



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0046239
(43) 공개일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 1/00 (2017.01)
A61B 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/7264 (2013.01)
A61B 1/00064 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0139581
(22) 출원일자 2017년10월25일
심사청구일자 2017년10월25일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
심우현
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 308동 1402호(신천동, 파크리오)
성유섭
서울특별시 강동구 성내로3가길 85, 201호(성내동, 성신주택)
양동훈
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88, 의과대학 의학과 (풍납동, 서울아산병원)
(74) 대리인
유철현

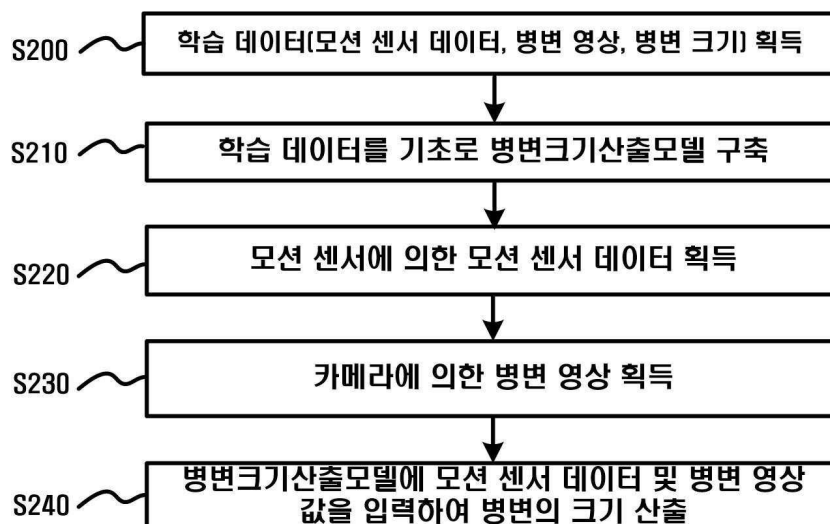
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 모션 센서를 활용한 길이 측정 방법 및 장치

(57) 요약

내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법이 제공된다. 상기 실제 길이 측정 방법은 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상, 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득하는 단계; 상기 학습 데이터를 기초로 병변크기산출모델을 생성하는 단계; 상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하는 단계; 상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하는 단계; 및 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 상기 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 1/04 (2013.01)

A61B 2562/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415145657

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 전자시스템산업핵심기술개발

연구과제명 소화가 질환 정밀 진단을 위한 다중형광기반의 채널 삽입형 융복합 스마트 내시경 시스템 개발

기 여 율 1/2

주관기관 서울아산병원

연구기간 2016.05.01 ~ 2016.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711031833

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 바이오·의료기술개발

연구과제명 심층학습을 이용한 혈류 신호 이상 측정

기 여 율 1/2

주관기관 서울아산병원(울산대부설)

연구기간 2017.08.01 ~ 2018.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법으로,

내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상, 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득하는 단계;

상기 학습 데이터를 기초로 병변크기산출모델을 생성하는 단계;

상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하는 단계;

상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하는 단계; 및

상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 상기 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하는 단계를 포함하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 내시경 시술 시뮬레이터 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 실제 신체 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 실제 신체 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 병변크기산출모델은, 심층신경망(Deep Neural Network; DNN)을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 구축되는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

제2사용자로부터 상기 병변의 종류에 대한 정보를 획득할 경우,

상기 병변의 크기를 인지하고 어떠한 치료법이 적절한지 출력하는 단계를 더 포함하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 병변의 크기에 관한 정보를 출력하는 단계;를 더 포함하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 기초로 상기 병변의 3차원 이미지를 추출하여 출력하는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 8

실제 길이를 측정하는 모션 센서가 탑재된 내시경 장치로서,

프로세서(processor); 및

상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리(memory)를 포함하고,

상기 적어도 하나의 명령은,

내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상, 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득하고,

상기 학습 데이터를 기초로 병변크기산출모델을 생성하고,

상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하고,

상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하고, 그리고

상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 상기 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하도록 실행되는, 내시경 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 내시경 시술 시뮬레이터 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하는, 내시경 장치

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 실제 신체 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 실제 신체 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하는, 내시경 장치

청구항 11

내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법으로,

상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하는 단계;

상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하는 단계; 및

상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 미리 획득된 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하는 단계를 포함하며,

상기 병변크기산출모델은 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 모델링한 산출모델인, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 12

내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터를 획득하는 단

계;

상기 제1모션 센서 데이터에 대응하는 가상 병변 영상을 획득하는 단계;

미리 설정된 가상 병변 크기를 획득하는 단계;

상기 제1모션 센서 데이터, 상기 가상 병변 영상 및 상기 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 기초로 상기 제1모션 센서 데이터, 상기 가상 병변 영상 및 상기 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 지시하는 병변크기산출모델을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 병변크기산출모델은 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터 및 병변 영상이 입력되어 병변 크기 산출에 이용되는, 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법.

