

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025 년 5 월 30 일 (30.05.2025) WIPO | PCT

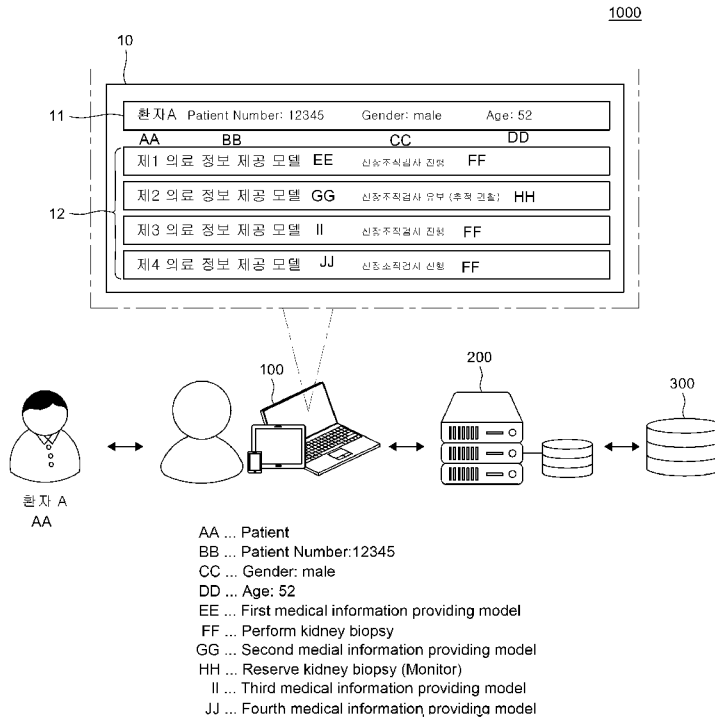


(10) 국제공개번호
WO 2025/110409 A1

- (51) 국제특허분류: *G16H 50/20* (2018.01) *G16H 70/20* (2018.01)
G16H 10/20 (2018.01) *G16H 20/00* (2018.01)
G16H 10/60 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/012138
- (22) 국제출원일: 2024 년 8 월 14 일 (14.08.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0160278 2023 년 11 월 20 일 (20.11.2023) KR
- (71) 출원인: 연세대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) [KR/KR]; 03722 서울특별시 서대문구 연세로 50 (KR).
- (72) 발명자: 윤해룡 (YUN, Hae Ryong); 16995 경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로 363 (KR). 유태현 (YOO, Tae Hyun); 03722 서울특별시 서대문구 연세로 50-1 (KR). 이규복 (LEE, Gyu Bok); 13558 경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 (KR). 전명준 (JEON, Myeong Jun); 16943 경기도 용인시 수지구 광교중앙로 296번길 14 (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 인벤싱크 (INVENSINK INTELLECTUAL PROPERTY GROUP); 06222 서울특별시 강남구 인주로 425 재송빌딩 5층 (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING CLINICAL DECISION MAKING SUPPORT SYSTEM AND SERVER PERFORMING SAME

(54) 발명의 명칭: 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법 및 이를 수행하는 서버



(57) Abstract: The present invention relates to a method for providing a clinical decision making support system, comprising the steps of: acquiring medical data including a diagnosis history of an object; determining a plurality of treatment guides for the object by inputting the medical data to each of a plurality of medical information providing models trained to determine a treatment guide by using medical data as an input; and providing a user interface including the plurality of treatment guides for the object.

(57) 요약서: 본 발명은, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법으로서, 개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득하는 단계, 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계 및 상기 개체에 대한 상기 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계를 포함하도록 구성된다.

[다음 쪽 계속]

KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법 및 이를 수행하는 서버

기술분야

- [1] 본 발명은 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법 및 이를 수행하는 서버에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 임상 의사 결정 지원 시스템(CDSS, Clinical Decision Support System)이란 진단과 치료에 최적화된 정보를 제공하기 위해 전산화된 지식 기반에 환자 개개인의 특징을 접목시켜 진료 시 임상적 의사 결정을 돕기 위한 시스템이다. 의사는 CDSS를 통해서 환자에 대한 검사나, 시술의 시행 여부, 투약을 판단하는 데 있어 도움을 받을 수 있다.
- [3] 그러나, CDSS를 이용한다 하더라도, 환자에 대한 최종적인 진단은 의사의 주관적인 소견에 의해 결정된다. 즉, 의사의 경험과 지식, 환자의 신체 및 경제적인 상황 등 변수 및 데이터들을 토대로 종합적인 진단이 이루어지는 바, 한 명의 환자에 대해서 서로 다른 검사, 시술, 처치, 투약이 이루어질 수 있다.
- [4] 그에 따라, CDSS를 통해 동일한 환자 데이터에 대한 의사들의 다양한 판단을 예측하여 제공함으로써, 임상 의사에게 최종 진단에 도움을 주기 위한 방법이 요구된다.
- [5] 발명의 배경이 되는 기술은 본 발명에 대한 이해를 보다 용이하게 하기 위해 작성되었다. 발명의 배경이 되는 기술에 기재된 사항들이 선행기술로 존재한다고 인정하는 것으로 이해되어서는 안 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 종래 특정 질병에 대한 누적 데이터를 학습한 딥러닝 모델을 이용하여 환자(이하, '개체'라 함)에게 발생 가능한 임상 사건(예, 질병, 사고, 사망)의 발생 여부 혹은 가능성을 예측하고, 이를 CDSS를 통해 임상 의사(이하, '의료진'이라 함)에게 제공하는 기술이 개시되었다.
- [7] 그러나, 환자 개개인의 임상 정보가 각기 다르고 이와 연관된 질환의 다양성이 존재하기 때문에, 의료 분야에서 충분히 검증되지 않은 인공지능 모형 모델의 개발은 실제 진단에 활용되기에 한계가 있다.
- [8] 이에, 본 발명의 발명자들은 개체에 대한 임상 정보를 해석하는 여러 의료진들의 소견을 종합하여, 의료진으로 하여금 해당 개체에게 최선의 의료 행위를 제공할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 방법을 개발하였다.
- [9] 특히, 본 발명의 발명자들은 동일한 개체에 대한 복수의 의료진들의 판단(예, 검사, 시술, 처치, 투약) 이력을 수집하고, 통계를 기반으로 한 수학적 공식, 기계학

습, 인공신경망, 또는 강화학습을 사용하여 의료진의 판단을 학습함으로써, 하나의 의료 데이터를 기초로 복수의 의료진들이 실제로 진단한 것과 같은 치료 가이드를 획득할 수 있도록 방법을 구성하였다.

[10] 나아가, 본 발명의 발명자들은 복수의 의료진들의 치료 가이드로 정의되는 의료 정보를 직관적으로 확인할 수 있는 CDSS 사용자 인터페이스를 제공함으로써, 빠른 진단 서비스를 제공할 수 있도록 방법을 구성하였다.

[11] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[12] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법이 제공된다. 상기 방법은, 프로세서에 의해 구현되는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법으로서, 개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득하는 단계, 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계 및 상기 개체에 대한 상기 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계를 포함하도록 구성된다.

[13] 본 발명의 특징에 따르면, 상기 의료 데이터를 획득하는 단계는, 상기 진단 이력에 따라, 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 상기 개체에 제공될 어느 하나의 치료 가이드의 종류를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계는, 상기 치료 가이드의 종류에 대응되는 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에 상기 의료 데이터를 입력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[14] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계는, 상기 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부를 포함하는 상기 치료 가이드를 결정하는 단계일 수 있다.

[15] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 사용자 인터페이스를 제공하는 단계는, 상기 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부, 및 수행 여부에 따른 치료 종류 또는 정도를 더 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계일 수 있다.

[16] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 의료 데이터를 획득하기 이전에, 어느 하나의 진료 과목에서 동일한 개체에 대한 상이한 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트를 복수 개 획득하는 단계 및 상기 복수 개의 의료 데이터 세트 각각을 기초로 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 구성된 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[17] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 사용자 인터페이스를 제공하는 단계는, 상기 복수의 의료 정보 제공 모델 중 둘 이상의 의료 정보 제공 모델을 이용하여

결정된 치료 가이드를 조합하여 추천 치료 가이드를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [18] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 의료 데이터는, 상기 개체의 EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System) 중 적어도 하나를 포함하는 EHR(Electronic Health Record)로부터 획득되는 데이터일 수 있다.
- [19] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버가 제공된다. 상기 서버는, 통신 인터페이스, 메모리 및 상기 통신 인터페이스 및 상기 메모리와 동작 가능하게 연결된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득하고, 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정하고, 상기 개체에 대한 상기 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하도록 구성된다.
- [20] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명은 한 명의 개체에 대해서 복수 개의 치료 가이드를 제공함으로써, 의료진으로 하여금 개체에게 최적의 진단을 내릴 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 수술 및 시술의 수행 여부 외에도, 상담, 검사의 필요 여부, 처치, 처방의 종류나 정도를 함께 제공함으로써, 의료진 진단의 해석 폭을 넓혀줄 수 있다.
- [22] 또한, 본 발명은 동일한 개체에 대한 복수의 의료진들의 판단(예. 검사, 시술, 처치 투약) 이력을 수집하고, 통계를 기반으로 한 수학 공식, 기계학습, 인공지능망, 또는 강화학습을 사용하여 의료진의 판단을 학습함으로써, 의료진이 진단한 것과 같은 정확한 치료 가이드를 얻을 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명은 의료 데이터를 입력함에 따라, 해당 개체에게 제공 가능한 복수 개의 치료 가이드가 하나의 화면에 표시됨으로써, 의료진에게 필요한 정보를 직관적으로 제공할 수 있다.
- [24] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 발명 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템의 블록도이다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 디바이스의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법에 대한 개략적인 순서도이다.

