

명세서

발명의 명칭: 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 다양한 환경 조건에 대해 강건성을 갖는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 동시적 위치 추정 및 지도 작성(SLAM, SIMULTANEOUS LOCALIZATION AND MAPPING) 기술은 자율 주행 차량, 로봇 등이 이동하는 과정에서 주변 환경에 대한 지도를 작성하는 동시에, 작성된 지도 상에서 자율 주행 차량, 로봇 등의 위치를 추정하는 기술이다.
- [4] 동시적 위치 추정 및 지도 작성 기술에 의하면, 미지의 환경에서도 자율 주행 차량, 로봇 등의 위치를 파악할 수 있게 되며, 이를 바탕으로 이동 경로를 생성하거나 장애물을 회피하는 등 자율 주행 차량, 로봇 등의 이동에 도움을 줄 수 있게 된다.
- [5] 이러한 동시적 위치 추정 및 지도 작성을 위해서는 카메라 등의 센서를 통해 획득된 주변 환경에 대한 이미지가 활용될 수 있으며, 위치 추정 및 지도 작성의 성능은 이미지의 품질에 따라 달라지게 된다.
- [6] 일반적으로, 동시적 위치 추정 및 지도 작성은 폐색이나 주변 환경의 변화가 적거나 없는 등 이상적인 조건을 전제로 하나, 실제 적용 환경에 따라서는 주변 장애물 등으로 인해 폐색 영역이 존재하거나 조도가 변화하는 등의 제약이 존재할 수 있다.
- [7] 따라서, 동시적 위치 추정 및 지도 작성의 성능을 개선하기 위해, 주변 환경 변화에 의한 영향을 완화할 수 있는 방안이 제시될 필요가 있다.
- [8]
- [9] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은 촬영 조건에 대한 파라미터를 조정하고, 위치 추정 및 지도 작성을 위한 피처에 다양한 파라미터를 반영함으로써, 다양한 환경 조건에 대해 강건성을 갖는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

[12]

- [13] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[14]

과제 해결 수단

- [15] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치는, 이동체에 구비되어 상기 이동체의 이동 중에 상기 이동체의 주변을 촬영하며, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정이 가능한 적어도 하나의 카메라를 포함하는 센서부; 상기 촬영을 통해 수집된 이미지에 대하여, 상기 적어도 하나의 파라미터에 따른 시야 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 시야 조건이 만족되도록 상기 파라미터를 조정하는 파라미터 조정부; 상기 적어도 하나의 카메라의 위치 및 파라미터에 따라 복수의 모델을 갖는 피처가 하나 이상 연결되어 구성되는 시각 맵을 생성하는 시각 맵 생성부; 및 상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 이동체의 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동체의 위치를 출력하는 위치 추정부를 포함한다.
- [16] 예를 들어, 상기 적어도 하나의 카메라 각각에 대응되는 파라미터와 상기 추출된 피처를 연동하여 상기 적어도 하나의 카메라 각각에 대한 피처 맵을 생성하는 피처 맵 생성부를 더 포함하고, 상기 시각 맵 생성부는, 상기 피처 맵 및 상기 적어도 하나의 카메라 간의 상대 위치를 기반으로 시각 맵을 생성할 수 있다.
- [17] 예를 들어, 상기 적어도 하나의 카메라는, 상기 이동체의 서로 다른 위치에 구비되어 각각이 상기 이동체의 주변을 서로 다른 방향으로 촬영할 수 있다.
- [18] 예를 들어, 상기 적어도 하나의 카메라는, 상기 이동체의 전방, 측방, 후방 및 전 측방 중 적어도 하나에 구비될 수 있다.
- [19] 예를 들어, 상기 이미지에는, 촬영 시점에 따른 시간 정보가 부가될 수 있다.
- [20] 예를 들어, 상기 파라미터는, 초점, 초점 거리, 노출 및 게인 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [21] 예를 들어, 상기 시야 조건은, 상기 이미지의 폐색 범위, 상기 이미지에 포함된 객체의 수, 상기 이미지의 밝기 중 적어도 하나에 기반하여 판단될 수 있다.
- [22] 예를 들어, 상기 위치 추정부는, 상기 추출된 피처의 수 및 상기 추출된 피처와 대응되는 상기 시각 맵 상의 피처의 수에 기반하여 상기 추정된 이동체의 위치에 대한 신뢰도를 판단하고, 상기 판단된 신뢰도에 기반하여 상기 추정된 이동체의 위치를 출력할 수 있다.
- [23] 예를 들어, 상기 위치 추정부는, 상기 추정된 이동체의 위치에 기반하여 경로 안내 정보를 더 출력할 수 있다.
- [24] 예를 들어, 상기 경로 안내 정보는, 목적지 도달을 위한 웨이 포인트를 포함할 수 있다.

