



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0059931
(43) 공개일자 2023년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/10 (2012.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/372 (2021.01)
A61M 21/00 (2006.01) A61M 21/02 (2006.01)
G06F 16/9535 (2019.01) G06N 20/00 (2019.01)
G06N 3/08 (2023.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2015.01)
A61B 5/021 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0143589

(22) 출원일자 2021년10월26일

심사청구일자 2021년10월26일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

김태연

광주광역시 북구 임동로 7, 중흥S 클래스 고운라
피네 101동 2201호

김성환

광주광역시 북구 설죽로 419 일곡엘리체프라임
108동 701호

노수연

광주광역시 광산구 풍영로 294-8 고실마을부영에
시앙 202동 1201호

(74) 대리인

특허법인지원

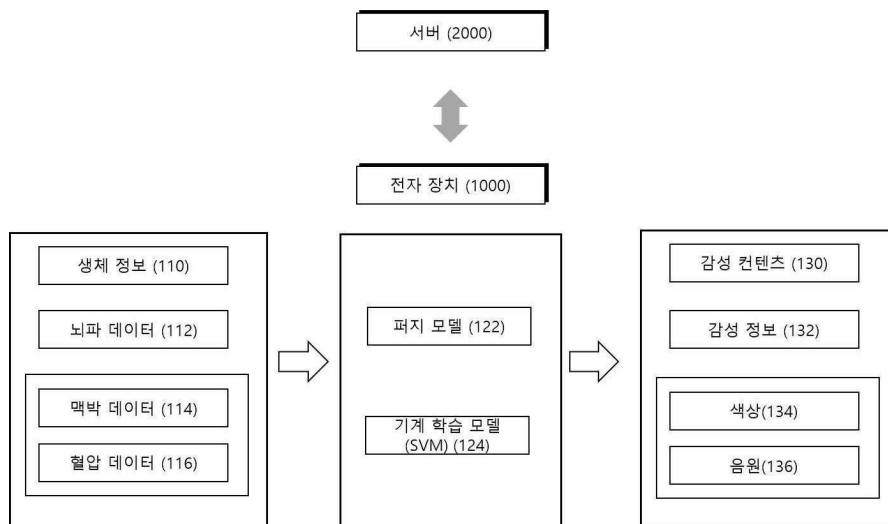
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 생체 정보와 스트레스 지수에 따른 감성 분류 및 추천 시스템과 이의 동작 방법

(57) 요약

본 개시는 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법 및 이를 수행하는 전자 장치에 관한 것이다. 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법은 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하는 단계; 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하는 단계; 상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하는 단계; 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/024 (2013.01)
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/372 (2022.01)
A61B 5/7264 (2013.01)
A61M 21/02 (2013.01)
G06F 16/9535 (2019.01)
G06N 20/00 (2021.08)
G06N 3/08 (2023.01)
A61M 2021/0044 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711055558
과제번호	2017-0-00137-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원(IITP)
연구사업명	SW중심대학 지원사업
연구과제명	SW중심대학 지원사업
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법에 있어서,

사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하는 단계;

사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하는 단계;

상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하는 단계;

상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방법은

상기 뇌파 데이터와 상기 사용자 감성 간의 상관 관계에 기초하여 결정되는 소정의 퍼지 규칙에 따라, 상기 뇌파 데이터에 대한 상기 감성 정보를 출력하도록 상기 퍼지 모델을 학습시키는 단계; 및

소정의 색상과 상기 색상에 매칭된 음원 정보를 포함하는 색상 음원 학습 데이터, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 생체 학습 데이터 및 스트레스 지수에 따른 감성 정보 학습 데이터에 기초하여, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면, 소정의 감성 콘텐츠를 출력하도록 상기 기계 학습 모델을 학습시키는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 생체 정보를 획득하는 단계는

상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 기 설정된 주기로 상기 뇌파 데이터를 획득하는 단계;

상기 획득된 뇌파 데이터를 소정 대역의 노치 필터로 1차 필터링하는 단계;

상기 1차 필터링된 뇌파 데이터를 소정의 샘플링 주기로 샘플링하는 단계; 및

상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 제1 생체 정보로 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 생체 정보를 획득하는 단계는

상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 소정의 주파수 대역 내에서 2차 필터링하는 하는 단계;

상기 2차 필터링된 뇌파 데이터 중 안정 상태 분석 구간으로 식별되는, 소정의 시간 값에 대응되는 구간을 제거하는 단계;

상기 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 구간이 제거된 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 파워 스펙트럼을 획득하는 단계; 및

상기 파워 스펙트럼에서 복수의 주파수 영역대에서의 파워 스펙트럼의 절 대 값을 상기 제1 생체 정보로 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2 생체 정보를 획득하는 단계는

상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스의 식별 정보를 획득하는 단계;

상기 외부 디바이스로부터 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 측정된 타임 스탬프 정보를 획득하는 단계;

상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 나타내는 생체 정보의 형태 정보를 획득하는 단계;

상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 소정의 진수로 변환된 관독 정보를 획득하는 단계; 및

상기 식별 정보, 타임 스탬프 정보, 상기 형태 정보, 상기 관독 정보, 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터를 단일 패킷 형태의 상기 제2 생체 정보로 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 감성 정보를 획득하는 단계는

상기 퍼지 모델을 이용하여, 상기 파워 스펙트럼에서 복수의 주파수 영역대에서의 파워 스펙트럼의 절대값에 따른 스트레스 지수를 식별하는 단계; 및

상기 식별된 스트레스 지수에 따라 안정, 이완, 긴장 또는 흥분 중 적어도 하나에 대한 감성 정보를 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 감성 콘텐츠를 획득하는 단계는

상기 기계 학습 모델을 이용하여, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보에 대응되는 색상 정보를 획득하는 단계;

상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보에 대응되는 음원 정보를 획득하는 단계; 및

상기 색상 정보 및 상기 음원 정보를 포함하는 상기 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기계 학습 모델은 SVM 알고리즘에 기초하여 학습될 수 있는 SVM 모델이고, Radial Basis Function(RBF) 커널을 이용하여 학습되며, 상기 커널의 반경은 1이고, 상기 SVM 모델의 마진은 1인 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 방법은

상기 기계 학습 모델을 학습시키는 단계 이후, 상기 기계 학습 모델의 성능을 평가하기 위한 교차 검증을 수행하는 단계; 를 더 포함하고,

상기 교차 검증 결과에 따른 신뢰성이 소정의 임계치 이상인 경우, 상기 사용자로부터 상기 제1 생체 정보 및 상기 제2 생체 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

감성 콘텐츠를 제공하는 전자 장치에 있어서,

네트워크 인터페이스;

하나 이상의 인스트럭션을 저장하는 메모리; 및

상기 하나 이상의 인스트럭션을 실행하는 적어도 하나의 프로세서; 를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 하나 이상의 인스트럭션을 수행함으로써,

사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하고,

사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하고,

상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하고,

상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하고,

상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는, 전자 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 뇌파 데이터와 상기 사용자 감성 간의 상관 관계에 기초하여 결정되는 소정의 퍼지 규칙에 따라, 상기 뇌파 데이터에 대한 상기 감성 정보를 출력하도록 상기 퍼지 모델을 학습시키고,

소정의 색상과 상기 색상에 매칭된 음원 정보를 포함하는 색상 음원 학습 데이터, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 생체 학습 데이터 및 스트레스 지수에 따른 감성 정보 학습 데이터에 기초하여, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면, 소정의 감성 콘텐츠를 출력하도록 상기 기계 학습 모델을 학습시키는, 전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 기 설정된 주기로 상기 뇌파 데이터를 획득하고,

상기 획득된 뇌파 데이터를 소정 대역의 노치 필터로 1차 필터링하고,

상기 1차 필터링된 뇌파 데이터를 소정의 샘플링 주기로 샘플링하고,

상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 제1 생체 정보로 획득하는, 전자 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 소정의 주파수 대역 내에서 2차 필터링하는 하고,

상기 2차 필터링된 뇌파 데이터 중 안정 상태 분석 구간으로 식별되는, 소정의 시간 값에 대응되는 구간을 제거하고,

상기 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 구간이 제거된 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 파워 스펙트럼을 획득하고,

상기 파워 스펙트럼에서 복수의 주파수 영역대에서의 파워 스펙트럼의 절 대 값을 상기 제1 생체 정보로 획득하는, 전자 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스의 식별 정보를 획득하고,

상기 외부 디바이스로부터 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 측정된 타임 스탬프 정보를 획득하고,

상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 나타내는 생체 정보의 형태 정보를 획득하고,

상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 소정의 진수로 변환된 판독 정보를 획득하고,

상기 식별 정보, 타임 스탬프 정보, 상기 형태 정보, 상기 판독 정보, 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터를 단일 패킷 형태의 상기 제2 생체 정보로 획득하는, 전자 장치.

청구항 15

전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법에 있어서,

사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하는 단계;

사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하는 단계;

상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하는 단계;

상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는 단계; 를 포함하는, 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 사용자의 감성을 분석하고 해석할 수 있는 인공지능 기반 컴퓨팅 기술에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 사용자의 생체 정보에 기초하여 스트레스 지수에 따른 감성을 분류하고, 이에 대한 감성 콘텐츠를 제공하는 전자 장치 및 이의 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 3차 산업 혁명 시대로의 발전에 따라 감성 인공 지능이라는 새로운 미래 기술이 부각되고 있다. 특히 인지 과학과 ICT 분야의 융합으로 인해 인간의 감성을 분석하고 해석할 수 있는 인공지능 기반 감성 컴퓨팅 기술이 급격하게 발전하고 있다. 이에 따라 인간과 컴퓨터의 상호 작용 기술의 중요성이 더욱 커지고 있으며, HCI(Human Computer Interface)에 대한 연구가 진행됨에 따라 사용자의 직접적인 입력에 의한 컴퓨터 반응이 아닌 감정 추론 혹은 사용자 의도에 따른 컴퓨터 반응에 대한 연구가 증가되고 있다.

