

종합학술대회 논문집

제18권 제1호

일시 | **2020. 11. 12(목)~13(금)**

장소 | COEX(삼성동)

주관 및 주최 | (사)한국인터넷방송통신학회(IIBC), (사)국제문화기술진흥원(IPACT), 지식의 숲

후원 | 과학기술정보통신부, 한국연구재단, 한국과학기술단체총연합회

협찬 | (주)아이티센, (주)콤텍시스템, 오픈스택(주), (주)넥스모어시스템즈

아두이노를 활용한 자동 살균 식탁 / 80

차하민, 이정택, 임용순 (국제대학교)

인덱스 기반의 재귀적 병렬 검색 알고리즘을 활용한 검색 엔진 서비스 모델에 관한 연구 / 82

이한범, 조재형, 김영철 (홍익대학교)

다중 사용자의 선호도 기반의(위치 및 공공) 추천 시스템 / 85

김강훈, 이찬우, 김희진, 이원영, 김영철 (홍익대학교)

초보 도시 농부를 위한 지능형 작물관리 서비스 / 87

김도연, 박여준, 이서린, 정세준, 김영철 (홍익대학교)

CVM의 양산을 위한 광특성 성능평가를 위한 Active Alignment 연구 개발 / 90

강영규, 이준엽*, 김승균**, 차재상***

(나무가*, 서울과학기술대학교**, 브이태스크***)

3D 센싱 카메라의 핵심 모듈 성능 향상을 위한 VCSEL 설계에 관한 연구 / 93

강영규, 이준엽*, 김승균**, 차재상***

(나무가*, 서울과학기술대학교**, 브이태스크***)

사물인터넷을 활용한 원격 스마트 작물관리 시스템 모델의 설계 / 95

박찬정, 유민지, 한예나, 송한춘 (서일대학교)

논문 목차 (온라인 포스터)

11/13(금) 13:00~14:20 COEX(삼성동)

Poster : 13:00~14:20

좌장 : 임용순(국제대학교), 박종열(배화여자대학교)

발표장소 : 3F 컨퍼런스룸 E1

전력 제어 기법을 가진 MIMO-OFDMA 시스템의 성능 / 101
김찬규 (한밭대학교)

개인별 QRS 패턴 변화에 따른 조기수축 부정맥 분류 / 103
박채훈, 조익성 (대구대학교)

인공지능과 AR을 이용한 문화예술 분야의 구인구직 및 홍보 시스템 / 105
하재현*, 박소민*, 문지희*, 이돈희**, 이기영***, 임용순****
(을지대학교*, ***, (주)SK주식회사**, 국제대학교****)

화장실에서 IoT기반의 미끄럼 방지 시스템 / 109
문희주*, 신규리*, 문지희*, 이용주**, 이기영***
(을지대학교*, ***, 유네스코 한국위원회**)

스마트 E- 교육 시스템 구현 / 113
홍유식*, 박현숙**, 김소정***, 최지혜*, 김용진*, 정현모*
(상지대학교*, 동아방송예술대학교**, 중앙대학교****)

인공지능 스마트 헬스장 활용방안에 관한 연구 / 115
김범식*, 김경숙*, 문희주*, 이용주**, 이기영***, 최규석****
(을지대학교*, ***, 유네스코 한국위원회**, 청운대학교****)

Male Adult meSH phantom을 이용한 2D-median modified Wiener filter의 유용성 평가: 시뮬레이션 연구 / 119
강성현, 이영진 (가천대학교)

빅데이터 워드클라우드 기법을 이용한 비정형 텍스트 데이터 분석 / 122
이원조 (울산과학대학교)

버스 자동 태깅 시스템의 설계 및 구현 / 125
이애리*, 하혜주*, 김경숙*, 이돈희**, 이기영***
(을지대학교*, ***, (주)SK주식회사)

스마트 독서실 책상의 설계 및 구현 / 129
하혜주*, 김송은*, 이애리*, 이돈희**, 이기영***
(을지대학교*, ***, (주)SK주식회사**)

안드로이드 기반 취업정보 제공 어플리케이션 연구 / 133
송영준 (백석대학교)

초보 도시 농부를 위한 지능형 작물관리 서비스

Intelligent Crop Management Application for New Urban Farmers

김도연, 박여준, 이서린, 정세준, 김영철

Do-Yeon Kim, Yeo-Jun Park, Seo-Rin Lee, Sejun Jung, R. Young Chul Kim

mcjjangaa@naver.com, axg5648@naver.com, gkdhfls.naver.com, thom13579@naver.com, bob@hongik.ac.kr

