



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0114348
(43) 공개일자 2022년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/10 (2006.01) B64C 39/02 (2006.01)
B64D 27/24 (2006.01) G05D 1/00 (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/101 (2021.01)
B64C 39/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0017750
(22) 출원일자 2021년02월08일
심사청구일자 2021년02월08일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이성진
경상남도 진주시 진주역로73번길 33, 101동 1002호 (가좌동, 센트럴웰가)
정혜린
경상남도 김해시 월산로 112-56, 905동 704호 (부곡동, 월산마을부영아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선

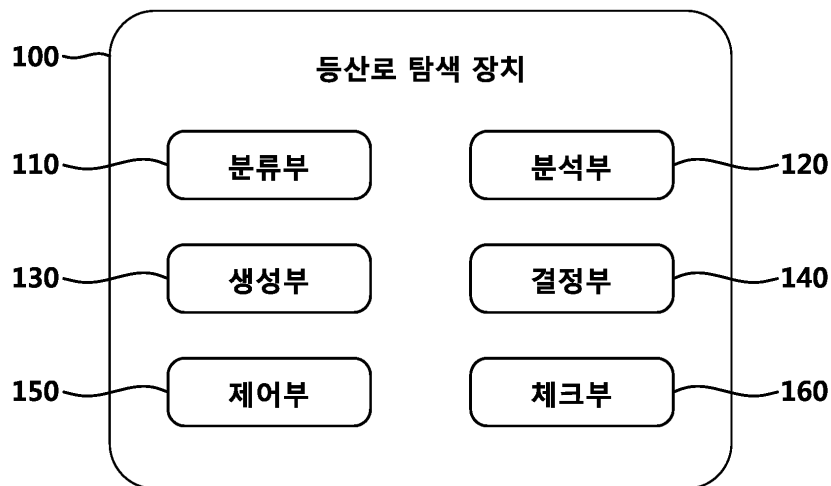
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 드론의 등산로 탐색 장치는 등산로의 각 지점들을 분기점과 시종점으로 분류하는 분류부, 상기 분기점과 시종점들 각각의 위치정보를 분석하는 분석부, 상기 분기점과 시종점의 위치정보를 이용하여 하나 이상의 가상 경로를 생성하는 생성부, 상기 가상경로에서 탐색방향을 결정하는 결정부, 상기 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행을 제어하는 제어부를 포함하는 구성이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B64D 27/24 (2013.01)
G05D 1/0005 (2013.01)
G06T 19/003 (2013.01)
B64C 2201/042 (2013.01)
B64C 2201/12 (2013.01)
B64C 2201/146 (2013.01)

(72) 발명자

김나리

경상남도 창원시 성산구 외동반림로 219, 110동
 1106호 (반림동, 현대아파트)

하준수

경상남도 창원시 성산구 대암로 282, 101동 1402호
 (대방동, 대방동성아파트)

박준서

경상남도 창원시 진해구 풍호로42번길 15, 106동
 303호 (풍호동, 디에스아이존빌)

김규리

경상남도 사천시 별리3길 60, 나동 301호 (별리동,
 로얄맨션)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711099409
과제번호	2019R1G1A1100455
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	신호 차단 지역 내에서 반복적 임무 수행을 위한 드론용 비행관리 시스템 핵심기술
개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상대학교
연구기간	2019.09.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

등산로의 각 지점들을 분기점과 시종점으로 분류하는 분류부;
상기 분기점과 시종점들 각각의 위치정보를 분석하는 분석부;
상기 분기점과 시종점의 위치정보를 이용하여 하나 이상의 가상 경로를 생성하는 생성부;
상기 가상경로에서 탐색방향을 결정하는 결정부;
상기 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행을 제어하는 제어부를 포함하는 드론의 등산로 탐색 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 분석부는,
상기 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수 중 적어도 하나 이상의 위치정보를 분석하는 것을 특징으로 하는 드론의 등산로 탐색 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
드론의 배터리 전력을 체크하는 체크부를 더 포함하고,
상기 제어부는 현재의 드론 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상경로를 비행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 드론의 등산로 탐색 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동 가능한 경우, 다음 지점으로 이동하도록 비행 명령을 전달하고,
상기 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동이 어려운 경우, 기 설정된 홈위치로 이동하는 비행명령을 전달하는 것을 특징으로 하는 드론의 등산로 탐색 장치.

