

# 스마트팜 생육환경 분석을 위한 데이터 획득

한석호\*, 장훈석\*\*

## Data acquisition for analyzing the growing environment of crops in smart farm

Seok Ho Han\* and Hoon-Seok Jang\*\*

### 요 약

본 논문에서는 스마트팜 생육환경 데이터 분석을 위한 데이터 획득 방법을 제안한다. 생육환경 데이터는 RS-485 통신을 이용하여 센서보드에서 메인보드로 데이터를 송수신하는 방식으로 획득한다. 획득한 데이터는 메인보드에서 웹 서버로 데이터를 전송하여 데이터베이스에 저장하고, 저장한 데이터는 데이터베이스에서 엑셀 시트 형식으로 내려받아 확인할 수 있다. 향후 수집한 데이터를 이용하여 생육환경 데이터 사이의 상관관계 및 인과관계를 분석하는 연구를 진행할 예정이다.

### Abstract

In this paper, a new method on acquiring and analyzing the environmental data in smart farm is proposed. The environmental data is obtained by using RS-485 communication to transmit data from the sensor board to the main board. The acquired data is then sent from the main board to a web server and stored in a database. The stored data is able to be downloaded and viewed in Excel sheet format from the database. In the future, we plan to analyze the collected data to investigate the correlation and causality between the environmental data.

### Key words

Agriculture, Data acquisition, Environmental data, Smart farm

### 1. 서 론

농업은 인류 역사에서 식량, 의약품, 에너지, 섬유 등의 필수 자원을 생산하는 인간의 생활에 중요한 산업 중 하나였다. 산업혁명 이후에도 인류는 농

업의 작업 효율성과 생산성을 높일 수 있는 중장비와 농기구, 농사법 개발 등 농업 산업 및 관련 기술 개발을 중요시해 왔다 [1]. 현대에는 정보통신기술(ICT)의 발전으로 정보통신기술을 기반으로 하는 스마트팜 기술이 등장하였다. 스마트팜은 실시간으로

\* 한국전자기술연구원, xortl98@keti.re.kr

\*\* 한국전자기술연구원, jhs0053@keti.re.kr(교신저자)

온도, 습도, 토양 상태 등 작물의 생육환경을 관측하여 이를 기반으로 작물의 변화에 따라 온도와 습도 조절, 비료와 살충제를 효율적으로 배분하는 등 작물을 최적의 상태로 관리하고 재배할 수 있는 기술이다. 이러한 스마트팜은 이미 널리 활용되고 연구가 진행되고 있으며, 국내 역시 스마트팜 관련 예산은 해마다 증가하는 추세이다 [2,3].

작물은 다양한 생육환경에 영향을 받으며, 스마트팜에서 재배되는 작물 또한 다양한 생육환경에 따라 영향을 받는다. 작물의 생육환경에 따른 상관관계와 인과관계를 알 수 있다면 작물의 생산성 향상과 생육을 예측하여 더 효율적인 작물 관리와 재배를 할 수 있을 것이다. 하지만 사용자 스스로가 생육환경 데이터 간의 관계를 알기란 어려운 일이다. 이를 위해서는 작물의 생육환경을 분석할 필요가 있으며, 분석을 하기 전 먼저 데이터를 수집할 필요가 있다. 따라서 본 논문에서는 생육환경 데이터 수집하는 연구를 진행하였다.

## II. 제안된 방법

### 2.1 생육환경 데이터 획득

데이터 획득은 그림 1과 같이 RS-485 통신을 이용하여 메인보드와 센서보드 간 데이터를 송수신하는 방식으로 진행된다. 첫 번째 센서보드에서는 온도, 습도, CO<sub>2</sub>, 일사를 획득하였고 두 번째 센서보드에서는 토양온도, 토양습도, 토양 EC를 획득하였다. 마지막 센서보드에서는 EC, pH 데이터를 획득하였다. 이러한 방식으로 총 3개의 센서보드를 활용하여 총 9개의 데이터를 획득하였다.

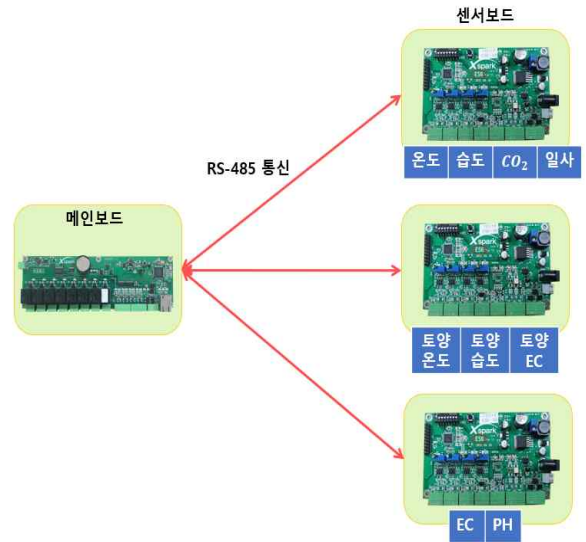


그림 1. 데이터 획득 과정  
Fig. 1. Data acquisition process

### 2.2 생육환경 데이터 저장

데이터 저장은 그림 2와 같이 이루어진다. 메인보드가 웹 서버로 HTTP REQUEST를 통해 데이터를 전송하며, 웹 서버는 전송받은 데이터를 데이터베이스에 저장하게 된다. 데이터 저장 성공 여부는 웹 서버에서 보내는 HTTP RESPONSE를 통해 확인할 수 있다.

