스마트 팜 기술을 이용한 반려식물 키우기 앱 설계

하옥균[O], 순현상[*], 이현준[*], 서창희[*], 조성훈[*], 강지윤[*]
[O]경운대학교 소프트웨어학부,
[*]경운대학교 소프트웨어학부
e-mail: okha@ikw.ac.kr, {tnsgustkd, bmjji2, wldnjs3608, mc213213, wldbs5165}@naver.com

Design of an App for Growing Companion Plants using Smart Farm Technology

Ok-Kyoon Ha[O], Hyeon-sang Soon[*], Hyoun-jun Lee[*], Chang-hui Seo[*], Seong-hun Jo[*], Ji-yun Kang[*]
[O]School of Software, Kyungwoon University,
[*]School of Software, Kyungwoon University

● 요 약 ●

현대인들의 바쁜 생활방식과 그로 인한 1인 가구 비율의 증가 등 사회적 요소로 인해 외로움을 겪으면서 우울증을 호소하는 사람이 증가하고 있고, 이에 따라 반려식물에 대한 관심과 시장이 증가하고 있다. 기존의 스마트 팜 시스템 관련 기술은 자동화 및 액추에이터 제어, 데이터 분석 및 예측 등 자동화와 정보 제공을 목적으로 사용되고 있다. 홈 가드닝을 통한 식물 키우기에 대한 관심 증가와 더불어 반려식물로 식물에 대한 교감을 제공하는 기능은 제공되지 않고 있다. 본 논문에서는 반려식물의 상태를 감정으로 전달하는 디지털 기반의 홈가드닝 앱을 제시한다. 제시하는 앱은 실제 스마트 팜 시스템과 실시간으로 연결되어 식물의 성장에 따라 변화하는 모습을 적합한 식물 캐릭터로 바꾸어 시각적으로 제공한다. 또한, 딥러닝 기술을 이용하여 식물의 성장 단계를 자동으로 분류하고, 식물의 생육 환경을 판단하여 캐릭터화된 식물의 표정을 제공한다. 제시하는 앱은 반려식물을 키우는 사람의 노동력을 줄여주고, 반려식물과의 교감을 제공하는 다양한 경험을 제시할 수 있다.

키워드: 반려식물(Companion plants), 홈 가드닝(Home gardening), 스마트 팜(Smart farm)

I. Introduction

코로나19 팬데믹과 더불어서 혼자 사는 것이 반강제되는 현대인들의 생활방식에 영향을 받아 우울증을 호소하는 사람들이 많아지고 있다. 현대인의 우울증 발생 요건으로는 사회적인 요소로 인한 외로움과 감정적인 스트레스 등이 높은 비율을 차지하였고, 이에 따라 우울증을 예방하기 위한 방안으로 반려식물 키우기에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 논문은 기존의 스마트 팜 시스템을 기반으로 앱을 통해 식물 관리를 지원하는 환경을 구축하였다. 제시하는 앱은 사용자에게 식물의 성장 과정을 시각적으로 투영하는 캐릭터를 제공하며, 또한 특정 이벤트가 발생할 때마다 사용자에게 알람을 보내어 식물과의 다양한 교감이 가능하도록 개발하였다. 이 앱을 통하여 홈 가드닝을 통해 키우는 식물의 관리가 용이할 뿐만 아니라 식물과의 교감을 쌓는다는 목표를 달성하는 데 이바지할 수 있다.

II. Background

기존의 스마트 팜 관련 앱은 주로 액추에이터 제어, 센서 정보 등을 제공하는 데 중점을 두고 있었다. 그러나 이러한 접근 방식은 기존의 반려식물과의 교감 측면에서 제공할 수 있는 것이 부족함이 있다. 따라서 스마트 팜과 연동된 디지털 트윈 환경을 구축하여, 식물의 상태에 따라 캐릭터를 구현하고 상황에 맞는 이벤트를 제공함으로써 단순히 정보를 제공하는 앱이 아닌 반려식물과의 교감 측면에서도 더욱 풍부한 경험을 제공할 수 있는 앱을 설계하였다.

III. The Proposed Scheme

식물의 상태를 학습하기 위해 씨앗, 줄기, 꽃, 열매에 해당하는 사진을 각 50장씩 자료를 수집하고 DATA_Augmentation을 통해 각 1,000장씩 증강된 자료로 딥러닝 학습을 진행하였다.

