

드론으로 취득된 음성정보에서 구조요청 소리를 듣고 구분하기

팀원 : 2013104078 박준혁

2015104197 이민혜

2015104199 이수인

개요

드론으로 취득된 스테레오 채널로 주어지는 사람의 구조요청 소리를 딥러닝하여 발원방향을 추정한 뒤, 이를 남녀노소 4개의 클래스로 구분한다.

1. 서론

1.1 연구 배경

현재 사회에서는 대형복합재난이 지속적으로 발생하고 있다. 대형복합재난은 동시 또는 순차적으로 두 가지 이상의 자연/사회 재난이 발생하고, 그 영향이 복합화되어 인명, 재산, 기반시설 마비 등 피해가 극심하여 국가적 위협이 뒤어 범부처의 통합적 대응이 필요한 재난이다. 이러한 대형복합재난에서 위험에 처한 인명을 구조하기 위한 방법으로 드론 사용이 떠오르고 있다. 드론을 위한 인명 구조 과정 중 사람을 발견하는 부분을 연구하고자 한다.

1.2 연구목표

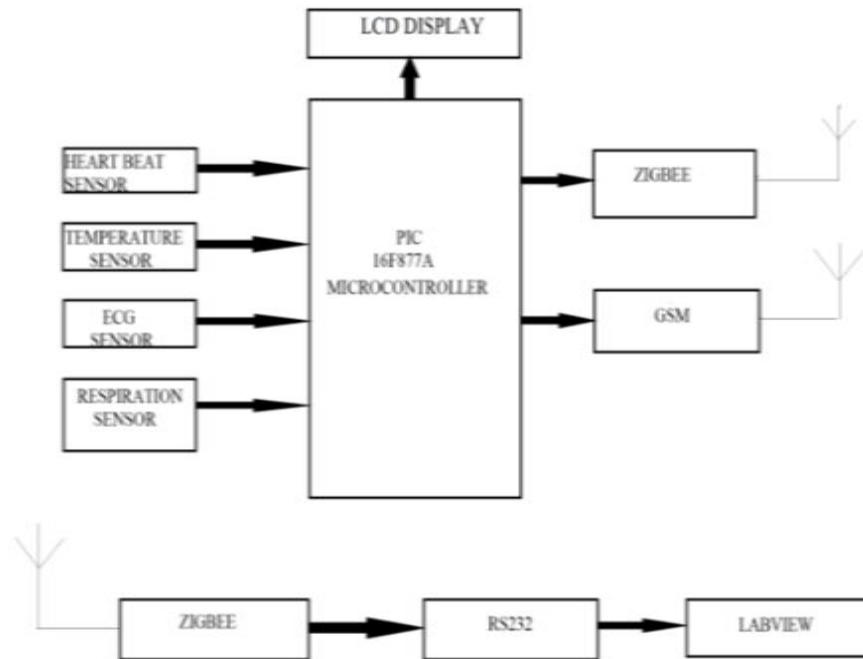
드론에서 취득된 스테레오 음성 중 사람의 구조요청 소리의 발원방향을 추정하고, 이를 남녀노소 4개 클래스로 구분하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 딥러닝을 적용한다. 기존 연구 중 유사한 연구주제 및 딥러닝 모델이 존재한다면 기존 딥러닝 모델을 변형, 발전시켜 문제를 해결한다. 기존 연구가 존재하지 않거나 딥러닝 모델이 존재하지 않는다면 문제 해결을 위한 딥러닝 모델을 개발한다.

2. 기존 연구

2.1 기존 연구 1

Quadcopter based technology for an emergency healthcare : 교통 체증이나 도시의 정체로 인해 종종 구급차가 응급 상황 현장에 늦게 도착하게 된다. 이런 경우를 방지하고자 드론을 사용하여 신속하게 현장에 도착 할 수 있게 하고, 환자의 상황을 체크 할 수 있는 것을 목표로

한다. 긴급 번호로 연락이 온다면 위치를 추적하고, GPS를 사용하여 드론을 현장에 보낸다. 무인 항공기는 환자 몸에 편리하게 부착될 수 있는 변형 센서로 구성된 환자 실시간 모니터링 시스템을 갖추고 있다. 이를 이용해 환자의 상태를 체크하고 인근 병원과 구급대원에게 알린다.



