

날씨정보와 스마트 센싱 정보를 이용한 비닐하우스 자동제어 시스템

정상우* · 송특섭* · 전용하** · 곽내정***

*목원대학교 · **이노더스 · ***충북대학교

Automatic Control System of Green House using Whether and Smart Sensing Information

Sang-Woo Jeong* · Teuk-Seob Song* · Yong-Ha Jeon** · Nae-Joung Kwak***

*Mokwon University, **Inodus co.,Ltd, ***Chungbuk National University,

E-mail : city256@naver.com

요 약

본 논문은 농작물의 생육환경에 있어 날씨와 기온 등 농작물 재배에 최적의 환경에 적합한 비닐하우스 자동 제어 시스템을 제안한다. 제안 시스템은 일광, 개폐, 온습도, 차폐와 비닐하우스 내·외부의 기온차를 이용한 계절별(동절기, 하절기) 수막 가동 및 개폐 자동제어 기능 및 원격 모니터링 기능을 구현한다.

ABSTRACT

In this paper, we propose system that automatically controls greenhouse to make best environment to grow crops. The proposed system is consist of the function to automatically open and close water-roof, control the tublar well of groundwater and remote monitor information of greenhouse.

키워드

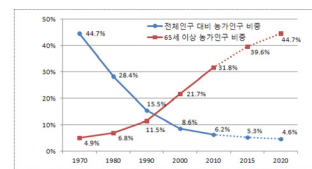
비닐하우스, 자동제어 시스템, 센싱 데이터, 농업

1. 서 론

현재 우리나라는 인구 증가에 따라 토지자원은 점점 부족해지고 있으며, 심각한 기후 변화는 기온, 강수량, 일조량 등을 변화시켜 농작물의 생산에 많은 영향을 주고 있다. 또한 농촌인구의 고령화로 인해 곡물자급률은 하락하는 추세이다. 그에 비해 수입 농산물은 매년 증가하고 있으며 전체 산업에서 농업의 비중은 계속 감소하고 있다[1].

따라서 농작물을 생육환경에 따라 관리할 수 있는 ICT 기반의 센서, 데이터에 기초하여 실시간으로 관리하는 모니터링 시스템을 통해 농업 경쟁력을 강화할 필요가 있다.

현재 연구 및 개발된 스마트팜 시스템은 기술도 복잡하고 비용도 높기 때문에 대부분의 농가에서는 적용하기가 매우 어렵다. 기존 스마트팜 시스템은 스마트팜에 설치된 환경 제어장치를 구동하여 농작물 생육환경을 단순 제어 하는 제어장치들이 각각 별도로 제어하게 되어있다. 본 논문은 센서로부터 수집된 데이터들을 토대로 비닐하우스를 자동제어 하는 시스템을 제안한다.



자료: 농림축산식품부 「농림축산식품 주요통계」, 2013.
한국농촌경제연구원 「2020 농업농민은 비전과 전략」, 2010.

그림 1. 농촌인구 고령화 추세 및 전망

이 논문은 2016년도 중소기업청 산학연공동기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. C0442778)

II. 비닐하우스 자동제어 시스템 설계

스마트팜 농업을 위한 센싱 데이터의 수집과 데이터 전송을 이루기 위해서는 인터넷망을 통한 기기의 연결을 가능케 하는 IoT 플랫폼 기술의 적용이 필요하다[2]. 비닐하우스에 배치된 각각의 온도, 습도, CO2 센서들은 주변 환경의 정보들을 수집하여 인터넷망을 통해 서버로 전송하며 농업 종사자는 언제 어디서든 PC나 스마트폰을 통해 해당 비닐하우스의 정보를 확인 할 수 있으며, 제어도 가능하다. 또한 비닐하우스에 내장된 CCTV를 통해서 농작물의 생육상태도 실시간으로 모니터링이 가능하다.

제안 시스템은 작물의 특성에 맞는 개폐방식을 도입하여 농작물 생육정보에 맞도록 하우스 개폐 장치를 제어하며, 지하수 관정 펌프도 원격 제어한다. 또한 최고기온, 최저기온, 상대습도, 강수량, 일조량과 시설의 안전을 관리하기 위한 비닐하우스 관리 모니터링 APP 구현하였다.

