



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0109716
(43) 공개일자 2016년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
G06F 19/00 (2011.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0034660
(22) 출원일자 2015년03월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
정용민
대전광역시 유성구 전민로 38-1 (전민동)
이남경
대전광역시 유성구 유성대로783번길 38, 106동 2104호 (장대동, 월드컵패밀리타운)
(74) 대리인
특허법인 신지

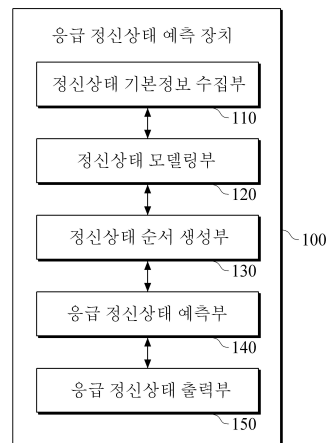
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 응급 정신상태 예측 장치 및 방법

(57) 요약

응급 정신상태 예측 장치 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치는 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집하는 정신상태 기본정보 수집부와, 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 정신상태 모델링부와, 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성하는 정신상태 순서 생성부 및 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/7264 (2013.01)

G06F 19/00 (2013.01)

G06F 19/322 (2013.01)

(72) 발명자

류 원

서울특별시 강동구 고덕로 131, 117동 701호 (암사동, 강동롯데캐슬퍼스트아파트)

이현우

서울특별시 동작구 여의대방로44길 9, 103동 2206호 (대방동, 성원아파트)

홍충선

경기도 용인시 수지구 상현로 30-10, 233동 101호 (상현동, 상현마을성원상떼빌아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10047233

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 정보통신미디어산업원천기술개발사업

연구과제명 스마트홈 웹 오브젝트 아키텍처(SWOA) 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2013.09.01 ~ 2017.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집하는 정신상태 기본정보 수집부;

상기 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 정신상태 모델링부;

상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성하는 정신상태 순서 생성부; 및

상기 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측부;

를 포함하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 바이오 센서는 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서인 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정신상태 모델링부는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 정신상태 모델링부는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 소정의 시간 간격에서 하나의 정신상태에서 다른 정신상태로 전이할 확률을 지수모델로 예측하여 정신상태를 모델링하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정신상태 순서 생성부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정신상태 순서 생성부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 정신상태

의 순서를 생성하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측부는 상기 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 응급 정신 상태 예측부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 생성한 정신상태의 순서와 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선택도 기법을 사용하여 생성한 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측부는 가중치 선택도 기법을 사용한 결과와 앙상블 학습 알고리즘을 사용한 결과를 비교하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측부는 상기 정신상태의 순서 집합에서 앙상블 학습 알고리즘의 다수 투표 원칙에 따라 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측장치는 근거리 통신을 수행하는 근거리 통신부를 더 포함하고,

상기 정신상태 기본정보 수집부는 근거리 통신을 통하여 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집하는 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 근거리 통신부는 NFC, RFID, Zigbee, Bluetooth 및 UWB 중에서 하나 이상인 응급 정신상태 예측 장치.

청구항 13

바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터

정신상태의 기본정보를 수집하는 단계;

상기 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 단계;

상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성하는 단계; 및

상기 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 단계;

를 포함하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 정신상태 모델링 단계는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 정신상태 모델링 단계는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 소정의 시간 간격에서 하나의 정신상태에서 다른 정신상태로 천이할 확률을 지수모델로 예측하여 정신상태를 모델링하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 정신상태 순서 생성 단계는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 정신상태 순서 생성 단계는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 정신상태의 순서를 생성하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측 단계는 상기 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 응급 정신 상태 예측 단계는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 생성한 정신상태의 순서와 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 생성한 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을

사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 응급 정신상태 예측 단계는 상기 정신상태의 순서 집합에서 앙상블 학습 알고리즘의 다수 투표 원칙에 따라 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정신상태 예측 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 응급 정신상태 예측 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우울증은 가장 흔한 정신의학 질환 중 하나에 속하며, 최근 다양한 생활 스트레스로 인한 우울증의 증가로 국민의 자살률이 증가하고 있는 현실에서 정신건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 우울증은 조기 사망과 신체 장애를 유발하는 원인 질환 중 4위를 차지하고 있다. 세계보건기구와 하버드대 보건대학원 등의 연구에 따르면, 2020년에는 우울증으로 인한 사망이 심장병에 이어 두 번째가 될 것으로 전망하고 있어, 우울증은 앞으로 우리가 해결해야 할 사회적 이슈로서 부각되고 있다.

[0003] 우울증은 급성 질환이 아니고 환자의 병식이 높지 않기 때문에 선별이 어려운 단점이 있고, 단기간에 치료할 수 없는 어려움이 있다. 우울증은 자살을 유발할 수 있기 때문에 개인 파괴적인 영향을 나타낼 뿐만 아니라, 가정 및 사회에도 연쇄적인 사회·경제적인 문제점을 일으킬 수 있기 때문에 예방이 중요하다. 이와 같이 우울증은 질환 자체로 문제가 끝나지 않고 주변에 대한 파급 효과가 크나, 우울증을 포함하여 여러 정신과 관련한 질환은 예측이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 하나의 과제는 정신상태의 관측을 통하여 정신상태의 순서를 생성하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 하나의 과제는 정신상태의 기본정보를 이용하여 응급 정신상태를 예측하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치는 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집하는 정신상태 기본정보 수집부, 상기 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 정신상태 모델링부, 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성하는 정신상태 순서 생성부 및 상기 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 응급 정신상태 예측부를 포함한다.

