

# 물고기 분류를 위한 CNN의 적용

황광복\* · 황시랑\*\* · 최영규\*\* · 염동혁\*\*\* · 박진현\*

\*경남과학기술대학교, \*\*부산대학교, \*\*\*안전성평가연구소

## Application of CNN for fish classification

Kwang-bok Hwang\* · Sirang Hwang\*\* · Young-kiu Choi\*\* · Dong-hyuk Yeom\*\*\* · Jin-hyun Park\*

\*Gyeongnam National University of Science and Technology, \*\*Pusan National University,

\*\*\*Korea Institute of Toxicology

E-mail : uabut@gntech.ac.kr

### 요 약

국내의 대표적인 생태계 교란 외래어종인 베스와 블루길은 국내 토종 어류 개체군 감소에 가장 중요한 요인으로 보고되고 있다. 그러므로 이러한 외래어종 퇴치를 위한 시스템개발 및 현장 적용기술이 필요한 실정이다. 본 연구는 이러한 시스템개발에 앞서 물고기 인식을 위한 전체적인 시스템을 설계하고자 한다. 최근 들어 물체의 인식, 분류 그리고 학습에 이르는 일련의 과정들을 딥러닝(deep learning) 중 하나인 CNN(convolutional Neural Network)이 매우 뛰어난 성능을 나타내고 있다. 그러나 물체의 인식과 분류작업에 사용된 CNN의 데이터들은 특징들이 확연한 다른 물체의 인식과 분류에 주로 적용되었다. 본 연구는 비슷한 특징들을 갖는 물고기 개체들의 분류에 CNN을 적용하는 시스템을 설계하고자 한다.

### ABSTRACT

Bass and Bluegill, which are representative ecosystem disturbance species, are reported to be the most important factor in the reduction of domestic native fish populations in Korea. Therefore, it is necessary to develop system and field application technology for the extermination of these foreign species. Recently, the CNN(Convolutional Neural Network), one of the deep learning systems for the recognition, classification, and learning, has shown excellent performance. However, CNN data used for object recognition and classification were mainly applied to recognition and classification of other objects with distinct characteristics. This study proposes a system that applies CNN to the classification of fish species with similar characteristics.

### 키워드

ecosystem disturbance species, CNN, classification

### 1. 서 론

국내의 대표적인 생태계 교란 외래어종인 베스와 블루길은 국내 토종어류 개체군 감소에 가장 중요한 요인으로 보고되고 있다. 이러한 외래어종 퇴치를 위해 국내에서는 내수면 어업인을 활용한 외래어종을 포획하거나 외래어종 잡기 낚시대회 등의 이벤트를 통한 일반인의 참여를 유도하고 전담인력을 동원한 외래어종 물고기의 퇴치 방법 등을 사용하고 있다. 그리고 가물치와 쏘가리를 활용한 생물학적 조절 및 인공산란장을 활용한 수정란 제거 등의 방법 등도 이루어지고 있다. 그러나 이러한 방법 등은 많은 인력과 예산이 소요되며 실효성에도 의문이 있다. 그러므로 이러한

외래어종 퇴치를 위한 효율적이고 확실한 시스템 개발 및 현장 적용기술이 필요한 실정이다. 본 연구는 이러한 시스템개발에 앞서 물고기 인식을 위한 전체적인 시스템을 설계하고자 한다. 최근 들어 물체의 인식, 분류 그리고 학습에 이르는 일련의 과정들을 딥러닝(deep learning) 중 하나인 CNN(Convolutional Neural Network)이 매우 뛰어난 성능을 나타내고 있다[1]. 그러나 물체의 인식과 분류작업에 적용된 대부분의 CNN은 데이터들의 특징이 확연한 다른 물체의 인식과 분류에 주로 적용되었다. 본 연구는 비슷한 특징들을 갖는 물고기 개체들의 분류에 CNN을 적용하는 시스템을 설계하고자 한다.

## II. CNN(Convolutional Neural Network)

수년 전부터 기계 학습(machine learning) 및 딥러닝(deep learning)에 관한 관심이 높아지고 있다. 특히 딥러닝은 컴퓨터가 직접 데이터로부터 스스로 배우고 분류하는 방법론으로 많은 연구가 진행되고 있다[2]. 대부분의 딥러닝 구조는 일반적인 다층신경회로망(multilayer neural network) 구조를 사용하며, 딥(deep)이라는 용어는 네트워크의 계층 수가 매우 많음을 나타낸다. 네트워크의 계층이 많을수록 네트워크가 깊어짐을 의미한다. 1990년도 후반 LeCun 교수에 의한 개발된 CNN은 사람이나 동물의 시각처리 과정을 모방하여 역전파 학습알고리즘(back propagation learning algorithm)을 기반으로 영상 인식 분야에 가장 좋은 성능을 보이는 알고리즘으로 널리 사용되고 있다[1, 3~5]. CNN은 생물의 시각처리 과정을 모방한 것으로 패턴의 크기, 위치가 바뀌어도 인식할 수 있는 장점이 있다.

