

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

요 약

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. 서 론

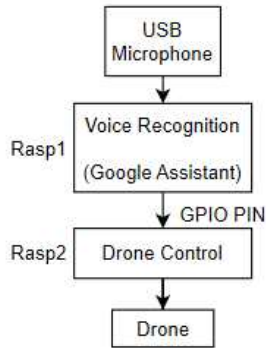
최근 음성인식 기술의 발달로 차량, 전투기, 휴대폰, TV, UAV 등 다양한 분야에 음성인식 기술이 적용되고 있다. 음성인식은 때때로 컨트롤러로 조종하는 것보다 빠르며 조작을 하면서도 다른 명령을 내릴 수도 있다는 이점이 있다[1].

기존의 음성인식 기술 중에서 온라인 환경의 라이브러리를 사용한 Google사의 Google Assistant는 휴대폰이나 스피커 등에서 쉽게 찾아볼 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 기존에 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. 본 론

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.

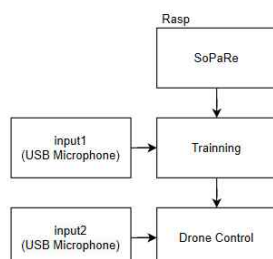
Raspbian os가 설치된 Raspberry pi([그림 1]의 Rasp1)에는 음성인식을 위한 Google Assistant Library를 설치한다. 또한 Ubuntu MATE가 설치된 Raspberry Pi([그림 1]의 Rasp2)는 드론 제어를 위해 bebop Library를 설치해준다. 이 두 개를 GPIO로 연결하여 최종적으로 음성인식 드론제어가 가능하게 된다. Google Assistant는 음성으로 명령을 하기 전 'Ok, Google' (Hotword)로 호출을 해야 하는 점은 '호출 후 명령'이라는 정확도 면에서의 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. 학습된 음성은 "-c"를 입력하여 저장되고 '-l'로 음성대기 후 학습시킨 단어를 Input2로 입력하여 드론을 제어한다.

[그림 2] SoPaRe를 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. 결론

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 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1A2C1089542).”

참 고 문 헌

- [1] 임성진, 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 Gășpăresc, “Implementation of Google Assistant on Raspberry Pi”, 2018 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC)