

야생 환경과의 동화율 개선을 위한 GAN 알고리즘 기반 위장 패턴 생성 파라미터 최적화 시스템

박준혁^o, 박승민*, 조대수*
^o동서대학교 소프트웨어학과,
*동서대학교 소프트웨어학과
e-mail: dscho@dongseo.ac.kr

GAN-based camouflage pattern generation parameter optimization system for improving assimilation rate with environment

JunHyeok Park^o, Seungmin Park*, Dae-Soo Cho*
^oDept. of Software, Dongseo University,
*Dept. of Software, Dongseo University

● 요약 ●

동물무늬는 서식지에 따라 야생에서 천적으로부터 살아남을 수 있는 중요한 역할을 한다. 동물무늬의 역할 중 하나인 자연과 야생 환경에서 천적의 눈을 피해 위장하는 기능이 있기 때문에 본 논문에서는 기존 위장무늬의 개선을 위한 GAN 알고리즘 기반 위장 패턴 생성모델을 제안한다. 이 모델은 단순히 색상만을 사용하여 위장무늬의 윤곽선을 Blur 처리를 해서 사람의 관측을 흐리게 만드는 기존의 모델의 단순함을 보완하여 GAN 알고리즘의 활용기술인 Deep Dream을 활용하여 경사 상승법을 통해 특정 층의 필터 값을 조절하여 원하는 부분에 대한 구분되는 패턴을 생성할 수 있어 색뿐만 아니라 위장의 기능이 있는 동물무늬와 섞여 자연과 야생 환경에서 더욱 동화율이 높아진 위장 패턴을 생성하고자 한다.

키워드: Generative Adversarial Networks), 기계학습(Machine Learning), 알고리즘(Algorithm), Deep Dream, 경사상승법(Gradient Ascent)

I. Introduction

최근 다양한 알고리즘들이 개발되면서 새로운 분야에서 인공지능 알고리즘 기술을 활용한 많은 사례들이 나오고 있다. 특히 기존의 이미지를 활용하여 이미지를 생성하거나 변형을 하는 기술이 더욱 발전되면서 주로 사용되는 GAN 알고리즘의 활용도가 많아지게 되었다.

동물의 무늬는 서식지에 따라 동물들이 야생에서 천적으로부터 살아남을 수 있는 중요한 역할을 한다. 동물 무늬와 색은 위장 효과가 있는데 크게 3가지로 배경맞추기, 연결효과, 방어피움의 효과를 통해 위장 기능 통해 야생 환경과 동화되어 자신을 천적으로부터 위장할 수 있게 한다. 기존에 사용되던 위장무늬를 보면 단순히 채도와 명도, 색상이 대비되는 두 가지 이상의 색상을 이용하여 물체의 윤곽선을 Blur 처리를 하여 위장을 하는 방식이었다. 하지만 이 방식은 시대가 지나면서 생기는 기술들로 인해 장점들이 사라지면서 주변 환경에 동화되는 방향으로 변경하게 되는데 이 방식 역시 단순히 색을 통해

사람의 관측을 흐리게 한다.

본 논문은 이미지 생성 및 변형에 특화된 GAN 알고리즘을 사용하여 야생 환경에 더욱 효과적으로 동화될 수 있는 동물무늬를 활용한 위장 패턴 생성모델을 제시한다.

II. Preliminaries

2.1 GAN(Generative Adversarial Networks)

본 연구에서 GAN 알고리즘을 기반으로 하여 위장 패턴 생성 모델을 개발하였다. GAN은 생성모델과 판별모델로 이루어져 노이즈 벡터 데이터가 Input되면 생성모델에서 Fake Image를 생성, 생성된 Fake Image와 Real Image를 판별 모델에서 진짜와 가짜를 판별한다. 판별한 값을 수치화하여 최소 값을 구하고 최적의 최소값이 구해지면

모델 학습이 완료된다[1].

$$\min_{D,G} \max V(D,G) = E_x P_{data(x)}[\log D(x)] + E_z P_z(z)[\log(1 - D(G(z)))] \quad (1)$$

수식 (1)은 GAN 알고리즘으로 x는 실제 데이터, z는 노이즈 데이터로 모델에 맞게 데이터를 입력한다. D,G는 각각 판별과 생성을 의미하며 생성모델은 $\log(1-D(G(z)))$ 부분의 값이 최소가 되도록 학습을 진행하여야 한다.

