

드론 제어의 온/오프라인 음성인식 시스템 비교

김훈희, 최연지, 신수용

금오공과대학교

sdgo2363@kumoh.ac.kr yzygzy@kumoh.ac.kr wdragon@kumoh.ac.kr

Comparison of On/Offline Voice Recognition Systems in Drone Control

Hoon Hee kim, Yeon Ji Choi Soo Young Shin

Kumoh National Institute of Technology

요약

드론의 활용이 높아지면서 제어하는 방식에 대한 방법도 많이 연구되고 있다. 본 논문에서는 드론의 제어 방식 중 빠른 제어를 위해 음성인식을 적용하고 기존의 방식과 비교해본다. 대중에 잘 알려져 있는 음성인식 Tool인 Google Assistant를 이용한 드론 제어와 오프라인 음성인식 Tool인 SoPaRe를 이용한 드론 제어 두 가지 시스템 구성을 알아보고 비교하여 SoPaRe로 드론 제어 하는 것이 적합한지 알아본다. 각 시스템은 Raspberry Pi와 USB마이크를 이용하였고 드론 제어 명령 후 드론이 반응하기까지의 시간을 측정하여 비교한다.

I. 서론

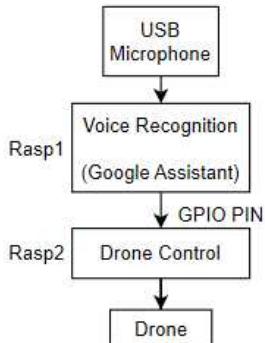
최근 음성인식 기술의 발달로 차량, 전투기, 휴대폰, TV, UAV 등 다양한 분야에 음성인식 기술이 적용되고 있다. 음성인식은 때때로 컨트롤러로 조종하는 것보다 빠르며 조작을 하면서도 다른 명령을 내릴 수도 있다는 이점이 있다[1].

기존의 음성인식 기술 중에서 온라인 환경의 라이브러리를 사용한 Google사의 Google Assistant는 휴대폰이나 스마트폰 등에서 쉽게 찾을 수 있다. 또한 최근 드론으로 재난 환경에서의 음성인식을 통해서 피해자를 찾고 소리를 내어 안내하는 기술에 대한 연구도 진행되고 있다[2]. 그러나 재난 환경이나 통신이 원활하지 않은 환경에서 기준에 사용하던 온라인 음성인식 시스템은 사용이 불가능하다. 이에 따른 무선 인터넷이나 오프라인 시스템 등 연구도 필요하다.

본 논문에서는 통신이 원활하지 않은 곳에서의 빠르고 정확한 드론 제어를 위해 두 가지 시스템을 구현하고 비교한다. 먼저 SoPaRe라는 오프라인 음성인식 Tool을 드론 제어에 적용해보고 기존의 사용했던 방식[3]과 드론의 명령에 대한 응답시간을 비교하여 성능을 검증한다.

II. 본론

본론에서는 두 가지 음성인식 Tool을 구현 및 시스템 구성에 대해 소개하고 드론제어 명령에 대한 응답시간을 비교한다. 온라인 음성인식 Tool로는 Google의 Google Assistant, Apple의 Siri, Amazon의 Alexa 등이 있다. 이는 딥러닝, 신경망 등 인공지능 요소를 기반으로 하고 클라우드 기반의 음성인식 시스템으로 앞으로의 쓰임이 많아질 것이다[4]. 먼저 본 논문에서는 Google사의 Google Assistant와 오프라인 음성인식 Tool인 SoPaRe를 비교하였다. SoPaRe는 python 기반으로 작성되었으며 Raspberry Pi에서 잘 돌아가며, 간단한 명령으로 불을 켜고 끄거나, 로봇 팔을 제어하는 등의 몇 가지 사용을 목적으로 만들어졌다. 본론에서는 실제로 구현해본 Google Assistant의 온라인 음성인식 시스템과 SoPaRe의 오프라인 음성인식 시스템 구성을 소개하고 음성에 의한 드론의 응답속도를 비교하여 SoPaRe의 오프라인 드론제어가 적합한지 알아본다.



[그림 1] Google Assistant를 사용한 드론 제어 시스템

Rasp1에서 Google Assistant를 통해 음성인식을 진행하고 정보를 GPIO로 전송하여 Rasp2에서 드론을 제어할 수 있도록 한다.

