(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0159280
(43) 공개일자 2024년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06V 10/82 (2022.01) *G06N 3/045* (2023.01)
G06N 3/0464 (2023.01) *G06N 3/048* (2023.01)
G06N 3/08 (2023.01) *G06V 10/44* (2022.01)
G06V 40/16 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G06V 10/82 (2022.01)
G06N 3/045 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-0056359
(22) 출원일자 2023년04월28일
심사청구일자 2023년04월28일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)
(72) 발명자
정호엽
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(74) 대리인
특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

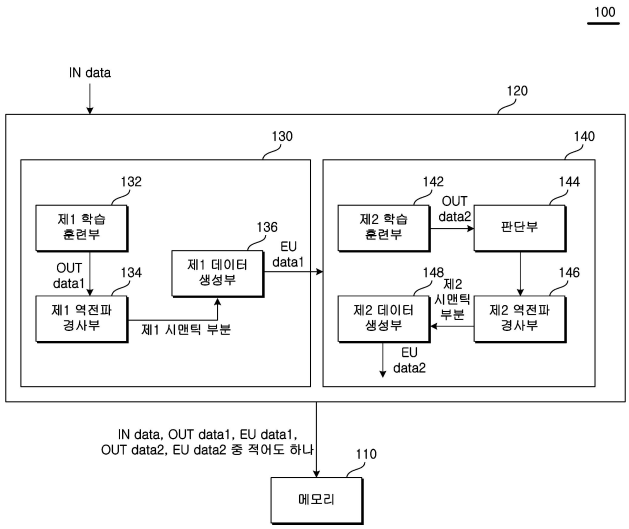
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **네트워크의 돌출 맵을 사용하는 생체 인식 학습 장치 및 그 동작방법**

(57) 요 약

본 발명은, 프로세서가, 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터를 출력하는 단계, 상기 프로세서가, 상기 제1 인식 데이터를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출하는 단계 및 상기 프로세서가, 상기 입력 데이터에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 생체 인식 학습 장치의 동작방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06N 3/0464 (2023.01)
G06N 3/048 (2023.01)
G06N 3/084 (2023.01)
G06V 10/454 (2023.08)
G06V 40/171 (2022.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711164717
과제번호 2021R1A2C1009776
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)
연구과제명 신원 아이디를 보존하는 생체 이미지 생성 인공지능 네트워크 연구
기 여 율 1/1
과제수행기관명 조선대학교 산학협력단
연구기간 2022.03.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

프로세서가, 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터를 출력하는 단계;

상기 프로세서가, 상기 제1 인식 데이터를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출(saliency) 부분을 추출하는 단계; 및

상기 프로세서가, 상기 입력 데이터에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 돌출 부분을 추출하는 단계는,

상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 상기 제1 인식 데이터에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서가, 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망에 상기 제1 학습 데이터를 입력하여, 상기 제2 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 단계를 더 포함하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제2 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 단계는,

상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 상기 제1 학습 데이터를 입력하면, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 상기 제1 학습 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터를 출력하는 단계;

상기 제2 인식 데이터의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단하는 단계;

상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나를 통해 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출하는 단계; 및

상기 입력 데이터에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 기준 정확도를 초과하지 않는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료하는 단계를 더 포함하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제2 돌출 부분은,

상기 제1 돌출 부분과 상이한,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 프로세서가, 상기 입력 데이터 및 상기 제1, 2 학습 데이터 중 적어도 하나를 저장하는 단계를 더 포함하는,

생체 인식 학습 장치의 동작방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 생체 인식 학습 장치의 동작방법을 프로세서에 의해 실행하도록 구성된 적어도 하나의 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로그램을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 비 일시적 기록매체.

