

차영상을 이용한 머리와 얼굴영역의 분리 방법

진영철*, 김성락**
 *관동대학교 전자계산학과
 **관동대학교 컴퓨터공학과
 e-mail : totalic@kd.ac.kr

Splitting Method for Head and Face Region using Differential Image

Yeong-Cheol Jeon*, Seong-Nak Kim**
 *Dept of Computer Science, Kwan-Dong University
 **Dept of Computer Engineering, Kwan-Dong University

요 약

이 논문은 얼굴인식에 있어서 중요한 얼굴 영역과 머리 영역을 차영상을 이용하여 분리하는 방법을 제안한다. 먼저 입력영상에 대한 CMYK 영상 중 K 영상을 가지고 머리 영역을 분리한 후에 YIQ 영상의 Y영상과 머리 영상과의 차영상을 이용하여 얼굴영역을 분리한다. 분리한 머리영역과 얼굴영역에 대하여 라벨링을 하여 각 영역을 얻는다. 제안한 방법은 머리와 얼굴 영역을 뚜렷하게 분리하여 특징 점 추출 시 매우 유용할 것이다.

1. 서론

생체 인식 시스템은 사용자가 지니고 있는 생리적 또는 행동상의 특징을 측정해 그 결과를 사전에 측정한 특징과 비교하여 그 확실성을 결정함으로써 개인을 인식하는 패턴 인식 시스템이다. 생체 인식 기술은 인간 생활에 안전함과 편리함을 동시에 추구할 수 있어서 많은 경제적 효과를 가져올 수 있는 기술로서 IT 기반이 비교적 잘 정립된 우리나라의 경우 전략적인 기술개발을 통해 기술 선도국으로 진입할 수 있는 유망 분야라 할 수 있다.[1]

얼굴인식 시스템은 카메라로부터 입력되는 영상을 분석하여 얼굴 영역을 추출하는 과정과 추출해 낸 얼굴의 특징을 분석하여 인증하는 과정이 있다.

얼굴인식 시스템의 가장 중요한 문제는 얼굴 영역의 정확한 추출에 관한 문제로 기존에 널리 알려진 방식은 에지정보를 이용하는 방법[3], 컬러 정보를 이용하는 방법[3], PCA(Principle Component Analysis)를 이용한 주성분 분석법[4], 템플릿을 이용한 정합법(Template Matching)[5], 신경회로망(Neural Network)을 이용한 방법[6]이 있다.

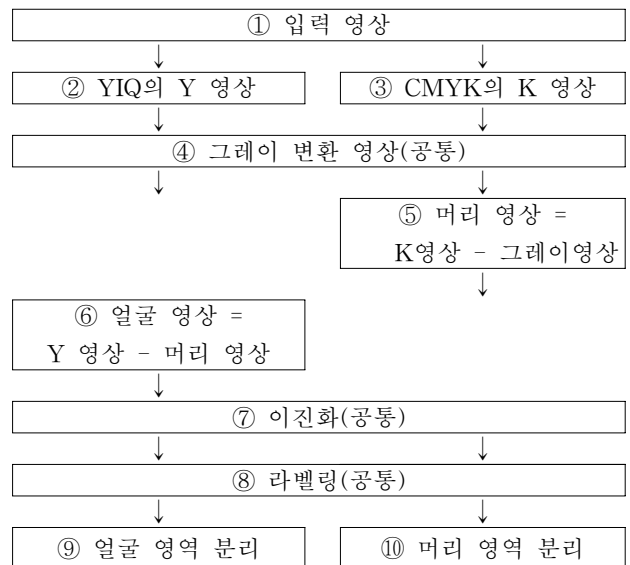
본 논문은 차영상을 이용하여 얼굴인식에 있어서 중요한 얼굴 영역과 머리 영역을 분리하는 방법을 제안한다.

2. 차영상을 이용한 분리 방법

2.1 제안한 방법의 흐름도

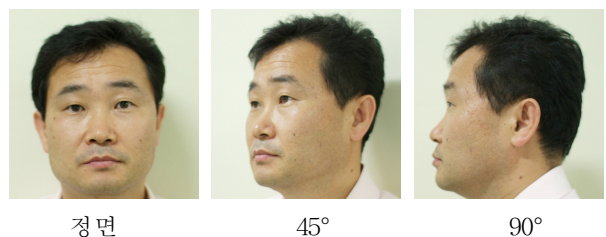
칼라 입력영상의 CMYK 영상 중 K 영상을 가지고 머리 영역을 분리한 후에 YIQ 영상의 Y영상과 머리 영상과의 차영상을 이용하여 얼굴영역을 분리한다. 제안한 방법은 <표 1>과 같다.

<표 1> 제안한 방법의 흐름도



2.2 입력영상과 기본으로 사용하는 영상들

입력영상은 정면얼굴의 영상과 45°와 90° 방향의 얼굴 영상을 사용하였으며 (그림 1)과 같다.



