

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2016-0072852 (43) 공개일자 2016년06월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06Q 50/22 (2012.01) (21) 출원번호 10-2014-0179798 (22) 출원일자 2014년12월12일 심사청구일자 2014년12월12일	(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내) (72) 발명자 이승룡 경기도 성남시 분당구 구미로144번길 25 102-102 (구미동, 삼환빌라) 후사인 막불 경기 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 전자정보대학 351 (서천동, 경희대학교) (74) 대리인 김연권

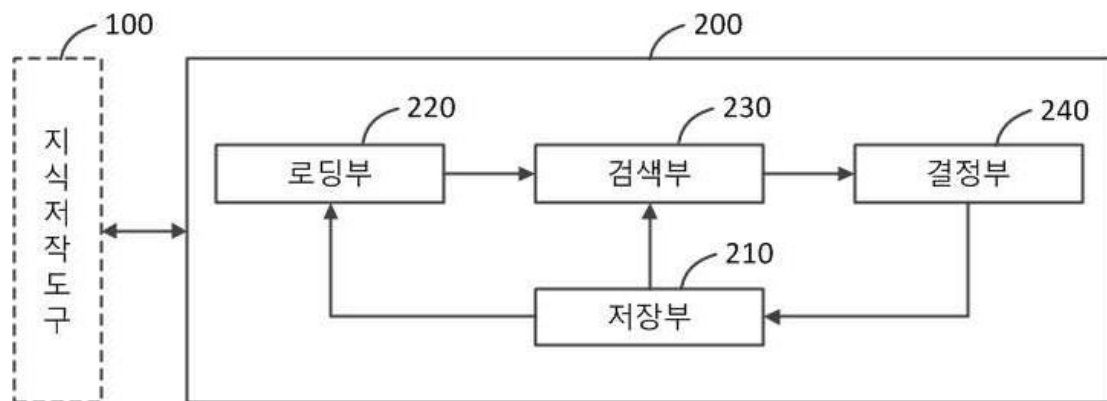
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장하는 저장부, 지식저작도구(KAT, knowledge authoring tool)로부터 임상 후보 규칙을 로딩하는 로딩부, 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하는 검색부 및 상기 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는 결정부를 포함하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템을 개시한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415135342

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지식서비스산업핵심기술개발

연구과제명 퍼스널 빅데이터를 활용한 마이닝마인즈 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장하는 저장부;

지식저작도구(KAT, knowledge authoring tool)로부터 임상 후보 규칙을 로딩하는 로딩부;

상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하는 검색부; 및

상기 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 상기 임상 후보 규칙에 관련된 상기 후보 사례의 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는 결정부

를 포함하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 로딩부는

상기 임상 후보 규칙을 아덴 구문(arden syntax) MLM 포맷으로 정형화하여 로딩하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서

상기 로딩부는

통합된 어플리케이션 플랫폼(integrated API) 기반의 어댑터(adaptor)를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 결정부는

상기 후보 사례의 상기 존재 여부에 관련된 정보를 상기 지식저작도구와 공유하고, 상기 지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 상기 재사용 여부 및 상기 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 결정부는

상기 후보 사례가 존재하는 경우, 상기 후보 사례의 상기 재사용 여부를 결정하는 재사용 결정부; 및

상기 후보 사례가 존재하지 않는 경우, 상기 임상 후보 규칙의 상기 보유 여부를 결정하는 보유 결정부

를 포함하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 재사용 결정부는

상기 중복된 후보 사례이면 상기 중복된 후보 사례를 재사용하고, 상기 모순된 후보 사례이면 상기 임상 후보 규칙을 상기 모순된 후보 사례에 개정 또는 교체하여 갱신하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저장부는

상기 임상 후보 규칙 및 상기 후보 사례에 대한 습득 지식을 상기 지식 베이스 및 상기 사례 베이스 중 적어도 하나에 적응적으로 저장하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 검색부는

상기 습득 지식이 저장된 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙에 대응되는 추가 후보 사례를 반복 검색하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템.

