(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0068987
(43) 공개일자 2023년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 50/30 (2018.01) *G06F 16/33* (2019.01)
G06F 16/332 (2019.01) *G16H 10/20* (2018.01)
G16H 10/60 (2018.01) *G16H 20/10* (2018.01)
G16H 20/30 (2018.01) *G16H 20/60* (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01) *G16H 50/70* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 50/30 (2018.01)
G06F 16/3329 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2022-0107836
(22) 출원일자 2022년08월26일
심사청구일자 2022년08월26일
(30) 우선권주장
1020210152516 2021년11월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
하은희
서울특별시 영등포구 여의나루로 7, 10동 1207호 (여의도동, 광장아파트)
안지희
서울특별시 양천구 목동중앙본로 15, 101동 502호(목동, 목동 금강에스쁘아아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

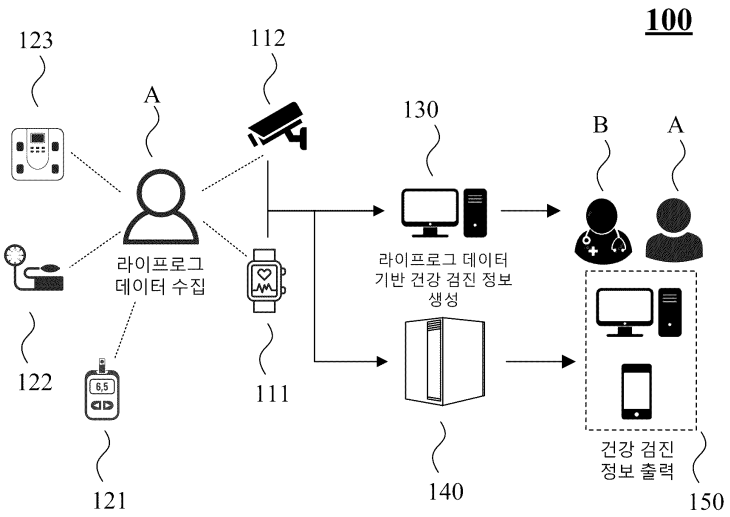
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법 및 서비스 장치**

(57) 요 약

라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법은 서비스 장치가 특정 시점에서 수집된 대상자의 제1 라이프로그 데이터를 입력받는 단계 및 상기 서비스 장치가 상기 제1 라이프로그 데이터를 사전에 학습된 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 포함한다. 상기 건강 상담 모델은 자연어 처리 모델로서, 텍스트 형태인 개인의 라이프로그 데이터 및 상기 개인의 건강 검진 상담 결과에서 추출되는 건강 검진 정보 쌍을 학습 데이터로 이용하여 학습되는 질의 및 응답 모델이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 16/3334 (2019.01)
G06F 16/3344 (2019.01)
G16H 10/20 (2021.08)
G16H 10/60 (2021.08)
G16H 20/10 (2021.08)
G16H 20/30 (2021.08)
G16H 20/60 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(72) 발명자
안형미
서울특별시 동작구 노량진로32길 156, 106동 406호(본동, 경동윈츠리버아파트)
오종민
서울특별시 관악구 청룡10길 45, 102동 1001호(봉천동, e편한세상 서울대입구 1단지)
민지은
경기도 김포시 장기동 1881-5
송혜경
서울특별시 강남구 압구정로 347, 26동 1207호(압구정동, 한양아파트)
유인선
서울특별시 강서구 강서로 462, 323호(등촌동)
이은혜
경기도 고양시 덕양구 서정로 37, 1007동 402호 (행신동, 신동아타운하우스)
임수미
서울특별시 은평구 진관길 21-3(진관동)
정지향
서울특별시 마포구 양화로 26, 801호(합정동, KCC 엠파이어리버)

명 세 서

청구범위

청구항 1

서비스 장치가 특정 시점에서 수집된 대상자의 제1 라이프로그 데이터를 입력받는 단계; 및

상기 서비스 장치가 상기 제1 라이프로그 데이터를 사전에 학습된 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 포함하되,

상기 건강 상담 모델은 자연어 처리 모델로서, 텍스트 형태인 개인의 라이프로그 데이터 및 상기 개인의 건강 검진 상담 결과에서 추출되는 건강 검진 데이터 쌍을 학습 데이터로 이용하여 학습되는 질의 및 응답 모델인, 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 라이프로그 데이터는 복수의 항목들 및 상기 항목들에 대한 값들을 포함하고, 상기 서비스 장치는 상기 항목들 및 값들을 각각 토큰화하여 상기 건강 상담 모델의 입력 계층에 입력하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 라이프로그 데이터는 상기 대상자의 생체 정보를 더 포함하고,

상기 건강 상담 모델은 상기 개인의 생체 정보를 상기 학습 데이터 중 입력 데이터로 더 이용하여 학습되는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 서비스 장치는 상기 특정 시점 후의 다른 시점에서 수집된 상기 대상자의 제2 라이프로그 데이터를 입력받는 단계; 및

상기 서비스 장치는 상기 제2 라이프로그 데이터 및 추가 정보를 상기 건강 상담 모델 또는 상기 추가 정보를 학습 데이터로 더 이용하여 구축된 다른 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 제2 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 추가 정보는 (i) 상기 특정 시점과 상기 다른 시점의 사이의 경과 시간, (ii) 상기 제2 라이프로그 데이터 중 상기 제1 라이프로그 데이터에서 임계값 이상 변경된 항목들과 상기 변경된 항목들의 값 및 (iii) 상기 제1 건강 검진 정보 중 적어도 하나를 포함하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 서비스 장치는 상기 라이프로그 데이터를 기준으로 관련된 의학적 지표를 산출하고, 상기 의학적 지표를 상기 건강 상담 모델에 더 입력하여 상기 건강 검진 정보를 생성하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 건강 검진 정보는 질환 진단, 처방 종류, 처방의 강도, 상담 빈도 및 주기, 대상자에 대한 평가, 추천하는

운동 형태 및 추천하는 식이 정보 등과 같은 항목들 중 적어도 하나를 포함하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법.

청구항 7

특정 시점에서 수집된 대상자의 제1 라이프로그 데이터를 입력받는 인터페이스장치;

개인의 라이프로그 데이터를 입력받아 상기 개인의 건강 검진 정보를 생성하도록 학습된 건강 상담 모델을 저장하는 저장장치; 및

상기 제1 라이프로그 데이터를 상기 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 포함하되,

상기 건강 상담 모델은 자연어 처리 모델로서, 텍스트 형태인 개인의 라이프로그 데이터 및 상기 개인의 건강 검진 상담 결과에서 추출되는 건강 검진 데이터 쌍을 학습 데이터로 이용하여 학습되는 질의 및 응답 모델인 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 라이프로그 데이터는 상기 대상자의 생체 정보를 더 포함하고,

상기 건강 상담 모델은 상기 개인의 생체 정보를 상기 학습 데이터 중 입력 데이터로 더 이용하여 학습되는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 인터페이스 장치는 상기 특정 시점 후의 다른 시점에서 수집된 상기 대상자의 제2 라이프로그 데이터를 더 입력받고,

상기 연산 장치는 상기 제2 라이프로그 데이터 및 추가 정보를 상기 건강 상담 모델 또는 상기 추가 정보를 학습 데이터로 더 이용하여 구축된 다른 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 제2 건강 검진 정보를 생성하되,

상기 추가 정보는 (i) 상기 특정 시점과 상기 다른 시점의 사이의 경과 시간, (ii) 상기 제2 라이프로그 데이터 중 상기 제1 라이프로그 데이터에서 임계값 이상 변경된 항목들과 상기 변경된 항목들의 값 및 (iii) 상기 제1 건강 검진 정보 중 적어도 하나를 포함하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 연산 장치는 상기 라이프로그 데이터를 기준으로 관련된 의학적 지표를 산출하고, 상기 의학적 지표를 상기 건강 상담 모델에 더 입력하여 상기 건강 검진 정보를 생성하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 건강 검진 정보는 질환 진단, 처방 종류, 처방의 강도, 상담 빈도 및 주기, 대상자에 대한 평가, 추천하는 운동 형태 및 추천하는 식이 정보 등과 같은 항목들 중 적어도 하나를 포함하는 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하 설명하는 기술은 개인의 라이프로그 기준으로 해당 개인에게 맞춤형 건강 검진 정보를 제공하는

기법이다.

배 경 기 술

[0002] 현재의 건강검진 상담은 검진자의 이전 검진 데이터와 검진 당일의 데이터(검진자가 작성한 설문지 포함)만으로 상담을 진행하고 있다. 특히 의료진의 상담에 연관이 많은 생활습관에 관한 내용은 검진자가 작성한 설문지에 의존하고 있는 상황이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 미국공개특허 제2017-0147770호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이하 설명하는 기술은 개인의 라이프로그(lifelog)를 활용하여 건강 검진 상담 내지 건강 검진 정보를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 방법은 서비스 장치가 특정 시점에서 수집된 대상자의 제1 라이프로그 데이터를 입력받는 단계 및 상기 서비스 장치가 상기 제1 라이프로그 데이터를 사전에 학습된 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 포함한다.

[0006] 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공하는 서비스 장치는 특정 시점에서 수집된 대상자의 제1 라이프로그 데이터를 입력받는 인터페이스장치, 개인의 라이프로그 데이터를 입력받아 상기 개인의 건강 검진 정보를 생성하도록 학습된 건강 상담 모델을 저장하는 저장장치 및 상기 제1 라이프로그 데이터를 상기 건강 상담 모델에 입력하여 상기 대상자에 대한 텍스트 형태의 제1 건강 검진 정보를 생성하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 건강 상담 모델은 자연어 처리 모델로서, 텍스트 형태인 개인의 라이프로그 데이터 및 상기 개인의 건강 검진 상담 결과에서 추출되는 건강 검진 데이터 쌍을 학습 데이터로 이용하여 학습되는 질의 및 응답 모델이다.

발명의 효과

[0008] 이하 설명하는 기술은 개인이 실제 건강 검진을 받기 전에 손쉽게 획득 가능한 라이프로그를 기준으로 생활 습관과 연관된 건강 검진 정보를 제공한다. 이하 설명하는 기술은 개인의 라이프로그를 기준으로 초기 건강 검진 정보를 제공하여 개인 건강 증진에 이바지한다. 또한 이하 설명하는 기술은 의료진에게 개인의 건강 검진 상담을 위한 초기 자료를 제공할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 라이프로그 기반의 건강 검진 정보 생성 시스템에 대한 예이다.

도 2는 건강 상담 모델의 학습을 위한 학습 데이터 구축 과정에 대한 예이다.

도 3은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 예이다.

도 4는 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 다른 예이다.

도 5는 건강 상담 모델을 이용하여 건강 검진 정보를 제공하는 과정에 대한 예이다.

도 6은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 또 다른 예이다.

도 7은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 또 다른 예이다.

도 8은 서비스 장치에 대한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0011] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0012] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 설명된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0013] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

[0014] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[0015] 이하 설명에서 사용하는 용어에 대하여 설명한다.

[0016] 라이프로그(lifelog)는 개인 일상에 대한 기록을 의미한다. 이하 라이프로그 또는 라이프로그 데이터는 개인 일상 기록에 대한 정보라는 의미로 사용한다. 라이프로그는 다양한 장치로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 라이프로그는 개인이 휴대한 단말, 웨어러블 기기(스마트밴드, 스마트워치, 스마트안경 등), 센서 장치 등으로부터 수집될 수 있다. 라이프로그는 다양한 장치가 수집한 개인의 일상(이동 거리, 운동량, 수면시간 등)에 대한 정보를 포함한다. 또한, 라이프로그는 장치에 내장된 센서가 측정하는 체온, 혈압, 산소포화도, 심전도 등의 생체 정보를 포함할 수도 있다. 나아가, 라이프로그는 개인의 주변 환경에 위치한 IoT 디바이스, 카메라, 각종 센서 등으로부터 수집한 개인 활동에 대한 정보를 포함할 수도 있다.

