



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0021202
(43) 공개일자 2023년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 10/20 (2018.01) A61B 5/00 (2021.01)
G06T 7/11 (2017.01) G16H 30/40 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01) G16H 50/30 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 10/20 (2021.08)
A61B 5/0002 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0102433

(22) 출원일자 2021년08월04일

심사청구일자 2021년08월04일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

손상욱

서울특별시 서대문구 가재울미래로 2, 125동 1202호 (남가좌동, DMC파크뷰자이)

이승학

서울특별시 양천구 목동중앙북로8길 111, 103동 306호 (목동, 금호베스트빌아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 무한

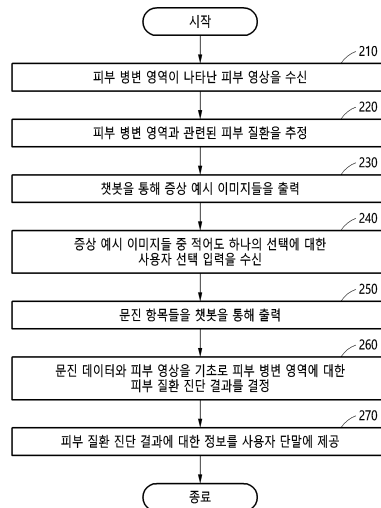
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **챗봇을 이용한 피부 질환 진단 방법 및 장치**

(57) 요약

챗봇을 이용한 피부 질환의 진단 방법 및 장치가 개시된다. 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 방법은, 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하는 단계, 수신한 피부 영상을 분석하여 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정하는 단계, 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 추정한 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계, 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신하는 단계, 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 챗봇을 통해 사용자 단말에 출력하는 단계, 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 피부 영상을 기초로 상기 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정하는 단계, 및 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 사용자 단말에 제공하는 단계를 포함할 수 있고, 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터는 문진 항목들에 대응하여 사용자가 응답한 응답 정보를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/0077 (2013.01)

A61B 5/441 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 5/7465 (2013.01)

G06T 7/11 (2017.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G16H 50/30 (2018.01)

G16H 50/50 (2018.01)

(72) 발명자

손성진

인천광역시 부평구 동암남로34번길 12 (십정동)

황인태

서울특별시 강서구 공항대로 583, 102동 1702호 (염창동, e편한세상)

명세서

청구범위

청구항 1

피부 질환 진단 장치에 의해 수행되는 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 방법에 있어서,
 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하는 단계;
 상기 수신한 피부 영상을 분석하여 상기 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정하는 단계;
 상기 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 상기 추정한 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계;
 상기 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신하는 단계;
 상기 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 상기 챗봇을 통해 상기 사용자 단말에 출력하는 단계;
 상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 상기 피부 영상을 기초로 상기 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 포함하고,
 상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터는, 상기 문진 항목들에 대응하여 사용자가 응답한 응답 정보를 포함하는, 피부 질환 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계는,
 사용자 입력을 통해 상기 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위를 식별하는 단계; 및
 상기 식별된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 상기 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계
 를 포함하는 피부 질환 진단 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계는,
 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계
 를 포함하는 피부 질환 진단 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 피부 질환을 추정하는 단계는,
 상기 피부 영상을 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제1 피부 질환 추정 모델을 이용하여 상기 피부 영상에 나타난 상기 피부 병변에 대한 피부 질환 추정 결과를 획득하는 단계
 를 포함하는 피부 질환 진단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 피부 질환 진단 결과를 결정하는 단계는,

상기 피부 영상 및 상기 문진 데이터를 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제2 피부 질환 추정 모델을 이용하여 상기 피부 질환 진단 결과를 획득하는 단계

를 포함하는 피부 질환 진단 방법.

청구항 6

챗봇을 이용한 피부 질환 진단 장치에 있어서,

메모리 및 프로세서를 포함하고,

상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 인스트럭션들(instructions)을 저장하고,

상기 인스트럭션들이 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서는,

피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하고,

상기 수신한 피부 영상을 분석하여 상기 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정하고,

상기 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 상기 추정된 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력하고,

상기 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신하고,

상기 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 상기 챗봇을 통해 상기 사용자 단말에 출력하고,

상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 상기 피부 영상을 기초로 상기 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정하고,

상기 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 상기 사용자 단말에 제공하는, 피부 질환 진단 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

사용자 입력을 통해 상기 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위를 식별하고,

상기 식별된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 상기 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들을 출력하는, 피부 질환 진단 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들을 출력하고,

상기 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들은,

피부 질환의 초기, 중기 및 말기 각각에 대응하는 증상 예시 이미지를 포함하는, 피부 질환 진단 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 피부 영상을 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제1 피부 질환 추정 모델을 이용하여 상기 피부 영상에 나타난 상기 피부 병변에 대한 피부 질환 추정 결과를 획득하는, 피부 질환 진단 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 피부 영상 및 상기 문진 데이터를 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제2 피부 질환 추정 모델을 이용하여 상기 피부 질환 진단 결과를 획득하는, 피부 질환 진단 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 아래 실시예들은 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 문진(history taking)은 의사의 관점으로 묻고, 환자가 호소하는 자각증세를 듣는 한편, 환자 가족의 병력을 조회하는 데 목적을 두는 진단법이다. 문진은 진료과정에서 빼놓을 수 없는 과정이며 진단을 하는 데 중요한 단서를 제공하는 단계이다. 의사는 환자로부터 현재 걸려 있는 병에 대해 그 발병 상황과 증세의 진행 또는 변동, 특히 주가 되는 고통은 어떤 것인가에 대해 물어서 진단하는 과정을 거친다. 피부 질환을 진단하는 데 있어서 눈으로 병변을 보고 진단하는 시진도 중요하지만, 정확하고 효과적인 문진은 진단의 기본이고 진단 결과의 정확도를 높이는 데 있어 매우 중요한 과정이다.

발명의 내용**해결하려는 과제****과제의 해결 수단**

[0003] 일 실시예에 따른 챗봇(chatbot)을 이용한 피부 질환 진단 방법은, 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하는 단계; 상기 수신한 피부 영상을 분석하여 상기 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정하는 단계; 상기 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 상기 추정한 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계; 상기 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신하는 단계; 상기 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 상기 챗봇을 통해 상기 사용자 단말에 출력하는 단계; 상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 상기 피부 영상을 기초로 상기 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 상기 사용자 단말에 제공하는 단계를 포함할 수 있고, 상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터는, 상기 문진 항목들에 대응하여 사용자가 응답한 응답 정보를 포함할 수 있다.