청구항 9

임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장하는 단계;

지식저작도구로부터 임상 후보 규칙을 로딩하는 단계;

상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하는 단계; 및

상기 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 상기 임상 후보 규칙에 관련된 상기 후보 사례의 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는 단계

를 포함하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 로딩하는 단계는

상기 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 포맷으로 정형화하여 로딩하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 로딩하는 단계는

통합된 어플리케이션 플랫폼 기반의 어댑터를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 결정하는 단계는

상기 후보 사례의 상기 존재 여부에 관련된 정보를 상기 지식저작도구와 공유하고, 상기 지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 상기 재사용 여부 및 상기 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 저장하는 단계는

상기 임상 후보 규칙 및 상기 후보 사례에 대한 습득 지식을 적응적으로 저장하는

사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 도메인 전문가의 참여 없이 사례 베이스로부터 새로운 임상 규칙을 검증하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 임상 의사결정지원 시스템(CDSS, clinical decision support system)은 환자 진료에서 의사가 진단이나 치료 방침을 결정 및 판단할 때 필요한 기반 지식을 제공하고, 올바르게 추론할 수 있도록 도와주는 기능을 제공하는 의사결정을 지원하는 시스템이다.

[0003] 또한, 임상 의사결정지원 시스템은 의사가 환자를 진찰함에 있어서, 담당의사의 주관적인 판단 이외에 의학적으로 지정되어 있는 가이드라인을 컴퓨터로 구현하여 환자의 상태에 대응하는 임상 지식의 결과를 의사에게 알려 줌으로써 오진을 막고, 환자에게 보다 객관적인 진료 행위가 이루어질 수 있도록 진료 환경을 제공할 수 있다.

[0004] 또한, 임상 의사결정지원 시스템은 의사에게 임상 정보를 제공하기 위해 임상 지식을 논리적으로 분석하여 규칙 정보(또는 임상 규칙 정보)로 생성할 수 있고, 규칙 정보를 지식 베이스(KB, knowledge base)에 보관하여 의사 결정을 하는데 사용될 수 있다.

[0005] 또한, 임상 의사결정지원 시스템은 의사, 임상 지식을 제공하는 도메인 전문가 및 시스템 관리자 중 적어도 하나에게 규칙 정보를 생성, 개정, 갱신, 삭제 또는 검색하기 위해 논리적 엔진 도구를 이용하여 임상 지식을 쿼리(query) 기반의 규칙 정보로 변환할 수 있다.

[0006] 또한, 임상 의사결정지원 시스템에서 사용되는 임상 지식은 환자의 증상, 치료 방법 및 발병의 원인 등을 포함하는 의사의 경험적 지식 정보 및 도메인 전문가의 견해 정보를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 임상 의사결정지원 시스템은 도메인 전문가의 입력에 의해 새로운 규칙 후보를 생성할 수 있고, 도메인 전문가의 검증 및 기존 규칙 후보와의 비교 검증(예를 들어, 지식 베이스 기반의 내부 검증)을 통하여 새로운 규칙 후보를 검증할 수 있다.

[0008] 그러나, 종래의 임상 의사결정지원 시스템은 새로운 규칙 후보를 검증하는 경우, 지식 베이스 기반의 내부 검증으로 제한되어 있기 때문에 단순히 포함된 새로운 규칙 후보를 제공할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제101261177호(2013.04.29). "임상 의사결정 지원 시스템 및 방법"
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제1020140135133호(2014.11.25). "임상의사결정 지원시스템 및 그 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 지식 베이스 기반의 내부 검증으로 제한하지 않고, 전문가의 참여가 없는 사례 베이스의 검증을 통하여 임상 후보 규칙의 검증을 수행하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0011] 본 발명은 통합된 어플리케이션 플랫폼 기반의 어댑터를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩하고, 복수의 임상 후보 규칙을 검증함으로써, 대량의 데이터를 실시간으로 처리하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법을 제공한다.
- [0012] 본 발명은 임상 후보 규칙과 사례 베이스 기반의 검색 결과에 대한 습득 지식을 저장하고, 저장된 습득 지식을 기반으로 반복 검색을 수행하는 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템은 임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장하는 저장부, 지식저작도구(KAT, knowledge authoring tool)로부터 임상 후보 규칙을 로딩하는 로딩부, 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하는 검색부 및 상기 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 상기 임상 후보 규칙에 관련된 상기 후보 사례의 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는 결정부를 포함한다.
- [0014] 상기 로딩부는 상기 임상 후보 규칙을 아덴 구문(arden syntax) MLM 포맷으로 정형화하여 로딩할 수 있고, 통합된 어플리케이션 플랫폼(integrated API) 기반의 어댑터(adaptor)를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩할 수 있다.
- [0015] 상기 결정부는 상기 후보 사례의 상기 존재 여부에 관련된 정보를 상기 지식저작도구와 공유하고, 상기 지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 상기 재사용 여부 및 상기 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0016] 실시예에 따르면, 상기 결정부는 상기 후보 사례가 존재하는 경우, 상기 후보 사례의 상기 재사용 여부를 결정하는 재사용 결정부 및 상기 후보 사례가 존재하지 않는 경우, 상기 임상 후보 규칙의 상기 보유 여부를 결정하는 보유 결정부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 재사용 결정부는 상기 중복된 후보 사례이면 상기 중복된 후보 사례를 재사용하고, 상기 모순된 후보 사례이면 상기 임상 후보 규칙을 상기 모순된 후보 사례에 개정 또는 교체하여 갱신할 수 있다.
- [0018] 상기 저장부는 상기 임상 후보 규칙 및 상기 후보 사례에 대한 습득 지식을 상기 지식 베이스 및 상기 사례 베이스 중 적어도 하나에 적응적으로 저장할 수 있다.
- [0019] 상기 검색부는 상기 습득 지식이 저장된 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙에 대응되는 추가 후보 사례를 반복 검색할 수 있다.
- [0020] 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법은 임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장하는 단계, 지식저작도구로부터 임상 후보 규칙을 로딩하는 단계, 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하는 단계 및 상기 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 상기 임상 후보 규칙에 관련된 상기 후보 사례의 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0021] 상기 로딩하는 단계는 상기 임상 후보 규칙을 아덴 구문 MLM 포맷으로 정형화하여 로딩할 수 있고, 통합된 어플리케이션 플랫폼 기반의 어댑터를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩할 수 있다.
- [0022] 상기 결정하는 단계는 상기 후보 사례의 상기 존재 여부에 관련된 정보를 상기 지식저작도구와 공유하고, 상기

