

모바일 단말기를 이용한 시설 원예작물 생장 예측도구 개발

김희성, 권혜은, 안성철
가림정보기술(주)
e-mail:khstar@galimit.com

An Implementation of Greenhouse Horticultural Crop Growth Forecasting Tool Using Mobile Device

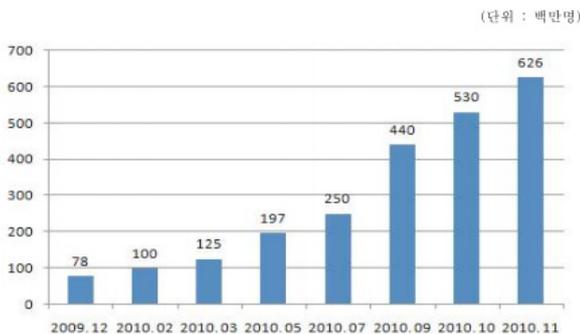
Hee-Sung Kim, Hye-Eun Kwon, Jong-Kwan Kim
GaLim Information Technology

요 약

최근 들어 모바일 단말기의 보급이 확대되면서 스마트 워크, NFC, USN 등 사회 전반적으로 많은 분야에서 활용도가 높아지고 있다. 이에 본 논문에서는 모바일 단말기를 활용하여 농가에서 시설 원예작물의 생장 및 생산량을 예측하고 데이터를 관리하기 위한 연구를 진행하여 농가에서의 모바일 단말기 활용을 돕고 시설 원예작물의 재배에 도움이 되고자 한다.

1. 서론

IT의 급속한 성장에 따라 그 동안 PDA, 넷북, 스마트폰 등의 많은 모바일 단말기가 출시되었다. 국내 스마트폰 시장은 2009년 11월 말 국내에 애플의 아이폰이 본격 수입되면서 스마트폰 무풍지대였던 우리나라에 스마트 모바일 열풍이 불기 시작했다. 2009년 12월에 78만명에 불과했던 스마트폰 가입자가 2010년 10월에 530만명이 되면서 10개월 만에 약 6.8배나 성장하였고, 11월에는 스마트폰 이용자가 626만명 이상 급증하였다. 국내 이동통신 단말기 가입자 10명 중 1명 이상이 스마트폰을 쓰는 시대인 스마트세상으로 급격한 진입이 이뤄지고 있다.[1]



(그림 1) 국내 스마트폰 시장 전망

모바일 단말기의 보급이 확산됨에 따라 모바일 단말기를 이용한 IT융합 서비스 및 스마트 워크 서비스의 개발 및 연구가 활발히 진행되고 있다.

이에 따라 본 논문에서는 모바일 단말기와 농업을 융합한 시설 원예작물의 생장 예측도구 개발 사례를 소개하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 Objective-C

본 연구에서는 모바일 단말기 중 애플사의 iOS플랫폼을 기반으로 개발하였다. iOS플랫폼의 어플리케이션을 개발하기 위해서는 Objective-C언어를 이용하여 개발해야 한다. Objective-C는 ANSI C를 엄격하게 준수하면서 기능을 추가한 형태의 언어이다. 브래드 J. 콕스가 개발한 Objective-C는 C 언어의 구조와 스택토크 80의 객체지향 개념을 섞어 C에 객체지향의 특성을 추가한 언어이다. 객체지향 프로그래밍을 사용하면 절차적 개발의 일반적인 흐름에서 벗어나 재사용이 가능한 코드를 만들 수 있다. [2]

2.2 MVC패턴

MVC는 Model-View-Controller의 약자로 Smalltalk와 코코아에서 가장 중요한 패턴이며 이것은 프로그램 내에서 역할을 할당하는 접근법이다. 모델(Model)클래스는 정보를 표시하는 역할을 담당한다. 뷰(View)는 사용자와의 인터페이스를 담당하고 데이터 정보를 표시하며 사용자의 이벤트를 받아들인다. 모델과 뷰 사이에는 대부분의 어플리케이션 로직을 구현한 컨트롤러(Controller)가 놓여있으며, 대부분의 컨트롤러는 모델 클래스와 뷰 클래스를 통합

본 논문은 지식경제부 산업원천기술개발사업(10035262, USN기술을 활용한 원예작물 품질향상기술 개발)으로 지원된 연구임.