2.1 시스템 구성

2.1.1 Google Assistant의 드론 제어

비교를 위해 먼저 Google Assistant의 음성인식 드론 제어 시스템을 구성한다. 이 시스템은 총 두 개의 Raspberry Pi로 구현한다. 한 개의 Raspberry Pi3 B+ 모델에는 Raspbian을 설치하고 다른 한 개(Raspberry Pi3 B 모델)에는 Ubuntu MATE 16.04를 설치한다.

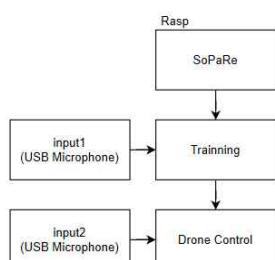
Raspbian os가 설치된 Raspberry pi([그림 1]의 Rasp1)에는 음성인식을 위한 Google Assistant Library를 설치한다. 또한 Ubuntu MATE가 설치된 Raspberry Pi([그림 1]의 Rasp2)는 드론 제어를 위해 bebop Library를 설치해준다. 이 두 개를 GPIO로 연결하여 최종적으로 음성인식 드론제어가 가능하게 된다. Google Assistant는 음성으로 명령을 하기 전 'Ok, Google' (Hotword)로 호출을 해야 하는 점은 '호출 후 명령'이라는 정확도 면에서의 이점은 있지만 빠른 드론 제어에 있어서 단점으로 드러난다. 또한 이 방식은 Raspberry pi를 두 개 사용하기 때문에 정보가 전달되는 과정에서 지연이 생길 수 있다.

2.1.2 Sopare의 드론 제어

Sopare 시스템에서는 라즈베리파이 3B에 Ubuntu mate 16.04을 설치하여 Sopare Tool을 받아 진행한다. 먼저 [그림 2]에서 input1 USB 마이크로 단어를 전달하고 실행코드 뒤에 "-t [학습 단어]"를 입력하여 학습을 진행한다. 학습 된 음성은 "-c"를 입력하여 저장되고 '-l'로 음성대기 후 학습시킨 단어를 Input2로 입력하여 드론을 제어한다.

[그림 2] Sopare을 사용한 드론 제어 시스템

음성 input1을 학습하여 저장하고 input2로 드론을 제어한다.



응답속도 (s)	SoPaRe	Google Assistant
test-1	1.23	3.16
test-2	1.5	2.66
test-3	1.28	3.04

[표 1] SoPaRe와 Google Assistant 비교표

드론 제어 명령어 'Take off'에 대해 학습하고 응답속도를 비교해본다.

III. 결과 및 분석

[표 1]에서 SoPaRe는 Google Assistant보다 2~3배 빠른 응답속도를 보여준다. 또한 Google Assistant는 명령 전 Hotword 입력을 필수적으로 해줘야 하기 때문에 실제로는 응답속도가 더 느리다.

IV. 결 론

본 논문에서는 음성인식 드론 제어를 위한 음성인식 Tool 두 가지를 비교해 보았다. 간단한 단어 명령에 대해서는 SoPaRe의 사용이 더 빠르고 간편했다. 긴 문장은 Google Assistant가 SoPaRe에 비해서 인식을 더 잘했다 그러나 Hotword를 사용해야 한다는 점에서 빠른 드론 제어가 불가능하였다. 향후 긴 문장이나 복잡한 단어에 대한 인식률을 개선한다면 드론의 복잡한 동작이나 명령을 통한 작업도 수월하게 진행 될 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

"이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 지원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1A2C1089542)."

참 고 문 헌

- [1] 임성신, 조한상, 송재일, "음성인식 기술의 항공기 적용방안 연구", 한국항공우주학회 학술발표회 초록집, 2008.11, 626-629
- [2] Yuki Yamazaki, Masaya Tamaki, C. Premachandra "Victim Detection Using UAV with On-board Voice Recognition System"
- [3] 이영욱, 최연지, 신수용, "라즈베리파이를 이용한 드론의 음성인식 제어", 2020, 한국통신학회 동계종합학술발표회
- [4] Septimiu Mischie, Liliana Mățiu-Iovan, Gabriel GăSpărescu, "Implementation of Google Assistant on Raspberry Pi", 2018 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC)