(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0040645
(43) 공개일자 2024년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 40/20 (2018.01) *G06V 10/32* (2022.01)
G16H 10/20 (2018.01) *G16H 10/60* (2018.01)
G16H 30/20 (2018.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 40/20 (2021.08)
G16H 10/20 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2023-0124739
(22) 출원일자 2023년09월19일
심사청구일자 2023년09월19일
(30) 우선권주장
1020220119412 2022년09월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
조용원
서울특별시 강동구 고덕로 360, 332동 1504호(상일동, 고덕아르테온)
박범진
서울특별시 서초구 방배로 249, 105동 501호(방배동, 현대멤피스아파트)
한예은
서울특별시 성북구 고려대로17가길 64, 110동 803호 (안암동1가, 래미안 안암)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 6 항

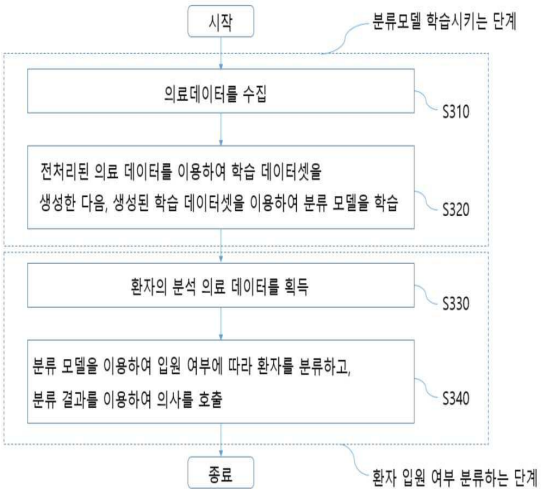
(54) 발명의 명칭 **인공지능을 기반으로 하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 인공지능을 기반으로 하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템은 응급실을 내원한 환자의 분석 의료 데이터를 획득하는 의료 데이터 획득부, 상기 획득한 분석 의료 데이터를 학습이 완료된 분류 모델에 입력하여 환자의 중등도에 따라 입원의 필요성을 분류하는 상태 분류부, 그리고 상기 분류 모델을 통해 분류된 환자의 입원 여부에 따라 검사 우선순위 및 판독 우선 순위를 결정하는 제어부를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
G16H 10/60 (2021.08)
G16H 30/20 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1465037324
과제번호 HR22C1302010022
부처명 보건복지부
과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원
연구사업명 연구중심병원 육성 R&D
연구과제명 클라우드 기반 Omni-verse 플랫폼 이행 체계 구축 및 R&D 사업화 지원
기 여 율 50/100
과제수행기관명 고려대학교안암병원
연구기간 2022.07.01 ~ 2022.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711161425
과제번호 2021R1A2C1014378
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)
연구과제명 이종 의료데이터 (대장 내시경/복부 CT) 정보융합을 통한 CT 대장암 검출 고도화 AI 기술 개발 연구
기 여 율 50/100
과제수행기관명 고려대학교
연구기간 2022.03.01 ~ 2023.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

응급실을 내원한 환자의 분석 의료 데이터를 획득하는 의료 데이터 획득부,

상기 획득한 분석 의료 데이터를 학습이 완료된 분류 모델에 입력하여 환자의 중등도에 따라 입원의 필요성을 분류하는 상태 분류부, 그리고

상기 분류 모델을 통해 분류된 환자의 입원 여부에 따라 검사 우선순위 및 판독 우선 순위를 결정하는 제어부를 포함하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복부단순촬영영상을 촬영한 환자들의 의료데이터를 수집하는 데이터 수집부, 그리고

상기 의료 데이터를 전처리하고, 전처리된 의료 데이터를 이용하여 학습 데이터셋을 생성한 다음, 생성된 학습 데이터셋을 이용하여 분류 모델을 학습시키는 학습부를 더 포함하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 의료데이터는,

초기 의료 데이터와 의료진에 의해 최종적으로 결정된 환자의 입퇴원 여부 및 복부단순촬영 영상을 포함하며,

상기 초기 의료 데이터는,

환자의 의식 수준, 활력징후, 산소포화도, 복통의 정도와 위치, 계통별 문진결과, 복강내 수술력 및 시기, 기저질환 중에서 적어도 하나를 포함하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 학습부는,

