



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0117829
(43) 공개일자 2019년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G16H 50/30 (2018.01) G16H 40/40 (2018.01)
 G16H 50/20 (2018.01) G16H 50/70 (2018.01)
 H04L 29/08 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G16H 50/30 (2018.01)
 G06F 1/163 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0028624
 (22) 출원일자 2018년03월12일
 심사청구일자 2018년03월12일

(71) 출원인
주식회사 모노라마
 경기도 성남시 분당구 판교로 253 ,A동503호(삼평동)
 (72) 발명자
이한준
 경기도 성남시 중원구 성남대로1151번길 14-1, 104호(성남동)
김창호
 경기도 성남시 분당구 황새울로 224, 936호(수내동, 청구블루빌)
 (74) 대리인
김시우, 특허법인현문

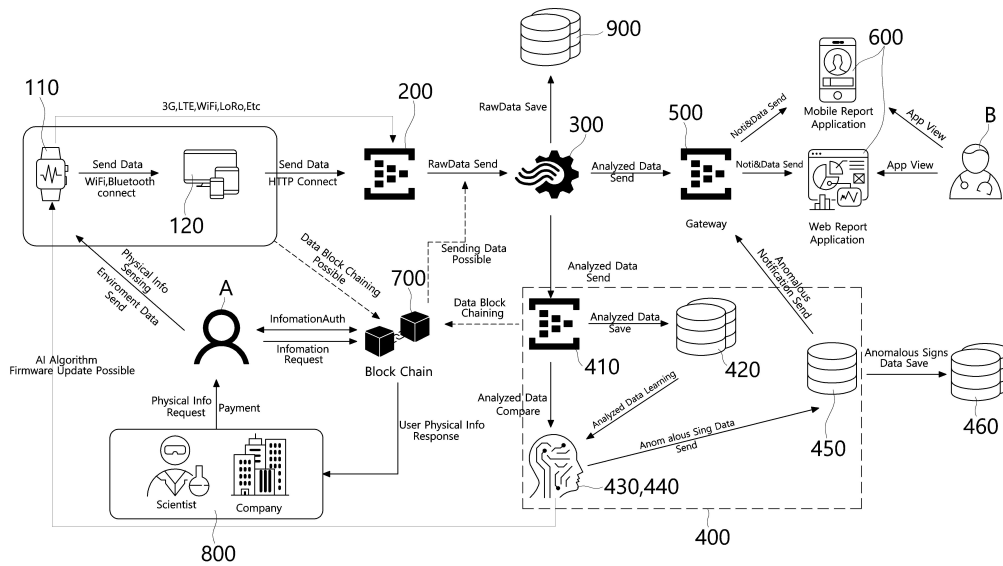
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **의료 데이터 모니터링 시스템**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 다양한 신체의 이상 징후를 예측할 수 있을 뿐만 아니라 블록체인 네트워크를 이용한 분산환경에서의 데이터 분석 및 인공지능 학습 데이터를 취득할 수 있도록 구현된 의료 데이터 모니터링 시스템을 제안한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G16H 40/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 50/70 (2018.01)

H04L 67/104 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 사용자의 생체 정보 및 상기 환경 정보를 포함하는 제1 데이터를 실시간으로 전달받는 제1 게이트웨이;

상기 제1 게이트웨이로부터 전달받은 상기 제1 데이터를 전처리하여 제2 데이터를 생성하는 전처리부;

상기 제2 데이터를 저장하고, 누적된 상기 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행함으로써 상기 생체 정보 및 상기 환경 정보와, 상기 제1 사용자의 건강 상태 간의 상관 관계를 산출 및 지속적으로 업데이트하고, 현재 입력된 제2 데이터 및 상기 상관 관계에 기초하여 상기 제1 사용자의 현재 또는 미래의 건강 상태 정보인 제3 데이터를 생성하는 머신러닝 모듈; 및

상기 전처리부 및 상기 머신 러닝부로부터 제2 데이터 및 제3 데이터를 각각 전달받은 제2 게이트웨이;

를 포함하고,

상기 제2 데이터 및 제3 데이터에 기초하여 생성된 상기 제1 사용자에게 대한 건강 리포트 정보를 생성 및 출력하여 제2 사용자에게 제공하기 위해, 상기 제2 게이트웨이는 상기 제2 데이터 및 제3 데이터를 제2 단말기로 전송하고,

상기 환경 정보는 상기 웨어러블 디바이스와 연동되어 상기 생체 정보를 전달받는 제1 단말기에 의해 설정되거나 또는 상기 웨어러블 디바이스로부터 획득되는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 머신러닝 모듈은,

상기 전처리부로부터 상기 제2 데이터를 실시간으로 전달받는 제3 게이트웨이;

