

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2025-0093960
(43) 공개일자 2025년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01C 21/20 (2006.01) G01C 21/00 (2006.01)
 G01C 21/36 (2006.01) G06T 19/00 (2011.01)
- (52) CPC특허분류
 G01C 21/206 (2013.01)
 G01C 21/3602 (2019.08)
- (21) 출원번호 10-2023-0184360
 (22) 출원일자 2023년12월18일
 심사청구일자 없음
- (71) 출원인
 동서대학교 산학협력단
 부산광역시 사상구 주례로 47(주례동,
 동서대학교)
- (72) 발명자
 김미진
 부산시 동래구 쇠미로40번길 55
 최대길
 경상북도 포항시 북구 기계면 기계로482번길 9
- (74) 대리인
 김종석

전체 청구항 수 : 총 7 항

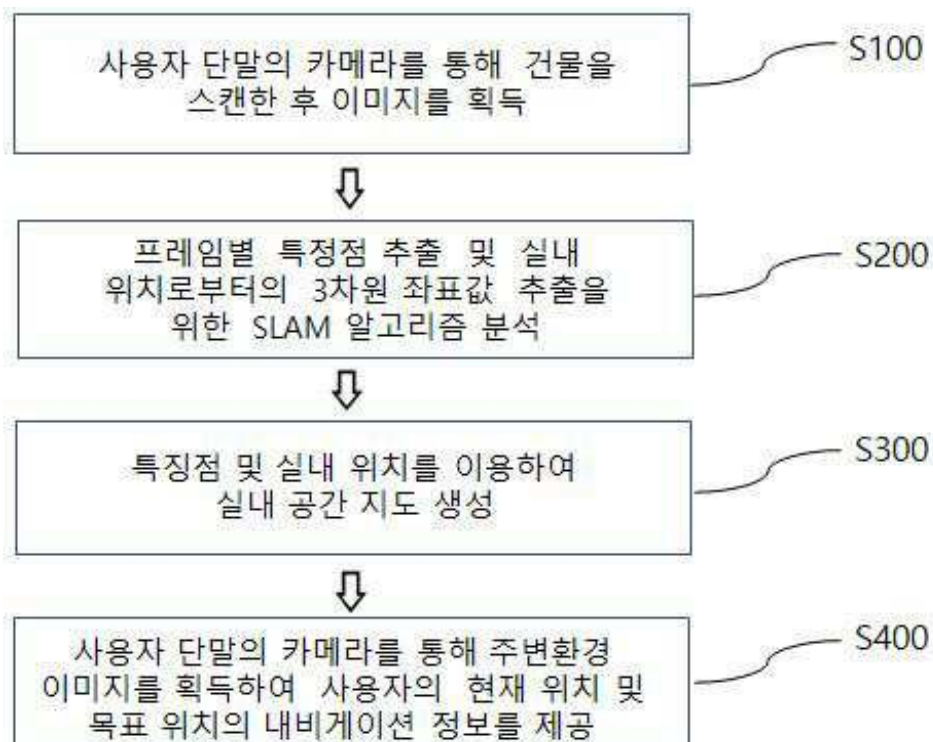
(54) 발명의 명칭 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 지도 생성을 위해 주변 환경 정보를 측정하기 위한 여러 센서들을 사용하지 않고, 카메라 영상만을 이용하여 3차원 공간 상의 위치를 추정하고, 동시에 주변 정보를 취합한 지도를 가상 공간에 만들어 내는 비전 SLAM 기술을 적용한 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명은 Vision SLAM 기술을 활용하여 다양한 산업에 적용할 수 있는 시스템으로 박물관이나 백화점, 과학관 등 다양한 실내 공간 산업에 내비게이션 서비스를 제공할 수 있으며, AR 기술을 활용하는 새로운 산업이나 콘텐츠 개발에 활용할 수 있는 효과가 있다.

