(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0034350
(43) 공개일자 2014년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/24 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2012-0097340
(22) 출원일자 2012년09월03일
심사청구일자 2012년09월03일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
이승룡
경기 성남시 분당구 구미로144번길 25, 102동 102호 (구미동, 삼환빌라)
와자핫 알리 칸
경기 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 전자정보대학 351호 (서천동, 경희대학교)
(74) 대리인
특허법인 신지

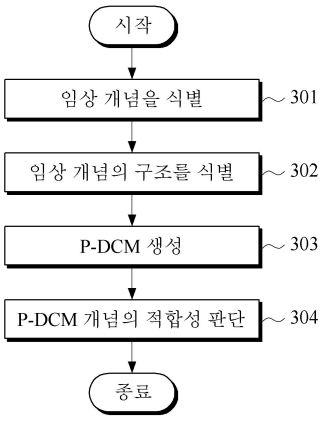
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법**

(57) 요 약

본 발명은 P-DCM 개념을 가진 기술들을 매칭(matching)하는 온톨로지를 이용하여, 상호운용성을 달성하기 위한, 사용자 정의 맵핑을 통해 위한 개인화 상세 임상 모델을 생성하는 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법은 먼저, 건강관리 기관에 기록된 임상 개념을 식별하고, 임상 개념의 구조를 식별한다. 다음으로 임상 개념과 임상 개념의 정보가 구조화된 방식에 기반하여 P-DCM을 만들고, 서로 다른 표준 개념에서 상기 P-DCM 개념의 적합성을 판단한다. 임상 개념은 특정한 개념에 대한 정보의 식별을 포함하며, P-DCM은 건강관리 기관에서 특정한 형식으로 구조화된 임상 개념에 대한 정보에 기반하여 생성된다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415123336
부처명	지식경제부
연구사업명	대학 IT 연구센터 육성지원
연구과제명	동서신의학 u-라이프케어연구센터
기 여 율	1/1
주관기관	경희대학교산학협력단
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

건강관리 기관에 기록된 임상 개념을 식별하는 단계;

상기 임상 개념의 구조를 식별하는 단계;

상기 임상 개념과 상기 임상 개념의 정보가 구조화된 방식에 기반하여 P-DCM을 만드는 단계; 및

서로 다른 표준 개념에서 상기 P-DCM 개념의 적합성을 판단하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 임상 개념은 특정한 개념에 대한 정보의 식별을 포함하는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 P-DCM은 건강관리 기관에서 특정한 형식으로 구조화된 임상 개념에 대한 정보에 기반하여 생성되는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 적합성은 조직 요청에 기반하며, 서로 다른 건강관리 표준과 함께 수행되는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 P-DCM의 개념과 서로 다른 건강관리 표준 사이에서 발전된 관련성에 기반하여 규칙을 생성하는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 규칙은 사용자 정의 매핑 형태로 저장되는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 사용자 정의 맵핑의 형식은 브릿지 개념 및 표준 개념과 같은 상기 P-DCM 개념을 포함하는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 사용자 정의 맵핑은 누락 정보가 봉착될 때와 마찬가지로 일반화된 매핑 정보를 사용하는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 일반화된 맵핑은 서로 다른 표준 맵핑에 기반하여 생성되고, 상기 P-DCM 개념을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 사용자 정의 맵핑과 상기 일반화된 맵핑 정보를 이용하여 생성된 혼합 맵핑은 서로 다른 표준 형식 사이에서 완전한 인스턴스 레벨 변환(Instance Level Transformation)을 필요로 히고, 상기 혼합 맵핑은 상기 일반화된 맵핑이나 상기 사용자 정의 맵핑보다 정확도가 높은 것을 특징으로 하는 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건강관리 영역에서 시멘틱 기술과 온톨로지 대응을 적용한 상세 임상 정보에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 상세 임상 모델(Detailed Clinical Model, 이하 DCM이라 칭함)의 유용성은 건강 정보 콘텐츠를 표현하기 위한 상세한 설명들을 위한 공통 형식(Common Format)을 제공하는데 공헌하는 CIMI(Clinical Information Modeling Intiative)의 국제적인 공동 연구에서 확인할 수 있다. 이러한 CIMI의 활동에 따라 의미상 상호 운용성 정보(Interoperable Information)가 건강 기록, 메시지 및 문서이 생성되고 공유될 수 있을 것이다. CIMI팀은 지금까지 형식주의(Formalisms) 전반에 걸쳐 상호 운용성을 위한 근거들로써, 하나 또는 그 이상의 모델들로 구성된 CIMI 핵심 기준 모델(Core Reference Model)이라고 불리는 단일 논리 표현(Single Logical Representation)을 생성하고 사용하는데 동의해왔다.

