



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월22일
(11) 등록번호 10-2034648
(24) 등록일자 2019년10월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 30/20 (2018.01) G06T 7/11 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
G16H 30/20 (2018.01)
G06T 7/11 (2017.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0056175
- (22) 출원일자 2018년05월16일
심사청구일자 2018년05월16일
- (56) 선행기술조사문헌
JP09179977 A*
JP2013058060 A*
KR1020100010973 A*
KR1020140012474 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
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)
박범우
대구광역시 달서구 도원남로 40, 711동 1305호(도원동, 산새마을)
박채리
서울특별시 강남구 언주로97길 34, 303호(역삼동)
- (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 태정범

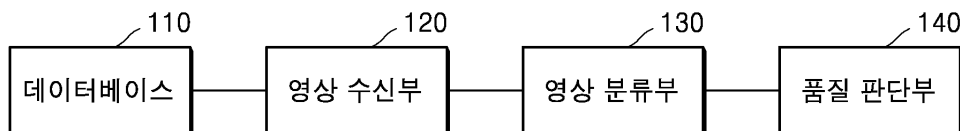
(54) 발명의 명칭 **의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록매체**

(57) 요약

의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록매체가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템은, 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함하는 데이터베이스, 의료영상을 수신하는 영상 수신부, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 종류를 판단하는 영상 분류부 및 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 품질을 판단하는 품질 판단부를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G06T 2207/20081 (2013.01)

G06T 2210/41 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2017R1D1A1B03030713

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 기본연구지원사업

연구과제명 의료 영상 빅데이터화를 위한 안면 생김새 포함 개인정보 비식별화 기법 연구 개발

기 여 율 1/2

주관기관 울산대학교

연구기간 2017.06.01 ~ 2020.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711073877 (2018-0-00861)

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발(의료진단 SW기술개발)

연구과제명 의료데이터분석 지능형 SW기술개발

기 여 율 1/2

주관기관 정보통신산업진흥원

연구기간 2018.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함하는 데이터베이스;

의료영상을 수신하는 영상 수신부;

상기 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 질병 또는 이상이 존재하지 않는 정상 영역들의 밝기 대조도에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 종류를 판단하는 영상 분류부; 및

상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 품질을 판단하고, 상기 의료 영상의 품질이 일정 기준을 충족하지 못하는 경우 상기 의료 영상을 사용하지 않도록 결정하는 품질 판단부;

를 포함하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터베이스는 복수의 의료영상의 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습한 결과 및 의료영상에 잡음의 포함 여부 및 잡음의 특성을 학습한 결과에 관한 정보를 포함하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 데이터베이스는 상기 복수의 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습한 결과에 관한 정보를 더 포함하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 밝기 대조도를 학습하는 것은 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습하는 것인 의료영상 관리 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 영상 분류부는 수신된 상기 의료영상의 밝기 대조도를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 의료영상에서 안면 영역을 분리하는 안면 영역 분리부;

클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신하는 요청 수신부; 및

요청된 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행하는 비식별화부;

를 더 포함하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 데이터베이스는 의료영상에 포함되는 눈, 코, 입 학습 결과에 관한 정보를 더 포함하고,

상기 안면 영역 분리부는 상기 눈, 코, 입 학습 결과를 이용하여 상기 안면 영역을 분리하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 비식별화부는 상기 눈, 코, 입에 대한 비가역적 데이터 변환을 수행하는 의료영상 관리 시스템.

청구항 9

의료영상 관리 시스템에 의해 수행되는 방법으로서,

영상 수신부가 의료영상을 수신하는 단계;

영상 분류부가 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함하는 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 질병 또는 이상이 존재하지 않는 정상 영역들의 밝기 대조도에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 종류를 판단하는 단계; 및

품질 판단부가 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 품질을 판단하고, 상기 의료 영상의 품질이 일정 기준을 충족하지 못하는 경우 상기 의료 영상을 사용하지 않도록 결정하는 단계;

를 포함하는 의료영상 관리 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 의료영상 관리 방법은 상기 데이터 베이스를 구축하는 단계;를 더 포함하고,

상기 데이터베이스를 구축하는 단계는,

복수의 의료영상의 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습하는 단계; 및

의료영상에 잡음의 포함 여부 및 잡음의 특성을 학습하는 단계;

를 포함하는 의료영상 관리 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 데이터베이스를 구축하는 단계는,

상기 복수의 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습하는 단계를 더 포함하는 의료영상 관리 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 밝기 대조도를 학습하는 단계에서는, 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습하는 의료영상 관리 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 의료영상의 종류를 판단하는 단계에서는 수신된 상기 의료영상의 밝기 대조도를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단하는 의료영상 관리 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

수신된 상기 의료영상에서 안면 영역을 분리하는 단계;

클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신하는 단계; 및

요청된 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행하는 단계;

를 더 포함하는 의료영상 관리 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 데이터베이스는 의료영상에 포함되는 눈, 코, 입 학습 결과에 관한 정보를 더 포함하고,

상기 안면 영역을 분리하는 단계에서는 상기 눈, 코, 입에 대한 기계 학습 결과를 이용하여 상기 안면 영역을 분리하는 의료영상 관리 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 비식별화를 수행하는 단계에서는 상기 눈, 코, 입에 대한 비가역적 데이터 변환을 수행하는 의료영상 관리 방법.

청구항 17

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 의료영상의 종류와 품질을 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 의료영상의 종류가 다양하고 의료영상의 종류에 따라 동일한 물질이나 장기가 서로 다른 밝기로 표시될 수 있고, 의료영상을 촬영하는 동안에 예측하기 어려운 상황이 발생함에 따라 의료영상에 잡음이 포함될 수 있다.

[0003] 정확한 진단을 위해서 기초적으로 의료영상의 종류를 구분하는 과정이 필요하고, 잡음의 정도에 따라서는 진단에 쓰일 수 없는 의료영상이 존재하므로 이러한 의료영상을 선별하는 과정도 필요하다.