상기 초기 의료 데이터에 포함된 활력징후 및 산소포화도는 연속형 수치값으로 전처리하고,

복통의 정도와 위치 및 환자의 의식 수준은 범주형 데이터로 전처리하며,

계통별 문진결과, 복강내 수술력 및 시기, 기저질환은 범주형 명목형 자료로 전처리하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 학습부는,

복부단순촬영영상의 픽셀값(pixel value)과 표준편차(standard deviation)를 활용하여 정규화(normalization)를 수행하고, 복부를 중심으로 주요 영역에 대한 가중치를 이용하여 전처리를 수행하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

결정된 입퇴원 여부, 검사 우선순위 및 판독 우선 순위에 따라 검사 예약 및 해당되는 의사 단말기에 호출 신호를 전달하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인공지능을 기반으로 하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템에 관한 것으로서, 복부 단순촬영영상 및 의료정보를 스크리닝하여 응급실에 내원한 환자의 입퇴원 여부를 예측하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 응급환자 분류체계는 응급상황에서 다수의 환자 가운데 환자들의 상태를 평가하여 즉각적으로 치료가 필요한지 아닌지를 구분하고, 즉각적인 치료가 필요할 경우에는 치료의 우선순위를 정해 치료를 제공하기 위한 것이다.

[0003] 이때, 응급환자의 상태 분류는 환자의 의학적 진단이 아니라 현재 환자에게서 나타나는 증상의 중증도와 심각성을 판단하고 입퇴원 여부를 결정하기 위한 것이다.

[0004] 응급실에서 환자의 입퇴원 여부를 결정하여 이에 맞는 의학적 처치를 제공하기 위해서는 병원의 인력, 장비를 통해 다양한 의료정보를 획득하고, 이를 종합하여 평가한다.

[0005] 의료정보는 의료진의 문진 결과, 환자의 활력 징후 등 신체 계측 결과, 복부단순촬영 영상 등 다양한 종류의 이종데이터로 이루어진다.

[0006] 현재의 응급실 시스템은 의사가 일일이 내원한 환자의 다양한 문진결과, 계측 및 영상 의료정보를 취합하여 분석하고, 분석 결과에 따라 진단 및 의료서비스 제공 순서를 결정한다.

[0007] 도 1은 종래의 응급실 내원환자의 검사 및 진료 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 복통이 발생된 환자가 응급실에 내원하였다고 가정한다. 그러면, 의료진은 환자의 활력징후를 확인하고 문진을 수행한 다음, 필요에 따라 혈액 검사 및 복부 단순 촬영을 수행한다. 그동안 환자는 대기 상태를 유지하며, 의사는 여러 단계를 거쳐 환자에게서 각각의 의료정보가 획득되기를 기다린 다음, 획득한 의료정보를 일일이 확인하여 환자의 입 퇴원 여부를 평가한다. 그리고 퇴원이 불가한 경우라고 판단되면, 의사는 추후 제공할 의료서비스를 결정한다.

[0009] 즉, 현재의 응급실 시스템에서는 환자에게 필요한 의료서비스의 종류와 제공 순서를 조정하는 자동화된 기술이 없다. 따라서, 의료 서비스를 제공하는 과정에서 불필요한 시간이 소요되고, 평가에 오류가 발생할 위험도 동반될 수 있는 문제점이 있었다.

[0010] 추가적으로, 현재 응급실에서 복부단순촬영영상은 복부증상을 호소하는 환자들에게 첫 번째 검사로 일상적으로 시행되고 있으나, 복부 질환을 진단하는 민감도가 낮아 임상적으로 활용도가 낮은 문제점이 있었다. 따라서 복부단순촬영영상을 인공지능으로 영상의 deep feature를 추출하여 분석하면, 복부단순촬영영상의 임상적 가치를 더 높일 수 있을 것으로 기대된다.

