



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월26일
 (11) 등록번호 10-1730570
 (24) 등록일자 2017년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06K 9/00 (2006.01) G06F 21/32 (2013.01)
 G06T 7/00 (2017.01)
 (52) CPC특허분류
 G06K 9/0061 (2013.01)
 G06F 21/32 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0150425
 (22) 출원일자 2016년11월11일
 심사청구일자 2016년11월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2003314997 A
 JP2014514560 A
 JP2016532217 A
 KR101548625 B1

(73) 특허권자
주식회사 마이디마이스
 경기도 성남시 분당구 판교로289번길 20, 1동 4층(삼평동, 에스더블유융합클러스터 판교센터 비-4)
 (72) 발명자
김민호
 경기도 성남시 분당구 정자일로 135, A동 1912호(정자동, 정자동3차푸르지오시티)
 (74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 강현일

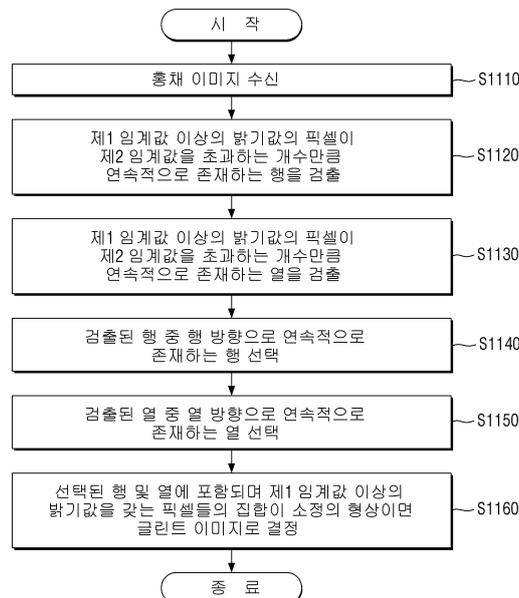
(54) 발명의 명칭 **글린트 검출 방법**

(57) 요약

글린트 검출 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법은, 사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도11



는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계, 상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 단계, 상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 단계 및 상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G06K 9/00604 (2013.01)

G06T 7/12 (2017.01)

G06T 7/33 (2017.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계;

상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계;

상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계;

상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들을 선택하는 단계;

상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 행을 검출하는 단계는,

상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀을 시작점으로 결정하는 단계;

상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는最後の 픽셀을 종료점으로 결정하는 단계; 및

상기 시작점에서부터 상기 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고, 최대 허용 길이 미만인 행을 검출하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 열을 검출하는 단계는,

상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀을 시작점으로 결정하는 단계;

상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는最後の 픽셀을 종료점으로 결정하는 단계; 및

상기 시작점에서부터 상기 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고, 최대 허용 길이 미만인 열을 검출하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들을 선택하는 단계는,

상기 홍채 이미지를 구성하는 행들을 순차적으로 탐색하는 단계;

상기 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하

는 행이 검출되면, 상기 검출된 행을 시작행으로 결정하는 단계;

상기 검출된 행이 연속적으로 존재하는 마지막 행을 종료행으로 결정하는 단계; 및

상기 시작행에서 상기 종료행까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 시작행에서 상기 종료행까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계는,

상기 시작행부터 상기 종료행까지의 행 개수가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들을 선택하는 단계는,

상기 홍채 이미지를 구성하는 열들을 순차적으로 탐색하는 단계;

상기 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열이 검출되면, 상기 검출된 열을 시작열로 결정하는 단계;

상기 검출된 열이 연속적으로 존재하는 마지막 열을 종료열로 결정하는 단계; 및

상기 시작열에서 상기 종료열까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 시작열에서 상기 종료열까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계는,

상기 시작열부터 상기 종료열까지의 열 개수가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계는,

상기 시작행과 상기 종료행 사이에 있는 행 중 중심에 위치한 중심행을 선택하는 단계;

상기 시작행의 시작점에서 상기 중심행의 시작점을 연결한 선, 상기 시작행의 종료점에서 상기 중심행의 종료점을 연결한 선, 상기 종료행의 시작점에서 상기 중심행의 시작점을 연결한 선 및 상기 종료행의 종료점에서 상기 중심행의 종료점을 연결한 선이 계단식이면, 상기 시작행과 상기 상기 종료행 사이의 행들에 속하고 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 글린트 이미지인 것으로 판단하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계는,

상기 시작열과 상기 종료열 사이에 있는 열 중 중심에 위치한 중심열을 선택하는 단계;

상기 시작열의 시작점에서 상기 중심열의 시작점을 연결한 선, 상기 시작열의 종료점에서 상기 중심열의 종료점을 연결한 선, 상기 종료열의 시작점에서 상기 중심열의 시작점을 연결한 선 및 상기 종료열의 종료점에서 상기 중심열의 종료점을 연결한 선이 계단식이면, 상기 시작열과 상기 상기 종료열 사이의 열들에 속하고 제1 임계값

을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 글린트 이미지인 것으로 판단하는 단계를 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 홍채 이미지 중 상기 글린트 영역을 제외한 홍채 데이터의 크기가 기 설정된 기준값 미만이면, 홍채를 이용한 사용자 인증 절차에서 상기 홍채 이미지를 배제하는 단계를 더 포함하는 글린트 검출 방법.

청구항 11

하나 이상의 프로세서,

상기 프로세서의 의하여 수행되는 컴퓨터 프로그램을 로드(load)하는 메모리; 및

글린트를 검출할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 스토리지를 포함하되,

상기 컴퓨터 프로그램은,

사용자의 홍채 이미지를 수신하는 오퍼레이션;

상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 오퍼레이션;

상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 오퍼레이션;

상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 오퍼레이션;

상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 오퍼레이션; 및

상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 오퍼레이션을 포함하는 글린트 검출 장치.

