

부정확하게 획득된 홍채영상에 대한 홍채영역 검출 연구

황재원¹, 박동권², 박강령¹³, 원치선¹

¹동국대학교 공과대학 전자공학과

²이미지프로텍, ³생체인식연구센터

e-mail : *jaewoni@dongguk.edu, dkpark@imageprotech.co.kr*
parkgr@dongguk.edu, cswon@dongguk.edu

A Study on Iris Region Localization for imprecisely taken images

Jae Won Hwang, Dong Kwon Park, Kang Ryoung Park, Chee Sun Won
Department of Electronics Eng. Dongguk University

Abstract

This paper presents the results of iris region localization for imprecisely taken iris images in UBIRIS ver2. UBIRIS database consisting of 500 images of 24-bit RGB typed TIFF file. They were captured by conventional digital camera in visible light environment. Experimental result showed that FP(False Positive rate) and FN(False Negative rate) were about 2.2% and 29.1%, respectively.

I. 서론

생체 인식 시스템은 사람의 신체적, 행동적 특징을 기반으로 개인을 인증하는 방법이다. 이러한 생체 인식 시스템은 많은 생체적 특징들을 대상으로 하며, 그 신뢰성으로 인하여 신분증이나 압호 등의 인증 시스템을 대신해 가고 있다. 그 중에 홍채 인식 시스템은 홍채의 패턴이 3세 이전에 형성된 후 일생 동안 변하지 않고, 모든 사람의 홍채 패턴이 같지 않다는 특징을 가지고 있어서 생체 인식 시스템 중 가장 신뢰할 수 있는 시스템으로 인정받고 있다[1]. 정보화 시대를 맞이하여 최근에는 휴대폰을 이용한 개인 인증 시스템을 많이 도입하고 있다. 이런 과정에서 개인 정보 보안의 중요성이 대두되고 있으며, 휴대폰에 홍채인식 기술을 활용하기도 한다[2]. 기존에 다양한 홍채영상을 이용하

여 성능 평가를 수행하는 결과들이 조사되고 있다[3]. 하지만 기존의 테스트들에서는 홍채 영상의 품질이 어느 정도 유지된 데이터들을 대상으로 성능을 평가하였으며, 최근 상당히 품질이 좋지 않은 홍채 데이터들을 대상으로 한 성능 평가의 중요성이 대두되고 있다. 이에 본 논문에서는 품질이 상당히 좋지 않은 영상들을 대상으로 하는 NICE-I (Noisy Iris Challenge Evaluation - part I)[4]의 UBIRIS.v2 데이터베이스 홍채 영상을 대상으로 한 홍채 영역 검출 방법 및 성능 평가 결과에 대해 소개하고자 한다.

II. 홍채영역, 눈꺼풀 및 속눈썹 검출 알고리즘

본 논문에서는 입력영상에서 동공 및 홍채를 동시에 찾기 위한 2개의 원형 경계 검출기(Circular Edge Detector)를 이용하여 동공과 홍채 영역을 검출한다[2]. 찾은 동공 및 홍채 영역을 기준으로, 일정 영역 내에서 눈꺼풀 탐색 영역을 지정한 후, 이 영역 내에서 눈꺼풀 검출 마스크를 사용하여 눈꺼풀 후보 점들을 추출한다. 추출된 후보점들을 가지고 포물 허프 변환(Parabolic Hough Transform)을 통해 회전을 고려한 눈꺼풀 포물선 영역을 검출한다[5]. 검출된 눈꺼풀 영역을 시작위치로 하여 속눈썹 검출 마스크 연산을 수행함으로써 속눈썹 위치를 찾게 된다 [6].

III. 실험결과

본 논문에서는 전술한 바와 같이 UBIRIS.v2 데이터베이스를 이용하여 홍채 영역 검출 성능평가를 수행하였다. UBIRIS.v2 데이터베이스는 500장의 칼라 홍채 이미지를 포함하고 있으며, 영상의 형식은 표 1과 같다. 대상 영상은 안경착용 영상이 66장, 감은 눈 영상이 10장이 포함되어 있으며, 눈동자의 측면 주시, 영상의 회전 및 흐림 등 품질이 좋지 않은 다양한 영상들이 포함되어 있다.

