

다수 무인이동체를 이용한 네트워크 기반의 원거리 데이터 연동 시스템에 관한 연구

손현서* · 최성찬 · 박종홍 · 정성욱 · 안일엽
한국전자기술연구원

A study on network based long distance data interworking system using multiple unmanned vehicle

Hyeon-seo Son* · Sung-chan Chio · Jong-hong Park · Sung-wook Jung · Il-yeop Ahn
Korea Electronics Technology Institute

E-mail : {hyenoseo0128, csc, jonghong, sungwook87, iyahn}*@keti.re.kr

요 약

무인이동체를 활용한 산업이 확대되면서 다수의 무인이동체를 다양한 분야에 적용하는 시나리오가 주목받고 있다. 하나의 무인이동체는 운용시간과 범위의 제약이 있어, 다수의 무인이동체를 활용함으로써 훨씬 더 넓은 범위에 서비스를 제공하고 운용시간을 단축할 수 있는 장점이 있다. 이와같은 장점을 이용해 최근에는 다수의 무인이동체를 군사용을 넘어 재난, 방송 등의 분야에 적용하려는 시도를 하고 있다. 본 논문에는 다수의 무인이동체를 이용하여 네트워크를 기반으로 원거리에서도 데이터를 주고받을 수 있는 데이터 연동 시스템에 관한 시나리오를 제시한다.

ABSTRACT

As the industry using unmanned vehicles expands, scenarios in which multiple unmanned vehicles are applied to various fields are attracting attention. One unmanned vehicle has limitations in operating time and range, and by using multiple unmanned vehicles, it has the advantage of providing services in a much wider range and shortening the operating time. Taking advantage of these advantages, recent attempts are being made to apply a number of unmanned mobile vehicles to fields such as disasters and broadcasting beyond military use. In this paper, we present a scenario for a data interworking system that can send and receive data from a distance based on a network using multiple unmanned vehicles.

키워드

무인이동체, 네트워크, 데이터 통신, 영상 스트리밍

1. 서 론

산사태와 같은 재난상황이 일어난 경우 네트워크를 사용할 수 없어 구조작업을 할 때 현장상황을 알 수 없어 어려움을 겪는 경우가 발생한다. 이러한 경우에 다수의 무인이동체를 활용하여 고립된 환경에 네트워크를 제공하는 연구가 활발히 진행 중이다 [1]. 또한, 이러한 환경에서 다수의 무인

이동체를 활용하여 네트워크를 제공하기 위해서는 무인이동체와 지상관제센터간의 데이터 전달이 원활해야 한다. 다수의 무인이동체를 이용하면 하나의 무인이동체를 이용한 네트워크보다 안정성을 더욱 높일 수 있고 무인이동체가 고장이 나더라도 위치를 조정함으로써 음영 지역이 생기지 않게 서비스 제공이 가능하다는 장점이 있다. 이러한 장점을 부각하여 재난상황을 비롯한 물류서비스, 시설물점검, 엔터테인먼트, 스마트시티 등의 서비스 분야에도 적용하기 위해 노력 중이다 [2].

* speaker

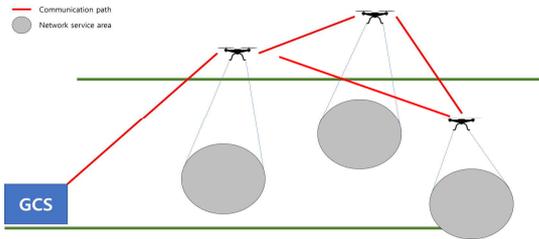


그림 1. 무인이동체 네트워크 연결 흐름도

II. 시스템 구조

다수 무인이동체를 이용한 네트워크 기반의 원거리 데이터 연동 시스템은 그림 1과 같은 구조를 가진다. 지상의 통합관제 시스템(GCS, Ground Control System)에서 임무 및 제어 명령을 무인이동체로 송신하고 각 무인이동체는 수신한 명령을 기반으로 임무를 수행하고 현재 상태를 GCS로 송신한다.