지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 상기 재사용 여부 및 상기 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.

[0023] 상기 저장하는 단계는 상기 임상 후보 규칙 및 상기 후보 사례에 대한 습득 지식을 적응적으로 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 지식 베이스 기반의 내부 검증으로 제한하지 않고, 전문가의 참여가 없는 사례 베이스의 검증을 통하여 임상 후보 규칙의 검증을 수행할 수 있다.

[0025] 본 발명은 통합된 어플리케이션 플랫폼 기반의 어댑터를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩하고, 복수의 임상 후보 규칙을 검증함으로써, 대량의 데이터를 실시간으로 처리할 수 있다.

[0026] 본 발명은 임상 후보 규칙과 사례 베이스 기반의 검색 결과에 대한 습득 지식을 저장하고, 저장된 습득 지식을 기반으로 반복 검색을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 임상 후보 규칙을 검증하는 메커니즘을 도시한 예이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템에서 결정부를 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템을 도시한 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0029] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 임상 후보 규칙을 검증하는 메커니즘을 도시한 예이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 임상 후보 규칙을 검증하는 메커니즘은 임상 규칙을 수정한 임상 후보 규칙 또는 새로운 임상 규칙을 생성하기 위한 임상 후보 규칙을 검증하기 위한 메커니즘일 수 있다.

[0032] 임상 규칙은 환자의 증상, 치료 방법 및 발병의 원인 등을 포함하는 의사의 경험적 지식 정보와 도메인 전문가의 견해 정보를 참조하여 규칙의 형식으로 생성된 정보일 수 있고, 의사 결정을 하는데 사용되는 정보일 수 있다.

[0033] 실시예에 따르면, 임상 후보 규칙을 검증하는 메커니즘은 검색하는 단계, 재사용(개정)하는 단계 및 보유하는 단계로 동작하여 임상 후보 규칙을 검증할 수 있고, 임상 지식 검증 시스템을 통하여 임상 후보 규칙을 검증할 수 있다. 이하, 도 2를 참조하여 임상 지식 검증 시스템을 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템을 도시한 블록도이다.

[0035] 도 2를 참조하면, 임상 지식 검증 시스템(200)은 저장부(210), 로딩부(220), 검색부(230) 및 결정부(240)를 포함한다.

[0036] 저장부(210)는 임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장한다.

