(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0123621
(43) 공개일자 2024년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) *A61B 5/11* (2006.01)
G16H 10/20 (2018.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/7275 (2013.01)
A61B 5/11 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0016209
(22) 출원일자 2023년02월07일
심사청구일자 2023년02월07일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
김선칠
대구광역시 북구 동천로24길 12
(74) 대리인
윤귀상

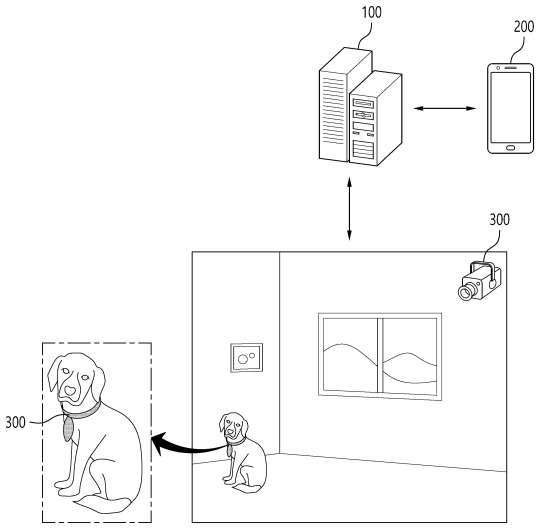
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **반려 동물의 질환을 예측하는 장치, 방법 및 시스템**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 반려 동물의 질환을 예측하는 장치는, 상기 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 통신부; 상기 센서 데이터와 상기 특성 데이터에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 이상 행동 검출부; 및 상기 이상 행동이 검출되는 경우, 상기 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 상기 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 질환 예측부;를 포함하여 제공될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G16H 10/20 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/50 (2018.01)
A61B 2503/40 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711159949
과제번호 2022-0-00822-001
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 ICTR&D혁신바우처지원사업(예타)
연구과제명 반려견 라이프로그 빅데이터 기반의 맞춤형 AI 건강검진 헬스케어 플랫폼 App 개발 및 상용화
기 여 율 1/1
과제수행기관명 (주)디디케어스
연구기간 2022.04.01 ~ 2023.03.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

반려 동물의 질환을 예측하는 장치에 있어서,

상기 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 통신부;

상기 센서 데이터와 상기 특성 데이터에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 이상 행동 검출부; 및

상기 이상 행동이 검출되는 경우, 상기 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 상기 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 질환 예측부;를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 특성 정보는

상기 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 이상 행동 검출부는

상기 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 상기 특성 정보에 따라 상기 특정 행동의 레벨을 결정하고,

상기 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 상기 특정 행동을 이상 행동으로서 검출하는 것인, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 작성 문진표는

상기 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리 및 상기 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하고,

상기 응답 데이터는 상기 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보이고,

상기 질환 카테고리는

귀 질환, 구강 질환, 안구 질환, 피부 질환 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 질환 예측 모델은,

예측 질환 종류를 결정하는 기저장된 딥러닝 모델 기반의 의사결정 트리를 포함하고,

학습 데이터에 대한 사전 학습이 수행된 모델인, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 질환 예측부는

상기 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 정보를 생성하고,

상기 예측 질환 정보는

상기 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 장치.

청구항 7

반려 동물의 질환을 예측하는 방법에 있어서,

통신부가 상기 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 단계;

이상 행동 검출부가 상기 센서 데이터와 상기 특성 데이터에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 단계; 및

상기 이상 행동이 검출되는 경우, 질환 예측부가 상기 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 상기 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 단계;를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 특성 정보는

상기 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 이상 행동을 검출하는 단계는

상기 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 상기 특성 정보에 따라 상기 특정 행동의 레벨을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 상기 특정 행동을 이상 행동으로서 검출하는 단계;를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 작성 문진표는

상기 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리 및 상기 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하고,

상기 응답 데이터는 상기 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보이고,

상기 질환 카테고리는

귀 질환, 구강 질환, 안구 질환, 피부 질환 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 질환 예측 모델은,

예측 질환 종류를 결정하는 기저장된 딥러닝 모델 기반의 의사결정 트리를 포함하고, 학습 데이터에 대한 사전 학습이 수행된 모델인, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 질환을 예측하는 단계는

상기 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 정보를 생성하는 단계;를 포함하고,

상기 예측 질환 정보는

상기 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 방법.

청구항 13

반려 동물의 질환을 예측하는 시스템으로서,

상기 반려 동물의 행동을 센싱하는 센서 장치;

상기 반려 동물의 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 송신하는 사용자 단말; 및

상기 센서 데이터와 특성 정보에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하고, 상기 검출된 이상 행동에 따른 작성 문진표를 상기 사용자 단말 측에 제공하고, 상기 제공된 작성 문진표에 대한 응답데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 질환 예측 장치를 포함하는, 반려 동물의 질환을 예측하는 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 반려 동물의 질환을 예측하는 장치, 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반려 동물의 이상 행동이 검출되는 경우, 이상 행동에 대응하는 문진표 상의 사용자 응답에 대한 인공지능 분석 결과에 기초하여 반려 동물의 각종 질환을 예측하기 위한 장치, 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 미국 가정의 약 절반, 유럽의 25%가 한 마리 이상의 반려견을 기르고 있다고 보고되고 있을 만큼 일상 가정에서 반려견과 생활하는 사람이 늘어가고 있으며 이에 따라 반려견 및 반려 동물의 건강에 관심이 증가되고 있다.