[0017] 건강 검진은 개인의 건강을 점검하기 위한 다수의 검사를 의미한다. 건강 검진은 국가에서 시행하는 검진과 개별 병원에서 진행하는 검진을 모두 포함하는 의미이다. 건강 검진 데이터는 개인의 건강 검진의 측정값 및 결과를 포함하는 정보를 의미한다. 건강 검진 데이터는 병원의 EMR(Electronic Medical Record) 또는 특정 데이터베이스(DB)에 저장될 수 있다.

[0018] 대상자 내지 사용자는 자신의 라이프로그를 기준으로 맞춤형 건강 검진 정보를 얻고자 하는 사람을 의미한다.

[0019] 이하 설명하는 기술은 대상자에게 대상자의 라이프로그를 기준으로 맞춤형 건강 검진 정보를 제공한다. 대상자는 의료기관에서 수행하는 건강 검진을 받지 않고, 손쉽게 획득 가능한 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공받는 것이다.

[0020] 이하 설명하는 기술은 자연어 처리 모델(언어 모델)을 이용하여 라이프로그를 기준으로 대상자에게 맞춤형 건강 검진 정보를 제공한다. 자연어 처리 모델은 일정한 텍스트 또는 문장을 입력받아 일정한 단어 내지 문장을 출력하는 모델이다. 자연어 처리 모델은 다양한 모델들이 연구되고 있다. 대표적인 최근 자연어 처리 모델은 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers), GPT 등이 있다.

[0021] 이하 라이프로그를 기준으로 대상자에게 맞춤형 건강 검진 정보를 제공하는 장치를 서비스 장치라고 명명한다. 서비스 장치는 PC와 같은 컴퓨터 장치, 스마트 기기, 네트워크의 서버, 데이터 처리 전용 칩셋 등의 형태를 가

질 수 있다.

[0023] 도 1은 라이프로그 기반의 건강 검진 정보 생성 시스템(100)에 대한 예이다. 도 1에서 사용자 A는 자신의 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 제공받는 사람이다.

[0024] 웨어러블 기기(111)는 사용자 A의 라이프로그를 수집한다. 나아가, 웨어러블 기기외에 사용자의 상태 모니터링 내지 추적이 가능한 다른 장치들이 사용자 A의 라이프로그를 수집할 수도 있다. 예컨대, 카메라(112)가 사용자 A의 건강 상태, 생활 습관, 생활 패턴, 영상에서 추출가능한 생체 정보 등의 정보를 수집할 수도 있다.

[0025] 나아가, 생체 정보 측정 장치(121, 122, 123)는 사용자 A의 생체 정보를 획득할 수 있다. 생체 정보는 사용자가 비교적 간단하게 측정할 수 있는 정보로 구성될 수 있다. 예컨대, 생체 정보는 혈압, 혈당, 기타 신체 계측 수치(체온, 체중, 키, 체지방률, 골격 근량 등) 등을 포함할 수 있다. 도 1은 혈당계(121), 혈압계(122) 및 체중계(123)를 예로 도시한다. 생체 정보 측정 장치는 무선 통신이 가능한 IoT 장비일 수도 있다. 또한 웨어러블 기기(111)도 일정한 생체 정보(심박수, 체온 등)를 수집할 수도 있다.

[0026] 도 1에서 서비스 장치는 컴퓨터 장치(130) 및 서비스 서버(140)를 예로 도시한다. 컴퓨터 장치(130)는 PC, 스마트폰과 같은 장치일 수 있다.

[0027] 컴퓨터 장치(130)는 사용자 A의 라이프로그를 입력받는다. 컴퓨터 장치(130)는 유선 또는 무선 네트워크를 통해 라이프로그 데이터를 입력받을 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(130)는 저장 매체 등과 같은 인터페이스를 통해 라이프로그 데이터를 입력받을 수도 있다. 컴퓨터 장치(130)는 사전에 구축된 자연어 처리 모델을 이용하여 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 자연어 처리 모델 구축 과정은 후술한다. 컴퓨터 장치(130)는 사용자 A의 건강 검진 정보를 출력할 수 있다. 사용자 A 또는 사용자 B가 출력된 건강 검진 정보를 확인할 수 있다.

[0028] 전술한 바와 같이 라이프로그는 넓은 의미에서 생체 정보를 포함할 수 있다. 다만, 이하 설명을 보다 명확하게 하기 위하여 라이프로그와 생체 정보를 구분하여 설명한다. 컴퓨터 장치(130)는 사용자 A의 라이프로그 및 생체 정보를 입력받을 수 있다. 컴퓨터 장치(130)는 사전에 구축된 자연어 처리 모델을 이용하여 라이프로그 및 생체 정보를 기준으로 건강 검진 정보를 생성할 수 있다.

[0029] 서비스 서버(140)는 무선 네트워크를 통해 라이프로그 데이터를 입력받을 수 있다. 서비스 서버(140)는 사전에 구축된 자연어 처리 모델을 이용하여 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 서비스 서버(140)는 생성한 건강 검진 정보를 사용자 단말(150)에 전송할 수 있다. 사용자 단말(150)은 사용자 A의 건강 검진 정보를 출력할 수 있다. 사용자 A 또는 사용자 B가 출력된 건강 검진 정보를 확인할 수 있다.

[0030] 또한, 서비스 서버(140)는 사용자 A의 라이프로그 및 생체 정보를 입력받을 수 있다. 서비스 서버(140)는 사전에 구축된 자연어 처리 모델을 이용하여 라이프로그 및 생체 정보를 기준으로 건강 검진 정보를 생성할 수 있다.

[0032] 이하 라이프로그를 기준으로 건강 검진 정보를 출력하는 자연어 처리 모델의 구축 과정에 대하여 설명한다. 전술한 바와 같이 자연어 처리 모델은 다양한 모델이 연구되었다. 따라서, 건강 검진 정보를 출력하는 자연어 처리 모델도 다양한 모델 중 어느 하나를 이용하여 구축될 수 있다. 자연어 처리 모델에 대한 구체적인 구성이나 학습 과정에 대해서는 설명을 생략한다.

[0033] BERT와 같은 모델은 문장의 일부를 다른 단어로 대체하거나 제거(마스크)하고 원래 문장을 복원하는 방식으로 학습된다. 초기 학습된 자연어 처리 모델은 전이 학습(transfer learning)을 진행하여 원하는 특정 애플리케이션에 대한 모델로 구축될 수 있다. 자연어 처리 모델은 특정 문자열(토큰)의 배열이 등장할 확률을 나타내는 모델에 해당한다.

[0034] Q&A(question and answer, 질의 및 응답) 애플리케이션은 입력되는 질의에 대한 답변을 제공하는 애플리케이션이다. Q&A를 위한 자연어 처리 모델은 NSP(Next Sentence Prediction)를 수행하는 방식으로 사전 학습될 수 있다. 이하 설명에서 라이프로그를 입력받아 건강 검진 정보를 산출하는 자연어 처리 모델을 건강 상담 모델이라고 명명한다.

[0035] 건강 상담 모델은 학습 데이터를 통해 사전에 학습되어야 한다. 먼저, 건강 상담 모델을 위한 학습 데이터 구축

과정을 설명한다. 도 2는 자연어 처리 모델의 학습을 위한 학습 데이터 구축 과정(200)에 대한 예이다. 학습 데이터 구축 과정은 개발자가 컴퓨터 장치를 이용하여 수집한 데이터를 일정하게 처리하고 라벨링하는 과정에 해당한다. 개발자가 수행하는 과정이지만 설명의 편의를 위하여 학습 장치가 해당 과정을 수행한다고 설명한다. 학습 장치는 건강 상담 모델을 구축하는 컴퓨터 장치를 의미한다.

[0036] 라이프로그 DB(데이터베이스)는 개인들의 라이프로그 데이터를 저장한다(210). 라이프로그 DB는 웨어러블 기기, 생체 정보 측정 장치, IoT 장치 등으로부터 수집한 데이터를 수신할 수 있다. 라이프로그 DB는 개인들의 식별자, 해당 개인의 라이프로그 및 생체 정보를 저장한다.

[0037] 라이프로그 DB(데이터베이스)는 개인들의 라이프로그 데이터를 저장한다(210). 라이프로그 DB는 웨어러블 기기, 생체 정보 측정 장치, IoT 장치 등으로부터 수집한 데이터를 수신할 수 있다. 라이프로그 DB는 개인들의 식별자, 해당 개인의 라이프로그 및 생체 정보를 저장한다.

[0038] 건강 검진 DB는 개인들의 건강 검진 데이터를 저장한다(220). 건강 검진 DB(130)는 건강검진 관리기관의 DB, 의료기관의 DB 등일 수 있다. 건강 검진 데이터는 특정 개인에 대하여 건강 검진 결과를 기준으로 의료진이 분석 내지 상담한 내용을 의미한다. 건강 검진 결과는 기본 정보(연령, 성별, 키, 체중 등), 생체 계측 정보(심전도, 혈압 등), 검사 결과(혈액 검사, 소변 검사 등), 의료 영상(x 레이, CT, MRI 등) 등을 포함할 수 있다. 건강 검진 데이터는 특정 개인에 대한 라이프로그를 더 이용하여 상담한 내용이 포함될 수 있다. 건강 검진 DB는 개인들의 식별자 및 해당 개인의 건강 검진 데이터를 저장할 수 있다.

[0039] 라이프로그 DB 및 건강 검진 DB는 동일한 개인들의 라이프로그 및 건강 검진 데이터를 보유한다고 가정한다. 나아가, 라이프로그 DB 및 건강 검진 DB는 동일인은 아니지만 개인을 특정하는 정보(나이, 성별, 신체 계측 정보, 표현형 등)가 의학적, 통계적으로 동일인 내지 동일 모집단으로 볼 수 있는 개인들의 라이프로그 및 건강 검진 데이터를 보유할 수도 있다.

[0040] 학습장치는 라이프로그 DB에서 라이프로그 데이터를 추출한다(230). 라이프로그 데이터는 개인 식별자, 항목 식별자(라이프로그 항목 구분), 해당 항목에 대한 값 , 측정 시간, 라이프로그 데이터 식별자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 학습장치는 추출한 라이프로그를 일정하게 전처리할 수 있다(240). 전처리는 다양한 포맷의 라이프로그 데이터에 대한 표준화 및 익명화 등을 포함할 수 있다.

[0041] 학습장치는 건강 검진 DB에서 건강 검진 데이터를 추출한다(250). 건강 검진 데이터는 개인 식별자, 항목 식별자(검진 항목 구분) 및 해당 항목에 대한 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 건강 검진 데이터가 건강 검진 결과에 라이프로그를 더 이용하여 상담한 내용을 포함하는 경우, 건강 검진 데이터는 해당 라이프로그를 식별하기 위한 라이프로그 데이터 식별자를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 학습장치는 텍스트로 구성된 건강 검진 상담 결과를 마이닝하여 특정 문장이나 키워드(검진 주요 내용)를 추출할 수도 있다. 상담 데이터가 음성 데이터라면 학습장치는 해당 음성에서 텍스트를 추출할 수도 있다. 학습장치는 추출한 건강 검진 데이터를 일정하게 전처리할 수 있다(260). 전처리는 다양한 포맷의 건강 검진 데이터에 대한 표준화 및 익명화 등을 포함할 수 있다.

