



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0025965
(43) 공개일자 2019년03월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/117 (2016.01) *A41D 13/12* (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/0428* (2006.01)
A61B 5/053 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
G06F 21/32 (2013.01) *G06F 21/34* (2013.01)
G06K 9/00 (2006.01) *G06K 9/46* (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/117 (2013.01)
A41D 13/1281 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7003176
- (22) 출원일자(국제) 2017년07월03일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년01월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2017/000969
- (87) 국제공개번호 WO 2018/002722
 국제공개일자 2018년01월04일
- (30) 우선권주장
 62/357,665 2016년07월01일 미국(US)

- (71) 출원인
엘.아이.에프.이. 코퍼레이션 에스.에이.
 룩셈부르크 룩셈부르크 블러바드 나폴레옹 1이알 38(우: 2210)
- (72) 발명자
롱이노티-뷔토니, 잔루이지
 룩셈부르크 엘-1226 룩셈부르크 뒤 진-피에르 바 이히트 20
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

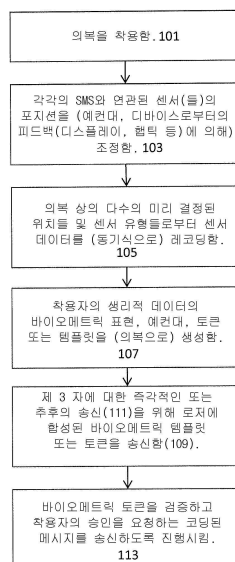
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **복수의 센서들을 갖는 의복들에 의한 바이오메트릭 식별**

(57) 요약

다수의 감지 양상들(예컨대, 움직임, 호흡 움직임, 심박수, ECG, EEG 등)을 갖는 센서들을 포함(그러나 이에 제한되지 않음)하는 복수의 센서들을 포함하는 웨어러블 의복에 기초하여 개인을 고유하게 식별하기 위한 바이오메트릭(biometric) 식별 방법들 및 장치들(디바이스들 및 시스템들을 포함함)이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0024 (2013.01)

A61B 5/0428 (2013.01)

A61B 5/053 (2013.01)

A61B 5/6804 (2013.01)

A61B 5/6805 (2013.01)

G06F 1/163 (2013.01)

G06F 21/32 (2013.01)

G06F 21/34 (2013.01)

G06K 9/00342 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 아이덴티티(identity)를 확인하는 방법으로서,
미리 결정된 위치들에 복수의 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계;
상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계;
상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일(biometric profile)을 생성하는 단계;
상기 바이오메트릭 프로파일을 상기 의복 내의 또는 상기 의복 상의 로저(lodger)에 송신하는 단계; 및
상기 바이오메트릭 프로파일을 사용하여 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계를 포함하는,
사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 확인하는 단계는 상기 바이오메트릭 프로파일을, 상기 지난 6 개월 이내에 상기 사용자로부터 레코딩된 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 단계를 포함하는,
사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 확인하는 단계는 상기 의복 내의 프로세서를 사용하여 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 단계를 포함하는,
사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계는 상기 의복 상의 스케줄러(scheduler)에서 상기 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계를 포함하는,
사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 착용하는 단계는, 상기 의복으로부터의 햅틱 피드백(haptic feedback)에 기초하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계를 포함하는,
사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들, 하나 또는 그 초과와 호흡 센서들 및 상기 의복이 착용되었을 때, 상기 사용자의 피부와 접촉하도록 구성된 하나 또는 그 초과와 전극들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 의복을 착용하는 단계는 상기 사용자의 몸통 위에 상기 의복을 착용하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 동기식으로 레코딩하는 단계는 상기 의복 상의 다수의 센서 유형들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 주파수들로 데이터를 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 사용자의 아이덴티티의 확인을 제3 자에게 송신하는 단계를 더 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 바이오메트릭 프로파일을 제3 자에게 송신하기 전에 상기 바이오메트릭 프로파일을 암호화하는 단계를 더 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

트랜잭션(transaction)의 승인을 요청하는 제3 자로부터의 코딩된 메시지를 상기 의복에 전송하는 단계를 더 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 제3 자에 대한 승인을 표시하기 위해 상기 의복 상의 출력에 접촉하는 단계를 더 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 15

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법으로서,
 상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계;
 복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계;
 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계; 및
 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용하여 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계를 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,
 상기 확인하는 단계는 상기 바이오메트릭 프로파일을, 상기 지난 6 개월 이내에 상기 사용자로부터 레코딩된 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 단계를 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,
 상기 확인하는 단계는 상기 의복 내의 프로세서를 사용하여 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 단계를 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,
 상기 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계는 상기 의복 상의 스케줄러(scheduler)에서 상기 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계를 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,
 상기 착용하는 단계는, 상기 의복으로부터의 햅틱 피드백(haptic feedback)에 기초하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계를 포함하는,
 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 20

제15항에 있어서,
 상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들, 하나 또는 그 초과와 호흡 센서들 및 상기 의복이 착용되었을 때, 상기 사용자의 피부와 접촉하도록 구성된 하나 또는 그 초과와 전극들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 22

제15항에 있어서,

상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 주파수들로 데이터를 레코딩하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 23

제15항에 있어서,

상기 바이오메트릭 프로파일을 제3 자에게 송신하기 전에 상기 바이오메트릭 프로파일을 암호화하는 단계를 더 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 24

제15항에 있어서,

상기 바이오메트릭 프로파일이 테스트될 수 있는 바이오메트릭 템플릿을 사용하여 상기 사용자의 아이덴티티를 검증하는 단계를 더 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

청구항 25

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법으로서,

상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계;

상기 의복으로부터의 햅틱 피드백을 이용하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계;

복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계;

상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계;

상기 의복에서, 상기 바이오메트릭 프로파일을, 미리 결정된 시간 기간 내에 상기 사용자로부터 레코딩된 과거 바이오메트릭 프로파일과 비교함으로써 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계; 및

상기 사용자의 아이덴티티의 확인을 제3 자에게 송신하는 단계를 포함하는,

사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] [0001] 본 특허 출원은, 2016년 7월 1일에 출원되고 발명의 명칭이 "BIOMETRIC IDENTIFICATION BY WORN MOVEMENT SENSORS"인 미국 가특허 출원 번호 제62/357,665호를 우선권으로 주장하며, 이 출원 전부는 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.
- [0002] [0002] 본 명세서에 언급된 모든 공보들 및 특허 출원들은, 각각의 개별 공보 또는 특허 출원이 특정하게 그리고 개별적으로 인용에 의해 포함된 것으로 표시된 것과 동일한 정도로 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.
- [0003] [0003] 착용된 통합된 의복의 부분으로서 복수의 센서들로부터의 감지된 파라미터들의 분석에 기초하여 개인의 아이덴티티(identity)를 결정 및/또는 확인하는 시스템들 및 방법들이 본원에서 설명된다. 센서들은 의복(들)의 부분으로서 특징적인 포지션들에 분포되는 복수의 센서 관리 서브시스템(sensor management subsystem; SMS)들을 포함할 수 있다. 이러한 SMS들은 중앙 프로세서와의 정밀한 시간-조절을 포함하여, 로컬 감지를 위해 조절될 수 있으며, 바이오메트릭 패턴(biometric pattern)이 결정될 수 있는, 자발적 움직임들(예컨대, 걸음걸이, 팔, 손, 다리, 손가락, 발, 무릎, 팔꿈치, 가슴 등의 움직임들) 및 비자발적 움직임들 또는 반응들(예컨대, 호흡 레이트, 심박수, ECG, EMG, EOG 등)을 포함하는 개인 신체 움직임들을 포함(그러나 이에 제한되지 않음)하는 다양한 상이한 파라미터들을 레코딩할 수 있다. 자발적 및 비자발적 움직임들 또는 반응들은 자발적 움직임들과 링크될 수 있다. 바이오메트릭 표시자는 장치를 착용하는 동안 시스템에 의해 학습될 수 있고 바이오메트릭 템플릿을 생성하기 위해 레코딩된 데이터로부터 특징들이 추출된다. 바이오메트릭 템플릿은 저장되고, 사용자를 고유하게 식별하기 위해 사용자에게 의해 착용된 동일한 또는 상이한 의복들로부터 미래의 바이오메트릭 템플릿들(프로파일들, 및 일부 변형예들에서, 토큰들)에 대한 테스트로서 사용될 수 있다. 식별 바이오메트릭 템플릿을 형성하는 방법들, 바이오메트릭 템플릿 정보를 안전하게 저장 및 송신하는 방법들, 및/또는 개인을 고유하게 그리고 정확하게 식별하기 위해 바이오메트릭 템플릿을 이용하는 방법들이 본원에서 설명된다. 또한, 이들 방법들을 수행하는 장치들(디바이스들 및 시스템들)이 또한 본원에서 설명된다.
- [0004] [0004] 예컨대, 바이오메트릭 식별을 결정, 확인 또는 분석하는 데 사용될 수 있는 SMS들을 형성하는 다양한 센서들을 갖는 의복들이 본원에서 설명된다.

배경 기술

- [0005] [0005] 개인을 고유하게 식별하는 것이 점차 중요해지고 있다. 개인, 금융, 의료 및 보안 정보를 훔치거나 해킹하는 것이 점점 보편화되고 있다. 디지털 정보 데이터베이스들에 대한 공격이 증가하고 있다. 예컨대, 2015년까지, 사기성 카드 트랜잭션들이 전 세계적으로 1년에 110 억달러를 초과했으며, 이 중에서, 미국이 전체 중 50%를 나타내는 반면, 유럽이 15%로 뒤따른다. 건강 보험 제공자들은 해킹에 의해 영향을 가장 많이 받는 다수의 산업들 중 하나이다. 2014년에, 미국 성인들 중 47%가 해커에 의해 - 주로 대기업의 데이터 침해를 통해 자신의 개인 정보를 도난당했다. 2013년에, 기업들의 43%는 해커들이 정보를 훔치기 위해 그들의 시스템에 침입한 데이터 침해가 있었다. 소비자 정보를 겨냥한 데이터 침해들은 점점 증가하여, 2012년부터 2013년까지 62% 증가하였고 아이덴티티 도난은 594%를 넘었다. 2009년 이래로 보호된 건강 데이터를 취급하는 조직들에서 1,100개 초과개의 별개의 침해들로 1억 2천만 명 초과인 사람들에 대한 데이터가 위태로워졌다. 이 데이터는, 개인들이 민감한 건강 정보를 가진 신뢰받는 조직들의 침해들에 의해 영향을 받은 충격적인 횡사들을 반영한다.
- [0006] [0006] 데이터 중 일부는 사기성 여신 한도를 설정하는 것과 같은 종래의 금융 범죄를 추구하는 데 사용될 수 있고, 재판매를 위해 의료 장비 구매하는 것 또는 다른 사람에 대한 고가의 의료 케어(medical care)를 획득하는 것을 포함해서, 의료 보험 사기를 위해 또한 사용될 수 있다. 개인의 정신 건강이나 HIV 치료에 관한 정보를 포함해서, 개인 정보는 또한 위험하다.
- [0007] [0007] 기존 솔루션들이 충분하지 않다. 예컨대, 패스워드들의 보안(예컨대, 패스워드-보호 시스템)은 다양한 팩터들에 의존한다. 위태롭게 하는 공격들, 이를테면, 컴퓨터 바이러스들, 중간자(man-in-the-middle) 공격들(여기서, 공격자는 비밀리에 2명의 인식못한 당사자들의 통신에 침입하여 그들의 대화내용을 가로챈), 물리적인 브리치(breach)(이를테면, 예컨대, ATM 머신들에서 비디오 카메라들을 통해 은밀히 관찰함으로써 패스워드를 훔치는 방관자) 등에 대해 보호를 들 수 있다. 패스워드가 강할수록 패스워드가 보호하는 정보가 더 안전하다. 강도는 길이, 복잡성 및 예측 불가능성의 함수일 수 있다. 강력한 패스워드들을 사용하는 것은 보안 침해의 전 반적인 위험을 낮추지만, 강력한 패스워드들이 다른 효과적인 보안 제어들에 대한 필요성을 대체하지 못한다. 주어진 강도의 암호의 유효성은 팩터들(지식, 소유권, 내재성(inherence))의 설계 및 구현에 의해 강력하게 결정된다.

- [0008] [0008] 토큰들(보안 토큰들)은 고객이 자신의 은행 계좌에 액세스하려고 시도하는 경우에서와 같이, 전자적으로 자신의 ID를 증명하는 데 사용된다. 토큰은 고객이 자신이 주장하는 사람임을 증명하기 위해 패스워드에 추가로 또는 패스워드 대신 사용된다. 토큰은 무언가에 액세스하기 위한 전자 키처럼 작동한다.
- [0009] [0009] 임의의 암호 컨테이너가 갖는 가장 단순한 취약점은 디바이스의 도난 또는 분실이다. 이것이 발생할 가능성 또는 발생의 미인식들은, 잠금 장치들, 전자 사슬(electronic leash)들 또는 신체 센서 및 경보들과 같은 물리적 보안 조치들로 감소될 수 있다. 도난당한 토큰들은 2개의 팩터 인증을 사용하여 쓸모없게 될 수 있다. 일반적으로, 인증을 위해, PIN(personal identification number)이 토큰의 출력과 동시에 토큰에 의해 제공된 정보와 함께 입력되어야 한다.
- [0010] [0010] 사용자들이 비신뢰 네트워크(이를테면, 인터넷)를 통해 인증하게 할 수 있는 임의의 시스템은 중간자 공격들에 취약하다. 이 유형의 공격에서, 사기 당사자는 사용자와 정당한 시스템의 "중개자(go-between)"로서 역할을 하여, 정당한 사용자로부터 출력된 토큰을 요구하고 그 후 이를 인증 시스템에 스스로 제공한다. 토큰 값이 수학적으로 올바르기 때문에, 인증은 성공되고 그 당사자는 부적절하게 액세스를 허가받는다.
- [0011] [0011] 정규 수기 서명만큼 신뢰를 받으려면, 디지털 서명은 이상적으로는, 서명을 하도록 인가된 사람에게만 알려진 개인 키로 만들어져야 한다. 개인 키들의 안전한 온-보드 생성 및 저장을 할 수 있게 하는 토큰들은 안전한 디지털 서명들을 가능하게 하고, 개인 키가 사용자의 아이덴티티에 대한 증명으로서 또한 역할을 하므로, 사용자 인증을 위해 또한 사용될 수 있다.
- [0012] [0012] 토큰들이 사용자를 식별하기 위해, 모든 토큰들은 고유한 임의의 종류의 번호를 가져야 한다. 모든 접근법들이 일부 국가 법률들에 따라 디지털 서명으로서 완전히 자격을 갖춘 것은 아니다. 온-보드 키보드 또는 다른 사용자 인터페이스가 없는 토큰들은 자금이 송금될 은행 계좌 번호들에 기초하여 은행 트랜잭션을 확인하는 것과 같은 일부 서명 시나리오에서는 사용될 수 없다.
- [0013] [0013] 종종, 사람의 아이덴티티를 검사하기 위한 물리적 특징들인 바이오메트릭들(예컨대, 바이오메트릭 식별 시스템들)은 패스워드 및 번호 시스템들보다 훨씬 더 강력한 보안을 보장한다. 얼굴 또는 지문과 같은 바이오메트릭 특징들은 예컨대, 신용 카드의 마이크로칩 상에 저장될 수 있다. 그러나 단일 특징은 때때로 식별에 충분히 정확하지 못하다. 단지 하나의 특징만을 사용하는 다른 단점은 선택된 특징이 항상 관독 가능하진 않다는 것이다.
- [0014] [0014] 이에 따라, 증명 가능한 보안 및 수락 가능한 인식 성능을 갖는 템플릿 보호 방식은 아직까지 정의하기가 어려운 채로 남아있다. 바이오메트릭 시스템들이 우리 사회의 핵심적인 물리적 및 정보 인프라스트럭처(infrastructure)로 확산되기 시작함에 따라, 그러한 방식의 개발이 필수적이다. 위에서 논의된 이슈들을 해결할 수 있는 방법들 및 장치들이 본원에서 설명된다.

