



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0119014
(43) 공개일자 2024년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/32 (2013.01) G06V 40/18 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0010879
(22) 출원일자 2024년01월24일
심사청구일자 2024년01월24일
(30) 우선권주장
1020230011099 2023년01월27일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
정재열
서울특별시 성북구 안암로9가길 55, 304호
이연주
충청남도 천안시 서북구 백석로 136, 113동 1102호 (백석동, 백석현대아파트)
(74) 대리인
김동용

전체 청구항 수 : 총 4 항

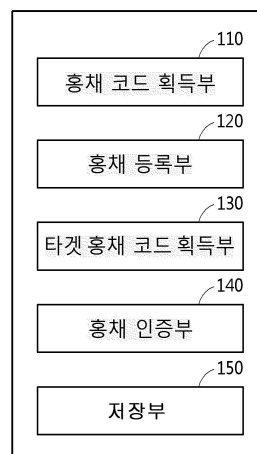
(54) 발명의 명칭 **홍채 인텍싱을 이용한 부분 홍채 인증 장치 및 방법**

(57) 요약

홍채 인텍싱을 이용한 홍채 인증 장치 및 방법이 개시된다. 상기 홍채 인증 방법은 적어도 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되고, 등록 대상이 되는 사용자의 홍채 이미지로부터 홍채 코드를 획득하는 단계, 상기 홍채 코드의 제1 인텍스 값을 추출하는 단계, 상기 제1 인텍스 값과 상기 홍채 코드를 등록하는 단계, 인증 대상이 되는 타겟 홍채 이미지로부터 타겟 홍채 코드를 획득하는 단계, 상기 타겟 홍채 코드의 제2 인텍스 값을 추출하는 단계, 및 상기 제2 인텍스 값과 동일한 값을 인텍스 값으로 갖는 등록 홍채 코드와 상기 타겟 홍채 코드를 비교하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345353642
과제번호	2022R1I1A1A01068594
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축
연구과제명	부분 생체정보를 이용한 인증에서의 취약점 연구
과제수행기관명	고려대학교
연구기간	2022.06.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 홍채 인증 방법에 있어서,
 등록 대상이 되는 사용자의 홍채 이미지로부터 홍채 코드를 획득하는 단계;
 상기 홍채 코드의 제1 인덱스 값을 추출하는 단계;
 상기 제1 인덱스 값과 상기 홍채 코드를 등록하는 단계;
 인증 대상이 되는 타겟 홍채 이미지로부터 타겟 홍채 코드를 획득하는 단계;
 상기 타겟 홍채 코드의 제2 인덱스 값을 추출하는 단계; 및
 상기 제2 인덱스 값과 동일한 값을 인덱스 값으로 갖는 등록 홍채 코드와 상기 타겟 홍채 코드를 비교하는 단계를 포함하는 홍채 인증 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 인덱스 값을 추출하는 단계는,
 상기 홍채 코드의 각 열(column)로부터 미리 정해진 크기를 갖는 미리 정해진 개수의 열벡터(column vector)를 생성하는 단계;
 동일한 값을 갖는 열벡터의 개수를 카운트하는 단계; 및
 가장 많은 개수를 갖는 상위 k (k 는 임의의 자연수) 개의 열벡터를 상기 제1 인덱스 값으로 결정하는 단계를 포함하는,
 홍채 인증 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 비교하는 단계는,
 상기 제2 인덱스 값과 동일한 값을 인덱스로 갖는 등록 홍채 코드를 선택하는 단계;
 선택된 등록 홍채 코드와 상기 타겟 홍채 코드의 유사도를 산출하는 단계; 및
 가장 높은 유사도에 기초하여, 상기 사용자의 인증 여부를 결정하는 단계를 포함하는,
 홍채 인증 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 유사도는 해밍 거리(Hamming distance)이고,
 상기 인증 여부를 결정하는 단계는, 가장 작은 해밍 거리가 미리 정해진 해밍 거리보다 작은 경우, 사용자를 인증하는,
 홍채 인증 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 홍채 인식 환경에서 부분 홍채 이미지로 인증하는 기술에 관한 것으로, 특히 홍채 인식 환경에서 홍채 인덱싱(iris indexing)을 사용하여 부분 홍채 이미지로 인증할 때 홍채 인식 정확도와 속도를 향상시키는 부분 홍채 인증 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 홍채 인식은 홍채가 갖는 특징을 이용하여 개인을 판단할 수 있는 특징점을 추출하여 비트(bit)의 집합인 홍채 코드로 변환하고, 홍채 코드를 다른 사람의 홍채 코드와 비교하면서 사용자를 판단하는 기술이다. 홍채 이미지를 홍채 코드로 변환하기 위한 단계를 거쳐서 데이터베이스에 등록된 기존의 데이터와 비교하여 정당한 사용자 인지 또는 가장 유사한 사용자가 누구인지 판단하는 매칭(Matching) 단계로 나뉜다.

