

깊은 신경망을 이용한 복수 물체의 보호 방법

장석우*, 장은진**

*안양대학교 소프트웨어학과

**한세대학교 IT융합학과

e-mail:swjang7285@gmail.com

A Method of Protecting Multiple Objects Using a Deep Neural Network

Seok-Woo Jang*, Eun-Jin Jang**

*Department of Software, Anyang University

**Department of IT Convergence, Hansei University

요약

본 연구에서는 개인 정보가 노출된 복수의 물체 영역들을 기계 학습 알고리즘을 이용해 강인하게 검출하고 블로킹하는 접근 방법을 제안한다. 본 연구에서 제시된 방법에서는 먼저 개인 정보가 노출된 복수의 목표 영역들을 기계 학습을 적용하여 추출한다. 그런 다음, 바로 이전 단계에서 추출된 복수의 목표 영역을 자연스럽게 블로킹하기 위해서, 블록 단위의 모자이크를 생성한 다음 해당 영역 위에 오버레이 한다. 실험 결과에서는 본 연구에서 소개된 접근 방법이 입력 되는 컬러 영상으로부터 복수의 물체들을 강인하게 추출하고 블로킹함으로써 노출된 개인 정보 영역을 보호함을 보여주었다. 본 연구에서 소개된 복수 물체의 블로킹 방법은 영상 보안, 개인 정보보호, 그리고 물체 검출 및 추적 등과 관련된 여러 가지의 실제 응용 분야에서 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

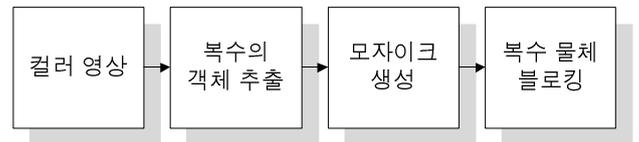
1. 서론

최근의 사용자들은 속도가 빠른 유무선의 인터넷이 가능한 스마트 폰과 태블릿 컴퓨터와 같은 다양한 디바이스를 통해서 서로 다른 종류의 정지 또는 동영상 콘텐츠를 쉽게 다운로드하거나 업로드 할 수 있게 되었다[1-2]. 한편, 사람의 개인 정보에 해당하는 얼굴, 전화번호, 집 주소 등과 같은 정보를 포함한 영상 콘텐츠 역시 아무런 제약 없이 자유롭게 유통되고 있어서 사회적으로 문제가 되고 있다.

그러므로 최근에는 입력되는 여러 가지 종류의 컬러 영상으로부터 개인 정보가 노출된 대상 객체들을 정확하게 검출한 다음 검출된 영역을 블로킹함으로써, 중요한 개인 정보가 외부에 공개되는 것을 막으려는 연구들이 진행되고 있다[3-4]. 하지만 기존에 제안된 대부분의 목표 영역 블로킹 알고리즘들은 현재까지도 많은 제약사항(constraints)을 가지고 있으며, 여전히 조작자에 의해 수동적으로 진행되고 있는 경우가 상대적으로 많다.

그러므로 본 연구에서는 입력되는 컬러 영상으로부터 신경망을 사용하여 개인 정보가 노출된 복수의 물체 영역들을 강인하게 추출한 다음, 블록 단위의 모자이크를 생성하여 해당 영역에 오버레이 함으로써 개인 정보 노출을 방지하는 방법을 소개한다. 아래의 그림 1은 본 연구에서 소개하는 신경망

을 이용하여 수행하는 복수 물체의 추출 및 블로킹 방법의 시스템 개요도를 보여준다.



[그림 1] 시스템 개요도

그림 1에서 제시된 대로, 소개된 방법은 복수 물체의 검출, 블록 단위의 모자이크의 생성, 그리고 복수 물체 블로킹의 세 가지의 주요한 단계로 구성된다.

2. 복수 물체의 블로킹

본 연구에서는 먼저 입력되는 컬러 영상으로부터 사람의 개인 정보를 가장 잘 대표하는 얼굴 영역을 기계 학습 알고리즘 중의 하나인 CNN(convolutional neural network) 기반의 깊은 신경망[5]을 사용하여 추출한다. 이 단계에서는 입력 영상에 하나의 얼굴 영역만이 존재하는 것이 아니라, 2개 이상의 복수 개의 얼굴 영역이 존재하는 상황에서 얼굴 검출을 시도한다. 다만, 얼굴 영역 사이의 중첩(occlusion)은 상대적으로 많지 않다고 가정한다.

그런 다음, 이전 단계에서 추출된 복수 개의 얼굴 영역들을 효과적으로 가리기 위해서 블록 단위의 모자이크(mosaic)를 생성한다. 제안된 연구에서 모자이크는 가로와 세로의 길이가 동일한 정방형의 블록을 사용하여 생성되며, 해당 영상의 컬러 값들을 산술 평균하여 만들어진다. 그리고 추출된 얼굴 영역의 최소 포함 사각형 안에 생성된 모자이크를 자연스럽게 오버레이 함으로써 사람의 얼굴 영역이 외부에 노출되는 것을 효과적으로 방지해 준다.