발명의 내용

- [0015] [0015] 개별 소유자들이 자신의 식별자를 사용할 수 있게 하는 장치들(의복들을 포함하는 시스템들, 방법들 등) 및 방법들이 본원에서 개시되며, 이는 아이덴티티의 확실성을 가진 채로, 데이터가 도난당할 위험을 최소화하도록 데이터를 제3 자에서 유출함 없이, 이를테면, 식별되고, 의료 데이터를 생성하고, 자금들을 송금하고, 상품들을 구매하고, 계약들을 수정하고, 제한된-액세스 영역에 들어가는 등과 같은 보안-민감성 액션들을 수행하기 위해 사용자가 자신을 고유하게 식별할 수 있게 할 수 있는 의료-레벨 생리적 데이터 및 바이오메트릭 측정이 가능한, 통신 플랫폼으로서 역할을 하는 웨어러블(wearable)(예컨대, 의복)에 기초할 수 있다. 이들 방법들 및 장치들은, 미리 정의된 방식으로 검출된 데이터를 본원에서 설명된(또는 본원에서 설명된 기능적 특성들 중 적어도 일부에서, 유사한) 임의의 웨어러블 장치들 중 임의의 것으로부터, 저장될 수 있고 사용자의 아이덴티티를 확인하도록 다른 유사하게 취득된 바이오메트릭 정보에 대해 추후에 비교될 수 있는 바이오메트릭 템플릿 정보로 변환할 수 있다. 이 정보는 보안 프로토콜, 방법 또는 시스템에서 토큰으로서 역할을 할 수 있다. 이들 방법들 및 장치들은 복수의 통합된 SMS들을 포함하는 하나 또는 그 초과 웨어러블 의복들로부터 바이오메트릭 정보를 생성할 수 있고; 의복은 최소의 시간 및 최소의 비용으로, 의복(들)에 통합된 하나의 센서(또는 보다 가능성 있게, 복수의 센서들)로부터 유도된 바이오메트릭 프로파일(예컨대, 템플릿 또는 토큰)을 안전하게 수신, 레코딩 및 송신할 수 있다. 바이오메트릭 프로파일은 통상적으로, 지문, 홍채 패턴, 망막 이미지, 손 또는 얼굴 지오메트리와 같은 생리적 특색(physiological trait)의 측정일 수 있거나, 또는 그것은 음성, 신체 발한 및 걸음걸이와 같은 행동 특색일 수 있다. 현재 바이오메트릭 기술은 이러한 특색들 중 하나 또는 여러 개를 통해 개인들을 자동으로 식별한다. 자동으로, 이는 사람의 특색이 스캔되고 데이터베이스에서 또는 아이덴

티터 카드 상에서 디지털 형식으로 변환되었음을 의미한다. 따라서 현재의 기술은 데이터베이스가 해킹되거나 카드가 도난당할 위험을 가진 채로, 개인들이 자신의 데이터를 (그들을 식별할 수 있는 데이터베이스로) 유출하게 한다. 사용자가 자신의 데이터를 유출하는 순간, 그들은 잠재적으로, 돌이킬 수 없게, 그것을 손실하며; 패스워드들과 달리, 바이오메트릭들은 쉽게 변경될 수 없다. 또한, 현재의 바이오메트릭 기술은, 그것이 보편적으로 제시될 수 없고, 개인에게 고유할 수 없고, 시간이 지남에 따라 안정적이 될 수 없고 쉽게 측정 가능할 수 없기 때문에, 정확하지 않을 수 있고, 패스워드와 달리, 사람의 특성들은 기밀이 아니며 이에 따라, 복사될 수 있다는 단점을 갖는다. 일단 복사된 바이오메트릭 데이터는 영원히 손실되며; 패스워드와 달리, 그것은 리셋될 수 없다. 본원에서 설명된 방법들 및 장치들(예컨대, 시스템들 및 디바이스들)은 이러한 제한들을 극복할 수 있다. 예컨대, 바이오메트릭 인증 및 디지털 인증서 보안을 활용하는 휴대용 정보 및 트랜잭션 프로세싱 시스템 및 방법을 설명하는 US6016476을 참조한다.

[0016] [00016] 일반적으로 사용되는 바이오메트릭 특색들은, 지문, 얼굴, 홍채, 손 지오메트리, 음성, 장문(palm print), 수기 서명들 및 걸음걸이를 포함한다. 바이오메트릭 특색들은 인증 토큰으로서 그것의 용도와 관련하여 다수의 바람직한 성질들, 즉 신뢰성, 편리성, 보편성 등을 갖는다. 이러한 특성들은 바이오메트릭 인증 시스템들의 광범위한 전개로 이어졌다. 그러나 이러한 시스템들의 무결성 및 대중 수용성을 보장하기 위해 해결될 필요가 있는 바이오메트릭 인식 시스템들의 보안과 관련된 일부 이슈들이 여전히 존재한다. 일반 바이오메트릭 인증 시스템에는 5개의 컴포넌트들, 즉, 1) 센서, 2) 특징 추출기, 3) 템플릿 데이터베이스, 4) 매칭기(matcher), 5) 판단 모듈이 존재한다. 센서는 사용자와 인증 시스템 간의 인터페이스이며, 그의 기능은 사용자의 바이오메트릭 특색을 스캔하는 것이다. 특징 추출 모듈은 스캔된 바이오메트릭 데이터를 프로세싱하여 상이한 사용자들 간을 구별하는 데 유용한 두드러진 정보(특징 세트)를 추출한다. 일부 경우들에서, 특징 추출기 앞에는 스캔된 바이오메트릭 특색이 추가의 프로세싱을 위해 충분한 품질을 갖는지를 결정하는 품질 평가 모듈이 선행된다.

[0017] [00017] 본원에서 설명된 시스템들은 이러한 컴포넌트들 전부를 필요로 하진 않을 수 있는데, 그 이유는, 바이오메트릭 데이터가 반드시 데이터베이스에 저장될 필요가 없기 때문이며; 대신에, 이러한 시스템들이 바이오메트릭 식별 프로세스 동안 생성된 데이터를 사용할 수 있다. 따라서, 이러한 시스템들은 템플릿 데이터베이스가 필요하지 않을 수 있다. 그렇지 않으면, 등록 동안, 추출된 특징 세트는 사용자의 아이덴티티 정보에 의해 인덱싱된 템플릿(XT)으로서 데이터베이스에 저장될 수 있다. 템플릿 데이터베이스는 지리적으로 분산되어 있고(예컨대, 국가 식별 시스템에) 수백만 개의 레코드들을 포함할 수 있기 때문에, 그의 보안을 유지하는 것은 종종 사소한 일이 아니다. 매칭기 모듈은 일반적으로, 입력으로서 2개의 바이오메트릭 특징 세트들(XT 및 XQ)(템플릿으로부터 옴, 그리고 질의, 응답)을 수용하고 2개의 세트들 사이의 유사성을 표시하는 매칭 스코어(S)를 출력하는 실행 가능 프로그램이다. 마지막으로, 판단 모듈은 아이덴티티 판단을 내리고 질의에 대한 응답을 개시한다.

[0018] [00018] 어골형(fish-bone) 모델은 바이오메트릭 시스템 취약성의 다양한 원인들을 요약하는 데 사용될 수 있다. 가장 높은 레벨에서, 바이오메트릭 시스템의 장애 모드들은 2개의 클래스들 즉, 본질적 장애 및 적의 공격으로 인한 장애로 카테고리화될 수 있다. 본질적 장애들은 특정 바이오메트릭 특색의 제한된 구별성뿐만 아니라 감지, 특징 추출 또는 매칭 기술들의 내재적 제한들로 인해 발생한다. 적의 공격들에서, 해박한 해커(또는 어찌면, 조직화된 그룹)가 개인 이익들을 위해 바이오메트릭 시스템을 우회하려고 시도한다. 적의 공격들은 적이 시스템 보안을 위태롭게 하는 것을 가능하게 하는 팩터들에 기초하여 3개의 유형들로 분류될 수 있다. 이러한 팩터들은 시스템 관리, 비-보안 인프라스트럭처 및 바이오메트릭 공연성(overtness)을 포함한다.

[0019] [00019] 본질적 장애는 바이오메트릭 시스템에 의한 내려진 잘못된 판단으로 인한 보안 과실이다. 바이오메트릭 검증 시스템은 판단을 내리는데 있어 2개의 유형들의 예러들, 즉 틀린 수락 및 틀린 거절을 할 수 있다. 진성(합법적인) 사용자는 사용자의 저장된 템플릿과 질의 바이오메트릭 특징 세트들의 큰 차이로 인해 바이오메트릭 시스템에 의해 틀리게 거절될 수 있다. 이러한 사용자내 변동들은 사용자에 의한 바이오메트릭 시스템과의 잘못된 상호 작용(예컨대, 얼굴 이미지의 표정 및 포즈의 변화들)에 기인하거나 센서에서 도입되는 노이즈(예컨대, 지문 센서에 남아있는 잔류 인쇄들)에 기인할 수 있다. 틀린 수락들은 일반적으로, 바이오메트릭 특색의 개성 또는 고유성의 결여(이는 다른 사용자들의 특징 세트들 간의 상당한 유사성(예컨대, 쌍둥이들 또는 형제자매의 얼굴 이미지들의 유사성)으로 이어질 수 있음)에 의해 야기된다. 사용자내 변동들 및 사용자간 유사성들 모두는 또한 두드러지지 않는 특징들 및 견고하지 않는 매칭기들의 사용에 의해 야기될 수 있다. 때로는, 센서가 감지 기술의 한계들 또는 불리한 환경 조건들로 인해 사용자의 바이오메트릭 특색을 취득하지 못할 수 있다. 예컨대, 지문 센서는 건조한/젖은 손가락들의 양호한 품질의 지문을 캡처하지 못할 수 있다. 이는,

FTE(failure-to-enroll) 또는 FTA(failure-to-acquire) 에러들로 이어진다. 본질적인 장애들은, 적이 시스템을 우회하기 위한 명시적인 노력이 없을 때에도 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 유형의 장애는 또한 제로-에포트(zero-effort) 공격으로서 알려진다. 틀린 수락 및 틀린 거절 확률들이 높은 경우, 심각한 위협이 된다. 진행중인 연구는, 주로, 보다 신뢰성 있고 편리하며 안전한 방식으로 개인의 바이오메트릭 특색들을 취득할 수 있는 새로운 센서들의 설계, 불변 표현 방식들 및 견고하고 효율적인 매칭 알고리즘들의 개발 및 다중-바이오메트릭 시스템들의 사용을 통해, 본질적 장애의 확률을 감소시키는 것으로 향한다.

[0020] [00020] 본원에서 설명된 장치들 및 방법들은, 바이오메트릭 시스템 및/또는 통신 플랫폼으로서 역할을 하는 장치/의복에 의해 제공되는 매우 다양한(예컨대, 큰 어레이의) 바이오메트릭 데이터(예컨대, 어떤 것을, 왜, 어떻게 할지 특정함)를 합성함으로써, 바이오메트릭 시스템에 의해 잘못된 판단들이 내려지는 위험을 감소시키거나 제거할 수 있는 측정 시스템들을 구축할 수 있게 할 수 있다.

[0021] [00021] 본원에서 설명된 방법들 및 장치들은 다음 4개의 성질들을 가질 수 있는 바이오메트릭 보안을 제공할 수 있다. 다양성 : 보안 템플릿은 사용자의 프라이버시를 보장하도록 데이터베이스들에 걸친 크로스-매칭을 허용하지 않아야 한다. 철회 가능성 : 위태롭게 된 템플릿을 철회하고 동일한 바이오메트릭 데이터를 기반으로 새로운 템플릿을 재발행하는 것이 간단해야 한다. 보안 : 보안 템플릿으로부터 오리지널 바이오메트릭 템플릿을 획득하는 것이 계산적으로 어려워야 한다. 이 성질은, 적이 도난당한 템플릿으로부터 바이오메트릭 특색의 물리적 모작(physical spoof)을 생성하는 것을 방지한다. 성능 : 바이오메트릭 템플릿 보호 방식은 바이오메트릭 시스템의 인식 성능(FAR 및 FRR)을 저하시키지 않아야 한다.

[0022] [00022] 통상적으로, 바이오메트릭 인식은 확률적이고; 그것은 절대적으로 정확하고 확실한 식별 기술은 아니며, 이는 비평가들에 따른, 기술의 핵심 한계들 중 하나이다. 즉, 바이오메트릭 시스템들은 항상, 검증의 확률만을 제공할 것이다. 예컨대, 매칭의 고유성(즉, 올바르게 매칭시킬 가능성)이, 결합되는 바이오메트릭들의 수에 따라 증가하도록(즉, 누군가가 당신의 것과 매칭하는 지문 패턴을 가질 수 있을 가능성이 있지만, 누군가가 당신의 것과 매칭하는 지문 및 홍채 이미지 둘 모두를 가질 가능성은 훨씬 더 적음), "다중-양식 바이오메트릭들"을 도입함으로써, 바이오메트릭 매칭의 확률적 본질 및 이것이 나타내는 난제들을 관리하기 위한 움직임들이 있었다. 즉, 다수의 바이오메트릭들의 융합은 시스템 에러율을 최소화하는 데 도움이 된다.

[0023] [00023] 그러나 다중-양식 바이오메트릭 시스템들의 사용은 이어서, 상이한 세트의 한계들 및 난제들을 수반한다. 먼저, 다중-양식 바이오메트릭들은, 그것이 더 많은 데이터가 수집되고 프로세싱되도록 요구하기 때문에 비용이 더 많이 든다. 그 외에도, 다중-양식 바이오메트릭 시스템들의 구현에 직면하는 다른 난제는, 결정적 질문(crucial question), 즉 최상의 조합들(양식들)이 무엇인지에 대한 질문이 여전히 해결되지 않은 채로 남아 있다는 것이다. 또한, 다중-양식 바이오메트릭 시스템들은 또한, 다중-양식 바이오메트릭 시스템이 애플리케이션 및 소스의 선택에 의존하기 때문에, 다중-양식 바이오메트릭 시스템을 설계하는데 있어 사용되는 프로세싱 아키텍처에 대해 판단들을 내리는데 수반되는 복잡성들로 인해 구현하기가 또한 난제이다. 프로세싱은 일반적으로, 메모리 및/또는 컴퓨테이션(computation)들의 관점에서 복잡하다. 그 외에도, 다중-양식 바이오메트릭 시스템들의 확장성에 대해 다수의 해결되지 않은 이슈들이 여전히 또한 존재한다. 마지막으로, 개인으로부터 수집되는 바이오메트릭들의 양을 증가시키는 것은, 시스템의 성능을 증가시킬 수 있지만, 동시에, 개인 정보 오용 또는 데이터 도난의 위험도 또한 증가시킬 수 있다.

[0024] [00024] 바이오메트릭들은 "개인을 식별하거나 개인의 주장된 아이덴티티를 검증하는 데 사용될 수 있는 임의의 자동으로 측정 가능하고 견고하며 독특한 물리적 특성 또는 퍼스널(personal)"로서 정의될 수 있다. 당대의 바이오메트릭 기술들은, 디지털화된 바이오메트릭 데이터의 프로세싱으로부터 생성된 지식에 대한 그리고 이에 따라, 특히, 이러한 바이오메트릭적으로-유도된 지식의 가능한 정치적 사용을 고려하여, 이 기술이 적용되는 신체에 대한 함축성(implication)들을 갖는 프로세스인, 고유한 신체 부분의 디지털화를 수반할 수 있다.

[0025] [00025] 웨어러블 장치(예컨대, 사용자의 신체의 중요 부분, 예컨대, 몸통, 팔들, 다리들 중 하나 또는 그 초과(그리고 머리, 손들, 발들 등 중 하나 또는 그 초과를 또한 포함할 수 있음)를 커버하는 웨어러블 컴퓨팅 및 통신 디바이스)를 통해, 개인적이고(제3 자 침입이 없음), 자동적이고(컴퓨팅 및 통신 모듈에 의해 직접 실행되고 이에 따라 에러들을 생성할 수 있는 사용자 개입을 피함), 간단하고(식별이 단일 입력, 이를테면, 음성 커맨드, 터치 포인트와 같은 의복 상의 터치, 스마트 스크린 터치 등에 의해 활성화됨), 빠르고(합성이 단 몇 초 내에 생성될 수 있음), 반복 가능하고(필요한 만큼 여러 번 생성될 수 있음), 저비용이고(예컨대, 장치의 소유자에 대한 실행 비용이 사실상 없음) 및 제어된 방식(사용자는 제어 하에 있고 어떠한 외부 지원도 필요 없음)으로, 사람의 정확한 식별을 생성하기 위해(동일한 또는 다수의 양식들을 사용하여) 복수의 바이오메트릭 데이터를

정확하게 측정하는 시스템들이 본원에서 설명된다. 장치는 그것의 소유자 아이덴티티 : 자신이 누구인지를 명백하게 하는 특색 및 데이터의 합성을 생성할 수 있다. 가장 중요하게는, 시스템은 사람이 생성된 식별 데이터의 유일한 소유자가 될 수 있게 한다. 현재의 바이오메트릭-인식 시스템들은 사람이 식별되기 위해 제3자(정부, 의료 시설, 금융 기관, 업체 등)에 의해 소유되는 데이터베이스와 데이터를 공유할 것을 요구한다. 오늘날 바이오메트릭들을 통해 식별되는 것은 데이터 소유자들에게 데이터에 대한 상당한 비용을 지불하게 하고; 데이터의 소유자들은 자신의 데이터 소유권 및 그 데이터로 수입을 생성할 가능성을 잃는다. 오늘날의 계속되는 디지털 경제에서, 데이터는 기하급수적으로 더욱 귀중해지고; 오늘날 가치는 자연적/합법적인 소유자들에 의해서 아니라, 대기업들에 의해 수집되며, 이는 부분적으로는, 오늘날 엄청난 경제적 격차의 원인이다. 개인 데이터의 소유권을 지키는 것은 소유자들이 자신의 더욱 더 귀중한 데이터를 현금화할 수 있게 함으로써 격차 간극을 좁히기 위한 수단일 수 있다.

[0026] [00026] 본원에서 설명된 바이오메트릭 식별 장치들은, 보편적이고, 즉 각각의 개인이 이 특성을 갖고; 쉽게 측정되고, 즉 개인이 특성을 획득하는 것이 기술적으로 상당히 쉽고 편리하고; 고유하고, 즉 동일한 특성들을 가진 두 명의 개인들이 존재하지 않고; 그리고 영구적일 수 있는데, 즉 특성은 시간이 지남에 따라 변하지 않는다. 그러나, 본원에서 설명된 방법들 및 장치들은 오랜 시간 기간에 걸쳐 변하는(예컨대, 영구적인 것이 아니라, 개인이 성장하고 나이를 먹음에 따라 진화함) 특성들에 특히 잘 적응될 수 있다.