청구항 5

드론의 등산로 탐색 장치를 이용하여 드론의 등산로 탐색 방법에 있어서,
등산로의 각 지점들을 분기점 및 시종점으로 분류하는 분류 단계;
상기 분기점 및 시종점들 각각의 위치정보를 분석하는 분석 단계;
상기 분기점과 시종점의 위치정보를 이용하여 하나 이상의 가상 경로를 생성하는 생성 단계;

상기 가상경로의 탐색방향을 결정하는 결정 단계;

상기 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행을 제어하는 제어 단계를 포함하는 드론의 등산로 탐색 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 분석 단계는,

상기 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수 중 적어도 하나 이상의 위치정보를 분석하는 것을 특징으로 하는 드론의 등산로 탐색 방법.

청구항 7

상기 드론의 배터리 전력을 체크하는 체크 단계를 더 포함하고,

상기 제어부는 현재의 드론 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상경로를 결정하는 것을 특징으로 하는 드론의 등산로 탐색 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제어 단계는,

상기 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동 가능할 경우, 다음 지점으로 이동하도록 비행 명령을 전달하는 단계; 및

상기 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동이 어려운 경우, 기 설정된 홈위치로 이동하도록 비행명령을 전달하는 단계를 더 포함하는 드론의 등산로 탐색 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 등산로의 지점들, 예를 들면 분기점 및 시종점 등을 이용하여 가상 경로를 생성함으로써, 드론이 등산로 내의 모든 구간을 효율적으로 탐색할 수 있도록 하는 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 드론은 사용자가 편리하고 안전한 생활환경을 구축하기 위해 군사용 정찰, 환경감시, 재난상황대처 등의 목적으로 광범위한 분야에서 활용되고 있다. 또한, 드론은 산림에서 산불을 감시정찰하기 위해 비행될 수 있다.

[0003] 2020년 10월 산림청에 따르면, 최근 10년간 가을철 산불조심기간인 11월 1일에서 12월 15일 사이 평균 27건의 산불이 발생하였으며, 발생원인은 입산자 실화가 가장 큰 비중을 차지하였다. 입산자에 의해 발생한 화재를 신속하게 확인하기 위해 산불 감시용 드론이 개발되었다.

