



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0063376  
(43) 공개일자 2024년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2024.01) A61B 5/055 (2006.01)  
A61B 6/03 (2024.01) G06T 3/00 (2024.01)  
G06T 7/00 (2017.01)

(52) CPC특허분류

A61B 6/5211 (2013.01)  
A61B 5/055 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2022-0144947

(22) 출원일자 2022년11월03일

심사청구일자 2022년11월03일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

최용

서울특별시 강남구 삼성로67길 14, 401호 (대치동, 도성아파트)

이상원

경기도 고양시 일산서구 탄현로 136, 110동 1604호 (탄현동, 일산에듀포레푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 15 항

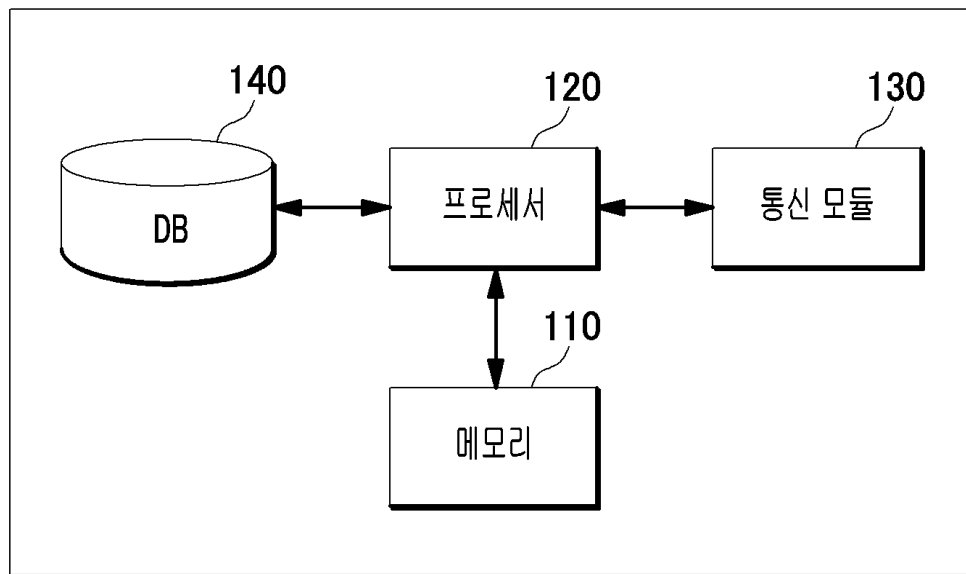
(54) 발명의 명칭 변환 모델 구축 장치 및 이를 이용한 이미지 변환 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 이미지의 유형을 변환하는 변환 모듈을 구축하는 변환 모델 구축 장치는, 변환 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 변환 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 상기 변환 모델 구축 프로그램은, 제1 생성 모듈을 통해 제1 유형의 제1 학습 이미지를 제2 유형의 제1 변환 이미지로 변환하고, 제1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



100

판별 모듈에 상기 제1 변환 이미지와 제2유형의 제2 학습 이미지를 적용하여 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하며, 제2 생성 모듈을 통해 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 유형의 제2 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 변환 이미지와 상기 제1 학습 이미지를 비교하여 상기 제1 생성 모듈을 업데이트해 상기 변환 모델을 학습시키는 것이며, 상기 변환 모델은, 상기 제1 생성 모듈, 상기 제2 생성 모듈, 상기 제1 판별 모듈을 포함하고, 상기 제1 생성 모듈은, 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 가공하는 것이며, 상기 제2 생성 모듈은, 상기 제2 유형의 이미지를 상기 제1 유형으로 가공하는 것이고, 상기 제1 판별 모듈은, 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜 또는 가짜로 판단하는 것이며, 상기 제1 유형은 양전자방사단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 상기 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형이다.

(52) CPC특허분류

**A61B 6/032** (2013.01)

**A61B 6/037** (2020.08)

**G06T 3/10** (2024.01)

**G06T 7/0016** (2013.01)

**G06T 2207/10092** (2013.01)

**G06T 2207/10104** (2013.01)

**G06T 2207/10116** (2013.01)

(72) 발명자

**정진호**

서울특별시 은평구 백련산로 37, 411동 303호 (응암동, 힐스테이트백련산4차)

