

라즈베리파이를 이용한 도어 모니터링 시스템

하보천¹, 천준영², 이은서*

^{1,2}안동대학교 컴퓨터공학과 학부생

*안동대학교 컴퓨터공학과 교수

¹gkdbtnqh@naver.com, ²kimchen7@naver.com, *eslee@andong.ac.kr

Door Monitoring System using Raspberry Pi

Bo Cheon Ha¹, Cheon Jun Yeong², Eun Ser Lee*

^{1,2}Dept. of Computer Engineering, Andong National University

*Dept. of Computer Engineering, Andong National University

요 약

본 연구에서는 라즈베리파이를 이용한 도어 모니터링 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 1인 가구의 증가와 함께 높아지는 범죄 위협에 대응하기 위해 설계되었다. 적외선 센서를 사용하여 문 앞의 움직임을 감지하고, 특정 조건이 충족되면 사용자의 스마트폰으로 알림을 전송하는 방식으로 구현되었다. 시스템의 설계 및 구현 과정에서는 UML(Unified Modeling Language)을 활용하여 요구사항을 분석하고 시스템을 구조화하였다. 본 연구를 통해 1인 가구의 방범 시스템 구축에 기여할 수 있는 효과적인 도어 모니터링 솔루션이 개발되었다.

1. 서론

최근 국내에서 1인 가구의 수와 비율이 증가하고 있다. 2015년 기준 1인 가구의 수는 5,203,440가구에서 2022년 7,502,350가구, 1인 가구 비율은 2015년 27.2%에서 2022년 34.5%로 증가하였다[1][2].

1인 가구의 생활 환경과 인구사회학적 특성을 분석한 결과 이들은 늦은 귀가, 만취 후 귀가, 대중교통 이용 빈도가 높고, 장시간 집을 비우는 경우가 많으며, 다인 가구에 비해 범죄 예방 활동에 소홀한 경향을 보인다. 또한, 1인 가구의 주거지는 원룸과 같은 형태가 많으며, 이 주변에 유흥업소 밀집 지역이나 대규모 재래시장이 위치한 경우가 많아 범죄 피해의 위험에 상대적으로 더 많이 노출되어 있다[3].

이러한 배경에서 수행된 연구를 통해 1인 가구 사용자에게 효과적인 방범시스템을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 관련 연구

2.1 UML(Unified Modeling Language)

UML(Unified Modeling Language)은 소프트웨어

* 본 논문의 교신 저자임.

* Corresponding Author : Lee Eun Ser (eslee@anu.ac.kr)

“본 연구는 2024년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음” (2019-0-01113)

공학에서 사용되는 표준화된 범용 모델링 언어로, 소프트웨어 시스템이나 비즈니스 프로세스를 이해하고 설계 아이디어를 공유하는 데 유용하다. UML을 통해 생성된 다이어그램은 설계 과정을 명확히 하고, 시스템의 구조와 동작을 시각적으로 표현하는 데 도움을 준다[4].

3. 요구사항 분석

본 연구의 방범 도어 시스템 요구사항 분석은 요구사항정의서와 명세서를 작성하고, UML 기법 중 유스케이스 다이어그램을 사용하여 진행되었다. 요구사항정의서는 기능, 비기능 요구사항으로 구분하여 적성하였고, 요구사항명세서는 각 기능에 대한 중요도 및 난이도에 따라 작성하였다. 작성한 문서를 기반으로 (그림 1)유스케이스 다이어그램을 작성하였다. 분량상 유스케이스 다이어그램만 첨부하였다.

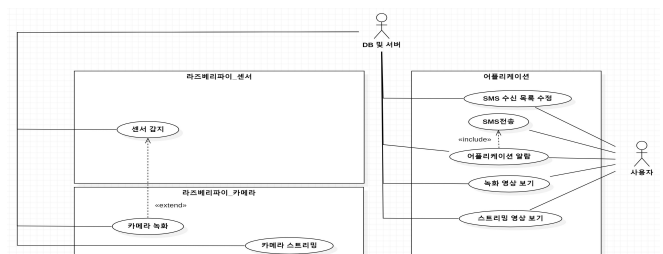


그림 1 . 유스케이스 다이어그램

4. 설계

본 연구는 도어 모니터링 시스템의 구현에 앞서 시스템의 안정성과 품질을 높이기 위해 요구사항 분석과 UML의 (그림 2.)클래스 다이어그램을 활용한 설계를 진행하였다. 라즈베리파이 센서에서의 SensorDetection, StreamingCamera, RecordCamera 클래스는 각각 적외선 센서로 이상상황을 감지하고, 카메라 스트리밍, 카메라 녹화 기능을 수행한다. 사람이 감지값과 스트리밍URL, 녹화된 비디오는 SendDataToDB 클래스를 통해 데이터 베이스로 송신된다. 어플리케이션에서 WatchVideoActivity, WatchStreamingActivity에서는 URL을 통해 녹화된 비디오와 스트리밍을 볼 수 있고, UserAlarmService에서는 알람 전송과, SMS 전송 기능을 수행한다. EditSMSReceiverActivty에서는 SMS를 전송할 전화번호 목록을 수정 할 수 있다.