[0042] 한편, 학습장치는 라이프로그 데이터에 대한 가공을 할 수도 있다(270). 여기서 가공은 라이프로그 데이터가 나타내는 또는 추론되는 의학적 정보를 산출하는 것을 말한다. 예컨대, 전문가는 특정 개인의 라이프로그 데이터를 기준으로 의학적 의미가 있는 지표(의학적 지표)를 산출할 수 있다. 학습장치는 사전에 설정된 함수 또는 모델을 이용하여 라이프로그 데이터를 일정한 의학적 지표로 변환할 수 있다. 예컨대, 수면 관련한 라이프로그 데이터는 아래 표 1과 같이 수면다원검사(polysomnography, PSG) 관련한 지표로 가공될 수 있다. 이 경우 학습 데이터는 의학적 지표를 포함할 수 있다.

표 1

[0044]

표현형	수면다원 검사 관련 지표	라이프로그 기반 산출 방법
Insomnia	Sleep latency, REM latency, sleep efficacy, wakefulness, after sleep onset (WASO), arousal index, sleep architecture	각 지표마다 산출 공식존재함. 각 지표 계산시 사용되는 입력값은 아래와 같음. - 처음 잠자리에 누운 시간 - 처음 REM sleep이 나타난 시간 - 최종적으로 잠에서 깬 시간 - 침상에서 몸을 일으킨 시간

Sleep apnea	Apnea-hypopnea index(AHI),Respiratory disturbance index(RDI)	-Sleep time, O2 satuaration, 호흡 노력 자료 이용하여 산출 -Respiratory Rate(RR)을 이용하여 지표 산출
REM sleep disorder	렘수면행동장애(REM sleep behavior disorder, RBD) 유무	REM 수면 시기동안 신체 움직임을 이용하여 산출

[0046] 학습장치는 전처리한 라이프로그 데이터 및 건강 검진 데이터를 매핑(mapping)한다(290). 여기서 매핑은 특정 라이프로그 데이터(들)를 특정 건강 검진 데이터(검진 결과)들에 매칭하는 과정이다. 예컨대, 상기 표 1을 참조하여 설명하면 라이프로그 데이터는 REM 수면 시간 동안 임계값 이상의 신체 움직임은 렘 수면 장애(REM sleep disorder)라는 건강 검진 데이터에 매핑된다.

[0047] 한편, 라이프로그 데이터 및 건강 검진 데이터의 매핑 이전에, 학습 장치는 특정 라이프로그 데이터와 특정 건강 검진 데이터의 관련성(연관성)에 대한 검증을 수행해야 한다(280). 검증 과정 자체는 전문가가 수행하는 과정일 수 있다. 학습 장치는 검증된 결과에 따른 정보를 입력받게 된다. 검증 결과 내지 매핑 결과는 아래 표 2와 같은 형태로 정리될 수도 있다. 표 2와 같이 어느 하나의 라이프로그 데이터 A가 특정 건강 검진 데이터 K과 매우 높은 연관성(90%)을 가질 수 있다. 또는 복수의 라이프로그 데이터(라이프로그 데이터 A+B)가 특정 건강 검진 데이터 K와 매우 높은 연관성(95%)을 가질 수 있다. 이때 연관성은 연관성 있음 또는 없음과 같은 정보일 수도 있다. 건강 상담 모델은 입력되는 라이프로그 데이터를 기준으로 건강 검진 정보를 출력하면서 연관성 정보도 같이 제공할 수 있다.

표 2

[0049]

라이프로그 데이터	건강 검진 데이터	연관성
라이프로그 A	건강 검진 데이터 K	90%
라이프로그 A + 라이프로그 B	건강 검진 데이터 L	95%
라이프로그 B + 라이프로그 C	건강 검진 데이터 L	80%
...	...	...

[0051] 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터와의 연관성은 기본적으로 전문가의 의학적 지식에 따라 결정될 수 있다. 나아가, 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터와의 연관성은 해당 데이터의 개인 식별자, 데이터의 생성 시간, 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터 생성 시점의 선후 관계 등에 따라 결정될 수도 있다. 예컨대, (i) 각 데이터의 개인 식별자가 동일한 경우 연관성은 높게 설정될 수 있다. (ii) 또는 라이프로그 데이터 생성 후 일정한 시간 구간(예컨대, 하루, 일주일 내에)에서 건강 검진 데이터가 생성된 경우 양자의 연관성이 높게 설정될 수도 있다.

[0052] 학습 데이터는 (임계값 이상) 연관성이 높아 매핑된 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터 쌍이 활용된다.

[0053] 일 실시예에서, 하나의 라이프로그 데이터는 복수의 건강 검진 데이터들과 각각 매핑될 수 있다. 예를 들어, 라이프로그 A(예: 특정인의 2022년 5월 데이터)는 건강 검진 데이터 K(예: 2022년 6월 검진 정보) 및 건강 검진 데이터 L(예: 2022년 8월 검진 정보)과 각각 임계값 이상의 연관성을 가질 수 있다.

[0054] 매핑된 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터 쌍은 라이프로그 DB(210) 혹은 건강검진 DB(220)에 각각 저장되거나 별도의 데이터베이스에 저장될 수 있다. 각각 저장되는 경우 매핑 정보가 함께 저장될 수 있다.

[0056] 한편, 학습 장치는 일정한 품질(신뢰도)을 갖는 라이프로그 데이터 및/또는 건강 검진 데이터를 학습 데이터로 선별할 수 있다. 예컨대, ① 학습 장치는 측정기기의 자료 전송시 문제(통신이나 전력)로 측정 값이 손실되거나 측정값이 이상값을 갖는 경우, 해당 데이터를 학습 데이터 세트에서 배제할 수 있다. ② 학습 장치는 A라는 대상자에게 사전에 등록한 측정 장치로 수집한 데이터만을 유효한 학습 데이터로 선별할 수 있다. ③ 학습 장치는 일정 시간 동안 연속적인 측정값이 보장되는 경우(예: 수면 시간, 안정시 심박수 등)에만 유효한 학습 데이터로

선별할 수 있다. ④ 학습 장치는 사전에 설정된 주기를 경과(예컨대, 시간 단위 측정인데 하루가 경과한 경우)하여 측정된 데이터는 학습 데이터 세트에서 배제할 수 있다.

[0057] 또한, 대상자에 대한 라이프로그 데이터 수집과 함께 건강 검진이나 검진 설문이 진행된 경우, 학습 장치는 라이프로그 데이터와 검진 설문 결과를 비교하여 라이프로그 데이터 또는 검진 설문 결과의 신뢰도를 평가할 수도 있다. 예컨대, 아래 표 3과 같이 학습 장치는 라이프로그 데이터와 검진 결과를 비교하여 정보에 일관성이 있는 경우만을 학습 데이터로 선별할 수 있다. 아래 표 3과 같은 경우 학습 장치는 수면 관련 라이프로그 데이터는 학습 데이터로 선별하지 않고 제거할 수 있다.

표 3

[0059]

예	라이프로그		검진	설문	일치 여부
	측정항목	측정 주기 및 시점			
평소 흡연량	흡연량 기록	일일 측정	폐 염증지표(예: FeNO, IL-6, CRP 등) 증가 또는 일정 수준 이상	꾸준히 흡연	O
평소 신체활동량	라이프로그 액티비티 활동 유무,운동시 심박수	24시간/연속적		일주일에 한 번	O
평소 혈압	평균 SBP: 120;DBP: 80	일일 측정 (특정 시점)	검진시 혈압 SBP: 120, DBP 85		O
설문: 평소 수면시간?	평균 4~5시간	수면시 연속적		8시간 응답	X

[0060] 상술한 신뢰도(품질) 기반 데이터 필터링 과정은 라이프로그 데이터 및 건강 검진 데이터를 매핑하는 단계(290) 이후에 수행될 수 있다. 또는, 데이터 필터링 과정은 라이프로그 DB/건강 검진 DB에서 라이프로그 데이터/건강 검진 데이터를 추출하는 단계(230, 250) 이전에 수행될 수도 있다.

[0062] 도 3은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 예이다. 도 3은 BERT와 같은 모델을 예로 도시한 것이다. 학습장치는 사전에 학습 데이터를 구축하였다고 가정한다. 학습장치는 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 이때 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i는 사전에 연관성 있는 정보로 매핑된 것이다. 도 3은 데이터 i를 중심으로 설명하지만, 학습과정은 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터의 다수의 쌍을 이용하여 반복적으로 진행될 수 있다.

[0063] 건강 상담 모델은 MLM(Masked Language Model) 또는 NSP으로 사전 학습될 수 있다. 건강 상담 모델이 입력되는 라이프로그 데이터를 기준으로 특정 건강 검진 정보를 출력한다. 이와 같은 모델은 Q&A 모델에 해당한다. 따라서, 학습장치는 사전 학습된 모델을 해당 애플리케이션에 맞게 추가 학습(전이 학습)하는 과정을 수행할 수 있다.

[0064] 학습장치는 라이프로그 DB와 건강검진 DB에서 매핑되는 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 일 실시예에서, 라이프로그 데이터 i와 매핑되는 건강 검진 데이터 i가 복수인 경우, 그 중 연관성이 가장 높은 건강 건강 검진 데이터가 선별될 수 있다. 또는 학습장치는 매핑되는 건강검진 복수의 건강검진 데이터를 바탕으로 평균을 취하거나 건강검진 데이터의 항목별로 평균, 중앙값, 또는 최빈값 등의 대표값을 취하는 등의 다양한 기법을 적절하게 이용하여 최적의 건강 검진 데이터를 추출할 수 있다.

[0065] 라이프로그 데이터는 다양한 항목들로 구성될 수 있다. 또한 라이프로그 데이터는 전술한 바와 같이 생체 정보와 같은 항목을 포함할 수도 있다. 아래 표 4는 몇 가지 라이프로그 데이터에 대한 예이다. 구분은 라이프로그 데이터의 종류를 나타내고, 항목은 해당 라이프로그 데이터에 속할 수 있는 지표들을 나타낸다. 아래 라이프로그 데이터는 웨어러블 기기, 계측 장치, 센서, 사용자 단말 등을 통해 수집될 수 있다. 라이프로그 데이터를 구성하는 다양한 구분이나 항목은 사전에 설정되며 건강 상담 모델 구축 과정에서 해당 구분이나 항목들이 서로 다른 문장으로 구분될 수 있다.