[0003] 인덱싱(indexing)은 데이터베이스 분야에서 테이블에 대한 동작의 속도를 높여주는 것으로, 데이터베이스에 있는 전체 자료와 비교하는 것이 아닌 인덱스 값을 보고 같은 인덱스 값을 가지는 자료만 비교하는 것이다. 인덱싱을 생체 인증에 적용하면 1 대 1 매칭이 아닌 1 대 다(多) 매칭을 할 때 사용할 수 있다. 1 대 다 매칭은 해당 생체 정보가 데이터베이스에 있는 전체 생체정보 중에서 가장 유사하거나 유사한 리스트를 찾는 데 사용된다.

[0004] 부분 홍채 이미지를 이용한 홍채 인증은 홍채 일부를 이용한 인증인데, 홍채 이미지를 생성할 때 각도나 노이즈로 인해서 모든 홍채 구역이 이미지에 나오지 않고 일부만 나올 때 사용할 수 있는 인증이다.

[0005] 비특허문헌 1에서는 정면을 바라보는 고화질의 홍채 이미지가 아닌 모나거나 홍채 일부분만 찍힌 홍채 이미지를 이용한 부분 홍채 인증 기술을 제안하였다. 제안하는 방법은 레장드르 웨이블릿 필터(Legendre wavelet filter)를 이용하여 홍채 특징을 추출하고 홍채 이미지를 50%, 25%, 16.5%, 12.5%로 나눠서 홍채 인증 실험을 하였다. 하지만 전체 부분 이미지가 아닌 정해진 크기의 부분 홍채 인증을 실험하였고 인덱싱 관련 연구는 진행되지 않았다.

[0006] 비특허문헌 2, 3에서는 홍채 코드에서 행이 아닌 열로 홍채 코드를 나눠서 블룸 필터(bloom filter)나 록업 테이블을 이용하여 효율적인 취소 가능한 홍채인증 기술을 제안하였다.

[0007] 따라서, 홍채 코드를 열로 나눠서 그 값을 인덱스로 이용하면 부분 홍채인증을 하더라도 비특허문헌 1과 유사한 정확도를 가지면서 인식 속도를 더욱 높일 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1476173호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제1642035호

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) Muktar Danlami, Sapiee Jamel, Sofia Najwa Ramli, and Mustafa Mat Deris, "A Framework for Iris Partial Recognition based on Legendre Wavelet Filter", International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 10, No. 5, pp. 36-41, 2019

(비특허문헌 0002) Christian Rathgeb, Frank Breiting, Christoph Busch, and Harald Baier, "On application of bloom filters to iris biometrics", IET Biometrics, Vol. 3, No. 4, pp. 207-218, 2014

(비특허문헌 0003) Jae Yeol Jeong and Ik Rae Jeong, "Efficient cancelable iris template generation for wearable sensors", Security and Communication Networks, Vol. 2019, pp. 1-13, 2019

