



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0103353
(43) 공개일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 39/02 (2006.01) B64D 45/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B64C 39/02 (2013.01)
B64D 45/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0025744
(22) 출원일자 2015년02월24일
심사청구일자 2015년02월24일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
성연식
대구광역시 수성구 동대구로 376, 103동 1003호(범어동, 범어숲 화성파크드림S)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

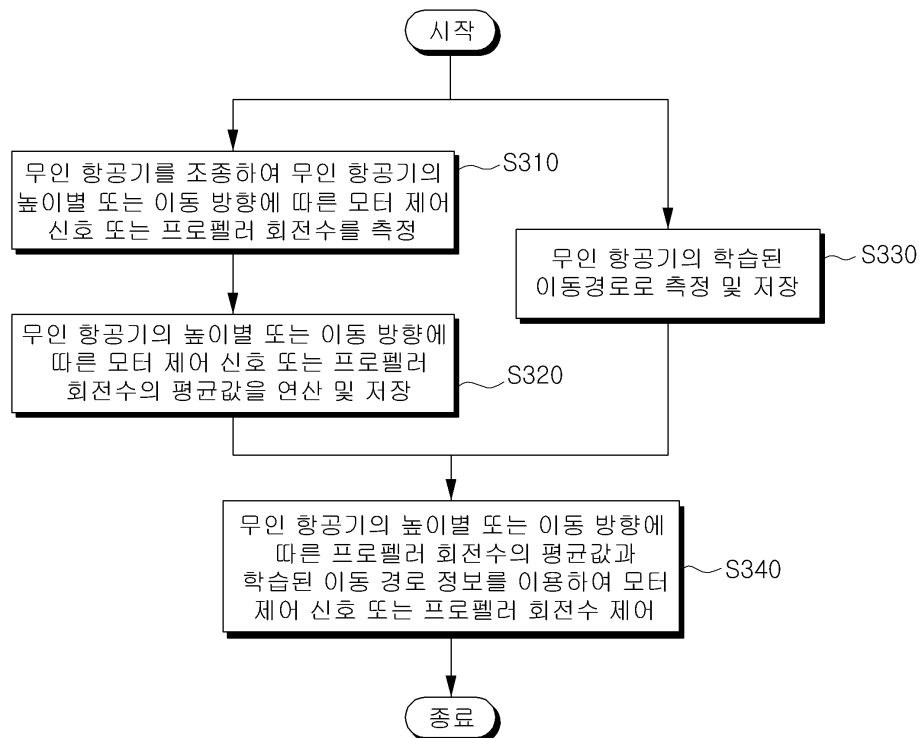
(54) 발명의 명칭 학습 기반의 무인 항공기 제어 장치 및 그것을 이용한 경로 설정 방법

(57) 요약

본 발명은 학습 기반의 무인 항공기 제어 장치 및 그것을 이용한 경로 설정 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 무인 항공기 제어 장치는, 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 모터 제어 신호 학습부, 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값을 연산하는 연산부, 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로를 측정하는 경로 학습부, 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 저장하는 저장부, 저장부로부터 전달받은 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 이용하여 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하는 제어부를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 무인 항공기는 학습을 통해 획득한 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 정보와 이동 경로 정보를 이용하여 자동 운행을 하게 되므로 지정된 이동 경로를 정확하게 이동하게 되므로 예기치 못한 장애물과의 충돌을 방지할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B64C 2201/14 (2013.01)

B64D 2045/0085 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014D7264010100

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학 육성사업

연구과제명 다중 드론 제어용 그라운드 스테이션

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2014.11.19 ~ 2015.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 모터 제어 신호 학습부,

상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값을 연산하는 연산부,

상기 무인 항공기의 이동 경로를 학습하는 과정에서 학습된 이동 경로 정보의 3차원 좌표를 측정하는 경로 학습부,

상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 저장하는 저장부, 그리고

상기 저장된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 이용하여 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하는 제어부를 포함하는 무인 항공기 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모터 제어 신호 학습부는,

상기 무인 항공기를 복수 회 이착륙시키거나, 좌회전 또는 우회전시키면서 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 무인 항공기 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 모터 제어 신호 학습부는,

적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 중에서 적어도 하나를 이용하여 상기 무인 항공기의 높이를 측정하고, 기울기 센서를 이용하여 상기 무인 항공기의 이동 방향을 감지하는 무인 항공기 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 경로 학습부는,

사용자가 상기 무인 항공기를 파지한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 높이 측정 센서 및 GPS 시스템이 부착된 상기 무인 항공기를 연결한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 상기 높이 측정 센서 및 GPS 시스템을 장착한 상태에서 이동시켜 상기 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습시키는 무인 항공기 제어 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 경로 학습부는,

상기 높이 측정 센서를 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수직 경로 정보를 획득하고, 상기 GPS 시스템을 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수평 경로 정보를 획득하는 무인 항공기 제어 장치.