[0004] 다만, 이러한 과정들이 사람의 눈에 의해 이루어지므로 과도한 시간이 소요되거나 정확한 판단이 이루어지지 않는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 의료영상의 종류와 품질을 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템은, 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함하는 데이터베이스, 의료영상을 수신하는 영상 수신부, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 종류를 판단하는 영상 분류부 및 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 품질을 판단하는 품질 판단부를 포함한다.
- [0007] 또한, 상기 데이터베이스는 복수의 의료영상의 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습한 결과 및 의료영상에 잡음의 포함 여부 및 잡음의 특성을 학습한 결과에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 데이터베이스는 상기 복수의 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습한 결과에 관한 정보를 더 포함할 수 있고, 상기 밝기 대조도를 학습하는 것은 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습하는 것일 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 영상 분류부는 수신된 상기 의료영상의 밝기 대조도를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 의료영상에서 안면 영역을 분리하는 안면 영역 분리부, 클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신하는 요청 수신부 및 요청된 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행하는 비식별화부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 데이터베이스는 의료영상에 포함되는 눈, 코, 입 학습 결과에 관한 정보를 더 포함하고, 상기 안면 영역 분리부는 상기 눈, 코, 입 학습 결과를 이용하여 상기 안면 영역을 분리할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 비식별화부는 상기 눈, 코, 입에 대한 비가역적 데이터 변환을 수행할 수 있다.
- [0013] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 방법은, 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함하는 데이터베이스를 구축하는 단계, 의료영상을 수신하는 단계, 상기 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 종류를 판단하는 단계 및 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 상기 의료영상의 품질을 판단하는 단계를 포함한다.
- [0014] 또한, 상기 데이터베이스를 구축하는 단계는, 복수의 의료영상의 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습하는 단계 및 의료영상에 잡음의 포함 여부 및 잡음의 특성을 학습하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 데이터베이스를 구축하는 단계는, 상기 복수의 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 밝기 대조도를 학습하는 단계에서는, 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 의료영상의 종류를 판단하는 단계에서는 수신된 상기 의료영상의 밝기 대조도를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0017] 또한, 수신된 상기 의료영상에서 안면 영역을 분리하는 단계, 클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신하는 단계 및 요청된 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 데이터베이스는 의료영상에 포함되는 눈, 코, 입 학습 결과에 관한 정보를 더 포함하고, 상기 안면 영역을 분리하는 단계에서는 상기 눈, 코, 입에 대한 기계 학습 결과를 이용하여 상기 안면 영역을 분리할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 비식별화를 수행하는 단계에서는 상기 눈, 코, 입에 대한 비가역적 데이터 변환을 수행할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명에 따른 의료영상 관리 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 의료영상의 종류와 품질을 신속하고 정확하게 판단할 수 있는 의료영상 관리 시스템, 방법 및 컴퓨터

판독 가능한 기록매체를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 촬영기법 차이에 따른 의료영상의 대조도 차이를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 의료영상에 존재하는 잡음(artifact)을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 6은 의료 영상 비식별화의 결과를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 7은 비식별화 방법의 일 실시예를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터베이스 구축 단계를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 설명되는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 아래에서 제시되는 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 아래에 제시되는 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0024] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템(100)은 데이터베이스(110), 영상 수신부(120), 영상 분류부(130), 및 품질 판단부(140)를 포함한다. 데이터베이스(110)는 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정보를 포함한다. 상기 의료영상은 CT(Computed Tomography), MRI(Magnetic Resonance Imaging) 등의 영상일 수 있고, 복수의 2D 영상 또는 3D 영상일 수 있다.
- [0027] 상기 의료영상의 특성에 관한 정보는 예컨대 해당 의료영상이 CT 영상인 MRI 영상인지와 같은 영상이 획득된 방법에 관한 정보와 해당 의료영상이 획득된 상황이나 조건에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0028] 한편, 데이터베이스(110)에 저장되는 상기 의료영상의 특성에 관한 정보는 복수의 의료영상에 대한 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습한 결과를 포함할 수 있는데, 상기 밝기 대조도를 기준으로 의료영상의 종류가 판단될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에서 상기 밝기 대조도를 학습하는 것은 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습하는 것일 수 있다. 상기 정상 영역은 질병이나 이상이 존재하지 않는 영역을 의미하며, 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습함으로써 의료영상의 종류를 판단하기에 충분하고 적합한 정보를 얻을 수 있다.
- [0030] 상기 밝기 대조도는 혈액, 뼈, 지방, 부종 등에 대한 영상 종류별 밝기의 차이를 의미하며, 의료영상에 포함된 상기 혈액, 뼈, 지방, 부종 등이 어떤 밝기로 표시되는지를 판단함으로써 의료영상의 종류가 판단될 수 있다.
- [0031] 상기 잡음(artifacts)은 의료영상에 포함될 수 있는 노이즈(noise)를 의미하며, 의료영상에 잡음이 존재하는 경

우에는 의료영상을 통한 진단이 정확하게 이루어지지 않을 수 있으므로 잡음이 포함된 의료영상은 사용되지 않을 수 있다. 따라서, 상기 잡음의 특성에 관한 정보는 의료영상의 품질을 판단하기 위한 중요한 지표가 될 수 있고 데이터베이스(110)는 의료영상에 잡음이 포함되어 있는지 여부 및 잡음의 특성을 학습한 결과를 포함할 수 있다.

- [0032] 영상 수신부(120)는 의료영상을 수신하며, 상기 의료영상에 대해서 데이터베이스(110)에 저장된 정보를 바탕으로 종류와 품질이 판단될 수 있다. 영상 수신부(120)는 데이터베이스(110)로부터 상기 의료영상을 수신하거나 사용자로부터 직접 상기 의료영상을 수신할 수 있다.
- [0033] 일반적으로 의료영상이 획득되면 의사에게 제공되기 이전 단계에서 그 종류와 품질을 판단하는 것이 바람직할 수 있으므로 의료영상기기에 의해 의료영상이 생성되면 그 즉시 데이터베이스(110)에 저장될 수 있다. 데이터베이스(110)에 저장된 의료영상은 자동으로 영상 수신부(120)에 제공되거나, 사용자에게 의한 영상 수신부(120)의 요청에 대응하여 영상 수신부(120)에 제공될 수 있다.
- [0034] 영상 수신부(120)에 제공된 의료영상은 영상 분류부(130)와 품질 판단부(140)에 제공되며 의료영상에 대한 영상 분류부(130)와 품질 판단부(140)의 동작은 실시간으로 수행되거나 순차적으로 수행될 수 있다. 일 실시예에서 영상 분류부(130)에 의한 동작이 먼저 수행되거나 품질 판단부(140)의 동작이 먼저 수행될 수 있으며, 본 발명에 따른 동작은 특정한 순서로 제한되지 않는다.
- [0035] 영상 분류부(130)는 데이터베이스(110)에 저장된 상기 의료영상의 특성에 관한 정보를 이용하여 상기 의료영상의 종류를 판단한다. 영상 분류부(130)에 의한 의료영상 종류 판단이 수행되면 해당 의료영상이 CT 영상인지 MRI 영상인지 여부가 판단되고, MRI 영상인 경우 에는 T1 영상인지 T2 영상인지 여부가 판단될 수 있다.
- [0036] 앞서 설명한 바와 같이, 영상의 촬영 기법에 따라 영상 대조도의 차이가 발생하며, 데이터베이스(110)는 이러한 차이를 학습한 결과를 저장하고 있으므로 영상 분류부(130)는 상기 학습 결과를 이용하여 해당 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0037] MRI T1 영상은 T1 강조 영상을 의미하며 MRI T1 영상에서는 물이 검은색, 지방은 흰색으로 보이고, MRI T2 영상에서는 물이 흰색, 지방이 검은색으로 보이게 된다. 한편, CT 영상에서는 뼈가 흰색으로 보이고 물은 검은색으로 보이게 된다.
- [0038] 영상 분류부(130)는 영상 수신부(120)로부터 제공되는 의료영상이 어느 부위를 촬영한 영상인지 여부를 고려하여, 상기 의료영상에 포함된 부위가 어느 정도의 밝기로 보이는지를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0039] 한편, 데이터베이스(110)는 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습한 결과를 더 저장할 수 있는데, 상기 헤더 정보는 환자의 개인 정보, 의료 정보 등을 포함할 수 있고, 상기 의료영상이 CT 영상인지 MRI 영상인지에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 상기 헤더 정보는 상기 의료영상에 포함된 부위 내지는 장기에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0040] 품질 판단부(140)는 데이터베이스(110)에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 상기 의료영상의 품질을 판단한다.
- [0041] 품질 판단을 통해 해당 의료영상이 진단 및/또는 처방에 활용되기에 적합한지 여부가 결정될 수 있고, 의료영상의 품질이 일정 기준을 충족하지 못하는 경우에는 해당 의료영상을 사용하지 않도록 결정할 수 있다.
- [0042] 품질 판단부(140)는 데이터베이스(110)에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 영상 수신부(120)로부터 제공된 의료영상에 잡음(artifacts)이 존재하는지 여부 및 상기 의료영상에 존재하는 잡음의 정도를 고려하여 상기 의료영상의 품질을 판단할 수 있다.
- [0043] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 상기 의료영상은 영상 수신부(120)로부터 영상 분류부(130) 및 품질 판단부(140)에 동시에 제공될 수 있고, 영상 분류부(130) 및 품질 판단부(140)에 의한 동작이 동시에 수행될 수 있으나, 진단 및/또는 처방에 활용 되기에 적합하지 않은 품질을 가진 의료영상에 대해서는 그 종류를 판단하는 과정이 불필요할 수 있으므로, 사용자의 선택에 따라서는 품질 판단부(140)에 의한 품질 판단 동작을 먼저 수행한 이후에 일정 수준 이상의 품질을 만족하는 의료영상에 한하여 영상 분류부(130)에 제공하여 종류가 판단되도록 할 수 있다.
- [0044] 다만, 이러한 동작은 사용자의 선택에 의해 이루어지는 것으로 종류를 판단하고 품질을 판단하는 과정이 특정한