[0003] 반려 동물은 의사 소통 시 특정한 행동을 사용하며 이러한 행동은 상호작용 중에 사용되는 신호를 바탕으로 반려인에게 의미를 전달한다. 그러나 현실적으로 반려 동물이 특정한 행동을 통해 자신의 건강상태를 표현하더라도 반려인은 반려 동물의 특정한 행동을 정확히 이해하지 못하여 조기 진단과 치료시기를 놓칠 수 있는 어려움이 있다.

[0004] 반려 동물에 대한 건강 검진을 어렸을 때부터 진행할수록 질환의 조기 발견 확률은 당연히 올라가고 질환을 조기에 발견할수록 완치 확률도 올라간다. 이에 따라 조기에 문제점을 파악하기 위해 반려 동물의 건강검진을 만 1세부터 진행하도록 권장하고 있다.

[0005] 반려 동물에 관한 생물학적 연구뿐 아니라 반려 동물의 건강을 정확하게 감지하는 방법은 광범위하기 때문에, 반려 동물 건강 모니터링에 따른 수의학적인 비용이 저렴하면서도 다양한 방식으로 제공될 필요가 있다.

[0006] 종래에는 다양한 반려 동물 건강 모니터링 시스템이 개발되고 있지만, 반려 동물의 경우 견종, 나이, 크기, 몸무게 등 비교 상관 요소들이 많아서 정확한 데이터의 측정에 어려움이 있다. 사람에 대해서는 사람의 나이대 별로 세밀하게 지정된 반면, 반려인이 반려 동물의 건강 검진을 하고자 하는 경우 적용하는 검사가 다수인 점에서 건강 검진 항목을 선택하는 것에 큰 어려움을 겪는다.

[0007] 결과적으로, 반려 동물의 질환을 조기에 그리고 보다 정확히 발견할 수 있는 질환 예측 기술의 필요성이 증대되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1983100호(2019.05.22)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 이상 행동에 대응하는 문진표 상의 사용자 응답에 대한 인공지능 분석 결과를 이용함으로써, 반려 동물의 질환을 조기에, 그리고 정확하게 예측하기 위한 장치, 방법 및 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예 중 제 1 측면에 따른 반려 동물의 질환을 예측하는 장치는, 상기 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 통신부; 상기 센서 데이터와 상기 특성 데이터에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 이상 행동 검출부; 및 상기 이상 행동이 검출되는 경우, 상기 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 상기 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 질환 예측부;를 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 특성 정보는 상기 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 한편, 상기 이상 행동 검출부는 상기 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 상기 특성 정보에 따라 상기 특정 행동의 레벨을 결정하고, 상기 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 상기 특정 행동을 이상 행동으로서 검출하는 것일 수 있다.

[0013] 관련하여, 상기 작성 문진표는 상기 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리 및 상기 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하고, 상기 응답 데이터는 상기 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보이고, 상기 질환 카테고리는 귀 질환, 구강 질환, 안구 질환, 피부 질환 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 한편, 상기 질환 예측 모델은, 예측 질환 종류를 결정하는 기저장된 딥러닝 모델 기반의 의사결정 트리를 포함하고, 학습 데이터에 대한 사전 학습이 수행된 모델일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 질환 예측부는 상기 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 정보를 생성하고, 상기 예측 질환 정보는 상기 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 실시예 중 제 2 측면에 따른 반려 동물의 질환을 예측하는 방법은, 통신부가 상기 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 단계; 이상 행동 검출부가 상기 센서 데이터와 상기 특성 데이터에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 단계; 및 상기 이상 행동이 검출되는 경우, 질환 예측부가 상기 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 상기 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 특성 정보는 상기 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 한편, 상기 이상 행동을 검출하는 단계는 상기 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 상기 특성 정보에 따라 상기 특정 행동의 레벨을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 상기 특정 행동을 이상 행동으로서 검출하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0019] 관련하여, 상기 작성 문진표는 상기 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리 및 상기 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하고, 상기 응답 데이터는 상기 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보이고, 상기 질환 카테고리는 귀 질환, 구강 질환, 안구 질환, 피부 질환 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0020] 한편, 상기 질환 예측 모델은, 예측 질환 종류를 결정하는 기저장된 딥러닝 모델 기반의 의사결정 트리를 포함할 수 있고, 학습 데이터에 대한 사전 학습이 수행된 모델일 수 있다.