청구항 13

실제 길이를 측정하는 모션 센서가 탑재된 내시경 장치로서,

프로세서(processor); 및

상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리(memory)를 포함하고,

상기 적어도 하나의 명령은,

상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하고,

상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하고, 그리고

상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 미리 획득된 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하도록 실행되며,

상기 병변크기산출모델은 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 모델링한 산출모델인, 내시경 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 내시경 시술은 인체를 크게 절개하지 않고 작은 구멍을 통해 카메라가 설치된 내시경과 각종 시술 도구를 삽입하여, 내시경을 통해 보이는 영상을 통해 환부를 살피면서 시술을 진행하는 것이다. 이러한 내시경 시술은 대부분 구강, 항문 등을 이용하므로, 개복 시술과 달리 절개 부위 및 흉터가 없고, 회복시간이 빠르다는 장점이 있다. 내시경 및 도구의 개발이 진행됨에 따라서 이전에는 개복 시술이 필요한 질환 중 많은 부분에서 내시경 시술이 가능할 정도로 발전되었으며, 다른 의료분야에서도 내시경 시술을 적용하는 경우가 늘고 있다.

[0003] 일 예로, 내시경을 구강으로 삽입하여, 식도, 십이지장을 관찰하고, 필요 시 소장으로 삽입하여 관찰이 가능하고, 또는 항문을 통해 대장으로 삽입해가면서 내시경에 장착된 카메라를 통해 제공되는 영상을 통해 각 장기의 내부를 관찰, 진단, 또는 치료가 가능하다. 많은 경우에서, 내시경을 통해 장기의 내부에 발생한 여러 질환을 진단하고, 더 나아가서는 치료, 즉 출혈 시 지혈 치료, 조기암이나 폴립 등의 절제, 누공 등의 문합 등의 처치가 가능하게 되었다.

[0004] 내시경을 통해서 병변을 볼 때 병변의 실제 크기를 측정하는 것이 진단, 치료 및 환자의 예후에 있어서 매우 중요한 항목이다. 현재 대부분의 내시경 장비는 병변의 크기를 실측할 수 있는 방법을 제공하지 않는다. 구체적으로, 대부분의 내시경 장비는 병변의 실제 크기 측정을 위해 시술자의 생검검자를 완전히 열었을 때의 길이를 이용한다. 일부 내시경 장비에서는 렌즈 옆에 내시경용 자를 붙이는 방법을 사용하기도 하지만, 가격이 비싸서 일반적으로 사용되지 않고, 병변의 크기가 커서 한 번에 계측하기 어려운 경우 또는 영상의 여러 부분을 측정해야 하는 경우 자를 여러 번 대는 것도 쉽지 않아서 잘 사용되지 않고 있다. 정리하면, 종래에는 내시경을 통해서

병변을 볼 때 경험에 의존해서 크기를 예상하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2017-0078489호, 2017.07.07

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 모션 센서와 이미지 변화의 조합을 통한 병변의 실제 길이 측정 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법은, 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상, 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득하는 단계; 상기 학습 데이터를 기초로 병변크기산출모델을 생성하는 단계; 상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하는 단계; 상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하는 단계; 및 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 상기 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하는 단계를 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 내시경 시술 시뮬레이터 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 실제 신체 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 실제 신체 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 병변크기산출모델은, 심층신경망(Deep Neural Network; DNN)을 이용한 딥러닝 알고리즘을 통해 구축될 수 있다.

[0012] 여기서, 제2사용자로부터 상기 병변의 종류에 대한 정보를 획득할 경우,

[0013] 상기 병변의 크기를 인지하고 어떠한 치료법이 적절한지 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 병변의 크기에 관한 정보를 출력하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 기초로 상기 병변의 3차원 이미지를 추출하여 출력할 수 있다.

[0016] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 실제 길이를 측정하는 모션 센서가 탑재된 내시경 장치는, 프로세서(processor); 및 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리(memory)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 명령은, 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상, 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득하고, 상기 학습 데이터를 기초로 병변크기산출모델을 생성하고, 상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하고, 상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하고, 그리고 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 기초로 병변의 크기를 산출하도록 실행 가능하다.

[0017] 여기서, 상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터

내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 내시경 시술 시뮬레이터 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하도록 실행 가능할 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 학습 데이터는, 상기 내시경 장치가 실제 신체 내부를 탐사할 경우, 상기 제1모션 센서 데이터에 따른 상기 실제 신체 내의 상기 병변 영상의 크기 변화와 병변의 크기와의 상관관계에 관한 정보를 포함하도록 실행 가능할 수 있다.

[0019] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법은, 상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하는 단계; 상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하는 단계; 및 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 미리 획득된 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하는 단계를 포함하며, 상기 병변크기산출모델은 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 모델링한 산출모델이다.

[0020] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 내시경 장치에 의해 수행되는 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법은, 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터를 획득하는 단계; 상기 제1모션 센서 데이터에 대응하는 가상 병변 영상을 획득하는 단계; 미리 설정된 가상 병변 크기를 획득하는 단계; 상기 제1모션 센서 데이터, 상기 가상 병변 영상 및 상기 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 기초로 상기 제1모션 센서 데이터, 상기 가상 병변 영상 및 상기 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 지시하는 병변크기산출모델을 생성하는 단계를 포함하며, 상기 병변크기산출모델은 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터 및 병변 영상이 입력되어 병변 크기 산출에 이용된다.