상기 제3 게이트웨이로부터 실시간으로 전달받은 제2 데이터를 누적하여 저장하여 빅데이터를 생성하는 제1 저장부;

상기 제1 저장부에 누적된 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행하여 상기 생체 정보 및 상기 환경 정보와, 상기 제1 사용자의 건강 상태 간의 상관 관계를 도출하는 머신러닝부;

상기 머신러닝부가 도출한 상관 관계에 기초하여 상기 제1 사용자의 건강 상태를 판단하거나 또는 상기 제1 사용자의 향후 건강 상태를 예측하는 판단부; 및

상기 판단부의 판단 결과인 제3 데이터를 전달받아 상기 제2 게이트웨이로 전송하는 건강 상태 통지부;

를 포함하는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 머신러닝 모듈은,

상기 제3 데이터를 누적하여 저장하는 제2 저장부;를 더 포함하는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 머신러닝 모듈에서 생성 및 업데이트된 상기 상관 관계를 반영하여 상기 웨어러블 디바이스 또는 상기 제1

단말기에 설치된 펌웨어를 업데이트하는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 웨어러블 디바이스, 제1 단말기, 제1 게이트웨이, 전처리부, 머신러닝 모듈, 제2 게이트웨이 및 제2 단말기 중 적어도 둘 이상을 연결하도록 형성된 블록체인 네트워크를 더 포함하고,

상기 웨어러블 디바이스, 제1 단말기, 제1 게이트웨이, 전처리부, 머신러닝 모듈, 제2 게이트웨이 및 제2 단말기 중 적어도 둘 이상의 통신을 위한 네트워크 환경에 이상이 발생할 경우, 상기 블록체인 네트워크를 통하여 통신을 수행하는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 사용자의 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나는 상기 제1 사용자의 동의를 획득한 후에 상기 블록체인 네트워크를 통하여 전송될 수 있는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 사용자의 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나를 상기 블록체인 네트워크를 통하여 획득할 수 있는 제3 사용자의 서버;를 더 포함하되,

상기 제3 사용자는 상기 제1 사용자 또는 상기 블록체인 네트워크 플랫폼 구축자와 미리 설정된 계약의 성사 (Smart Contract)에 기초하여 상기 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나를 획득하고,

성사된 상기 계약의 내역은 상기 블록체인 네트워크 상에 기록되는 의료 데이터 모니터링 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 데이터를 저장하는 제3 저장부;를 더 포함하는 의료 데이터 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료 데이터 모니터링 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 다양한 신체의 이상 징후를 예측할 수 있을 뿐만 아니라 블록체인 네트워크를 이용한 분산환경에서의 데이터 분석 및 인공지능 학습 데이터를 취득할 수 있도록 구현된 의료 데이터 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전세계적으로 웨어러블 디바이스를 이용한 생체데이터 측정 시장에서 서비스 되고 있는 플랫폼들은 각양각색이고 여러가지의 형태를 띠고 있다. 하지만 이러한 각양각색의 플랫폼들의 경우 공통적으로 아래와 같은 한계점들을 내포하고 있다.

[0004] 1. 웨어러블 디바이스들은 오로지 생체 신호의 측정만을 수행한다.

