

IoT 프로젝트 개발 계획서 8조

김준교*†

김찬*†

김태형*†

신태하*‡

2025-05-08

1 개요

제목 팜 덩니?

개발 기간 2025-03-13 (Thu.)/06-05 (Thu.)

참여인력 현황 및 담당업무

- 신태하(조장): 3D 모델링 및 프린팅, 가속도 측정 및 관련 알고리즘
- 김준교: 모바일 앱, 서버 및 통신 프로세스 개발 담당
- 김찬: 수로 제어, 하드웨어 담당
- 김태형: 수로 제어, 하드웨어 담당

2 목표

2.1 개발 목표

농민들의 온열 질환으로 인한 인명 사고 Fig. 1와 Fig. 2는 본 문제의 심각성을 제시합니다.[1] 질병관리청의 발표자료[2]에 따르면 농업 종사자 중 온열 질환자 수는 Fig. 2a와 같이 2023년 503명에서 2024년 667명으로 증가하였습니다. Fig. 2b에서 볼 수 있듯, 이는 전체 온열 질환자 중 약 18%의 비중을 차지하는 수치로, 심각성이 대두되고 있습니다.

폭염에 온열질환자 '속출'...“농촌선 발일 자제하고 수시로 물 마셔야”

입력: 2024-08-04 11:21 | 수정: 2024-08-04 11:21

7월29~8월2일 온열질환자 384명
열탈진·열사병·열경련 등 나타나
발일하다 쓰러져 사망하는 사례도
“물 자주 마시고 기온 확인 필수”

기획·연재

Figure 1: 문제 인식

*These authors contributed equally.

†School of Electronics and Electrical Engineering, Sungkyunkwan University.

‡School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University.

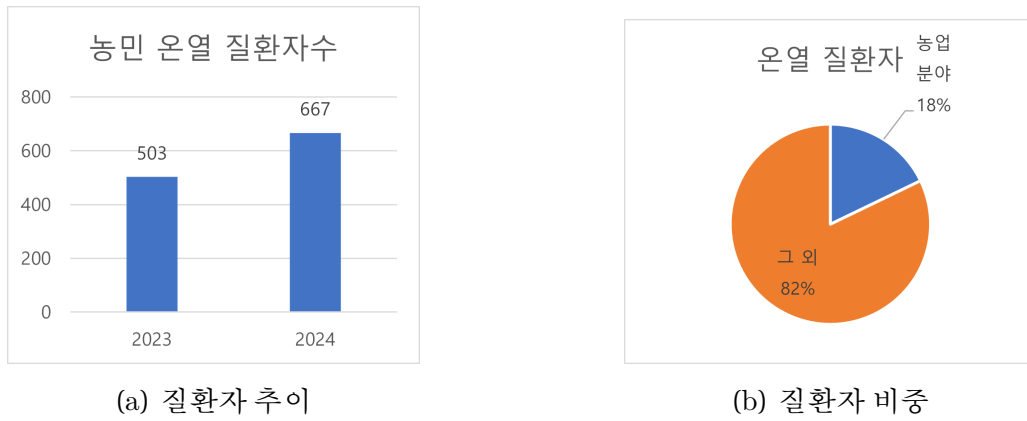


Figure 2: 문제 현황

농민의 체온 이상 해결 시스템 ‘팜 덤니?’ 시스템은 열사병 등의 온열 질환의 예방에 일차적인 목적을 둡니다. 추가적으로 긴급 상황 구조 체계를 통해 의식을 잃는 경우에도 대응할 수 있습니다.

- 체온 이상 해결
 - 일정 수준 이상의 체온에 도달했을 때, 위치한 구역의 스프링클러를 작동시킵니다.
 - 체온이 다시 정상 범위에 도달하면 스프링클러 작동을 중단시킵니다.
 - 많은 농장에서 사용 중인 병렬 관개 시스템과 연계하여 제어됩니다.
- 긴급 상황 구조 체계
 - 웨어러블 기기로 단위 시간 별 자세 변화 유무를 쓰러짐 유무를 판단합니다.
 - 쓰러졌다고 판단되면, 사용자의 의식을 묻는 작업을 거칩니다. 의식 불명 확인 시, 위치 정보를 포함한 구조 신호가 구조 기관(119 등)에 전송됩니다.

