

얼굴인식을 이용한 사용자 표정감지 스마트 전자책 연구

차지운*, 김인재*, 신유림*, 임규민*, 윤성현*
*백석대학교 정보통신학부
e-mail:jiyoonc624@bu.ac.kr

A Study on the Self Configurable Smart E-Book Recognizing User's Look based on Face Recognition

Jiyoon Cha*, Injae Kim*, Yurim Shin*, Gyumin Lim*, Sunghyun Yun*

*Div. of Information & Communication Engineering, Baekseok University

요 약

최근 스마트기기가 발전함에 따라 종이책이 아닌 다양한 전자책뷰어가 등장하고 있다. 애플의 아이패드(iPad), 아마존의 킨들(kindle)과 같은 태블릿, 전자책 또는 스마트폰이 대표적인 예이며 스마트기기의 사용자 증가로 전용 단말기가 아닌 스마트폰 중심의 전자책 시장도 크게 성장하고 있다. 하지만 시니어 또는 스마트기기 사용을 어려워하는 사용자들이 전자책을 사용하는데 어려움을 느끼기 때문에, 전자책은 종이책에 비해 여전히 낮은 이용률을 나타내고 있다. 본 논문에서는 얼굴 표정에 따라서 전자책 설정을 자동으로 변경해 주는 방법을 제안한다. 제안한 방법은 표정감지를 위하여 OpenCV 라이브러리를 이용하여 얼굴을 검출하고, Haar-Like 피쳐 기법으로 사용자의 눈 모양을 검출한다. 눈이 감겨있는 경우와 찌푸린 경우를 감지하여 이에 맞게 글자크기와 화면을 자동으로 설정해 준다.

1. 서론

최근 전자책 전용 뷰어, 태블릿, 스마트폰의 보급으로 전자책은 그 수요가 매년 증가하고 있다. 전자책은 종이책과는 다르게 정보의 손상이 없으며, 공간에 제약을 받지 않는다. 특히, 글씨 크기, 폰트, 화면 밝기 등의 각종 요소를 사용자 환경에 맞게 설정하여 사용할 수 있다. 하지만 나이가 많은 시니어 또는 손이 불편한 장애인 등은 전자책 환경을 직접 설정하는데 어려움이 있고, 이에 따라서 전자책에 대한 선호도가 많이 떨어지는 편이다[1].

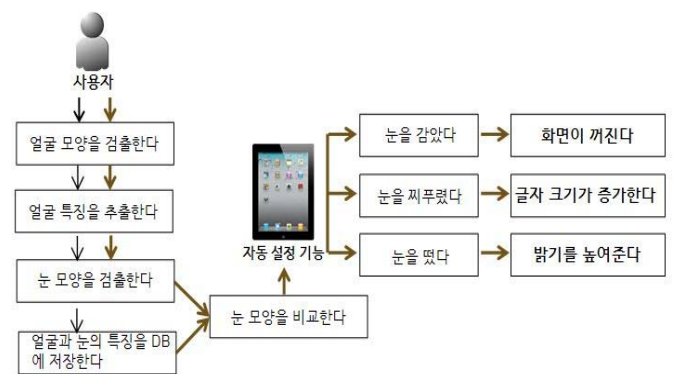
바이오메트릭 인식은 지문, 얼굴모양, 음성 등과 같은 신체의 일부분을 사용하기 때문에 패스워드 또는 카드와 같은 인증 수단에 비하여 저렴하고 보안성이 높은 장점이 있다. 하지만 센서를 들고 다닐 수 없는 단점으로, 바이오메트릭 인식은 주로 시스템 접근 또는 출퇴근 관리와 같이 특정 장소 중심으로 많이 활용되고 있는 실정이다.

최근에는 카메라와 얼굴인식 센서를 내장한 스마트폰이 널리 보급됨에 따라서 이를 이용한 여러 가지 다양한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있게 되었다.

본 논문에서는 PC 기반의 전자책에서 카메라 센서를 이용하여 독자의 표정을 감지하여 여러 가지 다양한 설정을 독자에 맞게 자동으로 설정해 주는 시스템을 제안한다. 제안한 방법은 카메라 센서로 캡처한 얼굴 모양 감지, 눈 모양 검출 그리고 눈 모양에 따라서 글자 크기, 밝기 등의 화면을 자동으로 설정해 주는 방법으로 구성된다. 스마트기기 사용이 어려운 시니어, 장애인 뿐만 아니라 일반 독

자들에게도 이전보다 편리하게 전자책을 사용할 수 있는 지능형 사용자 인터페이스를 제공한다.

2. 스마트 전자책 원리



(그림 1) 스마트 전자책 원리

(그림 1)은 제안한 표정감지 기법을 적용한 스마트 전자책의 원리를 보여준다. 스마트 전자책의 자동 환경 설정은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

단계 1: PC의 카메라 센서로 얼굴 이미지를 캡처한다.

단계 2: 캡처된 이미지로부터 얼굴 윤곽선과 특징점을 추출한다.

단계 3: Haar-Like 피쳐 기법을 이용하여 눈 모양의 특징

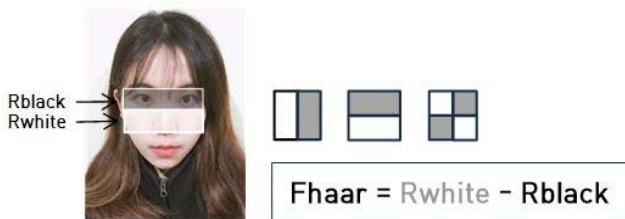
점을 검출한다.

