


5G네 집밭



기가지니를 사용한 스마트 농업 비서





1. 개요

- 프로젝트 소개 및 배경

2. 설계

- 사용 기술 및 흐름도

3. 데모

- 구현 영상 시청

4. 발전

- 추가 개발 및 기대 효과

5. 추가적용방안



도시농부란 ?

- 텃밭을 가꾸는 도시민
- 주말농장



도시농부 증가추세

스포츠서울

경기도, 도민1만명 '텃밭'제공...4만6563m² 추가 조성 도시농부 200만 시대...주말농장 인기 폭발

기사입력 2020.01.04. 오후 1:28 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

연합뉴스TV

기사입력 2019.06.26. 오후 12:37 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

서울경제

'생활 속 도시농업'...4일간 21만명 방문 '성황'

기사입력 2019.10.02. 오전 10:47 최종수정 2019.10.02. 오전 11:22 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정



도시농부의 어려움 - Needs

물리적 한계

시간적 한계

농업지식의
부족

원격 / 정보 서비스의 필요!



1. CCTV / 실시간 모니터링

2. 원격 자동화 서비스

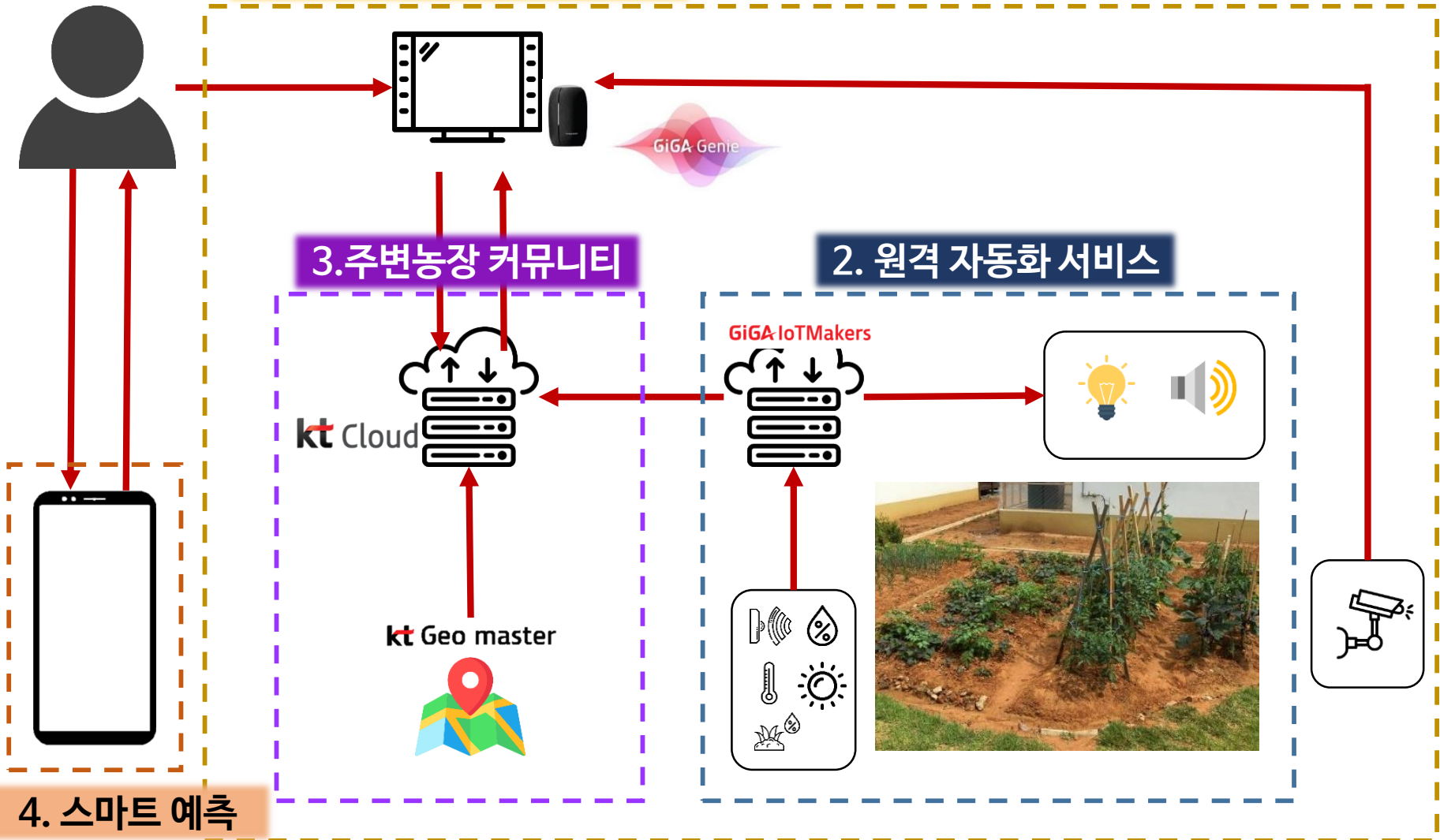
3. 주변농장 커뮤니티

4. 스마트 예측

2. 설계 | 흐름도



1. CCTV / 실시간 모니터링



2.설계 | 서비스 환경



Web App

GIGA Genie

kt Cloud
Front-end

HTML




CSS



Back-end



Express JS

 TensorFlow Lite



Mobile App

2.설계 | 서비스 환경



기가지니 연결



친구야, 내 농장

GiGA Genie



Service SDK

```
<script type="text/javascript" src="http://svcapl.gigagenie.ai/sdk/v1.0/js/gigagenie.js"></script>
```

```
function init(){
  options={};
  options.keytype="GBOXDEVM";
  options.apikey="RTUwMDQwMTh8R0JPWERFVkJ18MTU3ODM4NjQ4MDkwNw==";
  gigagenie.init(options,function(result_cd,result_msg,extra){
    if(result_cd===200){
      var options={};
      options.ttstext="스마트 농장 비서 오지네 집발에 오신 것을 환영합니다. 무엇을 도와드릴까요";
      gigagenie.voice.sendTTS(options,function(result_cd,result_msg,extra){
        if(result_cd===200){
```