- [29] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 정보 제공 모델을 수립하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다.
- [30] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템을 나타내는 인터페이스 화면의 예시도이다.
- [31] 도 7a, 도 7b, 도 7c, 도 8a, 8b 및 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 정보 제공 모델에 대한 평가 결과를 나타낸 표이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조부호가 사용될 수 있다.
- [33] 본 문서에서, "가진다," "가질 수 있다," "포함한다," 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.
- [34] 본 문서에서, "A 또는 B," "A 또는/및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B," "A 및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.
- [35] 본 문서에서 사용된 "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [36] 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나

나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

- [37] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)," "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)," "~하도록 설계된(designed to)," "~하도록 변경된(adapted to)," "~하도록 만들어진(made to)," 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성된(또는 설정된)"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된)프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [38] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [39] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [40] 본 명세서의 해석의 명확함을 위해, 이하에서는 본 명세서에서 사용되는 용어들을 정의하기로 한다.
- [41] 본 명세서에서 사용되는 용어, "개체"는 진단 이력을 포함한 의료 데이터를 기초로 치료 가이드를 제공하고자 하는 모든 대상을 의미할 수 있다. 예를 들어, 개체는 환자일 수 있으며, 진단 이력은 환자 신체의 여러 부위에 대한 진단 이력일 수 있다. 본 명세서 내에 개시된 개체는, 사람을 포함한 모든 포유 동물을 포함할 수 있다. 다만, 본 발명에서는 설명의 편의를 위한 개체가 '사람' 중 진단 이력이 존재하는 '환자'인 것으로 정의한다.

- [42] 본 명세서에서 사용되는 용어, "의료 정보 제공 모델"은 개체의 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 모델일 수 있다. 여기서, 의료 데이터는 개체의 진단 이력을 포함하는 데이터로서, EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System) 중 적어도 하나를 포함하는 EHR(Electronic Health Record)로부터 획득될 수 있다. 구체적으로, 의료 데이터는 개체의 식별 데이터(예. 나이, 성별, 유전, 예방접종 상태), 처방 데이터(예. 복용 약물, 알레르기), 검사 데이터(예. 병력) 및 영상 데이터(예. 영상의학 이미지) 등을 포함할 수 있다. 또한, 여기서 치료 가이드는 개체에게 어떠한 의료 행위를 수행할 것인지 여부, 혹은 의료 행위를 수행할 확률을 나타내는 데이터로 이해될 수 있다. 예를 들어, 현재 진단 이력에 따라, 개체에게 특정한 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 어느 하나의 의료 행위를 수행할 것인지 여부를 치료 가이드로 제공할 수 있다. 또한, 치료 가이드는 진료 과목 별로 상이하게 정의될 수 있다.
- [43] 다양한 실시예에서, 의료 정보 제공 모델은 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning)을 이용하여 수립될 수 있다. 또한, 인공지능 모델은 의료 데이터의 종류에 따라서, CNN (Convolutional Neural Network) 기반의 VGG net, R, DenseNet 및, encoder-decoder structure를 갖는 FCN (Fully Convolutional Network), SegNet, DeconvNet, DeepLAB V3+, U-net와 같은 DNN (deep neural network), SqueezeNet, Alexnet, ResNet18, MobileNet-v2, GoogLeNet, Resnet50, Resnet101, Inception-v3 중 적어도 하나의 모델 혹은 두 개 이상의 앙상블 모델로 구성되거나, RNN (Recurrent Neural Network) 기반의 모델로 구성될 수 있다.
- [44] 다양한 실시예에서, 의료 정보 제공 모델은 통계를 기반으로 학습된 수학적 모델과 기계학습 모델, 인공신경망 모델, 및 강화학습 모델 중 어느 하나를 포함하거나 이들의 조합으로 구성된 모델일 수 있다.
- [45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템의 블록도이다.
- [46] 도 1을 참조하면, 임상 의사 결정 지원 시스템(1000)은 환자를 진료하는 의료진에게 임상 의사 결정 지원 시스템(CDSS, Clinical Decision Support System)을 통해 치료 가이드를 제공하여 임상 의사의 결정을 지원할 수 있는 시스템일 수 있다.
- [47] 임상 의사 결정 지원 시스템(1000)은 치료 가이드를 제공받는 의료진 디바이스(100), 치료 가이드를 제공하는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버(200)(이하, '의사 결정 서버'라고 함), 치료 가이드를 제공하기 위해서 필요한 개체의 각종 데이터들을 저장하는 의료 데이터베이스(300)를 포함할 수 있다.
- [48] 의료진 디바이스(100)는 개체의 의료 데이터를 획득하고, 치료 가이드를 표시할 수 있는 디바이스로, 스마트폰, 태블릿 PC (Personal Computer), 노트북 및 PC 등을 포함할 수 있다.
- [49] 의료진 디바이스(100)는 진찰을 통해 의료 데이터를 입력하거나, 의료 데이터베이스(300)를 통해 의료 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 의료 데이터는 개

체의 식별 데이터(예. 나이, 성별, 유전, 예방접종 상태), 처방 데이터(예. 복용 약물, 알레르기), 검사 데이터(예. 병력) 및 영상 데이터(예. 영상의학 이미지) 등을 포함할 수 있다.

- [50] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 획득한 의료 데이터를 기초로 치료 가이드를 의사 결정 서버(200)에 요청할 수 있다. 구체적으로, 의료진 디바이스(100)는 의료 데이터와 함께 개체에 대한 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 어느 하나의 의료 행위의 수행 여부를 질의하는 요청을 함으로써, 의사 결정 서버(200)로부터 복수의 치료 가이드를 제공 받을 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않으며, 의료 데이터를 의사 결정 서버(200)에 전달하는 동작만으로도 복수의 치료 가이드를 제공 받을 수도 있다.
- [51] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 의사 결정 서버(200)로부터 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스 화면(10)을 표시할 수 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스 화면(10)에는 개체의 식별 데이터(11), 및 복수의 의료 정보 제공 모델을 통해 결정된 복수의 치료 가이드(12)를 포함할 수 있다. 이와 같이, 의료진 디바이스(100)는 어느 하나의 예측 모델을 통해 얻어진 하나의 결과 데이터를 제공하는 것이 아니라, 복수의 의료 정보 제공 모델을 통해 얻어진 복수의 치료 가이드를 제공함으로써, 명확한 답이 존재하지 않는 의료 분야에서 의료진으로 하여금 치료 행위의 불확실성을 경감시켜줄 수 있다.
- [52] 의사 결정 서버(200)는 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성하며, 의료진 디바이스(100)로 CDSS를 제공할 수 있는 서버로 범용 컴퓨터, 랩톱, 데이터 서버, 및 웹 서버 등을 포함할 수 있다. 구체적으로, 의사 결정 서버(200)는 복수의 의료 정보 제공 모델을 통해 어느 하나의 의료 데이터에 대한 복수의 치료 가이드를 결정할 수 있다.
- [53] 다양한 실시예에서, 의사 결정 서버(200)는 CDSS를 통해 의료진 디바이스(100)로 치료 가이드를 제공하기 위해 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성할 수 있다. 구체적으로, 의사 결정 서버(200)는 치료 데이터베이스(300)를 통해 어느 하나의 진료 과목에서 동일한 개체에 대한 상이한 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트를 복수 개 획득할 수 있다. 의사 결정 서버(200)는 어느 한 명의 개체 대해서 서로 다른 방향으로 진단하고 치료한 이력을 기초로 서로 다른 구성의 의료 정보 제공 모델을 생성할 수 있다. 다시 말해서, 의사 결정 서버(200)는 복수 개의 의료 데이터 세트 각각을 기초로 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 구성된 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성할 수 있다.
- [54] 다양한 실시예에서, 의사 결정 서버(200)는 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다. 여기서, 사용자 인터페이스는 복수의 치료 가이드로서, 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부, 및 수행 여부에 따른 치료 종류 및 정도를 포함할 수 있다. 의사 결정 서버(200)는 복수의 의료 정보 제공 모델을 통해 결정된 복수의 치료 가이드를 사용자 인터페이스에 나열하는 것에서 나아가, 둘 이상의 치료 가이드

드를 조합한 추천 치료 가이드를 생성하여, 이를 사용자 인터페이스를 통해 제공할 수 있다.

[55] 다양한 실시예에서, 의사 결정 서버(200)는 의료진 디바이스(100)로 CDSS를 통해 복수의 의료 정보 제공 모델을 이용한 치료 가이드를 제공할 수 있는 웹/앱 어플리케이션을 제공할 수 있다. 예를 들어, 의사 결정 서버(200)는 의료진 디바이스(100)로 접속 가능한 웹 브라우저를 제공하거나, 의료진 디바이스(100)에 설치 가능한 어플리케이션 또는 프로그램을 제공할 수 있다.

[56] 치료 데이터베이스(300)는 개체에 대한 각종 의료 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 치료 데이터베이스(300)는 병원 각각에 저장된 EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System)를 데이터 소스로 하는 EHR(Electronic Health Record)일 수 있다. 즉, 치료 데이터베이스(300)는 복수 개체의 진단 이력을 저장할 수 있으며, 예를 들어, 치료 데이터베이스(300)는 개체의 나이, 성별, 병력, 진단, 투약, 치료 계획, 예방 접종 날짜, 알레르기 유무, 영상 의학 이미지 등을 포함할 수 있다.

[57] 지금까지 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템(1000)에 대하여 설명하였다. 본 발명에 따르면, 임상 의사 결정 지원 시스템(1000)은 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성 및 이용함으로써, 하나의 진단 모델을 이용한 결과값을 제공하는 것보다 진단에 도움이 되는 유의미한 데이터들을 제공할 수 있다.

[58] 이하에서는 도 2를 참조하여 치료 가이드를 제공받는 의료진 디바이스에 대해서 설명하도록 한다.

[59] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 디바이스의 구성을 나타낸 블록도이다.

[60] 도 2를 참조하면, 의료진 디바이스(100)는 메모리 인터페이스(110), 하나 이상의 프로세서(120) 및 주변 인터페이스(130)를 포함할 수 있다. 의료진 디바이스(100) 내의 다양한 컴포넌트들은 하나 이상의 통신 버스 또는 신호 라인에 의해 연결될 수 있다.

[61] 메모리 인터페이스(110)는 메모리(150)에 연결되어 프로세서(120)로 다양한 데이터를 전할 수 있다. 여기서, 메모리(150)는 플래시 메모리 타입, 하드디스크 타입, 멀티미디어 카드 마이크로 타입, 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램, SRAM, 롬, EEPROM, PROM, 네트워크 저장 스토리지, 클라우드, 블록체인 데이터베이스 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.

[62] 다양한 실시예에서, 메모리(150)는 운영 체제(151), 통신 모듈(152), 그래픽 사용자 인터페이스 모듈(GUI)(153), 센서 처리 모듈(154), 전화 모듈(155) 및 애플리케이션(156) 중 적어도 하나 이상을 저장할 수 있다. 구체적으로, 운영 체제(151)는 기본 시스템 서비스를 처리하기 위한 명령어 및 하드웨어 작업들을 수행하기 위한 명령어를 포함할 수 있다. 통신 모듈(152)은 다른 하나 이상의 디바이스, 컴퓨터 및 서버 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 그래픽 사용자 인터페이스 모듈

(GUI)(153)은 그래픽 사용자 인터페이스를 처리할 수 있다. 센서 처리 모듈(154)은 센서 관련 기능(예를 들어, 하나 이상의 마이크(192)를 이용하여 수신된 음성 입력을 처리함)을 처리할 수 있다. 전화 모듈(155)은 전화 관련 기능을 처리할 수 있다. 애플리케이션 모듈(156)은 사용자 애플리케이션의 다양한 기능들, 예컨대 전자 메시징, 웹 브라우징, 미디어 처리, 탐색, 이미징, 기타 프로세스 기능을 수행할 수 있다. 아울러, 의료진 디바이스(100)는 메모리(150)에 어느 한 종류의 서비스와 연관된 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션(156-1, 156-2)(예. CDSS 제공용 어플리케이션)을 저장할 수 있다.

- [63] 다양한 실시예에서, 메모리(150)는 CDSS를 통해 개체에 대한 치료 가이드를 제공 받기 위한 각종 데이터를 저장할 수 있다. 구체적으로, 메모리(150)는 개체의 식별 데이터, 개체 별 EMR, OCS, PACS 등 의료 데이터, 복수의 치료 가이드를 포함한 사용자 인터페이스 화면을 구성하는 데이터를 저장할 수 있다.
- [64] 다양한 실시예에서, 메모리(150)는 디지털 어시스턴트 클라이언트 모듈(157)(이하, DA 클라이언트 모듈)을 저장할 수 있으며, 그에 따라 디지털 어시스턴트의 클라이언트 측의 기능을 수행하기 위한 명령어 및 다양한 사용자 데이터(158)(예. 사용자 맞춤형 어휘 데이터, 선호도 데이터, 사용자의 전자 주소록, 할 일 목록, 쇼핑 리스트 등과 같은 기타 데이터)를 저장할 수 있다.
- [65] 한편, DA 클라이언트 모듈(157)은 의료진 디바이스(100)에 구비된 다양한 사용자 인터페이스(예. I/O 서브시스템(140))를 통해 사용자의 음성 입력, 텍스트 입력, 터치 입력 및/또는 제스처 입력을 획득할 수 있다.
- [66] 또한, DA 클라이언트 모듈(157)은 시청각적, 촉각적 형태의 데이터를 출력할 수 있다. 예를 들어, DA 클라이언트 모듈(157)은 음성, 소리, 알람, 텍스트 메시지, 메뉴, 그래픽, 비디오, 애니메이션 및 진동 중 적어도 둘 하나 이상의 조합으로 이루어진 데이터를 출력할 수 있다. 아울러, DA 클라이언트 모듈(157)은 통신 서브시스템(180)을 이용하여 디지털 어시스턴트 서버(미도시)와 통신할 수 있다.
- [67] 다양한 실시예에서, DA 클라이언트 모듈(157)은 사용자 입력과 연관된 상황(context)을 구성하기 위하여 다양한 센서, 서브시스템 및 주변 디바이스로부터 의료진 디바이스(100)의 주변 환경에 대한 추가 정보를 수집할 수 있다. 예를 들어, DA 클라이언트 모듈(157)은 사용자 입력과 함께 상황 정보를 디지털 어시스턴트 서버에 제공하여 사용자의 의도를 추론할 수 있다. 여기서, 사용자 입력에 동반될 수 있는 상황 정보는 센서 정보, 예를 들어, 광(lighting), 주변 소음, 주변 온도, 주변 환경의 이미지, 비디오 등을 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 상황 정보는 의료진 디바이스(100)의 물리적 상태(예. 디바이스 배향, 디바이스 위치, 디바이스 온도, 전력 레벨, 속도, 가속도, 모션 패턴, 셀룰러 신호 강도 등)을 포함할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 상황 정보는 의료진 디바이스(100)의 소프트웨어 상태에 관련된 정보(예. 의료진 디바이스(100)에서 실행 중인 프로세스, 설치된 프로그램, 과거 및 현재 네트워크 활동성, 백그라운드 서비스, 오류 로그, 리소스 사용 등)를 포함할 수 있다.

- [68] 다양한 실시예에서, 메모리(150)는 추가 또는 삭제된 명령어를 포함할 수 있으며, 나아가 의료진 디바이스(100)도 도 2에 도시된 구성 외에 추가 구성을 포함하거나, 일부 구성을 제외할 수도 있다.
- [69] 프로세서(120)는 의료진 디바이스(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있으며, 메모리(150)에 저장된 어플리케이션 또는 프로그램을 구동하여 복수의 치료 가이드를 표시할 수 있는 사용자 인터페이스를 구현하기 위한 다양한 명령들을 수행할 수 있다.
- [70] 프로세서(120)는 CPU(Central Processing Unit)나 AP(Application Processor)와 같은 연산 장치에 해당할 수 있다. 또한, 프로세서(120)는 NPU(Neural Processing Unit)과 같은 다양한 연산 장치가 통합된 SoC(System on Chip)와 같은 통합 칩(Integrated Chip (IC))의 형태로 구현될 수 있다.
- [71] 다양한 실시예에서, 프로세서(120)는 CDSS (임상 의사 결정 지원 시스템)을 구현하기 위한 다양한 동작들을 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(120)는 의료진으로부터 입력되는 의료 데이터를 획득할 수 있으며, 의료 데이터베이스(300)로부터 특정 개체에 대한 의료 데이터를 획득할 수 있다. 프로세서(120)는 CDSS를 통해 의료 데이터를 포함하는 치료 가이드를 의사 결정 서버(200)로 요청할 수 있으며, 의사 결정 서버(200)로부터 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스 화면을 제공 받아 표시할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부를 나타내는 복수의 치료 가이드와 함께, 수행 여부에 따른 치료 종류 또는 정도를 사용자 인터페이스 화면에 표시할 수 있다. 여기서, 수행 여부 및 그에 따른 종류, 정도는 텍스트, 이미지, 또는 그래프 등 다양한 형태로 표시될 수 있다.
- [72] 주변 인터페이스(130)는 다양한 센서, 서브 시스템 및 주변 디바이스와 연결되어, 의료진 디바이스(100)가 다양한 기능을 수행할 수 있도록 데이터를 제공해 줄 수 있다. 여기서, 의료진 디바이스(100)가 어떠한 기능을 수행한다는 것은 프로세서(120)에 의해 수행되는 것으로 이해될 수 있다.
- [73] 주변 인터페이스(130)는 모션 센서(160), 조명 센서(광 센서)(161) 및 근접 센서(162)로부터 데이터를 제공받을 수 있으며, 이를 통해, 의료진 디바이스(100)는 배향, 광, 및 근접 감지 기능 등을 수행할 수 있다. 다른 예를 들어, 주변 인터페이스(130)는 기타 센서들(163)(포지셔닝 시스템-GPS 수신기, 온도 센서, 생체인식 센서)로부터 데이터를 제공받을 수 있으며, 이를 통해 의료진 디바이스(100)가 기타 센서들(163)과 관련된 기능들을 수행할 수 있다.
- [74] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 주변 인터페이스(130)와 연결된 카메라 서브시스템(170) 및 이와 연결된 광학 센서(171)를 포함할 수 있으며, 이를 통해 의료진 디바이스(100)는 사진 촬영 및 비디오 클립 녹화 등의 다양한 촬영 기능을 수행할 수 있다.
- [75] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 주변 인터페이스(130)와 연결된 통신 서브 시스템(180)을 포함할 수 있다. 통신 서브 시스템(180)은 하나 이상의

유/무선 네트워크로 구성되며, 다양한 통신 포트, 무선 주파수 송수신기, 광학 송수신기를 포함할 수 있다.

- [76] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 주변 인터페이스(130)와 연결된 오디오 서브 시스템(190)을 포함하며, 이러한 오디오 서브 시스템(190)은 하나 이상의 스피커(191) 및 하나 이상의 마이크(192)를 포함함으로써, 의료진 디바이스(100)는 음성 작동형 기능, 예컨대 음성 인식, 음성 복제, 디지털 녹음, 및 전화 기능 등을 수행할 수 있다.
- [77] 다양한 실시예에서, 의료진 디바이스(100)는 주변 인터페이스(130)와 연결된 I/O 서브시스템(140)을 포함할 수 있다. 예를 들어, I/O 서브시스템(140)은 터치 스크린 제어기(141)를 통해 의료진 디바이스(100)에 포함된 터치 스크린(143)을 제어할 수 있다. 일 예로서, 터치 스크린 제어기(141)는 정전용량형, 저항형, 적외형, 표면 탄성과 기술, 근접 센서 어레이 등과 같은 복수의 터치 감지 기술 중 어느 하나의 기술을 사용하여 사용자의 접촉 및 움직임 또는 접촉 및 움직임을 중단할 수 있다. 다른 예를 들어, I/O 서브시스템(140)은 기타 입력 제어기(들)(142)를 통해 의료진 디바이스(100)에 포함된 기타 입력/제어 디바이스(144)를 제어할 수 있다. 일 예로서, 기타 입력 제어기(들)(142)은 하나 이상의 버튼, 로커 스위치(rocker switches), 썸 휠(thumb-wheel), 적외선 포트, USB 포트 및 스타일러스 등과 같은 포인터 디바이스를 제어할 수 있다.
- [78] 지금까지 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 디바이스(100)에 대하여 설명하였다. 본 발명에 따르면, 의료진 디바이스(100)는 CDSS를 통해 개체에 대한 진단 이력, 권장 사항 등의 단순한 데이터만을 의료진에게 제공하는 것이 아니라, 복수의 치료 가이드를 제공함으로써, 개체에게 최적의 진단을 내릴 수 있도록 도움을 줄 수 있다.
- [79] 이하에서는, 도 3 내지 도 6b를 참조하여 의료 정보 제공 모델을 수립하고, 의료진 디바이스(100)로 복수의 치료 가이드를 제공하는 의사 결정 서버(200)에 대하여 설명하도록 한다.
- [80] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [81] 도 3을 참조하면, 의사 결정 서버(200)는 통신 인터페이스(210), 메모리(220), I/O 인터페이스(230) 및 프로세서(240)를 포함할 수 있으며, 각 구성은 하나 이상의 통신 버스 또는 신호 라인을 통해 서로 통신할 수 있다.
- [82] 통신 인터페이스(210)는 유/무선 통신 네트워크를 통해 의료진 디바이스(100) 및 의료 데이터베이스(300)와 연결되어 데이터를 주고받을 수 있다. 예를 들어, 통신 인터페이스(210)는 의료진 디바이스(100)로부터 개체에 대한 의료 데이터를 포함하는 치료 가이드 제공 요청을 수신할 수 있으며, 의료진 디바이스(100)로 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 송신할 수 있다. 다른 예를 들어, 통신 인터페이스(210)는 의료진 디바이스(100)의 요청에 따라 의료 데이터

