(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0114033
(43) 공개일자 2024년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G07C 9/33 (2020.01) *G01J 5/48* (2006.01)
G06V 10/70 (2022.01) *G07C 9/00* (2020.01)
H04L 9/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G07C 9/33 (2020.01)
G01J 5/48 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2023-0005899
(22) 출원일자 2023년01월16일
심사청구일자 2023년01월16일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 갯벌로 27, 인천대학교 이노베이션센터(송도동)
(72) 발명자
김지범
경기도 광명시 광명역로 26 광명역파크자이아파트 102동 1701호
이재승
인천광역시 계양구 계산로 171
(74) 대리인
특허법인시공

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치 및 그 동작 방법**

(57) 요 약

키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치 및 그 동작 방법이 개시된다. 본 발명은 키패드를 통한 비밀번호 입력 시스템에서, 사용자가 비밀번호를 새롭게 지정하거나 변경하는 과정에서, 처음 키패드 상에 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 해당 키패드에 대한 열화상 이미지를 획득하여, 이로부터 사용자가 입력했던 비밀번호를 판별할 수 있는 기술을 제시함으로써, 사용자가 해당 비밀번호를 보다 손쉽게 기억해낼 수 있도록 지원할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06V 10/70 (2023.08)
G07C 9/00309 (2013.01)
G07C 9/00571 (2013.01)
H04L 9/3239 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711172957
과제번호	2022R1A4A5034121
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원
연구과제명	첨단 바이오소재 기반 뇌졸중 치료 및 기전 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인천대학교
연구기간	2022.06.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치에 있어서,

n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부;

사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들 - 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들임 - 이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부;

상기 훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성하는 모델 생성부; 및

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지 - 상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임 - 가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별하는 판별부

를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모델 생성부는

상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나인 제1 훈련용 열화상 이미지가 선정됨에 따라, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 기계학습 과정이 수행되어야 하는 순서가 되는 경우, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지를 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network) - 상기 합성곱 신경망은, 이미지가 입력되면, 입력된 이미지를, 특징 추출을 위한 합성곱층들과 풀링(pooling)층들에 통과시켰을 때 산출되는 출력 벡터가 t차원이 되도록 구성되어 있음 - 에 입력으로 인가하여 t차원의 제1 출력 벡터를 산출하는 산출부;

상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 사전 설정된 활성 함수에 통과시켜, t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정하는 지정부; 및

상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 정답 값으로 지정되어 있는 제1 비밀번호에 대한 매칭 확률이 최대가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 학습 수행부

를 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 지정부는

상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 소프트맥스(Softmax) 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1 사이의 크기를 갖는 상기 t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 학습 수행부는

상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 비밀번호에 대해 1을 정답 레이블로 할당하고, 나머지 비밀번호들에 대해 0을 정답 레이블로 할당한 후, 하기의 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

[수학식 1]

$$L = \frac{1}{t}\sum_{i=1}^{t}(\hat{y}_i - y_i)^2$$

여기서, L은 손실 값, $\hat{y}_i$는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 대한 매칭 확률, y_i는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 할당된 정답 레이블임.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 판별부는

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지를, 기계학습이 완료된 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 t차원의 제2 출력 벡터를 산출한 후, 상기 제2 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 상기 활성 함수에 통과시켜, t개의 판별용 확률 값들로 변환하고, 상기 t개의 판별용 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정한 후, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 상기 판별용 매칭 확률이 최대인 비밀번호를, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호로 판별하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 판별부는

상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사용자임을 인증하기 위한, 사전 발급된 인증용 해시 값 - 상기 인증용 해시 값은, 사용자에 대해 사전 발급된 p(p는 2이상의 자연수임)자리수의 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로(modulo)-2 연산이 수행된 연산 결과가, 사전 설정된 해시 함수에 입력으로 인가되어 생성된 해시 값임 - 이 저장되어 있는 해시 값 저장부;

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호의 판별을 수행하기 전에, 사용자 인증을 수행하기 위한 인증 이벤트를 발생시키는 인증 이벤트 발생부;

상기 인증 이벤트가 발생되면, 화면 상에, 사용자 인증을 위한 인증번호를 입력할 것을 지시하는 메시지를 표시

한 후, 사용자에 의해, 상기 제1 인증번호가 입력되면, 상기 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로-2 연산을 수행하였을 때의 연산 결과를, 상기 해시 함수에 입력으로 인가하여 제1 해시 값을 생성하고, 상기 제1 해시 값이 상기 인증용 해시 값과 일치하는지 확인하여, 양 해시 값이 서로 일치하는 것으로 확인되면, 사용자 인증을 완료 처리하는 인증 완료부; 및

사용자 인증이 완료 처리되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호에 대한 판별을 수행하는 수행 처리부

를 포함하는 전자 장치.

청구항 7

키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 동작 방법에 있어서,

n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부를 유지하는 단계;

사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들 - 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들임 - 이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부를 유지하는 단계;

상기 훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성하는 단계; 및

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지 - 상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임 - 가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별하는 단계

를 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 비밀번호 판별 모델을 생성하는 단계는

상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나인 제1 훈련용 열화상 이미지가 선정됨에 따라, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 기계학습 과정이 수행되어야 하는 순서가 되는 경우, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지를 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network) - 상기 합성곱 신경망은, 이미지가 입력되면, 입력된 이미지를, 특징 추출을 위한 합성곱층들과 풀링(pooling)층들에 통과시켰을 때 산출되는 출력 벡터가 t차원이 되도록 구성되어 있음 - 에 입력으로 인가하여 t차원의 제1 출력 벡터를 산출하는 단계;

상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 사전 설정된 활성 함수에 통과시켜, t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정하는 단계; 및

상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 정답 값으로 지정되어 있는 제1 비밀번호에 대한 매칭 확률이 최대가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 단계

를 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지정하는 단계는

상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 소프트맥스(Softmax) 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1 사이의 크기를 갖는 상기 t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정하는 것을 특징으로 하는 전자 장치의 동작 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기계학습을 수행하는 단계는

상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 비밀번호에 대해 1을 정답 레이블로 할당하고, 나머지 비밀번호들에 대해 0을 정답 레이블로 할당한 후, 하기의 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 것을 특징으로 하는 전자 장치의 동작 방법.