[0007] 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 바이오 센서는 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서일 수 있다.

- [0008] 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 정신상태 모델링부는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링할 수 있다. 이 경우에, 상기 정신상태 모델링부는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 소정의 시간 간격에서 하나의 정신상태에서 다른 정신상태로 전이할 확률을 지수모델로 예측하여 정신상태를 모델링할 수 있다.
- [0009] 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 상기 정신상태 순서 생성부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.
- [0010] 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 상기 정신상태 순서 생성부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.
- [0011] 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 상기 응급 정신상태 예측부는 상기 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다.
- [0012] 이 경우에, 상기 응급 정신 상태 예측부는 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 생성한 정신상태의 순서와 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 생성한 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다. 이때, 상기 응급 정신상태 예측부는 가중치 선호도 기법을 사용한 결과와 앙상블 학습 알고리즘을 사용한 결과를 비교하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다.
- [0013] 또는, 상기 응급 정신상태 예측부는 상기 정신상태의 순서 집합에서 앙상블 학습 알고리즘의 다수 투표 원칙에 따라 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다.
- [0014] 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 상기 응급 정신상태 예측장치는 근거리 통신을 수행하는 근거리 통신부를 더 포함하고, 상기 정신상태 기본정보 수집부는 근거리 통신을 통하여 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집할 수 있다. 이 경우에, 상기 근거리 통신부는 NFC, RFID, Zigbee, Bluetooth 및 UWB 중에서 하나 이상일 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 정신상태의 관측을 통하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.
- [0016] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 정신상태의 기본정보를 이용하여 응급 정신상태를 예측할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치를 이용한 응급 정신상태 예측 시스템의 전체적인 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급한 정신상태를 예측하기 위한 정신상태 모델 기반의 MEMM을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 HMM의 의존성 그래프를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 MEMM의 의존성 그래프를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 이러한 도면은 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되거나 변경되는 것은 아니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함

은 통상의 기술자에게는 당연할 것이다.

- [0019] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 및 단어들은 실시예에서의 기능을 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 발명의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 후술하는 실시예에서 사용된 용어는, 본 명세서에 구체적으로 정의된 경우에는 그 정의에 따르며, 구체적인 정의가 없는 경우는 통상의 기술자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치를 이용한 응급 정신상태 예측 시스템의 전체적인 구성도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 응급 정신상태 예측 장치를 이용한 시스템은 응급 정신상태 예측 장치(100), 바이오 센서(200), 검진정보 관리장치(300) 및 진료이력 관리장치(400)를 포함한다. 일 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치를 이용한 시스템은 단말 장치(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 바이오 센서(200)는 객체의 신체적 및/또는 정신적 상태 정보를 감지하여, 감지된 정보를 응급 정신상태 예측 장치(100)로 전송한다. 바이오 센서(200)는 응급 정신상태 예측 장치(100)와 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 연결될 수 있다. 예를 들어, 바이오 센서(200)는 사람의 체온을 감지하거나 및/또는 사람의 움직임을 감지하여, 감지된 정보를 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 응급 정신상태 예측 장치(100)로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 바이오 센서(200)는 주거 공간의 특정한 위치에 설치될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 바이오 센서(200)는 복수 개가 설치될 수 있다. 이때, 바이오 센서(200) 동일한 정보를 감지하는 바이오 센서이거나, 또는 상이한 정보를 감지하는 바이오 센서일 수 있다. 일 양상에 따르면, 바이오 센서(200)는 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서일 수 있다.
- [0023] 한편, 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서 네트워크는 가전 제품 네트워크에 포함되어 거주자의 정신 의학적 데이터를 수신한다. 수집된 자료는 스마트 홈 오케스트레이션에서 신호 정량화, 사용자 인증, 장치 식별, 통신 유닛과 같이 중요한 역할을 하는 태내 게이트웨이에서 웹 오브젝트로 처리될 수 있다. 객관화된 장치에서 수집된 정보는 SWOA(Smart-home Web of Objects Architecture) 가상화 계층에서 가상화되어 스마트홈 서비스 간의 서비스 협업에 사용될 수 있다.
- [0024] 검진정보 관리장치(300)는 정보 관리를 위한 데이터를 저장하고 분배하는 기능을 제공한다. 구체적으로, 환자의 검진정보를 저장하고 전송한다. 일 실시예에 따르면, 검진정보 관리장치(300)는 정신상태의 검진정보를 관리할 수 있다. 검진정보 관리장치(300)는 응급 정신상태 예측 장치(100)와 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 연결될 수 있다.
- [0025] 진료이력 관리장치(400)는 환자의 진료이력 정보를 저장하고 전송한다. 일 실시예에 따르면, 진료이력 관리장치(400)는 환자의 정신상태의 진료이력 정보를 관리할 수 있다. 진료이력 관리장치(400)는 응급 정신상태 예측 장치(100)와 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 연결될 수 있다.
- [0026] 응급 정신상태 예측 장치(100)는 바이오 센서(200), 검진정보 관리장치(300) 및 진료이력 관리장치(400) 중 하나 이상으로부터 수집한 정보를 이용하여 응급 정신상태인지 여부를 예측한다. 일 실시예에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 사람의 주거 공간에 설치될 수 있다. 일 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 바이오 센서(200)를 포함할 수 있다. 응급 정신상태 예측 장치(100)는 뒤에서 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0027] 단말 장치(500)는 응급 정신상태 예측 장치(100)로부터 예측된 결과를 수신한다. 단말 장치(500)는 응급 정신상태 예측 장치(100)와 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 네트워크는 이동 통신망 또는 무선 인터넷망(Wifi) 등일 수 있다.
- [0028] 이러한 단말 장치(500)는 개인 이동 통신 단말 장치(Personal Mobile Communication Services Terminal), 개인용 디지털 단말 장치(Personal Digital Assistants: PDA), 스마트 폰(Smart Phone), 태블릿(tablet), 랩탑, 노트북, 및 무선 랜 단말 장치 등과 같이, 개인이 휴대하면서 다양한 기능의 구현이 가능한 단말 장치 중 하나일 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 장치의 구성도이다.

