(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월20일
(11) 등록번호 10-2315796
(24) 등록일자 2021년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/36 (2013.01) *G06F 3/01* (2006.01)
G06F 3/0487 (2013.01) *G06K 9/46* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/36 (2013.01)
G06F 3/017 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0036075
(22) 출원일자 2021년03월19일
심사청구일자 2021년03월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070008744 A*
KR1020090069964 A*
KR1020190136421 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
신지선
서울특별시 광진구 능동로 209 세종대학교 대양AI센터 708호
이성훈
서울특별시 동대문구 한천로 248, 103동 102호(휘경동, 주공아파트)
(74) 대리인
두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 문남두

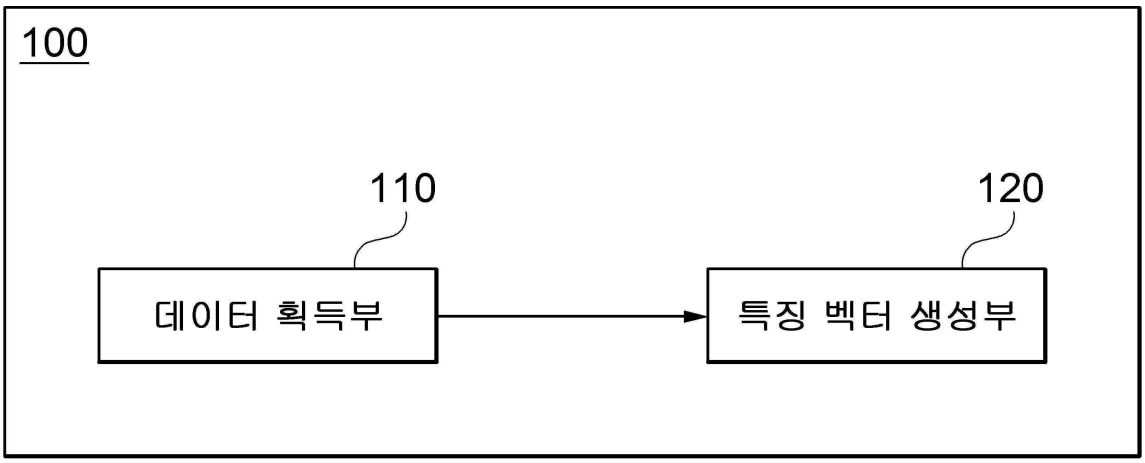
(54) 발명의 명칭 **키스트로크 패턴 생성 장치 및 방법**

(57) 요 약

키스트로크 패턴 생성 장치 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따르면 키스트로크 패턴 생성 장치는 각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및 상기 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



터를 생성하는 특징 벡터 생성부를 포함하되, 상기 복수의 키스트로크 데이터는, 복수의 제1 키스트로크 데이터 및 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터를 포함하고, 상기 특징 벡터 생성부는, 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 상기 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성하고, 상기 복수의 후보 특징 벡터와 상기 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 중에서 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정한다.

(52) CPC특허분류
G06F 3/0487 (2013.01)
G06K 9/4609 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345321135
과제번호 2020R1A6A1A03038540
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명 자율지능무인비행체연구소
기 여 율 1/2
과제수행기관명 세종대학교
연구기간 2020.06.01 ~ 2021.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711116145
과제번호 2018-0-01423-003
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명 지능형 비행로봇 융합기술 연구
기 여 율 1/2
과제수행기관명 세종대학교 산학협력단
연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및

상기 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부를 포함하되,

상기 복수의 키스트로크 데이터는, 복수의 제1 키스트로크 데이터 및 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터를 포함하고,

상기 특징 벡터 생성부는, 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 상기 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성하고, 거리 기반 알고리즘 또는 기계 학습 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 타겟 특징 벡터에 대한 분류 경계를 생성하고, 상기 분류 경계의 마진(margin) 값에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터와 상기 타겟 특징 벡터 사이의 유사도를 산출하고, 상기 유사도에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 중에서 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정하되,

상기 마진은 상기 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 타겟 특징 벡터 중 상기 분류 경계와 가장 가까운 특징 벡터와 상기 분류 경계 사이의 거리인, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하나 이상의 특징은, 상기 키스트로크 입력과 관련된 시간 특징, 모션 특징 및 조작 특징 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 시간 특징은, 키스트로크 사이의 시간 간격 및 키스트로크의 지속 시간 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 모션 특징은, 가속도 변화, 기울기 변화, 각속도, 각도 변화 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 조작 특징은, 터치 사이즈 및 좌표 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 특징 벡터 생성부는, 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징을 이용한 학습을 통해 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 특징 벡터 생성부는, 동일한 범위 내의 값을 가지도록 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징을 정규화하고, 상기 정규화된 하나 이상의 특징에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는, 키스트로크 패턴 생성 장치.