[0011] 본 발명의 배경이 되는 기술은 한국등록특허 제 10-2222509호(2021.03.03. 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 이와 같이 본 발명에 따르면, 복부 단순촬영영상 및 의료정보를 스크리닝하여 응급실에 내원한 환자의 입퇴원 여부를 예측하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 인공지능을 기반으로 하는 응급실 내원 환자의

입퇴원 여부 예측 시스템은 응급실을 내원한 환자의 분석 의료 데이터를 획득하는 의료 데이터 획득부, 상기 획득한 분석 의료 데이터를 학습이 완료된 분류 모델에 입력하여 환자의 중등도에 따라 입원의 필요성을 분류하는 상태 분류부, 그리고 상기 분류 모델을 통해 분류된 환자의 입원 여부에 따라 검사 우선순위 및 판독 우선 순위를 결정하는 제어부를 포함한다.

[0014] 복부단순촬영영상을 촬영한 환자들의 의료데이터를 수집하는 데이터 수집부, 그리고 상기 의료 데이터를 전처리하고, 전처리된 의료 데이터를 이용하여 학습 데이터셋을 생성한 다음, 생성된 학습 데이터셋을 이용하여 분류 모델을 학습시키는 학습부를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 의료데이터는, 초기 의료 데이터와 의료진에 의해 최종적으로 결정된 환자의 입퇴원 여부 및 복부단순촬영영상을 포함하며, 상기 초기 의료 데이터는, 환자의 의식 수준, 활력징후, 산소포화도, 복통의 정도와 위치, 계통별 문진결과, 복강내 수술력 및 시기, 기저질환 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 학습부는, 상기 초기 의료 데이터에 포함된 활력징후 및 산소포화도는 연속형 수치값으로 전처리하고, 복통의 정도와 위치 및 환자의 의식 수준은 범주형 데이터로 전처리하며, 계통별 문진결과, 복강내 수술력 및 시기, 기저질환은 범주형 명목형 자료로 전처리할 수 있다.

[0017] 상기 학습부는, 복부단순촬영영상의 픽셀값(pixel value)과 표준편차(standard deviation)를 활용하여 정규화(normalization)를 수행하고, 복부를 중심으로 주요 영역에 대한 가중치를 이용하여 전처리를 수행할 수 있다.

[0018] 상기 제어부는, 결정된 입퇴원 여부, 검사 우선순위 및 판독 우선 순위에 따라 검사 예약 및 해당되는 의사 단말기에 호출 신호를 전달할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 이와 같이 본 발명에 따르면, 응급환자의 복부단순촬영영상과 의료정보를 분석하여 환자의 입퇴원 여부를 예측하는 스크리닝AI를 개발하고, 이를 병원 시스템에 통합하여 각각의 환자에게 필요한 의료서비스 즉, 의사 호출, 환자의 검사 예약 및 검사 진행 우선순위 조정, 영상의학과 의사가 시행하는 영상판독 우선순위 조정, 환자의 입원절차를 보다 신속하고 정확하게 제공하여 병원의 운영 효율을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 응급실 내원환자의 검사 및 진료 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 이용한 입퇴원 여부 예측 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 4는 도 3에 도시된 S320단계에서 학습모델을 학습시키는 방법에 대한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0022] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0023] 이하에서는 도 2를 이용하여 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 기반으로 하는 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

[0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템(200)은 데이터 수집부(210), 학습부(220), 의료 데이터 획득부(230), 상태 분류부(240) 및 제어부(250)를 포함한다.

[0026] 먼저, 데이터 수집부(210)는 종래에 응급실을 내원한 환자들의 의료 데이터를 수집한다. 이때, 수집되는 의료데이터는 초기 의료 데이터와 의료진에 의해 최종적으로 결정된 환자의 입퇴원 여부 및 복부단순촬영 영상을 포

함한다.

[0027] 학습부(220)는 수집된 의료 데이터를 이용하여 구축된 분류 모델을 학습시킨다. 즉, 학습부(220)는 초기 의료 데이터 및 복부단순촬영 영상을 입력데이터로 하고, 의료진에 의해 최종적으로 결정된 환자의 입퇴원 여부를 출력데이터로 하여 분류 모델을 학습시킨다.

[0028] 의료 데이터 획득부(230)는 현재 응급실에 내원한 환자의 분석 의료 데이터를 획득한다. 여기서 분석 의료 데이터는 환자의 현재 증상 등 문진결과, 활력 징후 등 신체 계측 결과 및 복부단순촬영 영상을 포함한다.