- [0030] 도 2를 참조하면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 정신상태 기본정보 수집부(110), 정신상태 모델링부(120), 정신상태 순서 생성부(130) 및 응급 정신상태 예측부(140)를 포함한다. 일 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 응급 정신상태 출력부(150)를 더 포함할 수 있다. 그리고, 도 2에 도시되어 있는 응급 정신상태 예측 장치(100)의 구성은 예시적인 것으로서, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 도 2에 개시되어 있는 모듈들의 일부만을 구비하거나 및/또는 그 동작을 위하여 필수적인 다른 모듈들을 추가로 구비할 수도 있다.
- [0031] 이하, 설명에서 정신상태 기본정보 수집부(110), 정신상태 모델링부(120), 정신상태 순서 생성부(130), 응급 정신상태 예측부(140) 및 응급 정신상태 출력부(150)는 서로 독립된 부분으로 개시되지만, 정신상태 기본정보 수집부(110), 정신상태 모델링부(120), 정신상태 순서 생성부(130), 응급 정신상태 예측부(140) 및 응급 정신상태 출력부(150)는 하나의 단일한 형태, 하나의 물리적 장치 또는 하나의 모듈로 구현될 수 있다. 예를 들어, 정신상태 기본정보 수집부(110), 정신상태 모델링부(120), 정신상태 순서 생성부(130), 응급 정신상태 예측부(140) 및 응급 정신상태 출력부(150)는 하나 또는 복수의 서버에서 각각 별개의 프로세스로 실행되도록 구현되거나, 또는 복수의 프로세스로 실행되도록 구현될 수 있다. 더 나아가 전체가 하나의 프로세스로 실행되도록 구현될 수도 있다. 이뿐만 아니라, 정신상태 기본정보 수집부(110), 정신상태 모델링부(120), 정신상태 순서 생성부(130), 응급 정신상태 예측부(140) 및 응급 정신상태 출력부(150)는 각각 하나의 물리적인 장치 또는 집단이 아닌 복수의 물리적 장치 또는 집단으로 구현될 수 있다.
- [0032] 정신상태 기본정보 수집부(110)는 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집한다. 바이오 센서(200), 검진정보 관리장치(300) 및 진료이력 관리장치(400)에 대하여는 앞에서 도 1을 참조하여 상세히 설명하였다.
- [0033] 여기서, ‘정신상태의 기본정보’란 응급한 정신상태인지 여부를 예측하기 위하여 필요한 정신상태의 정보를 의미한다. 구체적으로, 정신상태의 기본정보란 바이오 센서(200), 검진정보 관리장치(300) 및 진료이력 관리장치(400) 중 하나 이상으로부터 수신하거나 획득하는 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 정신상태의 기본정보는 바이오 센서(200)로부터 수신하거나 획득한 객체의 신체적 및/또는 정신적 상태 정보일 수 있다. 다른 예를 들어, 정신상태의 기본정보는 검진정보 관리장치(300)로부터 수신하거나 획득한 환자의 검진정보일 수 있다. 또 다른 예를 들어, 정신상태의 기본정보는 진료이력 관리장치(400)로부터 수신하거나 획득한 환자의 진료이력 정보일 수 있다.
- [0034] 일 양상에 따르면, 바이오 센서는 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서일 수 있다. 예를 들어, 바이오 센서는 온도센서(TS: Temperature Sensor), 광 센서(LS: Light Sensor), 벡 무망감 척도(BHS: Beck Hopelessness Scale), 스마트 카메라(SC: Smart Camera), 피부 전기 활동 측정 센서(EDA: Electro-dermal Activity sensor), 호흡기 인덕턴스 체적변동기록 센서(RIP: Respiratory inductance plethysmography sensor), 혈량 및 펄스 측정 센서(BVP: Blood Volume and Pulse sensor), 벡 우울 척도(BDI: Beck Depression Inventory), 브라운-굿윈 공격성(BGA: Brown-Goodwin Aggression), 공격성 척도(BDHI: Buss-Durkee Hostility Inventory), 간편정신상태 평정척도(BPRS: Brief psychiatric rating scale) 등 일 수 있다.
- [0035] 정신상태 모델링부(120)는 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링한다.
- [0036] 일 양상에 따르면, 정신상태 모델링부(120)는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링할 수 있다. MEMM(Maximum Entropy Markov Model)은 관측을 통하여 상태의 순서를 생성하는데 이용할 수 있다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급한 정신상태를 예측하기 위한 정신상태 모델 기반의 MEMM을 나타내는 도면이다. 도 4는 HMM의 의존성 그래프를 나타내는 도면이고, 도 5는 MEMM의 의존성 그래프를 나타내는 도면이다.
- [0038] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 정신상태를 관측하며 시작 상태에서 정상적인 상태로 진행 중 관측된 정신상태에서 이례적인 상태가 나타나면 응급한 정신상태인 것으로 예측한다.
- [0039] 은닉 마코프 모델(HMM, Hidden Markov Model)은 확률모델로서 시변적(time-variant) 신호의 패턴 인식에 있어 효율적이며, 일정한 피실험 데이터의 특징 파라미터만 주어지면 높은 정확도의 판별과 패턴인식 프로그램으로