요약

현재 팬데믹의 위기 속 코로나19 확산을 예방하기 위하여 지속적인 사회적 거리기로 현대인들의 정신적 치유목적과 건강한 먹거리 제공이 절실히 필요하다. 이를 해결하기 위해, 새로운 도시 농부들에게 ‘식물재배’ 서비스를 제안한다. 이를 통해 현실이 실내 환경에서 신선한 작물을 스스로 재배를 더 쉽고 편리하게 해 줄수 있는 지능형 작물 관리 서비스의 프로타입 모델을 구현한다. 이번 모델 실험을 통해 비전문가/도시인들에게 스스로 센서를 통해 식물의 현재 정보를 수집하고 분석하여서 식물 성장에 가장 적절한 환경을 조성하는 서비스 제공을 기대 한다.

키워드: 코로나 19, 팬데믹, 식물재배, 지능형 작물 관리 서비스

I. 서론

본 논문은 2020년 1·2학기 홍익대학교 소프트웨어융합학과 종합설계 프로젝트 결과물로써, 코로나-19 바이러스와 같은 전염병의 위협을 받는 시대이다. 현재 유행하고 있는 코로나-19 바이러스뿐만 아니라 앞으로 전 세계적으로 전염병이 대유행하는 주기가 단축되어 앞으로도 전염병의 위협을 받을 것이라는 자료가 있다[1]. 현재 유행하고 있는 코로나로 인해 세계인들은 사회적 거리두기를 최대한 지속하고 있는 상황이므로 집에서 끼니를 해결하는 경우가 많다. 때문에 전이나 기타 비상사태에 대해 피난을 위한 물건을 많이 사들이는 이른바 ‘사재기’ 현상이 세계 곳곳에 나타났다[2]. 하지만 공급된 물품은 제한적이므로 사람들에게 원활히 분배되지 못하는 현상이 일어났다. 이러한 현상들은 식량문제로 연결될 수 있고, 따라서 개인적으로 식량을 해결해야 하는 상황이 올 수도 있다. 본 논문은 앞서 언급한 문제에 대한 대책으로, 작물을 재배하는 도시인구가 많아질 것으로 예상하고 연구를 진행한다. 이러한 현대인들이 쉽고 성공적으로 작물을 수확할 수 있도록 도움을 주는 작물 재배 어플을 고안하였다.

본론에서는 개발자가 작물의 기본 정보를 수집하는 방법을 소개하고 사용자가 검색 기능을 사용하였을 때에 어플에 나타내주는 정보들을 나열한다. 그리고 작물의 상태를 분석하

는 방법과 실험을 통해 데이터를 수집하는 방법이다. 마지막으로 결론과 향후 연구에 대해 언급한다.

II. 본론



사용자는 어플을 통해 작물의 정보를 검색할 수 있고, 재배 중인 작물의 상태 확인과 관리 캘린더 작성 등의 기능 수행이 가능하다. 또한 주변 온도가 작물이 성장할 수 있는 적정 온도를 벗어날 경우, 토양에 함유된 수분이 부족하거나 과도할 경우, 병해충 위험이 감지될 경우에 사용자에게 팝업 알림이 전송되도록 서비스를 제공한다.

1. 작물 검색 기능

농업 기술 포털 사이트인 농사로 OpenAPI를 이용하여 작물의 기본 정보를 수집한다. 작물 검색시 제공해주는 정보로는 작물 재배에 필요한 기본적인 재배시기, 성장온도, 적정 pH수치, 습도, 병해충, 수확시기 등이 있다. 이 데이터를 Database에 저장하여 사용자가 필요시 관심 작물의 정보를 손쉽게 열람할 수 있도록 서비스를 제공한다. 그림<1>은 작물 검색이다.