청구항 12

컴퓨터 장치와 결합하여,

사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계;

상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계;

상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계;

상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 단계;

상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 단계; 및

상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 실행하도록 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 글린트 검출 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사람의 홍채 이미지를 이용하여 인증 절차를 수행

[0001]

하기에 앞서 촬영된 홍채 이미지에서 글린트를 검출하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 사람의 홍채 정보를 이용하여 사용자 인증을 수행하는 시스템에 있어, 홍채 정보를 취득하기 위해서는 동공 크기를 인위적으로 변화시키는 과정을 거쳐야 한다. 동공 크기를 변화시키기 위해서는 홍채 인식 장치에 구비된 조명부를 반복하여 점등/소등하여 동공의 크기 변화를 유도하게 된다.
- [0003] 이때, 조명부에서 조사되는 빛이 눈동자에 맺혀 "글린트(glint)"가 필연적으로 생성되는데, 글린트가 홍채 부위에 생성되면 홍채 데이터가 왜곡되어 사용자 인증을 수행하기 위해 충분한 홍채 데이터를 취득하지 못하는 경우가 발생된다.
- [0004] 도 1은 조명부에서 조사된 빛에 의해 홍채 부위에 생성된 글린트를 도시한 도면이다.
- [0005] 홍채 데이터를 이용하여 사용자 인증 절차를 수행하기 위해서는 기 설정된 임계값을 초과하는 크기의 홍채 데이터가 취득되어야 하는데, 홍채 영역에 생성된 글린트는 사용자를 인증하기에 충분한 홍채 데이터를 취득하는데 방해 요소로 작용한다.
- [0006] 통상적으로, 사용자 등록 또는 사용자 인증을 위해 홍채 이미지를 촬영할 때 복수개의 홍채 이미지를 촬영하게 되는데, 복수개의 이미지 중 글린트가 과도하게 크게 생성된 홍채 이미지로부터는 충분한 홍채 데이터를 취득할 수 없게 되는 것이다.
- [0007] 예를 들어, 사용자 인증 절차를 수행하기 위해 570byte 크기의 홍채 데이터가 필요한 경우, 글린트가 홍채 이외의 영역에 생성되면 570byte 이상의 홍채 데이터를 취득하는데 문제가 없으나, 홍채 영역에 글린트가 생성되면 글린트에 의해 홍채 이미지가 왜곡되면 570byte 이상의 홍채 데이터를 취득할 수 없게 되는 경우가 발생하는 것이다.
- [0008] 따라서, 사용자의 홍채 이미지를 취득하는 과정에서 홍채 영역에 생성된 글린트를 검색하고 글린트에 의해 충분한 홍채 데이터를 취득할 수 없는 홍채 이미지를 배제할 수 있는 글린트 검출 방법에 대한 필요성이 대두되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 홍채 이미지에서 조명부의 빛에 의해 생성된 글린트를 검출하는 방법을 제공하는데 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 글린트로 인해 사용자 인증이 불가능한 홍채 이미지를 사전에 제거하여 인식률은 높고 에러율을 낮출 수 있도록 하는 글린트 검출 방법을 제공하는데 있다.
- [0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법은, 사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계, 상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 단계, 상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 단계 및 상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 행을 검출하는 단계는, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀을 시작점으로 결정하는 단계, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과

하는 밝기값을 갖는 최후의 픽셀을 종료점으로 결정하는 단계 및 상기 시작점에서부터 상기 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고, 최대 허용 길이 미만인 행을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 열을 검출하는 단계는, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀을 시작점으로 결정하는 단계, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하여, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최후의 픽셀을 종료점으로 결정하는 단계 및 상기 시작점에서부터 상기 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고, 최대 허용 길이 미만인 열을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들을 선택하는 단계는, 상기 홍채 이미지를 구성하는 행들을 순차적으로 탐색하는 단계, 상기 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행이 검출되면, 상기 검출된 행을 시작행으로 결정하는 단계, 상기 검출된 행이 연속적으로 존재하는 마지막 행을 종료행으로 결정하는 단계 및 상기 시작행에서 상기 종료행까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 시작행에서 상기 종료행까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계는, 상기 시작행부터 상기 종료행까지의 행 개수가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 행들만 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들을 선택하는 단계는, 상기 홍채 이미지를 구성하는 열들을 순차적으로 탐색하는 단계, 상기 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열이 검출되면, 상기 검출된 열을 시작열로 결정하는 단계, 상기 검출된 열이 연속적으로 존재하는 마지막 열을 종료열로 결정하는 단계 및 상기 시작열에서 상기 종료열까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 시작열에서 상기 종료열까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계는, 상기 시작열부터 상기 종료열까지의 열 개수가 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 열들만 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계는,

[0020] 상기 시작행의 시작점에서 상기 중심행의 시작점을 연결한 선, 상기 시작행의 종료점에서 상기 중심행의 종료점을 연결한 선, 상기 종료행의 시작점에서 상기 중심행의 시작점을 연결한 선 및 상기 종료행의 종료점에서 상기 중심행의 종료점을 연결한 선이 계단식이면, 상기 시작행과 상기 상기 종료행 사이의 행들에 속하고 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 글린트 이미지인 것으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다..

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 시작열의 시작점에서 상기 중심열의 시작점을 연결한 선, 상기 시작열의 종료점에서 상기 중심열의 종료점을 연결한 선, 상기 종료열의 시작점에서 상기 중심열의 시작점을 연결한 선 및 상기 종료열의 종료점에서 상기 중심열의 종료점을 연결한 선이 계단식이면, 상기 시작열과 상기 상기 종료열 사이의 열들에 속하고 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 글린트 이미지인 것으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 홍채 이미지 중 상기 글린트 영역을 제외한 홍채 데이터의 크기가 기 설정된 기준값 미만이면, 홍채를 이용한 사용자 인증 절차에서 상기 홍채 이미지를 배제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 글린트 검출 장치는, 하나 이상의 프로세서, 상기 프로세서의 의하여 수행되는 컴퓨터 프로그램을 로드(load)하는 메모리 및 글린트를 검출할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 스토리지를 포함하되, 상기 컴퓨터 프로그램은, 사용자의 홍채 이미지를 수신하는 오퍼레이션, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 오퍼레이션, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 오퍼레이션, 상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 오퍼레이션, 상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 오퍼레이션 및 상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상

기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 오퍼레이션을 포함한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 장치와 결합하여, 사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계, 상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 단계, 상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 단계 및 상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 실행하도록 기록 매체에 저장된다.

