

## 사물인터넷 기법을 이용한 온실 원격제어에 관한 연구

조영석<sup>o</sup>

<sup>o</sup>강동대학교 컴퓨터정보과

e-mail: yscho@gangdong.ac.kr<sup>o</sup>

## A Study on Greenhouse Remote Control using IOT Technic

Young-Seok Cho<sup>o</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Computer Information, Gangdong University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 사물인터넷 기법을 원격지에서 재배환경을 제어할 수 있는 온실 원격제어시스템을 제안한다. 온실원격제어시스템은 온실내의 환경정보를 계측하여 서버에 저장하고, 이 정보를 이용하여 사용자가 제어함으로써 최적의 재배환경으로 조절하고, 저장된 재배 환경정보를 활용하여 작물의 최적의 재배를 위한 기초 자료로 활용하도록 한다. 온실 원격 제어시스템을 웹과 연동하여 각종 기기를 이용하여 원격으로 제어함으로써 각 사용자들이 온실에 접근하지 않고 원격으로 환경을 제어할 수 있도록 구성하였다. 온실 원격제어시스템은 제어부, 통신부 그리고 계측부로 구성하였으며, 무선인터넷을 통하여 5초마다 제어신호를 확인하여 처리하고, 온도를 측정하여 서버에 저장하여 동작을 확인하였다. 따라서 본 논문에서 제안하는 온실 원격제어시스템은 최적의 성장환경을 지속적으로 제공하여 농가의 생산 효율성을 증대 시킬 수 있으리라 사료된다.

**키워드:** 사물인터넷(IOT:Internet of Thing),원격제어(Remote control),재배환경(growing condition)

### I. Introduction

현재 우리나라는 복지사회가 발전하면서 건강에 대한 관심이 증가되고 있으며, 먹거리와 신선한 식품에 대한 관심이 증대되고 있다. 또한 베이비 붐세대가 은퇴하면서 귀촌귀향이 늘어나고 이에 따라 농업에 대한 관심이 증대되고 있다[1].

따라서 고품질의 농업에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 특히 정보화 에 익숙한 베이비 붐세대의 은퇴자를 중심으로 고소득 정밀 농업에 대한 관심이 커지고 있어 이에 따른 연구가 활발히 진행되고 있다. 기존의 농업용 원격제어는[2] 유비쿼터스를 이용한 제어방식을 이용하였으나, 고속/대량의 데이터를 처리하는 경우 한계가 있다. 한편 무선인터넷 기술이 발전하면서 사물인터넷기술은[3] 스마트 홈을 중심으로 발전하여 다양한 분야에 적용되고 있으며, 작물생육에 있어 최적의 환경을 조성하여 작물의 수량과 품질을 높이는 것으로 다양한 환경조건에서 재배가 요구되는 복잡한 환경 시스템을 실시간으로 제어해야하는 농업 자동화 분야 적용되어가고 있다[4].

본 논문에서는 사물인터넷 기법을 이용하여 원격으로 온실의 재배환경을 계측하고 제어할 수 있는 온실 원격제어 시스템을 제안하고자한다.

### II. Preliminaries of Greenhouse Control System

온실 자동제어시스템의 연구는 유비쿼터스 환경에서 센서네트워크를 기반으로 연구가 활발히 진행되어왔다. ISM 밴드를 사용하는 유비쿼터스 기술은 무선 랜을 기반으로 하는 IOT에 비하여 데이터 전송속도나 신뢰도가 낮고 비용이 높은 단점이 있다. 국내 일부 농업전문회사를 중심으로 무선 랜을 활용하는 연구가 진행되어 가시적인 결과를 도출하는 과정에 있다.

### III. Greenhouse Remote Control System

본 연구의 사물인터넷 기법을 이용한 온실 원격제어시스템은 그림 1과 같이 구성하였다.