단계 4: 검출된 눈 모양 특징점과 DB에 저장된 눈 모양 데이터를 비교한다. DB는 세 가지 표정을 나타내는 특징 점들로 구성된다. 세 가지 표정은 정상, 눈을 찌푸린 상태, 눈을 감은 상태로 구분한다.

단계 5: 단계 4의 결과에 따라서 글자 크기, 밝기, 화면 on/off 환경을 설정한다.

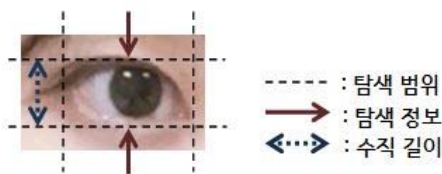
2.1 얼굴 및 눈 모양 추출

얼굴 및 눈 모양 추출을 위해서 OpenCV 라이브러리와 객체 검출에 사용되는 Haar-Like 피쳐 선택 알고리즘을 사용한다. 먼저 PC로 캡처된 이미지로부터 OpenCV 라이브러리에서 제공하는 얼굴인식 코드로 얼굴모양을 검출한다. 얼굴 검출 패턴은 눈과 코의 명암 차이가 발생하는 점을 이용한다. 얼굴 검출이 끝나면 얼굴 특징을 추출한 후에, 이를 이용하여 Haar-Like 피쳐 선택 알고리즘으로 눈 모양에 해당하는 객체를 검출한다.



(그림 2) Haar-Like 피쳐 검출 방식

(그림 2)는 Haar-Like 피쳐 선택 알고리즘으로 눈 모양 객체를 검출하는 방법을 보여준다. (그림 2)의 검은색 사각형 영역의 Gray scale 값의 총합과 흰색 사각형 영역의 Gray scale값의 총합을 뺀 값이 일정하다는 것을 토대로 사물을 검출한다[2].

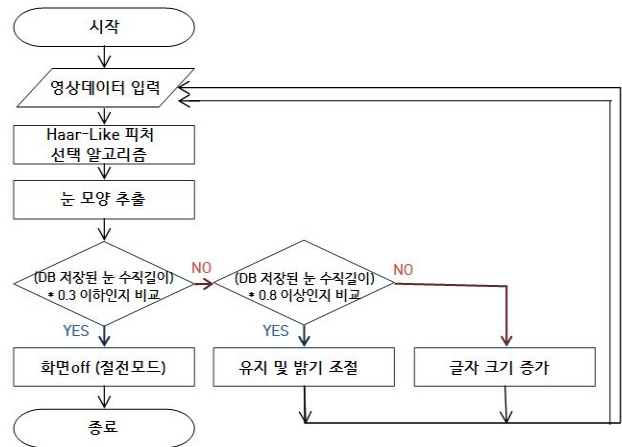


(그림 3) 눈 외곽 추출 방법

(그림 3)은 추출된 눈 모양 객체에서 눈의 외곽을 추출하는 방법을 보여준다. 일단 눈의 영역이 (그림 3)과 같이 결정되면 상하좌우 범위 내에 외곽선을 추출한다. 눈의 외곽은 가장 외곽에 있는 점이기에 때문에 상단부터 하단으로 탐색하여 가장 먼저 만나는 지점을 외곽 점으로 잡아 눈 모양을 추출하면 된다[3].

위에 단계로 얻은 얼굴 모양과 눈 모양 데이터를 사용자 정보와 함께 DB에 저장한다.

2.2 표정 변화 감지 방법



(그림 4) 표정 변화 감지 방법

(그림 4)는 제안한 표정 감지 방법을 보여준다. 사용자가 얼굴정보를 입력하고 전자책을 볼 때, 실시간으로 눈의 수직 길이를 추출하여 결과 값에 따라 화면, 글자크기 또는 밝기 등의 전자책 환경을 자동으로 설정해준다. 전자책을 보고 있는 동안은 Haar-Like 피쳐 기법을 이용하여 눈 모양을 계속적으로 추출한다. DB에 저장된 눈의 수직 길이가 1.4cm라고 가정한다면, 실시간으로 추출된 눈의 수직 길이가 반으로 줄어들어 표정을 찌푸린다고 인식하여 글자 크기를 증가시켜주고, 0.42~0cm정도가 되면 눈을 감았다고 인식하여 자동으로 화면을 절전모드로 변경해준다.

3. 결론

본 논문에서는 전자책을 편리하게 사용할 수 있도록 얼굴인식을 이용한 표정 감지 기법을 구현하였고 이를 응용한 스마트 전자책을 제안하였다. 제안한 스마트 전자책은 실시간으로 사용자의 표정을 감지하여 글자 크기나 화면을 자동적으로 설정할 수 있다.

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2016년도 문화기술 연구개발 지원사업으로 수행되었음.

참고문헌

- [1] 김보금, 이지연, “이용자 중심 전자책 뷰어 프로그램을 위한 휴리스틱 개발”, 정보관리학회지, 29(1), 211-229
- [2] 박정환 외 3명, “다양한 색공간 정보를 이용한 눈 영역의 특징벡터 생성 기법”, 전기학회논문지 제64권 제1호, 2015.1, 82-89
- [3] http://www.slideshare.net/devview/devview-deep-learning?next_slideshow=1
- [4] 김건중, 신봉기, “OpenCV4android와 스마트폰을 통한 줄음운전 감지 시스템”, 한국정보과학회 학술발표논문집, 1348-1350.
- [5] 강선경 외 4명, “스마트폰에서 웃음 치료를 위한 표정 인식 애플리케이션 개발”, 멀티미디어학회논문지, 14(4), 494-503.