

가정용 스마트화분의 최적 생육 데이터 도출을 위한 데이터베이스 구축 연구

박시은, 이명훈*, 여현, 김승재, 김미숙

*순천대학교

qkr990401@naver.com, *leemh777@scnu.ac.kr, yhyun@scnu.ac.kr, crocodile501@naver.com, itrc@scnu.ac.kr

A Study on the Establishment of Database for the Optimal Growth Data of Smart Potted Plants in Home

Park Si Eun, Lee Meong Hun*, Yoe Hyun, Kim Seung Jae, Kim Mi Suk

*Sunchon National Univ.

요약

최근 급격화된 도시화로 인해 빠른 변화에 지친 도시인들은 건강과 여유를 찾고 싶어하고 식물 기르기와 같은 취미활동에 관심을 두기 시작하였다. 하지만 식물 기르기는 많은 경험과 노하우가 필요하여 쉽게 실패를 하기도 한다. 이러한 문제를 해결하고자 스마트화분에 최적 생육 값을 적용하기 위한 과정중 하나인 데이터 베이스 구축 연구를 수행하였다. MySQL과 phpMyAdmin프로그램을 이용하여 식물 종류, 날짜 등의 식물 기록 데이터를 저장하는 데이터 베이스를 구축하였고 웹페이지와 어플리케이션에 데이터를 보낼 수 있도록 설계하였다. 또한 방울토마토를 이용한 시험재배를 통해 6주간 수집된 데이터의 빅데이터 분석을 하여 최적의 데이터를 도출한 뒤 해당 데이터를 토대로 하드웨어에 반영하여 자동으로 제어되는 스마트 화분 데이터베이스를 연구하였다. 이를 통해 최적 생육 데이터가 적용된 스마트 화분을 이용하여 식물 기르기에 실패하는 문제를 해결할 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서론

최근 급격화된 도시화로 인해 빠른 변화에 지친 도시인들은 건강과 여유를 찾고 싶어하고 식물 기르기와 같은 취미 활동에 관심을 두기 시작하였다[1]. 하지만 식물 기르기는 많은 경험과 노하우를 필요로 하여 쉽게 실패를 경험 하기도 한다[2]. 이러한 문제를 해결하고자 본 논문에서는 최적 생육 데이터를 도출해 내기 위한 기초 단계인 데이터베이스 구축 연구를 수행하였다. 본 논문의 구성은 본론에서 스마트화분에 대한 데이터베이스구축과 6주간의 시험재배를 통한 데이터 수집에 따른 하드웨어 제어 설계에 관한 내용을 설명하며 마지막으로 결론으로 스마트 화분에 대한 기대효과 및 개선방향을 제시하는 순서로 진행하고자 한다.

II. 연구 수행 개요

본 논문에서는 온도와 습도, 토양수분 등 여러 요인으로 인해 작용하는 자동관수 실현과 사용자에게 현재의 식물 현황을 알려주고, 키우고자 하는 식물의 생육 데이터를 저장하기 위한 데이터베이스를 구축하는 연구를 수행하였다.

III. 데이터베이스 구축

데이터베이스란 다양한 사람에 의해 공유되어 사용될 목적으로 통합하여 관리하는 데이터의 집합 또는 여러 응용 시스템들의 통합된 정보들을 저장 및 운영할 수 있는 공용 데이터의 묶음을 의미한다[3].

이러한 데이터베이스를 구축하기 위해서는 행과 열로 된 2차원이나 3차원의 표로 데이터를 표현하는 데이터베이스 관리 시스템인 RDBMS(관계

형 데이터 베이스 관리 시스템, Relational Database Management System)이 필요하다[4]. RDBMS 중 상호 연동이 잘되면서도 공개 소스(오픈 소스)로 개발되는 프로그램인 MySQL이라는 프로그램을 사용하여 테이블을 생성하고 이를 웹 상에서 관리하기 위해 phpMyAdmin이라는 프로그램을 사용하였다[5].