발명의 효과

[0025] 상술한 글린트 검출 방법에 따르면, 홍채 이미지에 포함된 글린트를 정확히 검출해낼 수 있어 사용자 인증 과정에서 불필요한 홍채 이미지를 사전에 제거할 수 있다는 효과를 달성할 수 있다.

[0026] 또한, 사용자 인증이 불가능한 홍채 이미지를 사전에 제거함으로써 홍채 인식률을 높이고 에러율을 최소화시킬 수 있다는 효과를 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 조명부에서 조사된 빛에 의해 홍채 부위에 생성된 글린트를 도시한 도면이다.
- 도 2는 홍채 이미지에 형성된 글린트를 확대한 모습이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 소정의 밝기값 이상의 픽셀들이 연속하여 존재하는 행들을 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 소정의 밝기값 이상의 픽셀들이 연속하여 존재하는 열들을 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 검출된 행 중 불연속적으로 존재하는 행을 배제하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 검출된 열 중 불연속적으로 존재하는 열을 배제하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 선택된 행 중에서 중심에 위치한 행을 선택하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 선택된 열 중에서 중심에 위치한 중심열을 선택하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 게시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 게시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0029] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술

분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

- [0030] 또한, 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함될 수 있다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0031] 도 2는 홍채 이미지에 형성된 글린트를 확대한 모습이다.
- [0032] 사용자 눈에 조사된 빛에 의해 형성된 글린트는 도 1에 도시된 바와 같은 모습을 나타낸다. 일반적으로 글린트는 2가지의 특징을 갖는데 첫번째는 글린트를 구성하는 픽셀들이 큰 밝기값을 가진다는 것이다. 글린트는 빛이 사용자의 눈동자 영역에 맺혀 생성된 것이므로 글린트가 포함된 눈 이미지를 그레이 스케일로 변환하면 글린트는 큰 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합으로 나타난다.
- [0033] 두번째 특징은 글린트의 형상이 원형에 가까운 모습을 나타낸다는 것이다. 물론 글린트를 픽셀 단위까지 확대하면 다각형의 형상을 가지지만 전체적인 모습은 원형에 가까운 모습을 띄게 된다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법은 상술한 글린트의 주요한 특징 2가지를 이용하여 글린트를 검출하게 된다.
- [0035] 이하에서는, 상술한 글린트의 특징을 이용하여 글린트를 검출하는 방법을 상세하게 설명하도록 한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 소정의 밝기값 이상의 픽셀들이 연속하여 존재하는 행들을 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 이하에서는 설명의 편의를 위하여 각 단계를 수행하는 주체를 생략하도록 한다. 다만, 이하에서 설명할 각 단계는 글린트 검출 방법을 수행하는 프로그램이 설치된 전자 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0038] 먼저 사용자의 홍채 이미지를 수신한다. 여기에서, 홍채 이미지란 홍채 데이터를 취득하여 위하여 사용자의 눈을 촬영한 이미지를 의미할 수 있다. 사용자의 눈을 촬영한 이미지에서 홍채 이미지는 일부분에만 존재하므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법은 홍채 이미지가 존재할 것으로 예측되는 일부 영역에 대해서만 적용될 수 있다.
- [0039] 예를 들어, 홍채 이미지가 640x480인 경우 홍채가 존재할 것으로 예측되는 이미지 중앙 부분에 대해서만 글린트를 검출하기 위한 알고리즘을 적용할 수 있다. 상술한 바와 같이 홍채가 존재할 것으로 예상되는 일부 영역에 대해서만 글린트 검출 방법을 적용하면 연산량을 최소화하여 컴퓨팅 리소스를 효율적으로 사용할 수 있게 된다는 효과를 달성할 수 있다.
- [0040] 홍채를 이용한 사용자 인증 과정에 있어, 인증 절차에 소요되는 시간이 인증 방법의 성능을 평가하는 중요한 지표임을 고려하면 홍채 이미지의 일부 영역에 대해서만 글린트 검출 방법을 적용하는 것은 훌륭한 대안이 될 수 있다.
- [0041] 이하에서는 640x480의 홍채 이미지 중 중앙의 320x240 픽셀에 대해서만 글린트를 검출하기 위한 알고리즘을 적용하는 것을 예로 들어 설명한다.
- [0042] 홍채 이미지가 수신되면, 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출한다.
- [0043] 이를 위해 먼저, 홍채 이미지의 행을 구성하는 각 픽셀들의 밝기값을 순차적으로 판단한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 홍채 이미지를 구성하는 픽셀들의 행별로 좌측부터 순차적으로 각 픽셀의 밝기값을 판단한다. 다만, 픽셀의 밝기값을 판단하는 순서는 이에 한정되지 않으며 우측에서부터 좌측으로 각 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단할 수도 있다.
- [0044] 판단 결과, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀이 최초로 검출되면 그 픽셀을 시작점으로 결정한다. 도 3에서는 제1 픽셀(310)이 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀이므로, 제1 픽셀(310)이 시작점으로 결정된다.
- [0045] 이후, 우측 방향으로 순차적으로 픽셀의 밝기값을 판단하여 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최후의 픽셀을 종료점으로 결정한다. 도 3에서는 제2 픽셀(320)이 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최후의

픽셀이므로, 제2 픽셀(320)이 종료점으로 결정된다.

