

C#환경에서 스마트팜 데이터베이스 구축을 위한 데이터 모델링 및 설계*

박종권* · 안현우* · 전용하** · 류환규*** · 송특섭*

*목원대학교, **㈜이노더스, ***㈜로템기술

A Data Modeling and Design for Building Smart Farm Databases in C# Environment

Jong-Kwon Park* · Hyun-Woo Ahn* · Yong-Ha Jeon** · Hwan-Gyu Ryu*** · Teuk-Seob Song*

*Mokwon University, **Inodus Co. Ltd., ***Roem Tec. Co. Ltd

E-mail : pjkd9404@naver.com

요 약

4차 산업기술과 농업을 접목한 스마트팜 기술은 고령화와 인구감소로 인해 악화되어 가고 있는 우리나라의 농업을 일으켜줄 해결책으로 기대되고 있다. 이에 따른 스마트팜 기술개발이 중요시 여겨지고 있으며 기술개발의 토대가 될 데이터베이스에 대해서 설계하고 C#환경에서 데이터들을 접근·제어하는 방법에 대해서 기술하였다.

ABSTRACT

Smart farm technology that combines 4th industrial technology and agriculture is expected to be a solution to agriculture in Korea which is getting worse due to aging and population decrease. The development of smart farm technology is considered to be important, and the method of designing and accessing and controlling data is described.

키워드

스마트팜, 데이터베이스, C#

1. 서 론

4차 산업혁명의 바람이 세계 곳곳에 불어오고 있다. 그 바람은 1차 산업의 대표 격인 농업에서도 느껴볼 수 있는데 4차 산업기술 중에 하나인 IOT기술과 농업의 결합으로 만들어진 스마트팜이 바로 그것이다.

스마트팜이란 온실이나 비닐하우스 등을 사용하는 시설농업에 정보통신기술을 접목하여 작물에 대한 재배환경을 원격으로 관리하고 축적된 데이터를 기반으로 작물의 성장상태를 최상으로 유지하기 위한 최적의 환경으로 만들어주는 4차 산업의 새로운 농업기술이다.

통계청의 '2017년 농림어업 조사결과'에 따르면 농가의 고령인구비율은 42.5%로 전년 대비 2.2% 증가했고, 농가의 규모는 전년에 비해 농가 2만6천 가구(-2.5%), 농가인구는 7만4천명(-3.0%) 감소했다고 발표했다. 이처럼 현재 우리나라의 농업은

고령화에 따른 농업포기, 전업 등으로 인한 농가 인원 감소가 일어나고 있다[1]. 이러한 현실 속에서 스마트팜은 IT기기에 익숙한 청년부터 중장년층의 적극적인 농업 참여와 진출을 위한 기회의 장이 되어질 것으로 기대된다.

본 논문은 이러한 농장들을 관리·운영하기 위해 사용되는 프로그램을 만들기 전에 그 프로그램의 기반이 되는 데이터베이스에 대해서 알아보 고자 한다.

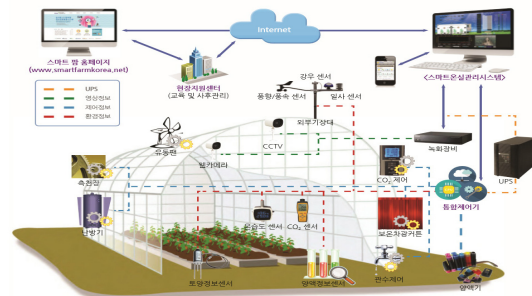


그림 1. 스마트 온실 구성도 [3]

* 본 연구는 2017년 중소벤처기업부 산학연공동기술개발 부설연구소 사업에 의해 수행된 연구결과임.

II. 관련연구

정부에서도 스마트팜 개발을 위해서 움직임 보이고 있다. 먼저 다른 나라에 비해 비닐하우스를 이용한 시설농업이 많은 우리나라의 농업현실에 맞는 한국형 스마트팜을 3단계로 나누어 개발 후 확산시켜 우리나라의 농업을 부흥시킬 준비를 하고 있다[2].

스마트팜 기술의 구현을 위해서 기본적으로 비닐하우스 안에서 작물들이 원활히 성장하기 위한 환경조건들인 온도, 습도, CO₂, 일사량 등을 자동으로 측정하기 위해서 하우스 내에 센서 네트워크를 구성해야한다. 또한 측정된 값에 따라서 개폐기나 스프링클러같은 하우스 제어장치를 원격으로 제어할수 있어야 한다[3].

III. 스마트팜 데이터베이스 설계

기본적인 스마트팜의 데이터베이스 구성은 다음과 같다. 사용자의 정보를 담은 테이블과 여러 하우스리스트를 담은 테이블, 그리고 각각의 하우스 정보를 담은 테이블이 있다.

첫째로 사용자의 정보를 담은 테이블에는 사용자의 아이디와 패스워드, 이름, 성별, 이메일, 핸드폰번호와 사용자의 기본 정보들이 들어간다.

