

# 식물 재배 환경 맞춤형 가정용 스마트 IoT 온실 개발

이세훈\*, 이하린\*, 김한비<sup>o</sup>

\*인하공업전문대학교 컴퓨터시스템과,

<sup>o</sup>인하공업전문대학교 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhac.ac.kr\*, hllee0000@daum.net\*, gkaqk0626@naver.com<sup>o</sup>

## Development of Smart IoT Greenhouse for Home Customized Plant Growing Environment

Se-hoon Lee\*, Ha-Rin Lee\*, Han-Bi Kim<sup>o</sup>

\*Dept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College,

<sup>o</sup>Dept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College

### ● 요약 ●

본 논문에서는 가정에서 식물 재배 환경에 따라 설정이 가능한 스마트 IoT 온실을 개발하였다. 개발한 온실은 사용자가 웹을 통하여 원하는 식물을 선정하면 자동으로 미니온실의 온도와 습도가 맞춰지도록 개발하였다. 온도와 습도, 물주기까지 사람이 직접 관리하는 것이 아닌 웹으로 원격 제어가 가능하기 때문에 높은 정확도와 편리함 속에서 식물을 좀 더 오랫동안 쉽게 기를 수 있을 것이라 기대된다.

**키워드:** IoT 온실(IoT Greenhouse), 아두이노 응용(Arduino Application), 원격제어(Remote control)

### I. Introduction

우리나라의 농촌 인구 감소, 고령화 등의 문제로 국내 농업 관련 산업이 약화되고 있으며 이를 해결하고자 스마트팜(smart farm)을 도입하고 있다[1]. 스마트팜은 시공간의 제약 없이 자동으로 작물의 생육환경을 최적의 상태로 관리해주는 농업방식으로 농업 환경을 개선하고 있다[2].

수경재배 방식을 사용하며 식물 성장용 조명 제어가 가능하고 물을 직접 주지 않아도 되는 편리함을 가진 스마트팜 가정용 야채 재배기 제품을 참고하여, 본 논문에서는 아두이노를 활용하여 가정 내에서 식물을 재배하는 아두이노를 활용한 식물 재배 환경 제어 시스템인 스마트 IoT 온실을 개발한다.

### II. The Proposed Scheme

식물 재배 환경 제어 시스템과 해당 시스템의 관리 프로그램의 전체 구성도는 Fig.1과 같다. 식물 재배 환경 제어 시스템은 아두이노로 구성하고, 시스템의 관리 프로그램은 Nodejs로 구현하였다.

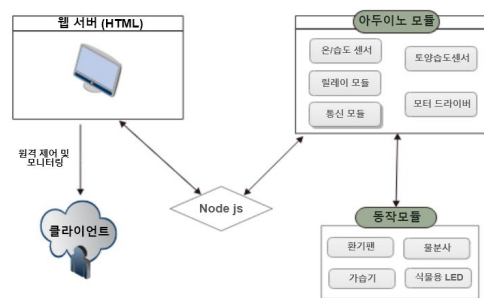


Fig. 1. System Configuration of Smart IoT Greenhouse

html로 웹을 디자인하고 nodejs와 연결해 html에서 선택한 식물을 읽어 그에 맞는 적정온도, 적정습도에 대한 데이터를 저장한다. 그 데이터를 아두이노 포트에 전송을 하면 아두이노가 그 값을 읽어서 제어를 한다. 받은 데이터에서 현재온도보다 적정온도가 낮다면 현재 온도를 높여줘야 함으로 식물용 LED를 켜고, 적정온도가 더 높다면 LED를 끄고 환기팬을 작동시킨다. 습도의 경우 현재습도보다 적정습도가 낮다면 현재 습도를 높여줘야 함으로 물분사(가습기)를 작동시키고, 적정습도가 더 높다면 물분사(가습기)를 끄고 환기팬을 작동시킨다. 하드웨어 구성도는 Fig.2와 같다.

