

화재현장에서 OpenCV를 활용하여 사람 및 화재인식 탐사 구호 로봇

“김신곤 멘토님”, “윤치영”, “류정석”, “김영수”, “박지혜”, “최재민”
 ‘안동대학교 전자공학과’

sgkim123456@daum.net, cldud97@naver.com, ryoer1009@gmail.com, qmfforzjaqj@naver.com,
 pjhpsh990626@naver.com, woals926@daum.net

Robots that explore and rescue fire scenes

"Sin-Gon Kim", "Chi-Young Yoon", "Jung-seok Ryu", "Young-Su Kim", Ji-Hye Park", "Jae-Min Choi"
 "Dept. of Electronic Engineering, An-dong University

요약

화재현장을 탐사하고 실시간으로 스트리밍하며 알려주고
 불꽃을 인식하여 스프레이 소화기로 화재를 진압하는 로봇

1. 서론

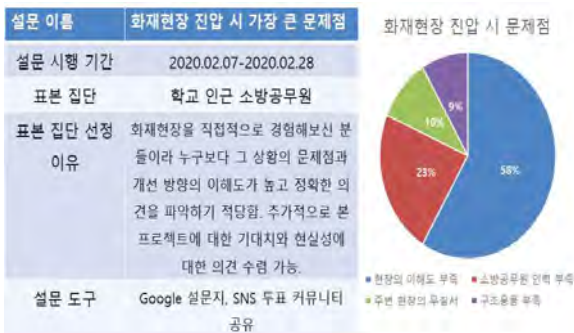
화재, 재난, 응급 환자 발생 등 국민의 생명과 직결된 현장, 한시가 긴박한 그 곳에서는 인명구조에 힘쓰는 소방 공무원들이 계십니다. 연기와 화염으로 가득 차 있는 복잡한 건물 내부에서 화재진압, 인명 수색, 응급환자이송을 하는 것이 그들의 역할입니다. 학교 근처의 소방서를 방문하여 설문조사를 진행한 결과, 그들이 전해주는 현장의 목소리는 상황을 인식하고 해결하기까지의 과도한 시간 수요라고 하였습니다.

또한, 소방공무원들은 연평균 4.8명이 목숨을 잃고 사상자는 4천여명에 육박한다는 기사를 접하게 되었습니다. 그분들의 안전을 위해, 현장에 투입됨과 동시에 로봇을 이용하여 화재 현장을 탐사하여 실시간으로 알려주고, 불꽃을 인식하여 스프레이 소화기로 화재를 진압하는 로봇입니다.

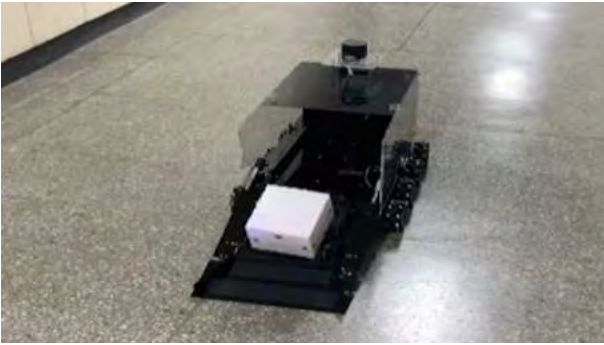
2. 작품의 기능

-메인 이동식 로봇

- 웹카메라를 활용한 영상처리기법[1]으로 불꽃을 인식하면 자동으로 스프레이 소화기를 분사하여 화재진압.
- 공유기로 전용 인트라넷을 구축하여 메인 이동식 로봇 제어
- 리니어, DC모터 서보모터를 활용하여 상하차가 가능한 뒷문구조를 구현.



(그림 1) 설문조사 결과표



(그림 2)

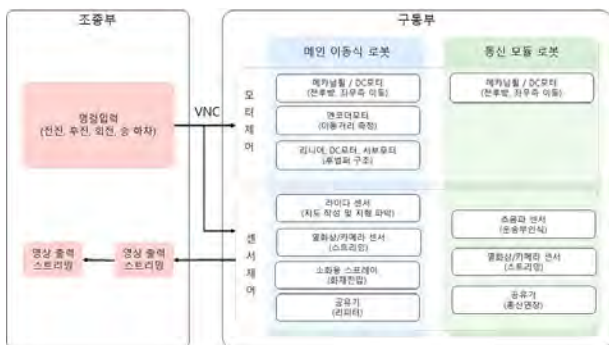
- 라이다센서로 지도 작성 및 지형 파악하며, 열화상 카메라센서로 실시간 스트리밍.

-통신 모듈 로봇

- 카메라센서를 활용하여 사람이 인식되면[2] 모터를 제어 후, 부저음으로 소방공무원들에게 위치를 알림.
- 열화상 카메라를 활용하여 수동적으로 제어하여 좀더 세밀하게 탐사
- 초음파센서로 메인 이동식 로봇의 뒷문구조를 인식하여 자동으로 승,하차

-공통 기능

- 현장상황을 카메라센서를 통해 실시간으로 스트리밍하여 상황을 파악
- 모듈 통신망 접속 시, 이기종 디바이스로 제어 가능.
- 메카넘휠을 활용하여 전후방, 좌우측 이동 가능.



(그림 3) 작품의 구성도

3. 작품의 장점

- 화재 현장 상황을 열화상카메라, 웹카메라 센서를 통해 외부에 실시간으로 스트리밍해줄 수 있으며, 메인 운송부 로봇의 웹카메라 영상처리를 통해 화재현장의 불꽃을 인식하면 내장되어있던 소화용 스프레이를 서보모터로 제어하여 화재를 진압 가능.
- 메카넘휠을 활용하여 전후진, 좌우측이 이동가능.
- 통신이 어려운 화재현장에서 전용 인트라넷을 구축하여 원활한 로봇제어.
- 라이다센서를 활용하여 현장을 간단한 지도로 작성하여 지형을 탐사.

4. 기대효과 및 향후계획

- 효율, 안정성 증가 : 화재 현장 및 재난 현장에 사람 대신 로봇이 작업함으로 효율성 및 안전성 증가
- 접근성 및 활용성 : 암호화로 보안(필요시 비암호화로 접근성 확대), 지정된 곳에 배치하여 활용성 증가
- 인명구조 : 화재현장에서 피구조자의 위치를 파악하여 자동으로 소방공무원들에게 알려줌으로써 인명구조 가능
- 수송 : 메인 운송부 로봇이 통신 모듈 로봇 뿐만 아니라 부상자나, 의식을 잃은 사람을 수송 가능

'본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다.'

5. 참고문헌

- [1] 강석원, 이순이, 박지웅-Fire Image Processing Using OpenCV_2009년도 춘계 종합학술대회 논문집_2009년_2pg.
- [2] 안현, 윤영환, 이용민-The Implementation of Face aware Door Lock System using OPENCV Library_2018년도 대한전자공학회 하계종합학술대회_2018년_2,3pg.