(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0092459
(43) 공개일자 2018년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/10 (2012.01) *B64C 39/02* (2006.01)
G06Q 50/26 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/10 (2015.01)
B64C 39/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0018152
(22) 출원일자 2017년02월09일
심사청구일자 2017년02월09일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
이강환
대전광역시 서구 월평선사로 11, 101동 206호 (월평동, 무지개아파트)
정우진
대전광역시 서구 남선로9번길 35-4
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정회환

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 산불 발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 시스템에 관한 것으로, 산림지역의 변화되는 온도, 이산화탄소, 실효습도 정보를 통해 화재감지 영역을 전달해 주는 센서부; 드론의 목적지점까지의 환경을 다수 개의 격자로 분할하여 각 격자에 대해 유도영역 및 위험영역을 설정하여 격자 지도를 작성하는 지도 작성부; 상기 유도영역에서 현재위치로부터 격자의 수가 최소가 되는 경로를 선정하여 목표지점까지 드론의 주행 경로를 생성하는 경로 계획부; 및 외부와 무선통신하고 드론간에 통신하여 충돌을 방지하는 데이터 송수신부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06Q 50/26 (2013.01)
B64C 2201/12 (2013.01)
B64C 2201/141 (2013.01)
(72) 발명자
김승규
경기도 수원시 권선구 세권로196번길 22, 103-403
정지은
서울특별시 송파구 가락로23길 14-28, 302호

명 세 서

청구범위

청구항 1

산림지역의 변화되는 온도, 이산화탄소, 실효습도 정보를 통해 화재감지 영역을 전달해 주는 센서부;

드론의 목적지점까지의 환경을 다수 개의 격자로 분할하여 각 격자에 대해 유도영역 및 위험영역을 설정하여 격자 지도를 작성하는 지도 작성부;

상기 유도영역에서 현재위치로부터 격자의 수가 최소가 되는 경로를 선정하여 목표지점까지 드론의 주행 경로를 생성하는 경로 계획부; 및

외부와 무선통신하고 드론간에 통신하여 충돌을 방지하는 데이터 송수신부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 산불 발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 위험영역은 센서부에서 수집한 데이터를 통해 화재를 감지하고 풍속에 따른 연소속도와 풍향을 통해 확산 영역을 계산하여 설정하는 것을 특징으로 하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템.

청구항 3

드론의 주변 환경에 대한 환경 정보를 분석하는 단계;

유도영역 및 위험영역을 설정하여 정보 격자 지도를 작성하는 단계;

상기 드론의 현재위치로부터 격자의 수가 최소가 되는 경로를 선정하여 목표지점까지 주행 경로를 생성하는 단계; 및

생성된 주행 경로를 따라 드론이 주행하는 단계; 및

상기 드론이 주행하면서 주변환경 정보를 센서부를 통해 수집한 데이터를 통합하여 다시 새로운 정보 격자 지도를 생성하는 것을 특징으로 하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 위험영역은 센서부에서 수집한 데이터를 통해 화재를 감지하고 풍속에 따른 연소속도와 풍향을 통해 확산 영역을 계산하여 설정하는 것을 특징으로 하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 드론의 최적 주행 경로를 생성하여 안전하고 신속하게 목표지점까지 도달하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 드론과 같이 사람이 기체에 타지 않고 원격으로 조종 가능한 무인항공기가 군사용 뿐만 아니라 민간 시장에서 상업적 용도로 널리 활용될 전망이다. 현재 실제로 영화 및 예능 촬영에서 드론을 활용하고 있다. 드론이 민간 시장에서 주목을 받으면서, 개인 오락, 취미용으로 제작된 싼 가격의 드론들도 생산되고 있다.

[0003] 군용 드론의 연장선상에서 드론은 다양한 분야에서 활용될 수 있다. 예를 들어, 드론은 사람의 접근이 어려운

특정 지역을 관리, 감시하기 위해 사용될 수 있다. 구체적으로 드론은 자유롭고 신속하게 이동하여 탑재된 카메라나 센서를 통해 특정 지역에 대한 원격 감시를 할 수 있다. 즉, 드론은 조난자 수색, 산불 감시, 교통 위반 단속, 우범 지역 및 국경 지역 감시 같은 공공 목적으로 활용될 수 있다. 사람이 조종하지 않는 자율비행 드론들은 스스로 상황을 분석하여 목적지로 이동하는 방법이 필요하다.