[수학식 1]

$$L = \frac{1}{t}\sum_{i=1}^{t}(\hat{y}_i - y_i)^2$$

여기서, L은 손실 값, $\hat{y}_i$는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 대한 매칭 확률, y_i는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 할당된 정답 레이블임.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 비밀번호를 판별하는 단계는

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지를, 기계학습이 완료된 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 t차원의 제2 출력 벡터를 산출한 후, 상기 제2 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 상기 활성 함수에 통과시켜, t개의 판별용 확률 값들로 변환하고, 상기 t개의 판별용 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정한 후, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 상기 판별용 매칭 확률이 최대인 비밀번호를, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호로 판별하는 것을 특징으로 하는 전자 장치의 동작 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 비밀번호를 판별하는 단계는

상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사용자임을 인증하기 위한, 사전 발급된 인증용 해시 값 - 상기 인증용 해시 값은, 사용자에 대해 사전 발급된 p(p는 2이상의 자연수임)자리수의 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로(modulo)-2 연산이 수행된 연산 결과가, 사전 설정된 해시 함수에 입력으로 인가되어 생성된 해시 값임 - 이 저장되어 있는 해시 값 저장부를 유지하는 단계;

상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기

제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호의 판별을 수행하기 전에, 사용자 인증을 수행하기 위한 인증 이벤트를 발생시키는 단계;

상기 인증 이벤트가 발생되면, 화면 상에, 사용자 인증을 위한 인증번호를 입력할 것을 지시하는 메시지를 표시한 후, 사용자에 의해, 상기 제1 인증번호가 입력되면, 상기 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로-2 연산을 수행하였을 때의 연산 결과를, 상기 해시 함수에 입력으로 인가하여 제1 해시 값을 생성하고, 상기 제1 해시 값이 상기 인증용 해시 값과 일치하는지 확인하여, 양 해시 값이 서로 일치하는 것으로 확인되면, 사용자 인증을 완료 처리하는 단계; 및

사용자 인증이 완료 처리되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호에 대한 판별을 수행하는 단계

를 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 14

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 디지털 도어락 등에는 비밀번호를 입력하기 위한 소정의 키패드가 탑재된 경우가 많다. 이와 관련해서, 사용자가 키패드를 통해 소정의 비밀번호를 제대로 인가하게 되면, 디지털 도어락 등의 잠금이 해제되도록 구성되어 있다.

[0003] 아울러, 최근에는 터치스크린이 탑재된 단말이 널리 보급되고 있고, 해당 단말의 잠금 해제를 수행하는 방법과 관련해서, 터치 기반의 키패드가 화면 상에 표시되면, 사용자가 소정의 비밀번호를 키패드를 통해 인가하는 방식도 많이 활용되고 있다.

[0004] 이러한 키패드를 이용하여 소정의 비밀번호를 인가하는 시스템에서는, 사용자가 최초 비밀번호를 설정하거나, 기존의 비밀번호를 변경할 때, 사용자로 하여금 처음 1회 비밀번호를 키패드에 입력하도록 유도한 후, 사용자가 소정의 비밀번호를 입력하고 나면, 사용자에게 비밀번호를 다시 한번 입력하도록 유도하는 경우가 많다.

[0005] 다만, 이러한 비밀번호 설정 과정에서, 사용자가 두 번째 비밀번호를 입력하려고 할 때, 순간적으로 처음 입력한 비밀번호를 잊어버리는 경우가 종종 발생하곤 한다. 이렇게, 처음 입력한 비밀번호를 잊어버리는 경우, 비밀번호 설정 과정을 처음부터 다시 시작해야 하는 등의 불편이 존재할 수 있다.

[0006] 이와 관련해서, 사용자가 키패드를 통해 최초 비밀번호를 입력하게 되면, 사용자의 체온으로 인해, 상기 키패드를 구성하는 키 버튼 상에 소정의 온기가 남아있을 수 있다. 이로 인해, 사용자가 최초 비밀번호를 입력한 직후에 상기 키패드를 열화상 카메라를 통해 촬영하게 되면, 도 1에 도시된 그림과 같이, 사용자가 입력한 키 버튼 상에 소정의 열기로 인한 색상이 부여될 수 있다. 또한, 사용자가 4자리수의 비밀번호를 순차적으로 키패드 상에 입력하였다고 하는 경우, 첫 번째 자리의 비밀번호보다 후순위 자리의 비밀번호가 늦게 입력되었기 때문에, 후순위 자리의 비밀번호에 따른 키 버튼 상의 온도가 선순위 자리의 비밀번호에 따른 키 버튼 상의 온도보다 더 높게 나타날 것이고, 이로 인해, 열화상 이미지를 촬영하게 되면, 후순위 자리의 비밀번호에 따른 키 버튼 상의 색상이 선순위 자리의 비밀번호에 따른 키 버튼 상의 색상보다 더 붉은색에 가까운 색상으로 표시될 것이다.

