

# 랜드마크를 활용한 개인 정보 영역의 검출

장석우\*

\*안양대학교 소프트웨어학과

e-mail: swjang7285@gmail.com

## Detection of Personal Information Area Using Landmarks

Seok-Woo Jang\*

\*Department of Software, Anyang University

### 요약

본 논문에서는 입력되는 컬러 영상으로부터 예기치 않게 생성된 잡음을 효과적으로 제거한 다음, 잡음이 제거된 영상으로부터 사람의 얼굴과 같이 개인 정보를 대표하는 영역을 정확하게 검출하는 알고리즘을 제안한다. 제안된 방법에서는 먼저 받아들인 영상으로부터 불규칙하게 발생한 잡음을 양방향의 필터를 적용하여 제거한다. 그런 다음, 랜드마크 기반의 모델을 활용하여 잡음이 제거된 영상으로부터 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 강인하게 검출한다. 실험 결과는 제안된 방법이 입력되는 다양한 컬러 영상 데이터로부터 잡음을 제거하고 개인 정보를 대표하는 영역을 강인하게 검출한다는 것을 보여준다. 본 논문에서 제시된 랜드마크 기반의 개인 정보 영역 검출 기법은 물체의 모델 생성, 얼굴 검출, 잡음 제거 등과 관련된 많은 응용 분야에서 매우 유용하게 적용될 것으로 기대된다.

### 1. 서론

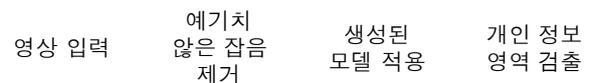
최근 들어, 하드웨어 및 센서의 발전, 그리고 정보통신 기술의 발달[1-2]로 저가의 고성능 카메라가 많이 보급되고 있다. 그러므로 다양한 종류의 일반 영상과 개인 정보를 포함한 데이터도 점점 더 유통되고 있다. 따라서 입력되는 디지털 컬러 영상으로부터 사람의 얼굴과 같이 개인의 사적인 정보를 대표하는 영역을 강인하게 검출하는 연구가 필요하다. 그리고 검출된 개인 정보 영역을 효과적으로 블로킹해야 한다.

입력되는 다양한 종류의 영상으로부터 사람의 얼굴 영역과 같이 개인 정보를 대표하는 영역을 정확하게 검출 및 블로킹하기 위해서 제안된 기존의 많은 방법들은 관련된 문헌에서 찾아볼 수 있다.

그러나 기존에 나와 있는 기법[3-4]들은 대부분 초고속의 카메라가 아니라 평속의 카메라로 촬영된 컬러 영상들을 대상으로 하고 있다. 그러므로 기존의 방법들이 평속적인 영상 환경에서 사용하였던 알고리즘을 그대로 고속의 영상을 대상으로 단순히 적용하기에는 많은 한계가 존재한다. 그리고 초고속 영상에서 사용하기에는 여러 가지의 극복해야 하는 제약사항들도 존재한다.

그러므로 본 논문에서는 받아들인 여러 가지 종류의 컬러 영상으로부터 양방향(bilateral)의 필터를 적용하여 불규칙하

게 나타나는 잡음들을 제거한다. 그런 다음, 잡음이 효과적으로 제거된 영상으로부터 개인 정보를 대표하는 사람의 얼굴 영역을 강인하게 검출하는 기법을 소개한다. 다음의 그림 1은 본 논문에서 제안하는 랜드마크 모델에 기반한 개인 정보 영역 검출 기법의 전체적인 흐름도를 보여준다.



[그림 1] 시스템 흐름도

그림 1에서 기술된 대로, 제안된 접근 방법은 예기치 않게 발생한 잡음의 제거, 생성된 랜드마크 기반 모델의 적용, 개인 정보 영역 검출의 세 가지의 주요 모듈로 구성된다.

### 2. 개인 정보 영역의 검출

본 논문에서는 받아들인 컬러 영상 안에 예기치 않게 포함된 여러 가지의 잡음들을 효과적으로 없애기 위하여 양방향(bilateral)의 필터[5]를 사용한다. 양방향의 필터는 물체의 경계 부분을 최대한 보존하면서 잡음을 제거한다.

본 논문에서는 바로 직진 단계에서 양방향의 필터를 적용하여 획득한 잡음들이 제거된 컬러 영상으로부터 사람의 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 랜드마크(landmark) 기반의 모델을 사용하여 검출한다. 본 논문에서는 여러 가지의 모델 중에서 레티나 얼굴(RetinaFace) 모델[6]을 활용하여 개인 정보 검출을 시도한다.

본 논문에서 이용하는 레티나 얼굴 모델은 양쪽 눈동자, 코의 끝, 양쪽 입가에 해당하는 다섯 가지의 랜드마크를 사용한다. 그리고 본 논문의 얼굴 모델은 단일 계층의 얼굴 추출 기법을 이용하고 있는데, 조인트 여분 감독, 자기 감독 멀티태스크 학습을 활용해서 여러 가지 크기의 얼굴 영역에 대한 픽셀 기반의 얼굴 지역화를 시도한다.