이용될 수 있다. MEMM은 HMM과 유사한 점도 있으나, 다음과 같은 차이점이 있다. 먼저, 가장 유사한 상태 순서도를 생성하기 위하여, HMM은 전이 확률(Transition Probability) $P(S_i|S_{i-1})$, 방출 확률(Emission Probability) $P(O_i|S_i)$, 초기 확률(Initial Probability) $P(S_i)$ 이 필요한 반면, HEMM은 지수 모델에서 쉽게 획득 가능한 단일의 확률 함수 $P(S_i|S_{i-1}, O_i)$ 만 필요하다. $P(S_i|S_{i-1}, O_i)$ 는 이전 상태인 S_{i-1} 과 관찰 O_i 를 통하여 현재의 상태 S_i 에 이를 수 있는 확률을 의미한다. 또한, HMM은 관측과 상태를 일대일의 관련성으로 매핑하지만, MEMM은 관측과 상태를 일대일의 관련성뿐만 아니라 다대다의 관련성으로 매핑한다. 위에서 언급한 MEMM의 특성과 관련하여, 정신상태 순서를 결정하기 위한 모델링 할 때 MEMM이 더 바람직하다.

[0040] 다시 도 2를 참조하여 응급 정신상태 예측 장치에 대하여 설명한다.

[0041] 다른 양상에 따르면, 정신상태 모델링부(120)는 MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 소정의 시간 간격에서 하나의 정신상태에서 다른 정신상태로 전이할 확률을 지수모델로 예측하여 정신상태를 모델링할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상태 집합이 $S=\{S_1, S_2, S_3, \dots, S_M\}$ 일 때, 전체 M의 상태를 고려하였다. 관측 집합은 $O=\{O_1, O_2, O_3, \dots, O_N\}$ 이며, 여기서 N은 전체 관측 횟수이다. 관측 데이터는 환자의 신체 센서 네트워크를 통하여 수집하였고, 관측 데이터에는 환자의 심리 상태 지표, 환자의 병력, 환자의 가족력 등이 포함될 수 있다. 본 발명의 일 양상에 따르면, S의 상태 순서 $Q=\{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_P\}$ 를 현재 주어진 시간 t에서 관측한 결과로부터 찾아낸다. MEMM의 파라미터는 관측 O_i 상에서 상태 S_i 에서 S_{i-1} 으로 전이할 확률을 지수적인 모델로 예측한다.

수학식 1

$$P(S_i|S_{i-1}, O_i) = \frac{1}{Z(O_i, S_{i-1})} \exp\left(\sum_{k=0}^N w_k f_k\right)$$

[0043]

[0044] 수학식 1에서, f_k 는 전체 N 특징에서 트레이닝 데이터 셋인 관측값과 같은 특징값이다. 예를 들어, 트레이닝 데이터 셋은 나이, 성별, 정상상태, 이상상태, 응급상태 등의 정보를 포함할 수 있다. w_k 는 트레이닝 가능한 다항 로지스틱 회귀분석(Multinomial Logistic Regression)이다. Z는 모든 확률의 합을 1로 하기 위한 정규화 함수이다. 따라서, Z의 값은 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$Z(O_i, S_{i-1}) = \sum_S P(S_i|S_{i-1}, O_i) = \sum_{S' \in S} \exp\left(\sum_{k=0}^N w_{S'k} f_k\right)$$

[0045]

[0046] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 특징값에 기반한 상태와 같은 클래스도 정의한다. 따라서, 수학식 1과 수학식 2는 수학식 3으로 통합할 수 있다.