[0027] [00027] 이상적으로, 특성은 보편적으로 존재하고, 개인에 고유하며, 시간이 지남에 따라 안정되고 쉽게 측정 가능해야 한다. 어떠한 바이오메트릭 특성들도 공식적으로 고유한 것으로 입증되지 않았지만, 이들은 일반적으로 실제 사용들을 위해 충분히 독특하다. 예컨대, 목적이 자신의 지식 없이 멀리서 또는 그의 협업을 통해 누군가를 식별하는 것인지에 의존하여 상이한 바이오메트릭들이 상이한 애플리케이션들에 대해 더 적합하게 될 것이다.

[0028] [00028] 예컨대, 다양한 센서들을 포함하는 의복을 사용하여 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법들이 본원에서 설명된다. 예컨대, 방법은, 미리 결정된 위치들에 복수의 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계; 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계; 상기 바이오메트릭 프로파일을 상기 의복 내의 또는 상기 의복 상의 로저(lodger)에 송신하는 단계; 및 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용하여 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] [00029] 확인하는 단계는 의복에서 또는 의복과 별개의 프로세서에서 행해질 수 있다. 특히, 확인하는 단계는 상기 의복 내의 프로세서를 사용하여 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 확인하는 단계는, 의복에서, 바이오메트릭 프로파일을, 미리 결정된(예컨대, 최근, 이를테면, 지난 1년 이내, 지난 6개월 이내, 지난 3개월 이내, 지난 6주 이내, 지난 4주 이내, 지난 3주 이내, 지난 2주 이내 등) 시간 기간 내에 사용자로부터 레코딩된 사용자 바이오메트릭 프로파일과 비교하는 것을 포함할 수 있다. 확인하는 단계가 의복과 별개로 행해지는 경우, 바이오메트릭 프로파일은 의복으로부터의 송신 이전에 암호화될 수 있다.

[0030] [00030] 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법은, 상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계 복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계; 및 상기 바이오메트릭 프로파일을 사용하여 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] [00031] 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법은, 미리 결정된 위치들에 복수의 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계; 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계; 상기 바이오메트릭 프로파일을 상기 의복 내의 또는 상기 의복 상의 로저에 송신하는 단계; 및 상기 사용자의 아이덴티티를 검증하기 위해 제3자에게 바이오메트릭 프로파일을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 제3자는 바이오메트릭 프로파일 이 테스트되거나 비교되는 바이오메트릭 템플릿을 가짐으로써 사용자의 아이덴티티를 검증할 수 있다.

[0032] [00032] 상기 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계는 상기 의복 상의 마스터 그리고/또는 스케줄러(scheduler)에서 상기 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 마스터 및/또는 스케줄러는 프로세서를 포함할 수 있다.

- [0033] [00033] 상기 착용하는 단계는 상기 의복으로부터의 햅틱 피드백에 기초하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 의복의 인근 센서가 사람의 신체 상에 적절히 포지셔닝되지 않았다고 진동하거나 또는 그렇지 않으면 이를 표시하는 하나 또는 그 초과 햅틱(haptic)들을 포함할 수 있다.
- [0034] [00034] 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 센서들은 상이한 유형들(예컨대, 상이한 모드들, 이를테면, 호흡 센서들, 심장 센서들, 갈바니 피부 센서들, EMG 센서들, EEG 센서들 등)일 수 있다. 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 모션 센서들, 하나 또는 그 초과 호흡 센서들 및 상기 의복이 착용되었을 때, 상기 사용자의 피부와 접촉하도록 구성된 하나 또는 그 초과 전극들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 의복을 착용하는 단계는, 사용자의 몸통 위에 의복을 착용하는 단계를 포함할 수 있다 (예컨대, 의복은 셔츠일 수도 있거나, 또는 셔츠를 포함할 수 있음). 동기식으로 레코딩하는 단계는 상기 의복 상의 다수의 센서 유형들로부터의 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, 스케줄러 및/또는 마스터는 센서(슬레이브) 데이터의 레코딩을 조절할 수 있는데 : 각각의 센서 또는 센서들의 서브-세트들은 센서의 유형에 기초하여 상이한 주파수들로 레코딩할 수 있다. 따라서, 상기 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계는 복수의 주파수들로 데이터를 레코딩하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0035] [00035] 이들 방법들 중 일부는 또한, 상기 바이오메트릭 프로파일을 제3 자에게 송신하기 전에 상기 바이오메트릭 프로파일을 암호화하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 일반적으로, 바이오메트릭 프로파일은 바이오메트릭 프로파일을 또한 암호화할 수 있는 마스터 및/또는 스케줄러를 사용하여 결정된다.
- [0036] [00036] 사용자는 오랜 시간 기간 동안 장치(센서들을 갖는 의복)를 연속적으로 착용할 수 있기 때문에, 바이오메트릭 프로파일은 지속적으로(예컨대, 실행중인 윈도우) 및/또는 요구 시에(예컨대, 아이덴티티 검증에 대한 요청 시에) 결정될 수 있다.
- [0037] [00037] 본원에서 설명된 방법들 및 장치들 중 임의의 것은 또한, 바이오메트릭 프로파일과의 비교를 위해 제3 자에 의해 사용될 수 있는 바이오메트릭 템플릿을 암호화 및 송신하는 것을 포함할 수 있다. 예컨대, 본원에서 설명된 의복들은 일부 트리거링 이벤트 시에(예컨대, 미리 결정된 시간 동안 의복을 착용하고 있음) 또는 제3 자로부터의 요청 시에 바이오메트릭 템플릿을 생성할 수 있다.
- [0038] [00038] 데이터의 유형(센서 유형 등)을 포함하는 바이오메트릭 템플릿 및/또는 바이오메트릭 프로파일의 실체는 예컨대, 의복을 착용한 개인의 아이덴티티를 구별하는, 그 데이터의 유형의 능력에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 바이오메트릭 템플릿은 가속도계 데이터(가속도계의 모션의 축들 중 하나, 이를테면, 가속도계의 모션의 하나의 축으로부터의 것을 포함함) 및/또는 레코딩된 전기 활동(예컨대, 심장 데이터, EMG 데이터, 갈바니 피부 응답 데이터 등) 및/또는 호흡 데이터로부터 구성될 수 있다.
- [0039] [00039] 이들 방법들 중 임의의 것은 또한, 제3 자로부터 착용자의 승인을 요청하는 코딩된 메시지를 송신하는 것을 진행시키는 것을 포함할 수 있다. 승인 메시지는 코딩된 채로(예컨대, 모스-유사 촉감 코드로) 사용자에게 송신될 수 있고, 응답 코드는 의복 상의 특정 위치에 대해(예컨대, 촉각 출력) 그리고/또는 디바이스와 통신 중인 터치스크린에 대해 응답함으로써 송신될 수 있다. 따라서, 의복 상의 출력에 접촉하는 것은 제3 자에게 대한 동의를 표시하는 데 사용될 수 있다.
- [0040] [00040] 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법은, 상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계; 상기 의복으로부터의 햅틱 피드백을 이용하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계; 복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일(biometric profile)을 생성하는 단계; 상기 의복에서, 상기 바이오메트릭 프로파일을, 미리 결정된 시간 기간 내에 상기 사용자로부터 레코딩된 과거 바이오메트릭 프로파일과 비교함으로써 상기 사용자의 아이덴티티를 확인하는 단계; 및 상기 사용자의 아이덴티티의 확인을 제3 자에게 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] [00041] 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법은, 상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계; 복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일을 생성하는 단계; 및 사용자의 아이덴티티를 확인하기 위해 제3 자에게 바이오메트릭 프로파일을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0042] [00042] 사용자의 아이덴티티를 확인하는 방법은, 상기 사용자의 몸통 위에 복수의 통합된 센서들을 포지셔닝하도록 구성된 의복 내의 미리 결정된 위치들에 상기 통합된 센서들을 포함하는 의복을 착용하는 단계; 상기 의복으로부터의 햅틱 피드백을 이용하여 상기 센서들의 포지션을 조정하는 단계; 복수의 상이한 센서 유형들을 이용하여, 상기 의복 상의 다수의 미리 결정된 위치들로부터 센서 데이터를 동기식으로 레코딩하는 단계; 상기 의복에서, 레코딩된 센서 데이터로부터 바이오메트릭 프로파일(biometric profile)을 생성하는 단계; 바이오메트릭 프로파일을 암호화하는 단계; 및 사용자의 아이덴티티를 확인하기 위해 제3 자에게 암호화된 바이오메트릭 프로파일을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0043] [00043] 본원에서 설명된 방법들 중 임의의 것에서, 바이오메트릭 템플릿들은 제3 자에 의해 사용되는 것이 아닐 수 있고, 대신에, 웨어러블 장치는 사용자의(착용자의) 아이덴티티의 보증기일 수 있다. 일부 변형예에서, 이는, 제3 자에 대한 검증 프로세스는, 제3 자가 웨어러블 의복이 계정(예컨대, 은행 계좌 등)과 연관된 의복임을 검증하고, 그 후 의복을 착용한 사용자가 올바른 사용자라는 것을 부가적으로 확인하는 2(또는 그 이상의) 단계 프로세스임을 의미할 수 있다. 추가로, 제3 자(예컨대, 은행 등)는 트랜잭션을 확인하기 위해 의복을 착용한 사용자로부터 확인 응답을 요청할 수 있으며, 이는 의복 상의 하나 또는 그 초과 햅틱들을 통해 사용자에게 송신될 수 있고; 응답은 의복을 통해(예컨대, 하나 또는 그 초과 터치 포인트들 또는 의복과 연관된 다른 입력들(터치스크린을 포함함)을 통해) 인코딩될 수 있다. 따라서, 본원에서 설명된 장치들(예컨대, 웨어러블 디바이스들) 및 방법들 중 임의의 것에서, 의복이 사용자의 아이덴티티를 인증하기 위한 권한(authority)을 제공하는 것으로 보일 수 있다. 다른 시스템들은, 요청하는 제3 자(예컨대, 은행)에 프로파일을 전송하고 수신된 프로파일에 기초하여 제3자가 트랜잭션(예컨대, 지불)을 인가할 수 있지만, 소유자의 식별에 기초하여 트랜잭션을 실행하도록 디바이스가 제3 자를 인가하는 방법들이 본원에서 설명된다. 따라서 추가의 보안을 위해, 제3자는 장치의 상이한 부분들의 보호된 햅틱 작동/작동들을 통해 통신함으로써(아이덴티티가 확인된 또는 확인중인) 사용자로부터의 메시지를 요청함으로써 부가적인 확인을 요청할 수 있다.

[0044] [00044] 본원에서 설명된 방법들 및 장치들 중 임의의 것은, 의복 또는 제3 자로부터의 문의(inquiry)의 소정의 시간 기간 내에 사용자의 아이덴티티가 반드시 생성되도록 구성될 수 있다. 그것은 예컨대, 템플릿으로부터 또는 디바이스의 메모리로부터 또는 블록체인의 알고리즘으로부터 생성될 수 없다. 또한, 사용자는 검증이 이루어지기 위해 살아 있어야 한다.

[0045] [00045] 언급된 바와 같이, 추가의 보안(예컨대, 큰 액수의 돈의 송금, 부동산 구매 등)을 위해, 사용자의 아이덴티티는 블록체인으로 보호되는, 미리 결정된 최대 시간 기간 내에(예컨대, 기껏해야 1 년, 기껏해야 6 개월 이내, 기껏해야 3 개월 이내, 기껏해야 1 개월 이내, 기껏해야 6 주 이내, 기껏해야 4주 이내, 기껏해야 3 주 이내, 기껏해야 2 주 이내, 기껏해야 1 주일 이내 등) 취해진 최근 바이오메트릭 템플릿과 비교될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0046] [00046] 본 발명의 신규한 특징들은 다음의 청구항들에서 구체적으로 기술된다. 본 발명의 특징들 및 이점들의 더 나은 이해는, 본 발명의 원리들이 활용되는 예시적인 실시예들을 기술하는 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면들을 참조하여 획득될 것이다.

[00047] 도 1은 고유한 바이오메트릭 코드(예컨대, 프로파일, 예컨대, 토큰 또는 템플릿)를 생성하기 위해 복수의 센서들을 갖는 의복을 사용하는 방법의 일 예를 예시하는 개략도이다.

[00048] 도 2는 의료 모니터링을 위해 구성된, 바이오메트릭 프로파일을 측정하기 위한 의복을 포함하는 장치(예컨대, 시스템)의 예이다.

[00049] 도 3a 내지 도 3c는 퍼포먼스/피트니스 의복으로서 구성된, 바이오메트릭 프로파일을 결정하기 위한 의복의 다른 예를 예시한다.

[00050] 도 4a 및 도 4b는 바이오메트릭 프로파일을 결정하기 위한 의복의 다른 예를 예시한다.

[00051] 도 5는 바이오메트릭 프로파일 정보를 결정하기 위한 일반적인 장치(예컨대, 시스템)에 대한 개략적인 예이다.

[00052] 도 6은, 3D-가속도계, 3D-자이로스코프 및 3D-자력계를 통합한 IMU 유닛, ECG 센서들, 호흡 센서들, 피부-전도도 및 온도 센서들을 포함하는 의복(600)의 예이다. 이 의복은 추가로, 이 센서 정보에 기초하여 바이오메트릭 프로파일을 결정하도록 구성될 수 있다.

[00053] 도 7a 내지 도 7c는 사용자의 행동을 특징화하는 데 사용되는 프로토타입들(이를테면, 도 6에 도시된 프로토타입)으로부터의 데이터가, 준-지도(semi-supervised) 접근법에 의해서든 또는 완전 미지도 방식으로든 식별될 수 있음을 예시한다.

[00054] 도 8a 내지 도 8c는, 바이오메트릭 프로파일들 (적어도 부분적으로) 바탕으로 할 바이오메트릭 데이터를 식별하기 위해 타겟 사용자의 통상적인 데이터 포인트들 주위의 다차원 도메인의 구조에 의존하는 SVDD(Support Vector Data Description) 접근법의 결과들을 예시한다.

[00055] 도 9a 내지 9c는 도 8a 내지 도 8c와 유사하지만, '최악의' 특징을 이용하는 접근 방법법을 예시한다.

[00056] 도 10a 내지 도 10f는 희귀(sparse) 데이터세트에서 3명의 사용자들에 대한 검출 신뢰도를 예시한다.

[00057] 도 11a 내지 도 11f는 대안적인 실시예에서, 희귀 데이터세트에서 3명의 사용자들에 대한 검출 신뢰도를 예시한다.

[00058] 도 12는 본원에서 설명된 바와 같은 일반적인 바이오메트릭 데이터 시스템이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] [00059] 다수의 감지 양식들(예컨대, 움직임, 호흡 움직임, 심박수, ECG, EEG 등)을 갖는 센서들을 포함(그러나 이에 제한되지 않음)하는 센서들 중 하나(또는 그 초과, 바람직하게는, 복수)를 포함하는 의복에 기초하여 개인을 고유하게 식별하기 위한 바이오메트릭 식별 방법들 및 장치들(디바이스들 및 시스템들을 포함함)이 본원에서 설명된다.

[0048] [00060] 도 1a는 아이덴티티 합성(identity synthesis)을 생성하기 위한 동작들의 예시적인 시퀀스를 예시한다. 이 시퀀스는 매우 높은 정도의 확실성(certitude)으로 사용자를 고유하게 식별할 수 있는 바이오메트릭 프로파일을 생성하기 위해 장치를 제어하도록 구성된 방법의 부분(또는 소프트웨어, 하드웨어 및/또는 펌웨어로서 장치 내에 있음)일 수 있다.

[0049] [00061] 제1 단계(101)에서, 사용자(또한 피험자 또는 착용자로서 지칭됨)는 디바이스를 착용할 수 있다. 일반적으로, 디바이스는, 각각 하나 또는 그 초과 센서들로부터 센서 데이터를 수신 및/또는 레코딩 및/또는 프로세싱하는 복수의 SMS들을 포함하는 의복일 수 있다. 예컨대, 장치는, 발명의 명칭이 “WEARABLE COMMUNICATION PLATFORM”인 미국 특허 출원 번호 제14/023,830호(지금, 미국 특허 번호 제9,282,893호) 발명의 명칭이 “COMPRESSION GARMETS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”인 미국 특허 출원 번호 제14/331,142호(지금, 미국 특허 번호 제8,948,839호) 발명의 명칭이 “GARMENTS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”인 미국 특허 출원 번호 제14/612,060호(US-2015-0143601-A1); 발명의 명칭이 “METHODS OF MAKING GARMENTS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”인 미국 특허 출원 번호 제14/331,185호(지금, 미국 특허 번호 제8,945,328호); 발명의 명칭이 “GARMENTS HAVING STRETCHABLE AND CONDUCTIVE INK”인 미국 특허 출원 번호 제15/324,152호; 발명의 명칭이 “SYSTEMS AND METHODS TO AUTOMATICALLY DETERMINE GARMENT FIT”인 미국 특허 출원 번호 제15/202,833호(US-2016-0314576-A1); 발명의 명칭이 “PHYSIOLOGICAL MONITORING GARMENTS”인 미국 특허 출원 번호 제14/644,180호(US-2015-0250420-A1); 발명의 명칭이 “DEVICES AND METHODS FOR USE WITH PHYSIOLOGICAL MONITORING GARMENTS”인 미국 특허 출원 번호 제15/516,138호; 및 발명의 명칭이 “CALIBRATION PACKAGING APPARATUSES FOR PHYSIOLOGICAL MONITORING GARMENTS”인 미국 특허 출원 번호 제15/335,403호 중 하나 또는 그 초과에서 설명된 의복들과 같은 의복일 수 있으며, 이들 각각은, 그 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0050] [00062] 이러한 장치들(예컨대, 의복들)은 디바이스가 적절히 착용되고 모든 센서들이 적절히 기능하고 그리고/또는 올바르게 포지셔닝되는 것을 보장하기 위한 튜토리얼 애플리케이션을 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 의복을 착용할 때, 장치와 통신하거나 이에 통합되는 프로세서(예컨대, 컴퓨터)는, 센서가 작동하지 않는다는 것을 검출할 수 있고 스마트스크린(예컨대, 터치스크린)상에 및/또는 센서 부근의 햅틱(haptic) 피드백에 의해 이를 표시할 수 있다(103). 예컨대, 센서가 올바르게 포지셔닝되거나 착용/조정될 필요가 있음을 표시하는 메시지는, 의복에 통합되거나 이와 통신하는 스마트 폰 또는 컴퓨터 스크린 상에 나타날 수 있다.