청구항 8

각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득하는 단계; 및

상기 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는 단계를 포함하되,

상기 복수의 키스트로크 데이터는, 복수의 제1 키스트로크 데이터 및 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터를 포함하고,

상기 생성하는 단계는, 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 상기 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성하는 단계;

거리 기반 알고리즘 또는 기계 학습 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 타겟 특징 벡터에 대한 분류 경계를 생성하는 단계;

상기 분류 경계의 마진(margin) 값에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터와 상기 타겟 특징 벡터 사이의 유사도를 산출하는 단계; 및

상기 유사도에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 중에서 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정하는 단계를 포함하되,

상기 마진은 상기 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 타겟 특징 벡터 중 상기 분류 경계와 가장 가까운 특징 벡터와 상기 분류 경계 사이의 거리인, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 하나 이상의 특징은, 상기 키스트로크 입력과 관련된 시간 특징, 모션 특징 및 조작 특징 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 시간 특징은, 키스트로크 사이의 시간 간 및 키스트로크의 지속 시간 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 모션 특징은, 가속도 변화, 기울기 변화, 각속도, 각도 변화 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 조작 특징은, 터치 사이즈 및 좌표 중 적어도 하나를 포함하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 생성하는 단계는, 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징을 이용한 학습을 통해 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 생성하는 단계는, 동일한 범위 내의 값을 가지도록 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징을 정규화하고, 상기 정규화된 하나 이상의 특징에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는, 키스트로크 패턴 생성 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 개시되는 실시예들은 키스트로크 패턴을 생성하는 기술과 관련된다.

배 경 기 술

[0002] ID 및 패스워드를 이용한 사용자 인증 방법은 널리 사용되는 인증 기술 중 하나이다. 그러나, 상술한 인증 방법은 추측하기 쉬운 패스워드 사용 및 사전 공격 등을 수반하는 문제점이 존재한다. 상술한 문제점을 해결코자, 사용자의 생체 정보를 이용한 인증 방법이 오랜 기간 연구되어 왔다.

[0003] 그 중 사용자의 행동적 생체 정보를 반영하는 키스트로크 패턴은 공격자가 패스워드를 알고 있더라도 사용자의 입력 패턴 모사의 어려움에 해킹되기 어렵다는 장점이 있다. 또한, 키스트로크 패턴은 사용자의 행동에 의해 생성되는 패턴임을 고려하면, 홍채나 지문과 같은 생리학적 생체 정보와 다르게 쉽게 변경할 수 있는 장점이 있다.

[0004] 이에, 최근에 스마트 기기 환경에서 가속도 센서, 자이로스코프 센서, 터치 스크린 센서를 이용하여 다양한 종류의 키스트로크 패턴을 추출하는 방법이 연구 및 개발되고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 방식 또한 다양하게 추출된 모든 특징들을 통해 사용자의 키스트로크 패턴을 생성할 뿐, 사용자

의 키스트로크 패턴을 보다 잘 나타내는 특징을 추출하는 것이 아니라는 한계가 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1990454호(2019.06.12. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 개시되는 실시예들은 키스트로크 패턴을 생성하기 위한 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 장치는, 각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및 상기 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부를 포함하되, 상기 복수의 키스트로크 데이터는, 복수의 제1 키스트로크 데이터 및 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터를 포함하고, 상기 특징 벡터 생성부는, 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 상기 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성하고, 상기 복수의 후보 특징 벡터와 상기 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 중에서 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정한다.

