

PTZ 카메라를 이용한 얼굴 추적 및 인식 시스템에 관한 연구

김승규*, 김형수, 고동환, 조용균, 강 훈
중앙대학교 전자전기공학부

A Study on the system of the Face Tracking and Recognition by a PTZ camera

SeungKyu Kim*, Donghwan Ko, Hyungsoo Kim, Younggun Jo, Hoon Kang
Electronics Electrical Engineering Department
Chung-ang University
E-mail : *viperss@sirius.cie.cau.ac.kr

Abstract

In this paper, we propose the real-time system that detects and recognizes the human face by PTZ camera. Generally, Face detection algorithms are disturbed by variable illuminations in a image. To avoid those, we use the robust adaboost algorithm for face detection. For recognition, we use PCA algorithm. we focus on the real-time system. It will be necessary in many applications.

들어와야 하고, 카메라로부터 비교적 정면으로 마주보고 있어야 한다. 또한, 인식에서 PCA 알고리즘을 사용하였기 때문에 사용자의 database 구축을 위한 시간이 필요하다. 이것은 꽤 오랜 시간이 걸리기 때문에 사전에 학습시켜 데이터로 만든 후 이 데이터를 갖고 인식을 하도록 하여 실시간으로 구현하였다.

I. 서론

최근 홈 네트워크 및 생체인식 시스템 등에서 사람을 인식 할 수 있는 시스템이 널리 보급되고 있다. 이것은 컴퓨터가 사람을 인지하여 특정 사용자에게 어떠한 행위를 함으로써 인간생활을 더욱 편리하게 하기 위함이다. 하지만 아직까지 기술적인 문제로 어떠한 환경의 제약없이 얼굴인식을 제대로 해내기란 결코 쉬운 일이 아니다. 특히 카메라가 사람을 따라서 인식을 한다거나 하는 기법은 더욱 그렇다고 할 수 있겠다.

본 논문에서 사용된 기술은 실시간으로 적용 가능하도록 구현하였기 때문에 몇 가지 제한이 있는 환경에서 구현가능 하다. 사람이 카메라로부터의 일정 거리 안에

II. 본론

얼굴 추적은 adaboost 알고리즘을 이용하였다. 이 알고리즘은 사전에 얼굴과 얼굴이 아닌 사진을 학습시켜 얼굴을 찾아낸다. 학습하는데 있어 걸리는 시간이 다소 길뿐, 추적 성능은 단연 우수하다. 뿐만 아니라, 영상안의 모든 얼굴을 잡아내기 때문에 동시에 여러 사람의 얼굴을 찾을 수 있다는 장점이 있다. 이것을 통해 얻은 얼굴 영역을 PCA 알고리즘을 통해 얼굴을 인식한다. 이 알고리즘은 database 에 저장되어있는 사진들의 eigenface 를 구하여 각 사진들의 weight 를 구하여 새로운 입력 사진이 들어왔을 때 eigenface 와 weight 의 조합으로 database 의 사진들중 어떤 것에 가장 가까운지를 찾아낸다. 이 알고리즘 또한 학습하는데 있어 다소 시간이 걸리지만 노이즈와 약간의 회전, 뒤틀림에도 어느 정도 강인함을 보여준다.

PTZ 카메라를 통해 얼굴영역이 검출되면 얼굴영역을 화면의 정 중앙으로 고정되게끔 상·하, 좌·우 회전한 후에 zoom 을 하여 확대한 후 일정영역이상의 크기가 될 경우에 이를 인식을 위한 입력사진으로 사용한다. 이때 배경이 얼굴영역에 포함되는 것을 방지하기 위하여 zoom 으로 확대한 후 이것을 축소하여 인식을 하게 된다.