[0003] 듀얼 모델 아키텍쳐 표준 변환(Dual Model Architectures Standards Transformation)에 중점을 둔 포시클 컨버터(Poseacle Converter) 및 CEN 13606 및 open?? 표준 원형(Archetype)과 포시클 컨버터의 사용이 논의되고, 포시클 컨버터를 사용하여 유효성이 확인되는 추출 변환은 아키타입과 데이터 레벨에서 수행된다. 이 시스템의 주요 결점은 변환하는 동안 정보를 누락하는 결과를 초래할 수 있는 기관(Organization)의 특정한 개념에 대한 적합성이 부족하다는 것이다.

[0004] 맵핑 정의(mapping definiton)를 생성하는데 사용되는 맵핑 알고리즘(mapping algorithm)이 제안된 작업은 HL7 임상 진술 인스턴스(clinical statements instances)와 EHRcom 인스턴스(EHRcom instances) 사이의 변환을 위하여 사용된다. 이 작업은 단지 일반화된 맵핑에 사용하는 변환에만 중점을 둔다.

[0005] 멀티플 레퍼런스 모델(multiple reference model)들에 근거한, 아키타입을 만들고(building), 처리하고(processing), 유효성을 확인하는데(validating) 사용되는 LinkEHR-ED, 바로 이 에디터(editor)는 HL7 CDA, openEHR 및 CEN 13606 표준 레퍼런스 모델(standard reference model)을 지원하고, 그 레퍼런스 모델에 근거한 빌드 아키타입(build archetype)을 지원한다. 이 방법은 서로 다른 모델들에서의 아키타입을 창출하는데 한계를 갖는다.

[0006] 앞서 논의된 대다수의 시스템들은 시맨틱 맵핑(Semantic Mapping)을 생성하기 위한 온톨로지(Ontology)에 기초한다. 하지만 온톨로지 맵핑은 수동(manual) 맵핑이나 전문적인 검증에 있어 한계를 갖는다. 종래의 시스템들은 맵핑의 정확성, 맵핑 파일 또는 브릿지(bridge) 또는 공통 온톨로지의 진화 및 어떤 특유한 임상 표준으로부터 독립된 임상 정보의 정의(definition)에만 관심을 가질뿐, 데이터 레벨의 상호 운용성을 제대로 다루지 않았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 P-DCM 개념을 가진 기술들을 매칭(matching)하는 온톨로지를 이용하여, 상호운용성을 달성하기 위한, 사용자 정의 맵핑을 통해 개인화 상세 임상 모델을 생성하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법은 먼저, 건강관리 기관에 기록된 임상 개념을 식별하고, 임상 개념의 구조를 식별한다. 다음으로 임상 개념과 임상 개념의 정보가 구조화된 방식에 기반하여 P-DCM을 만들고, 서로 다른 표준 개념에서 P-DCM 개념의 적합성을 판단한다. 임상 개념은 특정한 개념에 대한 정보의 식별을 포함하며, P-DCM은 건강관리 기관에서 특정한 형식으로 구조화된 임상 개념에 대한 정보에 기반하여 생성된다.

[0009] 적합성은 조직 요청에 기반하며, 서로 다른 건강관리 표준과 함께 수행된다. 그리고 P-DCM의 개념과 서로 다른 건강관리 표준 사이에서 발전된 관련성에 기반하여 규칙을 생성하고, 생성된 규칙은 사용자 정의 매핑 형태로 저장된다.

[0010] 사용자 정의 맵핑의 형식은 브릿지 개념 및 표준 개념과 같은 P-DCM 개념을 포함하고, 사용자 정의 맵핑은 누락 정보가 봉착될 때와 마찬가지로 일반화된 매핑 정보를 사용한다. 일반화된 맵핑은 서로 다른 표준 맵핑에 기반하여 생성되고, 상기 P-DCM 개념을 포함하지 않으며, 사용자 정의 맵핑과 일반화된 맵핑 정보를 이용하여 생성된 혼합 맵핑은 서로 다른 표준 형식 사이에서 완전한 인스턴스 레벨 변환(Instance Level Transformation)을 필요로 하고, 혼합 맵핑은 일반화된 맵핑이나 사용자 정의 맵핑보다 정확도가 높다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법을 적용하면 종래의 맵핑 엔진보다 높은 레벨의 정확도를 달성해냄으로써, HL7 CDA 및 openEHR 표준들 사이에서 변환을 제공할 수 있다. 또한 P-DCM은 맵핑의 정확성을 증가시키고, 확실한 데이터 상호 운용성을 이룰 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에 따른 개인화 상세 임상 모델 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 P-DCM 개념에 기반한 사용자 정의 맵핑을 생성하는 알고리즘을 나타내는 도면이다.

도 3은 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 본 명세서에서 사용되는 용어는 실시예에서의 기능 및 효과를 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 사용자 또는 운용자의 의도 또는 업계의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 후술하는 실시예들에서 사용된 용어의 의미는, 본 명세서에 구체적으로 명시된 경우에는 명시된 정의에 따르며, 구체적으로 명시하지 않는 경우, 당업자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.

[0014] openEHR과 HL7 CDA 표준과 같은 서로 다른 건강관리 표준들 사이에서 맵핑의 정확도를 보장하기 위하여 정확도를 증가시킨 맵핑 엔진들이 개발되어 왔다. 이러한 맵핑 엔진이 기준 모델 레벨에서 이기종간에 발생하는 맵핑 문제를 일부 해결했을지라도, 여전히 인스턴스 레벨(Instance Level)의 맵핑은 서로 다른 개념 사이에서 맵핑 누락이 발생한다. 인스턴스는 온톨로지의 구성원소 중 하나로써, 사물이나 개념의 구체물이나 사건 등의 실질적인 형태로 나타난 그 자체를 의미한다.

[0015] 본 발명에 따른 개인화 상세 임상 모델(Personalized Detailed Clinical Model, 이하 P-DCM)은 시스템의 효율성을 증가시키고, 더 정확한 맵핑을 제공하며, 전문가들의 역할을 축소시키게 하기 위하여 종래의 솔루션을 현재의 발명으로 확장하도록 도움을 준다. 이를 통해 맵핑 엔진에 의해 설명되는 실행 시간(Run Time)에서 인스턴스 변환 단계에서의 시스템의 자동화를 증가시킨다.

[0016] P-DCM을 만드는 것은 임상 개념의 이해를 요구하고, 또한 건강관리 기구에 의하여 수집되는 데이터가 공식화될 경우, 임상 개념이 어떻게 될지를 요구한다. 이러한 제약들 때문에 건강관리 기관들이 전자 건강 기록

(Electronic Health Record, HER) 제작을 위하여 서로 다른 표준의 특정한 개념에 적응할 수 있다. 이것은 개인화 양상을 더하고, 이렇게 하여 솔루션으로써 사용자 정의 맵핑을 요구한다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 개인화 상세 임상 모델 장치의 구성도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 서로 다른 표준을 따르는 건강 정보 시스템(Health Management Information System, 이하 HMIS라 칭함)들은 P-DCM(114)을 그들의 포맷으로 쉽게 변환시킬 수 있다. 각각의 각각의 그리고 모든 개체(entity), 속성(attribute), 데이터타입(datatype) 또는 표준 템플릿(template) 유닛과 함께, P-DCM의 개념은 결합된다. 적합 관리부(conformance Manager)(110)는 P-DCM(114) 개념 및 표준1 인스턴스(112)와 표준2 인스턴스(116) 개념의 결합을 다룬다. DCM 규칙 관리부(DCM Rule Manager)(122)는, 일반화된 맵핑에 부가된 사용자 정의 맵핑(120)의 형태로 역할들과 저장소들을 생성하고, 정확 맵핑 엔진(108)의 부분으로 만들어진다. 일반화된 맵핑(118)이 표준의 온톨로지를 매칭함으로써 생성되는 반면에, 사용자 정의 맵핑(120)은 P-DCM 개념 및 서로 다른 표준 개념과의 관계에 기반한 맵핑이다.