[0009] 상기 하나 이상의 특징은, 상기 키스트로크 입력과 관련된 시간 특징, 모션 특징 및 조작 특징 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 시간 특징은, 키스트로크 사이의 시간 간격 및 키스트로크의 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 모션 특징은, 가속도 변화, 기울기 변화, 각속도, 각도 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 조작 특징은, 터치 사이즈 및 좌표 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 특징 벡터 생성부는, 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징을 이용한 학습을 통해 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0014] 상기 특징 벡터 생성부는, 동일한 범위 내의 값을 가지도록 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징을 정규화하고, 상기 정규화된 하나 이상의 특징에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따른 키스트로크 생성 방법은, 각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성하는 단계를 포함하되, 상기 복수의 키스트로크 데이터는, 복수의 제1 키스트로크 데이터 및 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터를 포함하고, 상기 생성하는 단계는, 상기 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 상기 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 상기 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 복수의 후보 특징 벡터와 상기 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여 상기 복수의 후보 특징 벡터 중에서 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 하나 이상의 특징은, 상기 키스트로크 입력과 관련된 시간 특징, 모션 특징 및 조작 특징 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 시간 특징은, 키스트로크 사이의 시간 간격 및 키스트로크의 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 모션 특징은, 가속도 변화, 기울기 변화, 각속도, 각도 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 조작 특징은, 터치 사이즈 및 좌표 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 생성하는 단계는, 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징을 이용한 학습을 통해 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0021] 상기 생성하는 단계는, 동일한 범위 내의 값을 가지도록 상기 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징을 정규화하고, 상기 정규화된 하나 이상의 특징에 기초하여 상기 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 개시되는 실시예들에 따르면, 사용자의 행동 특성 정보를 잘 나타내는 특징을 추출함으로써 기존의 키스트로크 패턴 대비, 사용자 인식률을 제고할 수 있다.

[0023] 개시되는 실시예들에 따르면, 사용자의 행동 특성 정보를 잘 나타내는 특징을 추출함으로써 기존의 키스트로크 패턴 대비, 사용자 인증 보안을 제고할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 장치를 설명하기 위한 블록도

도 2는 일 실시예에 따른 복수의 키스트로크 데이터에 포함된 복수의 제1 키스트로크 데이터와 제2 키스트로크 데이터를 설명하기 위한 예시도

도 3은 일 실시예에 따른 후보 특징 벡터와 타깃 특징 벡터의 생성 과정을 설명하기 위한 예시도

도 4는 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도

도 5는 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면을 참조하여 일 실시예의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0026] 일 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 일 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 일 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 성분들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 성분, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

[0027] 도 1은 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 장치(100)를 설명하기 위한 블록도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 장치(100)는 데이터 획득부(110) 및 특징 벡터 생성부(120)를 포함한다.

[0029] 이하의 실시예에서, 각 구성들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 않은 것 이외에도 추가적인 구성을 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 이하의 실시예에서, 데이터 획득부(110) 및 특징 벡터 생성부(120)는 물리적으로 구분된 하나 이상의 장치를 이용하여 구현되거나, 하나 이상의 프로세서 또는 하나 이상의 프로세서 및 소프트웨어의 결합에 의해 구현될 수 있으며, 도시된 예와 달리 구체적 동작에 있어 명확히 구분되지 않을 수 있다.

[0031] 데이터 획득부(110)는 각각 사용자의 키스트로크(keystroke) 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터를 획득한다.

[0032] 이때, 사용자의 키스트로크 입력이란, 사용자가 예를 들어, 키보드, 터치 스크린 등과 같이 텍스트 입력을 위해 키를 누르거나 화면을 터치하도록 구성된 입력 수단을 통해 문자열을 입력하는 행위를 의미한다. 이때, 문자열은 예를 들어, 패스워드, 사전 설정된 문자열, 또는 임의의 문자열 등일 수 있으나 반드시 특정한 문자열로 한정되는 것은 아니다.

[0033] 한편, 일 실시예에 따르면, 복수의 키스트로크 데이터는 사용자에 의해 각각 상이한 시점에 수행된 키스트로크 입력에 대해 생성된 데이터이며, 이때, 각 시점에 수행된 키스트로크 입력을 통해 입력되는 문자열은 동일 또는 상이할 수 있다.

[0034] 한편, 일 실시예에 따르면, 복수의 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징은 예를 들어, 키스트로크 입력과 관련된 시간 특징, 모션 특징 및 조작 특징 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0035] 시간 특징은 예를 들어, 키스트로크 사이의 시간 간격 및 키스트로크의 지속 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0036] 구체적으로, 키스트로크의 지속 시간 및 키스트로크 사이의 시간 간격은 DU(Down-Up), UD(Up-Down), DD(Down-Down), UU(Up-Up) 등 아래의 표 1과 같은 정보를 포함할 수 있다.