[0007] 따라서, 사용자가 비밀번호를 새롭게 지정하거나 변경하는 과정에서, 처음 키패드 상에 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 해당 키패드에 대한 열화상 이미지를 획득하여, 이로부터 사용자가 입력했던 비밀번호를 유추할 수 있는 기술이 도입된다면, 사용자는 편하게 비밀번호의 설정 과정을 완료할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 키패드를 통한 비밀번호 입력 시스템에서, 사용자가 비밀번호를 새롭게 지정하거나 변경하는 과정에서, 처음 키패드 상에 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 해당 키패드에 대한 열화상 이미지를 획득하여, 이로부터 사용자가 입력했던 비밀번호를 판별할 수 있는 기술을 제시함으로써, 사용자가 해당 비밀번호를 보다 손쉽게 기억해낼 수 있도록 지원하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치는 n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부, 사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들 - 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들임 - 이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부, 상기 훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성하는 모델 생성부 및 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지 - 상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임 - 가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별하는 판별부를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 동작 방법은 n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부를 유지하는 단계, 사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들 - 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들임 - 이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부를 유지하는 단계, 상기 훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성하는 단계 및 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지 - 상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임 - 가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상

이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은 키패드를 통한 비밀번호 입력 시스템에서, 사용자가 비밀번호를 새롭게 지정하거나 변경하는 과정에서, 처음 키패드 상에 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 해당 키패드에 대한 열화상 이미지를 획득하여, 이로부터 사용자가 입력했던 비밀번호를 판별할 수 있는 기술을 제시함으로써, 사용자가 해당 비밀번호를 보다 손쉽게 기억해낼 수 있도록 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 키패드에 대한 열화상 이미지의 예시를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0014] 본 문서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 각 구성요소들, 기능 블록들 또는 수단들은 하나 또는 그 이상의 하부 구성요소로 구성될 수 있고, 각 구성요소들이 수행하는 전기, 전자, 기계적 기능들은 전자회로, 집적회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등 공지된 다양한 소자들 또는 기계적 요소들로 구현될 수 있으며, 각각 별개로 구현되거나 2 이상이 하나로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0015] 한편, 첨부된 블록도의 블록들이나 흐름도의 단계들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터, 휴대용 노트북 컴퓨터, 네트워크 컴퓨터 등 데이터 프로세싱이 가능한 장비의 프로세서나 메모리에 탑재되어 지정된 기능들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 명령들(instructions)을 의미하는 것으로 해석될 수 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 컴퓨터 장치에 구비된 메모리 또는 컴퓨터에서 판독 가능한 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 블록도의 블록들 또는 흐름도의 단계들에서 설명된 기능들은 이를 수행하는 명령 수단을 내포하는 제조물로 생산될 수도 있다. 아울러, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 가능한 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 정해진 순서와 달리 실행되는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 실질적으로 동시에 수행되거나, 역순으로 수행될 수 있으며, 경우에 따라 일부 블록들 또는 단계들이 생략된 채로 수행될 수도 있다.

[0016] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0017] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전자 장치(110)는 비밀번호 저장부(111), 훈련 데이터 저장부(112), 모델 생성부(113) 및 판별부(114)를 포함한다.

[0018] 비밀번호 저장부(111)에는 n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있다.

[0019] 예컨대, n을 5라고 하고, k를 3이라고 하는 경우, 5개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 3자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 비밀번호의 종류는 총 60가지이므로, 비밀번호 저장부(111)에는 60가

지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있을 수 있다.

[0020] 훈련 데이터 저장부(112)에는 사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들 이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있다.

[0021] 여기서, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들이다.

[0022] 예컨대, 5개의 키 버튼들이 있다고 하고, '123'이라고 하는 비밀번호에 매칭되는 훈련용 열화상 이미지가 있다고 하는 경우, 상기 훈련용 열화상 이미지는, 사용자가 '123'이라고 하는 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해서 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지일 수 있다.

[0023] 이와 관련해서, 훈련 데이터 저장부(112)에는 하기의 표 1과 같이 데이터가 저장되어 있을 수 있다.

표 1

[0025]

복수의 훈련용 열화상 이미지들	각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호
훈련용 열화상 이미지 1	비밀번호 1
훈련용 열화상 이미지 2	비밀번호 2
훈련용 열화상 이미지 3	비밀번호 3
...	...

[0027] 모델 생성부(113)는 훈련 데이터 저장부(112)에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성한다.

[0028] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 모델 생성부(113)는 산출부(115), 지정부(116) 및 학습 수행부(117)를 포함할 수 있다.

[0029] 산출부(115)는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나인 제1 훈련용 열화상 이미지가 선정됨에 따라, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 기계학습 과정이 수행되어야 하는 순서가 되는 경우, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지를 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network)에 입력으로 인가하여 t차원의 제1 출력 벡터를 산출한다.

[0030] 여기서, 상기 합성곱 신경망은, 이미지가 입력되면, 입력된 이미지를, 특징 추출을 위한 합성곱층들과 풀링(pooling)층들에 통과시켰을 때 산출되는 출력 벡터가 t차원이 되도록 구성되어 있을 수 있다.

[0031] 합성곱 신경망이란, 합성곱 필터로 구성된 다수의 합성곱층들과 풀링층들로 구성되는 신경망으로서, 소정의 이미지가 합성곱층에 입력으로 인가되면, 합성곱층을 구성하는 하나 이상의 채널을 갖는 합성곱 필터들에 의해 합성곱이 발생하여 출력 피처맵이 생성되고, 풀링층을 통해서 상기 출력 피처맵의 크기를 줄이기 위한 다운샘플링이 수행된 후, 그 출력이 다음 합성곱층과 풀링층에 다시 입력으로 인가되는 과정이 반복되며, 이러한 과정의 반복을 통해 소정의 출력이 산출되게 된다. 이때, 본 발명의 합성곱 신경망은, 이미지가 입력되면, 입력된 이미지를, 특징 추출을 위한 합성곱층들과 풀링층들에 통과시켰을 때 산출되는 출력 벡터가 t차원이 되도록 구성되어 있을 수 있다.