(그림 1) 칼라 입력 영상

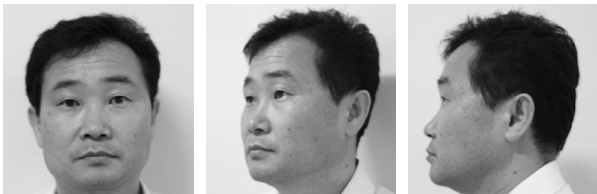
(그림 2)는 칼라 입력 영상에서 CMYK의 K영상이며, (그림 3)은 YIQ의 Y영상이고 (그림 4)는 칼라 입력 영상에 대한 그레이 영상이다.



(그림 2) CMYK의 K 영상



(그림 3) YIQ의 Y 영상



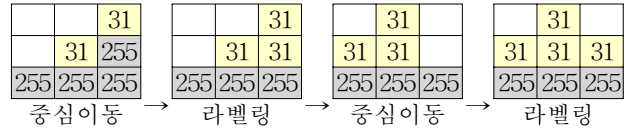
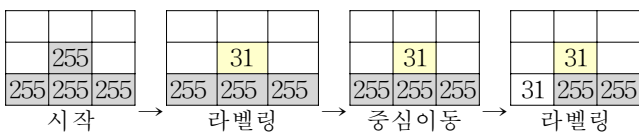
(그림 4) 그레이 변환 영상

2.3 분리 영역의 라벨링

라벨링은 ‘인접하여 연결’되어 있는 모든 화소에 동일한 번호를 붙이고 다른 연결 성분에는 또 다른 번호를 붙이는 것으로, 이진화 된 영상을 라벨링 하는 간단한 방법은 Glassfire 알고리즘이다. Glassfire 알고리즘은 마른 잔디(glass)에서 불(fire)이 먼저 나가는 모양과 비슷하게 화소를 라벨링하기 때문에 붙여진 이름으로, 자기호출(recursive call)을 이용하여 모든 인접 요소가 라벨링 될 때까지 현재 관심화소의 주변 인접 화소를 차례로 검사하면서 라벨링 하는 방법이다.

라벨링의 단계는 이진화 된 영상을 탐색하다가 밝기가 255인 화소값을 만나면 라벨링을 수행하고 이 라벨링 점을 4-근방 또는 8-근방의 중심으로 이동 후 다시 인접화소의 미 방문 255 화소 값을 라벨링 하는 방식으로 반복한다. 영역 라벨링의 단계는 <표 2>와 같다.

<표 2> 영역 라벨링의 단계



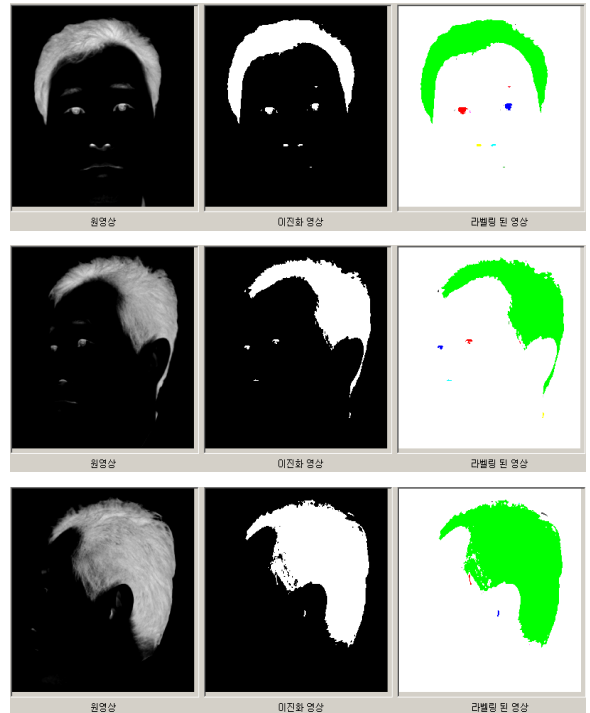
2.4 머리 영역 분리

머리영상은 (그림 2)의 CMYK의 K 영상에서 (그림 4)의 그레이 변환 영상을 뺀 것으로 (그림 5)와 같다.



(그림 5) 머리 영상

(그림 6)은 머리 영상을 기본 임계치(128)로 이진화 한 후에 라벨링을 하여 머리 영역으로 분리 한 그림이다. 머리 영역은 녹색으로 표시하였다.