2. 식물 상태 분석

작물의 기본 데이터를 기반으로 현재 토양 수분량, 주변 온도, 해충위험성 등을 예측하여 서비스를 제공한다. 작물의 현재 상태 데이터는 아두이노 토양 수분 측정 센서와 온습도 센서를 이용하여 데이터를 실시간으로 받아온 후 Database에 저장한다. 온습도 및 해충 위험성은 농사로 포털데이터를 사용하여 분석이 이루어진다. 토양 중에 포함되는 수분량의 경우 그림 <3>의 식물 성장 유효수분값을 토대로 판정된다. 여기서 pF값이란 토양의 물 포텐셜 내에서 토양입자가 물분자를 잡아 당기는 힘의 강약을 나타내는 지표값이다. pF값이 0 근방인 경우는 토양이 물로 채워져 있는 상태를 나타낸다. 강우나 관개의 24시간 후에 토양 중에 남은 수분(포장용수량)은 pF 1.7정도이고, 작물의 뿌리로부터 물의 이동이 멈춘 상태의 pF값은 2.7정도이다. 작물이 시들기 시작하는 초기 시들음점(pF 3.8)까지가 성장 유효 수분이라 불리우고 있지만 일반적으로 작물을 재배하는 경우에는 pF값이 1.7 내지 2.7 사이가 적합하다고 되어 있다[3].

```
void loop() {
    WiFiStrength = WiFi.RSSI(); // get dBm from the ESP8266
    analogValue = analogRead(A0); // read the analog signal

    // Serial data
    analogValue_value = analogRead(analogValue);

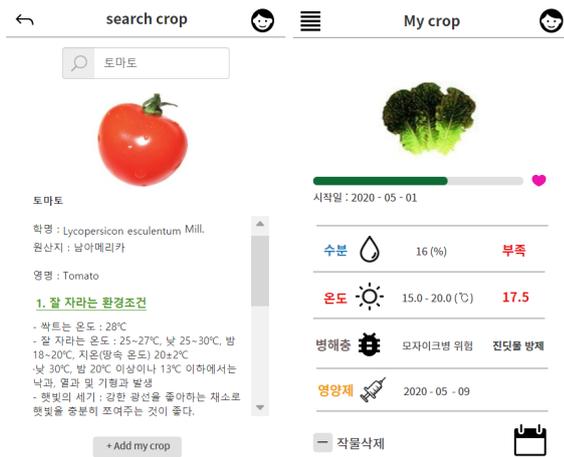
    Serial.print("DATA,");
    Serial.print(analogValue); //토양 수분 출력
    Serial.print(",");

    int temp_value = sensor.getTemperature();
    int humi_value = sensor.getHumidity();

    if (sensor.measure()) {
        Serial.print(temp_value); //온도 출력
        Serial.print(",");
        Serial.print(humi_value); //습도 출력
        Serial.println();
    }
    delay(5000); //5초마다 데이터 받아오기
}
```

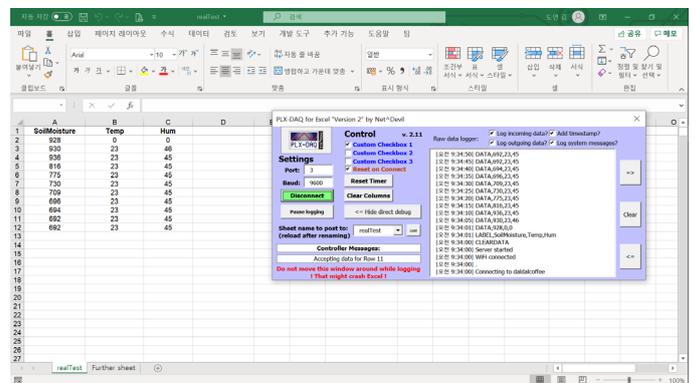
그림<4> 아두이노 소스코드

그림 <4>는 설치한 센서로부터 데이터를 WIFI를 이용하여 서버로 받아오기 위한 아두이노 소스코드의 핵심 부분이다. 토양 수분 센서에서 받아온 값, 온습도 센서에서 받아온 온도값과 습도값이 전송되어 아래 그림처럼 차례로 저장된다.



그림<1> 작물 검색

그림<2> 식물 상태 분석



그림<5> 실시간 데이터 수집



그림<3> 식물 성장 유효수분표

3. 모의 실험

그림 <5>는 토양 수분량과 주변 온습도 수치를 얻어낸 실험 결과이다. 아두이노와 온습도 센서를 연결하고 분토에 토양 수분 센서를 설치한 상태에서 데이터를 실시간으로 받는다.