표 4

[0067]

구분	항목	세부내용	단위	유효 측정범위	수집시점
측정시간	측정일자	항목별 측정 시간	일자 시분초 (YYYY-MM-DD HH:mm:ss)		실시간
사용자 입력항목	성별				
활동량	칼로리		kcal		실시간
	이동거리		km, mile		실시간
	걸음 수				실시간
	안정시 심박수				실시간
수면	수면탐지여부		O, X		수면 중 실시간
	수면 시작 시간		hours, min, seconds		수면 중 실시간
	수면 종료 시간		hours, min, seconds		수면 중 실시간
	수면 패턴 세분화	깊은 잠 (deep), 렘 수면(rem), 얕은 수면(light), 깬 상태(wake)	hours, min, seconds		수면 중 실시간
	수면 레벨 (wake, restless, asleep)	수면 패턴이 측정되지 않은 경우: 깨어남 (awake), 수면 중 뒤척임 (restless), 잠듦 (asleep)			
혈압	평균 동맥압	평균 동맥혈압 (심장 주기동안 전신 순환의 평균값) ((SBP+DBP)*2)/3	mmHg	25~280	측정 시점
	맥박		mmHg	40~180	측정 시점
	수축기/이완기혈압		mmHg	25~280	측정 시점
혈당	혈당		mg/dL	25~280	측정 시점
	혈당 측정시 식사여부	식사 전 (before meal) 식사 후 (after meal) 공복 (fasting) 취침 전 (sleep)			아침/저녁 공복시
신체계측	체중		kg	10~150	측정 시점
	키	사용자 직접 입력	cm or m	50~300	측정 시점
	체지방량 (Body Fat Mass, BFM)		kg		측정 시점
	골격근량 (Skeletal Muscle Mass, SMM)		kg		측정 시점
	체지방률(percent body fat, PBF)		%		측정 시점
	체질량 지수 (Body max index, BMI)		kg/m^2		측정 시점
	복부지방률 (Waist Hip Ratio)				측정 시점
	내장지방레벨 (visceral fat level)			0~20	측정 시점
	표준체중-내 체중				측정 시점
	근육 증량 필요량(+/-)				측정 시점
	체지방 증량 필요량(+/-)				측정 시점

액티비티	운동에 준하는 신체활동명	Bike, Golf, Martial Arts, Spinning, Treadmill, Yoga, Bootcamp, Hike, Outdoor Workout, Stair Climber, Walk, Circuit Training, Interval Workout, Pilates, Swim, Weights, Elliptical, Kick Boxing, Run, Tennis, Workout			측정 시점
	평균 심박수				측정 시점
	최소 심박수				측정 시점
	최대 심박수				측정 시점
	소모칼로리		Kcal		측정 시점
	지속시간		분단위		측정 시점
	심박레벨구분		Out of Range, Fat Burn, Cardio, Peak		측정 시점

[0069] 라이프로그 데이터는 일정 시간 간격으로 다수의 값이 측정될 수 있다. 이 경우, 학습 장치 또는 서비스 장치는 다수의 값을 산술평균한 값을 건강 상담 모델의 입력값으로 사용할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터는 일정한 시간 흐름에 따라 지속적으로 수집된 정보일 수 있다. 라이프로그 데이터는 일정 시간(실시간, 한 시간 간격, 하루 간격 등) 기준으로 대상자에 대한 주기적 특징을 나타낼 수 있다. 즉, 라이프로그 데이터는 대상자의 라이프로그 패턴을 포함할 수 있다. 이 경우, 학습 장치 또는 서비스 장치는 일정 시간 구간에서의 라이프로그 패턴 자체를 건강 상담 모델의 입력값으로 사용할 수 있다.

[0070] 학습장치는 라이프로그 데이터 i를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i는 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 이 경우 학습장치는 서로 다른 항목을 서로 다른 문장으로 취급하여 구분할 수도 있다(특별 토큰 SEP으로 구분). 학습장치가 라이프로그 데이터 i를 토큰화하는 방식은 다양할 수 있다.

[0071] 학습장치는 라이프로그 데이터 i를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i는 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 이 경우 학습장치는 서로 다른 항목을 서로 다른 문장으로 취급하여 구분할 수도 있다(특별 토큰 SEP으로 구분). 학습장치가 라이프로그 데이터 i를 토큰화하는 방식은 다양할 수 있다.

[0072] 학습장치는 라이프로그 데이터 i를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i는 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 이 경우 학습장치는 서로 다른 항목을 서로 다른 문장으로 취급하여 구분할 수도 있다(특별 토큰 SEP으로 구분). 학습장치가 라이프로그 데이터 i를 토큰화하는 방식은 다양할 수 있다.

[0073] 학습장치는 라이프로그 데이터 i의 토큰들을 건강 상담 모델 1의 입력 계층에 입력한다. 건강 상담 모델 1은 출력 계층으로 일정한 텍스트 내지 문장을 출력한다. 이때 건강 상담 모델 1은 건강 검진 정보에 해당하는 텍스트 내지 문장을 출력하게 된다. 학습장치는 학습 데이터로 주어진 건강 검진 데이터 i(라벨)와 출력 계층이 출력하는 건강 검진 정보를 비교하면서 건강 상담 모델 1이 정답을 출력하도록 건강 상담 모델 1을 학습시킨다.

[0074] 학습이 완료되면 건강 상담 모델 1은 입력되는 대상자의 라이프로그 데이터를 기준으로 대상자에 대한 건강 검진 정보를 출력할 수 있게 된다. 이하 이러한 단계의 건강 상담 모델을 “건강 상담 모델이 구축된 상태”라 한

다.

[0076] 도 4는 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 다른 예이다. 도 4는 BERT와 같은 모델을 예로 도시한 것이다. 학습장치는 사전에 학습 데이터를 구축하였다고 가정한다. 학습장치는 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 이때 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i는 사전에 연관성 있는 정보로 매핑된 것이다. 이때 라이프로그 데이터 i는 별도의 생체 정보 DB로부터 추출한 동일 대상자의 생체 정보를 더 포함할 수 있다. 도 4는 데이터 i를 중심으로 설명하지만, 학습과정은 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터의 다수의 쌍을 이용하여 반복적으로 진행될 수 있다.

[0077] 건강 상담 모델은 MLM 또는 NSP으로 사전 학습될 수 있다. 건강 상담 모델이 입력되는 라이프로그 데이터를 기준으로 특정 건강 검진 정보를 출력한다. 이와 같은 모델은 Q&A 모델에 해당한다. 따라서, 학습장치는 사전 학습된 모델을 해당 애플리케이션에 맞게 추가 학습(전이 학습)하는 과정을 수행할 수 있다.

[0078] 학습장치는 라이프로그 DB와 건강검진 DB에서 매핑되는 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 일 실시예에서, 라이프로그 데이터 i와 매핑되는 건강 검진 데이터 i가 복수인 경우, 그 중 연관성이 가장 높은 건강 건강 검진 데이터가 선별될 수 있다. 또는 학습장치는 매핑되는 건강검진 복수의 건강검진 데이터를 바탕으로 평균을 취하거나 건강검진 데이터의 항목별로 평균, 중앙값, 또는 최빈값 등의 대표값을 취하는 등의 다양한 기법을 적절하게 이용하여 최적의 건강 검진 데이터를 추출할 수 있다.

[0079] 학습장치는 라이프로그 데이터 i를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i는 복수의 라이프로그 데이터 및 생체 정보로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 복수의 라이프로그 데이터 및 생체 정보를 서로 다른 문장으로 구분할 수 있다. 즉, 라이프로그 데이터 및 생체 정보는 각각 다른 문장으로 구분될 수 있다. 도 4는 학습장치가 라이브로그 데이터 1 및 라이프로그 데이터 2를 서로 다른 문장으로 구분하고, 해당 라이프로그 데이터에 속하는 항목 및 값(또는 서로 다른 항목들)을 서로 다른 토큰으로 구분한 예이다. 한편, 생체 정보는 복수의 항목들로 구성될 수 있다. 이 경우 학습 장치는 생체 정보에 속한 복수의 항목들을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다.

[0080] 하나의 라이프로그 데이터인지 복수의 라이프로그 데이터인지 여부는 포함 항목 및 데이터 측정 시간의 연속성 중 적어도 하나에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 2022년 5월 동안 수면 시간 및 걸음 수에 대한 데이터와 2022년 6월 동안 수면 시간, 걸음 수 및 수면 레벨에 대한 데이터가 있는 경우, 항목의 종류가 다르므로 복수의 라이프로그 데이터로 결정될 수 있다. 다른 예를 들어, 2022년 4월 동안 수면 시간 및 걸음 수에 대한 데이터와 2022년 6월 동안 수면 시간 및 걸음 수에 대한 데이터가 있는 경우, 항목은 동일하나 데이터 측정 시간의 연속성이 유지되지 않으므로 복수의 라이프로그 데이터로 결정될 수 있다.

[0081] 나아가, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 도 4는 학습장치가 라이브로그 데이터 1 및 라이프로그 데이터 2를 서로 다른 문장으로 구분하고, 해당 라이프로그 데이터에 속하는 항목 및 값(또는 서로 다른 항목들)을 서로 다른 토큰으로 구분한 예이다. 한편, 생체 정보는 복수의 항목들로 구성될 수 있다. 이 경우 학습 장치는 생체 정보에 속한 복수의 항목들을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다.

[0082] 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 추출한 토큰들을 건강 상담 모델 2의 입력 계층에 입력한다. 건강 상담 모델 2는 출력 계층으로 일정한 텍스트 내지 문장을 출력한다. 이때 건강 상담 모델 2는 건강 검진 정보에 해당하는 텍스트 내지 문장을 출력하게 된다. 학습장치는 학습 데이터로 주어진 건강 검진 데이터 i(라벨)와 출력 계층이 출력하는 건강 검진 정보를 비교하면서 건강 상담 모델 2가 정답을 출력하도록 건강 상담 모델 2를 학습시킨다. 학습이 완료되면 건강 상담 모델 2는 입력되는 대상자의 라이프로그 데이터를 기준으로 대상자에 대한 건강 검진 정보를 출력하게 된다.

[0083] 일 실시예에서, 학습장치가 건강 상담 모델 2를 학습시킴에 있어서 복수의 라이프로그 데이터에 대한 각각의 신뢰도를 고려할 수 있다. 예를 들어, 라이프로그 데이터 1에 대한 신뢰도가 라이프로그 데이터 2에 대한 신뢰도에 비하여 미리 정해진 임계값 이상 높은 경우, 라이프로그 데이터 1에 기반한 토큰에 더 높은 가중치를 부여하여 건강 상담 모델 2에 입력함으로써, 정답을 출력하도록 건강 상담 모델 2를 학습시킬 수 있다.

[0084] 도 4에서는 복수의 라이프로그 데이터 및 생체 정보에서 추출된 토큰들이 건강 상담 모델 2로 입력되는 것으로 도시되었으나, 복수의 라이프로그 데이터에서 추출된 토큰들만이 건강 상담 모델 2로 입력되어 학습될 수도 있

다.

[0086] 도 5는 건강 상담 모델을 이용하여 건강 검진 정보를 제공하는 과정(300)에 대한 예이다. 도 5는 시간 경과에 따라 발생하는 추가 정보를 이용하여 건강 검진 정보를 제공하는 예이다. 건강 상담 모델은 구축된 상태라고 전제한다.

[0087] 서비스 장치는 시간 t에서 수집한 대상자의 라이프로그 데이터를 입력받는다(310). 서비스 장치는 시간 t의 라이프로그 데이터를 건강 상담 모델에 입력하여 건강 검진 정보를 생성한다(320). 이때 생성되는 건강 검진 정보를 t 시점의 건강 검진 정보라고 한다.

[0088] 시간 t 후에 일정한 시간 i가 경과한다(330). i는 몇 시간, 하루, 며칠, 일주일, 한달, 몇 달 등과 같은 시간일 수 있다.

[0089] 서비스 장치는 시간 t+i에서 수집한 대상자의 라이프로그 데이터를 입력받는다(340). 서비스 장치는 시간 t+i에서 수집한 대상자의 라이프로그 데이터에 적어도 기반하여 시간 t+i에서 획득 가능한 추가 정보를 추출한다(350).