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 비특허문헌 1에서 제안한 부분 홍채 이미지를 이용한 홍채 인증 기술은 정해진 비율로 나뉜 홍채를 가지고 실험하였다. 따라서 다양한 크기의 부분 홍채 이미지를 이용한 홍채 인증에 미흡할 수 있다. 그리고 1 대 다 환경에서 홍채 인증을 할 때 인덱싱이 없어서 전체 데이터베이스와 비교해야 하는 단점이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른, 홍채 인덱싱을 이용한 홍채 인증 방법은 적어도 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 홍채 인증 방법으로, 등록 대상이 되는 사용자의 홍채 이미지로부터 홍채 코드를 획득하는 단계, 상기 홍채 코드의 제1 인덱스 값을 추출하는 단계, 상기 제1 인덱스 값과 상기 홍채 코드를 등록하는 단계, 인증 대상이 되는 타겟 홍채 이미지로부터 타겟 홍채 코드를 획득하는 단계, 상기 타겟 홍채 코드의 제2 인덱스 값을 추출하는 단계, 및 상기 제2 인덱스 값과 동일한 값을 인덱스 값으로 갖는 등록 홍채 코드와 상기 타겟 홍채 코드를 비교하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 새롭게 인덱싱을 이용한 부분 홍채 인증 기술을 제안한다. 기존의 홍채 코드를 비특허문헌 2, 3에서 사용한 것처럼 열로 나누서 그 값들을 인덱스로 사용하여 1 대 다 환경에서 홍채 인증을 할 때 검색의 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0013] 또한, 부분 홍채 이미지의 크기를 정하지 않아 다양한 크기의 홍채 이미지가 발생하더라도 홍채 인증에 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 홍채 인증 장치의 기능 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 홍채 코드 획득부에 의해 획득된 홍채 코드의 일 예를 도시한다.
- 도 3은 미리 정해진 크기가 4일 때 1010에 해당하는 열비트들을 도시한다.
- 도 4는 미리 정해진 크기가 4일 때 0000 부터 1111까지 총 16종류의 비트의 카운트 결과가 도시되어 있다.
- 도 5는 각 사용자별로 홍채 코드와 함께 저장되는 인덱스 값을 도시하고 있다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 홍채 인증 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0016] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0017] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0018] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의

