

밤길 안심귀가 서비스를 위한 쿼드콥터 드론 제작 방법 제시 연구

Development of quadcopter drone for safety guide service at night

방 하 영

Hayoung Bang

성균관대학교 인터랙션사이언스학과
Dept. of Interaction Science
Sungkyunkwan University
hanaru001@gmail.com

김 녹 환

Nockhwan Kim

성균관대학교 휴먼 ICT 학과
Dept. of Human ICT Convergence
Sungkyunkwan University
ournoodl3@naver.com

금 정 호

Jeongho Keum

성균관대학교 휴먼 ICT 학과
Dept. of Human ICT Convergence
Sungkyunkwan University
mirme16@naver.com

박 상 현

Sanghyeon Park

성균관대학교 휴먼 ICT 학과
Dept. of Human ICT Convergence
Sungkyunkwan University
zenic1020@gmail.com

조 준 동

Jundong Cho

성균관대학교 휴먼 ICT &
인터랙션사이언스학과
Dept. of Human ICT Convergence &
Interaction Science
Sungkyunkwan University
jdcho07@gmail.com

요약문

본 연구는 밤길 안심귀가 서비스를 위한 쿼드콥터 드론을 개발하기 위한 목적으로 수행되었다. 밤길 보행자의 사용자 경험을 고려한 새로운 형태의 서비스 디자인을 구상하였고, 그 결과를 바탕으로, 어두운 환경에서 사람을 안내하기 위한 조명과 GPS 센서가 장착된 드론을 제작하였다. 본 논문에서는 실외에서 GPS 기반으로 사용자의 위치를 실시간으로 파악하고, 시나리오에 맞춰 보행자에게 길 안내를 수행하는 동시 제어 시스템을 소개한다. 하드웨어는 저가의 AR.Drone을 사용하였고, 사용자의 정확한 위치 파악을 위해 위치정보를 실시간으로 주고받는 시스템 시나리오를 구상하였다. 사용자의 위치정보는 스마트폰의 GPS 정보를 활용하였다.

ABSTRACT

This paper presents the development method of a quadcopter drone for safety guide service at night. This is a new experience for users who walking on the street at night. It also creates a new service design method. As the results, we created a new style drone that had GPS sensor and light for guiding a person in dark environment place. We had been figure out the user's location at outdoor based on GPS sensor in real time. And we introduced a way to perform that control system during the guidance to the pedestrian, according to the scenario. AR.Drone was used, designed the system scenario that sending and receiving the real-time location information. This scenario was usefull to get the user's exact location data. The user's location information was used by the GPS sensor data.

주제어

쿼드콥터 드론, AR.Drones, GPS 센서, 인간로봇인터랙션, 사용자시나리오

1. 서론

드론(Drone)은 사람이 기계의 본체에 탑승하지 않고, 무선전파의 유도에 의해서 조종이 가능한 무인항공기(UAV, Unmanned Aerial Vehicle)를 말한다. 드론은 사용목적과 활용방안에 맞춰 다양한 기능과 센서를 장착할 수 있고, 따라서 그 개발 범위가 무한하다. 드론은 상대적으로 장애물이 적은 공중에서 비행하기 때문에 버드아이뷰(Bird's Eye View) 방식으로 영상을 촬영하게 되는데 이는 물체를 관찰하기에 적합하다. 또한 쿼드콥터 드론의 경우 방향전환이 자유롭고 협소한 지역까지 비행할 수 있기 때문에 움직이는 대상을 쫓는데에 용이하다. 본 연구자는 드론의 이러한 특성을 활용한 밤길 보행자의 안전을 지키는 서비스를 제안하고자 한다.

2. 관련연구

민간용 드론은 사용자의 취향과 사용목적에 따라 다양한 형태의 드론으로 발전되어 왔다. 그 대표 사례로서 멀티콥터 드론을 들 수 있다. 멀티콥터 드론은 기존의 헬기와 같이 커다란 로터를 회전시켜 비행하는 방식의 드론으로, 멀티콥터는 작은 프로펠러 여러 개를 사용하는 점이 다르다. 3 개의 프로펠러를 사용하면 트라이 콥터, 4 개를 사용하면 쿼드 콥터(Quadcopter)라한다. 아마존에서 사용하는 드론은 8 개의 프로펠러를 탑재한 옥타 콥터(Octocopter)이다.

멀티콥터 드론은 기체의 상승 및 하강(Throttle up/down), 전후진(Pitch up/down), 좌우진(Roll left/right), 회전(Yaw left/right) 이 자유로워 정밀한 조작이 가능하다. 수직이나 수평으로 창문과 같은 좁은 공간 사이를 지나가거나 비행 중 벽에 메달리고 [2], 공으로 저글링을 할 수도 있다 [4]. 드론의 자유로운 이동성은 길을 안내하거나 실시간으로 정보를 제공하는데 사용되기도 한다 [3].