본 논문에서는 랜드마크 기반의 얼굴 모델과 고속의 카메라를 결합하여 컬러 영상으로부터 사람의 얼굴 영역 추출을 시도한다. 일반적으로 고속의 카메라 상황에서는 화면의 깜빡임 현상, 그리고 불규칙적으로 존재하는 잡음의 영향 때문에 영상의 화질이 좋지 못하다. 하지만 본 논문에서 사용하는 레티나 얼굴 모델은 영상의 화질이 좋지 못한 상황에서도 상대적으로 좋은 얼굴 검출 결과를 산출한다.

### 3. 실험결과

본 논문에서 구현을 위하여 사용한 개인용 컴퓨터는 Intel Core(TM) i7-6700 3.4 GHz의 CPU, 16 GB의 RAM, 256 GB 인 SSD, 갤럭시 Geforce GTX 1080 Ti 그래픽 카드로 구성되었다. 그리고 이용된 개인용 컴퓨터는 마이크로소프트의 윈도우 10을 OS로 이용한다. 제안된 개인 정보 영역 검출 방법의 구현 툴로는 비주얼 스튜디오 2017이 활용되었다. 본 논문에서는 서술된 알고리즘을 개발하기 위하여 오픈된 영상처리 라이브러리인 OpenCV가 이용되었다. 또한, 본 논문에서는 구현을 수행하기 위하여 다양한 종류의 컬러 영상을 실내외에서 받아들여 사용하였다.

본 논문에서 제안된 접근 기법은 다양한 종류의 컬러 영상으로부터 양방향의 필터를 적용하여 잡음을 상대적으로 제거하였으며, 잡음이 제거된 컬러 영상으로부터 사람의 개인 정보를 대표하는 영역을 비교적 강인하게 추출하였다. 특히, 본 논문에서 제안된 접근 방법은 영상 안에 존재하는 잡음을 효과적으로 제거하였으므로 기존의 방법들보다 강인하게 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 검출하였다.

### 4. 결론

정보통신 기술과 스마트 디바이스의 급속한 발전으로 인해 서 많은 종류의 영상 데이터가 인터넷을 통해서 서로 공유할

수 있게 되었다. 그리고 개인 정보가 포함된 영상의 노출로 인해 많은 사회적인 문제가 발생하고 있다. 따라서 입력되는 컬러 영상에 포함된 개인 정보를 대표하는 얼굴 영역을 정확하게 검출하는 연구가 필요한 실정이다.

본 논문에서는 연속적으로 입력되는 컬러 영상으로부터 예기치 않은 잡음을 제거한 다음, 잡음이 제거된 영상으로부터 개인 정보 영역을 강인하게 검출하는 방법을 제안하였다. 제안된 방법에서는 우선 받아들인 컬러 영상으로부터 양방향의 필터를 적용하여 잡음을 제거하였다. 그런 다음, 랜드마크 기반의 모델을 사용하여 잡음이 제거된 컬러 영상으로부터 대상 영역인 사람의 개인 정보 영역을 검출하였다. 실험 결과에서는 제안된 기법이 기존의 다른 방법들에 비해 컬러 영상으로부터 개인 정보 영역을 보다 강인하게 추출한다는 것을 정량적으로 확인하였다.

향후에는 본 논문에서 제안한 랜드마크 모델에 기초한 사람의 개인 정보 검출 기법을 다양한 종류의 컬러 영상들에 적용하여 그 강인성을 개선할 계획이다.

### 참고문헌

- [1] R. Chen, Z. Li, K. Zhong, X. Liu, Y. J. Chao, and Y. Shi, "Low-Speed-Camera-Array-Based High-Speed Three-Dimensional Deformation Measurement Method: Principle, Validation, and Application," *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 107, pp. 21-27, March 2018.
- [2] L. Yu and B. Pan, "Full-Frame, High-Speed 3D Shape and Deformation Measurements Using Stereo-Digital Image Correlation and a Single Color High-Speed Camera," *Optics and Lasers in Engineering*, Vol. 95, pp. 17-25, August 2017.
- [3] J. Zhang, X. Wu, and J. Zhua, "Feature Agglomeration Networks for Single Stage Face Detection," *Neurocomputing*, Vol. 380, pp. 180-189, March 2020.
- [4] U. Mahbub, S. Sarkar, and R. Chellappa, "Partial Face Detection in the Mobile Domain," *Image and Vision Computing*, Vol. 82, pp. 1-17, January 2019.
- [5] J. Geng, W. Jiang, and X. Deng, "Multi-Scale Deep Feature Learning Network with Bilateral Filtering for SAR Image Classification," *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 167, pp. 201-213, July 2020.
- [6] J. Deng, J. Guo, E. Ververas, and S. Zafeiriou, "RetinaFace: Single-Shot Multi-Level Face Localization the Wild," *Proceedings of the IEEE Conference on CVPR*, pp. 5203-5212, June 2020.