[0003] 특히 BCI 기술은 인간의 두피에서 측정된 뇌파 데이터를 주파수 영역별로 분석하여 명령 및 제어하는 기술이고 이를 이용하여 인간과 컴퓨터의 상호 작용을 제공하기 위한 기술들이 개발되고 있다. 그러나, 감성은 인간의 인식 능력으로 외부로부터 감각 자극에 대한 반응으로 사회적, 문화적 등의 다양한 요인에 따라 영향을 받을 수 있어, 이를 인식하기 위한 정확도에는 아직 한계가 있다.

[0004] 따라서, 사용자의 감성을 정확하게 인식하여, 인식 결과에 따른 소정의 감성 콘텐츠들을 제공하기 위한 기술 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2021-0119184호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 실시 예에 따르면, 감성 콘텐츠를 제공하는 전자 장치가 제공될 수 있다.

[0007] 일 실시 예에 의하면, 사용자의 생체 정보에 기초하여 색상 및 음원에 대한 감성 콘텐츠를 제공하는 전자 장치가 제공될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따라, 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법

에 있어서, 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하는 단계; 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하는 단계; 상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하는 단계; 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는 단계; 를 포함하는, 방법이 제공될 수 있다.

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 실시 예에 따라, 감성 콘텐츠를 제공하는 전자 장치에 있어서, 네트워크 인터페이스; 하나 이상의 인스트럭션을 저장하는 메모리; 및 상기 하나 이상의 인스트럭션을 실행하는 적어도 하나의 프로세서; 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 하나 이상의 인스트럭션을 수행함으로써, 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하고, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하고, 상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하고, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하고, 상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는, 전자 장치가 제공될 수 있다.

[0010] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 실시 예에 따라, 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법에 있어서, 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하는 단계; 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하는 단계; 상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하는 단계; 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력하는 단계; 를 포함하는, 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 개시의 일 실시 예에 의하면, 사용자의 감성에 대응되는 감성 컬러와 음원을 효과적으로 제공할 수 있다.

[0012] 또한, 다양한 사용자의 생체 정보를 이용하여 사용자의 감성에 매칭되는 컬러 및 음원의 매칭 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 또 다른 실시 예에 따라 도 1에 도시된 전자 장치의 기능을 수행하는 감성 추천 시스템이 감성 콘텐츠를 제공하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법의 흐름도이다.

도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 퍼지 모델 및 기계 학습 모델을 학습시키는 구체적인 방법의 흐름도이다.

도 5는 일 실시 예에 따른 퍼지 모델의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 생체 정보를 획득하는 구체적인 방법의 흐름도이다.

도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제2 생체 정보를 획득하는 구체적인 방법의 흐름도이다.

도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 획득하는 제2 생체 정보의 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 이용하는 기계 학습 모델의 알고리즘을 나타내는 도면이다.

도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 이용하는 스트레스 지수에 따른 감성 정보, 색상 및 음원 테이블과 스트레스 지수에 따른 생체 감성 정보 분류 기준 테이블을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 생체 감성 정보 분류 정확도, 오차 행렬 및 교차 검증 과정을 설명하기

위한 도면이다.

도 12는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공한 결과를 나타내는 화면이다.

도 13은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 개시에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0015] 본 개시에서 사용되는 용어는 본 개시에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0016] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 도 1은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0019] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 사용자의 생체 정보(110)인 뇌파(EEG) 데이터(112), 맥박 데이터(114) 또는 혈압 데이터(116)(수축기 혈압, 이완기 혈압) 중 적어도 하나를 이용하여 사용자의 감성을 추론하고, 사용자의 감성 상태에 따른 색상(134) 또는 음원(136) 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠(130)를 출력할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)가 출력하는 감성 콘텐츠(130)는 감성 정보(132)를 포함할 수도 있다.
- [0020] 예를 들어, 전자 장치(1000)는 사용자의 감성 상태에 따라 나타나는 반응을 학습하고 패턴화 함으로써 사용자의 감성을 인식하고 스트레스 지수를 결정할 수 있다. 전자 장치(1000)는 사용자의 생체 정보에 따른 스트레스 지수를 식별하고, 이에 따른 감성 정보를 분류할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 퍼지 모델(122) 및 기계 학습 모델(124)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 스트레스 지수에 따른 감성 정보(132)를 분류하기 위해 뇌파 데이터에 기초하여 설계된 퍼지 모델(122)을 포함하고, 학습된 퍼지 모델(122)을 이용하여 사용자의 뇌파 데이터에 따른 소정의 감성 정보를 분류할 수 있다.
- [0021] 또한, 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 맥박 데이터, 혈압 데이터, 뇌파 데이터 또는 퍼지 모델에서 출력된 감성 정보 중 적어도 하나가 입력되면, 사용자 감성에 따른 음원 및 색상 정보를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하도록 학습된 기계 학습 모델을 저장할 수 있다. 기계 학습 모델(124)은 SVM(Support Vector Machine) 알고리즘에 기초하여 뇌파 데이터, 혈압 데이터, 맥박 데이터에 따른 소정의 감성 콘텐츠를 출력하도록 미리 학습될 수 있다.
- [0022] 본 개시에 따른 전자 장치(1000)가 이용하는 뇌파 데이터, 맥박 데이터 또는 혈압 데이터는 비선형 데이터 구조로 이루어져 있기 때문에 다층 퍼셉트론 구조로 비선형 판별 문제를 해결할 수 있는 SVM 알고리즘에 기초하여 학습되는 기계 학습 모델을 이용하여, 사용자의 감성에 따른 음원 및 색상 정보를 정확하게 출력할 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 기계 학습 알고리즘, 인공지능 학습 알고리즘에 기초하여 소정의 기계 학습 모델을 학습시키고, 학습된 기계 학습 모델을 이용하여 생체 데이터에 따른 음원 및 색상 정보를 출력할 수 있는 컴퓨팅 장치일 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 스마트폰, 단말, 모바일, 컴퓨터, 데스크탑, 노트북 중 적어도 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 수행하는 적어도 하나의 프로세서의 제어에 의해, 감성 콘텐츠를 제공하는 방법 중 적어도 일부를 수행할 수 있는 임의의 컴퓨팅 장치일 수 있다.

- [0024] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 서버(2000)와 연동함으로써, 감성 콘텐츠를 제공하는 방법 중 적어도 일부를 수행할 수 있다. 예를 들어, 서버(2000)는 전자 장치(1000)와 연동하여, 본 명세서에서 기술되는 감성 콘텐츠를 제공하는 방법 중 적어도 일부를 수행할 수 있고, 전자 장치와 네트워크를 통하여 연결될 수 있는 컴퓨팅 장치일 수 있다.
- [0025] 도 2는 또 다른 실시 예에 따라 도 1에 도시된 전자 장치의 기능을 수행하는 감성 추천 시스템이 감성 콘텐츠를 제공하는 과정을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 일 실시 예에 의하면, 감성 추천 시스템은 도 1에 도시된 전자 장치(1000)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 감성 추천 시스템은 뇌파 데이터(220)를 획득하고, 퍼지 모델을 포함하는 퍼지 제어 시스템(236)을 이용하여, 스트레스 지수에 따른 생체 감성 정보를 출력할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 퍼지 제어 시스템(236)은 뇌파 데이터에 따른 스트레스 지수를 식별하고, 스트레스 지수에 따른 사용자의 감성 정보를 안정, 이완, 긴장 또는 흥분 상태 중 적어도 하나로 분류할 수 있다.
- [0027] 감성 추천 시스템 내 바이오 데이터 베이스(234)는 적어도 하나의 센서(210)로부터 맥박 데이터, 혈압 데이터(수축기 혈압 데이터, 이완기 혈압 데이터)를 획득하고, 획득된 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 데이터 베이스화하여 저장한다. 감성 추천 시스템 내 색상/음악 데이터 베이스(232)는 소정의 색상 및 색상에 따른 음원 데이터들을 수집 및 분류하여 DB화하고, DB화 결과를 저장할 수 있다. 또한, 감성 추천 시스템 내 바이오 감성 분류 데이터 베이스(240)는 SVM 알고리즘에 의해 학습될 수 있는 기계 학습 모델을 이용하여, 감성 정보, 혈압 데이터 및 맥박 데이터를 포함하는 생체 정보 및 색상/음원 데이터를 학습함으로써 사용자의 생체 정보에 따른 소정의 색상 및 음원 정보를 출력하도록 한다.
- [0028] 도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공하는 방법의 흐름도이다.
- [0029] S310에서, 전자 장치(1000)는 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 기 설정된 주기로 뇌파 데이터를 획득할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 외부 디바이스로부터 획득된 뇌파 데이터를 전처리하고, 전처리된 뇌파 데이터를 퍼지 모델에 입력할 수 있다.
- [0030] S320에서, 전자 장치(1000)는 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득할 수 있다. 전자 장치(1000)는 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 사용자의 신체에 부착되는 적어도 하나의 센서로부터 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 맥박 데이터 및 혈압 데이터가 측정된 타입 스탬프, 생체 정보의 형태 정보, 맥박 데이터 및 혈압 데이터가 소정의 진수로 변환된 판독 정보를 더 획득할 수도 있다.
- [0031] S330에서, 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보가 입력되면 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 제1 생체 정보를 입력함으로써, 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보가 입력되면 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델을 학습시킬 수 있다. 전자 장치(1000)는 학습된 퍼지 모델에 제1 생체 정보를 입력함으로써 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 전자 장치(1000)는 소정의 퍼지 규칙을 사용자의 뇌파 데이터에 적용함으로써 사용자의 감성 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 퍼지 제어 규칙은 "IF Ai THEN Bi" 형식의 언어적 제어규칙으로 표현될 수 있고, 복수개의 규칙들이 모여 제어 규칙 집합을 생성하고 이 규칙을 바탕으로 추론하여 출력 값을 획득할 수 있다.
- [0033] S340에서, 전자 장치(1000)는 감성 정보 및 제2 생체 정보가 입력되면, 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 제2 생체 정보를 입력함으로써 감성 콘텐츠를 획득할 수 있다. 종래 스트레스 지수에 따른 생체 감성 정보를 매칭하기 위해 다양한 학습 알고리즘이 제시되었으나, 본 개시에 따른 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터, 맥박 데이터 또는 혈압 데이터와 같은 비선형 데이터 구조에 최적화된 다층 퍼셉트론 구조로 비선형 판별 문제를 해결할 수 있는 기계 학습 모델(예컨대 SVM 모델)을 이용하여 감성 콘텐츠를 출력한다.
- [0034] 예를 들어, 전자 장치(1000)가 이용하는 기계 학습 모델은, 퍼지 모델에서 출력된 감성 정보 및 패킷 형태로 획득된 제2 생체 정보에 대응되는 색상 정보를 식별하고, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보에 대응되는 음원 정보를 식별하며, 상기 식별된 색상 정보 및 음원 정보를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력할 수 있다.