[0029] 상태 분류부(240)는 획득한 분석 의료 데이터를 학습이 완료된 분류 모델에 입력하여 환자에 대한 상태에 따라 입원 여부를 분류한다. 마지막으로 제어부(250)는 분류 모델을 통해 분류된 환자의 입원 여부에 따라 검사 우선순위 및 판독 우선 순위를 결정하고, 결정된 우선 순위를 의사가 소지하고 있는 단말에 전달한다. 또한, 제어부(250)는 우선 순위에 따라 검사 예약, 의사 호출 등을 추가로 수행할 수도 있다.

[0030] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 이용한 입퇴원 여부 예측 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템을 이용한 입퇴원 여부 예측 방법은 분류 모델을 학습시키는 단계와, 학습이 완료된 분류 모델을 이용하여 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부를 예측하는 단계로 구분된다.

[0032] 먼저 분류 모델을 학습시키는 단계를 설명하면, 입퇴원 여부 예측 시스템(200)은 분류 모델을 학습시키기 위한 의료데이터를 수집한다(S310).

[0033] 데이터 수집부(210)는 복부 증상이 있고, 내원 후 3시간 이내에 복부단순촬영영상을 촬영한 환자들의 의료데이터를 수집한다. 이때, 복부단순촬영영상이 응급실 내원 후에 첫 촬영된 것이 아닌, 추적검사로 촬영한 영상이면, 해당되는 환자의 의료 데이터는 제외한다.

[0034] 여기서 의료 데이터는 초기 의료 데이터와 의료진에 의해 최종적으로 결정된 환자의 입퇴원 여부 및 복부단순촬영 영상을 포함하며, 초기 의료 데이터는 환자의 의식 수준(4단계), 활력징후 (수축기 혈압, 이완기 혈압, 맥박, 호흡수, 체온), 산소포화도, 복통의 정도(10단계)와 위치, 계통별 문진결과 (발열, 오한, 두통, 어지러움, 쇠약감, 식욕부진, 가슴 불편함, 가슴통증, 호흡곤란, 오심, 구토, 변비, 설사, 혈변, 흑색변, 토혈, 복부팽만, 황달, 배뇨장애, 혈뇨, 핍뇨, 무뇨), 복강내 수술력 및 시기, 기저질환 (고혈압, 당뇨, 결핵, 간염, 5년이내 악성종양) 중에서 적어도 하나를 포함한다.

[0035] 학습부(220)는 수집된 의료 데이터를 전처리하고, 전처리된 의료 데이터를 이용하여 학습 데이터셋을 생성한 다음, 생성된 학습 데이터셋을 이용하여 분류 모델을 학습시킨다(S320).

[0036] 학습부(220)는 수집된 의료 데이터에 포함된 초기 의료 데이터를 전처리한다. 구체적으로 설명하면, 학습부(220)는 활력징후, 산소포화도는 연속형 수치, 복통의 정도와 위치 및 환자의 의식 수준은 범주형(순위형) 데이터, 계통별 문진결과, 복강내 수술력 및 시기, 기저질환은 범주형 명목형 자료로 전처리 한다.

[0037] 또한, 학습부(220)는 복부단순촬영영상의 픽셀값(pixel value)과 표준편차(standard deviation)를 활용하여 정규화(normalization)를 수행하고, 복부 중심으로 주요 부분을 탐색할 수 있게 영상의 주요 영역에 대한 가중치를 이용하여 전처리를 수행한다.

[0038] 그 다음, 학습부(220)는 전처리가 완료된 초기 의료 데이터, 복부단순촬영영상 및 환자의 입퇴원 결과 정보를 이용하여 학습 데이터셋을 생성하고, 생성된 학습 데이터셋을 분류 모델에 입력하여 학습시킨다.

[0039] 도 4는 도 3에 도시된 S320단계에서 학습모델을 학습시키는 방법에 대한 예시도이다.

[0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 학습부(220)는 초기 의료 데이터 및 복부단순촬영영상을 입력 데이터로 하고, 환자의 입퇴원 결과 정보를 출력데이터로 하여 분류 모델을 학습시킨다.