[0021] 또한, 상기 질환을 예측하는 단계는 상기 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 정보를 생성하는 단계;를 포함하고, 상기 예측 질환 정보는 상기 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 실시예 중 제 3 측면에 따른 반려 동물의 질환을 예측하는 시스템은, 상기 반려 동물의 행동을 센싱하는 센서 장치; 상기 반려 동물의 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 송신하는 사용자 단말; 및 상기 센서 데이터와 특성 정보에 기초하여 상기 반려 동물의 이상 행동을 검출하고, 상기 검출된 이상 행동에 따른 작성 문진표를 상기 사용자 단말 측에 제공하고, 상기 제공된 작성 문진표에 대한 응답데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 상기 반려 동물의 질환을 예측하는 질환 예측 장치를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 반려 동물의 질환을 조기에 보다 정확히 예측할 수 있다.

[0024] 또한, 질환의 중증도가 상대적으로 낮을 때 질환을 미리 예측할 수 있기 때문에 검사 또는 치료 비용에 대한 사용자의 부담을 감소시킬 수 있다.

[0025] 또한, 반려 동물의 예측 질환에 적용 가능한 검사와 질환 관련 추천 정보를 제공함으로써 사용자의 적절한 반려 동물 질환 관리를 지원할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 시스템의 개략적인 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치의 개략적인 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자에게 제공되는 작성 문진표를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치의 예측 결과와 수의사의 진찰 결과 간의 정확도 차이를 나타내는 도표이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치가 동작하는 각 단계를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0028] 이하에서는 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 시스템(10)의 개략적인 구성을 도시한 블록도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 질환 예측 시스템(10)은 질환 예측 장치(100), 사용자 단말(200) 및 센서 장치(300)를 포함할 수 있다.

[0032] 예를 들면 질환 예측 시스템(10)은, 질환 예측 장치(100), 사용자 단말(200) 및 센서 장치(300) 간의 데이터 송수신이 가능한 네트워크 환경을 포함하도록 구현될 수 있다.

[0033] 일 실시 예에서, 질환 예측 장치(100)는 센서 장치(300)로부터 수신된 센서 데이터와 사용자 단말(200)로부터 수신된 특성 정보에 기초하여 반려 동물의 이상 행동을 검출하고, 검출된 이상 행동에 따른 작성 문진표를 사용자 단말(200) 측에 제공하고, 제공된 작성 문진표에 대한 응답데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 반려 동물의 질환을 예측할 수 있다.

[0034] 구체적으로, 질환 예측 장치(100)는 반려 동물의 이상 행동이 검출된 경우 사용자 단말(200)로 작성 문진표를 송신할 수 있고, 반려 동물의 이상 행동에 대응하는 증상 항목에 대한 사용자의 응답이 포함되어 사용자 단말(200)로부터 수신할 수 있다. 질환 예측 장치(100)는 사용자 단말(200)로부터 획득된 사용자의 응답이 포함된 작성 문진표에 기초하여 반려 동물의 질환을 예측할 수 있다.

[0035] 관련하여, 사용자 단말(200)은 반려 동물의 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 질환 예측 장치(100)로 송신할 수 있다. 특성 정보는 사용자 단말(200)에 대한 사용자 입력에 따라 수신되거나, 사용자 단말(200)과 연결된 반려 동물이 방문한 이력이 있는 동물 병원 서버로부터 수신될 수 있다. 또한 특성 정보는 예를 들어 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 질환 히스토리 정보는 해당 반려 동물이 앓았거나 현재 앓고 있는 질환의 종류, 질환의 중증도, 처방 정보 등을 포함할 수 있다.

[0036] 또한, 센서 장치(300)는 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터를 획득하고 이를 질환 예측 장치(100)로 송신할 수 있다. 예를 들어, 센서 장치(300)는 반려 동물의 신체에 착용 시킬 수 있는 웨어러블 방식의 장치 또는 반려 동물의 생활 공간 내에 구비되는 장치(예: 홈캠 등) 등 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 이러한 센서 장치(300)로부터 획득되는 센서 데이터는 반려 동물의 각종 행동을 센싱한 데이터일 수 있다. 예를 들어 센서 데이터는 반려 동물의 긁기, 핥기, 삼키기 및 수면 중 적어도 하나에 대한 행동을 센싱한 데이터를 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명에서는 질환 예측 시스템(10) 또는 질환 예측 장치(100)가 독립적으로 반려 동물의 질환을 예측하는 실시예를 중심으로 서술하도록 하지만, 반려 동물의 질환을 예측하도록 동작하는 관련 서버와의 연동을 통해 실시예들을 수행할 수도 있다.

[0038] 즉, 일 실시예에 따른 질환 예측 시스템(10) 또는 질환 예측 장치(100)와 관련 서버는 그 기능의 측면에서 통합 구현될 수 있고, 관련 서버는 생략될 수도 있으며, 어느 하나의 실시예에 제한되지 않음을 알 수 있다.