(그림 6) 머리영역의 이진화와 라벨링

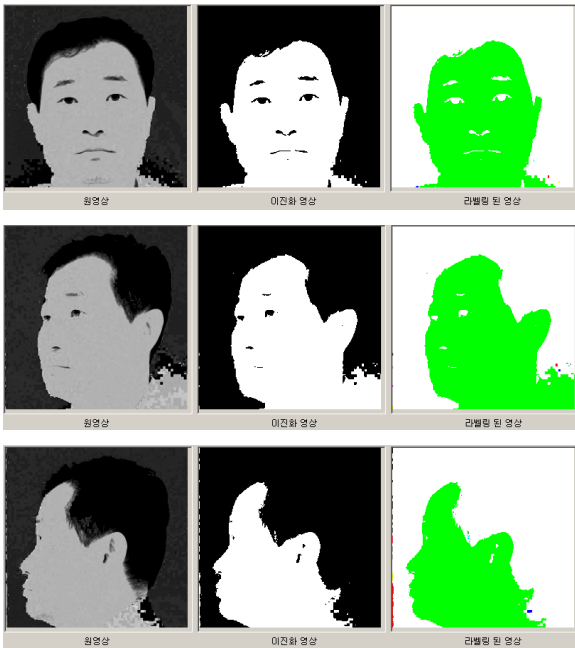
2.5 얼굴 영역 분리

얼굴 영상은 (그림 3)의 YIQ의 Y 영상에서 (그림 5)의 머리 영상을 뺀 것으로 (그림 7)과 같다.



(그림 7) 얼굴 영상

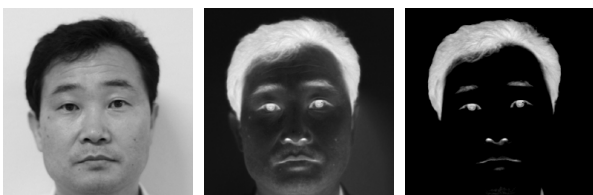
(그림 8)은 얼굴 영상을 기본 임계치(128)로 이진화 한 후에 라벨링을 하여 얼굴 영역으로 분리 한 그림이다. 얼굴 영역은 녹색으로 표시하였다.



(그림 8) 얼굴영역의 이진화와 라벨링

3. 실험

실험영상은 배경이 없는 칼라 영상으로 디카 사진을 사용하였으며 정면 영상과 정면을 기준으로 왼쪽으로 45°, 90° 오른쪽으로 45°, 90° 방향의 얼굴 영상 등 5가지로 분류하여 실험하였다. 10명의 5가지 영상으로 총 50개의 입력 영상으로 실험하였으며 각 영상에 대해 머리 영역과 얼굴 영역을 분리하였다. 얼굴영역은 기존 컬러 정보를 이용한 방법보다 더 정확하였으며 머리 영역도 또렷하게 분리 되었다. (그림 9)는 칼라 영상의 그레이 영상에 대한 CMYK의 K영상과 머리영상과의 비교 그림이고 (그림 10)은 칼라 영상의 그레이 영상에 대한 YIQ의 Y영상과 얼굴영상과의 비교 그림이다.



원 영상 K 영상 머리영상
(그림 9) K영상과 머리영상과의 비교



원 영상 Y 영상 얼굴영상
(그림 10) Y영상과 얼굴영상과의 비교

4. 결론

이 논문은 얼굴인식에 있어서 중요한 얼굴 영역과 머리 영역을 차영상을 이용하여 분리하는 방법을 제안하였다. 각도에 상관없이 머리 영역과 얼굴 영역을 쉽게 분리할 수 있으며, 각 영상의 특징점도 잘 분리할 수 있었다. 차후 배경이 복잡한 영상과 더 많은 각도에 대하여 실험을 해보고 얼굴과 머리 영역 뿐 아니라 얼굴의 각 특징점도 찾을 수 있는 방법을 연구하면 많은 분야에서 활용될 수 있으리라 기대한다.

참고문헌

- [1] 장재득, 최송인, “생체 인식 기술/표준화/시장 동향 분석”, 정보통신연구진흥원, 2005.5.24
- [2] R. Brunelli and T. Poggio, “Face Recognition: Features versus Templates”, Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, vol. 15, Issue 10, Oct. 1993. pp 1042-1052.
- [3] B. Menser and F.Muller : “Face Detection in color images using principal components analysis”, Image Processing and Its Applications, 1999. Seventh International Conference on (Conf. Publ. No. 465), Volume:2, 13-15 July 1999, pp. 620-624 vol.2
- [4] Henry A. Rowley, Shumeet Baluja, and Takeo Kanade, “Rotation Invariant Neural Network-Based Face Detection”, Proc. IEEE Conf. Computer Vision and Pattern Recognition, pp.38-44, June, 1998.
- [5] Q. T. Luong, “Color in Computer Vision”, Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, pp. 311-368, 1993
- [6] Haizhou Ai, Luhong Liang, Guangyou Xu, “Face Detection Based on Template Matching and Support Vector Machines”, Image Processing, 2001. Proc. 2001 International Conf. vol. 1, 7-10 Oct. 2001, pp. 1006-1009