수학식 1

[0019]
```
:Def-transitiveOf @swrl("(?x transformTo ?y)
(?x transformTo ?z) ->
(?y transformTo ?z))  forall unique x
```

[0020] 수학식 1은 P-DCM의 모든 개념이 표준1(112) 및 표준2(116)의 특정한 개념으로 변환되는, 추이 관계(transitive relationship)를 보여준다. 그러므로 P-DCM(114) 개념에 의하여 연결되는 표준1 인스턴스(112) 및 표준2 인스턴스(16)의 개념은 관계(relationship)면에서 동일하다. 수학식 1에서 ?x는 표준1 인스턴스(112) 및 표준2 인스턴스(116)의 ?y 및 ?z 개념과 관련되는 P-DCM의 개념을 나타낸다. 그러므로, 추이 역할(transutive rule)로부터 ?y와 ?z 개념 모두는 마찬가지로 동등하고, 인스턴스 변환 메카니즘(instance transformation mechanism)에 사용될 수 있다.

[0021] 도 2는 본 발명에 따른 P-DCM 개념에 기반한 사용자 정의 맵핑을 생성하는 알고리즘을 나타내는 도면이다.

[0022] 도 2를 참조하면, 두 개의 서로 다른 표준의 개념 S_1C_2(204)와 T_1C_1(206)과 연관된, P-DCM 컨셉들 C_1(202)를 설명하는, 알고리즘(200)을 나타낸다. 표준1 인스턴스와 표준2 인스턴스의 개념은 변환 함수 C.Match(S_1C_2)(208)과 C.Match(T_1C_1)(210)들을 사용하는 P-DCM 개념으로부터 유도된다. 이 개념의 연관성은 사용자 정의 맵핑(CustomizedMapping[j], 212)을 생성하는 결과를 야기한다. 사용자 정의 맵핑(212) 맵핑은 표준 개념(수식) 모두를 가지는 P-DCM 개념의 연관성에 기초한다. 결국, 사용자 정의 맵핑(212)은 저장되고, 이들은 표준 포맷들 사이에서의 변환에 사용된다.

[0023] 도 3은 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0024] 도 3을 참조하면 본 발명에 따른 임상 개념을 위한 개인화 상세 임상 모델의 생성 방법은 먼저, 임상 개념을 식별한다(201). 임상 개념은 모델링되는 과정이 필요한 특정한 개념에 대한 정보의 식별을 포함한다. 또한 임상 개념은 정보를 구조화하는 건강관리 기관의 기술에 의존한다. 그리고 건강관리 기관(Healthcare Organization)에 기록된, 임상 개념의 구조를 식별한다(202).

[0025] 다음으로 임상 개념과 임상 개념 정보가 구조화된 방식에 기반하여 P-DCM을 생성한다(203). P-DCM은 건강관리에서 특정한 형식으로 구조화된 임상 개념에 대한 정보에 기반하여 고안되거나 생성된다.

[0026] 서로 다른 표준 개념에서 P-DCM 개념의 적합성을 판단한다(204). 적합성은 조직 요청(Organization Requirement)에 기반하며, 서로 다른 건강관리 표준과 함께 수행된다. 서로 다른 건강관리 표준을 가지는 P-DCM 개념들의 관련성이 발전한다. P-DCM 개념과 서로 다른 건강관리 표준 사이에서 발전된 관련성에 기반하여 규칙들은 생성된다.

[0027] 그리고 생성된 규칙들은 사용자 정의 맵핑의 형태로 저장된다. 사용자 정의 맵핑의 형식은 브릿지 개념 및 표준 개념과 같은 P-DCM 개념을 포함한다. 그리고 사용자 정의 맵핑은 누락 정보가 봉착될 때와 마찬가지로 일반화된 맵핑 정보를 사용한다. 일반화된 맵핑은 그들 자신 사이에서 서로 다른 표준 맵핑에 기반하여 생성되고, P-DCM

개념을 포함하지 않는다. 사용자 정의 맵핑과 일반화된 맵핑 정보를 이용하여 생성된 혼합 맵핑은 서로 다른 표준 형식 사이에서 완전한 인스턴스 레벨 변환(Instance Level Transformation)을 필요로 한다. 혼합 맵핑은 일반화된 맵핑이나 사용자 정의 맵핑보다 정확도가 높다.

