



(19) 대한민국 지식재산청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2026년05월07일
(11) 등록번호 10-2961597
(24) 등록일자 2026년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/20 (2024.01) G01C 21/00 (2006.01)
G06T 17/05 (2011.01) G06T 7/50 (2017.01)
G06T 7/73 (2017.01) G06T 7/90 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/0274 (2013.01)
G01C 21/3804 (2020.08)
(21) 출원번호 10-2023-0102885
(22) 출원일자 2023년08월07일
심사청구일자 2023년08월07일
(65) 공개번호 10-2024-0160494
(43) 공개일자 2024년11월11일
(30) 우선권주장
1020230056821 2023년05월02일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020220143725 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
오성희
서울특별시 강남구 개포로110길 50, 101동 401호
(일원동, 래미안 개포 루체하임)
권오빈
서울특별시 관악구 봉천로 472, 412호 (봉천동)
박정호
서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 109동 903호
(대치동, 대치삼성아파트)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김현석

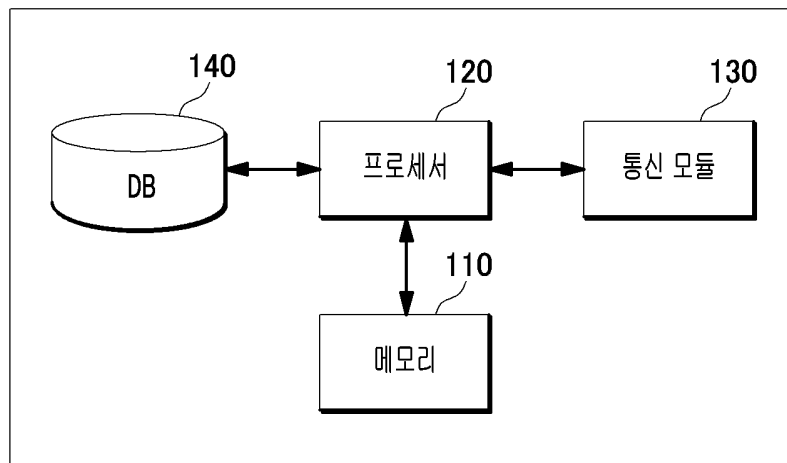
(54) 발명의 명칭 지도 생성 모델 구축 장치 및 이를 이용한 지도 생성 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 지도 생성 모델구축 장치는, 지도 생성 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 지도 생성 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 지도 생성 모델 구축 프로그램은, 학습 공간을 이동하는 이동 장치에 의해 촬영된 촬영 이미지를 인코더 모듈에 적용하여 임베딩 데이터를 생성하고, 상기 이동 장

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



100

치의 위치 정보를 기초로 상기 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터에 기록하여 공간 지도 데이터를 생성하며, 디코더 모듈을 이용하여 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보에 기초한 렌더링 이미지를 생성하고, 손실 함수를 통해 상기 렌더링 이미지와 상기 촬영 이미지를 비교하여 상기 인코더 모듈 및 상기 디코더 모듈을 업데이트해 상기 지도 생성 모델을 학습시키되, 상기 지도 베이스 데이터는, 상기 임베딩 데이터가 기록되는 복수의 그리드를 포함하고, 상기 임베딩 데이터는, 상기 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 깊이 정보를 포함하며, 상기 인코더 모듈은, 상기 지도 베이스 데이터의 상기 복수의 그리드에 상기 임베딩 데이터를 기록한다.

(52) CPC특허분류

G05D 1/0246 (2019.05)

G06T 17/05 (2013.01)

G06T 7/50 (2017.01)

G06T 7/73 (2017.01)

G06T 7/90 (2017.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101929397 B1*

KR1020170016060 A

KR1020220059832 A

KR1020200132098 A

US20210209833 A1

US20180188037 A1

US20210279952 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711193129

과제번호 2019-0-01190-005

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발(R&D, 정보화)

연구과제명 (SW 스타랩) 로봇학습: 효율적이고 안전한, 사회 친화적기계학습

기 여 율 1/1

과제수행기관명 서울대학교 산학협력단

연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

이미지 데이터가 기록된 지도 데이터를 생성하는 지도 생성 모델을 구축하는 지도 생성 모델 구축 장치에 있어서,

지도 생성 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 지도 생성 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 지도 생성 모델 구축 프로그램은,

대상 공간을 이동하는 이동 장치에 의해 촬영된 촬영 이미지를 인코더 모듈에 적용하여 임베딩 데이터를 생성하고, 상기 촬영 이미지가 촬영된 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 상기 촬영 이미지의 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터에 기록하여, 각 위치 별로 상기 임베딩 데이터가 기록된 공간 지도 데이터를 생성하며, 디코더 모듈을 이용하여 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보에 해당하는 임베딩 데이터로부터 랜더링 이미지를 생성하고, 손실 함수를 통해 상기 랜더링 이미지와 상기 촬영 이미지를 비교하여 상기 인코더 모듈 및 상기 디코더 모듈을 업데이트해 상기 지도 생성 모델을 학습시키되,

상기 지도 베이스 데이터는, 상기 임베딩 데이터가 기록되는 복수의 그리드를 포함하고,

상기 임베딩 데이터는,

상기 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 상기 촬영 이미지의 깊이 정보를 포함하며,

상기 인코더 모듈은,

상기 지도 베이스 데이터의 상기 복수의 그리드에 상기 이동 장치의 위치 정보에 기초하여 상기 임베딩 데이터를 기록하는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 지도 베이스 데이터의 중앙 지점을 상기 이동 장치의 초기 위치로 설정하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 이동 장치의 위치 정보와 상기 촬영 이미지의 깊이 정보를 이용하여 상기 초기 위치를 기준으로 각 픽셀의 3D 좌표를 계산하여 상기 임베딩 데이터를 생성하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 각 픽셀의 3D 좌표를 기초로 동일한 그리드에 기록되는 복수의 픽셀에 대한 임베딩 데이터의 평균을 상기 그리드에 기록하여 상기 공간 지도 데이터를 생성하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 그리드에 기록된 제1 임베딩 데이터와 그리드에 기록될 제2 임베딩 데이터의 평균을 상기 그리드에 기록하여 상기 공간 지도 데이터를 업데이트하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 지도 생성 모델 구축 프로그램은,

상기 인코더 모듈을 이용하여 타겟 이미지를 지도 베이스 데이터에 기록한 타겟 지도 데이터를 생성하고, 위치 추정 모듈을 이용하여 상기 타겟 지도 데이터와 상기 공간 지도 데이터의 매칭을 통해 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 타겟 이미지와 대응되는 위치를 추정하도록 상기 지도 생성 모듈을 학습시키는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 지도 베이스 데이터의 중앙 지점을 기준으로 상기 타겟 이미지를 상기 지도 베이스 데이터에 기록하여 상기 타겟 지도 데이터를 생성하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 위치 추정 모듈은,

상기 타겟 지도 데이터와 상기 공간 지도 데이터의 임베딩 데이터 매칭을 통해 상기 공간 지도 데이터에서 상기 이동 장치가 위치할 수 있는 예상 위치 및 상기 예상 위치에서 상기 이동 장치가 바라보는 예상 방향을 탐색하도록 학습되는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 지도 생성 모델 구축 프로그램은,

위치 보정 모듈을 이용하여 상기 디코더 모듈을 통해 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 렌더링 이미지와 상기 이동 장치에서 촬영되는 촬영 이미지를 손실함수를 통해 비교하여 상기 이동 장치의 위치 정보를 보정하도록 상기 지도 생성 모델을 학습시키는, 지도 생성 모델 구축 장치.

청구항 10

지도 생성 장치에 있어서,

지도 생성 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 지도 생성 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 지도 생성 프로그램은,

대상 공간을 촬영하며 이동하는 이동 장치로부터 촬영 이미지를 수신하고, 상기 촬영 이미지가 촬영된 상기 이동 장치의 위치 정보와 상기 촬영 이미지를 지도 생성 모델에 적용하여 상기 대상 공간에 대한 공간 지도 데이터를 생성하며,

상기 지도 생성 모델은,

인코더 모듈 및 디코더 모듈을 통해 기계 학습되어, 상기 촬영 이미지에 포함된 객체의 RGB 정보 및 상기 촬영

이미지의 깊이 정보를 기록한 공간 지도 데이터를 생성하고,

상기 인코더 모듈은,

상기 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 상기 촬영 이미지의 깊이 정보가 포함된 임베딩 데이터를 생성하고, 상기 촬영 이미지가 촬영된 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 상기 촬영 이미지의 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터의 복수의 그리드에 기록하여, 각 위치 별로 상기 임베딩 데이터가 기록된 공간 지도 데이터를 생성하며,

상기 디코더 모듈은,

상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보에 기초하여 상기 공간 지도 데이터에 기록된 임베딩 데이터를 랜더링한 랜더링 이미지를 생성하는, 지도 생성 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 지도 생성 프로그램은,

타겟 이미지를 상기 지도 생성 모델에 적용하여 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 타겟 이미지에 대응되는 위치를 추정하되,

상기 지도 생성 모델은,

상기 인코더 모듈 및 위치 추정 모듈을 통해 기계 학습되어, 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 타겟 이미지와 대응되는 위치를 추정하고,

상기 인코더 모듈은,

상기 타겟 이미지를 지도 베이스 데이터에 기록한 타겟 지도 데이터를 생성하며,

상기 위치 추정 모듈은,

상기 타겟 지도 데이터와 상기 공간 지도 데이터의 매칭을 통해 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 타겟 이미지와 대응되는 위치를 추정하는, 지도 생성 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 인코더 모듈은,

상기 지도 베이스 데이터의 중앙 지점을 기준으로 상기 타겟 이미지를 상기 지도 베이스 데이터에 기록하여 상기 타겟 지도 데이터를 생성하고,

상기 위치 추정 모듈은,

상기 타겟 지도 데이터와 상기 공간 지도 데이터의 임베딩 데이터 매칭을 통해 상기 공간 지도 데이터에서 상기 이동 장치가 위치할 수 있는 예상 위치 및 상기 예상 위치에서 상기 이동 장치가 바라보는 예상 방향을 탐색하는, 지도 생성 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 지도 생성 프로그램은,

상기 예상 위치를 상기 공간 지도 데이터 상에 출력하고,

상기 예상 위치 및 상기 예상 방향에 대한 정보를 상기 이동 장치의 제어부로 전송하여 상기 이동 장치를 상기 예상 위치로 이동시키는, 지도 생성 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 지도 생성 프로그램은,

상기 지도 생성 모델을 통해 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보를 보정하되,

상기 지도 생성 모델은,

상기 디코더 모듈 및 위치 보정 모듈을 통해 기계 학습되어, 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보를 보정하고,

상기 위치 보정 모듈은,

상기 디코더 모듈을 통해 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 렌더링 이미지와 상기 이동 장치에서 촬영되는 촬영 이미지를 손실함수를 통해 비교하여 상기 이동 장치의 위치 정보를 보정하는, 지도 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이미지 데이터가 기록된 지도 데이터를 생성하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동 로봇(Moving robot)은 센서 및 제어기의 발달로 인해 다양한 분야에서 활용되고 있다. 가정에서의 로봇 청소기, 공공장소용 서비스 로봇, 생산 현장에서의 반송 로봇, 작업자 지원 로봇 등이 그 대표적인 예이며, 앞으로 이동 로봇의 활용 영역 및 수요는 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다.

[0003] 이러한 이동 로봇은 주변 환경에 대한 사전 정보 없이 자신의 위치를 인식하고, 환경에 대한 정보를 기록하기 위해 지도를 생성한다. 지도를 생성하는 과정과 위치를 측정하는 과정은 동시에 유기적으로 수행되는데, 이를 이동 로봇의 동시 위치 인식 및 지도 작성(Simultaneous Localization And Map-building; SLAM)이라 한다.

[0004] 이동 로봇은 지도를 생성하기 위해서 주변 환경에 대한 정보를 취득하는데, 이 때 TOF(Time of Flight) 카메라가 이용될 수 있다. TOF 카메라는 발광부에서 나온 적외선 광선이 물체에 반사되어 수광부로 돌아오는 시간을 측정하는 Time of Flight 방식을 이용하여 3차원 거리 정보를 획득하는 장치로, 적외선 강도 영상으로부터 3차원 거리 정보를 별도의 복잡한 계산 과정 없이 산출할 수 있어 실시간으로 3차원 거리 정보의 획득이 가능하다.

[0005] 이러한 TOF 카메라를 이용하여 이동 로봇이 주변 환경 정보를 포함하는 지도를 생성하는 방법으로, 격자 기반 지도 작성 방식이 이용되어 왔다. 격자 기반 지도 작성 방식은 주변 환경을 3차원의 작은 격자들로 나누고, 현재 이동 로봇의 위치 정보와 TOF 카메라의 3차원 거리 정보를 기초로 해당하는 격자에 주변 환경 정보를 채워 넣는 방식이다.

[0006] 즉, 3차원 공간 상의 임의의 격자에 물체가 존재할 가능성을 확률적으로 기록함으로써 3차원 격자 지도를 구성하게 된다. 하지만, 격자 기반 지도 작성 방식은 이동 로봇의 위치 정보에 대한 오차가 커질수록 격자에 등록되는 정보가 부정확해지기 때문에 이동 로봇의 주행 거리가 늘어나거나 대상 공간의 크기가 커질수록 작성된 지도의 정확도가 낮아지는 문제점이 있었다.

[0007] 이와 같이, 종래의 지도 생성 방식들은 환경의 전체적인 구조나 장애물의 유무만을 저장하여 지도를 생성하고 있고, 관측한 환경에 포함된 객체들의 형상과 같은 시각적 정보는 용량의 문제로 희소한 그래프 형태로 나타내는 것이 대부분이다.

[0008] 또한, 2차원 또는 3차원 지도에서 환경 정보를 이미지로 렌더링 할 수 있는 종래의 방법들은 높은 해상도의 이미지를 얻는 것에 치중하여 데이터 처리 속도가 느리고 많은 메모리가 요구되어 속도와 메모리 측면에서 실제 업무에 적용하기에 다소 어려움이 있다.

[0009] 따라서, 이러한 한계점들을 극복할 수 있는 기술이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2154950호 (발명의 명칭: 무인 비행체에 의해 촬영된 이미지를 지도, 도면 또는 위성 사진에 대해 매칭시키는 방법 및 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 이미지 데이터가 기록된 지도 데이터를 생성하는 지도 생성 모델을 구축하는 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해, 지도 생성 모델을 이용하여 대상 공간에 대한 이미지 데이터가 기록된 지도 데이터를 생성하는 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0013] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 모델 구축 장치는, 지도 생성 모델 구축 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 지도 생성 모델 구축 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 지도 생성 모델 구축 프로그램은, 학습 공간을 이동하는 이동 장치에 의해 촬영된 촬영 이미지를 인코더 모듈에 적용하여 임베딩 데이터를 생성하고, 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 상기 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터에 기록하여 공간 지도 데이터를 생성하며, 디코더 모듈을 이용하여 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보에 기초한 랜더링 이미지를 생성하고, 손실 함수를 통해 상기 랜더링 이미지와 상기 촬영 이미지를 비교하여 상기 인코더 모듈 및 상기 디코더 모듈을 업데이트해 상기 지도 생성 모델을 학습시키되, 상기 지도 베이스 데이터는, 상기 임베딩 데이터가 기록되는 복수의 그리드를 포함하고, 상기 임베딩 데이터는, 상기 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 깊이 정보를 포함하며, 상기 인코더 모듈은, 상기 지도 베이스 데이터의 상기 복수의 그리드에 상기 임베딩 데이터를 기록한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 지도 생성 장치는, 지도 생성 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 지도 생성 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 지도 생성 프로그램은, 대상 공간을 촬영하며 이동하는 이동 장치로부터 촬영 이미지를 수신하고, 상기 이동 장치의 위치 정보와 상기 촬영 이미지를 지도 생성 모델에 적용하여 상기 대상 공간에 대한 공간 지도 데이터를 생성하며, 상기 지도 생성 모델은, 인코더 모듈 및 디코더 모듈을 통해 기계 학습되어, 상기 촬영 이미지에 포함된 객체의 RGB 정보 및 깊이 정보를 기록한 공간 지도 데이터를 생성하고, 상기 인코더 모듈은, 상기 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 깊이 정보가 포함된 임베딩 데이터를 생성하고, 상기 이동 장치의 위치 정보를 기초로 상기 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터의 복수의 그리드에 기록하여 공간 지도 데이터를 생성하며, 상기 디코더 모듈은, 상기 공간 지도 데이터 상에서 상기 이동 장치의 위치 정보에 기초하여 상기 공간 지도 데이터에 기록된 임베딩 데이터를 랜더링한 랜더링 이미지를 생성한다.

발명의 효과

- [0016] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 따르면, 이동 장치가 실시간으로 촬영한 촬영 이미지가 높을 밀도로 기록된 지도 데이터를 생성할 수 있으며, 기록된 정보를 바탕으로 이동 장치의 단순 주행에 더불어 타겟 이미지에 대응되는 예상 위치를 찾아가는 등의 고차원적인 업무를 수행할 수 있다.
- [0017] 또한, 인코더 모듈을 통해 임베딩 데이터를 직접적으로 지도 베이스 데이터에 기록하여 데이터를 최적화하는 단계를 생략할 수 있어 기록 시간을 단축할 수 있다.
- [0018] 또한, 위치 추정 모듈을 이용하여, 타겟 이미지의 예상 위치를 공간 지도 데이터 내에서 예측하여 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 위치 보정 모듈을 이용하여 실시간으로 촬영되는 이미지를 기반으로 이동 장치의 위치 정확도를 높일 수

있다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 모델 구축 장치의 개념도이다.

도 2는 지도 생성 모델의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 3은 인코더 모듈 및 디코더 모듈을 통해 지도 데이터를 생성하는 동작에 대한 학습 과정을 개략적으로 나타낸 예시도이다.

도 4는 위치 추정 모듈을 통해 타겟 이미지에 대응되는 예상 위치를 추정하는 동작에 대한 학습 과정을 개략적으로 나타낸 예시도이다.

도 5는 위치 보정 모듈을 통해 이동 장치의 위치 정보를 보정하는 동작에 대한 학습 과정을 개략적으로 나타낸 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 장치를 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 7은 지도 생성 프로그램의 동작을 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 8 내지 도 11은 지도 생성 장치의 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

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.

[0022]

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.

[0023]

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.

[0024]

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

[0025]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 모델 구축 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0026]

도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 모델 구축 장치(100)에 대해 설명한다. 지도 생성 모델 구축 장치(100)는 대상 공간을 촬영한 이미지 데이터가 기록된 지도 데이터를 생성하는 지도 생성 모델을 구축한다. 이를 위해 지도 생성 모델 구축 장치(100)는 메모리(110) 및 프로세서(120)를 포함한다.

[0027]

메모리(110)는 지도 생성 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.

- [0028] 그리고, 프로세서(120)는 메모리(110)에 저장된 지도 생성 모델 구축 프로그램을 실행하여 지도 생성 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.
- [0029] 도 2는 지도 생성 모델의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 1 및 도 2를 참조하여 지도 생성 모델 구축 프로그램이 지도 생성 모델을 구축하는 과정을 구체적으로 설명한다.
- [0030] 지도 생성 모델은 심층신경망으로 구축된 인코더 모듈(210) 및 디코더 모듈(220)을 포함하고, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 인코더 모듈(210) 및 디코더 모듈(220)을 통해 지도 생성 모델을 기계 학습시킨다.
- [0031] 지도 생성 모델 구축 프로그램은 학습 공간을 이동하는 이동 장치에 의해 촬영된 촬영 이미지(10)를 인코더 모듈(210)에 적용하여 임베딩 데이터(20)를 생성하고, 이동 장치의 위치 정보를 기초로 임베딩 데이터(20)를 지도 베이스 데이터(30)에 기록하여 공간 지도 데이터(40)를 생성한다. 여기서, 이동 장치는 카메라(C)를 포함하여 소정의 공간을 이동할 수 있는 모든 기계 장치일 수 있다.
- [0032] 또한, 임베딩 데이터(20)는 촬영 이미지(10)의 각 픽셀에 대한 RGB정보 및 깊이 정보와 촬영 이미지(10)를 촬영한 카메라(C)의 파라미터 정보를 포함한다. 깊이 정보는 촬영 이미지(10)를 촬영한 카메라(C)로부터 촬영 이미지(10)에 포함된 각 객체 사이의 거리 정보에 대한 것으로, 임베딩 데이터(20)에는 카메라(C)와 촬영 이미지(10)의 각 픽셀에 포함된 객체 사이의 거리 정보가 포함된다. 도 3에 도시된 것처럼, 인코더 모듈(210)은 이와 같이 거리 정보가 반영된 임베딩 데이터(20)를 지도 베이스 데이터(30)의 각 그리드(31) 투영하여 공간 지도 데이터(40)를 생성한다.
- [0033] 지도 베이스 데이터(30)는, 임베딩 데이터(20)가 기록되는 복수의 그리드(31)를 포함하며, 인코더 모듈(110)은 지도 베이스 데이터(30)의 복수의 그리드(31)에 임베딩 데이터(20)를 기록한다. 이동 장치의 위치 정보는 오도메트리 정보를 통해 계산된 위치 및 방향에 대한 정보를 포함하고, 학습 공간은 가상의 공간일 수 있다. 여기서, 오도메트리 정보는 이동 장치의 이동 과정에서 바퀴와 같이 회전하여 이동 장치를 이동시키는 구성의 회전수를 센싱하여 산출한 주행 거리 또는 위치 정보를 포함한다.
- [0034] 그리고, 디코더 모듈(220)을 이용하여 공간 지도 데이터(40) 상에서 이동 장치의 위치 정보를 기초로 공간 지도 데이터(40)에 기록된 임베딩 데이터(20)를 샘플링 한 샘플링 데이터를 생성하고, 샘플링 데이터를 기초로 랜더링 이미지(50)를 생성한다. 이후, 손실 함수를 통해 랜더링 이미지(50)와 촬영 이미지(10)를 비교하여 인코더 모듈(210) 및 디코더 모듈(220)을 업데이트해 지도 생성 모델(200)을 학습시킨다.
- [0035] 인코더 모듈(210)이 공간 지도 데이터(40)를 생성하는 과정을 설명하면, 인코더 모듈(210)은 지도 베이스 데이터(30)의 중앙 지점을 이동 장치의 초기 위치로 설정하고, 이동 장치의 위치 정보와 촬영 이미지(10)의 깊이 정보를 이용하여 초기 위치를 기준으로 각 픽셀의 3D 좌표를 계산해 임베딩 데이터(20)를 생성한다. 이후, 인코더 모듈(210)은 각 픽셀의 3D 좌표를 기초로 동일한 그리드(31)에 기록되는 복수의 픽셀에 대한 임베딩 데이터(20)의 평균을 그리드(31)에 기록하여 공간 지도 데이터(40)를 생성한다.
- [0036] 인코더 모듈(210)이 임베딩 데이터(20)를 그리드(31)에 기록하는 과정에서 그리드(31)에 제1 임베딩 데이터가 기록되어 있다면, 그리드(31)에 기록된 제1 임베딩 데이터와 그리드(31)에 기록될 제2 임베딩 데이터의 평균을 해당 그리드(31)에 기록하여 공간 지도 데이터(40)를 업데이트한다. 인코더 모듈(210)은 임베딩 데이터(20)를 그리드(31)에 기록함과 동시에 장애물에 대한 정보도 함께 기록할 수 있다. 예를 들어, 장애물이 있으면 1로 기록하고 장애물이 없으면 0으로 기록할 수 있다. 벽이나 가구와 같이 객체 정보가 배치되는 그리드(31)에는 1이 기록되고, 이외의 공간에 대한 그리드(31)에는 0이 기록될 수 있다.
- [0037] 인코더 모듈(210)이 공간 지도 데이터(40)를 생성하고 업데이트하는 과정과 디코더 모듈(220)이 랜더링 이미지(50)를 생성하여 촬영 이미지(10)와 비교하는 과정은 동시에 수행될 수 있으며, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 이를 반복하여 지도 생성 모델(200)이 촬영 이미지(10)가 기록된 공간 지도 데이터(40)를 생성하는 동작을 학습시킨다.
- [0038] 또한, 지도 생성 모델(200)은 위치 추정 모듈(230)을 더 포함할 수 있다. 위치 추정 모듈(230)은 학습 공간에서 소정 위치를 나타내는 타겟 이미지(60)가 입력되면, 학습 공간에 대한 공간 지도 데이터(40)에서 타겟 이미지(60)에 대응되는 예상 위치를 탐색하는 것으로, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 위치 추정 모듈(230)을 이용한

여 타겟 이미지(60)에 대한 예상 위치를 추정하도록 지도 생성 모델(200)을 학습시킨다.

- [0039] 구체적으로, 인코더 모듈(210)과 디코더 모듈(220)을 통해 학습 공간에 대한 공간 지도 데이터 생성이 완료되면, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 완성된 공간 지도 데이터(40), 인코더 모듈(210) 및 위치 추정 모듈(230)을 이용하여 공간 지도 데이터(40) 상에서 타겟 이미지(60)에 대응되는 예상 위치를 추정하도록 지도 생성 모델(200)을 학습시킨다.
- [0040] 타겟 이미지에 대응되는 예상 위치를 추정하는 학습 과정은, 먼저 인코더 모듈(210)이 타겟 이미지(60)를 지도 베이스 데이터(30)에 기록한 타겟 지도 데이터(70)를 생성한다. 여기서, 인코더 모듈(210)은 지도 베이스 데이터(30)의 중앙 지점을 기준으로 타겟 이미지(60)를 지도 베이스 데이터(30)에 기록하여 타겟 지도 데이터(70)를 생성한다.
- [0041] 그리고, 위치 추정 모듈(230)은 타겟 지도 데이터(70)와 공간 지도 데이터(40)의 매칭을 통해 공간 지도 데이터(40) 상에서 타겟 이미지(60)와 대응되는 예상 위치를 추정한다. 위치 추정 모듈(230)은 타겟 지도 데이터(70)의 그리드에 기록된 임베딩 데이터(20)와 공간 지도 데이터(40)의 그리드에 기록된 임베딩 데이터(20)의 매칭을 통해 공간 지도 데이터(40)에서 이동 장치가 위치할 수 있는 예상 위치와 예상 위치에서 이동 장치가 바라보는 예상 방향을 탐색한다.
- [0042] 여기서, 위치 추정 모듈(230)은 4개의 신경망으로 구성될 수 있고, 예상 위치는 공간 지도 데이터(40)의 각 그리드에 대해 예상 위치가 될 확률을 나타내는 히트맵 형식으로 표현될 수 있다. 예상 위치가 될 그리드는 확률이 높은 순으로 설정된 개수만큼 제공될 수 있고, 확률에 따라 색을 다르게 나타낼 수 있다. 또한, 예상 위치에서 이동 장치가 바라보는 예상 방향은, 360도를 18개의 범위로 균등분할한 각 범위에 대해 예상 방향이 될 확률을 나타내는 벡터 형식으로 표현될 수 있다. 예상 방향 또한 확률이 높은 순으로 설정된 개수만큼 제공될 수 있다.
- [0043] 그리고, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 이동 장치를 예상 위치로 이동시켜, 위치 추정 모듈(230)이 예상 위치를 추정하는 동작에 대한 정확도 높일 수 있다.
- [0044] 또한, 지도 생성 모델(200)은 위치 보정 모듈(240)을 더 포함할 수 있다. 위치 보정 모듈(240)은 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 랜더링 이미지(50)와 이동 장치가 촬영한 촬영 이미지(10)를 비교하여 공간 지도 데이터(40) 상에서 이동 장치의 위치 정보를 보정하는 것으로, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 위치 보정 모듈(240)을 이용하여 이동 장치의 위치 정보를 보정하도록 지도 생성 모델(200)을 학습시킨다.
- [0045] 구체적으로, 인코더 모듈(210)과 디코더 모듈(220)을 통해 학습 공간에 대한 공간 지도 데이터(40) 생성이 완료되면, 지도 생성 모델 구축 프로그램은 완성된 공간 지도 데이터(40), 디코더 모듈(220) 및 위치 보정 모듈(240)을 이용하여 이동 장치의 위치 정보를 보정하도록 지도 생성 모델을 학습시킨다.
- [0046] 이동 장치의 위치 정보를 보정하는 학습 과정은, 먼저 디코더 모듈(220)이 공간 지도 데이터(40) 상에서 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 랜더링 이미지(50)를 생성한다. 그리고, 위치 보정 모듈(240)은 랜더링 이미지(50)와 이동 장치에서 촬영되는 촬영 이미지(10)를 손실함수를 통해 비교하여 이동 장치의 위치 정보를 보정한다. 위치 보정 모듈(230)은 L1 손실 함수를 통해 촬영 이미지(10)와 랜더링 이미지(50)를 비교하고, 비교 결과에 따라 이동 장치의 위치 및 방향 정보를 업데이트하여 이동 장치의 위치 정보를 보정한다.
- [0047] 지도 생성 모델(200)은 이동 장치의 오도메트리 정보를 기초로 이동 장치의 위치 정보를 계산하는데, 오도메트리 정보를 통한 위치 정보가 부정확할 때, 위치 보정 모듈(230)을 통해 이동 장치의 정확한 위치 정보를 예측할 수 있다.
- [0048] 지도 생성 모델 구축 프로그램은 위치 추정 모듈(230)과 위치 보정 모듈(240)을 동시에 학습시킬 수 있다. 예를 들어, 위치 추정 모듈(230)이 예측한 타겟 이미지에 대응되는 예상 위치로 이동 장치가 이동하는 과정에서 위치 보정 모듈(240)을 통해 이동 장치의 위치 정보를 보정하는 학습을 수행할 수 있다.
- [0049] 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.
- [0050] 데이터베이스(140)는 지도 생성 모델을 학습하거나, 동작하기 위한 다양한 학습 데이터가 저장될 수 있다. 예를 들면, 지도 생성 모델을 학습시키기 위한 학습 공간 정보와 학습 공간에 대한 이미지 데이터가 기록된 공간 지