분류작업에 적용된 대부분의 일반적인 CNN은 MNIST, CIFAR-100과 같은 데이터들의 특징이 확연히 다른 물체의 인식과 분류에 주로 적용되었다. 본 연구는 비슷한 형상을 갖는 물고기 개체들의 분류에 CNN을 적용하는 시스템을 제안하고자 한다. 신경회로망의 특징 중 하나인 일반화 기능과 미지의 비선형함수를 모델링할 수 있는 기능을 본 연구에서는 적용하고자 한다. 그림1은 신경회로망의 한 층을 일반적인 CNN의 구조 사이에 결합하여 적용한 구조를 나타내었다.

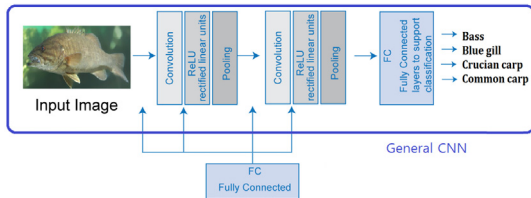


그림 1. 제안된 CNN의 구조

## III. 하드웨어

본 연구에서의 개략적 하드웨어시스템은 카메라로부터 어류를 촬영하고, 통신시스템을 통해 모니터링 시스템으로 영상 이미지를 전송한다. 전송된 어류 영상 이미지는 모니터링 시스템 내에 있는 CNN에 의해 외래어종과 토착어종을 인식 및 분류하고, 그것과 연동된 게이트 제어 신호를 발생하는 시스템으로 구성되어있다. CNN 알고리즘의 이미지 처리와 빠른 학습을 위해 고성능 GPU를 사용하여 대량의 데이터를 빠르게 학습할 수 있도록 사용하고자 한다. 그림 2는 영상처리시스템의 개략도이다.

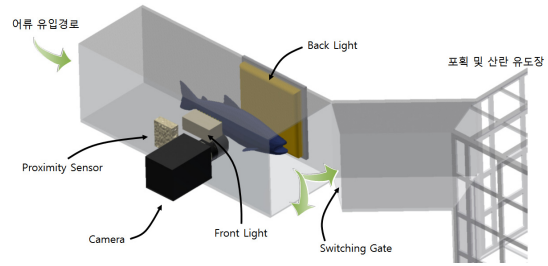


그림 2. 영상처리시스템

## IV. 결론 및 토의

국내의 대표적인 생태계 교란 외래어종인 배스와 블루길의 퇴치하고자 하는 노력이 절실하다. 본 연구는 생태계 교란 어종의 퇴치를 위하여 영상 인식에 뛰어난 성능을 나타내는 CNN을 사용한 자동화 시스템을 구축하고자 한다. 이러한 시스템개발에 앞서 물고기 인식을 위한 전체적인 시스템을 설계하고, 유사한 특징을 갖는 개체에 대해서도 특징을 분류할 수 있는 개선된 CNN을 설계하고자 한다.

## 후 기

이 논문은 2017년도 생물다양성 위협 외래생물 관리 기술개발사업 위탁연구비 지원으로 연구되었음.

## 참고문헌

- [1] Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, and P. Haffner, Gradient-based learning applied to document recognition, Proceedings of the IEEE, vol. 86, no. 11, pp. 2278-2324, 1998
- [2] 김화중, "Deep Learning: 기계학습의 새로운 트렌드," 한국통신학회지, Vol. 31, No. 11, pp.52~57, 2014, 10
- [3] Y. Bengio, Learning deep architectures for AI, Foundations and Trends in Machine Learning, vol. 2, iss. 1, pp. 1-127, 2009.
- [4] [https://kr.mathworks.com/content/dam/mathworks/tag-team/Objects/k/KR\\_Deep\\_Learning\\_ebook.pdf](https://kr.mathworks.com/content/dam/mathworks/tag-team/Objects/k/KR_Deep_Learning_ebook.pdf)
- [5] L. Yann, B. Yoshua, and G. Hinton, "Deep learning," Nature, vol. 521, no. 7553, 2015, pp. 436-444.