[0004] 그러나 산불 감지용 드론은 사용자가 직접 조종한다는 점에서 다수의 인력이 필요하며 감시에 취약한 사각지대가 발생할 수 있다. 또 드론은 자율 경로 설정 방식을 이용하여 산불을 감시하도록 비행될 수 있으나, 전체의 산림 영역 또는 등산로의 모든 영역을 탐색하기에 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 등산로의 각 지점들을 기초하여 가상 경로를 생성하고 가상 경로에 따라 탐색할 지점을 비행하도록 제어하는 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 본 발명은 등산로의 각 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수에 대해 분석하여 드론이 이동할 가상 경로를 생성하는 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 본 발명은 드론 배터리 전력을 체크하여 지점간 비행 가능 여부를 체크하고, 비행 가능여부에 따라 비행경로를 재설정할 수 있는 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 등산로의 각 지점들을 분기점과 시종점으로 분류하는 분류부, 상기 분기점과 시종점들 각각의 위치정보를 분석하는 분석부, 상기 분기점과 시종점의 위치정보를 이용하여 하나 이상의 가상 경로를 생성하는 생성부, 상기 가상 경로에서 탐색방향을 결정하는 결정부, 상기 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행을 제어하는 제어부를 포함하는 드론의 등산로 탐색 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 분석부는, 상기 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수 중 적어도 하나 이상의 위치정보를 분석하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 따르면, 드론의 배터리 전력을 체크하는 체크부를 더 포함하고, 상기 제어부는 현재의 드론 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상 경로를 비행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 제어부는, 상기 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동 가능한 경우, 다음 지점으로 이동하도록 비행명령을 전달하고, 상기 현재 지점에서 다음 지점으로 이동이 어려운 경우, 기 설정된 홈위치로 이동하는 비행명령을 전달하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 드론의 등산로 탐색 장치를 이용하여 드론의 등산로 탐색 방법에 있어서, 등산로의 각 지점들을 분기점 및 시종점으로 분류하는 분류 단계, 상기 분기점 및 시종점들 각각의 위치정보를 분석하는 분석 단계, 상기 분기점과 시종점의 위치정보를 이용하여 하나 이상의 가상 경로를 생성하는 생성 단계, 상기 가상 경로의 탐색방향을 결정하는 결정 단계, 상기 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행을 제어하는 제어 단계를 포함하는 드론의 등산로 탐색 방법을 제공한다.
- [0014] 상기 분석 단계는, 상기 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수 중 적어도 하나 이상의 위치정보를 분석하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명에 따르면, 상기 드론의 배터리 전력을 체크하는 체크 단계를 더 포함하고, 상기 제어부는 현재의 드론 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상 경로를 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제어 단계는, 상기 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동 가능할 경우, 다음 지점으로 이동하도록 비행명령을 전달하는 단계; 및 상기 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동이 어려운 경우, 기 설정된 홈위치로 이동하도록 비행명령을 전달하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 이상과 같은 본 발명의 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법에 따르면, 등산로의 모든 지점에 기초하여 가상 경로를 생성하고 가상 경로에 따라 탐색할 지점을 비행하도록 제어함으로써, 등산로의 모든 지점을 효율적으로 탐색할 수 있다. 또한 감시가 취약한 사각지대의 지점까지 신속하게 탐색할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한 본 발명은 등산로의 각 지점의 경도 및 위도, 각 지점간 연결관계, 연결지점의 개수를 분석하여 모든 지점을 활용한 가상 경로를 생성함으로써, 지점의 중복 탐색을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한 본 발명은 드론 배터리 전력을 체크하여 탐색 가능한 가상경로의 지점 즉, 다음 지점 또는 홈위치로 비행함으로써, 드론 배터리의 전력을 효율적으로 활용하여 비행할 수 있다.

[0020] 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.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 드론의 등산로 탐색 장치를 설명하기 위한 블록도

도 2 는 본 발명을 설명하기 위해 등산로를 도시한 도면

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 등산로에서 분류된 분기점 및 시종점을 도시한 도면

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 위치정보를 도시한 표

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 정점을 이용하여 생성된 가상경로를 도시한 예시도

도 6은 본 발명에 따른 드론의 등산로 탐색 방법을 설명하기 위한 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 목적 및 효과, 그리고 그것들을 달성하기 위한 기술적 구성들은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0023] 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다.

[0024] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0025] 이와 같은 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[0026] 이하에서는 도면에 도시한 실시 예에 기초하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본원이 이러한 실시 예와 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

[0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 드론의 등산로 탐색 장치는 등산로에서 분류 가능한 각종 지점들, 예를 들어 분기점이나 시종점을 분류하는 분류부(110), 상기 분기점이나 시종점들의 위치정보를 분석하는 분석부(120), 각 지점의 위치정보를 이용하여 가상경로를 생성하는 생성부(130), 가상 경로에서 탐색방향을 결정하는 결정부(140), 결정된 탐색방향에 따라 가상 경로를 비행하도록 드론비행을 제어하는 제어부(150), 드론 배터리 전력을 체크하는 체크부(160)를 포함한다.