[0039] 이하에서는 질환 예측 장치(100)의 구성들에 대해 상세히 후술하도록 한다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치(100)의 개략적인 구성을 도시한 블록도이다.

[0042] 도 2를 참조하면, 질환 예측 장치(100)는 통신부(110), 이상 행동 검출부(120) 및 질환 예측부(130)를 포함할 수 있다.

[0043] 일 실시예에 따른 통신부(110)는, 센서 장치로부터 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 사용자 단말로부터 반려 동물의 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신할 수 있다.

[0044] 일 실시예에 따른 이상 행동 검출부(120)는, 수신된 센서 데이터와 특성 정보에 기초하여 반려 동물의 이상 행동을 검출할 수 있다.

[0045] 구체적으로, 이상 행동 검출부(120)는, 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 특성 정보에 따라 특정 행동의 레벨을 결정할 수 있다.

[0046] 예를 들면, 이상 행동 검출부(120)는 센서 데이터로부터 획득되는 특정 행동 각각에 대응하는 횟수, 빈도, 시간 등에 기초하여 특정 행동에 대응하는 활동량을 결정할 수 있다.

[0047] 관련하여, 반려 동물은 개체마다 신체적 특성이 다르기 때문에, 반려 동물 마다 센싱되는 특정 행동의 이상 여부를 판단하는 기준이 상이할 수 있다. 따라서, 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 등을 반영하여 특정 행동의 이상 여부를 결정하기 위한 레벨을 결정하는 것이 바람직할 수 있다.

[0048] 이에 따라, 이상 행동 검출부(120)는 특정 행동의 활동량과 특성 정보를 이용하여 특정 행동의 레벨을 결정할 수 있고, 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 기설정된 레벨 이상인 특정 행동을 이상 행동으로써 검출할 수 있다.

[0049] 실시예에서, 이상 행동 검출부(120)로부터 이상 행동이 검출되는 경우, 질환 예측부(130)는 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 메모리(미도시) 또는 데이터베이스(미도시)로부터 추출하고, 추출된 작성 문진표를 사용자 단말(200)로 통신부(110)를 통해 송신할 수 있다.

[0050] 작성 문진표에 대해서는 도 3을 참조하여 설명하도록 한다.

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자에게 제공되는 작성 문진표를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0052] 예를 들어 작성 문진표는 반려 동물의 이상 행동이 검출되는 경우 반려 동물의 질환을 예측하기 위해 사용자 단말(200)에 송신되는 문진표로, 작성 문진표 상의 증상 항목에 대한 사용자 응답을 나타내는 응답 데이터가 포함되어 사용자 단말(200)로부터 수신될 수 있다.

[0053] 관련된 실시예에서, 특정 행동 중 삼키기가 이상 행동으로써 검출되는 경우, 질환 예측부(130)는 삼키기에 대응하는 질환 카테고리인 구강 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하는 작성 문진표를 추출하고 이를 통신부(110)를 통해 사용자 단말(200)로 송신할 수 있다. 실시예에 따라서, 이상 행동이 검출되는 경우 도 3에 도시된 작성 문진표 전체가 사용자 단말(200)로 송신될 수도 있다.

[0054] 도 3을 참조하면, 작성 문진표는 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리인 귀 질환 카테고리, 구강 질환 카테고리, 안구 질환 카테고리, 피부 질환 카테고리 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 각 질환 카테고리에 대응하는 하나 이상의 증상 항목을 포함할 수 있다.

[0055] 여기서, 예를 들어 질환 카테고리는 구강 질환 카테고리는 삼키기와 대응되고, 안구 질환 카테고리는 긁기와 대응되고, 소화기 질환 카테고리는 삼키기 및 수면과 대응되고, 귀 질환 카테고리 및 피부 질환 카테고리는 긁기 및 핥기와 대응될 수 있다.

[0056] 또한, 응답 데이터는 증상 항목에 대해 '그렇다' 또는 '해당 없음' 중 적어도 하나에 대한 사용자의 응답 정보를 포함할 수 있다.

[0057] 작성 문진표는 이상 행동에 대응하는 증상 항목에 대한 응답 데이터를 포함하여 사용자 단말(200)로부터 수신될 수 있고, 응답 데이터는 사용자에 의해 생성되는 사용자의 응답 정보를 포함할 수 있다. 사용자와 반려 동물은 함께 생활하는 경우가 일반적이고, 이에 따라 사용자는 반려 동물의 상태를 실시간으로 체크할 수 있다는 점에서 응답 데이터를 포함하는 작성 문진표는 반려 동물의 질환을 보다 정확히 예측하는 데에 주요하다고 볼 수 있다.

[0058] 다시 도 2를 참조하면, 실시예에서 질환 예측부(130)는 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예

측 모델에 입력하여 반려 동물의 질환을 예측할 수 있다.