도 데이터가 저장될 수 있다.

- [0051] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 지도 생성 모델 구축 장치(100)는 외부 컴퓨팅 장치로부터 학습 공간에 대한 학습 데이터를 수신하고, 이를 기반으로 지도 생성 모델을 구축하는 서버의 형태로도 동작할 수 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 지도 생성 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0053] 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 지도 생성 장치(300)에 대해 설명한다. 지도 생성 장치(300)는 대상 공간을 이동하는 이동 장치로부터 공간에 대한 이미지 데이터를 수신하고, 수신된 이미지 데이터를 기록하여 공간 지도 데이터를 생성한다. 그리고, 공간 지도 데이터를 이용하여 이동 장치를 이동을 제어한다. 이를 수행하기 위해 지도 생성 장치(300)는 메모리(310), 프로세서(320) 및 구동부(330)를 포함한다.
- [0054] 메모리(310)는 지도 생성 프로그램이 저장된다. 메모리(310)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(310)는 프로세서(320)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 메모리(310)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.
- [0055] 그리고, 프로세서(320)는 메모리(310)에 저장된 지도 생성 프로그램을 실행하여 대상 공간에 대한 이미지 데이터가 기록된 공간 지도 데이터를 생성한다. 구체적으로, 지도 생성 프로그램은 대상 공간을 촬영하며 이동하는 이동 장치로부터 촬영 이미지를 수신하고, 수신된 촬영 이미지를 지도 생성 모델에 적용하여 대상 공간에 대한 공간 지도 데이터를 생성한다. 구동부(330)는 이동 장치의 주행을 위해 이동 장치의 구동 모터나 바퀴 방향 등을 제어한다. 여기서, 이동 장치는 카메라를 포함하여 소정의 공간을 이동할 수 있는 모든 기계 장치일 수 있다.
- [0056] 도 2를 참조하여 지도 생성 모델(200)을 설명하면, 지도 생성 모델(200)은 인코더 모듈(210) 및 디코더 모듈(220)을 통해 기계학습 되어 촬영 이미지에 포함된 객체의 RGB 정보 및 깊이 정보를 기록한 공간 지도 데이터를 생성한다. 인코더 모듈(210)은 촬영 이미지의 각 픽셀에 대한 RGB 정보 및 깊이 정보가 포함된 임베딩 데이터를 생성하고, 이동 장치의 위치 정보를 기초로 상기 임베딩 데이터를 지도 베이스 데이터의 복수의 그리드에 기록하여 공간 지도 데이터를 생성한다. 그리고, 디코더 모듈(220)은 공간 지도 데이터 상에서 이동 장치의 위치 정보에 기초하여 공간 지도 데이터에 기록된 임베딩 데이터를 랜더링한 랜더링 이미지를 생성한다.
- [0057] 이후, 대상 공간에 대한 공간 지도 데이터의 생성이 완료되면, 지도 생성 프로그램은 대상 공간의 소정 위치에 대한 타겟 이미지를 지도 생성 모델(200)에 적용하여 공간 지도 데이터 상에서 타겟 이미지에 대응되는 위치를 추정할 수 있다.
- [0058] 지도 생성 모델(200)은 인코더 모듈(210) 및 위치 추정 모듈(230)을 통해 기계 학습되어, 공간 지도 데이터 상에서 타겟 이미지와 대응되는 예상 위치를 추정한다. 타겟 이미지와 대응되는 예상 위치를 추정하는 과정에서, 인코더 모듈(210)은 타겟 이미지를 지도 베이스 데이터에 기록한 타겟 지도 데이터를 생성하고, 위치 추정 모듈(230)은 타겟 지도 데이터와 공간 지도 데이터의 매칭을 통해 공간 지도 데이터 상에서 타겟 이미지와 대응되는 예상 위치를 추정한다.
- [0059] 인코더 모듈(210)은 타겟 지도 데이터를 생성하는 과정에서 지도 베이스 데이터의 중앙 지점을 기준으로 타겟 이미지를 지도 베이스 데이터에 기록하여 타겟 지도 데이터를 생성하고, 위치 추정 모듈(230)은 타겟 지도 데이터와 공간 지도 데이터의 임베딩 데이터 매칭을 통해 공간 지도 데이터에서 이동 장치가 위치할 수 있는 예상 위치 및 예상 위치에서 이동 장치가 바라보는 예상 방향을 탐색한다.
- [0060] 그리고, 지도 생성 프로그램은 타겟 이미지에 대한 예상 위치를 공간 지도 데이터 상에 출력하고, 예상 위치와 예상 방향 정보에 대한 정보를 이동 장치의 제어부로 전송하여 이동 장치를 예상 위치로 이동시킨다.
- [0061] 여기서, 예상 위치는 공간 지도 데이터의 각 그리드에 대해 예상 위치가 될 확률을 나타내는 히트맵 형식으로 제공한다. 예상 위치가 될 그리드는 확률이 높은 순으로 설정된 개수만큼 제공될 수 있고, 확률에 따라 색을 다르게 나타낼 수 있다. 또한, 예상 위치에서 이동 장치가 바라보는 예상 방향은, 360도를 18개의 범위로 균등분할한 각 범위에 대해 예상 방향이 될 확률을 나타내는 벡터 형식으로 제공한다. 예상 방향 또한 확률이 높은 순으로 설정된 개수만큼 제공될 수 있다.
- [0062] 추가로, 지도 생성 프로그램은 지도 생성 모델(200)을 통해 공간 지도 데이터 상에서 이동 장치의 위치 정보를

보정할 수 있다.