[0041] 이때, 학습부(220)는 2D의 복부단순촬영영상과 임상정보를 결합하기 위해 차원을 서로 맞추는 작업을 수행한다. 부연하자면, 복부단순촬영영상과 임상정보를 서로 융합하는 과정에서 1 x N 차원으로 동일한 구조로 만들어 연결(concatenate)을 한 후, 연결된 복부단순촬영영상과 임상정보를 입력값으로 하여 학습모델을 학습시킨다. 이외의 방법으로, 학습부(220)는 영상정보만 딥러닝으로 학습을 한 후 추론(inference) 과정에서 딥러닝 특징(deep learning feature)을 추출한 다음, 임상정보와 추출된 딥러닝 특징을 매칭시킨 상태에서 머신러닝

(machine learning) 기법으로 분류(classification)를 진행할 수도 있다.

[0042] 분류 모델에 대한 학습이 완료된 상태에서 복부 증상을 호소하는 환자가 응급실에 내원하였을 경우, 의료 데이터 획득부(230)는 환자의 분석 의료 데이터를 획득한다(S330).

[0043] 의료 데이터 획득부(230)는 응급실에 설치된 단말로부터 환자에게 초기 기초 검사를 수행하여 획득한 분석 의료 데이터를 수신받는다.

[0044] 분석 의료 데이터는 문진결과에 포함된 상세 항목, 신체계측 결과 및 단순복부촬영영상을 포함한다.

[0045] 상태 분류부(240)는 획득한 분석 의료 데이터를 분류 모델에 입력하여 입원 여부에 따라 환자를 분류하고, 분류 결과를 이용하여 입원이 필요한 환자에게 의사를 호출한다(S340).

[0046] 분류 모델을 통해 해당되는 환자가 입원을 해야 되는 상태인 것으로 분류되면, 제어부(250)는 호출된 의사의 처치 결과에 따라 혈액 검사나 복부 CT검사를 신속히 수행할 수 있도록 해당되는 환자의 정보를 검사실에 전달하여 예약을 수행하게 하며, 영상의학과 의사의 신속 판독 및 진단이 이루어 질 수 있도록 해당되는 의사의 단말기에 호출 신호를 송신한다.

[0047] 본 발명의 실시예에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템에 대한 성능 결과를 살펴보면, 776명의 환자와 815장의 복부단순 촬영영상 데이터로 학습하여 구축한 모델의 입퇴원 예측 성능(Fusion model)은 수신조작특성 곡선 (Receiver operating characteristic, ROC)의 아래 영역 (Area under the curve, AUC) 0.81 [Confidence interval 95%, 0.72-0.90] 이었으며, 컷오프 값(cut-off value)을 0.55로 설정 시 정확도(accuracy) 0.78, 민감도(sensitivity) 0.82, 특이도(specificity) 0.67, F1-score 0.84의 성능을 보였다.

[0048] 추가적 분석으로, 복부단순 촬영영상만 입력하였을 경우(Image model)의 ROC의 AUC는 0.79 [Confidence interval 95%, 0.70-0.89] 이었으며, 컷오프 값을 0.66으로 설정 시 정확도 0.76, 민감도 0.74, 특이도 0.73, F1-score 0.81의 성능을 보였다. 초기 의료데이터만 입력하였을 경우(Clinical model)의 ROC의 AUC는 0.73 [Confidence interval 95%, 0.63-0.83] 이었으며, 컷오프 값을 0.66으로 설정 시 정확도 0.68, 민감도 0.72, 특이도 0.67, F1-score 0.78의 성능을 보였다.

[0049] 이와 같이 본 발명에 따른 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템은 응급환자의 복부 단순촬영 영상과 초기 의료데이터를 분석하여 환자의 입퇴원 여부를 예측하는 스크리닝AI를 개발하고, 이를 병원 시스템에 통합하여 각각의 환자에게 필요한 의료서비스 즉, 의사 호출, 환자의 검사 예약 및 검사 진행 우선순위 조정, 영상의학과 의사가 시행하는 영상판독 우선순위 조정, 환자의 입원절차를 보다 신속하고 정확하게 제공하여 병원의 운영 효율을 증대시킬 수 있다.

