NUI/NUX 기반 복수의 사용자를 촬영하기 위한 UAV 비행방향 제어방법

곽정훈, 성연식*
동국대학교 멀티미디어공학과 초지능연구실
*e-mail:sung@dongguk.edu

Determining UAV Flight Direction Control Method for Shooting the images of Multiple Users based on NUI/NUX

Jeonghoon Kwak, Yunsick Sung*
Superintelligence Lab., Dept. of Multimedia Engineering,
Dongguk University-Seoul, Seoul 04260, South Korea

요 약

최근 무인항공기 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)에 장착한 카메라를 활용하여 사용자의 눈높이가 아닌 새로운 시각에서 사용자를 촬영한 영상을 제공한다. 사용자를 추적하며 촬영하기 위해 저전력 블루투스 (Bluetooth Low Energy, BLE) 신호, 영상, 그리고 Natural User Interface/Natual User Experience (NUI/NUX) 기술을 활용한다. BLE 신호로 사용자를 추적하는 경우 사용자의 후방에서 추적하며 사용자만을 추적하며 촬영 가능한 문제가 있다. 하지만 복수의 사용자를 전방에서 추적하며 촬영하는 방법이 필요하다. 본 논문에서는 복수의 사용자를 추적하며 전방에서 촬영하기 위해 UAV의 비행방향을 결정하는 방법을 설명한다. 복수의 사용자로부터 측정 가능한 BLE 신호들을 UAV에서 측정한다. 복수개의 BLE 신호의 변화를 활용하여 UAV의 비행방향을 결정한다.

1. 서론

UAV에 장착 가능한 카메라의 화질 및 기능이 개선됨에 따라 사용자를 촬영하기 위해 카메라를 장착한 무인항공기 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)[1]들이 제작되고 있다. UAV의 카메라를 활용하여 사용자들을 촬영하기 위해 UAV의 비행 기능들이 추가되고 있다. Natural User Interface/Natual User Experience (NUI/NUX) 기술을 활용하여 UAV를 제어[2]하거나 UAV에 장착한 카메라에서 영상으로 사용자를 인식하여 사용자를 추적한다[3].

저전력 블루투스 (Bluetooth Low Energy, BLE) 신호로 UAV을 비행한다[4]. 하지만 BLE 신호를 활용하여 드론을 제어하며 사용자를 추적 및 전방을 촬영하지 못하는 문제가 있다.

본 논문에서는 복수의 사용자로부터 수집한 BLE 신호를 이용하여 전방에서 복수의 사용자를 촬영하기 위해 UAV의 비행방향을 결정하는 방법을 제안한다. 관광 분야와 같은 복수의 사용자를 촬영이 필요한 부분에 활용가능하다.

본 논문은 다음과 같이 구성한다. 2장에서는 복수의 사용자를 활용하여 비행방향을 결정하는 과정을 설명한다. 3장에서는 제안한 방법의 결론을 내린다.

* 교신저자: 성연식 (sung@dongguk.edu)

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2018-2013-1-00684)

2. 복수의 사용자를 촬영하는 비행방향 결정방법

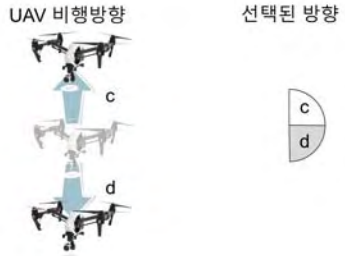
복수의 사용자에 부착된 BLE의 신호를 기반으로 UAV의 비행방향을 결정하는 방법을 설명한다. UAV의 비행방향을 결정하는 과정은 (그림 1)과 같다.

(그림 1) (가)와 같이 UAV가 좌측 방향(a)과 우측 방향(b)로 비행하며 복수의 사용자가 가진 BLE 신호를 측정한다. UAV가 좌측 방향과 우측 방향으로 비행하면서 복수개의 BLE 신호 변화를 확인한다. 복수개의 BLE 신호가 UAV로부터 더 멀어지는 방향을 선택한다.

(그림 1) (가)와 같이 우측 방향(b)이 선택된 경우 (그림 1) (나)와 같이 대칭을 이루도록 후보 영역을 전방 방향(c)와 후방 방향(d)을 나누고 해당하는 방향으로 UAV는 비행한다. 각 방향으로 비행하며 복수개의 BLE 신호가 UAV로부터 더 멀어지는 방향을 선택한다.

(그림 1) (나)와 같이 좌측 전방 방향의 결과를 이용하여 대칭을 이루도록 (그림 1) (다)와 같이 방향 (e)와 방향 (f)로 구분한다. 복수개의 BLE 신호가 UAV로부터 더 멀어지는 방향을 선택하여 최종 UAV의 비행방향을 결정한다. 사용자가 UAV가 비행하는 방향의 개수를 기반으로 방향 분할을 횟수를 추가 가능하다.

(가) 1단계 선택된 방향



(나) 2단계 선택된 방향

(다) 3단계 선택된 방향

(그림 1) UAV의 비행방향 결정과정

UAV의 비동으로 복수의 사용자가 가진 BLE 신호 변화는 (그림 2)와 같다. UAV가 비행하면 측정되는 BLE 신호가 모두 감소, 모두 증가, 그리고 일부의 BLE 신호는 증가 및 감소 가능하다. 복수의 사용자가 이동하는 방향과 UAV의 비행방향이 같은 경우 (그림 2) (가)와 같이 BLE 신호가 모두 감소한다. 복수의 사용자와 UAV의 거리가 멀어졌다는 것을 의미하고 이동방향과 동일한 방향으로 비행한다.

복수의 사용자가 이동하는 방향과 UAV의 이동 방향이 서로 반대인 경우 (그림 2) (나)와 같이 BLE 신호가 모두 증가한다. 복수의 사용자와 UAV 거리가 가까워졌음을 의미한다.

UAV의 비행하는 방법에 따라 BLE 신호가 일부는 증가하고 일부는 감소하는 것은 (그림 2) (다)와 같이 확인할 수 있다. UAV의 비행방향과 복수의 사용자가 이동하는 방향이 동일하지는 않지만 일부 유사하다고 추정 가능하다.

3. 결론

본 논문에서는 복수의 사용자들을 전방에서 촬영하기 위해 UAV의 비행방향을 결정하는 방법을 제안하였다. 복수의 사용자들이 가진 BLE 신호의 변화를 활용하여 UAV의 비행방향을 결정하였다.

복수의 사용자 방향과 대응하여 UAV 방향을 미리 이동 가능하다. 레저 및 관광 분야에서 복수의 사용자를 촬영하는 분야에 활용 가능할 것이다.

(가) BLE 신호 감소하는 경우

(나) BLE 신호 증가하는 경우

(다) BLE 신호가 일부 증가 및 감소하는 경우

(그림 2) 이동방향 및 비행방향에 따른 BLE 신호 변경

사사표기

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2018-2013-1-00684)

참고문헌

[1] Paul Gerin Fahlstrom, Thomas James Gleason, “Introduction to UAV Systems,” 4th Ed. Wiley, 2012.

[2] Jeonghoon Kwak, Yunsick Sung, “Gesture-Based User Interface Design for UAV Controls,” Advances in Computer Science and Ubiquitous Computing, pp. 985-989, 2017.

[3] Yusuke Imamura, Shingo Okamoto, Jae Hoon Lee, “Human Tracking by a Multi-rotor Drone Using HOG Features and Linear SVM on Images Captured by a Monocular Camera,” International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2016), Vol. 1, pp. 8-13, 2016.

[4] Yunsick Sung, JongHyuk Park, "Improved Relative Distance Estimation Method Using Intermediate Reference Beacons for UAVs," Advanced Science Letters, Vol 22, Issue 9, pp. 2524-2526, 2016.