[0051] [00063] 일반적으로 의복(들)에 통합된 센서들은 정확한 장소에 적절히 배치될 수 있다. 예컨대, IMU는 세그먼트(어깨에서 팔꿈치, 팔꿈치에서 손목)의 중앙에, 손목과 손가락 관절들 사이의 손등 상에 포지셔닝될 필요가

있다.

- [0052] [00064] 일단 착용하고 조정되면, 디바이스는 센서가 체온에 적응하도록 몇 분 또는 그 초과 동안 착용될 수 있다.
- [0053] [00065] 그 후, 장치는 복수의 센서들로부터(예컨대, 복수의 SMS들로부터) 바이오메트릭 데이터의 합성의 생성을 활성화할 수 있다. 예컨대, 장치는 자동으로 또는 수동으로, 예컨대, 터치 포인트를 통해(예컨대, 소매 상의 마이크로칩을 터치함), 음성 커맨드, 감각 커맨드 또는 다른 유형의 커맨드를 통해 활성화될 수 있다. 그 후, 장치는 착용자의 생리적 데이터의 바이오메트릭 표현(예컨대, 토큰 또는 템플릿과 같은 프로파일)을 생성할 수 있다(107). 이는 아래에서 보다 상세히 설명되고, 예컨대, 일반적으로 의복 상의/의복 내의 조절된 (coordinated) SMS들로부터 센서 데이터를 수집하는 것 그리고 (특징적인 센서 유형 및 위치 마다) 각각의 센서에 특정된 하나 또는 그 초과 특성들("프로토타입")을 평가하기 위해 계속적인 또는 이산적인 방식으로 데이터를 분석하는 것을 포함한다. 바이오메트릭 표현은 기계 학습을 통해 완벽해질 수 있다. 따라서, 소유자가 장치를 사용할수록, 아이덴티티 합성 알고리즘이 더 정밀해진다.
- [0054] [00066] 방법 및 바이오메트릭 표현은 또한, 하나 초과 의복 또는 하나 초과 구역을 커버하는 의복을 사용함으로써 보다 정확해질 수 있다. 예컨대, 의복은 의료 진단 정보를 수집하도록 구성된 의복일 수 있다. 착용자는 발가락들의 끝(양말들을 통합한 레깅스들)으로부터 머리/발라크라바(balaclava)의 최상부까지 신체를 커버하는 의복(예컨대, 도 2를 참조)을 착용할 수 있다.
- [0055] [00067] 도 2의 장치는, 바디수트/의복(1), 헤드피스(2), 선택적 펄스 옥시미터(pulse oximete) 서브-서브시스템(3), 제어기(예컨대, 폰 모듈)(4), 선택적 배터리 팩(5), 터치스크린 디스플레이(6), 원격 서버(예컨대, 클라우드)(7) 및 원격 서버 상에서 그리고/또는 제어기 상에서 실행될 수 있는 자동 분석 소프트웨어(8)를 포함하는 예시적인 시스템이다. 이 장치는 오랜 시간 기간(몇 시간 내지 보조 배터리들로 더해져서 100 시간까지)을 통한 생리적 데이터 레코딩의 다수의 시간의 매우 큰 어레이를 제공할 수 있다. 이 예시적인 장치는 일주일에 한번 또는 한 달에 한 번 12 시간으로부터 48 시간까지(예컨대, 수면 동안 및 일상 활동 시에) 사용될 수 있다.
- [0056] [00068] 도 2에 도시된 시스템은, 예컨대, 호흡 역학(respiratory mechanics), PSG, 예컨대, 흉부 및 복부 움직임들, 수면 패턴들, 산소 포화도(상이한 활동 조건들 하에서 다른 신체 구역들의 산소 포화도의 시간 코스(time course)를 포함함), (예컨대, 통합 홀터(Holter) 12 리드 ECG 센서를 통한) ECG 측정들을 모니터링할 수 있다. 이러한 의복들 중 임의의 것은 또한 의복에 의해 신체와 관련하여 재현 가능한 관계로 고정되는 복수의 움직임 센서들, 이를테면, 신체 상의 미리 결정된 포지션들의 가속도계를 포함할 수 있다.
- [0057] [00069] 더 많은 또는 더 적은 신체를 커버하는 다른 의복들이 사용될 수 있다. 예를 들면, 예컨대, 활동들을 분석하고 습관들을 개선함으로써 건강을 개선하기 위해 일상 생활 동안 소유자를 모니터링하고 피드백을 소유자에게 제공할 수 있는, 효율 디바이스(efficiency device)로서 구성된 의복이 또한 사용될 수 있다. 이 장치는 예컨대, 일상 생활 동안 착용하기에 매우 편한 짧은 또는 긴 소매들을 갖는 상반신 디바이스일 수 있고, EEG, EOG, EMG 얼굴 신호들, 체온 및 머리 움직임들을 모니터링하기 위한 하나 또는 그 초과 IMU들 등을 모니터링하기 위해 바이저(visor) 또는 안경을 선택적으로 포함할 수 있다. 예컨대, 도 3a 내지 도 3c를 참조한다. 도 3a는 의복의 앞(301) 및 뒤(303) 상에 복수의 센서들(309)을 갖는 웨어러블 감지 의복의 다른 변형예를 도시한다. 의복은 착용자의 손목/팔뚝에 또는 그 근처에서 터치스크린(305)과 함께 착용될 수 있다. 칼라(collar) 유닛(307)은 (예컨대, 음성 인식 등을 위해) 스피커 및 하나 또는 그 초과 마이크로폰들을 포함할 수 있다. 도 3a의 변형예는 반-소매 의복이다. 유사한 긴-소매 변형예가 도 3b에 도시된다. 헤드밴드/넥밴드(315), 스마트폰(317) 및 배터리 팩(319)과 같은 부가적인(및 선택적인) 액세서리가 도 3c에 도시된다. 도시된 센서들은 갈바니(galvanic) 피부 응답들을 측정하기 위한 전극들, 움직임(예컨대, 9개 또는 그 초과 IMU들), 심전도(ECG)들을 측정하기 위한 전극들, EMG를 측정하기 위한 전극들 및 접지 전극(들)을 포함할 수 있다.
- [0058] [00070] 다른 의복들은 또한 규칙적인 또는 집중적인 피트니스 활동들 또는 전문 스포츠 동안 소유자를 지원하는 퍼포먼스 디바이스로서 구성된 장치를 포함할 수 있다. 예컨대, 예시적인 의복의 도 4a(앞(301)) 및 도 4b(뒤(303))를 참조한다. 이 예에서, 의복은 또한, 복수의 센서들(409)(예컨대, 갈바니 피부 응답들, 움직임(예컨대, 9개 또는 그 초과 IMU들), 심전도(ECG)들을 측정하기 위한 전극들, EMG를 측정하기 위한 전극들 및 접지 전극들 등)을 포함할 수 있다. 의복은 또한 칼라(405, 405') 및 스피커(이어피스(411)로 도시됨)를 포함할 수 있다. 도 3c에 도시된 선택적인 컴포넌트들은 또한 도 4a 내지 도 4b의 의복과 함께 사용될 수 있다.

- [0059] [00071] 일정 시간 기간 동안(예컨대, 1 일, 1 주, 2 주 이상, 1 개월, 또는 더 많은 개월 등) 짧은 시간 기간(예컨대, 도 2의 의료 디바이스 의복의 경우, 예컨대, 일주일에 한 번, 도 3a 내지 도 3c의 의복의 경우, 매일 몇 시간씩, 퍼포먼스/피트니스 의복의 경우, 일주일에 2번 내지 3번)에 이러한 의복들 중 임의의 것을 착용함으로써, 장치는, 그것이 예컨대, 12개의 기원(derivation)들보다는, 2개의 센서들만을 갖는다는 사실에도 불구하고 이 장치를 사용하는 경우에도 의료 진단 ECG 레벨의 심장의 지식을 발달시킬 수 있다.
- [0060] [00072] 다수의 센서들에 의해 캡처된 생리적 데이터는 신체 전반에 걸친 다수의 위치들에서 프로세싱될 수 있다. 예컨대, 센서들(예컨대, IMU들 또는 EMG들)은 데이터를 프로세싱하는 SMS(예컨대, 마이크로칩)에 근접하게 포지셔닝될 수 있다. 생리적 데이터는 SMS(Sensor Management System)으로 공동으로 프로세싱될 수 있다. 따라서, 데이터는 의복(105)의 다수의 위치들에서 동기식으로 프로세싱될 수 있고; 상이한 프로세서들은 동기화될 수 있고 데이터는(예컨대, +/- 1 ms, 0.1 ms, 0.001 ms 등 이내까지) 정확하게 타임 스탬핑될 수 있다. 동기화된 데이터는 최소의 레이턴시로 프로세싱/계산되고, 재결합 및/또는 추가로 프로세싱될 수 있다. SMS 소프트웨어 및/또는 펌웨어는 생리적 데이터의 유형에 의존하여 상이한 Hertz 속도들로 데이터를 계산할 수 있다. 예컨대, IMU는 500 헤르츠에서 측정되고, 심박수는 동일하거나 상이한 주파수(예컨대, 100Hz 또는 그 미만)에서 측정되고, 호흡은 동일하거나 상이한 주파수(예컨대, 10Hz)에서 측정되고, EEG는 동일하거나 상이한 주파수(예컨대, 200Hz)에서 측정되고, EOG는 동일하거나 상이한 주파수(예컨대, 300Hz)에서 측정되고, EMG는 동일하거나 상이한 주파수에서 측정되고, 피부 전도도는 동일하거나 상이한 주파수에서 측정되고, 체온은 동일하거나 상이한 주파수에서 측정될 수 있으며, 기타 등등이 가능하다.
- [0061] [00073] 일반적으로, 본원에서 설명된 방법들 및 장치들 중 임의의 것은 하나 또는 그 초과 of 햅틱 액추에이터(haptic actuator)(예컨대, 압전 액추에이터 등)를 통한 촉각 피드백을 포함할 수 있다. 예컨대, 디바이스들은 센서(들)에서의 또는 그 근처에서의 터치 피드백을 제공하도록 햅틱 액추에이터들이 장착될 수 있다. 센서(들)가 올바르게 포지셔닝되었음이 확인될 때, 촉각 피드백이 제공될 수 있다. 햅틱 액추에이터들은 합성이 SMS에 의해 수행되었음을 표시하기 위해 촉각 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다. 합성은 의복 내의/상의 복수의 상이한 센서들 또는 센서들의 조합으로부터 합성되는 바이오메트릭 프로파일의 형성을 포함할 수 있다. 합성되면, 바이오메트릭 프로파일은 암호화될 수 있다. 예컨대, 바이오메트릭 프로파일의 합성은 SMS에서 암호화된 532 내지 1064 문자들일 수 있다.
- [0062] [00074] 합성된 바이오메트릭 프로파일은 그 후, 로저(lodger)(의복 상에 또는 그 내에, 예컨대, 셔츠와 같이 몸통 의복에서 어깨뼈들 사이의 등 위쪽 상에 로케이팅될 수 있는 셀 폰 또는 무선-인에이블 유닛과 같은 원격 통신 모듈)에 의해 전송될 수 있다(109). 바이오메트릭 프로파일은 이해 당사자에 전송될 수 있으며(111), 이 이해 당사자는 바이오메트릭 프로파일을 검증하고 그 후, 바이오메트릭이 매칭한다고 가정하면, 착용자의 승인을 요청하는 코딩된 메시지의 송신을 진행시키는 것(113)을 포함할 수 있다. 승인에 대한 요청은 의복에 통합되거나 의복과 통신하는 디스플레이 상에 디스플레이되는 것을 포함해서, 의복 상에 디스플레이될 수 있다. 승인은 의복 및/또는 터치스크린 상의/내의 터치포인트에 의해 제공될 수 있다. 예컨대, 은행 액세스의 경우에, 지불의 승인 전에, 바이오메트릭 정보가 의복(로저)으로부터, 제3 자로서 역할을 하는 은행에 송신될 수 있다. 은행이 비교할 기준 바이오메트릭 템플릿(이는 또한(인코딩됨)을 갖는다고 가정하면, 은행은 의복으로부터의 바이오메트릭 정보를 검증할 수 있고 그 후 부가적인 검증을 요청할 수 있다. 그 후, 부가적인(선택적인) 보안이 제공될 수 있고; 예컨대, 코딩된 메시지는 사용자의 의해 선택된 모스(Morse)-유형 코드로 햅틱 액추에이터들에 의해 의복 상에 전달될 수 있다. 그 후, 사용자는 승인을 은행에 전송할 수 있다. 일부 변형예들에서, 합성은 블록체인(blockchain)에 저장될 수 있다.
- [0063] [00075] 일반적으로, 본원에서 설명된 의복들은 센서 네트워크(예컨대, 마스터, 스케줄러 및 하나 또는 그 초과 of 슬레이브들(센서들)을 포함하는 센서 엘리먼트들의 네트워크)를 포함할 수 있다. 슬레이브(들)는 센서 네트워크의 마지막 엘리먼트(들)일 수 있고, 통상적으로 의복 상에 직접 배치될 수 있다. 하나 초과 of 슬레이브 센서가 센서 네트워크에 부착될 수 있다. 언급된 바와 같이, 의복은 하나 초과 of 센서를 지원할 수 있다. 슬레이브들/센서들은, 센서로부터 데이터를 직접 취득하고, 신호 프로세싱을 실행하고, 알고리즘들을 실행하고, 하드웨어 센서들(예컨대, 쿼터니언(Quaternion)들) 등로부터 가상 센서 데이터를 유도하는 것을 담당할 수 있다.
- [0064] [00076] 상이한 센서 유형들이 지원된다. 예컨대, 슬레이브 호흡 센서들(예컨대, "Type ECG-BREATH")은 12-리드 ECG 및 호흡 센서로부터 데이터를 취득하도록 구성될 수 있다. 슬레이브 모션 센서들(예컨대, "Type IMU-EMG")은 IMU(예컨대, 가속도계, 자이로스코프, 자력계, 쿼터니언들) 및/또는 EMG 센서들로부터 데이터를 취득하도록 구성될 수 있다.

