



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년11월15일  
 (11) 등록번호 10-1797953  
 (24) 등록일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/62 (2006.01)  
 G06N 3/08 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G06K 9/0004 (2013.01)  
 G06K 9/6201 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0039176  
 (22) 출원일자 2016년03월31일  
 심사청구일자 2016년03월31일  
 (65) 공개번호 10-2017-0112302  
 (43) 공개일자 2017년10월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100007317 A\*  
 KR1020090046522 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 유니온커뮤니티  
 서울특별시 송파구 법원로 127 (문정동, 문정대명  
 벨리온)  
 (72) 발명자  
 백영현  
 서울특별시 강동구 구천면로 365-13, 101동 403  
 호(암사동, 암사 e-편한세상)  
 신요식  
 서울특별시 중구 퇴계로86가길 36 , 204호 (신당  
 동, 경원빌리지)  
 (74) 대리인  
 특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 4 항

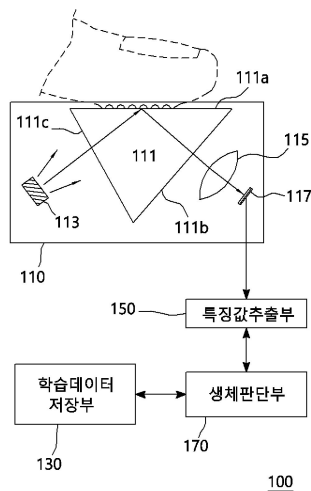
심사관 : 노용완

**(54) 발명의 명칭 신경망 학습기법을 이용한 위조지문 판별장치 및 그 방법**

**(57) 요약**

신경망 학습기법을 이용한 위조지문 판별장치 및 그 방법이 개시된다. 본 발명의 위조지문 판별장치는 백색 광원을 이용하여 광학식으로 획득한 컬러 지문으로부터 추출한 특징값을, 신경망 학습기법에 의해 설정한 생체지문-특징값과 비교하는 방법으로 해당 지문이 위조지문인지 여부를 판별할 수 있다. 생체지문-특징값은 신경망 학습법에 의해 설정한 것으로서 학습 데이터가 많아질수록 위조지문 판별의 정확성이 높아진다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류  
*G06N 3/08* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10051484
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	우수기술연구센터(ATC) 사업
연구과제명	핀테크(Fintech) 비대면 본인확인 보안서비스 강화를 위한 위조생체인식 방어 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	(주)유니온커뮤니티
연구기간	2015.06.01 ~ 2018.05.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

광굴절기를 이용한 광학식으로 지문 이미지를 획득하되, 지문 이미지 획득용 광으로 백색 광을 이용하여 상기 광굴절기의 지문접촉면에 접촉한 지문의 이미지를 획득하는 단계;

상기 획득한 지문 이미지에서 생체지문과 위조지문을 구분하기 위한 복수 개의 특징값을 추출하는 단계; 및

신경망 학습법에 따라 학습된 생체지문-특징값 범위에 상기 추출된 특징값이 속하는 경우에 상기 지문을 생체지문으로 판단하는 단계를 포함하며,

상기 생체지문-특징값 범위는,

상기 생체지문-특징값의 기준이 되는 기준값을 설정하는 단계;

기보유한 생체 지문 이미지에 대하여 상기 복수 개의 특징값을 각각 추출하여 신경망 학습법에 따라 상기 기준값에 부가할 오차를 변경하는 단계; 및

상기 오차를 변경하는 단계를 복수 개의 기보유한 생체 지문 이미지에 대하여 반복 수행하여 획득한 오차들을 상기 기준값에 적용하여 상기 생체지문-특징값 범위를 확정하는 단계를 통해 설정한 것임을 특징으로 하는 위조 지문 판별방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 생체지문-특징값은 RGB 분포 변화율과 융선의 두께인 것을 특징으로 하는 위조지문 판별방법.