수학식 3

$$P(S_i | S_{i-1}, O_i) = \frac{\exp(\sum_{k=0}^N w_{S_i k} f_k(S_i, O_i))}{\sum_{S' \in S} \exp(\sum_{k=0}^N w_{S' k} f_k(S', O_i))}$$

[0047]

[0048]

MEMM의 파라미터는 트레이닝 데이터 셋으로 예측된다. 수학식 3은 MEMM 학습에 있어서 최적의 W값을 찾는 것이다. 수학식 4는 전체 트레이닝 셋을 고려하는 $P(S_i | S_{i-1}, O_i)$ 의 가능성을 극대화한다.

수학식 4

$$\hat{w} = \underset{w}{argmax} \prod_j^T P_{S_{i-1}}(S_i^{(j)} | O_i^{(j)})$$

[0049]

[0050]

여기서, $\hat{w}$ 는 최적화된 가중치 값이고, w는 가능한 가중치 값들이다. $P_{S_{i-1}}(S_i^{(j)} | O_i^{(j)})$ 는 트레이닝 셋에 따라 이전 상태 S_{i-1} 와 현재 관측 O_i 에 기초하여 현재 상태 S_i 에 도달할 확률이다. $\prod$ 는 결합 확률을 결정하기 위하여 각각의 트레이닝 셋으로부터 계산된 확률을 곱한 값이다. T는 트레이닝 셋의 숫자이나, 가중치가 허용치를 초과하는 것을 막기 위하여 정규화를 통한 값의 수정이 필요하다. 이는 수학식 5와 같다.

수학식 5

$$\hat{w} = \underset{w}{argmax} \sum_j^T \log P_{S_{i-1}}(S_i^{(j)} | O_i^{(j)}) - \theta R(w)$$

[0051]

[0052]

여기서, $\sum_j^T \log P_{S_{i-1}}(S_i^{(j)} | O_i^{(j)})$ 는 로그 확률의 합계이다. θ 는 피팅 데이터를 제어하기 위한 정규화 파라미터이다. $R(w)$ 는 큰 가중치를 부과할때 사용되는 정규화 용어이다. 정규화를 위해서, 본 발명의 일

실시예에서는 가중치가 정규 분포 $N(0, \sigma)$ 와 같이 분산되어 있는 것으로 가정하였다. 가우시안 프라이어(Gaussian prior)를 사용하면 가중치의 제곱을 추출하여 보다 작은 가중치를 발견할 수 있다.

수학식 6

$$\hat{w} = \underset{w}{argmax} \sum_j^T \log P_{S_{i-1}}(S_i^{(j)} | O_i^{(j)}) - \sum_{k=1}^N \frac{w_k^2}{2 * \sigma_k^2}$$

[0053]

[0054]

수학식 6은 컨벡스 최적화의 대수우도문제(log-likelihood problem)와 유사하므로, 본 발명의 일 실시예에서는 BFGS(Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno Algorithm) 기법을 통해 트레이닝 데이터 셋을 사용하여 가중치를 계산한다. 참조된 데이터 셋은 정신상태 모니터링을 위하여 설계된 것이 아니기 때문에, 트레이닝의 검증과 테스트를 위하여 수정된 데이터 셋을 이용하였다.

[0055]

정신상태 순서 생성부(130)는 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성한다.

[0056]

일 양상에 따르면, 정신상태 순서 생성부(130)는 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.

[0057]

비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)과 확률적 정신상태 모델을 사용하여 환자의 정신상태 순서와 가장 유사한 것을 찾아낸다. 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)에서 δ 의 값을 구하는 방법은 수학식 7과 같다.

수학식 7

$$\delta_t(i) = \max_{1 \leq k \leq M-1} (\delta_{t-1}(k) * P(S_i | S_k, O_t))$$

[0058]

[0059]

여기서, i 는 $1 \leq i \leq M$ 의 상태를 나타내고, O_t 는 시간 t 에서 관측을 나타낸다. $P(S_i | S_k, O_t)$ 의 값은 트레이닝 된

$\hat{w}$ 의 값을 사용하여, 수학식 3을 통하여 결정할 수 있다. 최종적으로 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)은 관측 O_t 에 따라 정신 의학적인 정신상태 순서 $Q=\{Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_p\}$ 를 생성한다.

[0060]

다른 양상에 따르면, 정신 상태 순서 생성부(130)는 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 가중치 선호도 승인 투표 방법(weighted preference approval voting method)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.

[0061]

응급 정신상태 예측부(140)는 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측한다.

[0062]

일 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측부(140)는 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다. 이때, 응급 정신 상태 예측부(140)는 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 생성한 정신상태의 순서와 상기 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선호도 기법을 사용하여 생성한 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 응급 정신상태 예측부(140)는 정신상태의 순서 집합에서 앙상블 학습 알고리즘의 다수 투표 원칙에 따라 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다.