[0032] 지정부(116)는 상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 사전 설정된 활성 함수에 통과시켜, t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정한다.

[0033] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 지정부(116)는 상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 소프

트맥스(Softmax) 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1사이의 크기를 갖는 상기 t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0034] 예컨대, t가 60이라고 하는 경우, 산출부(115)는, 상기 비밀번호 판별 모델을 생성하는 과정에서, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나인 제1 훈련용 열화상 이미지가 선정됨에 따라, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 기계학습 과정이 수행되어야 하는 순서가 되는 경우, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지를 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 60차원의 제1 출력 벡터를 산출할 수 있다.

[0035] 그러고 나서, 지정부(116)는 상기 제1 출력 벡터를 구성하는 60개의 성분들 각각을, 소프트맥스 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1사이의 크기를 갖는 상기 60개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 60개의 확률 값들 각각을, 60가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0036] 관련해서, 상기 60가지 종류의 비밀번호들이 '비밀번호 1, 2, ..., 60'이라고 하고, 상기 60개의 확률 값들이 'A1, A2, ..., A60'이라고 하는 경우, 지정부(116)는 'A1'을 '비밀번호 1'에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있고, 'A2'를 '비밀번호 2'에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있다. 이러한 방식으로, 지정부(116)는 'A1, A2, ..., A60'이라는 확률 값들 각각을 '비밀번호 1, 2, ..., 60' 각각에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0037] 학습 수행부(117)는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 정답 값으로 지정되어 있는 제1 비밀번호에 대한 매칭 확률이 최대가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행한다.

[0038] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 학습 수행부(117)는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 비밀번호에 대해 1을 정답 레이블로 할당하고, 나머지 비밀번호들에 대해 0을 정답 레이블로 할당한 후, 하기의 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

수학식 1

[0040]
$$L = \frac{1}{t}\sum_{i=1}^{t}(\hat{y}_i - y_i)^2$$

[0042] 여기서, L은 손실 값, $\hat{y}_i$는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 대한 매칭 확률, y_i는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 할당된 정답 레이블을 의미한다.

[0043] 관련해서, 전술한 예와 같이, 상기 60가지 종류의 비밀번호들이 '비밀번호 1, 2, ..., 60'이라고 하고, 상기 60개의 확률 값들이 'A1, A2, ..., A60'이라고 하며, 'A1, A2, ..., A60'이라는 확률 값들 각각이, '비밀번호 1, 2, ..., 60' 각각에 대한 매칭 확률로 지정되었다고 하고, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 정답 값으로 지정되어 있는 상기 제1 비밀번호가 '비밀번호 10'이라고 가정하자.

[0044] 그러면, 학습 수행부(117)는 상기 60가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 비밀번호인 '비밀번호 10'에 대해 1을 정답 레이블로 할당하고, 나머지 59가지 종류의 비밀번호들에 대해 0을 정답 레이블로 할당한 후, 상기 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0045] 즉, 학습 수행부(117)는 $\hat{y}_i$에 상기 60가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 대한 매칭 확률인 'Ai'를 인가하고, y_i에 상기 60가지 종류의 비밀번호들 중 i번째 비밀번호에 할당된 정답 레이블(즉, 비밀번호 10에는 1을, 나머지 비밀번호들에는 0을 인가함)을 인가한 후, 상기 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값을 연산할 수 있다.

[0046] 그러고 나서, 학습 수행부(117)는 상기 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다. 구체적으로, 학습 수행부(117)는 상기 손실 값이 최소가 되도록 역전파(BackPropagation) 처리를 수행함으로써, 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0047] 이러한 방식으로, 모델 생성부(113)는 훈련 데이터 저장부(112)에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들과 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로 한 기계학습을 반복 수행함으로써, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하기 위한 상기 비밀번호 판별 모델을 생성할 수 있다.

[0048] 이렇게, 모델 생성부(113)를 통해, 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지(상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임)가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 판별부(114)는 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별할 수 있다.

[0049] 관련해서, 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자는 키패드에 대한 신규 비밀번호를 설정하거나 비밀번호를 변경하는 과정에서, 처음 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 해당 비밀번호를 찾아내기 위해서, 앞서 생성한 상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있다.

[0050] 구체적으로, 사용자는 상기 키패드에 대해 신규 비밀번호를 설정하거나 비밀번호를 변경하고자 할 때, 소정의 비밀번호를 키패드 상에 입력할 수 있을 것이다. 그 이후, 사용자가 해당 비밀번호를 다시 한번 키패드 상에 입력하려고 하는 상황에서, 처음 입력한 비밀번호를 순간적으로 잊어버리는 경우, 사용자는 열화상 카메라를 통해, 상기 키패드를 촬영함으로써, 상기 제1 실제 열화상 이미지를 획득한 후, 상기 제1 실제 열화상 이미지와 함께 상기 판별 명령을 본 발명의 전자 장치(110) 상에 인가할 수 있을 것이다.

[0051] 그러면, 판별부(114)는 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별할 수 있다.

[0052] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 판별부(114)는 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지를, 기계학습이 완료된 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 t차원의 제2 출력 벡터를 산출한 후, 상기 제2 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 상기 활성 함수에 통과시켜, t개의 판별용 확률 값들로 변환하고, 상기 t개의 판별용 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정한 후, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 상기 판별용 매칭 확률이 최대인 비밀번호를, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호로 판별할 수 있다.

