

데이터 확보는 1장의 이미지를 약간씩 회전을 하고, 좌우 반전시켜 10장의 이미지로 확장하여 50000장의 데이터세트1을 구성하였고, 최대한 자연환경과 가까운 영상 이미지 구현을 위하

여 녹조와 흙탕물 이미지와 물고기 이미지를 합성시켜 5000장의 데이터세트2를 구성하였다.

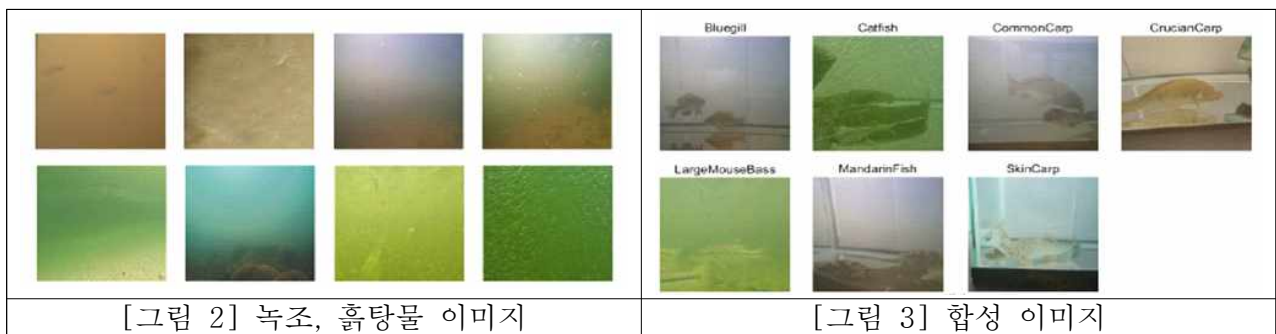
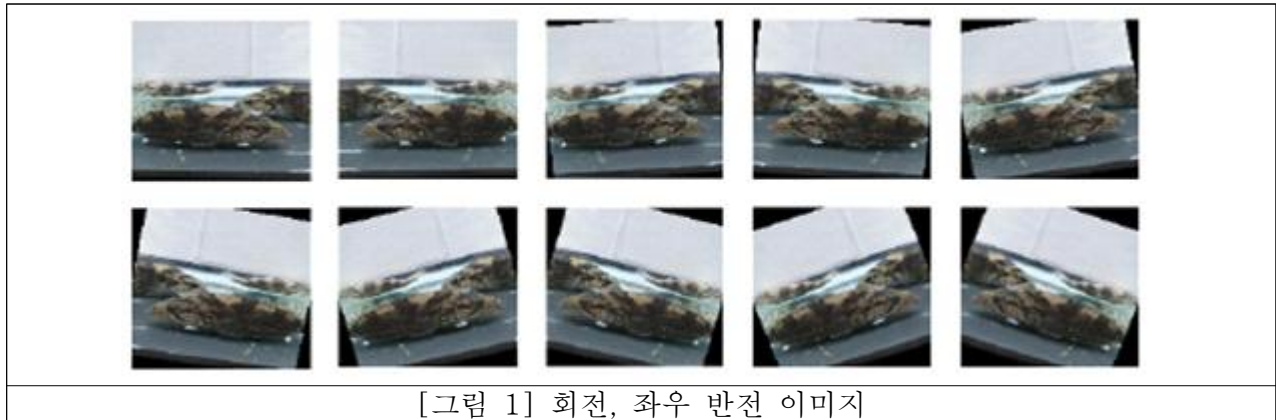


Table. 1 The Dataset 1, Dataset 2

Fish species	Image size	Dataset 1	Dataset 2
Large Mouse Bass	227×227	50,000	5,000
Bluegill	227×227	50,000	5,000
Catfish	227×227	50,000	5,000
Common Carp	227×227	50,000	5,000
Crucian Carp	227×227	50,000	5,000
Mandarin Fish	227×227	50,000	5,000
Skin Fish	227×227	50,000	5,000

[그림 4] 이미지 사이즈, 갯수

IV 실험 및 결과

아래 그림은 데이터세트 1에 의해 학습된 CNNs의 테스트 이미지에 대한 분류성능을 표시한 것이다. 1개 이미지에 대한 수행시간과 학습시간은 CNNs 중 AlexNet이 Vgg19에 비교하여 약 8배 정도 빠름을 확인하였다.