- [0035] S350에서, 전자 장치(1000)는 획득된 감성 콘텐츠를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 획득된 감성 콘텐츠를 전자 장치의 디스플레이를 통해 출력하거나, 감성 콘텐츠에 대한 정보를 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로 전송함으로써, 외부 디바이스를 통해 감성 콘텐츠를 출력할 수도 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)가 기계 학습 모델로부터 획득하는 감성 콘텐츠는 색상 정보 또는 음원 정보외에, 뇌파 데이터에 기초하여 결정된 스트레스 지수에 따른 감성 정보를 더 포함할 수도 있다.
- [0036] 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 퍼지 모델 및 기계 학습 모델을 학습시키는 구체적인 방법의 흐름도이다.
- [0037] S410에서, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터와 사용자 감성 간의 상관 관계에 기초하여 결정되는 소정의 퍼지 규칙에 따라 뇌파 데이터에 대한 감성 정보를 출력하도록 퍼지 모델을 학습시킬 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 퍼지 모델을 이용하기에 앞서, 후술하는 도 5에 도시된 알고리즘을 이용하여 퍼지 모델을 학습시킬 수 있다. 전자 장치(1000)는 퍼지 모델을 학습시킨 후, 학습된 퍼지 모델을 전자 장치의 메모리에 저장할 수 있다.
- [0038] S420에서, 전자 장치(1000)는 소정의 색상과 상기 색상에 매칭된 음원 정보를 포함하는 색상 음원 학습 데이터, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 생체 학습 데이터 및 스트레스 지수에 따른 감성 정보 학습 데이터에 기초하여, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면, 소정의 감성 콘텐츠를 출력하도록 상기 기계 학습 모델을 학습시킬 수 있다. 전자 장치(1000)가 학습시킨 기계 학습 모델은 사용자의 뇌파 데이터에 따른 감성 정보, 혈압 데이터 및 맥박 데이터가 입력되면 소정의 색상 및 음원에 대한 데이터를 출력할 수 있다. 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델을 학습시킨 후, 학습된 기계 학습 모델을 메모리에 저장할 수 있다.
- [0039] 또한, 도 4에는 도시되지 않았으나, 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델을 학습시키는 단계 이후, 기계 학습 모델의 성능을 평가하기 위한 교차 검증을 수행할 수도 있다. 전자 장치(1000)는 교차 검증을 수행함으로써, 기계 학습 모델의 출력 값에 대한 신뢰성을 결정하고, 결정된 신뢰성이 소정의 임계치 이상인 경우에만, 사용자로부터 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보를 획득할 수도 있다.
- [0040] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델을 학습시킨 후, 기계 학습 모델의 출력 값의 신뢰성이 소정의 임계치보다 크지 않은 경우, 뇌파 데이터, 맥박 데이터 또는 혈압 데이터를 송신하는 외부 디바이스에 생체 정보 중지 신호를 요청할 수 있다. 그러나, 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델의 출력 값의 신뢰성이 소정의 임계치 보다 큰 경우, 뇌파 데이터, 맥박 데이터 또는 혈압 데이터를 송신하는 외부 디바이스에 생체 정보 송신 요청을 전송하고, 전송된 생체 정보 송신 요청 신호에 대한 응답으로, 외부 디바이스로부터 뇌파 데이터, 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 획득할 수 있다.
- [0041] 또한, 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 학습된 기계 학습 모델을 이용하여, 사용자의 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보에 따른 감성 콘텐츠를 출력하는 동안에, 기계 학습 모델의 출력 값에 대한 신뢰성 검증을 수행할 수도 있다. 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델의 출력 값에 대한 신뢰성 검증 결과, 기계 학습 모델의 출력 값의 신뢰성이 소정의 임계치보다 작은 경우, 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보가 획득되고, 이에 대한 기계 학습 모델의 출력 값으로 감성 콘텐츠가 획득되었다라도, 획득된 감성 콘텐츠를 출력하지 않고, 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보를 다시 획득하라는 요청 정보를 출력할 수 있다.
- [0042] 또한, 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 기계 학습 모델의 출력 값에 대한 신뢰성 검증을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 외부 디바이스로부터 획득된 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보에 대한 신뢰성 검증을 먼저 수행할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터에 대한 제1 생체 정보를 획득하고, 획득된 제1 생체 정보의 진폭 및 주파수가 기 설정된 진폭 범위 및 기 설정된 주파수 범위를 벗어나는지 여부를 식별할 수 있다. 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보의 진폭 및 주파수가 기 설정된 진폭 범위 및 기 설정된 주파수 범위를 벗어나는 정도에 기초하여 제1 생체 정보에 대한 제1 신뢰성 점수를 결정할 수 있다.
- [0043] 또한, 전자 장치(1000)는 외부 디바이스로부터 획득된 제2 생체 정보에 대한 신뢰성 검증을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 혈압 데이터 및 맥박 데이터 각각의 데이터들에 대해 기 설정된 진폭 범위 및 기 설정된 주파수 범위를 설정해두고, 설정된 진폭 범위 및 기 설정된 주파수 범위를 벗어나는 정도에 기초하여 제2 생체 정보에 대한 제2 신뢰성 점수를 결정할 수 있다.
- [0044] 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보의 중요도에 대한 가중치 파라미터를 미리 설정해둘 수 있다. 전자 장치(1000)는 이용하고자 하는 생체 정보가 사용자의 감성에 따른 정확한 색상 및 음원 정보를 나타내도록 하기 위해, 각 생체 정보의 중요도에 대한 가중치 파라미터를 미리 설정해둘 수 있다. 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보에 대한 가중치 파라미터를 제1 신뢰성 점수에 적용(예컨대 곱셈)한 결과값과 제2 생체 정보에

대한 가중치 파라미터를 제2 신뢰성 점수에 적용(예컨대 곱셈)한 결과 값을 가중합한 결과가, 소정의 임계치 이상인지 여부를 식별할 수 있다.

[0045] 전자 장치(1000)는 제1 생체 정보에 대한 가중치 파라미터를 제1 신뢰성 점수에 적용한 결과값 및 제2 생체 정보에 대한 가중치 파라미터를 제2 신뢰성 점수에 적용한 결과 값의 가중합이 소정의 임계치 보다 작은 경우, 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보를 다시 획득하라는 안내 정보를 포함하는 가이드 콘텐츠를 전자 장치의 화면상에 출력할 수도 있다.

[0046] 본 개시에 따른 전자 장치(1000)는 외부 디바이스로부터 획득한 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보에 대한 신뢰성 검증을 수행할 뿐만 아니라, 학습된 기계 학습 모델의 출력 값의 신뢰성 검증을 모두 수행함으로써, 사용자의 생체 정보 및 스트레스 지수에 따른 더 정확한 색상 및 음원 정보를 출력할 수 있다.

[0047] 도 5는 일 실시 예에 따른 퍼지 모델의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 퍼지 제어 시스템(500)은 퍼지 모델에 대응될 수 있다. 퍼지 모델은 소정의 퍼지 규칙들을 저장하는 룰 베이스 모듈(522), 퍼지화 모듈(524), 인퍼런스 메커니즘 모듈(526) 및 비퍼지화 모듈(528)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 퍼지 모델은 주파수 영역으로 변환된 뇌파 데이터 중, 소정의 영역에 대한 뇌파 데이터들(502, 504, 506, 508)을 획득할 수 있다. 퍼지 모델(500)은 소정의 퍼지 규칙을 소정의 주파수 영역으로 변환된 뇌파 데이터의, 특정 주파수 영역 데이터 값에 적용함으로써, 사용자의 감성을 식별할 수 있는 물리적인 정보를 계량화할 수 있다.

[0049] 비퍼지화 모듈(528)은 퍼지 추론으로부터 얻은 결과 퍼지량을 대표 값으로 변환할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 비퍼지화 모듈(528)은 무게 중심법(Center of Gravity Method) 방법을 이용하여 4개의 퍼지 규칙에 의해 비퍼지화된 추론 출력 함수를 정의할 수 있다.

