

피부색 필터와 얼굴 후보 영역 국소화에 기반한 AdaBoost 얼굴검출 시스템

김익훈, 서해종, 박영정, 김중규
성균관대학교 정보통신공학부
ikhoon@skku.edu

AdaBoost Face Detection System Based on Skin-color Filter and Face Candidate Region Localization

Ik Hoon Kim, Hae Jong Seo, Young Kyung Park, Joong Kyu Kim
School of Information & Communication Engineering, Sungkyunkwan University

요약

본 논문에서는 피부색 필터와 얼굴 후보 영역 국소화에 기반한 AdaBoost 얼굴검출 시스템을 제안한다. 제안된 얼굴검출 시스템은 크기투영으로부터의 cross-correlation을 적용하였고 Viola 와 Jones에 의해 제시된 Haar-like 특징을 분류기에 적용하였다. 피부색 필터를 적용하고 얼굴 후보 영역 국소화함으로써 얼굴검출 시스템의 정확도와 속도를 개선하였다.

I. 서론

최근 디지털 영상으로부터 효과적으로 얼굴 및 얼굴의 특성 정보를 추출하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 얼굴영역 및 얼굴 특성 정보는 얼굴 인식, 얼굴 표정 인식 및 얼굴의 3차원 모델링 등의 분야에 적용될 중요한 자료로 인식되고 있다. 얼굴인식이나 얼굴 표정인식의 첫 단계는 영상으로부터 얼굴영역을 검출하고 검출된 얼굴영역으로부터 얼굴의 특성을 추출하는 것이다. 따라서 정확한 얼굴검출이 전제 되어야 여러 응용분야로의 확장이 가능하다. 본 논문에서는 이미지 기반 접근 방법 중에서 boosting 알고리즘을 적용한 얼굴검출 시스템을 제안한다. Boosting은 많은 약한 분류기들을 결합하여 강한 분류기를 구성하는 방법이다. 본 논문에서 제안한 시스템에서 사용한 AdaBoost(Adaptive Boost)는 boosting의 대표적인 알고리즘이다. 본 논문에서는 크기투영으로부터의 cross-correlation 계수 값과 Viola 와 Jones에 의해 제시된 Haar-like 특징을 적용한 AdaBoost 알고리즘을 얼굴검출기에 적용하였고 피부색 필터링과 얼굴 후보 영역 국소화를 통해 검출 속도 및 정확도 개선을 이루어내었다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 전 처리에 대해서 설명하고 3장에서는 크기투영으로부터의 cross-correlation 계수 값과 Haar-like 특징을 적용한 AdaBoost 알고리즘에 대해 소개를 한 후, 4장에서는 피부색 필터와 얼굴 후보 영역 국소화를 통한 얼굴검출 시스템의 정확도 및 속도개선에 대해서 설명을 한다. 5장에서는 실험결과를 보이고 6장에서 결론 및 향후 연구 과제를 논한다.

II. 전처리

본 논문에서 사용된 얼굴훈련영상 집합은 CMU DB, BioID DB, Slovenian DB로부터 24×24 픽셀크기로 수작업을 통해 제작되었고 비 얼굴훈련 영상 집합은 얼굴을 포함하지 않는 영상으로부터 얼굴훈련 영상과 동일한 크기로 무작위로 추출하였다. 그리고 비 얼굴 훈련영상집합에는 얼굴은 아니지만 얼굴과 비슷한 형상을 가진 영상들도 포함된다. 본 논문에서 사용한 훈련영상집합은 얼굴영상 2500개와 비 얼굴 영상 5000개로 구성된다. 그리고 이러한 훈련영상들에 대해 다양한 조명에 의한 영향을 최소화하기 위해 그림 1과 같이 영상 히스토그램 평활화를 수행한다.

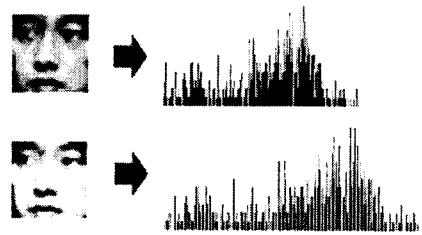


그림 1. 히스토그램 평활화

III. 얼굴검출 과정

3.1 크기투영을 이용한 1차 검출

얼굴영상의 수평, 수직 방향으로의 크기투영은 얼굴검출 시스템의 중요한 특징으로 사용되어진다. 수평방향, 수직방향으로의 크기투영은 그림 2(b),(c)와 같다. 얼굴영상 자체로는 측정할 수 없었던 특징 즉, 코 부분이 다른 부분보다 픽셀 값이 더 크게 나타남을 수평, 수직 방향으