관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0019] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 홍채 인증 장치의 기능 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 적어도 프로세서(processor) 및/또는 메모리(memory)를 포함하는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있는 홍채 인증 장치(100)는 홍채 코드 획득부(110), 홍채 등록부(120), 타겟 홍채 코드 획득부(130), 및 홍채 인증부(140)를 포함한다. 실시예에 따라, 홍채 인증 장치(100)는 저장부(150)를 더 포함할 수도 있다.
- [0024] 홍채 코드 획득부(110)는 등록 및/또는 인증이 필요한 사용자에게 대한 적어도 하나 이상의 홍채 이미지에 포함된 픽셀들을 양자화하여 적어도 하나 이상의 홍채 이미지 각각에 대하여 이진화된 홍채 코드(iris code)를 획득할 수 있다. 여기서, 사용자란 센서나 촬상 장치가 홍채 이미지를 획득하는 대상인 피사체를 의미할 수 있다.
- [0025] 홍채 이미지는 사용자의 홍채에 대하여 센서나 촬상 장치 등에 의해 촬영 및 수집된 눈 이미지로부터 추출(segmentation)되는 이미지로서, 홍채 인증을 위하여 여러번의 촬영을 통해 얻은 복수개의 눈 이미지들로부터 복수개의 홍채 이미지들이 추출될 수도 있다. 이러한 홍채 이미지는 촬영을 통해 얻은 복수개의 눈 이미지들로부터 다양한 경계 검출 알고리즘에 의해 동공과 공막 사이에 위치하는 환형의 홍채 이미지가 추출될 수 있다.
- [0026] 눈 이미지로부터 추출된 환형의 홍채 이미지는 정규화(normalization) 단계를 거쳐 소정 크기를 갖는 직사각형의 형태로 변환될 수 있다. 여기서, 정규화란 극좌표로 표현되는 환형의 홍채 이미지를 직교 좌표계로 표현되는 직사각형의 홍채 이미지로 변환하는 것을 의미할 수 있다.
- [0027] 상술한 홍채 이미지에 대하여, 홍채 코드 획득부(110)는 적어도 하나의 홍채 이미지에 포함된 픽셀들을 양자화하여 이진화된 홍채 코드를 획득할 수 있다. 양자화는 각 홍채 이미지들에 포함되어 연속적인 값을 갖는 픽셀값들을 불연속적인 값을 갖도록 변환하는 것을 의미한다. 홍채 이미지로부터 경계 검출 알고리즘에 의해 환형의 홍채 이미지가 추출되고, 추출된 환형의 홍채 이미지에 대하여 양자화를 통하여 홍채 이미지에 포함된 각 픽셀들은 이진화된 비트 형태로 표현된다. 이때, 각 비트는 0 또는 1의 값을 갖는다. 즉, 홍채 코드는 이진화된 비트 형태로 표현된 픽셀값들의 집합이다.
- [0028] 실시예에 따라, 홍채 이미지가 정면을 바라보는 고화질 이미지가 아니라 일부 손상되거나 가려진 이미지일 수도 있기 때문에, 홍채 코드 획득부(110)는 홍채 코드를 생성할 때 마스크를 사용하여 홍채 코드를 생성할 수도 있다.
- [0029] 도 2에는 홍채 코드 획득부(110)에 의해 획득된 홍채 코드의 일 예가 도시되어 있다. 예시적인 홍채 코드는 미리 정해진 크기(예컨대, 20×480 비트)를 갖는다.
- [0030] 홍채 등록부(120)는 획득된 홍채 코드에 대한 인덱스 값을 추출하여, 추출된 인덱스 값과 함께 홍채 이미지를 저장부(150)에 저장함으로써, 사용자의 홍채를 등록할 수 있다.
- [0031] 구체적으로, 홍채 등록부(120)는 획득된 홍채 코드를 미리 정해진 크기의 열벡터(column vector)들로 변환하고, 동일한 값을 갖는 열벡터의 개수를 측정한다. 예컨대, 홍채 코드가 20×480 비트일 때, 미리 정해진 크기가 4라

면, 4비트 0000 부터 1111까지 16 종류의 비트에 해당하는 열벡터의 개수가 산출될 수 있다.