특히, 본 발명은 스마트 기기 등을 통해 일상 생활에 밀접한 카메라 센서 기능을 활용한 내비게이션 서비스를 제공하기 때문에 해당 기능을 필요로 하는 실내 활동 산업에 상대적으로 저렴한 비용으로 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

따라서, 본 발명은 실내 활동 산업이 저렴한 비용으로 AR 내비게이션 서비스를 제공할 수 있게 되면서 해당 기능을 필요로 하는 고객들이 더욱 만족스러운 서비스 경험을 얻을 수 있게 되어 서비스 이용률 및 재방문율을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01C 21/3638 (2013.01)

G01C 21/3647 (2013.01)

G01C 21/383 (2020.08)

G06T 19/006 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345370679
과제번호	LINC3.0-2023-60
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학연협력고도화지원
연구과제명	3단계산학연협력선도대학육성사업(LINC3.0)(0.5)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	동서대학교
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 단말의 카메라를 통해 건물을 스캔한 후 이미지를 획득하는 단계(S100);
프레임별 특징점 추출 및 실내 위치로부터의 3차원 좌표값 추출을 위한 SLAM 알고리즘을 분석하는 단계(S200);
특징점 및 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 단계(S300); 및
사용자 단말의 카메라에 의해 인식된 주변환경 이미지를 획득하여 사용자의 현재 위치 및 방문할 목표 위치의 공간 인식 내비게이션 정보를 제공하는 단계(S400);
를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
이미지 획득 단계(S100)에서,
획득하는 이미지는 3D 스캐너에 의해 대상 물체의 3차원 형상 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 실내 공간 지도 생성 단계(S300)에서,
실내 공간 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 중요도 지도를 조합하여 하나의 지도로 표현하여 영상의 복잡한 장면에 대한 해석을 끝내는 과정인 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 실내 공간 지도 생성 단계(S300)에서,
실내 공간 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 자극도를 나타내는 중요도 지도들의 선형 조합과 정규화에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 현재 위치 및 방문 위치 정보 제공 단계(S400)에서,
사용자 단말에 제공되는 실내 공간 인식 내비게이션 정보는 3차원 공간의 AR 이미지로서, 사용자 단말의 카메라를 사용하여 실내의 특징점을 관찰하고, 사용자 단말의 움직임에 따른 사용자 단말의 위치와 방향(포즈)을 결정하여 가상 물체가 정확하게 배치되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법.

청구항 6

실내 공간을 촬영하여 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 카메라(110);

획득한 실내 제1 이미지가 입력되면, 복수의 제1 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제1 특징점에 연관된 실내 위치를 산출하고, 상기 복수의 제1 특징점 및 이에 연관된 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 프로세서(120); 및

상기에서 생성한 실내 공간 지도를 표시하고, 이동 경로 생성 요청이 입력되면 경로 안내 표지를 표시하는 디스플레이(130);

를 포함하는 사용자 단말(100)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서(120)는 목표 위치 생성 요청이 입력되면, 제2 이미지에서 복수의 제2 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제2 특징점을 상기 복수의 제1 특징점과 비교하여 상기 실내 위치 중에서 초기 위치를 확정하고,

상기 확정된 초기 위치부터 목표 위치까지의 이동 경로를 상기 실내 공간 지도 상에 설정하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 지도 생성을 위해 주변 환경 정보를 측정하기 위한 여러 센서들을 사용하지 않고, 카메라 영상만을 이용하여 3차원 공간 상의 위치를 추정하고, 동시에 주변 정보를 취합한 지도를 가상 공간에 만들어 내는 비전 SLAM 기술을 적용한 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 기술의 발달에 따라 건축물의 실내 공간이 대형화 및 고층화되면서 기존에 실외 공간에서만 가능한 생활들이 실내 공간에서도 가능하게 되는 잇점이 있지만, 이로 인해 실내 공간의 구조가 복잡해짐에 따라 대형 건축물의 실내 공간에 방문한 외부 사람들은 실내 공간에서는 GPS 기반 내비게이션 이용이 불가하므로 자신의 현재 위치를 제대로 파악하지 못하거나 가고자 하는 장소를 쉽게 찾을 수 없는 문제점이 있다.

[0005] 예를 들면, 지하철역과 연계된 코엑스몰의 경우 쇼핑센터, 음식점, 영화관, 전시장, 여가시설, 매장, 도서관, 주차장 등이 구비된 복합문화 쇼핑몰로서, 쇼핑몰을 이용하는 사람들 중에서 자주 본 건물을 이용하는 사람들의 경우에는 내부 공간의 구조에 익숙하지만 가끔 오는 사람이나, 특히 처음 오는 사람의 경우에는 쇼핑몰의 공간 내에서 자신이 있는 현재의 위치를 제대로 파악하지 못하거나 또는 현재의 위치에서 가고자 하는 위치를 찾기 경우가 빈번하게 발생한다.

