

다매체를 사용한 상황인지 및 제어 시스템 개발

유태근*, 홍윤아*, 김명준*, 황보민우*, 강윤희*, 강명주**

*백석대학교 컴퓨터공학과, **(주)넥타르소프트

dbxormsrh@naver.com, hya0906@naver.com, johnkim682@gmail.com,

thanksalways20@gmail.com, yhkang@bu.ac.kr, kmjziro@daum.net,

Development of situational awareness and control system using multiple sources

Taegeun Yoo*, Yoona Hong*, Minwoo HwangBo*, Myeoungjun Kim*, Yunhee Kang*, Myungju Kang**

*Dept. of Computer Engineering, Baek-Seok University, **Nectarsoft Co., Ltd.

요 약

이 논문에서는 다매체를 사용하여 데이터를 수집한 후 기계학습을 통해 분석하고 주어진 상황에 대응하기 위한 시스템의 개발을 기술한다. 개발 시스템은 센서데이터 수집부, 상황인지 및 상황대응부로 이루어지며, 아두이노와 라즈베리파이를 사용하여 구성한다. 구성된 시스템은 영상 카메라 및 온습도를 포함한 다수의 센서를 사용하여 환경정보를 수집한 후 수집자료를 전처리하고 주어진 상황을 인지하여 상황에 가장 적절하다고 판단되는 대응을 안내하도록 기능을 구성하였다. 상황인지를 위해서는 기계학습 알고리즘으로 의사결정트리를 사용하였으며 100%의 상황인지 정확률을 갖는다.

I. 서론

최근 독거노인 등 취약계층의 수가 점점 증가하는 추세이다. 취약계층은 고령자, 장애인, 저소득자 등이 이에 해당하는데, 이런 취약계층은 상대적으로 위급상황이나 문제 발생 시에 적당한 대처를 하지 못하는 경우가 많다. 이에 따라 이런 취약계층에 속한 사람들이 화재 발생 등 위급상황에 대해서 대처할 수 있도록 하는 장치가 필요한 상황이다.

이 논문에서는 다매체 정보 및 인공지능 알고리즘을 사용하여 취약계층의 위급상황을 해결하기 위해 시스템을 개발한다. 개발 시스템은 DHT11을 통해서 온도와 습도를, 파이 카메라를 통해서 영상을, PIR 센서를 통해서 물체 유무를 확인함으로써 상황을 인식하고 TTS(Text to Speech)와 모니터 출력으로 상황 해결을 위한 대응을 구현함으로써 문제를 예방하거나 해결하고자 한다. 위와 같이 다수의 센서를 활용하는 이유는 다양한 종류의 센서를 이용하여 상황인지에 대한 신뢰도를 높이고, 다양한 정보를 사용하여 더욱 많은 상황에 대응하기 위함이다.

II. 시스템 설계

본 시스템은 그림 1과 같이 센서데이터 수집부, 센서데이터 상황인지 및 센서데이터 상황대응부로 구성되어있다.

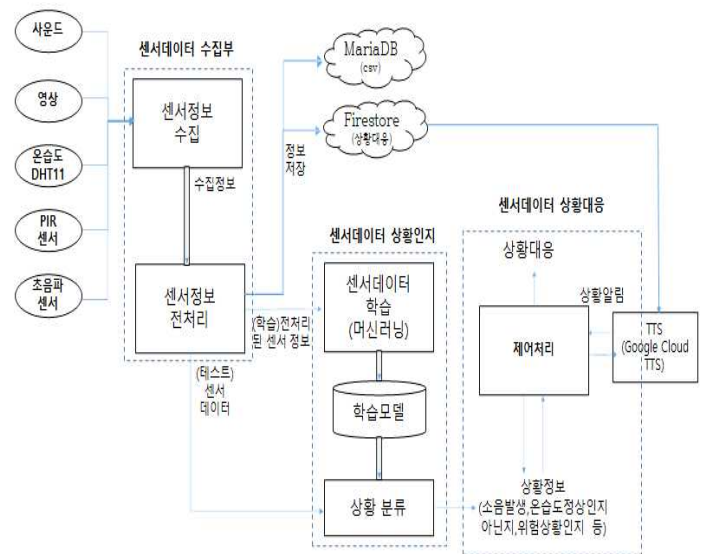


그림 1 전체 시스템 구성도

전체 시스템의 구성도는 그림 2와 같이 물리적으로 구성되어있다. 그림 2와 같이 하드웨어적으로는 라즈베리파이 또는 PC를 사용하며, 아두이노를 시리얼 통신으로 연결한다. 마이크, 스피커 및 파이카메라는 라즈베리파이 또는 데스크탑에 연결하고 DHT11, 초음파 센서 및 PIR 센서는 아두이노에 연결한다.