- [0065] [00077] 스케줄러는 제어 디바이스 내부에 또는 의복 상에/내에 직접 배치될 수 있다. 스케줄러는 일반적으로, 의복의 센서 네트워크를 관리할 수 있고, 동기 샘플링을 실행하도록 슬레이브들을 조직할 수 있다. 스케줄러는 의복의 개별 구역의 클록(clock)들을 제어 및 동기화할 수 있다(그리고 마스터 클록을 포함할 수 있고, 샘플 주파수들을 조절하고 그리고/또는 센서들을 동기화할 수 있음). 스케줄러는 또한 마스터에 제공되는 데이터를 암호화하고 그리고/또는 마스터에 대한 센서 네트워크의 액세스를 제공할 수 있다. 스케줄러는 회로(예컨대, 클록, 프로세서, 메모리 등)를 포함할 수 있다.
- [0066] [00078] 또한, 마스터가 제어 디바이스에 포함될 수 있고, (예컨대, 스케줄러를 통해) 센서 네트워크를 관리하도록 구성될 수 있다. 마스터는, 센서 네트워크로부터 (예컨대, 스케줄러에 의해 암호화된) 데이터를 획득하고, 제어 로직(예컨대, 프로세스들)을 실행하고 그리고/또는 센서로부터 직접 데이터를 취득하고, 데이터를 저장하고, 원격 서버(예컨대, 예를 들면, WiFi/모바일 네트워크를 통한 클라우드)와 데이터를 교환하고, (예컨대, WiFi/Bluetooth를 통해) 외부 사용자 디바이스와 데이터를 교환하고 그리고/또는 (예컨대, Bluetooth를 통해) 외부 제3 자 의료 디바이스들과 데이터를 교환할 수 있다.
- [0067] [00079] 도 5는 설명된 바와 같은 장치(이 예에서 시스템으로서 구성됨)의 개략적인 개요이다. 도 5에서, 마스터(501)는 스케줄러(503)와 직접 통신하는 반면, 스케줄러는 버스(507)를 통해 의복 내의 복수의 센서들(슬레이브(505, 505', 505'', 505''') 등)과 통신한다.
- [0068] [00080] 일부 변형예에서, 본원에서 설명된 바이오메트릭 장치들은 신체 주위에 로케이팅된 센서들의 수를 최대화하기 위해 신체의 주요 부분을 커버하는 웨어러블 디바이스들이며; 일반적으로, 센서의 수가 많을수록 데이터의 의료 정확도가 높다. 이는 또한 센서들이 최대 정밀도를 위해 신체의 최상의 가능한 부분에 로케이팅되도록 보장하는 데 도움이 될 수 있다. 그러면, 심장 주위에 로케이팅된 센서는(웨어블 팔찌들 및 시계들과 같은) 손목 상의 센서보다 더 정밀할 수 있다. 이 디바이스는 편안할 수 있고(예컨대, 속박감/편안함의 결여에 의해 도입되는 데이터 노이즈 왜곡을 방지함), 오랜 시간 기간 동안 일상 생활 중에 사용될 수 있다(병원들 및 의료 시설들의 불안들 및 위험들로부터 떨어져서 더 많은 관련 데이터 및 습관들을 생성함). 더 긴 측정 시간들은 의료 사용을 위해 구성된 의복들에서 병리들 또는 이상들을 발견할 기회를 향상시킬 수 있고, 기계 학습을 통해 데이터에 대한 더 뛰어난 정확도를 또한 제공할 수 있다.
- [0069] [00081] 본원에서 설명된 장치들은 개인을 인증하기 위해 패스워드들을 필요로 하지 않을 수 있으며, 이는 사용의 편의성을 실질적으로 증가시킬 수 있다. 패스워드들은 잘못되거나 잊어버릴 수 있다. 본원에서 설명된 것들과 같이 특정 개인에 링크된 바이오메트릭 기술들은 패스워드들, PIN들 또는 "스마트" 카드들과 같은 기존의 방법들 보다 뛰어난 보안, 속도 및 사용의 편의성을 제공할 수 있다. 바이오메트릭 로그인은 또한 시간을 절약하고 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0070] [00082] 이전에 저장된 생리적 데이터베이스들과 비교하기 위해 단순히 생리적 데이터를 생성하기 보다는, 본원에서 설명된 방법들 및 장치들은 의복 상의/내의 센서들로부터의 신뢰성 있는 바이오메트릭 템플릿을 결정할 수 있으며, 이러한 바이오메트릭 템플릿들은 상이한 의복들 사이에서 일반화 가능할 수 있다. 이는, (예컨대, 지문들 및 망막 스캔들을 현재 소유하고 있는 미국 정부와 같이) 사용자의 생리적 데이터를 제3 자가 소유하고 있을 위험을 감소시킬 수 있다. 본원에서 설명된 시스템들, 디바이스들 및 방법들은 생리적 데이터를 생성하는 사람들이 자신의 데이터의 유일한 소유자인 채로 남는다는 것을 보장할 수 있고, 식별되기 위해 또는 거래를 하거나 이를 현금화하도록 자신의 데이터를 이용하기 위해 자신의 데이터를 누설할 필요가 없다.
- [0071] [00083] 따라서, 일반적으로, 확인(validation) 서버는 PII(personally identifiable information)와 같은 민감한 사용자 데이터를 저장하지 않는다. 사용자의 고유한 바이오메트릭 서명은 신뢰된 실행(trusted execution) 내에서 유지될 수 있고, 웹을 통해 전혀 송신되지 않을 수 있다. 원시(raw) 바이오메트릭 데이터는 결코 네트워크를 통해 전송되거나 중앙 데이터베이스에 저장되지 않을 수 있다.
- [0072] [00084] 본원에서 설명된 시스템들은 기존 토큰들을 대체하고 이들과 경쟁할 수 있다. 이러한 시스템들은 통상적으로 사용자의 생리적 데이터를 합성한다. 설명된 방법들 및 장치들은 소유자의 생리적 데이터를 드러내는 것이 아니라, 단지, 추가로 프로세싱될 수 있는 추출된 그리고/또는 교정된 정보만을 제공한다.
- [0073] [00085] 유리하게는, 본원에서 설명된 바와 같은 다수의 동기화된 센서들의 사용은 신속하고 견고한 감지를 허용할 수 있다. 예컨대, 본원에서 설명된 장치들은 약 10 초 이내에 정확한 바이오메트릭 프로파일을 생성할 수 있다. 일반적으로, 이러한 시스템들은 시스템의 소유자와만 작동할 수 있다. 시스템이 몇 번 초과(예컨대, 5 번 초과, 6 번 초과, 7 번 초과, 8 번 초과, 9 번 초과, 10 번 초과 등)로 착용되면, 시스템은 그의 소유자를

인식할 수 있고 시스템이 소유자에 의해 착용되었을 때만 작동하도록 구성될 수 있다.

- [0074] [00086] 언급된 바와 같이, 상이한 생리적 데이터 유형들의 임의의 조합이 사용될 수 있다. 예컨대, 적어도 3개의 유형의 생리적 데이터(예컨대, 적어도 4개의 유형, 적어도 5개의 유형, 적어도 6개의 유형 등)가 바이오메트릭 프로파일의 정확한 합성을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 심장, 호흡, 움직임 및 휴식(EEG, EOG, EMG, 온도, 피부 전도도 등) 또는 이들 중 임의의 컴포넌트 부분이 있다. 예컨대, 가속도계는 개별적으로 또는 함께 분석될 수 있는 3개의 상이한 축들(x, y, z)을 포함할 수 있다.
- [0075] [00087] 이러한 변형예들 중 임의의 것에서, SMS 정보는, 데이터는 전송되기 전에 보호되도록 암호화될 수 있다. 데이터는 안전을 보장하기 위해 전화 모듈에 전달되기 전에 암호화될 수 있다. 센서들을 갖는 웨어러블 의복에 기초한 바이오메트릭 템플릿(제3 자에 의해 저장됨)을, 센서들을 갖는 웨어러블 의복에 기초한 바이오메트릭 프로파일에 비교한 후에 트랜잭션이 제3 자 디바이스에 의해 자동으로 승인되면, 생리적 데이터의 소유자/착용자의 웨어러블 의복의 햅틱 시스템에 메시지가 전송될 수 있다. 햅틱 통신은 '패스워드'이기 보다는, 모스-유형 코드의 '패스-햅틱 신호(pass-haptic signal)들'일 수 있고, 이에 따라 그것은 리셋될 수 있다.
- [0076] [00088] 신호는 신체의 2개의 상이한 부분들에 배치된 2개의 상이한 햅틱 액추에이터들에 의해 수행될 수 있으며, 이는 소유자가 디바이스를 적절히 착용하도록 도울 수 있다.
- [0077] [00089] 데이터는 생리적 데이터 플랫폼에(예컨대, 클라우드에 또는 보안 원격 서버에) 저장될 수 있다. 데이터를 매칭한 후에 생리적 데이터 플랫폼에 의해 인증이 주어질 수 있다. 바이오메트릭 암호화는 사용자의 크리덴셜들이 분산되고(decentralized) 오프라인에 저장되도록 보장하는데 도움을 줄 수 있다. 암호 디지털 키는 지문 또는 음성과 같은 바이오메트릭으로부터 생성되고, 신뢰 당사자(relying party)에 의해 개시된 트랜잭션들을 서명하는 데 사용될 수 있다. 원시 바이오메트릭 데이터는 네트워크를 통해 전송되거나 중앙 데이터베이스에 저장되지 않을 수 있다.
- [0078] [00090] 따라서, 본원에서 설명된 인증 솔루션들은 바이오메트릭들의 중앙화된 저장에 의존하는 인증 채널을 필요로 하지 않으면서 바이오메트릭 암호화를 제공할 수 있다. 최종 사용자들은 자신이 활용할 바이오메트릭 인증기들을 선택 가능할 수 있다. 바이오메트릭 데이터는 암호화된 채로 유지되고 사용자 디바이스 상의 맬웨어에 대해 보호될 수 있다. 신뢰 당사자들은 바이오메트릭 인증기들이 사용될 수 있는 정책들을 세팅한다. UAF 서버는 UAF 프로토콜들의 서버 측을 제공할 수 있고; HYPR은 클라우드 솔루션으로서 또는 구 내에(on-premises) 임의의 FIDO 서버를 전개하는 것을 용이하게 한다.
- [0079] [00091] 공개 키 암호화를 사용하여, 개인 키를 드러내지 않고 그 개인 키의 소유를 증명하는 것이 가능하다. 인증 서버는 공개 키로 챌린지(challenge)(일반적으로, 랜덤 번호 또는 적어도, 일부 랜덤 부분들을 갖는 데이터)를 암호화할 수 있고; 본원에서 설명된 디바이스는 장치가, 복호화된 챌린지를 제공함으로써 자신이 매칭하는 개인 키의 사본을 소유하고 있음을 증명할 수 있게 한다.
- [0080] [00092] 본원에서 설명된 식별 시스템들은 데이터 획득, 데이터 전처리, 입력 특징 공간의 형성, 감소된 특징 공간으로의 트랜지션(transition), 및 센서 정보 분류를 포함하는 클래식 방식을 사용할 수 있다. 일반 시스템 구조(도 12, 좌측)는 필수적인 데이터 프로세싱 단계의 시퀀스를 보여준다. 피드 포워드 링크들은 스테이지들 간의 프로세싱된 데이터 전달을 보여준다. 하나의 스테이지의 출력은 후속 스테이지에 대한 입력이다. 각각의 스테이지는 상이한 프로세싱 방법들을 사용하여 구현될 수 있다. 상세한 시스템 구조(도 12, 우측)는 각각의 시스템 스테이지에 대해 본 연구에서 고려되는 방법들을 보여준다. 대부분의 스테이지들에 대해, 이러한 방법들은 대안들이지만, 데이터 전처리 스테이지는 일반적으로, 여러 상보적 방법들로 구성된다.
- [0081] 예들
- [0082] [00093] 이전에 설명된 바이오메트릭 인증은 통상적으로, DNA, 지문, 망막, 홍채, 얼굴, 귀, 손바닥, 손 또는 손목의 정맥 패턴 등과 같은 인체의 부분의 직접 측정들로부터 유도된 데이터에 기초한다. 전기 활동(ECG)을 캡처하든 또는 PCG에 의해 생성된 사운드를 캡처하든 간에, 심장 활동이 또한 사람 인증을 위해 사용되었다. PPG(Photoplethysmography)가 또한 인증을 위해 사용되었다. 정맥 패턴이 또한 사용되었다. 또한, 이러한 생리적 응답에 의해 링크/조절될 수 있는 사용자의 행동 특성들에 기초하여 바이오메트릭 인증을 수행하는 것이 또한 가능하다. 예컨대, 걸음걸이, 사용자가 걷는 방식, 서명 및 음성 인식, 키누름에 기반하여 또는 주어진 자극에 대한 사용자의 응답(예컨대, EEG)을 캡처함으로써 이루어진다.
- [0083] [00094] 통상적으로, 인증될 사용자의 직접 측정들로부터 캡처된 원시 신호들이 특징화되고, 인증은 그러한 측정들의 특징들과 후보자 상에서 측정된 신호들의 특징들 사이의 비교에 기초할 수 있다. 예컨대, 지문 인증은

지문 능선들의 3개의 기본 패턴들 즉, 아치들, 루프들 및 와상문(whorl)들에 기초할 수 있다. 인증된 사용자를 정의하는 특징들 또는 데이터 포인트들은 고-차원 공간의 구역 또는 구역들의 세트를 정의할 수 있다. 이 경우에, 인증의 절차는 후보 데이터가 이들 구역들 내에 있는지를 컴퓨팅하는 것으로 구성된다.

- [0084] [00095] 바이오메트릭 식별 데이터로서 정확하고 신뢰성 있게 사용되기에 충분한 (자발적 및 비자발적 응답들 둘 모두에 대한) 바이오메트릭 정보를 제공할 수 있는 의복이 본원에서 설명되며; 이러한 의복들은 추가로, 의복을 착용한 개인의 아이덴티티를 검증하는 데 사용될 수 있는 바이오메트릭 프로파일의 합성을, 바이오메트릭 정보로부터 안전하게 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0085] [00096] 도 6은, 3D-가속도계, 3D-자이로스코프 및 3D-자력계를 통합한 IMU 유닛, ECG 센서들, 호흡 센서들, 피부-전도도 및 온도 센서들을 포함하는 의복(600)의 예이다. 도 6의 의복은 이들 센서들의 하나의 가능한 포지셔닝을 예시한다.
- [0086] [00097] 개념 증명 테스트에서, 도 6의 샘플 의복에 존재하는 다수의 IMU 유닛들이 인증을 위해 검사되었다. 특히, 우리는 가속도계를 사용했다. 초기 테스트에서, 가속도계 데이터는 자이로스코프 데이터보다 더 신뢰성 있고, 자력계는 다소, 사용자의 배향에 의존하고 환경으로부터 간섭을 받기 쉬웠다. 실제로, 이들 센서들 중 임의의 것 또는 전부가 사용될 수 있다. 예컨대, 심박수 신호는 예비 데이터에서, 다소 노이즈가 있었고 (noisy); 그러나, 호흡 패턴의 사용 및 다수의 양식들의 개발에 대한 가능성이 남아 있다.
- [0087] [00098] 초기 테스트들은 주어진 개인에 고유하게 존재하는 신호 패턴들의 세트를 식별했다. 예컨대, 사용자가 걷고 있고 일하는 동안 이러한 신호들이 생성된다는 것을 고려하면, 결과적인 인증 시스템은 행동 유형이 될 것이다.
- [0088] [00099] 제1 접근법에서, 우리는 이용 가능한 센서들의 각각의 축(즉, 5개의 센서들 × 3개의 가속 축들, 따라서, 15개의 축들)의 모든 1-초 시계열을 철저히 추출했다. 그 후, 우리는 시계열의 그룹화를 진행하여서, 다수의 유사한 시계열 패턴들에 대해, 우리는 (예컨대, K-메도이드(medoid)와 같은 시계열 클러스터링 기술에 의해) 하나의 단일 프로토타입을 선택하였다. 이에 따라, 사용자의 행동은 각각의 센서 축에 대해서 프로토타입의 세트(우리의 실험들에서, 15개의 센서 축 x 50개의 시계열 프로토타입)에 의해 특징화된다. 이러한 750개의 프로토타입들은 모든 각각의 사용자마다 상이할 수 있고, 우리는 사용자의 인증에 있어, 후보 사용자의 측정된 시계열 패턴과 인증된 사용자를 특징화하는 프로토타입 시계열들 사이의 거리를 토대로 할 수 있다. 따라서, 전술한 거리가 소정의 임계치 미만인 경우, 후보 사용자는 인증된 사용자로 인식될 수 있다. 준-지도 접근법에 의해서든 또는 완전 미지도 방식이든, 사용자의 행동을 특징화하는 데 사용되는 프로토타입들의 세트가 식별될 수 있다. 이 접근법의 결과들은 도 7a 내지 도 7c에 요약된다.
- [0089] [00100] 제2 접근법에서, 우리는 사용자의 행동 방식이 IMU의 가속도계들에 의해 캡처되는, 주파수 도메인에서의 특정 패턴을 갖는지를 분석했다. 우리는 이 목적을 위해 모든 보행 데이터세트(walking dataset)들에서 모든 사용 가능한 가속도계들을 고려했다. 그 후, 우리는 3개의 축들 각각에서 각각의 가속도계에 대한 신호의 전력 스펙트럼을 컴퓨팅하고 1 분의 기간에 걸쳐 중간 신호를 유지했다. 우리는 0에서 20Hz 범위의 주파수 도메인에서 0.25Hz의 분해능을 선택했다. 이 중간값 스펙트럼들은 각각의 특정 사용자에게 대한 베이스라인(또는 프로토타입)을 구성하는 데 사용되었다. 우리는 이 목적을 위해, 지원 벡터 데이터 디스크립션(Support Vector Data description; SVDD)라 불리는 방법을 고려했다. 이 방법은 타겟 사용자의 통상적인 데이터 포인트들 주위의 다차원 도메인 구조에 의존한다. 도메인은 레코딩된 데이터 세트를 사용하여 생성되고 그 후, 타겟 사용자에게 속하는 것으로서 또는 그렇지 않은 것으로서 새로운 측정들을 분류하는 데 사용될 수 있다. 도메인의 경계들 내에 있는 데이터 포인트들은 사용자에게 속한 것으로 고려되고 외부에 있는 포인트들은 아웃라이어(outlier)들로 고려된다. 따라서, 측정들의 총 수와 관련하여 도메인에 속하는 포인트들의 비율을 카운트함으로써, 우리는 의복이 특정 사용자에게 의해 착용되는 가능성을 양적으로 추정할 수 있다. 결과들은 도 8a 내지 도 8c 및 도 9a 내지 도 9c에 제시된다.
- [0090] [00101] 제1 접근법은 시계열 클러스터링을 검토하는 것이었다. 도 7a 내지 도 7c의 3개의 플롯들은 3명의 사용자들과 나머지 사용자들의 프로토타입들 사이의 거리를 보여준다. 예시를 위해 도 7a를 고려한다. 이 플롯은 의복(108)을 착용한 사용자(COCO)로부터 나온 시퀀스들이 프로토타입들의 코드북을 구축하는 데 사용되었을 때 결과적인 거리를 보여준다. 따라서, 청색 곡선은 사용자(COCO-108)의 프로토타입들과 동일한 사용자의 시퀀스들 사이의 거리를 나타낸다. 시간 = 0 이전의 포인트들은 트레이닝 관찰들에 대응한다. 나머지 곡선들은 사용자(COCO-108)의 프로토타입들과 다른 사용자들로부터 나온 시퀀스들 사이의 거리들이다(플롯의 라벨을 참조함). 최하부 곡선(703)(인증된 사용자)에 의해 표현되는 거리들이 다른 곡선들(인증되지 않은 사용자들)에

의해 표현되는 거리들 보다 낮기 때문에, 제1 접근법은 이 특정 셋업에서 사용자들을 효과적으로 구별할 수 있다고 우리는 말할 수 있다. 동일한 분석이 제2 및 제3 행(의복(109)을 갖는 사용자(EDPI) 및 의복(115)을 갖는 사용자(FRCA))에 적용된다.