청구항 6

무인 항공기 제어 장치의 무인 항공기 경로 설정 방법에 있어서,

무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 단계,

상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값을 연산하는 단계,

상기 무인 항공기의 이동 경로를 학습하는 과정에서 학습된 이동 경로 정보의 3차원 좌표를 측정하는 단계,

상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 저장하는 단계, 그리고

상기 저장된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 이용하여 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하는 단계를 포함하는 무인 항공기 경로 설정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 단계에서,

상기 무인 항공기를 복수 회 이착륙시키거나, 좌회전 또는 우회전시키면서 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 무인 항공기 경로 설정 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 단계에서,

적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 중에서 적어도 하나를 이용하여 상기 무인 항공기의 높이를 측정하고, 기울기 센서를 이용하여 상기 무인 항공기의 이동 방향을 감지하는 무인 항공기 경로 설정 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습하여 측정하는 단계는,

사용자가 상기 무인 항공기를 과지한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 높이 측정 센서 및 GPS 시스템이 부착된 상기 무인 항공기를 연결한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 상기 높이 측정 센서 및 GPS 시스템을 장착한 상태에서 이동시켜 상기 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습시키는 무인 항공기 경로 설정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습하여 측정하는 단계는,

높이 측정 센서를 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수직 경로 정보를 획득하고, 상기 무인 항공기에 설치된 GPS 시스템을 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수평 경로 정보를 획득하는 무인 항공기 경로 설정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 학습 기반의 무인 항공기 제어 장치 및 그것을 이용한 경로 설정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무인 항공기의 위치에 따른 이동 경로를 설정하기 위한 무인 항공기 제어 장치 및 그것을 이용한 경로 설정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 무인 항공기(UAV, Unmanned Aerial Vehicle)는 기존의 비행체보다 제어하기가 용이한 장점을 가지기 때문에 최근 다양한 분야에 활용하기 위해서 많은 연구들이 진행되고 있다. 비행체를 자동으로 제어한다면 재난 구조, 방재, 보안, 군사 목적 등 다양한 분야에 활용 가능하다. 최근에는 쿼드로터형 UAV에 대한 연구가 매우 활발하며, 기본적인 비행 제어뿐만 아니라 다양한 환경에서 자율적으로 비행할 수 있도록 제어하는 기술이 요구된다.
- [0003] 최근에는 데모 기반 학습을 적용해서 쿼드로터형 UAV를 선행 학습시키는 방법이 연구되고 있다. 이 방법은 다른 학습 알고리즘과 계획 알고리즘에 비해서 동작할 환경이 변할 때 쉽게 재학습시킬 수 있는 장점이 있다. 그러나 기존의 데모 기반 학습은 모터프리미티브의 구조상 동적인 환경 변화에 민첩하게 대응하지 못하는 문제와 인지한 환경이 조금만 달라도 다른 환경으로 인지해서 학습량이 늘어나는 문제가 발생한다. 그리고 데모 기반 학습으로 이동 경로를 학습시킬 때 이동 경로가 길어질수록 오차가 발생할 수 있다는 문제점이 있다.
- [0004] 특히, 데모 기반 학습을 적용해서 무인 항공기를 이용한 관제 방법에 대한 연구가 이루어지고 있으나, 현재의 기술 수준으로는 관제 또는 감시의 정확도가 낮은 편이다.
- [0005] 또한, 기존의 무인 항공기 자동 운행 시스템에 따르면, 단순히 GPS 시스템에 의해서만 자동 운행되기 때문에 무인 항공기는 장애물과의 예기치 못한 충돌 위험을 가질 수 있다. 특히 도심 지형의 경우에는 건물, 육교 및 전봇대 등의 장애물이 많으므로 자동 운행시 무인 항공기가 장애물과 충돌할 위험이 더 커지게 된다.
- [0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 등록특허공보 제10-0324581호(2002. 02. 16 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 무인 항공기의 위치에 따른 이동 경로를 설정하여 무인 항공기의 자동 운행을 제어하기 위한 학습 기반의 무인 항공기의 제어 장치 및 그것을 이용한 경로 설정 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 무인 항공기 제어 장치는, 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 모터 제어 신호 학습부, 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값을 연산하는 연산부, 상기 무인 항공기의 이동 경로를 학습하는 과정에서 학습된 이동 경로 정보의 3차원 좌표를 측정하는 경로 학습부, 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 저장하는 저장부, 그리고 상기 저장된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 이용하여 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0009] 상기 모터 제어 신호 학습부는, 상기 무인 항공기를 복수 회 이착륙시키거나, 좌회전 또는 우회전시키면서 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정할 수 있다.
- [0010] 상기 모터 제어 신호 학습부는, 적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 중에서 적어도 하나를 이용하여 상기 무인 항공기의 높이를 측정하고, 기울기 센서를 이용하여 상기 무인 항공기의 이동 방향을 감지할 수 있다.
- [0011] 상기 경로 학습부는, 사용자가 상기 무인 항공기를 과지한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 높이 측정 센서 및 GPS 시스템이 부착된 상기 무인 항공기를 연결한 상태에서 이동시키거나, 이동 수단에 상기 높이 측정 센서 및 GPS 시스템을 장착한 상태에서 이동시켜 상기 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습시킬 수 있다.
- [0012] 상기 경로 학습부는, 상기 높이 측정 센서를 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수직 경로 정보를 획득하고, 상기 GPS 시스템을 통하여 상기 무인 항공기의 이동 경로 중 수평 경로 정보를 획득할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무인 항공기 제어 장치의 경로 설정방법에 있어서, 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정하는 단계, 상기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값을 연산하는 단계, 상기 무인 항공기의 이동 경로를 학습하는 과정에서 학습된 이동 경로 정보의 3차원 좌표를 측정하는 단계, 상