- [25] 예를 들어, 상기 시각 맵 생성부는, 상기 추출된 피처에 기반하여 상기 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 추가할 수 있다.
- [26] 예를 들어, 상기 시각 맵 생성부는, 상기 모델의 수가 기 설정된 값에 도달하면, 각 모델의 가중치에 기반하여 상기 모델의 수가 기 설정된 값을 초과하지 않도록 상기 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 교체할 수 있다.
- [27] 예를 들어, 상기 복수의 모델 각각은, 상기 피처의 상기 시각 맵 상에서의 위치, 상기 위치 정보의 주변 특성에 대응되는 디스크립터 및 상기 파라미터에 따라 정의될 수 있다.
- [28] 예를 들어, 상기 위치 추정부는, 상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 상대 위치를 판단하고, 상기 판단된 상대 위치에 기반하여 상기 이동체의 위치를 추정할 수 있다.
- [29]
- [30] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 방법은, 이동체에 구비되어 상기 이동체의 이동 중에 상기 이동체의 주변을 촬영하며, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정이 가능한 적어도 하나의 카메라를 포함하는 센서부를 통해 이미지를 수집하는 단계; 상기 적어도 하나의 파라미터에 기반하여 상기 촬영을 통해 수집된 이미지에 대한 시야 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 시야 조건이 만족되도록 상기 파라미터를 조정하는 단계; 상기 적어도 하나의 카메라의 위치 및 파라미터에 따라 복수의 모델을 갖는 피처가 하나 이상 연결되어 구성되는 시각 맵을 생성하는 단계; 및 상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 이동체의 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동체의 위치를 출력하는 단계;를 포함한다.

[31]

발명의 효과

- [32] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정을 통해 보다 넓은 범위의 시야를 확보할 수 있게 되며, 주변 환경의 조도 변화로 인한 영향 등을 완화하여 피처 추출을 위한 이미지의 품질을 개선할 수 있게 된다.
- [33] 또한, 이미지의 품질 개선을 통해 피처 추출의 성능이 개선될 수 있으며, 이를 통해 피처를 추출하기 힘든 개방된 공간에서도 위치 추정 및 지도 작성의 성능을 확보할 수 있게 되며, 좌표 정보나 지도 정보가 없는 미지의 환경에서의 주행에 도움을 줄 수 있다.
- [34] 또한, 피처에 다양한 파라미터를 반영함으로써, 다양한 환경 조건에 대해 위치 추정 및 지도 작성 성능을 개선할 수 있게 된다.
- [35]

- [36] *
- [37] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[38]

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [40] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피처 추출 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 과정의 순서도이다.

[42]

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 본 명세서 또는 출원에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [44] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [45] 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 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [46] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [47] 다음의 실시예들의 기재에 있어서, "기 설정된"이라는 용어는 프로세스나 알고리즘에서 매개변수를 사용할 때 매개변수의 수치가 미리 결정되어 있음을 의미한다. 매개변수의 수치는 실시예에 따라서 프로세스나 알고리즘이 시작할 때 설정되거나 프로세스나 알고리즘이 수행되는 구간 동안 설정될 수 있다.

- [48] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [49] 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [50] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [51] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [52] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [53] 본 명세서에서, "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.
- [54]
- [55] 본 발명의 실시예들에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치 및 방법은, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정을 통해 피쳐 추출을 위한 이미지의 품질을 개선하고, 추출된 피쳐에 다양한 파라미터를 반영함으로써, 동시적 위치 추정 및 지도 작성이 다양한 환경 조건에서 강건성을 가질 수 있도록 할 것을 제안한다.
- [56] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 방법을 설명하기 앞서, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치의 구성에 대하여 먼저 설명하도록 한다.
- [57]
- [58] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