[0091] [000102] 또한, 우리는 어떤 센서들이 사용되었지에 의존하여 거리가 어떻게 변하는지를 테스트했다. 한편으로, 도 7a 내지 도 7c는 모든 센서 축이 사용될 때 결과적인 거리들을 보여준다. 거리들의 단일 값을 획득하기 위해, 각각의 축의 거리들은 가중화된 평균을 사용하여 결합되며, 여기서, 각각의 신호는 그것이 생성한 클러스터들의 간결성(compactness)에 의해 변조된다.

[0092] [000103] 도 8a 내지 도 8c는 '최상의' 특징의 사용을 예시한다. 도 8a 내지 도 8c에서, 최상의 축(즉, 가장 간결한 클러스터들)을 사용한 결과적인 거리가 보여진다. 도 9a 내지 도 9c는 최악의 축(즉, 가장 확산된 클러스터들)을 사용한 거리를 보여준다. 도 7a 내지 도 7c에 도시된 결과들(즉, 모든 축)은 도 8a 내지 도 8c 및 도 9a 내지 도 9c에 도시된 것들보다 더 양호한 사용자 인증을 표시한다. 모든 축을 사용할 때, 사용자들 간의 차이들이 더 명확해져 이 특정 예에서 더 먼 거리들을 갖는 사용자를 거절하는 것을 더 용이하게 한다. 부가적인 데이터가 이 접근법을 추가로 구별하는 데 도움이 될 수 있다. 도 9a 내지 9c는 '최악의' 특징을 이용하는 접근 방법을 예시한다.

[0093] [000104] 또한, 지원 벡터 데이터 디스크립션의 사용을 포함하는 방법들 및 장치들이 본원에서 설명된다. 지원 벡터 데이터 디스크립션(Support Vector Data description; SVDD)은 어떤(새로운) 데이터 관찰들이 이 트레이닝 세트와 유사한지를 검출할 목표로 트레이닝 데이터세트의 디스크립션을 생성하는 데 있어서의 문제를 다룬다. 이 절차는 또한 1-클래스 분류로 알려져 있다. 데이터 디스크립션은 아웃라이어 검출, 즉 데이터 세트로부터 평소답지 않은 데이터 값들을 검출하는 데 사용될 수 있다. 다수의 1-클래스 분류 문제들에서, 주요한 복잡성이 존재하는데, 즉, 데이터의 특정 분포가 실제로 어떻게 될지 사전엔 명확하지 않다. SVDD를 통해, 트레이닝 데이터세트 주위에 구형 경계를 획득할 수 있다. 우리는 가속도계 데이터의 주파수 도메인에서 이러한 경계들을 획득하기 위해 SVDD를 사용하였고, 그 후 트레이닝 데이터의 일부가 되는 신뢰도(confidence)를 컴퓨팅했다. 아래의 플롯들(도 10a 내지 도 10f)은 상이한 의복들을 사용하는 상이한 사용자들에 대한 신뢰도 레벨(예컨대, 막대)을 보여준다. 가장 높은 막대는 트레이닝 데이터에 대응하고 이에 따라, 우리는, 상이한 의복을 착용중일 때(이는 사용자들(MAMA, OSDA 및 RIRU)에 대한 경우임), 두 번째로 가장 높은 막대가 동일한 사용자에 또한 대응한다는 것을 예상한다.

[0094] [000105] 도 10a 내지 도 10f는 사용자들(MAMA, OSDA 및 RIRU)에 대한 검출 신뢰도를 예시한다. 최상위 랭킹 쌍(사용자 의복)은 항상 모델을 트레이닝하는 데 사용된 데이터세트에 대응한다. 우리는 다음으로 높은 신뢰도 결과들이 동일한 사용자에 대응한다는 것을 관찰했다.

[0095] [000106] 도 11a 내지 도 11f는 사용자들(EDPI, FRCA 및 CODO)에 대한 검출 신뢰도를 도시한다. 최상위 랭킹 쌍(사용자 의복)은 항상 모델을 트레이닝하는 데 사용된 데이터세트에 대응한다. 우리는, 모델이 상이한 의복을 착용중인 사용자를 인식할 수 없기 때문에, 사용자(EDPI)에 대응하는 양자의 데이터세트들이 오버피팅(overfitting)에 처해진다는 것을 관찰했다. 다른 한편, 사용자(CODO)에 대응하는 모델은, 다른 사용자들 대부분이 또한 높은 검출 신뢰도를 디스플레이하기 때문에 언더-피팅(under-fitting)에 처해지는 것으로 보인다. 일반적으로, 도 11a 내지 도 11f는 사용자들(EDPI, FRCA 및 CODO)에 대한 검출 신뢰도를 보여준다.

[0096] [000107] 흥미롭게도, 우리는 포지티브 클래스(타겟 사용자) 및 네거티브 클래스(다른 모든 사용자들) 둘 모두에 대한 예측 정확도의 관점에서 결과들의 품질이, 고려되는 센서의 양에 의존하지 않는다는 것을 관찰했다. 사실상, 위에 제시된 결과들에 대한 정확도의 차이는, 우리가 모두 결합하는 대신, 임의의 개별 센서의 신호를 고려한 경우 +/- 5%의 대략적 범위에서 유지된다. 그럼에도, 이 실험을 더 큰 사용자들의 세트에 대해 반복해야 하는 경우에 이것은 그렇지 않을 수도 있다고 우리는 의심했다. 이 경우에, 개인들 간에 유사한 신호들을 가질 확률이 증가하고, 이에 따라 고유한 사용자 도메인들의 정의가 더 어려워질 것이다. 그러나 더 많은 센서들을 통해, 우리는 중첩들의 가능성이 더 적고 이에 따라 식별이 개선되는 보다 고차원 공간에서 작업할 수 있다.

[0097] [000108] 본원에서 설명된 예들은 유클리드 거리 대신에, 동적 시간 워핑(Dynamic Time Warping)을 사용하지만, 일부 변형예들에서, 이위상 시계열(out-of-phase time series)들이 인증된 사용자를 특징화하는 프로토타입 시계열과 매칭할 수 있다는 것을 고려하면, 이것이 더 적절할 수 있다. 제2 접근법의 경우, FFT 대신에, 웨이블릿 변환들의 사용은 모델들에 시간 의존성을 부가할 수 있고 유용할 수 있다.

- [0098] [000109] 일반적으로, 추가의 테스트들은 다른 센서들 및 (예컨대, 베이지안 접근법을 사용함으로써) 모델 예측들의 조합을 포함한다. 보다 정확한 모델들을 위해 더 큰 데이터의 모음의 사용이 또한 이용될 수 있다. 모델의 견고성 및 정확도를 테스트한다(예컨대, 사용자가 다른 사용자의 행동을 모방할 수 있는지를 테스트함). 사용자를 인증하는 데 사용되는 신호를 특징화하기 위해 다른 종류의 특징들이 사용될 수 있다. 예컨대, 무질서(disorder)(엔트로피), 복잡성, 프랙탈 차원 및 카오스 차원을 표시하는 이론-정보에 기초한 측정들이 사용될 수 있다.
- [0099] [000110] 예시된 바와 같이, 이용 가능한 데이터로부터 행동의 사용자-특정 모델을 구축하는 것이 가능하며, 이는 인증이 행동 바이오메트릭 데이터에 기초하여 실현 가능하다는 것을 표시한다. 인증은, 의복의 모든 IMU 센서들을 사용하여 사람들의 이러한 감소된 그룹 사이에서 가능하다.
- [0100] [000111] 이러한 개념-증명은 단지 하나의 양식(가속도계)을 사용하는 접근법들에 기초한다. 이 접근법은 다수의 양식들을 사용하고 병렬로 작동하는 다수의 기계 학습-기반 인증 알고리즘들을 결합하여, 더 큰 그룹 또는 사용자들로 확장될 수 있다.
- [0101] [000112] 본원에서, 특징 또는 엘리먼트가 다른 특징 또는 엘리먼트 "위(on)"에 있는 것으로 지칭되는 경우, 특징 또는 엘리먼트는 다른 특징 또는 엘리먼트 바로 위에 있을 수 있거나 또는 개재 특징들 및/또는 엘리먼트들이 또한 존재할 수 있다. 대조적으로, 특징 또는 엘리먼트가 다른 특징 또는 엘리먼트 "바로 위"에 있는 것으로 지칭되는 경우에는, 어떠한 개재 특징들 또는 엘리먼트들도 존재하지 않는다. 또한, 특징 또는 엘리먼트가 다른 특징 또는 엘리먼트에 "연결", "부착", 또는 "커플링"된 것으로 지칭되는 경우, 특징 또는 엘리먼트는 다른 특징 또는 엘리먼트에 직접 연결, 부착, 또는 커플링될 수 있거나 또는 개재 특징들 또는 엘리먼트들이 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 대조적으로, 특징 또는 엘리먼트가 다른 특징 또는 엘리먼트에 "직접 연결", "직접 부착", 또는 "직접 커플링"된 것으로 지칭되는 경우, 어떠한 개재 특징들 또는 엘리먼트들도 존재하지 않는다. 일 실시예에 관하여 설명되거나 또는 도시되었지만, 그렇게 설명되거나 또는 도시된 특징들 및 엘리먼트들은 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 또한, 다른 특징에 "인접"하게 배치되는 구조 또는 특징에 대한 참조들은, 인접 특징과 중첩되거나 인접 특징 밑에 놓이는 부분들을 가질 수 있다는 것이 당업자들에 의해 인지될 것이다.
- [0102] [000113] 본원에서 사용되는 용어는 오직 특정 실시예들을 설명하는 목적을 위한 것이며, 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 예컨대, 본원에서 사용되는 바와 같이, 맥락이 명확하게 달리 표시하지 않으면, 단수 형태들은 복수 형태들을 또한 포함하도록 의도된다. 본 명세서에서 사용되는 경우, "포함하다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어들은, 언급된 특성들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 또는 그 초과와 다른 특성들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 그들의 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하지 않음을 추가로 이해할 것이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 연관된 열거된 아이템들 중 하나 또는 그 초과와 모든 결합들 및 그들 중 임의의 것을 포함하며, "/"로 축약될 수 있다.
- [0103] [000114] "아래", "밑", "하부", "위", "상부" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어들은, 도면들에서 예시된 바와 같은 하나의 엘리먼트 또는 특성과 다른 엘리먼트(들) 또는 특성(들)에 대한 관계를 설명하기 위한 설명의 용이성을 위해 본원에서 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어들은, 도면들에 도시된 배향에 부가하여, 사용 중이거나 동작 중인 디바이스의 상이한 배향들을 포괄하도록 의도된다는 것이 이해될 것이다. 예컨대, 도면들에서의 디바이스가 뒤집어지면, 다른 엘리먼트들 또는 특성들 "아래" 또는 "밑"에 있는 것으로 설명된 엘리먼트들은, 다른 엘리먼트들 또는 특성들 "위"에 배향될 것이다. 따라서, 예시적인 용어 "아래"는 위 및 아래의 배향 둘 모두를 포괄할 수 있다. 디바이스는 달리 배향(90도로 회전 또는 다른 배향들)될 수 있고, 본원에서 사용된 공간적으로 상대적인 기술어들은 그에 따라 해석된다. 유사하게, 용어들 "상향", "하향", "수직", "수평" 등은 달리 구체적으로 표시되지 않으면 오직 설명의 목적을 위해 본원에서 사용된다.
- [0104] [000115] 다양한 특징들/엘리먼트들(단계들을 포함함)을 설명하기 위해 용어들 "제1" 및 "제2"가 본원에서 사용될 수 있지만, 이들 특징들/엘리먼트들은 맥락이 그렇지 않다는 것을 표시하지 않으면 이들 용어들에 의해 제한되어서는 안 된다. 이들 용어들은 하나의 특징/엘리먼트를 다른 특징/엘리먼트와 구별하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 교시들로부터 벗어남이 없이, 아래에 논의되는 제1 특징/엘리먼트는 제2 특징/엘리먼트로 지칭될 수 있고, 유사하게, 아래에 논의되는 제2 특징/엘리먼트는 제1 특징/엘리먼트로 지칭될 수 있다.
- [0105] [000116] 본 명세서 및 후속하는 청구항들 전체에 걸쳐, 맥락이 달리 요구하지 않으면, "포함하다"라는 용어 및 "포함한다" 및 "포함하는"과 같은 이의 변형들은, 다양한 컴포넌트들이 방법들 및 물품들(예컨대, 디바이스 및

방법들을 포함하는 장치들 및 조성물들)에서 공동으로(co-jointly) 이용될 수 있음을 의미한다. 예컨대, "포함하는"이라는 용어는, 임의의 언급된 엘리먼트들 또는 단계들을 포함하는 것을 의미하지만, 임의의 다른 엘리먼트들 또는 단계들의 배제를 의미하지는 않는다는 것이 이해될 것이다.

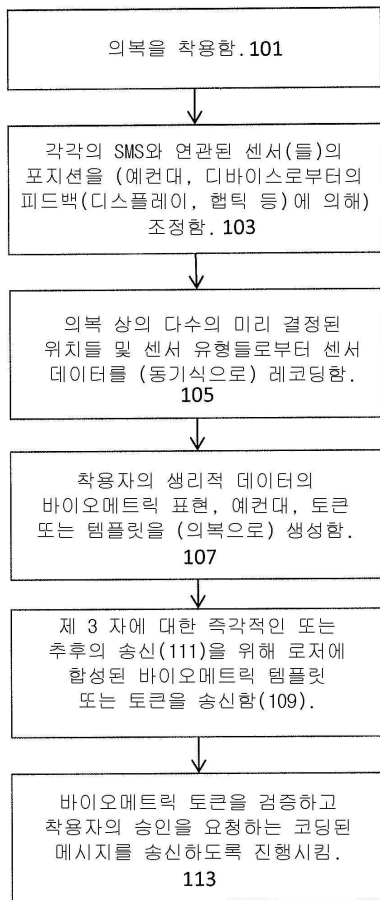
[0106] [000117] 본원에서 사용되는 바와 같이, 예들에서 사용되는 경우를 포함하여 명세서 및 청구항들에서, 그리고 그렇지 않다고 명백히 명시되지 않으면, 모든 수치들은 용어가 명백히 나타내지 않는다 하더라도 단어 "약" 또는 "대략적으로"로 서문이 쓰여진 것으로 읽힐 수 있다. "약" 또는 "대략적으로"라는 구문은, 설명된 값 및/또는 포지션이 합당한 기대 범위의 값들 및/또는 포지션들 내에 있다는 것을 표시하기 위한 크기 및/또는 포지션을 설명할 때 사용될 수 있다. 예컨대, 수치 값은, 언급된 값(또는 값들의 범위)의 +/- 0.1%인 값, 언급된 값(또는 값들의 범위)의 +/- 1%인 값, 언급된 값(또는 값들의 범위)의 +/- 2%인 값, 언급된 값(또는 값들의 범위)의 +/- 5%인 값, 언급된 값(또는 값들의 범위)의 +/- 10%인 값 등을 가질 수 있다. 본원에 주어진 임의의 수치 값들은 또한, 맥락이 달리 표시하지 않으면, 대강 또는 대략적으로 그 값을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예컨대, 값 "10"이 개시되는 경우, "약 10"이 또한 개시된다. 본원에 인용된 임의의 수치 범위는 그 안에 포함된 모든 하위-범위들을 포함하는 것으로 의도된다. 또한, 값이 값 "이하"라고 개시될 때, 당업자에 의해 적절히 이해되는 바와 같이, "값 이상" 및 값들 사이의 가능한 범위가 또한 개시된다는 것이 이해된다. 예컨대, 값 "X"(예컨대, 여기서 X는 수치 값임)가 개시되는 경우, "X 이하"는 물론, "X 이상"이 또한 개시된다. 또한, 본 명세서 전반에 걸쳐, 데이터는 다수의 상이한 포맷들로 제공되며, 이 데이터는 종료 포인트들 및 시작 포인트들 및 데이터 포인트들의 임의의 조합에 대한 범위들을 나타낸다는 것이 이해된다. 예컨대, 특정 데이터 포인트 "10" 및 특정 데이터 포인트 "15"가 개시되는 경우, 10 및 15 초과, 10 및 15 이상, 10 및 15 미만, 10 및 15 이하, 10 및 15와 동일은 10과 15 사이 뿐만 아니라 개시된 10 및 15가 고려된다는 것이 이해된다. 또한, 2개의 특정 유닛들 사이의 각각이 유닛이 또한 개시된다는 것이 이해된다. 예컨대, 10 및 15가 개시되는 경우, 11, 12, 13 및 14가 또한 개시된다.

[0107] [000118] 다양한 예시적인 실시예들이 위에서 설명되었지만, 청구항들에 의해 설명된 바와 같은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 다수의 변경들 중 임의의 변경이 다양한 실시예들에 대해 이루어질 수 있다. 예컨대, 설명된 다양한 방법 단계들이 수행되는 순서는 대안적인 실시예들에서 종종 변경될 수 있으며, 다른 대안적인 실시예들에서는, 하나 또는 그 초과 방법 단계들이 완전히 생략될 수 있다. 다양한 디바이스들 및 시스템 실시예들의 선택적 특성들은 일부 실시예들에서는 포함될 수 있고 다른 실시예들에서는 포함되지 않을 수 있다. 따라서, 기술한 설명은 주로 예시적인 목적들을 위해 제공되며, 청구항들에 기술된 바와 같은 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0108] [000119] 본원에 포함된 예들 및 예시들은, 청구 대상이 실시될 수 있는 특정 실시예들을 제한으로서가 아닌 예시로서 나타낸다. 언급된 바와 같이, 다른 실시예들이 활용될 수 있고 그리고 도출될 수 있어서, 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 구조적 및 논리적 치환들 및 변경들이 이루어질 수 있다. 본 발명의 청구 대상의 그러한 실시예들은, 실제로 하나 초과가 개시되는 경우, 임의의 단일 발명 또는 독창적 개념으로 본 명세서의 범위를 임의적으로 제한하는 것으로 의도함이 없이 단지 편의를 위해 개별적으로 또는 집합적으로 용어 "발명"으로서 본원에서 지칭될 수 있다. 따라서, 본원에서 특정 실시예들이 예시 및 설명되었지만, 도시된 특정 실시예들에 대해, 동일한 목적을 달성하도록 계산된 임의의 어레인지먼트가 치환될 수 있다. 본 개시내용은 다양한 실시예들의 임의의 적용들 또는 변형들 및 모든 적용들 또는 변형들을 커버하도록 의도된다. 본원에 구체적으로 설명되지 않은 위의 실시예들의 조합들 및 다른 실시예들은, 위의 설명을 검토할 시 당업자들에게 명백할 것이다.