[0053] 관련해서, 전술한 예와 같이, t를 60이라고 하는 경우, 판별부(114)는 상기 제1 실제 열화상 이미지를, 기계학습이 완료된 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 60차원의 제2 출력 벡터를 산출할 수 있다.

[0054] 그러고 나서, 판별부(114)는 상기 제2 출력 벡터를 구성하는 60개의 성분들 각각을, 상기 활성 함수인 소프트맥스 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1사이의 크기를 갖는 60개의 판별용 확률 값들로 변환할 수 있다.

[0055] 그 이후, 판별부(114)는 상기 60개의 판별용 확률 값들 각각을, 60가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0056] 관련해서, 상기 60가지 종류의 비밀번호들이 '비밀번호 1, 2, ..., 60'이라고 하고, 상기 60개의 판별용 확률 값들이 'B1, B2, ..., B60'이라고 하는 경우, 판별부(114)는 'B1'을 '비밀번호 1'에 대한 판별용 매칭 확률로 지정할 수 있고, 'B2'를 '비밀번호 2'에 대한 판별용 매칭 확률로 지정할 수 있다. 이러한 방식으로, 판별부(114)는 'B1, B2, ..., B60'이라는 판별용 확률 값들 각각을 '비밀번호 1, 2, ..., 60' 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0057] 그 이후, 판별부(114)는 '비밀번호 1, 2, ..., 60' 중, 각 비밀번호에 매칭된 판별용 매칭 확률이 최대인 비밀번호를, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호로 판별할 수 있다.

[0058] 이를 통해, 사용자는 자신이 방금 입력하였던 비밀번호에 대한 정보를 획득할 수 있고, 이 정보를 기초로, 비밀번호를 신규로 설정하는 과정에서, 처음 입력하였던 비밀번호를 다시 기억해 내어, 키패드 상에 정상적으로 입

력을 완료할 수 있다.

[0059] 본 발명의 비밀번호 판별 모델은 사용자가 자신이 방금 입력한 비밀번호를 잊어버리는 경우, 이를 기억할 수 있도록 도와주는 모델로서, 이 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사람으로 사전 등록된 사용자만이, 상기 비밀번호 판별 모델을 이용하여 비밀번호에 대한 정보를 취득할 수 있도록 하기 위한 소정의 사용자 인증과 관련된 구성을 더 포함할 수 있다.

[0060] 이를 위해, 본 발명의 일실시예에 따르면, 판별부(114)는 해시 값 저장부(118), 인증 이벤트 발생부(119), 인증 완료부(120) 및 수행 처리부(121)를 포함할 수 있다.

[0061] 우선, 본 발명에서는 사용자 인증을 수행하기 위해서, 상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사람으로 사전 지정된 사용자에 대해, p(p는 2이상의 자연수임)자리수의 제1 인증번호가 사전 발급되어 있음을 가정한다.

[0062] 이때, 해시 값 저장부(118)에는 상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사용자임을 인증하기 위한, 사전 발급된 인증용 해시 값이 저장되어 있을 수 있다.

[0063] 여기서, 상기 인증용 해시 값은, 사용자에 대해 사전 발급된 p자리수의 상기 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로(modulo)-2 연산이 수행된 연산 결과가, 사전 설정된 해시 함수에 입력으로 인가되어 생성된 해시 값이다.

[0064] 예컨대, 상기 제1 인증번호가 '123'이라고 하는 경우, 상기 인증용 해시 값은, 상기 제1 인증번호를 구성하는 '1', '2', '3' 각각에 대해 모듈로-2 연산이 수행된 연산 결과인 '101'이 상기 해시 함수에 입력으로 인가되어 생성된 해시 값일 수 있다.

[0065] 인증 이벤트 발생부(119)는 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호의 판별을 수행하기 전에, 사용자 인증을 수행하기 위한 인증 이벤트를 발생시킨다.

[0066] 인증 완료부(120)는 상기 인증 이벤트가 발생되면, 화면 상에, 사용자 인증을 위한 인증번호를 입력할 것을 지시하는 메시지를 표시한 후, 사용자에 의해, 상기 제1 인증번호가 입력되면, 상기 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로-2 연산을 수행하였을 때의 연산 결과를, 상기 해시 함수에 입력으로 인가하여 제1 해시 값을 생성하고, 상기 제1 해시 값이 상기 인증용 해시 값과 일치하는지 확인하여, 양 해시 값이 서로 일치하는 것으로 확인되면, 사용자 인증을 완료 처리한다.

[0067] 관련해서, 사용자에 의해, '123'이라고 하는 제1 인증번호가 인가되었다면, 인증 완료부(120)는 상기 제1 인증번호를 구성하는 '1', '2', '3' 각각에 대해 모듈로-2 연산을 수행하여, '101'이라는 연산 결과를 획득한 후, '101'이라는 연산 결과를 상기 하시 함수에 입력으로 인가하여 상기 제1 해시 값을 생성할 수 있다.

[0068] 그러고 나서, 인증 완료부(120)는 상기 제1 해시 값이, 해시 값 저장부(118)에 저장되어 있는 상기 인증용 해시 값과 일치하는지 확인하여, 양 해시 값이 서로 일치하는 것으로 확인되면, 사용자에 의해 입력된 상기 제1 인증번호가 제대로 입력된 것으로 판단하고, 사용자 인증을 완료 처리할 수 있다.

[0069] 수행 처리부(121)는 사용자 인증이 완료 처리되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호에 대한 판별을 수행한다.

[0070] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 수 있도록 지원하는 전자 장치의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

[0071] 단계(S310)에서는 n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부를 유지한다.