### 2.3 생육환경 데이터 확인

저장한 생육환경 데이터는 그림 3과 같이 데이터베이스에서 엑셀 시트 형식으로 내려받았으며, 성공적으로 획득한 9개의 생육환경 데이터를 확인할 수 있었다.

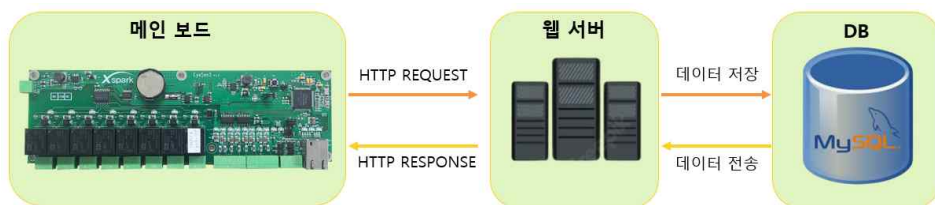


그림 2. 데이터 저장 과정  
Fig. 2. Data storage process

날짜	시:분	온도 (°C)	습도 (%)	CO2 (ppm)	토양온도 (°C)	토양 EC (dS/m)	토양수분 (%)	일사 (w/m²)	EC (dS/m)	pH (pH)
2022-11-16	15:00	23.31	63.99	151.75	24.14	0.57	24.48	125.07	4.04	5.63
2022-11-16	14:00	24.71	53.53	150.25	24.35	0.55	24.7	137.85	3.9	5.62
2022-11-16	13:00	26.33	48.56	153.5	23.47	0.55	25.03	178.67	3.78	5.62
2022-11-16	12:00	26.35	48.78	156.42	22.21	0.54	25.46	341.72	3.66	5.67
2022-11-16	11:00	25.03	59.87	162.5	20.02	0.53	25.98	308.63	3.46	5.85
2022-11-16	10:00	22.79	84.26	159	16.78	0.53	26.58	267.16	3.34	6.18
2022-11-16	09:00	16.61	91.78	192	12.71	0.55	27.03	162.8	3.42	6.41
2022-11-16	08:00	10.56	95.08	226.45	9.63	0.58	27.25	76.15	3.5	6.49
2022-11-16	07:00	7.71	94.71	238.67	8.6	0.6	27.23	19.74	3.6	6.47
2022-11-16	06:00	7.87	94.76	239.58	8.98	0.6	27.15	0	3.61	6.45
2022-11-16	05:00	8.34	95.03	236.58	9.45	0.59	27.05	0	3.59	6.43
2022-11-16	04:00	9	95.59	231.83	10.03	0.6	26.98	0	3.67	6.44
2022-11-16	03:00	10.1	96.64	226.08	10.57	0.6	26.98	0	3.65	6.46
2022-11-16	02:00	9.81	96	227.25	10.5	0.6	26.93	0	3.62	6.48
2022-11-16	01:00	8.87	94.22	224.75	10.45	0.61	26.84	0	3.72	6.43
2022-11-16	00:00	8.86	93.33	223.83	10.97	0.61	26.71	0	3.78	6.34
2022-11-15	23:00	9.43	93.2	218.42	11.76	0.61	26.57	0	3.78	6.22
2022-11-15	22:00	10.03	93.18	215.08	12.54	0.61	26.41	0	3.8	6.08
2022-11-15	21:00	10.17	92	204.42	13.36	0.62	26.23	0	3.9	5.92
2022-11-15	20:00	10.98	90.23	200.08	14.62	0.61	25.99	0	3.94	5.75
2022-11-15	19:00	12.32	87.09	190.08	16.38	0.61	25.75	0	3.97	5.6
2022-11-15	18:00	14.98	85.89	183.5	18.35	0.61	25.55	0	4.02	5.48
2022-11-15	17:00	17.3	84.23	163.5	20.23	0.6	25.4	1.83	4.03	5.4
2022-11-15	16:00	21.01	78.59	147.92	22.13	0.58	25.41	59.18	3.9	5.38

그림 3. 엑셀 시트 데이터 확인

Fig. 3. Confirmation of excel sheet data

### III. 결 론

본 논문에서는 RS-485 통신을 이용하여 센서보드에서 획득한 데이터를 메인보드에 송수신하여 획득하였다. 획득한 데이터는 웹 서버와 데이터베이스를 통해 데이터를 저장하였으며, 저장한 데이터는 데이터베이스에서 엑셀 형식으로 내려받아 확인할 수 있었다. 향후 수집한 데이터를 분석하여 각각의 생육환경 데이터와 상관관계 및 인과관계를 분석하는 연구를 진행할 예정이다.

### 사 사

이 논문은 2021년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2021-0-00751, 0.5mm 급 이하 초정밀 가시·비가시 정보 표출을 위한 다차원 시각화 디지털 트윈 프레임워크 기술 개발)

### 참 고 문 헌

- [1] M. W. Ryu, et al, "Design and implementation of a connected farm for smart farming system." 2015 IEEE SENSORS. IEEE, pp. 1-4, November 2015

- [2] Ramli, Muhammad Rusyadi, et al, "IoT-based adaptive network mechanism for reliable smart farm system.", Computers and Electronics in Agriculture, vol. 170, March 2020.
- [3] J. G. Lee, S. H. Lee, J. Y. Han, "Implementation of a Smart Farm System using Power Line Communication.", The Journal of Korean Institute of Information Technology, vol. 19, no. 12, pp. 35-42, December 2021.