[0021] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 실제 길이를 측정하는 모션 센서가 탑재된 내시경 장치는, 프로세서(processor); 및 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리(memory)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 명령은, 상기 내시경 장치의 모션 센서를 통해 실제 내시경 시술자를 지시하는 제2사용자의 손의 움직임을 기초로 제2모션 센서 데이터를 획득하고, 상기 내시경 장치의 카메라를 통해 병변 영상을 획득하고, 그리고 상기 제2모션 센서 데이터에 따른 상기 병변 영상을 미리 획득된 병변크기산출모델에 입력하여 병변의 크기를 산출하도록 실행되며, 상기 병변크기산출모델은 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 모델링한 산출모델이다.

[0022] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의하면 내시경 검사 및 소견에서 정확하고 객관적인 병변의 크기를 측정할 수 있게 됨으로써 진단 정확도가 높아지는 효과가 있다.

[0024] 또한, 병변의 크기를 기초로 향후 치료 계획에 방향을 쉽게 수립할 수 있어 치료에 도움이 되는 효과가 있다.

[0025] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 내시경 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 내시경 장치의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

도 3은 내시경 시술 시뮬레이터의 구조를 도시한 개념도이다.

도 4는 내시경 시술 시뮬레이터의 결합공에 병변모형들이 암수 결합된 구조를 도시한 개념도이다.

도 5는 병변모형의 실시예를 도시한 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0028] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0029] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0030] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성 요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0032] 본 발명은 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 본 명세서에서 컴퓨터는 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 시각적으로 제시할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 의료영상을 획득하거나 관찰하는 의료장비도 해당될 수 있다(예를 들어, 내시경 장치 등). 본 발명의 방법은 컴퓨터뿐만 아니라 내시경 장치(10)에서도 수행될 수 있다. 아래에는, 본 발명의 일 실시예로서 내시경 장치(10)를 통해 실제 길이를 측정하는 과정이 상세하게 기술되어 있다.

[0033] 도 1을 참조하면, 내시경 장치(10)는 적어도 하나의 프로세서(또는 제어 장치)(100), 저장 장치(110), 모션 센서(120), 카메라(130), 디스플레이(140), 송수신부(150) 등을 포함할 수 있다.

[0034] 프로세서(100)는 저장 장치(110)에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(100)는 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 저장 장치(110) 각각은 휘발성 저장 매체 및 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 저장 장치(110)는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.

[0035] 내시경 장치(10)는 손잡이 부분에 모션센서(120)를 포함할 수 있다. 내시경 장치(10)의 투입부의 움직임은 내시경 장치(10)를 사용하는 사용자의 손 움직임을 기초로 결정될 수 있다. 여기서, 투입부는 내시경 장치(10)의 구성 중 사람의 신체 내부로 투입되는 구성을 지시할 수 있다. 내시경 장치(10)는 모션 센서(120)를 통해 내시경 장치(10)의 손잡이를 통해 내시경 장치(10)를 조작하는 사용자의 손의 움직임을 인지할 수 있다. 내시경 장치(10)는 사용자의 손의 움직임을 지시하는 제1모션 센서 데이터 또는 제2모션 센서 데이터를 획득할 수 있다.

[0036] 모션 센서 데이터는 제1사용자로부터 획득된 제1모션 센서 데이터와 제2사용자로부터 획득된 제2모션 센서 데이터가 있을 수 있다. 여기서, 제1사용자는 내시경 시술 시뮬레이터(30)를 기초로 내시경을 수행한 자 또는 실제 사람의 신체를 대상으로 내시경을 수행한 자일 수 있다. 제1사용자는 단순히 학습 데이터를 축적하는 자일 수 있다. 여기서 제2사용자는 실제 사람의 신체를 대상으로 내시경을 수행하는 자를 지시할 수 있다.

- [0037] 여기서, 학습 데이터는 제1모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 기초로 가상 병변의 크기를 추출하는데 사용될 수 있는 데이터 세트(또는 데이터셋)(data set)를 지시할 수 있다. 즉, 학습 데이터는 동일 시점에서 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 데이터 일 수 있다. 또한, 학습 데이터는 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터(30)를 기초로 제1사용자에 의해 저장된 데이터 일 수 있다.
- [0038] 학습 데이터는 내시경 시술 훈련자를 지시하는 제1사용자의 손의 움직임을 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터를 획득하는 단계, 상기 제1모션 센서 데이터에 대응하는 가상 병변 영상을 획득하는 단계, 미리 설정된 가상 병변 크기를 획득하는 단계를 통해 획득될 수 있다.
- [0039] 여기서, 제1모션 센서 데이터는 내시경 장치(10)의 손잡이 부분에 부착된 모션 센서(120)로부터 획득된 데이터를 의미한다. 모션 센서(120)는 제1사용자에 의한 내시경 장치(10)의 손잡이의 움직임을 인지하고, 이를 데이터화 할 수 있다.
- [0040] 내시경 장치(10)는 내시경 대상을 촬영할 수 있는 카메라(130)를 포함할 수 있다. 내시경 장치(10)는 카메라(130)를 통해 병변 영상을 획득할 수 있다. 카메라(130)가 신체 내부의 다른 구성들과 병변을 구별하기 위해서는 아래와 같은 처리가 필요할 수 있다.
- [0041] 내시경 장치(10)의 카메라(130)는 이미지 프로세싱(image processing)을 통해 영상데이터 내에서 병변 영상을 획득할 수 있다. 이미지 프로세싱이란 기존의 이미지에 대해 내시경 장치를 이용하여 새로운 이미지로 창작하거나 수정하는 일련의 작업 과정을 의미할 수 있다. 이미지 프로세싱 방법은, 카메라(130)로부터 이미지를 전송받아 그레빙(grabbing), 필터링(filtering), 이진화(thresholding), 세션화(thinning), 프로파일링(profiling)으로 이루어지는 후속 처리들과 동시에 수행될 수 있다.
- [0042] 내시경 장치(10)는 제2모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 기초로 병변의 크기를 산출할 수 있다. 내시경 장치(10)에 포함된 카메라(130)에서 촬영된 영상은 내시경 장치(10)에 포함된 디스플레이(140)를 통해 출력될 수 있다. 또한 내시경 장치(10)는 제2모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 기초로 병변의 3D 이미지를 추출할 수 있다.
- [0043] 내시경 장치(10)가 독자적으로 연산이 가능한 장치인 경우 내시경 장치(10)는 제1사용자에 의해 저장된 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 자체적으로 획득할 수 있다.
- [0044] 내시경 장치(10)가 내시경 장치와 독립한 장치일 경우, 내시경 장치(10)는 송수신부(150)를 통해 내시경 장치로부터 제1사용자에 의해 저장된 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득할 수 있다.
- [0045] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 모션 센서를 활용한 실제 길이 측정 방법을 설명한다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 내시경 장치(10)는 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터(30)를 기초로 저장된 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득한다(S200; 학습 데이터 획득단계). 여기서 병변 영상은 실제 사람의 신체 내에서 발견될 수 있는 실제 병변 영상 또는 내시경 시술 시뮬레이터(30) 내에서 발견될 수 있는 가상 병변 영상일 수 있고, 병변 크기는 실제 사람의 신체 내에서 발견될 수 있는 실제 병변 크기 또는 내시경 시술 시뮬레이터(30) 내에서 발견될 수 있는 가상 병변 크기일 수 있다.
- [0047] 일 실시예로, 내시경 장치(10)가 독자적으로 연산이 가능한 장치인 경우, 내시경 장치(10)는 제1사용자에 의해 저장된 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 자체적으로 획득할 수 있다.
- [0048] 다른 일 실시예로, 내시경 장치(10)가 컴퓨터와 유선 또는 무선으로 연결된 별도의 컴퓨팅 장치인 경우, 내시경 장치(10)는 송수신부(150)를 통해 컴퓨터로부터 제1사용자에 의해 저장된 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 획득할 수 있다.
- [0049] 학습 데이터는 제1모션 센서 데이터, 병변 영상, 병변 크기를 지시하는 데이터를 포함하는 데이터 세트일 수 있다. 제1모션 센서 데이터는 내시경 장치(10)의 손잡이 부분에 탑재된 모션 센서(120)에 의해 측정될 수 있다. 제1모션 센서 데이터는 제1사용자의 조작에 의한 내시경 장치(10)의 움직임을 모션 센서(120)로 시간의 흐름에 따라 측정한 데이터일 수 있다.
- [0050] 병변 영상은 내시경 장치(10)의 투입부에 탑재된 카메라(130)에 의해 측정될 수 있다. 병변 영상은 제1사용자의 조작에 의한 카메라(130)의 움직임에 따라 촬영되는 인체 내부(또는 후술할 내시경 시술 시뮬레이터(30))의 영상을 시간의 흐름에 따라 측정한 영상일 수 있다. 학습 데이터와 병변 영상은 동일 시점에서 획득될 수 있고,

동일 시점에서 획득된 학습 데이터와 병변 영상은 하나의 묶음으로서, 후술할 병변크기산출모델에서 병변 크기를 산출하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 특정 시점에서 모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 기초로 병변 크기를 산출할 수 있다. 병변 크기는 인체 내부(또는 내시경 시술 시뮬레이터(30))의 병변의 크기일 수 있다.

