

얼굴인식을 이용한 드론의 위치제어 구현

권기환, 짜오 차오란, 권지승, 김수연
 지도교수 정순호
 부경대학교 컴퓨터공학과
 e-mail : rlghks786@gmail.com

Drone position control using face recognition

Gi-Hwan Kwon, Chao-Ran Zzao, Ji-Seung Gwon, Su-Yeon Kim
 Prof. Soon-Ho Jung
 Dept of Computer Engineering, Pukyung University

요 약

드론을 활용한 산업이 많은 관심을 받고 있다. 군집비행 연구는 산업 분야, 군사 분야에서 주요작업 성공확률을 높일 수 있다. 본 논문에서는 전파 음영지역에서의 드론의 군집비행 제어를 위해 얼굴인식을 바탕으로 위치제어를 수행한다. 이러한 기능의 구현을 통해 드론의 효과적인 군집비행이 가능할 것이며 정밀한 제어가 요구되는 분야에서 이용 가능할 것으로 기대된다. 향후 추가적인 제어방식으로 개선할 것이다.

1. 서론

최근 드론을 활용한 산업이 많은 관심을 받고 있고 활용 분야 또한 늘어나는 추세이다. 특히 다수의 드론을 동시에 제어하는 군집비행 연구는 산업 분야, 군사 분야에서 주요작업 수행시 성공확률을 높일 수 있다.[1]

군집비행을 위해서는 드론 사이의 간격을 보정할 필요가 있는데 일반적으로 GPS/RTK 등의 전파정보를 활용한다. 하지만 실내 또는 건물이 밀집된 지역의 경우 위성전파에 대한 음영지역이 발생하기 때문에 이에 의존하지 않는 새로운 위치 보정 방법이 필요하다.

본 논문에서는 전파 음영지역에서의 드론의 간격을 보정하기 위한 다양한 방법 중 인체를 기준으로 삼는 얼굴인식을 이용한 위치제어 방식을 구현하고자 한다.

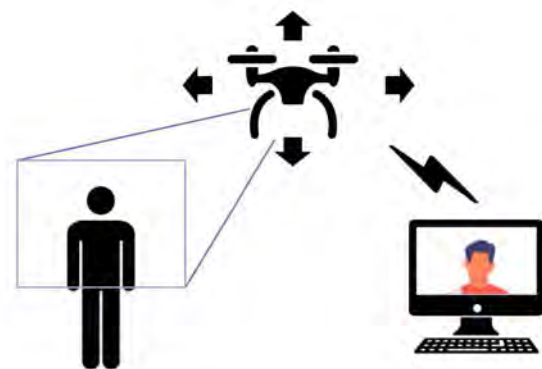
이어지는 2장에서 드론 위치제어 시스템의 구성을 소개하고 3장에서 구현 및 실험하겠다.

2. 드론 위치제어 시스템

시스템은 드론과 서버로 구성된다. 드론은 서버와 연결되어 제어를 받고 카메라에서 촬영된 영상을 송신한다. 서버는 영상을 처리하여 얼굴인식을 수행하며 드론에 명령을 내리는 역할을 한다.

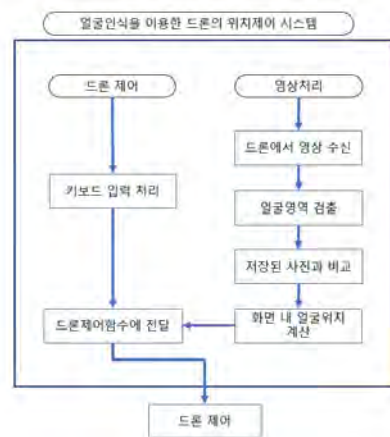
(그림 1)과 같이 드론이 비행 중 서버에 얼굴 정보가 등록된 사람이 나타난다면 얼굴인식을 통해 확인 후 고도와 거리를 조정한다. 또한, 사용자가 직접 드론의 위치를 세부적으로 제어하는 것이 가능하다.

다수의 인원이 화면 내에 있을 경우, 얼굴이 등록된 사람 또는 가장 먼저 얼굴이 식별된 사람만을 기준으로 하도록 하였다.



(그림 1) 얼굴인식을 통한 드론의 위치제어

시스템의 전반적인 흐름은 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 시스템 흐름도

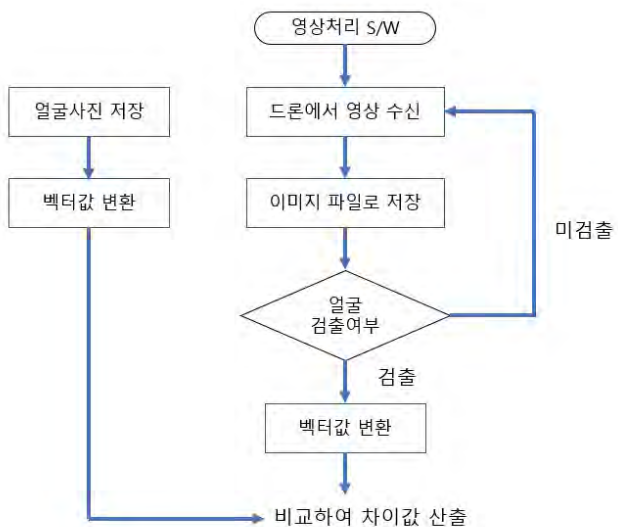
프로그램은 드론의 제어와 영상처리를 각각 처리하며 제어 함수는 키보드 입력과 드론 제어, 영상처리 함수는 얼굴인식과 화면 내 얼굴의 위치를 계산하는 역할을 한다.