- [59] 도 1을 참조하면, 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치(10)는 센서부(100), 파라미터 조정부(200), 피쳐 맵 생성부(300), 위치 추정부(400) 및 시각 맵 작성부(500)를 포함할 수 있다. 다만, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 대한 설명과 관련된 구성 요소를 위주로 나타낸 것으로 실제 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치(10)는 이보다 많거나 적은 구성 요소를 포함하여 구현될 수 있음은 물론이다.
- [60] 이하, 각 구성 요소에 대하여 설명하도록 한다.
- [61] 먼저, 센서부(100)는 이동체에 구비되어 상기 이동체의 이동 중에 상기 이동체의 주변을 촬영하며, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정이 가능한 적어도 하나의 카메라를 포함한다.
- [62] 여기서, 촬영 조건에 대한 파라미터는 초점, 초점 거리, 노출 및 게인 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 촬영 조건에 대한 파라미터에 따라 촬영된 이미지의 해상도, 선명도, 밝기, 확대/축소도 등이 달라질 수 있다.
- [63] 또한, 적어도 하나의 카메라는 이동체의 서로 다른 위치에 구비되어 각각이 이동체의 주변을 서로 다른 방향으로 촬영할 수 있다. 이와 같이 카메라가 촬영하는 방향이 많아질수록, 위치 추정 및 지도 작성을 위한 이미지가 더 넓은 시야 범위를 가질 수 있고, 그로부터 보다 많은 피쳐가 추출될 수 있게 된다.
- [64] 이를 위해, 카메라는 이동체의 전방, 측방, 후방 및 전측방 중 적어도 하나에 구비될 수 있으며, 서로 다른 위치에 구비된 카메라들은 이동체를 기준으로 각각 중첩되지 않는 시야 범위를 갖는 이미지를 촬영할 수 있다.
- [65] 한편, 이와 같이 여러 대의 카메라를 통해 이미지가 수집될 경우, 수집된 이미지에는 촬영 시점에 따른 시간 정보가 부가될 수 있다.
- [66] 시간 정보에는 예를 들어, 이미지가 촬영되거나 저장된 시간 또는 촬영 또는 저장의 순서 등이 포함될 수 있다.
- [67] 위와 같은 시간 정보는, 여러 대의 카메라를 통해 각각 수집된 이미지 중 동일 또는 상응하는 시간 정보가 부가된 이미지들을 분류하기 위해 활용될 수 있다.
- [68] 특히, 시간 정보에 따라 분류된 이미지들은 이동체의 주변 환경에 대한 전체 시야 범위를 도출하기 위해 조합될 수 있다.
- [69]
- [70] 파라미터 조정부(200)는 촬영을 통해 수집된 이미지에 대하여 파라미터에 따른 시야 조건의 만족 여부를 판단하고, 시야 조건이 만족되도록 상기 파라미터를 조정할 수 있다.
- [71] 여기서, 시야 조건은 수집된 이미지의 신뢰도를 평가하기 위한 기준으로 이해될 수 있으며, 시야 조건의 만족 여부는 파라미터에 의존할 수 있다.
- [72] 즉, 파라미터 조정부(200)는 시야 조건의 만족 여부 판단을 통해 수집된 이미지의 신뢰도를 판단할 수 있으며, 수집된 이미지의 신뢰도를 향상시키기 위해 카메라의 촬영 조건을 조정할 수 있다.
- [73] 이 경우, 시야 조건은 이미지의 폐색 범위, 상기 이미지에 포함된 객체의 수, 상기 이미지의 밝기 중 적어도 하나에 기반하여 판단될 수 있다.