**석은영**

경기도 부천시 경인로535번길 96, 501호 (괴안동, 세원파크빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| 과제고유번호      | 1711137869                                   |
| 과제번호        | RS-2020-KD000006                             |
| 부처명         | 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처          |
| 과제관리(전문)기관명 | (재)범부처전주기의료기기연구개발사업단                         |
| 연구사업명       | 범부처전주기의료기기연구개발사업                             |
| 연구과제명       | 퇴행성 뇌질환 극복을 위한 뇌전용 PET 시스템 및 융합분자영상 플랫폼 기술개발 |
| 기 여 율       | 4/10                                         |
| 과제수행기관명     | 서강대학교 산학협력단                                  |
| 연구기간        | 2020.09.01 ~ 2022.12.31                      |

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| 과제고유번호      | 1345350329                                   |
| 과제번호        | 2021R1I1A1A01043590                          |
| 부처명         | 교육부                                          |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단                                       |
| 연구사업명       | 창의도전연구기반지원                                   |
| 연구과제명       | 저선량 x-선 광자계수 검출기, 신호처리회로 및 다채널 데이터 획득 시스템 개발 |
| 기 여 율       | 3/10                                         |
| 과제수행기관명     | 서강대학교                                        |
| 연구기간        | 2021.06.01 ~ 2024.05.31                      |

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| 과제고유번호      | 1415177698              |
| 과제번호        | P0017185                |
| 부처명         | 산업통상자원부                 |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국산업기술평가관리원             |
| 연구사업명       | 국제공동기술개발                |
| 연구과제명       | 초고해상도 뇌전용 PET 개발        |
| 기 여 율       | 3/10                    |
| 과제수행기관명     | (주)에프티글로벌               |
| 연구기간        | 2021.10.01 ~ 2022.09.30 |

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이미지의 유형을 변환하는 변환 모듈을 구축하는 변환 모델 구축 장치에 있어서,

변환 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 변환 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

제1 생성 모듈을 통해 제1 유형의 제1 학습 이미지를 제2 유형의 제1 변환 이미지로 변환하고, 제1 판별 모듈에 상기 제1 변환 이미지와 제2 유형의 제2 학습 이미지를 적용하여 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하며, 제2 생성 모듈을 통해 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 유형의 제2 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 변환 이미지와 상기 제1 학습 이미지를 비교하여 상기 제1 생성 모듈을 업데이트해 상기 변환 모델을 학습시키는 것이며,

상기 변환 모델은, 상기 제1 생성 모듈, 상기 제2 생성 모듈, 상기 제1 판별 모듈을 포함하고,

상기 제1 생성 모듈은, 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 가공하는 것이며, 상기 제2 생성 모듈은, 상기 제2 유형의 이미지를 상기 제1 유형으로 가공하는 것이고,

상기 제1 판별 모듈은, 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜 또는 가짜로 판단하는 것이며,

상기 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 상기 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형인 것인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제1 학습 이미지와 상기 제2 변환 이미지 사이의 차이값을 비교하여 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하고,

상기 차이값은, 학습 이미지에 대한 변환 이미지의 손실 정도를 수치로 나타낸 값인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제2 학습 이미지와 상기 제1 변환 이미지 사이의 차이값을 비교하여 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하고,

상기 차이값은, 학습 이미지에 대한 변환 이미지의 손실 정도를 수치로 나타낸 값인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 변환 모델은 제2 판별 모듈을 더 포함하고,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제2 생성 모듈을 통해 상기 제2 학습 이미지를 제1 유형의 제3 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 판별 모듈에 상기 제1 학습 이미지와 상기 제3 변환 이미지를 적용하여 상기 제3 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상

기 제2 생성 모듈을 업데이트하는 것인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제1 생성 모듈을 통해 상기 제3 변환이미지를 상기 제2 유형의 제4 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 학습 이미지와 상기 제4 변환 이미지 사이의 차이값을 비교하여 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하고,

상기 차이값은, 학습 이미지에 대한 변환 이미지의 손실 정도를 수치로 나타낸 값인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 판별 모듈은,

상기 제1 변환 이미지를 가짜로, 상기 제2 학습이미지를 진짜로 판별하도록 설정되고,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제1 판별 모듈에서 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별될 때까지 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 생성 모듈에 반복 적용하여 상기 생성 모듈을 업데이트하는 것인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제2 판별 모듈은,

상기 제3변환 이미지를 가짜로, 상기 제1학습이미지를 진짜로 판별하도록 설정되고,

상기 변환 모델 구축 프로그램은,

상기 제2 판별 모듈에서 상기 제3 변환 이미지가 진짜로 판별될 때까지 상기 제3 변환 이미지를 상기 제2 생성 모듈에 반복 적용하여 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하는 것인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 생성 모듈 및 제2 생성 모듈은Resnet(Residual neural network) 기반 아키텍처로 구성된 것인, 변환 모델 구축 장치.

#### 청구항 9

제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환하는 이미지 변환 장치에 있어서,

이미지 변환 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 이미지 변환 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 이미지 변환 프로그램은,

제1 유형의 제1 이미지를 변환 모델에 적용하여 제2 유형의 제2 이미지를 생성하는 것이며,

상기 변환 모델은,

제1 및 제2생성 모듈, 제1 및 제2 판별 모듈을 통해 기계 학습되어 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 변환하는 것이며,

상기 제1 생성 모듈은, 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 가공하는 것이고, 상기 제2 생성 모듈은, 상기 제2 유형의 이미지를 상기 제1 유형으로 가공하는 것이며,

상기 제1 및 제2 판별 모듈은, 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜와 가짜

를 판단하는 것이고,

상기 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 상기 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형인, 이미지 변환 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 변환 모델은,

상기 제1 생성 모듈을 통해 제1 유형의 제1 학습 이미지를 제2 유형의 제1 변환 이미지로 변환하고, 상기 제1 판별 모듈에 상기 제1 변환 이미지와 제2유형의 제2 학습 이미지를 적용하여 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하고,

상기 제2 생성 모듈을 통해 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 유형의 제2 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 변환 이미지와 상기 제1 학습 이미지를 비교해 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하며,

상기 제2 학습 이미지와 상기 제1 변환 이미지를 비교해 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것인, 이미지 변환 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 변환 모델은,

상기 제2 생성 모듈을 통해 상기 제2 학습 이미지를 제1 유형의 제3 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 판별 모듈에 상기 제1 학습 이미지와 상기 제3 변환 이미지를 적용하여 상기 제3 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것인, 이미지 변환 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 변환 모델은,

상기 제1 생성 모듈을 통해 상기 제3 변환이미지를 상기 제2 유형의 제4 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 학습 이미지와 상기 제4 변환 이미지를 비교해 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것인, 이미지 변환 장치.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 변환 모델은,

상기 제1 판별 모듈이 상기 제1 변환 이미지를 가짜로, 상기 제2 학습이미지를 진짜로 판별하도록 설정되고,

상기 제1 판별 모듈에서 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별될 때까지 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 생성 모듈에 반복 적용해 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것인, 이미지 변환 장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 변환 모델은,

상기 제2 판별 모듈이, 상기 제3 변환 이미지를 가짜로, 상기 제1학습이미지를 진짜로 판별하도록 설정되고,

상기 제2 판별 모듈에서 상기 제3 변환 이미지가 진짜로 판별될 때까지 상기 제3 변환 이미지를 상기 제2 생성 모듈에 반복 적용해 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것인, 이미지 변환 장치.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 변환 모델은,

학습 이미지와 변환 이미지 사이의 차이값을 비교해 상기 제1 생성 모듈 또는 상기 제2 생성 모듈을 업데이트하여 학습되는 것이고,

상기 차이값은, 학습 이미지에 대한 변환 이미지의 손실 정도를 수치로 나타낸 값인, 이미지 변환 장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 이미지의 유형을 변환하는 기술에 관한 것으로, 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환하는 이미지 변환 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 치매 및 암 조기발견을 위해 인체의 기능적인 영상 촬영이 가능한 핵 의학 영상기기에 대한 관심이 높아지고 있다. 하지만, 정확한 진단을 위해서 영상의학 검사와 핵 의학검사를 모두 수행해야 하는 문제가 있다. 이로 인해 환자의 불편함과 경제적 부담을 일으키며 추가적인 방사선 피폭이 생길 수 있다.

[0003] 최근, 방사선을 이용한 의료촬영기기의 촬영시간을 줄이기 위해서 딥러닝 기술을 이용하여 저선량 의료영상을 통해 고선량 의료영상을 만들어내는 등의 기술이 개발되었지만, 여전히 영상의학검사와 핵 의학검사를 환자가 모두 수행해야 한다는 문제를 해결하지 못했다.

[0004] 따라서, 이러한 문제점들을 극복할 수 있는 기술이 요구된다.