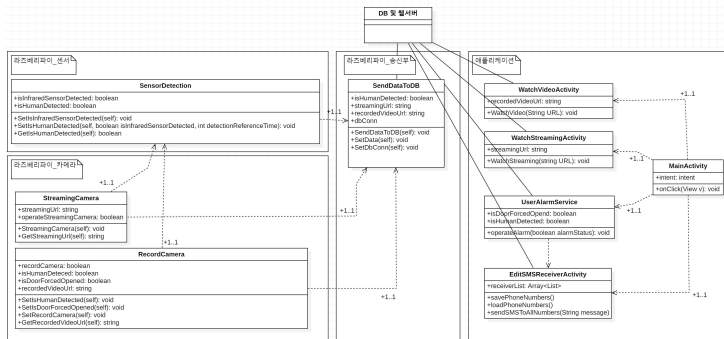


그림 2 . 클래스 다이어그램

5. 구현

라즈베리파이에 적외선 센서를 연결하고, 이때 적외선 센서는 문 앞을 향하고 있다. 적외선 센서에 감지된다면 배열에 1을, 아니면 0을 저장하고, 배열 값들의 합이 특정 값을 넘어간다면 사람이 문 앞에 오랫동안 서 있다고 판단하고, 데이터 베이스로 해당 값을 전송한다. 어플리케이션에서는 데이터 베이스의 해당 값을 계속 감지하고 있으며, 위 값이 참으로 변하였다면 어플리케이션으로 알람을 보낸다. 이때 사용자가 수정가능한 문자 수신 번호 리스트에 번호가 있다면 해당 값으로 SMS를 보내준다.

그림3. 은 수신자 목록 수정에 대한 구현 화면이며, 그림4. 는 실제 문자메시지 화면이다.

6. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 라즈베리파이를 기반으로 한 도어 모니터링 시스템을 구현하였으며, 이를 통해 1인 가구의 안전을 강화할 수 있는 방법 솔루션을 제시하였다. 시스템은 적외선 센서를 통해 문 앞의 상황을



수신자 목록

전화번호 입력

전화번호 추가

등록 문자 전송

010- [redacted]

010-9424-6490 (나)

그림 3 . 수신자 목록 수정화면

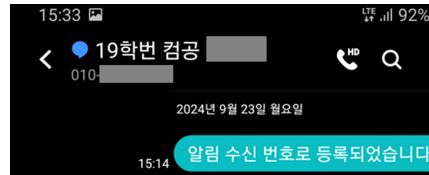


그림 4 . 실제 문자메시지 화면

실시간으로 모니터링하고, 이상 상황 발생 시 즉각적으로 사용자에게 알람을 전달하는 기능을 갖추고 있다. 향후 연구에서는 시스템의 성능과 정확성을 더욱 향상시키기 위해 딥러닝 기술을 접목하여 보다 정교한 움직임 감지와 분석이 가능하도록 할 예정이다. 또한, 다양한 주거 환경에 맞춘 커스터마이징 기능을 추가하여 시스템의 적용 범위를 넓힐 계획이다. 또한, 이상상황을 더욱 정확히 탐지하기 위해 카메라를 통한 판단기능을 추가할 예정이다.

참고문헌

- [1] 통계청, 「인구총조사」, 2022, 2024.04.06, 성 및 거주 의 종류별 1인가구 - 시군구, 2024년 4월 6일 접속, http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1P_L1501&conn_path=I2
- [2] 통계청(인구총조사과), 2022, 2024.04.06., 1인가구비율 (시도/시/군/구), 2024년 09월 04일 접속, https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1YL21161&conn_path=I2
- [3] 형사정책연구원, 2017. 「1인가구 밀집지역의 안전실태와 개선방안」, KIC Issue Paper. Korean Institute of Criminology, 2017. Safety Situation and Improvement Plan of Areas with A Large Number of Single-person House holds, KIC Issue Paper.
- [4] Martin Fowler, UML Distilled, 홍릉과학출판사, 2005