제품 기대효과 이 시스템은 추후 농장을 벗어나 공사 현장, 야외 경기장 등으로 확장 적용될 수 있을 것입니다. 또한 열사병을 예방하기 위한 기능 뿐만 아니라, 다양한 사고로 의식을 잃는 상황에도 대처할 수 있는 종합적인 솔루션을 제공합니다

2.2 차별화

‘팜 덤니?’ 시스템은 사용자의 착용 부담을 줄이고, 자동 조작으로 번거로움을 해소하였습니다. 기존 온열 질환 해결 제품과의 차이점을 Table 1에 정리하였습니다.

Table 1: 시장조사 및 비교

평가기준	선풍기 조끼[3]	수냉식 조끼[4]	물 분무 선풍기[5]	팜 덤니?
착용 여부	O	O	X	△
해결 방식	선풍기	수냉식 얼음	물 분무	물 분사
작동 기준	직접 조작	직접 착용	직접 조작	자동 조작

3 개발 내용

3.1 세부 일정표

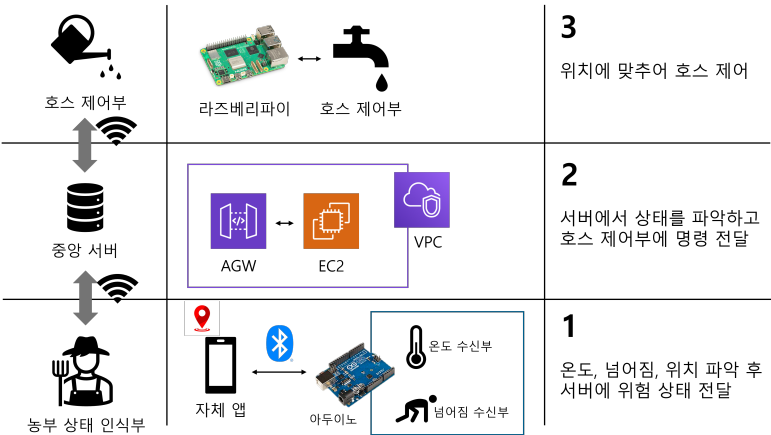
Table 2에 대략적인 주차별 계획을 작성하였습니다. 이는 개발 과정에 따라 변동될 수 있습니다.

Table 2: Schedule

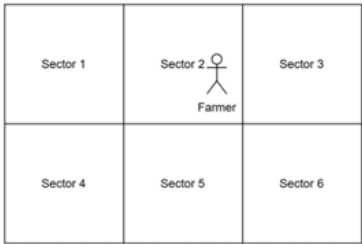
주차	내용
4	계획 구체화, 워크플로우 구상
5	MPU/MCU 개발보드 연습 및 센서 테스트
6	기능 구현 시작: 백엔드/관개수로 모형화/모터 제어/가속도 추출 등
7-9	개별 기능 구현 완료(중간 평가)
10	개별 기능 보충 및 기능별 연계 시작
11	로직 완성
12-13	연계 완성
14	최종 캘리브레이션, 트러블슈팅
15	완성(최종 평가)

3.2 전체 구성도

Fig. 3에 전체 시스템 구성을 도시하였습니다. 세부적인 구현은 변동될 수 있습니다.



(a) 시스템 모식도



(b) 농장의 Sector와 사용자의 위치 예시(GPS)

Figure 3: 전체 구성

3.3 상세 설명

‘팜 덤니?’ 시스템에는 두 개의 워크플로우가 있습니다.

체온 이상 시나리오 다음과 같은 순서로 문제를 해결하며, 이를 도식화하여 나타내면 Fig. 4의 플로우차트와 같습니다.

1. **체온 측정(온도 센서)**: 사용자의 체온 데이터를 주기적으로 수집하여 I²C 통신으로 아두이노에 전달합니다.
2. **체온 이상 여부 확인(아두이노)**: 설정된 정상 체온 범위와 비교하여 위험 수준인지 판단하고, Bluetooth 통신으로 모바일 앱에 전달합니다.
3. **사용자 상태 갱신(모바일 앱)**: 사용자 상태를 주기적으로 갱신하고, 상태 이상 시 서버에 Cellular 통신으로 GPS 위치 정보를 전달합니다.
4. **정보 송수신(중앙 서버)**: 수신된 위치 정보를 통해 사용자가 농장의 어느 Sector에 있는지 파악하고, API response로 라즈베리파이에 지시를 내립니다.
5. **특정 스프링클러 작동(라즈베리파이)**: 서버에 주기적으로 갱신을 요청하고, response를 받을 경우 해당 Sector의 스프링클러를 작동시킵니다.

