



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월16일
(11) 등록번호 10-2215522
(24) 등록일자 2021년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/32 (2013.01) G06K 9/00 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/32 (2013.01)
G06K 9/00221 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0038583
(22) 출원일자 2019년04월02일
심사청구일자 2019년04월02일
(65) 공개번호 10-2020-0116758
(43) 공개일자 2020년10월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070055653 A*
KR1020180104232 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김성은
[Redacted]
김성무
[Redacted]
(74) 대리인
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 5 항

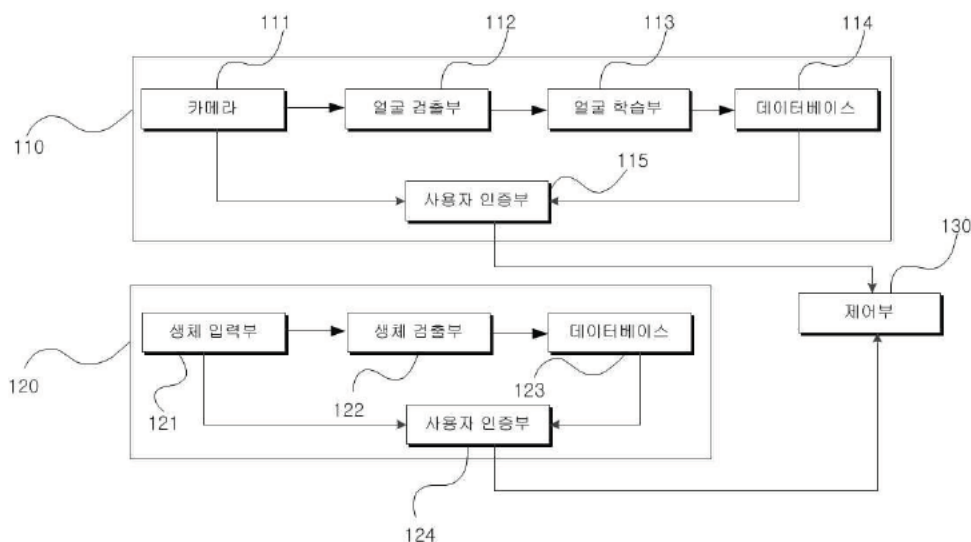
심사관 : 문남두

(54) 발명의 명칭 사용자 인증 시스템 및 방법

(57) 요약

본 기술은 사용자 인증 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 기술의 구체적인 예에 따르면, 등록 대상자의 딥러닝을 이용한 얼굴 학습 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 얼굴 영상을 토대로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증과 등록 대상자의 생체 인지 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 생체 인식 영상을 토대로 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 결합하여 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증에 대한 정확도를 근본적으로 향상시킬 수 있고, 이에 대한 보안성을 강화할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2013.01)

G06T 2207/30201 (2013.01)

(72) 발명자

김종원

[Redacted]

[Redacted]

김연수

[Redacted]

[Redacted]

김제모

[Redacted]

명세서

청구범위

청구항 1

카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 장치;

생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 장치; 를 포함하고,

상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고, 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며, 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하고,

상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며,

상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하며,

상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 얼굴 인식 장치는,

PCA(Principal Component Analysis) 특징 벡터 도출 알고리즘을 이용하여 카메라로부터 획득된 등록 대상자의 얼굴 영상에서 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하고,

AdaBoost 학습 알고리즘을 이용하여 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝을 이용한 학습을 수행하여 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출한 다음 데이터베이스에 저장하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 단계;

생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 단계;를 포함하고,

상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고, 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태

의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며, 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어단계를 포함하고,

상기 제어단계는,

상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하는 단계;

상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하는 단계; 및

상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하여 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 경고 메시지를 생성하고 외부로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 얼굴 인식 단계는,

PCA 특징 벡터 도출 알고리즘을 이용하여 카메라로부터 획득된 등록 대상자의 얼굴 영상에서 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하는 단계;