**청구항 4**

광굴절기를 이용하되 지문 이미지 획득용 광으로 백색 광을 이용하여 광학식으로 상기 광굴절기의 지문접촉면에 접촉한 지문에 대한 컬러 지문 이미지를 획득하는 지문센서부;

신경망 학습법에 따라 학습된 결과로 설정한 생체지문-특징값 범위를 저장하는 학습데이터 저장부;

상기 획득한 컬러 지문 이미지에서 생체지문과 위조지문을 구분하기 위한 복수 개의 특징값을 추출하는 특징값 추출부; 및

상기 특징값추출부에서 추출한 특징값이 상기 생체지문-특징값 범위에 속하는 경우에 상기 지문을 생체지문으로 판단하는 생체판단부를 포함하고,

상기 학습데이터 저장부에 저장된 생체지문-특징값 범위는 신경망 학습을 위한 시스템에 의해 설정되며,

상기 신경망 학습을 위한 시스템은,

복수 개의 기보유한 생체 지문 이미지가 저장되어 있는 지문이미지 데이터베이스;

상기 지문이미지 데이터베이스에 저장된 복수 개의 생체 지문 이미지에 대하여 상기 복수 개의 특징값을 각각 추출하는 특징값추출부; 및

상기 생체지문-특징값의 기준이 되는 기준값을 설정하고, 상기 특징값추출부가 추출한 특징값을 기초로 신경망

학습법에 따라 상기 기준값에 부가할 오차를 변경하는 과정을 반복 수행하여 획득한 오차들을 상기 기준값에 적용하여 상기 생체지문-특징값 범위를 확정하는 학습부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위조지문 판별장치.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 생체지문-특징값은 RGB 분포 변화율과 융선의 두께인 것을 특징으로 하는 위조지문 판별장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 백색 광원을 이용하여 광학식으로 획득한 컬러 지문으로부터 추출한 특징값을, 신경망 학습기법에 의해 설정한 생체지문-특징값과 비교하는 방법으로 해당 지문이 위조지문인지 여부를 판별할 수 있는 위조지문 판별장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 정보기기를 이용한 개인 인증에 불변성과 유일성이 뛰어난 사용자 생체 정보를 이용하는 것은 이미 일반화되었으며, 그 중에서도 지문인식은 구조는 매우 간단한데 그 성능은 매우 뛰어난 편이기 때문에 다른 수단에 비해 가장 주목되고 일반화된 인증수단이 되고 있다.

[0003] 통상의 개인인증은, 출입제어, 전자상거래, 금융거래, 개인용 컴퓨터(PC)의 보안 및 사무적 결재체계 등과 같이 보안이 중요하게 요구되는 분야에 주로 사용되는 바, 인간의 지문이 아닌 인위적으로 제작된 지문(이하 '위조지문'이라 함)을 효과적으로 구분하는 것이 무엇보다 중요하다.

[0004] 위조지문을 만드는 방법 중 하나는, 지문 이미지가 인쇄된 종이나 필름(Film)에 물이나 기름과 같은 투명한 액체를 묻히거나 적셔서 지문인식장치에 접촉시키는 방법이다. 통상의 지문인식장치는 이러한 위조지문을 그대로 인식하여 허위인증을 수행하게 된다.

[0005] 위조지문을 판별하기 위하여, 출원인은 특허 제874688호와 제1179559호를 발명한 바 있다.

[0006] 한편, 신경망(Neural Network)이란, 인간의 뇌 구조를 이용하여 모델링된 알고리즘으로 컴퓨터의 학습을 가능하게 한다. 인간의 신경들을 구성하는 최소 단위는 뉴런(Neuron)이고, 뉴런과 뉴런 사이의 연결을 시냅스(Synapse)라는 물질이 관여하는 것처럼, 신경망의 기본 단위는 PE(Processing Element)가 된다. 이와 같은 신경망 이론을 위조지문 판단에 적용할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은 백색 광원을 이용하여 광학식으로 획득한 컬러 지문으로부터 추출한 특징값을, 신경망 학습기법에 의해 설정한 생체지문-특징값과 비교하는 방법으로 해당 지문이 위조지문인지 여부를 판별할 수 있는 위조지문 판별장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 위조지문 판별방법은, 광굴절기를 이용한 광학식으로 지문 이미지를 획득하되, 지문 이미지 획득용 광으로 백색 광을 이용하여 상기 광굴절기의 지문접촉면에 접촉한 지문의 이미지를 획득하는 단계와, 상기 획득한 지문 이미지에서 생체지문과 위조지문을 구분하기 위한 복수 개의 특징값을 추출하는 단계와, 신경망 학습법에 따라 학습된 생체지문-특징값 범위에 상기 추출된 특징값이 속하는 경우에

상기 지문을 생체지문으로 판단하는 단계를 포함한다.

[0009] 실시 예에 따라, 상기 생체지문-특징값 범위는, 상기 생체지문-특징값의 기준이 되는 기준값을 설정하는 단계와, 기보유한 생체 지문 이미지에 대하여 상기 복수 개의 특징값을 각각 추출하여 신경망 학습법에 따라 상기 기준값에 부가할 오차를 변경하는 단계와, 상기 오차를 변경하는 단계를 복수 개의 기보유한 생체 지문 이미지에 대하여 반복 수행하여 획득한 오차들을 상기 기준값에 적용하여 상기 생체지문-특징값 범위를 확정하는 단계를 통해 설정한 것이 바람직하다.

[0010] 여기서, 상기 생체지문-특징값으로 RGB 분포 변화율과 융선의 두께를 사용할 수 있다.

[0011] 또 다른 실시 예에 따른 본 발명의 위조지문 판별장치는, 백색 광을 이용하여 광학식으로 컬러 지문 이미지를 획득하는 지문센서부와, 신경망 학습법에 따라 학습된 결과로 설정한 생체지문-특징값 범위를 저장하는 학습데이터 저장부와, 상기 획득한 컬러 지문 이미지에서 생체지문과 위조지문을 구분하기 위한 복수 개의 특징값을 추출하는 특징값추출부와, 상기 특징값추출부에서 추출한 특징값이 상기 생체지문-특징값 범위에 속하는 경우에 상기 지문을 생체지문으로 판단하는 생체판단부를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따른 위조지문 판별장치는 광학식으로 컬러 지문 이미지를 획득하며, 해당 지문 이미지가 생체 지문인지 위조지문인지 판단할 수 있다. 본 발명의 위조지문 판별장치는 단일 파장의 일반 광원을 사용할 때 발견하지 못한 생체지문과 위조지문의 차이를 인식할 수 있게 되어, 간단한 방법으로 위조지문 여부를 판단할 수 있다.

[0013] 본 발명의 판별방법에서 판단기준이 되는 생체지문-특징값은 컬러 지문 영상에서 추출할 수 있는 생체와 위조지문 사이의 차이를 신경망 학습법을 이용하여 학습한 결과로 설정되므로, 학습에 사용되는 지문 이미지의 수가 충분히 많으면 많을수록 생체지문 판단 성공율을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명의 위조지문 판별장치의 블록도,

도 2는 생체지문과 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지의 예를 도시한 도면, 그리고

도 3은 본 발명에 따른 위조지문 판별을 위한 신경망 학습시스템의 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 위조지문 판별장치(100)는 지문센서부(110), 학습데이터저장부(130), 특징값추출부(150) 및 생체판단부(170)를 포함한다.

[0017] 지문센서부(110)는 광굴절기(111), 백색광원(113), 렌즈(115) 및 이미지센서(117)를 포함하며, 광학식 지문인증 방법에 의해 광굴절기(111)의 지문접촉면(111a)에 접촉한 지문의 지문 이미지를 획득한다. 지문을 광학식으로 획득하는 방법으로 알려진 산란식이나 흡수식을 포함하여 어떠한 방식의 광학식 지문이미지 생성방식이라도 적용할 수 있다.

[0018] 광굴절기(111)는 통상 그 단면의 형상이 삼각형 또는 사다리꼴의 프리즘을 사용하지만, 프리즘을 대신하여 넓은 개념의 광굴절기를 사용할 수 있다. 광굴절기(111)는 지문이 접촉되는 지문접촉면(111a)과, 지문접촉면(111a)에서 반사 또는 산란된 광(지문영상)이 출사되는 출사면(111b)과, 내부의 백색광원(113)에서 출사된 광이 입사되는 입사면(111c)을 구비한다.

[0019] 지문 이미지 획득용 광으로 사용되는 백색광원(113)은 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 파장을 모두 가진 광원으로서, 종래에 일반적으로 하나의 파장의 광원을 사용한 것과 대비된다. 이에 따라, 이미지센서(117)는 컬러 지문 이미지를 획득할 수 있는 컬러 이미지 센서이어야 한다.

[0020] 먼저, 지문센서부(110)의 기본적인 지문 이미지 획득 과정을 살펴보면 다음과 같다. 사용자가 지문접촉면(111a)에 지문을 접촉시키면, 백색광원(113)에서 조사된 광이 광굴절기(111)의 입사면(111c), 지문접촉면(111a) 및 출사면(111b)을 거치면서 렌즈(115)에 결상되어 이미지센서(117)로 입력된다. 도 1과 같은 산란식 지문센서부(110)에서, 백색광원(113)에서 출사된 광은 직각 또는 전반사를 위한 임계각보다 작은 각도로 지문접촉면(111a)에 입

사된다. 백색광원(113)에서 출사된 광은 지문접촉면(111a)에 접촉된 지문의 골과 융선에 따라 통과되거나 산란되어 컬러 지문영상을 형성한다. 이미지센서(117)는 입사되는 지문영상에 대응하는 전기적 신호인 디지털 지문영상 신호를 출력함으로써 지문접촉면(111a)에 접촉된 지문의 컬러 이미지를 획득한다. 따라서 지문센서부(110)가 생성하는 지문 이미지는 컬러 지문 이미지가 된다.