**발명의 내용****해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 제1 유형의 제1 학습 데이터 및 제2 유형의 제2 학습 데이터를 이용하여, 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환하도록 학습된 변환 모델을 구축하는 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해, 변환 모델을 이용하여 제1 유형의 제1 이미지를 제2 유형의 제2 이미지로 변환하는 이미지 변환 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0007] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 모델 구축 장치는, 변환 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 변환 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 상기 변환 모델 구축 프로그램은, 제1 생성 모듈을 통해 제1 유형의 제1 학습 이미지를 제2 유형의 제1 변환 이미지로 변환하고, 제1 판별 모듈에 상기 제1 변환 이미지와 제2 유형의 제2 학습 이미지를 적용하여 상기 제1 변환 이미지가 진짜로 판별되도록 상기 제1 생성 모듈을 업데이트하며, 제2 생성 모듈을 통해 상기 제1 변환 이미지를 상기 제1 유형의 제2 변환 이미지로 변환하고, 상기 제2 변환 이미지와 상기 제1 학습 이미지를 비교하여 상기 제1 생성 모듈을 업데이트해 상기 변환 모델을 학습시키는 것이며, 상기 변환 모델은, 상기 제1 생성 모듈, 상기 제2 생성 모듈, 상기 제1 판별 모듈을 포함하고, 상기 제1 생성 모듈은, 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 가공하는 것이며, 상기 제2 생성 모듈은, 상기 제2 유형의 이미지를 상기 제1 유형으로 가공하는 것이고, 상기 제1 판별 모듈은, 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜 또는 가짜로 판단하는 것이며, 상기 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 상기 제2 유형은

자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형이다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이미지 변환 장치는, 이미지 변환 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 이미지 변환 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 이미지 변환 프로그램은, 제1 유형의 제1 이미지를 변환 모델에 적용하여 제2 유형의 제2 이미지를 생성하는 것이며, 상기 변환 모델은, 제1 및 제2 생성 모듈, 제1 및 제2 판별 모듈을 통해 기계 학습되어 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 변환하는 것이며, 상기 제1 생성 모듈은, 상기 제1 유형의 이미지를 상기 제2 유형으로 가공하는 것이고, 상기 제2 생성 모듈은, 상기 제2 유형의 이미지를 상기 제1 유형으로 가공하는 것이며, 상기 제1 및 제2 판별 모듈은, 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜와 가짜를 판단하는 것이고, 상기 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 상기 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형이다.

### 발명의 효과

[0010] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 따르면, 치매환자 또는 암환자와 같이 핵 의학 검사 중 MRI의 촬영이 요구되는 환자의 PET 또는 CT 이미지를 이용해 MRI 이미지로 변환하여 해부학적 영상 정보를 획득할 수 있어 환자의 경제적 부담을 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 변환 모델 구축 장치의 개념도이다.  
 도 2a 내지 도 2c는 변환 모델 구축 프로그램의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.  
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 변환 장치를 개략적으로 나타낸 개념도이다.  
 도 4는 도 3에 도시된 이미지 변환 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예들로 한정되는 것은 아니다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면에 나타난 각 구성요소의 크기, 형태, 형상은 다양하게 변형될 수 있다. 명세서 전체에 대하여 동일/유사한 부분에 대해서는 동일/유사한 도면 부호를 붙였다.

[0013] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부" 등은 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하였다.

[0014] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(구비 또는 마련)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 "포함(구비 또는 마련)"할 수 있다는 것을 의미한다.

[0015] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 나타내는 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 구성 요소들의 순서나 관계를 제한하지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 변환 모델 구축 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0017] 도 1을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 변환 모델 구축 장치(100)에 대해 설명한다. 변환 모델 구축 장치(100)는 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환하는 변환 모델을 구축한다. 여기서, 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized

Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형이다. 이를 수행하기 위해 변환 모델 구축 장치(100)는 메모리(110) 및 프로세서(120)를 포함한다.

[0018] 메모리(110)는 변환 모델 구축 프로그램이 저장되는데, 메모리(110)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력을 필요로 하는 휘발성 저장장치를 통칭하는 것으로 해석되어야 한다. 메모리(110)는 프로세서(120)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 메모리(110)는 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치 외에 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0019] 그리고, 프로세서(120)는 메모리(110)에 저장된 변환 모델 구축 프로그램을 실행하여 변환 모델을 구축한다. 본 실시예에서, 프로세서(120)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 형태로 구현될 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0020] 도 2는 변환 모델 구축 프로그램의 동작을 설명하기 위한 예시도이다. 도 2를 참조하여 변환 모델 구축 프로그램이 변환 모듈을 구축하는 과정을 구체적으로 설명한다.

[0021] 먼저, 도 2a를 참조하면, 변환 모델은 제1 유형의 제1 학습 이미지(1)와 제2 유형의 제2 학습 이미지(2)를 이용하여 딥러닝(Deep Learning)을 통해 기계 학습되며, 제1 생성 모듈(10), 제1 판별 모듈(20), 제2 생성 모듈(30) 및 제2 판별 모듈(40)을 포함한다. 제1 생성 모듈(10)은 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 가공하는 것이고, 제2 생성 모듈(30)은 제2 유형의 이미지를 제1 유형으로 가공하는 것이며, 제1 판별 모듈(20) 및 제2 판별 모듈(40)은 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜 또는 가짜로 판단한다.

[0022] 여기서, 제1 학습 이미지(1)와 제2 학습 이미지(2)는 동일한 대상체를 촬영한 이미지로, 제1 학습 이미지(1)는 대상체를 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영하거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영한 이미지이고, 제2 학습 이미지(2)는 대상체를 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영한 이미지이다.

[0023] 변환 모델의 구축은 제1 생성 모듈(10)을 업데이트하는 과정과, 제2 생성 모듈(30)을 업데이트하는 과정으로 나눌 수 있다.

[0024] 이후, 도 2b 및 도 2c를 참조하여 제1 생성 모듈(10)과 제2 생성 모듈(30)을 업데이트 하는 과정에 대해 설명한다.

[0025] 먼저, 도 2b를 참조하여 제1 생성 모듈(10)을 업데이트하는 과정에 대해서 설명하면, 변환 모델 구축 프로그램은 제1 유형의 제1 학습 이미지(1)를 제1 생성 모듈(10)에 적용하여 제2 유형의 제1 변환 이미지(3)로 변환하고, 제1 판별 모듈(20)에 제1 변환 이미지(3)와 제2 유형의 제2 학습 이미지(2)를 적용하여 제1 변환 이미지(3)가 진짜로 판별되도록 제1 생성 모듈(10)을 업데이트한다. 여기서, 제1 판별 모듈(20)은 제2 학습 이미지(2)를 진짜로 판별하고, 제1 변환 이미지(3)를 가짜로 판별하도록 설정된다.

[0026] 그리고, 변환 모델 구축 프로그램은 제1 변환 이미지(3)를 제2 생성 모듈(30)에 적용하여 제1 유형의 제2 변환 이미지(4)로 변환하고, 제2 변환 이미지(4)와 제1 학습 이미지(1)를 비교하여 제1 생성 모듈(10)을 업데이트한다. 여기서, 변환 모델 구축 프로그램은 제1 학습 이미지(1)와 제2 변환 이미지(4) 사이의 차이값을 비교하여 제1 생성 모듈(10)을 업데이트한다. 차이값은 실제 이미지와 예측 이미지 사이의 손실 정도를 계산한 값이다.

[0027] 또한, 변환 모델 구축 프로그램은 제2 학습 이미지(2)와 제1 변환 이미지(3) 사이의 차이값을 비교하여 제1 생성 모듈(10)을 추가적으로 업데이트한다.

[0028] 변환 모델 구축 프로그램은 제1 변환 이미지(3)가 제1 판별 모듈(20)에서 진짜로 인식될 때까지 제1 학습 이미지(1)와 제2 변환 이미지(4)를 비교하는 과정과 제2 학습 이미지(2)와 제1 변환 이미지(3)를 비교하는 과정을 반복하여 제1 생성 모듈(10)을 업데이트한다.

[0029] 도 2c를 참조하여 제2 생성 모듈(30)을 업데이트하는 과정에 대해서 설명하면, 변환 모델 구축 프로그램은 제2 유형의 제2 학습 이미지(2)를 제2 생성 모듈(30)에 적용하여 제1 유형의 제3 변환 이미지(5)로 변환하고, 제2 판별 모듈(40)에 제3 변환 이미지(5)와 제1 학습 이미지(1)를 적용하여 제3 변환 이미지(5)가 진짜로 판별되도록

록 제2 생성 모듈(30)을 업데이트한다. 여기서, 제2 판별 모듈(40)은 제1 학습 이미지(1)를 진짜로 판별하고, 제3 학습 이미지(5)를 가짜로 판별하도록 설정된다.

- [0030] 그리고, 변환 모델 구축 프로그램은 제3 변환 이미지(5)를 제1 생성 모듈(10)에 적용하여 제2유형의 제4 변환 이미지(6)로 변환하고, 제4 변환 이미지(6)와 제2 학습 이미지(2)를 비교하여 제2 생성 모듈(30)을 업데이트한다. 여기서, 변환 모델 구축 프로그램은 제2 학습 이미지(2)와 제4 변환 이미지(6) 사이의 차이값을 비교하여 제2 생성 모듈(30)을 업데이트한다.
- [0031] 또한, 변환 모델 구축 프로그램은 제1 학습 이미지(1)와 제3 변환 이미지(5) 사이의 차이값을 비교하여 제2 생성 모듈(30)을 추가적으로 업데이트한다.
- [0032] 변환 모델 구축 프로그램은 제3 변환 이미지(5)가 제2 판별 모듈(40)에서 진짜로 인식될 때까지 제2 학습 이미지(2)와 제4 변환 이미지(6)를 비교하는 과정과 제1 학습 이미지(1)와 제3 변환 이미지(5)를 비교하는 과정을 반복하여 제2 생성 모듈(10)을 업데이트한다.
- [0033] 이렇게, 변환 모델은 앞서 설명한 제1 생성 모듈(10)을 업데이트하는 과정과 제2 생성 모듈(30)을 업데이트하는 과정을 통해 구축되는데, 변환 모델 구축 프로그램은 제1 생성 모듈(10)을 업데이트하는 과정과 제2 생성 모듈(30)을 업데이트하는 과정을 동시에 수행하거나, 순차적으로 수행하여 변환 모델을 구축할 수 있다.
- [0034] 그리고, 구축된 변환 모델은 제1 생성 모듈(10) 및 제2 생성 모듈(30)을 통해 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환할 수도 있고, 제2 유형의 이미지를 제1 유형의 이미지로 변환할 수도 있다. 즉, PET 또는 CT로 촬영된 이미지를 MRI로 촬영된 이미지로 변환할 수도 있고, MRI로 촬영된 이미지를 PET 또는 CT로 촬영된 이미지로 변환할 수도 있다.
- [0035] 통신 모듈(130)은 외부 장치와 데이터 통신을 수행하도록 하고, 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하기 위해 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0036] 데이터베이스(140)는 변환 모델을 학습하거나, 동작하기 위한 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 예를 들면, 변환 모델을 학습하기 위한 학습 이미지가 저장될 수 있다.
- [0037] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 변환 모델 구축 장치(100)는 외부 컴퓨팅 장치로부터 제1 학습 이미지(1) 및 제2 학습 이미지(2)를 수신하고, 이를 기반으로 변환 모델을 구축하는 서버의 형태로도 동작할 수 있다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 변환 장치를 개략적으로 나타낸 개념도이고, 도 5는 도 4에 도시된 이미지 변환 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0039] 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 변환 장치(200)에 대해 설명한다. 이미지 변환 장치(200)는 제1 유형의 이미지를 제2유형의 이미지로 변환한다. 이를 수행하기 위해 이미지 변환 장치(200)는 메모리(210) 및 프로세서(220)를 포함한다. 여기서, 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영되거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영된 이미지 유형이고, 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영된 이미지 유형이다.
- [0040] 메모리(210)는 이미지 변환 프로그램이 저장된다. 메모리(210)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력을 필요로 하는 휘발성 저장장치를 통칭하는 것으로 해석되어야 한다. 메모리(210)는 프로세서(220)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 메모리(210)는 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치 외에 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 그리고, 프로세서(220)는 메모리(110)에 저장된 이미지 변환 프로그램을 실행하여 제1 유형의 이미지를 제2 유형의 이미지로 변환한다. 도 5를 참조하여 이미지 매칭 프로그램의 동작에 대해 설명하면, 이미지 변환 프로그램은 제1 유형의 제1 이미지(7)를 변환 모델에 적용하여 제2 유형의 제2 이미지(8)로 변환하는 것이다. 여기서, 제1 유형은 양전자방출단층촬영법(PET: Positron Emission Tomography)으로 촬영하거나, 컴퓨터단층 촬영법(CT: Computerized Tomography)으로 촬영한 이미지 유형이고, 제2 유형은 자기공명영상법(MRI: Magnetic Resonance Imaging)로 촬영한 이미지 유형이다.
- [0042] 여기서, 변환 모델은 제1 생성 모듈, 제1 판별 모듈, 제2 생성 모듈 및 제2 판별 모듈을 통해 기계학습 되어 제

1 유형의 이미지를 제2 유형으로 변환하는 것이다. 제1 생성 모듈은 제1 유형의 이미지를 제2 유형으로 가공하는 것이고, 제2 생성 모듈은 제2 유형의 이미지를 제1 유형으로 가공하는 것이다. 그리고, 제1 판별 모듈 및 제2 판별 모듈은 적어도 하나 이상의 입력되는 이미지에 대하여 설정된 조건에 따라 진짜 또는 가짜로 판단하는 것이다. 여기서, 변환 모듈은 제1 생성 모듈과 제2 생성 모듈에 의해 제1 유형을 제2 유형으로 변환할 수도 있고, 제2 유형을 제1 유형으로 변환할 수도 있다.