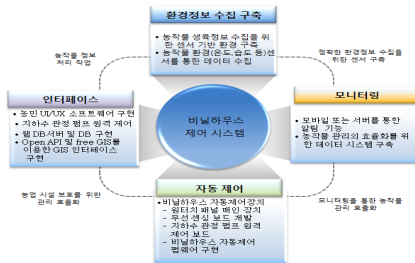


그림 2. 제안시스템의 기능블럭도

그림 2는 스마트팜 자동제어 시스템의 기능을 블록별로 분류하여 나타낸 것이다. 제안시스템의 기능을 구현하기 위해 H/W 및 S/W 그리고 하우징의 구현은 다음과 같다.

2.1 H/W 아키텍처

- ① 농작물(온실) 환경 장치(HW)
 - 온도, 습도, 조도 센서에서 수집한 스마트 센서 데이터를 저장하고, 마이닝 또는 파싱(Parsing)하는 부분, 온실 상태를 보여주는 모니터링 기기 구현
 - 온습도센서/조도센서/수분센서/우적센서
- ② 소출력 무선기기 설계(HW)
 - 스마트 무선 센서의 MCU는 MSP430을 이용해 구현
- ③ RF 센서 설계(HW)
 - Backoff 및 CCA 알고리즘 구현
 - 전송속도 250Kbps,
- ④ 지하수 원격 제어기
 - 지하수 관정 펌프를 먼거리에서 제어 가능하도록 구현.
- ⑤ 원터치 패널 메인 보드 : 사용자의 연령대를

고려하여, 메인 보드 설계 및 제작

2.2 하우징

- ① 농작물(온실) 환경 장치(HW) 하우징 설계 및 제작

2.3 S/W 아키텍처

- ① 센서에서 수집한 값들은 원시 데이터로 활용하려면 데이터를 가공 추출할 수 있는 소프트웨어 구현
 - 일교차를 적정하게 맞추기 위한 전동 개폐기
 - 온도, 습도 등 내부/외부 조절기능 및 데이터 값을 사용자에게 표시
 - 영상 송출 기능
- ② 농작물 생육정보 획득을 위한 정보 수집
 - 특정 농작물에 적합한 환경을 위해 재배시설 환경 모니터링 기능 구현
 - 특정 농작물의 생육환경요소의 데이터베이스 구축
 - 외부환경(최고기온, 최저기온, 상대습도, 강수량) 정보 수집
- ③ 스마트 기기 모니터링
 - 농민이 조작한 의한 환경정보 및 제어정보의 입력 UI를 구현
 - 스마트 기기를 통해 환경 데이터 값을 검측 및 기록
 - 농민이 조작한 환경정보 및 제어정보의 송·수신 모듈 구현

III. 결 론

국내 농촌인구는 점차 감소하고 있고 농촌의 고령화현상으로 인해 국내 농업 비중도 감소하고 있다. 국내 농업이 직면한 이러한 문제들을 해결하기 위해 거대한 잠재력을 가진 IoT기술과 농업 기술을 융합하여 데이터 기반의 효율적인 농작물 자동화 관리를 통해 미래 농업에 한 발짝 다가갈 수 있을 것이다. 본 기술개발에서는 국내 농업 경쟁력을 강화 할 수 있는 IoT 기반의 스마트팜 시스템을 제안 하고 구현했다.

제안 시스템은 저비용의 보급형 비닐하우스 제어 시스템 개발을 통해 대규모, 고비용의 스마트 제어 시스템을 설치하기 어려운 농가에 보급할 수 있어 농작물의 수량과 품질 향상과 에너지, 노동력, 경영비 등 절감 효과를 제공한다.

참고문헌

- [1] 김관중, 스마트팜 기술동향 및 전망, 전자통신동향분석 Vol30, No.5, 1-10, 2015.05
- [2] 황성일, 스마트 팜 팩토리를 위한 IoT 플랫폼 연구, 한국통신학회 2016년도 동계종합학술발표회 논문집, 520-521, 2016.01