- [0063] 지도 생성 모델(200)은 디코더 모듈(220) 및 위치 보정 모듈(240)을 통해 기계 학습되어, 위치 정보를 기초로 한 렌더링 이미지와 촬영 이미지를 비교하여 공간 지도 데이터 상에서 이동 장치의 위치 정보를 보정한다. 위치 보정 모듈(240)은 디코더 모듈(220)을 통해 공간 지도 데이터 상에서 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 렌더링 이미지와 이동 장치에서 실시간으로 촬영되는 촬영 이미지를 손실함수를 통해 비교하여 이동 장치의 위치 정보를 보정한다.
- [0064] 도 7은 지도 생성 프로그램의 동작을 개략적으로 나타낸 개념도이다. 도 2 및 도 7을 참조하여 지도 생성 프로그램의 동작 과정을 설명하면, 지도 생성 프로그램은 대상 공간을 이동하는 이동 장치에서 촬영된 촬영 이미지(10)와 이동 장치의 오도메트리 정보를 지도 생성 모델(200)에 입력하고, 지도 생성 모델(200)은 인코더 모듈(210)을 통해 촬영 이미지(10)에 대한 임베딩 데이터를 생성하고, 오도메트리 정보에 기초하여 지도 베이스 데이터(30)에 임베딩 데이터를 기록하여 공간 지도 데이터(40)를 생성한다.
- [0065] 이후, 공간 지도 데이터(40)의 생성이 완료되면, 지도 생성 프로그램은 공간 지도 데이터(40)를 이용하여 타겟 이미지(60)에 대응되는 위치를 탐색하고, 이동 장치를 해당 위치로 이동시키는 동작을 수행할 수 있다. 지도 생성 프로그램은 대상 공간에서 찾고자 하는 위치를 나타내는 타겟 이미지(60)를 지도 생성 모델(200)에 입력하고, 지도 생성 모델(200)은 위치 추정 모델(230)을 통해 타겟 이미지(60)에 대한 예상 위치 및 예상 방향을 탐색한다. 그러면, 지도 생성 프로그램은 예상 위치를 공간 지도 데이터(40) 상에 표현하고, 이동 장치가 예상 위치로 이동하도록 이동 장치를 제어한다.
- [0066] 지도 생성 프로그램이 이동 장치의 이동을 제어하는 과정에서 지도 생성 모델(200)은 위치 보정 모듈(240)을 통해 이동 장치가 실시간으로 촬영하는 촬영 이미지(10)와 디코더 모듈(220)을 통해 생성된 이동 장치의 위치 정보를 기초로 한 렌더링 이미지를 비교하여 이동 장치의 위치 정보를 보정한다.
- [0067] 도 8 내지 도 11은 지도 생성 장치의 동작을 설명하기 위한 예시도로, 도 8 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 지도 생성 장치(300)가 타겟 이미지에 대한 예상 위치를 추정하는 동작을 설명한다.
- [0068] 대상 공간에 대한 공간 지도 데이터(80)에 이동 장치(400)의 현재 위치가 표시된다. 이 상황에서 대상 공간의 소정 위치(500)에 대한 타겟 이미지(90)가 입력되면, 지도 생성 프로그램은 타겟 이미지(90)를 지도 생성 모델에 적용하고, 지도 생성 모델은 타겟 이미지(90)에 대한 예상 위치(600)를 탐색하여 출력한다.
- [0069] 도 8에서 공간 지도 데이터(80)에 제1 예상 위치(600-1)와 제2 예상 위치(600-2)로 2개의 예상 위치(600)가 출력되었다. 여기서, 예상 위치(600)는 색이 밝을수록 더 높은 확률을 가지게 된다. 이후, 이동 장치(400)는 더 높은 확률을 가지는 예상 위치(600-1)를 먼저 찾아가게 된다. 도 9는 이동 장치(400)가 더 높은 확률을 가지는 제1 예상 위치(600-1)를 찾아간 이후의 공간 지도 데이터(80)를 나타낸다. 제1 예상 위치(600-1)로 이동하였는데, 타겟 이미지(90)와 일치하지 않는 경우, 지도 생성 모델은 새로운 제3 예상 위치(600-3)를 탐색하고, 제3 예상 위치(600-3)로 이동 장치(400)가 이동한다.
- [0070] 도 10은 도 9와 마찬가지로 제3 예상 위치(600-3)이 타겟 이미지(90)와 일치하지 않은 경우로, 지도 생성 모델은 제4 예상 위치(600-4)를 출력하고, 이와 같은 과정이 반복되어 도 11에 도시된 것처럼 목적지(500)에 도달하게 된다.
- [0071] 이동 장치(400)가 예상 위치(600)를 찾아가는 과정에서 지도 생성 모델은 도 9 및 도 11에 도시된 것처럼 이동 장치(400)가 실시간으로 촬영하는 촬영 이미지(410)를 이용하여 이동 장치(400)의 위치 정보를 보정하는 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [0072] 본 실시예에서, 프로세서(320)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.
- [0073] 통신 모듈(340)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.
- [0074] 데이터베이스(350)는 지도 생성 프로그램이 동작하기 위한 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 예를 들면, 이동 장치로부터 촬영된 촬영 이미지 및 이에 대한 임베딩 데이터와 같이 지도 생성 프로그램이 대상 공간에 대한 공

간 지도 데이 생성하는 과정에 필요하거나 생성된 데이터가 저장될 수 있다.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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

[0078] 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

[0079] 100: 지도 생성 모델 구축 장치

110: 메모리

120: 프로세서

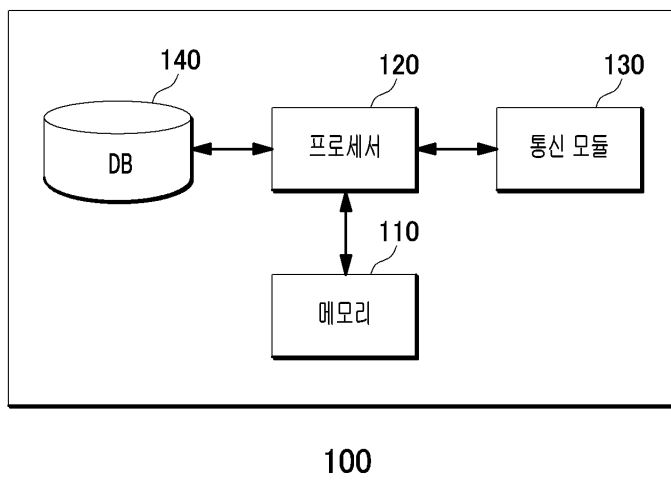
300: 지도 생성 장치

310: 메모리

320: 프로세서

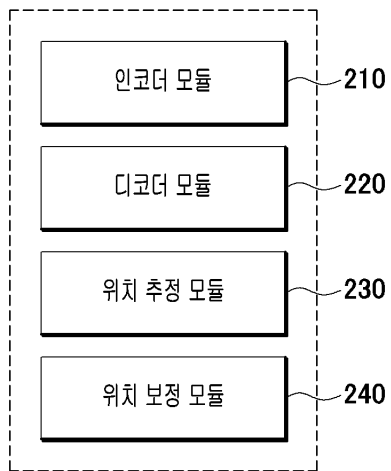
도면

도면1

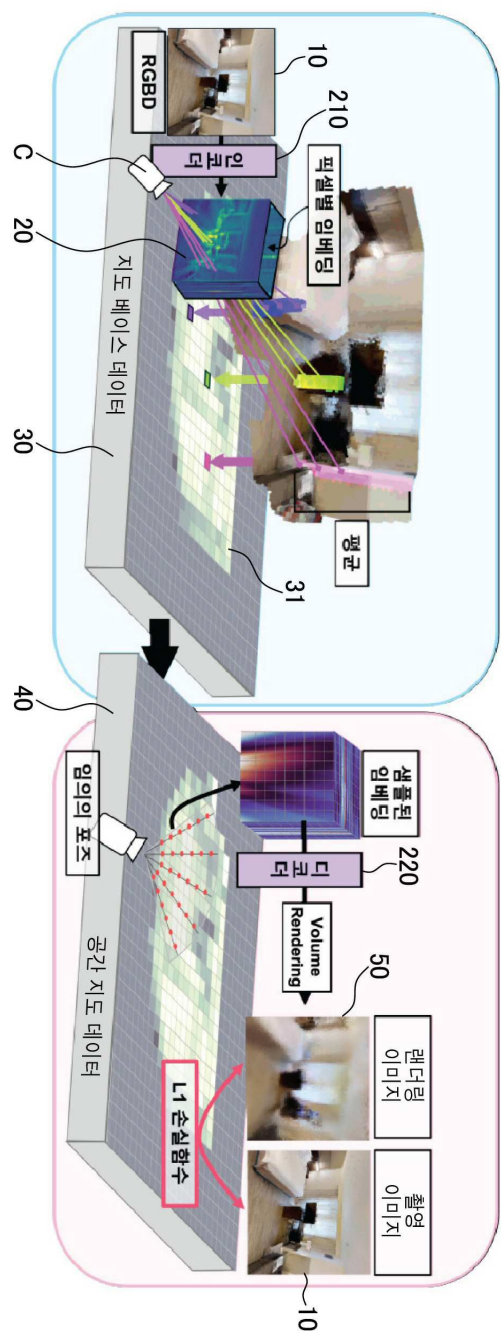


도면2

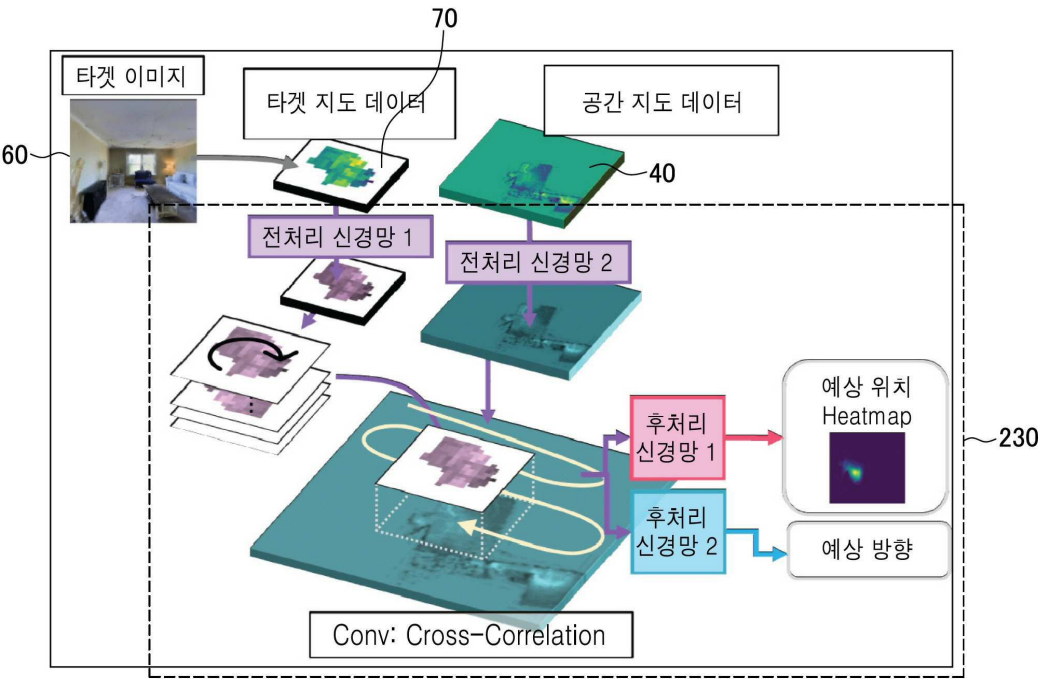