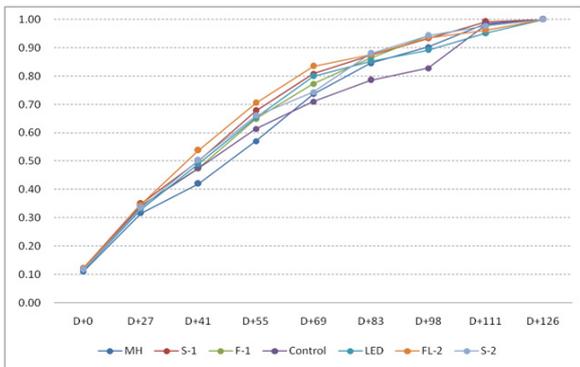
한다.[3]

2.1 시설 원예작물

시설 원예작물이란 유리 온실이나 플라스틱 하우스 등에서 재배환경을 조성하여 원예작물을 생산하는 방식을 말한다. 온실에서 작물을 재배하는 목적은 작물, 지역, 계절, 사회적 여건에 따라 다르다. 최근 우리 농업에서 시설 재배가 차지하는 비중이 점차 커지고 있는 실정이다. [4]

2.4 작물생육 모델(예측 모델)

작물생육 모델(이하 예측 모델)은 생육 시스템 내에서 일어나는 기작이나 생산과정을 수식으로 묘사하는 것이다. 이러한 설명과 묘사는 반드시 과학적인 이론과 가설에 근거하여 이루어진다. 모델을 개발하기 위해서는 작물이 자라는 시스템을 잘 분석하고 그 기작이나 과정이 수치적으로 계산되어서 양적인 변화를 나타낼 수 있어야 한다.[5]



(그림 2) 예측 모델 그래프

3. 설계 및 구현

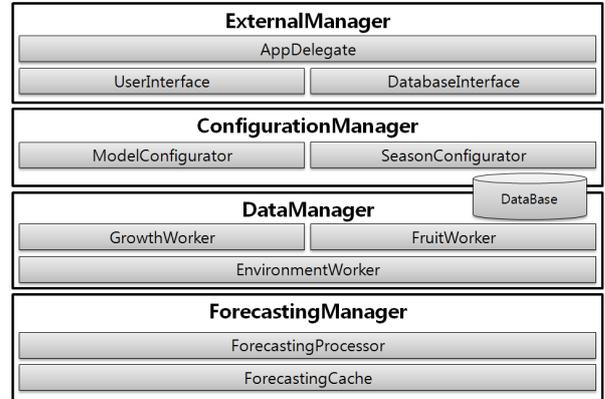
3.1 시스템 개요

이번 연구에서 시설 원예작물은 토마토를 대상으로 하여 작물의 시간적 변화에 따른 생장 인자의 변화와 생산량의 변화를 데이터로 수집하였다. 실제로 시설 원예작물에서 사용한 작물인 토마토는 라피도 종으로 선택하였으며 환경 변화에 따른 토마토의 생장 및 생산량 변화를 측정하기 위하여 다양한 광원을 이용하여 토마토의 생장 변화를 확인하였다. 사용된 광원은 Control(자연광), 고압나트륨 광, LED 광, 메탈할라이드 광, 형광등 광을 사용하여 비교 분석하였으며 생장 예측 도구에서는 연구에 사용된 모든 광원을 선택하여 광원별 예측이 가능하도록 제공하였다.

3.2 시스템 구조

ExternalManager는 사용자와의 인터페이스를 담당하며 이벤트를 수신하여 처리하는 등의 외부 인터페이스와의 커뮤니케이션을 담당한다. ConfigurationManager는 원예작물의 작기 별 온실 동 데이터와 작물 예측 모델을 관

리한다. DataManager는 사용자가 입력하는 데이터를 저장하고 조회하는 역할을 담당한다. ForecastingManager는 예측 모델과 사용자 입력데이터를 분석하여 이후 작물의 생장 및 생산량을 예측하는 역할을 담당하도록 설계 하였다.