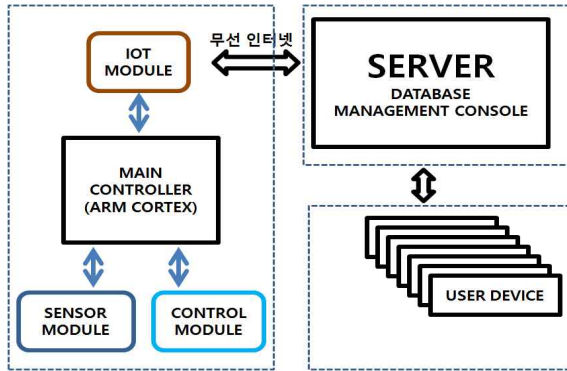


Fig. 1. System Architecture

온실 원격 관리시스템은 무선인터넷을 이용하여 서버에 접속하며 일정 주기마다 온실의 온도와 같은 계측 데이터를 서버의 DB에 업로드하고, 제어에 필요한 데이터를 다운로드하도록 구성하였다. 다운 로드된 제어데이터는 현재 상황과 비교하여 제어 여부를 결정한다.

### IV. System Implementations

온실 원격관리시스템은 ARM CORTEX M3 계열의 마이크로 컴퓨터와 IOT 전용 모듈을 이용하여 그림 2와 같이 구현하였다. 관리서버는 웹을 기반으로 구성하였으며, IOT모듈과 서버 사이에 보안 HTTP 방식으로 자료를 교환하였다. 서버와의 통신은 매 5초마다 실시하였으며, 복수개의 제어기와 통신을 지원하기 위하여 MAC주소로 식별하여 처리하였다.

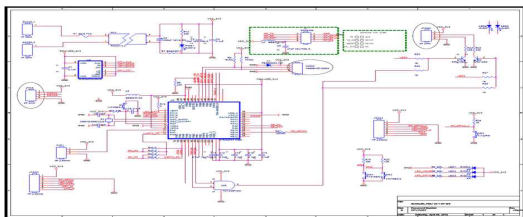


Fig. 2. Schematic of Greenhouse Remote Control System.

온실의 12비트의 온도 정보를 계측하여 서버로 전송하고, 서버에서는 공조기 제어신호를 전송받아 제어한 결과 오류 없이 동작함을 확인하였다.

사용자용 프로그램은 PC에서 Web을 이용하여 제어할 수 있도록 구성하였으며, 안드로이드 계열의 스마트폰 단말기에서 전용응용프로그램을 작성하여 구현하였다.

### V. Conclusions

본 연구에서는 사물인터넷 기법을 이용하여 원격으로 온실의 재배환경을 계측하고 제어할 수 있는 온실 원격제어 시스템을 제안하여 구현한 결과 오류 없이 동작함을 확인하였다. 따라서 본 논문에서 제안하는 온실 원격제어시스템은 최적의 생장환경을 지속적으로 제공하여 농가의 생산 효율성을 증대 시킬 수 있으리라 사료된다. 향후 다양한 센서와 제어기 모듈을 장착하기 위한 연구와 계측된 데이터를 활용한 자동 관리에 대한 연구가 계속되어야 하겠다.

### References

- [1] Youngseok Cho, "Automated Cultivation, Microcontroller, AI, AO, Value-added agriculture", Journal of The Korea Society of Digital Industry & Information Management, Vol. 10, No.1, pp55-59, 2014.
- [2] Kyeong-og Kim, Kyoung-wook Park, Jong-chan Kim, Moon-suk Jang, Eung-kon Kim, "Establishment of Web-based Remote Monitoring System for Greenhouse Environment", Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Science, Vol. 6, NO 1, pp77-83, 2011.
- [3] Sang Chul Kim, Meong Hun Lee, Hyun Yoe "A Design of Wi-Fi based Greenhouse Monitoring and Environment Control System", Proceedings of The Korea Institute of Electronic Communication Science on 2014(SUMMER), pp57-58, 2014.
- [4] Yang Jeasu, Jung Changduk, Hong u-sick, An Bungik, Hwang Sunil, Choi Sunil, "Implementation of Greenhouse Environmental Control Systems using Intelligence", Journal of semiconductor technology and science, Vol 49, No.2, pp.29-37, 2012.