[0063]

먼저, 가중치 선호도를 고려한 투표결과와 정신 의학적인 정신상태로 정의된 앙상블 결과를 비교한다. 관측하는 투표자의 집합을 $\{O_1, O_2, O_3, \dots, O_N\}$ 로 가정하고, 관측된 값의 후보 집합을 $\{S_1, S_2, S_3, \dots, S_M\}$ 라 한다. 각각의 관측자 집합에서 관측된 값을 기반으로 높은 확률에서 낮은 확률의 순서로 유사한 정신상태의 선

호 순서를 생성한다. 후보 집합 $\{S_1, S_2, S_3, \dots, S_M\}$ 에서, $\{S_2, S_1, S_3, \dots, S_M\}$, $\{S_2, S_M, S_3, \dots, S_1\}$, $\{S_M, S_1, S_3, \dots, S_2\}$, $\{S_M, S_2, S_3, \dots, S_1\}$ 와 같이 가능한 최대 선호 순서는 $M!$ 이다. 상태의 벡터와 같은 각 선호 순서를 $V=\{V_1, V_2, V_3, \dots, V_M\}$ 로 가정하면, MEMM 트레이닝을 학습한 가중치 행렬을 사용하여 집합 V 의 각 멤버의 가중치된 카디널리티를 결정할 수 있다.

[0064]

여기서, $|v_i| = \sum_{j \in O} w_j$ 일 경우 j 는 같은 선호 순서 V_i 의 관측 집합이다. 정신 의학적인 정신상태와 같은 후보군 중에서 전체 카디널리티를 직접 비교할 수 있다. 비교 결과 전체 카디널리티가 가장 높은 후보군을 선택하고, 이 상태를 현재의 정신 의학적인 정신상태인 S_{wpav} 로 정의한다.

[0065]

생성된 상태 순서에서 지난 상태 Q_p 와 현재 정신 의학적인 정신상태를 비교한다. 만약 두 상태가 동일하면, 현재 상태를 예측된 정신 의학적인 정신상태로 반환한다. 만약 두 상태가 동일하지 않다면, $|S_1|, |S_2|, |S_3|, \dots, |S_M|$ 과 같이 생성된 상태 순서에서 개인적인 상태의 빈도 수를 센다. 그리고 최대 카디널리티

$$S_{mc} = \arg \max_{s_i} |S_i|$$

를 가진 상태를 찾아낸다. 최종적으로 추측된 정신 의학적인 정신상태 집합 $\{Q_p,$

$S_{wpav}, S_{mc}\}$ 에서 앙상블 학습의 다수 투표 원칙에 따라 예측된 정신 의학적인 상태 $\hat{S}$ 를 결정한다.

[0066]

자세한 절차는 아래의 표 1에 나타난 알고리즘과 같다.

㉠ 1

[0067]

```

Q=Viterbi(MaxEnt, 0), where Q={Q1, Q2, Q3, . . . , Qp}
For each Qi∈Q determine plausible psychiatric states {S1, S2, S3, . . . , SM} ordered vector Vk
according to the observed value of Qi
Group the Qi's with similar vector Vk and determine the weighted cardinality Ck of each Vk
totaling the weight Wi's of each group.
For each Sj the element of candidate set S i.e. {S1, S2, S3, . . . , SM}
Psj=0
For each vector Vk
    If preference Sj > preference S1, where j ≠ 1
        Psj=Psj+ Vk
    End If
End for
Find out the Sj with largest Psj and set Swpav = Sj
For each Sj the element of set S i.e. {S1, S2, S3, . . . , SM}
    Csi=0
    For each Qj the element of set Q{Q1, Q2, Q3, . . . , Qp}
        If (Sj=Qj)
            Csi=Csi+1
        End If
    End for
    |Sj| = Csi
End for
Smc = arg maxSi |Si|

For each Si the element of set S i.e. {S1, S2, S3, . . . , SM}
    Determine the number of instances of Si in conjectured psychiatric mental state set {Qp,
Swpav, Smc}
    Set Sh = Si, where Si has the maximum number of instances in {Qp, Swpav, Smc}
End for
Sh
return
    
```

[0068]

일 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 응급 정신상태 출력부(150)를 더 포함할 수 있다.

[0069]

응급 정신상태 출력부(150)는 응급 정신상태 예측부(140)에 의하여 예측된 결과를 출력한다. 일 실시예에 따르면, 응급 정신상태 출력부(150)는 예측된 결과를 디스플레이에 표시할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 응급 정신상태 출력부(150)는 예측된 결과를 외부 장치로 출력할 수 있다. 예를 들어, 응급 정신상태 출력부(150)는 예측된 결과를 단말 장치(500)로 출력할 수 있다.

[0070]

다른 양상에 따르면, 응급 정신상태 예측 장치(100)는 근거리 통신을 수행하는 근거리 통신부를 더 포함할 수 있다. 이때, 정신상태 기본정보 수집부(110)는 근거리 통신을 통하여 정신적인 장애를 측정하기 위한 기능이 탑재된 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상 으로부터 정신상태의 기본정보를 수집할 수 있다.