- [0051] 즉, 병변크기산출모델은 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기 사이의 상관관계를 지시할 수 있다. 병변크기산출모델은 제1모션 센서 데이터, 가상 병변 영상 및 가상 병변 크기를 지시하는 학습 데이터를 기초로 생성될 수 있다.
- [0052] 내시경 장치(10)에 의해 학습 데이터를 획득하는 방식으로는 다양한 방식이 적용될 수 있다. 일 실시예로, 다양한 위치에 다양한 크기의 병변을 적용할 수 있는 내시경 시술 시뮬레이터(30)에 내시경을 삽입하여 학습 데이터를 획득할 수 있다.
- [0053] 상기 내시경 시술 시뮬레이터(30)는 실제 신체장기와 유사하게 생성되어 내시경 트레이닝을 수행할 수 있도록 하는 장치로서, 가상 병변 모듈을 탈착할 수 있는 장치일 수 있다. 내시경 시술 시뮬레이터(30)는 가상 병변 모듈 부착할 수 있는 복수의 결합공(320)에 다양한 크기의 가상 병변 모듈을 결합하고 학습 데이터를 획득하는 과정을 수행할 수 있다.
- [0054] 도 3 내지 5에서와 같이, 상기 내시경 시술 시뮬레이터(30)의 구체적인 일 실시예는, 장기 모형부(300)와, 가상 병변 모듈(321)을 포함할 수 있다.
- [0055] 도 3에서와 같이, 장기 모형부(300)는 모의의 장기 형상을 가진다. 본 실시예에서는 인체의 구강에 연결되는 식도에 연결된 위 형상의 장기 모형부(300)가 도시되어 있지만 이에 한정되지 않고, 장기 모형부(300)는 소장, 대장, 항문 등의 장기 형상을 가질 수도 있다. 예를 들어, 특히, 본 발명에 따른 장기 모형부는 실제 신체 구조와 동일하게 형성되어 있어, 현실감 있는 내시경 시술 학습을 할 수 있게 된다.
- [0056] 장기 모형부(300)의 내부에는 내시경이 삽입되어 이동하는 삽입 공간이 형성된다. 또한, 장기 모형부(300)의 표면에는 복수의 결합공(320)이 관통 형성되어 있을 수 있다. 복수의 결합공(320)은 가상 병변을 탈부착 시킬 수 있는 구멍을 지시할 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서는 복수의 결합공(320)이 장기 모형부(300)에 형성되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 하나의 결합공(320)만이 장기 모형부(300)에 형성될 수도 있다. 또한, 장기 모형부(300)에는 가상 병변 모듈(321)이 선택적으로 탈착 가능하게 결합되는 복수의 결합공(320)이 관통 형성되어 있다. 각 결합공(320)은 장기 모형부(300)의 표면에 삽입 공간과 연통하도록 관통 형성된다. 결합공(320)은 가상 병변 모듈(321)의 각 결합부(320)가 형상 맞춤하며 압수 끼움 결합되는 직경의 크기를 가진다.
- [0058] 복수의 결합공(320)에 가상 병변 모듈(321)의 병변 크기를 가변하여 부착함으로써 신체 내 다양한 위치의 다양한 병변의 크기에 대한 학습 데이터가 쌓일 수 있다.
- [0059] 가상 병변 모듈(321)은 도 5의 병변 표시부(321-1)가 삽입 공간에 노출되도록 장기 모형부(300)의 결합공(320)에 끼움 결합된다. 또한, 가상 병변 모듈(321)은 장기 모형부(300)의 복수의 결합공(320)의 위치를 변경해가며 선택적으로 결합되어, 다양한 위치에서 다양한 병변 현상을 연출할 수 있게 된다.
- [0060] 또한, 다른 일 실시예로, 내시경 시술 시뮬레이터(30)는 장기 모형부(300)를 둘러싸며 고정하는 고정틀(310)을 더 포함할 수 있다.
- [0061] 또한, 고정틀(310)에는 장기 모형부(300)의 각 결합공(320)에 대응하는 위치에, 결합공(320)과 연통하는 관통공이 관통 형성되어 있다. 이 관통공에는 장기 모형부(300)의 결합공(320)에 끼움 결합되는 가상 병변 모듈(321)이 끼움 결합된다.
- [0062] 이러한 구성에 의하여, 장기 모형부(300)의 각 결합공(320)에 가상 병변 모듈(321)이 장착된 상태에서의 내시경 시술 시뮬레이터를 이용하는 학습 데이터 획득단계(S200)에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 제1사용자는 내시경 시술 시뮬레이터(30)에 설치할 가상 병변 모듈(321)의 크기를 미리 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1사용자는 돌기부(321-2)의 크기가 5mm인 가상 병변 모듈(321)을 내시경 시술 시뮬레이터(30)에 설치할 수 있다. 내시경 장치(10)는 제1사용자가 설치한 가상 병변 모듈(321)의 돌기부(321-2)의 크기가 5mm라는 것을 제1사용자로부터 입력 받을 수 있다. 제1사용자는 내시경 장치(10)의 카메라(130)를 통해 장기 모형부(300)의 내부를 관찰하면서 삽입 공간을 따라 이동시킬 수 있다. 내시경 장치(10)의 카메라(130)가 이동 과정 중에 병변 상태를 연출하는 가상 병변 모듈(321)에 도달하면, 제1사용자는 내시경 장치(10)를 조작할 수 있다. 이러한 과

정을 통해 내시경 장치(10)는 학습 데이터를 획득 할 수 있다.