- [0037] 임상 규칙은 환자의 증상, 치료 방법 및 발병의 원인 등을 포함하는 의사의 경험적 지식 정보와 도메인 전문가의 견해 정보를 참조하여 규칙의 형식으로 생성된 정보일 수 있고, 임상 사례는 임상에 관련된 과거의 사례에 대한 정보일 수 있다.
- [0038] 또한, 임상 규칙은 의사 결정을 하는데 사용되는 정보일 수 있고, 임상 사례는 임상 규칙 및 임상 후보 규칙을 검증하는데 사용되는 정보일 수 있다.
- [0039] 실시예에 따르면, 저장부(210)는 지식 베이스에 임상 규칙을 축적하고, 사례 베이스에 과거의 임상 사례를 축적할 수 있다.
- [0040] 로딩부(220)는 지식저작도구(KAT, knowledge authoring tool)(100)로부터 임상 후보 규칙을 로딩한다. 보다 상세하게는, 로딩부(220)는 지식저작도구로부터 임상 규칙을 수정한 임상 후보 규칙 또는 새로운 임상 규칙을 생성하기 위한 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있다.
- [0041] 지식저작도구(100)는 임상 의사 결정을 지원하는데 사용될 수 있고, 도메인 전문가에게 임상 후보 규칙 및 임상 규칙 등 임상 지식을 생성, 수정 및 삭제하기 위한 환경을 제공할 수 있다.
- [0042] 보다 상세하게는, 지식저작도구(100)는 도메인 전문가의 선택 입력에 의해 임상 후보 규칙을 생성, 수정 및 삭제할 수 있고, 지식 베이스에 포함된 임상 규칙을 생성, 수정 및 삭제할 수 있다.
- [0043] 또한, 지식저작도구(100)는 임상 후보 규칙 및 임상 규칙을 아텐 구문(arden syntax) MLM(medical logic module) 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있고, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 생성할 수 있으며, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 임상 지식 검증 시스템(200)과 공유할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일측에 따르면, 로딩부(220)는 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있고, 통합된 어플리케이션 플랫폼(integrated API) 기반의 어댑터(adaptor)를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩할 수 있다.
- [0045] 어댑터는 지식저작도구(100)로부터 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있고, 지식 베이스에 접근할 수 있도록 지식저작도구(100)에게 공유된 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0046] 실시예에 따르면, 로딩부(220)는 쿼리 기반의 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있다.
- [0047] 검색부(230)는 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색한다. 보다 상세하게는, 검색부(230)는 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 검색부(230)는 임상 후보 규칙과 후보 사례 사이에 존재하는 유사한 키워드의 분포를 추출하는 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0049] 유사도 함수는 유사한 키워드의 분포를 추출하기 위하여 검색 연산자를 포함할 수 있다. 검색 연산자는 두 개 이상의 키워드 또는 구문을 모두 만족하는 AND 연산자, 두 개 이상의 키워드 또는 구문 중에 하나만 만족하는 OR 연산자 및 두 개의 키워드 간의 상대적인 거리와 위치를 만족하는 근접 연산자를 포함할 수 있다.
- [0050] 또한, 검색부(230)는 아텐 구문 MLM 포맷에 기반하여 임상 후보 규칙을 정형화된 사례 구조로 호환하여 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0051] 결정부(240)는 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정한다. 이하, 도 3을 참조하여 결정부(240)의 세분화된 구성을 상세히 설명하기로 한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템에서 결정부를 도시한 블록도이다.