[0029] 분류부(110)는 등산로가 표현된 지도에서 여러 갈래로 갈라지는 분기점, 등산로가 시작되고 끝나는 시종점을 분류한다. 여기서 분기점은 둘 이상의 시종점 또는 다른 분기점과 연결된 지점을 의미한다. 그리고 분류부(110)는 등산로의 지점을 분기점과 시종점으로 분류하기 위해 산의 지형, 등산로, 산 및 등산로 주변의 휴게소, 대피소, 건물, 등산로에 설치된 국가지점번호판, 산림청 산림공간정보 서비스 등의 정보를 이용한다. 아울러 분류부(110)는 상기 분기점 및 시종점에 대해 지도에서 탐색할 영역 등을 사용자가 임의로 선택할 수도 있을 것이다.

[0030] 분석부(120)는 드론이 비행할 가상 경로를 생성하기 위해 지점에 대해 경도 및 위도 좌표정보, 각 지점간 연결 관계, 연결지점의 개수를 분석한다. 분석부(120)는 경도 및 위도 좌표정보를 GPS 좌표 값, DFS 좌표 값, DD 좌표 값으로 나타낼 수 있으며, 트리(tree) 구조를 통해 지점 간 연결관계를 분석할 수 있다. 또한, 분석한 지점의 위치정보를 리스트화할 수 있다.

[0031] 생성부(130)는 분석된 지점의 위치정보를 통해 지점들을 조합하여 복수 개의 가상 경로를 생성한다. 여기서 가

상 경로는 분기점들만을 연결한 폐다각형(closed polygon) 또는 폐경로(closed path), 일 시종점에서 분기점을 거쳐 다른 시종점으로 이어진 직선 또는 곡선의 단일경로 등과 같이 드론이 실제 비행하게 될 경로를 의미한다. 따라서 이러한 생성부(130)는 등산로의 모든 지점을 효율적으로 탐색하기 위해 등산로의 모든 지점들 즉, 모든 시종점 및 분기점을 이용하여 가상 경로를 생성하게 된다.