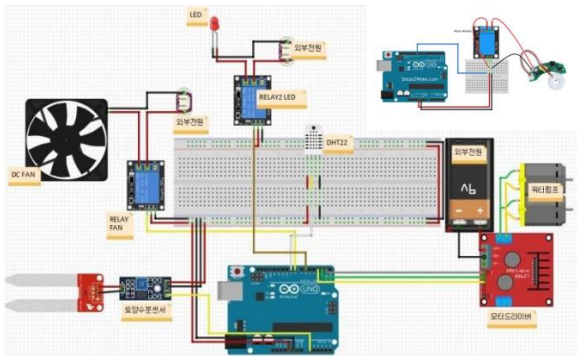


Fig. 2. Hardware Configuration of Smart IoT Greenhouse

토양수분센서로 토양의 수분을 측정해 일정치보다 낮아진다면 물이 분사되도록 하였다. 토양수분센서와 온습도 센서는 아두이노와 연결하였다. 식물용 LED는 12v어댑터(외부전원)를 사용하였고, 릴레이 모듈을 통해 아두이노와 연결하였다. 쿨링팬은 릴레이 모듈로 제어를 하였으며, 전원은 아두이노 내 5v 전원을 사용하였다. 초음파 기습기 센서는 USB 커넥터로 릴레이 모듈과 연결하였고, 아두이노 내 전원을 사용하였다. 워터펌프는 모터드라이버를 이용해 제어를 하였으며, 5v 외부전원을 사용하였다.

### III. Experiment

식물 재배 환경 제어 시스템의 실제 그림은 Fig.3과 같다. 철사로 된 뼈대에 PVC 비닐을 씌워 온열이 가능하고, 내부 온도가 최대한 유지되도록 하였다. 미니온실 내부에는 초음파 기습기와 워터펌프가 들어있는 물탱크를 배치하였으며, 아두이노 회로는 외부 벽면에 부착하였다. 토양수분센서는 식물에 꽂아두어 수시로 토양 수분을 체크할 수 있도록 하였으며, 온습도 센서는 제품 내부에 배치되어 있다. 쿨링팬은 지붕 옆면에 부착하였다.

Fig.4는 원격 제어를 위한 웹 화면이다. 식물 이름을 버튼을 선택하면 선택 식물의 이름, 적정온도, 적정습도 데이터가 나타난다. 제어하기 버튼을 누르면 데이터가 전송되어 현재 온도와 습도와 비교해 재배 환경의 온도와 습도가 적정 값 범위 내에서 유지되도록 한다.

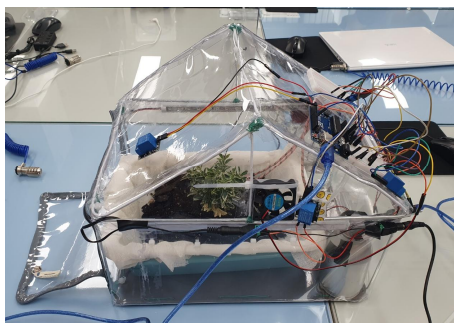


Fig. 3. Real Picture of Smart IoT Greenhouse



Fig. 4. Web Screen for Customized Plant Growing Environment

### IV. Conclusions

본 논문에서는 식물 재배 환경의 온습도와 토양 습도에 따른 물주기 까지 관리해주는 스마트 미니 온실이라는 식물 재배 환경 제어 시스템을 개발하였다. 직접적인 냉난방 제품을 사용하지 않아 식물에 가는 영향을 최소화하였으며 아두이노를 활용해 저렴한 비용으로 구성하였다. 사람이 직접 관리하는 것이 아닌 센서를 통해 웹으로 원격 제어가 가능하기에 보다 높은 정확도와 편리함 속에서 식물을 좀 더 오랫동안 쉽게 기를 수 있을 것이라 기대된다.

시스템의 한계로는 외부환경의 온/습도의 영향을 많이 받기 때문에 제품에서 조절을 해주는 것이 한계가 있을 수 있다. 한번에 같은 재배 환경을 가진 식물끼리만 재배 가능하다. 직접적인 히터와 에어컨을 사용하는 것이 아니기 때문에 온도와 습도 조절의 속도가 조금 더딜 수 있다.

### REFERENCES

- [1] H. H. L, N. H. Byun, D. H. Shon, "Conceptual Review on Planning and Design of Smart Farm," Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol. 41, No. 2, pp. 541-544, 2021
- [2] M. J. Kim, J. W. Park, D. H. Jang, S. H. Kim, H. S. Yoon, S. J. Lee, S. H. Moon, "Plant Cultivation System using Arduino," Proceedings of the Korean Institute of Information and Communcation Sciences Conference, Vol. 25, No. 1, pp. 386-388, 2021.