- [0053] 도 3을 참조하면, 결정부(240)는 재사용 결정부(241) 및 보유 결정부(242)를 포함할 수 있다.
- [0054] 재사용 결정부(241)는 후보 사례가 존재하는 경우, 후보 사례의 재사용 여부를 결정할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 재사용 결정부(241)는 중복된 후보 사례이면 중복된 후보 사례를 재사용하고, 모순된 후보 사례이면 임상 후보 규칙을 모순된 후보 사례에 개정 또는 교체하여 갱신할 수 있다.
- [0056] 보유 결정부(242)는 후보 사례가 존재하지 않는 경우, 임상 후보 규칙의 보유 여부를 결정할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일측에 따르면, 결정부(240)는 후보 사례의 존재 여부에 관련된 정보를 지식저작도구와 공유하고, 지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0058] 실시예에 따르면, 저장부(210)는 임상 후보 규칙 및 후보 사례에 대한 습득 지식을 지식 베이스 및 사례 베이스 중 적어도 하나에 적응적으로 저장할 수 있고, 검색부(230)는 습득 지식이 저장된 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙에 대응되는 추가 후보 사례를 반복 검색할 수 있다.
- [0059] 따라서, 임상 지식 검증 시스템(200)은 임상 후보 규칙에 대한 검증을 반복 수행하여 의사 결정의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0061] 도 4를 참조하면, 임상 지식 검증 시스템(400)은 지식 관리부(knowledge manager)(400-1) 및 MLM 추론부(CBR based MLM reasoner)(400-2)를 포함할 수 있다.
- [0062] 지식 관리부(400-1)는 지식저작도구(300)로부터 임상 규칙을 수정한 임상 후보 규칙 또는 새로운 임상 규칙을 생성하기 위한 임상 후보 규칙을 로딩하여 MLM 추론부(400-2)에게 전송할 수 있다.
- [0063] MLM 추론부(400-2)는 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색하여 후보 사례에 대한 검색 결과를 지식 관리부(400-1)에게 전송할 수 있다.
- [0064] 지식 관리부(400-1)는 후보 사례의 존재 여부에 관련된 정보를 지식저작도구(300)와 공유하고, 지식저작도구(300)의 검증 응답 정보에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0065] 실시예에 따르면, 지식 관리부(400-1)의 세부 구성과 MLM 추론부(400-2)의 세부 구성은 서로 연동될 수 있다.
- [0066] 따라서, 지식 관리부(400-1) 및 MLM 추론부(400-2)의 세부 구성의 정의를 먼저 설명하고, 다음으로 지식 관리부(400-1) 및 MLM 추론부(400-2)의 세부 구성을 같이 설명하기로 한다.
- [0067] 지식 관리부(400-1)는 KAT 어댑터(KAT adapter)(410), MLM 조작부(MLM manipulator)(420), VMR 조작부(VMR manipulator)(430) 및 사례 조작부(case manipulator)(440)를 포함할 수 있다.
- [0068] 또한, MLM 추론부(400-2)는 사례 프로세싱부(case processing)(450), MLM 인터페이스부(MLM interface)(460) 및 지식 베이스(470)를 포함할 수 있다.
- [0069] KAT 어댑터(410)는 지식저작도구(300)로부터 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있고, 지식 베이스(470)에 접근할 수 있도록 지식저작도구(300)에게 공유된 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0070] 보다 상세하게는, KAT 어댑터(410)는 지식저작도구(300)로부터 임상 규칙을 수정한 임상 후보 규칙 또는 새로운 임상 규칙을 생성하기 위한 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있다.
- [0071] 지식저작도구(300)는 임상 의사 결정을 지원하는데 사용될 수 있고, 도메인 전문가에게 임상 후보 규칙 및 임상 규칙 등 임상 지식을 생성, 수정 및 삭제하기 위한 환경을 제공할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 지식저작도구(300)는 도메인 전문가의 선택 입력에 의해 임상 후보 규칙을 생성, 수정 및 삭제할 수 있다.
- [0073] 또한, 지식저작도구(300)는 임상 후보 규칙 및 임상 규칙을 HL7 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있고, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 생성할 수 있으며, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 임상 지식 검증 시스템(200)과 공유할 수 있다.

- [0074] 실시예에 따르면, KAT 어댑터(410)는 쿼리 기반의 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있다. 또한, KAT 어댑터(410)는 MLM 조작부(420), VMR 조작부(430) 및 사례 조작부(440)에게 임상 후보 규칙을 전달하여 임상 후보 규칙을 공유할 수 있다.
- [0075] MLM 조작부(420)는 임상 후보 규칙을 MLM 인터페이스부(400-2)에게 전달하고, MLM 인터페이스부(400-2)로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례에 대한 검색 결과를 수신할 수 있다.
- [0076] VMR 조작부(430)는 후보 사례에 대한 검색 및 데이터 모델을 조작할 수 있다.
- [0077] 예를 들어, VMR 조작부(430)는 MLM 추론부(400-2)를 통하여 후보 사례에 관련된 데이터 정보를 추출할 수 있다.
- [0078] 또한, VMR 조작부(430)는 후보 사례가 존재하지 않는 경우, 임상 후보 규칙의 보유 여부를 결정할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일측에 따르면, VMR 조작부(430)는 후보 사례의 존재 여부에 관련된 정보를 지식저작도구(300)와 공유하고, 지식저작도구(300)의 검증 응답 정보에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0080] 사례 조작부(440)는 MLM 조작부(420)와 VMR 조작부(430)를 중재할 수 있고, 임상 후보 규칙을 사례 프로세싱부(450)에 전달할 수 있으며, 사례 프로세싱부(450)는 지식 베이스(470)에 포함되는 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0081] 보다 상세하게는, 사례 프로세싱부(450)는 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 사례 프로세싱부(450)는 임상 후보 규칙과 후보 사례 사이에 존재하는 유사한 키워드의 분포를 추출하는 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0083] 유사도 함수는 유사한 키워드의 분포를 추출하기 위하여 검색 연산자를 포함할 수 있다. 검색 연산자는 두 개 이상의 키워드 또는 구문을 모두 만족하는 AND 연산자, 두 개 이상의 키워드 또는 구문 중에 하나만 만족하는 OR 연산자 및 두 개의 키워드 간의 상대적인 거리와 위치를 만족하는 근접 연산자를 포함할 수 있다.
- [0084] MLM 인터페이스부(460)는 MLM 조작부(420)와 지식 베이스(470) 간의 데이터 브리지를 수행할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, MLM 인터페이스부(460)는 MLM 조작부(420)로부터 임상 후보 규칙을 수신하여 지식 베이스(470)에게 전달할 수 있고, 지식 베이스(470)로부터 후보 사례에 대한 습득 지식을 수신하여 MLM 조작부(420)에게 전달할 수 있다.
- [0086] 지식 베이스(470)는 임상 후보 규칙 및 후보 사례에 대한 습득 지식을 별도의 지식 베이스 및 사례 베이스 중 적어도 하나에 적응적으로 저장할 수 있다.
- [0087] 실시예에 따르면, 사례 프로세싱부(450)는 습득 지식이 저장된 상기 사례 베이스로부터 상기 임상 후보 규칙에 대응되는 추가 후보 사례를 반복 검색할 수 있다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 사례 베이스 추론 기반의 임상 지식 검증 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 임상 지식 검증 시스템은 단계 510에서, 임상 규칙에 기반하는 지식 베이스 및 임상 사례에 기반하는 사례 베이스를 저장한다.
- [0090] 임상 규칙은 환자의 증상, 치료 방법 및 발병의 원인 등을 포함하는 의사의 경험적 지식 정보와 도메인 전문가의 견해 정보를 참조하여 규칙의 형식으로 생성된 정보일 수 있고, 임상 사례는 임상에 관련된 과거의 사례에 대한 정보일 수 있다.
- [0091] 또한, 임상 규칙은 의사 결정을 하는데 사용되는 정보일 수 있고, 임상 사례는 임상 규칙 및 임상 후보 규칙을 검증하는데 사용되는 정보일 수 있다.
- [0092] 단계 510에서, 임상 지식 검증 시스템은 지식 베이스에 임상 규칙을 축적하고, 사례 베이스에 과거의 임상 사례를 축적할 수 있다. 단계 510에서, 임상 지식 검증 시스템은 임상 후보 규칙을 확인하기 위한 선행 지식일 수