도면

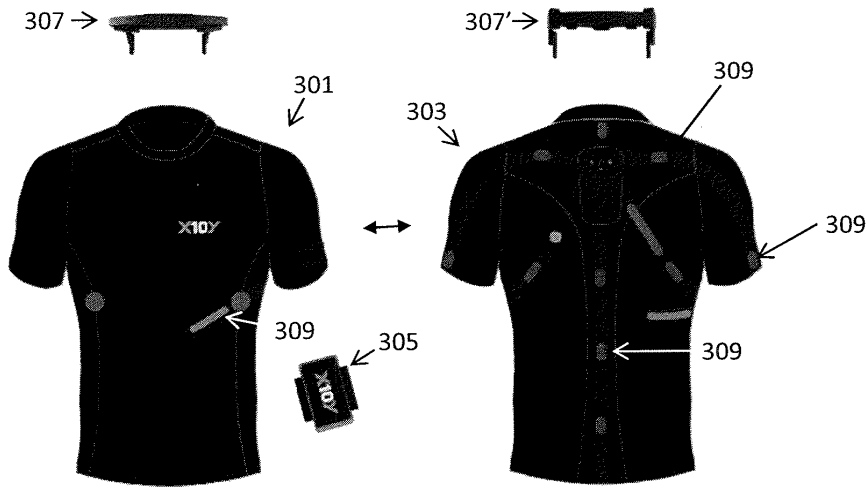
도면1



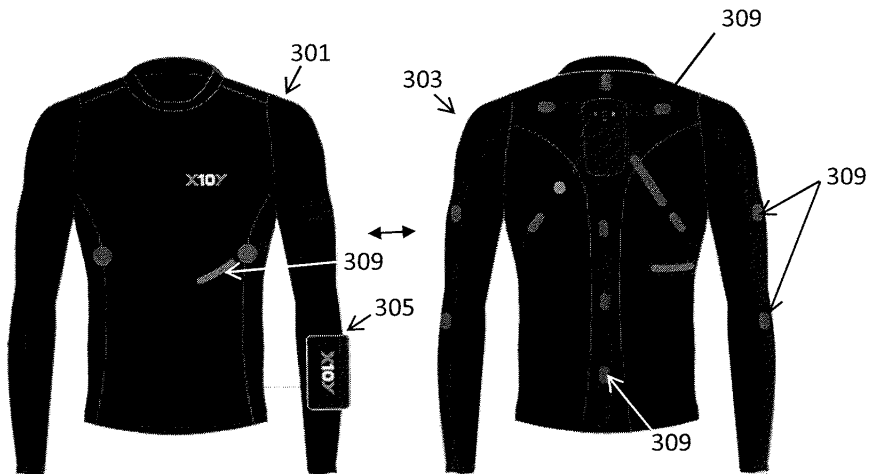
도면2



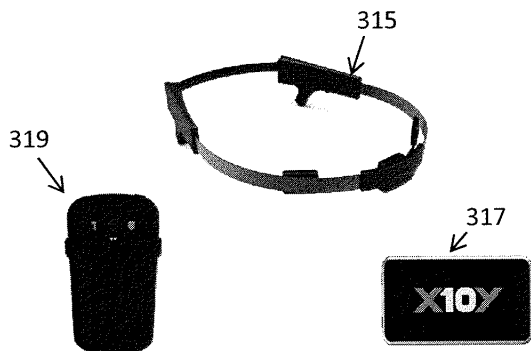
도면3a



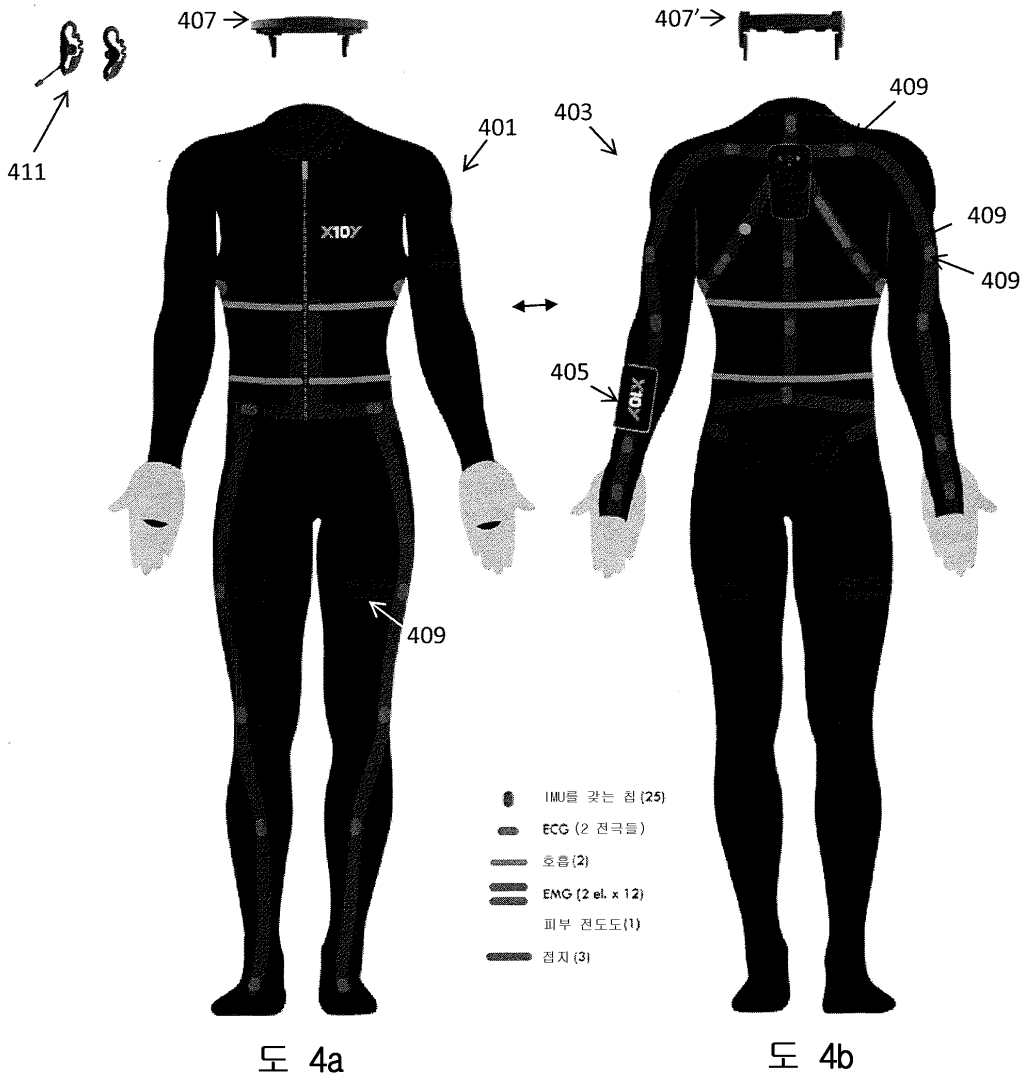
도면3b



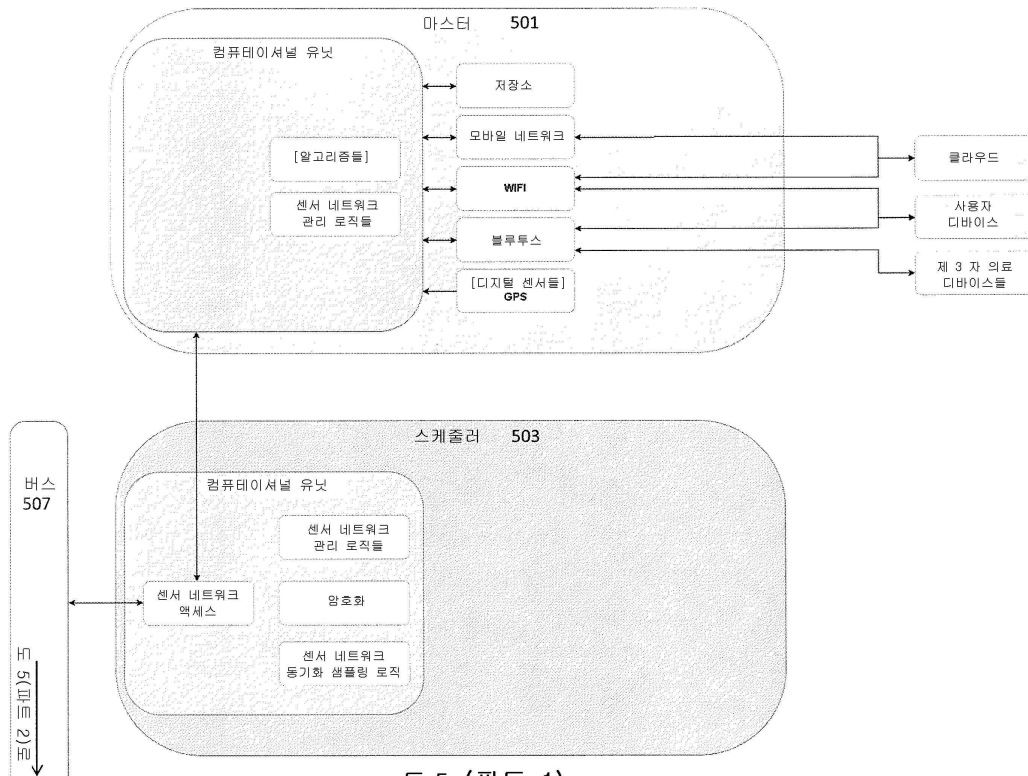
도면3c



도면4

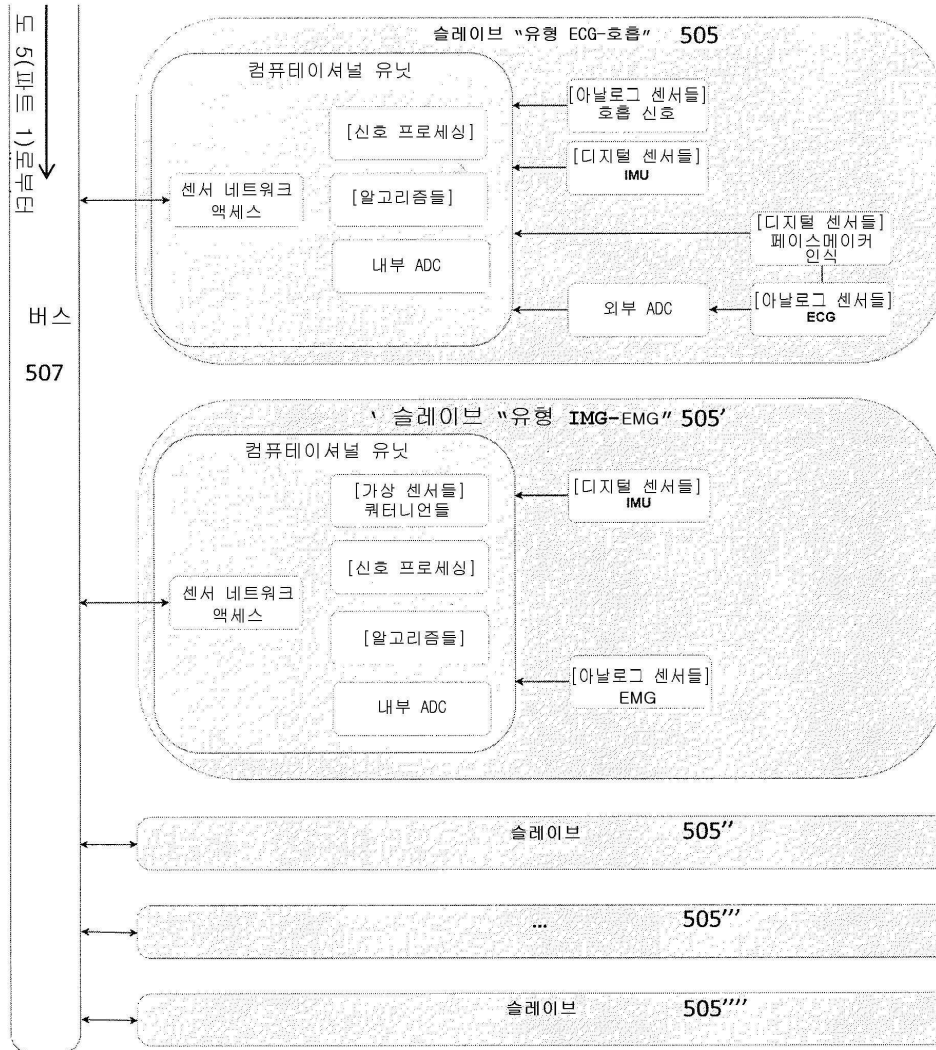


도면5a



도 5 (파트 1)

도면5b

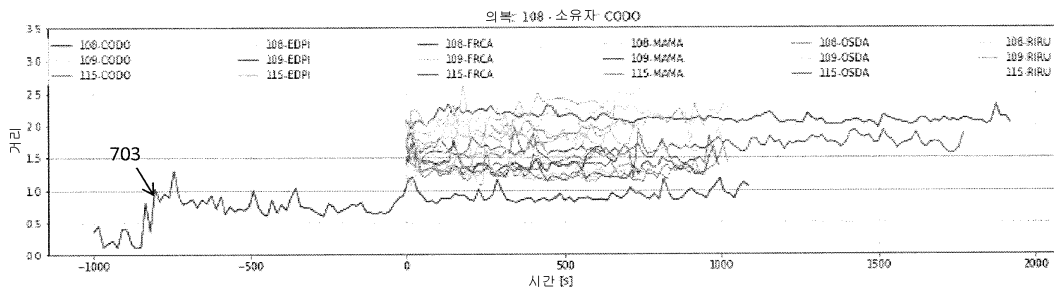


도 5 (파트 2)