표 1

[0037]

특징	설명
DU	하나의 키가 눌러지고 떼어지는 순간의 시간 차이
UD	하나의 키가 떼어지는 순간부터 다음 키가 눌러지는 순간의 시간 차이
DD	하나의 키가 눌러지고 다음 키가 눌러지는 순간의 시간 차이
UU	하나의 키가 떼어지고 다음 키가 떼어지는 순간의 시간 차이

[0038] 모션 특징은, 사용자의 키스트로크 입력 시 발생한 움직임과 관련된 것으로 예를 들어, 사용자의 키스트로크 입력 수행 시 발생한 가속도 변화, 기울기 변화, 각속도, 각도 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 모션 특징은 예를 들어, 사용자가 키스트로크 입력을 위해 사용한 입력 수단 또는 해당 입력 수단을 구비한 장치(예를 들어, 입력 수단이 스마트폰에 구비된 터치 스크린인 경우 해당 스마트폰)에 구비된 하나 이상의 모션 감지 센서(예를 들어, 가속도 센서, 자이로스코프, 언캘리브레이티드 자이로 센서, 중력 센서 등)에 의해 측정된 값으로부터 추출될 수 있다.조작 특징은, 사용자의 키스트로크 입력 시 발생한 입력 수단 조작과 관련된 것으로, 예를 들어, 타이핑 속도, 키 조작 강도, 터치 강도, 터치 사이즈 및 터치 좌표 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그러나, 조작 특징은 반드시 상술한 예에 한정되는 것은 아니며, 상술한 예 외에도 키스트로크 입력을 위해 사용된 입력 수단의 종류 및 입력 방식에 따라 다양한 정보를 포함할 수 있다.특징 벡터 생성부(120)는 복수의 키스트로크 데이터에 기초하여 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성한다.

[0039] 구체적으로, 특징 벡터 생성부(120)는 데이터 획득부(110)에 의해 획득된 복수의 키스트로크 데이터 중 복수의 제1 키스트로크 데이터 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초하여 복수의 후보 특징 벡터를 생성한다.

[0040] 또한, 특징 벡터 생성부(120)는 데이터 획득부(110)에 의해 획득된 복수의 키스트로크 데이터 중 제2 키스트로크 데이터에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초하여 타겟 특징 벡터를 생성한다.

[0041] 도 2는 일 실시예에 따른 복수의 키스트로크 데이터에 포함된 복수의 제1 키스트로크 데이터와 제2 키스트로크 데이터를 설명하기 위한 예시도이다.

[0042] 도 2를 참조하면, 복수의 데이터 획득부(110)에 의해 획득된 복수의 키스트로크 데이터(210)는 사용자에 의해 순차적으로 수행된 복수의 키스트로크 입력 각각에 대해 생성된 키스트로크 데이터를 포함할 수 있다.

[0043] 한편, 복수의 키스트로크 데이터(210) 중 제2 키스트로크 데이터(220)는 사용자에 의해 마지막으로 수행된 키스트로크 입력에 대해 생성된 키스트로크 데이터일 수 있다. 또한, 제1 키스트로크 데이터(220)는 복수의 키스트로크 데이터(210) 중 제2 키스트로크 데이터(220)를 제외한 나머지 키스트로크 데이터일 수 있다.

[0044] 한편, 도 2는 복수의 키스트로크 데이터(210)의 개수를 7개, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 개수는 6개로 도시하였으나, 이는 예시에 불과하므로 복수의 키스트로크 데이터(210)의 개수와 복수의 제1 키스트로크 데이터(220)의 개수는 도시된 개수에 한정되지 않는다.

[0045] 또한, 도 2 및 상술한 설명에서는 복수의 제1 키스트로크 데이터(220)가 복수의 키스트로크 데이터(210) 중 제2 키스트로브 데이터(230)를 제외한 나머지 데이터를 모두 포함하는 것으로 설명하였으나, 실시예에 따라 복수의 제1 키스트로크 데이터(220)는 나머지 데이터 중 일부만을 포함할 수 있다.

[0046] 한편, 일 실시예에 따르면, 키스트로크 패턴이란, 키스트로크 입력으로부터 추출된 사용자의 고유한 행동 특성을 나타내는 패턴을 의미한다. 특징 벡터란, 키스트로크 데이터 내에 포함된 특징 정보로서 수치화된 값을 벡터 내 요소로 포함하는 벡터를 의미한다.