수학적 1

$$C' = \frac{\sum_i b_i \int \mu_{C'_i}(z)}{\sum_i \int \mu_{C'_i}(z)}$$

[0050]

[0051] 예를 들어, 퍼지 모델(500)은 사용자로부터 획득한, 주파수 영역으로 변환된 뇌파 데이터의 특정 영역의 절대 파워 값과 사용자의 감성 간의 상관 관계에 기초하여 소정의 규칙을 생성하고, 생성된 규칙에 기초하여 도 5에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 생체 감성 분류(530)모듈은 사용자의 뇌파 데이터가 입력되면, 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보로써, 안정, 이완, 긴장 또는 흥분 상태 중 적어도 하나에 관한 감성 정보를 출력할 수 있다.

[0052] 그림 (540)을 참조하면 퍼지 모델이 이용하는 퍼지 제어 규칙이 도시된다. 퍼지 제어 규칙은 "IF Ai THEN Bi" 형식의 언어적 제어규칙으로 표현될 수 있고, 복수개의 규칙들이 모여 제어 규칙 집합을 생성하고 이 규칙을 바탕으로 추론하여 출력 값을 정하는데 사용될 수 있다. 퍼지 모델은 퍼지 규칙(540)에 기초하여 뇌파 데이터를 소정의 감성 정보로 매칭할 수 있다.

[0053] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 생체 정보를 획득하는 구체적인 방법의 흐름도이다.

[0054] 도 6을 참조하여 전자 장치가 뇌파 데이터로부터 제1 생체 정보를 획득하는 과정을 구체적으로 설명하기로 한다. S610에서, 전자 장치(1000)는 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 기 설정된 주기로 뇌파 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 BIOPAC MP 150를 이용하여 국제 전극 배치법인 10-20 시스템에 따라 뇌파 데이터를 측정할 수 있다.

[0055] S620에서, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터를 소정 대역의 노치 필터로 1차 필터링할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터를 60Hz 노치 필터로 필터링할 수 있다. S630에서, 전자 장치(1000)는 1차 필터링된 뇌파 데이터를 소정의 샘플링 주기로 샘플링할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 노치 필터를

통과한 데이터를 256Hz로 샘플링할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 장치(1000)는 S630 단계 이후에, 소정의 샘플링주기로 샘플링된 뇌파 데이터를 제1 생체 정보로 획득할 수도 있다.

[0056] S640에서, 전자 장치(1000)는 샘플링된 뇌파 데이터를 소정의 주파수 대역 내에서 2차 필터링할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 0.5~50Hz 사이의 주파수 대역(Band Pass) 내에서 샘플링된 뇌파 데이터를 다시 필터링할 수 있다. S650에서, 전자 장치(1000)는 2차 필터링된 뇌파 데이터 중 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 소정의 시간 값에 대응되는 구간을 제거할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터를 분석하기 위해 안정 상태 분석 구간이라 판단되는 처음과 마지막 30초 부분을 제외하고 31~90초 사이의 60초 데이터만을 사용할 수 있다.

[0057] S650에서, 전자 장치(1000)는 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 구간이 제거된 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 파워 스펙트럼을 획득할 수 있다.

수학식 2

$$H(f_n) = \sum_{k=0}^{N-1} h_k e^{-j2\pi kn/N}$$

[0058]

[0059] 상기 수학식 2에 따라 전자 장치(1000)는 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 구간이 제거된 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 뇌파 데이터를 주파수 영역으로 변환할 수 있다. 전자 장치(1000)는 주파수 영역으로 변환된 뇌파 데이터로부터 각 주파수에 따른 절대적인 크기를 추출하여 비교 분석하기 위한 파워 스펙트럼을 획득할 수 있다.

[0060] S670에서, 전자 장치(1000)는 파워 스펙트럼에서 복수의 주파수 영역 대에서의 파워 스펙트럼의 절대 값을 제1 생체 정보로 획득할 수 있다. 예를 들어, 일 실시 예에 의하면 파워 스펙트럼은 표현 방식에 따라 0과 양의 주파수 영역에 대해서만 나타나는 one-side와 음, 0, 양의 주파수 영역에 대해서 나타나는 two-side로 나뉘어질 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 one-side 파워 스펙트럼 분석법을 이용하여 α , β ,

θ 대역 주파수에 대한 파워 스펙트럼 절대 값을 획득할 수 있다.

수학식 3

$$h_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} H_n e^{-2\pi kn/N}$$

[0061]

[0062] 상기 수학식 3은 푸리에 역변환 과정으로, 전자 장치(1000)는 상기 수학식 3의 양변에 절대 값을 취하고, 제곱한 후, 모든 값을 합할 수 있다. 전자 장치(1000)는 수학식 3의 양변에 절대 값을 취하고, 제곱한 후, 모든 값을 합한 수학식을 통해, 원신호의 제곱의 합과 푸리에 변환을 거친 신호의 제곱의 합이 같은 것을 확인할 수 있다. 원신호의 제곱의 합 또는 푸리에 변환의 합을 총 파워 값(total power)이라고 하며, 신호의 총 파워 값은 파시벌(parseval) 정리에 따라 같을 수 있다. 파시벌 정리를 만족하는 one-side 파워 스펙트럼은 하기 수학식 4와 같다.

수학식 4

$$P(f_0) = P(0) = \frac{1}{N^2} |H_0|^2$$

$$P(f_n) = \frac{1}{N^2} [|H_n|^2 + |H_{N-n}|^2], n = 1, 2, \dots, (\frac{N}{2} - 1)$$

$$P(f_{n/2}) = P(f_c) = \frac{1}{N^2} |H_{N/2}|^2$$

[0063]

[0064]

전자 장치(1000)는 뇌파 데이터에 대한 one-side 파워 스펙트럼 분석을 통해 Theta(4-8Hz), Alpha(8-14Hz), Beta(14-30 Hz), Gamma(30-50Hz) 영역의 파워 스펙트럼 절대 값을 획득하고, 획득된 파워 스펙트럼의 절대 값을 감성을 분류하기 위한 퍼지 모델의 입력 값으로 사용할 수 있다. 도 3에서 상술한 바와 같이, 전자 장치가 이용하는 퍼지 모델은, 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 획득되는 복수의 주파수 영역대에서 파워 스펙트럼의 절대 값에 따른 스트레스 지수를 식별하고, 식별된 스트레스 지수에 따른 안정, 이완, 긴장 또는 흥분 적어도 하나에 대한 감성 정보를 출력할 수 있다.

[0065]

도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제2 생체 정보를 획득하는 구체적인 방법의 흐름도이다.

[0066]

S710에서, 전자 장치(1000)는 전자 장치와 연결된 외부 디바이스의 식별 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 전자 장치와 연결된 적어도 하나의 센서들의 그룹 ID를 외부 디바이스의 식별 정보로 획득할 수 있다. 일 실시 예에 의하면 전자 장치(1000)가 획득하는 그룹 ID는 센서 별로 부여될 수 있고, 전자 장치(1000)는 센서들 별 그룹 ID를 외부 디바이스의 식별 정보로 획득함으로써, 해당 센서가 보내준 데이터의 출처를 확인할 수 있다.

[0067]

S720에서, 전자 장치(1000)는 외부 디바이스로부터 맥박 데이터 및 혈압 데이터가 측정된 타임 스탬프 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 외부 디바이스가 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 측정한 시간 값을 타임 스탬프 정보로 획득할 수 있다. 즉, 타임 스탬프는 사용자의 생체 정보를 획득하는 센서가 생체 정보를 획득한 시간 정보를 포함할 수 있다.

[0068]

S730에서, 전자 장치(1000)는 맥박 데이터 및 혈압 데이터가 나타내는 생체 정보의 형태 정보를 획득할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 형태 정보는 MSG 정보로써, 맥박, 수축기 혈압, 이완기 혈압 중, 생체 정보가 어떠한 형태인지 여부를 나타낼 수 있다.

[0069]

S740에서, 전자 장치(1000)는 맥박 데이터 및 혈압 데이터가 소정의 진수로 변환된 판독 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 판독 정보는 실제 센서로 들어온 데이터 값을 16 진수 2byte로 표현한 값일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0070]

S750에서, 전자 장치(1000)는 식별 정보, 타임 스탬프 정보, 형태 정보, 판독 정보, 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 단일 패킷의 형태의 제2 생체 정보로 획득할 수 있다. 전자 장치(1000)는 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 각각 하나의 패킷 형태로 획득함에 따른 추가적인 트래픽 발생과 데이터 전송에 따른 에너지 소모를 감소시키기 위해, 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 하나의 패킷 형태로 묶어서 획득할 수 있다.

[0071]

또한, 일 실시 예에 의하면 도 7에는 도시되지 않았지만, 전자 장치(1000)는 Zigbee 무선 센서 네트워크를 이용하여 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 획득할 수 있다. IEEE 802.15.4 Zigbee는 저속, 저가, 저 전력소모를 필요로 하는 응용에 주안점을 둔 근거리 무선 통신 기술이며, 전자 장치(1000)는 지그비 무선 통신 기술을 이용하여, 맥박과 혈압이 통합된 센서 모듈로부터 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 획득할 수 있다.

[0072]

도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 획득하는 제2 생체 정보의 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0073]

도 8을 참조하면 전자 장치(1000)가 획득한 제2 생체 정보의 구조가 도시된다. 전자 장치(1000)는 식별 정보(3), 타임 스탬프 정보(10), 형태 정보(2), 판독 정보(11), 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 단일 패킷의 형태로 획득할 수 있다. 또 다른 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)가 획득하는 단일 패킷 형태의 제2 생체 정보는 주소 정보, 데이터 길이 정보, 소스 주소 정보, origin 주소 정보, 시퀀스 넘버, 홉 카운트 정보 중 적어도 하나

를 더 포함할 수도 있다.

[0074] 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 이용하는 기계 학습 모델의 알고리즘을 나타내는 도면이다.

[0075] 도 9를 참조하면 전자 장치(1000)가 이용하는 기계 학습 모델의 알고리즘이 도시된다. 전자 장치(1000)는 두 클래스의 가장 가까운 관측 값들(support vector) 사이의 마진을 최대화하는 분류 경계를 찾는 SVM 알고리즘을 이용하여 퍼지 모델에서 출력된 감성 정보, 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보 및 색상/음원 정보에 도 9에 도시된 SVM 알고리즘을 적용함으로써, 기계 학습 모델을 학습시키고, 학습된 기계 학습 모델을 이용하여 사용자의 뇌파 데이터, 맥박 데이터 및 생체 정보에 대응되는 색상 및 음원 정보를 출력할 수 있다.

[0076] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)가 기계 학습 모델인 SVM 모델을 학습시키기 위해 사용하는 SVM 커널은 Radial Basis Function(RBF) 커널이고, 커널의 반경은 1, SVM의 마진은 1로 설정될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 전자 장치(1000)는 SVM 알고리즘(910)을 이용하여 선형 분리가 가능하지 않은 경우에도 커널 함수를 통한 비선형적인 초평면을 이용해 기계 학습 모델이 분류가 가능하도록 할 수 있다. 전통적인 대부분의 패턴 인식 기법들이 학습 데이터의 수행도를 최적화 하기 위한 경험적인 위험 최소화(Empirical Risk Minimization) 방법에 기초하고 있는데 반해, 본 개시에 따른 전자 장치(1000)는 고정되어 있지만 알려지지 않을 확률 분포를 갖는 데이터에 대해 잘못 분류하는 확률을 최소화하는 구조적인 위험 최소화(Structural Risk Minimization)에 기초하여 학습되는 기계 학습 모델을 이용한다.

[0077] 본 개시에 따른 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터, 혈압 데이터 및 맥박 데이터와 같이 선형 분리가 불가능한 사용자 생체 데이터의 경우, 선형 분리 경계면에서 완전히 분리할 수 없도록 서로 겹쳐져 있는 패턴인 경우, 하기

수학식 5 내지 6과 같이 오 분류를 일으키는 경우를 고려하는 슬랙 변수(Slack Variable) ξ_i 를 사용할 수 있다.

수학식 5

$$\text{minimize : } \mathcal{J}(w, \xi) = \frac{1}{2} |w|^2 + C \sum_{i=1}^N \xi_i$$

[0078]

수학식 6

$$\text{subject to : } \begin{cases} y_i (w^T x_i + b) \geq 1 - \xi_i, \forall i \\ \xi_i \geq 0, \forall i \end{cases}$$

[0079]

[0080] 단 상기 수학식에서 C는 TRADE-OFF 파라미터이고, 라그랑지안 함수는 하기 수학식 7과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 7

$$\mathcal{J}(w, b, \alpha) = \frac{1}{2} w^T w + C \sum_{i=1}^N \xi_i - \sum_{i=1}^N \alpha_i (y_i (w^T x_i + b) - 1 + \xi_i) - \sum_{i=1}^N \mu_i \xi_i$$

[0081]

[0082] 상기 수학식 7에서 라그랑지안 최적화 기법을 적용함으로써, 수학식 8 내지 9와 같이 변환할 수 있다.

수학식 8

$$\text{maximize : } \sum_{i=1}^N \alpha_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \alpha_i \alpha_j y_i y_j x_i^T x_j$$

수학식 9

$$\text{subject to : } \begin{cases} \sum_{i=1}^N \alpha_i y_i = 0 \\ 0 \leq \alpha_i \leq C, \forall i=1, \dots, N \end{cases}$$

상기 수학식 8 및 9를 풀면 하기 수학식 10에 따른 결정 함수를 획득할 수 있다.

수학식 10

$$f(x) = \text{sgn}(\sum_{i=1}^N y_i \alpha_i (x_i^T x) + b)$$

SVM 알고리즘은 이진 분류를 위해 개발되었기 때문에 실제 환경에서는 여러 클래스를 가지는 문제들을 해결하기 위해 다양한 기법들이 제시된다. 일 실시 예에 의하면, One-against-all, One-against-one 기법들 중, 전자 장치(1000)는 One-against-one 기법에 기초하여 k개의 클래스가 입력되었을 때 k(k-1)/2개의 SVM 으로 구성되는 알고리즘을 이용하여, 빠른 속도로 기계 학습 모델을 구축할 수 있다. 본 개시에 따른 전자 장치(1000)는 One-against-one에 기초하여 기계 학습 모델을 구축하기 위해 도 9에 도시된 SVM 알고리즘(910)을 이용할 수 있다.

도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 이용하는 스트레스 지수에 따른 감성 정보, 색상 및 음원 테이블과 스트레스 지수에 따른 생체 감성 정보 분류 기준 테이블을 설명하기 위한 도면이다.

그림 (1010)을 참조하면, 전자 장치(1000)가 스트레스 지수에 따른 대응 감성 컬러와 대응 감성 음원 테이블이 도시된다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 사용자의 생체 정보에 따른 스트레스 지수를 1 내지 4단계로 구분하여 식별하고, 각 스트레스 지수에 따른 감성 정보를 안정, 이완, 긴장 또는 흥분 상태 중 하나로 매칭할 수 있다.

또한, 전자 장치(1000)는 사용자의 감성 정보 각각에 대응되는 색상과 음원 정보를 매칭할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는 서버로부터 소정의 음원 정보를 획득하고, 각 음원 정보에서 포함된 각 음의 파장 특성을 분류할 수 있다. 전자 장치(1000)는 각 음의 파장 특성의 분류 결과를 감성 정보의 하나인 색상 값과 매칭할 수 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 소정의 감성 정보와 컬러 색상을 매칭한 테이블을 서버로부터 획득하고, 획득된 테이블을 참조하여 소정의 감성 정보를 색상 및 음원 정보와 매칭할 수 있다.

일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 사용자의 생체 정보에 기초하여, 사용자의 생체 정보가 스트레스 지수가 1단계로 식별되는 경우, 감성 정보를 안정으로 식별하고, 이에 대응되는 색상을 노랑색 또는 브라운색으로 매칭할 수 있다. 또한, 전자 장치(1000)는 안정 상태의 감성 정보에 매칭되는 음원을 슈베르트 ?? 자장가 외 10 곡으로 식별할 수 있다. 전자 장치(1000)는 사용자의 생체 정보, 감성 정보, 색상 정보 및 음원 정보를 매핑한 테이블을 미리 메모리에 저장하고, 퍼지 모델 또는 기계 학습 모델을 학습시에 이를 참조할 수 있다.

그림 (1020)을 참조하면 전자 장치(1000)가 이용하는 스트레스 지수에 따른 생체 감성 정보 분류 기준 테이블이 도시된다. 전자 장치(1000)는 사용자의 뇌파 데이터에 기초하여 스트레스 지수를 식별하고, 식별된 스트레스 지수에 따른 감성 정보를 4가지 상태로 맵핑할 수 있다. 또한, 전자 장치(1000)는 주파수 영역으로 변환된 뇌파

데이터로부터 소정의 주파수 영역들(Theta, Alpha, Beta, Gamma)로 식별하고, 각 소정의 주파수 영역들에 맵핑되는 스트레스 지수를 식별한 후, 스트레스 지수에 따른 감성 정보를 식별할 수도 있다.