있다.

- [0093] 단계 520에서, 임상 지식 검증 시스템은 지식저작도구로부터 임상 후보 규칙을 로딩한다. 보다 상세하게는 단계 520에서, 지식저작도구로부터 임상 규칙을 수정한 임상 후보 규칙 또는 새로운 임상 규칙을 생성하기 위한 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있다.
- [0094] 지식저작도구는 임상 의사 결정을 지원하는데 사용될 수 있고, 도메인 전문가에게 임상 후보 규칙 및 임상 규칙 등 임상 지식을 생성, 수정 및 삭제하기 위한 환경을 제공할 수 있다.
- [0095] 보다 상세하게는, 지식저작도구는 도메인 전문가의 선택 입력에 의해 임상 후보 규칙을 생성, 수정 및 삭제할 수 있고, 지식 베이스에 포함된 임상 규칙을 생성, 수정 및 삭제할 수 있다.
- [0096] 또한, 지식저작도구는 임상 후보 규칙 및 임상 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있고, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 생성할 수 있으며, 복수의 임상 후보 규칙 및 복수의 임상 규칙을 임상 지식 검증 시스템과 공유할 수 있다.
- [0097] 단계 520에서, 임상 지식 검증 시스템은 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있고, 통합된 어플리케이션 플랫폼 기반의 어댑터를 이용하여 복수의 임상 후보 규칙들을 로딩할 수 있다.
- [0098] 어댑터는 지식저작도구로부터 임상 후보 규칙을 로딩할 수 있고, 지식 베이스에 접근할 수 있도록 지식저작도구에게 공유된 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0099] 단계 520에서, 임상 지식 검증 시스템은 쿼리 기반의 임상 후보 규칙을 아텐 구문 MLM 표준화 데이터 모델로 정형화할 수 있다.
- [0100] 단계 530에서, 임상 지식 검증 시스템은 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색한다. 보다 상세하게는 단계 530에서, 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 임상 지식 검증 시스템은 단계 530에서, 임상 후보 규칙과 후보 사례 사이에 존재하는 유사한 키워드의 분포를 추출하는 유사도 함수를 이용하여 사례 베이스로부터 임상 후보 규칙의 중복 및 모순 중 적어도 하나에 포함되는 후보 사례를 검색할 수 있다.
- [0102] 단계 540에서, 임상 지식 검증 시스템은 후보 사례의 존재 여부에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정한다.
- [0103] 예를 들어, 임상 지식 검증 시스템은 단계 540에서, 후보 사례가 존재하는 경우, 후보 사례의 재사용 여부를 결정할 수 있고, 후보 사례가 존재하지 않는 경우, 임상 후보 규칙의 보유 여부를 결정할 수 있다.
- [0104] 또한, 임상 지식 검증 시스템은 단계 540에서, 후보 사례의 존재 여부에 관련된 정보를 지식저작도구와 공유하고, 지식저작도구의 검증 응답 정보에 기초하여 재사용 여부 및 보유 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0105] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0106]
- [0107] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다

