

스마트팜 AI 서비스 제공을 위한 데이터 분석 및 시각화에 관한 연구

장훈석, 최주환*

한국전자기술연구원

jhs0053@keti.re.kr, *netside@keti.re.kr

A Study on Data Analysis and Visualization for Providing Smart Farm AI Services

Hoon-Seok Jang, Juhwan Choi*

Korea Electronics Technology Institute

요 약

스마트팜은 정보통신기술(ICT)을 활용해 원격 및 자동으로 시간과 공간의 제약 없이 작물의 생육환경을 관측하고 최적의 상태로 관리하는 과학 기반의 농업 방식이다. ICT를 접목한 스마트팜 기술이 확산되면서 스마트팜 AI 서비스에 대한 관심이 늘어나고 있다. 본 논문에서는, 스마트팜 AI 서비스 제공에 필수적인 데이터 분석 및 시각화에 관한 방법을 제안한다. 이를 위해 온도, 습도, 일사 등의 9종 센서 데이터 수집한 후, 공적분 및 자기상관 분석을 통해 센서 데이터 간의 상관관계를 확인하였다.

I. 서 론

정보통신기술(ICT)의 발전 덕분에 사물인터넷(IoT) 기반 기술이 삶의 질을 높이고 다양한 분야에 적용 영역을 넓히고 있다[1]. 특히 스마트팜은 한국 농촌 지역이 직면한 지속 가능성 위기의 해결책으로 주목받고 있다. 스마트팜은 작물의 생육 환경을 최적화하여 생산성과 품질을 높이는 농장을 의미한다. 스마트팜에서 환경 데이터 간의 관계를 분석하면 추가적인 생산성 향상과 작물 관리가 가능해질 것이다. 본 논문에서는 스마트팜 테스트베드에서 환경 데이터 간의 관계를 분석하는 방법을 제안한다. 이를 위해 먼저 메인보드와 센서보드 간의 RS-485 통신을 통해 9종의 데이터를 획득한 뒤, 이를 데이터베이스에 저장한다. 이후 저장된 데이터를 엑셀 시트 형태로 다운로드하여 공적분 분석, 자기상관 분석을 수행한다. 이러한 과정을 통해 데이터의 상관관계를 확인할 수 있다. 향후에는 장기 데이터를 확보하여 보다 상세하고 정밀한 데이터 분석을 진행할 계획이다.

II. 본론

스마트팜 환경 데이터 수집을 위해 온도, 습도, CO₂, 일사량, 지온, 지습, 토양 EC, 배액 EC, 배액 pH를 측정하는 9종 센서를 갖춘 테스트베드를 구축하였다 [2]. 센서 데이터 획득을 위해 RS-485 통신을 활용하여 로컬에서 데이터를 송수신 후에 서버로 전송하여 데이터를 저장/관리하였다 [2]. 본 논문에서는 수집된 데이터의 분석/시각화를 위해 공적분 분석 및 자기상관 분석을 수행하였다. 공적분 분석은 두 개 이상의 시계열 변수가 장기적으로 동일한 패턴을 공유하는 확인하는 방법으로써 두 시계열이 장기적으로 서로 연관되어 있는지를 확인할 수 있다. p-value가 0.05 이하일 경우, 두 시계열이 공적분 관계, 즉 장기적으로 유사한 패턴을 가지는 것을 알 수 있어 온도 기준에서 분석한 결과, 다른 센서 데이터들과 유사한 패턴을 가지는 것을 확인하였다. 자기상관 분석은 시계열 데이터에서 시간 지연에 따른 자기상관을 측정하는 방법으로써, 과거의 값들이 현재의

값에 얼마나 영향을 미치는지를 알 수 있다. 온도 데이터에 대하여 자기상관 분석을 수행하였을 때 지연에 따라 상관계수 값이 서서히 감소하였고 지연 초반에는 상관계수가 1에 가까운 높은 값을 보였기 때문에 현재의 온도가 과거의 온도와 강한 상관관계가 있음을 확인하였다.

III. 결론

본 논문에서는 먼저 RS-485 통신을 통해 9가지 데이터를 취득하고 이를 데이터베이스에 저장하여 스마트팜 환경 데이터를 확보하였다. 이후 데이터베이스에서 데이터를 엑셀 시트 형태로 다운로드하여 데이터 분석을 수행하였다. 공적분 분석 및 자기상관 분석을 통해 데이터의 상관관계를 파악할 수 있었다. 보다 정확한 결과를 얻기 위해서는 장기적인 데이터 수집과 분석이 필요하다. 따라서 향후 연구에서는 장기적인 데이터 수집을 통해 더욱 정밀하고 정확한 분석을 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 과학기술정보통신부의 재원으로 정보통신산업진흥원에서 지원한 AI융합기술 지역확산 사업으로 수행된 연구임.

참 고 문 헌

- [1] S. Madakam, R. Ramaswamy, and S. Tripathi, "Internet of Things(IoT): A Literature Review", Journal of Computer and Communications, 3(5), pp. 164-173, May 2015.
- [2] S. H. Han, H. Mutahira, and H. S. Jang, "Prediction of Sensor Data in a Greenhouse for Cultivation of Paprika Plants Using a Stacking Ensemble for Smart Farms", Applied Sciences, 13(18), pp. 10464, September 2023.