베이스(300)로부터 개체의 의료 데이터를 수신할 수 있으며, 의료 정보 제공 모델을 수립 및 업데이트하기 위한 의료 데이터를 수신할 수도 있다.

- [83] 한편, 이러한 데이터의 송수신을 가능하게 하는 통신 인터페이스(210)는 통신 포트(211) 및 무선 회로(212)를 포함하며, 여기 유선 통신 포트(211)는 하나 이상의 유선 인터페이스, 예를 들어, 이더넷, 범용 직렬 버스(USB), 파이어와이어 등을 포함할 수 있다. 또한, 무선 회로(212)는 RF 신호 또는 광학 신호를 통해 외부 디바이스와 데이터를 송수신할 수 있다. 아울러, 무선 통신은 복수의 통신 표준, 프로토콜 및 기술, 예컨대 GSM, EDGE, CDMA, TDMA, 블루투스, Wi-Fi, VoIP, Wi-MAX, 또는 임의의 기타 적합한 통신 프로토콜 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.
- [84] 메모리(220)는 의사 결정 서버(200)에서 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(220)는 의료진 디바이스(100)의 식별 데이터, 개체의 식별 데이터를 저장할 수 있다. 다른 예를 들어, 메모리(220)는 복수의 의료 예측 모델 및 이를 학습하는데 사용된 학습 데이터들(예. 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트)을 저장할 수 있다.
- [85] 다양한 실시예에서, 메모리(220)는 각종 데이터, 명령 및 정보를 저장할 수 있는 휘발성 또는 비휘발성 기록 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(220)는 플래시 메모리 타입, 하드디스크 타입, 멀티미디어 카드 마이크로 타입, 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램, SRAM, 롬, EEPROM, PROM, 네트워크 저장 스토리지, 클라우드, 블록체인 데이터베이스 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다.
- [86] 다양한 실시예에서, 메모리(220)는 운영 체제(221), 통신 모듈(222), 사용자 인터페이스 모듈(223) 및 하나 이상의 애플리케이션(224) 중 적어도 하나의 구성을 저장할 수 있다.
- [87] 운영 체제(221)(예. LINUX, UNIX, MAC OS, WINDOWS, VxWorks 등의 내장형 운영 체제)는 일반적인 시스템 작업(예. 메모리 관리, 저장 디바이스 제어, 전력 관리 등)을 제어하고 관리하기 위한 다양한 소프트웨어 컴포넌트 및 드라이버를 포함할 수 있으며, 다양한 하드웨어, 펌웨어, 및 소프트웨어 컴포넌트 간의 통신을 지원할 수 있다.
- [88] 통신 모듈(223)은 통신 인터페이스(210)를 통해 다른 디바이스와 통신을 지원할 수 있다. 통신 모듈(220)은 통신 인터페이스(210)의 유선 통신 포트(211) 또는 무선 회로(212)에 의해 수신되는 데이터를 처리하기 위한 다양한 소프트웨어 구성 요소들을 포함할 수 있다.
- [89] 사용자 인터페이스 모듈(223)은 I/O 인터페이스(230)를 통해 키보드, 터치 스크린, 마이크 등으로부터 사용자의 요청 또는 입력을 수신하고, 디스플레이 상에 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [90] 애플리케이션(224)은 하나 이상의 프로세서(240)에 의해 실행되도록 구성되는 프로그램 또는 모듈을 포함할 수 있다. 여기서, 복수의 의료 정보 제공 모델을 이

용한 복수의 치료 가이드를 제공하기 위한 애플리케이션은 서버 팜(server farm) 상에서 구현될 수 있다.

- [91] I/O 인터페이스(230)는 의사 결정 서버(200)의 입출력 디바이스(미도시), 예컨대 디스플레이, 키보드, 터치 스크린 및 마이크 중 적어도 하나를 사용자 인터페이스 모듈(223)과 연결할 수 있다. I/O 인터페이스(230)는 사용자 인터페이스 모듈(223)과 함께 사용자 입력(예. 음성 입력, 키보드 입력, 터치 입력 등)을 수신하고, 수신된 입력에 따른 명령을 처리할 수 있다.
- [92] 프로세서(240)는 통신 인터페이스(210), 메모리(220) 및 I/O 인터페이스(230)와 연결되어 의사 결정 서버(200)의 전반적인 동작을 제어할 수 있으며, 메모리(220)에 저장된 애플리케이션 또는 프로그램을 통해 CDSS (임상 의사 결정 지원 시스템) 상에서 여러 종류의 치료 가이드를 제공하기 위한 다양한 명령들을 수행할 수 있다.
- [93] 프로세서(240)는 CPU(Central Processing Unit)나 AP(Application Processor)와 같은 연산 장치에 해당할 수 있다. 또한, 프로세서(240)는 다양한 연산 장치가 통합된 SoC(System on Chip)와 같은 통합 칩(Integrated Chip (IC))의 형태로 구현될 수 있다. 또는 프로세서(240)는 NPU(Neural Processing Unit)와 같이 인공 신경망 모델을 계산하기 위한 모듈을 포함할 수 있다.
- [94] 다양한 실시예에서, 프로세서(240)는 CDSS 상에서 의료 데이터를 기초로 하는 복수의 치료 가이드를 제공할 수 있으며, 이하 도 4를 참조하여 설명하도록 한다.
- [95] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법에 대한 개략적인 순서도이다. 도 4의 설명을 위해 도 6의 장치의 부호를 함께 참조한다.
- [96] 프로세서(240)는 개체의 진단 이력이 포함된 입력 데이터를 획득할 수 있다 (S110). 구체적으로, 프로세서(240)는 통신 인터페이스(210)를 통해 의료진 디바이스(100)로부터 개체에 대한 치료 가이드 제공 요청과 함께 개체의 식별 데이터 또는 의료 데이터를 획득할 수 있다. 만약, 식별 데이터만을 수신한 경우, 프로세서(240)는 의료 데이터베이스(300)에서 개체의 식별 데이터를 기초로 개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득할 수 있다.
- [97] 다양한 실시예에서, 프로세서(240)는 의료 데이터는 EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System) 중 적어도 하나를 포함하는 EHR(Electronic Health Record)로부터 의료 데이터를 획득할 수 있다. 구체적으로, 의료 데이터는 개체의 식별 데이터(예. 나이, 성별, 유전, 예방접종 상태), 처방 데이터(예. 복용 약물, 알레르기), 검사 데이터(예. 병력) 및 영상 데이터(예. 영상의학 이미지) 등을 포함할 수 있다.
- [98] 이와 같이, 개체에 대한 의료 데이터는 다양한 종류의 데이터들을 포함한다. 개체의 질병을 진단하고, 치료하기 위해서는 이러한 데이터들의 해석이 중요하다.

예를 들어, 신장 조직검사의 경우, 아래와 같은 결과 해석 지표들에 따라 신장 조직검사를 수행할 수 있다.

[99] [표1]

Indications	Comments
Hematuria (혈뇨)	1) Scr (Serum creatinine)(혈청 크레아티닌) 레벨 또는 단백뇨의 상승을 동반한 가시적혈구 또는 적혈구 원주의 존재
Proteinuria (단백뇨)	1) 명확한 증복 이환 없이 다수 측정된 단백뇨 > 1g/d; 2) 당뇨병 없이 단백뇨 > 3g/d 또는 당뇨병이 있음에도 단백뇨의 급격한 증가; 3) 단백뇨 < 3g/d, 당뇨병이나 고혈압과 같은 명확한 증복 이환 없이 Scr 수치 상승
AKI (Acute kidney injury)(급성 신장 손상)	1) ATI (Acute tubular injury)(급성 세뇨관 손상) 설정에서 원인 반전에도 불구하고 지속적인 손상 또는 Scr이 손상 시작 7-14일에 기준선으로 돌아오지 않은 경우; 2) AIN 추정 상황에서 주 요인이 되는 약물 제거에도 불구하고 부상이 해결되지 않은 경우;
CKD (Chronic kidney disease)(만성 신장 질환)	1) 새롭게 발병한 혈뇨 또는 단백뇨 Scr 수치의 급격한 상승

[100] 그러나, 예를 들어, 급성 신장 손상의 경우, '지속적인 손상', '기준선으로의 복귀', '부상의 해결'과 같은 해석 지표는 수치 값이 명확하게 정의되어 있지 않으며, 정의될 수 없기 때문에, 의료진의 경험과 지식, 개체의 상황에 따라 엇갈릴 수 있다. 그에 따라, 본 발명에서는 어느 한 개체의 의료 데이터를 기반으로 여러 의료진들의 진단 및 치료 이력을 학습하여, 의료진의 진단을 예측하는 의료 정보 제공 모델을 생성할 수 있다.

[101] 관련하여, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 정보 제공 모델을 수립하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다.

[102] 도 5를 참조하면, 프로세서(240)는 어느 하나의 진료 과목에서 동일한 개체에 대한 상이한 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트를 복수 개 획득할 수 있다. 즉, 본 발명에서는 개체에 대한 진단 이력(예. EMR 데이터(21-1), OCS 데이터(21-2), PACS 데이터(21-3))를 통해 얻어진 개체의 기본 검사 데이터)을 포함한 의료 데이터(21)를 의료진에게 제공했을 때, 그에 대한 진단 및 치료 이력을 포함한 의료 데이터 세트(22)를 복수 개 획득할 수 있다.

[103] 프로세서(240)는 복수 개의 의료 데이터 세트 각각을 기초로 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 구성된 복수의 의료 정보 제공 모델(23)

을 생성할 수 있다. 즉, 프로세서(240)는 의료진들의 경험을 학습한 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성함으로써, 의료진이 진단한 것과 같은 정확한 치료 가이드를 획득할 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고, 복수의 의료 정보 제공 모델(23)은 미리 생성되어 제공될 수도 있다.

- [104] S110 단계 이후, 프로세서(240)는 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 의료 데이터를 입력하여 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정할 수 있다(S120). 여기서 치료 가이드는 개체에게 어떠한 의료 행위를 수행할 것인지 여부, 혹은 의료 행위를 수행할 확률을 나타내는 데이터로 이해될 수 있다. 이를 위해, 프로세서(240)는 진단 이력에 따라 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 개체에 제공될 어느 하나의 치료 가이드의 종류를 결정할 수 있다. 프로세서(240)는 현재 진단 이력에 따라, 개체에게 특정한 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 어느 것이 필요한 지, 진료 과목 별로 치료 가이드의 종류를 구분 지을 수 있다. 프로세서(240)는 구분된 종류에 대응되는 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에 의료 데이터를 입력하여 복수의 치료 가이드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(240)는 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부를 포함하는 치료 가이드를 결정할 수 있다.
- [105] S120 단계 이후, 프로세서(240)는 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다(S130). 구체적으로, 프로세서(240)는 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부와 함께 수행 여부에 따른 치료 종류 또는 정도를 포함한 사용자 인터페이스를 의료진 디바이스(100)로 제공할 수 있다.
- [106] 다양한 실시예에서, 프로세서(240)는 복수의 의료 정보 제공 모델 중 둘 이상의 의료 정보 제공 모델을 이용하여 결정된, 복수의 치료 가이드를 조합할 수 있다. 예를 들어, 치료 가이드의 종류가 수술의 수행 여부에 대응되며, 복수의 의료 정보 제공 모델 중 적어도 둘 이상의 치료 가이드에서 수술을 진행하는 것으로 결정된 경우, 프로세서(240)는 치료 가이드로 '수술의 수행'을 추천 치료 가이드로 제공할 수 있다. 한편, 추천 치료 가이드를 결정하는 의료 정보 제공 모델의 개수는 관리자 또는 의료진 디바이스(100)를 통해 결정될 수 있다.
- [107] 관련하여, 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 임상 의사 결정 지원 시스템을 나타내는 인터페이스 화면의 예시도이다.
- [108] 도 6a를 참조하면, 프로세서(240)는 복수의 치료 가이드를 제공하기 위한 사용자 인터페이스 화면(30)을 의료진 디바이스(100)로 제공할 수 있다. 사용자 인터페이스 화면(30)은 개체의 식별 데이터(31)와 함께 진단 이력을 확인할 수 있는 복수의 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 진단 이력은 진료 과목(32) 별로 구분될 수 있으며, 진료 타임 라인(33)과 선택 일자에 수행된 검사 결과(34)를 포함할 수 있다. 아울러, 사용자 인터페이스 화면(30)은 의료진에 의해 새로운 진단 이력을 입력할 수 있는 그래픽 객체(35)와 의사 결정 서버(200)로 치료 가이드를 요청하는 그래픽 객체(36)를 포함할 수 있다.

- [109] 만약, 사용자 인터페이스 화면(30)을 통해 특정 객체에 대한 치료 가이드를 요청하는 그래픽 객체(36)가 선택되면, 프로세서(240)는 사용자 인터페이스 화면(30)으로 도 6b와 같은 치료 가이드를 제공할 수 있다. 여기서, 치료 가이드는 복수의 의료 정보 제공 모델 각각을 통해 얻어진 복수의 치료 가이드(37)를 포함할 수 있으며, 둘 이상의 치료 가이드를 조합한 추천 치료 가이드(38)가 포함될 수도 있다. 아울러, 복수의 치료 가이드(37)는 의료 행위의 수행 여부 뿐만 아니라, 치료 가이드 예측의 정확도를 수치 값으로 표시할 수도 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고, 도 6b와 같은 사용자 인터페이스 화면은 도 6a의 사용자 인터페이스 화면에 통합되어 제공될 수도 있다.
- [110] 지금까지 본 발명의 일 실시예에 따른 의사 결정 서버(200)에 대하여 설명하였다. 본 발명에 따르면, 의사 결정 서버(200)가 제공하는 인터페이스를 통해 해당 개체에게 제공 가능한 복수 개의 치료 가이드가 하나의 화면에 표시됨으로써, 의료진에게 필요한 정보를 직관적으로 제공할 수 있다.
- [111] 이하에서는, 도 7a 내지 도 8c를 참조하여 본 발명에서 이용되는 의료 정보 제공 모델의 평가 결과에 대하여 설명하도록 한다.
- [112] 도 7a, 도 7b, 도 7c, 도 8a, 8b 및 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 정보 제공 모델에 대한 평가 결과를 나타낸 표이다. 도 7a, 도 7b, 도 7c, 도 8a, 8b 및 도 8c의 의료 정보 제공 모델에 대한 평가는 아래의 조건에서 학습되고 수행되었다.
- [113] 구체적으로, 의료 정보 제공 모델은 전체 8228명의 환자 중에서 75%인 6171명의 환자가 training data, 5%인 411명이 Validation data, 나머지 20%인 1646명이 Test set data 기준으로 학습되었으며, 결과는 Test set data를 기준으로 검증되었다.
- [114] 도 7a, 도 7b 및 도 7c를 참조하면, 본 발명의 의료 데이터 세트를 이용하여 학습한 의료 정보 제공 모델은 기 저장된 의료 데이터를 입력하여 치료 가이드를 결정함에 있어서, ROC 값은 각각 0.967, 0.976, 0.839로 의료 정보 제공 모델이 높은 예측 능력을 가지는 것을 확인할 수 있다. 즉, 의사 결정 서버(200)가 생성한 의료 정보 제공 모델은 의료 데이터 세트를 이용하여 의료진이 실제로 진단한 것과 같은 결과를 제공할 수 있다.
- [115] 또한, 도 8a, 도 8b 및 도 8c를 참조하면, 각각 하나의 의료 정보 제공 모델, 두 개의 의료 정보 제공 모델, 세 개의 의료 정보 제공 모델에서 결정된 치료 가이드를 조합하였을 때, 추천 치료 가이드의 예측 능력이 다음과 같이 나타남을 확인할 수 있다. 둘 이상의 의료 정보 제공 모델을 조합하였을 때, ROC 값은 각각 0.973, 0.957로, 의료 정보 제공 모델이 개체에게 최적의 치료 가이드를 제공할 수 있을 만큼 높은 예측 능력을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [116] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설

명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 프로세서에 의해 구현되는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법으로서, 개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득하는 단계; 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계; 및 상기 개체에 대한 상기 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계; 를 포함하는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 의료 데이터를 획득하는 단계는, 상기 진단 이력에 따라, 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 상기 개체에 제공될 어느 하나의 치료 가이드의 종류를 결정하는 단계; 를 더 포함하며, 상기 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계는, 상기 치료 가이드의 종류에 대응되는 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에 상기 의료 데이터를 입력하는 단계; 를 더 포함하는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 복수의 치료 가이드를 결정하는 단계는, 상기 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부를 포함하는 상기 치료 가이드를 결정하는 단계인, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 사용자 인터페이스를 제공하는 단계는, 상기 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부, 및 수행 여부에 따른 치료 종류 또는 정도를 더 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하는 단계인, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 의료 데이터를 획득하기 이전에, 어느 하나의 진료 과목에서 동일한 개체에 대한 상이한 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트를 복수 개 획득하는 단계; 및 상기 복수 개의 의료 데이터 세트 각각을 기초로 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 구성된 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성하는 단계; 를 더 포함하는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 사용자 인터페이스를 제공하는 단계는,

상기 복수의 의료 정보 제공 모델 중 둘 이상의 의료 정보 제공 모델을 이용하여 결정된 치료 가이드를 조합하여 추천 치료 가이드를 생성하는 단계; 를 더 포함하는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서,
상기 의료 데이터는,
상기 개체의 EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System) 중 적어도 하나를 포함하는 EHR(Electronic Health Record)로부터 획득되는 데이터인, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 방법.

[청구항 8]

통신 인터페이스;
메모리;
상기 통신 인터페이스, 상기 메모리와 동작 가능하게 연결된 프로세서; 를 포함하고,
상기 프로세서는,
개체의 진단 이력이 포함된 의료 데이터를 획득하고, 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 학습된 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에, 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 개체에 대한 복수의 치료 가이드를 결정하고, 상기 개체에 대한 상기 복수의 치료 가이드를 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하도록 구성되는, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[청구항 9]

제8항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 진단 이력에 따라, 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 상기 개체에 제공될 어느 하나의 치료 가이드의 종류를 결정하도록 더 구성되며,
상기 치료 가이드의 종류에 대응되는 복수의 의료 정보 제공 모델 각각에 상기 의료 데이터를 입력하여 상기 복수의 치료 가이드를 결정하도록 구성되는, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[청구항 10]

제9항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 개체의 상담, 검사, 처방, 처치, 시술 및 수술 중 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부를 포함하는 상기 치료 가이드를 결정하도록 구성되는, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[청구항 11]

제10항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 적어도 하나의 의료 행위에 대한 수행 여부, 및 수행 여부에 따른 치료 종류 또는 정도를 더 포함하는 사용자 인터페이스를 제공하도록 구성되는, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[청구항 12]

제8항에 있어서,

상기 의료 데이터를 획득하기 이전에, 어느 하나의 진료 과목에서 동일한 개체에 대한 상이한 진단 및 치료 이력을 포함하는 의료 데이터 세트를 복수 개 획득하고,

상기 복수 개의 의료 데이터 세트 각각을 기초로 의료 데이터를 입력으로 하여 치료 가이드를 결정하도록 구성된 복수의 의료 정보 제공 모델을 생성하도록 더 구성되는, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[청구항 13]

제8항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 의료 정보 제공 모델 중 둘 이상의 의료 정보 제공 모델을 이용하여 결정된 치료 가이드를 조합하여 추천 치료 가이드를 생성하도록 구성되는 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

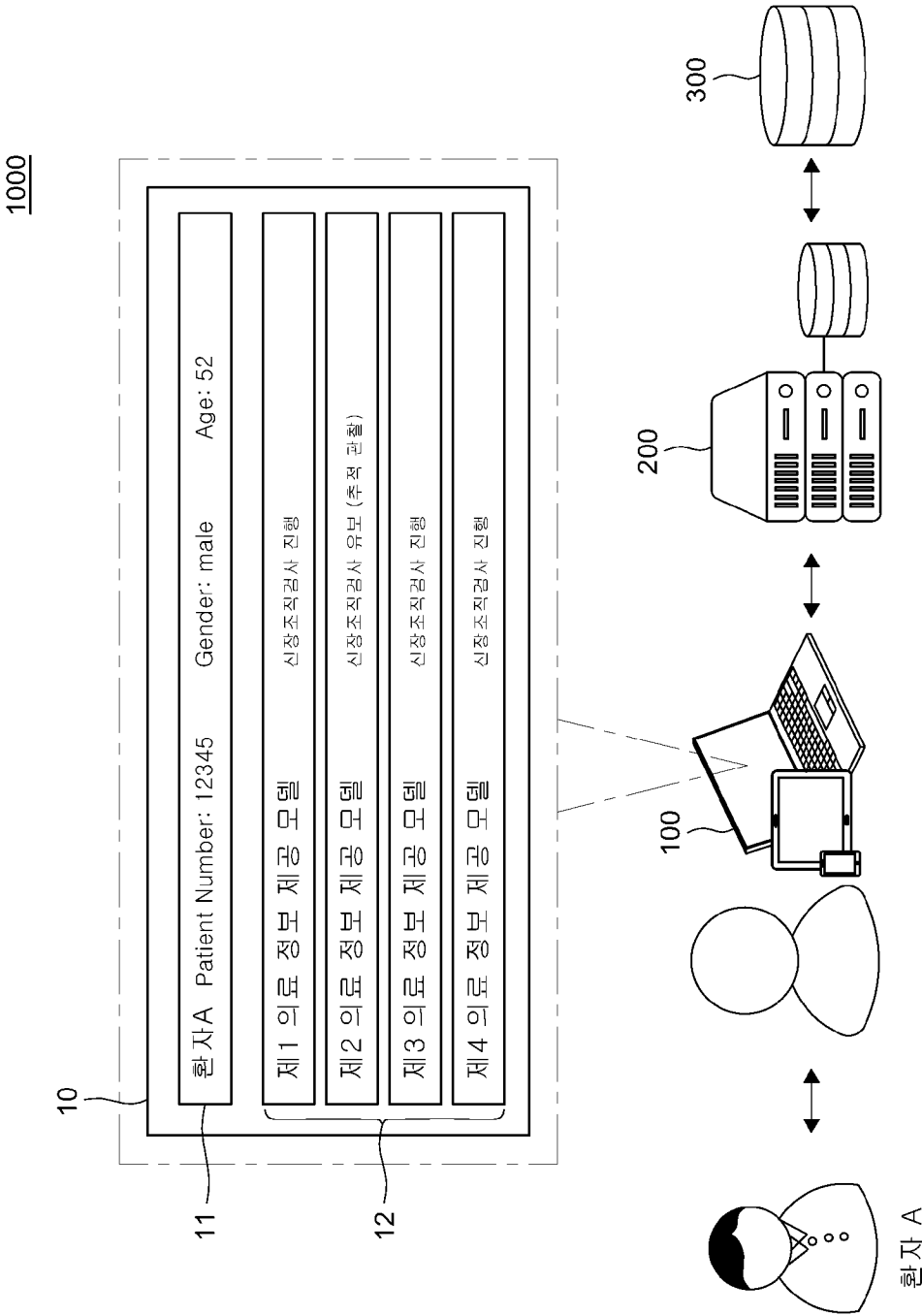
[청구항 14]

제8항에 있어서,

상기 의료 데이터는,

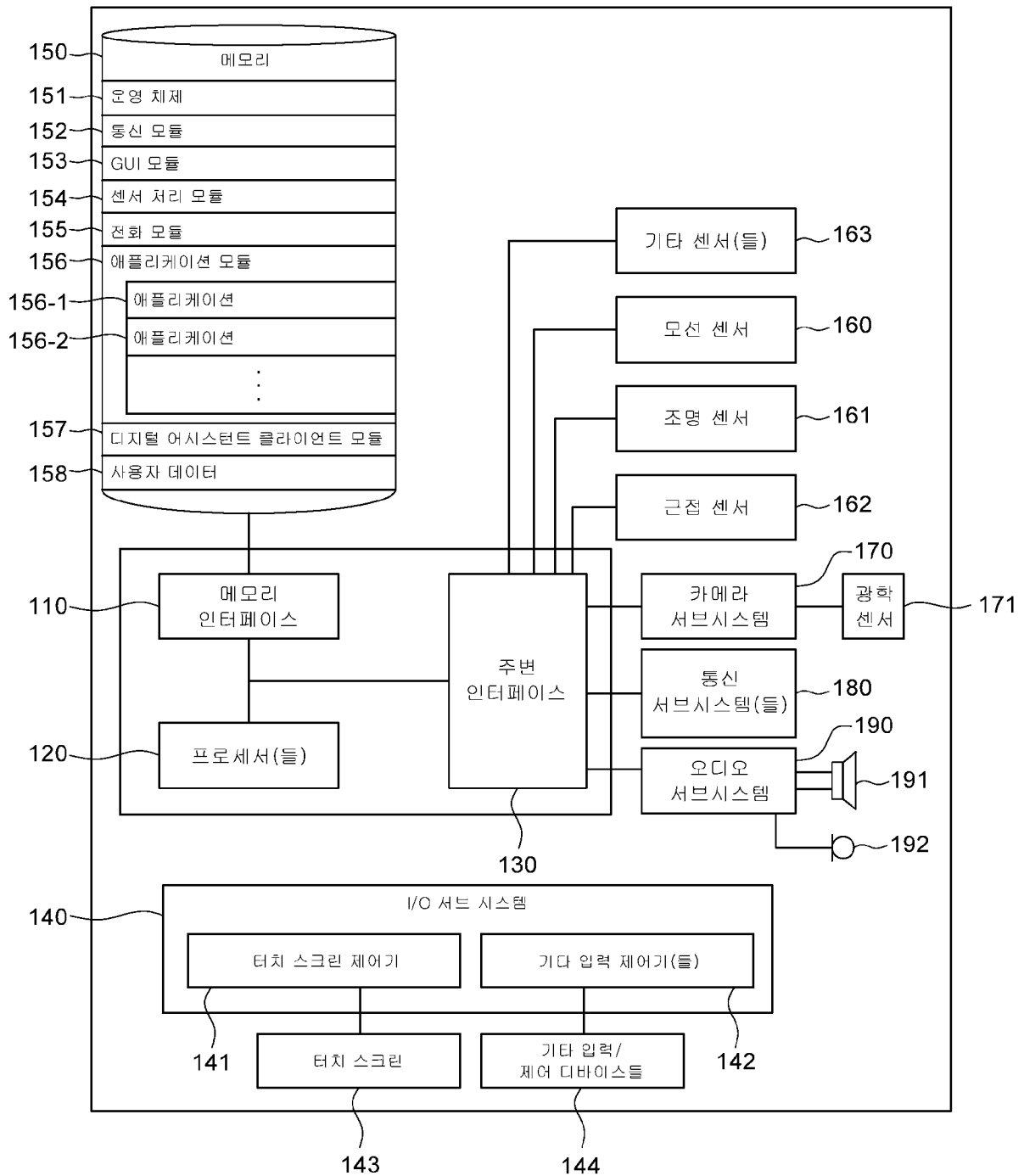
상기 개체의 EMR(Electronic Medical Record), OCS(Order Communication System) 및 PACS(Picture Archiving and Communication System) 중 적어도 하나를 포함하는 EHR(Electronic Health Record)로부터 획득되는 데이터인, 임상 의사 결정 지원 시스템 제공 서버.

[도 1]

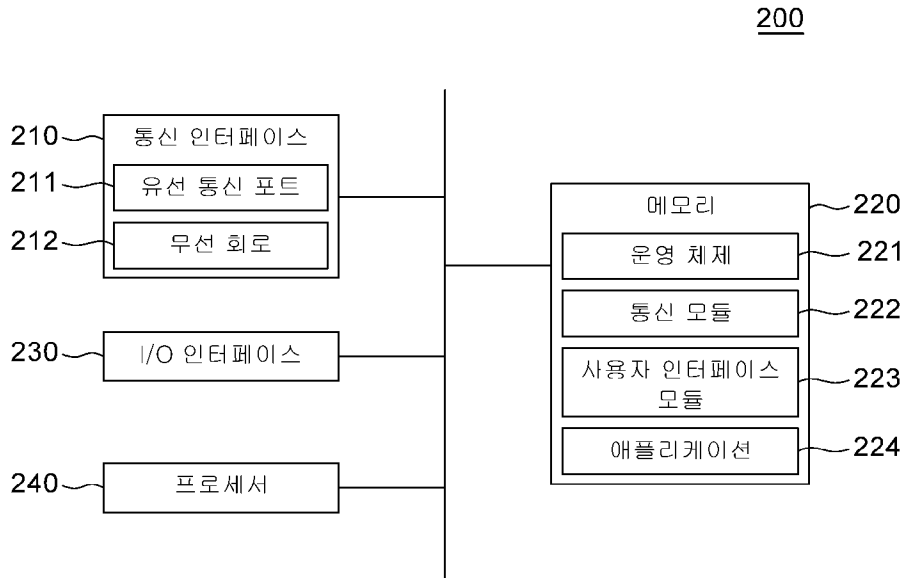


[도2]