[0043] 본 실시예에서, 프로세서(220)는 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 형태로 구현될 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0044] 통신 모듈(230)은 외부 장치와 신호 데이터 대한 데이터 통신을 수행하기 위해, 다른 네트워크 장치와 유무선 연결을 통해 제어 신호 또는 데이터 신호와 같은 신호를 송수신하는데 요구되는 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하는 장치를 포함할 수 있다.

[0045] 데이터베이스(240)는 이미지 변환 프로그램이 동작하기 위한 다양한 데이터가 저장될 수 있다.

[0046] 한편, 이미지 변환 장치(200)는 외부 장치로부터 이미지 데이터를 수신하고, 이를 변환 모델에 입력하여 제1 유형의 제1 이미지(7)를 제2 유형의 제2 이미지(8)로 변환하는 서버의 형태로도 동작할 수 있다.

[0047] 본 발명은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다.

[0048] 또한, 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0049] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 상술한 설명을 기초로 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 한다. 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다

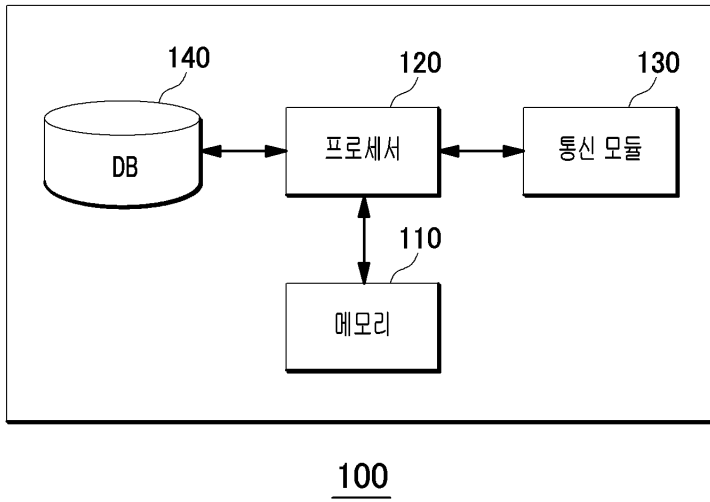
[0050] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

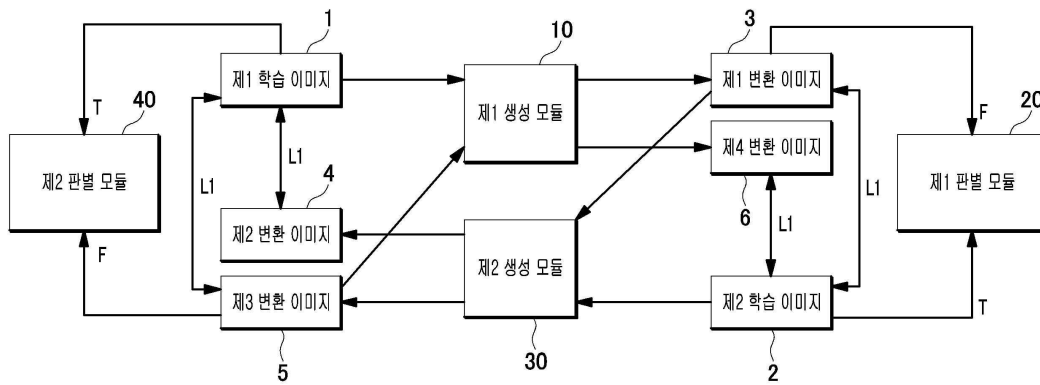
- [0051]
- 100: 변환 모델 구축 장치
  - 110: 메모리
  - 120: 프로세서
  - 200: 이미지 변환 장치
  - 210: 메모리
  - 220: 프로세서

도면

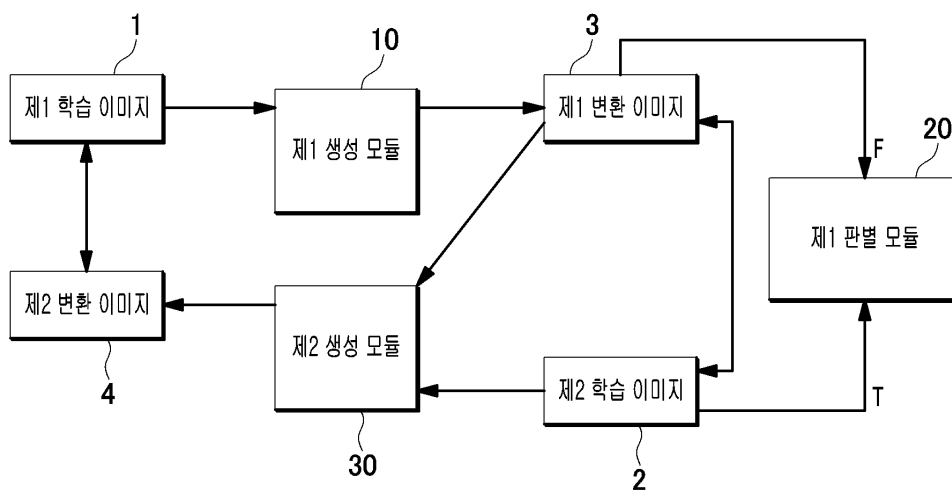
도면1



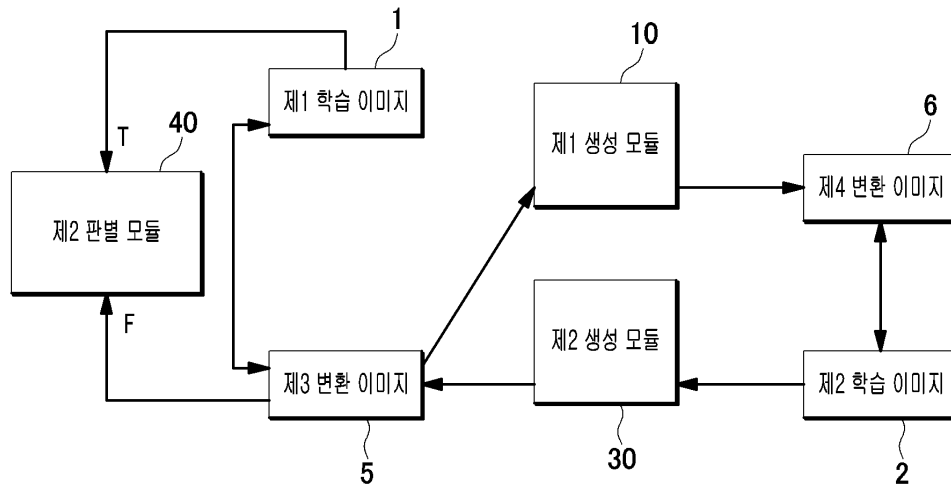
도면2a



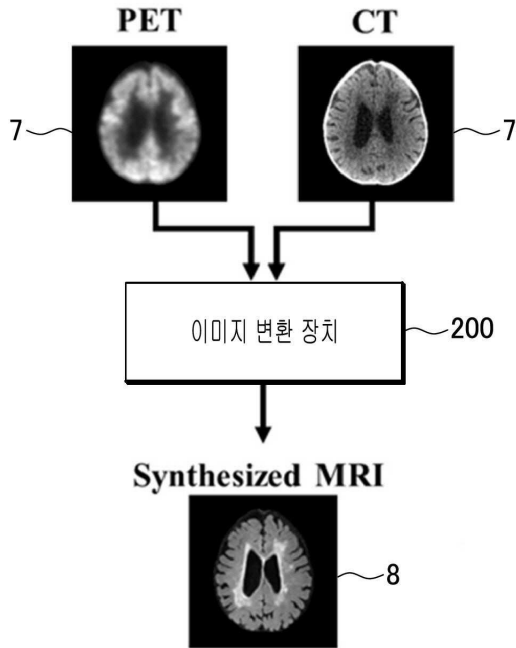
도면2b



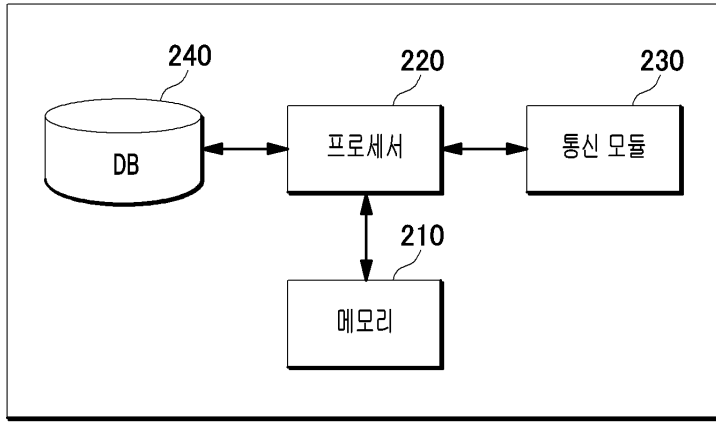
도면2c



도면3



도면4



200