- [0032] 결정부(140)는 복수 개의 가상 경로에서 드론이 이동할 탐색방향을 결정하는 역할이다. 결정부(140)은 탐색방향에 따라 가상경로의 시작점 및 종료점을 결정하고, 가상 경로의 진행 방향이 시계 방향인지 또는 반시계 방향인지를 결정하게 된다. 이는 배터리의 전력 내에서 복수 개의 가상 경로를 효율적으로 탐색하기 위함이다.
- [0033] 제어부(150)는 결정부(140)에서 결정된 탐색방향에 따라 드론 비행하도록 제어하며, 드론의 배터리 전력에 따라 다음 지점으로 이동하도록 비행명령을 전달할 수 있다.
- [0034] 제어부(150)는 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동가능할 경우, 다음 지점으로 이동하도록 비행명령을 전달한다. 또한, 현재 지점에서 다음 지점으로 이동이 어려운 경우, 기 설정된 홈위치로 이동하는 비행명령을 전달한다. 이때 현재 지점에서 다른 지점으로 이동하기 위한 가능 여부는 체크부(160)에서 확인할 수 있다. 상기 홈위치는 드론이 최초 이륙한 위치이거나 사용자에게 의해 설정된 위치를 의미한다.
- [0035] 여기서 현재의 지점은 가상 경로에 따라 비행한 드론이 위치한 분기점 또는 시종점이며, 다음 지점은 드론이 가상 경로에 따라 현재의 지점과 인접한 지점, 이웃하는 지점, 가장 가까운 지점에 해당한다.
- [0036] 제어부(150)는 산불 여부를 판단하기 위해서 설정된 고도 범위를 유지하면서 드론 비행을 제어할 수 있다.
- [0037] 체크부(160)는 제어부(150)에서 현재의 드론 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상경로에 따라 비행하도록 드론 배터리 전력을 체크한다. 체크부(160)는 현재 지점에서의 드론 배터리 전력이 현재 지점에서 다음 지점으로 이동할 수 있는 전력값 이상인지 또는 이하인지, 사용자에게 의해 기설정된 설정값 범위에 속하는지를 체크한다.
- [0038] 도 2 및 도 3은 본 발명을 설명하기 위해 제공한 등산로 정보로서, 도 2 는 산림청 산림공간정보 서비스를 통해 제공되는 경상남도 진주시 망진산의 등산로를 도시한 도면이며, 도 3은 망진산의 등산로에서 분기점 및 시종점을 도시한 도면이다.
- [0039] 분류부(110)는 지도의 등산로에서 천정배수장, 월경사, 망경초교 등을 나타내는 위치를 시종점으로 분류하고, 봉수대, 총림사, 금선암 등을 나타내는 위치를 분기점으로 분류할 수 있다.
- [0040] 등산로에서 분기점(intersection)의 위치는 (▲)로 도시하면서 $I(n, n \geq 1 \text{인 자연수})$ 로 나타낼 수 있고, 시종점(origin and destination point)의 위치는 (●)로 도시하면서 $P(n, n \geq 1 \text{인 자연수})$ 로 표현할 수 있다.
- [0041] 도 3에 도시된 바와 같이, 분류부(110)는 망진산의 등산로에서 각 지점을 15개의 시종점(P), 17개의 분기점(I)으로 분류하고, 도 4에 나타난 바와 같이, 분석부(120)는 분류부(110)에서 분류된 시종점(P) 및 분기점(I)에 대해 위치정보를 분석한다.
- [0042] 분석부(120)는 분기점(I)과 시종점(P)에 대해서 DFS 좌표 값(도, 분, 초), DD 좌표 값으로 표현된 위도 및 경도 좌표정보, 각 지점 간 연결관계, 연결지점의 개수를 분석하고, 리스트화할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따라 분석부(120)가 시종점 P1에 대해 분석한 예를 보면, 시종점 P1의 DFS 좌표 값은 위도 35도 10분 40초, 경도 128도 4분 26초로 나타낼 수 있고, DD 좌표 값은 위도 35.1778, 경도 128.079로 나타낼 수 있다. 그리고 시종점 P1과 연결된 지점은 1개의 시종점 P3 임을 알 수 있다. 마찬가지로 분석부(120)는 분기점 I1에 대해 분석하여 I1의 DFS 좌표 값은 위도 35도 10분 4초, 경도 128도 4분 38초, DD 좌표 값은 위도 35.1678, 경도 128.077로 나타낼 수 있고, 분기점 I1이 3개의 지점인 시종점 P4, 시종점 P5, 분기점 I2와 연결된 지점간 연결정보를 확인할 수 있다.
- [0044] 구체적으로 설명하면, 도 4의 위도 및 경도의 위치 정보는 분석부(120)에 의해 분석되며, 이러한 분석부(120)에 의해 각 시종점 및 분기점과 인접한 주변 노드 및 주변 노드개수를 알 수 있다. 그리고 이러한 정보들을 활용하여 생성부(130)가 가상 경로를 생성하게 된다. 도 3 및 도 4를 함께 참조하면 분기점 I5, I6, I7는 서로 연결된 상태임을 알 수 있고, 이를 통해 생성부(130)는 $I5 \rightarrow I6 \rightarrow I7 \rightarrow I5$ 또는 $I5 \rightarrow I7 \rightarrow I6 \rightarrow I5$ 로 이루어진 폐루트 형식의 가상 경로를 생성할 수 있다. 다른 예로, 시종점 P8을 기준으로 분기점 I4, I5, I7, I8, 시종점 P9의 순으로 연결되어 있음을 알 수 있다. 그래서 생성부(130)는 $P8 \rightarrow I4 \rightarrow I5 \rightarrow I7 \rightarrow I8 \rightarrow P9$ 또는 $P9 \rightarrow I8 \rightarrow I7 \rightarrow I5 \rightarrow I4 \rightarrow P8$ 의 가상 경로를 생성할 수 있다. 이러한 가상 경로는 2가지 방향으로 비행할 수 있는데, 비행경로 방향(즉, 탐색방향)은 결정부(140)가 결정한다.