[0050] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0051] 200 : 응급실 내원 환자의 입퇴원 여부 예측 시스템

210 : 데이터 수집부

220 : 학습부

230 : 의료 데이터 획득부

240 : 상태 분류부

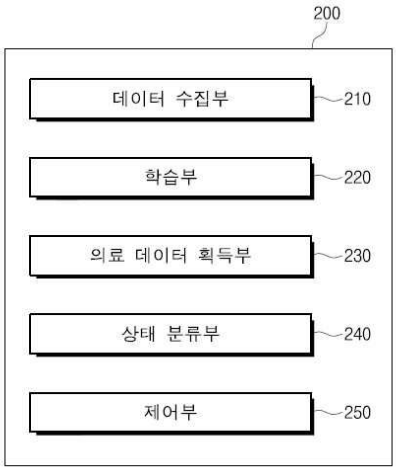
250 : 제어부

도면

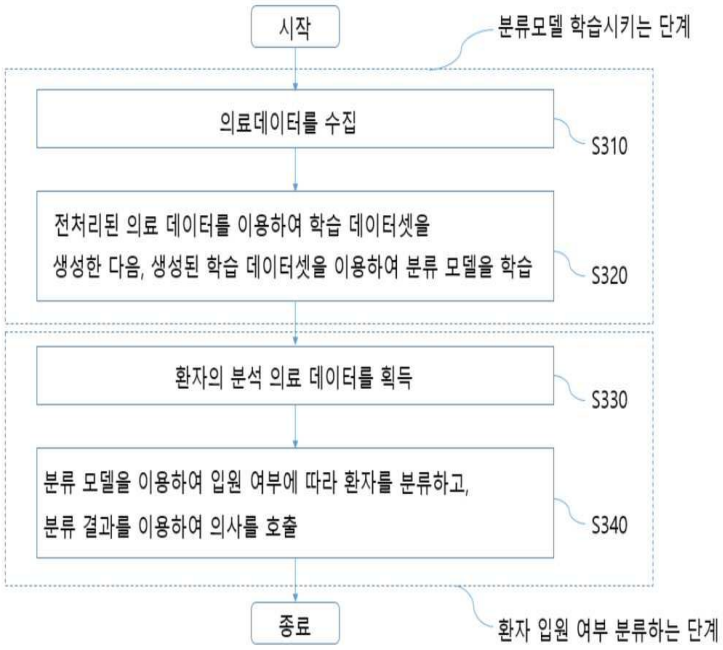
도면1


AS IS 응급실 내원시
응급실 내원: 복통
활력 징후 확인 (혈압, 맥박, 호흡, 체온)
문진 결과
혈액검사
복부 단순촬영: 즉시 확인가능
결과가 나오기까지 시간 소요
시간 소요
의사가 결과 종합하여 다음 진단 검사 (복부 CT등), 처치 결정

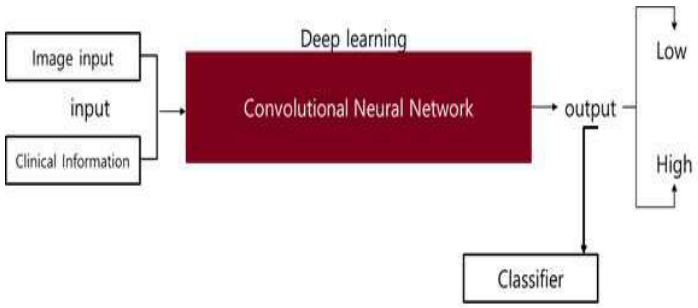
도면2


200
데이터 수집부
210
학습부
220
의료 데이터 획득부
230
상태 분류부
240
제어부
250

도면3


시작
분류모델 학습시키는 단계
의료데이터를 수집
S310
전처리된 의료 데이터를 이용하여 학습 데이터셋을
생성한 다음, 생성된 학습 데이터셋을 이용하여 분류 모델을 학습
S320
환자의 분석 의료 데이터를 획득
S330
분류 모델을 이용하여 입원 여부에 따라 환자를 분류하고,
분류 결과를 이용하여 의사를 호출
S340
종료
환자 입원 여부 분류하는 단계

도면4


Image input
input
Clinical Information
Deep learning
Convolutional Neural Network
output
Low
High
Classifier