[0090] 추가 정보는 다양한 종류일 수 있다. 추가 정보는 아래 표 5의 항목들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

표 5

[0092]

No.	항목	내용
1	경과 시간	t+i 또는 i
2	변경된 라이프로그 데이터	시간 경과에 따라 변경된 라이프로그 데이터 항목 내지 해당 항목의 값 (또는 임계값 이상 변경된 항목 내지 항목의 값)
3	이전 건강 검진 정보	시간 t의 건강 검진 정보

[0093] 다른 실시예에서, 310단계에서 수집한 라이프로그 데이터의 항목과 340단계에서 수집한 라이프로그 데이터의 항목은 상이할 수 있다. 이 경우, 추가 정보는 새롭게 추가된 항목 내지 해당 항목의 값 (또는 임계값 이상 변경된 항목 내지 항목의 값) 일 수 있다.

[0094] 서비스 장치는 시간 t+i의 라이프로그 데이터와 상기 추가 정보를 함께 건강 상담 모델에 입력하여 해당 시점에서의 건강 검진 정보를 생성할 수 있다(360). 물론, 건강 상담 모델이 추가 정보를 더 이용하여 건강 검진 정보를 생성하는 경우 학습 과정에서 추가 정보를 이용하여 학습된 모델이 구축되어야 한다.

[0095] 일 실시예에서, 서비스 장치는 시간 t의 라이프로그 데이터를 더 입력하여 시간 t+i에서의 건강 검진 정보를 생성할 수도 있다.

[0097] 도 6은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 또 다른 예이다. 도 6은 BERT와 같은 모델을 예로 도시한 것이다. 학습장치는 사전에 학습 데이터를 구축하였다고 가정한다. 학습장치는 추가 정보 i, 라이프로그 데이터 i 및 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 이때 라이프로그 데이터 i와 건강 검진 데이터 i는 사전에 연관성 있는 정보로 매핑된 것이다. 이때 라이프로그 데이터 i는 별도의 생체 정보 DB로부터 추출한 동일 대상자의 생체 정보를 더 포함할 수 있다. 추가 정보 i는 도 5에서 설명한 바와 같이 동일 대상자에 대하여 시간 경과에 따라 수집될 수 있는 정보를 말한다. 도 4는 데이터 i를 중심으로 설명하지만, 학습과정은 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터의 다수의 쌍을 이용하여 반복적으로 진행될 수 있다.

[0098] 건강 상담 모델은 MLM 또는 NSP으로 사전 학습될 수 있다. 건강 상담 모델이 입력되는 라이프로그 데이터를 기준으로 특정 건강 검진 정보를 출력한다. 이와 같은 모델은 Q&A 모델에 해당한다. 따라서, 학습장치는 사전 학습된 모델을 해당 애플리케이션에 맞게 추가 학습(전이 학습)하는 과정을 수행할 수 있다.

[0099] 학습장치는 추가 정보 DB에서 추가 정보 i를 추출하고, 라이프로그 DB에서 라이프로그 데이터 i를 추출하고, 건강검진 DB에서 건강 검진 데이터 i를 추출한다. 일 실시예에서, 라이프로그 데이터 i와 매핑되는 건강 검진 데이터 i가 복수인 경우, 그 중 연관성 혹은 시간차(예: 라이프로그 데이터의 측정시간과 건강 검진 데이터의 생

성 시간의 차이) 중 적어도 하나에 기반하여 건강 검진 데이터가 선별될 수 있다. 예를 들어, 연관성이 임계값 이상이며 시간차가 더 큰 건강 검진 데이터가 선별될 수 있으나, 모델의 구축 목적에 따라서는 연관성이 임계값 이상이며 시간차가 더 작은 건강 검진 데이터가 선별될 수도 있다.

[0100] 학습장치는 라이프로그 데이터 i를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i는 복수의 라이프로그 데이터 및 생체 정보로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 복수의 라이프로그 데이터 및 생체 정보를 서로 다른 문장으로 구분할 수 있다. 즉, 라이프로그 데이터 및 생체 정보는 각각 다른 문장으로 구분될 수 있다.

[0101] 나아가, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 한편, 생체 정보는 복수의 항목들로 구성될 수 있다. 이 경우 학습 장치는 생체 정보에 속한 복수의 항목들을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다.

[0102] 학습 장치는 추가 정보를 토큰화한다. 추가 정보도 복수의 항목을 가질 수 있다. 따라서, 학습 장치는 추가 정보를 복수의 토큰으로 구분할 수 있다.

[0103] 추가 정보는 표 5에 설명한 바와 같이 다양항 항목들 중 적어도 일부의 정보로 구성될 수 있다. (i) 추가 정보는 경과 시간 i을 포함할 수 있다. 경과 시간은 동일 대상자에 대하여 직전 건강 검진 정보 제공 시점(t 시점)과 새롭게 수집한 라이프로그 데이터 기반하여 건강 검진 정보를 제공하는 시점(t+i 시점)의 차이일 수 있다. (ii) 추가 정보는 시간 경과에 따라 변경된 라이프로그 데이터의 항목 및 해당 항목의 값을 포함할 수 있다. 예컨대, 추가 정보는 체중 변화량, 수면 시간 변화량, 신체 활동 시간 내지 강도의 변화량 등을 포함할 수 있다. (iii) 추가 정보는 동일 대상자에 대하여 직전 시점(또는 이전 시점)에서 수행한 건강 검진 결과일 수 있다. 또는 추가 정보는 동일 대상자에 대하여 직전 시점(또는 이전 시점)에서 건강 상담 모델을 이용하여 제공한 건강 검진 정보일 수 있다. 추가 정보의 종류에 따라 제공되는 학습 데이터를 이용하여 사전에 건강 상담 모델이 구축되어야 한다.

[0104] 학습장치는 라이프로그 데이터 i 및 추가 정보 i에서 추출한 토큰들을 건강 상담 모델 3의 입력 계층에 입력한다. 건강 상담 모델 3은 출력 계층으로 일정한 텍스트 내지 문장을 출력한다. 이때 건강 상담 모델 3은 건강 검진 정보에 해당하는 텍스트 내지 문장을 출력하게 된다. 학습장치는 학습 데이터로 주어진 건강 검진 데이터 i(라벨)와 출력 계층이 출력하는 건강 검진 정보를 비교하면서 건강 상담 모델 3이 정답을 출력하도록 건강 상담 모델 3을 학습시킨다. 학습이 완료되면 건강 상담 모델 3은 입력되는 대상자의 라이프로그 데이터 및 추가 정보를 기준으로 대상자에 대한 건강 검진 정보를 출력하게 된다.

[0105] 이하, 이해를 돕기 위하여 도 6과 관련된 실시예를 구체적으로 기재하겠다.

[0106] 특정인의 2022년 5월 라이프로그 데이터를 제1 라이프로그, 제1 라이프로그를 이용한 건강 검진 정보를 제1 건강 검진 정보, 그 이후 2022년 7월 라이프로그 데이터를 제2 라이프로그, 제2 라이프로그 및 제1 라이프로그를 모두 이용한 건강 검진 정보를 제2 건강 검진 정보라고 하자.

[0107] 이 경우, 라이프로그 데이터 i는 제1 라이프로그, 건강 검진 데이터 i는 제2 건강 검진 정보, 추가 정보 i는 제2 라이프로그 및 제1 건강 검진 정보에 해당할 수 있다.

[0109] 전술한 건강 상담 모델 1, 건강 상담 모델 2 및 건강 상담 모델 3은 서로 개별적으로 학습되어 구축된 모델들일 수 있다. 나아가, 건강 상담 모델 3과 같이 다양한 입력 데이터로 학습된 모델을 구축하고, 이후 서비스 장치가 입력 데이터의 내용에 따라 라이프로그 데이터, 생체 정보 및 추가 정보를 각각 서로 다른 문장으로 구성하여 입력하는 방식으로 건강 검진 정보를 생성할 수도 있다. 즉, 서비스 장치는 라이프로그 데이터를 하나의 문장으로 건강 상담 모델 3에 입력하여 건강 검진 정보를 생성할 수도 있다. 건강 상담 모델 3도 학습 과정에서 라이프로그 데이터를 입력 데이터로 이용하였기에, 건강 상담 모델 3은 라이프로그 데이터만을 입력받아도 관련된 건강 검진 정보를 산출하게 된다. 물론, 서비스 장치는 라이프로그 데이터, 생체 정보 및 추가 정보를 각각 서로 다른 문장으로 건강 상담 모델 3에 입력하여 건강 검진 정보를 생성할 수도 있다.

[0111] 건강 상담 모델이 출력하는 건강 검진 정보는 다양한 정보일 수 있다. 건강 검진 정보는 특정 항목에 대한 값, 특정 항목에 대한 텍스트, 다수의 항목에 대한 텍스트, 일련의 문장 등의 형태를 가질 수 있다. 아래 표 6은 건

강 상담 모델이 출력하는 정보에 대한 예이다. 건강 검진 정보는 질환 진단, 처방 종류, 처방의 강도, 향후 상담 빈도 및 주기, 대상자에 대한 평가(종래 처방에 잘 따르는지 여부), 추천하는 운동 형태 및 추천하는 식이 정보 등과 같은 항목들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 아래 건강 검진 정보는 학습 과정에서의 건강 검진 데이터에 대응되기도 한다.

표 6

[0113]

분류	내용
진단의 종류	질환, 증상
처방의 종류	투약, 주사, 수술, 생활습관 개선
처방의 강도	약의 종류, 약의 투여용량, 재검주기
상담 빈도 및 주기	상담 빈도 증가/감소, 주기 증가/감소
평가	순응도, 지속성
운동형태	운동의 종류, 양, 빈도, 강도
식이	식이 형태, 양, 빈도

[0115] 도 7은 건강 상담 모델의 학습 과정에 대한 또 다른 예이다. 도 7은 BERT와 같은 모델을 예로 도시한 것이다. 학습장치는 사전에 학습 데이터를 구축하였다고 가정한다. 학습장치는 라이프로그 데이터와 건강 검진 데이터의 복수의 쌍을 추출한다. 예를 들어, 라이프로그 데이터 i-1, 건강 검진 데이터 i-1로 이루어진 쌍, 그리고 라이프로그 데이터 i-2, 건강 검진 데이터 i-2로 이루어진 쌍이 추출될 수 있다. 이러한 쌍들은 연관성 있는 정보로 사전에 매핑된 것이다. 이때, 추출된 복수의 쌍들은 동일 대상자이거나 의학적, 통계적으로 동일 대상자로 볼 수 있는 자에 해당하는 데이터일 수 있다. 또한, 추출된 복수의 라이프로그 데이터는 적어도 하나의 동일한 공통 항목을 가지고, 추출된 복수의 건강 검진 데이터는 적어도 하나의 동일한 공통 항목을 가질 수 있다.

[0116] 건강 상담 모델은 MLM(Masked Language Model) 또는 NSP으로 사전 학습될 수 있다. 건강 상담 모델이 입력되는 라이프로그 데이터를 기준으로 특정 건강 검진 정보를 출력한다. 이와 같은 모델은 Q&A 모델에 해당한다. 따라서, 학습장치는 사전 학습된 모델을 해당 애플리케이션에 맞게 추가 학습(전이 학습)하는 과정을 수행할 수 있다.

[0117] 학습 장치는 라이프로그 데이터 i-1, i-2를 토큰화한다. 라이프로그 데이터 i-1, i-2는 항목을 나타내는 텍스트 및 해당 항목의 값으로 구성될 수 있다. 따라서, 학습장치는 항목 및 값을 서로 다른 토큰으로 구분할 수 있다. 또한, 라이프로그 데이터 i-1, i-2는 복수의 항목으로 구성될 수도 있다. 따라서, 학습장치는 라이프로그 데이터 i-1, i-2에서 각 항목을 개별 토큰으로 구분할 수도 있다. 이 경우 학습장치는 서로 다른 항목을 서로 다른 문장으로 취급하여 구분할 수도 있다(특별 토큰 SEP으로 구분). 또한, 학습 장치는 라이프로그 데이터 i-1, i-2의 공통 항목에 대한 값의 차이를 토큰화할 수 있다.

[0118] 학습장치는 라이프로그 데이터 i-1, i-2에 기반한 토큰들을 건강 상담 모델 4의 입력 계층에 입력한다. 건강 상담 모델 4는 출력 계층으로 일정한 텍스트 내지 문장을 출력한다. 이때 건강 상담 모델 4는 건강 검진 정보의 차이에 해당하는 텍스트 내지 문장을 출력하게 된다. 학습장치는 학습 데이터로 주어진 건강 검진 데이터 i-1와 i-2의 차이(예: 건강 검진 데이터 i-1과 i-2의 공통 항목의 차이)와 출력 계층이 출력하는 건강 검진 정보의 차이를 비교하면서 건강 상담 모델 4가 정답을 출력하도록 건강 상담 모델 4를 학습시킨다.

[0119] 일 실시예에서, 건강 상담 모델 4는 건강 상담 모델 1 내지 3과 무관하게 단독적으로 동작하거나, 건강 상담 모델 1 내지 3에 포함되어 동작하거나, 건강 상담 모델 1 내지 3과 병렬적으로 연결되어 동작할 수 있다. 구체적으로, 건강 상담 모델 4는 라이프로그 데이터에 포함된 특정 항목의 차이가 건강 검진에 있어서 어떠한 차이로 귀결되는지를 학습하고, 학습된 결과를 단독으로 사용자에게 제공하거나, 연관된 다른 건강 상담 모델에 제공할 수 있다.

[0121] 도 8은 서비스 장치(400)에 대한 예이다. 서비스 장치(400)는 전술한 컴퓨터 장치(130) 및 서비스 서버(140)와 같이 학습된 건강 상담 모델을 이용하여 개인에 게 건강 검진 정보를 제공하는 장치를 말한다. 서비스 장치(400)는 물리적으로 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예컨대, 서비스 장치(400)는 PC와 같은 컴퓨터 장치, 네트

워크의 서버, 데이터 처리 전용 칩셋 등의 형태를 가질 수 있다.

[0122] 서비스 장치(400)는 저장장치(410), 메모리(420), 연산장치(430), 인터페이스 장치(440), 통신장치(450) 및 출력장치(460)를 포함할 수 있다.

[0123] 저장장치(410)는 전술한 건강 상담 모델을 저장할 수 있다.

[0124] 저장장치(410)는 입력 데이터 및 건강 상담 모델을 이용하여 건강 검진 정보를 생성하는 동작을 제어하는 프로그램 내지 명령어를 저장할 수 있다.

[0125] 저장장치(410)는 대상자의 라이프로그 데이터, 생체 정보 및 추가 정보를 저장할 수 있다. 추가 정보는 표 5에서 설명한 정보를 말한다.

[0126] 메모리(420)는 서비스 장치(400)가 상담 모델을 사용하여 건강 검진 정보를 생성하는 과정 등에서 생성되는 데이터 및 정보 등을 저장할 수 있다.

[0127] 인터페이스 장치(440)는 외부로부터 일정한 명령 및 데이터를 입력받는 장치이다. 인터페이스 장치(440)는 물리적으로 연결된 입력 장치 또는 외부 저장장치로부터 대상자의 라이프로그 데이터를 입력받을 수 있다. 인터페이스 장치(440)는 서로 다른 시점에서 수집된 라이프로그 데이터를 입력받을 수도 있다. 인터페이스 장치(440)는 대상자의 생체 정보를 입력받을 수 있다. 인터페이스 장치(440)는 대상자의 추가 정보를 입력받을 수 있다. 인터페이스 장치(440)는 해당 개인에 대한 건강 검진 정보를 외부 객체에 전달할 수도 있다.

[0128] 통신장치(450)는 유선 또는 무선 네트워크를 통해 일정한 정보를 수신하고 전송하는 구성을 의미한다. 통신장치(450)는 외부 객체로부터 대상자의 라이프로그 데이터를 수신할 수 있다. 통신장치(450)는 서로 다른 시점에서 수집된 라이프로그 데이터를 수신할 수도 있다. 통신장치(450)는 외부 객체로부터 대상자의 생체 정보를 수신할 수 있다. 통신장치(450)는 외부 객체로부터 대상자의 추가 정보를 수신할 수 있다. 또한 통신장치(450)는 해당 개인에 대한 건강 검진 정보를 사용자 단말과 같은 외부 객체에 송신할 수도 있다.

[0129] 한편, 인터페이스 장치(440)는 통신장치(450)가 수신하는 데이터를 입력받는 구성을 포함할 수도 있다.

[0130] 출력장치(460)는 일정한 정보를 출력하는 장치이다. 출력장치(460)는 데이터 처리 과정에 필요한 인터페이스를 출력할 수 있다. 출력장치(460)는 건강 검진 정보를 출력할 수도 있다.

[0131] 연산 장치(430)는 저장장치(410)에 저장된 명령어 내지 프로그램을 이용하여 특정 대상자에 대한 건강 검진 정보를 생성할 수 있다.

[0132] 연산 장치(430)는 대상자의 라이프로그 데이터를 건강 상담 모델(건강 상담 모델 1)에 입력하여 해당 대상자에 대한 맞춤형 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 연산 장치(430)는 도 3에서 설명한 바와 같이 대상자의 라이프로그 데이터를 일정하게 토큰화하여 건강 상담 모델의 입력 계층에 입력할 수 있다.

[0133] 또한, 연산 장치(430)는 대상자의 라이프로그 데이터 및 생체 정보를 건강 상담 모델(건강 상담 모델 2)에 입력하여 해당 대상자에 대한 맞춤형 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 연산 장치(430)는 도 4에서 설명한 바와 같이 대상자의 라이프로그 데이터를 일정하게 토큰화하여 건강 상담 모델의 입력 계층에 입력할 수 있다.

[0134] 연산 장치(430)는 제1 시점에서 수집된 제1 라이프로그 데이터 및 제1 시점 후의 제2 시점에서 수집된 제2 라이프로그 데이터를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다. 이때 추가 정보는 제1 시점과 제2 시점 사이의 차이(=시점 사이의 시간)일 수 있다. 또한, 추가 정보는 제2 라이프로그 데이터 중 제1 라이프로그 데이터와 비교하여 (임계값 이상) 변경된 특정 항목들 및 해당 항목들의 값일 수 있다. 연산 장치(430)는 제1 라이프로그 데이터를 건강 상담 모델에 입력하여 생성된 건강 검진 정보를 제2 시점에서의 추가 정보로 삼을 수도 있다.

[0135] 연산 장치(430)는 대상자의 라이프로그 데이터 및 추가 정보를 건강 상담 모델(건강 상담 모델 3)에 입력하여 해당 대상자에 대한 맞춤형 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 연산 장치(430)는 대상자의 라이프로그 데이터, 생체 정보 및 추가 정보를 건강 상담 모델(건강 상담 모델 3)에 입력하여 해당 대상자에 대한 맞춤형 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 연산 장치(430)는 도 6에서 설명한 바와 같이 대상자의 라이프로그 데이터 및 추가 정보를 일정하게 토큰화하여 건강 상담 모델의 입력 계층에 입력할 수 있다.

[0136] 연산 장치(430)는 라이프로그 데이터를 의학적 지표로 변환할 수도 있다. 의학적 지표에 대해서는 표 1에서 설명한 바와 같다. 물론 표 1의 지표 외에도 다양한 의학적 지표가 라이프로그 데이터로부터 산출될 수 있다. 연산 장치(430)는 특정 라이프로그 데이터를 변수로 갖는 함수, 회귀 모델 또는 딥러닝 모델을 이용하여 특정 라

이프로그 데이터를 의학적 지표로 변환할 수 있다. 이 경우, 연산 장치(430)는 의학적 지표를 건강 상담 모델에 더 입력하여 해당 대상자에 대한 맞춤형 건강 검진 정보를 생성할 수 있다. 이 경우 해당 건강 상담 모델은 학습 데이터로 의학적 지표를 입력 데이터로 더 이용하여 구축된 모델이 바람직하다.

[0137] 연산 장치(430)는 데이터를 처리하고, 일정한 연산을 처리하는 프로세서, AP, 프로그램이 임베디드된 칩과 같은 장치일 수 있다.

[0139] 또한, 상술한 바와 같은 상담 모델 구축 방법 및 상담 모델을 이용한 건강 검진 정보 제공 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현될 수 있다. 상기 프로그램은 일시적 또는 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장되어 제공될 수 있다.

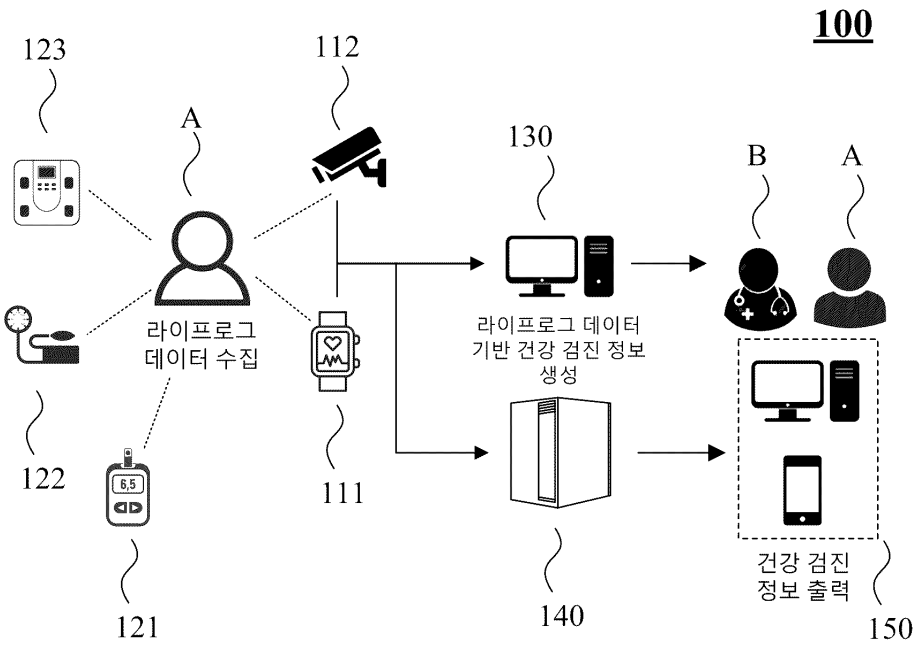
[0140] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM(read-only memory), PROM (programmable read only memory), EPROM(Erasable PROM, EPROM) 또는 EEPROM(Electrically EPROM) 또는 플래시 메모리 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0141] 일시적 판독 가능 매체는 스태틱 램(Static RAM, SRAM), 다이내믹 램(Dynamic RAM, DRAM), 싱크로너스 디램(Synchronous DRAM, SDRAM), 2배속 SDRAM(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), 증강형 SDRAM(Enhanced SDRAM, ESDRAM), 동기화 DRAM(Synclink DRAM, SLDRAM) 및 직접 램버스 램(Direct Rambus RAM, DRRAM) 과 같은 다양한 RAM을 의미한다.