기 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 저장하는 단계, 그리고 상기 저장된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 대표값과 상기 무인 항공기의 학습된 이동 경로 정보를 이용하여 상기 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명인 무인 항공기 제어 장치 및 그 방법에 따르면, 무인 항공기는 학습을 통해 획득한 프로펠러 회전수 정보와 이동 경로 정보를 이용하여 자동 운행을 하게 되므로 지정된 이동 경로를 정확하게 이동하게 되므로 예기치 못한 장애물과의 충돌을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기 제어 장치의 구성을 나타낸 구성도이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기의 경로 설정 방법을 나타낸 도면이다.
 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기의 경로 설정 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 쿼드콥터형 무인 항공기의 경우 무인 항공기의 운동 방향에 따른 무인 항공기의 프로펠러의 회전량 및 회전방향을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 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.

[0017] 먼저 도 1을 통해 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기 제어 장치(100)의 구성에 대하여 설명한다. 도 1은 무인 항공기 제어 장치의 구성을 나타낸 구성도이다.

[0018] 도 1에서 나타난 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기 제어 장치(100)는 모터 제어 신호 학습부(110), 연산부(120), 경로 학습부(130), 저장부(140), 제어부(150)를 포함하며, 무인 항공기 제어 장치(100)는 무인 항공기 내부에 설치될 수 있다.

[0019] 더욱 상세하게 설명하면, 모터 제어 신호 학습부(110)는 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정한다.

[0020] 여기서, 모터 제어 신호는 변속기(ESC) 신호(변속기 속도 신호), PWM 제어 신호, 모터 세기 신호 중에서 적어도 하나를 포함하며, 모터 제어 신호의 변화에 따라 프로펠러 회전수가 결정된다.

[0021] 모터 제어 신호 학습부(110)는 무인 항공기의 높이에 대한 정보를 획득하기 위해 높이 측정 센서를 이용할 수 있으며 높이 측정 센서는 적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 등을 포함할 수 있다. 또한 모터 제어 신호 학습부(110)는 전진, 후진, 좌회전 및 우회전 등과 같은 무인 항공기의 이동 방향 정보를 획득하기 위해 기울기 센서를 이용할 수 있다.

[0022] 모터 제어 신호 학습부(110)는 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 연산부(120)로 전달한다.

[0023] 연산부(120)는 모터 제어 신호 학습부(110)로부터 전달받은 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 연산한다. 연산부(120)는 연산된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 저장부(140)로 전달한다.