청구항 9

메모리; 및

입력 데이터로 생체 인식을 위한 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 상기 입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터를 출력하는 제1 학습 훈련부;

상기 제1 인식 데이터를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출하는 제1 역전파 경사부; 및

상기 입력 데이터에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터를 생성하는 제1 데이터 생성부를 포함하는,

생체 인식 학습 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 역전파 경사부는,

상기 역전파 경사 알고리즘 및 상기 활성화 맵 중 적어도 하나에 따라 상기 제1 인식 데이터에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출하는,

생체 인식 학습 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 상기 제1 학습 데이터를 입력하고, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 상기 제1 학습 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터를 출력하는 제2 학습 훈련부;

상기 제2 인식 데이터의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단하는 판단부;

상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나를 통해 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출하는 제2 역전파 경사부; 및

상기 입력 데이터에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터를 생성하는 제2 데이터 생성부를 더 포함하는,

생체 인식 학습 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 기준 정확도를 초과하지 않는 경우,

상기 제2 학습 훈련부는,

상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료하는,

생체 인식 학습 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제2 돌출 부분은,

상기 제1 돌출 부분과 상이한,

생체 인식 학습 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 입력 데이터, 상기 제1, 2 학습 데이터 중 적어도 하나를 상기 메모리에 저장하는,

생체 인식 학습 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 네트워크의 돌출 맵을 사용하는 생체 인식 학습 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 생체 인식에 대한 정확도를 높이기 위해 학습 훈련이 용이한 네트워크의 돌출 맵을 사용하는 생체 인식 학습 장치 및 그 동작방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 인공지능 시스템은 인간 수준의 지능을 구현하는 컴퓨터 시스템으로서 기계가 스스로 학습하고 판단하며, 사용할수록 인식률이 향상되는 시스템이다.

[0003] 인공지능 기술은 입력 데이터들의 특징을 스스로 분류 및/또는 학습하는 알고리즘을 이용하는 기계 학습(예: 딥러닝) 기술 및 기계 학습 알고리즘을 활용하여 인간 두뇌의 인지, 판단 등의 기능을 모사하는 요소 기술들로 구성된다. 인공지능 기술은 인공지능 시스템 내 포함된 뉴럴 네트워크(neural network)를 이용하여 사물 인식 및

음성 인식 등의 서비스를 제공할 수 있다.

[0004] 요소 기술은, 일 예로, 인간의 언어 또는 문자를 인식하는 언어적 이해 기술을 포함할 수 있다. 언어적 이해는 인간의 언어 또는 문자를 인식하고 응용 및 처리하는 기술로서, 자연어 처리, 기계 번역, 대화 시스템, 질의 응답, 음성 인식 및/또는 합성 등을 포함할 수 있다.

[0005] 일반적으로 학습 장치는 인공 신경망의 학습(training)을 위하여 고도의 연산 능력과 상당한 양의 데이터를 필요로 할 수 있었다. 따라서, 휴대용 전자 장치(예: 스마트 폰)를 이용하여 인공 신경망 학습을 수행하는 것은 제한적일 수 있었다. 따라서, 휴대용 전자 장치는 인공 신경망의 학습에 필요한 데이터를 고성능 전자 장치로 전송하고, 고성능 전자 장치에서 상기 데이터를 기반으로 학습된 인공 신경망과 휴대용 전자 장치 내의 인공 신경망을 동기화하는 방식으로 인공 신경망 학습 동작을 수행하는 어려움이 있었다.

[0006] 최근들어, 하나의 입력 데이터를 통하여 생체인식 알고리즘을 적용하여 사람을 인식하는 경우 설정된 돌출 맵(saliency map)을 통해 인식하므로, 하나의 입력 데이터에 하나의 돌출 부분을 사용하므로, 람을 인식하기 위해 복수의 돌출 부분을 사용함에 따라 입력 데이터의 양이 많아지므로, 이를 해소하기 위한 연구를 진행하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 생체 인식에 대한 정확도를 높이기 위해 학습 훈련이 용이한 네트워크의 돌출 맵을 사용하는 생체 인식 학습 장치 및 그 동작방법을 제공함에 있다.

[0008] 본 개시의 실시예의 목적은 이상에서 언급한 과제에 한정되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시 예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치의 동작방법은, 프로세서가, 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터를 출력하는 단계, 상기 프로세서가, 상기 제1 인식 데이터를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출하는 단계 및 상기 프로세서가, 상기 입력 데이터에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 돌출 부분을 추출하는 단계는, 상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 상기 제1 인식 데이터에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0011] 상기 프로세서가, 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망에 상기 제1 학습 데이터를 입력하여, 상기 제2 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제2 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 단계는, 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 상기 제1 학습 데이터를 입력하면, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 상기 제1 학습 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터를 출력하는 단계, 상기 제2 인식 데이터의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단하는 단계, 상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나를 통해 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출하는 단계 및 상기 입력 데이터에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 기준 정확도를 초과하지 않는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제2 돌출 부분은, 상기 제1 돌출 부분과 상이할 수 있다.

[0015] 상기 프로세서가, 상기 입력 데이터 및 상기 제1, 2 학습 데이터 중 적어도 하나를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치는, 메모리 및 입력 데이터로 생체 인식을 위한 생체 인식 신경망을 학습 훈련하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 상기 입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터를 출력하는 제1 학습 훈련부, 상기 제1 인식 데이터를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출하는 제1 역전파 경사부 및 상기 입력 데이터에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터를 생성하는 제1 데이터 생성부를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 역전파 경사부는, 상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 상기 제1 인식 데이터에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0018] 상기 프로세서는, 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 상기 제1 학습 데이터를 입력하고, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 상기 제1 학습 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터를 출력하는 제2 학습 훈련부, 상기 제2 인식 데이터의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단하는 판단부, 상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 상기 제2 인식 데이터를 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나를 통해 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출하는 제2 역전파 경사부 및 상기 입력 데이터에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터를 생성하는 제2 데이터 생성부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 기준 정확도를 초과하지 않는 경우, 상기 제2 학습 훈련부는, 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료할 수 있다.

[0020] 상기 제2 돌출 부분은, 상기 제1 돌출 부분과 상이할 수 있다.

[0021] 상기 프로세서는, 상기 입력 데이터, 상기 제1, 2 학습 데이터 중 적어도 하나를 상기 메모리에 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치 및 그 동작방법은, 하나의 입력 데이터에서 생체 인식을 위한 복수의 돌출 부분을 학습 훈련하도록 함으로써, 생체 인식에 대한 정확성을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0023] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치의 제어 구성을 나타낸 제어 블록도이다.

도 2는 도 1에 나타낸 프로세서의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치의 동작방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 개시 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 개시가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.

[0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우 뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.

[0027] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0028] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해

있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0029] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0030] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.

[0032] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 개시의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치의 제어 구성을 나타낸 제어 블록도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 생체 인식 학습 장치(100)는 메모리(110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다.

[0035] 먼저, 프로세서(120)는 소프트웨어를 실행하여 연결된 전자 장치의 적어도 하나의 다른 구성요소를 제어할 수 있으며, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다.

[0036] 프로세서(120)는 입력된 명령 또는 데이터를 메모리(110)에 저장하고, 메모리(130)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 메모리(110)에 저장할 수 있다.

[0037] 실시 예에서, 프로세서(120)는 단일 프로세서인 것으로 나타내고 설명하지만, 적어도 2 이상의 프로세서로 구현될 수 있으며 적어도 2이상의 프로세서가 서로 연동 또는 독립적으로 운영될 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.

[0038] 프로세서(120)는 제1, 2 학습부(130, 140)를 포함할 수 있다.

[0039] 제1 학습부(130)는 제1 학습 훈련부(132), 제1 역전파 경사부(134) 및 제1 데이터 생성부(136)를 포함할 수 있다.

[0040] 제1 학습 훈련부(132)는 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 입력 데이터(IN data)에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터(OUT data1)를 출력할 수 있다.

[0041] 제1 학습 훈련부(132)는 제1 생체인증 신경망의 인식 학습 훈련 동작 중 적어도 일부를 수행할 수 있다.

[0042] 상기 제1 생체인증 신경망은 입력 데이터(IN data)를 순전파(forward propagation) 동작을 수행하여 생체를 인식하도록 학습할 수 있다.

[0043] 즉, 상기 제1 생체인증 신경망은 인공 신경망으로써, 예를들어, 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 이에 한정을 두지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[0044] 제1 학습 훈련부(132)는 상기 제1 생체인증 신경망에 입력 데이터(IN data)를 입력하여 순전파 동작을 수행하여, 입력 데이터(IN data)에 포함된 생체를 인식할 수 있다.

[0045] 이때, 제1 학습 훈련부(132)는 상기 제1 생체인증 신경망에 포함된 복수의 레이어를 거쳐 획득한 상기 생체를 인식하기 위해 설정된 돌출 맵을 이용하여 상기 생체를 인식한 제1 인식 데이터(OUT data1)를 출력할 수 있다.

[0046] 상기 돌출 맵은 복수의 돌출 부분, 예를 들어, 사람의 눈, 코, 입 및 귀, 사람의 실루엣 등일 수 있으며, 사람에서 돌출된 돌출 부분을 통해 생체를 인식하기 위한 맵일 수 있다.

[0047] 제1 역전파 경사부(134)는 제1 인식 데이터(OUT data1)를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0048] 즉, 제1 역전파 경사부(134)는 상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 제1 인식 데이터(OUT data1)에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0049] 제1 역전파 경사부(134)는 상기 활성화 맵에 의해 추출된 특징 맵에 설정된 활성화 함수를 적용한 후 상기 역전

파 경사 알고리즘, 즉 상기 제1 생체인증 신경상의 역전파 동작을 수행하여 상기 활성화 함수가 적용된 특징 맵의 경사 값 중에 가장 높은 값을 갖는 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0050] 제1 데이터 생성부(136)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU data1)를 생성할 수 있다.

[0051] 예를 들어, 입력 데이터(IN data)가 사람의 얼굴 이미지이고, 상기 제1 돌출 부분이 사람의 코인 경우, 제1 데이터 생성부(136)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제1 돌출 부분, 즉 코 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU data1)를 생성할 수 있다.

[0052] 제2 학습부(140)는 제2 학습 훈련부(142), 판단부(144), 제2 역전파 경사부(146) 및 제2 데이터 생성부(148)를 포함할 수 있다.

[0053] 제2 학습 훈련부(142)는 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 제1 학습 데이터(EU data1)를 입력하고, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 제1 학습 데이터(EU data1)에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터(OUT data2)를 출력할 수 있다.

[0054] 판단부(144)는 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단할 수 있다.

[0055] 즉, 판단부(144)는 입력 데이터(IN data) 및 제2 인식 데이터(OUT data2)를 비교하여, 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도를 산출할 수 있다.

[0056] 이후, 판단부(144)는 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 상기 기준 정확도를 초과하는지 판단할 수 있다.

[0057] 여기서, 판단부(144)는 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 상기 기준 정확도를 초과하지 않으면, 제2 학습 훈련부(142)로 판단 결과를 전달할 수 있다.

[0058] 이후, 제2 학습 훈련부(142)는 판단부(144)의 판단 결과에 따라 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료할 수 있다.

[0059] 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 제2 역전파 경사부(146)는 제2 인식 데이터(OUT data2)를 설정된 컨볼루션의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0060] 즉, 제2 역전파 경사부(146)는 상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 제2 인식 데이터(OUT data2)에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0061] 제2 역전파 경사부(146)는 상기 활성화 맵에 의해 추출된 특징 맵에 설정된 활성화 함수를 적용한 후 상기 역전파 경사 알고리즘, 즉 상기 제2 생체인증 신경망의 역전파 동작을 수행하여 상기 활성화 함수가 적용된 특징 맵의 경사 값 중에 가장 높은 값을 갖는 상기 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0062] 제2 데이터 생성부(148)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터(EU data2)를 생성할 수 있다.

[0063] 프로세서(120)는 입력 데이터(IN data), 제1, 2 인식 데이터(OUT data1, OUT data2) 및 제1, 2 학습 데이터(EU data1, EU data2) 중 적어도 하나를 메모리(110)에 저장할 수 있다.

