



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0158983
(43) 공개일자 2024년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/70 (2018.01) G06N 20/10 (2019.01)
G16H 10/40 (2018.01) G16H 10/60 (2018.01)
G16H 15/00 (2018.01) G16H 20/17 (2018.01)
G16H 30/20 (2018.01) G16H 40/20 (2018.01)
G16H 40/60 (2018.01) G16H 50/20 (2018.01)
G16H 70/20 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/70 (2018.01)
G06N 20/10 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2024-7033720

(22) 출원일자(국제) 2023년03월14일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2024년10월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2023/064290

(87) 국제공개번호 WO 2023/178072

국제공개일자 2023년09월21일

(30) 우선권주장

63/319,983 2022년03월15일 미국(US)

(71) 출원인

바이엘 헬스케어 엘엘씨

미국, 뉴저지 07981-0915, 윌패니, 바이엘 블러바드 100

(72) 발명자

아요드히마니, 파드마

미국 43017 오하이오 더블린 맥도날드 드라이브 9937

라마머티, 벤카트

미국 19025 펜실베이니아 드래셔 자렛타운 로드 1668

데센시, 프란체스코

미국 16046 펜실베이니아 마스 크레스트 라인 335

(74) 대리인

장덕순, 이윤기

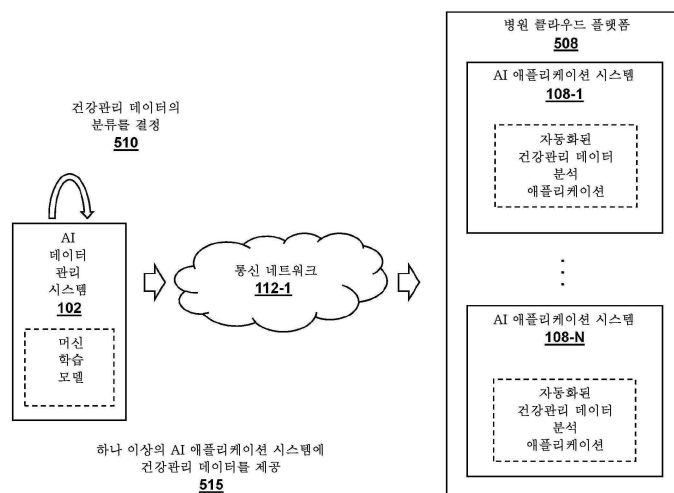
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 인공 지능을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템, 방법 및 컴퓨터 프로그램 제품

(57) 요약

인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템으로서, 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 이 적어도 하나의 프로세서는, 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고, 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -, 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템이 제공된다. 방법들 및 컴퓨터 프로그램 제품들이 또한 개시된다.

대표도



500

(52) CPC특허분류

G16H 10/40 (2021.08)
G16H 10/60 (2021.08)
G16H 15/00 (2021.08)
G16H 20/17 (2021.08)
G16H 30/20 (2018.01)
G16H 40/20 (2021.08)
G16H 40/60 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 70/20 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템으로서,
적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고;

머신 학습 모델을 이용하여 상기 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 상기 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -;

상기 건강관리 데이터의 상기 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 상기 건강관리 데이터를 제공하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 목적지 시스템은,

사진 보관 및 통신 시스템(PACS);

전자 의료 기록(EMR) 시스템;

데이터 보고 시스템;

의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 또는

환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

복수의 데이터 소스로부터의 이력 건강관리 데이터에 기초하여 상기 머신 학습 모델을 훈련하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 상기 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 상기 적어도 하나의 특징은,

신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징;

디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징;
자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징;
디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는
이들의 임의의 조합을 포함하는, 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 머신 학습 모델은 상기 적어도 하나의 특징이,
신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징;
디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징;
자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징;
디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징; 또는
이들의 임의의 조합을 포함하는지를 결정하도록 구성되는, 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 데이터 소스는,
전자 의료 기록(EMR) 시스템;
의료 이미징 시스템;
의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스;
유체 주입 시스템;
병리학 정보 시스템;
실험실 정보 시스템; 또는
환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 AI 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함하는, 시스템.

청구항 9

인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품으로서,
상기 컴퓨터 프로그램 제품은 하나 이상의 명령어를 포함하는 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 하나 이상의 명령어는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금,
데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고;
머신 학습 모델을 이용하여 상기 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 상기 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -;
상기 건강관리 데이터의 상기 분류에 기초하여 상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 상기 건강

관리 데이터를 제공하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 명령어는 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금,

상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 목적지 시스템은,

사진 보관 및 통신 시스템(PACS);

전자 의료 기록(EMR) 시스템;

데이터 보고 시스템;

의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 또는

환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 명령어는 또한, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금,

복수의 데이터 소스로부터의 이력 건강관리 데이터에 기초하여 상기 머신 학습 모델을 훈련하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 상기 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 상기 적어도 하나의 특징은,

신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징;

디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징;

자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징;

디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는

이들의 임의의 조합을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 머신 학습 모델은 상기 적어도 하나의 특징이,

신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징;

디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징;

자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징;

디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징; 또는

이들의 임의의 조합을 포함하는지를 결정하도록 구성되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 15

제9항에 있어서,
 상기 데이터 소스는,
 전자 의료 기록(EMR) 시스템;
 의료 이미징 시스템;
 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스;
 유체 주입 시스템;
 병리학 정보 시스템;
 실험실 정보 시스템; 또는
 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 16

제9항에 있어서,
 상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 인공 지능(AI) 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 17

인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 방법으로서,
 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하는 단계;
 머신 학습 모델을 이용하여 상기 건강관리 데이터의 분류를 결정하는 단계 - 상기 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -; 및
 상기 건강관리 데이터의 상기 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 상기 건강관리 데이터를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,
 복수의 데이터 소스로부터의 입력 건강관리 데이터에 기초하여 상기 머신 학습 모델을 훈련하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,
 상기 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 상기 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 상기 적어도 하나의 특징은,
 신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징;
 디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징;

자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징;
디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는
이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2022년 3월 15일자로 출원된 미국 가출원 제63/319,983호의 이익을 주장하며, 이 가출원의 전체 개시 내용은 이로써 그 전체가 참조로 포함된다.

[0003] 분야

[0004] 본 개시내용은 일반적으로 건강 정보과학 애플리케이션들(health informatics applications)을 관리하는 것에 관한 것이고, 일부 비제한적인 실시예들에서, 인공 지능, 특히, 머신 학습 모델들을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들(automated healthcare data analysis applications)을 관리하는 것을 제공하는 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 기술적인 고려사항들

[0006] 건강 정보과학은 환자와 연관된 건강관리 데이터(예를 들어, 의료 데이터, 환자 데이터 등)를 획득, 처리 및/또는 연구하기 위한 방법 및 기술을 개발하는 과학 및 엔지니어링 분야를 지칭할 수 있다. 일부 경우에, 건강관리 데이터는, 전자 의료 기록들(electronic medical records)(예를 들어, 전자 건강 기록들(electronic health records)), 진단 테스트 결과들(diagnostic test results), 및/또는 의료 스캔들(medical scans) 등과 같은, 상이한 소스들 및/또는 양상들로부터 나올 수 있다. 건강 정보과학 애플리케이션들은 의료 데이터와 마주치는 문제에 대한 솔루션들, 및 계산 기술들을 이용한 그러한 의료 데이터의 분석을 포함할 수 있다.

[0007] 인공 지능(artificial intelligence)(AI)은 건강관리 데이터의 분석, 제시, 및/또는 이해에서 인간의 인지(human cognition)를 모방하는 방식으로서 건강관리에서 이용될 수 있다. AI는 컴퓨터 알고리즘과 같은 컴퓨터 프로그램이 의료 데이터일 수 있는 입력 데이터에 기초하여 결론을 근사화하는 능력을 기술할 수 있다. 일부 예들에서, 컴퓨터 알고리즘들은 데이터 내의 패턴들을 인식하고 그러한 패턴들을 식별하기 위한 논리를 생성하는 데 이용될 수 있다. 그러한 컴퓨터 알고리즘들은 광범위한 양의 입력 데이터를 이용하여 특정의 작업들을 수행하도록 훈련되는 머신 학습 모델들을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 건강 정보과학 애플리케이션들은 AI 기반 건강 정보과학 애플리케이션들을 포함할 수 있다.

[0008] 그러나, 건강 정보과학 애플리케이션들은, 데이터 분석 작업을 위해 환자와 연관된 건강관리 데이터의 형태로 입력 데이터를 건강 정보과학 애플리케이션에 제공하기 위해 복잡한 프로그래밍 및 처리 자원들이 요구되는 설정에서 구현될 수 있다. 따라서, 건강 정보과학 애플리케이션들에 입력 데이터를 제공하기 위해 개발되는 수동으로 프로그래밍된 프로세스들은 집중적인 양의 네트워크 자원들을 요구할 수 있고, 지속적인 수동 업데이트를 요구할 수 있으며, 부정확할 수 있다.

발명의 내용

[0009] 따라서, 인공 지능(AI), 특히, 머신 학습 모델들을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하는 것을 제공하는 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들이 개시된다.

[0010] 조항 1: 인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템으로서, 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 프로세서는, 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고; 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -; 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.

- [0011] 조항 2: 조항 1의 시스템으로서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.
- [0012] 조항 3: 조항 1 또는 조항 2의 시스템으로서, 목적지 시스템은, 사진 보관 및 통신 시스템(picture archiving and communication system)(PACS); 전자 의료 기록(electronic medical record)(EMR) 시스템; 데이터 보고 시스템; 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 시스템.
- [0013] 조항 4: 조항 1 내지 조항 3 중 어느 하나의 시스템으로서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 복수의 데이터 소스로부터의 이력 건강관리 데이터에 기초하여 머신 학습 모델을 훈련하도록 프로그래밍되거나 구성되는, 시스템.
- [0014] 조항 5: 조항 1 내지 조항 4 중 어느 하나의 시스템으로서, 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 적어도 하나의 특징은, 신체의 해부학적 양태들(anatomical aspects)과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징; 자연 언어 처리(natural language processing)의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 시스템.
- [0015] 조항 6: 조항 1 내지 조항 5 중 어느 하나의 시스템으로서, 머신 학습 모델은 적어도 하나의 특징이, 신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징; 디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징; 자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징; 디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징; 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는지를 결정하도록 구성되는, 시스템.
- [0016] 조항 7: 조항 1 내지 조항 6 중 어느 하나의 시스템으로서, 데이터 소스는, 전자 의료 기록(EMR) 시스템; 의료 이미징 시스템(medical imaging system); 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 유체 주입 시스템(fluid injection system); 병리학 정보 시스템(pathology information system); 실험실 정보 시스템(laboratory information system); 또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 시스템.
- [0017] 조항 8: 조항 1 내지 조항 7 중 어느 하나의 시스템으로서, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 AI 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함하는, 시스템.
- [0018] 조항 9: 인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 하나 이상의 명령어를 포함하는 적어도 하나의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 하나 이상의 명령어는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고; 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -; 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0019] 조항 10: 조항 9의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 하나 이상의 명령어는 또한, 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0020] 조항 11: 조항 9 또는 조항 10의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 목적지 시스템은, 사진 보관 및 통신 시스템(PACS); 전자 의료 기록(EMR) 시스템; 데이터 보고 시스템; 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0021] 조항 12: 조항 9 내지 조항 11 중 어느 하나의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 하나 이상의 명령어는 또한, 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 복수의 데이터 소스로부터의 이력 건강관리 데이터에 기초하여 머신 학습 모델을 훈련하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0022] 조항 13: 조항 9 내지 조항 12 중 어느 하나의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 적어도 하나의 특징은, 신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징; 자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.
- [0023] 조항 14: 조항 9 내지 조항 13 중 어느 하나의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 머신 학습 모델은 적어도 하나의

특징이, 신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징; 디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징; 자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징; 디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징; 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는지를 결정하도록 구성되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

[0024] 조항 15: 조항 9 내지 조항 14 중 어느 하나의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 데이터 소스는, 전자 의료 기록(EMR) 시스템; 의료 이미징 시스템; 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스; 유체 주입 시스템; 병리학 정보 시스템; 실험실 정보 시스템; 또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

[0025] 조항 16: 조항 9 내지 조항 15 중 어느 하나의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 인공 지능(AI) 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

[0026] 조항 17: 인공 지능을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 방법으로서, 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하는 단계; 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정하는 단계 - 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -; 및 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

[0027] 조항 18: 조항 17의 방법으로서, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0028] 조항 19: 조항 17 또는 조항 18의 방법으로서, 복수의 데이터 소스로부터의 입력 건강관리 데이터에 기초하여 머신 학습 모델을 훈련하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0029] 조항 20: 조항 17 내지 조항 19 중 어느 하나의 방법으로서, 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 적어도 하나의 특징은, 신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징; 자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징; 디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징; 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는, 방법.