[0047] 예를 들어, 시간 특징 중 표 1의 DU 특징에 대한 특징 정보로서, 사용자의 키스트로크 입력에 의해 특정 키가 눌려지는 순간이 372739ns이고, 특정 키가 떼어지는 순간이 372740ns인 경우, 이때의 시간 차이 1ns를 시간 특징의 특징 정보로 특징 벡터 내 하나의 요소로 포함할 수 있다.

[0048] 다른 예로, 모션 특징에 대한 특징 정보로서, 사용자의 키스트로크 입력으로 인해 x, y, z에 대한 센서 값이 (-1.739, 4.9248, 5.4527)에서 (-0.3100, 5.2157, 9.1207)으로 변화하는 경우, 이때 특징 벡터는 x, y, z에 대한 변화 값 (1.429, 0.2909, 3.668)을 모션 특징의 특징 정보로서 특징 벡터 내의 또 다른 요소로 포함할 수 있다.

[0049] 결국, 특징 벡터는 1ns, (1.429, 0.2909, 3.668)를 특징 벡터 내의 요소로서 포함할 수 있다.

[0050] 다만, 상술한 예시와 같이 시간 특징 값의 범위와 모션 특징 값의 범위는 상호 상이한 점을 고려하면, 벡터 내의 요소 각각이 하나의 벡터 내에서 이용되기 위해서는 일련의 정규화(Normalization) 과정이 필요될 수 있다.

[0051] 이에, 일 실시예에 따르면, 특징 벡터 생성부(120)는 동일한 범위 내의 값을 가지도록 복수의 키스트로크 데이터(210) 각각에 포함된 하나 이상의 특징을 정규화하고, 정규화된 하나 이상의 특징에 기초하여 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0052] 구체적으로, 정규화 방법으로 최대값 및 최소값을 이용하는 최소-최대 정규화(Min-Max Normalization) 방법, 평균과 분산을 이용한 Z-점수 정규화(Z-score Normalization) 등이 사용될 수 있다. 다만, 상술한 정규화 방법은 예시적인 것에 불과하며, 상술한 예 외에도 임의의 값을 특정한 범위 내의 값으로 정규화 할 수 있는 다양한 정규화 방법이 이용될 수 있다.

[0053] 도 3은 일 실시예에 따른 후보 특징 벡터와 타깃 특징 벡터의 생성 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

[0054] 도 3을 참조하면, 특징 벡터 생성부(120)는, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성한다.

[0055] 일 실시예에 따르면, 특징 벡터 생성부(120)는, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 특징 전부에 기초하여 후보 특징 벡터를 생성할 수 있고, 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 특징 전부에 기초하여 타겟 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 및 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 특징 전부가 키스트로크 시간 간격 및 가속도 변화, 터치 사이즈 및 좌표일 때, 특징 벡터 생성부(120)는 키스트로크 시간 간격 및 가속도 변화, 터치 사이즈 및 좌표에 기초하여 후보 특징 벡터를 생성할 수 있고, 마찬가지로 특징 벡터 생성부(120)는 상술한 특징 전부에 기초하여 타깃 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0057] 한편, 설명의 편의를 위해 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 특징 전부에 기초하여 생성된 후보 특징 벡터를 그림 (a)의 제1 후보 특징 벡터(310), 제2 키스트로크 데이터(230) 각각에 포함된 특징 전부에 기초하여 생성된 타깃 특징 벡터를 그림 (a)의 제1 타겟 특징 벡터(320)라고 명명한다.

[0058] 일 실시예에 따르면, 특징 벡터 생성부(120)는, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 특징 일부에 기초하여 생성된 후보 특징 벡터를 생성할 수 있고, 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 특징 일부에 기초하여 생성된 타겟 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0059] 예를 들어, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 및 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 특징 전부가 키스트로크 간격, 가속도 변화, 터치 사이즈 및 좌표일 때, 특징 벡터 생성부(120)는 키스트로크 시간 간격 및 터치 사이즈에 기초하여 후보 특징 벡터를 생성할 수 있고, 특징 벡터 생성부(120)는 상술한 일부 특징에 기초하여 타깃 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0060] 한편, 설명의 편의를 위해 전술한 바와 같이 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 특징 일부에 기초하여

생성된 후보 특징 벡터를 그림 (b)의 제2 후보 특징 벡터(340), 제2 키스트로크 데이터(230) 각각에 포함된 특징 일부에 생성된 기초하여 생성된 타깃 특징 벡터를 그림 (b)의 제2 타겟 특징 벡터(350)라고 명명한다.