[0028] 이상 바람직한 실시 예를 들어 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 전술한 실시 예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0029] 108: 맵핑 엔진

110: 적합 관리부

114: P-DCM

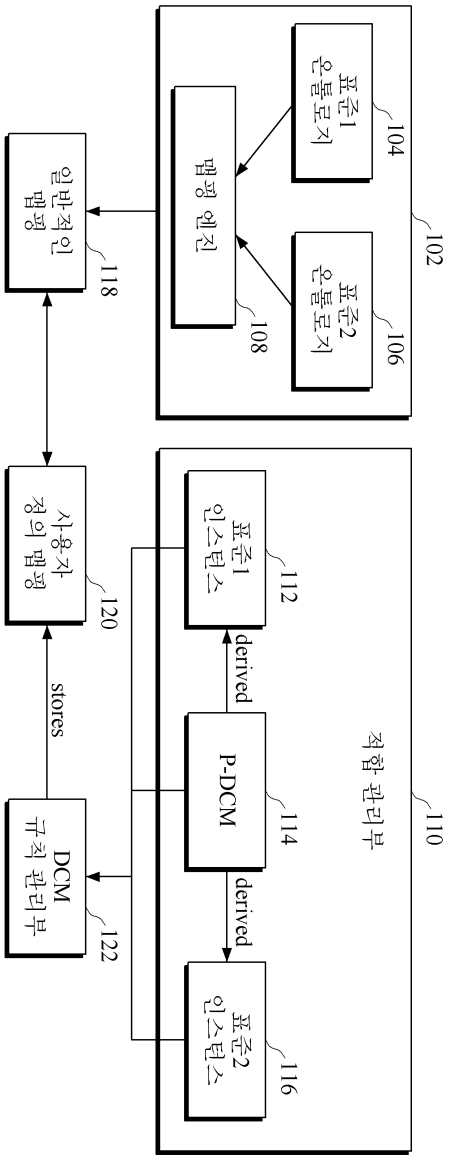
118: 일반적인 맵핑

120: 사용자 정의 맵핑

122: DCM 규칙 관리부

도면

도면1


102
104
표준1 온톨로지
맵핑 엔진
108
106
표준2 온톨로지
일반적인 맵핑
118
사용자 정의 맵핑
120
stores
DCM 규칙 관리부
122
110
적합 관리부
112
표준1 인스턴스
derived
114
P-DCM
derived
116
표준2 인스턴스

도면2

```
Input: P – DCM, SCM, TCM /*P-DCM is P-DCM conformed to DCM, SCM is Source Concept Model
       and TCM is Target Concept Model, both shows standards that are mapped to P-DCM*/
Output: CustomizedMappings

1  begin
2    C_i ∈ P – DCM /*where C is any concept (entity, datatype, attribute or unit) of P-DCM, i=1,2,3..n */   202
3    S_s C_p ∈ SCM /*where SC is any concept (entity, datatype, attribute or unit) of Standard 1, s=1,   204
     p=1,2,3..n */
4    T_w C_k ∈ TCM /*where TC is any concept (entity, datatype, attribute or unit) of Standard 2, w=2,   206
     k=1,2,3..n */
5    /*Find P-DCM concepts counterparts in Standard 1 Model using manual verifications*/
6    for C ∈ C_i do
7      if (C ← S_s C_p) then
8        ConceptMatch_s[i] = C.Match(S_s C_p)   208
9      end
10     else
11       C has no counterpart concept and missing mapping is logged
12     end
13   end
14   /*Find P-DCM concepts counterparts in Standard 2 Model using manual verifications*/
15   for C ∈ C_i do
16     if (C ← S_w C_k) then
17       ConceptMatch_t[i] = C.Match(T_w C_k)   210
18     end
19     else
20       C has no counterpart concept and missing mapping is logged
21     end
22   end
23   /*Generate Customized Mappings between Standard 1 & 2 based on P-DCM concepts*/
24   CustomizedMappings[j] ← ∃ {x|x ∈ S_s[i], x ∈ C_i} ≡ {y|y ∈ S_w[i], y ∈ C_i}   212
25   Store CustomizedMappings   214
26   return CustomizedMappings
27 end
```

200

도면3