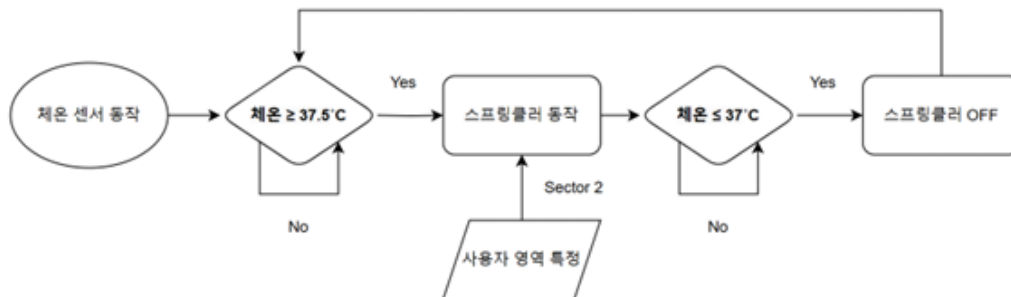


Figure 4: Flowchart of Temperature Anomaly Scenario

긴급 상황 시나리오 다음과 같은 순서로 문제를 해결하며, 이를 도식화하여 나타내면 Fig. 5의 플로우차트와 같습니다.

1. **심박수 및 움직임 측정(심박 센서, 가속도 센서)**: 사용자의 심박수 및 신체 가속도 데이터를 주기적으로 수집하여 I²C 통신으로 아두이노에 전달합니다.
2. **이상 여부 확인(아두이노)**: 심박수 및 움직임 데이터를 설정된 기준값과 비교하여 사용자의 의식 여부를 판단하고 Bluetooth 통신으로 모바일 앱에 전달합니다.
3. **사용자 상태 확인(모바일 앱)**: 상태 이상 신호를 수신할 경우, 진위 판정을 위해 사용자의 응답을 요구합니다.
4. **응급 신호 전송(모바일 앱)**: 특정 시간 동안 사용자가 응답하지 않는다면 구조 기관에 응급 신호를 전송합니다.

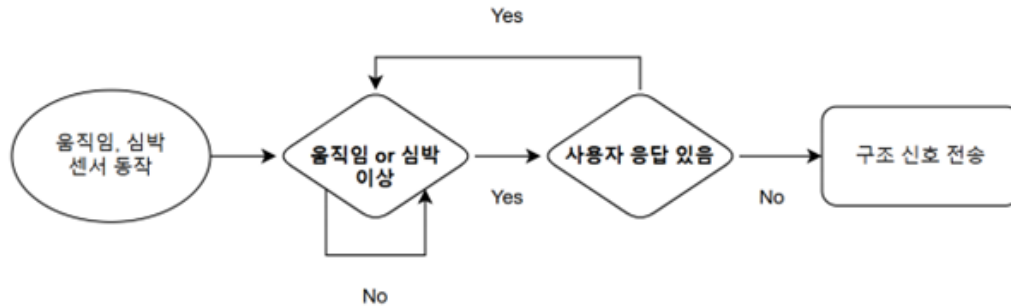


Figure 5: Flowchart of Emergency Scenario

References

- [1] 권나연, “폭염에 온열질환자 ‘속출’ … “농촌선 밭일 자제하고 수시로 물 마셔야,” 농민신문, 2024. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.nongmin.com/article/20240804500007>.
- [2] 김경란, “장마 뒤 본격 무더위, 농업인 온열질환 예방수칙 꼭 지켜야,” 농촌진흥청, 2024.
- [3] 박가경, 야외 에어컨 의류 남성 여름 얇은 웨어러블 냉장고 선풍기 냉각 열사병 예방 현장 작업복, Product. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.coupang.com/vp/products/7389234806>.
- [4] 허다연, 수냉식 오토바이 조끼 농사용 얼음조끼 열사병 방지, Product. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://item.gmarket.co.kr/Item?goodscode=3819146176>.
- [5] 김희정, 물 분무 선풍기 분사 미스트 대형 팬 열사병 방지 서큘레이터, Product. Accessed: Mar. 26, 2025. [Online]. Available: <https://item.gmarket.co.kr/Item?goodscode=3829416807>.