- [0045] 이와 같이 생성부(130)는 등산로에 표시된 시중점 및 분기점의 위치정보들을 이용하여 다수의 가상경로를 생성할 수 있다
- [0046] 도 5에는 위의 결과를 통해 생성된 가상경로들을 표시하고 있다.
- [0047] 생성부(130)는 오픈소스 소프트웨어인 'mission planner(미션 플래너)'를 이용하여 가상경로를 생성할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 가상경로는 최단거리로 이동하기 위해 지점들 사이를 직선으로 표현할 수 있으나, 실제 등산로에 따라 곡선으로 나타낼 수도 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명에 따른 드론의 등산로 탐색 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0049] 먼저, 분류부(110)는 특정 영역내의 등산로 지도에서 분류 가능한 모든 지점들을 분기점 또는 시중점으로 분류한다(S100).
- [0050] 분석부(120)는 지점의 위치정보에 대해 분석한다(S200). 분석부(120)는 분류된 모든 지점에 대한 경도 및 위도 좌표정보와 각 지점간의 연결성을 획득할 수 있다. 산림에서 입산자에 의한 발화가 가장 많이 발생하므로 등산로의 모든 지점을 분석하는 것이다.
- [0051] 생성부(130)는 분석한 지점의 위치정보에 기초하여 하나 이상의 가상경로를 생성한다(S300). 생성부(130)는 모든 등산로를 탐색하기 위해 모든 지점을 가상경로의 지점 즉, 정점(vertex)으로 설정하고, 지점의 중복 탐색을 최소화하도록 폐경로 또는 단일경로를 생성한다.
- [0052] 결정부(140)는 가상경로의 탐색방향을 결정한다(S400). 결정부(140)는 드론 배터리의 전력 내에서 복수 개의 가상경로를 효율적으로 탐색하기 위해 드론이 비행할 탐색방향 또는 탐색 지점을 결정하는 것이다.
- [0053] 결정부(140)는 결정된 지점의 위치정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0054] 제어부(150)는 결정된 탐색방향에 따라 각 지점을 비행하도록 드론 비행을 제어한다(S500).
- [0055] 본 발명에 따르면 제어부(150)는 체크부(160)가 체크한 드론의 현재 배터리 전력으로 탐색 가능한 가상 경로를 따라 드론 비행을 제어하게 된다. 이때 드론 비행 제어는 분기점 및 시중점을 기준으로 제어한다. 가상 경로는 분기점 및 시중점들이 연결되어 생성되기 때문에, 하나의 가상 경로 전부를 비행할 수 있는지, 또는 가상 경로를 잇는 각 지점들 사이를 비행할 수 있는지를 확인하여 비행되게 하는 것이다. 예를 들면,
- [0056] 드론의 배터리 전력이 현재의 지점에서 다음 지점으로 이동 가능할 경우라면 비행 명령에 따라 다음 지점까지 이동할 수 있을 것이다. 반면, 현 지점에서 인접한 다음 지점까지 이동할 수 없다면 기 설정된 홈위치로 이동하거나 제자리 착륙하도록 제어하게 된다. 즉 드론의 배터리 전력에 따라 가상경로의 비행이 제어되는 것이다.
- [0057] 또한, 제어부(150)는 드론 내에 탑재된 센서를 통해 비상상황을 판단할 경우에도 기 설정된 홈위치로 이동하거나 제자리 착륙하는 비행 명령을 제어할 수 있다.
- [0058] 이와 같이 본 발명에 따르면, 드론의 등산로 탐색 장치 및 방법은 등산로의 모든 지점을 기초하여 가상 경로를 생성하고 가상 경로에 따라 탐색할 지점을 비행하도록 제어함으로써, 감시가 취약한 사각지대의 지점까지 신속하게 탐색할 수 있으며, 중복 탐색을 최소화하여 효율적으로 비행할 수 할 수 있다.
- [0059] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

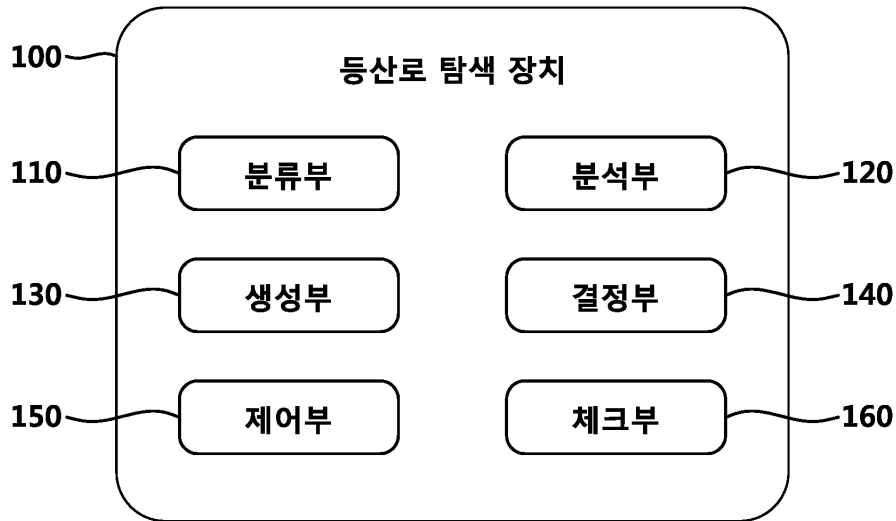
- [0060] 100: 등산로 탐색 장치
- 110: 분류부
- 120: 분석부
- 130: 생성부
- 140: 결정부