[0072] 단계(S320)에서는 사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들(상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각은, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중에서, 사용자가 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호에 따른 k개의 키 버튼들을 누른 직후에 열화상 카메라를 통해 상기 키패드를 촬영함으로써, 획득된 이미지들임)이 저장되어 있음과 동시에, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부를 유지한다.

[0073] 단계(S330)에서는 상기 훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 상기 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 상기 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성한다.

[0074] 단계(S340)에서는 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지(상기 제1 실제 열화상 이미지는, 상기 키패드를 구성하는 상기 n개의 키 버튼들 중 k개의 키 버튼들이 사용자에 의해 눌러진 직후에, 상기 열화상 카메라를 통해 상기 키패드가 촬영됨에 따라 생성된 이미지임)가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별한다.

[0075] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S330)에서는 상기 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나인 제1 훈련용 열화상 이미지가 선정됨에 따라, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 기계학습 과정이 수행되어야 하는 순서가 되는 경우, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지를 합성곱 신경망(상기 합성곱 신경망은, 이미지가 입력되면, 입력된 이미지를, 특징 추출을 위한 합성곱층들과 풀링층들에 통과시켰을 때 산출되는 출력 벡터가 t차원이 되도록 구성되어 있음)에 입력으로 인가하여 t차원의 제1 출력 벡터를 산출하는 단계, 상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 사전 설정된 활성 함수에 통과시켜, t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정하는 단계 및 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 훈련용 열화상 이미지에 대한 정답 값으로 지정되어 있는 제1 비밀번호에 대한 매칭 확률이 최대가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0076] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 지정하는 단계는 상기 제1 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 소프트맥스 함수에 입력으로 인가함으로써, 0~1사이의 크기를 갖는 상기 t개의 확률 값들로 변환한 후, 상기 t개의 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 매칭 확률로 지정할 수 있다.

[0077] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 기계학습을 수행하는 단계는 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 비밀번호에 대해 1을 정답 레이블로 할당하고, 나머지 비밀번호들에 대해 0을 정답 레이블로 할당한 후, 상기 수학식 1의 손실 함수에 따른 손실 값이 최소가 되도록 상기 합성곱 신경망에 대한 기계학습을 수행할 수 있다.

[0078] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S340)에서는 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지를, 기계학습이 완료된 상기 합성곱 신경망에 입력으로 인가하여 t차원의 제2 출력 벡터를 산출한 후, 상기 제2 출력 벡터를 구성하는 t개의 성분들 각각을, 상기 활성 함수에 통과시켜, t개의 판별용 확률 값들로 변환하고, 상기 t개의 판별용 확률 값들 각각을, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 각각에 대한 판별용 매칭 확률로 지정한 후, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중 상기 판별용 매칭 확률이 최대인 비밀번호를, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호로 판별할 수 있다.

[0079] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S340)에서는 상기 비밀번호 판별 모델을 이용할 수 있는 사용자임을 인증하기 위한, 사전 발급된 인증용 해시 값(상기 인증용 해시 값은, 사용자에 대해 사전 발급된 p(p는 2이상의 자연수임)자리수의 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로-2 연산이 수행된 연산 결과가, 사전 설정된 해시 함수에 입력으로 인가되어 생성된 해시 값임)이 저장되어 있는 해시 값 저장부를 유지하는 단계, 상기 비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 상기 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 상기 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호의 판별을 수행하기 전에, 사용자 인증을 수행하기 위한 인증 이벤트를 발생시키는 단계, 상기 인증 이벤트가 발생되면, 화면 상에, 사용자 인증을 위한 인증번호를 입력할 것을 지시하는 메시지를 표시한 후, 사용자에 의해, 상기 제1 인증번호가 입력되면, 상기 제1 인증번호를 구성하는 p개의 숫자들 각각에 대해 모듈로-2 연산을 수행하였을 때의 연산 결과를, 상기 해시 함수에 입력으로 인가하여 제1 해시 값을 생성하고, 상기 제1 해시 값이 상기 인증용 해시 값과 일치하는지 확인하여, 양 해시 값이 서로 일치하는 것으로 확인되면, 사용자 인증을 완료 처리하는 단계 및 사용자 인증이 완료 처리되면, 상기 비밀번호 판별 모델을 기초로, 상기 t가지 종류의 비밀번호들 중, 상기 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비

밀번호에 대한 판별을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0080] 이상, 도 3을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에 대해 설명하였다. 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 도 2를 이용하여 설명한 전자 장치(110)의 동작에 대한 구성과 대응될 수 있으므로, 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0081] 본 발명의 일실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0082] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 전자 장치의 동작 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 본 발명을 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), 및 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.

[0083] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0084] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0085] 110: 전자 장치