* 백석대학교 컴퓨터공학과

** (주)넥타르소프트

통해 음성정보를 출력하고 그림 6과 같이 텍스트로 경고 문구를 출력한다.

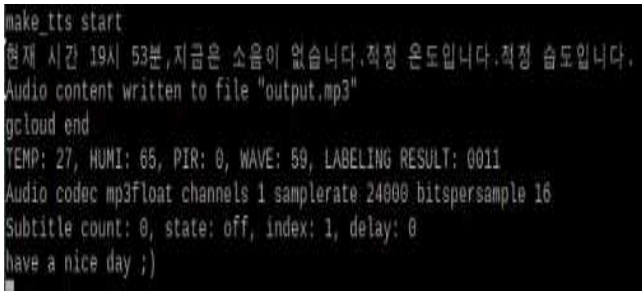


그림 6 상황대응에 대한 문구

3.3.2 UI를 통한 화면 출력

그림 7는 구성된 UI를 보인 것으로 화면 내에서 온습도 값과 초음파 센서의 측정 값, PIR센서 인식상태, 카메라 영상과 마이크를 통한 데시벨 값을 확인할 수 있다. UI는 Python의 tkinter8.6.9를 사용하여 생성한다.

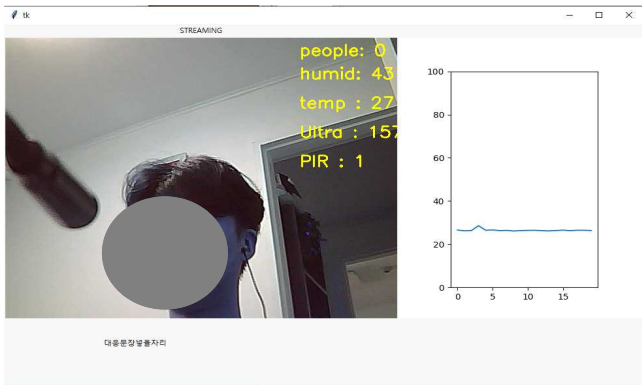


그림 7 UI를 통해 수집자료 출력되는 화면

OpenCV4.4.0와 lbpcascade를 사용하여 사람의 얼굴을 탐지하는데, 정면 외의 다른 방향에서는 인식이 떨어진다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 얼굴뿐만 아니라 사람의 몸도 탐지할 수 있도록 내용을 추가하였다.

IV. 결론

본 프로젝트는 사회적 약자에게 초점을 두어 진행해왔다. 독거노인 혹은 거동이 불편한 분들에게도 도움을 주기 위하여 라즈베리파이와 아두이노를 이용하여 상황을 인지하여 대응하는 시스템을 개발하였다.

PIR 센서, 초음파 센서와 카메라를 사용하여 실내에서의 사람의 존재 유무를 확인하였다. DHT11과 마이크를 통해 실내의 온습도와 소음 정도를 측정하였다. 이렇게 구해진 데이터들을 전처리하여 정보를 저장 후, 머신러닝을 통해 상황분류를 진행하였다. 생성된 학습모델을 통해 상황에 맞는 대응을 TTS API를 사용하여 사용자에게 스피커를 통해 내용을 전달한다. 이를 통해서 다양한 상황에 적절한 대응을 전달하여 생활 중 생길 수 있는 문제에 대한 예방과 해결 방안을 제시할 수 있다.

향후 소방 및 안전에 관한 시스템과 관련한 연구를 더 진행하는 것이 필요하며, 사회적 약자들이 아닌 비장애인 및 생활에 불편함이 없는 분들에게도 도움을 주는 스마트 하우스 기능을 제공할 수 있다.

참고문헌

[1] S. Liao, X. Zhu, Z. Lei, L. Zhang and S. Z. Li, "Learning Multi-scale Block Local Binary Patterns for Face Recognition," International Conference on Biometrics (ICB), 2007, pp. 828-837

[2] J .R. Quinlan, "Induction of Decision Trees" South Wales Institute of Technology, 1985

[3] Dong-Gyu Kim, Se-Hwan Kim, "A Study o the Indoor Air Quality in the bedroom with respect to Temperature and Humidity conditions" Journal of the KIEAE, 2011

[4] 소음·진동관리법 시행규칙 제 20 조제 3 항 생활소음·진동의 규제기준 별표 8

※ 본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.