[0059] 예를 들면, 질환 예측 모델은 ArmCortexM4 수준의 작은 MCU에서 구동 가능하면서도 비교적 예측 및 분류 성능이 좋은 DNN 모델을 포함하는 딥러닝 기반의 의사결정트리를 포함할 수 있다. 질환 예측 모델은 학습 데이터에 기초하여 질환을 예측하는 사전 학습이 수행된 모델일 수 있다. 질환 예측 모델은 작성 문진표 상의 응답 데이터와 예측 질환 종류 간의 관련도와 예측 질환 종류를 도출하는 의사결정트리를 통해 예측 질환 종류를 도출하는 모델일 수 있다. 관련된 실시예에 따르면, 예측되는 반려 동물의 질환은 작성 문진표에 대한 질환 예측 모델의 출력에 따라 하나 이상으로 결정될 수도 있다.

[0060] 구체적으로, 학습 데이터는 하나 이상의 샘플 응답 데이터를 포함할 수 있고, 샘플 응답 데이터는 각각의 예측 질환 종류에 대응될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 샘플 응답 데이터 중 제 1 샘플 응답 데이터가 예측 질환 종류 중 외이도염에 대응되는 경우, 질환 예측 모델은 기저장된 의사결정 트리를 통해 제 1 샘플 응답 데이터와 예측 질환 종류(외이도염) 간의 관련도를 사전 학습할 수 있다.

[0061] 관련된 실시예에서, 전술한 사전 학습을 수행한 질환 예측 모델은 외이도염에 대응하는 질환 카테고리인 긁기 및 핥기에 대응하는 응답 데이터가 기설정된 개수 이상인 작성 문진표가 입력되는 경우, 작성 문진표에 따른 반려 동물의 예측 질환 종류를 외이도염으로 결정할 수 있다.

[0062] 이에 따라, 질환 예측 모델은 작성 문진표 상의 질환 카테고리 별로 분류된 응답 데이터의 사용자 응답 정보 개수에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 도출할 수 있다.

[0063] 이와 관련된 실시예에서, 질환 카테고리는 각각의 이상 행동과 대응될 수 있다. 예를 들면, 질환 카테고리 중 구강 질환 카테고리는 삼키기와 대응되고, 안구 질환 카테고리는 긁기와 대응되고, 소화기 질환 카테고리는 삼키기 및 수면과 대응되고, 귀 질환 카테고리 및 피부 질환 카테고리는 긁기 및 핥기와 대응될 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 질환 예측부(130)는 작성 문진표의 질환 카테고리 별 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 이상인 질환 카테고리에 사용자의 응답 정보 개수에 대응하는 가중치를 부여하고, 부여된 가중치 및 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 질환 예측 모델에 입력하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 출력할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 이상 행동 중 삼키기에 대응하는 구강 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 이상이고 나머지 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 미만인 경우, 질환 예측부(130)는 구강 질환 카테고리에 가중치를 부여할 수 있고, 부여된 가중치 및 응답 데이터에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 출력할 수 있다.

[0066] 다른 예에서, 이상 행동 중 긁기에 대응하는 안구 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 이상이고 나머지 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 미만인 경우, 질환 예측부(130)는 안구 질환 카테고리에 가중치를 부여할 수 있고, 부여된 가중치 및 응답 데이터에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 출력할 수 있다.

[0067] 또 다른 예에서, 이상 행동 중 삼키기 및 수면에 대응하는 소화기 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 이상이고 나머지 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 미만인 경우, 질환 예측부(130)는 소화기 질환 카테고리에 가중치를 부여할 수 있고, 부여된 가중치 및 응답 데이터에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 출력할 수 있다.

[0068] 또 다른 예에서, 이상 행동 중 긁기 및 핥기에 대응하는 귀 질환 카테고리 또는 피부 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 이상이고 나머지 질환 카테고리의 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보 개수가 기설정된 개수 미만인 경우, 질환 예측부(130)는 귀 질환 카테고리 또는 피부 질환 카테고리에 가중치를 부여할 수 있고, 부여된 가중치 및 응답 데이터에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 출력할 수 있다. 여기서, 가중치는 귀 질환 카테고리 또는 피부 질환 카테고리 중 사용자의 응답 정보 개수가 더 많은 카테고리에 더 높은 값으로 부여될 수 있다.

[0069] 질환 예측부(130)는 질환 예측 모델의 출력값에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 종류를 결정할 수 있고, 결정된 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 예측 질환 정보를 생성할 수 있다.

[0070] 예를 들어, 중증도는 예측 질환 종류에 따른 반려 동물에 대한 예측 질환의 진행 정도를 나타낼 수 있다. 또한, 소견은 기저장된 소견 데이터에서 추출되는 예측 질환 종류와 관련된 소견을 포함하는 정보일 수 있고, 추천 검

사 항목은 예측 질환에 대한 추천 정보일 수 있다. 소견 및 추천 검사 항목은 예측 질환 종류 및 중증도에 대응하도록 추출될 수 있다. 또한, 사용자 단말(200)로부터 획득된 사용자 위치와 인접하고 예측 질환에 대한 진료 및 치료가 가능한 동물병원 위치 정보가 예측 질환 정보에 포함될 수 있다.