[0007] 한편, 상기와 같은 문제점을 개선하기 위한 방안으로 대형 공간으로 잘 알려진 공항, 지하철역, 쇼핑몰, 박물관을 대상으로 하는 실내 내비게이션 기술은 벽면의 안내판부터 전용 장치까지 폭 넓은 형태로 제공되고 있지만 사용자에게 제공되는 정보가 사전에 입력된 정보에 의해 단순히 출력함에 따라 제공되는 정보가 극히 제한적이며, 실외의 GPS 신호를 기반으로 하는 모바일 지도 애플리케이션(APP)과 같은 다양한 내비게이션 정보를 제공하지 못하는 문제점이 있다.

[0009] 이에 실내 내비게이션의 필요성이 크게 증가하고 있으며, GPS 기반 기술을 활용하기 어려운 실내 내비게이션 특성상 현재 비컨(Beacon), 와이파이(Wifi), VLC(Visible Light Communication) 등 다양한 기술을 활용하여 무선 랜, 블루투스의 전파신호를 공간의 지점별로 수집된 데이터를 핑거프린트 형태로 저장하고 공유하여 실내 내비게이션의 위치인식의 사용에 적용하고 있지만, 다양한 센서들을 사용하여야 하는 문제점이 있다.

[0011] 또한, SLAM(Simultaneous Localization An)은 도 3에 도시된 바와 같이, 위치의 추정(Localization)과 주변 환경에 대한 지도를 생성(Mapping)하는 것을 동시에(Simultaneous) 수행하는 기법으로, 대부분의 비전 센서를 사용하는 SLAM 알고리즘은 영상에서 추출한 시각 특징점을 표식으로 이용하므로 시각 특징점의 반복성과 신뢰성이 낮거나 조명 변화가 생기는 경우 알고리즘의 강인성을 저하시키며, 거리 센서에 비해 연산 시간이 상대적으로 증가하게 되어 SLAM 업데이트의 빈도수를 줄이는 단점이 존재하며, SLAM 알고리즘의 성능은 각각의 센서의 제한된 성능에 영향을 받는 문제점이 있다.

[0013] 따라서, 본 출원인은 모바일 기기를 통해 동영상 촬영에 의한 이미지를 SLAM 기술을 적용한 실내 AR 내비게이션 서비스 기술을 개발하여 사용자에게 건축물 공간의 실내에서 정확한 자신의 위치 파악 및 길 찾기 정보를 제공할 수 있도록 한 기술을 제공함으로써 본 발명을 완성하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0010113호(2012.02.02.공개)
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2021-0080140호(2021.06.30.공개)
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 제10-2023-0118523호(2022.08.11.공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기에서와 같은 문제점을 해결하기 위한 방안으로, 지도 생성을 위해 주변 환경 정보를 측정하기 위한 여러 센서들을 사용하지 않고, 카메라 영상만을 이용하여 3차원 공간 상의 위치를 추정하고, 동시에 주변 정보를 취합한 지도를 가상 공간에 만들어 내는 비전 SLAM 기술을 적용한 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예는 사용자 단말의 카메라를 통해 건물을 스캔한 후 이미지를 획득하는 단계(S100); 프레임별 특징점 추출 및 실내 위치로부터의 3차원 좌표값 추출을 위한 SLAM 알고리즘을 분석하는 단계(S200); 특징점 및 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 단계(S300); 및 사용자 단말의 카메라에 의해 인식된 주변환경 이미지를 획득하여 사용자의 현재 위치 및 방문할 목표 위치의 공간 인식 내비게이션 정보를 제공하는 단계(S400);를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법을 과제의 해결 수단으로 한다.

[0020] 상기 이미지 획득 단계(S100)에서, 획득하는 이미지는 3D 스캐너에 의해 대상 물체의 3차원 형상 정보를 획득하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 실내 공간 지도 생성 단계(S300)에서, 실내 공간지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 중요도 지도를 조합하여 하나의 지도로 표현하여 영상의 복잡한 장면에 대한 해석을 끝내는 과정인 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 실내 공간 지도 생성 단계(S300)에서, 실내 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 자극도를 나타내는 중요도 지도들의 선형 조합과 정규화에 의해 생성되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 현재 위치 및 방문 위치 정보 제공 단계(S400)에서, 사용자 단말에 제공되는 실내 공간 인식 내비게이션 정보는 3차원 공간의 AR 이미지로서, 사용자 단말의 카메라를 사용하여 실내의 특징점을 관찰하고, 사용자 단말의 움직임에 따른 사용자 단말의 위치와 방향(포즈)을 결정하여 가상 물체가 정확하게 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0028] 그리고 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 다른 실시 예는 실내를 촬영하여 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 카메라(110); 획득한 실내 제1 이미지가 입력되면, 복수의 제1 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제1 특징점에 연관된 실내 위치를 산출하고, 상기 복수의 제1 특징점 및 이에 연관된 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 프로세서(120); 및 상기에서 생성한 실내 공간 지도를 표시하고, 이동 경로 생성 요청이 입력되면 경로 안내 표지를 표시하는 디스플레이(130);를 포함하는 사용자 단말(100)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템과 과제의 다른 해결 수단으로 한다.