(그림 3) 시스템 구조

3.2 작기 환경 설정

작기라는 것은 한 작물의 생육기간을 1작기로 하여 관리하는 것을 말한다. 본 연구는 한 작기에 다수의 온실 동을 관리한다는 가정 하에 진행하였다. 하나의 온실 동 생성 시에 광원을 선택하여 해당 광원을 기준으로 예측 모델이 자동으로 선택되도록 하였다. 조사나무라 하여 샘플의 개수를 정하는 것은 온실 동 별로 다수의 샘플을 기준으로 평균데이터를 구하여 예측 수식을 계산하도록 구현하였다.



(그림 4) 작기 설정

3.3 사용자 입력 화면

생장 데이터 입력화면은 농가에서 직접 측정 할 수 있는 데이터를 기준으로 설계 하였다. 생장데이터는 초장, 엽수, 화방 데이터가 입력 가능하며 생산량 데이터는 과실 개수, 과실 중을 입력할 수 있다. 온실동의 환경데이터

입력은 온도, 습도가 입력이 가능하다. 사용자가 데이터를 입력 시에 최근 데이터와 입력 데이터의 차이를 비교할 수 있도록 하였다.



(그림 5) 작물 데이터 입력 화면

3.4 생장 예측 그래프

작물 예측이란 해당하는 작물이 향후 어떻게 자라고 얼마만큼의 과실을 생산 할지의 예측 데이터 제공하는 것이다. 이에 본 연구에서는 사용자가 입력한 데이터와 향후 어떻게 자라게 될지를 합쳐 사용자가 직관적으로 데이터의 변화를 확인하기 위한 예측 그래프를 구현 하였다.



(그림 6) 생장 예측 그래프

- ① 사용자가 입력한 실제 초장 데이터의 변화 그래프
- ② 최종 입력된 데이터 이후 초장의 최대, 최소 예측 그래프

위의 그림 6과 같이 하나의 화면에 실제 생장 상태와 예측 그래프를 함께 보여주어 사용자는 직관적으로 실제 데이터와 예측 데이터를 비교하여 향후 작물의 생장이 어

떻게 변화할지 쉽게 알아 볼 수 있다.

실제로 예측모델은 다년간의 데이터를 이용하여 통계적 분석을 통한 예측모델이 도출되어야 한다. 그러나 본 연구를 진행함에 있어 다년간의 데이터를 수집하기에는 시간적 제약사항이 발생하여 본 연구의 예측모델은 최대초장을 이용한 예측모델을 도출 하였다. 최대 초장을 이용한 예측모델이란 작기를 기준으로 기간별 최대, 최소, 평균 초장을 분석하여 실제 토마토를 재배함에 있어 생장률이 예측 모델의 최대, 최소의 범위에 포함되는지를 분석하며, 어떻게 작물이 생장 할지를 제시하도록 하였다.

4. 결론

생장 예측 도구는 지식경제부 산업원천기술개발사업으로 지원된 연구로써 2010년 시작된 이래 지속적인 작물 데이터를 수집해 왔다. 그러나 더욱 정밀하고 자세한 예측 모델을 도출하기 위해서는 지속적인 작물 데이터의 수집과 연구가 이루어 져야 하며 회귀 분석 등의 수학적 통계 분석을 통하여 더욱 정확한 예측 모델을 도출 할 수 있도록 연구를 진행해 나가야 한다. 또한 연구의 일환으로 토마토 작물에 국한 되었던 것을 시설 원예작물에서 생산 가능한 다양한 작물로 확대해 가는 것이 필요하다 할 수 있다.

참고문헌

- [1] 이용자 관점의 스마트폰 이용실태분석 및 사후규제방안 연구, 2010, 방송통신위원회
- [2] The iPhone Developer's Cookbook Second Edition, 2011, 에이콘 출판
- [3] iOS5 Programming: Pushing the Limits, 2012, 비제이퍼블릭
- [4] 시설재배학.2010, 한국방송통신대학교 출판부
- [5] 작물생육 모델링의 이론과 실제, 2010, 도서출판 경진