- [0005] 2. 데이터를 분석할 때, 디바이스가 측정 혹은 수집한 데이터만을 분석요소로써 활용한다.
- [0006] 3. 신체로부터 측정된 내용량의 데이터를 축적하는 것에 대한 물리적 한계가 존재한다.
- [0007] 4. 디바이스 내부적으로 이미 구현되어 있는 인공지능 알고리즘을 통하여 생체 데이터를 측정하지만 한 번 측정된 데이터로 인공지능을 학습시키는 것 등과 같은 일련의 과정은 수행하지 못한다.
- [0008] 5. 하드웨어 디바이스 내부의 인공지능 알고리즘은 펌웨어를 물리적 또는 수동적으로 업데이트 해주지 않으면 학습/수정이 불가능하다.
- [0009] 6. 일반적인 인공지능의 학습은 정적인 빅데이터를 이용하여 학습을 한다.
- [0010] 7. 일반적인 인공지능은 중앙집중(centralized)된 인프라에서 취합된 데이터로 학습을 한다.
- [0011] 8. 의료시장에서 불특정의 개인 또는 단체가 의료데이터를 얻을 수 있는 방법은 매우 협소하고 진입장벽도 매우 높다.
- [0012] 상술한 문제점들은 비단 웨어러블 디바이스만의 문제점만이 아니고 본질적인 하드웨어라는 시스템의 한계점이 라고도 할 수 있으며, 따라서 소프트웨어적인 측면에서 상술한 문제점들을 극복하고 해결할 수 있는 방안이 요구되고 있는 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0737382호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 다음과 같은 해결과제를 목적으로 한다.
- [0016] 물리적인 한계점인 데이터의 저장을 극복할 수 있는 구체적인 방안을 제시할 수 있으며, 단순히 분석용도로서의 인공지능이 아닌 향후 발생될 수 있는 다양한 이상징후를 예측할 수 있는 용도로서의 인공지능이 결합된 의료 데이터 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0017] 나아가, 의료 데이터 모니터링 시스템에 블록체인 네트워크를 적용함으로써, 기존 사용중인 네트워크의 불안정 시에도 데이터를 안전하게 송수신 가능할 수 있으며, 위변조가 되지 않는 무결하고 신뢰성있는 의료 데이터들을 연구기관 등에 제공할 수 있는 의료 데이터 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0018] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당해 기술분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 제1 사용자의 생체 정보 및 상기 환경 정보를 포함하는 제1 데이터를 실시간으로 전달받는 제1 게이트웨이; 상기 제1 게이트웨이로부터 전달받은 상기 제1 데이터를 전처리하여 제2 데이터를 생성하는 전처리부; 상기 제2 데이터를 저장하고, 누적된 상기 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행함으로써 상기 생체 정보 및 상기 환경 정보와, 상기 제1 사용자의 건강 상태 간의 상관 관계를 산출 및 지속적으로 업데이트하고, 현재 입력된 제2 데이터 및 상기 상관 관계에 기초하여 상기 제1 사용자의 현재 또는 미래의 건강 상태 정보인 제3 데이터를 생성하는 머신러닝 모듈; 및 상기 전처리부 및 상기 머신러닝부로부터 제2 데이터 및 제3 데이터를 각각 전달받은 제2 게이트웨이;를 포함하고, 상기 제2 데이터 및 제3 데이터에 기초하여 생성된 상기 제1 사용자에게 건강 리포트 정보를 생성 및 출력하여 제2 사용자

에게 제공하기 위하여, 상기 제2 게이트웨이는 상기 제2 데이터 및 제3 데이터를 제2 단말기로 전송하고, 상기 제1 사용자의 생체 정보는 제1 사용자의 신체에 장착된 웨어러블 디바이스로부터 획득되고, 상기 환경 정보는 상기 웨어러블 디바이스와 연동되어 상기 생체 정보를 전달받는 제1 단말기에 의해 설정되거나 또는 상기 웨어러블 디바이스로부터 획득된다.