순서로 제한되는 것은 아니다.

- [0045] 도 2 및 도 3은 촬영기법 차이에 따른 의료영상의 대조도 차이를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 2는 뇌의 수평단면을 촬영한 MRI 영상을 예시적으로 나타낸다. 도 2(a)와 도 2(b)는 각각 질환이 발생한 뇌와 정상적인 뇌를 나타내며, 서로 다른 방법으로 촬영된 MRI 영상을 나타낸다.
- [0047] 도 2(a)와 도 2(b)의 왼쪽 영상은 MRI T1 영상이다. MRI T1 영상에서는 뇌척수액(Colony-Stimulating Factor, CSF)이 검은색으로 보여지는데, 도 2(a)의 왼쪽 영상을 참조하면 뇌실에 존재하는 뇌척수액이 검은색으로 보여지는 것을 확인할 수 있다. 이와 반대로 도 2(a)의 오른쪽 영상에서는 뇌척수액이 흰색으로 보여지는데, 이 영상은 MRI T2 영상이다.
- [0048] 도 2(b)에서도 뇌척수액이 표시되는 밝기 대조도를 고려하여 MRI T1 영상과 MRI T2 영상을 구분할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 1을 참조로 하여 설명한 바와 같이, 데이터베이스(110)는 헤더 정보를 더 포함할 수 있고 상기 헤더 정보는 해당 의료영상에 포함되는 부위 내지는 장기에 관한 정보를 포함할 수 있다. 영상 분류부(130)는 상기 헤더 정보를 통해 해당 의료영상이 어느 부위를 촬영한 것인지를 판단하고, 해당 의료영상의 밝기 대조도를 통해 그 종류를 판단할 수 있다.
- [0050] 또한, 도 2에 도시되는 뇌 영상의 경우 해당 의료영상이 뇌를 촬영한 영상인 점이 상기 헤더 정보에 포함되어 있다고 하더라도 상기 의료영상의 어느 픽셀을 밝기 대조도를 판단해야 하는지가 중요한 요소가 될 수 있다. 예를 들어, 뇌척수액의 밝기 대조도를 판단하기 위해서는 뇌실에 대응하는 픽셀의 밝기 대조도를 판단해야 한다.
- [0051] 따라서, 영상 분류부(130)는 뇌의 형태에 관한 정보를 포함할 수 있고, 다른 부위 내지는 장기의 형태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 부위 내지는 장기의 형태에 관한 정보는 기계 학습(Machine Learning)을 통해 얻어질 수 있다.
- [0052] 도 3은 의료영상 종류별 밝기 대조도의 특성을 나타낸다. CT Scan 영상의 경우를 참조하면, 뇌척수액(CSF)은 가장 어둡게 보여지고 뼈(Bone)는 가장 밝게 보여진다. 또한, 혈액(Blood)은 뼈보다 어둡게 보여진다.
- [0053] MRI T1 영상에서는 도 1을 참조로 하여 설명한 바와 같이 물은 가장 어둡게 보여지고 지방은 가장 밝게 보여진다. 도 3에 도시되는 바와 같이, 촬영 기법에 따라 동일한 물질이라도 서로 다른 밝기로 보여지게 되므로, 촬영 기법에 따른 밝기 대조도 학습을 통해 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0054] 도 4는 의료영상에 존재하는 잡음(artifact)을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [0055] 의료영상의 잡음은 환자에 의해 발생하는 경우와 화학물질의 이동(Chemical Shift) 또는 RF 신호에 의해 artifact가 발생하는 경우로 구분할 수 있다. 환자에 의해 발생하는 잡음은, 환자의 호흡에 의한 정기적인 움직임, 촬영 도중 환자의 움직임 또는 환자의 특정한 자세에 의해 MRI에서 발생할 수 있다.
- [0056] 도 4(a)와 도 4(b)를 참조하면, 영상에 각각 물결 형태의 잡음과 블러(blur) 형태의 잡음이 발생하였음을 알 수 있다. 도 4에 도시되는 바와 같이 의료영상에 잡음이 발생하면 영상 진단에 치명적으로 작용하여 정확한 진단에 방해가 된다.
- [0057] 따라서, 의료영상이 획득되면 의료진에 의해 육안으로 의료영상의 품질을 검토하는 과정을 거치게 되는데, 의료진의 숙련도 등에 의해 정확한 품질 판단이 이루어지지 않을 수 있고 상당한 시간이 소요될 수 있다.
- [0058] 데이터베이스(110)에 저장되는 잡음의 특성에 관한 정보는 도 4에 도시되는 바와 같은 잡음의 형태나 픽셀 데이터의 특성에 관한 정보로 이루어질 수 있고, 품질 판단부(140)는 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 의료영상에 잡음이 존재하는지 여부를 판단하고, 그 정도에 따라서 의료영상의 품질을 판단할 수 있다.
- [0059] 이를 통해 정확한 진단이 이루어질 수 있는 의료영상을 선별하고 저품질의 의료영상에 대해서는 재촬영 등의 조치를 취하도록 할 수 있으며, 또한 이러한 과정을 빠른 시간안에 처리하는 효과를 기대할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. (수정)
- [0061] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 시스템(200)은 데이터베이스(210), 영상 수신부(220), 영상 분류부(230), 품질 판단부(240), 안면 영역 분리부(250), 요청 수신부(260), 및 비식별화부(270)를 포함한다. 데이터베이스(210), 영상 수신부(220), 영상 분류부(230), 및 품질 판단부(240)는 도 1을 참조로 하여 설명한 데이터베이스(110), 영상 수신부(120), 영상 분류부(130), 및 품질 판단부(140)와 실질적으로 동일