[0024] 경로 학습부(130)는 무인 항공기의 이동 경로를 학습하는 과정에서 학습된 이동 경로 정보의 3차원 좌표 정보를 측정한다. 즉, 경로 학습부(130)는 무인 항공기가 자동 운행될 학습된 이동 경로에 대한 정보를 측정하며, 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보는 무인 항공기의 수직 경로 및 수평 경로에 대한 정보를 포함한다.

- [0025] 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보 중 수직 경로에 대한 정보는 무인 항공기의 지표로부터 높이에 대한 정보를 의미하며 경로 학습부(130)는 수직 경로에 대한 정보를 측정하기 위해 높이 측정 센서를 이용할 수 있으며, 높이 측정 센서는 적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보 중 수평 경로에 대한 정보는 무인 항공기의 무인 항공기의 방향에 대한 정보를 의미하며 경로 학습부(130)는 수평 경로에 대한 정보를 측정하기 위해 GPS 시스템을 이용할 수 있으며 가속도 센서를 이용할 수 있다.
- [0027] 경로 학습부(130)는 측정된 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 저장부(140)로 전달한다.
- [0028] 저장부(140)는 연산부(120)로부터 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 전달받아 저장한다. 또한 저장부(140)는 경로 학습부(130)로부터 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 전달받아 저장한다.
- [0029] 저장부(140)는 연산부(120) 및 경로 학습부(130)로부터 전달받은 정보를 제어부(150)로 전달한다.
- [0030] 제어부(150)는 저장부(140)에 저장된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값과 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 이용하여 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어한다.
- [0031] 무인 항공기가 자동 운행되는 경우, 제어부(150)는 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 저장부(140)로부터 전달 받아 무인 항공기의 이동 경로를 설정한다.
- [0032] 제어부(150)는 저장부(140)로부터 전달 받은 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보에 따라 저장부(140)로부터 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 전달받아 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어한다.
- [0033] 다음으로 도 2내지 도4를 통해 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기 경로 설정 방법에 대해 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기의 경로 설정 방법을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 2에서 보는 바와 같이 제1 학습 단계에서 무인 항공기 사용자는 조종기를 통해 무인 항공기를 운행하여 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 정보를 얻을 수 있다.
- [0035] 일반적으로 무인 항공기는 고도가 상승할수록 회전속도가 증가하므로, 무인 항공기 제어 장치(100)는 획득한 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 연산한 후, 이를 저장한다.
- [0036] 그리고, 제2 학습 단계에서 사용자는 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로에 대한 정보를 얻기 위해 무인 항공기를 들고서 이동 경로를 따라 이동한다. 이 경우 무인 항공기는 자동차 등 기타 이동 수단에 연결되어 움직일 수 있다.
- [0037] 이와 같이 무인 항공기를 이동시키는 동안 무인 항공기 제어 장치(100)는 무인 항공기의 위치 정보(x,y 좌표)를 GPS 정보를 통하여 저장하고, 높이 정보(z 좌표)를 무인 항공기에 설치된 높이 측정 센서를 통하여 저장한다.
- [0038] 다음으로 테스트 단계에서는 제1 학습 단계와 제2 학습 단계에서 저장된 이동 경로 및 높이에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전 속도 정보를 이용하여, 제어부(150)는 무인 항공기가 학습된 경로를 통해 이동하도록 프로펠러를 회전시켜 자동 운행하도록 한다.
- [0039] 이하에서는 도3을 통해 무인 항공기의 경로 설정 방법에 대해 구체적으로 살펴본다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기의 경로 설정 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0040] 먼저, 제1 학습 단계에서 무인 항공기 사용자는 무인 항공기를 조종하여 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정한다(S310).
- [0041] 무인 항공기는 고유의 임무에 따라 탑재되는 장비가 달라질 수 있으므로, 각 임무에 따른 무인 항공기의 중량 또한 달라질 수 있다. 그러므로 무인 항공기는 동일한 프로펠러 회전수로 구동되더라도 각각의 임무에 따라 높이 및 방향이 달라질 수 있다.

