



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0110532
(43) 공개일자 2020년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01) A61B 6/03 (2006.01)
G06N 20/00 (2019.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)
A61B 5/055 (2018.08)

(21) 출원번호 10-2019-0029056

(22) 출원일자 2019년03월14일

심사청구일자 2019년03월14일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

한국과학기술원

대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)

(72) 발명자

김채리

서울특별시 송파구 한가람로 478, 101동 1401호(풍납동, 씨티극동아파트)

엄영섭

서울특별시 송파구 한가람로 478, 101동 1401호(풍납동, 씨티극동아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 7 항

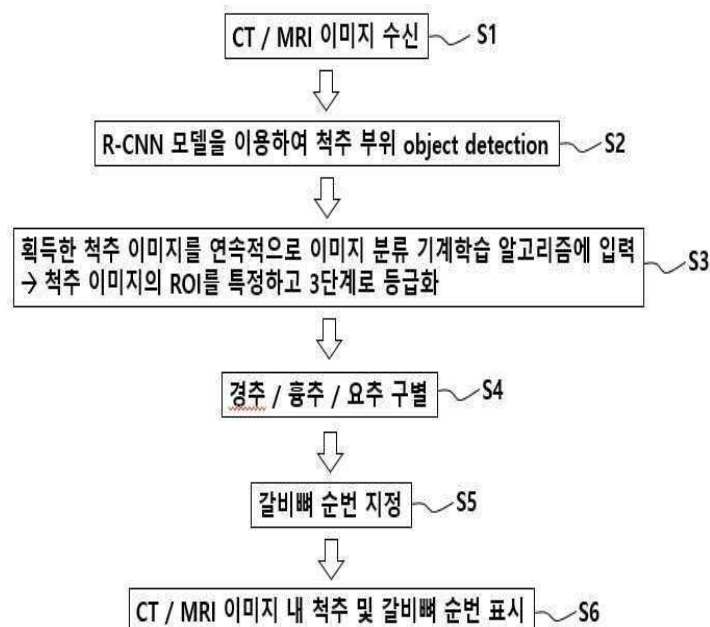
(54) 발명의 명칭 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법

(57) 요약

본 발명은 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 영상의학 전문의의 불편함과 불필요한 시간 낭비를 줄이기 위해 기계학습을 이용하여 자동으로 경추/흉추/요추를 구별해주고, 갈비뼈 순번을 자동으로 지정하여 병변이 있는 갈비뼈가 몇 번째 갈비뼈인지 바로 알 수 있게 도움

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



을 줄 수 있는 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법에 관한 것이다.

본 발명은 CT / MRI 이미지를 수신하는 제1단계와, 제1단계의 CT / MRI 이미지에서 R-CNN 모델을 이용하여 척추 부위 객체 검출(object detection)을 하는 제2단계와, 제2단계에서 획득한 척추 이미지를 연속적으로 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 척추 이미지의 ROI(region of interest)를 특정하고 3등급으로 등급화하는 제3단계와, 제3단계에서 척추의 3단계 등급화를 통하여 경추/흉추/요추를 구별하는 제4단계와, 제4단계에서 구별된 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정하는 제5단계와, CT/MRI 이미지 내 척추 및 갈비뼈 순번을 표시하는 제6단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61B 6/032 (2013.01)

A61B 6/505 (2013.01)

G06N 20/00 (2019.01)

(72) 발명자

이기열

광주광역시 북구 서하로 120, 5동 1403호(용봉동, 삼성아파트)

김대영

대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원 N4 빌딩 1332호

전태준

대전광역시 유성구 구성동 대학로 291 한국과학기술원 N1 921호

김도현

경기도 고양시 일산동구 강송로 196 105동 701호 (마두동, 강촌마을1단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

CT / MRI 이미지를 포함하는 영상 의학 이미지에서 척추 부위 객체 검출(object detection)을 통해 획득된 척추 이미지를 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 등급화함으로써 상기 척추 이미지에서 경추/흉추/요추를 구별하는 단계; 및

구별된 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정하여 표시하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 갈비뼈 순번을 이용하여 색인화함으로써 검색을 용이하게 하는,