한 기능을 수행하므로 중복되는 내용에 한하여 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

- [0062] 안면 영역 분리부(250)는 상기 영상 수신부(220)로부터 의료영상을 제공 받고, 상기 의료영상에서 안면 영역을 분리한다. 도 5에 도시되는 의료영상 관리 시스템(200)은 환자의 의료 영상이 연구 등의 목적으로 외부에 제공 되는 경우, 상기 환자의 개인 정보가 불필요하게 공개되는 문제를 해결하기 위해서 상기 의료 영상으로부터 획득될 수 있는 개인 정보를 제거하는 것을 목적으로 한다.
- [0063] 따라서, 영상 수신부(220)가 제공하는 상기 의료영상은 상기 환자의 안면 영역을 식별할 수 있는 영상으로, 상기 환자의 눈, 코, 입 등 얼굴의 형태가 개인을 특정할 수 있을 정도인 영상으로 이해할 수 있다.
- [0064] 안면 영역 분리부(250)는 상기 의료영상에서 환자의 안면 영역을 분리한다. 상기 안면 영역은 해당 환자의 눈, 코, 입, 귀 등을 포함하는 얼굴 영역으로 이해할 수 있다. 상기 의료영상으로부터 상기 안면 영역을 분리하기 위해 안면 영역 분리부(250)는 사람의 눈, 코, 입, 귀 등에 대한 기계 학습 결과를 이용할 수 있다. 예를 들어, 안면 영역 분리부(250)는 복수의 환자에 대한 머리 부분의 CT 또는 MRI 영상으로부터 눈, 코, 입 등의 위치를 판단하는 학습을 통해 새롭게 입력되는 의료영상에서 눈, 코, 입의 위치를 판단할 수 있다.
- [0065] 이 때, 상기 기계 학습의 대상은 2D 영상이거나 3D 영상일 수 있는데, 상기 의료영상이 2D 영상인 경우 여러 장의 2D 영상에서 눈, 코, 입, 귀의 위치를 학습할 수 있다. 또는, 상기 의료영상이 3D 영상인 경우에는 환자의 눈, 코, 입, 귀를 포함하는 안면 영역을 판단하는 학습이 수행될 수 있다.
- [0066] 따라서, 2D 영상을 학습하고, 해당 학습 결과를 활용하는 경우에는 눈, 코, 입, 귀를 포함하는 복수의 이미지가 안면 영역 분리부(250)에 의해 선별될 수 있다.
- [0067] 상기 의료영상은 환자의 신체 부위를 촬영한 이미지뿐만 아니라 상기 환자의 개인 정보를 나타내는 텍스트 정보를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 의료영상은 해당 환자의 이름, 연락처, 진단명 등의 정보를 텍스트 형태로 포함할 수 있다.
- [0068] 요청 수신부(260)는 클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신한다. 의료영상은 연구 등의 목적으로 활용될 수 있는데 상기 클라이언트는 상기 의료영상을 활용하기를 원하는 사람, 기관 또는 또 다른 시스템일 수 있다.
- [0069] 연구의 목적은 다양하고 연구의 대상이 되는 신체 부위도 다양할 수 있는데 상기 클라이언트는 눈, 코, 입 중 적어도 한 부위에 대한 의료영상을 요청할 수 있다. 이 때, 환자의 의료영상에 대한 별도의 처리 없이 그대로 제공하는 경우, 3D 의료 영상을 통해 환자가 식별 가능하고, 2D 의료영상을 제공하더라도 이를 조합하여 3D 영상을 생성할 수 있으므로 환자 정보가 노출될 수 있다.
- [0070] 비식별화부(270)는 의도하지 않은 환자 정보가 노출되는 것을 방지하기 위해서 상기 클라이언트가 요청한 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행한다.
- [0071] 예를 들어, 상기 클라이언트가 환자의 코에 대한 자료 요청을 한 경우, 비식별화부(140)는 코를 제외한 눈, 입, 귀 등에 대하여 비식별화를 수행한다. 상기 비식별화는 비가역적(irreversible) 변환으로 상기 클라이언트가 코에 대한 비식별화가 수행된 의료 영상을 제공 받으면 해당 의료 영상으로부터 상기 환자의 코를 복원하기 불가능하다.
- [0072] 비식별화부(270)는 상기 의료영상을 2D 영상으로 변환하여 코를 포함하는 복수의 이미지에 대하여 비식별화(De-Identification)를 수행할 수 있고, 3D 의료영상에서 직접 코 영역에 대한 비식별화를 수행할 수 있다. 한편, 비식별화부(270)는 3D 의료영상에 대한 비식별화를 수행한 이후, 해당 의료영상을 복수의 2D 이미지로 변환할 수 있다. 즉, 상기 클라이언트에게 제공되는 의료영상은 2D 형태인 것으로 이해할 수 있다.
- [0073] 상기 비식별화는 대상 부위에 대한 마스크(masking) 또는 블러링(blurring)일 수 있는데, 예컨대 비식별화 대상 부위에 대응하는 데이터를 모두 '0'으로 마스크하거나, 상기 대상 부위를 흐리게 하는 이미지 처리일 수 있다. 또 다른 예로써, 상기 대상 부위에 대해 모자이크(mosaic)를 찍우는 작업이 수행될 수 있다.
- [0074] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 비식별화부(270)는 상기 의료영상에 포함되는 개인 식별 텍스트를 제거하거나 다른 텍스트로 대체할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 환자의 개인 정보에 해당하는 데이터는 본 발명에 의한 비식별화 대상으로 볼 수 있는데, 상기 개인 식별 텍스트는 환자의 개인 정보로 볼 수 있다.
- [0075] 따라서, 비식별화부(270)는 상기 의료영상에 해당 환자 개인을 특정할 수 있는 텍스트가 포함되어 있는 경우, 이를 다른 삭제하거나 다른 텍스트로 대체하는 방법을 통해 비식별화를 수행할 수 있다.