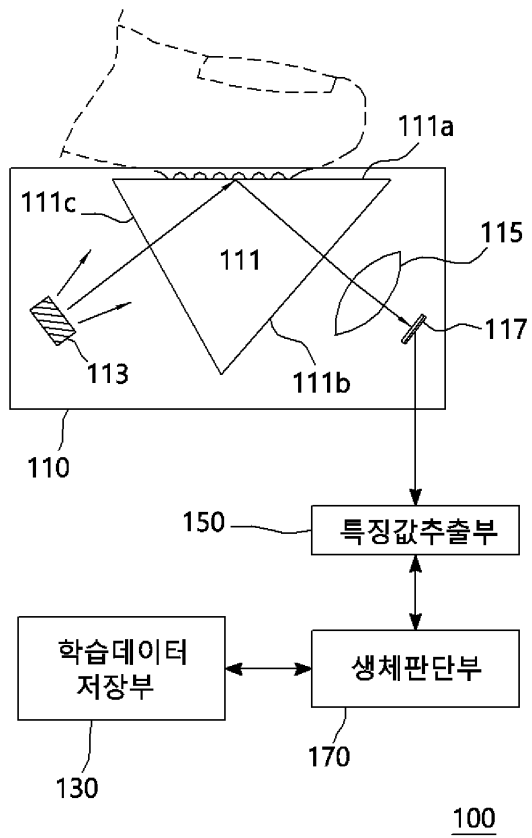
- [0021] 학습데이터저장부(130)에는 복수 개의 '생체지문-특징값'이 저장된다. 복수 개의 '생체지문-특징값'은 신경망 학습을 통해 설정되며, 이에 대하여는 아래에서 다시 설명한다.
- [0022] 특징값추출부(150)는 지문센서부(110)가 획득한 지문 이미지로부터 복수 개의 '생체지문-특징값'과 비교할 복수 개의 특징값을 추출한다. 특징값추출부(150)의 특성값 추출 방법은 아래에서 다시 설명한다.
- [0023] 생체판단부(170)는 특징값추출부(150)가 추출한 복수 개의 특징값을 이용하여 지문센서부(110)가 획득한 지문 이미지가 생체지문인지 위조지문인지 최종 판단한다. 생체판단부(170)는 특징값추출부(150)가 추출한 특징값이 학습데이터저장부(130)에 저장된 생체지문-특징값에 해당하면 생체지문으로 판단하고, 생체지문-특징값에 해당하지 않으면 획득한 지문 이미지를 위조지문으로 판단한다.
- [0024] 생체판단부(170)는 생체지문 판단을 위하여 복수 개의 '생체지문-특징값' 모두를 비교하여 위조지문 여부를 판단할 수도 있지만, 복수 개의 '생체지문-특징값' 중 선택된 적어도 하나의 특징값을 비교하여 위조지문 여부를 판단할 수도 있다. 이러한 방법의 차이는 예를 들어 생체지문 판별 레벨(Level, 또는 강도)에 따라 달라질 수 있다. 예컨대, 판별 레벨이 매우 높은 경우에는 복수 개의 특징값을 모두 만족하는 경우에만 해당 지문을 생체지문으로 판별하는 것이고, 필요에 따라 판별 레벨이 높을 필요가 없는 경우에는 (1) 복수 개의 '생체지문-특징값' 중 기설정된 적어도 하나가 만족하는 조건이나 (2) 복수 개 중에서 어느 하나라도 만족하는 조건 등의 방법으로 판별 레벨을 낮출 수 있다.
- [0025] <백색 광원에서의 위조지문과 생체지문의 차이와 신경망 학습>
- [0026] 컬러 지문 이미지는 생체지문과 위조지문에서 서로 다른 특성을 발견할 수 있다. 여기서, 위조지문은 실리콘, 고무, 투명필름, 종이, 젤라틴, 목공용 본드 등의 소재에 지문 이미지를 인쇄하거나 형상화한 것이다. 종래의 단색 광을 사용하는 지문센서는 이러한 위조지문을 생체지문과 제대로 구분하지 못하므로, 별도의 생체 인식용 구성을 구비하거나 다른 광원을 더 사용하는 방법을 사용한다.
- [0027] 그러나 백색광원(113)을 사용하는 본 발명의 지문센서부(110)가 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문이미지에서 생체 지문과 다른 특성들이 발견된다. 이러한 차이(즉 특성)는 백색 광 내의 다양한 파장으로부터 생긴다.
