



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0068884
(43) 공개일자 2021년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/50 (2018.01) G16H 10/60 (2018.01)

G16H 20/70 (2018.01) G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/50 (2018.01)

G16H 10/60 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2019-0158443

(22) 출원일자 2019년12월02일

심사청구일자 2019년12월02일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김형신

대전광역시 유성구 노은로426번길 183

최진영

대전광역시 유성구 어은로 57, 133동 701호

(74) 대리인

이은철, 김재문

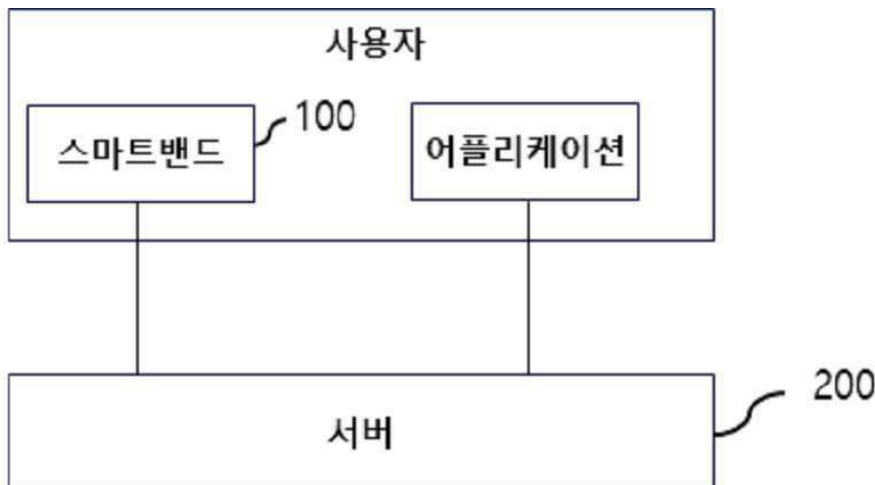
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템 및 방법

(57) 요약

본 기술은 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 기술의 구현 예에 따르면, 스마트밴드 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하고 생성된 모델로 우울도를 예측함으로써 개인의 이상 행동과 감정을 인지하고 우울증으로 이어지는 과정을 사전에 포착하여 위험상황을 식별하고 예측할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G16H 20/70 (2018.01)

G16H 50/70 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415161600
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역혁신클러스터사업육성(R&D)
연구과제명	복합생활공간 내 국민체감형 생활안전 서비스를 위한 지능형 플랫폼 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2018.10.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송하는 스마트밴드; 및

상기 사용자로부터 우울도 판별 자료를 입력 받는 어플리케이션으로부터 상기 우울도 판별 자료를 수신하고 상기 스마트밴드로부터 상기 생체정보를 수신하는 서버;를 포함하고,

상기 서버는 상기 우울도 판별 자료와 상기 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 생체정보는 광혈류량, 전기전도도, 활동량, 체온 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는 데이터 전처리, 데이터 분석 및 검증 절차를 수행하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 서버는 은닉 마르코프 모델을 이용하여 사용자 행동 상태를 분석하고 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하며 SVM 또는 선형 회귀 예측 알고리즘을 수행하여 특정 문턱 값을 결정하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템.

청구항 5

스마트밴드가 사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송하는 단계;

서버가 상기 스마트밴드로부터 상기 생체정보를 수신하는 단계;

서버가 상기 사용자로부터 우울도 판별 자료를 입력 받는 어플리케이션으로부터 상기 우울도 판별 자료를 수신하는 단계; 및

서버가 상기 우울도 판별 자료와 상기 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 생체정보는 광혈류량, 전기전도도, 활동량, 체온 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체 정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 우울도 예측 모델 생성 단계는 데이터 전처리, 데이터 분석, 검증 절차를 수행하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 우울도 예측 모델 생성 단계는 은닉 마르코프 모델을 이용하여 사용자 행동 상태를 분석하고 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하며 SVM 또는 선형 회귀 예측 알고리즘을 수행하여 특정 문턱 값을 결정하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스마트밴드 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하고 생성된 모델로 우울도를 예측할 수 있는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 사람들의 행동과 잠재적으로 감정 및 궁극적으로 정신 건강에 대한 정보를 분석하고 예측하기 위해 실시간 유비쿼터스 센서 데이터가 다양하게 활용될 수 있다.