[0061] 특징 벡터 생성부(120)는 복수의 후보 특징 벡터와 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여 복수의 후보 특징 벡터 중에서 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정한다.

[0062] 그림 (a)를 참조하면, 제1 후보 특징 벡터(310)와 제1 타깃 특징 벡터(320)의 분류 경계 및 (330) 크기를 갖는 마진 값(margin)을 확인할 수 있다.

[0063] 그림 (b)를 참조하면, 제2 후보 특징 벡터(340)와 제1 타깃 특징 벡터(320)의 분류 경계 및 (360) 크기를 갖는 마진 값을 확인할 수 있다.

[0064] 여기서, 분류 경계란 사용자의 키스트로크 입력으로부터 생성되는 복수의 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터와 사용자에 의하지 않은 키스트로크 입력으로부터 생성되는 특징 벡터를 구별하는 기준을 의미한다. 즉, 분류 경계에 포함되는 특징 벡터는 사용자의 키스트로크 입력에 의한 것이라고 판단된다.

[0065] 마진이란, 복수의 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터 중 복수의 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터에 대한 분류 경계와 가장 가까운 특징 벡터 사이의 거리를 의미한다. 이때, 마진의 크기는 작을수록 후보 특징 벡터와 타깃 특징 벡터 간의 유사도는 높은 것으로 판단된다.

[0066] 그림 (b)의 마진 값 크기 (360)은 그림 (a)의 마진 값 크기 (330)보다 크지 않은 바, 제2 후보 특징 벡터(340)와 제2 타깃 특징 벡터(350) 간의 유사도는 제1 후보 특징 벡터(310)와 제1 타깃 특징 벡터(320) 간의 유사도보다 높음을 알 수 있다.

[0067] 즉, 특징 벡터 생성부(120)는 여러 특징의 조합으로 생성된 복수의 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터의 유사도에 기초하여 복수의 후보 특징 벡터 중 사용자의 행동 특성을 더욱 잘 나타내는 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0068] 한편, 특징 벡터 생성부(120)는 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터 생성에 고려된 특징들을 거리 기반 알고리즘 또는 기계학습 알고리즘을 이용하여 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터에 대한 분류 경계를 생성할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 특징 벡터 생성부(120)는 단일 클래스 서포트 벡터 머신(One-Class Support Vector Machine)을 이용하여 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터에 대한 분류 경계를 생성할 수 있다.

[0070] 구체적으로, 특징 벡터 생성부(120)는 복수의 키스트로크 데이터(210) 각각에 포함된 특징 중 적어도 일부 특징을 단일 클래스 서포트 벡터 머신을 통해 학습하여 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터에 대한 분류 경계를 생성할 수 있다.

[0071] 결국, 특징 벡터 생성부(120)는 복수의 키스트로크 데이터(210) 각각에 포함된 특징을 학습함으로써 생성된 분류 경계를 토대로 후보 특징 벡터 및 타깃 특징 벡터 간의 유사도를 비교할 수 있다. 다시 말해, 특징 벡터 생성부(120)는 복수의 키스트로크 데이터(210) 각각에 포함된 특징을 학습함으로써 생성된 분류경계의 마진 값을 비교함으로써 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0072] 한편, 특징 벡터 생성부(120)는 생성된 복수의 후보 특징 벡터와 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여, 복수의 후보 특징 벡터 중에서 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정한다.

[0073] 결국, 일 실시예에 따르면, 특징 벡터 생성부(120)는 계산된 유사도에 기초하여 결정된 특징 벡터에 기초하여 사용자 인증률이 높은 키스트로크 패턴을 생성할 수 있다.

[0074] 도 4는 일 실시예에 따른 키스트로크 패턴 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0075] 도 4에 도시된 방법은 도 1에서 도시된 키스트로크 패턴 생성 장치(100)에 의해 수행될 수 있다.

[0076] 도 4를 참조하면, 키스트로크 패턴 생성 장치(100)는 각각 사용자의 키스트로크 입력과 관련된 하나 이상의 특징을 포함하는 복수의 키스트로크 데이터(210)를 획득한다(410).

[0077] 이후, 키스트로크 패턴 생성 장치(100)는 복수의 키스트로크 데이터(210)에 기초하여 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성할 수 있다(420).

[0078] 이때, 복수의 키스트로크 데이터(210)는, 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 및 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 이후에 획득된 제2 키스트로크 데이터(230)를 포함한다.