150: 제어부

160: 체크부

도면

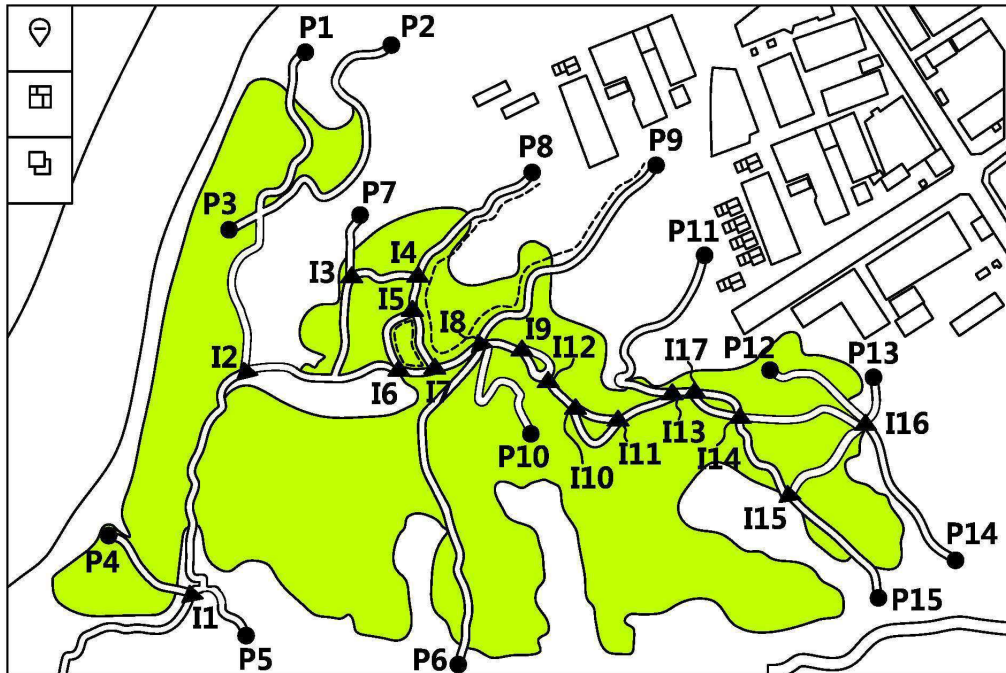
도면1



도면2



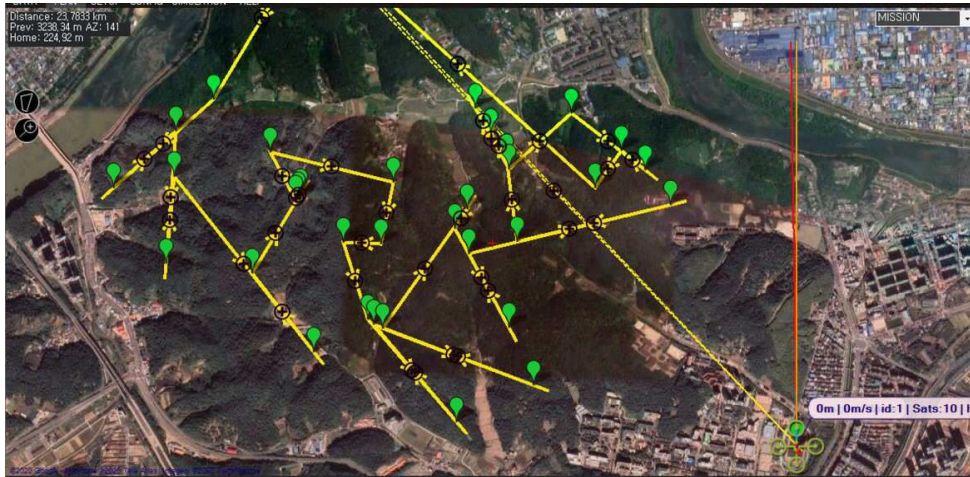
도면3



도면4

지점	순서	위도				경도				주변 노드	주변노드개수
		DFS			DD	DFS			DD		
		도	분	초		도	분	초			
시 종 점	P1	35	10	40	35.1778	128	4	46	128.079	P3	1
	P2	35	10	40	35.1778	128	4	53	128.081	P3	1
	P3	35	10	25	35.1736	128	4	41	128.078	P1,P2,I2	3
	P4	35	10	8	35.1689	128	4	32	128.076	I1	1
	P5	35	10	1	35.1669	128	4	42	128.078	I1	1
	P6	35	9	59	35.1664	128	4	58	128.083	I8	1
	P7	35	10	29	35.1747	128	4	50	128.081	I3	1
	P8	35	10	32	35.1756	128	5	2	128.084	I4	1
	P9	35	10	33	35.1758	128	5	12	128.087	I8	1
	P10	35	10	15	35.1708	128	10	15	128.171	I8	1
	P11	35	10	26	35.1739	128	5	15	128.088	I13	1
	P12	35	10	19	35.1719	128	5	20	128.089	I16	1
	P13	35	10	18	35.1717	128	5	28	128.091	I16	1
	P14	35	10	6	35.1683	128	5	34	128.093	I16	1
	P15	35	10	4	35.1678	128	5	28	128.091	I15	1
분 기 점	I1	35	10	4	35.1678	128	4	38	128.077	P4,P5,I2	3
	I2	35	10	19	35.1719	128	4	42	128.078	P3,I1,I6	3
	I3	35	10	25	35.1736	128	4	50	128.081	P7,I4	2
	I4	35	10	25	35.1736	128	4	54	128.082	I3,I4,P8	3
	I5	35	10	23	35.1731	128	4	54	128.082	I4,I6,I7	3
	I6	35	10	19	35.1719	128	4	53	128.081	I2,I7,I5	3
	I7	35	10	18	35.1717	128	4	55	128.082	I5,I6,I8	3
	I8	35	10	20	35.1722	128	4	59	128.083	I7,I9,P9,P10	4
	I9	35	10	20	35.1722	128	5	2	128.084	I8,I12	2
	I10	35	10	16	35.1711	128	5	6	128.085	I12,I11	2
	I11	35	10	15	35.1708	128	5	9	128.086	I10,I13	2
	I12	35	10	17	35.1714	128	5	6	128.085	I9,I10	2
	I13	35	10	17	35.1714	128	5	13	128.087	I11,I17,P11	3
	I14	35	10	16	35.1711	128	5	18	128.088	I17,I15	2
	I15	35	10	11	35.1697	128	5	22	128.089	I14,I16,P15	3
	I16	35	10	15	35.1708	128	5	27	128.091	P12,P13,P14	3
	I17	35	10	17	35.1714	128	5	15	128.088	I13,I14	2

도면5



도면6