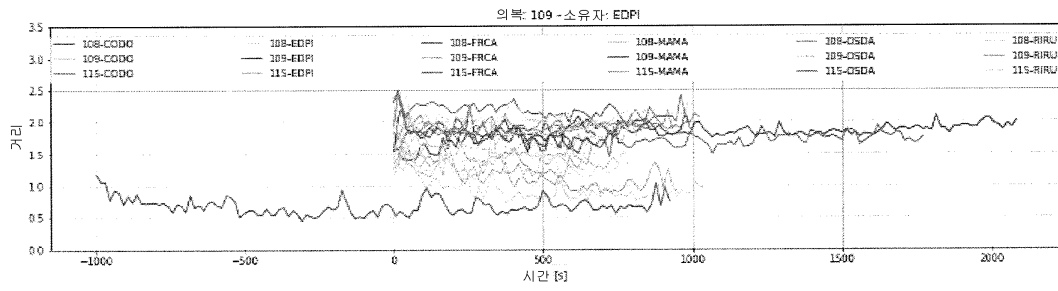
도면6



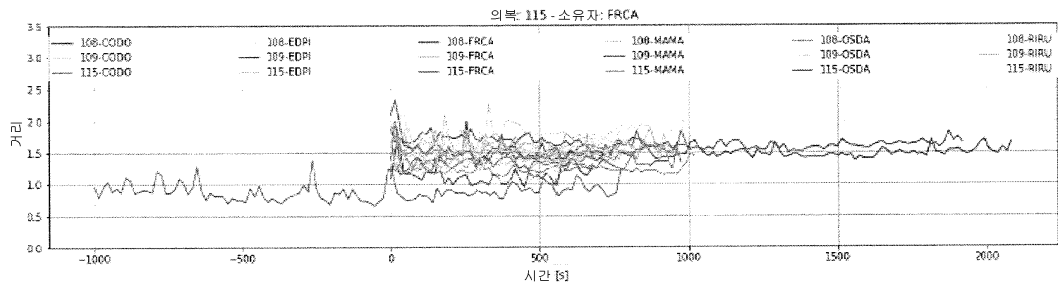
도면7a



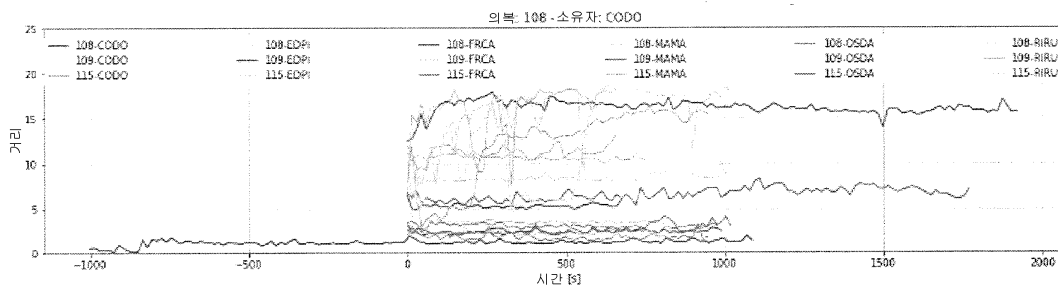
도면7b



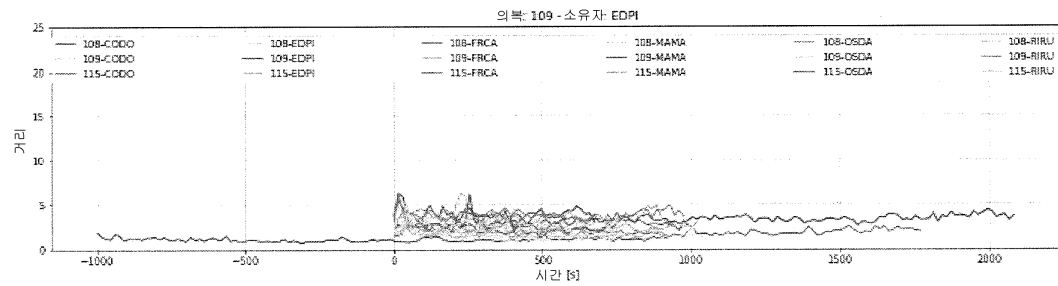
도면7c



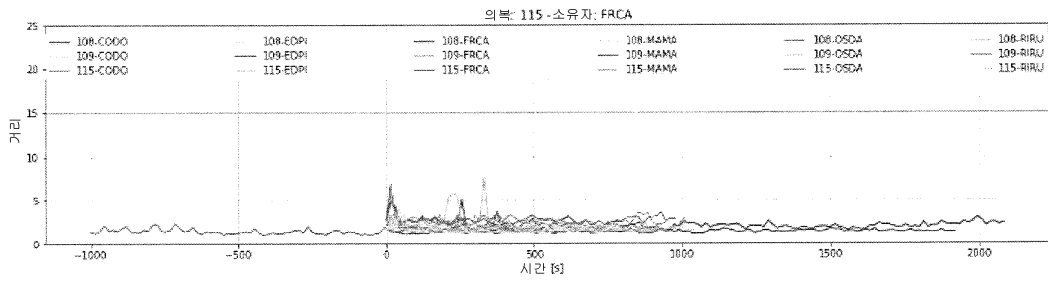
도면8a



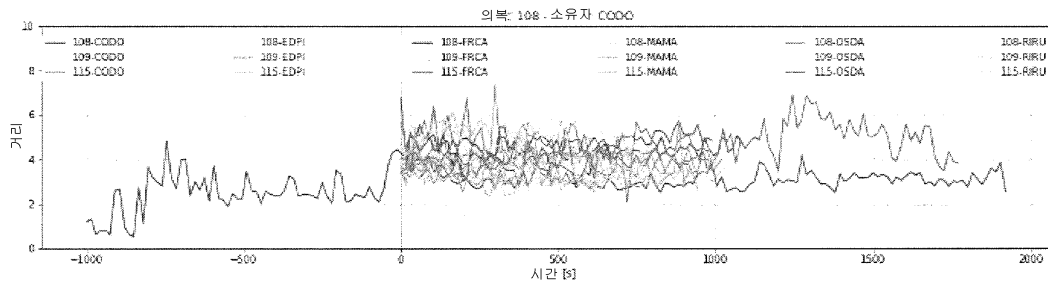
도면8b



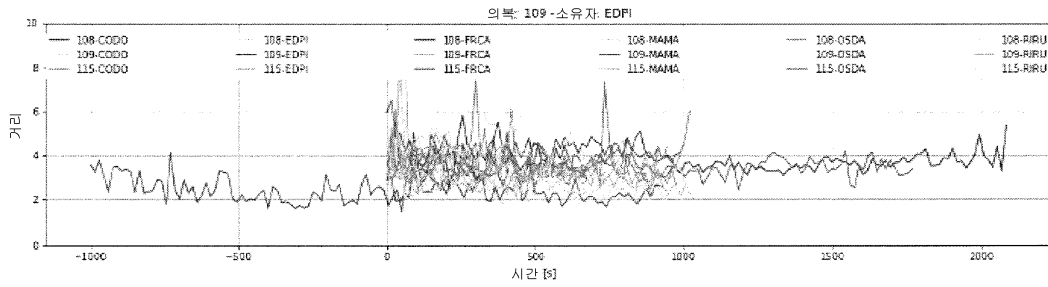
도면8c



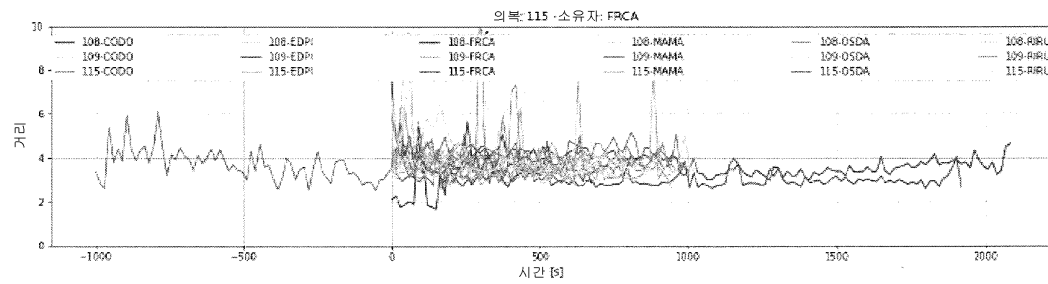
도면9a



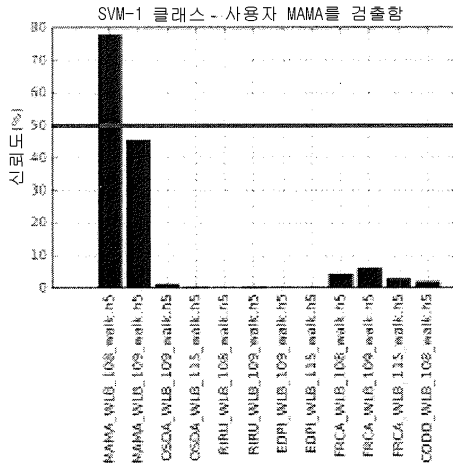
도면9b



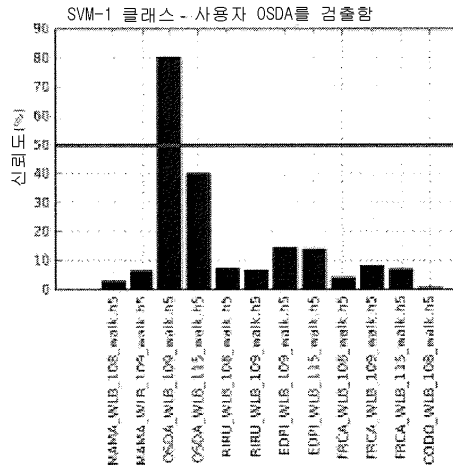
도면9c



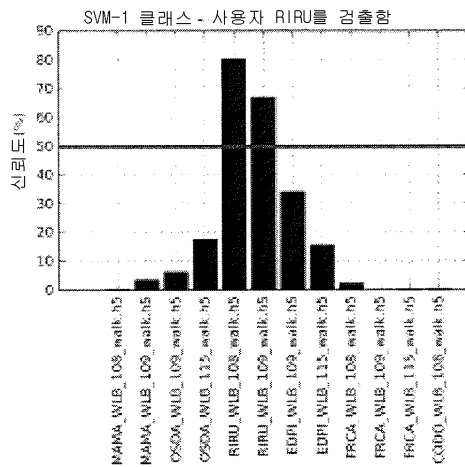
도면10a



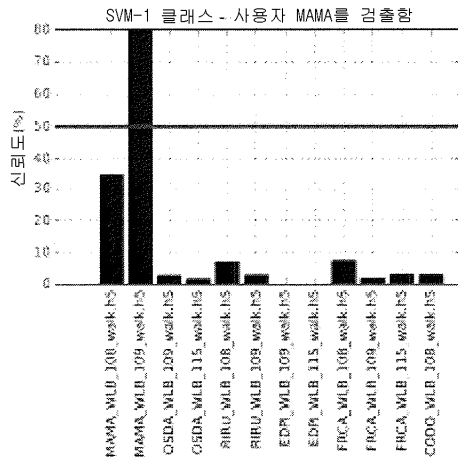
도면10b



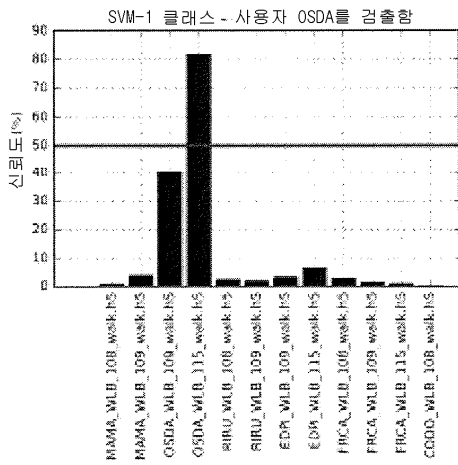
도면10c



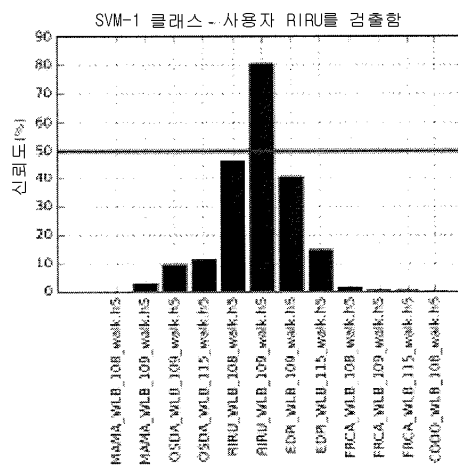
도면10d



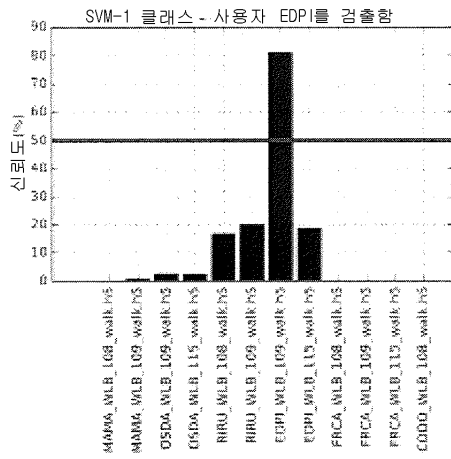
도면10e



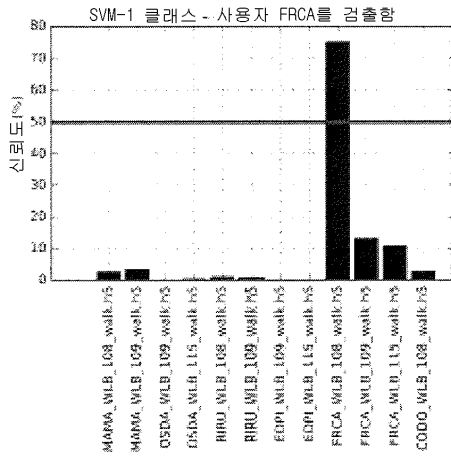
도면10f



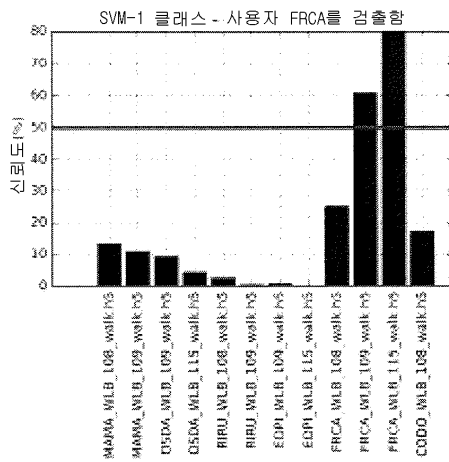
도면11a



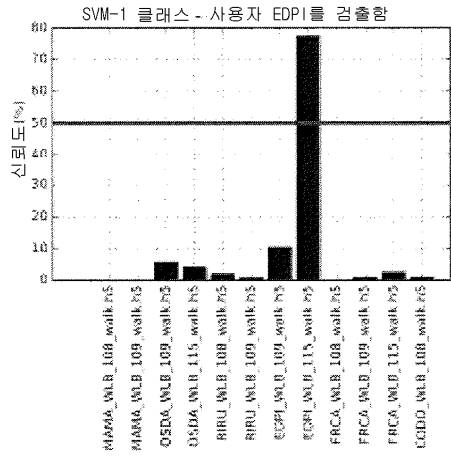
도면11b



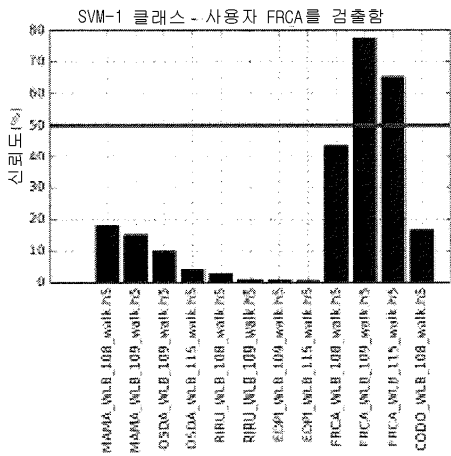
도면11c



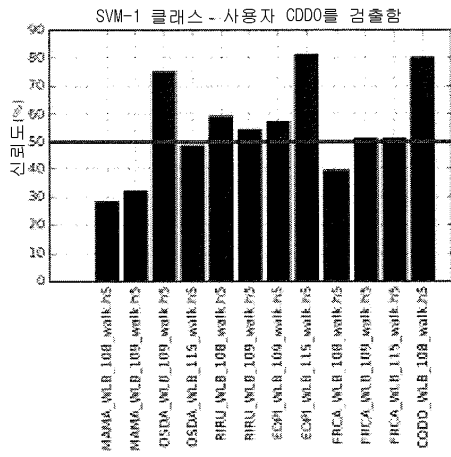
도면11d



도면11e

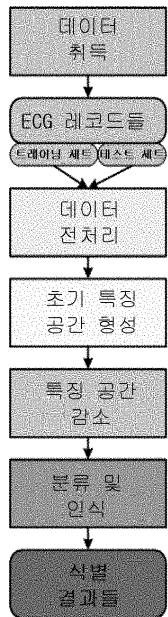


도면11f

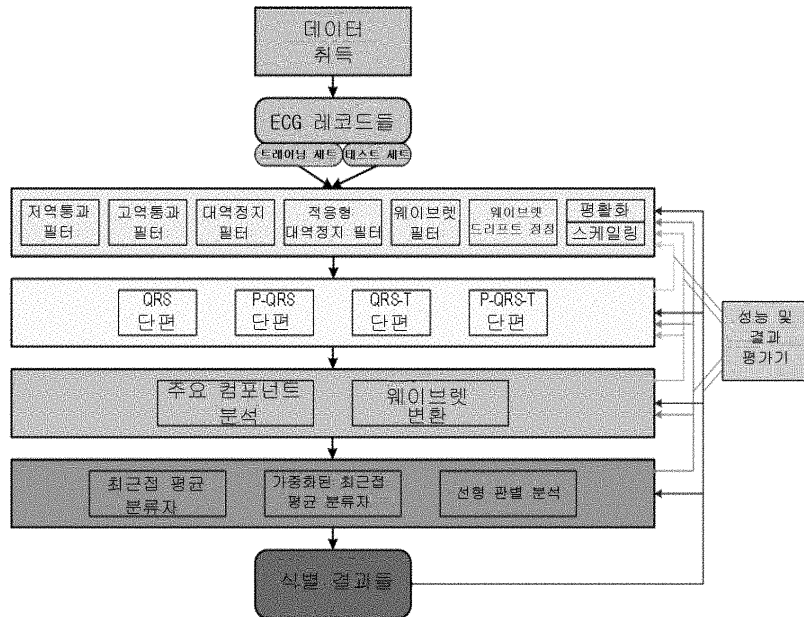


도면12

일반적인 시스템 구조



상세한 시스템 구조



专利名称(译)	通过具有多个传感器的服装识别生物识别		
公开(公告)号	KR1020190025965A	公开(公告)日	2019-03-12
申请号	KR1020197003176	申请日	2017-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	立芙公司		
申请(专利权)人(译)	萨尔瓦多GI F.两项.SJ公司.雅芳.		
发明人	롱이노티-뷔토니, 잔루이지		
IPC分类号	A61B5/117 A41D13/12 A61B5/00 A61B5/0428 A61B5/053 G06F1/16 G06F21/32 G06F21/34 G06K9/00 G06K9/46 H04L29/06		
CPC分类号	A61B5/117 A41D13/1281 A61B5/0024 A61B5/0428 A61B5/053 A61B5/6804 A61B5/6805 G06F1/163 G06F21/32 G06F21/34 G06K9/00342 A61B5/0205 A61B5/0404 A61B5/0488 A61B5/0816 A61B5/11 A61B2562/0219 G06F3/011 G06F3/015 G06F3/017 G06K9/00355 G06K9/00892 G06K2009/00939 H04L63/0861 H04W12/0605 G06K9/00906 G06K9/4609 H04W12/06 A61B5/04		
优先权	62/357665 2016-07-01 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

基于包括多个传感器的可穿戴服装来唯一地识别个人，所述多个传感器包括但不限于具有多种感测模式（例如，运动，呼吸运动，心率，ECG，EEG等）的传感器提供了生物识别方法和装置（包括设备和系统）。