2.2 Deep Dream

신경망이 학습한 패턴을 시각화하는 GAN 알고리즘의 활용 모델로 활성화 값을 최대화 하도록 이미지를 수정하여 특정 패턴을 해석하는 기술이다[2].

III. The Proposed Scheme

기존에 사용되었던 위장 방법에서는 색으로만 위장 패턴을 만들었다면 본 논문에서 제안하는 모델은 색과 동물무늬를 통해 자연환경에 더욱 효과적으로 동화될 수 있는 위장 패턴을 생성하는 모델이다.

본 논문에서 제안하는 동물무늬로 위장 패턴 생성 모델의 전체 개요는 Fig. 1.와 같다.

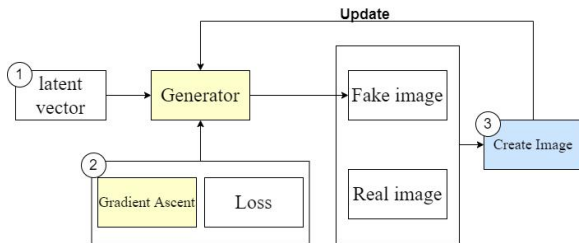


Fig. 1. Model Architecture

해당 위장 패턴 모델은 크게 3가지로 나누어 데이터셋, 생성모델, 학습으로 진행이 이루어진다.

첫 번째, 동물무늬와 야생 환경이나 자연환경의 이미지를 크롤링하여 각각의 이미지 데이터셋을 사용한다. 가져온 이미지에서 필요한 부분만 전처리를 하는 과정을 통해 모든 배경이 아닌 특정된 배경만 사용하도록 한다. 데이터의 양은 1000개로 하고 이때 데이터를 70:30의 비율로 학습 데이터와 테스트 데이터를 분리하여 사용한다.

두 번째, 생성모델에는 준비했던 데이터셋을 훈련시켜 이미지를 생성하는데 해당 모델에서는 전체 층의 필터 값을 조절하고 손실을 계산한다. 패턴을 구성하기 위해 선택하게 되는 층의 활성화 값들의 합이 손실 값이 되고 규모를 동일시 하기 위해 정규화를 하여 경사상승법을 통해 기울기 값을 최대화한다. 선택한 층들의 기울기 값들을 모두 계산하여 생성된 가짜 이미지는 기존에 있었던 야생 환경의 데이터셋과 비교를 하여 야생 환경 이미지와의 동화율을 판별하여 성능평가를 진행한다.

세 번째, 훈련이 완료되어 최적의 오차 값이 나오는 모델에 남은

데이터셋을 학습시켜 야생 환경에 대해 위장할 수 있는 동물무늬 이미지를 생성시킨다. 이미지에 대한 Prediction Result는 Fig. 2.과 같다.

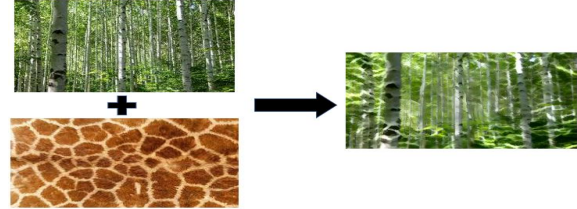


Fig. 2. Prediction Result

IV. Conclusions

지금 시대에서는 기술이 발달하여 위장도료의 색상으로 위장 패턴을 그리는 것은 큰 효과를 거두지 못하고 있다. 본 논문에서는 색을 사용한 기존의 위장 패턴에서 동물무늬를 적용하여 야생 환경에 효과적으로 동화될 수 있는 위장 패턴 생성모델을 제안하였다. 이를 통해 단순히 윤곽선만 흐릿하게 하는 기존 위장 패턴보다 더욱 주변 환경과 동화될 수 있다는 것을 동화율로 보여주는 도구로 사용할 수 있다는 점에서 의의가 있고 해당 모델을 더욱 효과적으로 사용하기 위해서 다양한 데이터셋을 구하고 모델 파라미터의 수치를 수정하는 등의 다양한 연구가 필요하다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01817)

REFERENCES

[1] I. J. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, and Y. Bengio, "Generative adversarial networks," 2014.

[2] Suzuki, K., Roseboom, W., Schwartzman, D. J., & Seth, A. K. A deep-dream virtual reality platform for studying altered perceptual phenomenology. Scientific reports, Vol.7, No.1 pp.1-11, 2017.