[0079] 이때, 키스트로크 패턴 생성 장치(100)는 복수의 제1 키스트로크 데이터(220) 각각에 포함된 하나 이상의 특징

중 적어도 일부 특징에 기초한 복수의 후보 특징 벡터 및 제2 키스트로크 데이터(230)에 포함된 하나 이상의 특징 중 적어도 일부 특징에 기초한 타겟 특징 벡터를 생성한다.

[0080] 이후, 키스트로크 패턴 생성 장치(100)는 복수의 후보 특징 벡터와 타겟 특징 벡터 사이의 유사도에 기초하여 복수의 후보 특징 벡터 중에서 사용자의 키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 결정한다.

[0081] 도시된 실시예는 복수 개의 단계로 나누어 기재되었으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 부가되어 수행될 수 있다.

[0082] 도 5는 일 실시예에 따른 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

[0083] 도 5는 일 실시예에 따르면 컴퓨팅 장치(12)를 포함하는 컴퓨팅 환경(10)을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 않은 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0084] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 키스트로크 패턴 생성 장치(100)에 포함된 하나 이상의 컴포넌트일 수 있다.

[0085] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0086] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.

[0087] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.

[0088] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서 장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(12)와 연결될 수도 있다.

[0089] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 전술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0090] 10: 컴퓨팅 환경