- [0064] 이와 같이, 장기 모형부(300)에 탈착 가능하게 결합되는 모듈을 통해 다양한 병변 현상을 연출하고, 장기 모형부(300)의 삽입 공간을 따라 내시경 장치(10)를 삽입 이동시킴으로써, 학습 데이터를 획득할 수 있다.
- [0065] 내시경 장치(10)의 카메라(130)는 장기 모형부(300)에 삽입될 수 있다. 제1사용자는 내시경 장치(10)의 손잡이 부분을 잡고 앞뒤로 움직일 경우 카메라(130)를 통해 촬영되는 영상을 획득할 수 있다. 내시경 장치(10)는 다양한 크기(예를 들어, 병변의 크기가 5mm, 6mm, 7mm, ... ,10mm인)의 병변을 촬영했을 때 발생할 수 있는 영상의 정보를 저장할 수 있다. 이러한 학습이 반복될 경우, 내시경 장치(10)는 i)모션 센서(120)에 의한 제1모션 센서 데이터, ii)내시경 카메라(130)에 의한 병변 영상 데이터, iii)내시경 시술 시뮬레이터(30) 내의 병변 크기 지시하는 학습 데이터를 획득할 수 있다.
- [0066] 내시경 장치(10)는 가상의 신체 내부 모형을 지시하는 내시경 시술 시뮬레이터(30)에서 획득된 학습 데이터를 기계학습알고리즘에 적용하여 병변크기산출모델을 구축한다(S210). 내시경 장치(10)는 학습 데이터를 다양한 기계학습알고리즘에 적용할 수 있다. 일 실시예로, 내시경 장치(10)는 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 활용할 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 내시경 장치(10)는 크기가 5mm, 6mm, 7mm, ... ,10mm인 병변 각각을 촬영하면서 복수의 모션 센서 데이터와 복수의 병변 영상에 관한 데이터를 획득할 수 있다. 내시경 장치(10)는 크기가 5mm, 6mm, 7mm, ... 10mm인 병변 각각을 촬영했을 때 획득된 복수의 모션 센서 데이터와 복수의 영상 정보를 심층신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘에 적용하여 병변크기산출모델을 구축할 수 있다. 다른 실시예로, 병변크기산출모델은 외부로부터 미리 획득될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 실시예들에서 심층신경망(Deep Neural Network; DNN)은, 하나 이상의 내시경 장치 내에 하나 이상의 레이어(Layer)를 구축하여 복수의 데이터를 바탕으로 판단을 수행하는 시스템 또는 네트워크를 의미한다. 예를 들어, 심층신경망은 컨볼루션 풀링 층(Convolutional Pooling Layer), 로컬 접속 층(a locally-connected layer) 및 완전 연결 층(fully-connected layer)을 포함하는 층들의 세트로 구현될 수 있다. 컨볼루션 풀링 층 또는 로컬 접속 층은 영상 내 특징들을 추출하도록 구성 될 수 있다. 완전 연결 층은 영상의 특징 간의 상관 관계를 결정할 수 있다. 일부 실시 예에서, 심층신경망의 전체적인 구조는 컨볼루션 풀링 층에 로컬 접속 층이 이어지고, 로컬 접속 층에 완전 연결 층이 이어지는 형태로 이루어질 수 있다. 심층신경망은 다양한 판단기준(즉, 파라미터(Parameter))를 포함할 수 있고, 입력되는 영상 분석을 통해 새로운 판단기준(즉, 파라미터)를 추가할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 실시예들에서 심층신경망은, 학습 데이터 획득에 적합한 컨볼루션 신경망이라고 부르는 구조로서, 주어진 영상 데이터들로부터 가장 분별력(Discriminative Power)이 큰 특징을 스스로 학습하는 특징 추출층(Feature Extraction Layer)과 추출된 특징을 기반으로 가장 높은 예측 성능을 내도록 예측 모델을 학습하는 예측층(Prediction Layer)이 통합된 구조로 구성될 수 있다.
- [0070] 특징 추출층은 영상의 각 영역에 대해 복수의 필터를 적용하여 특징 지도(Feature Map)를 만들어 내는 컨볼루션 층(Convolution Layer)과 특징 지도를 공간적으로 통합함으로써 위치나 회전의 변화에 불변하는 특징을 추출할 수 있도록 하는 통합층(Pooling Layer)을 번갈아 수 차례 반복하는 구조로 형성될 수 있다. 이를 통해, 점, 선, 면 등의 낮은 수준의 특징에서부터 복잡하고 의미 있는 높은 수준의 특징까지 다양한 수준의 특징을 추출해낼 수 있다.
- [0071] 컨볼루션 층은 입력 영상의 각 패치에 대하여 필터와 국지 수용장(Local Receptive Field)의 내적에 비선형 활성화 함수(Activation Function)를 취함으로써 특징지도(Feature Map)를 구하게 되는데, 다른 네트워크 구조와 비교하여, CNN은 희소한 연결성(Sparse Connectivity)과 공유된 가중치(Shared Weights)를 가진 필터를 사용하는 특징이 있다. 이러한 연결구조는 학습할 모수의 개수를 줄여주고, 역전파 알고리즘을 통한 학습을 효율적으로 만들어 결과적으로 예측 성능을 향상 시킨다.
- [0072] 통합 층(Pooling Layer 또는 Sub-sampling Layer)은 이전 컨볼루션 층에서 구해진 특징 지도의 지역 정보를 활용하여 새로운 특징 지도를 생성한다. 일반적으로 통합 층에 의해 새로 생성된 특징지도는 원래의 특징 지도보다 작은 크기로 줄어드는데, 대표적인 통합 방법으로는 특징 지도 내 해당 영역의 최대값을 선택하는 최대 통합(Max Pooling)과 특징 지도 내 해당 영역의 평균값을 구하는 평균 통합(Average Pooling) 등이 있다. 통합 층의 특징지도는 일반적으로 이전 층의 특징 지도보다 입력 영상에 존재하는 임의의 구조나 패턴의 위치에 영향을 적게 받을 수 있다. 즉, 통합층은 입력 영상 혹은 이전 특징 지도에서의 노이즈나 왜곡과 같은 지역적 변화에 보

다 강인한 특징을 추출할 수 있게 되고, 이러한 특징은 분류 성능에 중요한 역할을 할 수 있다. 또 다른 통합 층의 역할은, 깊은 구조상에서 상위의 학습 층으로 올라갈수록 더 넓은 영역의 특징을 반영할 수 있게 하는 것으로서, 특징 추출 층이 쌓이면서, 하위 층에서는 지역적인 특징을 반영하고 상위 층으로 올라 갈수록 보다 추상적인 전체 영상의 특징을 반영하는 특징 생성할 수 있다.

