

# 조명에 강인한 얼굴인식을 위한 SSR의 효과적인 파라미터 설정에 관한 연구

민부천, 박영경, 김중규  
성균관대학교 정보통신공학부  
drnkng@skku.edu

## A Study on Efficient Parameter Setting of SSR for Illumination-Invariant Face Recognition

Bu-Cheon Min Young-Kyung Park Joong-Kyu Kim

Dept. School of Information and Communication Engineering, SungKyunKwan University

### 요 약

본 논문에서는 대표적인 영상 개선 방법중의 하나인 SSR의 주요 파라미터인 다양한 저 대역 필터와 cut-off에 따른 인식률을 실험함으로써, 얼굴 인식을 위한 조명 정규화에 적합한 SSR의 파라미터 설정을 제안한다. 보다 일반적인 결과를 얻기 위해 인식 알고리즘으로써 PCA (Principal Component Analysis) 및 DCV (Discriminative Common Vector)가 이용되었다.

#### 1. 서 론

생체인식은 얼굴, 지문, 홍채, 정맥 등 신체의 특징을 이용해 본인을 증명하는 방법으로서, 보편성 즉 누구나 가지고 있고, 고유성 즉 사람마다 다르며, 영구성 즉 영원히 변하지 않는다는 특징 때문에 가장 편리하고, 확실한 방법으로 인식되어 지난 10년간 많은 나라와 기관에서 이에 대한 연구가 진행되어 왔다.

특히 얼굴인식기술은 사람의 시각과 같이 일반 환경에서 사람의 얼굴을 찾아내고 이를 인식하는 기술로서 다른 생체인식방법과는 달리 사용자는 특정 행동이나 기타 접촉 없이 카메라만 응시하면 되므로 신체적 접촉을 요구하지 않아 위생적이고 편리하다는 점에서 사용자들의 거부감이 적은 기술이다. 응용제품에 따라 전용 장비가 필요 없고, 사고 발생 시 관리자가 로그데이터를 눈으로 확인이 가능하다. 또한 빠른 인식속도로 1회 시도에서 인식 실패의 경우 자동적인 연속입력이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

하지만 대부분의 얼굴 인식 기술은 조명의 변화에 따라 인식률이 크게 저하된다는 단점을 가지고 있다. 그렇기 때문에 다양한 조명 환경에 상관없이 강인한 인식률을 보장하기 위한 얼굴 영상의 조명 정규화 기술이 요구된다. 따라서 본 논문에서는 조명 정규화 방법 중 구현이 간단하고 계산량이 적어 실시간 어플리케이션에 적용 가능한 SSR (Single Scale Retinex) [1]의 파라미터 설정에 따른 인식률을 비교하여 얼굴 인식에 적합한 설정을 제시한다. 인식률을 효과적으로 테스트하기 위해 다양한 조명 영상이 포함된 공개 데이터베이스인 CMU PIE DB[2]

및 Yale Face Database B [3]에 대해 대표적인 인식 알고리즘인 PCA (Principal Component Analysis)[4] 및 DCV(Discriminative Common Vector)[5]를 통해 실험하였다.

본 논문의 구성은 먼저 2장에서 기존 영상 정규화 방법에 대한 소개와 한계를 기술하고 3장에서 SSR에 대해 소개한다. 4장에서는 공간 영역과 주파수 영역에서의 SSR 방법과 파라미터 설정에 대해 기술 한다. 5장에서는 실험 구성과 실험 방법을 설명하고 6장에서 실험 결과를 제시, 분석한 후 마지막으로 7장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

#### 2. 기존 영상 정규화 방법에 대한 연구

기존의 영상 정규화 방법으로서 가장 기본적인 방법으로는 히스토그램 평활 화(Histogram Equalization)와 감마 보정(Gamma Correction)이 있다. 히스토그램 평활 화는 영상 개선 방법 중의 하나로 영상의 명암 분포를 균등하게 재분배 시키는 기술로서 영상 내에서의 레벨의 변화를 뚜렷하게 해준다. 입력 영상의 히스토그램을 균등 분포로 만들어 준다는 개념에서 히스토그램 평활 화는 영상 정규화 방법으로 많이 이용되고 있다. 감마 보정 방법 역시 영상 개선 방법 중의 하나로 지수함수의 특성에 의해 어두운 곳의 대비를 높이고 밝은 곳의 대비를 낮추는 방법이다. 이러한 방법들은 단순한 영상 개선 방법으로서 강인한 얼굴 인식을 위한 효과적인 정규화 방법은 아니다.

최근에는 얼굴 인식에 관한 연구의 활성화와 함께 조명변화에 따른