- [0093] 또한, 전자 장치(1000)는 뇌파 데이터에 따라 분류된 사용자의 감성 정보와, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 맵핑할 수도 있다. 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 사용자의 혈압 데이터로부터 이완기 혈압(diastolic pressure)이 80이고, 수축기 혈압(systolic pressure)이 120이며, 맥박이 분당 70-80으로 식별되는 경우, 해당 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 4-7Hz의 주파수를 나타내는 Theta 영역의 뇌파 데이터와 맵핑할 수 있고, 맵핑된 맥박데이터, 혈압 데이터 및 뇌파 데이터를 안정 상태의 감성 정보와 맵핑할 수 있다.
- [0094] 도 11은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 생체 감성 정보 분류 정확도, 오차 행렬 및 교차 검증 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 그림 (1110)을 참조하면 전자 장치(1000)가 학습한 기계 학습 모델을 이용하여 사용자의 감성 정보를 분류한 결과의 정확도가 도시된다. 뇌파 데이터, 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 학습 데이터의 비율에 따라 약 80%의 데이터를 학습했을 경우, 86.1%로 가장 높은 성능을 나타내는 것을 볼 수 있다.
- [0096] 그림 (1120)을 참조하면 80%의 데이터를 학습했을 때 오차 행렬(Confusion Matrix)가 도시된다. 그림 (1120)을 참조하면 분류 결과 안정 90.4%, 이완 83.4%, 긴장 84.5%, 흥분 85.7%로 나타남을 볼 수 있다.
- [0097] 또한, 그림 (1130)을 참조하면 감성 정보에 따른 스트레스 지수와, 감성 정보에 따른 컬러 및 음원 정보를 출력하는 기계 학습 모델의 추종 성능이 10겹 교차 검증(10-fold Cross Validation)에 기초하여 평가된 결과가 도시된다. 10겹 교차 검증 알고리즘에 따라, 전자 장치(1000)는 전체 데이터를 10등분하여 9등분은 학습 데이터로 사용하고, 나머지 한 등분을 이용하여 테스트 데이터로 사용할 수 있다. 전자 장치(1000)는 10겹 교차 검증을 수행함으로써, 총 10번 학습과 테스트를 반복하여 전반적인 기계 학습 모델의 성능을 평가할 수 있으며, 각 시행마다 테스트에 사용되는 한 등분을 계속 변경하면서 기계 학습 모델의 성능을 평가할 수 있다.
- [0098] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 평가용 데이터와 검증용 데이터의 비율을 각 7:3으로 설정하여 기계 학습 모델을 학습시켰으며, Leave One Out 방식으로 기계 학습 모델을 최적화하였다.
- [0099] 도 12는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 감성 콘텐츠를 제공한 결과를 나타내는 화면이다.
- [0100] 도 12의 그림 (1210)을 참조하면, 전자 장치(1000)가 사용자의 생체 정보에 기초하여 사용자의 스트레스 지수를 식별하고, 식별된 스트레스 지수에 따라 감성 정보를 결정하며, 감성 정보에 따른 대응 감성 컬러 및 감성 음원을 추천한 결과가 도시된다. 전자 장치(1000)는 각 사용자를 식별하기 위한 사용자 정보를 식별하고, 식별된 사용자 정보에 따른 사용자 별 생체 정보를 분석할 수 있다. 전자 장치(1000)는 사용자 별 생체 정보에 기초하여 스트레스 지수, 대응 감성 컬러 및 음원 정보를 출력하며, 출력 결과를 메모리에 저장할 수 있다.
- [0101] 도 13은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [0102] 일 실시 예에 의하면, 전자 장치(1000)는 프로세서(1300), 네트워크 인터페이스(1500) 및 메모리(1700)를 포함할 수 있다. 그러나 상술한 예에 한정되는 것은 아니며, 전자 장치(1000)는 사용자 입력 시퀀스를 획득하기 위한 사용자 입력 인터페이스, 감성 콘텐츠를 출력하기 위한 디스플레이 또는 스피커를 더 포함할 수도 있다.
- [0103] 일 실시 예에 의하면 사용자 입력 인터페이스(미도시)는, 사용자가 전자 장치 (1000)를 제어하기 위한 시퀀스를 입력하는 수단을 의미한다. 예를 들어, 사용자 입력 인터페이스(미도시)에는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 사용자 입력 인터페이스(미도시)는 전자 장치(1000)가 디스플레이 상에 출력한 화면에 대한 사용자의 입력 시퀀스를 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력 인터페이스(미도시)는 디스플레이를 터치하는 사용자의 터치 입력 또는 디스플레이상 그래픽 사용자 인터페이스를 통한 키 입력을 수신할 수도 있다.
- [0104] 디스플레이(미도시)는 전자 장치가 결정한 감성 콘텐츠, 사용자 감성 정보, 대응 색상 및 음원 정보를 출력할 수 있다. 또한, 디스플레이(미도시)는 기계 학습 모델의 출력 값의 신뢰성이 소정의 임계치 보다 작고, 전자 장치가 획득한 생체 정보의 신뢰성이 소정의 임계치 보다 작은 경우, 사용자의 생체 정보를 다시 획득하라는 가이드 콘텐츠를 더 출력할 수도 있다.
- [0105] 네트워크 인터페이스(1500)는 전자 장치(1000)와 연결된 외부 디바이스 사이에 데이터를 송수신할 수 있다. 네트워크 인터페이스(1500)는 사용자의 신체에 부착된 적어도 하나의 센서들로부터 생체 정보를 미리 설정된 주기

로 획득할 수 있다. 또한, 네트워크 인터페이스(1500)는 사용자의 생체 정보, 이에 기초하여 결정된 감성 콘텐츠에 대한 정보를 서버로 업데이트할 수도 있다.

[0106] 프로세서(1300)는, 통상적으로 전자 장치(1000)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어, 프로세서(1300)는, 메모리(1700)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써, 사용자 입력 인터페이스(미도시), 디스플레이(미도시), 네트워크 인터페이스(1500)를 전반적으로 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(1300)는 메모리(1700)에 저장된 프로그램들을 실행함으로써, 도1 내지 도 12에 기재된 전자 장치(1000)의 기능을 수행할 수 있다.

[0107] 구체적으로, 프로세서(1300)는 사용자 입력 인터페이스를 제어함으로써 전자 장치의 화면을 터치하는 사용자의 입력을 획득할 수 있다.

[0108] 일 실시 예에 의하면, 프로세서(1300)는 사용자의 뇌파 데이터에 관한 제1 생체 정보를 획득하고, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 제2 생체 정보를 획득하고, 상기 제1 생체 정보가 입력되면 상기 사용자의 스트레스 지수에 따른 소정의 감성 정보를 출력하는 퍼지 모델에, 상기 제1 생체 정보를 입력함으로써, 상기 퍼지 모델로부터 감성 정보를 획득하고, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면 소정의 색상 또는 음원 중 적어도 하나를 포함하는 감성 콘텐츠를 출력하는 기계 학습 모델에 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보를 입력함으로써, 감성 콘텐츠를 획득하고, 상기 획득된 상기 감성 콘텐츠를 출력할 수 있다.

[0109] 일 실시 예에 의하면, 프로세서(1300)는 상기 뇌파 데이터와 상기 사용자 감성 간의 상관 관계에 기초하여 결정되는 소정의 퍼지 규칙에 따라, 상기 뇌파 데이터에 대한 상기 감성 정보를 출력하도록 상기 퍼지 모델을 학습시키고, 소정의 색상과 상기 색상에 매칭된 음원 정보를 포함하는 색상 음원 학습 데이터, 사용자의 맥박 데이터 및 혈압 데이터를 포함하는 생체 학습 데이터 및 스트레스 지수에 따른 감성 정보 학습 데이터에 기초하여, 상기 감성 정보 및 상기 제2 생체 정보가 입력되면, 소정의 감성 콘텐츠를 출력하도록 상기 기계 학습 모델을 학습시킬 수 있다.

[0110] 일 실시 예에 의하면, 프로세서(1300)는 상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스로부터 기 설정된 주기로 상기 뇌파 데이터를 획득하고, 상기 획득된 뇌파 데이터를 소정 대역의 노치 필터로 1차 필터링하고, 상기 1차 필터링된 뇌파 데이터를 소정의 샘플링 주기로 샘플링하고, 상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 제1 생체 정보로 획득할 수 있다.

[0111] 일 실시 예에 의하면, 프로세서(1300)는 상기 샘플링된 뇌파 데이터를 상기 소정의 주파수 대역 내에서 2차 필터링하는 하고, 상기 2차 필터링된 뇌파 데이터 중 안정 상태 분석 구간으로 식별되는, 소정의 시간 값에 대응되는 구간을 제거하고, 상기 안정 상태 분석 구간으로 식별되는 구간이 제거된 뇌파 데이터를 푸리에 변환함으로써 파워 스펙트럼을 획득하고, 상기 파워 스펙트럼에서 복수의 주파수 영역대에서의 파워 스펙트럼의 절댓값을 상기 제1 생체 정보로 획득할 수 있다.

[0112] 일 실시 예에 의하면, 프로세서(1300)는 상기 전자 장치와 연결된 외부 디바이스의 식별 정보를 획득하고, 상기 외부 디바이스로부터 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 측정된 타임 스탬프 정보를 획득하고, 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 나타내는 생체 정보의 형태 정보를 획득하고, 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터가 소정의 진수로 변환된 판독 정보를 획득하고, 상기 식별 정보, 타임 스탬프 정보, 상기 형태 정보, 상기 판독 정보, 상기 맥박 데이터 및 상기 혈압 데이터를 단일 패킷 형태의 상기 제2 생체 정보로 획득할 수 있다.

[0113] 메모리(1700)는, 프로세서(1300)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 전자 장치(1000)로 입력되거나, 출력되는 데이터를 저장할 수도 있다. 또한, 메모리(1700)는 전자 장치(1000)가 획득한 사용자 정보, 사용자 별 생체 정보, 사용자 별 생체 정보에 따른 스트레스 지수, 스트레스 지수에 따른 감성 정보, 감성 정보에 대응되는 색상 및 음원 정보를 저장할 수 있다.

[0114] 메모리(1700)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM, Random Access Memory) SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.

[0115] 일 실시예에 따른 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 개시를 위하여 특별히

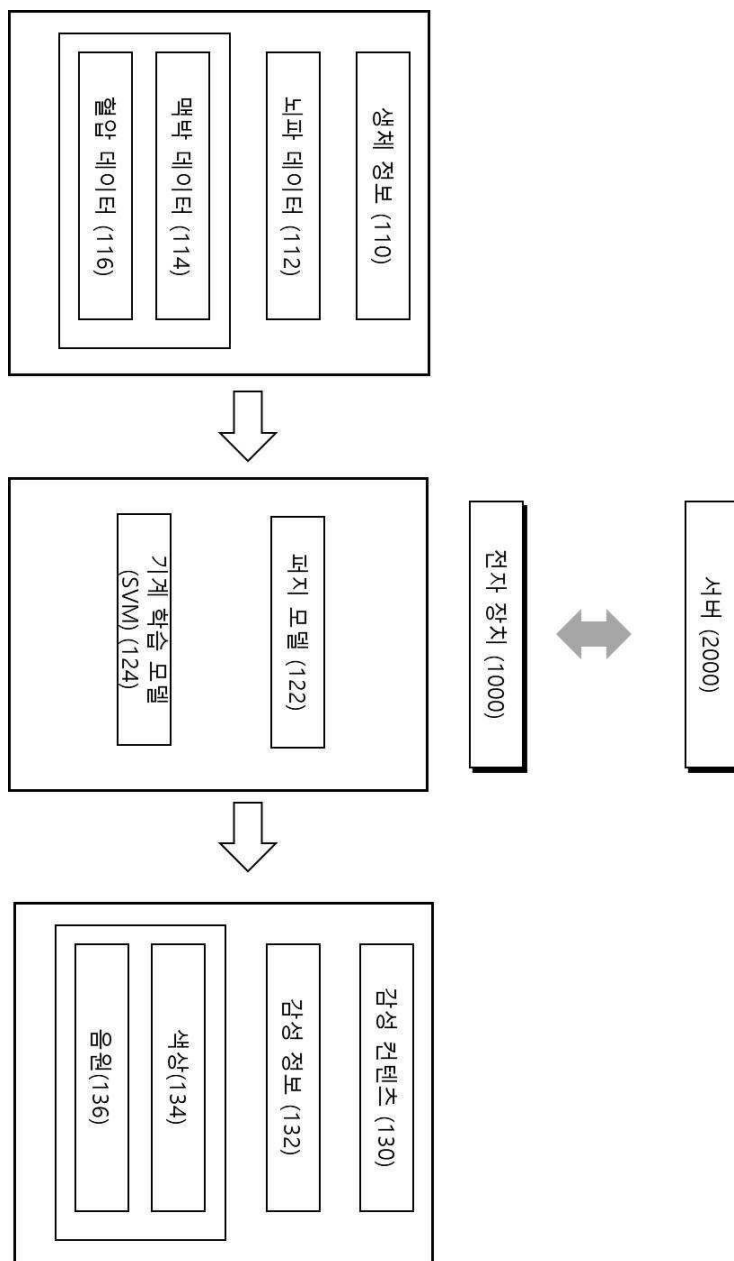
설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0116]