III. 구현

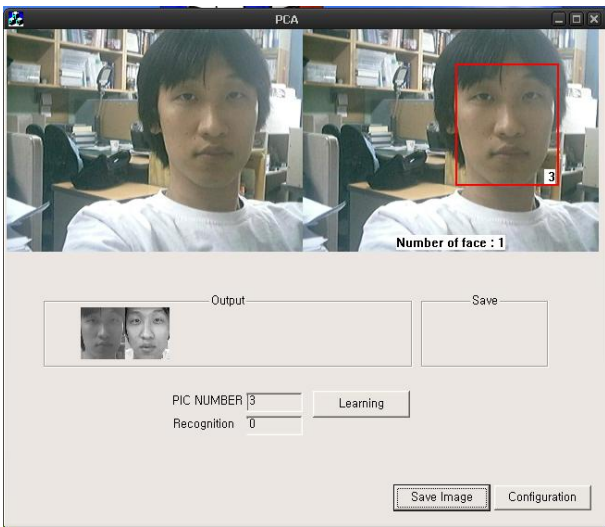


그림 1. 얼굴 추적 및 인식 프로그램

본 논문에서 제안한 얼굴 추적 및 인식 시스템을 만들어 확인해보았다. 그림 1 의 왼쪽영상이 입력된 영상이고, 오른쪽 영상이 입력된 영상의 얼굴영역이다. 아래의 output 화면에는 얼굴영역(좌)과 database 에서 인식된 얼굴(우)을 확인할 수 있다. 테스트 결과 얼굴추적에의 adaboost 알고리즘은 실시간으로 얼굴 영역 검출이 매우 강인했다. 조명으로 인해 얼굴색의 변화가 있더라도 대부분 검출 되었다. 하지만 얼굴을 인식하는데 있어서 PCA 알고리즘은 꽤 높은 오인식율을 보였다. 이는 인식을 하는데 있어 입력으로 들어온 사진과 database 의 사진과의 조명차이에 의한 것인데, 조명의 위치가 database 내의 사진에서의 조명위치와 입력된 사진의 조명위치가 같을 경우에는 높은 인식율을 보였으나, 그렇지 않은 경우에는 오인식 하였다. 이는 조명을 받는 위치에 따라서 색상정보들이 바뀌기 때문인데, 이것은 영상처리를 하는데 있어서 항상 부딪히는 문제점이다.

그러므로 차후에는 입력된 영상과 database 에 있는 영상 또한 조명의 변화를 덜 받는 영상인식처리 과정을 거친 후 그 데이터들을 갖고 인식을 할 수 있도록 구현하는 것이 과제라고 할 수 있겠다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

다양한 알고리즘이 영상처리에 사용되고 있으며 이를 응용한 어플리케이션이 출시되고 있다. 하지만 아직까지 조명에 의한 영향을 해결할 수 있는 명확한 방법이 없기 때문에 조명의 영향에 의한 불완전한 영상처리는 정확도의 신뢰도를 떨어뜨리게 된다. 특히 인식분야에서의 전처리에서의 오류는 결과도출의 실패로 이어지기 때문에 각별히 신경써야 할 문제이기도 하다. 그렇기 때문에 인식률을 높이기 위해서 정확한 얼굴영역 추적이 필수이다. 본 논문에서 사용된 adaboost 알고리즘은 사전에 학습을 통해 얼굴을 찾기 때문에 매우 강인한 알고리즘이라고 할 수 있겠다. 뛰어난 실시간성과 근접 거리에 들어오게 되면 얼굴영역만을 추출해내는 정확도가 높기 때문에 이 adaboost 를 사용하였다. 또한, PCA 를 기반으로 인식을 구현하였기 때문에 실시간 인식 처리가 가능하다는 것이 큰 장점이다.

이 시스템을 이용하여 공항의 범죄자 검색, 홈 네트워크의 인식 시스템등 그 활용범위는 무궁무진 하다고 할 수 있겠다.

참고문헌

- [1] Matthew A. Turk, Alex P. Pentland. "Face Recognition Using Eigenfaces", IEEE, 1991
- [2] Lindsay I Smith. "A tutorial on Principle Components Analysis", February 26, 2002
- [3] Yoav Freund, Robert E.Schapire. "A Short Introduction to Boosting", September, 1999
- [4] Paul Viola, Michael Jones. "Robust Real-time Object Detection", July 13, 2001
- [5] 장동혁 "visual c++을 이용한 디지털 영상처리의 구현", 정보게이트, 2001