- [0046] 시작점과 종료점이 결정되면 시작점과 종료점 사이에 존재하는 픽셀들의 개수를 산출한다. 다시 말해, 시작점과 종료점까지의 길이를 산출한다. 시작점과 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고 최대 허용 길이 미만이면 그 픽셀들이 속해 있는 행이 글린트를 구성하는 픽셀을 포함한다고 판단할 수 있다.
- [0047] 통상적으로 글린트 이미지는 높은 밝기값을 가지며 서로 인접하는 픽셀들로 구성되므로, 이러한 특성을 이용하여 글린트를 구성하는 픽셀을 찾기 위해 상술한 과정을 거치는 것이다.
- [0048] 통상적인 글린트 이미지의 크기를 고려하여 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 제2 임계값 이하의 개수만큼 연속하여 존재하는 경우, 그 픽셀들은 글린트 이미지에 포함된 픽셀들이 아니라고 판단하는 것이다.
- [0049] 마찬가지로, 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들이 최대 허용 길이 이상 연속적으로 존재하는 경우 그 픽셀들도 글린트 이미지에 포함된 픽셀들이 아니라고 판단하는 것이다.
- [0050] 상술한 과정을, 홍채 이미지가 있을 것으로 예상되는 320x240 크기의 이미지에 적용할 경우 전체 240개의 행 중 글린트 이미지에 포함될 것으로 예상되는 픽셀들이 어느 행에 위치하는지를 판단할 수 있게 된다.
- [0051] 240개 행에 대해 상술한 과정을 적용한 이후에는 320개의 열에 대해서도 동일한 과정을 수행한다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 소정의 밝기값 이상의 픽셀들이 연속하여 존재하는 열들을 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 3에서 설명한 과정을 통해 소정의 밝기값 이상의 픽셀들이 연속하여 존재하는 행들의 검출이 완료되면, 각 열들에 대해서도 동일한 과정을 적용한다.
- [0054] 즉, 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출한다.
- [0055] 이를 위해, 도 4에 도시된 바와 같이 홍채 이미지의 열을 구성하는 각 픽셀들의 밝기값을 순차적으로 판단한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 홍채 이미지를 구성하는 열에 포함된 픽셀들의 밝기값을 위에서 아래 방향으로 순차적으로 판단할 수 있다. 다만, 픽셀의 밝기값을 판단하는 순서는 이에 한정되지 않으며 아래에서 위의 방향으로 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단할 수도 있다.
- [0056] 픽셀의 밝기값을 순차적으로 판단하다가 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 최초로 검출되면 그 픽셀을 시작점으로 결정한다. 도 4에서는 제3 픽셀(410)이 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최초의 픽셀이므로, 제3 픽셀(410)이 시작점으로 결정된다.
- [0057] 이후, 아래 방향으로 순차적으로 픽셀의 밝기값을 판단하여 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 최후의 픽셀을 종료점으로 결정한다. 도 4에서는 제4 픽셀(420)이 종료점으로 결정된다.
- [0058] 시작점과 종료점이 결정되면 시작점과 종료점 사이에 존재하는 픽셀들의 개수를 산출한다. 즉, 시작점과 종료점까지의 길이를 산출한다. 시작점과 종료점까지의 길이가 기 설정된 제2 임계값을 초과하고 최대 허용 길이 미만이면 그 픽셀들이 속해 있는 열이 글린트를 구성하는 픽셀을 포함한다고 판단할 수 있다.
- [0059] 글린트 이미지는 높은 밝기값을 가지는 픽셀들이 인접해 있으므로 이러한 특성을 이용하여 글린트를 구성하는 픽셀들을 찾기 위해 상술한 과정을 거치는 것이다.
- [0060] 상술한 도 3 및 내 도 4의 과정을 320x240 크기의 이미지에 적용하면 320개의 열 중 큰 밝기값을 가지는 픽셀들이 연속하여 존재하는 열 및 240개의 행 중 큰 밝기값을 가지는 픽셀들이 연속하여 존재하는 행을 검출할 수 있게 된다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 검출된 행 중 불연속적으로 존재하는 행을 배제하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 상술한 도 3 및 도 4의 과정이 완료되면 홍채 이미지를 구성하는 각 행과 열 중 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 가지며 연속적으로 존재하는 픽셀들이 포함된 열과 행을 검출할 수 있게 된다.
- [0063] 그러나, 상술한 과정을 거쳐 검출된 열과 행들이 연속적으로 존재하는지 여부는 아직 알 수 없는 상태이다.
- [0064] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제1 행(510) 및 제2 행(520)의 경우 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하여 도 3에서 설명한 과정에서 검출되었으나

다른 행들과 연속적으로 존재하지 않으므로, 제1 행(510) 및 제2 행(520)에 포함된 픽셀들은 글린트 이미지에 포함되지 않을 가능성이 크다.