3. 사용자 시나리오

밤길 안심귀가 서비스를 위한 드론은 크게 세 가지 기능을 수행한다. 첫째, 길 안내 기능이다. 안심귀가를 요청하는 신호 발생시 귀가하려는 보행자가 위치한 곳으로 이동하고, 입력한 목적지를 향하여 적정 속도로 길을 안내한다. 둘째, 조명 기능이다. 밤길 보행에 대한 두려움을 최소화하기 위하여 보행자가 안정감과 편안함을 느낄 수 있는 적절한 조명을 유지한다. 셋째, 위급 상황 대처 기능이다. 귀가하는 동안 드론에 내장된 카메라로 보행 상황 정보를 기록함과 동시에 위급 상황 발생시 경찰과 보호자에게 긴급신호를 송출한다.

4. 쿼드콥터 드론의 구성

밤길 안심귀가 쿼드콥터 구현에는 Parrot 사의 AR. Drone Version 2.0 을 활용하였다. AR.Drone 은 기존 쿼드콥터와 달리 바닥 면에 부착된 카메라로부터 받은 영상을 통해 옵티컬 플로우를 확인하여 현재 위치에 머무를 수 있는 기능을 가지고 있다 [5]. 일반적으로 드론의 하드웨어는 모터, 배터리, 프로펠러, 통신칩모듈, 근거리통신 모듈(블루투스 등)으로 구성된다. 본 연구에 사용한 AR.Drone 은 두 개의 보드를 탑재하고 있다. 메인보드는 주처리장치, 내장 카메라, 통신 모듈 등으로 구성되어 있으며, 네비게이션 보드는 비행 상태 측정에 사용되는 가속도 센서, 자이로 센서, 초음파 센서 등으로 구성되어 있다. 드론의 자세 유지는 중앙부에 장착된 자이로센서와 가속도계를 이용한다. 오른쪽으로 기체가 오르면 오른쪽 모터의 출력을 낮춘후 왼쪽 모터 회전수를 올리는 방식으로 수평을 유지한다. AR.Drone 은 필요한 장비를 추가로 부착함으로써 기능을 확장할 수 있는데, 본 연구에서는 메인보드에 마이크로컨트롤러를 더하여 계산 기능을 향상시켜 기체 내부 자원만으로 자동비행 알고리즘을 구현하였으며 [1], 또한 밤길 안내를 위한 조명장치를 탑재하였다.

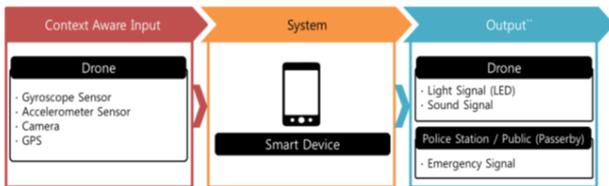


그림 1. 밤길 안심귀가 쿼드콥터 시스템구성

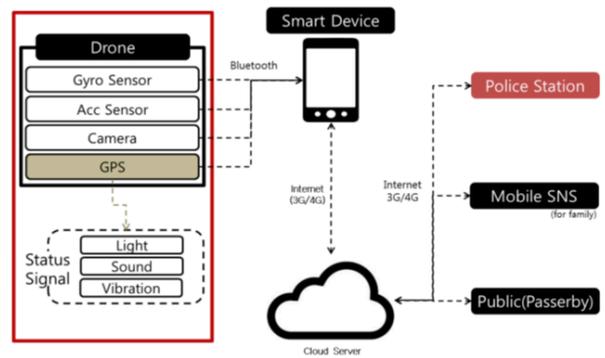


그림 2. 밤길 안심귀가 쿼드콥터 플로우차트

5. 결론

본 연구에서는 저가의 AR.Drone을 이용해 밤길 안내 서비스를 제공하기 위한 쿼드콥터 드론개발 방법에 대해 설명하였다. 사람이 드론을 직접 컨트롤하는 방식이 아닌, 실시간 GPS 정보를 기반으로 사용자를 따라가는 기술을 도입하여, 개인 서비스용 쿼드콥터 드론을 제작하는 기술에 대해 연구하였다. 향후 이를 기반으로 제작된 드론을 활용한 필드테스트를 진행하고, 사용자에게 적합한 거리, 조명, 인터랙션 방법에 대한 연구로 확장하고자 한다.

사사의 글

본 연구는 2014 년도 산업통상자원부의 ‘창의산업융합 특성화 인재양성사업’의 지원을 받아 수행되었음 (과제번호 N0000717).

본 연구는 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 Brain Korea 21 Plus Project 의 연구결과로 수행되었음 (과제번호:10Z20130000013).

참고 문헌

1. Jimenez Lugo, J. and Zell, A. Framework for autonomous onboard navigation with the ar.drone. International Conference on Unmanned Aircraft Systems (2013), 575-583.
2. Mellinger, D., Michael, N. and Kumar, V. Trajectory generation and control for precise aggressive maneuvers with quadrotors. Proceedings of the Intl. Symposium on Experimental Robotics (2010).
3. MIT Senseable City Lab. SkyCall. <http://senseable.mit.edu/skycall/>.
4. Muller, M., Lupashin, S. and D’Andrea, R. Quadrocopter Ball Juggling. RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (2011), 5113-5120.
5. Parrot. AR.Drone Developer Guide (2012).