- [0028] 도 2는 컬러광원을 이용하여 획득한 위조지문의 이미지의 예로서, 도 2의 (a), (b), (c)는 생체지문에서 획득한 컬러 지문 이미지이고, (a1)은 고무로 만든 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지로서 (a)에 대한 위조지문이고, (b1)은 실리콘으로 만든 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지로서 (b)에 대한 위조지문이고, (c1)은 젤라틴으로 만든 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지로서 (c)에 대한 위조지문이다. 도 2를 참조하면, 압력에 따른 RGB 분포 변화율이나 융선 문계짐 특성 등에서 생체 지문과 차이가 있다.
- [0029] (1) 압력에 따른 RGB 분포 변화율
- [0030] 여기서, RGB 분포는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 각 파장에서의 밝기 값의 분포를 의미한다. 예를 들어, 각 R,G,B 각 색상의 밝기를 0에서 255의 계조로 (R, G, B)의 형식으로 표시할 때, 검정색은 (0, 0, 0)으로 표시할 수 있고, 백색은 (255, 255, 255), 순수 적색은 (255, 0, 0)으로 표시할 수 있다.
- [0031] 생체 지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지의 평균 RGB 분포를 (r, g, b)라고 할 때, 위조지문으로부터 획득한 컬러 지문 이미지의 평균 RGB 분포는 (r1, g1, b1)로 차이를 보이며, 그 차이는 생체지문과 위조지문을 구분할 정도가 된다. 이때,  $r \neq r1$ ,  $g \neq g1$ ,  $b \neq b1$ .
- [0032] RGB 분포가 다른 이유는 위조지문의 재질에 따라 특정 파장을 반사하거나 흡수하는 형태가 달라지기 때문이다. 필름이나 종이의 경우에는 전체적으로 생체지문보다 낮은 RGB 밝기 값이 나오고, 실리콘의 경우에는 더 높은 밝기 값이 나오는 경향이 있다.
- [0033] 따라서, 컬러 지문 이미지로부터 추출한 RGB 분포도가 생체 지문과 위조지문을 구분할 수 있는 특징값이 된다. 복수(예컨대, 수만 장)의 생체 컬러 지문 이미지로부터 RGB 분포도를 추출하여 소위 '지도학습기법'에 따른 신경망 학습법에 의해 학습한다면, 생체지문의 통상적인 RGB 분포를 확인할 수 있으며, 그것이 RGB 분포에 관한