- [0071] 일 실시예에 따르면, 근거리 통신부는 NFC, RFID, Zigbee, Bluetooth 및 UWB 중에서 하나 이상일 수 있다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 응급 정신상태 예측 방법의 흐름도이다. 본 발명의 실시예를 포함하여 이하에서 설명되는 절차는 다양한 형태로 구현하는 것이 가능하다. 도 6에 도시된 응급 정신상태 예측 방법은 도 2의 응급 정신상태 예측 장치(100) 또는 이를 구비하는 전자 기기를 이용하여 응급 정신상태를 예측하는 방법일 수 있다. 따라서, 불필요한 반복을 피하기 위하여 응급 정신상태 예측 방법에 관하여 간략히 설명하며, 여기에서 상세히 설명되지 않은 사항은 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 응급 정신상태 예측 방법은 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집하는 단계(S601), 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링하는 단계(S602), 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성하는 단계(S603) 및 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측하는 단계(S604)를 포함한다.
- [0074] 먼저, 바이오 센서, 정신상태의 검진정보를 관리하는 장치 및 환자의 진료이력을 관리하는 장치 중 하나 이상으로부터 정신상태의 기본정보를 수집한다(S601).
- [0075] 다음으로, 정신상태의 기본정보를 이용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링한다(S602). 이때, MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 객관화된 정신상태의 비연속적인 집합으로 정신상태를 모델링할 수 있다. 일 실시예에 따르면, MEMM(Maximum Entropy Markov Model)을 적용하여 소정의 시간 간격에서 하나의 정신상태에서 다른 정신상태로 천이할 확률을 지수모델로 예측하여 정신상태를 모델링할 수 있다.
- [0076] 다음으로, 정신상태의 모델링 결과를 기초로 정신과 치료를 위한 정신상태의 순서를 생성한다(S603). 일 실시예에 따르면, 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선택도 기법을 사용하여 정신상태의 순서를 생성할 수 있다.
- [0077] 다음으로, 정신상태의 순서를 기초로 응급한 정신상태인지 여부를 예측한다(S604). 이때, 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 정신상태의 모델링 결과를 기초로 기계학습기법 중 비터비 알고리즘(Viterbi Algorithm)을 사용하여 생성한 정신상태의 순서와 정신상태의 모델링 결과를 기초로 가중치 선택도 기법을 사용하여 생성한 정신상태의 순서를 기초로 앙상블 학습 알고리즘(Ensemble Learning Algorithm)을 사용하여 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 정신상태의 순서 집합에서 앙상블 학습 알고리즘의 다수 투표 원칙에 따라 응급한 정신상태인지 여부를 예측할 수 있다.
- [0078] 또한, 이러한 응급 정신상태 예측 방법은 컴퓨터로 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체에 저장될 수 있다. 이때, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 제안된 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기매체(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. 상기 매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스마트 홈 기반의 정신 질환환자 모니터링 시스템, 개인화된 정신건강 관리 시스템, 고령의 환자의 정신 건강을 분석하기 위한 모니터링 시스템 등에 응용할 수 있다. 정신과 병원, 클리닉, 정신과나 재활치료 센터에서도 온라인 환자 모니터링이나 정신상태 분석을 사용할 수 있다.

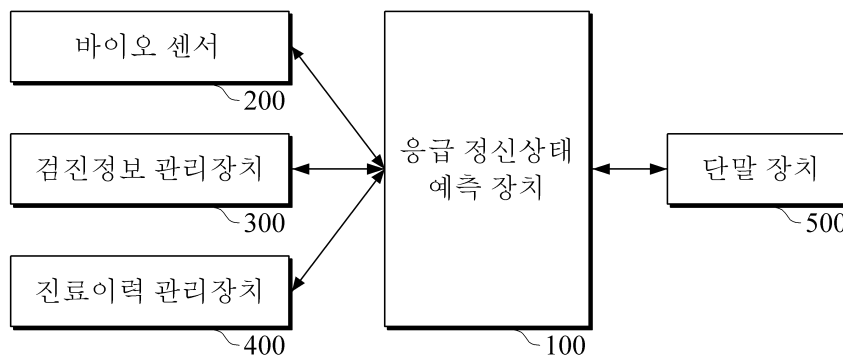
[0080] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

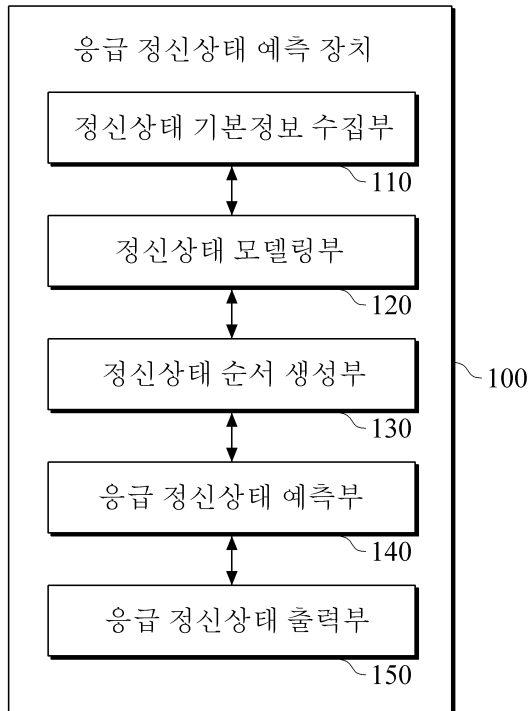
[0081] 100 : 응급 정신상태 예측 장치
110 : 정신상태 기본정보 수집부
120 : 정신상태 모델링부
130 : 정신상태 순서 생성부
140 : 응급 정신상태 예측부
150 : 응급 정신상태 출력부
200 : 바이오 센서
300 : 검진정보 관리장치
400 : 진료이력 관리장치
500 : 단말 장치