[0030] 본 개시내용의 이들 및 다른 특징들 및 특성들은 물론, 구조들의 관련 요소들의 동작 및 기능들의 방법들 및 제조의 부분들 및 경제성의 조합은 첨부 도면들을 참조하여 아래의 설명 및 첨부된 청구항들을 고려할 때 더 명백해질 것이며, 이들 모두는 본 명세서의 일부를 형성하고, 다양한 도면들에서 동일한 참조 번호들은 대응하는 부분들을 나타낸다. 그러나, 도면들은 예시 및 설명의 목적을 위한 것일 뿐이며, 본 개시내용의 제한들의 정의로서 의도되지 않는다는 것이 명확히 이해되어야 한다. 명세서 및 청구항들에서 이용된 바와 같이, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는 문맥이 명확히 달리 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 비제한적인 실시예들의 추가적인 이점들 및 상세들은 동반된 개략적인 도면들에서 예시되는 예시적인 실시예들을 참조하여 이하에서 더 상세하게 설명된다.

도 1은 본 개시내용에 따라 본 명세서에 설명된 시스템들, 방법들 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품들이 구현될 수 있는 환경의 비제한적인 실시예의 도면이다.

도 2는 도 1의 하나 이상의 디바이스 및/또는 하나 이상의 시스템의 컴포넌트들의 비제한적인 실시예의 도면이다.

도 3은 인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 프로세스의 비제한적인 실시예의 흐름도이다.

도 4는 AI 데이터 관리 시스템의 비제한적인 실시예의 도면이다.

도 5a 내지 도 5c는 AI를 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 프로세스의 구현의 비제한적인 실시예의 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하의 설명의 목적을 위해, "단부(end)", "상부(upper)", "하부(lower)", "우측(right)", "좌측(left)", "수

직(vertical)", "수평(horizontal)", "최상부(top)", "최하부(bottom)", "측방향(lateral)", "종방향(longitudinal)"이라는 용어 및 이들의 파생어들은 도면 그림들에서 배향되는 바와 같은 개시내용에 관련될 것이다. 그러나, 본 개시내용은 명시적으로 반대로 특정되는 경우를 제외하고는, 다양한 대안적인 변형들 및 단계 시퀀스들을 가정할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 첨부 도면들에 예시되고, 이하의 명세서에 설명되는 특정 디바이스들 및 프로세스들은 단순히 본 개시내용의 예시적인 실시예들이라는 점이 또한 이해되어야 한다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들의 실시예들에 관련된 특정 치수들 및 다른 물리적 특성들은 달리 지시되지 않는 한 제한적인 것으로 간주되어서는 안 된다.

[0033] 본 명세서에서 이용되는 어떠한 양태, 컴포넌트, 요소, 구조, 동작, 단계, 기능, 명령어, 및/또는 이와 유사한 것도 그와 같이 명시적으로 설명되지 않는 한 중요하거나 필수적인 것으로 해석되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 관사들("a" 및 "an")은 하나 이상의 항목을 포함하도록 의도되고, "하나 이상" 및 "적어도 하나"와 상호교환가능하게 이용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 용어 "세트"는 하나 이상의 항목(예를 들어, 관련된 항목, 관련되지 않은 항목, 관련된 항목과 관련되지 않은 항목의 조합, 및/또는 이와 유사한 것)을 포함하도록 의도되고, "하나 이상" 또는 "적어도 하나"와 상호교환가능하게 이용될 수 있다. 하나의 항목만이 의도되는 경우, 용어 "하나" 또는 유사한 언어가 이용된다. 또한, 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 용어 "갖는다(has)", "갖는다(have)", "갖는(having)" 등은 개방형 용어인 것을 의도한다. 또한, "기초하여"라는 문구는 명시적으로 달리 언급되지 않는 한 "적어도 부분적으로 기초하여"를 의미하는 것으로 의도된다. 문구 "기초하여"는 또한 적절한 경우 "응답하여"를 의미할 수 있다.

[0034] 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, "통신(communication)" 및 "통신하다(communicate)"라는 용어들은 정보(예를 들어, 데이터, 신호들, 메시지들, 명령어들, 커맨드들 등)의 수신(reception), 수신(receipt), 송신(transmission), 전송(transfer), 제공(provision) 등을 지칭할 수 있다. 하나의 유닛(예를 들어, 디바이스, 시스템, 디바이스 또는 시스템의 컴포넌트, 이들의 조합들 등)이 다른 유닛과 통신하는 것은 하나의 유닛이 직접 또는 간접적으로 다른 유닛으로부터 정보를 수신하고/하거나 다른 유닛으로 정보를 송신할 수 있다는 것을 의미한다. 이것은 사실상 유선 및/또는 무선인 직접 또는 간접 접속을 지칭할 수 있다. 또한, 2개의 유닛은 송신된 정보가 제1 및 제2 유닛 사이에서 수정, 처리, 중계 및/또는 라우팅될 수 있더라도 서로 통신할 수 있다. 예를 들어, 제1 유닛은 제1 유닛이 정보를 수동적으로 수신하고 정보를 제2 유닛에 능동적으로 전송하지 않더라도 제2 유닛과 통신할 수 있다. 다른 예로서, 제1 유닛은 적어도 하나의 중간 유닛(예를 들어, 제1 유닛과 제2 유닛 사이에 위치한 제3 유닛)이 제1 유닛으로부터 수신된 정보를 처리하고, 처리된 정보를 제2 유닛에 전송하면 제2 유닛과 통신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 정보는 데이터를 포함하는 네트워크 패킷(예를 들어, 데이터 패킷 및/또는 이와 유사한 것)을 지칭할 수 있다.

[0035] 위에 언급된 도전과제들에 대한 솔루션들을 제공하는 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들이 개시된다. 예를 들어, 본 명세서에 개시된 바와 같이, 인공 지능(AI)을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있고, 이 적어도 하나의 프로세서는, 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하고, 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정하고 - 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 제공하도록 구성됨 -, 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하도록 프로그래밍되거나 구성된다.

[0036] 일부 비제한적인 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템에 송신하도록 프로그래밍되거나 구성된다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템은 사진 보관 및 통신 시스템(PACS), 전자 의료 기록(EMR) 시스템, 데이터 보고 시스템, 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스, 및/또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함한다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 복수의 데이터 소스로부터의 건강관리 데이터에 기초하여 머신 학습 모델을 훈련하도록 프로그래밍되거나 구성된다.

[0037] 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 데이터 기록을 입력으로서 수신하도록 구성되고, 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함하고, 적어도 하나의 특징은, 신체의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징, 디바이스의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징, 자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징, 및/또는 디바이스의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징을 포함한다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 적어도 하나의 특징이 신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징, 디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징, 자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징, 및/또는 디바이스의 수동 구성과

연관된 카테고리의 특징을 포함하는지를 결정하도록 구성된다.

- [0038] 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 소스는 EMR 시스템, 의료 이미징 시스템, 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스, 유체 주입 시스템, 병리학 정보 시스템, 실험실 정보 시스템, 및/또는 환자와 연관된 사용자 디바이스를 포함한다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 AI 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함한다.
- [0039] 이러한 방식으로, 본 개시내용은 수동으로 프로그래밍된 프로세스에 비해 요구되는 네트워크 자원의 양을 감소시키는 AI를 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들을 관리하기 위한 시스템을 제공한다. 또한, 시스템은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 관리하기 위한 수동 업데이트 프로세스 규칙에 대한 필요성을 감소시키고, 건강관리 데이터가 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 어떻게 제공되는지에 관한 정확도를 개선한다.
- [0040] 이제, 도 1을 참조하면, 도 1은 본 명세서에서 설명되는 디바이스들, 시스템들, 방법들 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품들이 구현될 수 있는 환경(100)의 비제한적인 실시예의 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 환경(100)은 인공 지능(AI) 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스들(104-1 내지 104-N)(이하, 데이터 소스(104)로서 개별적으로, 또는 적절한 경우, 데이터 소스들(104)로서 함께 지칭됨), 목적지 시스템들(106-1 내지 106-N)(이하, 목적지 시스템(106)으로서 개별적으로, 또는 적절한 경우, 목적지 시스템들(106)로서 함께 지칭됨), 및 AI 애플리케이션 시스템들(108-1 내지 108-N)(이하, AI 애플리케이션 시스템(108)으로서 개별적으로, 또는 적절한 경우, AI 애플리케이션 시스템들(108)로서 함께 지칭됨)을 포함한다.
- [0041] AI 데이터 관리 시스템(102)은 통신 네트워크(112)를 통해 데이터 소스들(104), 목적지 시스템들(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템들(108)과 상호접속할 수 있다(예를 들어, 이들과 통신하기 위한 접속 및/또는 이와 유사한 것을 확립할 수 있다). 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 유선 접속들, 무선 접속들, 또는 유선 및 무선 접속들의 조합을 통해 데이터 소스들(104), 목적지 시스템들(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템들(108)과 상호접속할 수 있다(예를 들어, 이들과 통신하기 위한 접속 및/또는 이와 유사한 것을 확립할 수 있다).
- [0042] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 통신 네트워크(112)를 통해 데이터 소스들(104), 목적지 시스템들(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템(108)과 통신할 수 있는 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 서버, 서버들의 그룹, 전기통신 게이트웨이(예를 들어, 네트워크 게이트웨이), 범용 게이트웨이, 라우터, 및/또는 다른 유사한 디바이스들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, AI 데이터 관리 시스템(102)은, 데스크톱 컴퓨터, 모바일 디바이스(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등) 등과 같은 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 외부 API와 연관된 목적지 시스템(106) 또는 AI 애플리케이션 시스템(108)과 같은 외부 시스템에 데이터를 전송하고, 외부 API와 연관된 외부 시스템으로부터 데이터를 수신하기 위해 외부 API(application programming interface) 상에서 기능들의 세트를 수행하는 하나 이상의(예를 들어, 복수의) 애플리케이션(예를 들어, 소프트웨어 애플리케이션)을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 서브시스템을 포함할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 해부학적 지능(anatomical intelligence)(예를 들어, 신체 부분 검출)을 수행하는 하나 이상의 서브시스템, 모달리티 검출(modality detection)(예를 들어, 건강관리 데이터와 연관된 환자 절차의 모달리티)을 수행하는 하나 이상의 서브시스템, 및/또는 텍스트 분석 지능(text analysis intelligence)(예를 들어, 자연 언어 처리와 같은 단어들 또는 문구들의 식별 및 분석)을 수행하는 하나 이상의 서브시스템을 포함할 수 있다. 예로써, AI 데이터 관리 시스템(102)은 환자의 이미징 데이터와 관련되는 다수의 소스들로부터 이미징 데이터 및 다른 관련된 건강관리 데이터를 수락하는 스마트 AI 라우터를 포함할 수 있다. 데이터는 DICOM 데이터, HL7(Health Level Seven) 주문 정보, EMR 데이터, 실험실 데이터(Lab data), 처방전(Prescription)(예를 들어, Rx) 정보, 이전의 AI 보고서들 및 AI로부터의 추가 보고서들, 병리학 데이터, 웨어러블 데이터, 건강관리 청구 코드들, 및 다른 건강관리 데이터를 포함할 수 있다.
- [0043] DICOM 데이터는 처리를 위해 이용되는 입력들을 포함할 수 있다. DICOM 데이터는 PACS 또는 모달리티(예를 들어, 유체 주입 시스템과 같은 건강관리 시스템에 포함된 디바이스)로부터 스마트 AI 라우터로 전송될 수 있거나, 또는 그것은 모달리티 및/또는 PACS로부터 검색될 수 있다. DICOM 데이터는 CT, MRI, X-선, 유방조영술(Mammograms), 초음파, 양전자 방출 단층촬영(Positron Emission Tomography)(PET) 검사, 및/또는 단일 광자 방출 컴퓨터 단층촬영(Single Photon Emission Computed Tomography) 검사에 제한되지 않는 임의의 의료 장비

(예를 들어, 의료 이미징 장비)로부터의 것일 수 있다. HL7 주문 정보는 검사의 이유와 같은 이미징 연구에 관한 추가적인 상세를 제공할 수 있는 데이터를 포함할 수 있다. EMR 데이터는 담배 이용(예를 들어, 흡연 이력)과 같은 환자의 건강 이력에 관한 추가적인 상세를 제공할 수 있는 데이터를 포함할 수 있다. 실험실 데이터는 관련 질병 상태를 평가하기 위해 이미지 데이터에 부가하여 이용될 수 있는 정보를 제공하는 데이터를 포함할 수 있다. 처방 정보는, 예를 들어, 이미징 데이터에 의해 평가되는 약물(medication)의 임상 시험 적격성/효능(clinical trial eligibility/efficacy)을 위해 질병 진행을 추적하는 AI 프로세스에 대한 관련성을 평가하는 데 이용될 수 있는 환자가 복용하고 있는/복용한 약물을 식별하는 데이터를 포함할 수 있다. 이전의 AI 보고서들 및 AI로부터의 추가적인 보고서들은 하나의 AI 애플리케이션의 출력에 관한 데이터를 포함하여 어떤 다른 AI 애플리케이션에 연구를 전송할지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 폐 결절 검출(lung nodule detection) AI 애플리케이션은 결절 특성화 AI 애플리케이션에 전송되는 출력을 제공할 수 있다. 웨어러블 데이터는 연속 포도당 모니터링 디바이스(continuous glucose monitoring device), 단일 리드(single lead) EKG 디바이스, 및/또는 유사한 것으로부터의 데이터를 포함할 수 있다. 다른 건강 데이터는 질병 관리 이용 사례들에 관련될 수 있는 환자의 건강 정보를 추적하는 다른 데이터 소스들로부터의 데이터를 포함할 수 있다.

