

신경회로망에 기초한 자동얼굴인식 Automatic Face Recognition Using Neural Network

김재철, 이민중**, 김현식***, 최영규****

- * 부산대학교 전기공학과(Tel :018-570-6939; Fax :051-513-0212 ; E-mail :kimsnny@hanmail.net)
- ** 부산대학교 전기공학과(Tel :051-510-1445; Fax :051-513-0212 ; E-mail: mnjlee@hanmail.net)
- *** 국방연구소(Tel :018-570-6939; Fax : 051-513-0212 ; E-mail: hskimm@sunam.kreonet.re.kr)
- ****부산대학교 전기공학과(Tel :051-510-2371; Fax :051-513-0212 ; E-mail: ykichoi@hyowon.pusan.ac.kr)

Abstract :This paper proposes a face detection and recognition method that combines the template matching method and the eigenface method with the neural network. In the face extraction step, the skin color information is used. Therefore, the search region is reduced. The global property of the face is achieved by the eigenface method. Face recognition is performed by a neural network that can learn the face property.

Keywords : face detection, eigenface, neural network, face recognition

1. 서론

얼굴인식분야는 오랜 기간 동안 연구되어 왔으며, 정보화 기술, 멀티미디어 기술이 급속히 발달하고 있는 요즘 그 연구가치는 더욱 크다고 할 수 있다[1]. 일반적으로 얼굴인식은 영상에서 얼굴추출 후 특징정보를 계산해 내고 미리 준비된 특징정보 데이터베이스와의 비교분석을 통해 이루어진다[그림1 참조]. 얼굴인식방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 국부적인 특징(눈, 코, 입, 턱선 특징, 기하학적인 상호관계)을 이용하는 방법, 둘째, 얼굴영역의 전역특징을 이용하는 방법이 있다. 전자의 방법은 정확한 정보를 추출해 내기 위해 많은 사전작업을 필요로 하게 되며, 환경변화에 대한 강인성이 후자에 비해 떨어진다고 할 수 있다. 얼굴인식은 얼굴 구조의 복잡함, 표정의 변화, 저 차원의 독특한 얼굴특징정보 추출의 어려움, 계산시간, 주위환경변화 요인에 의한 제약조건이 있으며 이러한 제약조건의 해결이 과제라 할 수 있다. 고유얼굴(Eigenface)방법은 후자의 방법으로 1987년 Sirovich와 Kirvye에 의해 제안되었고, M.A.Turk와 Alex P.Pentland에 의해 확장되었다[2]. 고유얼굴공간(Eigenface Space)으로의 이미지투영을 통해 얼굴 특징정보를 얻어 낼 수 있으며, 이 특징정보를 이용하여 인식이 이루어진다. 그러나, 고유얼굴방법은 표정의 변화, 조명의 변화, 위치의 변화가 있을 경우 낮은 인식률을 보이므로 이런 점을 극복해야 좋은 인식성능을 얻을 수 있다.

본 논문에서는 자동얼굴인식방법을 제안하고자 한다. 먼저, 카메라 영상에서 자동으로 얼굴을 추출한 후 고유얼굴방법에 의해 계산한 특징정보를 MLP(Multi Layer Perceptron)를 통해 인식하도록 하였다. 크게 얼굴추출, 얼굴인식의 두 단계로 나뉘어져 있으며 개략적인 내용은 다음과 같다. 얼굴추출단계에서 Template Matching방법을 이용하였으며 탐색영역을 얼굴색상정보를 학습한 MLP를 통해 찾아내었다. 얼굴인식단계에서는 고유얼굴방법의 단점을 보완하기 위해 조명변화, 위치변화에 대한 정규화처리를 하였으며, 다양한 조명하의 얼굴이미지를 이용하여 MLP의 학습데이터를 구성함으로써 조명변화의 영향을 줄이도록 하였다.

본 논문에서는 일정한 크기내의 정면얼굴에 한해서 얼굴추출과 인식을 하였고, 인식을 위해 추출된 얼굴이미지는 임의의 기준크기로 정규화 시킨 다음 사용하였다.

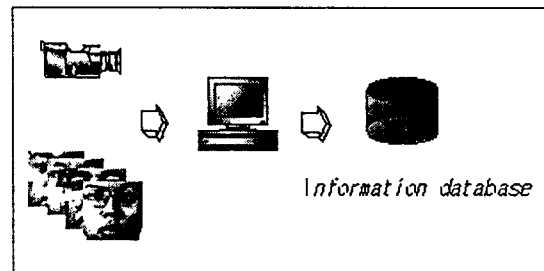


그림 1 얼굴인식의 일반적인 과정
Fig 1 Face Recognition Process

2. 얼굴추출(Face Detection)

얼굴인식을 위해선 영상에서 얼굴추출 과정이 필요하다. Template Matching방법, Neural Network에 의한 방법, Eigenface Projection에 의한 방법 등이 사용되고 있으며, 본 논문에서는 Template Matching 방법을 사용하였다. Template Matching 방법은 영상면을 전역 탐색하면서 Template 이미지와 유사도가 최대가 되는 곳을 찾는 방법이다. 간단한 방법이지만 다양한 크기의 얼굴을 추출하기 위해 많은 계산시간을 요구한다. 본 논문에서는 계산시간의 단축을 위해 피부색상을 감독 학습한 MLP를 사용하여 얼굴 후보영역을 찾도록 하였으며 후보영역에 대해 40×40에서 80×80크기의 정면얼굴만을 추출하였다.

2.1 MLP를 이용한 얼굴후보영역 추출

컬러영상에서 피부색상정보는 가장 강력한 얼굴영역구별 정보라고 할 수 있다. 조명변화에 강인하도록 다양한 조명의 피부색상이미지를 학습데이터로 준비했다. MLP학습은 Error Backpropagation 방법을 사용하였으며 사용한 컬러공간은 정규화 RGB(Normalized RGB)공간이다.

$$\begin{bmatrix} r \\ g \\ b \end{bmatrix} = \frac{1}{255} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (1)$$