[0004] 자살률이 증가하여 사회문제로 대두됨에 따라 주요 원인 요인이자 세계보건기구에서 인류에게 가장 큰 부담을 초래하는 10대 질환 중 3위인 우울증에 대한 연구와 정신건강 관리에 대한 관심이 집중되고 있다. 우울증과 같이 정신질환은 신체질환과 달리 당사자가 병의 정도를 인지 또는 이해하기 어려우며, 치료를 받기까지 시간이 오래 걸린다. 치료법 또한 신체질환에 비해 더딘 편이기 때문에 당사자에게 인지시켜 사전 예방이 중요하다.

[0005] 우울증이 조기에 적절한 치료를 받지 못하고 심화됨에 따라 불안 증세, 인지 기능 손상, 신체적 증상, 자살과 폭력성을 불러일으키기 때문에 조기에 우울증을 높은 정확도로 예측하고 적절한 치료를 유도할 수 있는 수단의 도입이 필요하다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0007] (비특허문헌 0001) 1. 감정 분석을 위한 생체 신호 특징 추출(최아영, 우운택) 한국HCI학회 학술대회 2005. 1.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로서, 스마트밴드 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하고 생성된 모델로 우울도를 예측할 수 있는 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송하는 스마트밴드; 및 상기 사용자로부터 우울도 판별 자료를 입력 받는 어플리케이션으로부터 상기 우울도 판별 자료를 수신하고 상기 스마트밴드로부터 상기 생체정보를 수신하는 서버;를 포함하고, 상기 서버는 상기 우울도 판별 자료와 상기 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 생체정보는 광혈류량, 전기전도도, 활동량, 체온 데이터를 포함하는 것이다.

[0012] 바람직하게는, 상기 서버는 데이터 전처리, 데이터 분석 및 검증 절차를 수행하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것이다.

[0013] 바람직하게는, 상기 서버는 은닉 마르코프 모델을 이용하여 사용자 행동 상태를 분석하고 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하며 SVM 또는 선형 회귀 예측 알고리즘을 수행하여 특정 문턱 값을 결정하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것이다.

[0014] 또한 본 발명의 다른 실시예 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법은 스마트밴드가 사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송하는 단계; 서버가 상기 스마트밴드로부터 상기 생체정보를 수신하는 단계; 서버가 상기 사용자로부터 우울도 판별 자료를 입력 받는 어플리케이션으로부터 상기 우울도 판별 자료를 수신하는 단계; 및 서버가 상기 우울도 판별 자료와 상기 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 생체정보는 광혈류량, 전기전도도, 활동량, 체온 데이터를 포함하는 것이다.

[0016] 바람직하게는, 상기 우울도 예측 모델 생성 단계는 데이터 전처리, 데이터 분석, 검증 절차를 수행하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것이다.

[0017] 바람직하게는, 상기 우울도 예측 모델 생성 단계는 은닉 마르코프 모델을 이용하여 사용자 행동 상태를 분석하고 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하며 SVM 또는 선형 회귀 예측 알고리즘을 수행하여 특정 문턱 값을 결정하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것이다.

발명의 효과

[0019] 전술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 스마트밴드 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성하고 생성된 모델로 우울도를 예측함으로써 개인의 이상 행동과 감정을 인지하고 우울증으로 이어지는 과정을 사전에 포착하여 위험상황을 식별하고 예측할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템의 블록도를 도시한다.

도 2는 본 발명에 따른 우울도 예측 모델 생성의 구조도를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것

이다.