Table. 2 The Classification Performance of CNNs using Test Data in Dataset 1

CNN	AlexNet	GoogLeNet	Vgg16	Vgg19
Mini batch	1024	512	200	200
No. of training	900	600	3650	10
Execution time for one image	$1.69e^{-3}$	$6.26e^{-3}$	$1.21e^{-2}$	$1.35e^{-2}$
Test accuracy	99.97%	99.98%	99.98%	99.99%

[그림 5] 데이터세트1 분류성능

Table. 3 The Classification Performance of CNNs learned by Dataset 1 using Test Data in Dataset 2

CNN	AlexNet	GoogLeNet	Vgg16	Vgg19
Test accuracy	55.53%	78.0%	73.1%	80.2%

[그림 6] 데이터세트2 분류성능

어류의 원본 이미지만으로도 어류의 특징점을 충분히 잘 표현하는 것으로 간주하여 회전이나 반전 등의 데이터 확장 없이 데이터세트 2를 구성해서 총 5000장의 이미지로 학습을 진행하였다.

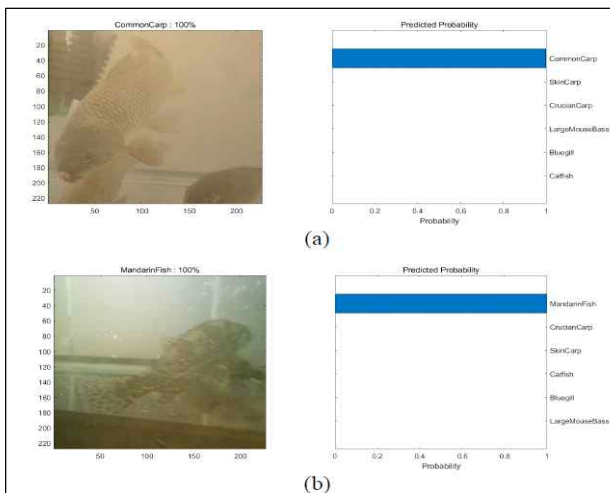


Fig. 6 Correct Predicted Results

[그림 7] 예측 성공

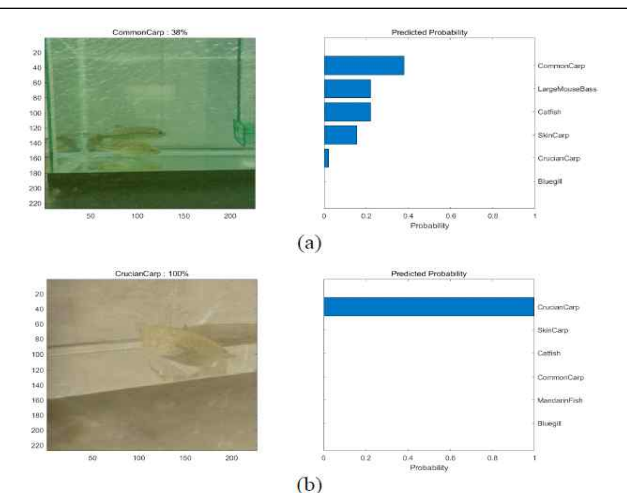


Fig. 7 Non Correct Predicted Results

[그림 8] 예측 실패

[그림 7]은 정확히 분류를 하였고 [그림 8]은 큰입배스와 메기를 붕어로 잘못 분류한 예를 표시하였다. [그림 8](a)의 메기 이미지의 경우, 어류 전문가들조차도 메기 이미지로 정확히 인지하기 어렵다.

Table. 4 The Classification Performance of CNNs using Test Data in Dataset 2

CNN	AlexNet	GoogLeNet	Vgg16	Vgg19
Mini batch	1024	512	512	200
No. of training	450	650	600	950
Execution time for one image	$1.26e^{-3}$	$6.17e^{-3}$	$1.42e^{-2}$	$1.50e^{-2}$
Test accuracy	99.5%	99.6%	99.8%	99.6%

[그림 9] 데이터세트 2에 의해 학습된 데이터세트 2 분류성능

분류성능이 모두 99.5% 이상을 나타냄으로 어중 분류 시스템에 적용하기에는 어려움이 없을 것으로 생각된다. 수행시간과 학습시간은 AlexNet이 가장 짧아서 외래어종 퇴치를 위한 시스템 개발에 가장 적합한 구조임을 확인하였다.

V 결론

4가지 CNN의 분류성능은 데이터세트 1에 대해 99.97%, 데이터세트2에 대해 99.5%이상을 나타내었으며, 특히 데이터세트 2를 사용하여 학습한 CNN이 자연환경과 유사한 이미지에 대해서도 학습할 수 있음을 확인하였다. 그리고 4가지 CNN중 성능에서도 만족스러운 결과를 도출하였으며, 수행시간과 학습시간 역시 가장 짧아 외래어종 퇴치를 위한 시스템 개발에 가장 적합한 구조임을 확인하였다.