[0004] 상기 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계는, 사용자 입력을 통해 상기 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위를 식별하는 단계; 및 상기 식별된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 상기 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0005] 상기 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계는, 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 피부 질환을 추정하는 단계는, 상기 피부 영상을 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제1 피부 질환 추정 모델을 이용하여 상기 피부 영상에 나타난 상기 피부 병변에 대한 피부 질환 추정 결과를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따른 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 장치는, 메모리 및 프로세서를 포함하고, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 인스트럭션들을 저장하고, 상기 인스트럭션들이 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서는, 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하고, 상기 수신한 피부 영상을 분석하여 상기 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정하고, 상기 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 상기 추정한 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력하고, 상기 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자

선택 입력을 수신하고, 상기 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 상기 챗봇을 통해 상기 사용자 단말에 출력하고, 상기 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 상기 피부 영상을 기초로 상기 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정하고, 상기 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 상기 사용자 단말에 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 일 실시예에 따르면, 환자가 입력한 문진 데이터 및 환자가 제공한 영상 데이터를 누적하여 진단 예측 방법의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따르면 챗봇 프로그램을 이용하여 보다 효율적으로 문진 데이터를 수집하고, 환자의 증상에 최적화된 문진 데이터를 수집할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따르면 문진 데이터를 수집하는 것에 있어, 모바일 기반의 챗봇 프로그램을 이용하여 환자의 접근성을 향상시킬 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 따르면 피부과 전문의가 아닌 의료진이 피부 질환을 진단하도록 할 수 있는 보조적인 의료 진단 방법을 제공할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따르면 문진 데이터와 환자의 병변 부위를 포함하는 영상 데이터를 모두 활용하여 피부 질환 진단의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 시스템의 전체적인 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 방법의 동작을 도시하는 흐름도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 피부 영상과 문진 데이터에 기초하여 피부 질환 진단 결과를 결정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 챗봇을 통해 문진 데이터를 획득하는 일례를 도시하는 도면들이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안 된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0017] 도 1은 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 시스템의 전체적인 구성을 도시하는 도면이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 피부 질환 진단 시스템은 사용자 단말(100), 피부 질환 진단 서버(110), 데이터 백업 서버(120) 및 진단자 단말(130)을 포함할 수 있다. 피부 질환 진단 서버(110)는 클라우드 서버로 구현될 수 있고, 서비스 서버(112), 분석 서버(114) 및 스토리지(116)를 포함할 수 있다. 피부 질환 진단 서버(110) 및 데이터 백업 서버(120)는 각각 '피부 질환 진단 장치' 및 '데이터 백업 장치'로 대체될 수 있고, 서비스 서버(112) 및 분석 서버(114)는 각각 '서비스 관리 장치' 및 '분석 장치'로 대체될 수 있다. 피부 질환 진단 서버(110)는 본

명세서의 피부 질환 진단 장치(예: 도 5의 피부 질환 진단 장치(500))에 대응할 수 있다.

- [0019] 일 실시예에서, 피부 질환 진단 시스템은 환자들이 모바일 상에서 입력한 문진 데이터를 바탕으로 가장 가능성이 높은 피부 질환을 진단하고 피부 질환에 대한 정보를 제공할 수 있다. 피부 질환 진단 시스템은 환자가 입력한 다양한 문진 데이터(기저질환, 약물 복용력, 직업, 생활환경, 사용중인 제품들, 식이, 생활 습관 등)와 피부 질환의 증상이 발생한 위치 및 양상을 바탕으로 가능성 있는 피부 질환 진단명을 제공할 수 있다.
- [0020] 사용자 단말(100)은 피부 질환 진단을 원하는 사용자의 단말로서, 예를 들어 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, PDA, 퍼스널 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터 노트북 등일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 사용자 단말(100)은 피부 질환 진단 서버(110)에 사용자 정보(예: 나이, 성별, 병력 등)가 포함된 사용자 데이터, 문진 데이터, 피부 질환과 관련된 영상 데이터를 전송할 수 있다. 피부 질환과 관련된 영상 데이터는 사용자의 피부 병변이 나타난 피부 영상일 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 단말(100)의 사용자는 애플리케이션 프로그램을 통해 사용자 데이터를 입력하고, 문진 데이터를 작성할 수 있다. 또한, 사용자는 해당 애플리케이션 프로그램에서 제공하는 기능을 통해 피부 병변 영역을 촬영하여 영상 데이터를 생성할 수도 있다. 일 실시예에서, 사용자 단말(100)은 챗봇(또는 챗봇 프로그램)을 이용하여 사용자(또는 환자)로부터 문진 데이터를 수집할 수 있다.
- [0021] 서비스 서버(112)는 사용자 단말(100)로부터 사용자 데이터, 문진 데이터 및 영상 데이터를 수신하고, 수신한 사용자 데이터, 문진 데이터 및 영상 데이터를 스토리지(116)에 저장할 수 있다. 또한, 서비스 서버(112)는 분석 서버(114)에 사용자가 요청한 피부 질환에 대한 분석을 요청하기 위한 요청 신호를 전송할 수 있다. 요청 신호를 수신한 분석 서버(114)는 스토리지(116)로부터 분석에 이용할 데이터(사용자 데이터, 문진 데이터, 영상 데이터)를 검색하고, 검색한 데이터를 이용하여 사용자의 피부 질환을 분석할 수 있다. 분석 서버(114)는 딥러닝 모델의 분석 모델에 기초하여 사용자의 피부 질환을 분석하여 분석 결과를 도출할 수 있다. 분석 서버(114)는 예를 들어 사용자의 피부 질환의 종류가 무엇인지, 피부 질환의 가능한 원인들이 무엇인지 등에 대한 분석 결과를 제공할 수 있다.
- [0022] 분석 서버(114)에 의해 생성된 분석 결과 데이터는 스토리지(116)로 전달되어 스토리지에 저장될 수 있다. 스토리지(116)에 저장된 분석 결과 데이터는 서비스 서버(112)에 전송되고, 서비스 서버(112)는 분석 결과 데이터를 사용자 단말(100)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 피부 질환 종류, 피부 질환의 원인 추정 물질 리스트, 접촉 피부염의 원인별 대응 조치 방안, 사용자에게 추천할 피부과 등에 대한 정보가 사용자 단말(100)에 전송될 수 있다. 피부 질환 진단 서버(110)는 위치 기반 서비스를 통해 사용자의 주변의 적합한 피부과를 추천해 줄 수 있고, 사용자의 동의 하에 사용자 데이터, 문진 데이터, 피부 영상, 진단 결과 데이터를 피부과의 의료 기관에 전송할 수 있다. 사용자 단말(100)의 애플리케이션 프로그램은 해당 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자는 사용자 단말(100)에서 실행되는 애플리케이션을 통해 병원에 방문하지 않고, 또는 의사와 대면하지 않고도 피부 질환에 대한 정보와 대응 방안에 대한 정보 등을 제공받을 수 있다.
- [0023] 피부 질환 진단 서버(110)는 피부 질환 진단에 이용된 데이터(예: 사용자 데이터, 문진 데이터, 영상 데이터)와 진단 결과 데이터를 데이터 백업 서버(120)에 전달하여 데이터 백업을 수행할 수 있다. 데이터 백업 서버(120)는 분석 서버(114)가 이용하는 분석 모델을 지속적으로 업데이트할 수도 있다.
- [0024] 실시예에 따라, 피부 질환 진단 서버(110)는 사용자 단말(100)로부터 수신한 데이터(예: 사용자 데이터, 문진 데이터, 영상 데이터)를 의료진의 단말인 진단자 단말(130)에 제공할 수도 있고, 또는 사용자 단말(100)로부터 직접 진단자 단말(130)로 해당 데이터가 전송될 수도 있다. 또한, 피부 질환 진단 서버(110)로부터 진단 결과 데이터가 진단자 단말(130)로 전송될 수 있다. 진단자 단말(130)의 진단자(예: 의료진)는 수신한 데이터를 기초로 사용자의 피부 질환을 진단하고, 진단 결과를 피부 질환 서버(110)를 통해 사용자 단말(100)의 사용자에게 제공하거나, 또는 피부 질환 진단 서버(110)가 진단한 피부 질환 진단 결과를 검증할 수 있다.
- [0025] 사용자는 위와 같은 피부 질환 진단 시스템을 통해 사용자 단말(100)의 애플리케이션 프로그램을 이용하여 알려지성 접촉 피부염의 원인에 대한 자가 모니터링을 수행할 수 있다. 또한, 의료인과 같은 진단자는 피부 질환 진단 시스템이 제공하는 알려지성 접촉 피부염에 대한 진단 정보를 보조적으로 이용하여 보다 정확히 피부 질환을 진단할 수 있게 된다.
- [0026] 피부 질환 진단 시스템은 사용자가 사용자 단말(100)을 통해 입력한 문진 데이터와 피부 병변이 나타난 영상 데이터를 바탕으로 가장 가능성이 높은 피부 질환을 진단하고, 피부 질환에 대한 진단 결과 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 얼굴에 편측으로 심한 통증을 동반한 홍반성 수포를 동반한 사용자가 사용자 단말(100)에서 실행되는 챗봇에 피부 환부에 대한 이미지를 촬영하여 입력하고, 피부 환부의 증상과 관련된 문진 데