- [0065] 제1 행(510) 및 제2행(520)에 포함되고 큰 밝기값을 가지며 연속적으로 존재하는 픽셀들은 조명부에서 조사된 빛이 눈동자에 맺혀 생긴 것이 아니고, 실제 홍채 이미지에 해당하거나 눈동자의 흰 부분인 공막의 일 부분일 수 있다.
- [0066] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법은, 도 3의 과정을 통해 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들만을 선택한다.
- [0067] 구체적으로, 맨 위의 행부터 맨 아래 행까지 행들을 순차적으로 탐색해가며 도 3에서 검출된 행, 즉, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행이 검출되면 이를 시작행으로 결정한다. 그리고, 연속적으로 존재하는 마지막 행을 종료행으로 결정한다.
- [0068] 도 5에서는 제1 행(510)과 제3 행(530)이 연속적으로 존재하는 행들의 시작행이 되고, 제2 행(520)과 제4 행(540)이 연속적으로 존재하는 행들의 종료행이 된다.
- [0069] 이후, 시작행에서부터 종료행까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값을 이하이면 시작행에서 종료행사이에 속한 행들을 배제한다. 여기에서, 시작행부터 종료행까지의 길이는 시작행에서부터 종료행까지의 행 개수로 산출될 수 있다.
- [0070] 즉, 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들만을 선택하는 것이다.
- [0071] 예를 들어, 제3 임계값이 "3"인 경우 제1 행(510) 과 제2 행(520) 사이에 연속적으로 존재하는 행들의 개수가 2개로 제3 임계값 이하이므로, 제1 행(510)과 제2 행(520)에 속하는 픽셀들은 글린트 이미지에 포함된 것이 아니라고 판단되어 배제된다.
- [0072] 반면, 제3 행(530)과 제4 행(540) 사이에 연속적으로 존재하는 행들의 개수는 제3 임계값을 초과하므로, 제3 행(530)과 제4 행(540) 사이에 존재하는 행들은 선택된다.
- [0073] 상술한 과정은 도 4에 도시된 과정을 통해 검출된 열에 대해서도 동일하게 적용된다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 검출된 열 중 불연속적으로 존재하는 열을 배제하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 글린트가 존재할 것으로 예상되는 이미지의 열에 대해서도 도 5에서 설명한 것과 동일한 과정을 적용한다.
- [0076] 구체적으로, 맨 좌측 열에서부터 맨 우측 열까지 열들을 순차적으로 탐색해가며 도 4에서 검출된 열, 즉 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 밝기값의 픽셀들이 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열이 검출되면 이를 시작열로 결정한다. 그리고, 연속적으로 존재하는 마지막 열을 종료열로 결정한다.
- [0077] 도 6에서는 제1 열(610)과 제3 열(630)이 연속적으로 존재하는 열들의 시작열이 되고, 제2 열(620)과 제4 열(640)이 연속적으로 존재하는 열들의 종료열이 된다.
- [0078] 이후, 시작열에서부터 종료열까지의 길이가 기 설정된 제3 임계값 이하이면 시작열에서 종료열 사이에 속한 열들을 배제한다. 여기에서, 시작열부터 종료열까지의 길이는 시작열에서부터 종료열까지의 열 개수로 산출될 수 있다.
- [0079] 즉, 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들만을 선택하는 것이다.
- [0080] 예를 들어, 제3 임계값이 "3"인 경우 제1 열(610) 과 제2 열(620) 사이에 연속적으로 존재하는 열들의 개수가 2개로 제3 임계값 이하이므로, 제1 열(610)과 제2 열(620)에 속하는 픽셀들은 글린트 이미지에 포함된 것이 아니라고 판단되어 배제된다.
- [0081] 반면, 제3 열(630)과 제4 열(640) 사이에 연속적으로 존재하는 열들의 개수는 제3 임계값을 초과하므로, 제3 열(630)과 제4 열(640) 사이에 존재하는 열들은 선택된다.
- [0082] 상술한 도 5 및 도 6의 과정을 거치면 연속하여 존재하는 열과 연속하여 존재하는 행들에 포함되며 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들을 검출할 수 있게 된다.
- [0083] 도 7은 선택된 행 중에서 중심에 위치한 행을 선택하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

- [0084] 글린트 이미지를 구성하는 픽셀들을 포함할 것으로 예상되는 행과 열이 선택되면, 그 행과 열에 포함된 픽셀들이 글린트 형상을 띄고 있는지를 판단한다. 조명부에 의해 조사된 빛이 사용자의 눈에 맞춰 형성된 글린트는 일반적으로 원의 형상을 띄므로, 그 모양이 원형이 가까운 형태인지를 판단하는 것이다.
- [0085] 이를 위해 먼저, 도 5에서 설명한 과정을 통해 선택된 행 중 중심에 위치하는 행을 결정한다. 구체적으로, 시작행(530)과 종료행(540) 사이에 있는 행 중 중심에 위치한 행을 선택한다.
- [0086] 상술한 과정을 통해 중심행(550)이 선택되면 이를 이용하여 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단한다.
- [0087] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0088] 도 7에서 설명한 과정을 통해 중심행(550)이 선택되면, 시작행(530)의 시작점으로부터 중심행(550)의 시작점을 연결한다. 마찬가지로, 시작행(530)의 종료점으로부터 중심행(550)의 종료점을 연결한다.
- [0089] 그 결과, 시작행(530)의 시작점에서 중심행(550)의 시작점을 연결한 선이 계단식이고, 시작행(530)의 종료점에서 중심행(550)의 종료점을 연결한 선이 계단식이라면 중심행(550)의 중심 픽셀을 원점으로 봤을 때, 1 사분면 및 2 사분면에 위치한 픽셀들이 원형의 형태라고 결정할 수 있다.
- [0090] 마찬가지로, 종료행(540)의 시작점에서 중심행(550)의 시작점을 연결한 선이 계단식이고, 종료행(540)의 종료점에서 중심행(550)의 종료점을 연결한 선이 계단식이라면 중심행(550)의 중심 픽셀을 원점으로 봤을 때, 3 사분면 및 4 사분면에 위치한 픽셀들이 원형의 형태라고 결정할 수 있다.
- [0091] 상술한 바와 같이, 선택된 행들에 포함되고 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상, 즉, 원형이라고 판단되면 그 픽셀들의 집합을 글린트 이미지라고 결정할 수 있다.
- [0092] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 선택된 열 중에서 중심에 위치한 중심열을 선택하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0093] 선택된 열 중 중심에 위치한 중심열을 선택하기 위해 먼저 시작열(630)과 종료열(640)을 선택한다. 이후, 시작열(630)과 종료열(640) 사이에 있는 열 중 중심에 위치하는 열을 중심열(650)로 선택한다.
- [0094] 상술한 과정을 통해 중심열(650)이 선택되면 이를 이용하여 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단한다.
- [0095] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 임계값을 초과하는 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합의 형상을 판단하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0096] 도 9에서 설명한 과정을 통해 중심열(650)이 선택되면, 시작열(630)의 시작점으로부터 중심열(650)의 시작점을 연결한다. 마찬가지로, 시작열(630)의 종료점으로부터 중심열(650)의 종료점을 연결한다.
- [0097] 그 결과, 시작열(630)의 시작점에서 중심열(650)의 시작점을 연결한 선이 계단식이고 시작열(630)의 시작점에서 중심열(650)의 종료점을 연결한 선이 계단식이라면 중심열(650)의 중심 픽셀을 원점으로 봤을 때 2사분면 및 3 사분면에 위치한 픽셀들이 원형의 형태라고 결정할 수 있다.
- [0098] 마찬가지로, 종료열(640)의 시작점에서 중심열(650)의 시작점을 연결한 선이 계단식이고 종료열(640)의 시작점에서 중심열(650)의 종료점을 연결한 선이 계단식이라면 중심열(650)의 중심 픽셀을 원점으로 봤을 때 1사분면 및 4사분면에 위치한 픽셀들이 원형의 형태라고 결정할 수 있다.
- [0099] 상술한 바와 같이 선택된 열에 포함되고 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상, 즉, 원형이라고 판단되면 그 픽셀들의 집합을 글린트 이미지라고 결정할 수 있다.
- [0100] 상술한 과정을 홍채 이미지에 적용하면, 홍채 이미지에 포함된 글린트 이미지의 위치와 크기를 정확하게 판단할 수 있게 된다. 따라서, 촬영된 홍채 이미지로부터 사용자를 인증하기에 충분한 홍채 데이터를 취득할 수 있는지 여부를 용이하게 판단할 수 있게 된다는 효과를 달성할 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 570byte의 홍채 데이터가 있는 경우에만 사용자 인증이 가능한 경우 홍채 이미지에서 글린트라고 판단된 부분을 제외한 나머지 홍채 데이터 크기가 570byte 미만이면 해당 홍채 이미지로 사용자 인증 절차를 수행할 수 없다고 판단하여 재촬영을 요구할 수 있다.