- [74] 예를 들어, 파라미터 조정부(200)는 수집된 이미지에서 폐색 범위가 이미지의 전체 범위에서 차지하는 비중이 기 설정된 비중을 초과하거나, 이미지에 포함된 객체의 수가 기 설정된 수 미만인 경우, 이미지의 밝기가 기 설정된 밝기 범위를 벗어나는 경우, 선명도가 기 설정된 값 미만인 경우 등에 시야 조건이 만족되지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [75] 이와 같이 시야 조건이 만족되지 않는 경우, 파라미터 조정부(200)는 시야 조건이 만족되도록 파라미터를 조정할 수 있다.
- [76] 예를 들어, 파라미터 조정부(200)는 선명도가 시야 조건을 만족하도록 카메라의 초점을 조정하거나, 이미지의 밝기가 시야 조건을 만족하도록 감마를 조정할 수 있다.
- [77] 이와 같이 파라미터 조정부(200)는 주변 환경의 변화에 대응하여 촬영 조건에 대한 파라미터를 조정할 수 있으며, 이를 통해 다양한 환경에서도 효과적으로 위치 추정 및 지도 작성을 위한 이미지를 수집할 수 있게 된다.
- [78]
- [79] 한편, 피쳐 맵 생성부(300)는 적어도 하나의 카메라 각각에 대응되는 파라미터와 수집된 이미지로부터 추출된 피쳐를 연동하여 적어도 하나의 카메라 각각에 대한 피쳐 맵을 생성할 수 있다.
- [80] 생성되는 피쳐 맵의 수는 카메라의 총 개수에 따라 결정될 수 있으며, 각각의 피쳐 맵에는 대응되는 카메라를 통해 촬영된 이미지로부터 추출된 피쳐가 포함될 수 있으며, 각 피쳐는 해당 피쳐 맵에 대응되는 카메라에 대한 파라미터가 연관될 수 있다.
- [81]
- [82] 위치 추정부(400)는 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피쳐 및 시각 맵 생성부(500)를 통해 생성된 시각 맵의 피쳐 간의 매칭을 통해 이동체의 위치를 추정할 수 있다.
- [83] 보다 구체적으로, 위치 추정부(400)는 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피쳐 및 시각 맵의 피쳐 간의 매칭을 통해 추출된 피쳐 및 시각 맵의 피쳐 간의 상대 위치를 판단할 수 있다.
- [84] 이미지로부터 추출된 피쳐와 시각 맵의 피쳐 간의 상대 위치가 판단되면, 위치 추정부(400)는 판단된 상대 위치에 기반하여 이동체의 위치를 추정할 수 있다.
- [85] 이동체의 위치가 추정되면, 위치 추정부(400)는 추정된 이동체의 위치를 출력할 수 있다.
- [86] 또한, 위치 추정부(400)는 추출된 피쳐의 수 및 추출된 피쳐와 대응되는 시각 맵상의 피쳐의 수에 기반하여 추정된 이동체의 위치에 대한 신뢰도를 판단할 수 있다.
- [87] 위치 추정부(400)는 판단된 신뢰도에 기반하여 추정된 이동체의 위치를 출력할 수 있으며, 이를 통해 이동체의 위치 추정 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

- [88] 나아가, 위치 추정부(400)는 이동체의 추정 위치를 제공할 뿐만 아니라, 추정된 이동체의 위치에 기반하여 경로 안내 정보를 더 출력할 수 있다.
- [89] 이와 같은 경로 안내 정보에는 목적지 도달을 위한 웨이 포인트가 포함될 수 있으며, 이를 통해 GPS(Global Positioning System) 등을 활용할 수 없는 조건 하에서도 이동체가 목적지를 향해 효율적으로 이동하도록 도움을 줄 수 있게 된다.
- [90]
- [91] 한편, 시각 맵은 적어도 하나의 카메라의 위치 및 파라미터에 따라 복수의 모델을 갖는 피처가 하나 이상 연결되어 구성될 수 있다.
- [92] 보다 구체적으로, 피처에 대한 복수의 모델 각각은 피처의 시각 맵 상에서의 위치, 위치 정보의 주변 특성에 대응되는 디스크립터 및 파라미터에 따라 정의될 수 있다.
- [93] 예를 들어, 어느 하나의 피처에 대한 복수의 모델 중 어느 하나의 모델(X_i)은 다음과 같이 표현될 수 있다.
- [94]
$$X_i = (P_i, [(D_i, C_i)_1, (D_i, C_i)_2, \dots, (D_i, C_i)_m])$$
- [95] 여기서, P 는 해당 모델에 대한 시각 맵 상에서의 x, y, z 축 좌표에 대한 값을 가질 수 있으며, D 는 위치 정보의 주변 특성에 대응되는 디스크립터, C 는 카메라의 파라미터에 대한 값을 가질 수 있다.
- [96] 또한, 시각 맵 생성부(500)는 피처 맵 생성부(300)에서 생성된 피처 맵 및 적어도 하나의 카메라 간의 상대 위치를 기반으로 시각 맵을 생성할 수 있다.
- [97] 예를 들어, 시각 맵 생성부(500)는 카메라 간의 상대 위치를 기반으로 각 피처 맵 간의 상대 위치를 판단하고, 판단된 상대 위치에 따라 각 피처 맵에 포함된 피처를 조합하여 시각 맵을 생성할 수 있다.
- [98] 또한, 시각 맵 생성부는 추출된 피처에 기반하여 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 추가할 수 있다.
- [99] 이 경우, 시각 맵 생성부는 모델의 수가 기 설정된 값에 도달하면, 각 모델의 가중치에 기반하여 모델의 수가 기 설정된 값을 초과하지 않도록 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 교체할 수 있다.
- [100] 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치(10)의 각 구성은, 위와 같은 기능들을 수행할 수 있도록 센서와 통신하는 통신 장치, 운영체제나 로직 명령어와 입출력 정보 등을 저장하는 메모리 및 담당 기능 제어에 필요한 판단, 연산, 결정 등을 수행하는 하나 이상의 프로세서를 포함하여 구현될 수 있다.
- [101] 이하에서는 도 2를 참조하여 피처 추출 과정에 대하여 설명하도록 한다.
- [102]
- [103] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피처 추출 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [104] 도 2를 참조하면, 이동체(Moving Device)의 전방, 전측방, 측방, 후방에 카메라가 구비될 수 있으며, 각각의 카메라는 이동체(Moving Device)를 기준으로 서로 다른 방향의 주변 환경을 촬영할 수 있다.

