

농축산 ICT 감시를 위한 멀티시스템 프로토타입 개발

김문영¹, 전희영¹, 이수빈¹, 전경한¹, 김봉환¹

¹대구가톨릭대학교 전자공학전공

five580200@cu.ac.kr, dcu2020@cu.ac.kr, l09050@cu.ac.kr, kchun@cu.ac.kr, bhkim@cu.ac.kr

Prototype Development of Multi-System for Farm ICT Surveillance

Moon-Young Kim¹, Hui-Yeong Jeon¹, Su-Bin Lee¹, Kyung-Han Chun¹, Bong-Hwan Kim¹

¹Department of Electronic Engineering, Daegu Catholic University

요 약

농촌 깊숙한 산이나 외딴 곳에서는 치안이 허술해 침입자를 늦게 감지하고, 절도 사고 이후에도 농장 대응으로 큰 피해가 발생할 수 있다. 아두이노와 라즈베리 파이를 이용하여 침입자를 1차, 2차로 구분하여 탐지 후 사용자에게 실시간으로 알림과 영상을 전송함으로써 신속하고 효율적으로 대응할 수 있는 도난 탐지 시스템을 구현하였다.

1. 서론

최근 ‘신종 코로나바이러스 감염증(코로나19)’으로 경기가 위축되면서 농작물을 겨냥한 생계형 절도사건이 늘었다. 농작물 재배 지역 관광객들의 농작물 도난 사건도 빈번히 일어난다. 또한 대부분의 사건은 보안이 취약한 농촌 혹은 깊숙한 산속이나 외진 장소에서 발생한다. 그러나 사건·사고 발생 후에도 증거를 찾지 못하고 뒤늦은 대처로 어려움을 겪기에 이를 예방하기 위한 대응 방안의 필요성이 제기된다[1-3]. 따라서 농작물 경작지에 작은 규모의 1차와 2차로 나눈 도난 감지 팜을 설치하여 침입자를 감지한 후 실시간으로 사용자에게 알려 줄 수 있는 시스템을 구현한다.

2. 농장 감시 시스템 구성

IoT(Internet of Things)를 이용한 농작물 도난 감지 팜이다. 감시 시나리오는 1차(외부)와 2차(내부)도난감지시스템으로 나누어져 있다. 농작물 경작지 바깥쪽에 위치한 1차 감지 시스템은 아두이노를 활용하여 적외선 감지 센서(QRD1114)에 모션이 감지되면 LED가 켜지면서 주의를 집중시키고 레이더 감지 센서(TRM-121A)는 모션이 5회 이상 감지가 된다면 부저에 경고음이 울려 부적절한 상황을 알린다.

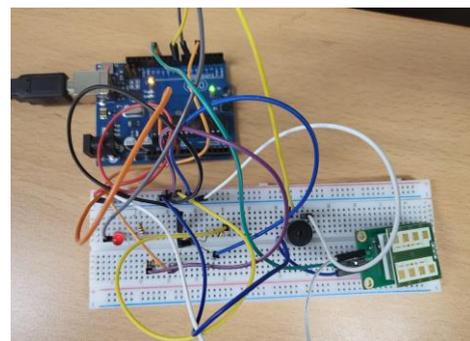
농작물 경작지 안쪽에 위치한 2차 감지 시스템은 라즈베리 파이를 활용하여 인체 감지(PIR) 센서에 모션이 감지되면 LED가 켜지고 부저가 울리면서 동시에 사용자의 스마트폰 앱으로 외부인 침입 알림을 보

낸다. 카메라 모듈을 통하여 실시간으로 경작지 내부 확인이 가능한 동시에 동영상이 녹화된다[4].

농작물 경작지의 바깥쪽에 울타리 역할을 하는 트리 전구는 아두이노에 블루투스 모듈(HC-06)과 트리 전구를 연결하여 ‘Arduino Bluetooth Controller’라는 스마트폰 앱을 통해 블루투스 통신을 ON/OFF 하는 방식이다.

3. 테스트 및 검증

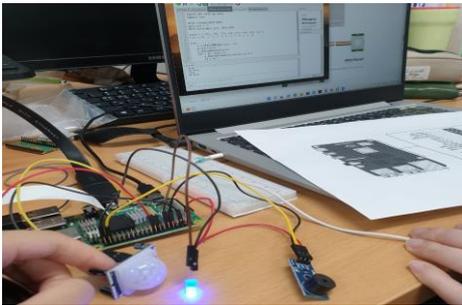
1차 감지 테스트 결과로, 아두이노에 적외선 감지 센서(QRD1114), LED, 레이더 감지 센서(TRM-121A), 수동부저를 연결하여 코드를 넣어서 업로드를 하였고, 레이더 감지 센서에 근처(1cm 내외)에 손을 가져다 대니 LED에 불이 들어오고 모션이 감지되지 않았을 때는 LED가 켜지지 않았다. 적외선 감지 센서는 모션을 5회 이상을 감지하면 부저가 울리고 감지된 모션을 계속 기억하면서 5회를 넘지 않으면 부저가 울리지 않았다.



(그림 1) 1차 도난 감지 시스템.