기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기의 획득된 척추 이미지에서 흉추/요추/경추에 해당되는 부분을 먼저 1차 감지하여 전체 이미지를 추출한 후, 상기 전체 이미지 상에서 기설정된 복수의 부분 이미지 중 어느 하나에 해당하는지를 판별함으로써 갈비뼈 유무를 확인하는,

기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기설정된 복수의 부분 이미지는 하기의 3단계로 등급화로 설정하는,

([0]: 흉추지만 갈비뼈의 시작이 없음, [1]: 흉추면서 갈비뼈의 시작이 있음, [2]: 흉추가 아님)

기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 5

CT / MRI 이미지를 포함하는 의료 영상을 수신하는 제1단계;

상기 제1단계의 CT / MRI 이미지에서 R-CNN 모델을 이용하여 척추 부위 객체 검출(object detection)을 하는 제2단계;

상기 제2단계에서 획득한 척추 이미지를 연속적으로 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 척추 이미지의 ROI(region of interest)를 특정하고 3등급으로 등급화하는 제3단계;

상기 제3단계에서 이루어진 척추의 3단계 등급화를 통하여 경추/흉추/요추를 구별하는 제4단계;

상기 제4단계에서 구별된 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정하는 제5단계; 및
상기 CT/MRI 이미지 내 척추 및 갈비뼈 순번을 표시하는 제6단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,
기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제3단계에서 척추 이미지의 등급화는,

흉추지만 갈비뼈의 시작이 없음[0], 흉추이면서 갈비뼈의 시작이 있음[1] 및 흉추가 아님[2]을 포함하는 등급으로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 실행하기 위한 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 영상의학 전문의의 불편함과 불필요한 시간 낭비를 줄이기 위해 기계학습을 이용하여 자동으로 경추/흉추/요추를 구별해주고, 갈비뼈 순번을 자동으로 지정하여 병변이 있는 갈비뼈가 몇 번째 갈비뼈인지 바로 알 수 있게 도움을 줄 수 있는 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상의학과 영역에서 CT/MRI와 같은 의료 영상의 판독 시에 흉부 및 복부의 병변을 확인하였을 때는 판독문 작성을 위해 위치 확인이 필요하며, 위치 확인의 기준으로 몇 번째 갈비뼈 수준에 병변이 있는지 기술을 하게 된다.

[0003] 외상 환자에서 다발성 갈비뼈 골절이 있는 경우에, 그 병변이 어느 갈비뼈인지 알려면 영상 이미지를 맨 위로 올려서 첫 번째 갈비뼈부터 세어 내려와야 하므로 시간이 꽤 걸리게 된다.

[0004] 흉부 및 복부의 여러 군데에 병변이 있다면 판독문을 작성하기까지 몇 번째 갈비뼈 수준에 병변이 있는지 각각의 병변에 대해서 외우고 있어야 하며, 이러한 과정에서 순번이 헷갈릴 수 있어 정확한 확인을 위해 다시 처음부터 갈비뼈 순번을 세는 과정을 여러 번 반복하게 되어 불필요한 시간이 소요되고, 영상의학 전문의가 불편함을 느낄 수 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-1673800 B1 (2016.11.09.공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 바와 같은 종래의 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 영상의학 전문의의 불편함과 불필요한