생체지문-특징값이 된다.

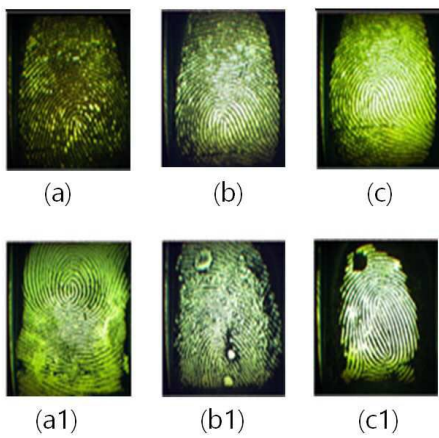
- [0034] (2) 지문 용선의 비선형 왜곡 특징
- [0035] 생체지문의 용선의 두께(또는 폭)는 평균적으로 7-8 픽셀의 두께를 가지는데, 위조지문의 경우에는 그 제작과정상의 이유, 재료 자체의 이유, 또는 지문을 인식시키는 과정에서의 이유로, 생체지문의 용선과 구분되는 비선형 왜곡 특징을 나타내는 경향이 있다. 비선형 왜곡 형태란 지문 용선이 급격히 두꺼워지거나 얇아지는 것이다. 따라서 용선의 두께를 검출하는 방법으로 위조지문 여부를 판단할 수 있다.
- [0036] 다만, 생체 지문이라 하더라도, 지문마다 용선의 두께가 조금씩 다르므로, 복수(예컨대, 수만 장)의 생체 컬러 지문 이미지로부터 용선의 두께를 추출하여 신경망 학습법에 의해 학습한다면, 생체지문의 통상적인 용선 두께를 확인할 수 있으며, 그것이 용선 두께에 관한 생체지문-특징값이 된다.
- [0037] 본 발명은 RGB 분포나 용선 뭉개짐과 같은 특성들을 수치화한 특징값을 설정하고, 생체지문과 위조지문에서 이들 특징값들의 차이를 신경망 학습법을 통해 학습하여, '생체지문-특징값'을 설정한다. 앞서 설명한 것처럼 생체지문이라 하더라도 그 지문의 형태, 용선의 형태/굵기, 색상의 분포 등의 특징들이 모두 다르기 때문에, 생체 지문-특징값은 하나의 값으로 특정될 수 없고 일정한 범위를 가질 수밖에 없다.
- [0038] 따라서, 생체지문-특징값(예, 용선의 두께)에 대한 일정한 범위를 설정하고 검사대상이 되는 지문 이미지로부터 추출한 특징값(예, 용선의 두께)이 그 범위에 속하면 해당 지문을 생체지문으로 판단하는 것이다.
- [0039] <신경망 학습법에 의한 생체지문-특징값의 설정>
- [0040] 본 발명의 지문센서부(110)를 이용하여 신경망 학습기법에 따라 복수 개의 생체지문-특징값을 설정할 수 있다. 단층 퍼셉트론 모델을 이용하여 지도학습 기법에 따라 대량의 생체지문 이미지를 학습시키고, 선형 분리 가능한 패턴을 분리할 수 있게 PE간의 가중치(Weight)는 학습에 따라 바뀌게 설계한다. 여기서, 지도학습기법은 학습에 사용되는 지문 이미지가 생체의 지문 이미지임을 이미 확인하고 학습시키는 방법이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 신경망 학습을 위한 시스템(300)은 지문 이미지 데이터베이스(310)와, 특징값추출부(330)와, 학습부(350)를 포함한다. 특징값추출부(330)는 도 1의 특징값추출부(150)와 동일한 구성이다.
- [0042] 지문 이미지 데이터베이스(310)에는 생체지문으로부터 획득한 복수 개의 생체 컬러 지문 이미지가 저장되어 있다. 지문 이미지 데이터베이스(310)에 저장된 지문 이미지가 많을수록 학습의 효과와 생체지문 판단 성공율이 높아진다.
- [0043] 학습부(350)는 각 특성별 기준값을 설정한다. 예를 들어, 용선의 두께의 기준값은 7 픽셀로 설정하고, RGB 분포도의 초기 기준값은 샘플링된 대표 지문 이미지들의 RGB 분포의 평균값으로 설정한다.
- [0044] 학습부(350)는 특징값추출부(330)로 하여금 지문 이미지 데이터베이스(310)에 기저장된 생체 지문 이미지 각각에 대하여 특징값(RGB 분포도, 용선의 두께)을 추출하여 각 생체 지문 이미지마다 오차(가중치)를 구하는 과정을 지문 이미지 데이터베이스(310)에 저장된 복수 개의 생체 지문 이미지에 대하여 반복하면서, 오차들(가중치)을 변경하는 과정(학습과정)을 반복한다. 학습부(350)는 최종적으로 학습이 완료되면, 기준값에 오차(가중치)를 적용하여 위조지문 판단의 기준이 되는 생체지문-특징값 범위를 확정한다.
- [0045] 용선의 두께를 예로 들어 설명하면, 기준값을 7 픽셀, 가중치의 초기값을  $\pm 1$ 로 설정하고 학습을 반복한다. 가중치가 학습과정에서 -2, +2로 변경되었다면, 용선의 두께에 대한 생체지문-특징값은 6-8 픽셀이 된다. 위조지문 판별장치(100)의 생체판단부(170)는 위조지문 여부 판단 대상이 되는 지문 이미지로부터 추출한 용선의 평균 두께가 대량의 생체 지문 이미지를 통해 학습한 결과와 다르게 급격하게 6 픽셀 이하 또는 8 픽셀이상으로 추출되면 위조 가능성이 큰 것으로 판단하는 것이다.
- [0046] 신경망 학습법은 기보유한 생체 지문 이미지의 개수가 많을수록 학습의 결과가 실물에 가까워지고, 생체지문과 위조지문의 구분이 정확해진다. 또한, 하나의 특징값 보다는 복수 개의 특징값을 복합적으로 고려하는 것이 정확성을 높이는 방법이다.
- [0047] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

도면

도면1



도면2





도면3