200



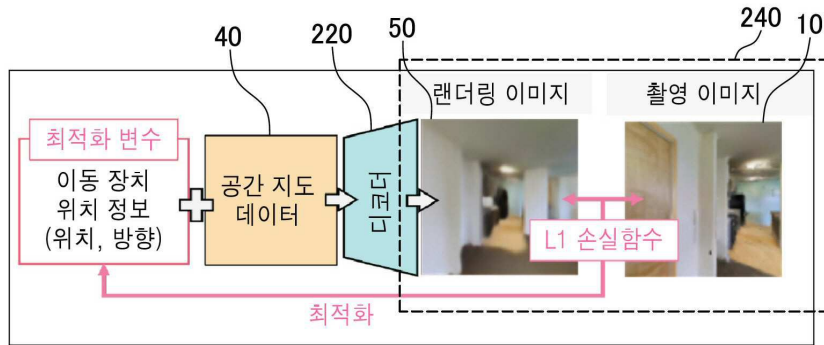
도면3



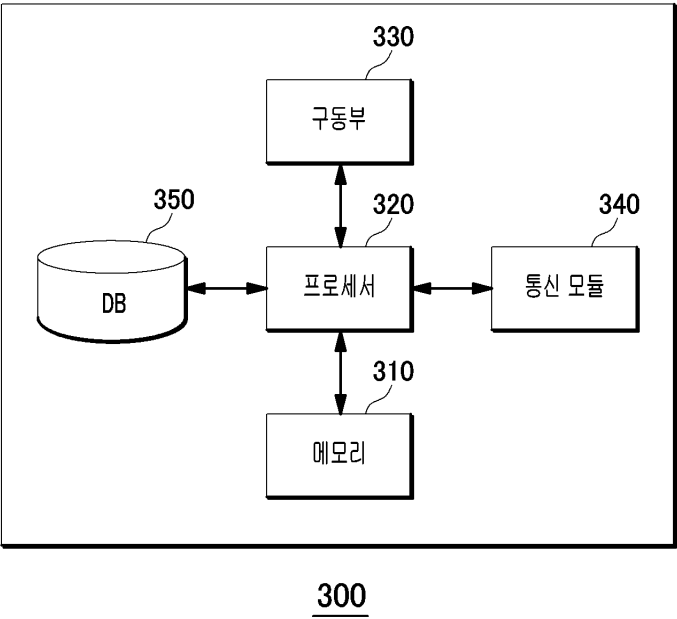
도면4



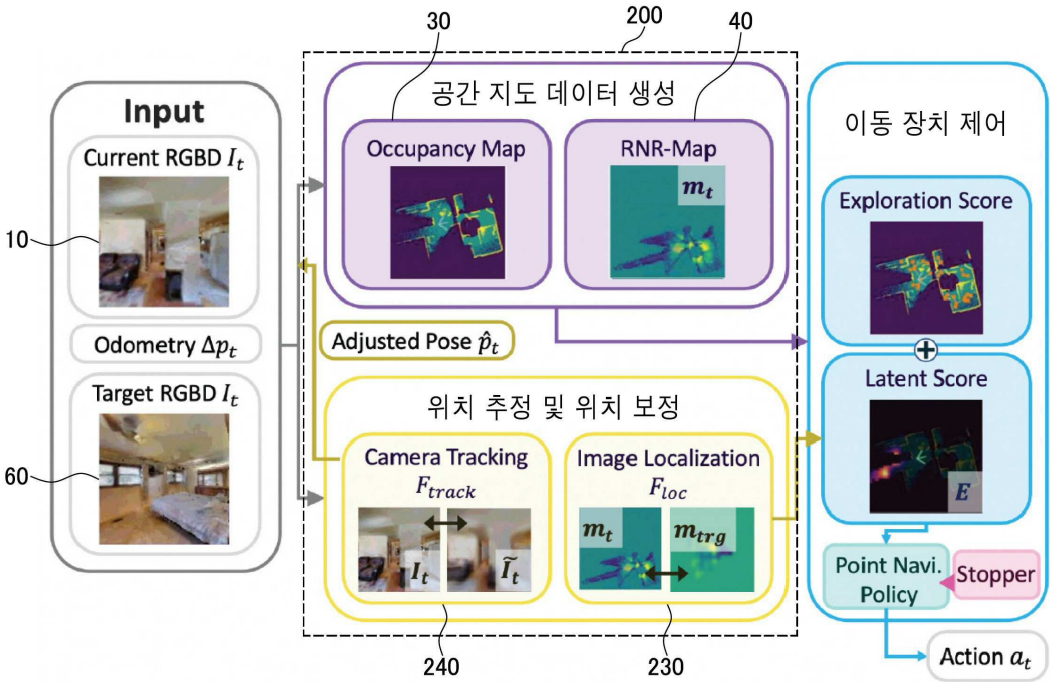
도면5



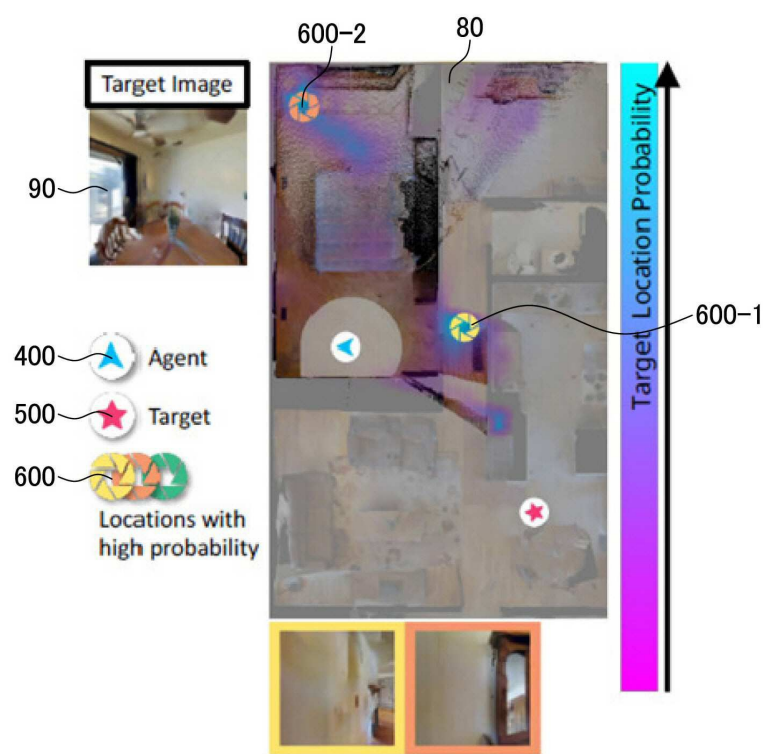
도면6



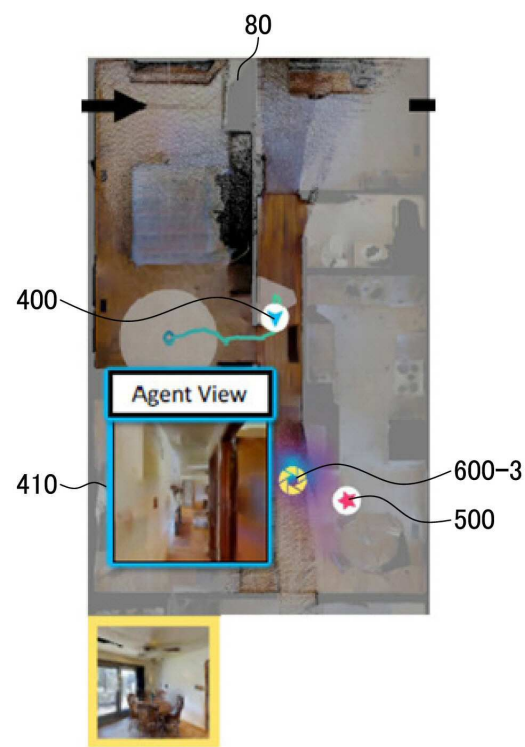
도면7



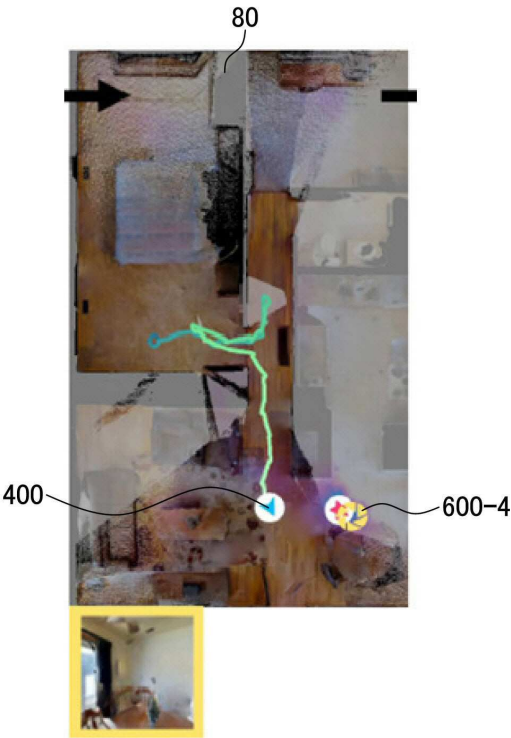
도면8



도면9



도면10



도면11

