

사물인터넷을 이용한 스마트 베란다 텃밭시스템 개발

이양원* · 린즈밍, 김철원* ·

*호남대학교

Development of Smart Garden Veranda System using the IoT

Yang-weon Lee* · Zhi-ming Lin**

*Honam University

E-mail : ywlee@honam.ac.kr

요 약

개발하드웨어 제어기인 아두이노와 센서들을 이용하여 자동으로 급수 및 조명을 제어하는 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 이미 많은 활용이 되고 있는 기존의 식물공장과 같은 대규모 재배 시스템이 아니고 아파트와 같은 실내에서 사용되고 있는 점을 고려하여 기능성은 물론 미관을 고려한 설계를 수행하였고, 이를 위하여 최근 각광받는 사물인터넷 기술과 스마트폰 앱을 이용한 자동화된 장비로의 개발을 수행하였다.

ABSTRACT

This paper proposed the smart garden veranda system using the Arduino which is an open hardware controllers and sensors. It is designed automatically controls the watering and lighting. This system is not already massive cultivation systems, such as the existing plant factory that is a lot of leverage. Considering that used in the interior, such as apartments and functionality were of course perform. Considering the aesthetic, recently spotlighted receive Internet of Things technology for this and it was carried out with the development of automated equipment using a smartphone app.

키워드

IoT, Veranda, Garden, App

1. 서 론

대도시에 사는 일반인들은 텃밭을 가꾸고 싶어도 적당한 토지를 구하지 못해서 꿈을 실현하지 못하고 있으며, 또한 아파트 거주를 하는 사람들은 최근 아파트들이 남향이 아닌 전방향으로 건축해서 태양빛을 이용한 베란다에서 화분 재배에 어려움이 있는 것을 고려하여 LED를 이용한 베란다 텃밭 개념을 가진 식물재배 장치를 개발하였다. 본 시스템은 개발하고자 하는 장비는 이미 많은 활용이 되고 있는 기존의 식물공장과 같은 대규모 재배 시스템이 아니며, 또한 아파트와 같은 실내에서 사용되고 있는 점을 고려하여 기능성은 물론 미관을 고려할 필요가 있다. 이를 위하여 최근 각광받는 사물인터넷 기술과 스마트폰

앱을 이용한 자동화된 장비로의 개발이 필요하다. 본 시스템의 구성은 그림1과 같이 센서부, 제어부, 조명부, 구동부(물 공급)으로 나누어져 있다.

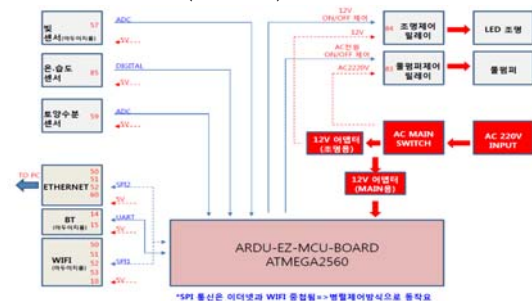


그림 1. 전체 시스템 구성도

II. 본 론

2.1 하드웨어 설계 및 제작

그림1에 의해서 설계하여 제작된 전체 하드웨어 시스템 구성은 그림2와 같다. 미관을 고려하여 상단부에는 센서 및 제어 디스플레이창을 배치하였고, 중앙에 식물재단단을 하단에 제어박스와 수조를 배치하였다.



그림 2. 시스템 전체 하드웨어 외관

온도, 습도, 조도, 수분상태의 출력은 1초간격으로 전시되며 각 상황별로 임계치를 설정하여 컬러색을 통하여 인지하도록 설계되었으며 그림3과 같이 제작되었다.



그림 3. 상단 센서 및 제어부

식물생장에 필요한 빛을 제공하기 위하여 LED 조명을 천정에 설치하였으며, 온도가 상승시 필요한 환풍기를 그림4와 같이 배치하였다.

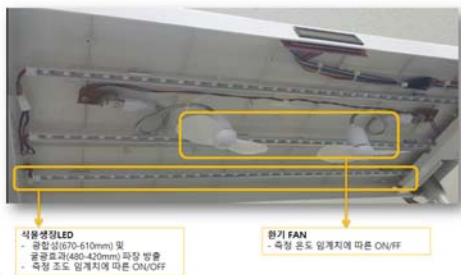


그림 4. 조명 및 팬 배치

하단에는 물공급을 위한 수조와 펌프 모터 및 제어박스를 그림5와 같이 설치하였다. 제어박스는 WiFi, MCU, Bluetooth, Arduino, Ethernet 모듈로 구성되어 있다.

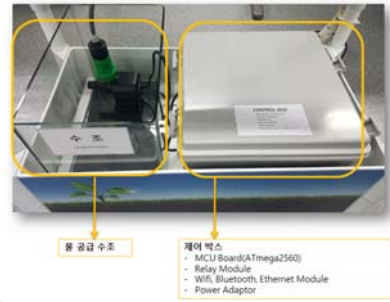


그림 5. 수조 및 제어 박스

2.2 소프트웨어 설계

스마트 베란다 시스템을 동작시키기 위한 기본 소프트웨어 개념은 다음과 같다.

- 대기 온도/습도, 조도, 토양의 수분 실시간 모니터링(1초)
- 온도가 높으면 모터를 구동하여 팬을 동작함
- 토양의 수분이 적으면 수중펌프를 동작시켜 물을 공급
- 조도가 낮으면 인공조명인 LED 를 켜
- 작품에 부착 되어 있는 LCD에 실시간 센서값을 출력
- 수동/ 자동 모드의 선택은 안드로이드 앱에서 선택 가능하며, 기본 모드는 자동 모드로 세팅 됨
- 원격 제어는 Bluetooth, Wifi 통신을 이용한 안드로이드 앱에서 실시간 모니터링 및 자동/수동 제어 가능하고 Ethernet 통신을 이용한 PC의 Web에서 실시간 모니터링 및 자동/수동 제어 가능

이 같은 기능을 구현하기 위한 소프트웨어 기능 흐름도는 그림6과 같다.