III. 무인이동체 데이터 구조

무인이동체와 지상관제센터가 네트워크를 기반으로 데이터를 송수신하기 위해서는 데이터의 구조가 간결하고 무겁지 않아야 한다는 제약이 있다. 이러한 정보를 기록하기 위한 메시지를 패킷으로 정의하고 각 패킷마다 데이터를 구분하여 상태 및 임무명령을 전달하는 구조를 가진 메시지는 Mavlink 데이터 패킷이 있다. 현재 수많은 무인이동체에서 사용하고 있고 짧고 간결한 데이터 구조이기 때문에 해당 패킷을 사용하였다.

무인이동체를 위한 데이터 패킷은 헤더와 페이로드로 구분이 되어있으면 마지막에 오류검사를 위한 CRC 체크섬을 추가하여 메시지가 구성된다.

표 1과 같이 메시지 구조는 10바이트로 구성이 되며 앞의 2바이트는 헤더, 그 뒤로 페이로드 길이 패킷순서, 메시지를 보내는 송신자 ID, 목적지 ID,

표 1. 데이터링크 메시지 구조

인덱스	내용	값	비고
1	패킷 시작 바이트	0xAA	Header1
2	패킷 시작 바이트	0x55	Header2
3	페이로드 길이	0-255	페이로드 +12=N
4	패킷 순서	0-255	
5	발신 ID	0-255	
6	발신 Port	0-255	
7	목적 ID	0-255	
8	목적 Port	0-255	
9	패킷 우선순위	0-3	
10	메시지 ID	0-255	
11~N	페이로드	바이트	

패킷의 우선순위, 메시지 ID에 따른 메시지 종류를 포함하여 전달하고 있다.

IV. 시스템 적용

그림 2는 무인이동체에 탑재한 카메라를 통해 rtsp로 수신한 영상을 확인것이다. 이와같이 지상의 관제센터에서 다수의 드론에서 송신하는 영상을 확인하는데에는 문제가 없었다. 또한, 그림 3에서와 같이 무인이동체의 데이터를 실시간으로 전송하는 와중에서 영상을 수신할 수 있었고 지상관제센터에서 보내는 제어명령도 정상적으로 동작하였다.

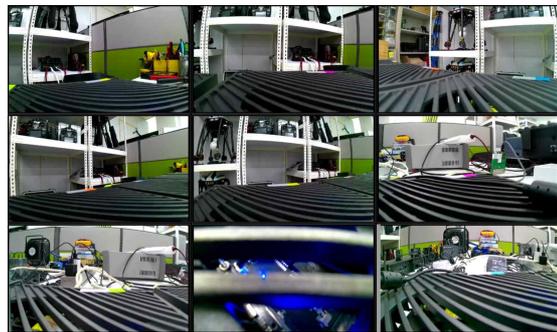


그림 2. 무인이동체에 탑재한 카메라 영상 테스트



그림 3. 지상관제센터에 연결된 무인이동체 정보 확인

V. 결 론

본 논문에서는 다수 무인이동체를 이용한 네트워크 기반의 원거리 데이터 연동 시스템을 통해 무인이동체의 제어와 실시간 상태를 관제하는 시스템 구조, 재난상황등을 고려하여 드론의 송신하는 영상정보를 수신하는 구조, 각각의 무인이동체가 보내는 데이터를 연동하는 구조를 제시하였다. 이러한 구조를 이용하여 다양한 상황에서 네트워크를 제공하는 등의 임무를 수행할 수 있었고 향후 해양의 선박 [3] 차량, 철도 등에도 임무 수행을 지원하기 위한 방안을 제시할 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부의 재원으로 한국 연구재단, 무인이동체원천기술개발사업단의 지원을 받아 무인이동체원천기술개발사업을 통해 수행되었음. (NRF-2020M3C1C1A02086427)

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) '산림과학기술 연구개발사업 (2022425A00-2224-0801)' 의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

References

- [1] 조준우, 김재현, “드론 네트워크에서의 IEEE 802.11e 파라미터 조정 방안”, 한국통신학회 학술대회논문집, 854-854, 2022. 06
- [2] 홍성화, 김병국, “드론을 활용한 효율적인 선박 센서 네트워크”, 한국정보통신학회논문지, 26권, 6page, 2022.01
- [3] X. Liu, K. Lam, B. Alkouz, B. Shahzaad and A. Bouguettaya, “Constraint-based Formation of Drone Swarms,” 2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events (PerCom Workshops), 2022, pp. 73-75