

얼굴 인식 기술을 활용한 인증 시스템

이용환*, 강창훈**, 신진섭^o

*우송정보대학 영상컨텐츠과

**강동대학교 방송영상미디어과

^o대전보건대학교 바이오정보과

e-mail: ywlee@wsi.ac.kr*, chkang@gangdong.ac.kr**, jsshin@hit.ac.kr^o

The Authentication System using Facial Recognition Technology

Yongwhan Lee*, Changhoon Kang**, Jinseob Shin^o

*Dept. of Broadcasting, Woosong College

**Dept. of Visual Broadcasting Media, Gangdong College

^oDept. of Bioinformatics, Daejeon Health Sciences College

● 요약 ●

본 논문에서는 얼굴인식기술을 활용한 인증처리 기법으로 범죄에 악용되고 있는 ATM 기기와 같은 자동화 기기들의 사용을 정상적인 얼굴 촬영이 가능하게 얼굴을 들어내어 보여주는 사람만 사용이 가능한 방법을 제안한다. 범죄자나 수배자의 경우 얼굴을 데이터베이스에 등록하여 카메라로 인식된 얼굴과 비교를 통하여 찾아내는 것으로 얼굴인식이 활용되며 ATM 기기와 같은 자동화기기의 사용자가 정상적인 사용자인지 아닌지를 판별하는 방법은 정확하게 얼굴을 인식할 수 있도록 들어내었는지 여부에 따라서 판별이 가능하다.

따라서 본 연구에서는 기존의 데이터베이스를 활용하는 방법 외에 정상과 비정상을 판별하는 기술을 제공하며 조명과 환경에 따라 변하는 인식률의 제고를 위하여 개선된 알고리즘을 제안하였으며 이를 검증하였다.

키워드: 인증(authentication), 얼굴 인식(facial recognition), 범죄 예방(prevention of crime)

I. 서론

범죄가 지능화되면서 범죄를 예방하거나 범죄를 가장 빨리 인식할 수 있는 기술들도 빠르게 발전하고 있다. 특히, 최근 들어 디지털 영상기기(CCTV, 카메라 등) 및 생체 인식 기술을 이용하여 자동으로 범죄자의 얼굴을 인식할 수 있는 기술들이 발전하여 보안에 이용되고 있다[1]. 생체 인식 중에서도 특히 얼굴 인식은 다른 인식(지문, 홍채, 정맥 등) 기술에 비해 구속력이나 거부감이 없고 도용도 불가능하여 그 중요성을 높이 인정받고 있다[2, 3].

일반적으로 카메라가 인식하는 얼굴 영상은 환경, 조명, 빛의 각도 등에 따라 다르게 나타나므로 전통적인 얼굴인식기법이 아닌 PCA기법, FDA기법 등을 활용하며 영상에 종속되지 않는 정상적인 사용자 인증을 위해서는 기계 학습을 이용한 방법을 사용하였다[4, 6].

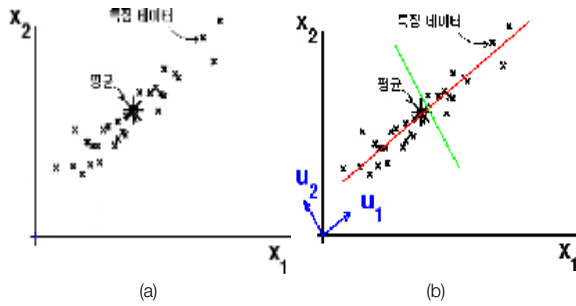
II. 관련 연구

1. 관련연구

1.1 Principal Component Analysis(PCA)

백터표현의 통계적 특성을 기반으로 한 방법으로 Karhunen-Loeve 근사법으로 부르기도 하며, 통계적으로 변화가 있는 N차원의 M개의 백터를 공분산(Covariance) 행렬에 의해 고유 백터(Eigen Vector)로 표현한다. 이 분석법은 서로 다른 공간의 차원을 줄여서 간단히 표현하는 실용적인 방법으로 널리 알려져 있다. PCA의 기본적인 아이디어는 전체 영상공간에서 얼굴을 가장 잘 표현할 수 있는 백터를 찾는 데 있다. 다시 말해서 원래의 얼굴 영상에서 일치하는 공분산 행렬의 고유백터를 찾는 것이다. 여기서 고유백터는 얼굴처럼 표현되

기 때문에 고유얼굴(Eigen Face)이라는 용어를 사용하며, 주성분은 얼굴의 눈, 코, 입과 같은 세부적인 표현이 아닌 얼굴 전체에 대한 표현이므로 국부적 특징 추출에 있어서는 응용하기 어려운 단점을 갖고 있다[4,5].