시간 낭비를 줄이기 위해 CT/MRI 영상과 같은 영상의학 이미지로부터 기계적인 학습 과정을 이용하여 자동으로 척추를 구성하는 경추/흉추/요추를 구별해주고, 갈비뼈 순번을 자동으로 지정하여 병변이 있는 갈비뼈가 몇 번째 갈비뼈인지 바로 알 수 있게 도움을 줄 수 있는 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명은 CT/MRI 영상과 같은 영상의학 이미지를 수신하는 제1단계와, 제1단계의 CT / MRI 이미지에서 R-CNN 모델을 이용하여 척추 부위 객체 검출(object detection)을 하는 제2단계와, 제2단계에서 획득한 척추 이미지를 연속적으로 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 척추 이미지의 ROI(region of interest)를 특정하고 3등급으로 등급화하는 제3단계와, 제3단계에서 척추의 3단계 등급화를 통하여 경추/흉추/요추를 구별하는 제4단계와, 제4단계에서 구별된 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정하는 제5단계와, CT/MRI 이미지 내 척추 및 갈비뼈 순번을 표시하는 제6단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 제공한다.
- [0008] 이때, 상기 제3단계에서 척추 이미지의 등급화는, 흉추지만 갈비뼈의 시작이 없음[0], 흉추이면서 갈비뼈의 시작이 있음[1] 및 흉추가 아님[2]을 포함하는 등급으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 한편, 척추 이미지의 등급화를 통한 갈비뼈의 순번을 수신된 영상의학 이미지 상에 색인으로 삽입하여 데이터베이스가 가능할 수 있다.
- [0010] 한편, 확인된 갈비뼈의 순번을 영상을 이용하여 표기하는 것이 가능할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 전술한 과제의 해결수단에 의하면 본 발명은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0012] 본 발명은 CT/MRI와 같은 의료 영상의 이미지 상에서 특정 개체만을 획득 (object detection)하고, 획득된 개체 이미지의 특징을 기계적으로 학습시켜 개체를 구별해 낼 수 있는 R-CNN(Region proposals + Convolution Neural Network [CNN])을 포함하는 이미지 분류 기계학습 알고리즘을 CT, MRI 단면 이미지에 적용하여 각각의 척추 이미지를 획득하고, 획득된 척추 이미지에서 경추/흉추/요추를 구별하고 구별된 흉추의 순번을 지정함으로써, 영상의학 전문의의 CT/MRI 영상 판독 시에 기계적인 학습을 통해 자동으로 제시되는 경추/흉추/요추 구별 및 갈비뼈 순번을 참고할 수 있어 병변의 위치 파악과 주변 조직과의 관계를 이해하는데 도움이 되며, 영상 판독 시간의 단축을 통한 의사, 환자의 편의 증대를 기대할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 각 단계별로 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제2단계로서, R-CNN 모델을 이용하여 CT/MRI 단면 이미지에서 척추 부분 영상을 획득하는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제3단계 및 제4단계로서, 이미지 분류 기계학습 알고리즘을 통한 경추/흉추/요추를 구별하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제5단계로서, 갈비뼈 순번을 지정하는 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들에 의거하여 상세히 설명한다. 참고로, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어와 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석해야만 한다.
- [0015] 또한, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할

뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 각 단계별로 나타낸 순서도이다.
- [0017] 본 발명은 전산화 단층촬영(Computed Tomograph, CT)과 자기 공명 영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI)을 포함한 영상의학 이미지를 이용한 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 제안하는 것이다.
- [0018] 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법은, 도 1에 도시된 바와 같이 CT / MRI 이미지를 수신하는 제1단계(S1)와, 제1단계(S1)의 CT / MRI 이미지에서 R-CNN 모델을 이용하여 척추 부위 객체 검출(object detection)을 하는 제2단계(S2)와, 제2단계(S2)에서 획득한 척추 이미지를 연속적으로 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 척추 이미지의 ROI(region of interest)를 특정하고 3등급으로 등급화하는 제3단계(S3)와, 제3단계(S3)에서 척추의 등급화를 통하여 경추/흉추/요추를 구별하는 제4단계(S4)와, 제4단계(S4)에서 구별된 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정하는 제5단계(S5)와, CT/MRI 이미지 내 척추 및 갈비뼈 순번을 표시하는 제6단계(S6)를 포함하여 이루어진다.
- [0019] 흉추의 최상위 이미지는 경추/흉추/요추로 이루어지는 척추의 구조 상에서 경추와 직접적으로 연결되는 제1 순번의 갈비뼈를 지칭하는 것일 수 있다.
- [0020] 한편, R-CNN(region proposals + convolution neural network)이란, 객체 검출(object detection)을 수행하는 네트워크 구조를 말한다.
- [0021] 종래의 객체 검출 알고리즘들은 슬라이딩 윈도우(Sliding Window) 방식 즉, 일정한 크기를 가지는 윈도우를 가지고 이미지의 모든 영역을 탐색하면서 물체를 검출해내는 방식이었다. 슬라이딩 윈도우 방식은 탐색해야 하는 영역의 수가 너무 많기 때문에 분류기(classifier)가 충분히 빠르지 않다면 연산시간이 오래 걸리는 비효율적일 수 있다.
- [0022] 상기 슬라이딩 윈도우 방식이 비효율적인바, Region Proposal 알고리즘이 제안된다. Region Proposal은 입력 영상에서 물체가 있을 법한 영역을 빠른 속도로 찾아내는 알고리즘을 말한다.
- [0023] R-CNN의 기본적인 구조는 다음과 같다.
- [0024] 먼저, 입력 이미지에서 Selective Search라는 Region Proposal 생성 알고리즘을 이용해, 물체가 존재할 것으로 추정되는 Region Proposal들을 추출한다.
- [0025] 각각의 Region Proposal들은 사각형 모양의 Bounding Box 안의 이미지 형태인데, 모든 Region Proposal들에 대해서 크기를 동일하게 만든 후 CNN을 거쳐 분류하는 작업을 시행한다.
- [0026] 도 2는 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제2단계로서, R-CNN 모델을 이용하여 CT/MRI 단면 이미지에서 척추 부분 영상을 획득하는 상태를 나타낸 도면이다.
- [0027] CT/MRI의 단면 이미지에서 R-CNN 모델을 이용하여 척추에 해당하는 영상만을 획득한다.
- [0028] CT/MRI 단면 이미지에서 척추의 종류 및 갈비뼈의 순번은 병변의 위치 파악과 주변 조직과의 관계를 이해하는 기준으로 사용되고 있다.
- [0029] CNN 모델을 적용하여 CT/MRI 단면 이미지에서 척추의 종류 및 갈비뼈의 순번을 분류하기 위해서는 전체 CT/MRI 단면 이미지 뿐만 아니라 척추 부근의 이미지를 집중적으로 학습할 필요가 있다.
- [0030] 척추는 목을 지탱하는 경추(목뼈, cervical spine) 7개, 갈비뼈와 연결된 흉추(등뼈, thoracic spine) 12개, 허리를 지탱하는 요추(허리뼈, lumbar spine) 5개, 천추(골반뼈, sacrum) 5개, 그리고 미추(꼬리뼈, coccyx) 4개로 구성되어 있다. 한편, 천추와 미추는 각각 하나로 합쳐져 있기 때문에 경추와 흉추, 그리고 요추의 합인 24개에 하나로 합쳐진 천추와 미추를 포함하여 모두 26개라고 하는 경우도 있다.
- [0031] R-CNN 등의 방법과 같은 Object Detection을 위한 깊은 컨볼루션 뉴럴 네트워크 모델을 CT/MRI 단면 이미지의 척추부위 분할(Segmentation)에 적용하고, 추출된 척추 부위 이미지와 기존 원본 이미지를 함께 학습하여 모델을 앙상블(Ensemble)하여 우수한 분류 성능을 얻는다.
- [0032] 기계적인 학습으로 도 2에 도시된 영상인 [0],[1],[2]를 분류하는 모델을 학습하고, 실제의 CT 이미지가 연속적

으로 Serial하게 Input으로 들어오면 영상 [1]을 분류하는 기점으로 흉추의 순번(Numbering)이 가능하다.