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 시스템의 블록도를 도시한다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 시스템은 스마트밴드(100) 및 서버(200)를 포함한다.
- [0024] 스마트밴드(100)는 사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송한다. 스마트밴드(100)는 손목에 감기는 형태가 일반적이나 사용자의 신체에 착용 내지 부착되어 생체정보를 수집할 수 있는 형태이면 무방하고, 착용 위치 또한 손목이 아니어도 무방하다.
- [0025] 스마트밴드(100)는 광혈류량(PPG, Photoplethysmography), 전기전도도(EDA, Electrodermal Activity), 활동량(Accelerometer), 체온(Temperature) 등을 생체정보로 수집한다. 생체정보는 일정 주기적으로 수집될 수 있다. 이러한 생체정보로부터 일상 활동을 추출하고 감정 척도를 추출할 수 있다.
- [0026] PPG 신호는 시간의 함수 형태로 조직을 통한 빛의 투과를 측정한다. 스마트밴드(100)는 동맥계에 광을 투과하여 혈액 속의 헤모글로빈이 적외선 대역의 광을 흡수하는 특성을 이용하여 혈중 산화포화도 등을 측정하여 동맥의 용적변화량을 측정할 수 있다.
- [0027] PPG 신호로부터 맥파의 형태, 빠르기, 강도, 맥파의 규칙도, 복잡도 등의 정보를 관찰 할 수 있고, 심박의 변화 폭은 감정의 변화 크기를 판단하는 토대로 사용될 수 있으며 박동 간의 평균을 추출하여 심박의 가변성을 측정할 수 있다. 심박의 가변성은 시간열 데이터 뿐만 아니라 주파수 영역에서의 분석을 통해서도 감정 분석을 위한 정보를 추출할 수 있다. 심박의 변동 신호가 갖고 있는 진폭 및 중심 주파수로부터 스펙트럼에 따라 심박변이도를 해석하고 주파수 성분에 따라 감정을 판별할 수 있다.
- [0028] 다음 표 1은 주파수 영역에서의 심박변이도 해석에 관한 표이다.

표 1

Variables	Units	Description	
		Analysis of short-term recordings (5 min)	Frequency range
VLF	ms^2	Power in very low frequency range	0.04 Hz
LF	ms^2	Power in low frequency range	0.04-0.15 Hz
HF	ms^2	Power in high frequency range	0.15-0.4 Hz
LF/HF	ms^2	Ratio LF / HF	

- [0030]
- [0031] EDA는 피부전기활동 측정 센서를 이용해 수집될 수 있다. 활동량은 3축 자이로 가속도 센서를 이용해 이동을 감지하여 수집될 수 있다. 예를 들면, 3축 자이로 가속도 센서가 수집하는 일상 활동은 움직임이 많은 동작과 적은 동작으로 일차적 분류하여 주요 일상 활동 요소 범위를 축소할 수 있고, 적은 움직임은 짧은 시간에 변하는 동작이기 때문에 시간 간격 차이를 통해 동작 유지 기간 차이에 따른 동작을 인식할 수 있으며, 예를 들면 심박 데이터 등의 데이터와 조합하여 수면 중 움직임 유무 등을 파악할 수도 있다.
- [0032] 사용자가 스마트밴드(100), 스마트폰 내지 PC에 설치된 어플리케이션으로부터 우울 정도를 점수로 수치화할 수 있는 설문을 제공받아 우울도 판별 자료를 입력 하면 스마트밴드(100), 스마트폰 내지 PC에 설치된 어플리케이션은 서버(200)로 우울도 판별 자료를 인터넷, 클라우드 시스템 등을 통해 전송할 수 있다.
- [0033] 예를 들면, 우울도 판별 자료는 자가 우울증 설문 조사인 PHQ-9 등을 사용할 수 있다. PHQ-9은 주요 우울 장애 증상과 관련된 9가지 질문에 대한 답변으로 진행되며 실험자는 0에 해당하는 전혀 아님에서 3에 해당하는 응답한 점수를 통해 우울 수준을 수치화할 수 있다. 해당 점수의 총점을 통해 경미한 우울증부터 심한 우울증까지의 수준과 우울 수준 상태 변화를 알 수 있다.
- [0034] 서버(200)는 어플리케이션으로부터 수신한 사용자의 우울도 판별 자료와 스마트밴드(100)로부터 수신한 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성한다.