이터를 입력하면 피부 질환 진단 시스템은 피부 질환 진단 알고리즘을 통하여 대상 포진이라는 진단 결과를 제시하여 사용자가 즉각 의학적 치료를 받을 수 있도록 안내할 수 있다.

[0027] 도 2는 일 실시예에 따른 챗봇을 이용한 피부 질환 진단 방법의 동작을 도시하는 흐름도이다. 피부 질환 진단 방법은 본 명세서에서 설명되는 피부 질환 진단 장치(예: 도 5의 피부 질환 진단 장치(500))에 의해 수행될 수 있다.

[0028] 도 2를 참조하면, 단계(210)에서 피부 질환 진단 장치는 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 단말에서는 피부 질환 진단 관련 애플리케이션 프로그램이 실행될 수 있고, 해당 애플리케이션 프로그램을 통해 사용자의 피부 영상이 획득되어 피부 질환 진단 장치로 전송될 수 있다. 실시예에 따라, 피부 질환 진단 장치는 피부 영상에 대해 영상 전처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 피부 질환 진단 장치는 피부 영상에서 노이즈를 제거하고, 영상의 크기를 미리 정해진 기준 크기로 조정함으로써 전처리된 피부 영상을 획득할 수 있다.

[0029] 단계(220)에서, 피부 질환 진단 장치는 수신한 피부 영상을 분석하여 피부 병변 영역과 관련된 피부 질환을 추정할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 피부 영상을 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제1 피부 질환 추정 모델을 이용하여 피부 영상에 나타난 피부 병변에 대한 피부 질환 추정 결과를 획득할 수 있다. 제1 피부 질환 추정 모델은 입력된 피부 영상에 대해 해당 피부 영상에 나타난 피부 질환이 무엇인지를 식별하도록 학습된 뉴럴 네트워크일 수 있다.

[0030] 단계(230)에서, 피부 질환 진단 장치는 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 추정된 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을 출력할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 추정된 피부 질환과 관련된 문진 항목들과 증상 예시 이미지들을 챗봇을 통해 제시할 수 있다. 챗봇은 사용자 단말의 애플리케이션 프로그램을 통해 구동될 수 있고, 피부 질환 진단 장치는 챗봇을 통해 사용자의 신체 부위 또는 피부 질환에 따른 증상 예시 이미지들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 챗봇을 통해 피부 질환이 나타난 신체 부위를 선택할 수 있고, 선택된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지나 해당 신체 부위에서 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들이 챗봇을 통해 사용자에게 제시될 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 사용자 입력을 통해 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위를 식별하고, 식별된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들을 챗봇을 통해 출력할 수 있다.

[0031] 일 실시예에서, 챗봇은 증상 예시 이미지 뿐만 아니라 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들도 출력할 수 있다. 예를 들어, 피부 질환 진단 장치는 챗봇을 통해 단계(220)에서 추정된 특정 피부 질환의 초기에 대응하는 증상 예시 이미지, 중기에 대응하는 증상 예시 이미지 및 후기에 대응하는 증상 예시 이미지를 제공하고, 사용자에게 병변 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지를 선택할 것을 요청할 수 있다.

[0032] 단계(240)에서, 피부 질환 진단 장치는 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신할 수 있다. 사용자 단말은 애플리케이션 프로그램을 통해, 사용자에게 제공된 증상 예시 이미지들을 포함하는 문진 항목에 대한 사용자 입력에 대한 사용자 선택을 입력 받을 수 있고, 사용자 선택에 대한 정보는 피부 질환 진단 장치에 전달될 수 있다.

[0033] 단계(250)에서, 피부 질환 진단 장치는 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 챗봇을 통해 사용자 단말에 출력할 수 있다. 문진 항목을 포함하는 질의 데이터가 챗봇을 통해 사용자에게 제시된다.

[0034] 일 실시예에서 사용자 단말은 챗봇을 통해 선택된 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목을 포함하는 현재 질의 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다. 사용자 단말이 현재 질의 데이터에 대응하는 사용자 입력을 입력 받은 경우, 사용자 입력에 기초하여 다음 질의 데이터를 결정하고, 사용자에게 다음 질의 데이터를 제공할 수 있다. 여기서, 다음 질의 데이터는 피부 질환에 대한 현재 질의 데이터보다 세부적인 질의를 포함할 수 있다. 다음 질의 데이터는 사용자에게 제공된 경우, 현재 질의 데이터가 될 수 있다.

[0035] 사용자 단말은 현재 질의 데이터에 대한 사용자 입력에 기초하여, 현재 질의 데이터보다 피부 질환의 진단명을 결정하는 데 있어서 보다 세부적인 질의를 포함하는 다음 질의 데이터를 결정할 수 있다. 예를 들어, 현재 질의 데이터가 '피부에 증상이 무엇입니까?'이고, 사용자의 답변이 '발진'라면, 다음 질의 데이터는 '발진이 발생한 패턴이 어떻습니까?'와 같이 현재 질의 데이터보다 좁은 범위의 질의를 포함할 수 있다.

[0036] 현재 질의 데이터를 기준으로 한 다음 질의 데이터는, 현재 질의 데이터와 현재 질의 데이터에 대응하는 사용자 입력에 기초하여 인공지능 기술을 통해 결정될 수 있다. 그렇기 때문에 본 명세서에서 설명하는 피부 질환 진단

단 장치는 피부 질환의 진단을 위한 가장 중요하고 효율적인 질문을 제시할 수 있고, 문진의 수준을 점진적으로 증대할 수 있으며, 이를 통해 피부 질환 진단의 정확도를 향상시킬 수 있다.

- [0037] 문진 항목들은 사용자의 성별, 나이, 기저 질환, 가족력, 생활 환경, 직업, 취미, 복용 약물, 사용 화장품 및 피부 질환의 증상 중 적어도 하나에 대한 사용자 입력을 포함할 수 있다. 여기서 피부 질환의 증상은, 증상이 발생한 위치 및 증상의 양상 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 피부 질환 중에서도 알려지지 않은 피부 질환 등에 대한 진단을 수행하기 때문에, 환자의 식이나 생활 습관 등의 정보를 포함하는 문진 데이터를 수집할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에서, 미리 정의된 문진 트리 구조를 기초로 사용자가 특정한 증상 예시 이미지를 선택하면, 피부 질환 진단 장치는 관련하여 총 몇 개의 문진 항목들이 제시될 지를 추정하고, 사용자가 응답하는 단계에 따라 문진 진행 상황을 제공할 수 있다.
- [0039] 단계(260)에서, 피부 질환 진단 장치는 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 피부 영상을 기초로 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단 결과를 결정할 수 있다. 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터는, 문진 항목들에 대응하여 사용자가 응답한 응답 정보를 포함할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 피부 영상 및 문진 데이터를 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제2 피부 질환 추정 모델을 이용하여 피부 질환 진단 결과를 획득할 수 있다. 제2 피부 질환 모델은 문진 데이터에 포함된 문진 항목별 사용자의 응답들의 조합과 피부 영상에 기초하여 피부 질환에 대한 진단 결과 데이터를 결정할 수 있다.
- [0040] 진단 결과 데이터는 사용자의 피부 질환에 대해 예측된 진단명, 피부 질환에 대한 증상을 포함하는 영상 데이터의 리스트 및 피부 질환에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 진단 결과 데이터는 사용자에게 나타난 피부 증상에 대하여 가능성이 있는 피부 질환의 진단명과 그 피부 질환의 대표적인 증상을 포함하는 영상 데이터의 리스트, 피부 질환에 의해 나타날 수 있는 다른 증상 및 치료 방법과 같은 관련 의료 정보를 포함할 수 있다.
- [0041] 단계(270)에서, 피부 질환 진단 장치는 결정된 피부 질환 진단 결과에 대한 정보를 사용자 단말에 제공할 수 있다. 예를 들어, 피부 질환 진단 장치는 사용자에게 나타난 피부 증상에 대하여 가능성이 있는 피부 질환의 진단명과 그 피부 질환의 대표적인 증상을 포함하는 영상 데이터의 리스트, 피부 질환에 의해 나타날 수 있는 다른 증상 및 치료 방법과 같은 관련 의료 정보를 포함하는 진단 결과 데이터를 제공할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 피부 질환 진단 장치는 사용자의 피부 질환 진단 결과가 최종적으로 결정된 경우, 사용자 단말로부터 획득한 촬영한 피부 영상, 문진 데이터, 피부 질환의 진단 결과 정보를 기초로 챗봇에서 이용되는 증상 예시 이미지들과 문진 항목들을 업데이트할 수 있다.
- [0043] 위와 같이, 피부 질환 진단 장치는 챗봇을 통해 피부 질환 진단을 위한 문진 데이터를 보다 효과적 및 효율적으로 획득할 수 있고, 정확도가 높은 문진 데이터의 획득을 통해 피부 질환 진단의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0044] 도 3을 일 실시예에 따른 피부 영상과 문진 데이터에 기초하여 피부 질환 진단 결과를 결정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 피부 질환 진단 장치는 사용자 단말로부터 피부 병변이 나타난 피부 영상(310)을 수신한다. 피부 질환 진단 장치는 제1 피부 질환 추정 모델(320)을 이용하여 피부 영상(310)으로부터 1차로 피부 질환을 추정할 수 있다. 예를 들어, 컨볼루션형 뉴럴 네트워크(Convolutional Neural Network; CNN)에 기반하는 제1 피부 질환 추정 모델(320)에 피부 영상(310)이 입력되고, 제1 피부 질환 추정 모델(320)로부터 피부 질환 추정 정보가 출력될 수 있다.
- [0046] 추정된 피부 질환을 기초로 문진 데이터(330)가 수집된다. 문진 데이터(330)는 1차로 추정된 피부 질환과 관련된 문진 항목들에 대한 사용자 입력 또는 사용자 응답 정보를 포함한다. 피부 질환 진단 장치는 추정된 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들과 문진 항목들을 사용자 단말의 챗봇을 통해 사용자에게 제시할 수 있고, 사용자로부터 사용자 응답 정보를 수신할 수 있다. 사용자에게 제시되는 증상 예시 이미지들은 사용자 의해 선택된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들을 포함할 수 있다. 사용자 응답 정보는 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 포함할 수 있다.
- [0047] 제2 피부 질환 추정 모델(340)을 이용하여 피부 영상(310)과 문진 데이터(330)로부터 2차로 최종 피부 질환이 추정된다. 피부 질환 진단 장치는 학습된 제2 피부 질환 추정 모델(340)을 이용하여 사용자의 피부 병변에 대

한 최종적인 피부 질환을 추정할 수 있다. 제2 피부 질환 추정 모델(340)은 예를 들어 컨볼루션 뉴럴 네트워크, 딥 뉴럴 네트워크, 리커런트 뉴럴 네트워크(recurrent neural network, RNN), 랜덤 포레스트(random forest) 등에 기반할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0048] 제2 피부 질환 추정 모델(340)은 은 기존 환자의 데이터 및 오픈 빅데이터에 기초하여 구축된 지도 학습 데이터나 비지도 학습 데이터의 데이터셋에 기초하여 학습된 모델일 수 있다. 제2 피부 질환 추정 모델(340)은 피부 병변이 나타난 영상 데이터, 문진 데이터와 영상 데이터에 대응하는 진단 결과 데이터를 포함하는 학습 데이터에 기초하여 학습될 수 있다. 제2 피부 질환 추정 모델(340)의 학습 과정에서는 영상 데이터 및 문진 데이터를 입력받아 영상 데이터와 문진 데이터에 대응하는 진단 결과 데이터를 출력하도록 제2 피부 질환 추정 모델(340)의 파라미터들(예: 연결 가중치)이 조정될 수 있다.

[0049] 제2 피부 질환 추정 모델(340)은 입력된 피부 영상(310), 문진 데이터(330)로부터 특징을 추출하고, 추출된 특징에 기초하여 진단 결과 데이터(350)를 생성할 수 있다. 진단 결과 데이터(350)는 사용자 단말을 통해 사용자에게 제공될 수 있다. 진단 결과 데이터(350)는 추정된 피부 질환의 종류에 대한 정보 및 맞춤형 의료 정보(예: 응급 처치, 추천 병원 리스트, 주의 사항)를 포함할 수 있다.

[0050] 도 4a 및 도 4b는 챗봇을 통해 문진 데이터를 획득하는 일례를 도시하는 도면들이다.

[0051] 피부 질환 진단 시스템은 챗봇(또는 챗봇 프로그램)을 통해 문진 데이터를 수집하여, 사용자(또는 환자)의 접근성을 향상시킬 수 있다. 피부 질환 진단 시스템은 사용자에게 제공된 질의에 대한 사용자의 답변에 기초하여 다음 질의를 결정할 수 있다. 피부 질환 진단 시스템은 제공된 질의에 대한 사용자의 답변에 기초하여 넓은 범위의 질의에서 세부 범위의 질의를 제공함으로써, 피부 질환 진단명을 예측하는 것에 대한 카테고리 범위를 점점 좁혀가는 트리구조 알고리즘에 기초하여 문진 데이터를 수집할 수 있다.