2.1 얼굴인식과 영상처리

얼굴인식은 드론에서 촬영한 영상을 이미지로 저장하기 위한 VLC 미디어 플레이어와 얼굴 검출을 위한 모듈인 dlib, 영상을 통해 드론의 상대적 위치를 계산하기 위한 Opencv를 사용한다.

얼굴인식 함수는 인식할 사용자의 얼굴 사진을 서버에 미리 저장해두고 미디어 플레이어로 드론에서 영상을 전송받아 실시간으로 처리하는 방식이며 얼굴인식 모듈을 사용하여 촬영된 이미지에서 얼굴이 검출될 경우 서버에 저장된 얼굴 이미지와 비교한다.[2]

드론에서 촬영한 이미지와 서버에 저장된 두 이미지의 비교는 유클리드 거리 계산방식을 이용하며 계산과정은 (그림 3)와 같다. 서버 내에 저장되어 있는 얼굴이미지와 촬영된 얼굴 이미지를 벡터값으로 변환 후 두 이미지 간 차이 값이 기준 수치보다 작다면 일치한다고 판단한다.



(그림 3) 영상처리 S/W 흐름도

검출된 얼굴은 리스트에 저장되어 얼굴인식 과정 중 다수의 얼굴이 검출될 경우에도 리스트의 첫 번째에 저장된 사람의 얼굴을 기준으로 드론 제어가 가능하게 하였다.

해당 얼굴은 Opencv 영상 출력창에서 사각형 프레임을 덧씌워 나타나며 사각형 프레임은 화면 내 얼굴의 상대적 위치를 계산하는 데 쓰인다. 영상처리 함수는 (그림 4)과 같이 사각형 프레임이 화면 중앙에 오도록 드론의 위치를 제어하는 값을 반환한다.[3]



(그림 4) 드론의 위치 제어방식

2.2 드론 제어

드론 제어는 Pyparrot, Pygame 모듈을 사용하며 드론 제어와 키보드 이벤트 발생을 기록하는 역할을 한다.[4] [5]

드론 제어함수는 영상처리 함수에서 반환된 인식 결과를 받아 화면 내에서 인식된 얼굴이 중앙에 오도록 드론의 위치를 조정하게 된다.

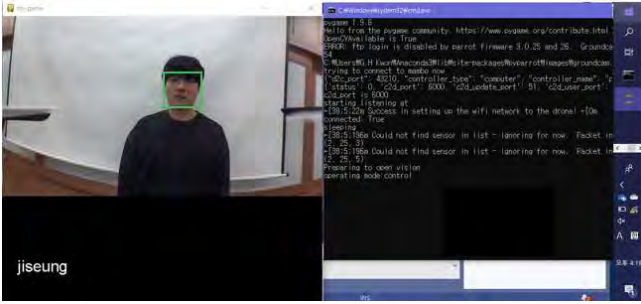
자동으로 조종되는 것 외에도 사용자가 드론의 위치를 미세조정할 필요가 있다고 생각되어 키보드로도 조종할 수 있도록 구성하였다. 드론은 상하 이동, 전후좌우 이동, 제자리 방향전환이 필요하기 때문에 키보드의 8개 키 입력을 받는다.

3. 구현 및 실험

(그림 5)와 (그림 6)는 프로그램이 동작하는 모습이다. (그림 5)와 같이 드론 조종을 통해 얼굴인식이 필요한 대상의 근처로 드론을 이동시킨다. 이후 (그림 5)와 같이 드론이 대상을 인식하고 자동으로 위치제어를 수행한다.



(그림 5) 사용자의 드론 제어



(그림 6) 영상처리 프로그램의 동작

참고문헌

- [1] “드론의 공공임무 활용”, 이상춘, 윤병철, 김동억, 채지인, 한국통신학회지(정보와통신), 제 33권, 제 2호, pp 100-106
- [2] Florian Schroff, Dmitry Kalenichenko, James Philbin, “FaceNet – A unified Embedding for Face Recognition and Clustering”
- [3] “Opencv”, <https://opencv.org>
- [4] “Pygame”, <https://pygame.org>
- [5] “Pyparrot 1.5.3 Documentation”
<https://pyparrot.readthedocs.io/en/latest/index.html>

4. 결론

본 논문에서는 전파 음영지역에서의 효율적인 드론 제어를 위해 제안한 얼굴인식을 통한 드론의 위치제어 방식을 소프트웨어 설명, 흐름도를 통해 기술하였다.

영상처리를 이용하여 드론을 제어하는 방식을 통해 위치 식별이 불가능하여 제어되지 않는 드론도 효과적으로 제어할 수 있을 것이며 산업분야, 군사분야와 같은 고가의 드론을 사용하고, 정밀한 제어가 요구되는 분야에서 이용 가능할 것으로 기대된다.

향후 연구계획으로는 드론 외부에 존재하는 카메라를 통하여 드론을 인식 후 제어할 수 있도록 기능을 개선하고 작동의 편의성을 위하여 UI를 추가하고자 한다.