(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월31일
(11) 등록번호 10-2438195
(24) 등록일자 2022년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) *A61B 5/11* (2006.01)
G16H 50/50 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4088 (2013.01)
A61B 5/1116 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0159260
(22) 출원일자 2021년11월18일
심사청구일자 2021년11월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2016511651 A*
JP2021029692 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 뉴로젠
서울특별시 강남구 테헤란로 413, 5층 (삼성동, 태양빌딩)
조선대학교 산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
이건호
광주광역시 동구 경양로 234, 108동 906호(계림동, 그랜드센트럴)
김정수
광주광역시 서구 무진대로 919, 101동 3901호(광천동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

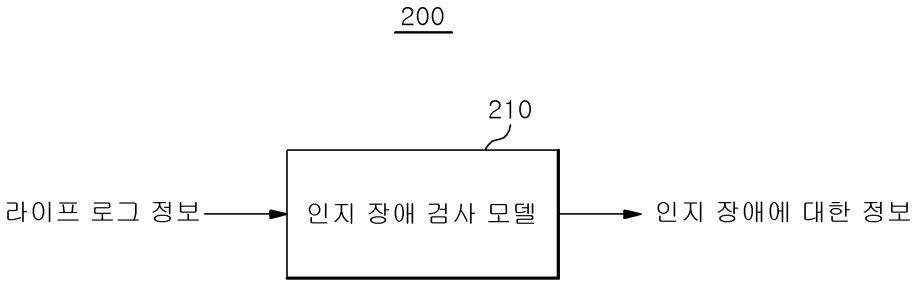
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 **인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법 및 이를 수행하는 인지 장애 정보 획득 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법은, 사용자에 밀착된 적어도 하나의 센서로부터, 상기 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하는 단계; 및 기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 상기 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
A61B 5/4806 (2013.01)
A61B 5/6826 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 50/50 (2018.01)
A61B 2562/0219 (2013.01)
A61B 2562/0233 (2013.01)
A61B 2562/0271 (2013.01)
(72) 발명자
박종성
경기도 용인시 수지구 상현로 100, 299동 502호(상현동, 상현마을현대성우아파트)
윤준호
서울특별시 관악구 쑥고개로 77-1, 301호(봉천동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2020000078
과제번호	분야지정공모-지역(49번)
부처명	행정안전부
과제관리(전문)기관명	한국정보화진흥원
연구사업명	인공지능 학습용 데이터 구축 사업 (세부사업명 : 지능정보산업인프라조성)
연구과제명	헬스케어 웨어러블 기반 치매 고위험군 라이프로그 데이터 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	㈜에코인사이트글로벌
연구기간	2020.09.16 ~ 2021.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

인지 장애 검사 장치에 의해 수행되는 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법에 있어서,

사용자에 밀착된 적어도 하나의 센서로부터, 상기 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하는 단계; 및

기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 상기 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 단계를 포함하고,

상기 인지 장애 검사 모델은,

소정의 다른 사용자들 각각의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 관한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 딥러닝 모델에 해당하고,

상기 라이프 로그 정보는 기 설정된 시간 단위당 수면 정보의 변화를 나타내는 수면 패턴 정보를 포함하는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 라이프 로그 정보는,

상기 사용자의 이동 거리, 강도 별 활동 시간, 칼로리 소모량 및 걸음 수중에서 적어도 하나를 포함하는 활동 로그 정보와, 상기 사용자의 심박수, 심박 변이도, 수면 단계, 수면 중 뒤척임, 수면 시간 및 수면 단계별 시간 중에서 적어도 하나를 포함하는 수면 로그 정보를 더 포함하는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

인지 장애에 대한 정보는,

상기 사용자의 인지 장애 여부, 상기 사용자의 인지 장애 확률, 상기 사용자의 경도 인지 장애 여부, 상기 사용자가 경도 인지 장애에 해당할 확률, 상기 사용자에 아밀로이드 베타 과다 축적 여부, 상기 사용자에 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률, 상기 사용자 내의 타우 단백질의 과인산화 여부 및 상기 사용자 내의 상기 타우 단백질의 과인산화 확률 중에서 적어도 하나를 포함하는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 인지 장애 검사 장치는,

반지형 웨어러블 기기로 구현되는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 센서는,

반지형 웨어러블 기기에 포함되는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 센서는,

광 센서, 적외선 센서, 온도 센서, 가속도 센서 및 자이로스코프 센서 중에서 적어도 하나를 포함하는

인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법.

청구항 8

기 학습된 인지 장애 검사 모델이 저장된 메모리; 및

사용자에 밀착된 적어도 하나의 센서로부터, 상기 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하고, 상기 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 상기 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 프로세서를 포함하고,

상기 인지 장애 검사 모델은,

소정의 다른 사용자들 각각의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 관한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 딥러닝 모델에 해당하고,

상기 인지 장애 검사 모델은,

소정의 다른 사용자들 각각의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 관한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 딥러닝 모델에 해당하고,

상기 라이프 로그 정보는 기 설정된 시간 단위당 수면 정보의 변화를 나타내는 수면 패턴 정보를 포함하는

인지 장애 검사 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 인지 장애 검사 장치는,

반지형 웨어러블 기기에 해당하는

인지 장애 검사 장치.

청구항 10

컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

제1 항, 제3 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는

컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 11

컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장되어 있는 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

제1 항, 제3 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는

컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법 및 이를 수행하는 인지 장애 정보 획득 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 인지 장애란 기억력, 주의력, 언어능력, 시공간능력과 판단력 등이 저하된 상태를 말한다. 인지 장애는 그 정도가 아주 경미한 경우부터 심한 경우까지 다양하며, 인지 기능 장애가 심해 일상생활이나 사회생활에 지장을 주는 경우를 치매라고 한다.

[0003] 즉, 치매란 의식이 청명한 상태에서 전반적인 인지기능의 장애를 나타내는 뇌질환으로 보통 만성 또는 진행성 뇌질환에 의해서 발생되며 기억, 사고, 이해, 계산, 학습, 언어 판단 등 다수의 고위 대뇌기능에 장애가 나타나는 증후군이다.

[0004] 반면, 동일 연령대에 비해 인지 기능, 특히 기억력이 떨어져 있으나 일상생활을 수행하는 능력은 보존되어 있어 아직은 치매라고 할 정도로 심하지 않은 상태는 경도 인지 장애라고 한다. 이는 정상 노화와 치매의 중간 단계라고 할 수 있는 것으로서 검사를 통해 발견할 수 있는 가장 초기 단계로 치료 효과를 극대화 시킬 수 있다고 알려져 있다.

[0005] 즉, 알츠하이머와 같은 치매는 뇌의 손상에 의해 발생하기 때문에, 이미 중증 인지 장애로 진행이 된 환자는 치료가 쉽지 않으므로, 뇌 손상이 적은 시기인 조기에 발견하여 예방 및 치료를 하는 것이 가장 중요하다고 할 수 있다.

[0006] 따라서, 인지 장애를 조기에 발견하는 방법이 문제가 된다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 한국공개공보 제10-2020-0082145호 (2020.07.08 공개)

(특허문헌 0002) 한국공개공보 제10-2021-0035698호 (2021.04.01 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 방법은, 사용자에 밀착된 적어도 하나의 센서로부터, 상기 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하는 단계; 및 기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 상기 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 인지 장애 검사 모델은, 소정의 다른 사용자들 각각의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 관한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0011] 상기 라이프 로그 정보는, 상기 사용자의 이동 거리, 강도 별 활동 시간, 칼로리 소모량 및 걸음 수중에서 적어도 하나를 포함하는 활동 로그 정보와, 상기 사용자의 신 박수, 심박 변이도, 수면 단계, 수면 중 뒤척임, 수면 시간 및 수면 단계별 시간 중에서 적어도 하나를 포함하는 수면 로그 정보를 포함할 수 있다.