- [0035] 이 때, 서버(200)는 데이터 전처리, 데이터 분석 및 검증 절차를 수행하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것일 수 있다.
- [0036] 이 때, 서버(200)는 은닉 마르코프 모델을 이용하여 사용자 행동 상태를 분석하고 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하며 SVM 또는 선형 회귀 예측 알고리즘을 수행하여 특정 문턱 값을 결정하여 상기 우울도 예측 모델을 생성하는 것일 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 발명에 따른 우울도 예측 모델 생성의 구조도를 도시한다. 도 2를 참조하면 본 발명에 따른 우울도 예측 모델 생성은 스마트밴드(100)에 의한 데이터 수집, 서버(200)에 의한 데이터 전처리, 데이터 분석, 모델 생성, 배포 및 검증에 따라 이루어질 수 있다.
- [0038] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리는 세부적으로 데이터 관측, 특징 선택, 특징 추출로써 수행될 수 있고, 데이터 분석은 세부적으로 하위레벨 유형 검출, 상위레벨 유형 검출, 차원 축소로써 수행될 수 있다.
- [0039] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리는 데이터를 학습하여 관찰하고자하는 결과를 알기 위해 충분히 수집된 데이터의 어떤 특징이 유용한지 아닌지 확인하는 과정이다. 데이터 전처리 과정은 머신 러닝 구조에서 모델을 생성하는 과정 전에 실행되며 가장 이상적인 입력 데이터를 구분하기 위해 수행된다.
- [0040] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리는 사용자들로부터 수집된 데이터의 유의성을 검증하기 위해 일상 활동들의 특징, 감정 척도 각각의 그룹에 대해 차이가 있는지 확인을 하기 위한 독립 표본 T 검정을 실시하여 요인들 간 연관성을 확인하기 위한 상관 분석을 수행할 수 있고, 피어슨 검증 분석과 분산분석을 복합적으로 사용하는 것일 수 있다.
- [0041] 또한, 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리는 일상 활동들의 각 특징 요인들의 관련성 확인을 위해 교차분석을 실시하고, 특징 요인들과 감정 척도 간의 다변량 분석을 실시하는 것일 수 있다. 이를 통해 척도 간의 연관성과 감정 변화를 유발하는 요인을 개별적인 관점으로 분석할 수 있다.
- [0042] 또한, 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리는 특징을 추출하기 위해 은닉 마르코프 모델을 이용한 실험자 행동 상태 분석 및 예측 알고리즘과 컨텍스트 인식 기반 차원 축소 방법을 통해 행동요소와 개인의 특이성을 검출하는 것일 수 있다.
- [0043] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리에서 데이터 관측은 감정 인식을 위한 데이터 적합성 여부를 알기 위해 오차역전과 알고리즘을 이용한 다중 퍼셉트론 방법, 상관분석, 주성분분석(PCA, principal component analysis), 다중선형회귀분석을 수행하는 것일 수 있다. 상관분석은 Pearson 상관계수를 이용하고, 주성분분석을 사용하여 요인을 추출할 수 있다. 회전은 Varimax 회전법을 사용하고, 감정 예측모형식을 수립하기 위해 주성분분석에서 얻은 성분점수를 독립변수로 하여 다중선형회귀분석을 실시할 수 있다. 주성분 분석 수행 중, 관련 변수의 수가 많을 경우 다변량 자료의 차원 축소 혹은 요약이 필요하다. 서버(200)는 여러 개의 다변량 변수들의 분산-공분산 행렬이나 상관행렬(correlation matrix)을 이용하여 상관관계를 파악할 수 있고, 상관관계가 있는 변수들의 선형결합으로 표시되는 새로운 변수인 주성분을 찾는다. 다변량 분석기법을 통해 중요한 몇 개의 주성분으로 전체 변동의 대부분을 설명할 수 있다.
- [0044] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리에서 특징 선택은 센서로부터 얻을 수 있는 여러 정보들 중 각각의 데이터 특성을 가장 잘 나타내는 주요 필드만을 선택하여 대표 특징으로 선택하는 것일 수 있다.
- [0045] 서버(200)가 수행하는 데이터 전처리에서 특징 추출은 센서로부터 얻은 원본 데이터와 다른 형태의 데이터를 추출하는데 주성분분석에 의해 데이터를 변환하여 다른 특징들의 조합으로 새로운 특징을 생성하는 것일 수 있다. 서버(200)는 주성분분석을 통해 각 특징 값의 중요도를 파악할 수 있고, 새 특징 값을 통해 각 신호 패턴 중 영향력이 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0046] 서버(200)가 수행하는 데이터 분석은 일정 기간 동안의 센서 데이터를 이용하여 추출된 특징 유형을 통해 감정 상태 변화와 가장 유의한 유형과 시간대를 기준으로 퍼지 집합을 통해 반복 정도와 유형 수행 시간을 관찰하여 활동량과 규칙성을 분석하는 것일 수 있다.
- [0047] 또한, 서버(200)가 수행하는 데이터 분석은 반복적인 활동의 시간 정보를 통해 하루 전체 시간에 균등하게 이용되는 지를 분석하고, 이를 기반으로 정상정도 값들의 평균 및 표준편차를 구하여 이상정도 값을 계산하고 이를 통해 이상 데이터를 검출하는 것일 수 있다.
- [0048] 또한, 서버(200)가 수행하는 데이터 분석은 각각의 하위 레벨 유형의 유의수준 값을 통해 유형 간의 차이를 비