[0044] 그러한 예에서, 스마트 AI 라우터는, 픽셀 정보를 이용하여, 그리고 일부 경우들에서, 연구 설명들과 같은 DICOM 헤더 데이터에 의존하지 않고, 이미징 데이터에 존재하는 신체 부분들 및 그 해부학적 컨텍스트(예를 들어, 폐와 같은 신체 부분, 및 카리나(carina), 앞드린(prone) 또는 반듯이 누운(supine) 자세 등과 같은 해부학적 컨텍스트)를 검출하는 이미지 분석기 모듈을 포함할 수 있다. 이미지 분석기 모듈은 픽셀 데이터에 기초하기 때문에 익명화된 데이터 및 익명화되지 않은 데이터 양쪽 모두에서 동일하게 작동할 수 있다.

[0045] 이미지 분석기 모듈은 이미징 데이터가 이미지들을 획득하기 위해 이용되는 프로토콜에 따라 연구 완료(study complete)를 고려하기 위해 요구되는 모든 시리즈 및/또는 이미지들을 갖는지를 알아 보기 위해 체크할 수 있다. 예를 들어, 연구가 뇌 MRI인 경우, 이미지 분석기 모듈들은 뇌 중앙 평가 프로토콜에 대해 T1, T2 확산가중 이미징(diffusion weighted imaging)(DWI) 시리즈가 존재하는지를 알아 보기 위해 체크한다. 추가적으로, 스마트 AI 라우터는 조영(contrast)이 적용되었는지 여부를 결정하기 위해 이미지들을 분석하여 성공적인 처리를 위해 조영-증강형 검사들(contrast-enhanced exams)을 요구하는 AI 애플리케이션들을 구별한다. 이미지 분석기 모듈은 또한 이미지 품질을 체크하여 이미징 데이터가 처리를 위해 AI에 전송되는 경우에 유용할 것임을 보장한다.

[0046] 스마트 AI 라우터는 이미지 분석기 모듈의 출력을 취하고, 그 출력을 신체 영역에 대한 모든 AI 애플리케이션들의 입력 요건 파라미터들과 비교하여 처리에 적격(eligible)일 수 있는 AI 애플리케이션을 식별하는 매칭 모듈을 포함할 수 있다. 매칭 모듈은 AI 애플리케이션들 및 대응하는 입력 요건들의 데이터베이스를 갖는다. 매칭 모듈은 필요에 따라 새로운 AI 애플리케이션 또는 변경 파라미터들을 보고 추가하기 위한 사용자 인터페이스를 관리자에게 제공한다.

[0047] 매칭 모듈은 처리될 적격 AI 애플리케이션들의 리스트를 처리를 위해 고객의 가이드라인들과 비교할 수 있다. 고객 가이드라인들은 불필요한 처리 또는 환자에 의해 배상(reimbursed) 및/또는 지불될 수 없는 처리를 제한할 필요에 의해 구동될 수 있다. 스마트 AI 라우터는 후속 처리를 위해 이용할 프리셋들(presets)로서 적용된 고객 가이드라인들을 저장한다. AI 애플리케이션 이용에 대한 고객 특정 가이드라인들의 부재 시에, 매칭 모듈은 50세 초과이고 연간 적어도 20팩의 담배 흡연 이력이 있는 환자들이 검진(screening)을 받도록 권장하는 US CMS(Center of Medicare/Medicaid service)에 의한 폐암 검진 가이드라인들과 같은 표준 가이드라인들(예를 들어, 국가/지역/산업 표준 가이드라인들)에 대해 리스트를 매칭시킬 것이다. 매칭 모듈은 가이드라인들(예를 들어, 고객 특정 및/또는 산업 특정 표준)의 데이터베이스를 갖고, 필요에 따라 새로운 AI 애플리케이션 또는 변경 가이드라인들을 보고 추가하기 위한 사용자 인터페이스를 관리자에게 제공한다. CMS 가이드라인의 예에서, CMS 가이드라인은 55년에서 50년으로 변경되었고 사용자 인터페이스는 가이드라인이 변경될 때 가이드라인이 업데이트되는 것을 허용한다. 가이드라인의 입력은 또한 다른 AI 애플리케이션 처리로부터 올 수 있다.

[0048] 스마트 AI 라우터는 진단, 검출, 정량화를 위해 또는 환자의 건강 데이터에 기초한 기회성 검진(opportunistic screening)을 위해 또는 결과 측정을 위해 AI 애플리케이션에 의해 평가될 필요가 있는 질병 상태들을 평가하는 추천 모듈을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 추천 모듈은 고객 또는 산업 가이드라인의 부재 시에 동작할 수 있다.

[0049] 스마트 AI 라우터는 AI 처리를 위한 우선순위를 할당할 수 있다. 진단을 돕는 AI 애플리케이션이 먼저 실행되고, 최적의 처리 대역폭 활용을 허용하기 위해 임의의 기회성 검진이 스마트 AI 라우터에 의해 나중에 스케줄링

된다. 스마트 AI 라우터는 기존의 질병 이용 사례들에 대한 추천 모듈의 용이한 구성 및 새로운 질병 관리 이용 사례들의 추가를 허용한다. 스마트 AI 라우터는 새로운 데이터 소스들로부터의 건강 데이터 포인트들 또는 기존 소스들로부터의 추가적인 데이터 포인트들이 모듈의 로직에서 추가/변경될 수 있는 프레임워크를 제공한다. 스마트 AI 라우터는 솔루션의 성능을 모니터링하고 이용으로부터 학습하는 방법을 제공한다.

[0050] 일부 예들에서, 스마트 AI 라우터는 스마트 AI 라우터가 과거 추천들의 결과들로부터 학습하는 연속 학습 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 방사선학 보고서, 환자의 진단, 및/또는 질병 진행은 연속 학습에 대한 입력으로서 모든 추천 결정에 대해 추적된다. 그러한 예에서, 추천 모듈이 폐암 검진을 추천하지 않았지만 후속 흉부(Chest) CT가 양성 폐 결절들을 발견했거나 또는 그 반대이면, 스마트 AI 라우터는 적절하게 업데이트할 수 있다. 일부 예들에서, 스마트 AI 라우터는 질병 관리 이용 사례에 대한 성공적인 AI 애플리케이션 처리를 위해 입력 파라미터 요건들이 충족되는 것을 보장하기 위해 스마트 프로토콜 모듈을 포함할 수 있다. 이 프로세스에 대한 입력은 조영제 주입기들(contrast injectors)로부터의 데이터를 포함하는, 방사선 및 조영제 용량(dose) 관리 및 환자 건강관리와 같은 환자 이미징 스케줄링 데이터이다. 스마트 프로토콜 모듈은 검사의 이유에 기초하여 필요한 AI를 평가하고, 환자에게 가치가 있을 수 있는 추가적인 검진 기회들을 식별하고, 이러한 검진들을 충족시키도록 프로토콜들을 추천할 것이다.

[0051] 질병 관리 이용 사례 프레임워크는 이미징 데이터 타입의 타입을 수신하고 신체 부분을 검출하는 것을 포함할 수 있다. 질병 상태들은 이미지 데이터 타입 및 신체 부분에 매핑될 수 있고, 각각의 질병 상태에 대해, 질병의 검출 및/또는 정량화를 보조할 수 있는 AI 애플리케이션이 AI 애플리케이션, 산업 가이드라인, 고객 가이드라인, 및/또는 추천 규칙(예를 들어, 칼란틱 추천 규칙(Calantic recommendation rule))의 입력 파라미터들, 기회성 검진을 위한 관련성을 결정하는 데 이용되는 건강관리 데이터 및 데이터의 소스와 함께 식별될 수 있다. 이러한 방식으로, 스마트 AI 라우터는 검사의 이유를 이용하여 AI 애플리케이션 이용을 구동할 수 있다. 또한, 스마트 AI 라우터(예를 들어, 추천 모듈)는 건강 데이터에 기초하여 또는 AI 처리에 대한 검사의 이유 및 우선 순위의 부재 시에 추가적인 관련 AI를 제한할 것이다.

[0052] 흉부 질병 관리 이용 사례 프레임워크의 예는 완전히 검출된 조영 및 비-조영 흉부 CT/양쪽 폐들을 포함하는 타입의 이미징 데이터를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 이미지 데이터 타입에 매핑된 질병 상태는, 폐암, 심장 석회화(cardiac calcification), 폐색전증(pulmonary embolism)(PE), 만성 폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease)(COPD)/간질성 폐질환(interstitial lung disease)(ILD), 및/또는 만성 혈전 색전성 폐 고혈압(chronic thromboembolic pulmonary hypertension)(CTEPH)을 포함한다.

[0053] 폐암과 같은 각각의 질병 상태에 대해, 질병의 검출 및/또는 정량화를 보조할 수 있는 AI 애플리케이션은 명확한 판독 CT를 분석함으로써 동작할 수 있다. AI 애플리케이션의 입력 파라미터들은 5mm보다 큰 슬라이스 두께에서 비-조영 흉부 CT를 포함한다. 분석을 위한 산업 가이드라인은 연간 20팩의 담배를 흡연하는 50세 이상의 연령의 환자를 자동으로 검진하는 것을 포함할 수 있다. 고객 가이드라인은 없을 수 있고 추천은, 입력으로서, 의심되는 폐 색전증, EMR 데이터로부터의 높은 혈압, 흡연 이력 및 50세 이상인 연령, 및/또는 전당뇨병(pre-diabetes)을 나타내는 EMR A1C 값인 검사의 이유를 받을 수 있다. 스마트 AI 라우터는 높은 우선 순위로 PE AI 애플리케이션을 실행하기로 결정하고, 더 낮은 우선 순위로서 CTEPH AI 애플리케이션을 실행하기로 결정하고, 중간 우선 순위로서 폐 결절 검출 AI 애플리케이션을 위한 클리어 판독을 실행하기로 결정하고, 낮은 우선 순위로서 심장 동맥 석회화(cardiac artery calcification)(CAC) 스코어 평가를 추천할 수 있다.

[0054] 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 소스(104)는 통신 네트워크(112)를 통해 AI 데이터 관리 시스템(102), 목적지 시스템(106), 및 AI 애플리케이션 시스템(108)과 통신할 수 있고 유체 주입 절차들을 수행할 수 있는 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 데이터 소스(104)는 서버, 데스크톱 컴퓨터와 같은 컴퓨팅 디바이스, 모바일 디바이스(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 웨어러블 건강 센서와 같은 웨어러블 등) 등을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 소스(104)는 병원 정보 시스템(HIS), EMR 시스템, 의료 이미징 시스템(예를 들어, 이미징 스캐너), 유체 주입 시스템(예를 들어, 유체 주입기), 의료 디바이스와 연관된 통신 디바이스(예를 들어, 핸드헬드 의료 디바이스, 휴대용 건강 센서와 같은 웨어러블 의료 디바이스 등)와 같은 설비와 연관된 디바이스, 유체 주입 시스템, 병리학 정보 시스템, 실험실 정보 시스템, 및/또는 환자와 연관된 디바이스(예를 들어, 환자에 의해 조작되는 컴퓨팅 디바이스와 같은 사용자 디바이스)를 포함할 수 있다.