[0030] 상기 프로세서(120)는 목표 위치 생성 요청이 입력되면, 제2 이미지에서 복수의 제2 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제2 특징점을 상기 복수의 제1 특징점과 비교하여 상기 실내 위치 중에서 초기 위치를 확정하고, 상기 확정된 초기 위치부터 목표 위치까지의 이동 경로를 상기 실내 공간 지도 상에 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템은 Vision SLAM 기술을 활용하여 다양한 산업에 적용할 수 있는 시스템으로 박물관이나 백화점, 과학관 등 다양한 실내 공간 산업에 내비게이션 서비스를 제공할 수 있으며, AR 기술을 활용하는 새로운 산업이나 콘텐츠 개발에 활용할 수 있는 효과가 있다.

[0034] 특히, 본 발명은 스마트 기기 등을 통해 일상 생활에 밀접한 카메라 센서 기능을 활용한 내비게이션 서비스를 제공하기 때문에 해당 기능을 필요로 하는 실내 활동 산업에 상대적으로 저렴한 비용으로 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0036] 따라서, 본 발명은 실내 활동 산업이 저렴한 비용으로 AR 내비게이션 서비스를 제공할 수 있게 되면서 해당 기능을 필요로 하는 고객들이 더욱 만족스러운 서비스 경험을 얻을 수 있게 되어 서비스 이용률 및 재방문율을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

[0038] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법을 설명하기 위한 흐름도이고,
도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템을 설명하기 위한 도면이며,

도 3은 종래의 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템에 적용하는 SLAM 알고리즘을 설명하기 위한 개략도이며,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템에 적용하는 시퀀스 설계를 설명하기 위한 도면이며,

도 5는 SLAM 알고리즘을 수행하기 위한 클래스 다이어그램을 설명하기 위한 도면이며,

도 6은 SLAM 알고리즘을 수행하기 위한 시스템 프로세스 설계클래스 다이어그램을 설명하기 위한 도면이며,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법을 설명하기 위한 시스템 플로우 차트이며,

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템을 적용한 AR 코어를 이용한 콘텐츠를 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라 상세하게 설명하겠지만 본 발명의 기술 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대해서는 구체적인 설명이 생략될 것이다. 또한, 본 발명은 하기의 실시 예들에 의해 반드시 제한되는 것은 아니며 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변경할 수 있음에 유의하여야 한다.

[0043] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0045] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0047] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법을 첨부된 도면 1을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0049] 본 발명에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법은 이미지 획득 단계(S100), SLAM 알고리즘 분석 단계(S200), 실내 공간 지도 생성 단계(S300) 및 공간 인식 내비게이션 정보 제공 단계(S400)를 포함 한다.

[0051] 이미지 획득 단계(S100)는 사용자 단말의 카메라를 통해 건물을 스캔한 후 이미지를 획득하는 단계로서, 본 단계에서 획득하는 이미지는 3D 스캐너에 의해 대상 물체의 3차원 형상 정보를 획득하며, 3D 스캐너는 대상 물체의 3차원 형상 정보를 획득하여 디지털화하는 수단이다.

[0053] 상기에서 획득한 이미지는 후속 단계에서 노이즈제거, 스캔 이미지 정렬, Mesh구성을 통한 공간을 정합하고 3D 모델링 데이터로 변환이 수행된다.

- [0055] SLAM 알고리즘 분석 단계(S200)는 프레임별 특징점 추출 및 실내 위치로부터의 3차원 좌표값 추출을 위한 SLAM 알고리즘을 분석하는 단계로서, 본 발명의 다른 실시예로서 하기 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템의 설명 시에 상세히 설명하기로 한다.
- [0057] 실내 공간 지도 생성 단계(S300)는 특징점 및 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 단계로서, 사전에 실내 공간의 3차원 공간정보 스캔을 위한 SLAM 알고리즘을 분석하고, 시설물 관리에 필요한 SLAM 구조를 정의한 다음 이를 바탕으로 건물을 스캔한 후 SLAM 결과를 분석하여 생성시킨 실내 공간 지도로부터 추정하여 생성시킨다.
- [0059] 본 단계에서 생성하는 실내 공간 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 중요도 지도를 조합하여 하나의 지도로 표현하여 영상의 복잡한 장면에 대한 해석을 끝내는 과정을 수행한다.
- [0061] 또한, 본 단계에서 생성하는 실내 공간 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 자극도를 나타내는 중요도 지도들의 선형 조합과 정규화에 의해 생성되도록 수행되어진다.
- [0063] 공간 인식 내비게이션 정보 제공 단계(S400)는 사용자 단말의 카메라에 의해 인식된 주변환경 이미지를 획득하여 사용자의 현재 위치 및 방문할 목표 위치의 공간 인식 내비게이션 정보를 제공하는 단계이다.
- [0065] 본 단계에서 사용자 단말에 제공되는 실내 공간 인식 내비게이션 정보는 3차원 공간의 AR 이미지로서, 사용자 단말의 카메라를 사용하여 실내의 특징점을 관찰하고, IMU 센서 데이터를 활용하여 사용자 단말의 움직임에 따른 사용자 단말의 위치와 방향(포즈)을 결정하여 가상 물체가 정확하게 배치되도록 제공된다.
- [0067] 그리고 본 발명의 바람직한 다른 실시 예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템을 첨부된 도면 2를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0069] 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템은 실내 공간을 촬영하여 제1 이미지 및 제2 이미지를 획득하는 카메라(110); 획득한 실내 제1 이미지가 입력되면, 복수의 제1 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제1 특징점에 연관된 실내 위치를 산출하고, 상기 복수의 제1 특징점 및 이에 연관된 실내 위치를 이용하여 실내 공간 지도를 생성하는 프로세서(120); 및 상기에서 생성한 실내 공간 지도를 표시하고, 이동 경로 생성 요청이 입력되면 경로 안내 표지를 표시하는 디스플레이(130);를 포함하는 사용자 단말(100)로 이루어진다.
- [0071] 본 발명에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템의 구조는 컴퓨터 비전 및 딥러닝과 결합하여 카메라를 이용, 3차원 공간 상의 위치를 추정하고 동시에 주변 정보를 취합한 지도를 가상 공간에 만들어 내는 Vision SLAM 기술을 사용한 것이 특징이다.
- [0073] 종래의 SLAM 기술은 도 3에 도시된 바와 같이, SLAM 알고리즘을 기반으로 하며, 실내 공간의 센서 데이터(sensor data)를 프론트-엔드(front-end)에서 특징 추출(feature extraction) 및 단기적인 특징 추적(feature tracking)과 장기적인 루프 폐쇄(loop closure)의 데이터 연관(data association) 정보를 백-엔드(back-end)에서 MAP 추정(MAP estimation)하고, 추정한 MAP 정보를 다시 프론트-엔드(front-end)로 피드백하는 반복 과정을 거쳐 SLAM 추정(SLAM estimate) 하는 원리를 이용하여 사용자 단말의 카메라를 통해 건물을 스캔한 후 이미지를 획득하여 실내 공간 지도를 생성시킨다.