AdaBoost 학습 알고리즘을 이용하여 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝을 이용한 학습을 수행하여 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출한 다음 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 제어단계는,

상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자 인증 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 인식 대상자의 얼굴 인식에 의한 사용자 인증과 인식 대상자의 생체에 의한 사용자 인증을 결합하여 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증에 대한 정확성을 극대화할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 조직, 특히 소셜 네트워킹, 직장 직무들 등에서의 사람들의 그룹으로부터 그들의 얼굴들을 식별하고 식별된 얼굴 인식으로 사용자 인증을 수행하는 방법은 매우 바람직할 것이다.

[0004] 이를 위해 많은 얼굴 인식 알고리즘들이 존재하지만, 이들 대부분의 제한 양상은, 고려중인 비교를 위한 특성들 모두가 주어지는 경우에 알고리즘을 작동시키기 위해 요구되는 많은 시간의 양 및 연산 파워가 필요하다.

[0005] 또한, 영상처리를 이용한 인식 시스템을 구성할 때 가장 해결하기 어려운 문제 중 하나가 인식 및 처리하고자 하는 대상을 적절한 해상도로 획득하기 힘들다는 점이다.

[0006] 이로 인해 대부분의 영상 인식 시스템들이 실험실이나 제한된 환경 하에서만 구현됨으로써 고가의 하드웨어 세팅을 필요로 하거나 일반적인 환경에서는 제대로 동작하지 못하는 결과를 가져왔다.

[0007] 선행문헌(특허출원 제2004-0094984)는 사용자 인증을 위해 얼굴 내의 홍채 정보를 이용하는 기술로서, 카메라로부터 얼굴 내의 홍채를 인식하기 위해 고가의 카메라 외 부가 장비가 필요하게 되는 바, 경비가 상승되는 문제점이 여전히 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 등록 대상자의 딥러닝을 이용한 얼굴 학습 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 얼굴 영상을 토대로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증과 등록 대상자의 생체 인지 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 생체 인식 영상을 토대로 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 결합하여 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증에 대한 정확도를 근본적으로 향상시킬 수 있고, 이에 대한 보안성을 강화할 수 있는 사용자 인증 시스템 및 방법을 제공하고자 함에 있다.

[0010] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 일 실시 예의 사용자 인증 시스템은,

[0013] 카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 장치;

[0014] 생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 장치; 를 포함하고,

[0015] 상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고,

[0016] 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며,

[0017] 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시 예에 따르면, 상기 얼굴 인식 장치는,

[0019] 상기 PCA 특징 벡터 도출 알고리즘을 이용하여 카메라로부터 획득된 등록 대상자의 얼굴 영상에서 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하고,

[0020] AdaBoost 학습 알고리즘을 이용하여 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝을 이용한 학습을 수행하여 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출한 다음 데이터베이스에 저장하는 것을 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시 예에 따르면 상기 제어부는,

[0022] 상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하고.

[0023] 상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며,

[0024] 상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하며,

[0025] 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하도록 구비될 수 있다.

- [0026] 일 실시 예에 따른 사용자 인증 방법은,
- [0027] 카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 단계;
- [0028] 생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 단계 를 포함하고,
- [0029] 상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고, 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며, 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 일 실시 예에 따르면, 상기 얼굴 인식 단계는,
- [0031] 상기 PCA 특징 벡터 도출 알고리즘을 이용하여 카메라로부터 획득된 등록 대상자의 얼굴 영상에서 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하는 단계;
- [0032] AdaBoost 학습 알고리즘을 이용하여 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝을 이용한 학습을 수행하여 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출한 다음 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] 일 실시 예에 따르면 상기 제어단계는
- [0034] 상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하는 단계;
- [0035] 상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하는 단계; 및
- [0036] 상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하여 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 경고 메시지를 생성하고 외부로 전달하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에 따른 상기 제어 단계는,
- [0038] 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0040] 일 실시 예에 따르면, 등록 대상자의 딥러닝을 이용한 얼굴 학습 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 얼굴 영상을 토대로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증과 등록 대상자의 생체 인지 정보와 실시간으로 제공받은 인식 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 결합하여 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증에 대한 정확도를 근본적으로 향상시킬 수 있고, 이에 대한 보안성을 강화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0042] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 일 실시 예의 사용자 인증 시스템의 구성도이다.