[0055] 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은 하나 이상의 주입 디바이스(예를 들어, 하나 이상의 유체 주입 디바이스)를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은 조영제(contrast agent)를 포함하는 조영액(contrast fluid)을 환자에게 투여(예를 들어, 주입, 전달 등)하고/하거나, 조영액을

투여하기 전에, 투여하는 동안에 및/또는 투여한 후에 식염수와 같은 수성 유체를 환자에게 투여하도록 구성된다. 예를 들어, 유체 주입 시스템은 하나 이상의 처방된 투여량의 조영액을 피하 주사 바늘(hypodermic needle) 및 주사기(syringe)를 통해 환자의 혈류 내로 직접 주입할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은 주변 정맥 라인(peripheral intravenous line)(PIV) 및 카테터(catheter)를 통해 환자에게 수성 유체를 계속 투여하도록 구성될 수 있으며, 하나 이상의 처방된 투여량의 조영액이 PIV 내에 도입되어 카테터를 통해 환자에게 투여될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은 조영액의 용량을 주입하고 이어서 특정 체적의 수성 유체를 투여하도록 구성된다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은, 미국 특허 출원 제09/715,330호(2000년 11월 17일에 출원되어, 미국 특허 제6,643,537호로서 등록됨); 미국 특허 출원 제09/982,518호(2001년 10월 18일에 출원되어, 미국 특허 제7,094,216호로서 등록됨); 미국 특허 출원 제10/825,866호(2004년 4월 16일에 출원되어, 미국 특허 제7,556,619호로서 등록됨); 미국 특허 출원 제12/437,011호(2009년 5월 7일에 출원되어, 미국 특허 제8,337,456호로서 등록됨); 미국 특허 출원 제12/476,513호(2009년 6월 2일에 출원되어, 미국 특허 제8,147,464호로서 등록됨); 및 미국 특허 출원 제11/004,670호(2004년 12월 3일에 출원되어, 미국 특허 제8,540,698호로서 등록됨)에 개시된 하나 이상의 예시적인 주입 시스템 또는 주입기를 포함할 수 있고, 이들 각각의 개시내용은 그 전체 내용이 본 명세서에 참조로 포함된다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템은 MEDRAD[®] Stellant CT Injection System, MEDRAD[®] Stellant Flex CT Injection System, MEDRAD[®] MRXperion MR Injection System, MEDRAD[®] Mark 7 Arterion Injection System, MEDRAD[®] Intego PET Infusion System, 또는 MEDRAD[®] Centargo CT Injection System을 포함할 수 있고, 이들 모두는 Bayer Healthcare LLC에 의해 제공된다.

[0056] 일부 비제한적인 실시예들에서, HIS는 환자 절차 추적 시스템(예를 들어, 모달리티 워크리스트(modality worklist)를 동작시키는 시스템, 유체 주입 절차들 및/또는 의료적 이미징 절차들을 위한 환자 인구통계 정보(patient demographic information)를 제공하는 시스템 등), 유체 주입기 관리 시스템, 이미지 보관 및 통신 시스템(예를 들어, 사진 보관 및 통신 시스템(PACS)), 방사선학 정보 시스템, 및/또는 방사선학 분석 시스템(예를 들어, Bayer Healthcare LLC에 의해 마케팅되고 판매되는 라디메트릭스 엔터프라이즈 애플리케이션(Radimetrics Enterprise Application))과 같은 하나 이상의 서브시스템을 포함할 수 있다.

[0057] 일부 비제한적인 실시예들에서, 의료 이미징 시스템은 통신 네트워크(112)를 통해 통신할 수 있고, 방사선학적 조영제 물질의 이용을 수반하는 의료 이미징 절차들을 포함하는 의료 이미징 절차들을 수행할 수 있는 초음파 시스템, 심장초음파 검사 시스템, 자기 공명 이미징(MRI) 시스템, 전자기 방사 시스템(예를 들어, 통상적인 2-D X-선, 3-D 컴퓨터 단층촬영(CT) 스캐닝 시스템, 형광 투시 시스템(fluoroscopy system) 등)을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 의료 이미징 시스템은 환자의 이미지 및/또는 환자의 이미지와 연관된 데이터(예를 들어, 이미징 연구의 결과로서의 환자의 이미지)를 제공할 수 있다. 환자의 이미지와 연관된 데이터는, 메타데이터, 픽셀 데이터, 및/또는 이미지를 제공하기 위해 환자에 대해 수행된 이미징 절차와 연관된 추가 데이터를 포함할 수 있는, DICOM(digital imaging and communications in medicine) 포맷의 데이터를 포함할 수 있다.

[0058] 일부 비제한적인 실시예들에서, 유체 주입 시스템 서비스 및 제어 시스템은 사용자(예를 들어, 유체 주입 시스템을 판매 및/또는 운영하는 회사를 대표하는 서비스)가 유체 주입 시스템과 상호작용하는 기능을 제공하도록 설계된 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유체 주입 시스템 서비스 및 제어 시스템은 사용자가 업그레이드를 수행하고, 복원 동작, 로깅 동작, 데이터 백업 동작 등을 수행하는 기능을 제공할 수 있다.

[0059] 일부 비제한적인 실시예들에서, 실험실 정보 시스템(예를 들어, 실험실 정보 관리 시스템(LIMS) 또는 실험실 관리 시스템(LMS))은 실험실(예를 들어, 의료 실험실)의 동작들을 지원하도록 설계된 시스템을 포함할 수 있다. 실험실 정보 시스템은, 규제된 환경에서 실험실의 이용을 지원하는, 작업흐름, 데이터 추적, 유연한 아키텍처, 및/또는 데이터 교환 인터페이스 등의 기능을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 실험실 정보 시스템은 실험실 정보과학(예를 들어, 실험실 프로세스 및/또는 실험실 테스트와 연관된 환자 데이터)의 양태들을 관리하도록 설계된 기업 자원 계획 툴을 포함할 수 있다.

[0060] 일부 비제한적인 실시예들에서, 병리학 정보 시스템은 표본들(specimens)을 등록하고, 총 및/또는 미시적 발견들(gross and/or microscopic findings)을 기록하고, 실험실 작업흐름을 조절하고, 보고서를 공식화 및/또는 서명하고, 건강 시스템에 걸쳐 의도된 수신자에게 보고서를 보급하고, 품질 보증 조치들을 지원하고, 및/또는 등등을 하도록 설계된 시스템을 포함할 수 있다.

- [0061] 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템(106)은 통신 네트워크(112)를 통해 AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스들(104), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템(108)과 통신할 수 있는 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 목적지 시스템(106)은 서버, 서버들의 그룹, 데스크톱 컴퓨터와 같은 컴퓨팅 디바이스, 모바일 디바이스(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등) 등을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템(106)은 작업흐름 활성화 및 결과 전달을 포함하는 기능들의 세트를 수행하는 하나 이상의(예를 들어, 복수의) 애플리케이션(예를 들어, 소프트웨어 애플리케이션)을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템(106)은 외부 API와 연관된 AI 데이터 관리 시스템(102) 또는 AI 애플리케이션 시스템(108)과 같은 외부 시스템에 데이터를 전송하고 외부 API와 연관된 외부 시스템으로부터 데이터를 수신하기 위해 외부 API 상에서 기능들의 세트를 수행하는 하나 이상의 애플리케이션을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템(106)은 사진 보관 및 PACS, EMR 시스템, 보고 시스템(예를 들어, 건강 관리 데이터에 기초하여 의료 보고서들을 생성하는 시스템), 시설(예를 들어, 병원)과 연관된 디바이스, 및/또는 환자와 연관된 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0062] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 애플리케이션 시스템(108)은 통신 네트워크(112)를 통해 AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스들(104), 및/또는 목적지 시스템(106)과 통신할 수 있는 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, AI 애플리케이션 시스템(108)은 서버, 서버들의 그룹, 데스크톱 컴퓨터와 같은 컴퓨팅 디바이스, 모바일 디바이스(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 웨어러블 디바이스 등) 등을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 애플리케이션 시스템(108)은 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함할 수 있다. 예를 들어, AI 애플리케이션 시스템(108)은 AI 애플리케이션 시스템(108)의 메모리 디바이스에 저장된 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함할 수 있다. 다른 예에서, AI 애플리케이션 시스템(108)은 디바이스(예를 들어, 서버) 상에 각각 저장되는 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 외부 API와 연관된 AI 데이터 관리 시스템(102) 또는 다른 AI 애플리케이션 시스템(108)과 같은 외부 시스템에 데이터를 전송하고/하거나 외부 API와 연관된 AI 애플리케이션 시스템(108)으로부터 데이터를 수신하기 위해 외부 API 상에서 기능들의 세트를 수행할 수 있다.
- [0063] 일부 비제한적인 실시예들에서, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션은 건강관리 데이터의 분석(예를 들어, 자동화된 분석)을 수행하는 AI 소프트웨어 애플리케이션을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 소프트웨어 애플리케이션은 의학적 상태에 관한 진단의 예측을 포함하는 분석을 수행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, AI 소프트웨어 애플리케이션은 환자에 대한 치료에 관한 추천을 포함하는 분석을 수행할 수 있다.
- [0064] 일부 비제한적인 실시예들에서, 통신 네트워크(112)는 하나 이상의 유선 및/또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 네트워크(112)는 셀룰러 네트워크(예를 들어, LTE(long-term evolution) 네트워크, 3G(third generation) 네트워크, 4G(fourth generation) 네트워크, 5G(fifth generation) 네트워크, CDMA(code division multiple access) 네트워크, 및/또는 이와 유사한 것), LAN(local area network), WAN(wide area network), WLAN(wireless LAN), 사설 네트워크, 애드혹 네트워크, 인트라넷, 인터넷, 광섬유 기반 네트워크, 이더넷 네트워크, USB(universal serial bus) 네트워크, 클라우드 컴퓨팅 네트워크, 및/또는 이와 유사한 것, 및/또는 이러한 또는 다른 타입의 네트워크들 중 일부 또는 전부의 조합을 포함할 수 있다.
- [0065] 도 1에 도시된 시스템들 및/또는 디바이스들의 수 및 배열은 예로서 제공된다. 추가적인 시스템들 및/또는 디바이스들, 더 적은 시스템들 및/또는 디바이스들, 상이한 시스템들 및/또는 디바이스들, 또는 도 1에 도시된 것들과는 상이하게 배열된 시스템들 및/또는 디바이스들이 존재할 수 있다. 또한, 도 1에 도시된 2개 이상의 시스템들 및/또는 디바이스들은 단일 시스템 또는 단일 디바이스 내에서 구현될 수 있거나, 또는 도 1에 도시된 단일 시스템 또는 단일 디바이스는 다수의 분산형 시스템들 또는 디바이스들로서 구현될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 환경(100)의 시스템들의 세트 또는 디바이스들의 세트(예를 들어, 하나 이상의 시스템, 하나 이상의 디바이스)는 환경(100)의 시스템들의 다른 세트 또는 디바이스들의 다른 세트에 의해 수행되는 것으로 설명된 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.
- [0066] 이제, 도 2를 참조하면, 도 2는 디바이스(200)의 예시적인 컴포넌트들의 도면이다. 디바이스(200)는 AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스(104), 목적지 시스템(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템(108)에 대응할 수 있다. 일부 비제한적인 양태들 또는 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스(104), 목적지 시스템(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템(108)은 적어도 하나의 디바이스(200) 및/또는 디바이스(200)의 적어도 하나의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 디바이스(200)는 버스(202), 프로세서

(204), 메모리(206), 저장 컴포넌트(208), 입력 컴포넌트(210), 출력 컴포넌트(212), 및 통신 컴포넌트(214)를 포함할 수 있다.

[0067] 버스(202)는 디바이스(200)의 컴포넌트들 사이의 통신을 허용하는 컴포넌트를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 프로세서(204)는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는, 기능을 수행하도록 프로그래밍될 수 있는 프로세서(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽 처리 유닛(GPU), 가속 처리 유닛(APU) 등), 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 및/또는 임의의 처리 컴포넌트(예를 들어, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA), 주문형 집적 회로(ASIC) 등)를 포함할 수 있다. 메모리(206)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 및/또는 프로세서(204)에 의한 이용을 위한 정보 및/또는 명령어들을 저장한 다른 타입의 동적 또는 정적 저장 디바이스(예를 들어, 플래시 메모리, 자기 메모리, 광학 메모리 등)를 포함할 수 있다.

[0068] 저장 컴포넌트(208)는 디바이스(200)의 동작 및 이용에 관련된 정보 및/또는 소프트웨어를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장 컴포넌트(208)는, 대응하는 드라이브와 함께, 하드 디스크(예를 들어, 자기 디스크, 광학 디스크, 광자기 디스크, 솔리드 스테이트 디스크 등), CD(compact disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크, 카트리지, 자기 테이프, 및/또는 다른 타입의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다.