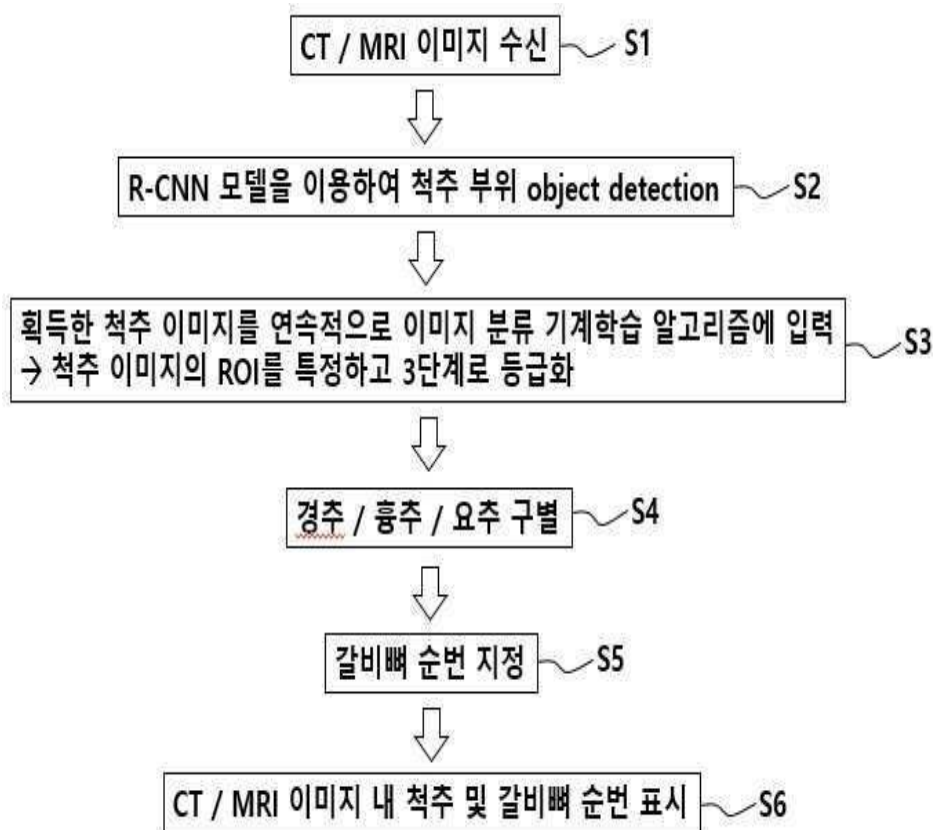
- [0033] 도 2 상에서 전체 이미지 외에 부분 이미지를 포함시킨 이유는 CT 이미지에서 흉추/요추/경추에 해당되는 부분을 먼저 감지(Detection)하고, 해당 이미지를 [0],[1],[2] Class로 구분지어 학습하는 것이 더 높은 정확도를 얻을 수 있다.
- [0034] 즉, 전체 이미지의 하단 상에 위치한 부분 이미지를 각각 [0],[1],[2] Class로 구분하여 표시한 상태에서 기계적인 학습을 실시한다. 이후에 임의의 영상 이미지를 확인하는 과정에서 학습된 [0],[1],[2] Class 중 어느 하나인 [1] class에 부합하는 경우에는 갈비뼈의 시작 지점이라는 것을 확인 가능하게 된다.
- [0035] 한편, 상기에서 도출된 갈비뼈 순번을 이용하여 색인화함으로써 검색을 용이하게 할 수 있다.
- [0036] 도 3은 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제3단계 및 제4단계로서, 이미지 분류 기계학습 알고리즘을 통한 경추/흉추/요추를 구별하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0037] 획득한 척추 이미지를 연속적으로 이미지 분류 기계학습 알고리즘에 입력하여 척추 이미지의 관심 영역(Region of Interest, ROI)를 특정하고 3단계로 등급화 ([0]: 흉추지만 갈비뼈의 시작이 없음, [1]: 흉추면서 갈비뼈의 시작이 있음, [2]: 흉추가 아님) 하여 경추/흉추/요추를 구별한다.
- [0038] 본 발명 상에서 CT / MRI 이미지의 학습은 전체 이미지 또는 부분 이미지를 포함하여 입력(Input)으로 하는 CT / MRI 단면 이미지에 대해 CNN을 포함하여 이미지 분류에 사용될 수 있는 기계학습 알고리즘을 사용한다.
- [0039] 상기의 기준을 바탕으로 일반적인 사람의 흉부 CT 영상은 도 3의 하단과 같은 레이블(label) 구성을 갖게 된다.
- [0040] 구체적으로 경추에서부터 시작되는 척추 부위를 분류하면 다음과 같다.
- [0041] 머리에 인접한 척추 부위는 [2]번 영상이 연속적으로 이루어진다. 한편, 흉추가 시작되는 부위는 [1]번 영상을 필두로 하여 [0]번 영상이 2번씩 연속적으로 배열되는 특징을 갖는다. 즉, 흉추면서 갈비뼈의 시작이 있다는 것을 [1]번 영상을 통해 확인하는 것과 동시에 연속적인 [0]번 영상을 통해 동일한 갈비뼈 부분이 계속 이어진다는 것을 확인할 수 있다. 한편, 다시 [1]번 영상을 확인하는 경우에는 다른 갈비뼈의 시작이 개시된다는 점을 알 수 있다. 상기의 갈비뼈 부분에 대한 연속적인 확인이 끝난 후에 [2]번 영상이 나타나는 경우엔 척추 중 갈비뼈에 대한 확인이 종료되고 골반에 연결된 요추 부분이 개시된다는 것을 확인할 수 있다.