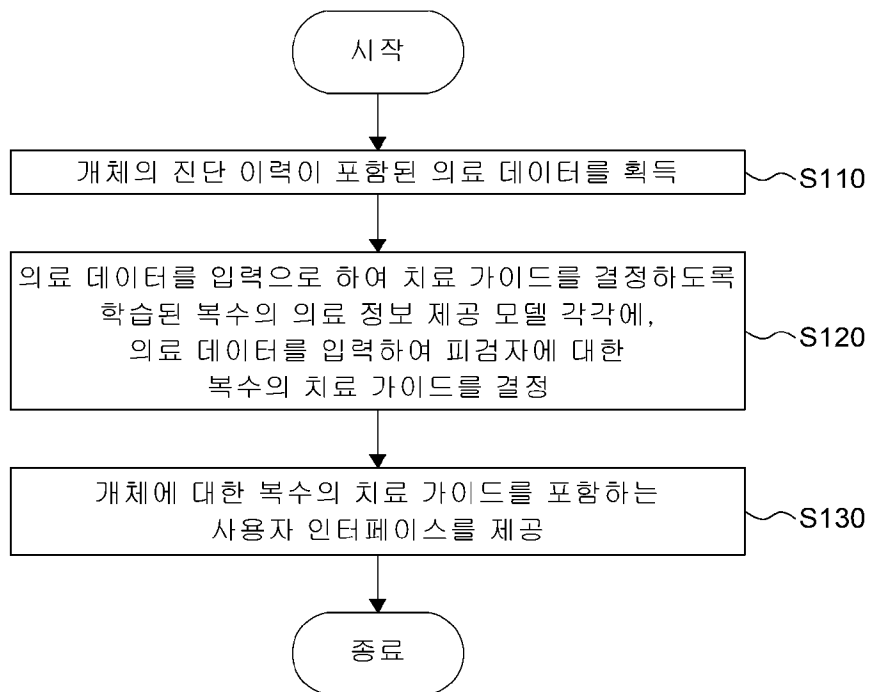
100



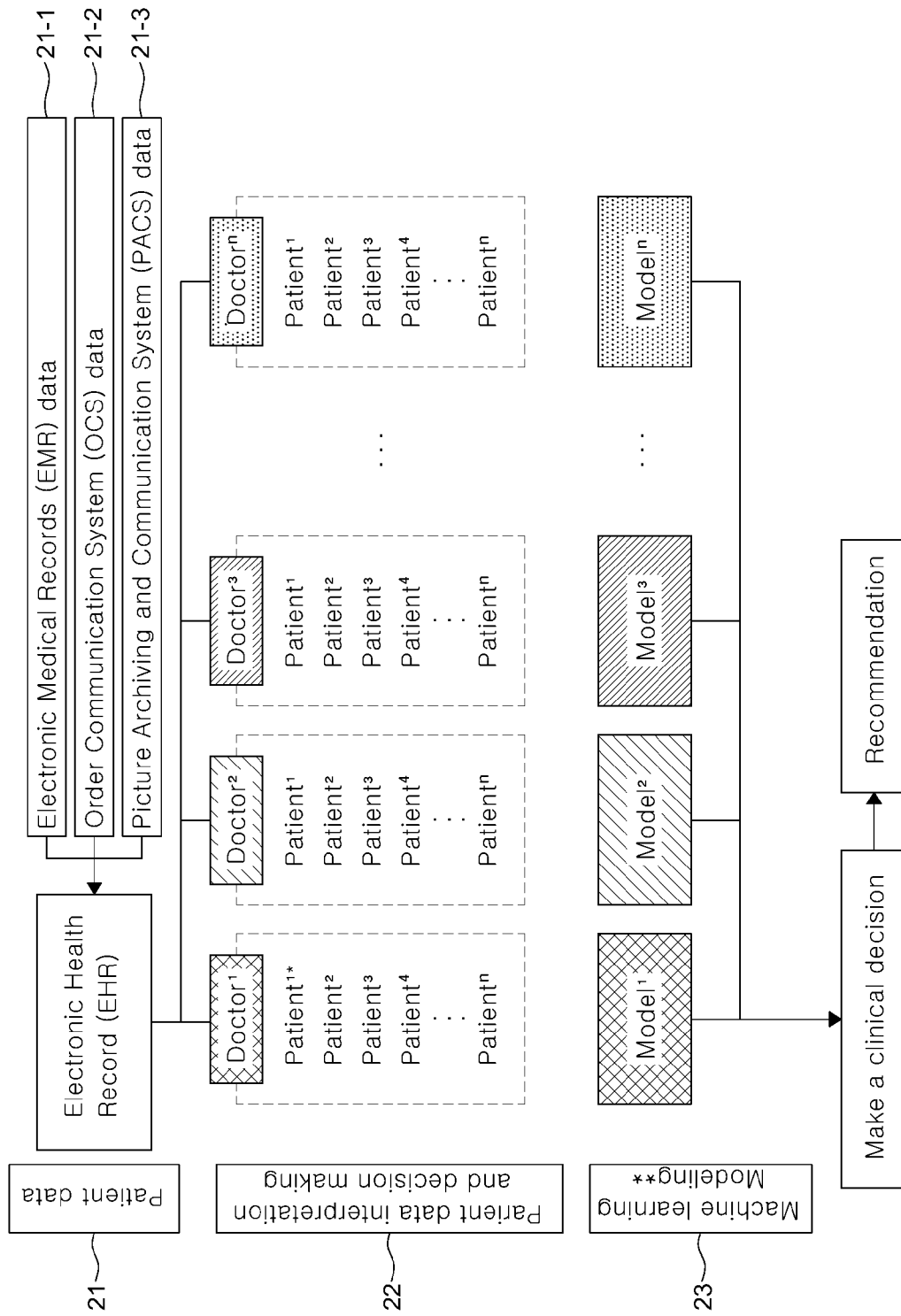
[도3]



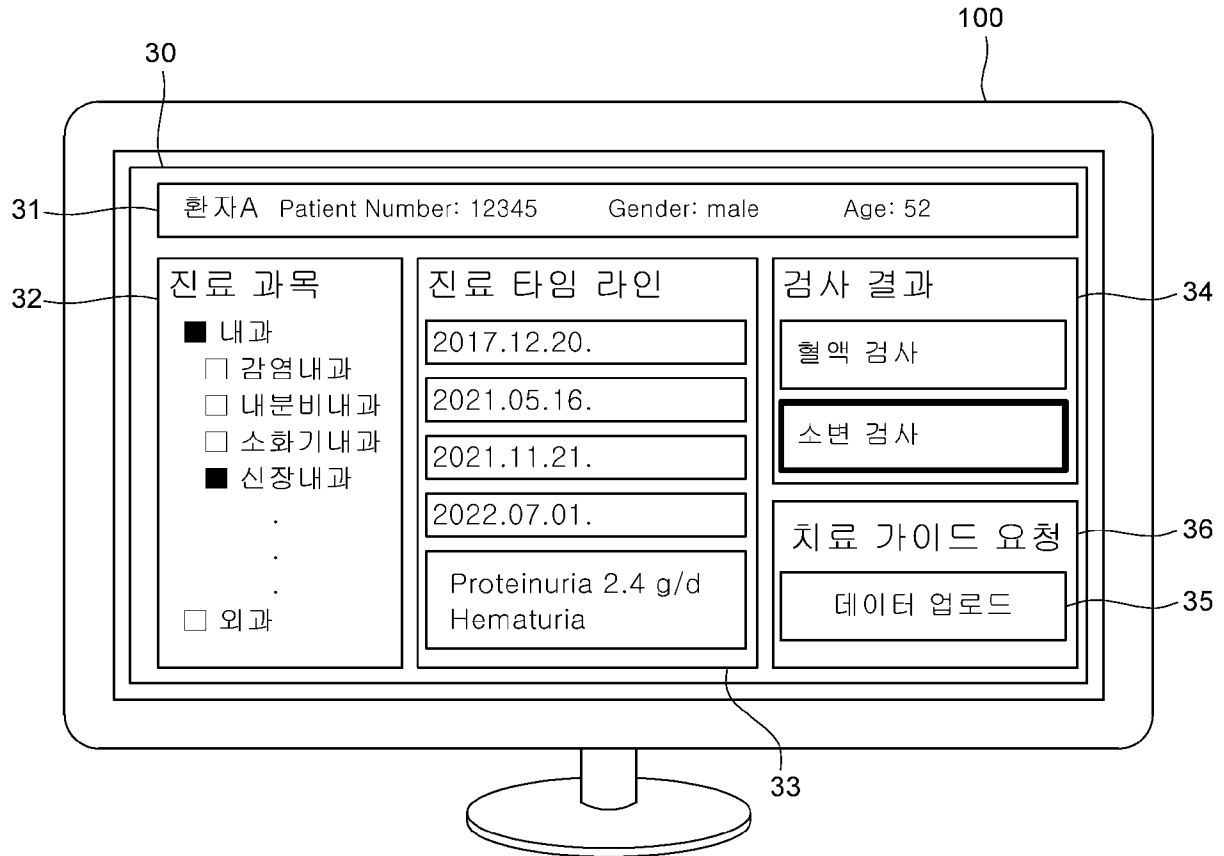
[도4]