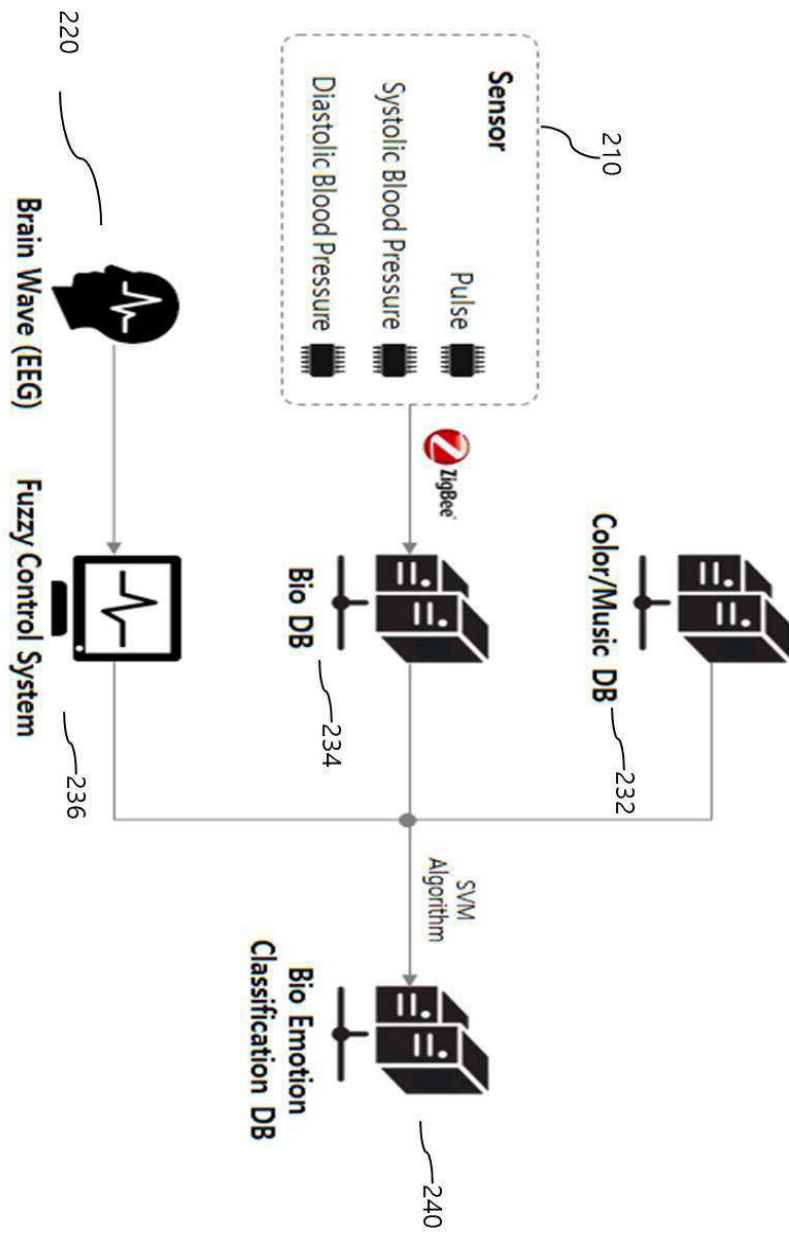
또한, 상기 일 실시 예에 다른 방법을 수행하도록 하는 프로그램이 저장된 기록매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 장치가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 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. 이상에서 본 개시의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 개시의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 개시의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 개시의 권리범위에 속한다.