[0064] 메모리(110)는 상기 제1, 2 생체 인식 신경망에 대한 정보를 저장할 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.

[0065] 또한, 프로세서(120)는 상술한 바와 같이, 적어도 하나의 보조 프로세서를 포함할 수 있으며, 이에 한정을 두지 않는다.

[0066] 도 2는 도 1에 나타낸 프로세서의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

[0067] 도 2(a)는 제1 학습부(130)에 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망으로 입력되는 입력 데이터(IN data)를 나타낸다.

[0068] 여기서, 입력 데이터(IN data)는 사람 얼굴 이미지로 나타낸다.

[0069] 도 2(b)는 제1 학습부(130)에서 입력 데이터(IN data)에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터(OUT data1)

를 설정된 컨볼루션의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분(a)을 추출할 수 있다.

[0070] 제1 학습부(130)는 상기 제1 생체인증 신경망에 포함된 복수의 레이어를 거쳐 획득한 상기 생체를 인식하기 위해 설정된 돌출 맵을 이용하여 상기 생체를 인식할 수 있다.

[0071] 상기 돌출 맵은 복수의 돌출 부분, 예를 들어, 사람의 눈, 코, 입 및 귀, 사람의 실루엣 등일 수 있으며, 사람에서 돌출된 돌출 부분을 통해 생체를 인식하기 위한 맵일 수 있다.

[0072] 제1 학습부(130)는 제1 인식 데이터(OUT data1)를 설정된 컨볼루션의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나를 통해 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0073] 즉, 제1 학습부(130)는 상기 활성화 맵 및 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 제1 인식 데이터(OUT data1)에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0074] 제1 학습부(130)는 상기 활성화 맵에 의해 추출된 특징 맵에 설정된 활성화 함수를 적용한 후 상기 역전파 경사 알고리즘, 즉 상기 제1 생체인증 신경상의 역전파 동작을 수행하여 상기 활성화 함수가 적용된 특징 맵의 경사 값 중에 가장 높은 값을 갖는 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0075] 도 2(c)는 입력 데이터(IN data)에서 제1 돌출 부분(a)을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU data1)를 나타낸다.

[0076] 즉, 입력 데이터(IN data)가 사람의 얼굴 이미지이고, 제1 돌출 부분이 사람의 입인 경우, 제1 학습부(130)는 입력 데이터(IN data)에서 제1 돌출 부분(a)를 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU data1)를 생성할 수 있다.

[0077] 이후, 제1 학습부(130)는 제1 학습 데이터(EU data1)을 제2 학습부(140)로 출력하거나, 메모리(110)에 저정할 수 있다.

[0078] 제2 학습부(140)는 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 제1 학습 데이터(EU data1)를 입력하고, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 제1 학습 데이터(EU data1)에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터(OUT data2)를 출력할 수 있다.

[0079] 도 3은 본 발명에 따른 생체 인식 학습 장치의 동작방법을 나타낸 순서도이다.

[0080] 도 3을 참조하면, 프로세서(120)는 생체 인식을 위해 훈련된 제1 생체 인식 신경망을 통해 입력 데이터(IN data)에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터(OUT data1)를 출력할 수 있다(S210).

[0081] 즉, 프로세서(120)에 포함된 제1 학습부(130)는 제1 생체인증 신경망의 인식 학습 훈련 동작 중 적어도 일부를 수행할 수 있다.

[0082] 상기 제1 생체인증 신경망은 입력 데이터(IN data)를 순전파(forward propagation) 동작을 수행하여 생체를 인식하도록 학습할 수 있다.

[0083] 제1 학습부(130)는 상기 제1 생체인증 신경망에 입력 데이터(IN data)를 입력하여 순전파 동작을 수행하여, 입력 데이터(IN data)에 포함된 생체를 인식할 수 있다.

[0084] 이때, 제1 학습부(130)는 상기 제1 생체인증 신경망에 포함된 복수의 레이어를 거쳐 획득한 상기 생체를 인식하기 위해 설정된 돌출 맵을 이용하여 상기 생체를 인식한 제1 인식 데이터(OUT data1)를 출력할 수 있다.