- [0042] 이러한 이유로 인해 무인 항공기가 미리 설정한 경로에 따라 정확하게 운행되기 위해서는, 무인 항공기는 고유의 임무에 필요한 장비가 탑재된 상황에서 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인항공기의 프로펠러 회전수 정보를 미리 획득할 필요가 있다.
- [0043] 이때 무인 항공기의 높이는 지표 또는 건물의 바닥으로부터 무인 항공기까지의 수직 거리를 의미하며 무인 항공기의 수평 이동 방향은 무인 항공기의 전진, 후진, 좌회전 및 우회전 등을 의미한다.
- [0044] 도 4는 쿼드로터형 무인 항공기의 경우 무인 항공기의 운동 방향에 따른 무인 항공기의 프로펠러의 회전량 및 회전방향을 나타낸 도면이다.
- [0045] 도 4에서 각 원은 쿼드로터형 무인 항공기의 프로펠러를 나타내며 원 내의 화살표 방향은 쿼드로터형 무인 항공기의 프로펠러의 회전 방향을 나타낸다. 원 내의 화살표의 두께는 두꺼울수록 쿼드로터형 무인 항공기의 프로펠러의 회전수가 많음을 의미하며, 얇을수록 쿼드로터형 무인 항공기의 프로펠러의 회전수가 적음을 의미한다. 이와 같이 무인 항공기는 각 프로펠러의 회전수를 제어하여 이동 방향을 제어하게 된다.
- [0046] 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 프로펠러 회전수 정보를 얻기 위하여, 무인 항공기의 사용자는 무인 항공기의 조종기를 이용해 무인 항공기를 1회 이상 이착륙 및 각 이동 방향으로 이동시킨다.
- [0047] 예를 들어 무인 항공기의 사용자는 무인 항공기의 조종기를 이용하여 무인 항공기를 10M 높이로 이륙시킨다. 그 후 무인 항공기의 사용자는 무인 항공기의 조종기를 이용하여 전진, 후진, 좌회전 및 우회전 등 각 방향으로 1회 이상 무인 항공기를 이동시켜 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 측정한다. 무인 항공기의 사용자는 10M 높이에서 무인 항공기의 프로펠러 회전수를 측정한 후 다른 높이에서 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 1회 이상 측정한다.
- [0048] 이때 모터 제어 신호 학습부(110)는 무인 항공기의 높이 정보를 획득하기 위하여 높이 측정 센서를 이용할 수 있으며, 높이 측정 센서는 적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 등을 포함할 수 있다. 또한 모터 제어 신호 학습부(110)는 무인 항공기의 이동 방향 정보를 획득하기 위하여 기울기 센서를 이용할 수 있다.
- [0049] 모터 제어 신호 학습부(110)는 측정된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 정보를 연산부(120)로 전달한다.
- [0050] 연산부(120)는 모터 제어 신호 학습부(110)로부터 전달받은 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 이용하여 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수의 평균값을 연산하고 이를 저장부(140)에 저장한다(S320).
- [0051] 예를 들어 연산부(120)가 전달 받은 10M 높이에서 무인 항공기가 좌회전하는 경우 무인 항공기의 프로펠러 회전수가 1900RPM과 2100RPM이라고 가정한다. 이때 연산부(120)는 1900RPM과 2100RPM의 평균값인 2000RPM을 산출한다.
- [0052] 연산부(120)는 연산된 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수의 평균값을 저장부(140)에 전달하고, 저장부(140)는 연산부(120)로부터 전달받은 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 높이별 또는 이동 방향별로 저장한다.
- [0053] 한편 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수의 평균값을 저장하는 것으로 설명하였으나, 표준 편차가 큰 값을 제외한 대표값을 저장할 수도 있다.
- [0054] 다음으로, 제2 학습 단계에서 경로 학습부(130)는 무인 항공기가 자동 운행될 학습된 이동 경로에 대한 정보를 측정하며 저장부(140)는 경로 학습부(130)에 의해 측정된 무인 항공기가 학습된 이동 경로에 대한 정보를 저장한다(S330).
- [0055] 즉, 무인 항공기 사용자는 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로를 따라 무인 항공기를 들고 다니거나 자동차 등 기타 이동 수단에 매달아 무인 항공기의 이동 경로를 측정할 수 있다.
- [0056] 또한, 기타 이동 수단에 무인 항공기를 장착하지 않고, GPS 시스템을 장착한 이동 수단에 높이 측정 센서를 매달고 이동시켜 무인 항공기의 이동 경로 정보를 학습시킬 수도 있다.
- [0057] 무인 항공기가 자동 운행될 이동 경로는 수직 경로 및 수평 경로를 포함한다. 여기서 수직 경로는 지표 또는 건물의 바닥으로부터 무인 항공기의 위치까지 거리를 의미하며, 수평 경로는 무인 항공기의 수평 이동 방향을 의미한다.