도 2는 일 실시 예에 따른 사용자 인증 과정을 보인 전체 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하

려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0044] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0045] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[0046] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.

[0048] 본 발명은 다각도 카메라를 통해 획득된 등록 대상 얼굴에 대해 PCA 특징 벡터 알고리즘을 통해 등록 얼굴 특징 벡터를 추출하고, 추출된 등록 얼굴 특징 벡터로 입력 얼굴 영상에 대해 딥 러닝 학습을 통해 얼굴 인식을 수행하는 얼굴 인식 알고리즘과 획득된 인체의 생체 신호에 대한 생체 인식 알고리즘을 결합하여 사용자 인증을 수행하는 구성을 갖는다. 일 실시 예에 따른 사용자 인증 결과는 개인 컴퓨터로의 진입 통제 수단, 개인 휴대 단말의 사용 통제 수단, 인터넷 서비스에의 접속 통제 수단, 보안 시설에의 출입 통제 수단 등 다양하게 적용되어 사용될 수 있다.

[0049] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 인증 시스템의 구성도로서, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 사용자 인증 은, 얼굴 인식 알고리즘을 이용한 인증 성공한 인식 대상자의 생체 정보를 이용하여 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증에 대한 정확도를 향상시킬 수 있도록 구비되고, 이러한 사용자 인증 시스템은 얼굴 인식 장치(110), 생체 인식 장치(120), 및 제어부(130)를 포함할 수 있다.

[0050] 얼굴 인식 장치(110)는 카메라(111)로 수집된 등록 대상자 영상 중 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하는 얼굴 검출부(112) 및 얼굴 검출부(112)에서 추출된 등록 대상자의 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝 기반으로 학습하여 데이터베이스(114)에 저장하는 얼굴 학습부(113)와, 상기 카메라(111)로 수집된 인식 대상자의 영상과 데이터베이스(114)에 기록된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 비교 분석하여 인식 대상자에 대한 사용자 인증을 수행하는 사용자 인증부(115)를 포함할 수 있다.

[0051] 여기서 카메라(111)는 적어도 하나의 IP 카메라를 구비되고 IP 카메라는 유무선 인터넷 등에 연결하여 사용할 수 있는 디지털 카메라로 카메라 모듈, 디코더, 영상 압축 칩, CPU, 네트워크 전송 칩 등으로 구성될 수 있다.

[0052] 또한, 얼굴 검출부(112)는 Haar-Cascade 얼굴 검출 알고리즘을 이용하여 카메라의 다각도 얼굴 촬영 영상에서 등록 대상 얼굴을 추출하되, 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 기법을 이용하여 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터를 검출하고, AdaBoost 학습 알고리즘을 이용하여 다각도 얼굴 촬영 영상에서 등록 대

상자의 얼굴 학습 영역을 추출할 수 있다. 이에 PCA 기법을 이용하는 경우 얼굴 검출부(112)는 서브그룹의 데이터 사이즈에 상관없이 각 서브그룹의 고유특성을 효과적으로 반영하면서 서브 그룹의 학습 시 오버피팅되지 아니한다.

- [0053] 한편, 얼굴 학습부(113)은 얼굴 검출부(112)에서 추출된 등록 대상자의 얼굴학습 영역에 대해 딥러닝 기법을 이용하여 학습하고 얼굴 학습 정보를 생성하되, 일 실시 예에서 딥러닝 기법은 CNN 학습법을 일례로 설명하고 있으나, 이에 한정하지 아니한다. 여기서 상기 CNN 학습법은 상기 다각도 얼굴 촬영 영상과 특징 추출 필터를 토대로 컨볼루션 연산을 수행하여 등록 대상 얼굴의 특징 이미지를 생성하고, 상기 등록 대상 얼굴의 특징 이미지를 sub sampling 연산하여 등록 대상 얼굴의 특징 집약 이미지를 획득하며, 상기 등록 대상 얼굴의 특징 집약 이미지를 fully connect 연산을 통해 등록 대상 얼굴의 특징 벡터로 구성하여 상기 등록 대상 얼굴의 특징 벡터 및 역전파 신경망 알고리즘을 토대로 얼굴 검출부(112)에서 추출된 얼굴을 학습하는 방법일 수 있다.
- [0054] 또한 얼굴 학습부(113)의 얼굴 학습 정보는 다각도 얼굴 촬영 영상, 상기 등록 대상자의 얼굴 특징, 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 영역, 상기 등록 대상자의 얼굴 특징 이미지, 상기 등록 대상자의 얼굴 특징 집약 이미지, 상기 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 정보 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다.
- [0055] 얼굴 인식 장치(110)는 데이터베이스(114)를 더 포함하고, 이러한 등록 대상자의 얼굴 학습 정보는 등록 대상자 영상과 매칭시켜 데이터베이스(114)에 저장될 수 있다.
- [0056] 한편, 카메라(111)에 의거 실시간으로 수집된 인식 대상자 영상은 PCA 알고리즘 및 Haar-Cascade 얼굴 검출 알고리즘을 사용하여 인식 대상자의 얼굴 특징 벡터와 학습하고자 하는 얼굴 학습 영역을 검출하고, 상기 검출된 인식 대상자의 얼굴 학습 영역과 데이터베이스(114)에 저장된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 비교 및 분석할 수 있다.
- [0057] 얼굴 사용자 인증부(115)는 실시간으로 획득한 인식 대상자의 얼굴 영상과 특징 추출 필터를 컨볼루션 연산을 수행하여 인식 대상자의 얼굴 특징 이미지를 생성하고, 상기 인식 대상자의 얼굴 특징 이미지를 sub sampling 연산하여 인식 대상자의 얼굴 특징 집약 이미지를 획득하며, 상기 인식 대상자의 얼굴 특징 집약 이미지를 fully connect 연산을 통해 인식 대상자의 얼굴 특징 벡터로 구성하여, 상기 인식 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 역전파 신경망 알고리즘을 토대로 상기 실시간으로 획득한 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 비교 및 분석할 수 있다.
- [0058] 이에 얼굴 사용자 인증부(115)는 상기 카메라(111)로 수집된 인식 대상자의 얼굴 영상과 데이터베이스(114)에 기록된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 비교 분석하여 인식 대상자에 대한 사용자 인증을 수행할 수 있다. 여기서, 얼굴 사용자 인증부(115)는 인식 대상자의 얼굴 학습 영역과 데이터베이스(114)에 기록된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보가 일치하는 경우 인식 대상 얼굴의 사용자 인증 성공으로 판단할 수 있고, 인식 대상자의 얼굴 학습 영역과 데이터베이스(114)에 기록된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보가 일치하지 아니한 경우 인식 대상자에 대한 사용자 인증 실패로 판단할 수 있다. 이러한 얼굴 사용자 인증부(115)의 인증 결과는 제어부(130)로 전달된다.
- [0059] 이에 제어부(130)는 얼굴 인식 장치(110)의 사용자 인증 결과 인증 성공인 경우 생체 인식 장치(120)로 인증 성공한 인식 대상자의 생체 정보를 이용한 사용자 인증을 수행하기 위한 구동 신호를 생성하여 전달할 수 있다.
- [0060] 또한 생체 인식 장치(120)는 제어부(130)의 구동 신호에 의거 응답한 인식 대상자의 생체 영상 및 기 등록된 생체 인식 정보를 이용하여 인식 대상자의 사용자 인증을 수행할 수 있으며, 구동 신호는 펄스 형태로 생성될 수 있다.
- [0061] 이에 생체 인식 장치(120)는 생체 입력부(121), 생체 검출부(122), 데이터베이스(123), 및 사용자 인증부(124)를 포함할 수 있다. 여기서, 생체 입력부(121)는 등록 대상의 지문 및 홍채 등의 생체 인식을 수행하여 등록 대상자의 생체 인식 영상을 생체 검출부(122)로 전달할 수 있다.
- [0062] 생체 검출부(122)는 생체 인식의 인증 지표가 되는 등록 대상자의 생체 인식 정보를 추출한 다음 추출된 등록 대상자의 생체 인식 정보는 데이터베이스(123)에 등록 대상자의 생체 인식 영상과 매칭시켜 저장될 수 있다.
- [0063] 한편, 생체 사용자 인증부(124)는 등록된 생체 인식 정보와 제어부(130)의 구동 신호에 의거 응답하여 생체 입력부(121)로부터 제공된 생체 인식 영상과 데이터베이스(123)에 등록된 등록 대상자의 생체 인식 정보 간의 정합 정도에 따라 사용자 인증을 수행한다. 즉, 정합 정도가 소정 문턱값 이상이면 인식 대상자에 대해 인증 성공으로 판정하고, 그렇지 않으면 인증 실패로 판정될 수 있다.

- [0064] 이러한 생체 사용자 인증부(124)의 사용자 인증 결과는 제어부(130)로 전달되고, 이에 제어부(130)는 생체 사용자 인증부(124)의 인증 결과를 외부로 전달할 수 있다.
- [0065] 이에 일 실시 예는 각각도 카메라를 통해 획득된 등록 대상 얼굴에 대해 PCA 특징 벡터 알고리즘을 통해 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하고, 추출된 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역에 대해 딥 러닝 학습을 통해 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출하며, 도출된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보 및 실시간으로 획득된 인식 대상자의 얼굴 영상을 기반으로 수행되는 얼굴 인식 알고리즘과 얼굴 인증 성공한 인식 대상자의 생체 신호에 대한 생체 인식 알고리즘을 결합하여 인식 대상자의 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증 결과에 따른 정확도를 향상시킬 수 있고, 이에 보안성을 극대화할 수 있다.
- [0066] 도 2는 도 1에 도시된 사용자 인증 시스템에 의해 인식 대상자의 사용자 인증을 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 일 실시예에 따른 사용자 인증 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다. 상기 프로그램은 아이템 추천 방법을 저장한 응용 프로그램, 디바이스 드라이버, 펌웨어, 미들웨어, 동적 링크 라이브러리(DLL) 및 애플릿 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 사용자 인증 시스템은 하나의 프로세서를 포함하고, 프로세서는 사용자 인증 방법이 기록된 기록 매체를 판독함으로써, 사용자 인증 방법을 실행할 수 있다. 예를 들어, 사용자 인증 방법은 사용자 인증 시스템에 의해 수행될 수 있다.
- [0067] 도 2를 참조하면, 단계(S11 내지 S14)에서, 사용자 인증 시스템은 각각도 카메라를 통해 등록 대상자의 얼굴 영상을 획득하고, 획득된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 PCA 특징 벡터 알고리즘을 통해 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하며, 추출된 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역에 대해 딥러닝을 이용한 학습을 수행하여 등록 대상의 얼굴 학습 정보를 도출한 다음 도출된 등록 대상의 얼굴 학습 정보를 저장할 수 있다.
- [0068] 한편, 단계(S21 내지 S23)에서, 사용자 인증 시스템은 등록 대상자의 생체 입력부에 의거 수집된 생체 인지 영상 중 생체 인지 정보를 추출하고 추출된 생체 인지 정보를 생체 인지 영상과 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [0069] 이 후 단계(S31)에서, 사용자 인증 시스템은 카메라를 통해 획득된 인식 대상자의 얼굴 영상을 획득한 다음 획득된 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보와 비교 분석을 통해 인식 대상자에 대한 사용자 인증을 수행할 수 있다.
- [0070] 그리고, 단계(S32)에서 사용자 인증 성공인 경우 사용자 인증 시스템은 단계(S33)에서 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 생체 입력부로 전달하고, 단계(S34)에서, 생체 입력부를 통해 입력된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 단계(S23)에서 등록된 생체 인식 정보와의 비교 분석을 통해 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증이 수행된다.
- [0071] 단계(S35)에서, 사용자 인증 결과 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증이 성공인 경우 사용자 인증 시스템은 단계(S36)에서 사용자 인증 결과를 외부로 출력할 수 있다.
- [0072] 그러나, 단계(S35)에서 사용자 인증 결과 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패인 경우 단계(S36 및 S38)에서, 사용자 인증 시스템은 기 정해진 카운터의 카운팅값을 증가한 다음 증가된 카운팅값이 소정값에 도달한 경우 경고 메시지를 발생할 수 있다.
- [0073] 이에 일 실시 예에 따르면, 각각도 카메라를 통해 획득된 등록 대상 얼굴에 대해 PCA 특징 벡터 알고리즘을 통해 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하고, 추출된 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역에 대해 딥 러닝 학습을 통해 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출하며, 도출된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보 및 실시간으로 획득된 인식 대상자의 얼굴 영상을 기반으로 수행되는 얼굴 인식 알고리즘과 얼굴 인증 성공한 인식 대상자의 생체 신호에 대한 생체 인식 알고리즘을 결합하여 인식 대상자의 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증 결과에 따른 정확도를 향상시킬 수 있고, 이에 보안성을 극대화할 수 있다.
- [0074] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

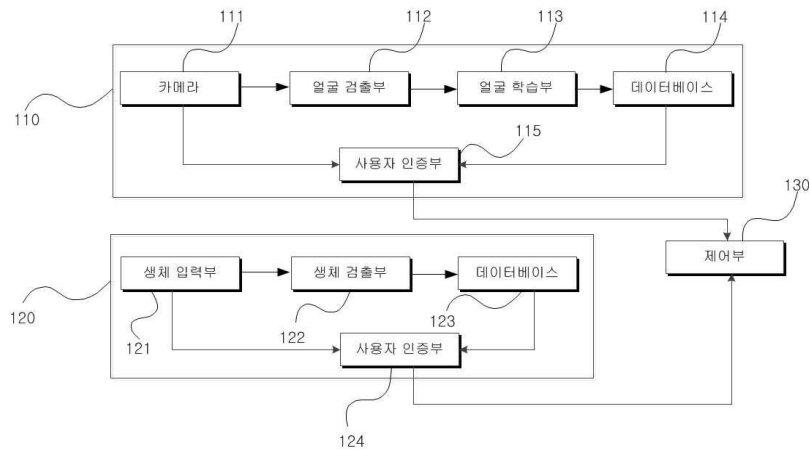
- [0075] 각각도 카메라를 통해 획득된 등록 대상 얼굴에 대해 PCA 특징 벡터 알고리즘을 통해 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역을 추출하고, 추출된 등록 대상자의 얼굴 특징 벡터 및 얼굴 학습 영역에 대해 딥 러닝

학습을 통해 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 도출하며, 도출된 등록 대상자의 얼굴 학습 정보 및 실시간으로 획득된 인식 대상자의 얼굴 영상을 기반으로 수행되는 얼굴 인식 알고리즘과 얼굴 인증 성공한 인식 대상자의 생체 신호에 대한 생체 인식 알고리즘을 결합하여 인식 대상자의 사용자 인증을 수행함에 따라 사용자 인증 결과에 따른 정확도를 향상시킬 수 있고, 이에 보안성을 극대화할 수 있는 사용자 인증 시스템 및 방법에 대한 운용의 정확성 및 신뢰도 측면, 더 나아가 성능 효율 면에 매우 큰 진보를 가져올 수 있으며, 인증 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

