

IOT를 활용한 자동 제어 스마트팜 플랫폼 설계 및 구현

김정훈*, 이은솔*, 최동철*, 김민석*, 김성진*, 최낙진*, 최재홍*, 이준동^o

^o강릉원주대학교 멀티미디어공학과,

*강릉원주대학교 멀티미디어공학과

e-mail: wjdgns778@naver.com*, dldmsthf2929@naver.com*, dong095362@naver.com*, ggspsp96@naver.com*, tony@naver.com*, choi@ex.co.kr*, smart_phone@daum.net*, jlee@gwnu.ac.kr^o

Design and Implementation of Automatic Control Smartfarm Platform using IOT Technology

JungHoon Kim*, EunSol Lee*, DongCheol Choi*, MinSeok Kim*,

SungJin Kim*, NakJin Choi*, JaeHong Choi*, JunDong Lee^o

^oDept. of Multimedia Engineering, GangNeungWonju University,

*Dept. of Multimedia Engineering, GangNeungWonju University

● 요약 ●

본 논문에서는 시간과 공간의 제약없이 작물의 생육환경을 관측하고 자동 및 원격으로 제어할 수 있는 스마트팜 플랫폼을 설계 및 구현하였다. 스마트팜 플랫폼은 환경 데이터 수집을 위한 다양한 아두이노 센서 모듈, 웹과 데이터베이스 서버, 애플리케이션을 이용한 자동 및 원격 제어, 총 3가지 기술로 구성된다.

사용자가 앱을 통하여 언제 어디서나 농장 주변의 환경 정보를 조회하고 원격으로 제어하면 농사에 대한 노동력 절감 뿐만 아니라 시간적·공간적 구속으로부터 자유로워져 여유시간도 늘고 삶의 질도 개선될 수 있을 것으로 기대된다.

키워드: 사물인터넷(IOT), 아두이노(Arduino), 센서(Sensor), API(Application Programming Interface), 스마트팜(Smartfarm)

I. Introduction

스마트팜(Smartfarm)이란, 정보통신기술(ICT)을 활용해 ‘시간과 공간의 제약없이’ 작물의 생육환경을 관측하고 최적의 상태로 관리하는 과학 기반의 농업방식이다[1]. 자동 및 원격 제어를 활용하면 농산물의 생산량 증가는 물론, 노동시간 감소를 통해 농업 환경을 획기적으로 개선할 수 있으며, 빅데이터 기술과 결합해 생산관리의 최적화된 의사결정이 가능하다. 작물 생육정보와 환경정보에 관한 데이터를 기반으로 최적화된 생육환경을 제공해 수확 시기와 수확량 예측뿐만 아니라 품질과 생산량을 한층 더 높일 수 있으며, 노동력 절감의 효과가 있다.

II. Preliminaries

1. 시스템 제안

IOT를 활용한 자동제어 스마트팜 플랫폼은 사용자가 실제 농장에서 뿐만 아니라 언제 어디서라도 앱을 활용해 농장 주변의 환경정보 데이터를 실시간으로 확인할 수 있으며, 앱을 활용하여 자동 및 원격제어를 할 수 있도록 구성하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 그림 1과 같이 시스템을 구성한다.

2. 시스템 구성

IOT를 활용한 자동제어 스마트팜 플랫폼에서는 그림 1과 같이 환경 데이터를 수집하여 데이터베이스를 구축하는 플랫폼, 환경 데이터 수집을 위한 다양한 아두이노 모듈, 서버 연동 및 실시간 환경 데이터 값을 확인할 수 있는 인터페이스 역할의 자동 제어 애플리케이션 총 3가지 기술로 구성된다.

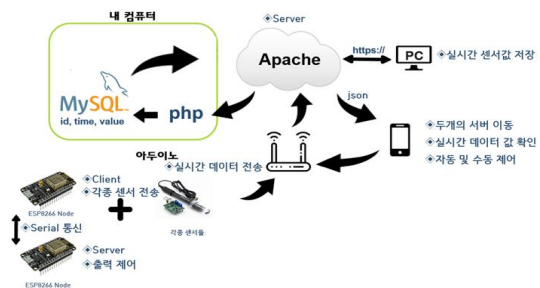


Fig. 1. System Architecture

2.1 스마트팜 플랫폼

스마트팜 플랫폼에서는 스마트팜 주변의 환경 데이터를 수집하여 실시간으로 DB를 구축하는 서버 역할을 한다. 그림 2와 같이 구축한

DB에는 다양한 이두이노 센서로부터 보내온 실시간 환경 데이터인 온 습도센서, 조도센서, 하딩 센서, PH 센서, 토양수분 센서, 이산화탄소 센서, 펜 센서 및 추가적 센서의 값이 적재 된다. 더불어 필요한 환경 데이터가 앱과 연동하여 동작하려면 PHP를 활용하여 환경 데이터를 실시간으로 DB에 적재할 수 있어야 한다.