- [0102] 즉, 사용자 인증이 불가능한 홍채 이미지를 배제하고 재촬영을 요구함으로써 홍채를 이용한 사용자 인증에 있어 어려가 발생하는 경우를 최소화할 수 있게 된다는 효과를 달성할 수 있게 되는 것이다.
- [0103] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0104] 먼저 사용자의 홍채 이미지를 수신한다(S1110). 이후, 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출한다(S1120). 즉, 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 것이다.
- [0105] 이후, 홍채 이미지를 구성하는 열에 대해서도 동일한 과정을 반복한다. 즉, 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출한다(S1130).
- [0106] 이후, 검출된 열과 행 중 연속적으로 존재하지 않는 열과 행을 배제하기 위한 과정을 수행한다.
- [0107] 이를 위해, 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들을 선택한다(S1140). 이는, 통상적인 글린트 이미지가 큰 밝기값을 갖는 픽셀들의 집합으로 나타난다는 점을 고려하여, S1120 단계에서 검출된 행 중 연속적으로 존재하지 않는 행들을 배제하기 위함이다.
- [0108] 마찬가지로, S1130 단계에서 검출된 열에 대해서도 동일한 과정을 반복한다. 즉, 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들을 선택한다(S1150)
- [0109] 상술한 과정을 통해 연속적으로 존재하는 행 및 열이 선택되면, 그 행과 열에 포함되며 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들이 기 설정된 소정의 형상인지 여부를 판단한다.
- [0110] 판단 결과, 그 픽셀들의 집합이 요건을 충족하면 그 픽셀들의 집합을 글린트 이미지인 것으로 판단한다(S1160).
- [0111] 상술한 과정을 적용하면 홍채 이미지에 포함된 글린트를 정확히 검출해낼 수 있어 사용자 인증 과정에서 불필요한 홍채 이미지를 사전에 제거할 수 있다는 효과를 달성할 수 있다. 또한, 사용자 인증이 불가능한 홍채 이미지를 사전에 제거함으로써 홍채 인식률을 높이고 에러율을 최소화시킬 수 있다는 효과를 달성할 수 있다.
- [0112] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 글린트 검출 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0113] 도 12에 도시된 모바일 디바이스(1200)는 프로세서(1210), 메모리(1220), 스토리지(1230), 네트워크 인터페이스(1240) 및 버스(1250)를 포함한다.
- [0114] 도 12에는 본 발명의 실시예와 관련있는 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자라면 도 12에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소가 더 포함될 수 있음을 알 수 있다.
- [0115] 프로세서(1210)는 글린트를 검출할 수 있는 프로그램을 실행한다. 그러나, 프로세서(1210)에서 실행될 수 있는 프로그램은 이에 한정되지 않으며 다른 범용적인 프로그램이 실행될 수도 있다.
- [0116] 스토리지(1220)에는 글린트를 검출할 수 있는 프로그램이 저장된다. 본 발명의 일 실시예에 따라 글린트를 검출할 수 있는 프로그램은 사용자의 홍채 이미지를 수신하는 단계, 상기 홍채 이미지의 행을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행을 검출하는 단계, 상기 홍채 이미지의 열을 구성하는 픽셀 중 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀이 기 설정된 제2 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열을 검출하는 단계, 상기 검출된 행 중 행 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 행들은 선택하는 단계, 상기 검출된 열 중 열 방향으로 기 설정된 제3 임계값을 초과하는 개수만큼 연속적으로 존재하는 열들은 선택하는 단계 및 상기 선택된 행 및 상기 선택된 열에 포함되고, 픽셀의 밝기값이 기 설정된 제1 임계값을 초과하는 픽셀들의 집합이 기 설정된 소정의 형상이면, 상기 픽셀들의 집합을 글린트로 결정하는 단계를 실행한다.
- [0117] 메모리(1230)는 글린트를 검출할 수 있는 프로그램을 로딩하여, 그 프로그램이 프로세서(1210)에서 실행될 수 있도록 한다.
- [0118] 네트워크 인터페이스(1240)에는 컴퓨팅 장치가 연결될 수 있다.
- [0119] 버스(1250)는 상술한 프로세서(1210), 스토리지(1220), 메모리(1230), 및 네트워크 인터페이스(1240)가 연결되는 데이터 이동 통로로서의 역할을 수행한다.