SDK 인증 및 TTS

2.설계 | 서비스 환경



기가지니 연결



친구야, 내 농장

GiGA Genie



Service SDK

* GiGA Genie Service SDK 신청 정보

베이스 URL (개발용)	<input type="text" value="http://211.253.27.152:13002"/>
베이스 URL (상용)	<input type="text" value="http://"/> *베이스 URL 은 상용 검증 신청할 때 수정 가능함!
인텐트 (Action) 정보	<div>추가 * 필수로 1개는 등록되어야 합니다.</div>
1. 인텐트 명	<input type="text" value="main"/>
서비스 URL	<input type="text" value="/"/>
Window 유형	<input type="text" value="Full Window With Sound"/>
2. 인텐트 명	<input type="text" value="one"/>
서비스 URL	<input type="text" value="/map"/>
Window 유형	<input type="text" value="Full Window With Sound"/>

<- SDK 신청

Dialog Kit

Dialog Kit > 대화모델관리

5G네 집발(E50)

대화모델관리

통합 시험

서비스로직 관리

서비스정보 관리

어휘사전 관리 | 인텐트 관리 | 인텐트 답변 관리 | 공통 어휘사전 | 발음사전 관리

인텐트 상세

인텐트 등록 > 대화 입력/분석 > 인텐트 규칙 추가

인텐트명 ① 삭제

인텐트 등록

인텐트 우선 설정



대화입력 ①

대화분석

구문분석

※ 분석결과의 단어를 더블클릭하시면, 바로 인텐트 규칙으로 추가
※ "STATUS 입력"을 클릭해서 상태 정보도 인텐트 규칙에 추가할
※ 복수개의 인텐트가 추출될 경우, 인텐트 우선 설정에서 인텐트

대화구문	분석결과	NE PR 사전등록	인텐트 규칙
주변 이웃 보여줘	주변 이웃 [NE-ONE/주변이웃] 보여줘 [PR-B-SHOW/보여줘]	NE PR 사전등록	NE-ONE STATUS 입력

인텐트 등록 ->



1. CCTV / 실시간 모니터링

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



CCTV / 실시간 모니터링



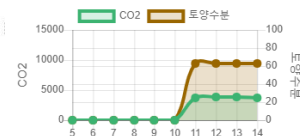
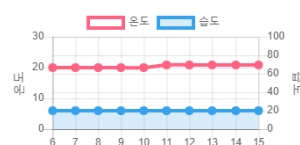
친구야, 내 농장

GiGA Genie



Service SDK

GiGA Genie



내 농장 관리를 하고 싶다면 "지니야, 분석 보여줘"

종료하려면 "지니야, 종료"

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



CCTV



CCTV 스트리밍 서버

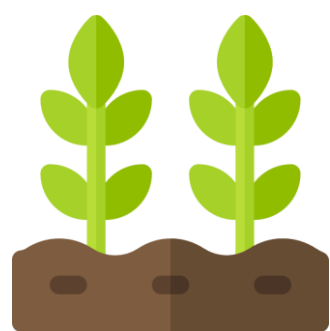
Motion JPEG
(mjpeg)