- [0075] 즉, 대부분의 비전 센서를 사용하는 SLAM 알고리즘은 영상에서 추출한 시각 특징점을 표식으로 이용한다. Vision SLAM 알고리즘은 시각 특징점의 반복성과 신뢰성이 낮거나 조명 변화가 생기는 경우 알고리즘의 강인성을 저하시키며, 거리 센서에 비해 연산 시간이 상대적으로 증가하게 되어 SLAM 업데이트의 빈도수를 줄이는 단점 이 존재한다. 또한 SLAM 알고리즘의 성능은 각각의 센서의 제한된 성능에 영향을 받게 되는 문제점이 있다.
- [0077] 따라서, 본 발명은 동시적 위치 인식 및 지도 생성 알고리즘인 SLAM을 이용하여 실내에서 인공지능을 통해 사용자의 위치를 추정할 수 있고, 종래에는 SLAM의 구현을 위해서는 지도 생성을 위해 주변 환경 정보를 측정할 수 있는 여러 센서들이 필요한 것과는 달리 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기술의 비약적인 발전으로 인해, 각종 센서들을 사용하지 않고 카메라 영상만을 이용한 Vision SLAM 기술을 이용함으로써, 사용자 단말인 스마트폰에 내장되어 있는 IMU 센서와 카메라 센서를 이용하여 지도 생성시의 오차 범위를 줄이고 보다 정확한 위치 추정이 가능하다.
- [0079] 본 발명에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템에서 프로세서(120)는 목표 위치 생성 요청이 입력되면, 제2 이미지에서 복수의 제2 특징점을 추출하고, 추출된 복수의 제2 특징점을 상기 복수의 제1 특징점과 비교하여 상기 실내 위치 중에서 초기 위치를 확정하고, 상기 확정된 초기 위치부터 목표 위치까지의 이동 경로를 상기 실내 공간 지도 상에 설정하는 것을 수행하기 위하여 시퀀스 제어부(121), 클래스 다이어그램(122) 및 시스템 프로세스 설계클래스 다이어그램(123)이 내장되어 있다.
- [0081] 시퀀스 제어부(121)는 도 4에 도시된 바와 같이, 각 컴포넌트 간 데이터 교환 및 기능 호출을 위한 각각의 액터에 맞춰 각각의 신호를 전달하는 내용을 다이어그램으로 설계되어 수행하는 수단이다.
- [0083] 클래스 다이어그램(122)는 도 5에 도시된 바와 같이, SLAM 알고리즘을 수행하기 위해 필요한 객체구조로 설계되어 있으며, 각 장면은 PCD 데이터를 포함하고, PCD는 포인트들을 포함하여 관리하고, 각 장면에서 PCD에 근거한 특징점들을 추출하고, 이는 고유한 특징으로 관리될 수 있으며, 각 장면에 고유한 특징들을 이용해 PCD 정합을 위한 좌표변환행렬을 구하는 수행을 하는 수단이다.
- [0085] 시스템 프로세스 설계클래스 다이어그램(123)은 도 6에 도시된 바와 같이, 시각 집중 모듈과 표식 모듈로 구분되며, 현저한 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 중요도 지도를 조합하여 하나의 지도로 표현한 것으로, 영상의 복잡한 장면에 대한 모든 해석을 끝낸 마지막 과정을 수행하며, 현저한 지도는 밝기와 색상, 모서리에 대한 자극도를 나타내는 중요도 지도들의 선형 조합과 정규화를 수행하기 위한 수단이다.
- [0087] 이와 같이 본 발명에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템은 프로세서(120)에서 도 7에 도시된 바와 같은 시스템 플로우를 거쳐 도 1에 도시된 바와 같은 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법을 구현하게 된다.
- [0089] 참고로, 본 명세서에 첨부된 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 시스템에 적용하는 시퀀스 설계를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 SLAM 알고리즘을 수행하기 위한 클래스 다이어그램을 설명하기 위한 도면이며, 도 6은 SLAM 알고리즘을 수행하기 위한 시스템 프로세스 설계클래스 다이어그램을 설명하기 위한 도면이다.
- [0091] 따라서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템은 도 8에 도시된 바와 같이 AR코어(ARCore)를 이용한 콘텐츠 제작에 적용될 수 있으며, ARCore는 추가적인 하드웨어 없이 작동하므로 안드로이드 에코시스템 전체로 확장할 수 있다는 장점이 있고, 사용자 단말인 휴대폰의 카메라를 사용하여 실내의 특징점을 관찰하고 IMU 센서 데이터를 활용함으로써 휴대폰의 움직임에 따른 휴대폰의 위치와 방향(포즈)을 결정하므로 가상 물체가 정확하게 배치되는 효과가 있다.

[0093] 상술한 바와 같은, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 이미지 기반 실내 AR 내비게이션 방법 및 시스템을 설명하였지만 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