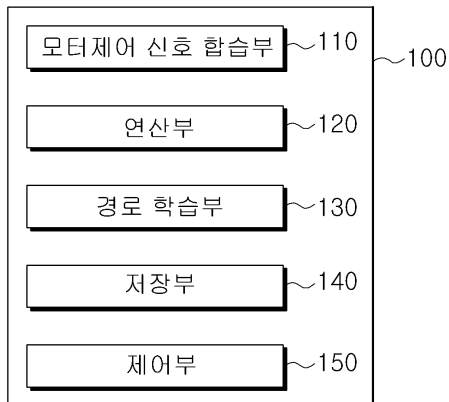
- [0058] 경로 학습부(130)는 무인 항공기의 이동 경로 중 수직 경로(Z 좌표)에 대한 정보를 획득하기 위하여 높이 측정 센서를 이용할 수 있다. 이때 높이 측정 센서는 적외선 센서, 고도 감지 센서 및 초음파 센서 등을 포함할 수 있다,
- [0059] 경로 학습부(130)는 무인 항공기의 이동 경로 중 수평 경로(XY 좌표)에 대한 정보를 획득하기 위하여 GPS 시스템을 이용할 수 있다. 또한 경로 학습부(130)는 무인 항공기의 이동 경로 중 수평 경로에 대한 정보를 획득하기 위하여 가속도 센서를 이용할 수 있다.
- [0060] 경로 학습부(130)는 S330단계를 통하여 학습된 이동 경로에 대한 정보를 저장부(140)로 전달하고 저장부(140)는 학습된 이동 경로에 대한 정보를 저장한다.
- [0061] 다음으로 테스트 단계에서는 무인 항공기가 학습된 경로로 자동 운행되도록 하기 위하여, 제어부(150)는 저장부(140)로부터 전달받은 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 평균값과 학습된 이동 경로에 대한 정보를 이용하여 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어한다(S340).
- [0062] 즉, 무인 항공기를 자동 운행시키는 경우, 제어부(150)는 저장부(140)로부터 전달받은 무인 항공기가 학습된 이동 경로에 대한 정보에 따라 무인 항공기의 이동 경로를 설정한다. 제어부(150)는 설정된 이동 경로에 따라 저장부(140)로부터 무인 항공기의 높이별 또는 이동 방향에 따른 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 평균값을 전달받아 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어한다.
- [0063] 예를 들어 제어부(150)가 저장부(140)로부터 전달받은 무인 항공기가 학습된 이동 경로 중 수직 경로에 대한 정보가 10M이고 수평 경로가 좌회전이라고 가정한다. 제어부(150)는 저장부(140)로부터 10M 높이에서 좌회전 시 무인 항공기의 프로펠러 회전수에 대한 평균값을 전달받는다. 이때 10M 높이에서 좌회전 시 무인 항공기의 프로펠러 회전수에 대한 평균값이 2000RPM이라고 가정한다면, 제어부(150)는 무인 항공기의 프로펠러 회전수를 2000RPM으로 제어하게 된다.
- [0064] 상기와 같이, 제어부(150)는 무인 항공기의 측정된 이동 경로로 자동 운행하는 경우 무인 항공기의 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수를 제어하게 되며, 무인 항공기는 제1 학습 단계와 제2 학습 단계에서 학습된 이동 경로를 이동하게 된다.
- [0065] 기존의 무인 항공기 자동 운행의 경우와 같이 단순히 GPS 시스템에 의해서만 자동 운행되는 경우 무인 항공기는 장애물과의 예기치 못한 충돌 위험을 가질 수 있다. 특히 도심 지형의 경우에는 건물, 육교 및 전봇대 등의 장애물이 많으므로 자동 운행시 무인 항공기가 장애물과의 충돌할 위험이 더 커지게 된다.
- [0066] 그러나 본 발명의 실시예에 따른 무인 항공기 제어 장치 및 그 방법에 따르면, 무인 항공기는 학습을 통해 획득한 모터 제어 신호 또는 프로펠러 회전수 정보와 이동 경로 정보를 이용하여 자동 운행하게 되므로 지정된 이동 경로를 정확하게 이동하게 되므로 예기치 못한 장애물과의 충돌을 방지할 수 있다.
- [0067] 이제까지 본 발명에 대하여 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 기재된 내용 및 그와 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