키우는 식물종류에 따른 여러 센서 값을 기록하여 저장할 테이블을 생성하여 테이블명은 Plantdata이라고 설계하였고 그에 따른 논리적 설계는 다음 표 1과 같다.

표 1. Plantdata 테이블의 논리적 설계

Table 1. Logical Design of Plantdata Tables

Field Name	Field Description	Field Value
plantdata_idx	Measurement Order Index	Numeric type 0 ~ 100000
plant_kind	Plant type	Text Type 50 characters or less
date_time	Date and time of measurement	Time and date at the time of measurement
temperature_ status	Smart Flowerpot Ambient Environmental Temperature	-50 ~ 50 (degree)
humidity_ status	Humidity around smart pot	0 ~ 100 (%)
soil_status	Soil Humidity in Smart Pot	0 ~ 100 (%)
special_note	Plant Specifics	Text Type 50 characters or less

* Corresponding Author: 국립순천대학교, leemh777@scnu.ac.kr, 교수, 정회원

표 1을 첫 번째 칼럼은 필드명을 적은 것으로 총 7개의 필드로 이루어진 테이블이다. 두 번째 칼럼은 필드명에 대한 설명이고 세 번째 칼럼은 데이터가 들어가는 값의 형식이다.

첫 번째 필드인 plantdata_idx는 측정 순서대로 인덱스를 주는 필드로 숫자형 0 ~ 100000으로 넉넉하게 설정한다. 인덱스가 필요한 이유는 값이 매우 많이 많고 중복되는 센서 값을 분류해내기 위해 주키(Primary key)가 필요한데 이 역할을 plantdata_idx 필드가 해준다. phpMyAdmin에서 기본값을 1로 주고 Autoincrement 기능을 설정하면 레코드가 추가될 때 마다 숫자 1씩 증가가 된다. 두 번째 필드인 plant_kind는 식물의 종류를 쓰는 필드로 문자형으로 50자 이내로 설정하였다. 세 번째 필드는 date_time이고 측정된 날짜와 시간 입력되는 필드로 측정되는 시간이 자동으로 입력되게끔 NOW()함수를 이용하였다. 네 번째 필드는 temperature_status이고 -50℃ ~ 50℃까지 입력 가능하게 설정하였다. 화분의 주위 온도를 아두이노(Arduino) 센서에서 측정된 값을 말하고 그 값을 불러올 수 있게 아두이노와 데이터베이스와 연결해 줘야한다. 이 때 아두이노는 컴퓨터 메인보드의 간단한 버전으로 여러가지 센서나 부품 등의 연결장치로 정의 할 수 있다[6]. 다섯 번째 필드는 humidity_status이고 화분의 주위 습도를 아두이노(Arduino) 센서에서 측정된 값을 말하고 그 값을 불러올 수 있게 아두이노와 데이터베이스와 연결해준다. 값의 형식은 0 ~ 100%까지로 설정하였다. 여섯 번째 필드는 soli_status이고 화분의 토양의 습도를 아두이노(Arduino) 센서에서 측정된 값을 말하고 값의 형식은 0 ~ 100% 까지로 설정하였으며 토양습도 또한 아두이노에서 측정값을 불러와야 한다. 마지막 일곱 번째 필드는 special_note로 식물의 특이사항에 해당한다. 예를 들면, 식물의 상태나 열매의 유무 등을 적을 수 있는 비고 칸을 문자형으로 만들어주면 Plantdata 테이블의 데이터베이스 구축은 완성이 된다.

이러한 데이터 집합을 수집하고 저장한 데이터를 기반으로 관리, 분석 및 시각화하는 기술인 빅데이터 분석을 이용해 최적의 온/습도 및 토양 센서의 값을 찾아 아두이노에 그 값을 적용시켜 자동관수와 환풍기 기능을 하는 팬의 작동을 제어할 수 있게 된다[7]. 또한 데이터베이스의 값을 웹 서버에 보내 웹 페이지와 어플리케이션(Application)에 값을 띄워 시각화할 수 있게 되도록 설계 하였다.