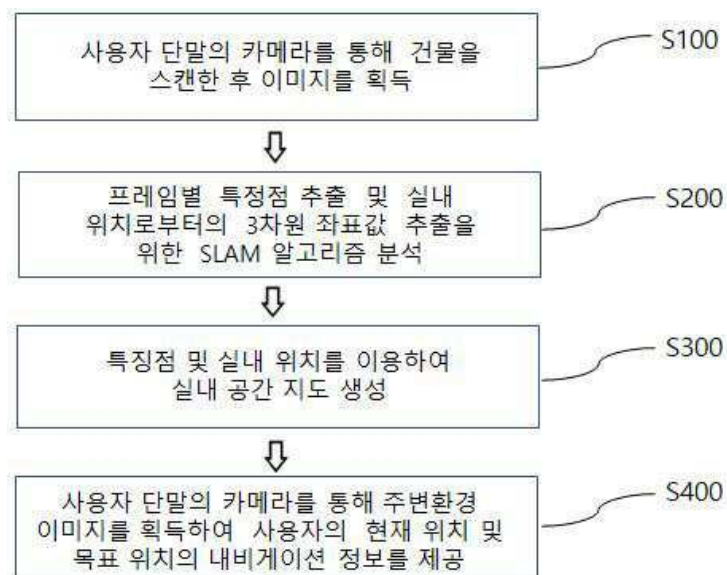
부호의 설명

[0095]

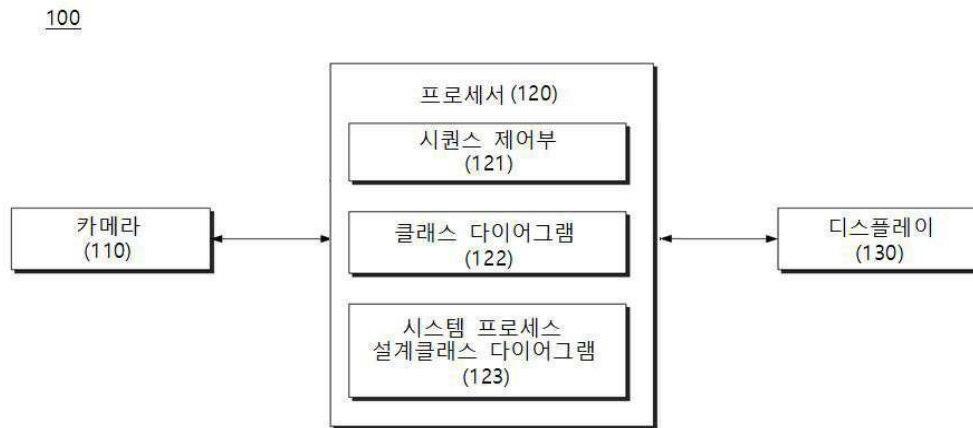
- 100 : 사용자 단말
- 110 : 카메라
- 120 : 프로세서
- 121 : 시퀀스 제어부
- 122 : 클래스 다이어그램
- 123 : 시스템 프로세스 설계클래스 다이어그램
- 130 : 디스플레이