- [0076] 도 6은 의료 영상 비식별화의 결과를 예시적으로 나타내는 도면이다. (수정)
- [0077] 도 6을 참조하면, 도 6(a)부터 도 6(c)까지 순차적으로 비식별화가 수행되지 않은 의료영상부터 안면 영역 전체에 대해 비식별화가 수행된 의료영상이 도시된다. 도 6에 도시되는 의료영상은 3D 영상이지만, 비식별화는 3D 의료영상에 대해 직접 수행될 수도 있고 비식별화가 수행된 2D 영상으로부터 도 6의 3D 영상이 얻어질 수도 있다.
- [0078] 도 6(a)를 참조하면, 환자의 눈, 코, 입이 개인을 특정할 수 있을 정도로 표현되어 있음을 알 수 있다. 그리고, 도 6(b)는 환자의 눈과 입에 대해 비식별화가 수행되어 개인을 특정할 수 없음을 알 수 있다. 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, 요청 수신부(260)는 클라이언트로부터 특정 부위에 대한 자료 제공 요청을 수신하는데, 도 6(b)를 참조하면, 클라이언트로부터 코에 대한 자료 제공 요청을 수신한 것으로 이해할 수 있다.
- [0079] 한편, 도 6(c)는 환자의 눈, 코, 입 모두에 대해 비식별화가 수행된 것으로 이해할 수 있는데, 상기 클라이언트가 눈, 코, 입에 대한 자료 요청을 하지 않은 것으로 이해할 수 있다. 다만, 도 6(c)에 도시되는 바와 같이 환자의 눈, 코, 입 모두에 대해 비식별화가 수행되더라도 뇌, 혈관을 비롯한 피하 영역에 대해서는 이미지 손상이 발생하지 않으므로 상기 비식별화로 인해 환자 개인을 특정할 수 없을 뿐 필요한 정보를 사용하는 데에는 문제가 발생하지 않는다.
- [0080] 또한, 클라이언트의 요청에 따라 비식별화가 수행된 의료영상은 도 6에 도시되는 것처럼 3D 영상일 수 있으나, 상기 클라이언트에게 제공되는 정보는 도 3에 도시되는 것과 같은 2D 영상일 수 있다. 따라서, 상기 클라이언트는 제공되는 2D 영상을 필요한 목적에 맞게 활용할 수는 있되, 상기 2D 영상을 활용하여 3D 영상을 생성하더라도 환자 개인을 특정할 수 있을 정도의 정보는 얻을 수 없게 된다.
- [0081] 도 7은 비식별화 방법의 일 실시예를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 5를 참조하여 설명한 바와 같이, 비식별화부(270)는 의료 영상에 대하여 비식별화를 수행할 수 있고, 상기 비식별화는 비식별화 대상 부위에 대한 마스킹(masking) 또는 블러링(blurring) 등일 수 있다.
- [0083] 도 7은 컨벌루션 필터(convolution filter)를 이용하는 비식별화 방법을 예시적으로 나타내며, Source pixel은 비식별화 대상 이미지에 해당하고 Convolution Kernel은 상기 Source pixel에 적용되는 매트릭스에 대응한다.
- [0084] 상기 Source pixel과 상기 Convolution Kernel의 중앙 element는 서로 곱해지고, 이렇게 계산된 결과, 그리고 상기 Source pixel의 주변 element 및 상기 Convolution Kernel의 대응하는 위치의 element 들의 곱의 합이 New pixel value로 결정될 수 있다.
- [0085] 도 7의 예시에서 Source pixel과 Convolution Kernel의 중앙 element의 곱은 0 이지만, 나머지 element 들의 곱의 합이 -8 이므로, New pixel value는 -8 로 결정된다.
- [0086] 한편, 상기 Source pixel과 상기 Convolution Kernel에 대응하는 매트릭스의 크기는 다양하게 결정될 수 있으며, 반드시 도 7에 도시되는 것처럼 3x3로 제한되는 것은 아니다. 마찬가지로, 상기 Convolution Kernel의 각 element의 값(weight)들 또한 도 7에 도시되는 값으로 제한되는 것은 아니므로 Kernel Size와 Kernel Weight를 조절하여 비식별화 정도를 조절할 수 있다.
- [0087] 본 발명에 따른 비식별화 과정에서 비식별화 대상 픽셀에 대해 상기한 바와 같은 Convolution이 수행되면, 정사각행렬이 적용될 수 없는 경계 영역에 대해서는 모든 값을 0으로 지정하거나 주변에 지정된 값을 복제하여 지정하는 방법이 적용될 수 있다.
- [0088] 이렇게 Kernel Convolution이 적용되면 비가역적 비식별화가 이루어진 것으로 판단할 수 있다. 비식별화가 이루어진 이미지는 물체의 대략적인 형태만 추정 가능하며, 원래의 데이터로 변환하는 것이 불가능하다.
- [0089] 한편, 일단의 비가역적 비식별화가 수행된 데이터에 대해 추가적인 비가역성을 확보하기 위해서 Hash mapping 등이 적용될 수 있다. 상기 Hash mapping은 비식별화된 영역의 Voxel의 signal intensity를 기반으로 하여 적용될 수 있다.
- [0090] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0091] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료영상 관리 방법은, 데이터베이스 구축 단계(S10), 의료영상 수신 단계(S20), 의료영상 종류 판단 단계(S30), 및 의료영상 품질 판단 단계(S40)를 포함한다.
- [0092] 데이터베이스 구축 단계(S10)에서는 의료영상의 특성 및 의료영상에 포함된 잡음(artifacts)의 특성에 관한 정

보를 포함하는 데이터베이스를 구축한다. 상기 의료영상은 CT(Computed Tomography), MRI(Magnetic Resonance Imaging) 등의 영상일 수 있고, 복수의 2D 영상 또는 3D 영상일 수 있다.