두 번째로 하우스리스트를 담은 테이블에는 사용자가 관리하는 하우스의 리스트를 담는다.

마지막으로 각각 하우스의 세부 정보를 담은 테이블에는 선택한 하우스의 주소와 위치를 표현하기 위한 좌표값과 센서를 통해 측정한 온도, 습도, CO₂ 정보와 하우스의 개폐기, 스프링클러와 같은 시설들을 제어하기 위한 정보들을 담는다.

Person_info		House_list		House_info	
num	int(10)	id	varchar(15)	owner	varchar(15)
id	varchar(15)	house	int(4)	house_id	int(11)
pw	varchar(15)	list1	tinyint(1)	addr_main	varchar(10)
name	varchar(10)	list2	tinyint(1)	addr_sub	varchar(10)
gender	varchar(5)	list3	tinyint(1)	addr_s	double
id_num	bigint(20)	list4	tinyint(1)	addr_y	double
email	varchar(95)	list5	tinyint(1)	temp1_r	int(11)
phone	varchar(11)	list6	tinyint(1)	temp2_r	int(11)
		list7	tinyint(1)	temp3_r	int(11)
		list8	tinyint(1)	temp1_l	int(11)
		list9	tinyint(1)	temp2_l	int(11)
		list10	tinyint(1)	temp3_l	int(11)
				reh1_r	int(11)
				reh2_r	int(11)
				reh3_r	int(11)
				reh1_l	int(11)
				reh2_l	int(11)
				reh3_l	int(11)
				co2_1_r	int(11)
				co2_2_r	int(11)
				co2_3_r	int(11)
				co2_1_l	int(11)
				co2_2_l	int(11)
				co2_3_l	int(11)
				switch1_r	tinyint(1)
				switch2_r	tinyint(1)
				switch3_r	tinyint(1)
				switch1_l	tinyint(1)
				switch2_l	tinyint(1)
				switch3_l	tinyint(1)
				spring_inside	tinyint(1)
				spring_outside	tinyint(1)
				haster	tinyint(1)
				bright	tinyint(1)
				temp_outside	int(11)

그림 2. 테이블 구성예시

C# 환경에서의 데이터베이스 접근

데이터베이스는 가장 대중적인 MySQL을 사용하여 구축을 하였고, 데이터에 접근하기 위한 프로그램은 VisualStudio 2017을 사용하여 제작하였다.

데이터베이스에 저장되어있는 데이터를 조회, 수정하기 위해서는 만들어 놓은 데이터베이스에 접근을 해야하는데 접근방법은 다음의 그림 3과 같다.

```
string strConn = "Server=125.138.106.196;Database=smartfarm;" +
    "Uid=root;Pwd=apmsetup;CharSet=utf8;";
MySQLConnection conn = new MySqlConnection(strConn);
```

그림 3. 데이터베이스 접속

데이터베이스에 접속을 한 후에는 데이터베이스에 있는 데이터에 대해서 조회가 가능하며 센서로 측정된 환경과 날씨에 대한 데이터를 다음 그림4와 같은 방법으로 조회하여 프로그램으로 보여줄 수 있다.

```
string strSelect = "select * from house_info where owner = '" +
    id + "'and house_id = " + list + ";";
MySQLCommand cmd = new MySQLCommand(strSelect, conn);
MySQLDataReader dataReader = cmd.ExecuteReader();
weather = new WeatherReader(dataReader["addr_main"].ToString(),
    dataReader["addr_sub"].ToString());
weather.loadWeather();
```

그림 4. 데이터베이스의 데이터 조회

위의 그림과 같은 방법들로 스마트팜 데이터베이스의 데이터에 대해서 접근·조회·수정이 가능하며 이로써 원활히 스마트팜을 관리·운용할 수 있다.

V. 결 론

본 논문에서는 고령화와 인구감소로 병들어가는 우리나라의 농업을 부흥시킬 새로운 해결책으로 제시된 스마트팜 기술개발의 토대가 될 데이터베이스 설계에 대해서 소개하였다.

비닐하우스 안에서 작물을 키우기 위해서 필요한 환경조건들과 시설을 제어하기 위한 장치들에 대해서 정리하여 데이터베이스화 하였으며, 데이터베이스화 한 정보들을 C# 환경에서 접근·제어 위한 방법에 대해서 연구하였다.

참고문헌

- [1] 통계청 보도자료, “2017년 농림어업 조사결과”2017.
- [2] 윤남규, 이재수, 박경섭, 이준엽, “한국형 스마트팜 정책 및 기술개발 현황”, 한국농공학회지 59권2호, 19-27, 2017.05
- [3] 여옥현, 이인복, 권경석, 하태환, 박세준, 김락우, 이상연, “스마트팜 구현을 위한 연구동향 및 ICT 핵심기술 분석”. 시설원예·식물공장, 25권1호, 30-41. 2016.03