- [0042] 즉, 경추에서부터 [2]로 분류되다가 [1]이 처음 분류되는 시점부터 그 다음 [1]이 나타나는 시점까지 흉추 Numbering을 하고, 이후에 [2]가 처음 분류되면 그때부터는 흉추가 등장하지 않으므로 Numbering을 하지 않는 방식으로 한다.
- [0043] 본 발명 상에서 CT / MRI 이미지의 학습에 사용되는 레이블은 흉추의 시작점을 구분하는 Labeling 방법을 포함하여 CT / MRI 이미지 상에서 흉추, 요추, 경추를 구분할 수 있는 방법을 포함한다.
- [0044] 도 4는 본 발명에 따른 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법의 제5단계로서, 갈비뼈 순번을 지정하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0045] 관심 영역 특징에 의한 척추의 3단계 등급화를 통하여 경추/흉추/요추를 구별하고, 경추와 직접적으로 연결되는 제1순번의 갈비뼈에 해당할 수 있는 흉추의 최상위 이미지부터 등급화를 고려하여 갈비뼈 순번을 지정한다.
- [0046] 기계학습을 통하여 첫 번째 갈비뼈를 인지하고, 순차적으로 갈비뼈 순번을 지정하여 병변이 있는 부위가 몇 번째 갈비뼈인지 자동으로 알 수 있다.
- [0047] PACS에서 인공지능으로 양측 첫번째 갈비뼈를 인지한다. 인공지능이 갈비뼈를 인식하여 세어나가면서 몇번째 갈비뼈인지 번호를 카운팅한다. 상기와 같은 방식을 통해서 병변이 있는 부위가 몇번째 갈비뼈인지 갈비뼈의 상단 부위에서부터 굳이 카운팅하는 불편함을 감수하지 않은 상태에서 쉽게 카운팅할 수 있게 된다. 이를 통해, 예시적으로 T-spine이 몇번째 spine 인지 척추 순번을 확인할 수 있게 된다.
- [0048] 도 4에서 PACS는 Picture Archiving and Communication System의 약어로서, 의학영상정보시스템이다.
- [0049] 이러한 PACS는 의학용 영상정보의 저장, 판독 및 검색 기능 등의 수행을 통합적으로 처리하는 시스템이다.
- [0050] 즉, PACS는 X선, CT, MRI, PET, SPECT 등에 의해 촬영된 모든 방사선 검사 결과를 디지털 이미지로 변환, 촬영과 동시에 대용량 기억장치에 저장시켜 영상의학과 전문가가 모니터를 통해 판독할 수 있도록 해주는 시스템