[0085] 프로세서(120)는 제1 인식 데이터(OUT data1)를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제1 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다(S220).

[0086] 즉, 제1 학습부(130)는 상기 활성화 맵 상기 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 제1 인식 데이터(OUT data1)에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0087] 제1 학습부(130)는 상기 활성화 맵에 의해 추출된 특징 맵에 설정된 활성화 함수를 적용한 후 상기 역전파 경사 알고리즘, 즉 상기 제1 생체인증 신경상의 역전파 동작을 수행하여 상기 활성화 함수가 적용된 특징 맵의 경사 값 중에 가장 높은 값을 갖는 상기 제1 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0088] 프로세서(120)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제1 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU

data1)를 생성할 수 있다(S230).

[0089] 즉, 제1 학습부(130)는 예를 들어, 입력 데이터(IN data)가 사람의 얼굴 이미지이고, 상기 제1 돌출 부분이 사람의 코인 경우, 제1 데이터 생성부(136)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제1 돌출 부분, 즉 코 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터(EU data1)를 생성할 수 있다.

[0090] 프로세서(120)는 상기 제1 생체 인식 신경망과 다른 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 위해 제1 학습 데이터(EU data1)가 입력되며, 상기 제2 생체 인식 신경망을 통해 제1 학습 데이터(EU data1)에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터(OUT data2)를 출력할 수 있다(S240).

[0091] 즉, 프로세서(120)에 포함된 제2 학습부(140)는 제1 학습부(130)에서 제1 돌출 부분이 노이즈 또는 삭제 처리된 제1 학습 데이터(EU data1)으로 생체 인식에 대한 학습 훈련을 실행하여, 제1 돌출 부분을 제외한 제2 돌출 부분으로 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터(OUT data2)를 출력할 수 있다.

[0092] 프로세서(120)는 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 생체 인식을 위한 기준 정확도를 초과하는지 판단할 수 있다(S250).

[0093] 즉, 제2 학습부(140)는 입력 데이터(IN data) 및 제2 인식 데이터(OUT data2)를 비교하여, 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도를 산출할 수 있다.

[0094] 이후, 제2 학습부(140)는 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 상기 기준 정확도를 초과하는지 판단할 수 있다.

[0095] 프로세서(120)는 상기 기준 정확도를 초과하는 경우, 제2 인식 데이터(OUT data2)를 설정된 컨볼루션 신경망의 활성화 맵 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 적용하여 상기 제2 생체 인식 신경망에서 생체 인식을 위해 적용한 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다(S260).

[0096] 즉, 제2 학습부(140)는 활성화 맵 및 역전파 경사 알고리즘 중 적어도 하나에 따라 제2 인식 데이터(OUT data2)에서 추출한 특징 맵의 경사 값에 따라 상기 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0097] 제2 학습부(140)는 상기 활성화 맵에 의해 추출된 특징 맵에 설정된 활성화 함수를 적용한 후 상기 역전파 경사 알고리즘, 즉 상기 제2 생체인증 신경망의 역전파 동작을 수행하여 상기 활성화 함수가 적용된 특징 맵의 경사 값 중에 가장 높은 값을 갖는 상기 제2 돌출 부분을 추출할 수 있다.

[0098] 프로세서(120)는 입력 데이터(IN data)에서 상기 제2 돌출 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터(EU data2)를 생성하고(S270), 입력 데이터(IN data), 제1, 2 인식 데이터(OUT data1, OUT data2) 및 제1, 2 학습 데이터(EU data1, EU data2) 중 적어도 하나를 메모리(110)에 저장할 수 있다(S280).

[0099] 또한, (S250) 단계 이후, 제2 인식 데이터(OUT data2)의 인식 정확도가 상기 기준 정확도를 초과하지 않는 경우, 프로세서(120)는 상기 제2 생체 인식 신경망의 학습 훈련을 종료할 수 있다(S290).

[0100] 이상 설명된 본 개시에 따른 실시 예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0101] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 개시를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.

[0102] 본 개시의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 개시에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다.

