

# 동적인 크기의 모자이킹을 활용한 개인 정보 차단

이상홍\*, 장석우\*\*

\*안양대학교 컴퓨터공학과

\*\*안양대학교 소프트웨어학과

e-mail: swjang7285@gmail.com

## Personal Information Blocking Using Dynamic-Size Mosaicing

Sang-Hong Lee\*, Seok-Woo Jang\*\*

\*Department of Computer Engineering, Anyang University

\*\*Department of Software, Anyang University

### 요약

본 논문에서는 입력받은 컬러 영상 데이터로부터 딥러닝 기반으로 사람의 얼굴 영역을 검출한 다음, 검출된 얼굴 영역을 효과적으로 가리는 방법을 기술한다. 기술된 방법에서는 먼저 받아들인 영상에서 딥러닝 알고리즘을 사용해 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 추출한다. 그런 다음, 동적인 크기의 모자이크를 만들어서 이전 단계에서 검출된 얼굴 영역을 효과적으로 가린다. 실험 결과는 기술된 방법이 입력받은 다양한 유형의 컬러 영상 데이터로부터 크기가 동적으로 변화하는 모자이크를 기초로 사람의 얼굴 부분을 효과적으로 차단한다는 것을 제시한다. 본 논문에서 기술된 동적인 크기의 모자이크를 활용한 개인 정보 차단 방법은 비디오 데이터 색인 및 검색, 얼굴 영역 탐지 및 보호, 대형 건물 모니터링 등과 같은 관련된 여러 가지의 응용분야에서 매우 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

### 1. 서론

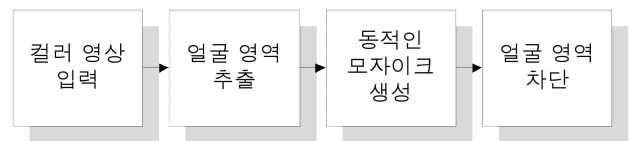
영상 센서와 관련된 기술[1-2]의 발달로 인해 다양한 종류의 디지털 카메라 및 영상 데이터가 급속히 보급되고 있다. 또한, 일반적인 영상과 더불어 인간의 개인적인 정보가 포함된 영상도 아무런 제한 없이 공유되고 있다. 따라서 입력받은 컬러 영상 데이터로부터 얼굴과 같이 사람의 사적인 정보를 대표하는 영역을 강인하게 추출한 다음, 추출된 개인 정보 영역을 효과적으로 보호하는 연구가 절실하다.

받아들인 컬러 영상 데이터로부터 사람의 개인 정보를 대표하는 얼굴 부분을 추출하고, 추출된 얼굴 부분을 차단하기 위하여 제시된 기존의 다양한 기법들은 관련된 문헌에서 용이하게 확인될 수 있다.

그러나 기존의 전형적인 접근 기법[3-4]들은 대부분 특정한 제약사항이 존재하는 상황에서 촬영된 컬러 영상들을 대상으로 얼굴 검출 및 차단 실험을 진행하므로 강인성에 있어 어느 정도 한계가 존재한다는 단점이 있다. 또한, 개인 정보를 가리기 위해 사용되는 모자이크가 정방형의 크기가 동일한 블록들을 사용하기 때문에 모자이크가 적용된 영상의 해당하는 부분이 자연스럽게 못하다.

그러므로 본 연구에서는 받아들인 컬러 영상 콘텐츠로부터 딥러닝 알고리즘을 적용하여 사람의 얼굴 영역을 우선적으로

추출한다. 그런 다음, 이전 단계에서 추출된 얼굴 영역을 크기가 동적인 모자이크를 활용하여 얼굴 영역을 한층 더 효과적으로 차단하는 기법을 기술한다. 다음의 그림 1은 본 논문에서 기술하는 크기가 동적인 모자이크 기반의 얼굴 차단 방법의 시스템 구성도를 보여준다.



[그림 1] 시스템 구성도

그림 1에서 기술된 대로, 기술된 접근 방법은 학습에 의한 얼굴 영역 추출, 모자이크 생성 및 적용, 그리고 얼굴 영역 차단 세 가지의 핵심 모듈로 구성된다.

### 2. 효과적인 얼굴 영역 차단

본 논문에서는 우선 받아들인 컬러 영상 데이터로부터 전처리(pre-processing)를 수행하여 컬러 영상 내에 분포하고 있는 균일하지 않은 조도를 균일하게 보정한다[5]. 이를 위해, 본 논문에서는 비 균일한 조도를 효과적으로 보정한다고 잘 알려진 프레임 블렌딩(blending) 알고리즘을 입력받은 영상

에 적용한다.

그런 다음, 컴퓨터 비전 분야에서 많이 활용되는 딥러닝 알고리즘을 사용하여 조도가 보정된 영상으로부터 사람의 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역만을 정확하게 추출한다. 본 논문에서는 컬러 영상으로부터 정확하게 얼굴 부분을 추출하기 위해서 래티나 얼굴 모델을 활용한다. 이 모델은 다섯 개의 주요 특징점으로 구성되며, 다양한 종류의 컬러 영상에 대해 비교적 잘 동작된다.