[0073] 이와 같이, 콘볼루션 층과 통합 층의 반복을 통해 최종적으로 추출된 특징은 다중 신경망(MLP: Multi-layer Perception)이나 서포트 벡터 머신(SVM: Support Vector Machine)과 같은 분류 모델이 완전 연결 층(Fully-connected Layer)의 형태로 결합되어 분류 모델 학습 및 예측에 사용될 수 있다.

[0074] 다만, 본 발명의 실시예들에 기재된 심층신경망의 구조는 이에 한정되지 아니하고, 다양한 구조의 신경망으로 형성될 수 있다.

[0075] 예를 들어, 콘볼루션 층과 통합 층의 반복을 통해 최종적으로 추출된 복수의 학습 데이터는 다중 신경망(MLP: Multi-layer Perception)이나 서포트 벡터 머신(SVM: Support Vector Machine)과 같은 분류 모델이 완전 연결 층(Fully-connected Layer)의 형태로 결합되어 제1모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 통한 병변의 크기 측정에 사용될 수 있다.

[0076] 다시 도2를 참조하면, 내시경 장치(10)는 모션 센서(120)에 의한 제2모션 센서 데이터를 획득한다(S220). 내시경 장치(10)의 손잡이 부분에는 모션 센서(120)가 부착되어 있을 수 있다. 내시경 장치(10)는 내시경 장치(10)의 모션 센서(120)를 통해 내시경 장치(10)를 사용하는 제2사용자의 손의 움직임을 벡터 값으로 저장한 제2모션 센서 데이터를 획득할 수 있다.

[0077] 내시경 장치(10)는 카메라(130)에 의한 병변 영상을 획득한다(S230). 내시경 장치(10) 중 인체에 삽입되는 부분에는 카메라(130)가 부착되어 있을 수 있다. 내시경 장치(10)는 내시경 장치(10)의 카메라(130)를 통해 실제 사람의 장기 내부의 영상 또는 장기 내부의 병변의 형태를 지시하는 병변 영상을 촬영할 수 있다. 내시경 장치(10)는 제2모션 센서 데이터에 대응되는 장기 내부 영상 또는 병변 영상을 획득할 수 있다. 여기서 대응된다는 것은 동일한 시점에 측정된 값을 의미할 수 있다. 예를 들어, 특정 시점의 병변 영상은 특정 시점의 모션 센서 값을 포함하고 있을 수 있다.

[0078] 내시경 장치(10)는 병변크기산출모델에 모션 센서 데이터 및 병변 영상 값을 입력하여 병변의 크기를 산출한다(S240). 예를 들어, 병변크기산출모델이 구축된 뒤 내시경 장치(10)는 크기를 알 수 없는 병변을 촬영하면서 특정 모션 센서 데이터와 특정 병변 영상에 관한 데이터를 획득할 수 있다. 내시경 장치(10)는 획득된 특정 모션 센서 데이터와 특정 병변 영상에 관한 데이터를 병변크기산출모델에 입력할 수 있다. 이 경우 병변크기산출모델은 크기를 알 수 없는 병변을 통해 획득된 특정 모션 센서 데이터와 특정 병변 영상은 크기가 6mm인 병변을 촬영하면서 획득된 모션 센서 데이터와 병변 영상과 대응되는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우 내시경 장치(10)는 병변크기산출모델을 통해 크기를 알 수 없는 병변의 크기가 6mm라는 것을 산출할 수 있다.

[0079] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예로, 내시경 장치(10)는 획득한 병변의 크기 정보를 디스플레이(140)를 통해 출력할 수 있다. 또한, 내시경 장치(10)는 제2모션 센서 데이터에 따른 병변 영상을 기초로 병변의 3차원 이미지를 추출할 수 있다. 한편, 내시경 장치(10)는 3D 프린터를 이용하여 병변의 3차원 이미지를 출력할 수 있다. 예를 들어, 내시경 장치(10)는 산출된 병변의 크기를 디스플레이(140)를 통해 제2사용자 등이 시각적으로 확인할 수 있도록 출력할 수 있다. 또한, 다른 일 실시예로, 내시경 장치(10)는 제2사용자로부터 병변의 종류에 대한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 제2사용자는 내시경 시술을 수행하면서 디스플레이(140)를 통해 확인된 병변이 어떠한 병인지 인지한 경우, 내시경 장치(10)에 해당 병변의 종류에 관한 정보를 입력할 수 있다.

[0080] 이 경우, 내시경 장치(10)는 병변의 크기를 인지할 수 있고, 디스플레이(140)를 통해 병변의 종류에 기초하여 어떠한 치료법이 적절한지를 출력할 수 있다. 병변의 크기에 따라 치료법이 상이하게 적용될 수 있다. 아래는 병변의 크기에 따라 치료법이 상이하게 적용될 수 있다는 것에 대한 구체적인 설명일 수 있다.