[0004] 이러한 자율비행 드론의 경로를 결정하는 방법에는 출발지에서 목적지까지 중간의 여러 기지국들을 설정하고, 경유지간 최단거리를 경로로 설정하는 방법이 제공되기는 하나, 운행도중 존재하는 드론에 가해지는 위협에 대해서 처리하지 못하여 드론파손의 위험성이 있다.

[0005] 따라서 드론이 자율 비행하는 경우, 발생되는 위험에 대해 대처를 하지 못하여 드론이 맡은 임무를 제대로 수행하지 못하는 상황이 발생하고 이러한 상황이 발생하면 다시 드론을 운행해야하는 시간적 낭비가 발생하며 재정적으로도 손해가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 최적의 주행 경로를 생성하여 안전하고 신속하게 목표지점까지 도달하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 실제 환경에 적합한 주행 경로를 새롭고 안정적으로 생성하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 산림지역의 변화되는 온도, 이산화탄소, 실효습도 정보를 통해 화재감지 영역을 전달해 주는 센서부; 드론의 목적지점까지의 환경을 다수 개의 격자로 분할하여 각 격자에 대해 유도영역 및 위험영역을 설정하여 격자 지도를 작성하는 지도 작성부; 상기 유도영역에서 현재위치로부터 격자의 수가 최소가 되는 경로를 선정하여 목표지점까지 드론의 주행 경로를 생성하는 경로 계획부; 및 외부와 무선통신하고 드론간에 통신하여 충돌을 방지하는 데이터 송수신부;를 포함하는 산불 발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 시스템을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 드론의 주변 환경에 대한 환경 정보를 분석하는 단계; 유도영역 및 위험영역을 설정하여 정보격자 지도를 작성하는 단계; 상기 드론의 현재위치로부터 격자의 수가 최소가 되는 경로를 선정하여 목표지점까지 주행 경로를 생성하는 단계; 생성된 주행 경로를 따라 드론이 주행하는 단계; 및 상기 드론이 주행하면서 주변환경 정보를 센서부를 통해 수집한 데이터를 통합하여 다시 새로운 정보 격자 지도를 생성하는 산불발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 방법을 제공한다.

[0010] 상기 위험영역은 센서부에서 수집한 데이터를 통해 화재를 감지하고 풍속에 따른 연소속도와 풍향을 통해 확산영역을 계산하여 설정할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 상기와 같이 본 발명에 따르면, 단순히 목표 지점까지 도달하는 최단 경로를 생성하는 것이 아니라 주행 안전성이 보장되는 유도 영역과 산불 확산영역을 설정하여 위험 영역을 설정하고 이에 대한 특성을 고려하여 드론의 최적의 주행 경로를 생성함으로써, 더욱 안전하고 신속하게 목표 지점까지 도달할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따르면 주행 경로를 따라 주행하는 드론의 실제 주행 특성 정보를 감지하고 이를 고려하여 새로운 주행 경로를 다시 생성하도록 구성함으로써, 실제 환경에 더욱 적합한 주행 경로를 항상 새롭게 생성할 수 있으며, 더욱 안정적인 주행 경로를 생성할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 격자 지도의 유도 영역 및 경로 생성 방식을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 영역과 위험 영역을 고려하여 드론의 주행 경로를 생성하는 방식을 나

타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적경로 제공 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0015] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 시스템과 방법에 대하여 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 격자 지도의 유도 영역 및 경로 생성 방식을 예시적으로 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 영역과 위험 영역을 고려하여 드론의 주행 경로를 생성하는 방식을 나타내는 도면이다.

[0017] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 드론의 최적경로 제공 시스템은 산불발생지역과 산불 확산 예상 지역을 우회하여 목적지점까지 안전하게 주행할 수 있는 드론의 최적 경로를 생성하는 장치로서, 센서부(100)와, 지도 작성부(200)와, 경로 계획부(300)와, 데이터 송수신부(400)를 포함하여 구성된다.

[0018] 상기 센서부(100)는 산림지역의 온도, 이산화탄소, 실효습도 등의 변화되는 정보를 전달해 준다.

[0019] 상기 지도 작성부(200)는 드론(D)의 목적지까지의 환경을 다수개의 격자로 분할하여 각 격자에 대해 유도영역(P1) 및 위험영역(P2)을 설정하는 방식으로 격자지도(210)를 작성한다.