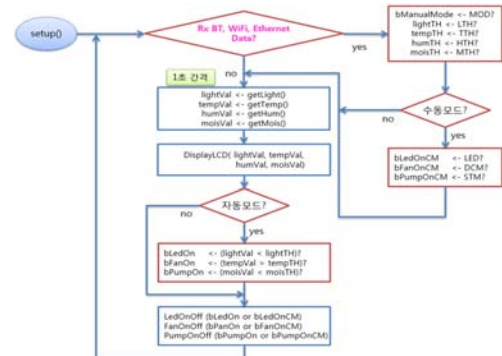


그림 6. 식물재배시스템 제어 흐름도

2.3 제어 앱 개발

안드로이드 기반 앱 개발은 안드로이드 스튜디오

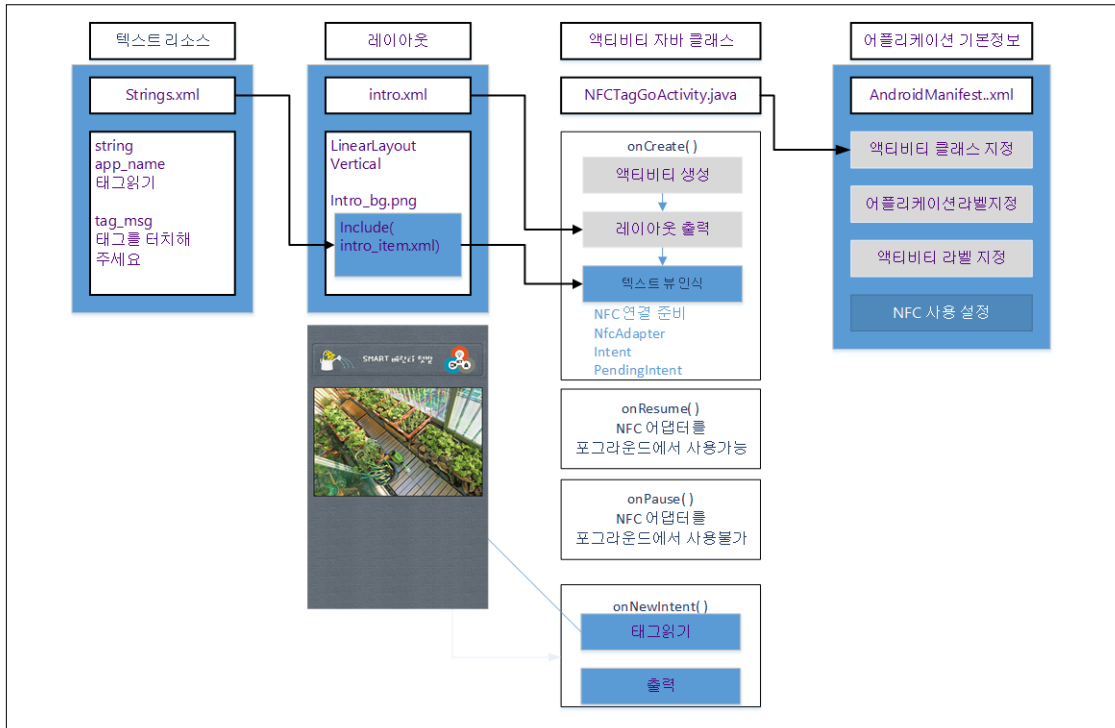


그림 7. 식물재배시스템 앱 제어 흐름도

오 2.2를 사용하였으며, 전체적인 앱 소프트웨어 구성은 그림7과 같으며, 최종적으로 개발한 앱은 그림 8과 같다.



그림 8. 식물재배시스템 앱

III. 성능 시험

3.1 Bluetooth 통신으로 근거리 제어

블루투스는 스마트폰에서 사용할 수 있는 Ketai Library를 사용하였으며, 기본적으로 시리얼 통신과 같은 송수신 여부를 점검하였다. 개념으로 접근하였으며 송수신은 바이트 단위로 점검하였다.



그림 9. 블루투스 통신 결과

3.2 WiFi 통신으로 무선제어

WiFi는 인터넷을 통하여 제어가 가능하도록 하고 있으며 공유기의 NAT(네트워크주소 변환)를 이용하여 외부에서 접속이 가능하도록 설계하여 그 기능을 그림 10과 같이 점검하였다.

3.3 Ethernet 통신으로 유선제어

WiFi는 인터넷을 통하여 제어가 가능하도록 하고 있으며, WiFi와 동일하게 공유기의 NAT(네트워크주소 변환)를 이용하여 외부에서 접속이 가능하도록 설계하여 그 기능을 그림 11과 같이 점검하였다.

IV. 결 론

최근 각광받는 사물인터넷의 기본 하드웨어인 아두이노와 센서를 이용하여 스마트 베란다 시스템을 구현하였다. 본 연구결과는 창업을 원하는 졸업생이나 기타 관련 업체에 이전시 상업화가 가능할 것으로 예측된다.

참고문헌

- [1] www.arduino.cc 아두이노 사이트
- [2] www.processing.org 프로세싱 사이트
- [3] Rafael Munoz-Capena and Michael D. Dukes, Automatic Irrigation Based on Soil Moisture for Vegetable Crops, IFAS Extension, 2005
- [4] K.N.Manjula, B.Swathi and D.Sree Sandhya, Intelligent Automatic Plant Irrigation System
- [5] Constantinos Marios Angelopoulos, Sotiris Nikolettseas, A Smart system for graden watering using wireless sensor networks, Mobiwac, 2011