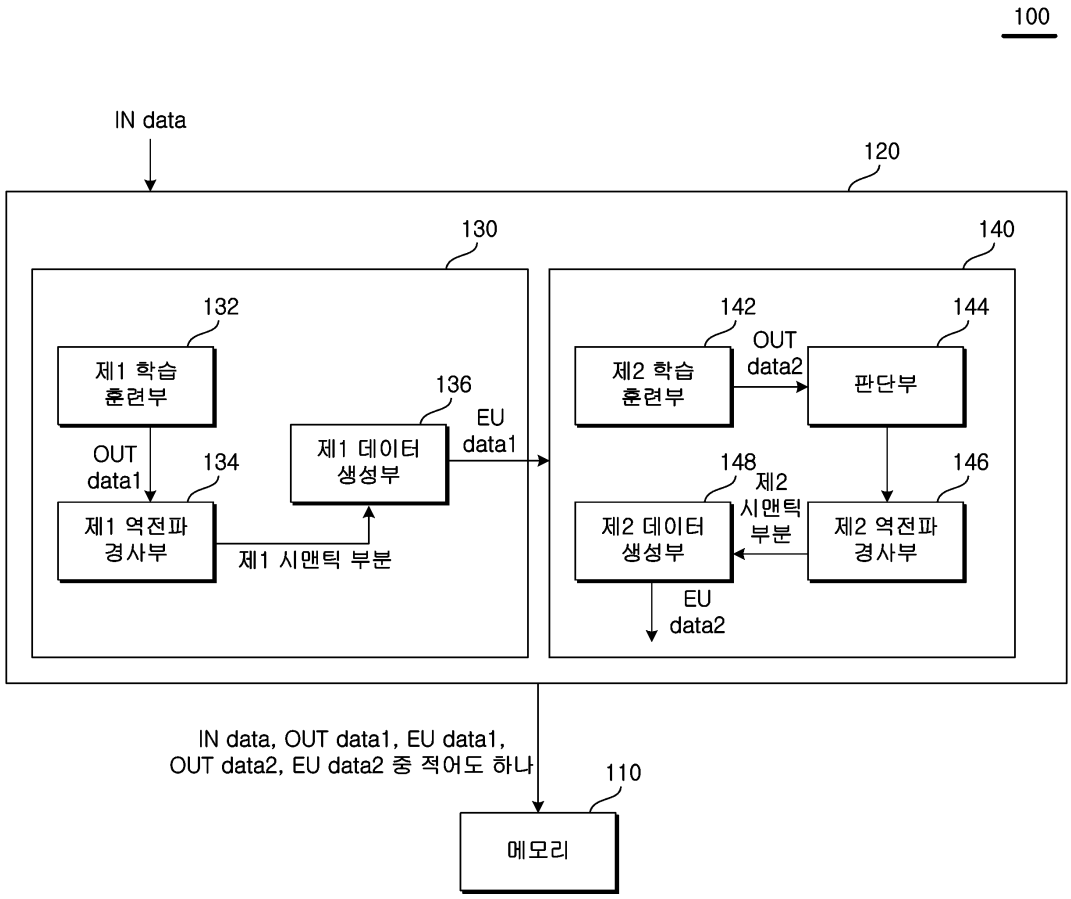
[0103] 본 개시에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니

다. 본 개시에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 개시를 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 통상의 기술자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[0104] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 개시가 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안된다.

도면

도면1



도면2



(a)