도면

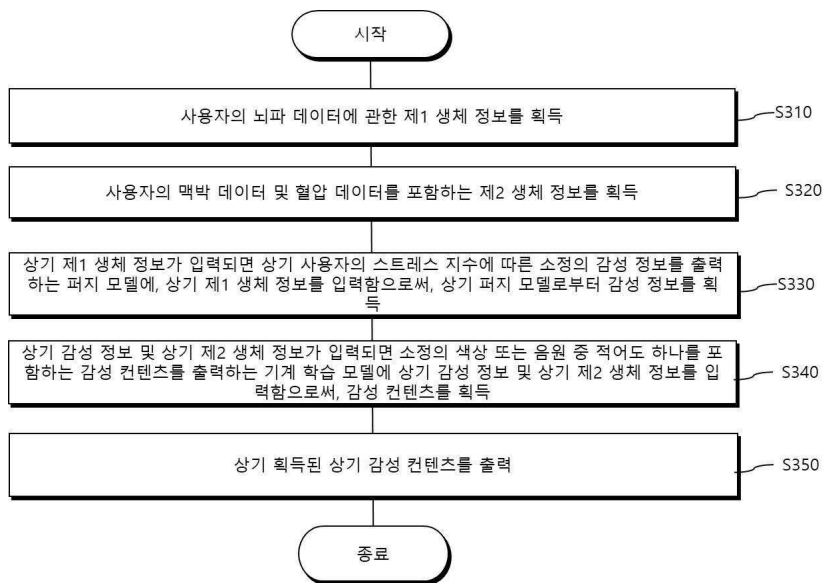
도면1



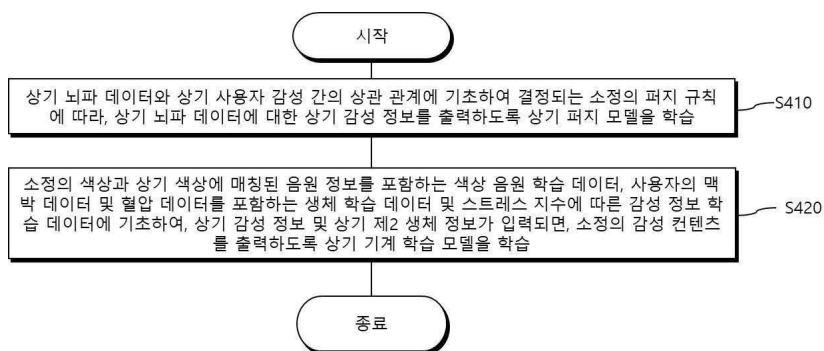
도면2



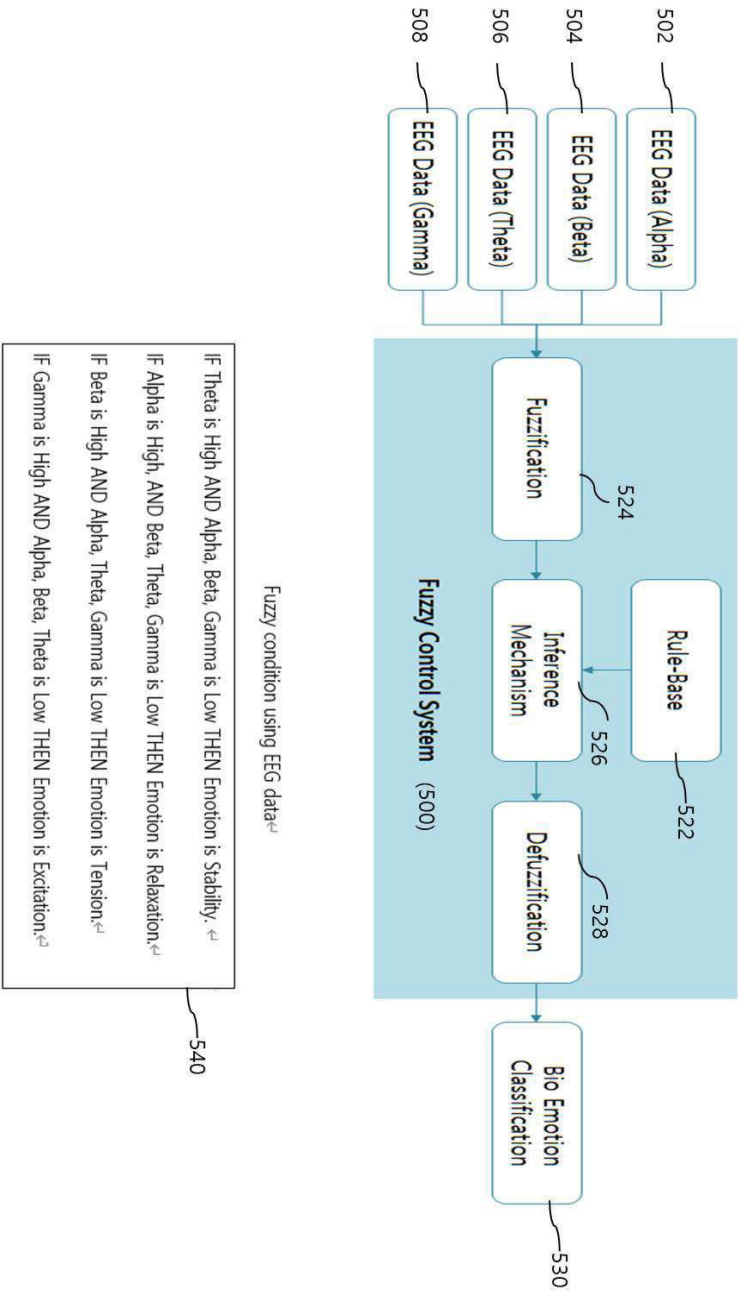
도면3



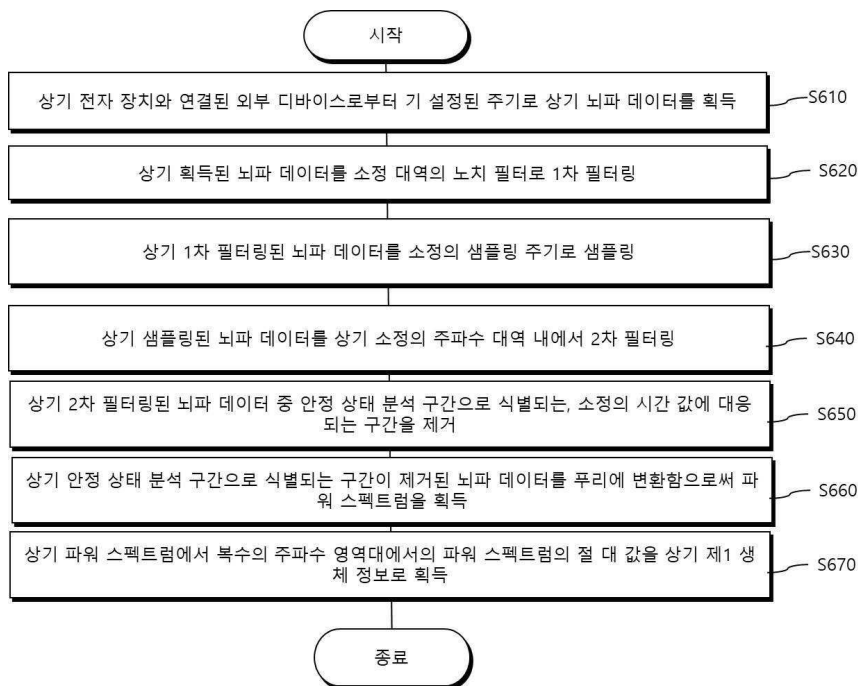
도면4



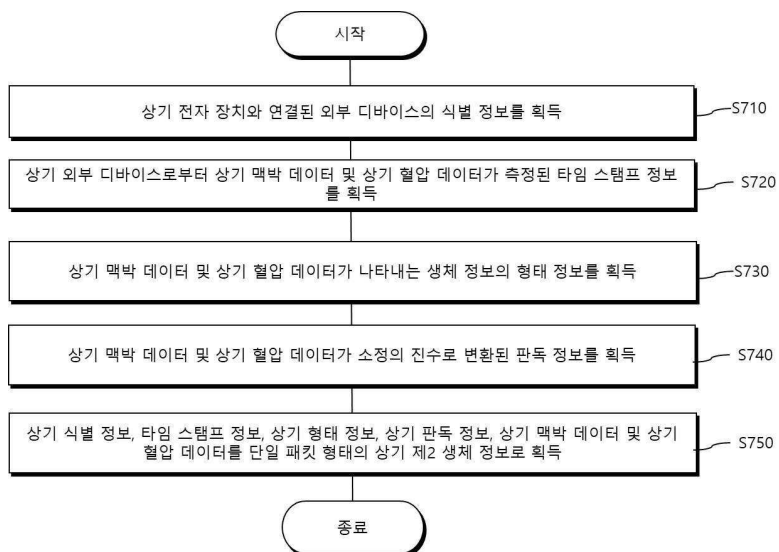
도면5



도면6



도면7

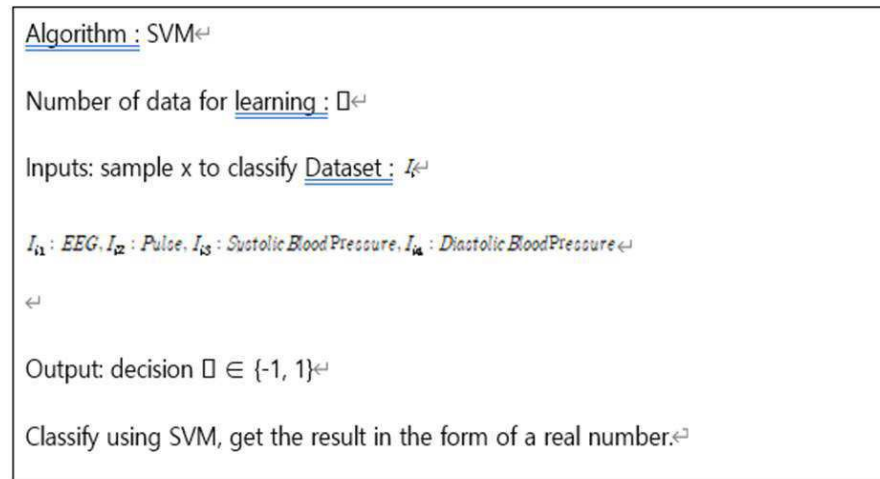


도면8

7E 00 0A 7D 10 00 00 02 00 00 00 01 00 02 00 EE D3 FF FF 55 00										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7E 00	0A	7D	10	00 00	02 00	00 00	01 00	02 00	EE D3 FF FF	55 00
1 : Address	2 : MSG	3 : GroupID	4 : Data Length	5 : Source Address	6 : Origin Address	7 : Sequence Number	8 : Hop Count	9 : address	10 : Timestamp	11 : Reading

(810)

도면9



(910)

도면10

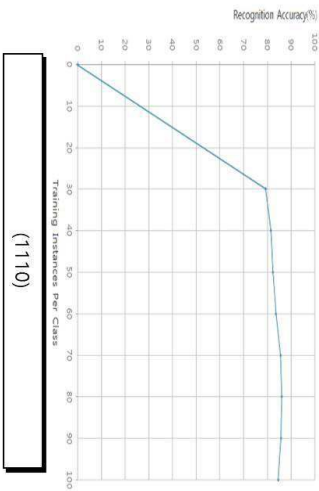
Stress Index	Bio Emotion Information	Corresponding Emotion Colors	Corresponding Emotion Musics
1단계(00-30)	안정	Yellow, Brown	슈베르트 - 자장가 외 10곡
2단계(31-60)	이완	Red	비발디 - 사계(봄) 외 10곡
3단계(61-70)	긴장	Blue	슈베르트 - 아베마리아 외 10곡
4단계(71-100)	흥분	Green	슈만 - 꿈 외 10곡

(1010)

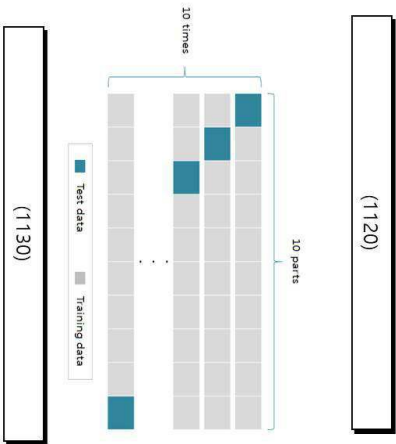
Stress Index	Bio Emotion Information	EEG	Pulse	Blood Pressure	
		Hz	Times/minute	Diastolic	Systolic
1단계	안정	Theta(4~7)	70-80	80	120
2단계	이완	Alpha(8~14)	60-70	81-89	121-139
3단계	긴장	Beta(14~30)	80-90	90-99	140-159
4단계	흥분	Gamma(30~50)	60이하, 90이상	100이상	160이상

(1020)

도면11



	True Condition ¹⁾			
	Stability ²⁾	Relaxation ²⁾	Tension ²⁾	Excitation ²⁾
Prediction ²⁾				
Stability ²⁾	90.4 ²⁾	11.4 ²⁾	0.0 ²⁾	0.0 ²⁾
Relaxation ²⁾	9.6 ²⁾	83.4 ²⁾	3.4 ²⁾	0.5 ²⁾
Tension ²⁾	0.0 ²⁾	5.2 ²⁾	84.5 ²⁾	13.8 ²⁾
Excitation ²⁾	0.0 ²⁾	0.0 ²⁾	12.1 ²⁾	85.7 ²⁾



도면12

SKT 66% 오후 12:36

< Bio Emotion Classification System

* Corresponding Color
** Corresponding Music

No.	ID	Stress Index	Stage
	Color	C. Color*	C. Music**
1	Kim	35	2
	Gray	Red	2
2	Seol	68	3
	B. red	Blue	3
3	Kim	46	2
	D. blue	Yellow	2
4	Kim	10	1
	Cerulean	Cerulean	1
5	Yoo	78	4
	Red	Green	4
6	Seo	32	2
	Gray	Red	2
7	Seol	85	4
	Red	Green	4
8	Kim	69	3
	B. red	Blue	3
9	Kim	18	1
	Brown	Brown	1
10	Seol	25	1
	Brown	Brown	1

(1210)

도면13