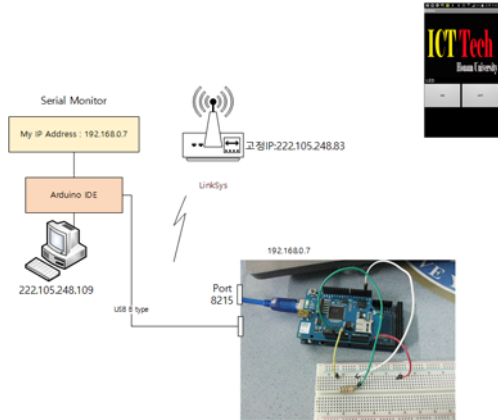


그림 10. WiFi 기능시험 구성도

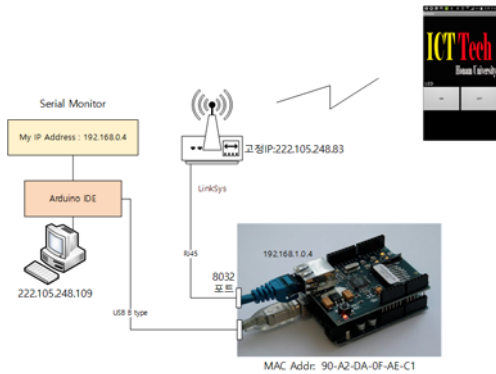


그림 11. Ethernet 기능시험 구성도

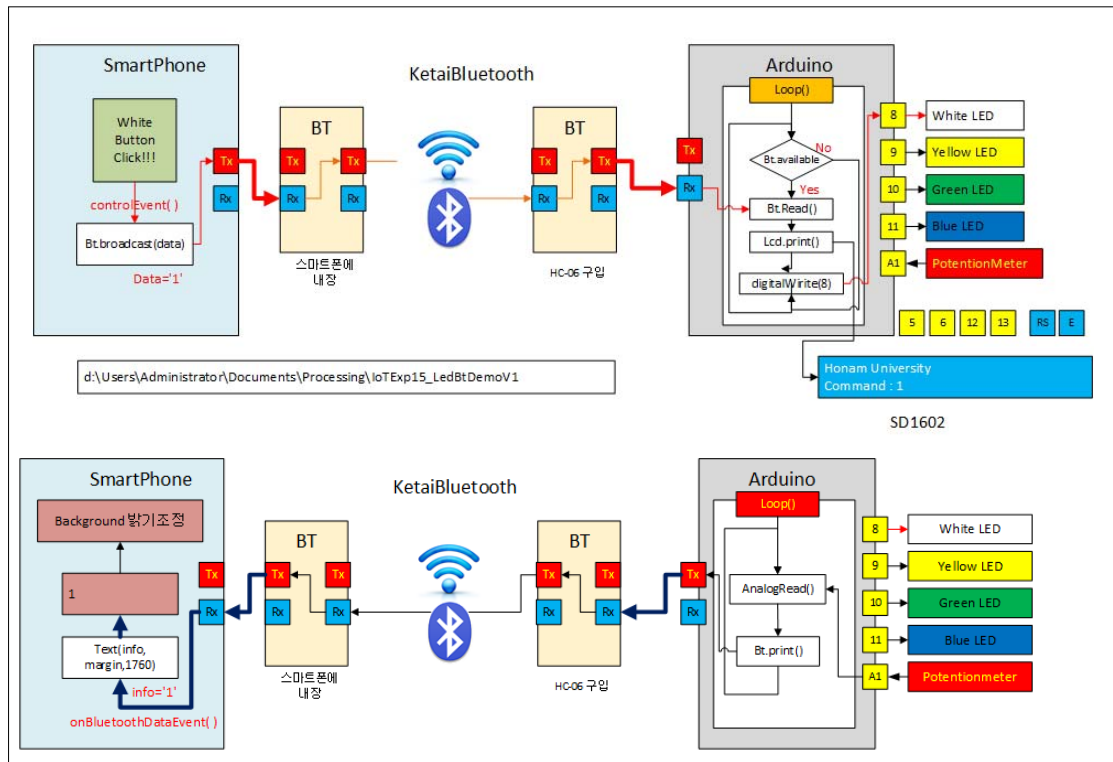


그림 12. 식물재배시스템 블루투스 송수신 기능 흐름도