[0052] 도 4a는 사용자가 몸통의 피부 통증을 호소하였을 경우에 사용자 단말이 챗봇을 통해 사용자에게 질의 데이터를 제공하고, 사용자로부터 사용자 입력 및 사용자 선택 정보를 입력받는 화면의 일례를 도시한다. 도 4a를 참조하면, 사용자 단말은 챗봇을 통해 사용자에게 통증이 한쪽에서만 나타나는지 또는 통증이 양쪽에서 나타나는지 여부에 대한 질의 데이터, 병변의 예시를 포함하는 증상 예시 이미지들(410) 및 증상이 나타나는 양상에 대한 질의 데이터를 제공할 수 있다.

[0053] 예를 들어, 사용자 단말은 사용자에게 "피부의 통증이 양쪽에서 나타나는 양측성입니까, 피부의 통증이 한쪽에서 나타나는 편측성입니까?"라는 질의 데이터를 제공할 수 있다. 양측성 및 편측성에 대한 질의 데이터에 기초하여 사용자는 "편측성"이라는 사용자 입력을 사용자 단말에 입력할 수 있고, 사용자 단말은 "편측성"이라는 사용자 입력을 입력받을 수 있다. 사용자 단말은 사용자 입력에 기초하여 "다음 사진 중 병변의 증상과 가까운 사진을 고르십시오"라는 텍스트와 함께 사용자의 피부 질환의 증상의 예시를 나타내는 증상 예시 이미지들(410)을 제공할 수 있다. 실시예에 따라 사용자 단말은 각 증상 예시 이미지들(410)에 대한 설명을 더 제공할 수도 있다. 사용자 단말은 사용자의 피부에 나타난 증상에 대응하는 증상 예시 이미지에 대한 사용자 선택 정보 "9 (물집)"를 입력받을 수 있다. 사용자 단말은 사용자 선택 정보에 응답하여 "증상이 앞과 뒤로 띠 모양으로 퍼져 있습니까?"라는 질의 데이터를 제공할 수 있다. 사용자 단말은 질의 데이터의 제공에 응답하여 "네"라는 사용자 입력을 입력받을 수 있다.

[0054] 다른 실시예에서, 사용자 입력을 통해 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위가 식별될 수도 있고, 식별된 신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들이 챗봇을 통해 출력될 수도 있다. 또는, 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들이 출력될 수도 있다. 이렇게 출력된 증상 예시 이미지들에 대한 사용자의 선택 정보를 수신하고, 수신한 사용자의 선택 정보를 기초로 피부 질환이 추정된다.

[0055] 사용자 단말은 챗봇을 통해 입력 받은 사용자 입력과 사용자 선택을 기초로 하는 문진 데이터를 피부 질환 진단 장치에 전송할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 문진 데이터에 기초하여 사용자의 피부 질환이 '대상 포진'이라고 예측할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 대상 포진에 대응하는 진단 결과 데이터를 결정하여 사용자 단말에 전송할 수 있다. 사용자 단말은 진단 결과 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다. 여기서 사용자에게 제공되는 진단 결과 데이터는 '대상 포진'이라는 진단명 및 '대상 포진'에 대응하는 영상 데이터의 리스트 및 '대상 포진'에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0056] 도 4b는 사용자의 무릎에 발진이 나타난 경우에 사용자 단말이 챗봇을 통해 사용자에게 질의 데이터를 제공하고, 사용자로부터 사용자 입력 및 사용자 선택 정보를 입력받는 화면의 일례를 도시하는 도면이다. 도

4b를 참조하면, 사용자 단말은 챗봇을 통해 사용자에게 가려운 증상이 있는지에 대한 질의 데이터, 통증이 한쪽에서만 나타나는지 또는 통증이 양쪽에서 나타나는지 여부에 대한 질의 데이터 및 병변의 예시를 포함하는 증상 예시 이미지를 제공할 수 있다.

[0057] 예를 들어, 사용자 단말은 사용자에게 "발진이 나타난 부위에 가려운 증상이 있습니까?"라는 질의 데이터를 제공할 수 있다. 가려운 증상에 대한 질의 데이터에 기초하여 사용자는 "아니요"라는 사용자 입력을 입력할 수 있고, 사용자 단말은 사용자 입력을 입력받을 수 있다. 사용자 단말은 사용자 입력에 기초하여 "피부의 증상이 양쪽에서 나타나는 양측성입니까, 피부의 증상이 한쪽에서 나타나는 편측성입니까?"라는 질의 데이터를 제공할 수 있다. 양측성 및 편측성에 대한 질의 데이터에 대응하여 사용자 단말은 "양측성"이라는 사용자 입력을 입력받을 수 있다. 사용자 단말은 사용자 입력에 기초하여 "아래 이미지와 같이 각질이 있습니까?"라는 질의 데이터와 각질의 증상이 나타난 병변을 포함하는 증상 예시 이미지를 제공할 수 있다. 사용자 단말은 제공된 질의 데이터와 증상 예시 이미지에 기초하여 사용자는 "네"라는 사용자 입력을 입력할 수 있고, 사용자 단말은 사용자 입력을 입력받을 수 있다.

[0058] 사용자 단말은 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터를 피부 질환 진단 장치에 전송할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 문진 데이터에 기초하여 사용자의 피부 질환이 '건선'이라고 예측할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 건선에 대응하는 진단 결과 데이터를 결정하여 사용자 단말에 전송할 수 있다. 사용자 단말은 진단 결과 데이터에 포함된 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0059] 일 실시예에 따르면, 챗봇을 통해 사용자의 성별, 나이, 피부 질환 발생 시점, 주관적 피부 증상, 객관적 피부 발진(원발진, 속발진 양상), 피부 발진 패턴, 동반하는 피부 증상, 동반하는 전신 증상, 피부 병변의 색조, 피부 발진의 분포 양상, 기타 피부 질환력 및 가족력, 기저질환 유무, 약제 복용력, 알려지정 질환요인(화장품, 의복, 화학물질 등) 등의 문진 데이터가 포괄적으로 수집될 수 있다.

[0060] 피부 병변의 모양 및 패턴은 기본적으로 피부 질환 진단에 중요한 단서가 되기 때문에, 피부의 원발진과 속발진에 대해서는 증상 예시 이미지들을 통해 선택하게 함으로써 문진 데이터의 중요도를 높일 수 있다. 또한, 사용자에게 예시로 제공되는 증상 예시 이미지들은 각 피부 질환들의 중증도(severity)에 따라, 초기, · 중기, · 말기에 대한 각각의 증상 예시 이미지들을 제공함으로써, 비전문가인 사용자가 자신의 피부 병변 상태에 해당하는 증상 예시 이미지를 선택하는데 있어 이해를 돕고, 정확한 문진이 될 수 있도록 할 수 있다. 대상 포진의 경우는 수포가 주요한 특징적 피부 병변이고 팽진(wheel)은 두드러기에 주요 증상이며, 각질(scale)은 건선에 주요 증상이기에 이러한 연관성을 이용하여 증상 예시 이미지의 선택 정보를 기초로 피부 질환 진단의 정확도를 높일 수 있다.