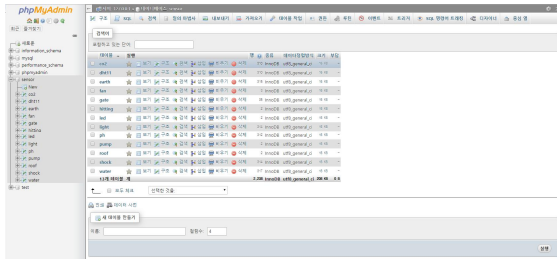


Fig. 2. Sensor value in Smartfarm Platform

2.2 애플리케이션(Application)

애플리케이션 제작은 앱 인벤터 활용하였고, 이를 활용하여 스마트팜 환경 정보의 접근과 제어가 가능하다. 애플리케이션에서는 DB에 있는 환경 데이터 값, 기상청에서 제공하는 xml 파일을 JSON 문자열로 읽어 크롤링 한 뒤에, 원하는 값을 그림 3과 같이 파싱 한다. 이로 인해 사용자는 실시간으로 환경, 기상청 데이터 값을 확인할 수 있다. 또한 사용자가 직접 제어를 원할 시, 수동 모드 버튼을 통해 제어를 할 수 있다.

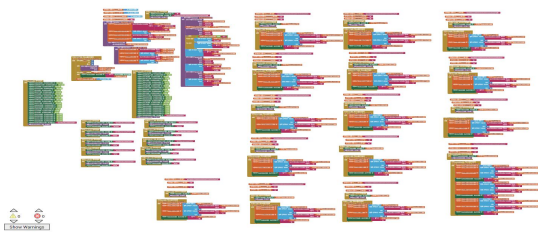


Fig. 3. AppInventor Full Coding Statement

2.3 아두이노(Arduino)

아두이노에서는 메인보드로 노드 엠싸유를 활용하였고, 노드 엠싸유는 클라이언트, 서버 용으로 2대를 구성하였다. 클라이언트에서는 php 파일로 데이터를 넘기는 동시에 자동제어 역할을 한다. 이어서 서버 노드 엠싸유는 수동 제어를 통해서도 제어할 수 있도록 그림 4와 같이 코딩을 작성하였다.

```

PHP 전송 함수
82 void sendDataToServer()
83 {
84     if (client.connect(server, 80)) {
85         Serial.println("연결");
86         // Make a HTTP request
87         Serial.print("GET /testcode/insertdata/watrh.php?Soilmisture=");
88         client.print("70%?testcode/insertdata/watrh.php?Soilmisture=");
89         Serial.println("toysangsub");
90         client.print("toysangsub");
91         client.print(" ");
92         client.print("HTTP/1.1");
93         client.println();
94         client.println("Host:smartfarm.com");
95         client.println("Connection: close");
96     } else {
97         Serial.println("실패..");
98     }
99 }
100 }
101 }
102 }
103 }

NODMCMC 서버 제어론 전송 함수
104 void pumpOn () //CONNECTED WITH SERVO
105 {
106     if (client.connect(server, 80)) {
107         Serial.println("펌프ON");
108         Serial.print("GET /pumpOn");
109         client.print(" ");
110         client.println("HTTP/1.1");
111         client.println("Host:192.168.0.137");
112         client.println("Connection: close");
113     } else {
114         Serial.println("실패");
115     }
116 }
117 void pumpOff ()
118 {
119     if (client.connect(server, 80)) {
120         Serial.println("펌프OFF");
121         Serial.print("GET /pumpOff");
122         client.print(" ");
123         client.println("HTTP/1.1");
124         client.println("Host:192.168.0.137");
125         client.println("Connection: close");
126     } else {
127         Serial.println("실패");
128     }
129 }
    
```

Fig. 4. PHP sensor value transfer function & NODMCMC Server Control Statement Transfer Function

3. 실험

스마트팜 주변의 환경 데이터는 데이터베이스에 실시간으로 저장되고, 데이터베이스에 저장된 환경 데이터 값을 활용해 어플에서는 실시간으로 환경 데이터 값을 보여주며, 자동 & 수동 제어가 되는지에 대해서 실험해 보았다. 실험 결과 아래 그림 5처럼 환경 데이터 값이 어플 화면에 잘 나타나는 것을 알 수 있었다.



Fig. 5. App interface

III. Conclusions

본 논문에서는 앱을 활용하여 실제 농장뿐만 아니라 언제 어디서라도 농장 주변의 환경정보를 확인할 수 있고, 자동 및 원격 제어를 수행할 수 있는 스마트팜 플랫폼을 설계 및 구현하였다. 이를 활용하면 농사에 대한 노동력 절감 뿐만 아니라 시간적·공간적 구속으로부터 자유로워져 여유시간도 늘고 삶의 질도 개선될 수 있을 것으로 기대된다.

본 논문에서는 실험을 통해 환경 데이터가 실시간으로 데이터베이스로 수집되는 걸 확인하였으며, 어플 또한 실시간으로 환경 데이터 값이 변경되고, 자동 및 원격 제어가 되는 것을 확인하였다.

이후 연구에서는 전압에 대한 연구와 센서의 값 표현, 외적 디자인 수정이 필요하며 이를 통하여 더 좋은 서비스 및 상품을 제공할 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업의 지원을 받아 수행된 연구입(No.NRF-2017H1D8A1031020).

REFERENCES

- [1] SmartFarm: <http://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148864055>
- [2] Woo Ji Yoon(2018). AppInventor + Aduino Smartphone App Project Using Bluetooth*WiFi Communication
- [3] Seo Min Woo Park Joon-won(2019). Arduino Entrance + Actual (Comprehensive)
- [4] Meteorological Agency Data JSON, <http://www.kma.go.kr/wid/queryDFSRSS.jsp?zone= 4213037000>