- [0021] 상기 머신러닝 모듈은, 상기 전처리부로부터 상기 제2 데이터를 실시간으로 전달받는 제3 게이트웨이; 상기 제3 게이트웨이로부터 실시간으로 전달받은 제2 데이터를 누적하여 저장하여 빅데이터를 생성하는 제1 저장부; 상기 제1 저장부에 누적된 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행하여 상기 생체 정보 및 상기 환경 정보와, 상기 제1 사용자의 건강 상태 간의 상관 관계를 도출하는 머신러닝부; 상기 머신러닝부가 도출한 상관 관계에 기초하여 상기 제1 사용자의 건강 상태를 판단하거나 또는 상기 제1 사용자의 향후 건강 상태를 예측하는 판단부; 및 상기 판단부의 판단 결과인 제3 데이터를 전달받아 상기 제2 게이트웨이로 전송하는 건강 상태 통지부;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 머신러닝 모듈은, 상기 제3 데이터를 누적하여 저장하는 제2 저장부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 머신러닝 모듈에서 생성 및 업데이트된 상기 상관 관계를 반영한 알고리즘으로 상기 웨어러블 디바이스 또는 상기 제1 단말기에 설치된 펌웨어를 업데이트하는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 웨어러블 디바이스, 제1 단말기, 제1 게이트웨이, 전처리부, 머신러닝 모듈, 제2 게이트웨이 및 제2 단말기 중 적어도 둘 이상을 연결하도록 형성된 블록체인 네트워크를 더 포함하고, 상기 웨어러블 디바이스, 제1 단말기, 제1 게이트웨이, 전처리부, 머신러닝 모듈, 제2 게이트웨이 및 제2 단말기 중 적어도 둘 이상의 통신을 위한 네트워크 환경(인터넷, http)에 이상이 발생할 경우, 상기 블록체인 네트워크를 통하여 통신을 수행하여 상기 설명된 프로세스가 진행될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 제1 사용자의 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나는 상기 제1 사용자의 동의를 획득한 후에 상기 블록체인 네트워크를 통하여 전송될 수 있는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 제1 사용자의 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나를 상기 블록체인 네트워크를 통하여 획득할 수 있는 제3 사용자의 서버;를 더 포함하되, 상기 제3 사용자는 상기 제1 사용자 또는 상기 블록체인 네트워크 플랫폼 구축자와 미리 설정된 계약(Smart Contract로 프로그램 되어 있는)의 성사에 기초하여 상기 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나를 획득하고, 성사된 상기 계약의 내역은 상기 블록체인 네트워크 상에 기록되는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 제1 데이터를 저장하는 제3 저장부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템을 도입하게 될 경우 고도화된 의료서비스를 사용자에게 제공할 수 있으며, 모든 데이터는 클라우드 서버에서 관리되기 때문에 사용자는 자신의 신체 데이터를 유지 보수 및 관리할 수 있는 권한을 가지게 될 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 사용자 개개의 의료 데이터를 블록체인화 시켜서 원하는 기업 또는 연구기관과 P2P 거래를 통하여 제공할 수 있도록 구축됨으로써, 투명하고 가치있는 의료 데이터 시장을 마련할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당해 기술분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템에서, 블록체인 네트워크를 이용한 데이터 송수신과 관련된 설명을 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0035] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0037] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 웨어러블 디바이스(110), 제1 단말기(120), 제1 게이트웨이(200), 전처리부(300), 머신러닝 모듈(400), 제2 게이트웨이(500), 제2 단말기(600)를 포함하도록 구성된다.
- [0039] 웨어러블 디바이스(110)는 제1 사용자(A), 즉 생체 정보의 획득이 필요한 사용자의 신체에 장착되는 구성으로, 예를 들면 제1 사용자(A)의 손목, 가슴(심장), 손가락, 발목 및 어깨 등에 장착되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0040] 이때 사용자는 사람일 수도 있으나, 말, 개, 소 등의 동물일 수도 있다.
- [0041] 여기에서 웨어러블 디바이스(110)가 검출하는 제1 사용자(A)의 생체 정보란, 제1 사용자(A)의 심박동 데이터, 심박수, 체온, 피부 전도도, 움직임 및 심전도 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 제1 단말기(120)는 웨어러블 디바이스(110)와 통신으로 연결되는 구성으로, 웨어러블 디바이스(110)와 연동되어 웨어러블 디바이스(110)로부터 생체 정보를 실시간으로 전달받는 구성이다.
- [0043] 여기에서 제1 단말기(120)는 제1 사용자(A)가 휴대하고 있는 스마트폰, 태블릿 PC 등일 수 있으며, 데스크탑 PC 나 랩탑 PC일 수도 있다.
- [0044] 특히, 제1 단말기(120)는 제1 사용자(A)의 주위 환경 정보를 획득하는 기능을 수행하는데, 여기에서의 환경 정보란 제1 사용자(A)가 위치하고 이는 국가, 날씨, 위치, 온도, 습도, 미세먼지 농도, 고도, 이산화탄소 농도 등을 들 수 있다.
- [0045] 제1 게이트웨이(200)는 제1 단말기(120)로부터 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보를 포함하는 제1 데이터를 실시간으로 전달받아 백엔드(Back-End)로 송신하는 기능을 수행한다.
- [0046] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 제1 사용자(A)의 생체 정보 뿐만 아니라 제1 사용자(A)가 처한 현재의 환경 정보 또한 고려하여 제1 사용자(A)의 현재의 신체 상황을 좀 더 정밀하게 분석 및 예측할 수 있게 된다.
- [0047] 한편, 앞에서는 웨어러블 디바이스(110)가 생체 정보를 획득하고, 제1 단말기(120)가 환경 정보를 획득하는 것으로 설명하였으나, 웨어러블 디바이스(110)가 생체 정보 및 환경 정보를 모두 획득하는 것도 가능할 것이며, 이 경우 별도의 제1 단말기(120)를 구비할 필요 없이 웨어러블 디바이스(110)가 제1 게이트(200)로 생체 정보 및 환경 정보를 직접 송신할 수도 있을 것이다.
- [0048] 전처리부(300)는 제1 게이트웨이(200)로부터 전달받은 제1 데이터를 전처리하여 제2 데이터를 생성하는 기능을 수행한다.
- [0049] 상술한 바와 같이 제1 데이터는 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보를 포함하는 데이터로 아직 정제되지 않은 일종의 Raw Data에 해당하므로, 제1 데이터만을 이용하여 유의미한 결과를 도출하는 것이 어렵다.
- [0050] 따라서, 전처리부(300)는 해당 데이터를 이용하여 유의미한 분석을 수행하기 위해서는 제1 데이터를 전처리를 수행하여 제2 데이터를 생성하고, 이를 후술할 머신러닝 모듈(400) 또는 제2 게이트웨이(500)로 전달한다.
- [0051] 한편, 제1 데이터는 정제되기 전의 데이터이지만, 향후 데이터의 오류 등을 검토하기 위하여 백업될 필요성이 있음을 고려해 볼 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 제1 데이터를 실시간으로 저