도면

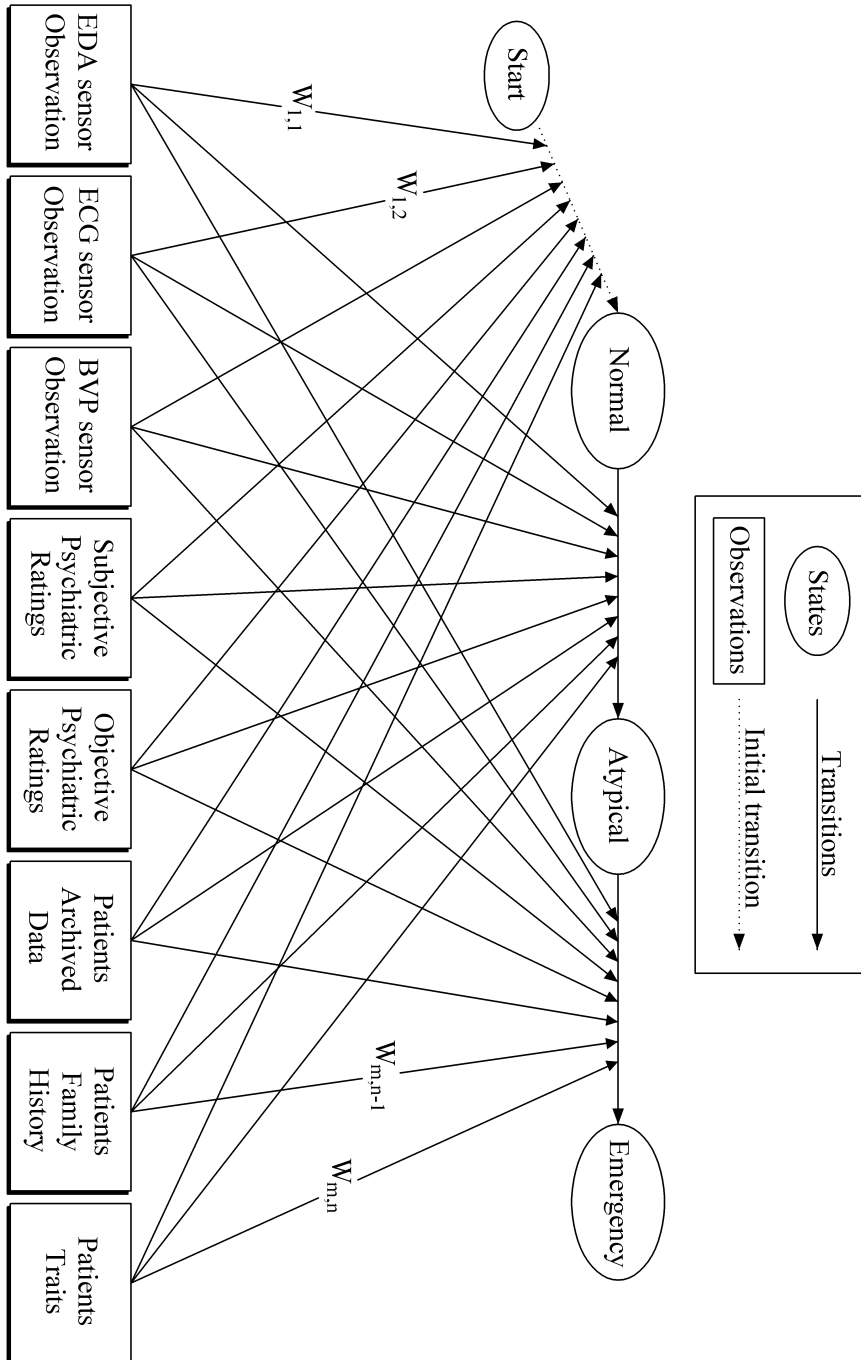
도면1



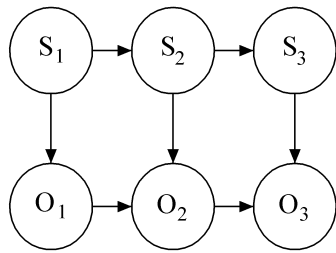
도면2



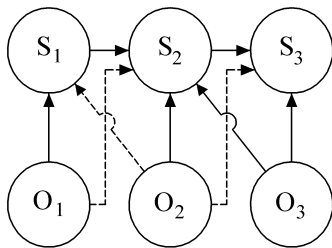
도면3



도면4



도면5



도면6