[0012] 인지 장애에 대한 정보는, 상기 사용자의 인지 장애 여부, 상기 사용자가 인지 장애에 해당할 확률, 상기 사용자의 경도 인지 장애 여부, 상기 사용자가 경도 인지 장애에 해당할 확률, 상기 사용자에 아밀로이드 베타 과다 축적 여부, 상기 사용자에 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률, 상기 사용자 내의 타우 단백질의 과인산화 여부 및 상기 사용자 내의 상기 타우 단백질의 과인산화 확률 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 방법은 반지형 웨어러블 기기로 구현되는 인지 장애 검사 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0014] 상기 적어도 하나의 센서는 반지형 웨어러블 기기에 포함될 수 있다.

[0015] 상기 적어도 하나의 센서는, 광 센서, 적외선 센서, 온도 센서, 가속도 센서 및 자이로스코프 센서 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 인지 장애 검사 장치는, 기 학습된 인지 장애 검사 모델이 저장된 메모리; 및 사용자에 밀착된 적어도 하나의 센서로부터, 상기 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하고, 상기 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 상기 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득하는 프로세서를 포함하고, 상기 인지 장애 검사 모델은 소정의 다른 사용자들 각각의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 관한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자들 각각의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예에 의하면, 기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여 인지 장애에 대한 정보를 획득함으로써, 병원에 방문하지 않고도 일상 생활 속에서 조기 치매의 위험을 발견할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 반지형 웨어러블 기기를 이용하여 일상 생활 속에서 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 획득함으로써, 조기 치매 발견 확률을 높여 사회적, 경제적 비용을 감소시킬 수 있다

[0019] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 반지형 웨어러블 기기를 통해 사용자의 라이프 로그 정보를 획득함으로써, 보다 높은 정확도로 사용자의 라이프 로그 정보를 획득할 수 있고, 라이프 로그 정보를 획득하는 과정에서 사용자의 불편함을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인지 장애 검사 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 인지 장애 검사 장치를 구현한 일 예시를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인지 장애 검사 프로그램에 포함되는 인지 장애 검사 모델을 나타내는 블록도이다.

도 4는 인지 장애 검사 모델을 학습시키는 방법을 나타내는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인지 장애 검사 모델을 나타내는 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 인지 장애 검사 장치가 사용자의 인지 장애 여부에 대한 정보를 출력하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명

은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0022] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인지 장애 검사 장치를 나타내는 블록도이고, 도 2는 인지 장애 검사 장치를 구현한 일 예시를 나타낸다.

[0024] 도 1을 참조하면, 인지 장애 검사 장치(100)는 프로세서(110), 센서부(120) 및 메모리(130)를 포함할 수 있다.

[0025] 프로세서(110)는 인지 장애 검사 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다.

[0026] 센서부(120)는 사용자의 라이프 로그 정보를 획득할 수 있다.

[0027] 센서부(120)는 광 센서, 적외선 센서(infrared LED sensors), 온도 센서(예컨대, negative thermal coefficient body temperature sensor), 3차원 가속도 센서(3D accelerometer sensor) 및 자이로스코프 센서(gyroscope sensor) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0028] 프로세서(110)는 센서부(120)로부터 사용자의 라이프 로그 정보를 수신할 수 있다.

[0029] 본 명세서에서는, 인지 장애 검사 장치(100)는 센서부(120)를 이용하여 사용자의 라이프 로그 정보를 획득하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 실시예에 따라, 센서부는 인지 장애 검사 장치(100)에 포함되지 않을 수 있다. 이와 같은 경우, 인지 장애 검사 장치(100)는 송수신기(미도시)를 포함하고, 사용자의 신체와 밀착된 센서부로부터 사용자의 라이프 로그 정보를 수신할 수 있다.

[0030] 따라서, 도 2를 더 참조하면, 인지 장애 검사 장치(100)가 센서부(120)를 포함하는 경우, 인지 장애 검사 장치(100)는 사용자가 착용하는 반지형 웨어러블 기기로 구현될 수 있다.

[0031] 반면, 도 2와는 다르게 인지 장애 검사 장치(100)가 센서부를 포함하지 않는 경우, 센서부는 사용자가 착용하는 반지형 웨어러블 기기로 구현되며, 인지 장애 검사 장치(100)는 사용자의 단말, 인지 장애 검사 시스템의 서버 등으로 구현될 수 있다.