- [105] 피처는 각각의 카메라를 통해 촬영된 이미지들로부터 추출될 수 있으며, 예를 들어, 촬영된 이미지에 포함된 객체(Object)에 따라 추출될 수 있다.
- [106] 피처 맵(Feature map #1-#3)은 각 카메라마다 생성될 수 있으며, 각 피처 맵(Feature map #1-#3)에는 각 카메라를 통해 촬영된 이미지로부터 추출된 피처가 포함될 수 있다.
- [107] 또한, 각각의 피처 맵(Feature map #1-#3)에는 대응되는 카메라의 파라미터가 반영될 수 있다(Camera Parameters #1-#3).
- [108] 이하에서는 지금까지 설명한 동시적 위치 추정 및 지도 작성의 과정을 도 3을 참조하여 설명하도록 한다.
- [109]
- [110] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동시적 위치 추정 및 지도 작성 과정의 순서도이다.
- [111] 도 3을 참조하면, 먼저, 파라미터 조정부(200)는 센서부(100)의 각 카메라를 통해 촬영된 이미지 및 각 카메라에 대한 파라미터를 수집하고(S301), 수집된 이미지의 시야 조건 만족 여부를 판단할 수 있다(S302).
- [112] 시야 조건이 만족되지 않는 경우(S302의 No) 파라미터 조정부(200)는 시야 조건이 만족되도록 파라미터를 조정하며(S303), 시야 조건이 만족되면(S302의 Yes) 파라미터 조정부(200)는 파라미터를 저장한다(S304).
- [113] 피처 맵 생성부(300)는 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처를 포함하는 피처 맵을 생성하고(S305), 위치 추정부(400)는 생성된 피처 맵과 시각 맵을 매칭(S306)하여 피처 간의 상대 위치를 판단(S307)하고, 판단 결과에 따라 이동체의 위치를 추정(S308)한다.
- [114] 이후, 시각 맵 생성부(500)는 새롭게 추출된 피처를 통해 시각 맵의 피처를 업데이트할 수 있으며, 업데이트된 시각 맵은 다시 위치 추정에 활용될 수 있다.
- [115]
- [116] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예에 의하면, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정을 통해 보다 넓은 범위의 시야를 확보할 수 있게 되며, 주변 환경의 조건 변화로 인한 영향 등을 완화하여 피처 추출을 위한 이미지의 품질을 개선할 수 있게 된다.
- [117] 또한, 이미지의 품질 개선을 통해 피처 추출의 성능이 개선될 수 있으며, 이를 통해 피처를 추출하기 힘든 개방된 공간에서도 위치 추정 및 지도 작성의 성능을 확보할 수 있게 되며, 좌표 정보나 지도 정보가 없는 미지의 환경에서의 주행에 도움을 줄 수 있다.
- [118] 또한, 피처에 다양한 파라미터를 반영함으로써, 다양한 환경 조건에 대해 위치 추정 및 지도 작성 성능을 개선할 수 있게 된다.
- [119]
- [120] 상기한 바와 같이 본 발명의 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않