[0020] 이때, 상기 정보 격자 지도(210)를 작성하기 위해 주변 환경을 파악하는 방식은 산림지역에 설치된 센서부(100)을 통해서 각 데이터를 분석하는 방식으로 구성될 수 있고, 별도의 장치를 통해 파악되어 저장된 해당 주변 환경 정보를 인가받는 방식으로 구성될 수도 있는 등 다양하게 구성될 수 있다.

[0021] 일반적으로 격자 지도란 주변 환경을 일정한 크기의 격자로 나누고, 정지 장애물의 유무에 따라 각 격자를 점유영역과 비점유영역으로 나타내는 지도인데, 이러한 일반적인 격자 지도는 단순히 장애물의 유무만을 나타내므로, 그 이외의 실제 환경에 대한 정보를 반영하지 못한다. 따라서, 격자 지도만을 이용해서 목적지까지 안전한 경로를 생성하는 것은 매우 어려운 일이다. 이를 해결하기 위해 본 발명의 실시예에서는 일반 격자지도에 유도영역(P1) 및 위험영역(P2)을 설정한 형태의 정보 격자 지도(210)를 작성한다.

[0022] 도 2에는 본 발명의 실시예에 따른 유도영역(P1)이 표시된 개략적인 정보 격자지도의 예가 나타나 있다. 드론(D)으로부터 목표지점(G)까지의 최단 경로는 동쪽 수평방향으로 가로질러 가는 것이지만, 이 경우 화재가 발생한 지역과 일정시간 후 확산이 예상되는 지역을 이동해야 하므로 드론 주행의 안전성이 저하된다. 이를 해결하기 위해서 드론의 주행 안전성을 보장할 수 있는 영역을 선정하여, 이를 유도영역이라 정의한다.

[0023] 상기 드론(D)이 이러한 유도영역(P1)로 이동할 경우 화재 지역과의 만남을 최소화 할 수 있다. 또한, 드론의 경로를 원하는 영역으로 생성할 수 있어, 다수의 드론이 운행하는 경우에 드론의 좌측 또는 우측 통행이 가능해진다.

[0024] 여기서, 상기 정보 격자 지도(210)는 환경에 대한 정보를 반영하여 작성되는데, 각 격자의 가로세로는 100M를 표시하고, 지도에 포함된 환경 정보는 위험영역(P2), 유도영역(P1)으로 구성되어 있으며, 위험영역(P2)은 센서부(100)에서 수집한 데이터를 통해 화재를 감지하고 풍속에 따른 연소속도와 풍향을 통해 확산영역을 계산하여 설정한다. 유도영역(P1)은 상기 언급한 위험영역(P2)을 제외한 나머지 부분이 된다. 여기에서는 화재를 감지하고 풍속에 따른 연소속도와 풍향을 통해 확산영역을 계산하는 일련의 과정은 이 출원 이전에 이미 다양하게 공지되어 시행되는 통상의 기술이므로 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0025] 상기 경로 계획부(300)는 드론의 현재 위치로부터 최저 주행 비용을 갖는 인접한 격자를 따라 주행 목표지점(G)까지 주행하도록 드론(D)의 주행 경로를 생성한다.

[0026] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 드론의 최적경로 제공 시스템은 드론의 주행 환경 정보를 파악하여 유도영

역(P1)과 위험영역(P2)을 설정한 정보 격자 지도(210)를 작성하고, 유도영역(P1)과 위험영역(P2)의 특성을 고려하여 드론의 주행 경로를 생성하기 때문에, 종래 기술과 달리 최단 주행 거리에 초점을 맞춘 것이 아니므로 더욱 안전한 주행 경로를 생성할 수 있다.

[0027] 다음으로 도 3을 중심으로 경로 계획부(300)의 구성을 자세히 살펴본다.

[0028] 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따라 유도영역(P1)과 산불발생 지역과 한 주기(10초) 후 풍향(W)과 풍속을 통해 확산이 예상되는 영역인 위험영역(P2)을 이용하여 목적지까지의 격자의 수가 가장 적은 경로 중 하나가 최적 경로로 선정된다.

[0029] 또한, 상기 센서부(100)와 드론을 통해 수집한 데이터를 통하여 주기적으로 정보 격자 지도(210)을 갱신하여 드론의 경로를 상황에 맞게 최적화시켜 준다.

[0030] 상기 데이터 송수신부(400)는 외부와 무선통신이 가능하고, 외부로부터 목표위치 등의 정보를 입력받을 수 있으며, 드론으로부터 필요한 정보를 송신할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한 복수의 사용자가 각각의 드론과 함께 이동하는 경우, 드론간에 통신하여 충돌을 방지하는 등 드론의 통신이 가능하도록 구성될 수 있다.