[0069] 입력 컴포넌트(210)는 디바이스(200)가 사용자 입력(예를 들어, 터치스크린 디스플레이, 키보드, 키패드, 마우스, 버튼, 스위치, 마이크, 카메라 등) 등을 통해 정보를 수신하는 것을 가능하게 하는 컴포넌트를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 입력 컴포넌트(210)는 정보를 감지하기 위한 센서(예를 들어, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 컴포넌트, 가속도계, 자이로스코프, 액추에이터 등)를 포함할 수 있다. 출력 컴포넌트(212)는 디바이스(200)(예를 들어, 디스플레이, 스피커, 하나 이상의 발광 다이오드(LED) 등)로부터의 출력 정보를 제공하는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0070] 통신 컴포넌트(214)는 디바이스(200)가 예컨대 유선 접속, 무선 접속, 또는 유선 및 무선 접속들의 조합을 통해 다른 디바이스들과 통신할 수 있게 하는 송수신기형 컴포넌트(예를 들어, 송수신기, 개별 수신기 및 송신기 등)를 포함할 수 있다. 통신 컴포넌트(214)는 디바이스(200)가 다른 디바이스로부터 정보를 수신하고/하거나 다른 디바이스에 정보를 제공하는 것을 허용할 수 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트(214)는 이더넷 인터페이스, 광학 인터페이스, 동축 인터페이스, 적외선 인터페이스, 라디오 주파수(RF) 인터페이스, USB(universal serial bus) 인터페이스, Wi-Fi[®] 인터페이스, 셀룰러 네트워크 인터페이스 등을 포함할 수 있다.

[0071] 디바이스(200)는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행할 수 있다. 디바이스(200)는 메모리(206) 및/또는 저장 컴포넌트(208)와 같은 컴퓨터 판독가능 매체에 의해 저장된 소프트웨어 명령어들을 실행하는 프로세서(204)에 기초하여 이러한 프로세스들을 수행할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체)는 본 명세서에서 비일시적 메모리 디바이스로서 정의된다. 비일시적 메모리 디바이스는 단일 물리적 저장 디바이스의 내부에 위치되는 메모리 공간 또는 다수의 물리적 저장 디바이스들에 걸쳐 확산되는 메모리 공간을 포함한다.

[0072] 소프트웨어 명령어들은 다른 컴퓨터 판독가능 매체로부터 또는 통신 컴포넌트(214)를 통해 다른 디바이스로부터 메모리(206) 및/또는 저장 컴포넌트(208)로 판독될 수 있다. 실행될 때, 메모리(206) 및/또는 저장 컴포넌트(208)에 저장된 소프트웨어 명령어들은 프로세서(204)로 하여금 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하게 할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 하드와이어드 회로는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하기 위해 소프트웨어 명령어들 대신에 또는 그와 조합하여 이용될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 실시예들은 하드웨어 회로 및 소프트웨어의 임의의 특정 조합으로 제한되지 않는다.

[0073] 메모리(206) 및/또는 저장 컴포넌트(208)는 데이터 저장소 또는 하나 이상의 데이터 구조(예를 들어, 데이터베이스 등)를 포함할 수 있다. 디바이스(200)는 메모리(206) 및/또는 저장 컴포넌트(208) 내의 데이터 저장소 또는 하나 이상의 데이터 구조로부터 정보를 검색하거나, 그에 정보를 저장하거나, 그에 저장된 정보를 탐색할 수 있다.

[0074] 도 2에 도시된 컴포넌트들의 수 및 배열은 예로서 제공된다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 디바이스(200)는 추가적인 컴포넌트들, 더 적은 컴포넌트들, 상이한 컴포넌트들, 또는 도 2에 도시된 것들과는 상이하게 배열된 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스(200)의 컴포넌트들의 세트(예를 들어, 하나 이상의 컴포넌트)는 디바이스(200)의 컴포넌트들의 다른 세트에 의해 수행되는 것으로서 본 명세서에서 설명된 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.

- [0075] 이제 도 3을 참조하면, 도 3은 AI를 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 관리하기 위한 프로세스(300)의 비제한적인 실시예의 흐름도이다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 프로세스(300)의 부분들 중 하나 이상은 AI 데이터 관리 시스템(102)(예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)의 하나 이상의 디바이스)에 의해 (예를 들어, 완전히, 부분적으로 등으로) 수행될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 프로세스(300)의 부분들 중 하나 이상은 AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스(104), 목적지 시스템(106), 및/또는 AI 애플리케이션 시스템(108)으로부터 분리되거나 이들을 포함하는 다른 디바이스 또는 디바이스들의 그룹에 의해 (예를 들어, 완전히, 부분적으로 등으로) 수행될 수 있다.
- [0076] 도 3에 도시된 바와 같이, 부분(302)에서, 프로세스(300)는 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신하는 것을 포함한다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 데이터 소스(104)로부터 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 절차를 수행하는 데이터 소스(104)와 연관된 디바이스에 기초하여 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 데이터 소스(104)와 연관된 디바이스가 절차를 수행한 후에 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 병원과 연관된 디바이스(예를 들어, 병원에서 현장에 있는 서버 또는 병원으로부터 원격지에 위치한 서버와 같은, 병원에 의해 운영되는 서버, 병원 정보 시스템 등)로부터 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 수신하는 것에 기초하여 건강관리 데이터를 (예를 들어, 애플리케이션으로, 메모리 디바이스에, 등등으로) 저장할 수 있다.
- [0077] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 수신하고 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류와 연관된 건강관리 데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 수신하고, 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들 중의 각각의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관되는 건강관리 데이터의 특정 파라미터들을 결정할 수 있다. AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터의 특정 파라미터들에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들의 분류들과 연관된 건강관리 데이터를 생성할 수 있다.
- [0078] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 통신 네트워크를 통해 데이터를 통신하기 위한 통신 프로토콜에 따라 (예를 들어, 병원 정보 시스템으로부터) 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 DICOM 통신 프로토콜에 따라, HL7 표준 통신 프로토콜에 따라, 등등으로 건강관리 데이터를 수신할 수 있다.
- [0079] 일부 비제한적인 실시예들에서, 건강관리 데이터는 EMR 시스템으로부터의 전자 기록(예를 들어, 전자 환자 기록)과 연관된 데이터, 의료 이미징 시스템에 의해 생성된 이미지와 연관된 데이터, 환자의 생체 측정과 연관된 데이터, 유체 주입 시스템에 의해 수행된 유체 주입 절차와 연관된 데이터, 병리학 정보 시스템으로부터의 기록과 연관된 데이터, 및/또는 실험실 정보 시스템을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 건강관리 데이터는, 환자의 식별과 연관된 데이터, 환자 절차와 연관된 데이터(예를 들어, 환자 검사 절차, 유체 주입 절차, 의료 이미징 절차, 방사선 선량 등과 같은, 환자에 대해 수행된 절차에 관한 데이터), 환자 절차에 관여된 디바이스와 연관된 데이터(예를 들어, 유체 주입 시스템과 연관된 데이터, 환자의 디바이스와 연관된 데이터 등) 등을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 환자 절차와 연관된 데이터는 유체 주입 절차와 연관된 데이터를 포함할 수 있으며, 이 데이터는 유체 주입 절차 동안 제공되는 조영액과 연관된 데이터, 유체 주입 절차 동안 이용되는 카테터의 게이지, 유체 주입 절차에 대한 유체 주입 프로토콜, 유체 주입 시스템의 구성 등을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 환자 절차와 연관된 데이터는, 이미지(예를 들어, 방사선 이미지)와 연관된 데이터, 방사선 선량과 연관된 데이터 등을 포함할 수 있는 의료 이미징 절차와 연관된 데이터를 포함할 수 있다.
- [0080] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류의 예측(예를 들어, 위험 스코어와 같은 스코어를 포함하는 예측)을 제공하기 위해 머신 학습 모델(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 머신 학습 모델)을 생성할 수 있다.
- [0081] 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 건강관리 데이터를 입력으로서 수신하고, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 출력으로서 제공하도록 설계된 머신 학습 모델을 포함할 수 있다. 예를 들어, 머신 학습 모델은 건강관리 데이터(예를 들어, 환자 절차와 연관된 데이터)를 수신하고 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를

포함하는 출력을 제공하도록 설계될 수 있다. 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류는 건강관리 데이터의 추가 분석을 제공할 수 있는 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 (예를 들어, 나중의 이용을 위해) 머신 학습 모델을 저장할 수 있다.

[0082] 일부 비제한적인 실시예들에서, 본 명세서에 설명된 바와 같이, AI 데이터 관리 시스템(102)은, 머신 학습 모델에 대한 훈련 데이터(예를 들어, 훈련 데이터세트)를 획득하기 위해 건강관리 데이터(예를 들어, 환자 절차의 특정한 파라미터에 대한 명시된 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 라벨을 포함하는 건강관리 데이터와 같은, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관된 이력 건강관리 데이터)를 처리할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 데이터를 처리하여 데이터를 (예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)에 의해) 분석될 수 있는 포맷으로 변경하여 머신 학습 모델을 생성할 수 있다. 변경되는 데이터(예를 들어, 변경으로부터 발생하는 데이터)는 훈련 데이터로서 지칭될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 수신하는 것에 기초하여 훈련 데이터를 획득하기 위해 건강관리 데이터를 처리할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, AI 데이터 관리 시스템(102)은, AI 데이터 관리 시스템(102)이 (예를 들어, 건강관리 데이터에 대응하는 시간 간격 동안, 건강관리 데이터에 대응하는 위치 동안 등) 머신 학습 모델을 생성하라는 표시를 수신할 때와 같이, AI 데이터 관리 시스템(102)의 사용자(예를 들어, 사용자 디바이스와 연관된 사용자)로부터, AI 데이터 관리 시스템(102)이 데이터를 처리할 것이라는 표시를 AI 데이터 관리 시스템(102)이 수신하는 것에 기초하여 건강관리 데이터를 처리하여 훈련 데이터를 획득할 수 있다.

[0083] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터에 기초하여 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 변수를 결정함으로써 건강관리 데이터를 처리할 수 있다. 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 변수는 건강관리 데이터에 기초하여 도출될 수 있는 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관된 메트릭(metric)을 포함할 수 있다. 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 변수는 머신 학습 모델을 생성하기 위해 분석될 수 있다. 예를 들어, 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 변수는 환자 절차와 연관된 변수(예를 들어, 환자 절차의 시간, 환자 절차 동안 이용된 프로토콜, 환자 절차 동안 이용된 물질의 양, 환자 절차의 결과 등), 이미지의 양태와 연관된 변수(예를 들어, 방사선 이미지), 환자 인구통계와 연관된 변수, 환자의 상태와 연관된 변수 등을 포함할 수 있다.

[0084] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 훈련 데이터를 분석하여 머신 학습 모델을 생성할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 기법들을 이용하여 훈련 데이터를 분석하여 머신 학습 모델을 생성할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, (예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들과 연관된 이력 건강관리 데이터로부터 획득된 훈련 데이터에 기초하여) 머신 학습 모델을 생성하는 것은 머신 학습 모델을 훈련하는 것으로서 지칭될 수 있다. 머신 학습 기법들은, 예를 들어, 결정 트리(decision tree)들, 랜덤 포레스트(random forest)들, 로지스틱 회귀(logistic regression)들, 선형 회귀(linear regression), 그래디언트 부스팅(gradient boosting), 서포트-벡터 머신(support-vector machine)들, 엑스트라-트리(extra-tree)들(예를 들어, 랜덤 포레스트들의 확장), 베이지안 통계(Bayesian statistics), 학습 오토마타(learning automata), 은닉 마르코프 모델링(Hidden Markov Modeling), 선형 분류기(linear classifier)들, 이차 분류기(quadratic classifier)들, 연관 규칙 학습(association rule learning), 및/또는 이와 유사한 것과 같은, 지도 및/또는 비지도 기법들을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 특정한 특성에 특정한 모델, 예를 들어, 특정한 위치(예를 들어, 병원의 특정한 위치), 특정한 환자 인구통계, 환자 절차 동안에 이용된 특정한 시스템 등에 특정한 모델을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 머신 학습 모델은, 건강관리 서비스를 제공하는 특정한 엔티티(예를 들어, 병원, 임상 시설, 의사 그룹 등의 건강관리 제공자)에게 특정될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 엔티티, 엔티티들의 특정 그룹, 및/또는 하나 이상의 엔티티의 하나 이상의 사용자에 대한 하나 이상의 머신 학습 모델을 생성할 수 있다.

[0085] 추가적으로 또는 대안적으로, 훈련 데이터를 분석할 때, AI 데이터 관리 시스템(102)은 훈련 데이터를 분석할 때 예측을 행하는 데 이용될 수 있는 예측기 변수들(예를 들어, 특징들)로서 하나 이상의 변수(예를 들어, 하나 이상의 독립 변수)를 식별할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 예측기 변수들의 값들은 머신 학습 모델에 대한 입력들일 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 분석하기 위해 (예를 들어, 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의) 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류를 정확하게 예측하는 데 이용될 수 있는 예측기 변수들로서 변수들의 서브세트(예를 들어, 적절한 서브세트)를 식별할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 예측기 변수들은 AI 데이터 관리 시스템(102)에 의해

결정된 바와 같은 건강관리 데이터를 분석하기 위해 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류에 상당한 영향(예를 들어, 임계값을 충족시키는 영향)을 미치는, 위에서 논의된 바와 같은, 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 변수들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0086] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델을 검증할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 AI 데이터 관리 시스템(102)이 머신 학습 모델을 생성한 후 머신 학습 모델을 검증할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 검증에 이용될 훈련 데이터의 일부에 기초하여 머신 학습 모델을 검증할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 훈련 데이터를 제 1 부분 및 제2 부분으로 분할할 수 있고, 여기서 제1 부분은, 위에 설명된 바와 같이, 머신 학습 모델을 생성하는 데 이용될 수 있다. 이러한 예에서, 훈련 데이터의 제2 부분(예를 들어, 검증 데이터)은 머신 학습 모델을 검증하기 위해 이용될 수 있다.