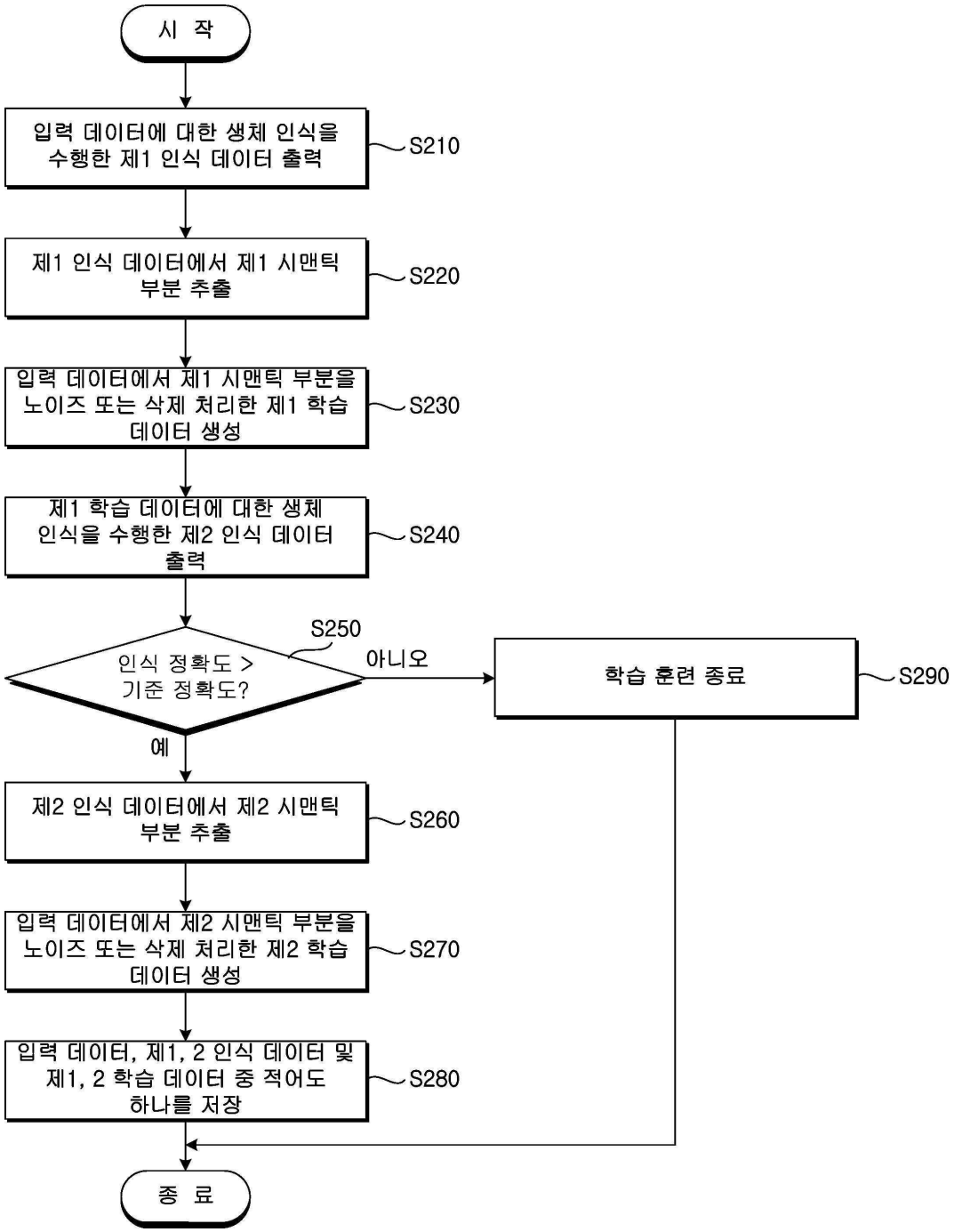


(b)



(c)

도면3


시 작
입력 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제1 인식 데이터 출력
S210
제1 인식 데이터에서 제1 시맨틱 부분 추출
S220
입력 데이터에서 제1 시맨틱 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제1 학습 데이터 생성
S230
제1 학습 데이터에 대한 생체 인식을 수행한 제2 인식 데이터 출력
S240
S250
인식 정확도 > 기준 정확도?
아니오
학습 훈련 종료
S290
예
제2 인식 데이터에서 제2 시맨틱 부분 추출
S260
입력 데이터에서 제2 시맨틱 부분을 노이즈 또는 삭제 처리한 제2 학습 데이터 생성
S270
입력 데이터, 제1, 2 인식 데이터 및 제1, 2 학습 데이터 중 적어도 하나를 저장
S280
종 료