[0061] 챗봇을 통한 문진 데이터의 획득 과정에서, 피부 병변의 증상을 가려움, 통증, 만지면 아픔, 화끈거림 등으로 세분화하여 문진함으로써 피부 질환 감별을 효과적으로 수행할 수 있게 한다. 한편, 피부 병변이 발생하는 신체 부위도 진단의 중요한 정보가 된다. 예를 들어, 팔꿈치, 무릎에는 건선(psoriasis) 증상이 잘 생기고 팔다리 접히는 부위에는 아토피피부염이 잘 생긴다. 피부 질환 진단 장치는 피부 병변이 나타난 신체 부위에 대한 선택 정보를 수신하기 위한 그림을 사용자에게 제시하고, 사용자가 선택한 신체 부위에 대응하는 증상 예시 이미지들을 챗봇을 통해 제공할 수 있다.

[0062] 도 5는 일 실시예에 따른 피부 질환 진단 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

[0063] 도 5를 참조하면, 피부 질환 진단 장치(500)는 사용자가 제공한 피부 영상과 문진 데이터에 기반하여 피부 질환을 진단을 컴퓨팅 장치로, 도 1의 피부 질환 진단 서버(110)에 대응할 수 있다. 피부 질환 진단 장치(500)는 프로세서(510), 메모리(520) 및 통신 장치(530)를 포함할 수 있으며, 피부 질환 진단 장치(500)의 각 구성 요소들은 통신 버스(540)를 통해 서로 통신할 수 있다.

[0064] 프로세서(510)는 피부 질환 진단 장치(500)의 전체적인 동작을 제어한다. 프로세서(510)는 하나 또는 복수의 프로세서로 구성될 수 있고, 하나 또는 복수의 프로세서는 CPU(central processing unit), AP(application processor), DSP(digital signal processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU(graphic processor unit), VPU(vision processing unit) 등과 같은 그래픽 전용 프로세서, 또는 NPU(neural processing unit)을 포함할 수 있다.

[0065] 메모리(520)는 프로세서(510)가 처리 동작을 수행하는데 필요한 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(520)는 프로세서(510)에 의해 실행 가능한 인스트럭션들과 제1 피부 질환 추정 모델, 및 제2 피부 질환 추정 모델을 저장할 수 있고, 피부 질환 진단 장치(500)에서 소프트웨어 또는 프로그램이 실행되는 동안 관련 정보를 저장할

수 있다. 메모리(520)는 RAM, DRAM, SRAM과 같은 휘발성 메모리 및/또는 플래쉬 메모리와 같은 이 기술 분야에
서 알려진 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0066] 프로세서(510)는 메모리(520)에 저장된 실행 가능한 인스트럭션들을 실행함으로써, 피부 질환 진단 장치(500)가
도 1 내지 도 4를 통하여 진술한 하나 이상의 동작을 수행하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(510)는
사용자 단말로부터 피부 병변 영역이 나타난 피부 영상을 수신하고, 수신한 피부 영상을 분석하여 피부 병변 영
역과 관련된 피부 질환을 추정할 수 있다. 프로세서(510)는 피부 영상을 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의
제1 피부 질환 추정 모델을 이용하여 피부 영상에 나타난 상기 피부 병변에 대한 피부 질환 추정 결과를 획득
할 수 있다.

[0067] 프로세서(510)는 챗봇을 통해 사용자 단말에 사용자의 상기 추정된 피부 질환과 관련된 증상 예시 이미지들을
출력하고, 증상 예시 이미지들 중 적어도 하나의 선택에 대한 사용자 선택 입력을 수신할 수 있다. 프로세서
(510)는 사용자 선택 입력에 의해 선택된 적어도 하나의 증상 예시 이미지와 관련된 문진 항목들을 챗봇을 통
해 사용자 단말에 출력할 수 있다.

[0068] 일 실시예에서, 프로세서(510)는 사용자 입력을 통해 피부 병변 영역이 나타난 신체 부위를 식별하고, 식별된
신체 부위와 관련된 증상 예시 이미지들 및 식별된 신체 부위에 빈번하게 나타나는 증상 예시 이미지들을 챗봇
을 통해 출력할 수 있다. 프로세서(510)는 피부 병변의 진행 경과에 따른 증상 예시 이미지들을 출력할 수도
있다.

[0069] 프로세서(510)는 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 피부 영상을 기초로 피부 병변 영역에 대한 피부 질환 진단
결과를 결정할 수 있다. 프로세서(510)는 피부 영상 및 문진 데이터를 입력으로 하는 뉴럴 네트워크 기반의 제
2 피부 질환 추정 모델을 이용하여 피부 질환 진단 결과를 획득할 수 있다. 프로세서(510)는 결정된 피부 질환
진단 결과에 대한 정보를 사용자 단말에 제공할 수 있다.

[0070] 피부 질환 진단 장치(500)는 인공지능, 빅데이터 기술을 이용하여 문진 데이터를 기반으로 하는 피부 질환 진단
알고리즘을 통해 문진의 정확도를 높여 피부 질환에 대한 진단 정확도를 높일 수 있다. 또한, 실시예에 따라,
피부 질환 진단 장치(500)는 문진 데이터만으로 피부 질환 진단 결과를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 알러지
성 접촉 피부염의 진단에서는 무엇보다도 직업과 취미, 생활 환경 등을 포함한 병력에 대한 문진이 중요하며,
피부 질환 진단 장치(550)는 사용자의 피부 영상이 없이도 챗봇을 통한 증상 예시 이미지에 대한 선택 정보와
문진 항목들에 대한 답변 정보를 기초로 피부 질환 진단 결과를 추정할 수도 있다.

[0071] 도 6은 일 실시예에 따른 사용자 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

[0072] 도 6을 참조하면, 사용자 단말(600)은 본 명세서에서 설명된 사용자 단말(예: 도 1의 사용자 단말(100))에 대응
할 수 있다. 사용자 단말(600)은 프로세서(610), 저장 장치(620) 및 통신기(630)를 포함할 수 있다. 사용자
단말(600)의 구성 요소들은 통신 버스(635)를 통해 서로 통신할 수 있다. 또한, 사용자 단말(600)은 실시예에
따라 사용자 입력 인터페이스(640) 디스플레이(650) 및 카메라(660)를 더 포함할 수도 있다.

[0073] 저장 장치(620)는 프로세서(610)에 연결되고, 프로세서(610)에 의해 실행가능한 인스트럭션들, 프로세서(610)가
연산할 데이터 또는 프로세서(610)에 의해 처리된 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장 장치(620)는 비
일시적인 컴퓨터 판독가능 매체, 예컨대 고속 랜덤 액세스 메모리 및/또는 비휘발성 컴퓨터 판독가능 저장 매체
(예컨대, 하나 이상의 디스크 저장 장치, 플래쉬 메모리 장치, 또는 기타 비휘발성 솔리드 스테이트 메모리 장
치), 광학적 기록 매체를 포함할 수 있다.

[0074] 통신기(630)는 외부 장치(예: 피부 질환 진단 장치(500) 또는 피부 질환 서버(110))와 통신하기 위한 인터페이
스를 제공한다. 예를 들어, 통신기(630)는 유선 또는 무선 네트워크를 통해 외부 장치와 통신할 수 있다. 통
신기(630)는 피부 영상 및 문진 데이터를 피부 질환 진단 장치에 전송할 수 있고, 피부 질환 진단 장치로부터
피부 질환 진단에 대한 결과 데이터를 수신할 수 있다.