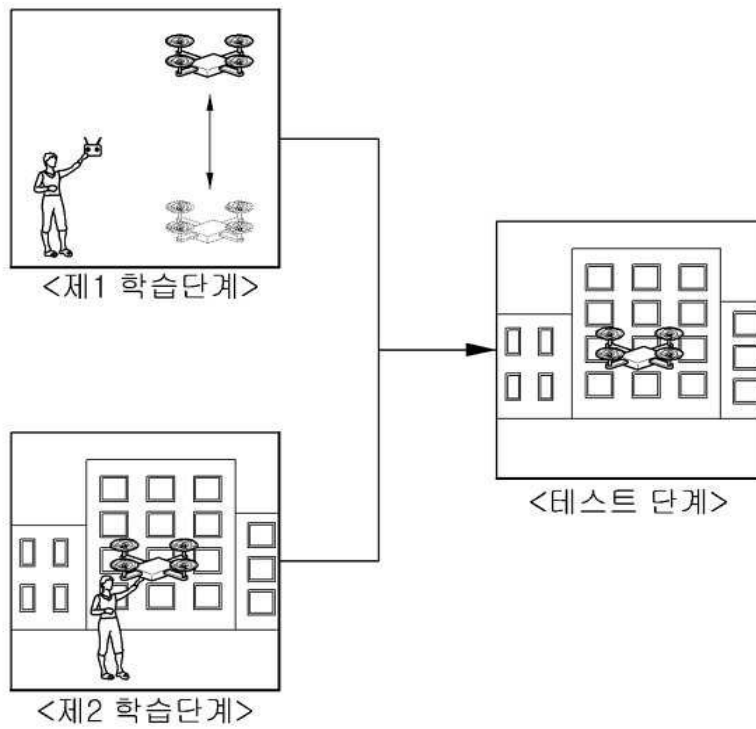
- [0068] 100: 무인 항공기 제어 장치,
110: 모터 제어 신호 학습부, 120: 연산부
130: 경로 학습부, 140: 저장부,
150: 제어부,

도면

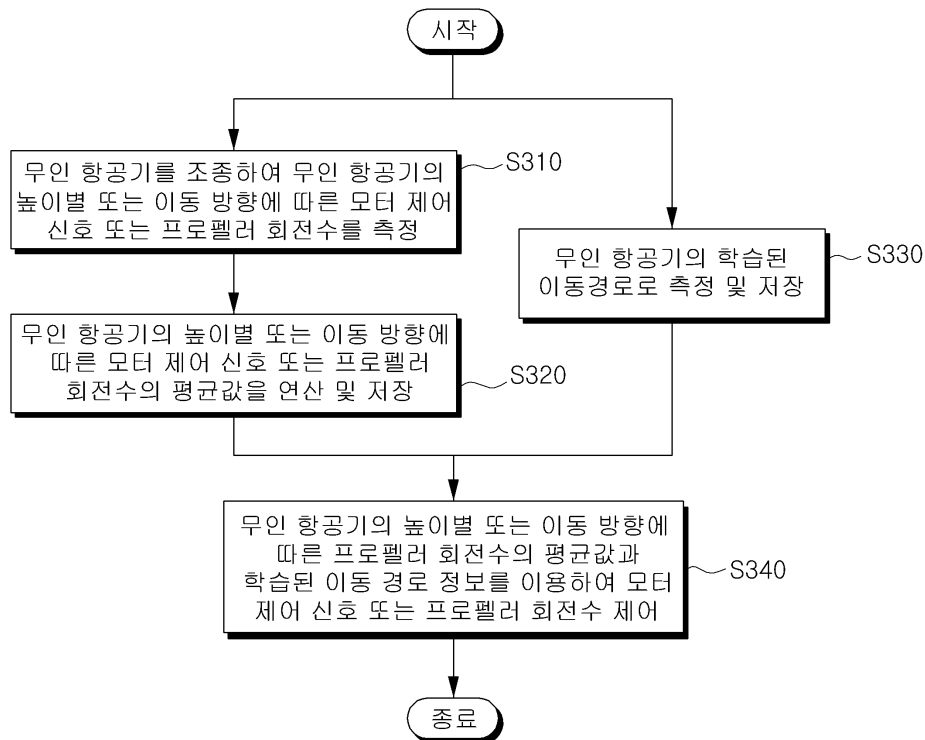
도면1



도면2



도면3



도면4