[0032] 인지 장애 검사 장치(100) 또는 센서부가 반지형 웨어러블 기기로 구현됨에 따라, 인지 장애 검사 장치(100)는 보다 높은 정확도로 사용자의 라이프 로그 정보를 획득할 수 있고, 라이프 로그 정보를 획득하는 과정에서의 사용자의 불편함을 최소화할 수 있다.

[0033] 본 명세서에서 라이프 로그 정보는 사용자의 활동, 수면, 생활 등으로부터 획득할 수 있는 사용자에 대한 일상 정보를 의미할 수 있다.

[0034] 메모리(130)는 인지 장애 검사 프로그램(200) 및 인지 장애 검사 프로그램(200)의 실행에 필요한 정보를 저장할 수 있다.

[0035] 본 명세서에서 인지 장애 검사 프로그램(200)은 사용자의 라이프 로그 정보를 수신하면, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 프로그램된 명령어들을 포함하거나, 사용자의 라이프 로그 정보를 수신하면, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 신경망을 포함하는 소프트웨어를 의미할 수 있다.

[0036] 본 명세서에서, 인지 장애는 기억력, 판단력, 언어 능력, 시공간 파악 능력 따위의 인지력에 결함이 있는 상태로서, 기억력 장애에 해당하는 경도 인지 장애(mild cognitive impairment, MCI), 치매(dementia), 가성치매(Pseudo-dementia) 등을 포괄하는 상태를 의미할 수 있다.

[0037] 프로세서(110)는 인지 장애 검사 프로그램(200)을 실행하기 위하여 메모리(130)에서 인지 장애 검사 프로그램(200) 및 인지 장애 검사 프로그램(200)의 실행에 필요한 정보를 로드할 수 있다.

[0038] 프로세서(110)는, 인지 장애 검사 프로그램(200)을 실행하여, 사용자의 라이프 로그 정보로부터, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력할 수 있다.

[0039] 실시예에 따라, 인지 장애 검사 프로그램(200)은 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하기 위해 인지 장애 검사 모델(도 2의 210)을 포함할 수 있다. 인지 장애 검사 모델(도 2의 210)은 도 2에서 보다 자세하게 설명하기로 한다.

[0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 인지 장애 검사 프로그램에 포함되는 인지 장애 검사 모델을 나타내는 블록도이고, 도 4는 인지 장애 검사 모델을 학습시키는 방법을 나타내는 블록도이다.

[0041] 도 1 및 도 3을 참조하면, 인지 장애 검사 프로그램(200)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하는 인지 장애 검사 모델(210)을 포함할 수 있다.

[0042] 실시예에 따라, 인지 장애 검사 모델(210)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다. 예컨대, 인지 장애 검사 모델(210)은 CNN(convolutional neural network), LSTM(long short term memory), DNN(deep neural network) 등과 같은 딥러닝 모델 뿐만 아니라, SVM(support vector machine), random forest, ensemble 등과 같은 머신러닝 모델을 이용하여 구현될 수 있다.

[0043] 도 4를 더 참조하면, 실시예에 따라, 인지 장애 검사 모델(210)은 지도 학습(supervised learning) 방식으로 학습된 신경망일 수 있다. 즉, 인지 장애 검사 모델(210)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보와 함께, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자의 인지 장애에 대한 정답 정보를 입력 받으면, 상기 다른 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력하도록 기 학습되었을 수 있다.

[0044] 사용자의 라이프 로그 정보는 개인 정보, 활동 로그 정보 및 수면 로그 정보를 포함할 수 있다.

[0045] 여기서, 개인 정보는 센서부에 의해 획득된 정보가 아닌, 사용자에 의해 입력된 사용자 정보를 의미하고, 활동 로그 정보는 사용자의 활동에 의해 수집된 정보를 의미하고, 수면 로그 정보는 사용자의 수면 중에 수집된 정보를 의미할 수 있다.