[0071] 질환 예측부(130)는 예측 질환 정보를 생성하여 사용자 단말(200)로 송신할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 반려 동물의 예측 질환에 대한 보다 정확한 조치를 신속히 수행할 수 있다.

[0072] 도 2에 도시된 질환 예측 장치(100)의 구성 요소들은 유선 또는 무선으로 연결되어 상호 유기적으로 동작할 수 있고, 질환 예측 장치(100)의 내측에 구비되거나 외측에 개별적으로 구비될 수 있다.

[0073] 그리고, 질환 예측 장치(100)는, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치 및 UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 등으로 마련될 수 있고, 이러한 무선 통신 장치는 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Celluar), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(smartphone), 스마트패드(smartpad), 태블릿 PC, VR(Virtual Reality)기기, HMD(Head Mounted Display) 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld)기반의 무선 통신 장치가 포함될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0075] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치의 예측 결과와 수의사의 진찰 결과 간의 정확도 차이를 나타내는 도표이다.

[0076] 도 4를 살펴보면, 질환 예측 장치의 예측 결과와 수의사의 진찰 결과 간의 정확도가 도표에 도시되어 있다.

[0077] 본 발명에 따른 질환 예측 장치는 질환을 가지는 반려 동물의 질환 예측 결과에 대해 높은 정확성을 나타내고 있으며 질환을 가지지 않는 건강한 반려 동물에 대해서도 질환 예측 장치의 진단은 수의사의 진단과 비교하였을 때 높은 정확성을 가지는 것으로 나타난다.

[0078] 도 4에 나타난 결과와 같이, 반려 동물의 상태를 실시간으로 확인하여 작성되는 작성 문진표에 대한 응답 데이터에 기초하여 반려 동물의 예측 질환 정보를 제공함으로써, 사용자가 반려 동물의 질환 및 건강 관리를 용이하게 할 수 있다.

[0080] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 장치가 동작하는 각 단계를 도시한 흐름도이다.

[0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 질환 예측 방법은 도 2에 도시된 질환 예측 장치와 실질적으로 동일한 구성 상에서 진행되므로, 도 2의 질환 예측 장치와 동일한 구성요소에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0082] 본 발명의 질환 예측 방법은, 통신부가 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 단계(S110), 이상 행동 검출부가 센서 데이터와 특성 데이터에 기초하여 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 단계(S120) 및 이상 행동이 검출되는 경우, 질환 예측부가 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 반려 동물의 질환을 예측하는 단계(S130)을 포함할 수 있다.

[0083] 통신부가 반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신하는 단계(S110)에서, 특성 정보는 반려 동물의 체중, 나이, 품종, 알러지 정보 및 질환 히스토리 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0084] 이상 행동 검출부가 센서 데이터와 특성 데이터에 기초하여 반려 동물의 이상 행동을 검출하는 단계(S120)는, 센서 데이터로부터 검출된 특정 행동의 활동량과, 특성 정보에 따라 특정 행동의 레벨을 결정하고, 결정된 특정 행동의 레벨이 기설정된 레벨 이상이면 특정 행동을 이상 행동으로서 검출하는 단계일 수 있다.

[0085] 이상 행동이 검출되는 경우, 질환 예측부가 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 반려 동물의 질환을 예측하는 단계(S130)에서, 작성 문진표는 이상 행동에 대응하는 질환 카테고리 및 질환 카테고리에 대응하는 증상 항목을 포함하고, 응답

데이터는 증상 항목에 대한 사용자의 응답 정보이고, 질환 카테고리는 귀 질환, 구강 질환, 안구 질환, 피부 질환 및 소화기 질환 카테고리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0086] 또한, 단계(S130)에서 질환 예측 모델은 예측 질환 종류를 결정하는 기저장된 딥러닝 모델 기반의 의사결정 트리를 포함할 수 있다.

[0087] 또한, 단계(S130)은 예측 질환 종류에 기초하여 예측 질환 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 예측 질환 정보는 예측 질환 종류, 예측 질환 카테고리, 중증도, 소견, 추천 검사 항목 및 사용자 위치와 인접한 동물병원 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0088] 본 발명의 질환 예측 방법에 따르면, 반려 동물의 질환을 조기에 보다 정확히 예측할 수 있고, 질환의 중증도가 상대적으로 낮을 때 질환을 미리 예측할 수 있기 때문에 검사 또는 치료 비용에 대한 사용자의 부담을 감소시킬 수 있다. 또한, 반려 동물의 예측 질환에 적용 가능한 검사와 질환 관련 추천 정보를 제공함으로써 사용자의 적절한 반려 동물 질환 관리를 지원할 수 있다.