[0120] 한편, 상술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[0121] 본 실시예와 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기된 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

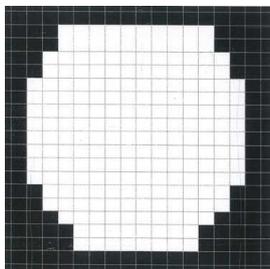
부호의 설명

도면

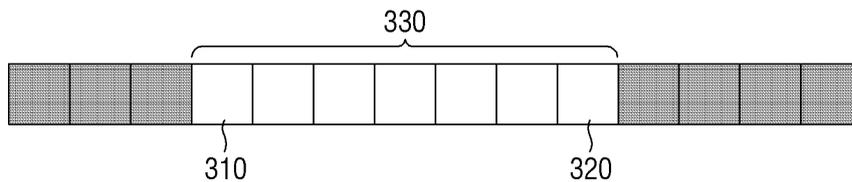
도면1



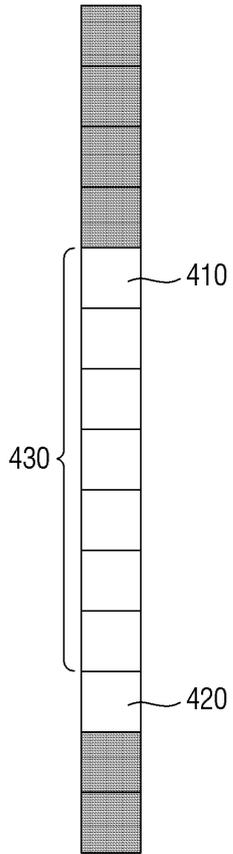
도면2



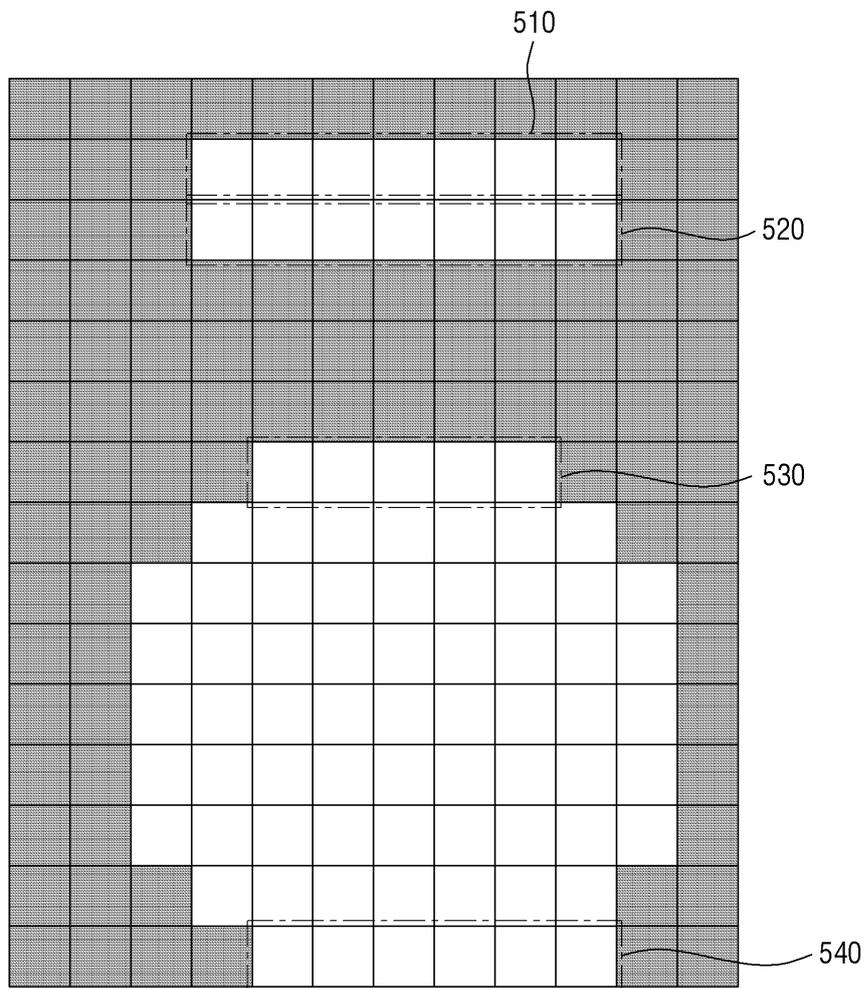
도면3



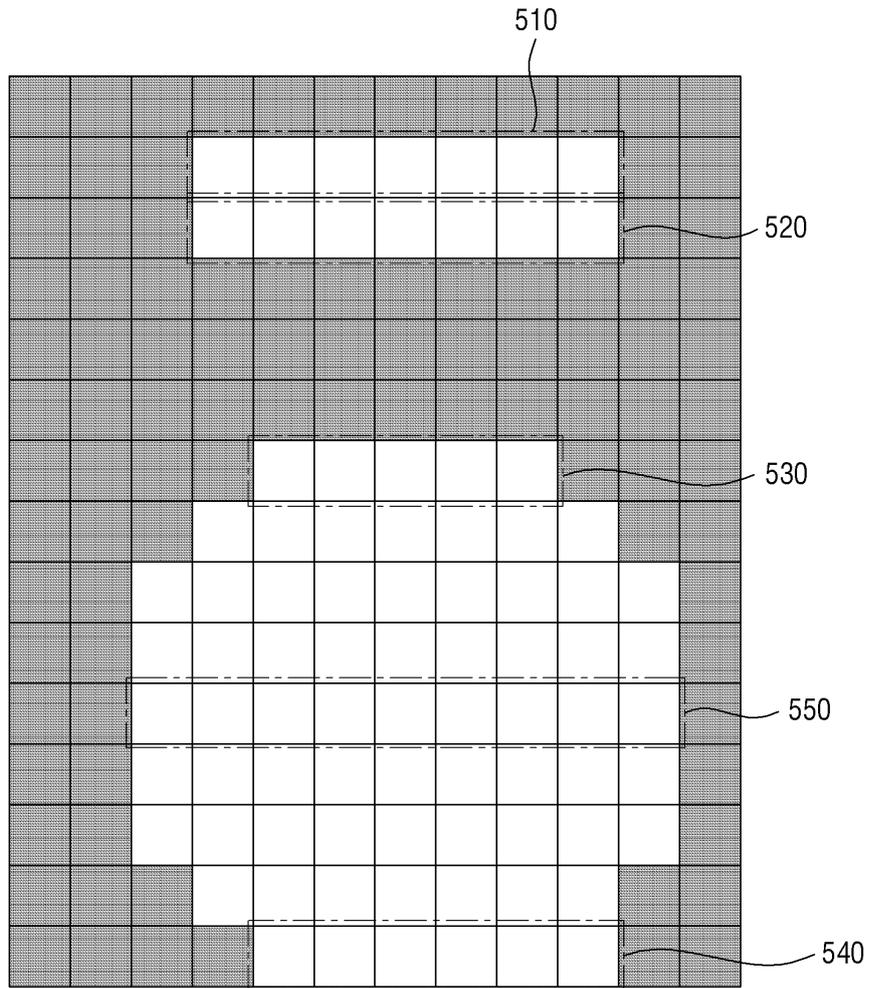
도면4



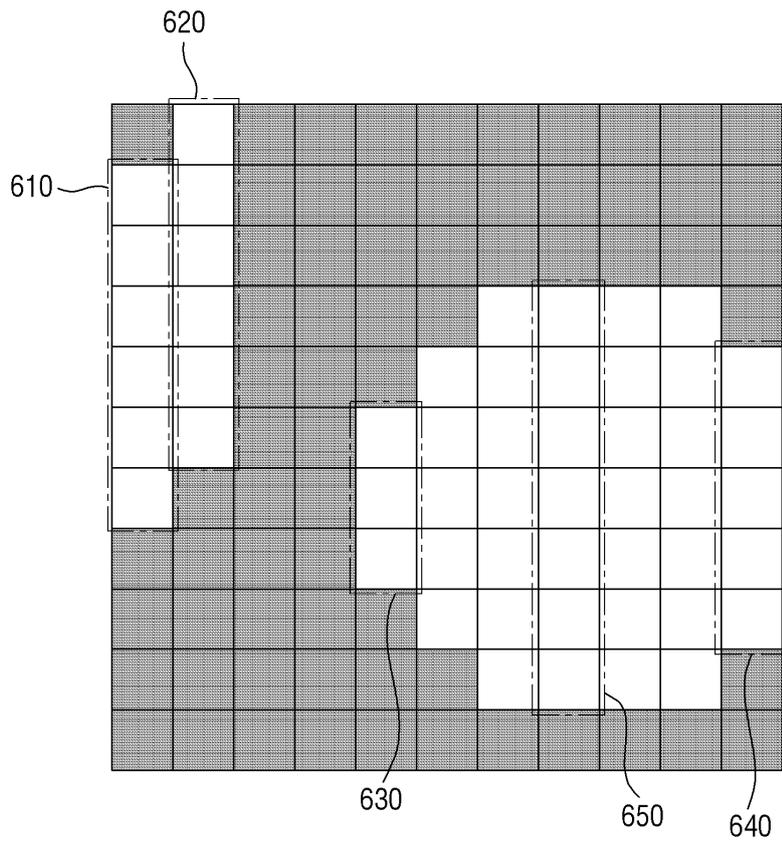
도면5



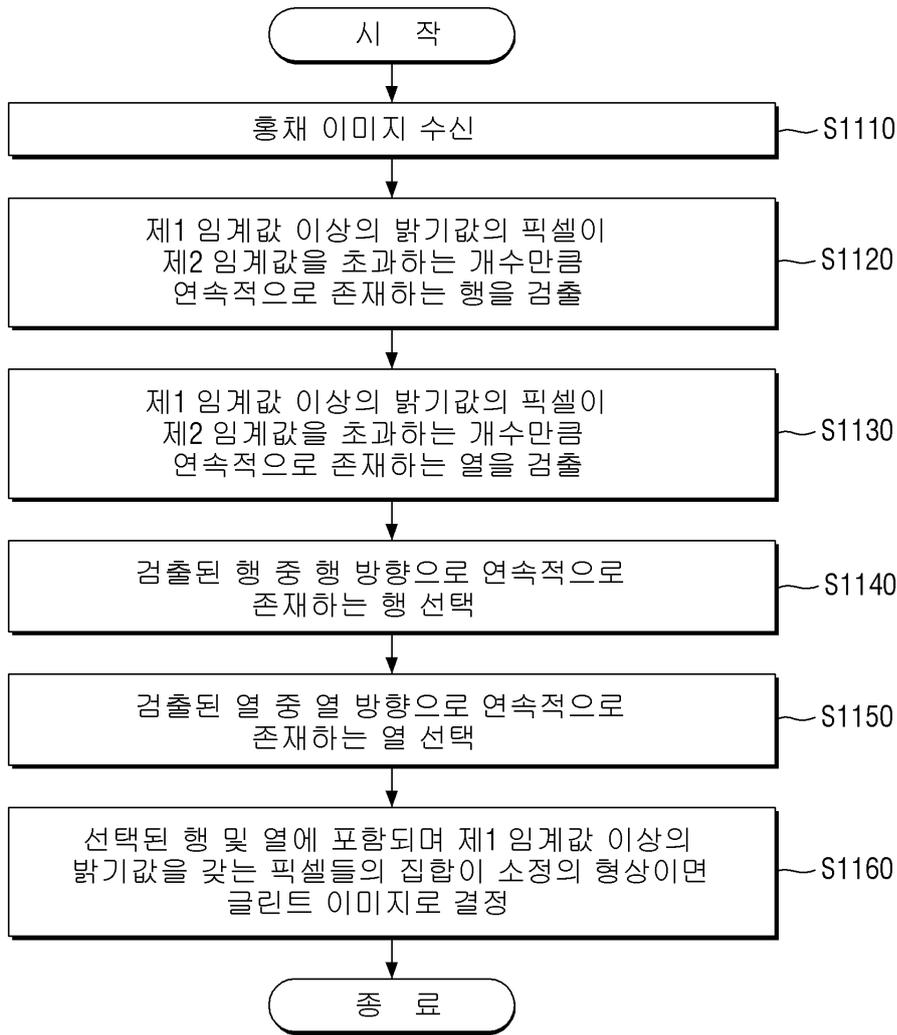
도면7



도면9



도면11



도면12