111: 비밀번호 저장부 112: 훈련 데이터 저장부

113: 모델 생성부 114: 판별부

115: 산출부 116: 지정부

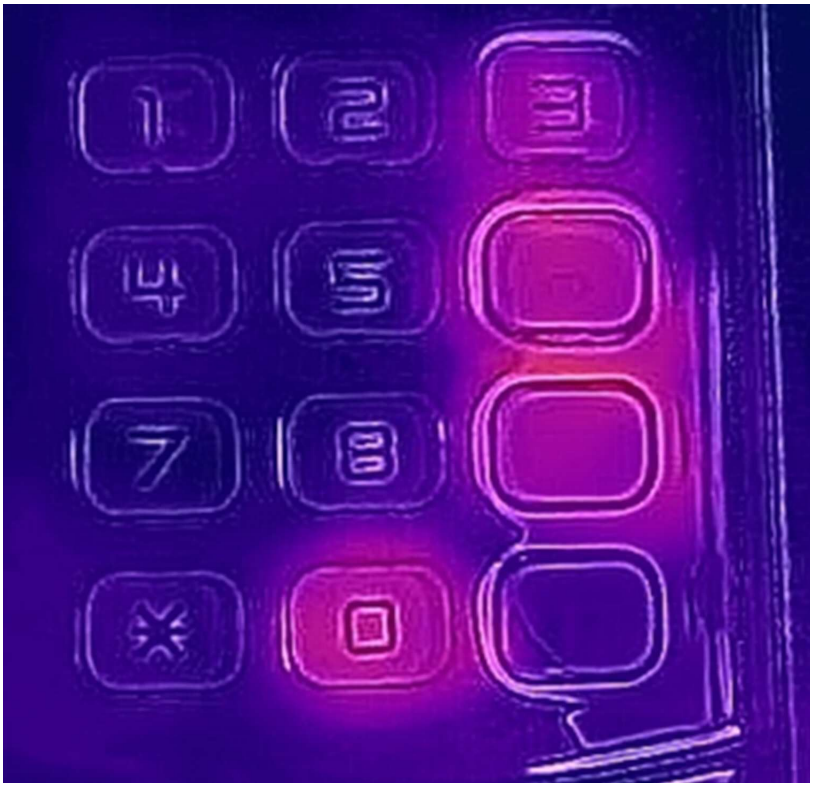
117: 학습 수행부 118: 해시 값 저장부

119: 인증 이벤트 발생부 120: 인증 완료부

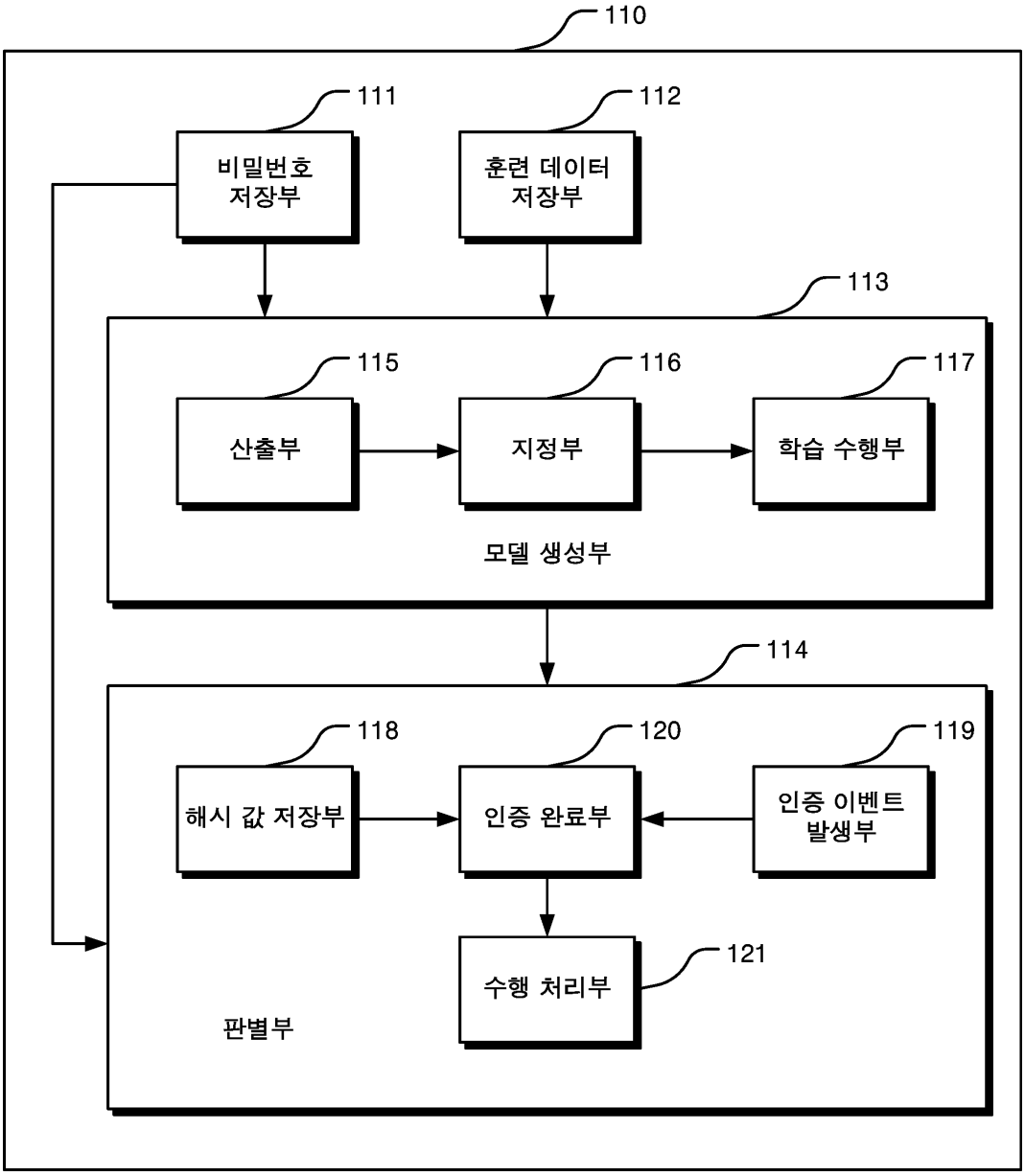
121: 수행 처리부

도면

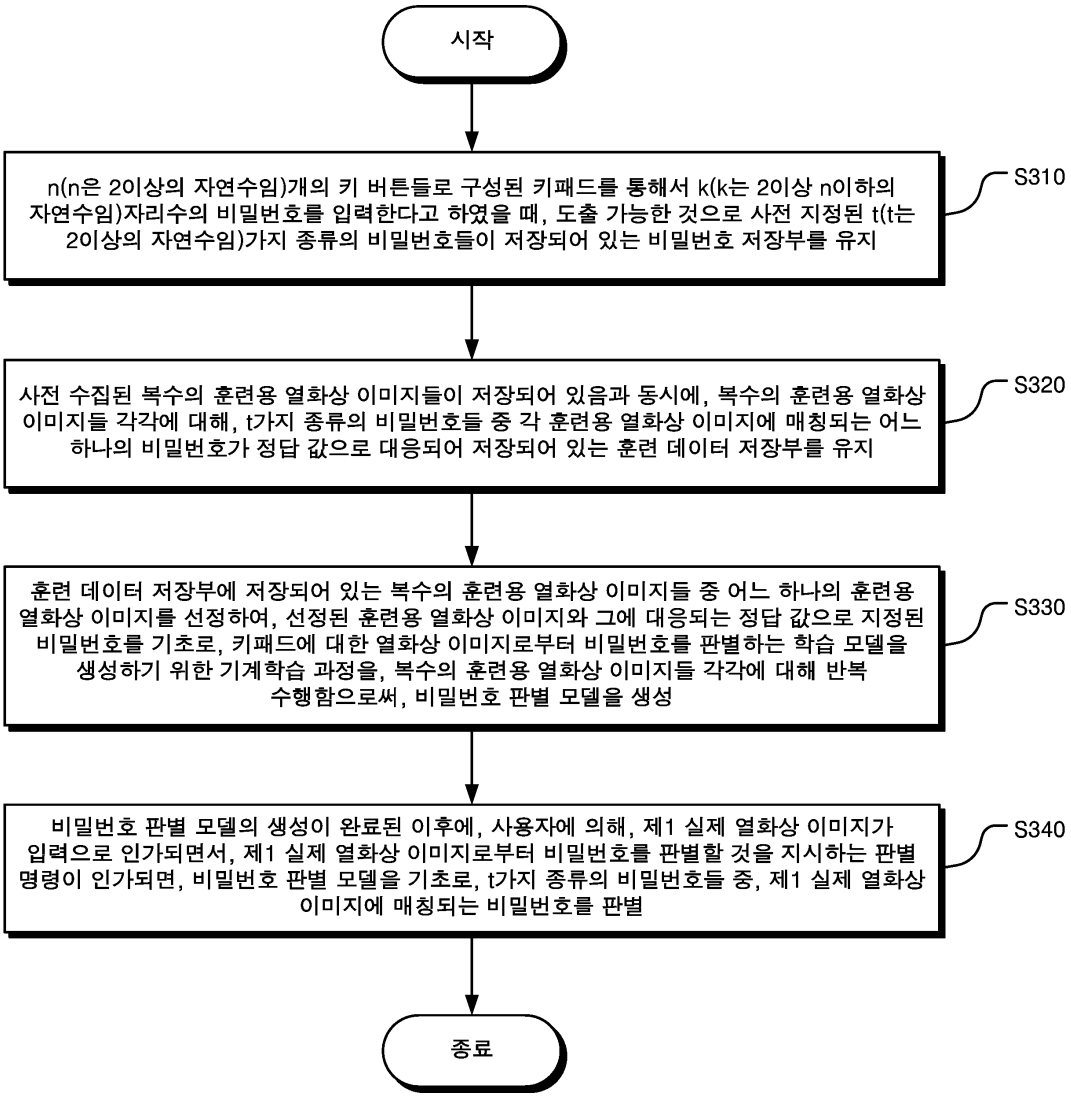
도면1



도면2


110
111
비밀번호 저장부
112
훈련 데이터 저장부
113
115
산출부
116
지정부
117
학습 수행부
모델 생성부
114
118
해시 값 저장부
120
인증 완료부
119
인증 이벤트 발생부
121
수행 처리부
판별부

도면3


시작
n(n은 2이상의 자연수임)개의 키 버튼들로 구성된 키패드를 통해서 k(k는 2이상 n이하의 자연수임)자리수의 비밀번호를 입력한다고 하였을 때, 도출 가능한 것으로 사전 지정된 t(t는 2이상의 자연수임)가지 종류의 비밀번호들이 저장되어 있는 비밀번호 저장부를 유지
S310