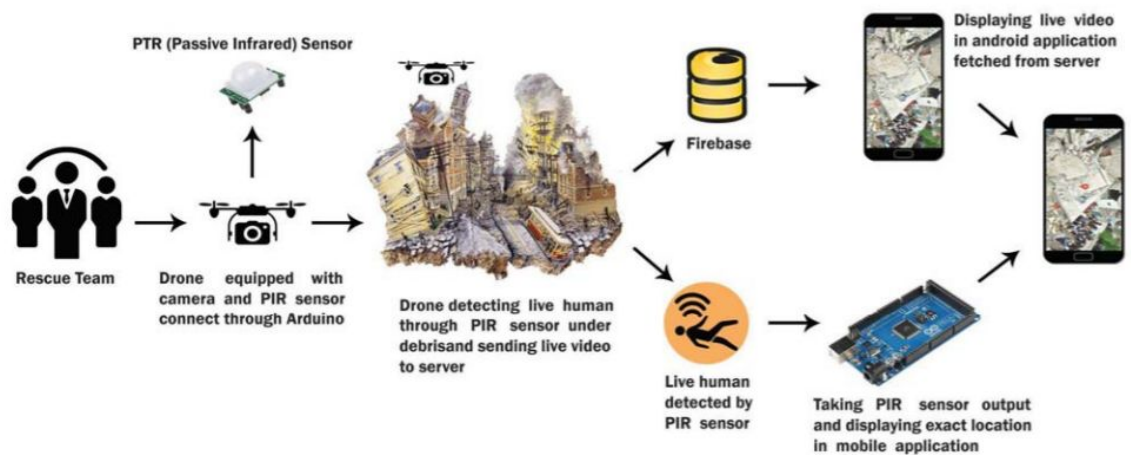
다음 그림과 같이 heartbeat sensor, temperature sensor, ecg sensor, respiration sensor로 환자의 건강상태를 체크할 수 있고 이를 ZIGBEE, GSM을 사용하여 인근 병원과 통신하는 방식을 채용한다. 이 연구를 통해 구급 대원이 현장에 도착하는 시간이 지체될 때 드론을 사용해 먼저 환자의 상태를 보고, 이에 대응할 수 있어 인명 구조에 도움을 줄 수 있을 것이다.



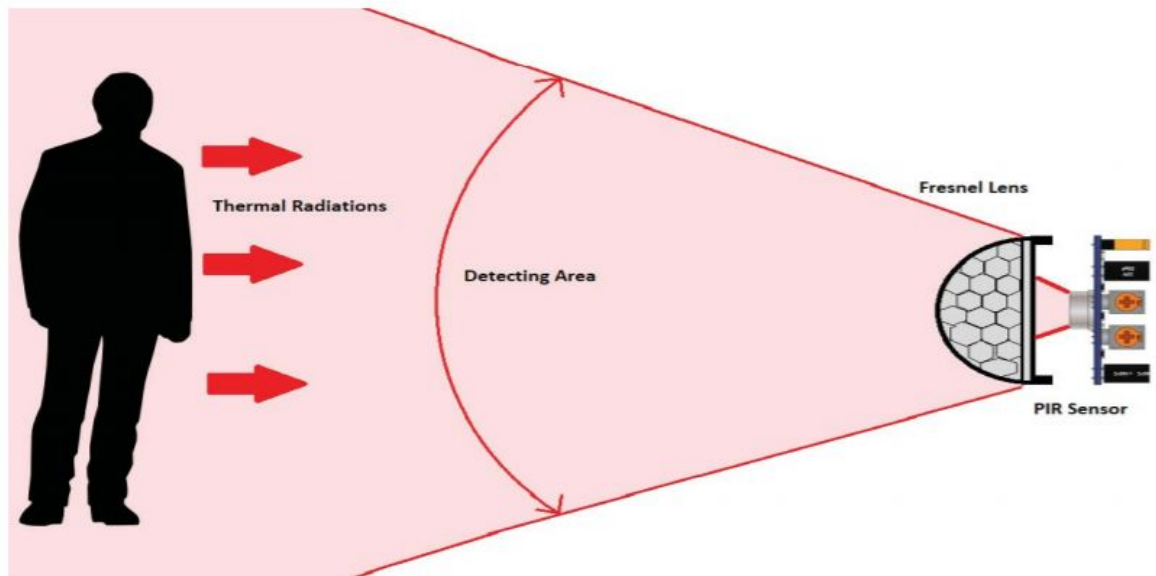
위와 같이 센서가 부착된 드론을 사고 현장에 보내 신속하게 환자의 상태를 검진 할 수 있다.

2.2 기존 연구 2

사람을 탐지할 수 있는 실시간 자율 무인 기술 시스템인 'DronAID'에 관한 연구로서, 가장 빠른 시점에 생존자의 위치를 정확히 파악하고 구조할 수 있게 하는 것을 목표로 한다. 무인 항공기 기반 시스템이기 때문에 쉽게 동원과 제어가 가능할 뿐더러, 카메라 모듈 및 센서장치가 포함되어 있어 잔해 아래에 묻혀있는 인간의 존재 역시 확인이 가능하다.



위와 같은 방식으로 작동되며, 발견한 사람의 위치를 구조대에게 전송해 신속하고 효율적으로 구조가 이루어질 수 있도록 한다. 또한 실시간으로 비디오를 서버에 전송해 희생자가 있을 것으로 예상되는 위치의 영상을 모바일로 보여준다.



PIR 센서를 탑재해 해당 센서가 탐지가 가능한 반경 안에 사람이 있는 경우, 사람이 방출하는 방사선을 감지하고, 그 위치를 파악할 수가 있다. 드론의 시야를 통해 사람을 탐색하는 것이 아닌 방사선을 감지하는 방식이기 때문에 건물 아래에 사람이 깔렸거나 사람이 외부에서 보이지 않는 경우에도 탐지가 가능하다.

2.3 기존 연구의 문제점

첫 번째 기존 연구 같은 경우, 긴급번호로 연락이 온 후에 드론이 출동하기 때문에, 만일 희생자나 피해자가 연락이 불가능한 상황인 경우는 출동이 불가능하다. 자연재해 상황 같은 경우 구조를 바라는 피해자가 연락이 가능한 상황일 가능성, 또한 연락을 할 수 있는 기기가 제대로 작동이 가능한 상황일 가능성이 크지 않으므로 매우 큰 문제점이라고 볼 수 있다. 또한 드론에 따로 자체적인 카메라가 부착되어있지 않아 부상자의 정보를 오로지 센서를 통해서만 파악해야 한다.

두 번째 기존 연구의 경우는 첫 번째 기존 연구에서는 포함되지 않았던 희생자 탐지 기능을 가지고 있으나, 희생자를 탐지할 때 사용하는 PIR 센서는 일정한 적외선을 가진 물체가 움직이는 것을 감지하는 것이므로 사람이 움직임이 없는 경우는 감지가 불가능하다. 또한 미세한 정도의 움직임 역시 감지를 하지 못하기 때문에 자연재해 현장에서 희생자가 움직이지 못하는 경우에는 성능을 기대하기가 어렵다. 더 나아가 센서 자체가 급격한 온도변화와 같은 주변환경의 영향을 받기 때문에 야외에서 사용할 때는 정확한 탐지가 어렵다.

3. 프로젝트

3.1 기존 연구와 차이점 및 해결방안

기존 연구에서는 단순히 센서를 사용해 사람의 위치를 파악하거나, GPS를 의존하여 사고 현장을 도착하여야 했다. 또한 드론에 자체적인 카메라가 없어서 환자의 나이대와 상태를 알 수 없는 한계가 있었다.

이를 해결하고자 이번 연구에서는 센서를 사용하는 것이 아닌 드론에서 소리를 취득해 발원 방향을 추정해서 환자의 위치를 파악함으로써 기존 연구와 차별점을 둔다. 또한

단순히 카메라를 드론에 부착하는 것이 아니라 기계학습을 통해 신경망을 학습시켜 딥러닝 모델을 구현해 취득된 음성으로 부터 남녀노소를 구분 하는 것을 목표로 한다. 이에 따라 사람이 일일이 환자의 성별과 나이대를 구분하지 않고, 학습된 모델을 통해 자동으로 환자의 나이대와 성별을 구분 할 수 있다. 이를 통해 환자의 성별과 나이대에 맞는 구조 방법, 응급처치를 미리 대비해 인명구조에 도움을 줄 것이라 기대한다..

3.2 프로젝트 내용

스테레오 채널 음성으로 주어지는 데이터를 학습해 구조요청 소리를 구분하고 발원방향을 추정 후, 남녀노소 4개의 클래스로 구분할 수 있는 딥러닝 모델을 개발한다. 개발한 딥러닝 모델에 테스트 데이터를 입력했을 때 기대한 결과가 출력되게 한다.

4. 진행 일정

진행 주차	담당	내용
~4	전원	공모전 접수 및 제공받은 데이터 셋 확인
4~9	전원	딥러닝 모델 설계 및 머신러닝 기본 활용 학습
9~13	전원	딥러닝 모델 구현
13~16	전원	모델 간 성능 비교 및 최종 모델 선정
16	전원	발표

5. 결론

드론에서 입력 받은 음성에서 구조요청 소리의 발원방향을 추정 후, 남녀노소 4개의 클래스로 구분할 수 있는 딥러닝 모델을 만든다. 이는 대형복합재난에서 드론의 구조 역할과 효율을 매우 높일 것이다. 이로 인해 대형복합재난에서 많은 인명을 빠르고 쉽게 구조할 수 있다.

참고 문헌

[1] A. Josephin Arockia Dhivya, J. Premkumar, Quadcopter based technology for an emergency healthcare. In IEEE, 2017

[2] Rameesha Tariq , Maham Rahim , Nimra Aslam , Narmeen Bawany , Ummay Faseeha , DronAID : A Smart Human Detection Drone for Rescue. In IEEE, 2018