장하기 위한 제3 저장부(900)를 더 포함하도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [0052] 머신러닝 모듈(400)은 전처리부(300)로부터 제2 데이터를 전달받은 후 이를 저장하고, 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행하는 기능을 수행한다.
- [0053] 즉, 머신러닝 모듈(400)은 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보와, 제1 사용자(A)의 건강 상태 간의 상관 관계를 산출 및 지속적으로 업데이트하고, 현재 입력된 제2 데이터 및 상기 상관 관계에 기초하여 제1 사용자(A)의 현재 또는 미래의 건강 상태 정보인 제3 데이터를 생성하는데, 이에 대한 좀 더 구체적인 내용은 후술하도록 한다.
- [0054] 제2 게이트웨이(500)는 전처리부(300) 및 머신 러닝부(400) 중 적어도 하나로부터 제2 데이터 또는 제3 데이터를 전달받아 제2 사용자(B) 측의 프론트엔드(Front-End) 측으로 전달하는 기능을 수행한다.
- [0055] 제2 단말기(600)는 제2 게이트웨이(500)로부터 전달받은 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 제1 사용자(A)에 대한 건강 리포트 정보를 생성 및 출력하여 제2 사용자(B)에게 제공하는 기능을 수행한다.
- [0056] 여기에서 제2 단말기(600)는 제2 사용자(B)가 휴대하는 스마트폰, 태블릿 PC이거나, 제2 사용자(B)의 랩탑 PC, 데스크탑 PC 등일 수 있다.
- [0057] 즉, 제2 단말기(600)는 제2 게이트웨이(500)로부터 전달받은 데이터들에 기초하여 제1 사용자(A)의 건강 상태와 관련된 정보를 한눈에 파악할 수 있는 보고서 형식의 어플리케이션을 제2 사용자(B), 예를 들면 제1 사용자(A)의 주치의나 가족 등에게 제공한다.
- [0058] 아울러, 위급한 상황인 경우 제1 사용자(A)의 현재 상태를 제2 사용자(B)에서 긴급히 알릴 필요가 있음을 고려해 볼 때, 상술한 건강 리포트 정보의 도착 여부 또는 요약된 내용 등을 문자(SMS, MMS) 또는 메일 발송 등을 통해 제2 사용자(B)에게 통보하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템에 포함된 머신러닝 모듈(400)에 대하여 좀 더 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0060] 머신러닝 모듈(400)은 도 1에 도시된 바와 같이 제3 게이트웨이(410), 제1 저장부(420), 머신러닝부(430), 판단부(440), 건강 상태 통지부(450) 및 제2 저장부(460)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 제3 게이트웨이(410)는 전처리부(300)로부터 제2 데이터를 실시간으로 전달받는 기능을 수행한다.
- [0062] 제1 저장부(420)는 제3 게이트웨이(410)로부터 실시간으로 전달받은 데이터를 누적 저장하여 빅데이터를 생성하는 기능을 수행한다.
- [0063] 즉, 제1 저장부(420)에 제2 데이터가 저장되면 될 수록 제1 저장부(420)에 저장된 데이터량은 방대해지게 되며, 결국 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보에 대한 빅데이터를 획득할 수 있게 된다.
- [0064] 머신러닝부(430)는 제1 저장부(420)에 누적된 제2 데이터를 입력 변수로 하여 머신러닝을 수행하여 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보와, 제1 사용자(A)의 건강 상태 간의 상관 관계를 도출하는 기능을 수행한다.
- [0065] 여기에서 제1 사용자(A)의 건강 상태란 예를 들어 부정맥질환 발생 가능성 등을 들 수 있으며, 이러한 부정맥질환의 종류로는 구체적으로 무수축(부전수축), 심실세동, 심실기외수축(조기심실수축), 심실빈맥, 이단맥(혹은 이연단맥 - 맥박의 2박동이 급속히 계속적으로 발생하는 증상), 삼단맥(혹은 세박자맥박), 동서맥, 심방세동, 심방조동 및 심실상빈맥(심실위 빠른맥) 등을 들 수 있다.
- [0066] 즉, 머신러닝부(430)는 제1 저장부에 저장된 빅데이터를 입력변수로 하여 인공지능을 학습시키는데, 구체적으로는 머신러닝의 한 분야인 딥러닝(Deep Learning) 기법을 이용하여 정확한 상관 관계가 도출될 수 있도록 학습을 수행한다.
- [0067] 특히, 상술한 상관 관계의 경우, 입력(Input)이 제1 사용자(A)의 생체 정보 및 환경 정보들이고, 출력(Output)이 제1 사용자(A)의 건강 상태로 구성된 함수로 정의될 수 있으며, 결국 머신러닝부(430)는 딥러닝을 통하여 상기 함수에서의 복수 개의 입력들의 가중치(Weight)를 학습을 통하여 산출한다.
- [0068] 머신러닝부(430)에서 수행되는 학습은 지도학습(supervised learning) 또는 비지도학습(unsupervised learning)에 의하여 수행될 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템의 경우 지도 학습에 의하여 수행되는 것이 바람직하다.

- [0069] 또한, 이러한 학습을 위하여 활용되는 인공지능망 모델로는 RNN(Recurrent Neural Network), DNN(Deep Neural Network) 및 DRNN(Dynamic Recurrent Neural Network) 등 다양한 모델들을 활용할 수 있을 것이다.
- [0070] 판단부(440)는 머신러닝부(430)가 도출한 상관 관계에 기초하여 제1 사용자(A)의 현재의 건강 상태를 판단하거나 또는 제1 사용자(A)의 향후 건강 상태를 예측하는 기능을 수행한다.
- [0071] 특히, 이러한 판단부(440)는 실질적으로는 머신러닝부(430)와 별도로 구분되는 구성은 아니며, 머신러닝부(430) 내에서 딥러닝이 수행되는 신경망이다.
- [0072] 결국, 머신러닝부(430) 및 판단부(440)의 기능은 크게 2가지로 정리할 수 있는데, 첫번째로는 전처리부(300)로부터 실시간으로 전송받은 제2 데이터를 분석 및 비교하여 추후 발생될 제1 사용자(A)의 생체 데이터를 예측할 수 있으며, 두번째로는 전처리부(300)로부터 실시간으로 전송받은 제2 데이터를 다시 학습을 위한 데이터로 활용함으로써 상관 관계의 정밀성을 좀 더 향상시킬 수 있다.
- [0073] 즉, 제2 데이터가 지속적으로 확보되는 한, 비교 및 학습이 지속적으로 이루어지게 되므로, 결국 인공지능의 예측 정확도가 높아지고 정교해지게 된다.
- [0074] 건강 상태 통지부(450)는 판단부(440)의 판단 결과인 제3 데이터를 상기 판단부(440)로부터 전달받아 상술한 제2 게이트웨이(500)로 전송하는 기능을 수행한다.
- [0075] 예를 들어, 판단부(440)가 상기 머신러닝부(430)에서 도출된 상관 관계에 현재 제1 사용자(A)의 제2 데이터를 입력해본 결과 부정맥과 같은 제1 사용자(A)의 심장 이상 징후가 예측되는 것으로 판단할 경우, 건강 상태 통지부(450)는 이러한 판단 결과인 제3 데이터를 제2 게이트웨이(500)로 전송함으로써 주치의 등의 제2 사용자(B)에게 제1 사용자(A)의 이상 징후를 알려줄 수 있게 된다.
- [0076] 아울러, 상술한 제3 데이터 또한 해당 정보 및 이력을 별도로 저장하는 것이 바람직하므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템의 머신러닝 모듈(400)은 제3 데이터를 누적하여 저장하는 제2 저장부(460)를 더 구비하는 것이 바람직할 것이다.
- [0077] 나아가, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 머신러닝 모듈(400)에서 학습을 통해 생성된 알고리즘을 이용하여 상술한 웨어러블 디바이스(110) 또는 제1 단말기(120) 내부에 설치된 인공지능 알고리즘을 업데이트할 수도 있다.
- [0078] 즉, 웨어러블 디바이스(110) 또는 제1 단말기(120)의 펌웨어를 업데이트하는 것으로, 이를 통하여 사용자들의 신체 데이터가 많아지고 정교해질수록 사용자의 생체 데이터 또는 환경 데이터의 검출 또는 측정 정확성 및 효율성을 좀 더 높일 수 있게 된다.
- [0079] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 웨어러블 디바이스(110), 제1 단말기(120), 제1 게이트웨이(200), 전처리부(300), 머신러닝 모듈(400), 제2 게이트웨이(500) 및 제2 단말기(600) 중 적어도 둘 이상을 연결하도록 형성된 블록체인 네트워크(700)를 더 포함할 수 있으며, 이를 통하여 제1 사용자(A)의 의료 데이터를 블록체인화하여, 개인의 의료 데이터의 소유권의 강화 및 의료 데이터의 P2P, P2B 거래 플랫폼 구축을 도모할 수 있게 된다.
- [0080] 이러한 제1 사용자(A)의 의료 데이터의 블록체인화는 제1 사용자(A)의 사전 동의가 있는 경우에만 진행되며, 최초로 블록체인화하여 하나의 블록이 된 제1 사용자(A)의 의료 데이터는 블록체인 네트워크를 구성하고 유지하게 되는 노드(Node) 데이터가 되며, 최초 생성된 노드는 제네시스 노드라고 한다.
- [0081] 이러한 각 하나의 노드 데이터는 블록체인 플랫폼에서 미리 설정된 기준 시간동안 수집 또는 측정된 정제된 데이터, 즉 제2 데이터 또는 제3 데이터를 담고 있으며, 그 최소의 단위를 블록(Block)이라고 한다.
- [0082] 추후 계속 수집 또는 측정된 의료데이터는 지속적으로 블록이 되고, 자신이 속한 노드 안에서 점진적으로 더해지게 된다.
- [0083] 상기와 같이 미리 설정된 기준에 기초하여 블록 단위로 쪼개어진 의료 데이터는 해당 정보를 제공하는 사용자인 제1 사용자(A)에게만 해당 의료 데이터의 접근 권한이 주어지는 것이 원칙이다.
- [0084] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 제1 사용자(A)의 의료 데이터를 연구기관이나 병원 및 회사 등의 의료기업들에게 제공함으로써 해당 기관이나 기업들이 불특정 개인의 의료 데이터를 활용하여 연구 개발 등을 수행할 수 있도록 구성될 수도 있다.

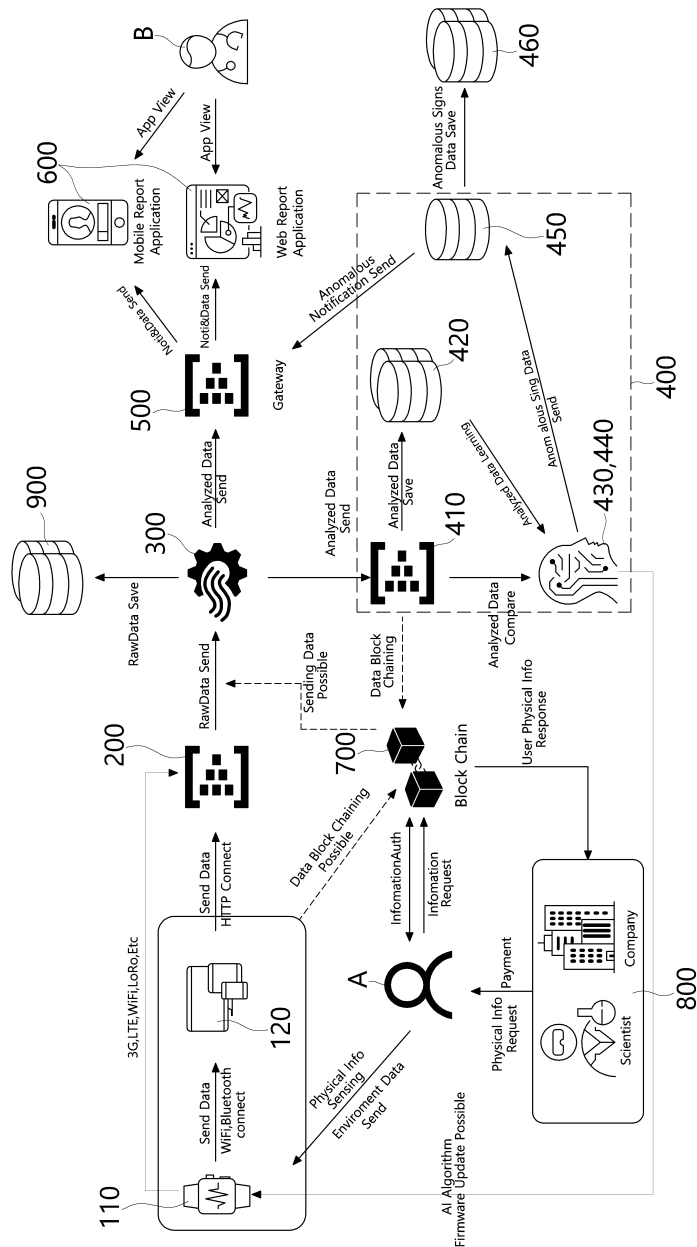
- [0085] 이를 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 제1 사용자(A)의 제1 데이터, 제2 데이터 및 제3 데이터 중 적어도 하나를 블록체인 네트워크(700)를 통하여 획득할 수 있도록 구성된 제3 사용자의 서버(800)를 더 포함할 수 있으며, 여기에서의 제3 사용자란 상술한 연구기관, 병원 또는 회사를 의미한다.
- [0086] 이때 블록체인 네트워크(700)에서 미리 설정된 일정 기준의 블록은 하나의 단위로 취급하고, 연구기관이나 의료 기업들은 블록 별로 블록체인 네트워크 플랫폼 구축자에게 금액 또는 그에 준하는 재화를 지불함으로써 불특정의 다수의 제1 사용자(A)의 의료 데이터를 획득할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0087] 연구기관이나 의료기업이 지불한 금액 또는 재화는 해당 의료 데이터를 제공해준 개인에게 보상으로 돌아가며, 이러한 연구기관 및 의료기업과 블록체인 네트워크 플랫폼 구축자 사이의 거래 내역이나 또는 제1 사용자와의 거래 내역은 블록체인 네트워크 상에 기록되게 된다.
- [0088] 이를 통하여 연구기관이나 의료기업은 위변조가 불가능한 신뢰성있는 의료데이터를 획득할 수 있게 되어, 이에 기초하여 연구 및 사업 용도로 활용할 수 있게 되며, 제1 사용자(A)는 자신의 신체 이상 징후를 관리할 수 있는 동시에 자신의 의료 데이터를 여러 다양한 방향으로 활용할 수 있게 된다.
- [0089] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템에서의 블록체인 네트워크(700)는 일반적으로 사용되는 네트워크 환경에 이상이 발생할 경우, 블록체인 네트워크를 통하여 통신을 수행할 수 있도록 데이터 통신 루트(Route)를 이원화함으로써 데이터 통신을 통한 데이터 확보의 안정성을 도모할 수 있다.
- [0090] 즉, 네트워크 인프라가 원활하지 못하거나 서버와 제1 단말기(120) 또는 서버와 웨어러블 디바이스(110) 사이의 물리적인 거리가 멀어서 동시성이 떨어질 수 있는 상황에서 데이터를 상호 송수신이 필요한 경우에 블록체인 네트워크(700)가 활용될 수 있는 것이다.
- [0091] 특히 HTTP 통신이 원활하지 못하여 백엔드(Back-End)로 데이터가 원활히 전송되지 못할 경우, 현재 측정 또는 수집 중인 데이터를 블록체인화 시킴으로써 추후에라도 인공지능 학습에 적용시킬 수 있다.
- [0092] 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이 머신러닝 모듈(400)과 제1 사용자(A) 측의 서버가 상호 물리적으로 멀리 떨어져 있는 상황에서 제1 사용자 측의 서버와 머신러닝 모듈(400) 사이의 HTTP 통신이 원활하지 못하여 백엔드(Back-End)로 데이터가 원활히 전송되지 못하게 될 경우, 현재 측정/수집 중인 데이터를 블록체인화 시킨다.
- [0093] 그리고, 블록체인 네트워크(700)의 노드들 중 원격지에 있는 제1 사용자 측의 웨어러블 디바이스(110) 또는 제1 단말기(120)와 가장 가까운 블록체인 노드를 지정하고 블록화된 데이터를 블록체인 네트워크(700) 상에 전송 및 기록한다.
- [0094] 구체적으로, 제1 사용자(A)는 트랜잭션(Write), 즉 획득된 생체 정보 및 환경 정보를 기록하는 트랜잭션을 발생하기 전에 가십 프로토콜(gossip protocol)이라는 프로토콜을 이용하여 블록체인 네트워크(700) 상의 복수 개의 노드들 중 제1 사용자(A)와 가장 가까운 노드를 찾은 후 해당 트랜잭션을 생성한 후, 가장 가까운 노드에게 해당 데이터를 공유한다.
- [0095] 가장 가까운 노드에 공유된 데이터는 이후 블록체인 네트워크(700) 상의 모든 노드들에게 똑같이 공유된다.
- [0096] 반대로, 제2 사용자(B)가 데이터를 조회 또는 요청하는 경우에도 앞에서 언급한 가십 프로토콜을 이용하여 제2 사용자(B)와 가장 가까운 노드를 지정해주면, 해당 데이터들은 이미 블록체인 네트워크(700) 상의 모든 노드에 공유된 상태이기 때문에, 제2 사용자(B)는 상기 지정된 가장 가까운 노드로부터 해당 데이터를 즉시 조회 또는 제공받을 수 있게 된다.
- [0097] 상기와 같은 과정을 통하여 머신러닝 모듈(400)은 자신과 가장 가까이에 있는 노드를 통하여 통신이 불안정한 환경하에 있는 사용자가 보내는 생체 데이터 및 환경 데이터를 참조할 수 있게 된다.
- [0098] 블록체인 노드로부터 참조된 데이터를 다시 게이트웨이로 전송시킴으로써 기존에 구축되어 있는 백엔드(Back-End) 인프라에 전달할 수 있으며, 이를 통하여 상호 물리적으로 떨어진 제1 사용자, 제2 사용자 뿐만 아니라 제3 사용자 사이의 통신의 불확실성을 제거함으로써 위화감없이 기존의 서비스를 제공받을 수 있게 된다.
- [0099] 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 데이터 모니터링 시스템은 일반적인 중앙 집중적인 서버 인프라 방식에만 의존하지 않고 블록체인 네트워크(700)를 활용함으로써 탈중앙화된 플랫폼 서비스를 구축할 수 있게 된다.

[0101]

본 명세서에서 설명되는 실시예와 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 예시적으로 설명하는 것에 불과하다. 따라서 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것이 아님은 자명하다. 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당해 기술분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2