- [0032] 도 3에는 미리 정해진 크기가 4일 때 1010에 해당하는 열비트들이 도시되어 있다. 또한, 도 4에는, 미리 정해진 크기가 4일 때 0000 부터 1111까지 총 16종류의 비트의 카운트 결과가 도시되어 있다.
- [0033] 홍채 등록부(120)는, 미리 정해진 인덱스의 개수(k, k는 임의의 자연수)에 따라, 가장 많은 카운트 수를 보이는 상위 k 개의 비트를 해당 홍채 코드의 인덱스 값으로 사용한다. 선택된 인덱스는 홍채 코드와 함께 저장됨으로써, 사용자의 홍채 등록이 완료된다. 도 4의 예에서, 홍채 코드로부터 변환된 열벡터 중에서, 1010이 326회로 가장 많이 포함되어 있고, 0110이 249회로 두번째로 많이 포함되어 있고, 0100이 225회로 세번째로 많이 포함되어 있다. 따라서, 1010, 0110, 및 0100이 해당 홍채 코드의 인덱스 값으로 선택된다.
- [0034] 인덱스 값으로 사용할 수 있는 열벡터의 길이는 다양하다. 도 3과 도 4의 예제에서는 4비트로 총 16개의 인덱스 수가 있지만, 5, 10, 20 등 홍채 코드의 행의 개수의 약수들 중 어느 하나를 선택하여 인덱스 수를 32, 1,024, 1,048,576 등으로 변경할 수 있다. 또한, 열벡터로 변환하는 과정에서 일부 데이터(일부 코드 값)가 중복되거나, 및/또는 제외할 수도 있다. 예시적으로, 열벡터의 크기(인덱스의 크기)가 6비트라면 1~6행, 6~11행, 10~15행, 15~20행으로 중복을 허용하여 열벡터가 생성될 수 있고, 2~7행, 8~13행, 14~19행으로 일부 행(1행과 20행)을 제외하고 열벡터가 생성될 수도 있다. 즉, 홍채 코드에 포함된 열 데이터로부터 열벡터를 생성하는 방법은 다양하게 가변할 수 있고, 홍채 코드의 열 데이터로부터 미리 정해진 규칙에 따라 미리 정해진 열벡터가 생성될 수 있다.
- [0035] 도 5는 각 사용자별로 홍채 코드와 함께 저장되는 인덱스 값을 도시하고 있다. 예컨대, 첫번째 사용자의 홍채 코드와 함께 등록되는 인덱스 값은 0001(1st), 1111(2nd), 1010(3rd)이고, 두번째 사용자의 홍채 코드와 함께 등록되는 인덱스 값은 0000(1st), 0010(2nd), 1010(3rd)이다.
- [0036] 타겟 홍채 코드 획득부(130)는 홍채 코드 획득부(110)의 동작과 동일하게 또는 유사하게 동작하여, 인증이 필요한 타겟 사용자의 홍채 코드, 즉 타겟 홍채 코드를 획득할 수 있다. 이때, 타겟 홍채 코드는 부분 홍채 이미지로부터 획득된 부분 홍채 코드를 의미할 수도 있다.
- [0037] 홍채 인증부(140)는 타겟 홍채 코드와 미리 저장되어 있는 홍채 코드들을 비교하여, 타겟 홍채 코드와 가장 유사한 홍채 코드를 도출할 수 있다. 실시예에 따라, 홍채 인증부(140)는 가장 유사한 홍채 코드와의 유사한 정도를 기초로 사용자에게 대한 인증을 수행할 수 있다. 예컨대, 유사한 정도가 미리 정해진 임계치 보다 크다면 사용자에게 대한 인증을 수행하고, 유사한 정도가 미리 정해진 임계치 보다 작다면 사용자에게 대한 인증을 수행하지 않을 수 있다.
- [0038] 보다 구체적으로, 홍채 인증부(140)는 타겟 홍채 코드로부터 인덱스 값을 추출한다. 인덱스 값의 추출은 홍채 등록부(120)에 의한 동작과 동일하거나 유사하기 때문에 그 구체적인 기재를 생략하기로 한다.
- [0039] 타겟 홍채 코드의 인덱스 값이 추출되면, 홍채 인증부(140)는 타겟 홍채 코드의 인덱스 값과 동일한 인덱스를 포함하는 등록 홍채 코드만을 선택하여 매칭 과정을 수행한다. 등록 홍채 코드는 사용자가 미리 등록한 홍채 코드로써, 별도의 저장부에 저장되어 있을 수 있다. 매칭 과정에서는 소정의 유사도 측정 알고리즘을 이용하여 두 홍채 코드 간의 유사도가 측정될 수 있다. 일 예로, 홍채 인증부(140)는 해밍 거리(Hamming distance)를 이용하여, 두 홍채 코드의 각 비트를 비교함으로써 얻어지는 정규화된 해밍 거리를 계산하고, 계산된 해밍 거리 값이 설정된 해밍 거리 값 보다 작으면 동일한 사용자로 인식할 수 있다.
- [0040] 저장부(150)에는 홍채 인증 장치(100)의 동작에 필요한 운영체제(Operating System, OS), 프로그램, 소스 코드, 어플리케이션 등이 저장되어 있을 수 있다. 또한, 저장부(150)에는 홍채 등록이나 홍채 인증 과정에서 일시적으로 또는 비일시적으로 생성되는 데이터가 저장될 수 있다. 일 예로, 저장부(150)에는 홍채 코드 획득부(110)에 의해 획득된 홍채 코드, 홍채 등록부(120)에 의해 획득된 인덱스 값, 타겟 홍채 코드 획득부(130)에 의해 획득된 타겟 홍채 코드, 및 홍채 인증부(140)에 의한 인증 결과 등이 저장될 수 있다.
- [0041] 도 1에 도시된 홍채 인증 장치(100)의 구성들 각각은 기능 및 논리적으로 분리될 수 있음으로 나타내는 것이며, 반드시 각각의 구성이 별도의 물리적 장치로 구분되거나 별도의 코드로 작성됨을 의미하는 것이 아님을 본 발명의 기술분야의 평균적 전문가가 용이하게 추론할 수 있을 것이다.
- [0042] 또한, 본 명세서에서 "~부"라 함은, 본 발명의 기술적 사상을 수행하기 위한 하드웨어 및 상기 하드웨어를 구동하기 위한 소프트웨어의 기능적, 구조적 결합을 의미할 수 있다. 예컨대, 상기 "~부"는 소정의 코드와 상기 소정의 코드가 수행되기 위한 하드웨어 리소스의 논리적인 단위를 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된