다.

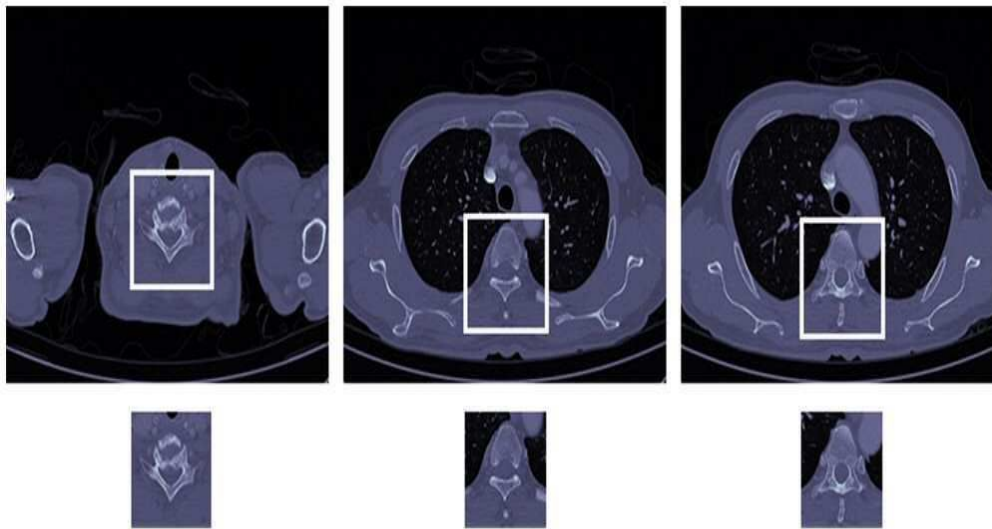
- [0051] PACS는 DICOM(의료용 디지털 영상 및 통신 표준, Digital Imaging and Communications in Medicine)에 따라 이미지 데이터를 저장, 관리하고 있으며 의료영상획득기기들, 진단방사선과 각 임상의를사들을 하나로 연결하고 있다.
- [0052] PACS는 관계형 데이터베이스를 이용하여 의료영상을 저장하거나 요청에 따라 검색하여 전송해주는 일을 한다.
- [0053] 도 1 내지 도 4를 참조하여 상술한 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법은 PACS 시스템과 연동하여 영상의 프로세싱, 특히 기계학습 알고리즘에 따른 영상 프로세싱을 수행할 수 있는 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 1 내지 도 4를 참조하여 상술한 기계학습을 이용한 CT/MRI 영상의 흉추 탐지 및 갈비뼈 순번 지정 방법을 실행하기 위한 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 제공할 수 있다.
- [0055] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면들에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형, 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면

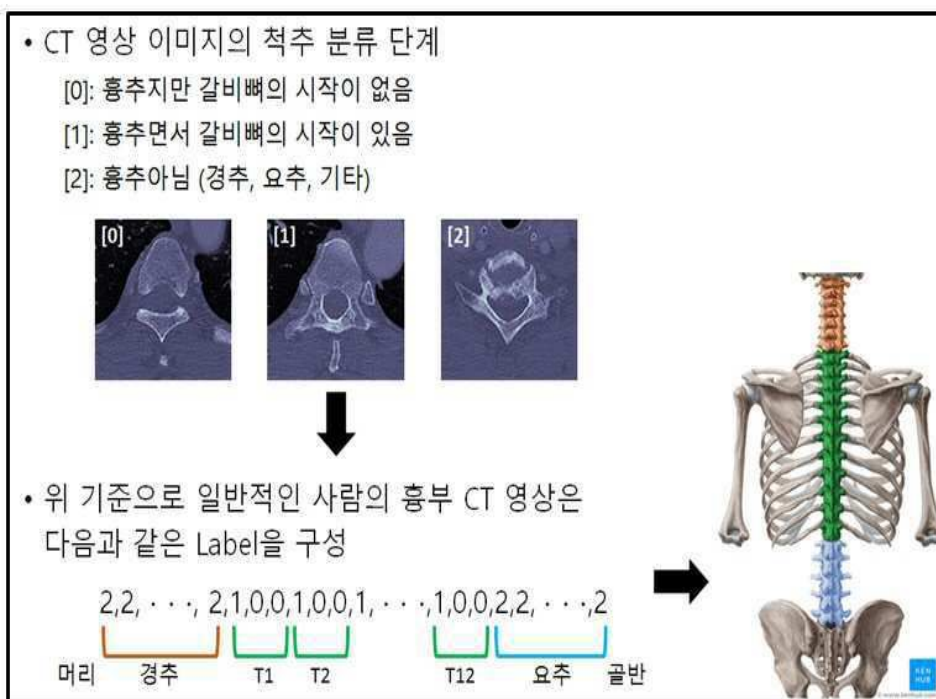
도면1



도면2



도면3



도면4