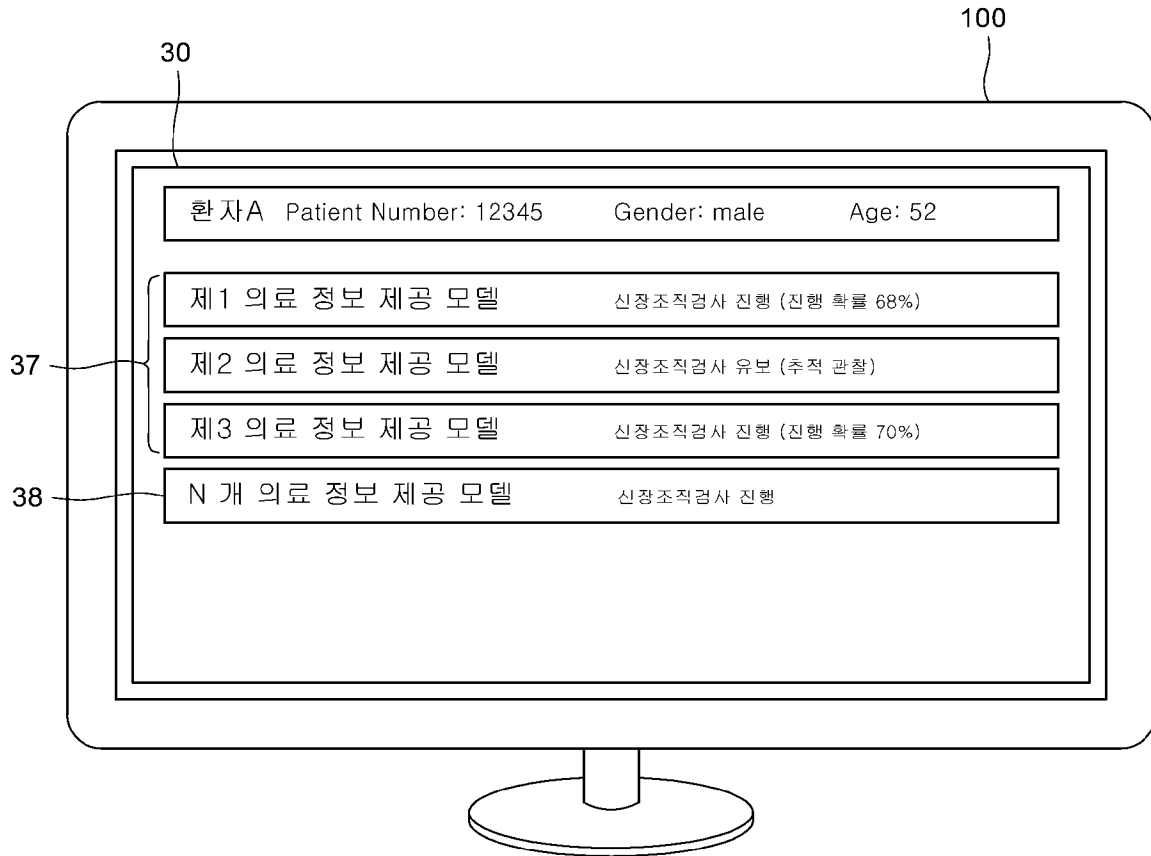
[도5]



[도6a]



[도6b]



[도7a]

Test		Alpha_Prediction		Total
		(+)	(-)	
HR	(+)	243	9	252
	(-)	40	1354	1394
Total		283	1354	1646
Senitivity/Specificity (%)		0.984/0.979	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.897	LR(-)	
NPV (%)		0.997	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.967 (0.955-0.980)		

[도7b]

Test		Beta_Prediction		Total
		(+)	(-)	
HR	(+)	240	10	250
	(-)	10	1386	1396
Total		250	1396	1646
Sensitivity/Specificity (%)		0.981/0.997	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.971	LR(-)	
NPV (%)		0.997	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.976 (0.946-0.988)		

[도7c]

Test		Gamma_Prediction		Total
		(+)	(-)	
HR	(+)	162	53	215
	(-)	107	1324	1431
Total		269	1377	1646
Sensitivity/Specificity (%)		0.810/0.938	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.661	LR(-)	
NPV (%)		0.971	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.839 (0.809-0.869)		

[도8a]

Test		AI_Prediction		Total
		(+)	(-)	
Doc_SUM1	(+)	259	95	354
	(-)	6	1286	1292
Total		265	1381	1646
Sensitivity/Specificity (%)		0.777/0.998	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.991	LR(-)	
NPV (%)		0.944	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.863 (0.840-0.886)		

[도8b]

Test		AI_Prediction		Total
		(+)	(-)	
Doc_SUM2	(+)	236	95	224
	(-)	29	1286	1402
Total		265	1381	1646
Senitivity/Specificity (%)		0.967/0.979	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.891	LR(-)	
NPV (%)		0.994	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.973 (0.961-0.985)		

[도8c]

Test		AI_Prediction		Total
		(+)	(-)	
Doc_SUM3	(+)	118	1	119
	(-)	147	1380	1527
Total		265	1381	1646
Senitivity/Specificity (%)		0.992/0.904	LR(+)	
PPV (precision) (%)		0.45	LR(-)	
NPV (%)		0.999	Odds ratio	
ROC (95%CI)		0.957 (0.946-0.968)		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/012138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G16H 50/20(2018.01)i; G16H 10/20(2018.01)i; G16H 10/60(2018.01)i; G16H 70/20(2018.01)i; G16H 20/00(2018.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G16H 50/20(2018.01); G06F 19/00(2011.01); G06N 20/00(2019.01); G06N 3/04(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06N 5/04(2006.01); G06Q 50/22(2012.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 임상 의사결정 지원 시스템(clinical decision support system), 의료정보(medical information), 예측(prediction), 모델(model)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0140757 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 21 December 2017 (2017-12-21) See paragraphs [0075], [0084], [0091]-[0101], [0112], [0124] and [0170]; claim 14; and figures 1-8.	1-14
Y	KR 10-2020-0069212 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 16 June 2020 (2020-06-16) See paragraphs [0028]-[0030]; and figure 1.	1-14
A	KR 10-2014-0066499 A (SOLTWORX) 02 June 2014 (2014-06-02) See paragraphs [0016]-[0149]; and figures 1-19.	1-14
A	KR 10-2023-0096506 A (THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 30 June 2023 (2023-06-30) See paragraphs [0016]-[0046]; and figures 1-4.	1-14
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 November 2024		Date of mailing of the international search report 21 November 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/012138

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019-0034589 A1 (GOOGLE INC.) 31 January 2019 (2019-01-31) See paragraphs [0007]-[0036].	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/012138

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2017-0140757	A	21 December 2017	CN	107491630	A	19 December 2017
				EP	3255573	A1	13 December 2017
				KR	10-2558021	B1	24 July 2023
				US	2017-0357760	A1	14 December 2017
KR	10-2020-0069212	A	16 June 2020	KR	10-2557001	B1	19 July 2023
				US	11941513	B2	26 March 2024
				US	2020-0184284	A1	11 June 2020
KR	10-2014-0066499	A	02 June 2014	KR	10-1547181	B1	04 September 2015
				KR	10-1547182	B1	25 August 2015
				KR	10-1547184	B1	25 August 2015
				KR	10-1547188	B1	04 September 2015
				KR	10-1547193	B1	04 September 2015
				KR	10-1547196	B1	04 September 2015
KR	10-2023-0096506	A	30 June 2023	KR	10-2681887	B1	04 July 2024
US	2019-0034589	A1	31 January 2019	CN	110691548	A	14 January 2020
				CN	110691548	B	12 May 2023
				EP	3634204	A1	15 April 2020
				EP	3634204	A4	20 January 2021
				JP	2020-529057	A	01 October 2020
				JP	7030853	B2	07 March 2022
				KR	10-2020-0003407	A	09 January 2020
				US	11398299	B2	26 July 2022
				US	11410756	B2	09 August 2022
				US	11935634	B2	19 March 2024
				US	2019-0034590	A1	31 January 2019
				US	2019-0034591	A1	31 January 2019
				WO	2019-022779	A1	31 January 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G16H 50/20(2018.01)i; G16H 10/20(2018.01)i; G16H 10/60(2018.01)i; G16H 70/20(2018.01)i; G16H 20/00(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G16H 50/20(2018.01); G06F 19/00(2011.01); G06N 20/00(2019.01); G06N 3/04(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06N 5/04(2006.01); G06Q 50/22(2012.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 임상 의사결정 지원 시스템(clinical decision support system), 의료정보 (medical information), 예측(prediction), 모델(model)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0140757 A (한국전자통신연구원) 2017.12.21 단락 [0075], [0084], [0091]-[0101], [0112], [0124], [0170]; 청구항 14; 및 도면 1-8	1-14
Y	KR 10-2020-0069212 A (한국전자통신연구원) 2020.06.16 단락 [0028]-[0030]; 및 도면 1	1-14
A	KR 10-2014-0066499 A ((주)솔트웍스) 2014.06.02 단락 [0016]-[0149]; 및 도면 1-19	1-14
A	KR 10-2023-0096506 A (가톨릭대학교 산학협력단) 2023.06.30 단락 [0016]-[0046]; 및 도면 1-4	1-14
A	US 2019-0034589 A1 (GOOGLE INC.) 2019.01.31 단락 [0007]-[0036]	1-14
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년11월21일(21.11.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년11월21일(21.11.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5687

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0140757 A	2017/12/21	CN 107491630 A	2017/12/19
		EP 3255573 A1	2017/12/13
		KR 10-2558021 B1	2023/07/24
		US 2017-0357760 A1	2017/12/14
KR 10-2020-0069212 A	2020/06/16	KR 10-2557001 B1	2023/07/19
		US 11941513 B2	2024/03/26
		US 2020-0184284 A1	2020/06/11
KR 10-2014-0066499 A	2014/06/02	KR 10-1547181 B1	2015/09/04
		KR 10-1547182 B1	2015/08/25
		KR 10-1547184 B1	2015/08/25
		KR 10-1547188 B1	2015/09/04
		KR 10-1547193 B1	2015/09/04
		KR 10-1547196 B1	2015/09/04
KR 10-2023-0096506 A	2023/06/30	KR 10-2681887 B1	2024/07/04
US 2019-0034589 A1	2019/01/31	CN 110691548 A	2020/01/14
		CN 110691548 B	2023/05/12
		EP 3634204 A1	2020/04/15
		EP 3634204 A4	2021/01/20
		JP 2020-529057 A	2020/10/01
		JP 7030853 B2	2022/03/07
		KR 10-2020-0003407 A	2020/01/09
		US 11398299 B2	2022/07/26
		US 11410756 B2	2022/08/09
		US 11935634 B2	2024/03/19
		US 2019-0034590 A1	2019/01/31
		US 2019-0034591 A1	2019/01/31
		WO 2019-022779 A1	2019/01/31