교함으로서 일상생활 속 영향력을 크게 미치는 데이터를 확인하는 것일 수 있다.

- [0049] 또한, 서버(200)가 수행하는 데이터 분석은 유의 수준을 기반으로 감정 상태 변화와 생활 패턴간의 관련성을 분석하기 위한 척도를 정의하고, 척도 간의 상관분석을 통해 상관관계를 분석하는 것일 수 있다.
- [0050] 서버(200)가 수행하는 데이터 분석에서 레벨 유형 검출은, 협업 필터링 (Collaborative Filtering) 기술 적용을 통해서 유사 정서 상태를 갖는 특징 유형 추출하고, 유사 이웃 평균, 코사인 계수, 엔트로피 유사도, 원점적률 유사도, 이웃선택 최적화 적용기법을 통해 절대평균오차 값을 비교하고, 해당 협업 필터링 기술 적용이 유효한 지 확인하여 각각의 센서 데이터에 대해 가중치를 조절하는 것일 수 있다.
- [0051] 서버(200)가 수행하는 데이터 분석에서 차원 축소는, 데이터 전처리를 통해 구축된 특징들의 집합을 직접적으로 선택하여, 여러 특징 선택 알고리즘을 통해 개선된 성능을 비교하여 기존 입력을 토대로 새로운 입력 데이터로부터 모델링을 위한 차원 축소 과정을 수행하는 것일 수 있다. 특징 값들의 중요도가 비슷한 경우 특징 차원을 줄이는 것이 중요하다.
- [0052] 서버(200)가 수행하는 우울도 예측 모델 생성은 인지하고자 하는 감정 클래스를 분류하고 이상 감정 예측 모델 생성을 위해 생활이벤트에 따라 앞 절에서 검출된 모니터링 결과를 이용하여 정상 정도 및 이상정도 값을 계산하여 이를 이용한 감정을 추론하는 것일 수 있다.
- [0053] 또한, 서버(200)가 수행하는 우울도 예측 모델 생성은 SVM(Support Vector Machine)을 포함한 일련의 학습 샘플에 의해 제공된 분류 데이터를 사용하는 지도 학습 방법(Supervised Learning)으로부터 전처리 과정을 거친 레이블에 데이터를 매핑하여 학습하는 것일 수 있다.
- [0054] 또한, 서버(200)가 수행하는 우울도 예측 모델 생성은 SVM과 linear regression 등 복합적인 예측 알고리즘 방법을 수행하여 추론을 위한 특정 문턱 값을 결정하여 학습 과정을 구체화하는 것일 수 있다.
- [0055] 또한, 서버(200)가 수행하는 우울도 예측 모델 생성은 Naive Bayes Model, Hidden Markov Model 및 Gaussian Model을 통해 걷기, 앉기와 같은 활동 레이블에 매핑되는 레이블을 예측함으로써 사후 확률을 계산하거나, Logistic Regression 등의 식별 알고리즘을 통해 다른 레이블을 구분하여 경계를 설명하는 것일 수 있다.
- [0056] 또한, 서버(200)가 수행하는 우울도 예측 모델 생성은 지도 학습 방법 외의 레이블이 있는 데이터와 레이블이 없는 데이터가 모두 포함된 샘플을 사용하는 반지도 학습(Semi-supervised Learning)과 레이블이 지정되지 않은 기계 학습 범주인 비지도 학습(Unsupervised Learning)의 여러 모델을 활용하여 성능을 비교하는 것일 수 있다.
- [0057] 서버(200)는 데이터 전처리와 데이터 분석을 통해 우울도 예측 모델을 생성한 후 검증 과정을 통해 모델러닝 설정 값을 재구성하여 오차를 제거하고 우울도 예측의 정확도를 높일 수 있다.
- [0058] 서버(200)가 생성한 우울도 예측 모델의 정확도를 알기 위하여 서버(200)는 클러스터링된 모델이 실험자로부터 입력되는 참값과 얼마나 유사한지 확인할 수 있다. 서버(200)는 모델의 일반화 오차에 대해 신뢰할만한 추정치를 구하기 위해 holdout 교차검증과 k-fold 교차검증을 수행할 수 있고, 주성분분석에서 얻어진 성분점수를 이용하여 예측오차를 비교하여 예측 결과를 분석할 수 있다.
- [0059] 서버(200)가 다수의 사용자로부터 우울도 판별 자료 및 생체정보를 수신하고 상술한 바와 같이 기계학습하고 검증 수정함에 따라 정확도가 높은 우울도 예측 모델을 생성할 수 있고, 서버(200)는 충분한 데이터에 의하여 생성된 우울도 예측 모델을 이용하여 스마트밴드(100)가 수집한 사용자의 생체정보 만으로 사용자의 우울도를 예측하고 이를 사용자에게 제공하여 사전에 적절한 치료를 받을 수 있도록 함으로써 우울증으로 인한 사고를 사전에 예방할 수 있다.
- [0060] 도 3은 본 발명에 따른 스마트밴드 생체정보 기반 우울도 예측 모델 생성 방법의 흐름도를 도시한다.
- [0061] 먼저, 스마트밴드(100)가 사용자의 생체정보를 수집하여 서버로 전송한다(S100). 이어서, 서버가 스마트밴드(100)로부터 생체정보를 수신한다(S200). 이어서, 서버가 사용자로부터 우울도 판별 자료를 입력 받는 어플리케이션으로부터 우울도 판별 자료를 수신한다(S300). 이어서, 서버가 수신된 우울도 판별 자료와 생체정보를 기반으로 우울도 예측 모델을 생성한다(S400).
- [0062] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

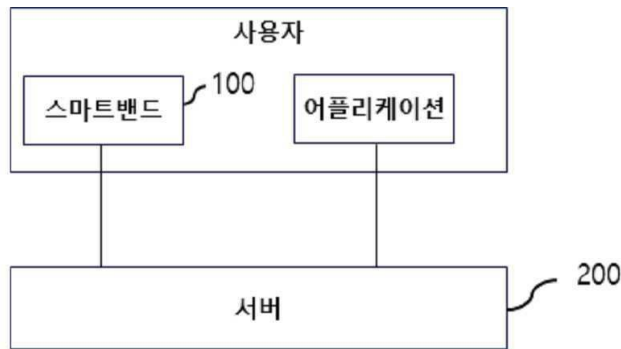
부호의 설명

100 : 스마트밴드

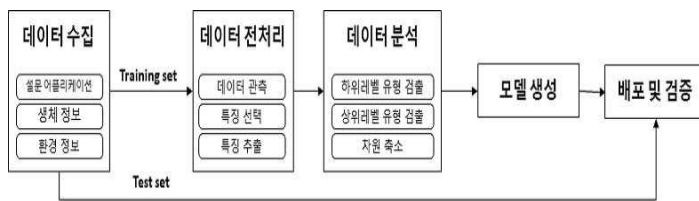
200 : 서버

도면

도면1



도면2



도면3