는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

- [121]
- [122] [부호의 설명]
- [123] 100: 센서부
- [124] 200: 파라미터 조정부
- [125] 300: 피쳐 맵 생성부
- [126] 400: 위치 추정부
- [127] 500: 시각 맵 생성부

청구범위

- [청구항 1] 이동체에 구비되어 상기 이동체의 이동 중에 상기 이동체의 주변을 촬영하며, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정이 가능한 적어도 하나의 카메라를 포함하는 센서부;
상기 촬영을 통해 수집된 이미지에 대하여, 상기 적어도 하나의 파라미터에 따른 시야 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 시야 조건이 만족되도록 상기 파라미터를 조정하는 파라미터 조정부;
상기 적어도 하나의 카메라의 위치 및 파라미터에 따라 복수의 모델을 갖는 피처가 하나 이상 연결되어 구성되는 시각 맵을 생성하는 시각 맵 생성부; 및
상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 이동체의 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동체의 위치를 출력하는 위치 추정부를 포함하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 적어도 하나의 카메라 각각에 대응되는 파라미터와 상기 추출된 피처를 연동하여 상기 적어도 하나의 카메라 각각에 대한 피처 맵을 생성하는 피처 맵 생성부를 더 포함하고,
상기 시각 맵 생성부는,
상기 피처 맵 및 상기 적어도 하나의 카메라 간의 상대 위치를 기반으로 시각 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 적어도 하나의 카메라는,
상기 이동체의 서로 다른 위치에 구비되어 각각이 상기 이동체의 주변을 서로 다른 방향으로 촬영하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 적어도 하나의 카메라는,
상기 이동체의 전방, 측방, 후방 및 전측방 중 적어도 하나에 구비된 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
상기 이미지에는,
촬영 시점에 따른 시간 정보가 부가되는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 파라미터는,

- 초점, 초점 거리, 노출 및 개인 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 시야 조건은,
상기 이미지의 폐색 범위, 상기 이미지에 포함된 객체의 수, 상기 이미지의 밝기 중 적어도 하나에 기반하여 판단되는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 위치 추정부는,
상기 추출된 피처의 수 및 상기 추출된 피처와 대응되는 상기 시각 맵 상의 피처의 수에 기반하여 상기 추정된 이동체의 위치에 대한 신뢰도를 판단하고, 상기 판단된 신뢰도에 기반하여 상기 추정된 이동체의 위치를 출력하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 위치 추정부는,
상기 추정된 이동체의 위치에 기반하여 경로 안내 정보를 더 출력하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 경로 안내 정보는,
목적지 도달을 위한 웨이 포인트를 포함하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 시각 맵 생성부는,
상기 추출된 피처에 기반하여 상기 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 추가하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 12] 청구항 10에 있어서,
상기 시각 맵 생성부는,
상기 모델의 수가 기 설정된 값에 도달하면, 각 모델의 가중치에 기반하여 상기 모델의 수가 기 설정된 값을 초과하지 않도록 상기 시각 맵 상의 각 피처에 대한 모델을 교체하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 모델 각각은,
상기 피처의 상기 시각 맵 상에서의 위치, 상기 위치 정보의 주변 특성에 대응되는 디스크립터 및 상기 파라미터에 따라 정의되는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서,
상기 위치 추정부는,

상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 상대 위치를 판단하고, 상기 판단된 상대 위치에 기반하여 상기 이동체의 위치를 추정하는 것을 특징으로 하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 장치.

[청구항 15] 이동체에 구비되어 상기 이동체의 이동 중에 상기 이동체의 주변을 촬영하며, 촬영 조건에 대한 파라미터의 조정이 가능한 적어도 하나의 카메라를 포함하는 센서부를 통해 이미지를 수집하는 단계;

상기 적어도 하나의 파라미터에 기반하여 상기 촬영을 통해 수집된 이미지에 대한 시야 조건의 만족 여부를 판단하고, 상기 시야 조건이 만족되도록 상기 파라미터를 조정하는 단계;

상기 적어도 하나의 카메라의 위치 및 파라미터에 따라 복수의 모델을 갖는 피처가 하나 이상 연결되어 구성되는 시각 맵을 생성하는 단계; 및

상기 시야 조건을 만족하는 이미지로부터 추출된 피처 및 상기 시각 맵의 피처 간의 매칭을 통해 상기 이동체의 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동체의 위치를 출력하는 단계;를 포함하는 동시적 위치 추정 및 지도 작성 방법.