본 연구에서는 입력되는 컬러 영상 내에 하나의 얼굴 영역이 아니라 복수 개의 얼굴 영역들을 동시에 검출한 다음 이들을 동시에 블로킹한다는데 의미가 있다. 따라서 다수의 얼굴 영역들을 보호하는 것이 필요한 실제의 응용분에서 매우 유용하게 활용될 수 있다.

3. 실험 결과

본 연구에서 개발을 위해 이용한 개인용 컴퓨터는 Intel Core(TM) i7-6700 3.4GHz의 CPU와 16 GB의 주 메모리, 256 GB인 SSD(solid state drive), NVIDIA의 GPU GP104가 부착된 Galaxy Geforce GTX 1080 Ti 그래픽 카드로 이루어져 있다. 그리고 개인용 컴퓨터에는 마이크로소프트의 윈도우 10 운영체제가 설치되어 있다. 또한, 구현을 위한 통합 개발 환경(IDE)으로는 비주얼 스튜디오 버전 2017을 이용하였으며, OpenCV 컴퓨터 비전 라이브러리를 사용하여 소개된 알고리즘을 개발하였다. 본 연구에서는 소개된 방법의 성능을 정량적으로 측정하기 위해서 개인 정보가 노출된 물체 영역이 포함된 다양한 종류의 컬러 영상들을 사용하였다.

본 연구의 실험 결과에 따르면 제시된 알고리즘은 다양한 종류의 컬러 영상으로부터 대상 영역을 강인하게 추출하였으며, 이전 단계에서 추출한 해당 영역을 블록 단위의 모자이크를 사용해서 자연스럽게 블로킹하였다. 더군다나, 제안된 방법은 하나의 영상에 두 개 이상의 물체가 동시에 존재할 경우에도 비교적 대상 물체 영역들을 정확하게 검출하고 효과적으로 블로킹하였다.

4. 결론

언제 어디서나 자유롭게 인터넷을 사용할 수 있는 환경이 제공됨에 따라서 사용자들은 멀티미디어 콘텐츠를 용이하게 획득할 수 있게 되었다. 한편, 개인 정보가 노출된 콘텐츠도 동시에 얻을 수 있어서 문제가 되고 있다.

본 연구에서는 입력되는 컬러 영상으로부터 기계 학습 알고리즘 중의 하나인 깊은 신경망을 이용하여 복수의 물체 영역을 추출하고 동시에 블로킹하는 알고리즘을 소개하였다.

본 연구에서 제안된 접근 방법에서는 먼저 개인 정보가 노출된 복수의 물체 영역을 기계 학습을 이용하여 동시에 추출하였다. 그런 다음, 가로와 세로의 크기가 동일한 블록 단위의 모자이크를 생성하여 이전 단계에서 획득된 복수의 목표 영역들에 오버레이 하였다. 실험 결과에서는 소개된 방법이 입력되는 컬러 영상으로부터 복수의 객체 영역들을 효과적으로 블로킹한다는 것을 제시하였다.

향후 연구로는 본 연구에서 소개된 복수 물체 기반의 객체 영역 검출 및 블로킹 알고리즘을 보다 다양한 종류의 컬러 영상들에 테스트하여 제시된 방법의 성능을 보다 안정화할 예정이다. 또한 본 연구에서 지금까지 개발된 접근 방법의 단점을 해결하기 위해서 사람의 개인 정보 영상을 대표하는 새로운 특징을 추가하고, 제안된 시스템 내부에서 사용되고 있는 여러 가지의 매개변수들을 반복적인 실험을 통해서 적응적으로 조율할 계획이다.

Acknowledgments

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1F1A1056475).

참고문헌

- [1] J. L. Jimenez-Marquez, I. Gonzalez-Carrasco, J. L. Lopez-Cuadrado, and B. Ruiz-Mezcua, "Towards a Big Data Framework for Analyzing Social Media Content," *International Journal of Information Management*, Vol. 44, pp. 1-12, February 2019.
- [2] S. Amina and F. K. Mohamed, "An Efficient and Secure Chaotic Cipher Algorithm for Image Content Preservation," *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, Vol. 60, pp. 12-32, July 2018.
- [3] J. Liu, L. Huang, and J. Lin, "An Image Mosaic Block Detection Method Based on Fuzzy C-Means Clustering," in *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Research and Development (ICCRD)*, Vol. 1, pp. 237-240, March 2011.
- [4] H. Zhang, X. Wang, J. Zhu, and C.-C. Jay Kuo, "Fast Face Detection on Mobile Devices By Leveraging Global and Local Facial Characteristics," *Signal Processing: Image Communication*, Vol. 78, pp. 1-8, October 2019.
- [5] W. Zong, Y.-W. Chow, and W. Susilo, "Interactive Three-Dimensional Visualization of Network Intrusion Detection Data for Machine Learning," *Future Generation Computer Systems*, Vol. 102, pp. 292-306, January 2020.