[0089] 이와 같은 본 발명의 질환 예측 방법은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[0090] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0091] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0092] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0094] 이상에서는 본 발명의 다양한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0095] 10: 질환 예측 시스템

100: 질환 예측 장치

110: 통신부

120: 이상 행동 검출부

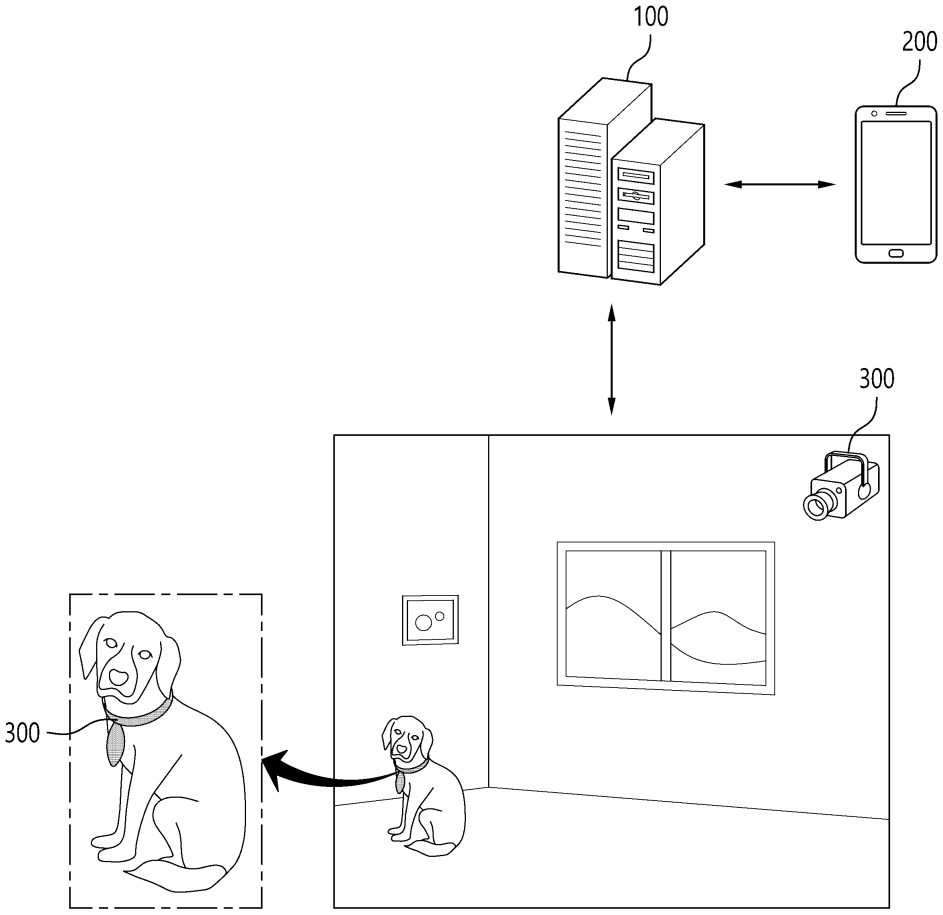
130: 질환 예측부

200: 사용자 단말

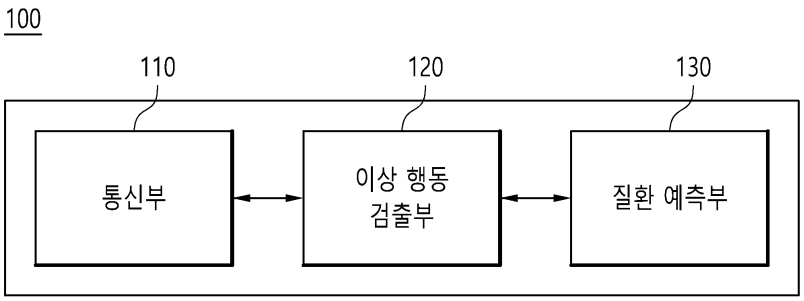
300: 센서 장치

도면

도면1



도면2



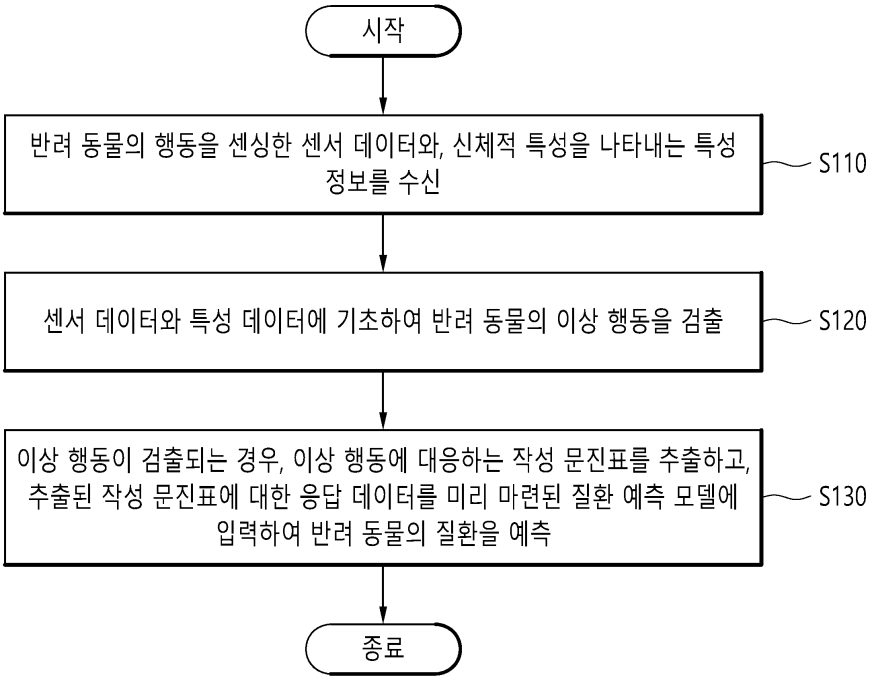
도면3

귀 질환	상태		피부 질환	상태		소화기 질환	상태		눈 질환	상태		구강 질환	상태	
	그렇다	해당없음		그렇다	해당없음		그렇다	해당없음		그렇다	해당없음		그렇다	해당없음
귀가 부은 상태이다			피부가 부어오른다			토를 자주한다			눈을 자주 껌뻑인다			사료를 거부한다		
귀지 분비물이 증가하였다			피부에서 많은 출혈이 생긴다			밥을 먹지 못한다			눈곱이 자주낀다			침을 자주 흘린다		
귀를 가려워한다			털이 빠져 탈모 증상을 보인다			입술을 지속적으로 핥는다			눈을 잘 뜨지 못한다			치아가 빠졌다		
과도하게 머리를 턴다			무기력해 보인다			침을 과도하게 흘린다			앞을 보지 못하고 부딪힌다			이갈이를 심하게 한다		
귀에서 불쾌한 냄새가 난다			피부를 많이 핥는다			물건을 자꾸 핥는다			눈이 불투명하다			입에서 악취가 난다		
귀를 만지는 것을 민감하게 반응한다			진드기 형태의 기생충이 관찰된다			배에서 소리가 난다			눈 주위가 불투명하다			입에서 피가 난다		
귀에 털이 많다			복부에 물집이 보인다			배를 만지는 것을 민감하게 반응한다			눈 주위가 부어있다			입안에 부종이 보인다		
