

안드로이드 기반의 비닐하우스 관리시스템 연구

류진보* · 김관형*

*동명대학교 컴퓨터공학과

The Study of Greenhouses Management System based on Android

Jin-Bo Ryu* · Gwan-Hyung Kim*

*Tongmyong University

E-mail : taichiboy1@gmail.com

요 약

IoT(Internet of Things) 기술이 급속도로 발전함에 따라 다양한 분야에 적용되고 있으며, 새로운 부가가치를 창출하고 있다. 최근에는 IoT 기술을 접목하여 도시 내부에 자동화된 농작물 재배시설을 설치하여 재배된 농작물을 직접 현지에 바로 공급할 수 있는 운영시스템을 구축하고 있다.

본 연구는 도심지 내부의 건물 옥상이나 농작물을 재배할 수 있는 임의의 공간에 온실을 설치하여 작물을 재배할 수 있는 환경을 원격으로 관리하는데 있다. 온실 내부의 환경 데이터를 계측하기 위한 온도, 습도, 조도, 토양상태, CO2 센스를 설치하여 온실 내부의 환경을 라즈베리파이2(raspberry Pi2)를 활용하여 계측하였다. 원격으로의 데이터 전송은 Wi-Fi를 이용하여 데이터를 전송하였으며, 중앙에서 관리된 관리정보를 통하여 온실 하우스의 내부 환경을 제어할 수 있도록 모터(motor), 환풍기팬, 조명용 Led, 워터 펌프 등을 제어하도록 하였다.

본 논문의 연구결과를 통하여 비닐하우스의 내부 상태를 계측하고, 다양한 구동장치를 제어할 수 있도록 IoT 기술을 편리하게 적용할 수 있는 라즈베리파이와 원격관리용 스마트 앱(app.)을 이용하여 비닐하우스 내부 환경을 편리하게 관리할 수 있음을 확인하였다.

키워드

IoT, 비닐하우스, 라즈베리파이, 안드로이드, 원격관리

I. 서 론

우리나라의 농업은 비닐하우스를 통하여 계절에 상관없이 작물을 재배할 수 있으며, 열대성 과일 또한 비닐하우스의 내부 환경을 조절하여 재배하고 있다. 그러나 현재 대부분의 농가에서는 사람의 인력으로 비닐하우스의 환경을 제어하고 있다. 이러한 불편함을 해소하기 위해 최근에는 많은 IT 기술을 도입하여 자동화를 추진해 나가고 있다. 특히 작물의 경우 온도 및 환경의 변화에 민감하므로 온실내의 환경을 잘 관찰하여 작물에 알맞은 환경을 제공하도록 노력하고 있다.

일반적인 IT 기반의 비닐하우스 관리시스템을 구축하는 데에는 많은 비용이 든다. 이어한 원인은 다양한 센스에 대한 복잡한 인터페이스(interface)와 다양한 액추에이터에 대한 제어 인터페이스 등으로 인하여 비용이 증가와 복잡도가 높아진다.

그러나, 본 연구에서 활용하고자 하는 라즈베리파이는 오픈소스 하드웨어를 기반으로 적은 비용으로 빠르게 구현할 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라 USB를 타입의 Wi-Fi 모듈을 통하여 간단

하게 인터넷에 접속할 수 있어 편리하고 저렴하게 IoT 시스템을 구축할 있다. 시스템의 구성은 라즈베리파이를 통하여 비닐하우스 내부의 온도, 토양습도, 조도 등을 통하여 현재 비닐하우스의 환경을 계측하였다. 라즈베리파이를 통하여 계측된 환경변수에 대한 자료는 작물 재배에 대한 적합한 환경을 제공하기 위하여 온실 하우스의 내부 환경을 제어할 수 있도록 태양관을 차단할 수 있는 차단막 제어용 모터, 환풍기팬, 조명용 Led, 워터 펌프 등을 제어할 수 있도록 구성하였다.

본 논문에서는 구성된 라즈베리파이를 기반으로 구성된 비닐하우스 비닐하우스 관리시스템을 통하여 라즈베리파이의 활용 가능성을 확인하였으며, 실용화 가능성을 제시하고자 한다.