코드를 의미하거나, 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것이 아니다.

- [0043] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 홍채 인증 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0044] 도 6을 참조하면, 홍채 인증 방법은 적어도 프로세서 및/또는 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있고, 컴퓨팅 장치는 도 1에 도시된 홍채 인증 장치를 의미할 수도 있다. 이하에서, 홍채 인증 방법을 설명함에 있어, 앞선 기재와 중복되는 내용에 관하여는 그 구체적인 기재를 생략하기로 한다.
- [0045] 홍채 코드가 획득된다(S110). 보다 구체적으로, 등록 대상 사용자의 홍채 이미지로부터 등록을 위한 홍채 코드가 획득될 수 있다.
- [0046] 등록 대상 홍채 코드에 대한 인덱스 값이 추출된다(S120). 인덱스 값이 길이와 개수는 실시예에 따라 다양하게 가변할 수 있고, 이에 대한 상세한 설명은 상술하였으므로 그 구체적인 기재를 생략하기로 한다.
- [0047] 추출된 인덱스 값과 홍채 코드가 등록된다(S130). 이를 통해, 인증 대상 사용자의 홍채 코드가 소정의 DB에 저장(또는 등록)될 수 있다.
- [0048] 이상의 과정을 통해, 사용자의 홍채 코드 등록 과정이 완료된다. 홍채 코드 등록은 각 사용자별로 수행되기 때문에, 복수회 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0049] 사용자 인증을 위해, 타겟 홍채 코드가 획득된다(S140). 타겟 홍채 코드는 등록 과정에서 홍채 코드를 획득하는 과정과 동일하거나 유사할 수 있으며, 타겟 홍채 코드는 부분 홍채 이미지로부터 획득된 부분 홍채 코드를 의미할 수도 있다. 부분 홍채 이미지가 인증을 위해 입력될 때, 마스크를 사용하여 코드를 생성하면 사용 가능한 코드 부분이 일반 홍채 코드보다 작고, 마스크 없이 생성하면 일반 홍채 코드와 같은 크기의 홍채 코드가 생성된다. 대신 마스크 없이 홍채 코드를 생성하면, 생성된 홍채 코드에 노이즈가 많이 포함될 수 있다.
- [0050] 타겟 홍채 코드에 대한 인덱스 값이 추출된다(S150). 인덱스 값 추출은 앞선 과정과 동일하게 수행될 수 있다.
- [0051] 다음으로, 비교 대상 홍채 코드가 선택된다(S160). 비교 대상 홍채 코드는 미리 저장되어 있는 등록 홍채 코드들 중에서 타겟 홍채 코드의 인덱스 값과 동일한 인덱스 값을 인덱스 값으로 포함하고 있는 등록 홍채 코드이다. 이와 같이, 인덱싱을 이용함으로써, 비교 대상 홍채 코드의 개수를 빠르게 감소시킬 수 있다.
- [0052] 마지막으로, 비교 대상 홍채 코드와의 비교를 통해, 사용자 인증이 수행된다(S170). 구체적인 예로, 비교 대상 홍채 코드와의 비교를 통해, 가장 유사한 등록 홍채 코드를 도출하고, 도출된 등록 홍채 코드와의 유사도의 크기에 따라 사용자 인증 여부를 결정할 수 있다.
- [0053] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성 요소, 소프트웨어 구성 요소, 및/또는 하드웨어 구성 요소 및 소프트웨어 구성 요소의 집합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성 요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPA(Field Programmable array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(Operation System, OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(Processing Element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing Configuration)도 가능하다.
- [0054] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(Code), 명령(Instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(Collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성 요소(Component), 물리적 장치, 가상 장치(Virtual Equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(Signal Wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(Embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0055] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media), 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성 요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