귀가 곪아 있다			피부에 기름기가 있다			설사를 한다			눈꺼풀에 딱지가 있다			잇몸색이 붉거나 검다		
귀가 붉은 색을 띤다			비듬이 관찰된다			물을 잘 먹지못하여 탈수 증세가 있다			눈 주변을 가려워 한다			음식 찌꺼기가 끼어있다		
귀에서 진물이 난다			피부에 혹이나 덩어리가 보인다			통증으로 인해 숨을 몰아 쉰다			동공의 모양이 불규칙하다			치아가 흔들거린다		
귀 주위에서 피가 난다			몸에서 악취가 난다			트림을 자주한다			눈이 충혈되어 있다			입주위를 민감하게 반응한다		
귀가 부은 상태이다			붉은 반점이 관찰된다			방귀 냄새가 심하다			눈물이 많다			씹거나 먹을때 불편해한다		
피부가 건조하다			피부 고름이 있다			안절부절하는 증세가 있다			안구 떨림 증세가 있다			치아 주위에 고름이 보인다		
음식 알레르기 반응이 있다			붉은 반점이 관찰된다			대변에 피가 섞여있다			눈이 충혈되어 있다			한 쪽으로만 씹으려 한다		
최근 약을 먹은 적 있다			최근 풀이나 잔디를 산책한 적 있다			무기력하다			눈의 좌우 대칭이 맞지 않다			치아가 변색되었다		

도면4

		수의사								Total	
		질환없음		피부 질환		소화기 질환		기타			
질환 예측 장치	질환 없음	20	90.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	20	66.7%
	피부 질환	1	4.5%	4	100.0%	0	0.0%	1	50.0%	6	20.0%
	소화기 질환	1	4.5%	0	0.0%	2	100.0%	0	0.0%	3	10.0%
	기타	0	0.0%	0	0.0%	0	50.0%	1	50.0%	1	3.3%
Total		22	100.0%	4	100.0%	2	100.0%	2	100.0%	30	100.0%

도면5


시작
반려 동물의 행동을 센싱한 센서 데이터와, 신체적 특성을 나타내는 특성 정보를 수신
S110
센서 데이터와 특성 데이터에 기초하여 반려 동물의 이상 행동을 검출
S120
이상 행동이 검출되는 경우, 이상 행동에 대응하는 작성 문진표를 추출하고, 추출된 작성 문진표에 대한 응답 데이터를 미리 마련된 질환 예측 모델에 입력하여 반려 동물의 질환을 예측
S130
종료