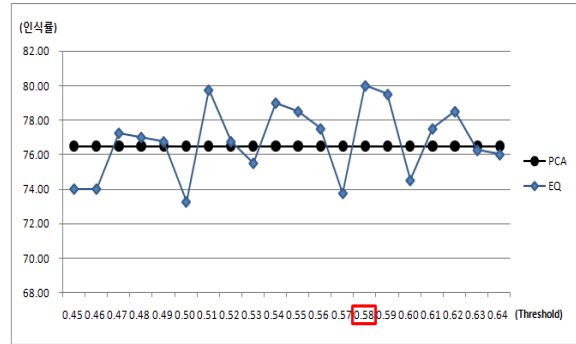
(그림 1) Principal Component Analysis

(그림 1)은 2차원의 데이터를 1차원의 데이터로 축소하는 과정을 나타낸 것이다. (a)는 원본 PCA 데이터이고, (b)는 주성분 계산 및 주축을 확인하는 과정이다.

III. 얼굴인식알고리즘

1. 영상을 입력 받는다.
 2. 학습단계에서는 기본 학습 자료를 이용하여 전처리를 시행하고 이 데이터를 이용하여 특징을 추출 하고 학습할 속성을 만든다.
 3. 인공지능의 기계학습 기법을 이용하여 학습을 수행하고 패턴을 생성한다. 여기서 사용하는 기계학습 알고리즘은 BP, C4.5, IBL 을 이용한다. 정상적인 사용자일 경우 다음단계로 내려가고 비정상적인 사용자일 경우 1단계로 되돌아 간다.
 4. PCA를 이용해 가장 가까운 후보자와의 거리 계산
 - 2.1 구한 거리가 α 값 범위 내에 있으면 해당 후보자를 선택하고 종료한다.
 - 2.2 구한 거리가 α 값 범위를 초과하면 다음 단계로
 5. 입력된 영상에 Histogram Equalization을 수행한 후 가장 가까운 후보자와의 거리를 구한다.
 - 3.1 구한 거리가 β 값 범위 내에 있으면 해당 후보자를 선택하고 종료한다.
 - 3.2 구한 거리가 β 값 범위를 초과하면 다음 단계로
 6. 입력된 영상에 Contrast Stretching을 수행한 후 가장 가까운 후보자를 선택한다.
- 얼굴인식은 다음과 같이 평가하였고 threshold를 조정하며 실험한 결과는 도표와 같다.

$$\text{인식률} = \frac{\text{Success}}{\text{Success} + \text{Failed}} \times 100$$



IV. 결론

환경의 변화에 대응하여 다양한 환경에서 정상 비정상 판별과 동일인을 인식할 수 있는 알고리즘을 제안하고 실험하여 제안된 알고리즘의 성능을 측정했다. 실험 결과 제안된 알고리즘은 다양한 환경에서 단순히 PCA만 사용하는 것 보다 고려할 만한 성능을 보여주었다.

참고문헌

- [1] CW Park, KD Byun, Sj Lee, "Digital Image Categorization using Pattern Recognition", The Winter Conference of The Korean Society of Broadcasting Engineers, pp. 187-190, Feb. 2008.
- [2] Z.Sun, G.Bebis, X.Yuan, S.J.Louis, "Genetic Feature Subset Selection for Gender Classification : A Comparison Study", Applications of Computer Vision, 2002(WACV 2002). Proceedings Sixth IEEE Workshop on, Dec.2002, pp.165-170
- [3] KY Bae, "Design of Face Recognition System for Authentication of Internet Banking User", The Journal of Korea Intelligent Information System Society, Vol. 9, No. 3, pp. 193-205, Dec. 2003.
- [4] wg Kim, sk Oh, "A Study on Feature Selection in Face Image Using Principal Component Analysis and Genetic Algorithms", Proceedings of KIIS Spring conference 2009 Vol. 19, No. 1, pp. 113-116.
- [5] [http://en.wikipedia.org/wiki/Normalization_\(image_processing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Normalization_(image_processing))
- [6] JSShin, "Apparatus and method for face recognition using machinelearning", Korea Patent No. 1008618030000, 2008.