[0087] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델에 대한 입력으로서 사용자와 연관된 검증 데이터(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들과 연관된 건강관리 데이터)를 제공하고, 머신 학습 모델의 출력에 기초하여, 머신 학습 모델이 건강관리 데이터를 분석하기 위해 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류를 정확하게 또는 부정확하게 예측했는지를 결정함으로써 머신 학습 모델을 검증할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 검증 임계값에 기초하여 머신 학습 모델을 검증할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은, (검증 데이터에 의해 식별되는) 건강관리 데이터를 분석하기 위한 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류가 머신 학습 모델에 의해 정확하게 예측될 때(예를 들어, 머신 학습 모델이 건강관리 데이터를 분석하기 위한 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류들의 50%, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류들의 70%, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류들의 임계량 등을 정확하게 예측할 때) 머신 학습 모델을 검증하도록 구성될 수 있다.

[0088] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)이 머신 학습 모델을 검증하지 않으면(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들의 정확하게 예측된 분류들의 백분율이 검증 임계값을 충족하지 않으면), AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 추가적인 머신 학습 모델을 생성할 수 있다.

[0089] 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델이 검증되면, AI 데이터 관리 시스템(102)은 새로운 훈련 데이터를 수신하는 것에 기초하여 머신 학습 모델을 추가로 훈련하고/하거나 새로운 머신 학습 모델들을 생성할 수 있다. 새로운 훈련 데이터는 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들의 분류들과 연관된 추가적인 건강관리 데이터를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 새로운 훈련 데이터는 복수의 환자 절차와 연관된 새로운 건강관리 데이터(예를 들어, 지정된 시간 후에 수행된 복수의 환자 절차와 연관된 건강관리 데이터)를 포함할 수 있다. AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델을 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류를 예측하고, 머신 학습 모델의 출력을 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류와 연관된 건강관리 데이터를 포함하는 새로운 훈련 데이터와 비교할 수 있다. 그러한 예에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 새로운 훈련 데이터에 기초하여 하나 이상의 머신 학습 모델을 업데이트할 수 있다.

[0090] 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델을 저장할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델을 데이터 구조(예를 들어, 데이터베이스, 링크된 리스트, 트리 등)에 저장할 수 있다. 데이터 구조는 AI 데이터 관리 시스템(102) 내에 또는 AI 데이터 관리 시스템(102) 외부에(예를 들어, 이로부터 원격에) 위치될 수 있다.

[0091] 도 3에 도시된 바와 같이, 부분(304)에서, 프로세스(300)는 건강관리 데이터의 분류를 결정하는 것을 포함한다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정할 수 있다. 머신 학습 모델은 출력을 제공하도록 구성될 수 있으며, 출력은 머신 학습 모델에 대한 입력에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류를 포함한다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 입력은 건강관리 데이터를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, AI 데이터 관리 시스템(102)은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 예측된 분류에 기초하여 한 세트의 임상 작업흐름을 활성화할 수 있다.

[0092] 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 환자와 연관된 데이터 기록(예를 들어, 건강관리 데이터를 포함하는 데이터 기록)을 입력으로서 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 기록은 적어도 하나의 특징을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 적어도 하나의 특징은 신체(예를 들어, 환자의 신체)의 해부학적 양태들과 연관된 적어도 하나의 특징, 디바이스(예를 들어, 유체 주입 시스템의 디바

이스)의 프로토콜과 연관된 적어도 하나의 특징, 자연 언어 처리의 특성과 연관된 적어도 하나의 특징, 및/또는 디바이스(예를 들어, 의료 디바이스, 데이터 소스(104)와 연관된 디바이스 등)의 수동 구성과 연관된 적어도 하나의 특징을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 특징을 제공(예를 들어, 생성, 결정 등)할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터(예를 들어, 데이터 기록에 포함된 건강관리 데이터)에 대해 특징 추출 기법을 수행하여 하나 이상의 특징을 제공할 수 있다.

[0093] 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 특징이 신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징, 디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징, 자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징, 및/또는 디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징을 포함하는지를 결정하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 머신 학습 모델은 적어도 하나의 특징이 신체의 해부학적 양태들과 연관된 카테고리의 특징, 디바이스의 프로토콜과 연관된 카테고리의 특징, 자연 언어 처리의 특성과 연관된 카테고리의 특징, 또는 디바이스의 수동 구성과 연관된 카테고리의 특징을 포함하는지를 결정하는 것에 기초하여 건강관리 데이터의 분류(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관된 분류)를 결정할 수 있다.

[0094] 도 3에 도시된 바와 같이, 부분(306)에서, 프로세스(300)는 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 건강관리 데이터를 제공하는 것을 포함한다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 건강관리 데이터를 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, AI 기반 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)에 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 AI 애플리케이션 시스템(108)에 제공할 수 있고, AI 애플리케이션 시스템(108)은 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 선택할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 애플리케이션 시스템(108)은 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 선택하는 것에 기초하여 건강관리 데이터를 목적지 시스템(106)에 송신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 목적지 시스템(106)은 AI 애플리케이션 시스템(108)에 의해 선택된 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 애플리케이션 시스템(108)은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 목적지 시스템(106)에 송신할 수 있다.

[0095] 이제 도 4를 참조하면, 도 4는 AI 데이터 관리 시스템(102)의 비제한적인 실시예의 도면이다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 복수의 서브시스템(예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)의 하나 이상의 디바이스 또는 이들의 임의의 조합 상에서 실행되도록 구성되는, 모듈들, 애플리케이션들, 확장들, 유닛들 등과 같은, 하드웨어 컴포넌트들, 소프트웨어 컴포넌트들)을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)의 복수의 서브시스템은 유선 접속들, 무선 접속들, 또는 유선 및 무선 접속들의 조합을 통해 서로 상호접속할 수 있다.

[0096] 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 서브시스템은 데이터 수집 서브시스템(402), 이미지 분석 서브시스템(404), 매칭 서브시스템(406), 가이드라인 구성 서브시스템(408), 맞춤형 구성 서브시스템(customized configuration subsystem)(410), 질병 관리 구성 서브시스템(412), 및 우선순위화 서브시스템(414)을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)의 복수의 서브시스템 중 하나 이상의 서브시스템은 AI 데이터 관리 시스템(102)과 상호작용하는 시설에 가장 가까운 네트워크 디바이스(예를 들어, 네트워크 에지 디바이스) 상에서 호스팅될 수 있다. 이러한 방식으로, AI 데이터 관리 시스템(102)의 하나 이상의 서브시스템으로부터의 결과는 하나 이상의 서브시스템이 상이한 네트워크 디바이스 상에서 호스팅되는 상황에 비해 더 적은 시간에 수신될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 도 4에 도시된 복수의 서브시스템보다 더 많거나 더 적은 서브시스템을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은, 수동으로 제공된 구성(예를 들어, 의사, 기술자 등의 사용자에게 의해 제공된 구성)에 기초하여 동작되도록 구성된 하나 이상의 서브시스템을 포함할 수 있다.

[0097] 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 수집 서브시스템(402)은 하나 이상의 데이터 소스(예를 들어, 하나 이상의 데이터 소스(104))로부터 건강관리 데이터를 수신하도록 구성될 수 있고, 데이터 수집 서브시스템(402)은 건강관리 데이터에 관한 추가적인 기능들을 저장, 포맷, 및/또는 수행할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 데이터 수집 서브시스템(402)은 건강관리 데이터와 연관된 환자를 식별하고/하거나 (예를 들어, 환자 이름, 환자 식별 번호 등에 기초하여) 건강관리 데이터를 환자 기록과 매칭시킬 수 있다.

[0098] 일부 비제한적인 실시예들에서, 이미지 분석 서브시스템(404)은 데이터 수집 서브시스템(402)에 의해 수신된 건

강관리 데이터에 관하여 해부학적 지능을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 이미지 분석 서브시스템(404)은 환자의 신체 부분(예를 들어, 신체 영역)을 검출하고, 환자의 이미지를 분석하고, 및/또는 환자의 이미지로부터 정보를 추출할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 이미지 분석 서브시스템(404)은 하나 이상의 신체 부분의 표시 및/또는 이미지의 특성(예를 들어, 품질)의 표시를 포함하는 출력을 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 이미지 분석 서브시스템(404)은 이미지의 특성(예를 들어, CT, MRI 등과 같은, 이미지가 이미지의 모달리티와 함께 취해지는 신체 부분을 식별하는 이미지의 타입)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 이미지 분석 서브시스템(404)은 환자의 이미지에 묘사된 신체 부분을 식별하고, 절차가 조영의 이용을 수반하였는지(예를 들어, 절차가 조영액의 이용을 수반하였는지 또는 절차가 조영액을 수반하지 않았는지)를 결정하고, 이미지에 관한 정보(예를 들어, 슬라이스 두께, 픽셀 크기, 방사선 선량, 이용된 전압 및/또는 암페어들, 및 다른 이미징 파라미터들)를 결정하고, 이미지에 포함된 텍스트(예를 들어, DICOM 텍스트)를 추출하고, 이미지의 특성을 제공하기 위해, 이미지를 생성하는 데 이용된 이미징 프로토콜을 결정할 수 있다.

[0099] 일부 비제한적인 실시예들에서, 매칭 서브시스템(406)은 이미지 분석 서브시스템(404)으로부터 출력을 수신하고, 출력을 이미지의 특성에 대해 적용가능한 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들 중 하나 이상(예를 들어, 세트)에 매칭시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 매칭 서브시스템(406)은, 이미지의 특성(예를 들어, 신체 부분의 식별 및 이미지의 모달리티)에 기초하여 출력을 분석하는 데 이용되는 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 결정할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 매칭 서브시스템(406)은, 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 실행될 수 있는 잠재적 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)의 리스트 및/또는 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 리스트에 포함된 모든 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)에 제공하기 위한 복수의 입력 파라미터를 포함하는 출력을 제공할 수 있다.

[0100] 일부 비제한적인 실시예들에서, 가이드라인 구성 서브시스템(408)은 매칭 서브시스템(406)의 출력을 비교하고, 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 이미지와 같은 건강관리 데이터를 분석하는 데 이용될 매칭 서브시스템(406)에 의해 식별된 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션) 중의 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 식별 및/또는 선택하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 가이드라인 구성 서브시스템(408)은 매칭 서브시스템(406)의 출력을 하나 이상의 가이드라인(예를 들어, 환자 간호의 지정된 레벨들에 따라 정의될 수 있는 산업 표준 가이드라인들과 같은 디폴트 가이드라인들, 특정 지리적 영역에 특정한 지역 가이드라인들, 고객 지정 가이드라인들 등)과 비교함으로써 매칭 서브시스템(406)의 출력을 정제(예를 들어, 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 표시를 제거, 추가, 오버라이드 등)할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 가이드라인들은 시설(예를 들어, 병원)과 연관된(예를 들어, 그에 대해 이용가능한 및/또는 액세스가능한) 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 기초할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 매칭 서브시스템(406)은 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 가이드라인 구성 서브시스템(408)의 가이드라인들에 따라 실행될 수 있는 잠재적 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)의 리스트 및/또는 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들의 리스트에 포함된 모든 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)에 제공하기 위한 복수의 입력 파라미터를 포함하는 출력을 제공할 수 있다.

[0101] 일부 비제한적인 실시예들에서, 맞춤형 구성 서브시스템(410)은 매칭 서브시스템(406) 및/또는 가이드라인 구성 서브시스템(408)의 출력을 비교하고, 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 이미지와 같은 건강관리 데이터를 분석하는 데 이용될, 매칭 서브시스템(406) 및/또는 가이드라인 구성 서브시스템(408)에 의해 식별된 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션) 중의 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 식별 및/또는 선택하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 맞춤형 구성 서브시스템(410)은 매칭 서브시스템(406) 및/또는 가이드라인 구성 서브시스템(408)의 출력을 하나 이상의 맞춤형 가이드라인(예를 들어, 개별적으로 지정된 가이드라인)과 비교함으로써 매칭 서브시스템(406) 및/또는 가이드라인 구성 서브시스템(408)의 출력을 정제할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 맞춤형 가이드라인들은 미리 정의된 파라미터들(예를 들어, 시설에서 이용가능한 의료 치료들과 연관된 파라미터들과 같은, 시설에 특정한 파라미터들)에 기초하여 시설과 연관되도록 선택되는 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 기초할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 매칭 서브시스템(406)은 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 맞춤형 구성 서브시스템(410)의 가이드라인에 따라 실행될 수 있는 잠재적 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)의 리스트 및/또는 하나 이상의 자동화된 건강관

리 데이터 분석 애플리케이션(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 리스트에 포함된 모든 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)에 제공하기 위한 복수의 입력 파라미터를 포함하는 출력을 제공할 수 있다.