[0081] 1) 크기가 1 cm 이상인 대장선종은 향후 대장암으로 진행할 위험이 높은 진행성 선종으로 분류될 수 있다. 이 경우 내시경으로 절제한 후 추적검사 시기를 앞당길 것이 권고될 수 있다. 즉, 크기가 1 cm 미만인 대장 관상선종(tubular adenoma)을 1-2개 제거한 경우에는 5년 후 대장내시경을 시행해야 한다. 다만, 1 cm 이상인 대장선종을 제거한 경우라면 3년 후 대장내시경을 시행해야 한다. 그러나, 현재는 대부분 직접 측정이 아닌 내시경 의사의 추정치에 따라 추적 검사 시기가 결정되고 있다.

[0082] 2) 대장의 측방발육형 종양의 경우, 크기가 2 cm 이상인 경우 대장폴립절제술의 특수한 형태인 대장점막하박리술에 의할 때 효율적인 치료가 기대될 수 있다. 그러나, 이 역시 내시경 의사가 추정한 크기에 근거하여 치료

방침이 결정되고 있다.

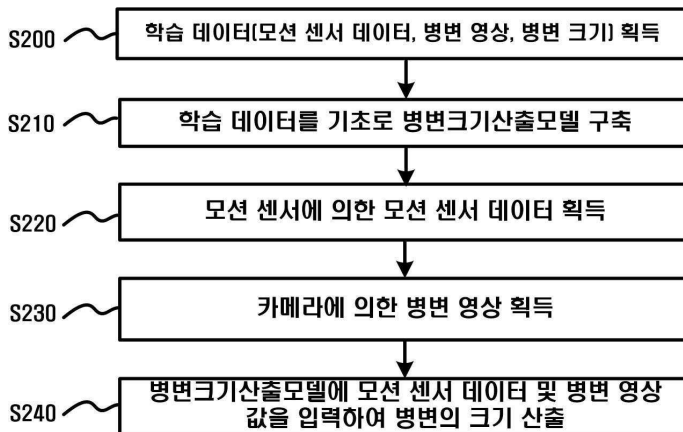
- [0083] 따라서, 내시경 장치(10)는 병변의 크기를 인지하고, 디스플레이(140)를 통해 병변의 종류에 기초하여 어떠한 치료법이 적절한지를 출력하는 것은 치료에 많은 도움이 될 수 있다.
- [0084] 이상에서 기술한 본 발명의 일 실시예에 따른 심층신경망을 이용한 실제 병변 길이 측정 방법은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.
- [0085] 상기 기술한 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기 제어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.
- [0087] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.
- [0088] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.
- [0089]

도면

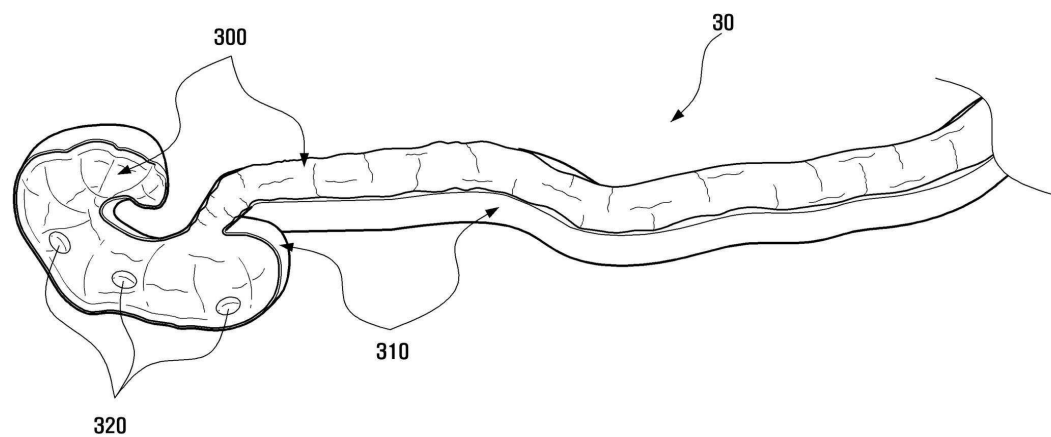
도면1



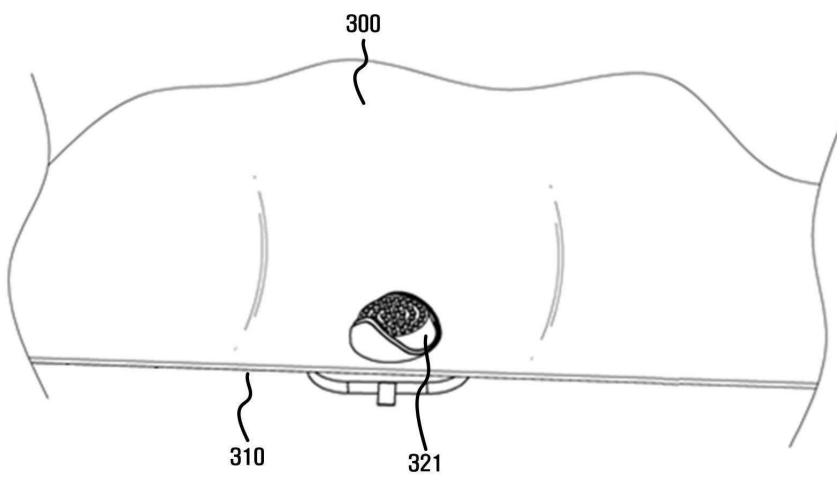
도면2



도면3



도면4



도면5