사전 수집된 복수의 훈련용 열화상 이미지들이 저장되어 있음과 동시에, 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해, t가지 종류의 비밀번호들 중 각 훈련용 열화상 이미지에 매칭되는 어느 하나의 비밀번호가 정답 값으로 대응되어 저장되어 있는 훈련 데이터 저장부를 유지
S320
훈련 데이터 저장부에 저장되어 있는 복수의 훈련용 열화상 이미지들 중 어느 하나의 훈련용 열화상 이미지를 선정하여, 선정된 훈련용 열화상 이미지와 그에 대응되는 정답 값으로 지정된 비밀번호를 기초로, 키패드에 대한 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별하는 학습 모델을 생성하기 위한 기계학습 과정을, 복수의 훈련용 열화상 이미지들 각각에 대해 반복 수행함으로써, 비밀번호 판별 모델을 생성
S330
비밀번호 판별 모델의 생성이 완료된 이후에, 사용자에 의해, 제1 실제 열화상 이미지가 입력으로 인가되면서, 제1 실제 열화상 이미지로부터 비밀번호를 판별할 것을 지시하는 판별 명령이 인가되면, 비밀번호 판별 모델을 기초로, t가지 종류의 비밀번호들 중, 제1 실제 열화상 이미지에 매칭되는 비밀번호를 판별
S340
종료