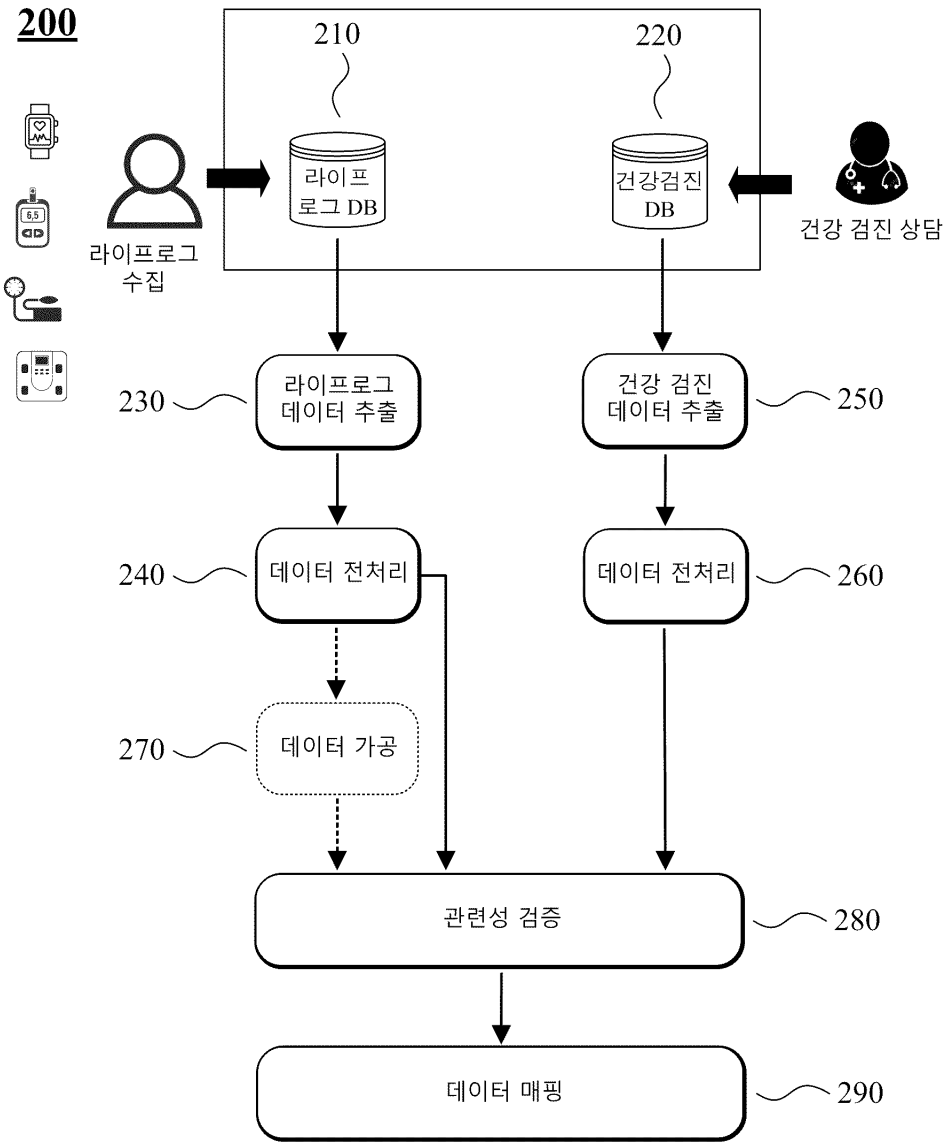
[0142] 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시례는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

도면

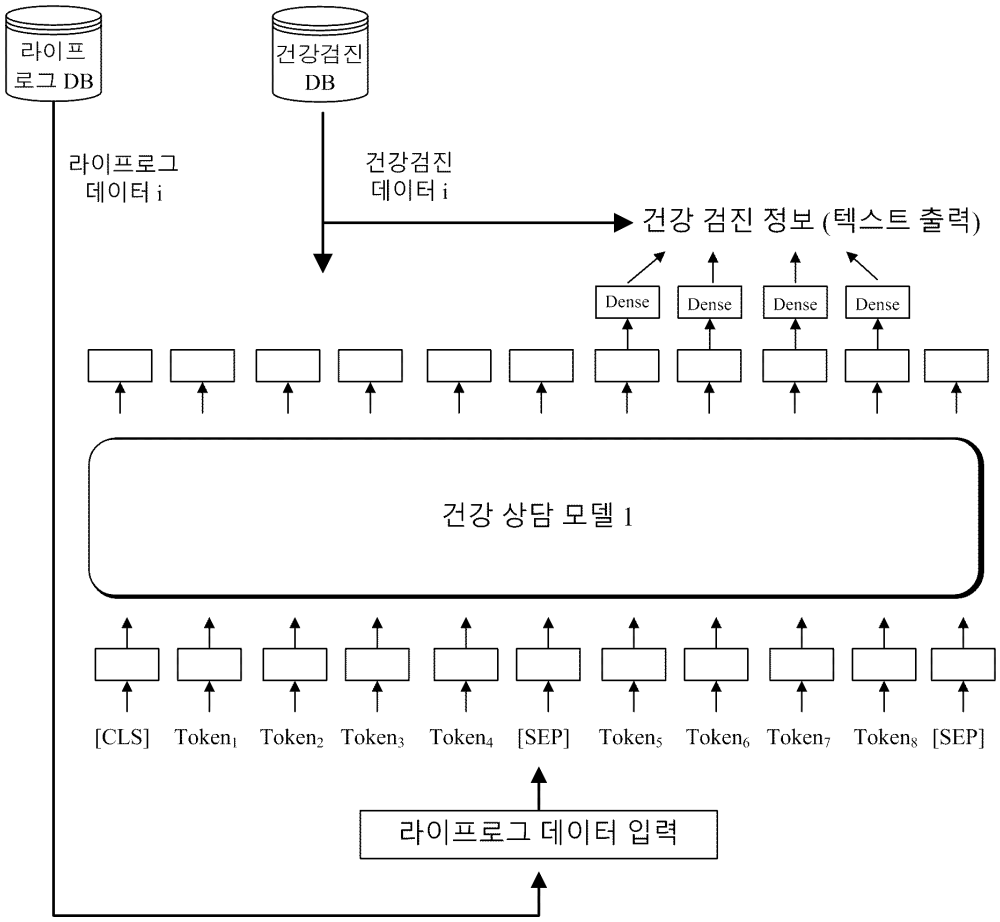
도면1



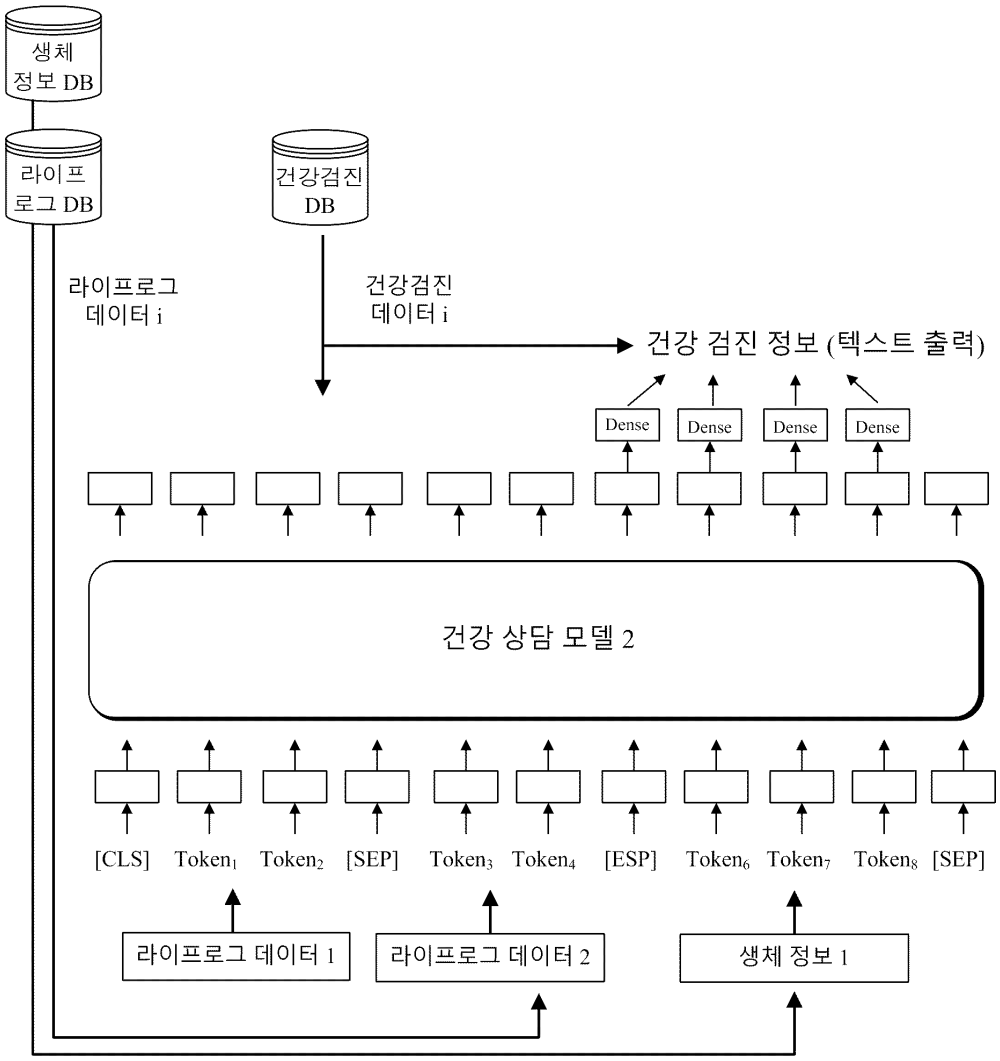
도면2


200
210
220
라이프
로그 DB
건강검진
DB
라이프로그
수집
건강 검진 상담
230
라이프로그
데이터 추출
건강 검진
데이터 추출
250
240
데이터 전처리
데이터 전처리
260
270
데이터 가공
관련성 검증
280
데이터 매핑
290

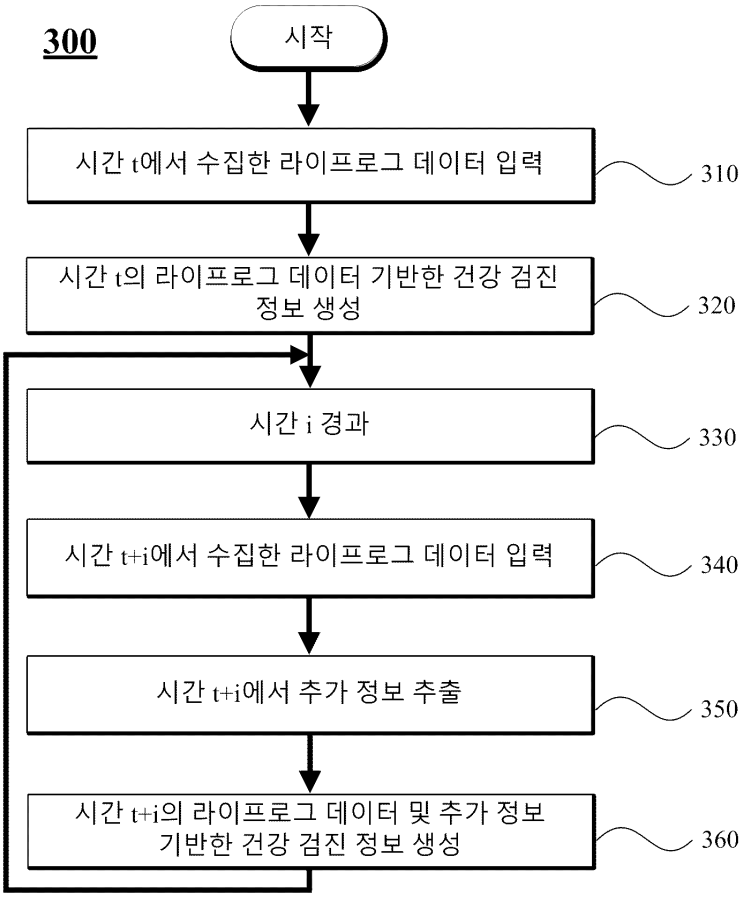
도면3


라이프
로그 DB
건강검진
DB
라이프로그
데이터 i
건강검진
데이터 i
건강 검진 정보 (텍스트 출력)
Dense
Dense
Dense
Dense
건강 상담 모델 1
[CLS]
Token1
Token2
Token3
Token4
[SEP]
Token5
Token6
Token7
Token8
[SEP]
라이프로그 데이터 입력