2 차 감지 테스트 결과로는, 라즈베리 파이에 확장 보드를 연결해 아날로그 핀을 디지털 핀으로 변환하여 적외선(PIR) 감지 센서와 LED, 수동부저, 카메라 모듈 V2 를 연결하여 코드를 업로드하면 적외선 감지(PIR) 센서에 모션이 감지되면 부저가 울리고 [5] LED 에 불이 켜지면서 연결된 HDMI 스크린에 영상이 재생되고, 자동으로 영상이 녹화되고 저장되었다.

처음 라즈베리 파이를 이용한 2 차 도난 감지망의 PIR 인체 감지 센서와 수동부저를 사용해 동작 감지 시 경보음을 울리는 것이 목표였는데 PIR 센서가 라즈베리 파이에 꽂혔을 때 신호를 인식하는데 오류가 있었지만 라즈베리 파이 4 B 확장 보드를 끼워 넣은 후 연결하였더니 센서가 신호를 올바르게 받아들인 후 수동부저를 울리는 코드와 결합하여 성공하였다.



(그림 2) 2 차 도난 감지 시스템.

마지막으로 ON/OFF 식 전기 울타리 테스트에서는, 아두이노에 블루투스 모듈과 트리 전구를 연결했다. ‘Ardui-no Bluetooth Controller’라는 스마트폰 앱을 다운로드 받은 후 블루투스 통신을 사용하여 Switch mode 를 이용해 트리 전구를 ON/OFF 할 수 있도록 실행하였다.



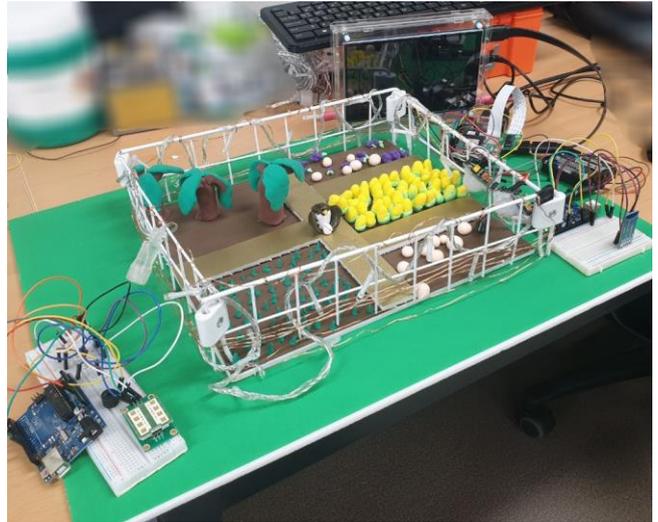
(그림 3) 전기 울타리 원격 제어.

4. 결론

1 차 시스템의 아두이노를 이용하여 1 차 감지 센서인 레이더 물체감지센서(TRM-121A)와 수동부저, 적외선 센서(QRD1114)와 LED 를 사용하여 도난 감지망을 구상하였고, 실제 각 센서가 동작을 감지하면 연결된 액추에이터들이 반응하는 코드를 조사하고 직접 하나의 코드를 결합하는 방법을 연구하여 1 차 도난 감지망을 만들었다.

또한 2 차 시스템의 PIR 센서가 움직임을 감지하면 자동으로 약 20 분가량의 비디오 촬영이 시작되며 자동으로 녹화된 영상이 저장되는 기능으로 검증결과, 동작을 감지하면 20 분마다 실시간으로 스크린을 볼

수 있었다.



(그림 4) 개발된 멀티 감지 시스템 프로토타입.

다만 추가 목표인 연결된 스크린과 스마트폰에 설치된 앱(RaspController)으로 실시간으로 영상을 볼 수 있게 하는 것은 소스 코드를 결합시켜 수행시켰으나 확장 보드를 적용한 PIR 센서와 파이 캠을 연관 지어 동작하게끔 하는 소스 코드가 정상동작을 하지 않는 한계가 있었으며 앞으로 이를 개선하고 실시간 원격 감시 & 제어를 구현할 예정이다.

참고문헌

- [1] 신성식, “농작물 절도 예방을 위한 지역사회 연계 방안-강원도 영월군을 중심으로-”, 한국경찰학회보, vol.15, no.4, 통권 41 호 pp.69-92, 2013
<https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001795283>
- [2] 농민신문.(2021). “[사설] 수확기 농산물 도난 예방에 신경을”, 11 월 24 일
https://www.nongmin.com/opinion/OPP/STL/347501/view?site_preference=normal
- [3] 제주일보.(2022). “수확철 농산물 절도, 예방·검거에 만전을”, 5 월 22 일
<https://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=2192975>
- [4] 박대복, “라즈베리파이 기반 소리인식 보안카메라 개발”, 한국정보처리학회:학술대회논문집, 제 22 권, 제 2 호, 1563-1566 쪽, 2015 년 10 월
<http://koreascience.or.kr/article/CFKO201529368419105.page>
- [5] 세종대 라즈베리 파이 교육, 파이썬 코드를 이용한 파이카메라 제어
<https://neosarchizo.gitbooks.io/raspberrypiforsejonguniv/content/chapter4.html>