[0075] 디스플레이(650)는 사용자 단말(600)이 피부 질환 진단을 위한 애플리케이션 프로그램의 실행과 관련된 화면을
디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(650)는 문진 데이터를 획득하기 위한 챗봇 프로그램의 화면을
디스플레이할 수 있고, 피부 질환 진단 장치로부터 수신한 결과 데이터를 디스플레이할 수 있다. 카메라(660)
는 피부 병변이 나타난 피부 영상을 획득할 수 있다.

[0076] 사용자 입력 인터페이스(640)는 사용자에 의해 입력되는 애플리케이션 프로그램에 대한 실행 요청 및 챗봇을 통
해 제시되는 문진 항목들에 대한 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어 사용자 입력 인터페이스

(640)는 터치 스크린, 키보드, 터치 입력 장치 등이 해당될 수 있다.

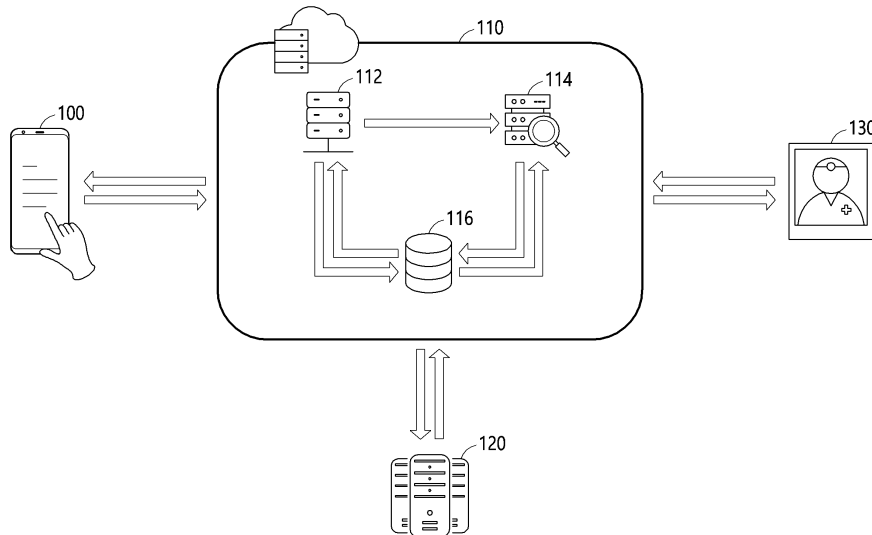
- [0077] 프로세서(610)는 사용자 단말(600)의 동작과 관련된 하나 이상의 동작을 사용자 단말(600)이 수행할 수 있도록 사용자 단말(600)을 제어할 수 있다.
- [0078] 예를 들어, 프로세서(610)는 사용자 단말(600)이 애플리케이션 프로그램을 실행하도록 제어하고, 사용자 입력을 통해 문진 데이터를 획득하고, 피부 영상을 획득하도록 사용자 단말(600)을 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(610)는 사용자 단말(600)이 피부 영상 및 문진 데이터를 피부 질환 진단 장치에 전송하고, 해당 전송에 응답하여, 피부 질환 진단 장치로부터 피부 병변에 대한 진단 결과 데이터를 수신하도록 사용자 단말(600)을 제어할 수 있다.
- [0079] 사용자 단말(600)은 위 도 1 내지 도 5에서 설명된 사용자 단말의 하나 이상의 동작을 그대로 수행할 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0080] 본 명세서에서 설명된 것과 같이, 피부 병변이 발생하였을 때, 사용자가 사용자 단말을 통해 해당 피부 병변을 촬영하여 피부 영상을 피부 질환 진단 장치에 전송하면, 피부 질환 진단 장치는 일차적으로 피부 질환을 예측할 수 있다. 피부 질환 진단 장치는 선별된 피부 질환들과 연관된 의학적 문진 항목(예: 동반진신 증상, 직업, 기저질환, 생활환경, 약제 복용력, 사용한 제품, 병변이 발생한 부위 및 분포와 색조, 증상, 시점, 패턴)을 챗봇을 통해 사용자에게 질의하고, 사용자는 문진 항목에 대해 답변을 입력하여 어떤 피부 질환이 의심되는지를 예측하고 해당 예측된 피부 질환에 대한 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 이 때, 피부 질환 진단 장치는 문진 항목에 증상 예시 이미지들을 출력하고, 이에 대한 선택 입력을 수신함으로써 정확도가 높은 문진 데이터를 수집할 수 있다. 챗봇을 통해 사용자의 접근성이 향상될 수 있다.
- [0081] 피부 질환 진단 장치는 사용자의 피부 영상과 같은 영상 데이터를 이용한 1차 피부 질환 선별 과정은 피부 영상을 기 학습된 컨볼루션 뉴럴 네트워크(convolutional neural network, CNN)모델과 같은 제1 피부 질환 추정 모델에 적용하여 하나 이상의 후보 피부 질환을 선별할 수 있다. 선별된 하나 이상의 후보 피부 질환에서 2차로 보다 정확한 진단 결과를 도출하기 위해, 피부 질환 진단 장치는 하나 이상의 후보 피부 질환과 연관성이 높은 의학적 문진 항목에 대해 챗봇을 통해 사용자에게 질의할 수 있다. 이러한 질의는 기 학습된 딥 뉴럴 네트워크(deep neural network, DNN)을 기반으로 구현될 수 있다. 1차 피부 질환 추정 모델을 통해 하나 이상의 후보 피부 질환이 선별되면, 학습된 DNN을 통해 챗봇을 통해 사용자에게 제공될 문진 항목들이 결정될 수 있다.
- [0082] 이후에, 피부 질환 진단 장치는 피부 영상과 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터를 학습된 딥 뉴럴 네트워크 모델 기반의 2차 피부 질환 추정 모델을 입력하여 2차로 피부 질환을 추정할 수 있다. 2차 피부 질환 추정을 통해 1차 피부 질환 추정보다 더 정확한 피부 질환 추정 정보를 얻을 수 있다.
- [0083] 위와 같은 피부 질환 진단 장치에 의해 수행되는 피부 질환 진단 방법을 의료진의 예비 진료 시에 활용하면 환자를 파악하는데 소요되는 시간을 단축하고 실수로 빠지는 의료 정보 없이 환자 상태에 대한 정보 취득이 가능하도록 도움을 줄 수 있다. 또한, 피부 질환 진료의 보조적 수단으로서도 활용되어 진단 정확도를 높이는데 도움을 줄 수 있다. 또한, 1차 피부 질환 선별에 더하여 챗봇을 통해 수집한 문진 데이터와 영상 데이터를 기초로 2차로 피부 질환을 추정함으로써 피부 질환 진단 장치는 피부 질환을 보다 정확하게 진단할 수 있다.
- [0084] 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.
- [0085] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태