II. 본 론

2.1 비닐하우스 관리시스템 모델링

간단한 비닐하우스 관리시스템의 구성은 그림 1과 같다. 센스는 라즈베리파이에 조도센서, 토양 습도센서, 온도센서를 부착한 뒤 현재 비닐하우스의 환경을 측정 할 수 있도록 하였다. 계측된 비

닐하우스 환경 데이터를 기반으로 작물의 성장에 알맞은 환경을 제공할 수 있도록 라즈베리파이를 통하여 비닐하우스 내부 환경을 제어하도록 하였다. 이러한 비닐하우스 내부의 모든 변수 및 데이터는 라즈베리파이와 결합된 Wi-Fi를 통하여 관리용 서버에 데이터를 전송하여 관리하도록 구성하였다.

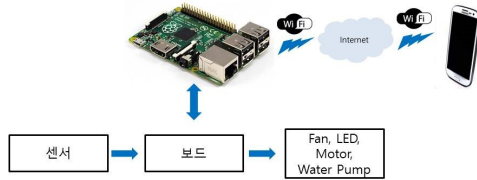


그림 1. 시스템 구성도

그림 2는 라즈베리파이 기반의 모듈 기능 테스트 사진을 제시하였다. 계측된 온도가 높으면 환풍기 모터가 돌아가는 기능과 비닐하우스의 창문이 열리도록 하는 기능 및 환풍기 팬을 돌리게 하여 비닐하우스 내부의 온도를 낮추도록 하는 기능을 실험하였다. 또한, 비닐하우스의 조도가 낮으면 Led의 불빛이 들어와 비닐하우스의 조도를 높였으며, 토양의 습도가 낮다면 워터펌프가 작동하며 토양의 습도를 오려 항상 일정한 상태를 유지하도록 제어알고리즘을 구현하였다.

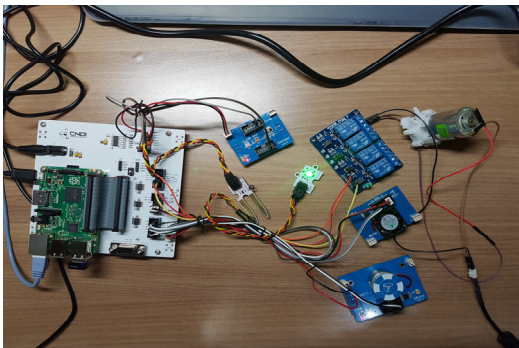


그림 2. 라즈베리파이 기반으로 구성된 센스 및 액추에이터 모듈 기능 테스트

그림 3은 스마트 식물 관리시스템에 대한 간단한 제어 흐름도이다. 온/습도 센서로 Sensirion사의 SHT1x 시리즈의 SHT11 Humidity & Temperature Sensor를 사용하였다. 간단한 제어 동작은 비닐하우스 내부 온도 설정값 20[°C] 이상이면 환풍기 모터가 동작시키고, 팬이 동작하며 설정값 20[°C] 아래로 내려가면 모터와 팬이 중지한다. 조도센스의 경우 SPI 통신을 지원하는 MCP3208을 통하여 ADC(A/D Converter)값을 계측하도록 하였다.

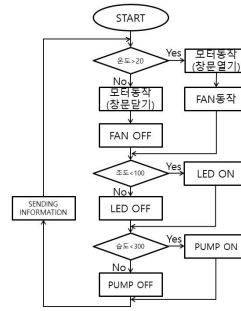


그림 3. 간단한 비닐하우스 제어 흐름도

안드로이드 기반의 응용프로그램의 개발은 구글(Google)에서 안드로이드 응용프로그램을 위한 공식 통합개발환경인 'Amdroide Studio'를 통하여 앱을 개발하였다.

그림 4는 현재 개발된 안드로이드 기반의 비닐하우스 모니터링 프로그램을 제시하였다.



그림 4. 앱 프로그램 테스트 화면

III. 결 론

본 논문에서는 편리하고 저렴하면서도 성능이 우수한 라즈베리파이를 기반으로 하여 비닐하우스의 내부 환경을 계측하고, 라즈베리파이에 Wi-Fi를 연결하여 실시간으로 안드로이드 기반의 스마트폰으로 측정된 데이터를 확인할 수 있도록 시스템을 구성하여 테스트하였다.

참고문헌

[1] J. Y. Lee, J. H. Hwang, H. Yeo, Agriculture ICT fusion technology trends and development direction, Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, Vol.31, No.5, pp. 54-60, 2014

[5] S. A. Son, S. C. Park, J. H. Kim, Design and Implementation of Smart Gardening System Using Sensing Technology in IoT Environment, Koeran Society for internet information, Vol.16, No.1, pp. 271-272, 2015