토양 수분 센서는 0에서 1024사이의 값을 나타내며 수치가 작을수록 습한상태, 수치가 클수록 건조한 상태를 뜻한다. 완전히 건조된 토양에서는 1024의 값을, 완전히 습한 토양에서는 최소 560이라는 값을 얻을 수 있었다. 이 상태로 15시간을 지속시키니 200에 가까운 수치가 나오는 것을 확인하였다.

```

public void clickLoad(View view) {

    String serverUrl="http://rladlqkr.dothome.co.kr/loadDBtoJson.php";

    JSONArrayRequest jsonArrayRequest= new JSONArrayRequest(Request.Method.POST, serverUrl,
        jsonRequest: null, new Response.Listener<JSONArray>() {
        @Override
        public void onResponse(JSONArray response) {
            Toast.makeText(context: MainActivity.this, response.toString(), Toast.LENGTH_SHORT).show();
            adapter.notifyDataSetChanged();
        }
    });

    try {

        for(int i=0;i<response.length();i++){
            JSONObject jsonObject= response.getJSONObject(i);

            String ID = jsonObject.getString( name: "ID");
            String Name=jsonObject.getString( name: "Name");
            Double MoisturContent =jsonObject.getDouble( name: "MoistureContent");
            Double Temp=jsonObject.getDouble( name: "Temp");
            Double Humidity =jsonObject.getDouble( name: "Humidity");
            int NutritionalSupplement = jsonObject.getInt( name: "NutritionalSupplement");
            String Pest = jsonObject.getString( name: "Pest");

            items.add( index: 0,new PlantState(ID,Name,MoisturContent,Temp,Humidity,NutritionalSupplement,Pest));
            adapter.notifyItemInserted( position: 0);
        }
    }
}

```

그림<6> DB 작물 데이터 Json파싱

그림<6>는 안드로이드에서 작물의 현재 상태를 분석하는 자바코드이다. 사용자가 작물 상태 확인 페이지에 접속시간을 기준으로 서버에 loadDBtoJson.php 파일에 접속하여 UserCropData 테이블에 저장된 작물의 현재 정보를 Json 파싱을 통해 결과를 받아온다. 파라미터로 응답받은 결과 JSONArray는 PlantState 작물객체를 생성한다.

```

if (detail[47].equals("0도 이하") || detail[47].equals("5도") || detail[47].equals("7도"))
    newPlant.setWinterMinTemp(Double.parseDouble(detail[47].substring(0, 1))); // 겨울 최저 온도
else if (detail[47].equals("10도") || detail[47].equals("13도 이상"))
    newPlant.setWinterMinTemp(Double.parseDouble(detail[47].substring(0, 2))); // 겨울 최저 온도

newPlant.setTemp_min(Double.parseDouble(detail[13].substring(0, 2))); // 생육 온도
newPlant.setTemp_max(Double.parseDouble(detail[13].substring(3, 5)));

if (detail[15].equals("40% 미만") ) { // 습도
    newPlant.setHumidity_min(0);
    newPlant.setHumidity_max(40);
} else if (detail[15].equals("40% ~ 70%")) {
    newPlant.setHumidity_min(40);
    newPlant.setHumidity_max(70);
} else if (detail[15].equals("70% 이상")) {
    newPlant.setHumidity_min(70);
    newPlant.setHumidity_max(100);
}

```

그림<7> 온습도 비교 및 분석

생성된 PlanState의 정보는 그림<7>과 같이 해당 작물은 기본 성장데이터를 기준으로 정해진 토양수분량, 온도, 습도 값을 비교 판단하는 과정을 거쳐 사용자에게 현재 상태가 시각화되어 제공된다.

4. 결과 및 향후 연구

본 연구는 작물 재배에 경험이 없거나 전문 지식을 갖추고 있지 않은 초보 도시농부들에게 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다. 사용자들은 작물의 정보를 보다 손쉽게 습득할 수 있으며 재배하고 있는 식물의 상태를 직접적인 센서를 통해 실시간으로 확인할 수 있다. 데이터화된 값들을 분석함으로써 쉽고 정확한 작물 관리를 가능하게 해준다. 더 나아가 작물의 수확 가능성을 높여주어 활동의 목적인 사용자의 성

취감과 안전한 먹거리 확보에 근본적인 도움이 될 것으로 기대된다. 향후에는 보다 많은 데이터들을 수집하고 분석하여 다양한 작물들에 대한 서비스를 제공할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 2019년도 산업통상자원부의 ‘창의산업융합 특성화 인재양성사업’의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호 N0000717)

참고 문헌

- [1]-전문가들 “새 감염병 발생 주기, 3년 이내로 단축될 것”
<http://www.hani.co.kr/arti/society/environment/945497.html#csidx5084291561c4f21a21289b2c3c950e5>
- [2]-코로나19 공포에 세계 각국 ‘사재기’ 전쟁
<https://www.youtube.com/watch?v=3cOQmNpBKMk>
- [3]-토양의 pF값의 측정방법 및 관수제어방법 및 관수제어장치
<https://patents.google.com/patent/KR100807675B1/ko>