또한, 본 논문에서는 동적인 크기의 블록 기반의 모자이크를 생성하여 이전 단계에서 찾아진 사람의 얼굴 영역을 효과적으로 보호 및 차단한다. 본 논문에서 사용하는 동적인 모자이크는 쿼드트리 생성하는 알고리즘[6]을 일반적인 모자이크에 적용함으로써 블록의 크기를 동적으로 변화시켜서 개인 정보 영역을 보다 자연스럽게 가릴 수 있다. 다시 말해, 대상 객체 영역 중에서 테두리 영역에서는 보다 작은 크기의 블록을 사용하여 동적인 모자이크를 생성함으로써 어색하지 않게 대상 객체 영역을 가릴 수 있다.

본 논문에서는 쿼드트리 기반의 동적인 모자이크 생성 및 적용 알고리즘을 새롭게 제안하고 이를 코드화하였다. 그리고 개발된 알고리즘을 반복적으로 적용 및 테스트 하면서 1차적으로 개발된 알고리즘을 최적하였으며, 사용된 파라미터들의 조율도 병행하여 진행하였다.

### 3. 실험결과

본 연구에서 개발을 위하여 사용한 개인용 컴퓨터는 인텔 Core(TM) i7-6700 3.4 GHz의 CPU, 16 GB의 주메모리, 256 GB인 SSD, 갤럭시 Geforce GTX 1080 Ti 그래픽 카드로 구성되었다. 또한, 이용된 개인용 컴퓨터는 마이크로소프트사의 윈도우 10을 운영체제(OS)로 이용한다. 제안된 개인 정보 차단 방법의 개발 도구로는 비주얼 스튜디오 2022가 사용되었다. 본 논문에서는 알고리즘을 개발하기 위해 OpenCV 컴퓨터 비전 라이브러리도 활용되었다. 그리고 본 논문에서는 다양한 유형의 자연스러운 실내외의 환경에서 획득된 컬러 영상 콘텐츠를 이용하였다.

본 연구에서 기술된 기법은 받아들인 영상 데이터로부터 딥러닝 기법을 사용해 영상으로부터 얼굴 영역을 우선적으로 추출한 다음, 동적인 크기의 모자이크를 적용해 이전 단계에서 검출된 얼굴 영역을 효과적으로 차단하는 작업을 수행하였다. 본 논문에서 기술된 접근 방법은 모자이크의 단위 블록의 크기를 동적으로 변화시키면서 얼굴 영역을 가리므로, 기존의 방법보다 효과적으로 개인 정보를 차단하였다.

### 4. 결론

기능이 좋고 저렴한 영상 장치의 발전으로 인해 고성능의 디지털 카메라가 보급되었으며, 다양한 종류의 영상 콘텐츠도 급속도로 생산되고 있다. 하지만 개인적인 정보가 포함된 컬러 영상까지도 배포되고 있어 여러 가지 문제를 일으키고 있다. 따라서 컬러 영상에 포함된 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 강건하게 차단하는 연구가 절실하다.

본 논문에서는 입력받은 컬러 영상으로부터 학습 기법을 이용해 사람의 얼굴 영역을 추출한 다음, 추출된 얼굴 영역을 모자이크 기반으로 효과적으로 차단하는 방법을 기술하였다. 기술된 방법에서는 우선 받아들인 컬러 영상으로부터 딥러닝 알고리즘을 사용해 얼굴 부분을 추출하였다. 그런 다음, 블록의 크기가 동적인 모자이크를 생성하고 적용하여 이전 단계에서 추출된 얼굴 영역을 강인하게 차단하였다. 실험 결과에서는 기술된 기법이 기존의 방법들에 비해 컬러 영상으로부터 개인 정보를 대표하는 영역을 보다 강인하게 차단한다는 것을 정량적으로 확인하였다.

향후에는 본 논문에서 제안한 크기가 동적인 모자이크를 활용한 개인 정보 차단 방법을 한층 더 개선하고 알고리즘의 내의 세부 파라미터를 적응적으로 조율할 계획이다.

### 참고문헌

- [1] R. Menaka, R. Janarthanan, and K. Deeba, "FPGA Implementation of Low Power and High Speed Image Edge Detection Algorithm," *Microprocessors and Microsystems*, Vol.75, pp. 1-7, February 2020.
- [2] J. Javh, J. Slavic, and M. Boltezar, "High Frequency Modal Identification on Noisy High-Speed Camera Data," *Mechanical Systems and Signal Processing*, Vol.98, pp. 344-351, January 2018.
- [3] F. Peng, L. Qin, and M. Long, "Face Morphing Attack Detection and Attacker Identification Based on a Watchlist," *Signal Processing: Image Communication*, Vol.6, pp. 1-12, June 2022.
- [4] G. Zheng and Y. Xu, "Efficient Face Detection and Tracking in Video Sequences Based on Deep Learning" *Information Sciences*, Vol.18, pp. 265-285, March 2021.
- [5] Z. Zhu, H. Liu, J. Lu, and S.-M. Hu, "A Metric for Video Blending Quality Assessment," *IEEE Transactions on Image Processing*, Vol.29, pp. 3014-3022, November 2019.
- [6] D. Guo, J. Tang, Y. Cui, J. Ding, and C. Zhao, "Saliency-Based Content-Aware Lifestyle Image Mosaics," *Journal of Visual Communication and Image Representation*, Vol.26, pp. 192-199, January 2015.