[0046] 상기 개인 정보는 사용자의 나이, 성별, 신체 정보(예컨대, 키, 몸무게 등) 등을 포함할 수 있다.

[0047] 상기 활동 로그 정보는 사용자가 움직인 거리, 강도 별 활동 시간, 활동 칼로리 소모량 및 걸음 수 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 활동 로그 정보는 사용자의 이메일, 요약 날짜, 착용 여부 체크, 인지 장애 검사 장치 미착용 시간, 하루 간 평균 열 발생량(MET), 하루 간 활동 칼로리, 하루 간 총 사용 칼로리, 하루간 5분당 활동 로그, 매일 움직인 거리, 활동 종료 시간, 활동 시작 시간, 고강도 활동 시간, 비활동 시간, 비활동 알람 횟수, 저강도 활동 시간, 중강도 활동 시간, 하루 간 1분 당 MET 로그, 하루 간 고강도 활동 MET, 하루 간 비활동 MET, 하루 간 저강도 활동 MET, 하루 간 중강도 활동 MET, 휴식 시간, 활동 점수, 활동 목표 달성 점수, 매 시간 당 활동유지 점수, 회복 시간 점수, 활동 유지 점수, 운동 빈도 점수, 매일 걸음 수 및 활동 총 시간 중에서 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0049] 상기 수면 로그 정보는 사용자의 수면 중 심박수, 심박 변이도, 수면 단계, 수면 중 뒤척임, 수면 시간 및 수면 단계별 시간 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0050] 또한, 수면 로그 정보는 사용자의 깬 시간, 잠 종료시간, 잠 시작시간, 분단 평균 호흡 수, 깊은 수면 시간, 잠 시간, 수면 효율, 5분 당 심박동 로그, 분당 평균 심박동 수, 분당 낮은 심박동 수, 수면 상태 로그, 본 수면 여부, 가벼운 수면 시간, 수면 중간점 시간 델타, 수면 중간점 시간, 수면 잠복 시간, 수면 식별 아이디, 램 수면 시간, 뒤척임 비율, 평균 심박동 변동, 5분 당 심박동 변동 로그, 수면 종합 점수, 수면 시기 점수, 깊은 수면 점수, 수면 방해 점수, 수면 효율 점수, 수면 잠복 점수, 램 수면 점수, 수면 시간 기여 점수, 피부 온도 편차, 피부 온도 편차, 피부 온도 경향 편차 및 시간 장소 정보 중에서 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0051] 인지 장애 검사 모델(210)이 출력하는 사용자의 인지 장애에 대한 정보는 상기 사용자의 인지 장애 여부, 상기 사용자가 인지 장애일 확률, 상기 사용자의 아밀로이드 베타(amyloid beta) 과다 축적 여부, 상기 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률, 상기 사용자 내의 타우 단백질(예컨대, 포스포 타우(phospo-tau) 단백질)의 과인산화 여부 및 상기 사용자 내의 상기 타우 단백질의 과인산화가 양성일 확률 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0052] 즉, 인지 장애 검사 모델(210)은 사용자가 인지 장애에 해당하는지 또는 그렇지 않은지를 출력하거나, 상기 사용자가 인지 장애일 확률을 출력하거나, 상기 사용자의 아밀로이드 베타가 과다 축적됐는지 또는 그렇지 않은지를 출력하거나, 상기 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률을 출력하거나, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐는지 또는 그렇지 않은지를 출력하거나, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐을 확률(즉, 과인산화가 양성일 확률)을 출력할 수 있다.

[0053] 실시예에 따라, 인지 장애 검사 모델(210)은 사용자의 요청에 따라 출력하는 인지 장애에 대한 정보를 결정할 수 있다.

[0054] 이를 위해, 인지 장애 검사 모델은 출력 별로 기 학습된 복수의 세부 모델들을 포함할 수 있다.

[0055] 예컨대, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인지 장애 검사 모델을 나타내는 블록도이다.