[0102] 일부 비제한적인 실시예들에서, 질병 관리 구성 서브시스템(412)은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 효능을 측정하는 결과, 질병 추적 표시, 및/또는 그와 유사한 것과 같은, 하나 이상의 지정된 파라미터(예를 들어, 가이드라인 구성 서브시스템(408) 및/또는 맞춤형 구성 서브시스템(410)의 가이드라인들에서 이용된 파라미터들과는 상이한 하나 이상의 지정된 파라미터)에 기초하여 건강관리 데이터를 분석하기 위한 프로세스(예를 들어, 가이드라인 구성 서브시스템(408) 및/또는 맞춤형 구성 서브시스템(410)으로부터의 출력들에 추가하여 또는 그에 대한 대안으로서 추가적인 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)에 대한 추천을 제공하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 질병 관리 구성 서브시스템(412)은 결과(예를 들어, 환자 절차 또는 치료에 기초한 환자 결과)의 측정 및/또는 기회성 절차(예를 들어, 의료 검진)에 대한 추천과 같은 추천과 연관된 정보를 포함하는 출력을 제공할 수 있다.

[0103] 일부 비제한적인 실시예들에서, 우선순위화 서브시스템(414)은 건강관리 데이터를 분석하는 데 이용될 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들(예를 들어, 매칭 서브시스템(406), 가이드라인 구성 서브시스템(408), 맞춤형 구성 서브시스템(410), 및/또는 질병 관리 구성 서브시스템(412)에 의해 적용가능한 것으로 결정된 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션)의 우선순위를 결정하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 우선순위화 서브시스템(414)은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들의 리스트를 수신할 수 있고, 우선순위화 서브시스템(414)은 리스트 내의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들 각각을 실행할 순서를 결정할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 우선순위화 서브시스템(414)은, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 이용가능성(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 실행하는 데 요구되는 시간량, (예를 들어, 초기에) 이전에 실행되었던 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션, 환자의 심각성과 연관된 메트릭, 및/또는 이와 유사한 것)과 같은 파라미터들에 기초하여, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션들 각각을 실행할 순서를 결정할 수 있다.

[0104] 일부 비제한적인 실시예들에서, 전처리 서브시스템(pre-processing subsystem)(416)은 환자 절차가 수행되기 전에 환자 절차에 대한 환자 절차(예를 들어, 스캔) 및/또는 프로토콜(예로서, 슬라이스 두께, 조영액의 타입, 조영액의 양, 절차에 대한 시간량, 절차 동안 수행될 상이한 프로세스들의 타이밍 등과 같은 스캔 파라미터들을 포함하는 프로토콜)에 대한 추천을 결정하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 전처리 서브시스템(416)은 환자에 대한 질병 모니터링 절차들, 환자의 건강 상태들, 환자에게 제공된 이전 치료, 환자 절차에 수반된 하나 이상의 디바이스와 연관된 정보, 및/또는 등과 같은 파라미터들에 기초하여 추천을 결정할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 전처리 서브시스템(416)은 디바이스(예를 들어, 병원 내의 유체 주입 디바이스와 같은 병원과 연관된 디바이스, 의사 및/또는 기술자와 같은 의료 요원과 연관된 디바이스, 치료 시설과 연관된 디바이스 등)에 추천에 관한 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, 보고서)를 제공할 수 있다.

[0105] 일부 비제한적인 실시예들에서, 후처리 서브시스템(post processing subsystem)(418)은 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 수신하고, 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 관한 정보(예를 들어, 예측, 추천, 결론 등)를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 후처리 서브시스템(418)은 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 관한 정보를 다른 디바이스(예를 들어, 사용자와 연관된 사용자 디바이스)에 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 후처리 서브시스템(418)은 출력을 제공하기 위하여 하나 이상의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 의해 이용되는 파라미터들(예를 들어, 환자 인구통계, 환자의 상태, 환자의 질병 치료 등)에 대한 결정들을 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 후처리 서브시스템(418)은 스캔과 같은 환자 절차로부터의 발견들, 의료 이미징 절차로부터의 이미지와 같은 건강관리 데이터, 프로토콜 분산(protocol variance)(예를 들어, 프로토콜 추천 대 환자 절차 동안 프로토콜에서 이용된 것)과 같은 환자 절차의 결과들 등에 기초하여 정보를 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 후처리 서브시스템(418)은 가이드라인 구성 서브시스템(408), 맞춤형 구성 서브시스템(410), 및/또는 질병 관리 구성 서브시스템(412)의 가이드라인들(예를 들어, 새로운 가이드라인들, 제거할 가이드라인들, 강조할 가이드라인들 등)에 관한 추천을 제공할 수 있다.

[0106] 이제 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 도 5a 내지 도 5c는 AI를 이용하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 관리하기 위한 프로세스(예를 들어, 프로세스(300))의 구현(500)의 비제한적인 실시예의 도면들이다. 도 5a 내지 도 5c에 도시된 바와 같이, 구현(500)은 AI 데이터 관리 시스템(102), 데이터 소스들(104), 목적지

시스템들(106), AI 애플리케이션 시스템들(108)을 포함하는 병원 클라우드 플랫폼(508), 통신 네트워크(112-1), 및 통신 네트워크(112-2)를 포함한다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 병원 클라우드 플랫폼(508)은 클라우드 플랫폼 상에서 동작되는 HIS를 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 애플리케이션 시스템들(108)의 각각의 AI 애플리케이션 시스템(108)은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관될 수 있다. 예를 들어, AI 애플리케이션 시스템들(108)의 각각의 AI 애플리케이션 시스템(108)은 건강관리 데이터에 기초하여 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 실행하여 건강관리 데이터의 분석(예를 들어, 분석 결과의 예측)을 제공하도록 구성될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 통신 네트워크(112-1) 및/또는 통신 네트워크(112-2)는 통신 네트워크(112)와 동일하거나 유사할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 통신 네트워크(112-1) 및/또는 통신 네트워크(112-2)는 병원과 연관된(예를 들어, 병원에 의해 운영되는) 통신 네트워크일 수 있고/있거나 병원 또는 다른 치료 시설에(예를 들어, 그 내부에) 위치될 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 통신 네트워크(112-1) 및 통신 네트워크(112-2)는 동일할 수 있다(예를 들어, 동일한 통신 네트워크).

[0107] 도 5a에서 참조 번호 505로 도시된 바와 같이, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 데이터 소스로부터 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 데이터 소스들(104)의 하나 이상의 디바이스 또는 시스템으로부터 건강관리 데이터를 수신할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 포함하는 하나 이상의 데이터 소스(104)로부터 하나 이상의 데이터 기록을 수신할 수 있다.

[0108] 도 5b에서 참조 번호 510으로 도시된 바와 같이, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터의 분류를 결정할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 머신 학습 모델(예를 들어, 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 예측 머신 학습 모델)을 이용하여 건강관리 데이터의 분류를 결정할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 머신 학습 모델에 대한 입력으로서 제공할 수 있고, 머신 학습 모델은 입력에 기초하여 출력을 생성할 수 있다. 머신 학습 모델은 출력으로서 복수의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션 중의 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 분류의 예측을 제공할 수 있다.

[0109] 도 5b에서 참조 번호 515로 도시된 바와 같이, AI 데이터 관리 시스템(102)은 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템에 건강관리 데이터를 제공할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 병원 클라우드 플랫폼(508)에 또는 병원 클라우드 플랫폼(508)의 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)에 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 건강관리 데이터를 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)에 제공할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터의 분류에 대응하는 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션과 연관되는 AI 애플리케이션 시스템(108)에 건강관리 데이터를 제공할 수 있다. 이러한 방식으로, AI 데이터 관리 시스템(102)은 AI 애플리케이션 시스템(108)과 연관된 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션에 기초하여 건강관리 데이터의 분석을 실행하도록 적절하게 구성되는 AI 애플리케이션 시스템(108)에 건강관리 데이터를 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 건강관리 데이터를 병원 클라우드 플랫폼(508)에 제공할 수 있고, 병원 클라우드 플랫폼(508)은 건강관리 데이터의 분류에 기초하여 건강관리 데이터를 제공할 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)을 결정할 수 있다.

[0110] 도 5c에서 참조 번호 520으로 도시된 바와 같이, 병원 클라우드 플랫폼(508)은 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템의 출력을 하나 이상의 목적지 시스템에 제공할 수 있다. 예를 들어, 병원 클라우드 플랫폼(508)은 건강관리 데이터에 대해 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션을 실행하는 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)에 기초하여 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)의 출력을 하나 이상의 목적지 시스템(106)에 제공할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, 출력은 자동화된 건강관리 데이터 분석 애플리케이션의 출력을 포함할 수 있다. 일부 비제한적인 실시예들에서, AI 데이터 관리 시스템(102)은 병원 클라우드 플랫폼(508)으로 하여금 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)의 출력을 하나 이상의 목적지 시스템(106)에 제공하게 할 수 있다. 예를 들어, AI 데이터 관리 시스템(102)은 병원 클라우드 플랫폼(508)(예를 들어, 병원 클라우드 플랫폼(508)의 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108))을 (예를 들어, 그것에 송신된 제어 신호들을 통해) 제어하여, 병원 클라우드 플랫폼(508)으로 하여금 하나 이상의 목적지 시스템(106)에 하나 이상의 AI 애플리케이션 시스템(108)의 출력을 제공하게 할 수 있다.

[0111] 일부 비제한적인 실시예들에서, 하나 이상의 목적지 시스템(106)은 출력에 기초하여 액션을 수행할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 목적지 시스템(106)은 출력을 디스플레이하거나, 출력에 기초하여 보고서를

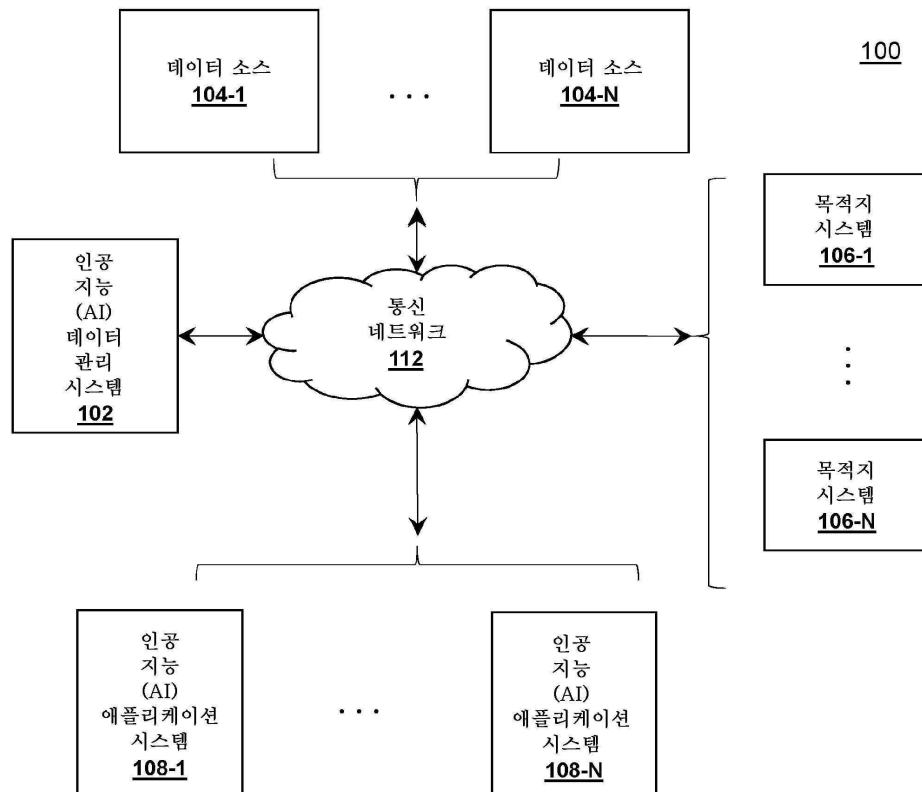
생성하거나, 출력을 다른 디바이스(예를 들어, 다른 목적지 시스템(106))에 송신하거나, 출력에 기초하여 정보를 제공하거나, 출력에 기초하여 치료 과정에 관한 추천을 생성하거나, 및/또는 이와 유사한 것을 할 수 있다.