- [0093] 상기 의료영상의 특성에 관한 정보는 예컨대 해당 의료영상이 CT 영상인 MRI 영상인지와 같은 영상이 획득된 방법에 관한 정보와 해당 의료영상이 획득된 상황이나 조건에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0094] 한편, 상기 데이터베이스에 저장되는 상기 의료영상의 특성에 관한 정보는 복수의 의료영상에 대한 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습한 결과를 포함할 수 있는데, 상기 밝기 대조도를 기준으로 의료영상의 종류가 판단될 수 있다.
- [0095] 일 실시예에서 상기 밝기 대조도를 학습하는 것은 상기 복수의 의료영상에서 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습하는 것일 수 있다. 상기 정상 영역은 질병이나 이상이 존재하지 않는 영역을 의미하며, 정상 영역들의 밝기 대조도를 학습함으로써 의료영상의 종류를 판단하기에 충분하고 적합한 정보를 얻을 수 있다.
- [0096] 상기 밝기 대조도는 혈액, 뼈, 지방, 부종 등에 대한 영상 종류별 밝기의 차이를 의미하며, 의료영상에 포함된 상기 혈액, 뼈, 지방, 부종 등이 어떤 밝기로 표시되는지를 판단함으로써 의료영상의 종류가 판단될 수 있다.
- [0097] 상기 잡음(artifacts)은 의료영상에 포함될 수 있는 노이즈(noise)를 의미하며, 의료영상에 잡음이 존재하는 경우에는 의료영상을 통한 진단이 정확하게 이루어지지 않을 수 있으므로 잡음이 포함된 의료영상은 사용되지 않을 수 있다. 따라서, 상기 잡음의 특성에 관한 정보는 의료영상의 품질을 판단하기 위한 중요한 지표가 될 수 있고 상기 데이터베이스는 의료영상에 잡음이 포함되어 있는지 여부 및 잡음의 특성을 학습한 결과를 포함할 수 있다.
- [0098] 의료영상 수신 단계(S20)에서는 의료영상을 수신하며, 상기 의료영상에 대해서 상기 데이터베이스에 저장된 정보를 바탕으로 종류와 품질이 판단될 수 있다. 상기 의료영상 수신 단계(S20)에서는 상기 데이터베이스로부터 상기 의료영상을 수신하거나 사용자로부터 직접 상기 의료영상을 수신할 수 있다.
- [0099] 일반적으로 의료영상이 획득되면 의사에게 제공되기 이전 단계에서 그 종류와 품질을 판단하는 것이 바람직할 수 있으므로 의료영상기기에 의해 의료영상이 생성되면 그 즉시 상기 데이터베이스에 저장될 수 있다. 상기 데이터베이스에 저장된 의료영상은 자동으로 상기 의료영상 수신 단계(S20)에 제공되거나, 사용자에게 의한 요청에 대응하여 제공될 수 있다.
- [0100] 의료영상 종류 판단 단계(S30)에서는 상기 데이터베이스에 저장된 상기 의료영상의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 의료영상의 종류를 판단한다. 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30)에서의 의료영상 종류 판단이 수행되면 해당 의료영상이 CT 영상인지 MRI 영상인지 여부가 판단되고, MRI 영상인 경우에는 T1 영상인지 T2 영상인지 여부가 판단될 수 있다.
- [0101] 앞서 설명한 바와 같이, 영상의 촬영 기법에 따라 영상 대조도의 차이가 발생하며, 상기 데이터베이스는 이러한 차이를 학습한 결과를 저장하고 있으므로 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30)에서는 상기 학습 결과를 이용하여 해당 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0102] MRI T1 영상은 T1 강조 영상을 의미하며 MRI T1 영상에서는 물이 검은색, 지방은 흰색으로 보이고, MRI T2 영상에서는 물이 흰색, 지방이 검은색으로 보이게 된다. 한편, CT 영상에서는 뼈가 흰색으로 보이고 물은 검은색으로 보이게 된다.
- [0103] 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30)에서는 제공되는 의료영상이 어느 부위를 촬영한 영상인지 여부를 고려하여, 상기 의료영상에 포함된 부위가 어느 정도의 밝기로 보이는지를 기준으로 상기 의료영상의 종류를 판단할 수 있다.
- [0104] 한편, 상기 데이터베이스는 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습한 결과를 더 저장할 수 있는데, 상기 헤더 정보는 환자의 개인 정보, 의료 정보 등을 포함할 수 있고, 상기 의료영상이 CT 영상인지 MRI 영상인지에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 상기 헤더 정보는 상기 의료영상에 포함된 부위 내지는 장기에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0105] 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서는 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 수신된 의료영상의 품질을 판단한다. 품질 판단을 통해 해당 의료영상이 진단 및/또는 처방에 활용되기에 적합한지 여부가 결정될 수 있고, 의료영상의 품질이 일정 기준을 충족하지 못하는 경우에는 해당 의료영상을 사용하지 않도록 결정할 수 있다.

- [0106] 상기 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서는 상기 데이터베이스에 저장된 상기 잡음의 특성에 관한 정보를 이용하여 의료영상에 잡음(artifacts)이 존재하는지 여부 및 상기 의료영상에 존재하는 잡음의 정도를 고려하여 상기 의료영상의 품질을 판단할 수 있다.
- [0107] 한편, 앞서 설명한 바와 같이 상기 의료영상은 상기 의료영상 수신 단계(S20)를 거쳐 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30) 및 의료영상 품질 판단 단계(S40)에 동시에 제공될 수 있고, 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30) 및 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서의 동작이 동시에 수행될 수 있으나, 진단 및/또는 처방에 활용 되기에 적합하지 않은 품질을 가진 의료영상에 대해서는 그 종류를 판단하는 과정이 불필요할 수 있으므로, 사용자의 선택에 따라서는 의료영상 품질 판단 단계(S40)에 의한 품질 판단 동작을 먼저 수행한 이후에 일정 수준 이상의 품질을 만족하는 의료영상에 한하여 상기 의료영상 종류 판단 단계(S30)에 제공하여 종류가 판단되도록 할 수 있다.
- [0108] 다만, 이러한 동작은 사용자의 선택에 의해 이루어지는 것으로 종류를 판단하고 품질을 판단하는 과정이 특정한 순서로 제한되는 것은 아니다.
- [0109] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터베이스 구축 단계를 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0110] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터베이스 구축 단계는, 의료영상 종류 학습 단계(S11), 잡음 학습 단계(S12), 및 헤더 정보 학습 단계(S13)를 포함할 수 있다.
- [0111] 의료영상 종류 학습 단계(S11)에서는 복수의 의료영상의 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습한다. 이 때, 도 2를 통해 도시되는 바와 같은 의료영상에 대하여 특정 물질에 대한 밝기를 학습함으로써 촬영 기법에 따른 밝기 대조도를 학습할 수 있고, 이를 통해 의료영상 종류 판단 단계(S30)에서 의료영상의 종류를 정확하게 판단할 수 있다.
- [0112] 잡음 학습 단계(S12)에서는 의료영상에 잡음의 포함 여부 및 잡음의 특성을 학습한다. 이 단계에서는 도 4를 통해 도시되는 바와 같은 의료영상에 대하여 잡음의 포함 여부를 학습하고, 잡음이 포함되어 있는 경우에는 잡음의 특성을 학습함으로써 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서 의료영상의 품질을 판단할 수 있다.
- [0113] 헤더 정보 학습 단계(S13)에서는 복수의 의료영상에 포함된 헤더 정보(Header Information)를 학습한다. 앞서 설명한 바와 같이 상기 헤더 정보는 환자의 개인 정보, 의료 정보 등을 포함할 수 있고, 상기 의료영상이 CT 영상인지 MRI 영상인지에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 상기 헤더 정보는 상기 의료영상에 포함된 부위 내지는 장기에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0114] 따라서, 헤더 정보 학습 단계(S13)에서는 상기 헤더 정보를 구성하는 데이터와 각 데이터가 의미하는 바를 학습함으로써 의료영상의 종류를 판단하거나 의료영상의 품질을 판단하는데 보조적인 도구로 활용하도록 할 수 있다.
- [0115] 한편, 도 9는 의료영상 종류 학습 단계(S11), 잡음 학습 단계(S12), 및 헤더 정보 학습 단계(S13)를 순차적으로 도시하고 있으나, 반드시 순차적인 학습이 필요하지 않으므로 도 8에 도시된 순서와 무관하여 의료영상의 종류, 잡음 및 헤더 정보에 대한 학습이 이루어질 수 있다.
- [0116] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 방법을 개략적으로 나타내는 순서도이다.
- [0117] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 의료영상 관리 방법은, 데이터베이스 구축 단계(S10), 의료영상 수신 단계(S20), 의료영상 종류 판단 단계(S30), 의료영상 품질 판단 단계(S40), 안면 영역 분리 단계(S50), 자료 제공 요청 수신 단계(S60), 및 비식별화 수행 단계(S70)를 포함한다. 데이터베이스 구축 단계(S10), 의료영상 수신 단계(S20), 의료영상 종류 판단 단계(S30), 및 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서는 도 7을 참조하여 설명한 데이터베이스 구축 단계(S10), 의료영상 수신 단계(S20), 의료영상 종류 판단 단계(S30), 의료영상 품질 판단 단계(S40)에서와 동일한 동작이 수행되므로 중복되는 내용에 한하여 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0118] 안면 영역 분리 단계(S50)에서는 상기 의료영상에서 상기 안면 영역을 분리한다. 상기 안면 영역은 해당 환자의 눈, 코, 입, 귀 등을 포함하는 얼굴 영역으로 이해할 수 있다. 상기 의료영상으로부터 상기 안면 영역을 분리하기 위해 안면 영역 분리 단계(S50)에서는 사람의 눈, 코, 입, 귀 등에 대한 기계 학습 결과를 이용할 수 있다. 예를 들어, 안면 영역 분리 단계(S50)에서는 복수의 환자에 대한 머리 부분의 CT 또는 MRI 영상으로부터 눈, 코, 입 등의 위치를 판단하는 학습을 통해 새롭게 입력되는 의료영상에서 눈, 코, 입의 위치를 판단할 수