표 1. UBIRIS.v2 영상 형식 [4]

Image Dimensions	400 × 300 (width × height)
Image Format	tiff
Horizontal Image Resolution	72dpi
Vertical Image Resolution	72dpi
Image Bit Depth	24bit

NICE-I에서는 전술한 UBIRIS.v2영상에서 홍채영역을 검출하여 이진 영상으로 만들고, 최종적인 검출 성능을 FP(False Positives rate)와 FN(False Negatives rate)이라는 척도로 측정하게 된다. FP는 홍채 영역이 아닌데 홍채 영역으로 잘못 찾은 에러이며, FN은 홍채 영역인데 홍채 영역이 아니라고 거부한 에러를 나타낸다. 홍채 영역 검출 결과는 표 2와 같다.

표 2. 홍채 영역 검출 결과

FP (%)	FN(%)
2.2	29.1

그림1과 그림2는 각각 영역 검출에 잘된 예와 잘못된 예 들을 나타낸다. 각 경우에 왼쪽 영상은 입력영상이고, 오른쪽 영상은 홍채 검출 결과 영상이다. 그림2의 잘못된 예의 경우는 안경에 의한 반사광이 심한 경우이거나, 눈을 감은 영상, 눈의 위치는 정면이지만 눈의 시선이 다른 방향을 향하고 있기 때문에 홍채 인식 알고리즘에서 동공을 찾지 못하고, 주위의 홍채 가능 영역 또한 잘못 검출된 경우라 할 수 있다.



그림 1. 잘 검출된 예

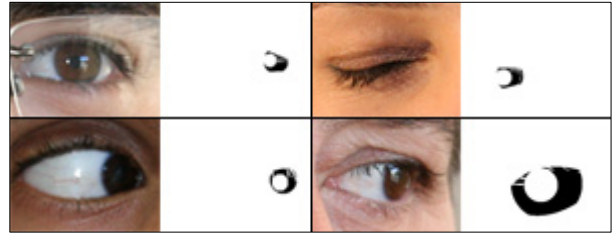


그림 2. 잘못 검출된 예

a	b	(a) 안경에 의한 강한 반사광 (b) 감은 눈
c	d	(c) 측면 주시(1) (d) 측면 주시(2)

IV. 결론

본 논문에서는 NICE-I의 UBIRIS.v2영상을 이용하여 홍채 영역 검출 성능 평가를 수행하였다. 입력영상에서 눈을 작게 뜨거나 눈의 시선 방향이 전방이 아닌 경우, 또는 눈을 감았을 때 및 안경에 의한 강한 반사광 등이 발생하였을 경우에 홍채 영역을 잘못 검출하여 FN이 커지는 문제점이 발생 하였다. 향후 이러한 문제점을 해결하여 홍채 영역 검출 정확도를 향상하는 추가 연구가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술부 지정 한국과학재단 생체인식 연구센터(BERC)의 지원으로 수행 되었습니다.

참고문헌

[1] James L. Wayman, "Fundamentals of Biometric Authentication Technologies." International Journal of Image and Graphics, Vol. 1(1), pp. 93-113, 2001
 [2] Dal-ho Cho, Kang Ryoung Park, Dae Woong Rhee, Yanggon Kim, Jonghoon Yang, "Pupil and Iris Localization for Iris Recognition in Mobile Phones", SNPD, Las Vegas Nevada, USA, June 19-20, 2006
 [3] <http://iris.nist.gov/ice> (accessed on April 15, 2008)
 [4] <http://nice1.di.ubi.pt/> (accessed on April 15, 2008)
 [5] 장영균, 강병준, 박강령, "홍채 인식을 위한 포물 허프 변환 기반 눈꺼풀 영역 검출 알고리즘", 대한전자공학회 논문지, 제 44권 SP편 제01호, pp. 94-104, 2007년 1월
 [6] Byung Jun Kang, Kang Ryoung Park, "A Robust Eyelash Detection Based on Iris Focus Assessment", Pattern Recognition Letters, Vol. 28, Issue 13, pp. 1630-1639, October 2007