[0056] 도 5를 더 참조하면, 인지 장애 검사 모델(210)은 사용자의 요청에 따른 인지 장애에 대한 정보를 출력하기 위하여, 인지 장애 출력 모델(222), 인지 장애 확률 출력 모델(224), 경도 인지 장애 출력 모델(226), 경도 인지 장애 확률 출력 모델(228), 아밀로이드 베타 과다 축적 출력 모델(230), 아밀로이드 베타 과다 축적 확률 출력 모델(232), 과인산화 출력 모델(234) 및 과인산화 확률 출력 모델(236) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0057] 인지 장애 출력 모델(222)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자가 인지 장애에 해당하는지 또는 그렇지 않은지를 출력할 수 있다.

[0058] 인지 장애 출력 모델(222)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자가 인지 장애에 해당하는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자가 인지 장애에 해당하는지 또는 그렇지 않은지를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0059] 인지 장애 확률 출력 모델(224)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자가 인지 장애에 해당할 확률을 출력할 수 있다.

[0060] 인지 장애 확률 출력 모델(224)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자가 인지 장애에 해당하는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자가 인지 장애에 해당할 확률을 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0061] 경도 인지 장애 출력 모델(226)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자가 경도 인지 장애에 해당하는지 또는 그렇지 않은지를 출력할 수 있다.

[0062] 경도 인지 장애 출력 모델(226)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자가 경도 인지 장애에 해당하는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자가 경도 인지 장애에 해당하는지 또는 그렇지 않은지를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0063] 경도 인지 장애 확률 출력 모델(228)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자가 경도 인지 장애에 해당할 확률을 출력할 수 있다.

[0064] 경도 인지 장애 확률 출력 모델(228)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자가 경도 인지 장애에 해당하는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자가 경도 인지 장애에 해당할 확률을 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0065] 아밀로이드 베타 과다 축적 출력 모델(230)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐는지 또는 그렇지 않은지를 출력할 수 있다.

[0066] 아밀로이드 베타 과다 축적 출력 모델(230)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐는지 그렇지 않은지를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0067] 아밀로이드 베타 과다 축적 확률 출력 모델(232)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률을 출력할 수 있다.

[0068] 아밀로이드 베타 과다 축적 확률 출력 모델(232)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 다른 사용자에게 아밀로이드 베타가 과다 축적됐을 확률을 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0069] 과인산화 출력 모델(234)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐는지 또는 그렇지 않은지를 출력할 수 있다.

[0070] 과인산화 출력 모델(234)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐는지 또는 그렇지 않은지를 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0071] 과인산화 확률 출력 모델(236)은 사용자의 라이프 로그 정보를 입력 받으면, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐을 확률을 출력할 수 있다.

[0072] 과인산화 확률 출력 모델(236)은 다른 사용자의 학습용 라이프 로그 정보를, 레이블 데이터로서 상기 다른 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐는지에 대한 정답 정보와 함께 입력 받으면, 상기 사용자 내의 타우 단백질이 과인산화 됐을 확률을 출력하도록 기 학습된 신경망일 수 있다.

[0073] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 인지 장애 검사 장치가 사용자의 인지 장애 여부에 대한 정보를 출력하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0074] 도 1, 도 3 및 도 6을 참조하면, 인지 장애 검사 장치(100)는 사용자에 밀착된 센서부로부터 사용자의 라이프 로그 정보를 획득할 수 있다(S600).

[0075] 인지 장애 검사 장치(100)는, 사용자의 라이프 로그 정보를 인지 장애 검사 모델에 입력하여, 상기 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력할 수 있다(S610).

[0076] 본 발명의 실시예에 의하면, 기 학습된 인지 장애 검사 모델을 이용하여, 인지 장애에 대한 정보를 획득함으로써, 사용자의 인지 장애 여부를 빠르고 정확하게 파악할 수 있다.

[0077] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 반지형 웨어러블 기기를 통해 사용자의라이프 로그 정보를 획득함으로써, 보다 높은 정확도로 사용자의 라이프 로그 정보를 획득할 수 있고, 라이프 로그 정보를 획득하는 과정에서 사용자의 불편함을 최소화할 수 있다.