있다.

- [0119] 이 때, 상기 기계 학습의 대상은 2D 영상이거나 3D 영상일 수 있는데, 상기 의료영상이 2D 영상인 경우 여러 장의 2D 영상에서 눈, 코, 입, 귀의 위치를 학습할 수 있다. 또는, 상기 의료영상이 3D 영상인 경우에는 환자의 눈, 코, 입, 귀를 포함하는 안면 영역을 판단하는 학습이 수행될 수 있다.
- [0120] 따라서, 2D 영상을 학습하고, 해당 학습 결과를 활용하는 경우에는 눈, 코, 입, 귀를 포함하는 복수의 이미지가 안면 영역 분리 단계(S50)에서 선별될 수 있다.
- [0121] 자료 제공 요청 수신 단계(S60)에서는 클라이언트로부터 상기 안면 영역에 포함되는 눈, 코, 입 중 적어도 어느 하나에 대한 자료 제공 요청을 수신한다. 의료영상은 연구 등의 목적으로 활용될 수 있는데 상기 클라이언트는 상기 의료 영상을 활용하기를 원하는 사람, 기관 또는 또 다른 시스템일 수 있다.
- [0122] 연구의 목적은 다양하고 연구의 대상이 되는 신체 부위도 다양할 수 있는데 상기 클라이언트는 눈, 코, 입 중 적어도 한 부위에 대한 의료영상을 요청할 수 있다. 이 때, 환자의 의료영상에 대한 별도의 처리 없이 그대로 제공하는 경우, 3D 의료영상을 통해 환자가 식별 가능하고, 2D 의료영상을 제공하더라도 이를 조합하여 3D 영상을 생성할 수 있으므로 환자 정보가 노출될 수 있다.
- [0123] 비식별화 수행 단계(S70)에서는 의도하지 않은 환자 정보가 노출되는 것을 방지하기 위해서 상기 클라이언트가 요청한 부위를 제외한 나머지 안면 영역에 대하여 비식별화를 수행한다.
- [0124] 예를 들어, 상기 클라이언트가 환자의 코에 대한 자료 요청을 한 경우, 상기 비식별화 단계(S70)에서는 코를 제외한 눈, 입, 귀 등에 대하여 비식별화를 수행한다. 상기 비식별화는 비가역적(irreversible) 변환으로 상기 클라이언트가 코에 대한 비식별화가 수행된 의료영상을 제공 받으면 해당 의료 영상으로부터 상기 환자의 코를 복원하기 불가능하다.
- [0125] 비식별화 단계(S70)에서는 상기 의료영상을 2D 영상으로 변환하여 코를 포함하는 복수의 이미지에 대하여 비식별화(De-Identification)를 수행할 수 있고, 3D 의료영상에서 직접 코 영역에 대한 비식별화를 수행할 수 있다. 한편, 비식별화 단계(S70)에서는 3D 의료영상에 대한 비식별화를 수행한 이후, 해당 의료영상을 복수의 2D 이미지로 변환할 수 있다. 즉, 상기 클라이언트에게 제공되는 의료영상은 2D 형태인 것으로 이해할 수 있다.
- [0126] 상기 비식별화는 대상 부위에 대한 마스킹(masking) 또는 블러링(blurring)일 수 있는데, 예컨대 비식별화 대상 부위에 대응하는 데이터를 모두 '0'으로 마스킹하거나, 상기 대상 부위를 흐리게 하는 이미지 처리일 수 있다. 또 다른 예로써, 상기 대상 부위에 대해 모자이크(mosaic)를 씌우는 작업이 수행될 수 있다.
- [0127] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서, 비식별화 단계(S70)에서는 상기 의료영상에 포함되는 개인 식별 텍스트를 제거하거나 다른 텍스트로 대체할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 환자의 개인 정보에 해당하는 데이터는 본 발명에 의한 비식별화 대상으로 볼 수 있는데, 상기 개인 식별 텍스트는 환자의 개인 정보로 볼 수 있다.
- [0128] 따라서, 비식별화 단계(S70)에서는 상기 의료영상에 해당 환자 개인을 특정할 수 있는 텍스트가 포함되어 있는 경우, 이를 다른 삭제하거나 다른 텍스트로 대체하는 방법을 통해 비식별화를 수행할 수 있다.
- [0129] 한편, 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다.
- [0130] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.
- [0131] 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0132] 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예를 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한 해당 기술 분야의 통상의 기술자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범

위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터(factor)에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

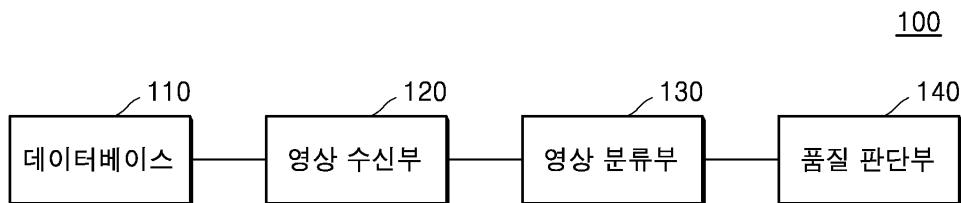
[0133] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라, 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

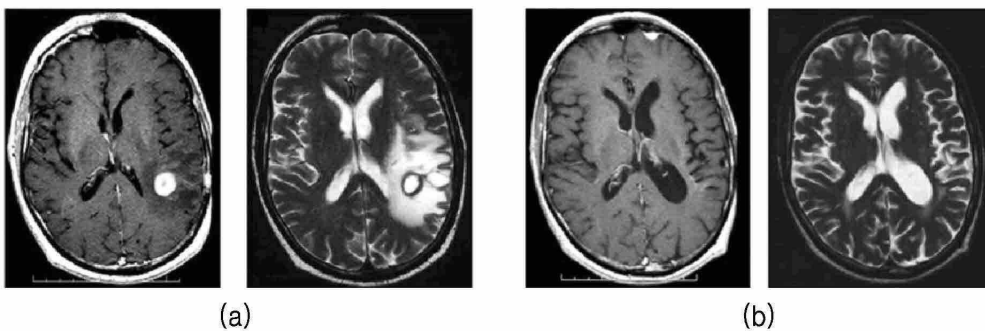
- [0134] 100, 200: 의료영상 관리 시스템
 110, 210: 데이터베이스
 120, 220: 영상 수신부
 130, 230: 영상 분류부
 140, 240: 품질 판단부
 250: 안면 영역 분리부
 260: 요청 수신부
 270: 비식별화부

도면

도면1


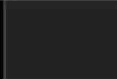
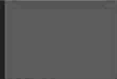

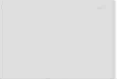



도면2

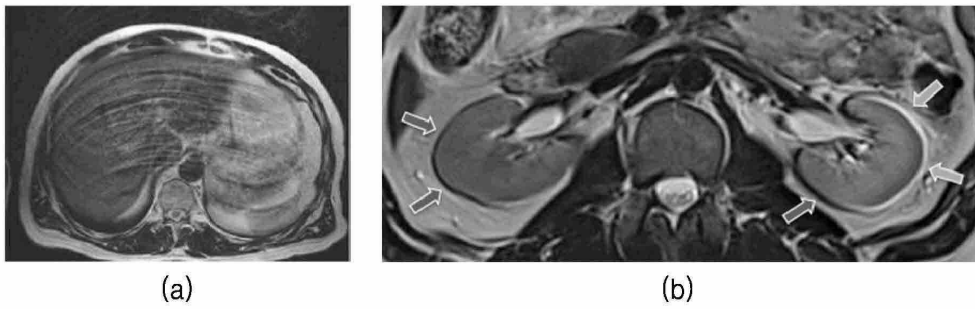


도면3

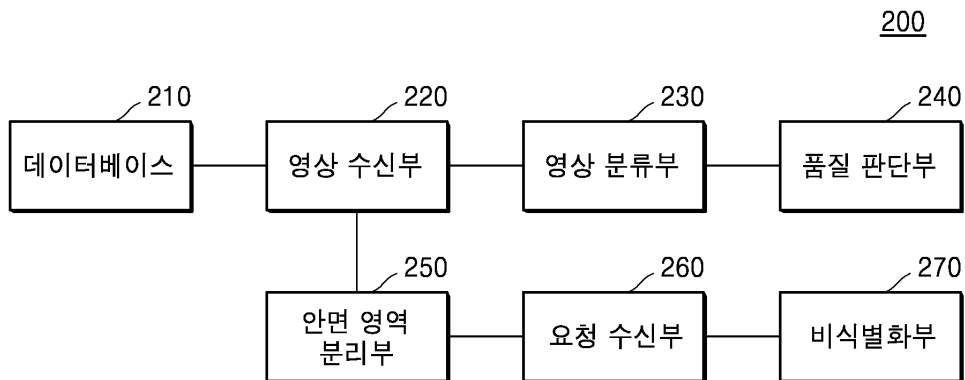
GRADATION OF INTENSITY

IMAGING						
CT SCAN	CSF	Edema	White Matter	Gray Matter	Blood	Bone
MRI T1	CSF	Edema	Gray Matter	White Matter	Cartilage	Fat
MRI T2	Cartilage	Fat	White Matter	Gray Matter	Edema	CSF
MRI T2 Flair	CSF	Cartilage	Fat	White Matter	Gray Matter	Edema

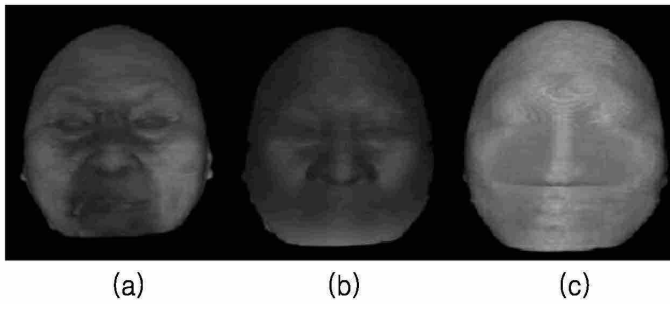
도면4



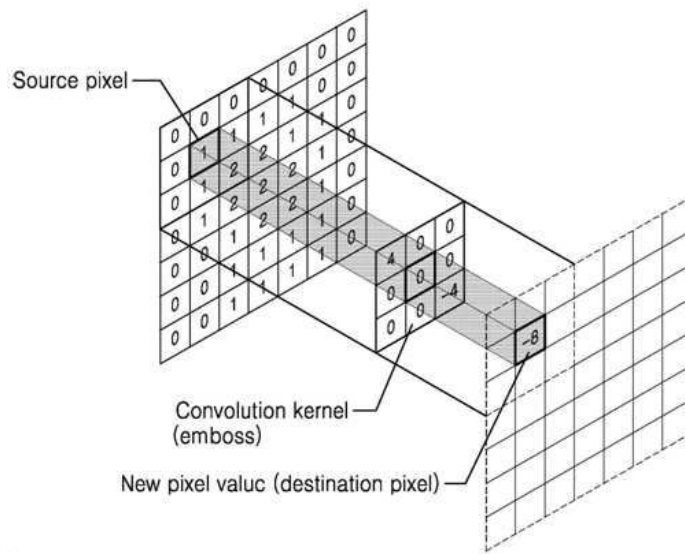
도면5



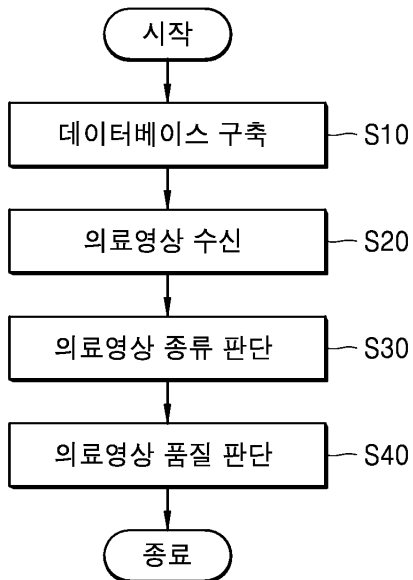
도면6



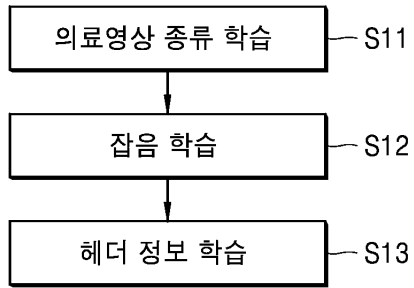
도면7



도면8



도면9



도면10