로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

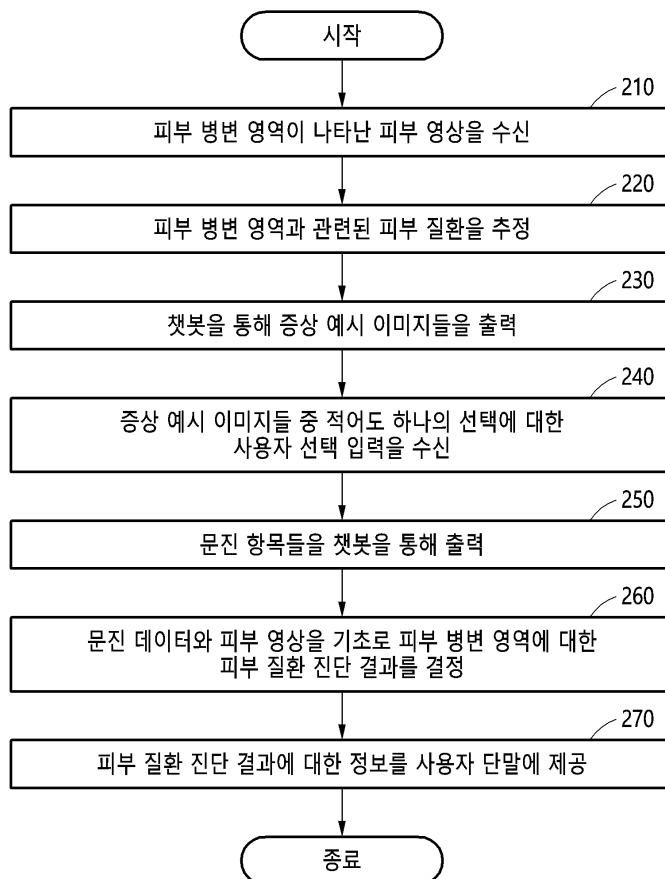
[0086] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

도면

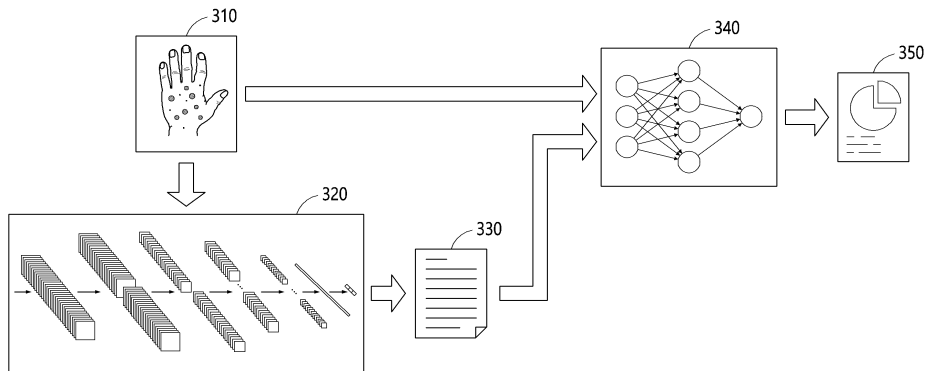
도면1



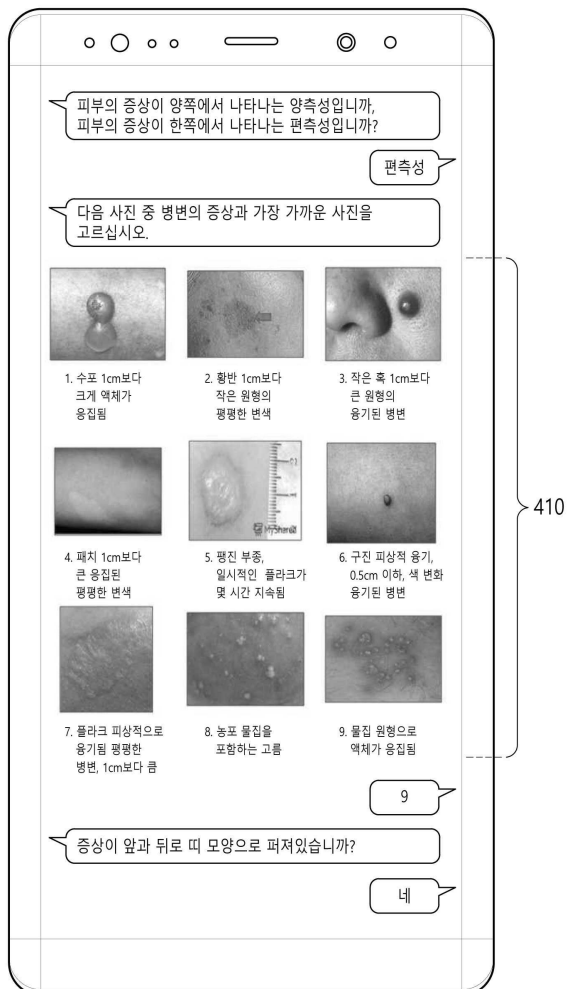
도면2



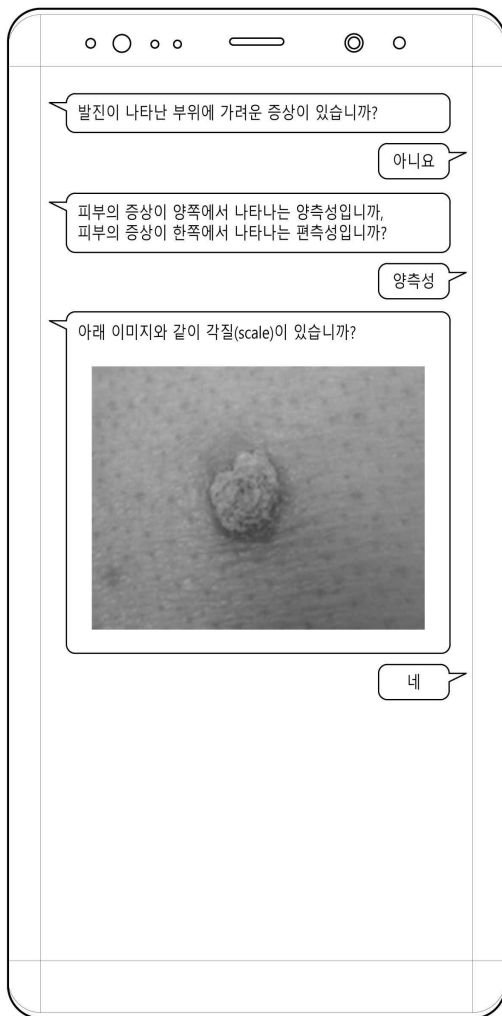
도면3



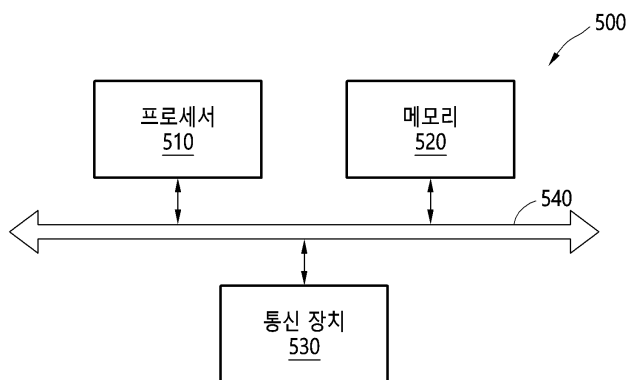
도면4a



도면4b



도면5



도면6