[0078] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방법으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0079] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0080] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

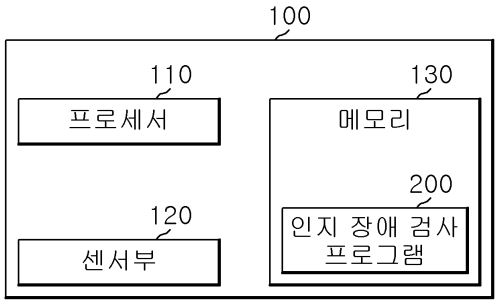
[0081] 100: 인지 장애 검사 장치

200: 인지 장애 검사 프로그램

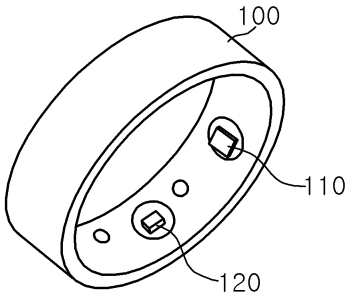
210: 인지 장애 검사 모델

도면

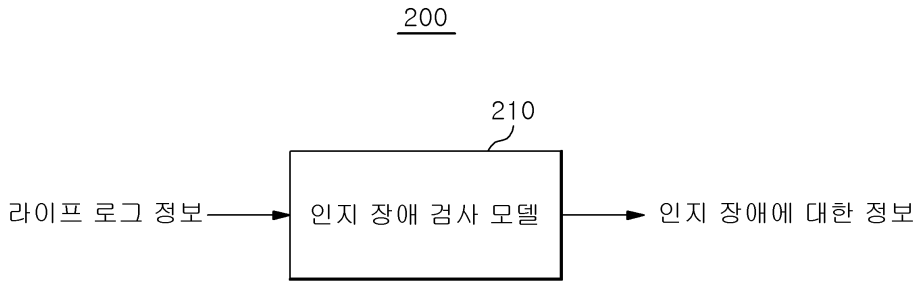
도면1



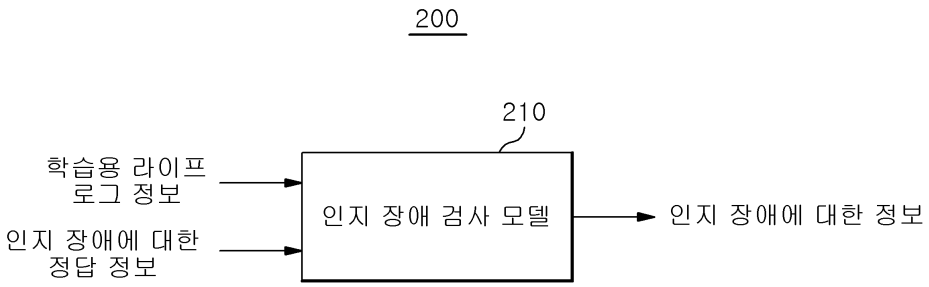
도면2



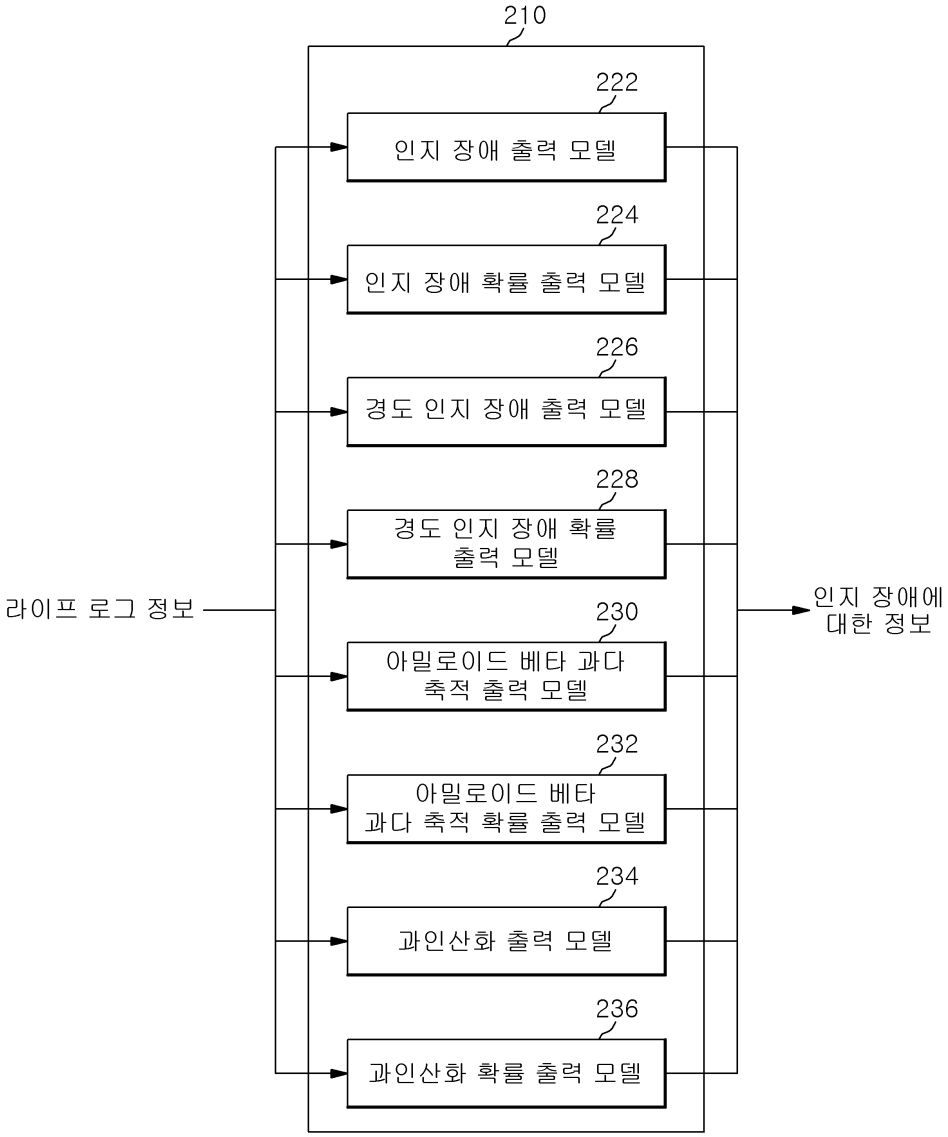
도면3



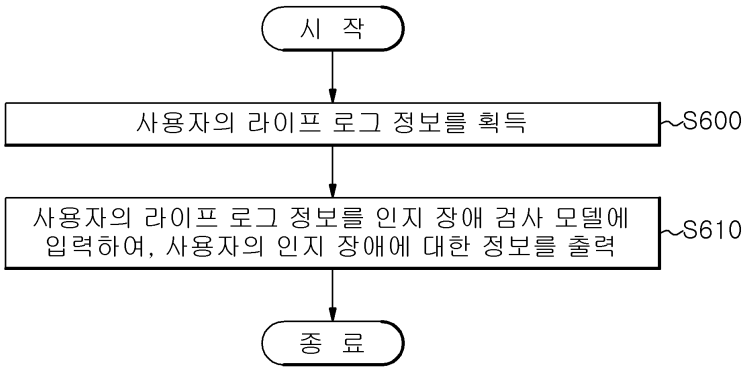
도면4


200
210
학습용 라이프 로그 정보
인지 장애에 대한 정답 정보
인지 장애 검사 모델
인지 장애에 대한 정보

도면5


210
222
인지 장애 출력 모델
224
인지 장애 확률 출력 모델
226
경도 인지 장애 출력 모델
228
경도 인지 장애 확률 출력 모델
230
아밀로이드 베타 과다 축적 출력 모델
232
아밀로이드 베타 과다 축적 확률 출력 모델
234
과인산화 출력 모델
236
과인산화 확률 출력 모델
라이프 로그 정보
인지 장애에 대한 정보

도면6


시 작
사용자의 라이프 로그 정보를 획득
S600
사용자의 라이프 로그 정보를 인지 장애 검사 모델에 입력하여, 사용자의 인지 장애에 대한 정보를 출력
S610
종 료