도면

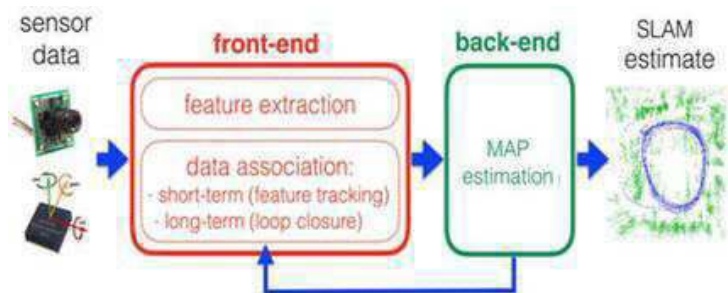
도면1



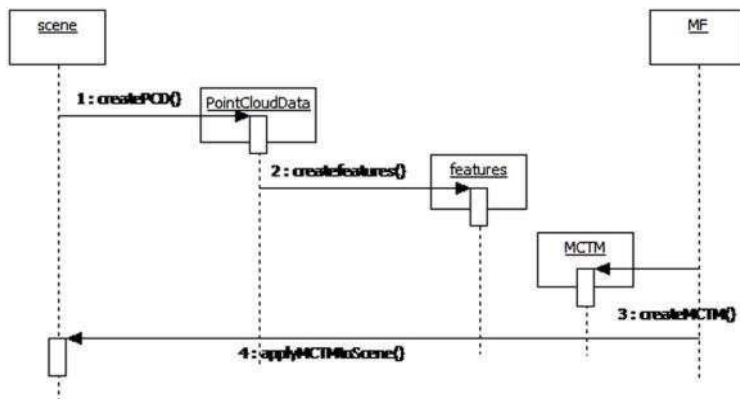
도면2



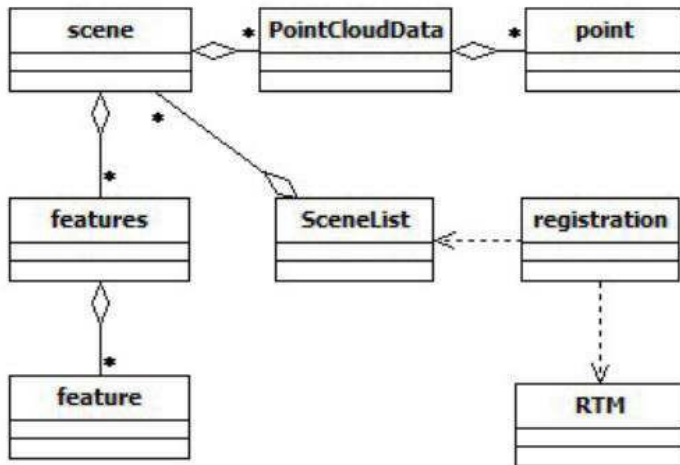
도면3



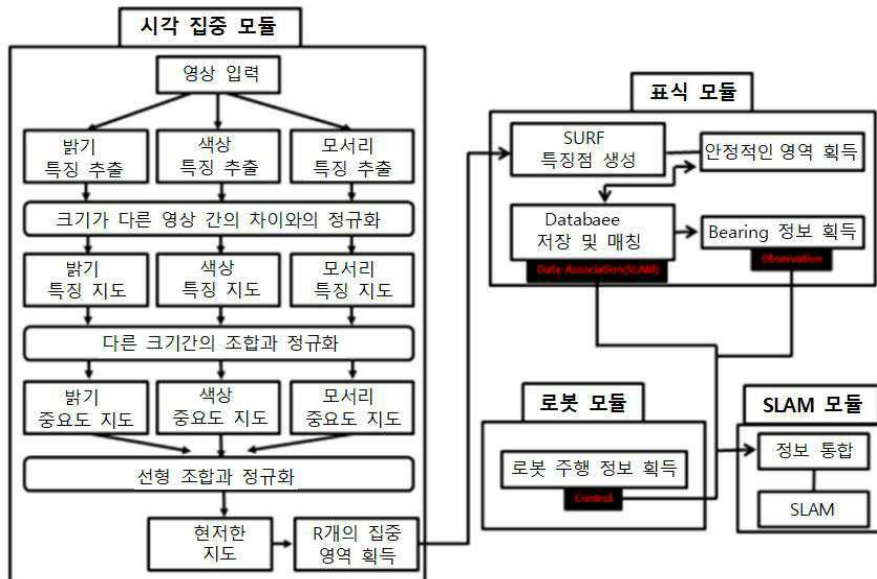
도면4



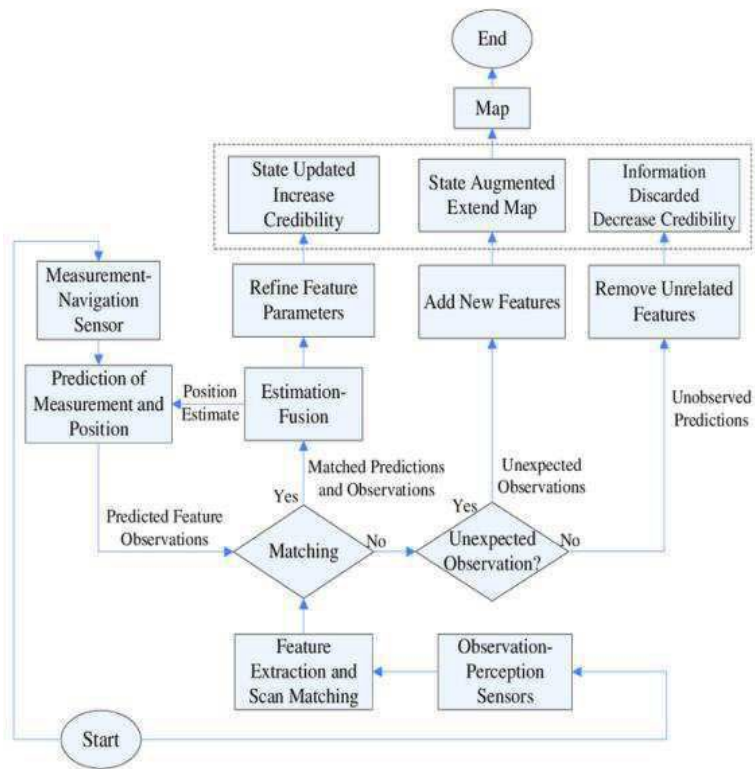
도면5



도면6



도면7



도면8