12: 컴퓨팅 장치

14: 프로세서

16: 컴퓨터 판독 가능 저장 매체

18: 통신 버스

20: 프로그램

22: 입출력 인터페이스

24: 입출력 장치

26: 네트워크 통신 인터페이스

100: 키스트로크 패턴 생성 장치

110: 데이터 획득부

120: 특징 벡터 획득부

210: 복수의 키스트로크 데이터

220: 복수의 제1 키스트로크 데이터

230: 제2 키스트로크 데이터

310: 제1 후보 특징 벡터

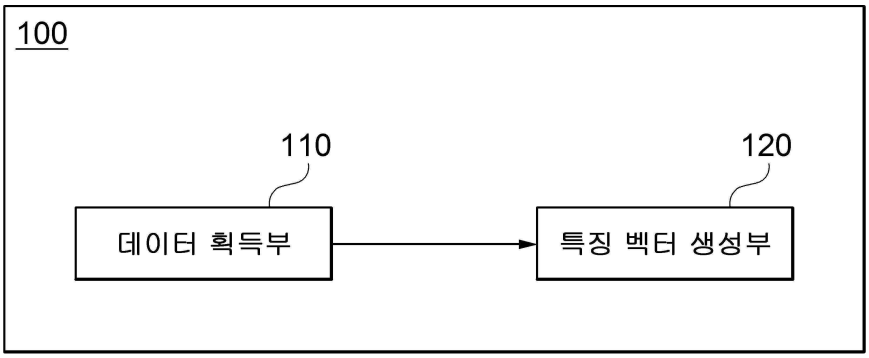
320: 제1 타깃 특징 벡터

340: 제2 후보 특징 벡터

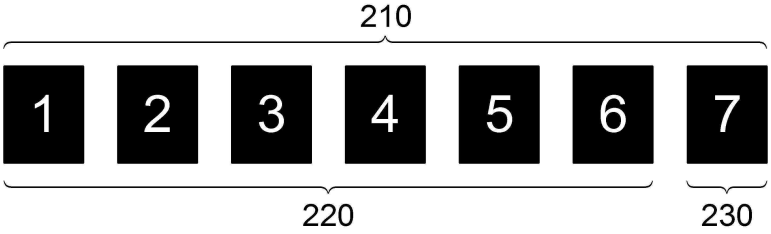
350: 제2 타깃 특징 벡터

도면

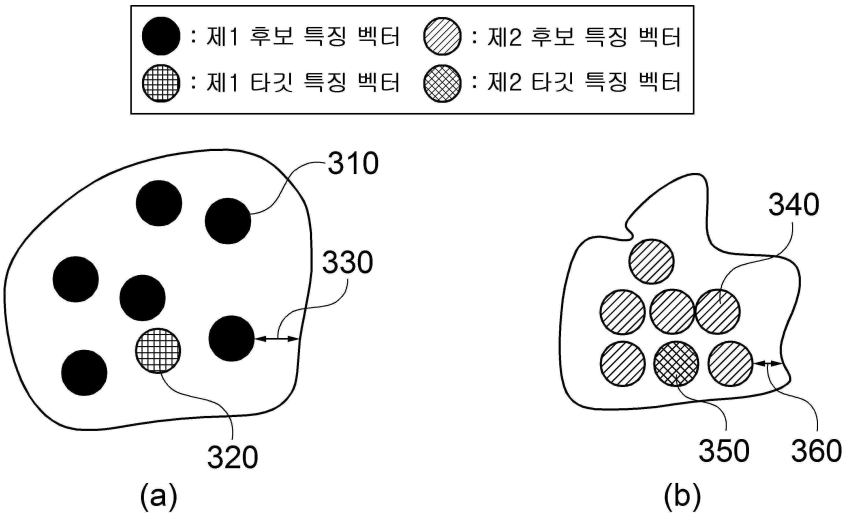
도면1



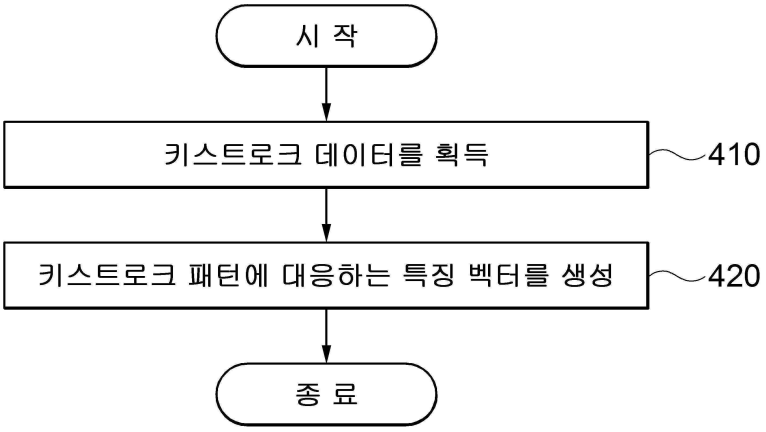
도면2



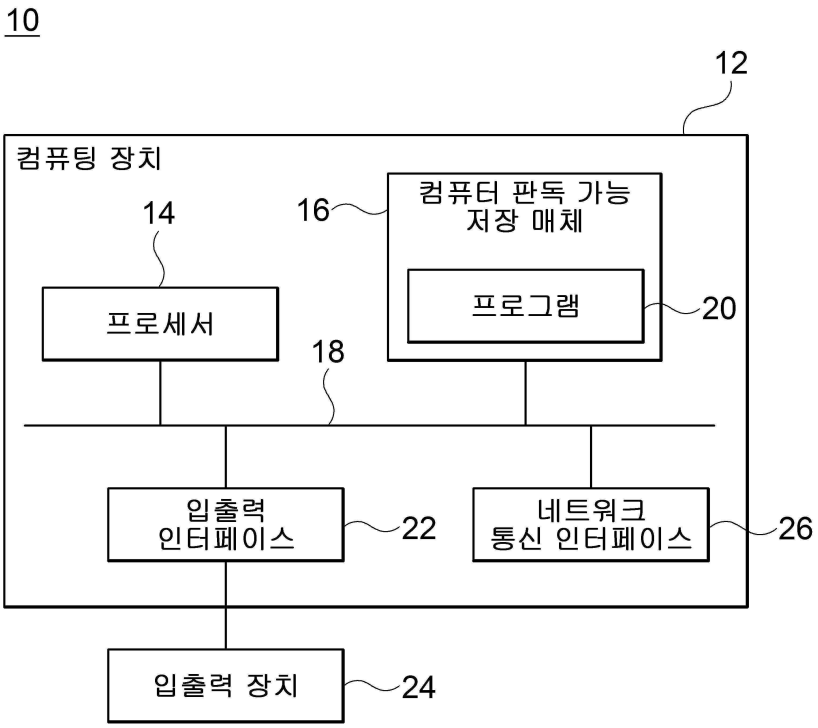
도면3


: 제1 후보 특징 벡터
: 제2 후보 특징 벡터
: 제1 타깃 특징 벡터
: 제2 타깃 특징 벡터
310
330
320
(a)
340
350
360
(b)

도면4


시 작
키스트로크 데이터를 획득
410
키스트로크 패턴에 대응하는 특징 벡터를 생성
420
종 료

도면5


10
12
컴퓨팅 장치
14
프로세서
16
컴퓨터 판독 가능
저장 매체
프로그램
20
18
입출력
인터페이스
22
네트워크
통신 인터페이스
26
입출력 장치
24