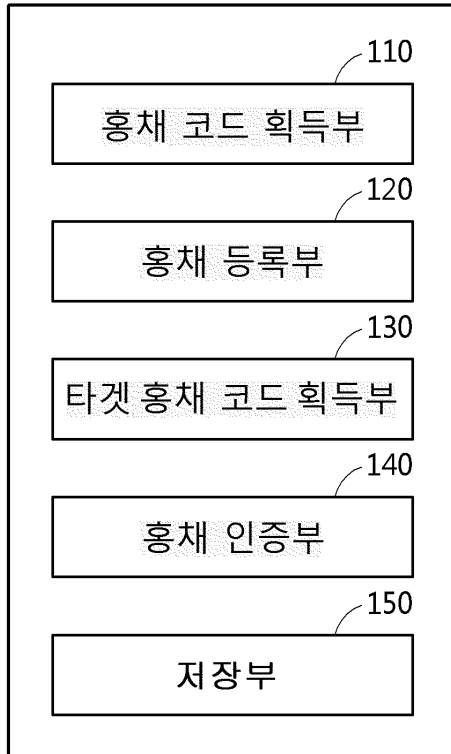
부호의 설명

[0057] 100 : 홍채 인증 장치
110 : 홍채 코드 획득부
120 : 홍채 등록부
130 : 타겟 홍채 코드 획득부
140 : 홍채 인증부
150 : 저장부

도면

도면1

100



도면2

480

0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	...
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	...
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	...
1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	...
0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	...
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	...
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	...
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	...
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	...

20

도면3

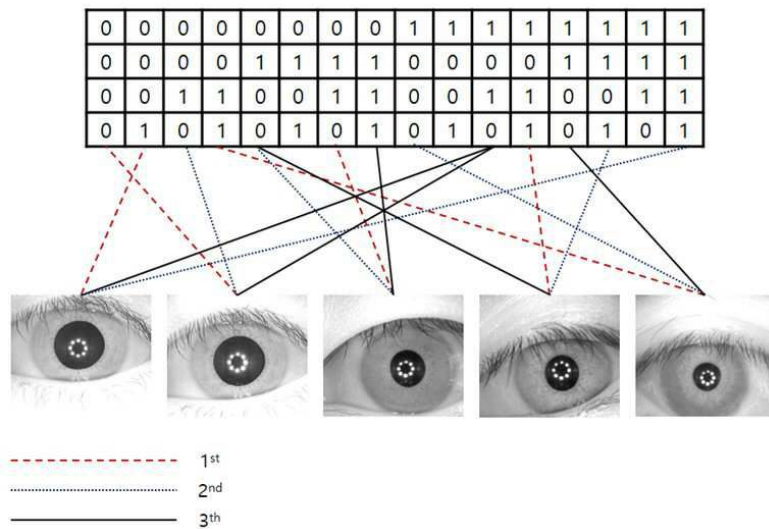
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	...
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	...
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	...
1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	...
0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	...
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	...
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	...
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	...
0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	...
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1

도면4

0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1

3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	8	2	1	6
8	0	7	4	2	3	4	5	1	7	2	7	0	0	3	5
	2	9	1	5	5	9	1	0	0	6	4			5	

도면5



도면6

