

스마트팜 모니터링 시스템 개발

김관형*

동명대학교

Development of Smart Farm Monitoring System

Gwan-hyung Kim

Tongmyong Univ.

E-mail : taichiboy1@gmail.com

요약

전 세계적으로 식물공장에 대한 관심이 높아지고 있으며, 최근에는 도시환경에서도 작물을 재배할 수 있는 자동화된 관리시스템에 대한 연구가 진행되고 있다. 이러한 관리시스템의 발전은 ICT(Information Communications Technology) 기술의 발전으로 기반으로 하고 있으며, 식물의 생산성을 높이기 위하여 시설, 광원, 온도, 습도 및 자동화를 중심으로 연구되고 있으며, 재배 과정의 자동화에 대한 운영 표준화에 대한 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 컨테이너 환경에서 수경인삼을 재배할 수 있는 테스트 배드를 구축하여 생육과정에 대한 환경을 모바일에서 모니터링하고 관리할 수 있는 모델을 제시하고자 한다.

ABSTRACT

There is a growing interest in plant factories around the world, and in recent years, research on an automated management system that can grow crops even in an urban environment is in progress. The development of this management system is based on the development of ICT (Information Communications Technology) technology, and research is being conducted focusing on facilities, light sources, temperature, humidity and automation to increase the productivity of plants. Research on standardization is ongoing.

In this paper, by constructing a test bed that can grow hydroponic ginseng in a container environment, we propose a model that can monitor and manage the environment for the growth process on mobile.

키워드

Smart Farm, HMI, Platform, Mobile

I. 서 론

컨테이너 환경에서 수경인삼 재배를 위하여 필요한 사항은 시간대별로 제어가 가능한 LED 조명, 컨테이너 내부 환경을 제어할 수 있는 자동 온도 조절 시스템, 수경재배에 필요한 수온 조절 시스템, 습도를 조절할 수 있는 습도 조절 시스템을 기본으로 한다. 이러한 각각의 시스템을 HMI(Human Machine Interface)를 통하여 모니터링 되고 관리되며 저장이 필요한 모든 정보를 원격지 서버로 전송하는 역할을 한다.

* corresponding author

II. 시스템 구성

그림 1을 컨테이너 기반 수경인삼 재배 시스템의 구성도이다.

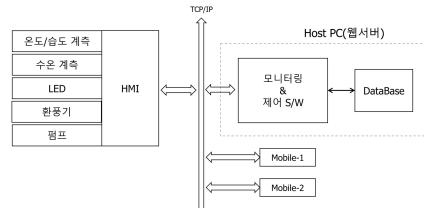


그림 1. 컨테이너팜 시스템 구성도

III. HMI 및 수경인삼 재배

그림 3은 HMI의 화면 디자인을 나타내면 필요 한 정보를 화면에 표시하고 컨테이너 내부의 상태 제어와 원격지로 데이터를 전송하고 원격제어가 가능하도록 한다.



그림 2. HMI 화면 디자인

그림 3은 컨테이너 내부에서 자라는 수경인삼을 이식 단계 (a)에서부터 3주 이후의 모습을 (b)에 제 시하였다.



그림 3. 컨테이너팜 플랫폼 구성도

IV. 웹서버 및 화면 디자인

데이터 관리 서버로 Synology NAS DS900+(4TB) 을 기반으로 웹서버를 구축하였으며, 웹서버의 개발은 Node.js v14.15.3와 Visual Studio Code v1.55.2를 기반으로 하였으며, 기타 body-parser v1.19.0, ejs v3.1.5, express v4.17.1, mariadb v2.5.2, twilio v3.57.0, Chart.js v2.9.4 등을 활용하였다.

메인 서버의 개발은 포트지정, 데이터베이스 연결, 소켓 연결, 시계, 메시지 전송, 소켓 데이터 파싱, 예외처리 및 외부파일 연결 순으로 기능을 정 의하였다. 모니터링 기능은 HMI로부터 전송된 데 이터를 파싱하여 DB의 farm_status에 저장하도록 하였다. DB의 농장 상태 테이블에서 데이터를 조회해 ajax를 사용하여 페이지로 전송하였으며, 그래프는 Chart.js를 사용하였다.

농장일지는 daily_report 테이블을 조회해서 페이지를 전송(ejs 사용) 하도록 하였으며, 일지 등록은 페이지에서 작성된 글을 서버에서 받아 DB에 저장하도록 하였다. 센서 기록 조회는 DB에서 measure_result 테이블의 센서 기록을 조회해서 해당하는 날짜의 데이터를 페이지로 전송하였으며 그 결과를 Chart.js를 이용하여 그래프로 표현하였 다. 그림 4는 모바일에서 볼 수 있는 화면을 제시 하였다.



그림 4. 모바일 기반 스마트팜 모니터링 화면

V. 결 론

본 연구는 컨테이너 환경에서의 수경인삼을 재 배할 수 있는 테스트 배드를 구축하였으며, 컨테이 너 내부의 환경을 모바일 기반으로 관리할 수 있 는 시스템을 시험모델로 구축하였다.

향후 연구과제는 구축된 컨테이너 테스트 배드 를 기반으로 수경인삼의 대량 재배와 생육과정에 대한 자동화 및 데이터 관리를 중심으로 연구를 진행하고자 한다.

References

- [1] A. Dhivya, J. Infanta and K. Chakrapani, "Automated Agricultural Process Using PLC and ZigBee" Journal of Artificial Intelligence, 2012.
- [2] Emrah Mete, "Reading Data From Oracle Database With Apache Spark", at URL : <https://dzone.com/articles/read-data-fromoracle-data-base-with-apache-spark>, February, 2018