

객체 인식의 추가정보제공을 위한 HSV 히스토그램 데이터 학습 활용 방법 제안

최동규 · 왕태수 · 장종욱*

동의대학교

Proposal of a method of using HSV histogram data learning to provide additional information in object recognition

Donggyu Choi · Tae-su Wang · Jongwook Jang*

Dong-eui University

E-mail : dgchoi@deu.ac.kr / tswang@office.deu.ac.kr / jwjang@deu.ac.kr

요 약

딥러닝을 활용한 객체 인식으로 이미지를 사용하는 많은 시스템에서 기존에 제공하던 방식을 넘어서 다양한 솔루션이 제공되고 있다. 많은 연구를 통하여 그 활용성을 입증하고 있으며, 실제 관제 시스템에서는 이를 사용하여 사람의 업무를 더욱 편리하게 하는 등 가능성을 보여주고 있다. 하지만, 하드웨어에 집중된 성능에 따라 모델의 개발도 일부 한계를 맞이하고 있으며 새롭게 업데이트되지 못한 많은 모델의 사용과 추가적 활용에 따른 용이성이 떨어지고 있다. 본 논문에서는 기존의 정형화된 객체 인식의 결괏값 이후에 인식된 국소 이미지 데이터의 HSV 색상 히스토그램을 통한 학습과 가중치를 활용하여 색상의 감성적 영역 및 객체의 추가적 정보를 제공하여 활용도와 정확성을 높일 방법을 제안한다.

ABSTRACT

Many systems that use images through object recognition using deep learning have provided various solutions beyond the existing methods. Many studies have proven its usability, and the actual control system shows the possibility of using it to make people's work more convenient. Many studies have proven its usability, and actual control systems make human tasks more convenient and show possible. However, with hardware-intensive performance, the development of models is facing some limitations, and the ease with the use and additional utilization of many unupdated models is falling. In this paper, we propose how to increase utilization and accuracy by providing additional information on the emotional regions of colors and objects by utilizing learning and weights from HSV color histograms of local image data recognized after conventional stereotyped object recognition results.

키워드

Deep learning, Image processing, Object detection, Image Segmentation

1. 서 론

일반적으로 활용되고 있는 인공지능 객체 인식 분야는 단순히 객체의 위치나 그것의 추적을 수행하고 있다. 이는 다양한 분야에서 활약하고 있으며 사람의 지속 확인이 필요한 CCTV 관제나 제작품의 검수 등을 돕거나, 기능을 확장하여 인식된 객체의 비교를 통하여 차이가 있는 부분이나 국소의

문제 확인하여 곧바로 추출해 작업에서의 편리함을 위해 제공되고 있다[1,2].

하지만, 인공지능 연산을 수행하는 시스템을 활용할 때 대체로 한 번에 모든 수행을 처리해 주기를 기대한다. 예를 들면, 일반적인 CNN(Convolution Neural Network)를 활용하는 객체 인식 알고리즘에서는 단순히 객체의 형태 가중치를 학습하고 그 값을 기반으로 한 유사 물체의 인식을 수행하지만, 추가적인 기능으로 제공되는 객체의 방향, 상태, 주변 환경 등의 인식은 단순한 추적과 추정으로는

* corresponding author

해결하거나 제공될 수 없다[3]. 만약, 단순한 기능을 제공하더라도 최소한의 영상처리를 활용한 색상 인식이나 외곽선 검출, 색감 보정 등을 통하여 추가적인 연산을 활용하여 제공되어야 한다. 그렇다 하더라도 통념적으로 사람이 알고 있는 정보를 전달하기 위한 기본적인 결과만을 확인할 수 있기에 이를 제공하기 위한 간단한 데이터 학습 및 연산이 유용할 것이다.

본 논문에서는 객체 인식과 관련하여 추가적인 정보를 전달하기 위해 HSV 색상 값을 활용한 학습을 제안하며, 그 유용성을 확인한다. 일반적 RGB 색상 값의 정보 활용과 그 한계점을 HSV의 학습 예상치와 비교하여 적합성을 검토한다.

II. 관련 연구

2.1 HSV

HSV는 각각 색상(Hue), 채도(Saturation), 명도(Value) 값을 활용하여 색상을 표현하는 방법인면서, 일반적인 RGB와는 다른 특정한 색을 지정한다. 색 공간 표현으로 원뿔 형태의 모형으로 나타낸다.

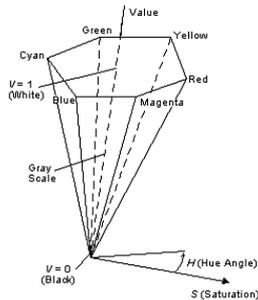


그림 1. HSV 색 공간 뿔 모형[4]

그림 1은 Microsoft사에서 제공하는 문서에서 HSV 색 공간 표현을 나타내는 뿔 모형을 나타낸다. 색상 값을 의미하는 H는 일반적인 색상에 어둡거나 밝다는 표현으로 활용되며 기본적 색상을 가지면서 밝거나 어두운 것을 나타낸다. 색 공간에서 원형의 0~360도에 해당하는 값으로 표현된다.

채도 값을 의미하는 S는 색상의 선명도를 의미하며, 흰색이나 검정과 같은 무채색에 가까우면 채도가 낮다고 표현한다. 값이 낮을수록 흐리거나 높을수록 짙다는 표현으로 활용된다. 색 공간에서는 원 중심에서 반지름에 해당하는 0~100에 해당하는 값으로 표현된다.

명도 값을 의미하는 V는 실질적인 밝음 값을 나타내며 흰색과 검은색을 포함하여 어둡고 밝음을 표현한다. 기본적인 단일 색상에서의 흰색과 검은색에 가까운 표현을 확인하며, 색 공간에서 원뿔 세로에 해당하는 0~100%의 값으로 표현된다.

2.2 Opensource 객체 인식의 한계점

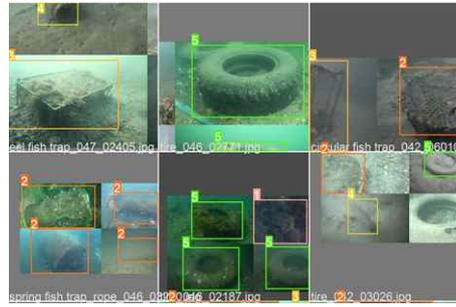


그림 2. 객체 인식 인공지능 수행 결과 이미지

그림 2는 Opensource로 활용되고 있는 딥러닝 모델인 YOLO를 사용하여 객체를 인식한 결과를 나타낸다[5]. 찾고자 하는 객체의 추적 및 검출에는 뛰어난 성능을 보이나, 그 이상의 데이터를 확인하기는 어렵다. 학습 시에 함께 제공하는 분류를 위한 Class 지정 외에는 영상에서의 객체 위치 및 대강의 크기 정보만 확인된다. 실제 딥러닝 학습에는 이미지 해상도를 압축하고 영역 값인 가중치를 활용하지만, 이는 객체를 검출하기 위해서만 사용된다.

III. 표현 정보 비교

해당 연구에 사용될 데이터를 정제하기 위하여 Python 언어를 사용하여 OpenCV 라이브러리로 이미지의 RGB 및 HSV 검출을 수행하였다[6].



그림 3. 데이터 확인용 예시 이미지

그림 3은 비교를 위하여 활용될 이미지 2개를 보여준다. 일반적 영상처리를 수행하는 RGB 방식과 HSV의 데이터를 비교하기 위하여 히스토그램화한 데이터를 확인하는 과정을 수행하였으며, 이 이미지에서 활용성 의미를 확인하였다.

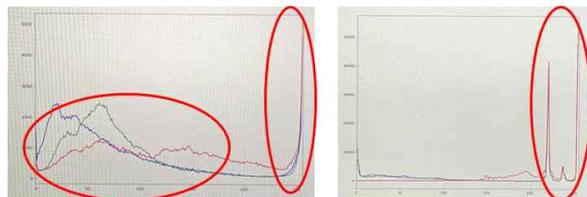


그림 4. 예시 이미지의 RGB 히스토그램 데이터

그림 4는 RGB 영역을 히스토그램화 하여 나타낸 그래프이다. 이는 이미지에서 색상 값을 가지고 있는 수 만큼 나타낸 것이며, 객체의 인식 영역이 Bounding box 형태라면 객체 인식이 깔끔하게 되지 않는다면 주변의 데이터 영향을 많이 받게 된다.



그림 5. 예시 이미지의 HSV 히스토그램 데이터

그림 5는 HSV 영역을 히스토그램화 하여 나타낸 그래프이다. HSV 히스토그램 그래프 상에 나타난 결과를 보면 색상의 영역에서 가장 많이 차지하는 값들을 보여주고 있으며, 명도 값이 너무 낮으면 색상으로 활용하지 않는 것을 제외하여 유효한 색상만을 나타낸다.

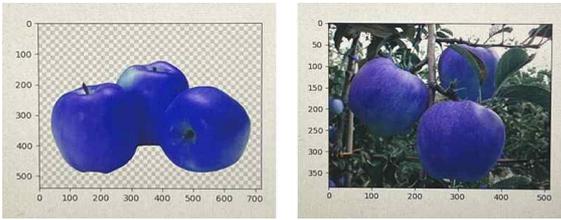


그림 6. HSV 특징으로 객체를 분리한 결과

그림 6은 HSV 히스토그램 데이터를 사용하여 이미지로 출력한 것이다. 사과와 경우 객체의 의미로 특출한 색상을 지니고 있으며, 이를 HSV로 변환할 시에 뚜렷한 정보 변화를 보인다. 만약, 이와 유사하게 본연의 색을 가진 과수의 경우 채도나 명도를 활용하여 주변 환경의 밝기를 인지한 데이터에서의 명확한 객체 색상을 검출하고 속성 정도를 확인할 수도 있다. 이처럼 일반적 RGB에서 색상 차이가 있거나 경계값이 뚜렷한 것들은 실제 객체에서 해당 영역에 포함되지 못할 수 있으며, 실질적 상태확인이나 객체의 주 색상에 해당하는 고정적인 값만 활용하게 되어 주변 환경에 활용될 수 있는 데이터를 생략하게 될 수 있다. 딥러닝 활용 시에는 해당 사진의 환경을 제공할 추가 정보를 HSV 데이터로 학습시킨다면, 객체 인식을 위한 일반 이미지 색상 데이터 학습과 별개로 데이터를 활용할 수 있게 된다.

IV. 결 론

이미지에서 데이터를 변형하거나 활용하는 방법으로는 일반적 영상처리를 주로 사용하게 되지만,

주로 RGB의 색상 영역의 수치를 통하여 수행되며 그로 인한 한계점이 존재한다. 실제로 HSV에서 확인 가능한 정보는 주변 환경의 영향을 많이 받는 데이터로 객체가 나타내는 일반적인 색상 정보와는 다른 부분이 많아 학습 이후에도 객체가 처한 상황과 관련한 정보를 학습시켜 제공할 수 있을 것으로 보인다.

본 논문에서는 HSV 히스토그램 데이터를 직접 학습하는 방법을 고안하여 인공지능 객체 인식에서의 추가적 정보를 제공할 수 있는 시스템을 제안해 보았다. 이는 객체 추적 이후의 활용이며, 객체의 전반적인 상태와 주변 환경의 추론 등을 가능하게 할 수 있으며, 단순 RGB 학습에서 가져올 수 없는 이점에 관하여 확인할 수 있었다. 이는 객체 주변의 관리 및 직접적 상태 확인 등 관제 시스템에서 활용하는 것을 목표로 하지만 추가적인 사용 방법을 고안해야 할 필요가 있다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2022-2020-0-01791). 또한, 본 논문은 부산광역시 및 (재)부산인재평생교육진흥원의 BB21플러스 사업으로 지원된 연구임.

References

- [1] "CCTV blind spot, don't move"...LGU+ Stops Crime and Accidents with Radar [Internet]. Available : <https://www.news1.kr/articles/4799647>
- [2] WISEAI, development of 'AI inspection solution' in the logistics field. [Internet]. Available : https://newsis.com/view/?id=NISX20220902_0002000222&cID=10403&pID=15000
- [3] Y. LeCun et al., "Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition", in Neural Computation, vol. 1, no. 4, pp. 541-551, Dec. 1989
- [4] Microsoft HSV Color Space Horn Model [Internet]. Available : <https://docs.microsoft.com/ko-kr/windows/win32/wcs/hsv-color-spaces>
- [5] Python OpenCV 4.6.0-dev Version Technical Document [Internet]. Available : <https://docs.opencv.org/4.x/index.html>
- [6] C. Gao, Q. Cai, and S. Ming, "YOLOv4 Object Detection Algorithm with Efficient Channel Attention Mechanism", in 2020 5th International Conference on Mechanical, Control and Computer Engineering (ICMCCE), Harbin, HL, China, 2020, pp. 1764-1770