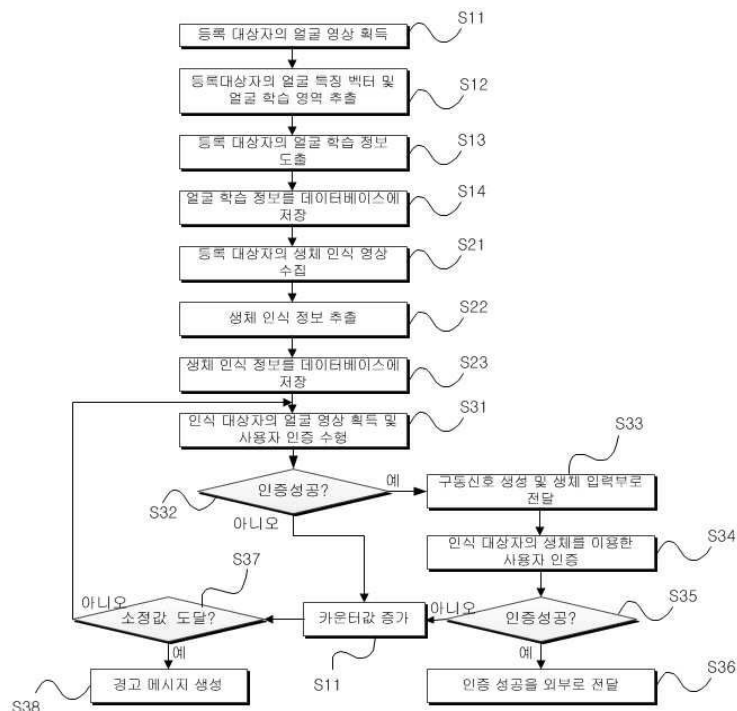
[0078]

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 장치;

생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 장치; 를 포함하고,

상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고, 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며, 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하고,

상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며,

상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하며,

상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 시스템.

【변경후】

카메라를 통해 수신된 등록 대상자의 얼굴 영상에 대해 서브그룹별 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis) 및 딥러닝 기법을 이용하여 학습하는 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 데이터베이스에 저장하는 얼굴 인식 장치;

생체 입력부를 통해 수신된 등록 대상자의 생체 인식 영상에 대해 생체 인지 정보를 추출한 다음 생성된 생체 인식 정보를 데이터베이스에 저장하는 생체 인식 장치; 를 포함하고,

상기 카메라를 통해 수신된 인식 대상자의 얼굴 영상과 상기 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증을 수행하고, 상기 인식 대상자의 얼굴에 대한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며, 상기 생체 입력부를 통해 수신된 인식 대상자의 생체 인식 영상과 등록 대상자의 생체 인식 정보를 기반으로 인식 대상자의 생체에 대한 사용자 인증을 수행하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 인식 대상자의 얼굴 영상과 등록 대상자의 얼굴 학습 정보를 기반으로 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증을 수행하고,

상기 인식 대상자의 얼굴을 이용한 사용자 인증 성공 시 펄스 형태의 구동 신호를 생성하여 상기 생체 입력부로 전달하며,

상기 생체 입력부를 통해 획득된 상기 인식 대상자의 생체 인식 영상 및 등록 대상자의 생체 인식 정보를 토대로 상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증을 수행하며,

상기 인식 대상자의 생체를 이용한 사용자 인증 실패 시 카운터를 증가하고 증가된 카운터의 카운팅값이 소정값에 도달하면 경고 메시지를 생성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 사용자 인증 시스템.