[0112]

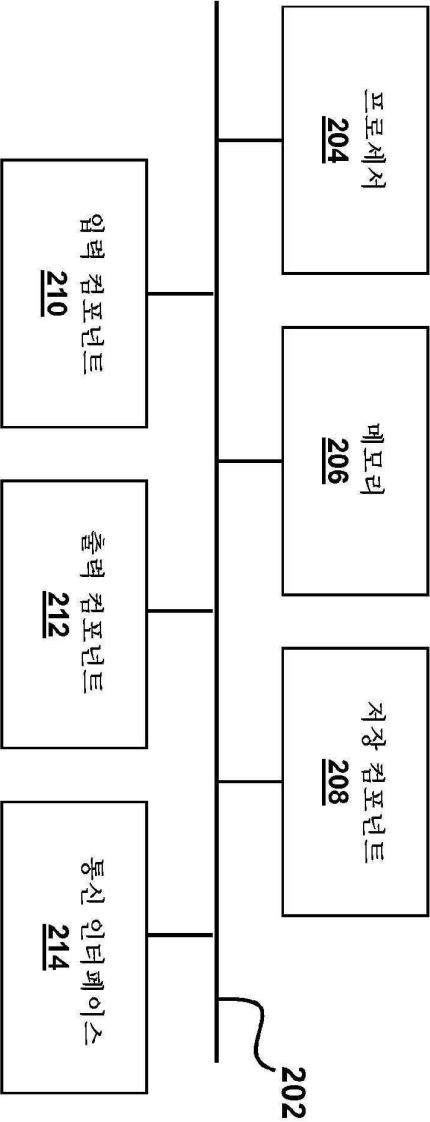
상기의 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들은 현재 가장 실용적이고 바람직한 실시예들로 간주되는 것에 기초하여 예시의 목적을 위해 상세히 설명되었지만, 그러한 상세는 단지 예시의 목적을 위한 것이고 본 개시내용은 설명된 실시예들로 제한되지 않으며, 반대로, 첨부된 청구항들의 사상 및 범위 내에 있는 수정들 및 등가의 배열들을 커버하도록 의도된다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 본 개시내용은, 가능한 한, 임의의 실시예 또는 양태의 적어도 하나의 특징이 임의의 다른 실시예 또는 양태의 적어도 하나의 특징과 결합될 수 있다는 것을 고려한다는 것을 이해해야 한다.

도면

도면1



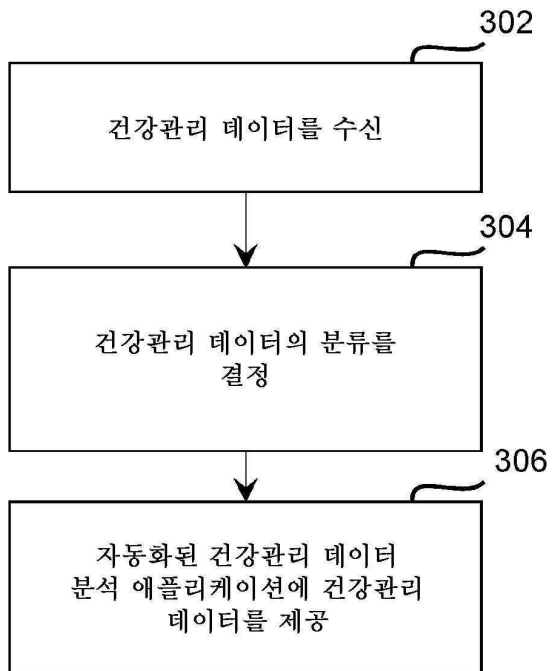
도면2



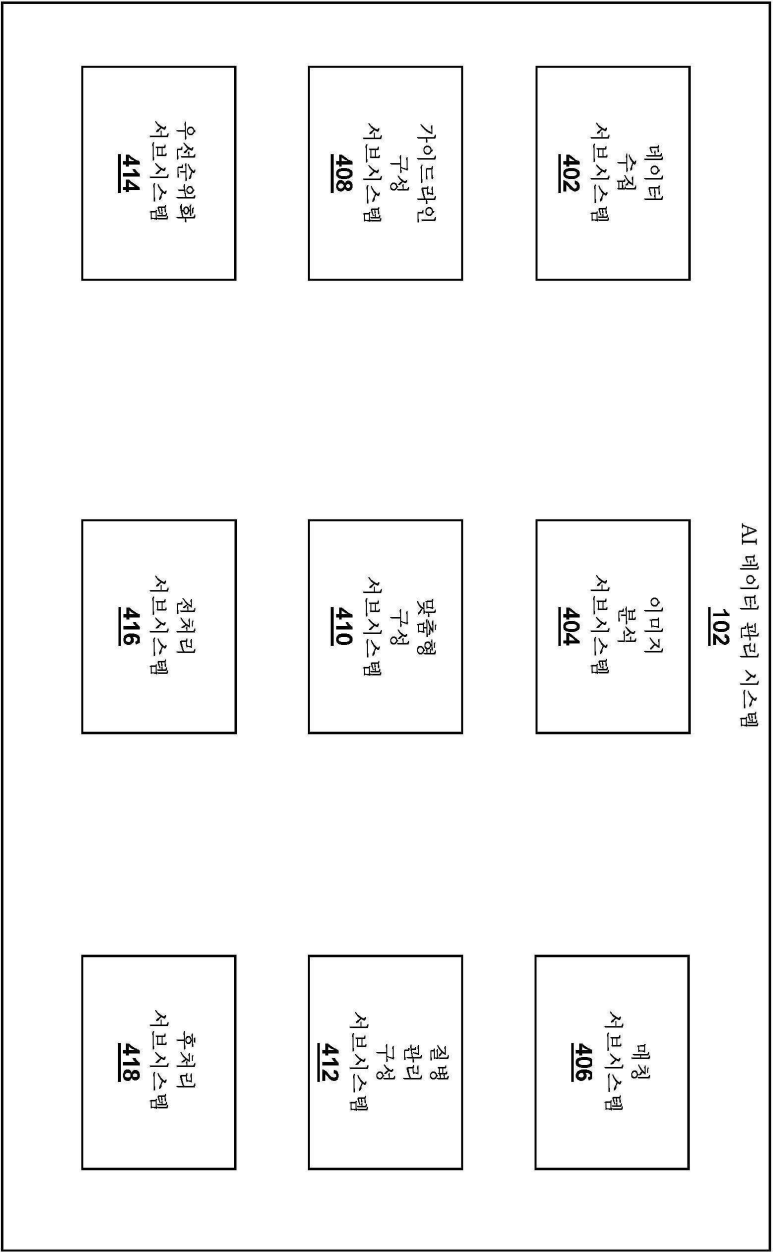
200

도면3

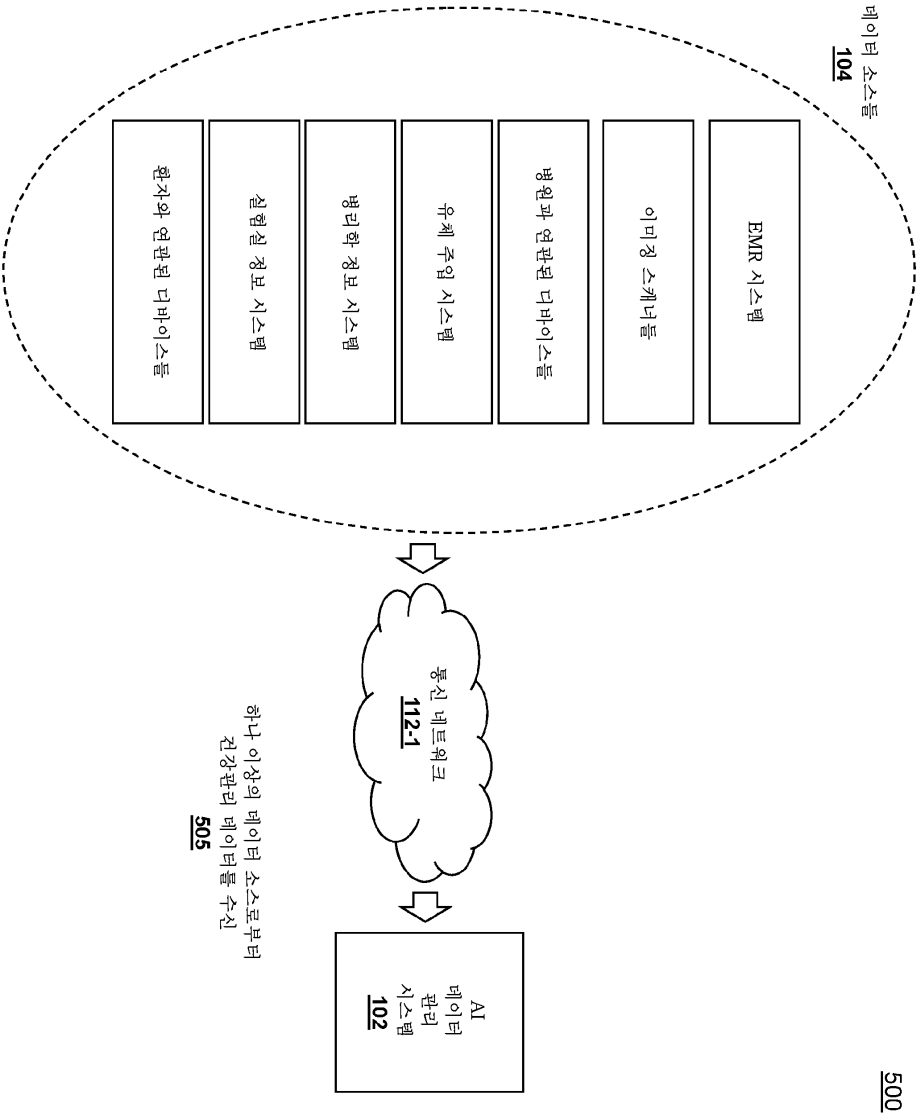
300



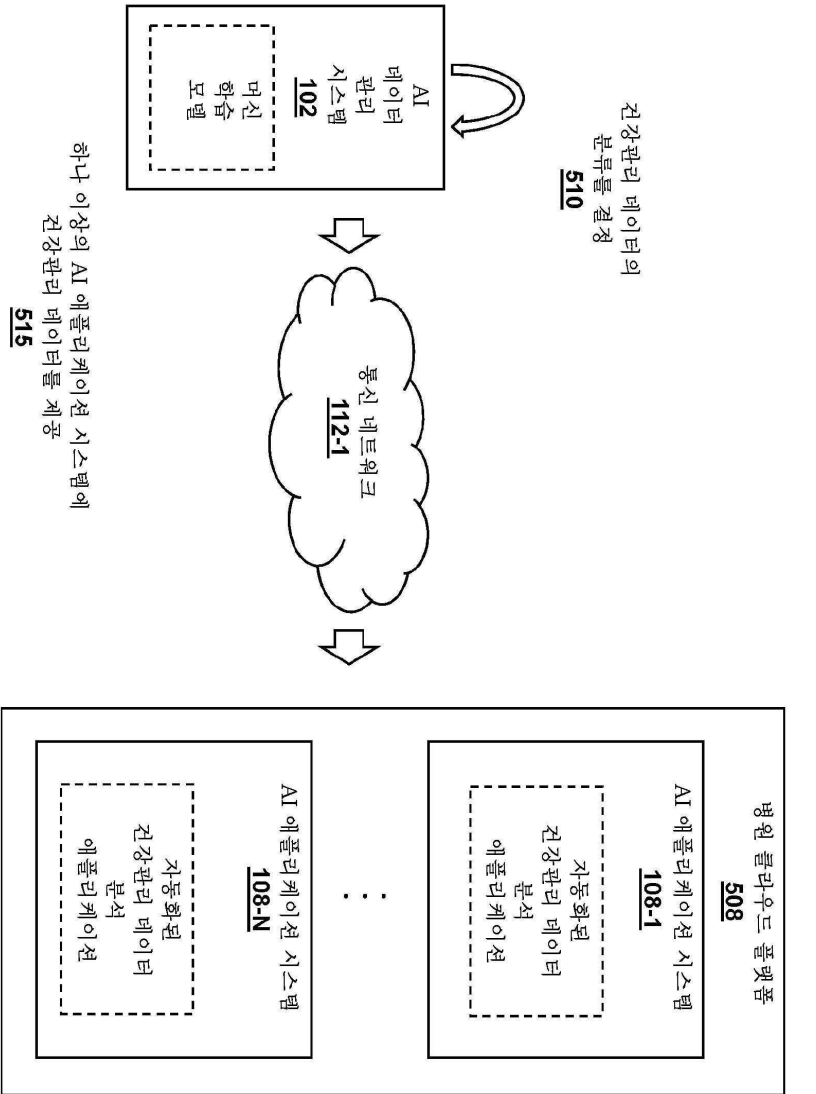
도면4



도면5a



도면5b



500

도면5c