[0031] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0032] 도 4를 참조하면, 본 발명은 산불발생지역에서 드론의 최적 경로 제공 방법은, 먼저 드론의 주변 환경에 대한 환경 정보를 분석하고(S100), 이를 기준으로 유도 영역 및 위험 영역을 설정하여 정보 격자 지도를 작성하며(S200), 드론의 현재 지점으로부터 최저 주행 비용을 갖는 인접한 격자를 따라 목표지점까지 도달하도록 드론의 주행 경로를 결정한다(S300).

[0033] 이와 같은 방식으로 드론의 주행 경로가 생성되면, 생성된 주행 경로를 따라 드론이 주행하게 되는데(S400), 드론이 주변 환경 정보를 전송하고(S500) 센서부(100)에서 수집한 데이터(S600)를 통합하여 다시 새로운 정보 격자 지도를 생성한다). 이후, 새로운 정보 격자 지도를 기준으로 경로 결정 단계가 반복 진행된다.

[0034] 이상과 같이 구성되는 본 발명에 따른 산불발생지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템 및 방법은 환경 정보를 취득하여 정보 격자 지도(210)을 생성하여 최적의 경로를 생성함으로서, 드론의 안전이 보장될 뿐만 아니라, 시간적 경제적으로 절약이 되는 커다란 장점이 있다.

[0035] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구 범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0036] 100 : 센서부 200 : 지도 작성부

300 : 경로 계획부 400 : 데이터 송수신부

D : 드론 R : 주행 경로

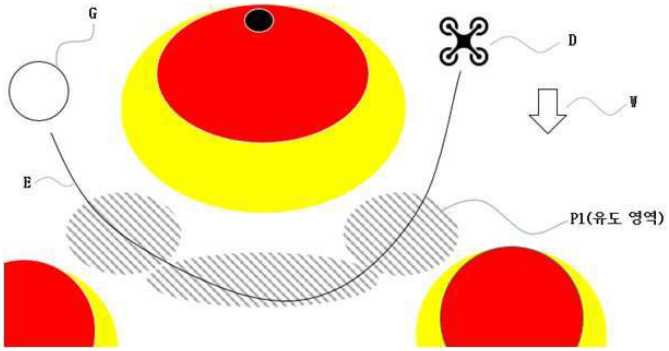
P1 : 유도영역 P2 : 위험영역

도면

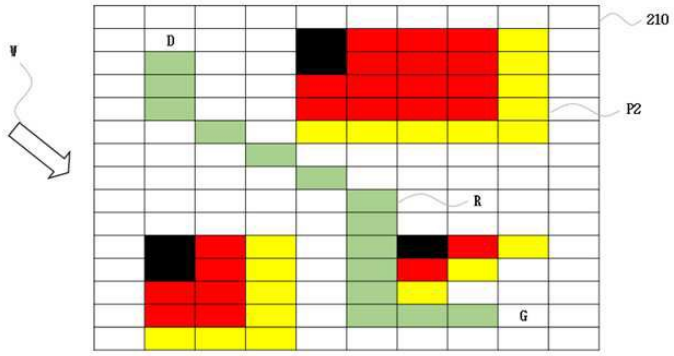
도면1



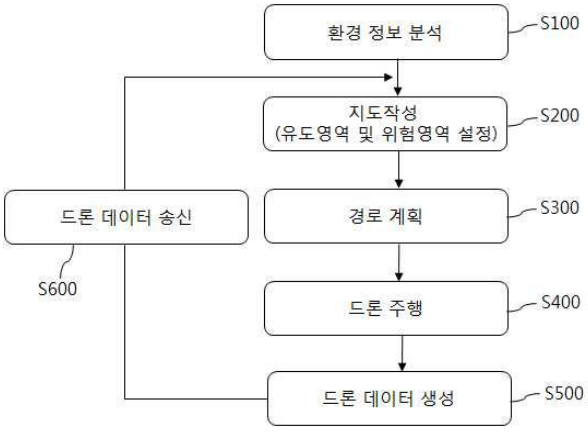
도면2


G
D
W
E
P1(유도 영역)

도면3


210
W
D
P2
R
G

도면4


환경 정보 분석
S100
지도작성
(유도영역 및 위험영역 설정)
S200
드론 데이터 송신
경로 계획
S300
S600
드론 주행
S400
드론 데이터 생성
S500