IV. 방울토마토 재배 실험



Fig. 1. cherry tomato fruit
그림 1. 방울토마토 열매

그림 1은 토마토 데이터 수집을 위한 실험의 결과물로서 방울 토마토를 심고 10일 후 발아하였고 3개월 후 꽃이 개화하고 그 후 한 달 뒤 열매를 맺어 빨갱게 익은 과정을 데이터베이스에 한 시간에 한번 측정되게끔 설계하였고 기록된 결과 값은 표 2와 같다.

표2. Plantdata 테이블의 결과값

Table 2. Part of the resulting value of the Plantdata table

plant_data_idx	plant_kind	date_time	temperature_status	humidity_status	soli_status	special_note
1	cherry tomato	2020.10.22 13:00	21	45	30	Stem thickens
2	cherry tomato	2020.10.22 14:00	22	47	32	null
3	cherry tomato	2020.10.22 15:00	24	40	80	Watering
4	cherry tomato	2020.10.22 16:00	22	43	76	null
5	cherry tomato	2020.10.22 17:00	19	42	69	null
6	cherry tomato	2020.10.22 18:00	17	40	65	null
7	cherry tomato	2020.10.22 19:00	15	39	64	null
8	cherry tomato	2020.10.22 20:00	12	39	50	null
9	cherry tomato	2020.10.22 21:00	12	38	43	null
10	cherry tomato	2020.10.22 22:00	11	35	32	null
11	cherry tomato	2020.10.22 23:00	11	30	30	null

표 2와 같이 데이터를 2020년 10월 22일부터 12월 3일까지 총 6주동안 수집하였고 이를 토대로 빅데이터 분석 결과 최적의 생육데이터를 찾아내었고 방울토마토가 잘 자라는 최적의 온도는 17도, 최적의 습도는 78%, 최적의 토양수분은 62.6%라는 값이 도출되었다.

V. 결론

본 논문에서는 데이터베이스 설계를 통한 어플리케이션과 웹 페이지 시각화를 실현하였고 5개월의 시험재배 및 6개월간 수집된 데이터를 바탕으로 빅데이터 분석을 통해 최적 생육 데이터를 도출하였다. 본 논문에서 설계한 시스템을 통해 지속적인 데이터 수집과 빅데이터 분석을 시행한다면 스마트 화분에 어떤 종류의 식물을 키우더라도 최적의 생육 데이터를 기반으로 적합한 환경을 유지시켜 식물 기르기에 실패하는 문제를 해결 할 수 있을것으로 기대된다.

현재 데이터 수집에 관한 데이터베이스는 구축하였지만 회원관리나 로그인에 대한 데이터베이스가 필요함을 인지하여 향후 연구를 통해 회원 등록 및 관리에 관한 부분을 추가할 예정이다.

더 나아가 분석된 최적의 환경 데이터의 알고리즘 체계를 스스로 찾는 머신러닝을 통해 기계에 학습 시킨다면 사람의 손길이 전혀 필요하지 않은 완전한 AI시스템에 이르는 전망이 예상된다[8].

ACKNOWLEDGMENT

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성 (Grand ICT연구센터) 사업의 연구결과로 수행되었음” (IITP-2021-2020-0-01489)

참 고 문 헌

- [1] J.Song, E.Yu, M.Jong, S.Jong, S.Han, “Why is urban agriculture increasing?”, Rural Development Administration (RDA) Interbank, 2011 (<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3571666&cid=58943&categoryId=58966>)
- [2] B.Park, S.Kim, “Plan for the UX Design of a Smart Water Culture Pot for Home for One-Person Households”, Korean Society for Basic Formation, pp.2, Nov. 2020.
- [3] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=040514-3)
- [4] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=054088-2)
- [5] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=049868-4)
- [6] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=036112-1)
- [7] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=037016-8)
- [8] Korea Information and Communication Technology Association-Information and Communication Terminology Dictionary(http://terms.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=104374-2)