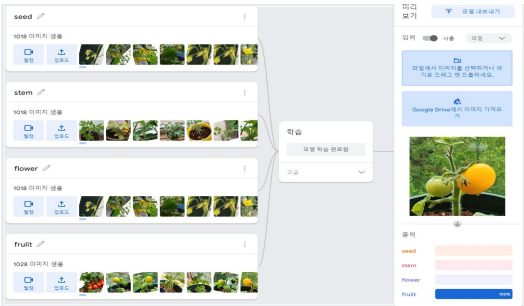

Fig. 1. Training under Teachable Machine

Fig. 1은 Teachable Machine을 통해 식물의 성장 상태별로 학습을 진행하는 모습을 보인다. 학습을 통해 얻은 식물 생육 상태 분류모델의 URL을 웹 서버와 연동시키고 MQTT Broker 통신을 통해 스마트폰의 App에게 데이터를 전달하고, 이를 기반으로 현재 식물의 상태에 해당되는 캐릭터 이미지 선정하여 사용자에게 제시한다.

Table 1. Changes in facial expressions due to environmental variables

	기쁨				슬픔			
	씨앗	줄기	꽃	열매	씨앗	줄기	꽃	열매
온도	25°C~30°C	20°C~25°C	20°C~25°C	17°C~27°C	24°C 이하, 31°C 이상	19°C 이하, 26°C 이상	19°C 이하, 26°C 이상	16°C 이하, 28°C 이상
	씨앗	줄기	꽃	열매	씨앗	줄기	꽃	열매
습도	65%~85%	65%~85%	65%~85%	65%~85%	64%이하, 86% 이상	64%이하, 86% 이상	64%이하, 86% 이상	64%이하, 86% 이상

Table 1은 앉은뱅이 방울토마토의 생육조건 중 온도와 습도를 바탕으로 현재 식물 생육 상태에 따라 적용된 식물 캐릭터의 표정 변화의 기준을 나타내는 표이다. 센서들을 통해 얻는 값을 적정 생육조건이 기준에 따라 캐릭터의 표정을 기쁨과 슬픔 두가지 중에 하나로 변화시켜 사용자에게 식물의 감정을 시각적으로 표현하게 하였다.

반려식물을 위한 앱은 스마트 팜과 네트워킹을 위한 연결 모듈, 식물의 상태를 캐릭터로 표현하는 캐릭터 표현 모듈, 스마트 팜의 환기, 창문 개폐, 물주기가 가능한 액추에이터 제어 모듈, 사용자에게 식물의 성장 환경 센서의 값을 그래픽으로 전달하는 그래프 모듈로 구성하여 식물 키우기에 적합한 환경을 제공할 수 있게 설계하였다.

Fig. 2. User Interface Screen

Fig. 2는 키우는 식물의 캐릭터 이미지와 액추에이터 제어 기능이 들어간 사용자 앱 인터페이스이다. 위의 Tabel. 1에서 제시한 기준을 바탕으로 열매 상태의 온도와 습도 센서 값에 해당되는 식물의 감정인 인 기쁨 또는 슬픔 상태를 나타낼 수 있게 구현하였다.

IV. Conclusion

본 논문에서는 토마토의 생장을 특정 상태별로 분류하여 학습시키고, 이를 바탕으로 캐릭터 이미지를 표시하는 방식을 제안했다. 기존의 스마트 팜 앱이 주로 액추에이터 제어에 초점을 두었다면, 본 연구는 식물과의 상호작용을 강화하기 위해 식물의 인터페이스를 활용하여 사용자와의 의사 전달을 돕는 측면에서 새로운 방향을 제시했다. 향후 본 논문에서 제시한 방향을 보다 구체적으로 구현하여 다양한 식물의 다양한 감정을 반영할 수 있는 데이터의 확보를 통해 반려식물의 스트레스, 분노 등의 다양한 감정을 반영할 수 있도록 확장할 예정이다.

REFERENCES

[1] Seo-Hyyn Hong and Min-Jin Kim, “The effects of companion plants activities on emotional intelligence in young children,” Research on Children's Literature Education, Vol. 23, No. 4, pp. 157-173, 2022.