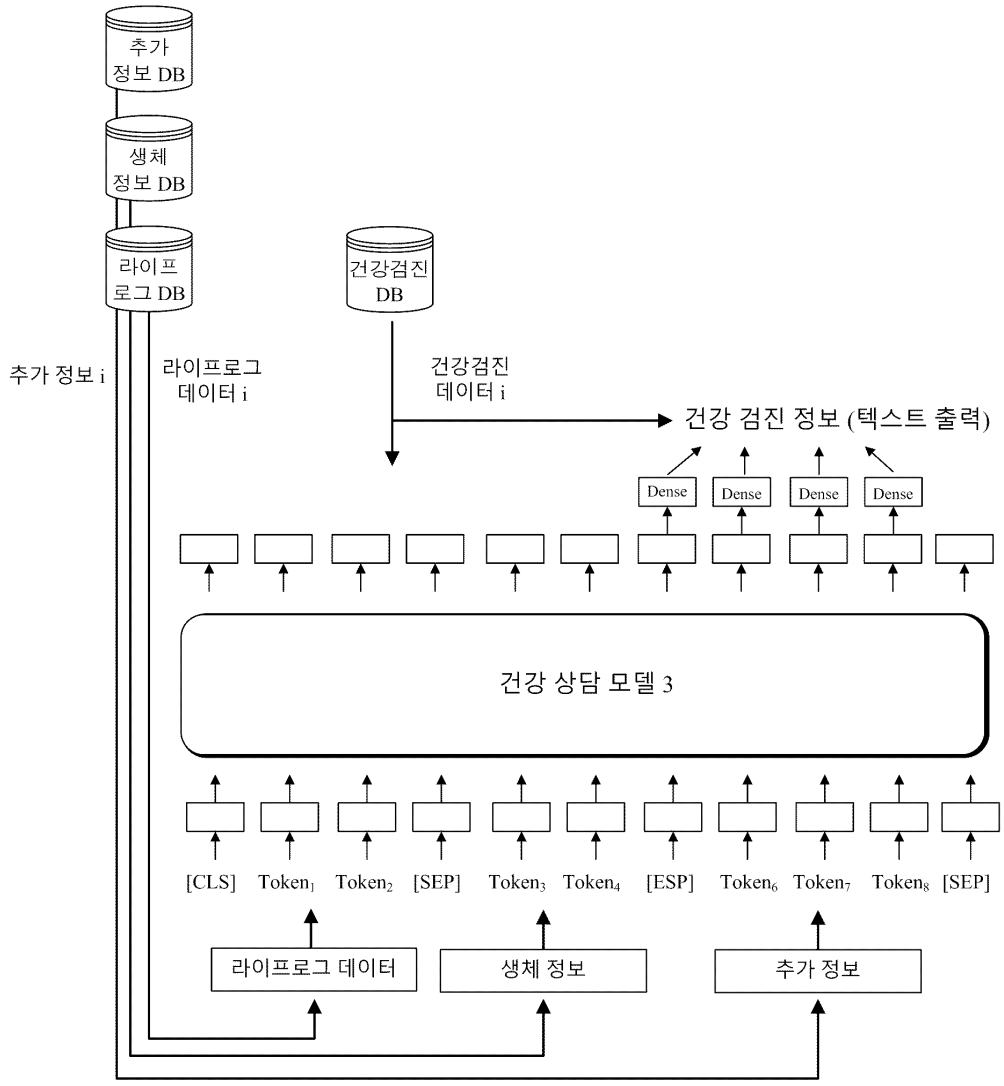
도면4


생체
정보 DB
라이프
로그 DB
건강검진
DB
라이프로그
데이터 i
건강검진
데이터 i
건강 검진 정보 (텍스트 출력)
Dense
Dense
Dense
Dense
건강 상담 모델 2
[CLS]
Token1
Token2
[SEP]
Token3
Token4
[ESP]
Token6
Token7
Token8
[SEP]
라이프로그 데이터 1
라이프로그 데이터 2
생체 정보 1

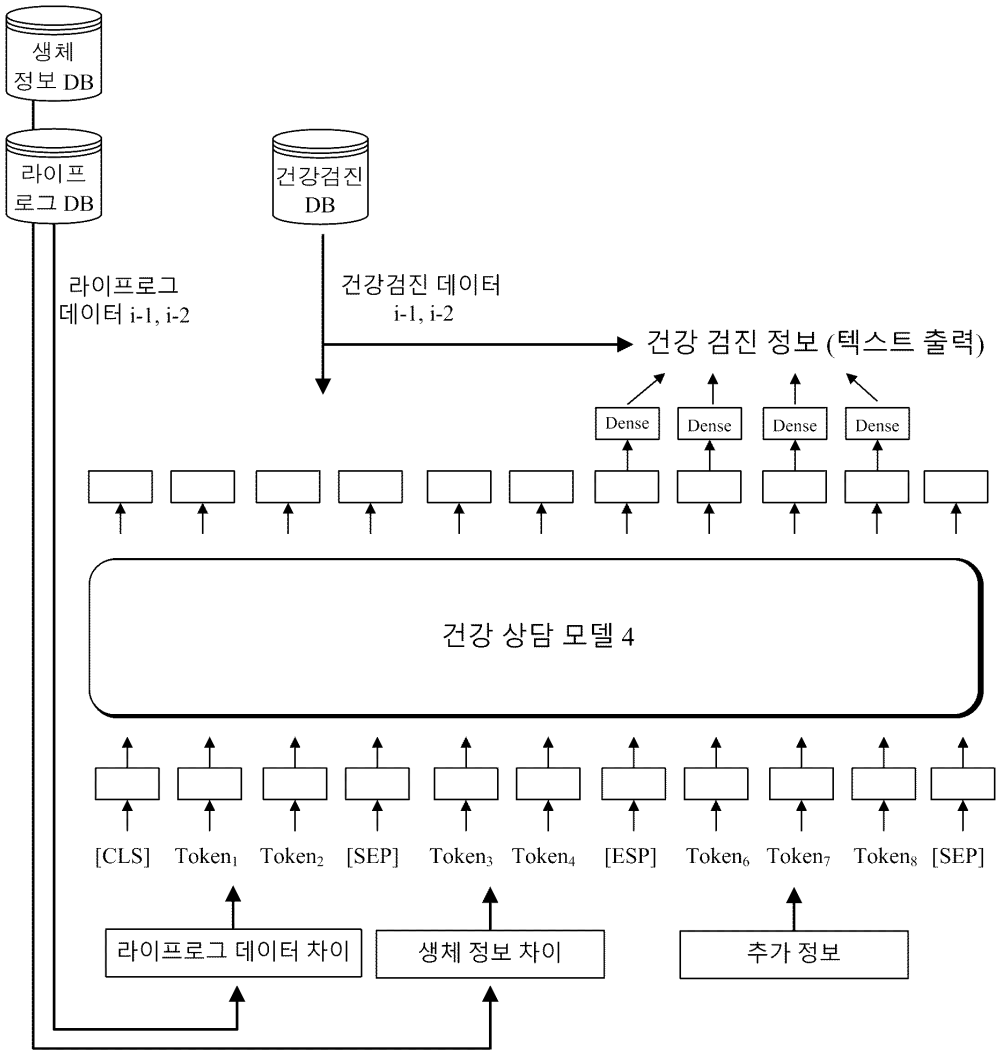
도면5


300
시작
시간 t에서 수집한 라이프로그 데이터 입력
310
시간 t의 라이프로그 데이터 기반한 건강 검진 정보 생성
320
시간 i 경과
330
시간 t+i에서 수집한 라이프로그 데이터 입력
340
시간 t+i에서 추가 정보 추출
350
시간 t+i의 라이프로그 데이터 및 추가 정보 기반한 건강 검진 정보 생성
360

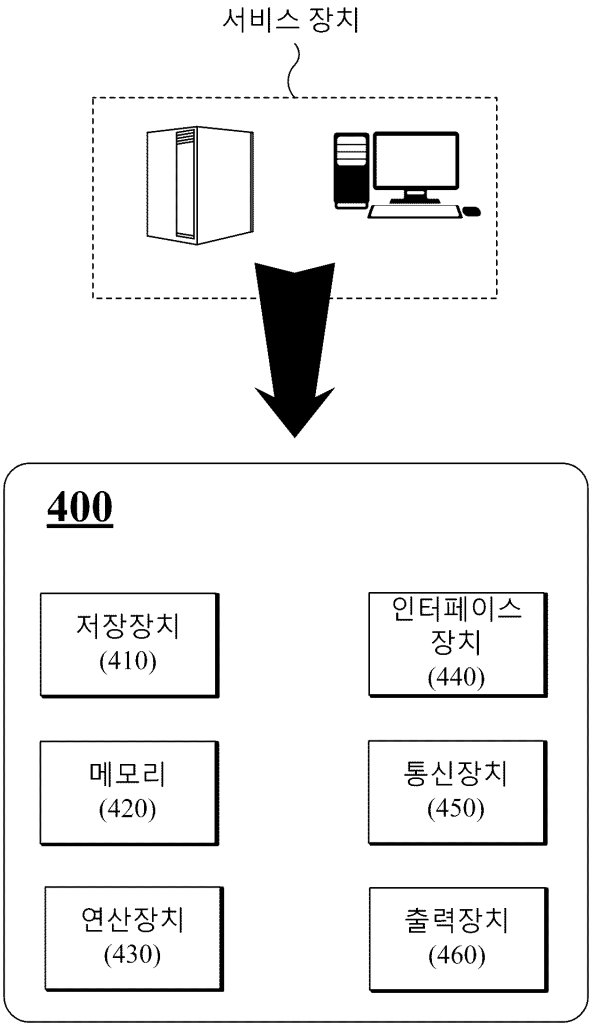
도면6


추가
정보 DB
생체
정보 DB
라이프
로그 DB
건강검진
DB
추가 정보 i
라이프로그
데이터 i
건강검진
데이터 i
건강 검진 정보 (텍스트 출력)
Dense
Dense
Dense
Dense
건강 상담 모델 3
[CLS]
Token1
Token2
[SEP]
Token3
Token4
[ESP]
Token6
Token7
Token8
[SEP]
라이프로그 데이터
생체 정보
추가 정보

도면7


생체
정보 DB
라이프
로그 DB
건강검진
DB
라이프로그
데이터 i-1, i-2
건강검진 데이터
i-1, i-2
건강 검진 정보 (텍스트 출력)
Dense
Dense
Dense
Dense
건강 상담 모델 4
[CLS]
Token1
Token2
[SEP]
Token3
Token4
[ESP]
Token6
Token7
Token8
[SEP]
라이프로그 데이터 차이
생체 정보 차이
추가 정보

도면8


서비스 장치
400
저장장치
(410)
인터페이스
장치
(440)
메모리
(420)
통신장치
(450)
연산장치
(430)
출력장치
(460)