른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0108]

[0109]

그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0110]

100: 지식저작도구

200: 임상 지식 검증 시스템

210: 저장부

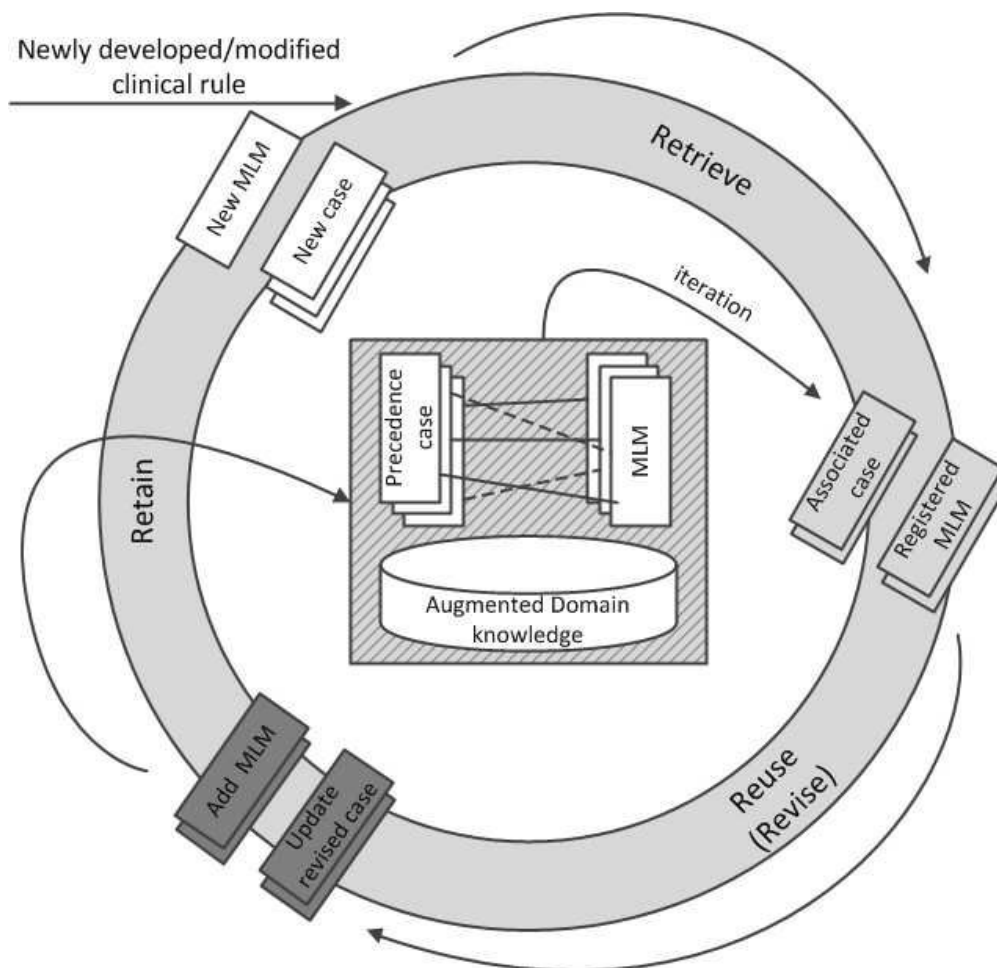
220: 로딩부

230: 검색부

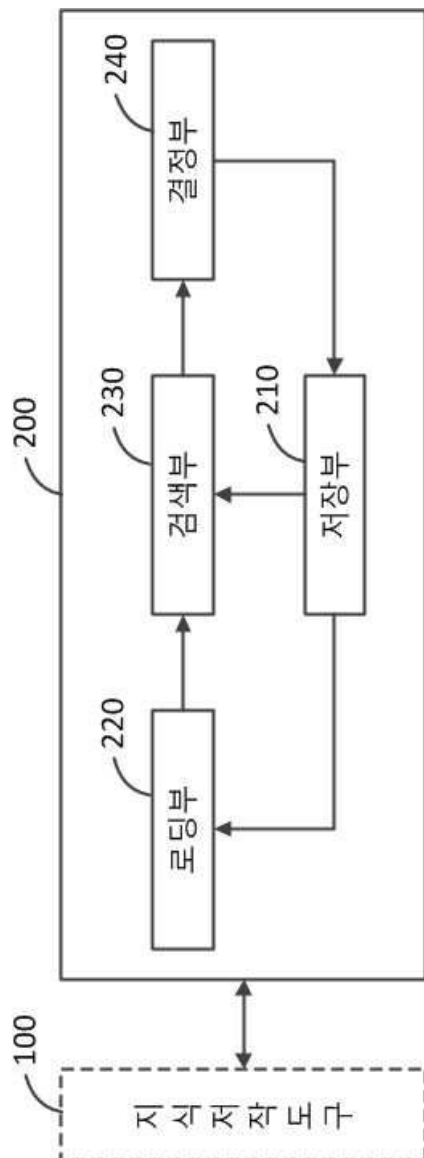
240: 결정부

도면

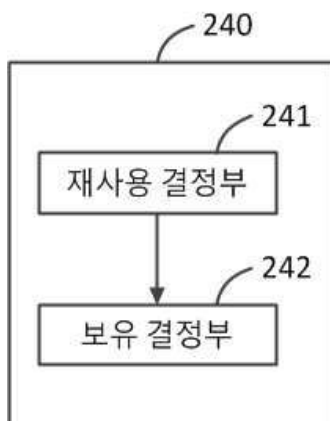
도면1



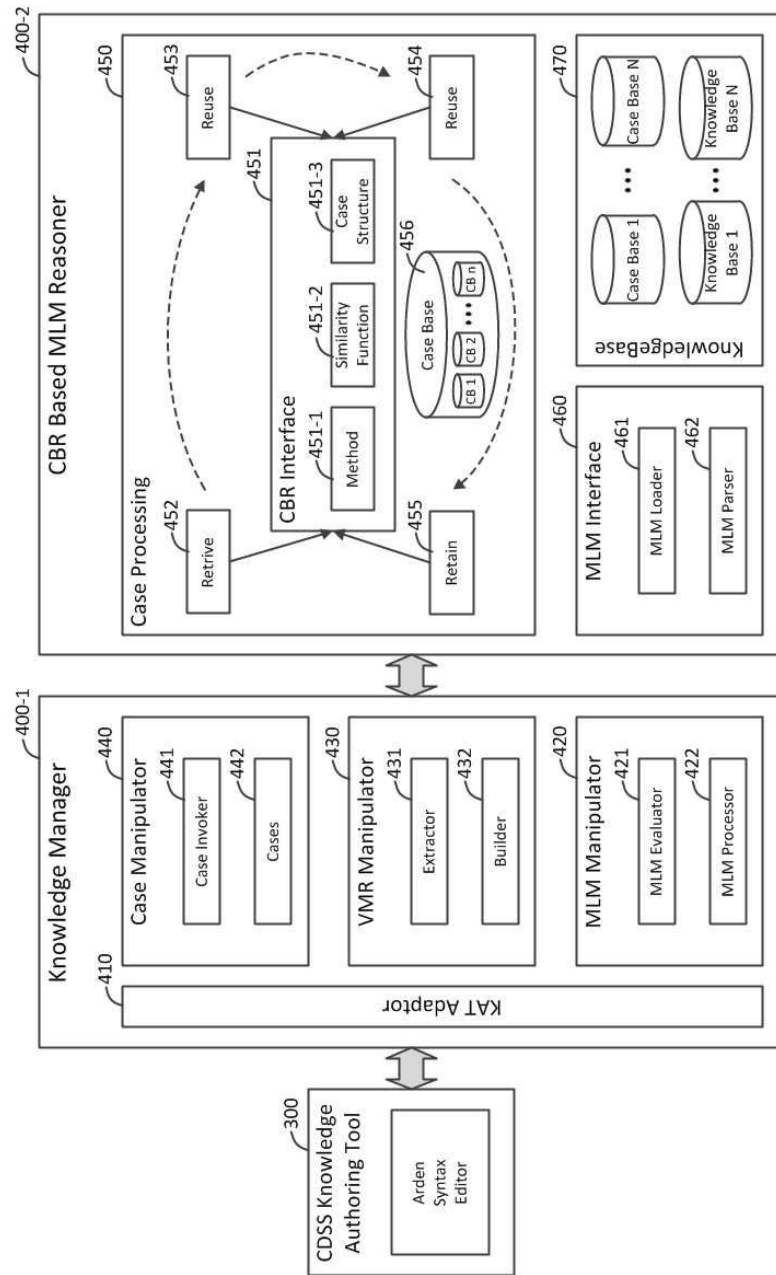
도면2



도면3



도면4



도면5