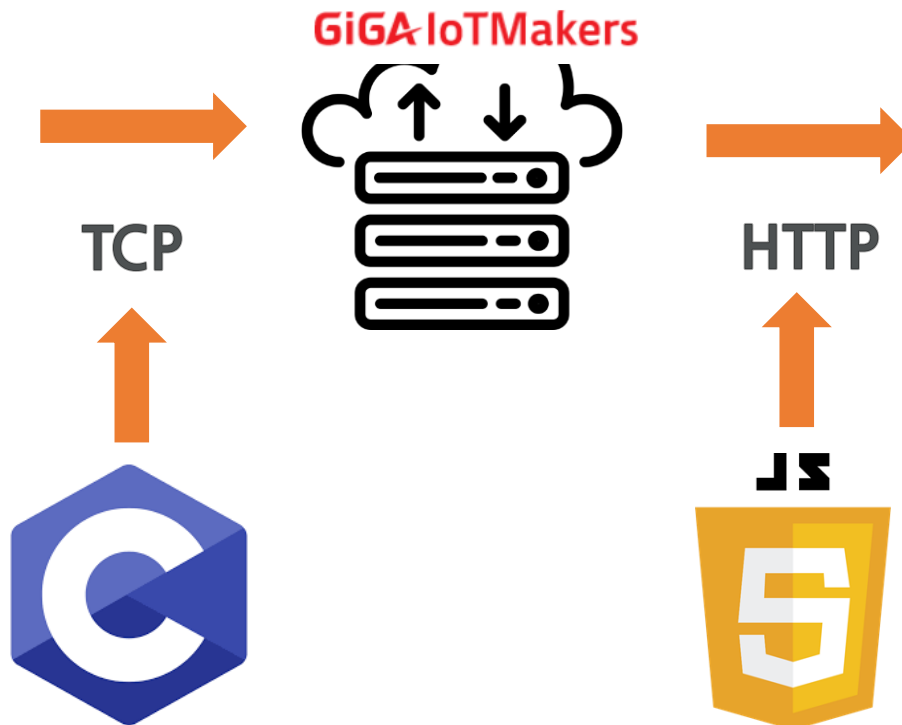
2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



실시간 센서 정보 모니터링



Sensor



IoT Makers SDK

IoT Makers OPEN API

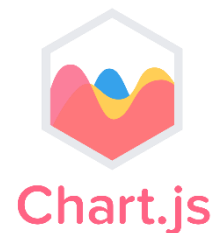
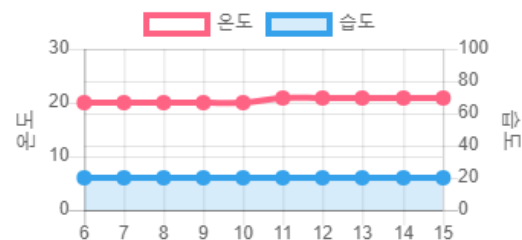


Chart.js

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



다양한 수학 계산

```
float myAnalogRead(int spichannel, int config, int analogchannel){  
    unsigned char buffer[3] = {1};  
    buffer[1] = (config + analogchannel) << 4;  
    wiringPiSPIDataRW(spichannel, buffer, 3);  
    return ((buffer[1]&3) << 8) + buffer[2];  
}
```

디지털 -> 아날로그 변환

```
float get_co2(int adc){  
    float data;  
    float answer;  
  
    data = ((1023/(float)adc) * 5 - 1 * 10);  
    data = data/76.63;  
    answer = 116.6020682 * ((1 / data) * (1/data) * (1/data));  
    if(answer > 15000){  
        answer = 15000;  
    }  
    return answer;  
}
```

아날로그 -> ppm, lux, %변환

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



C language TCP 통신 API

```
im_set_loglevel(LOG_LEVEL_DEBUG);
im_set_numdata_handler(mycb_numdata_handler);
im_set_strdata_handler(mycb_strdata_handler);

printf("im_start_service()...\n");
rc = im_start_service();
if(rc < 0)
{
    printf("fail im_start_service()\n");
    im_release();
    return -1;
}
```

SDK init

SDK 다운로드

C

지원 OS

- Linux
- Window

TCP

ver. 2.2.3

2016-06-20

C TCP SDK는 Socket 기반으로 KT Platform과 통신하며, KT 표준시스템 프로토콜로 통신할 수 있는 IF를 제공한다.

가이드

SDK

```
im_send_numdata("Temp", temps, 0);
im_send_numdata("Humi", muth, 0);
im_send_numdata("RED", red, 0);

im_send_numdata("CO2", (int)get_co2(adc_value), 0);
//printf("%d %d\n", (int)get_co2(adc_value), get_co2(adc_value));
im_send_numdata("Solid", get_moth(moth_value), 0);
im_send_numdata("Light", light_value, 0);
```

변환 데이터 -> IoT Makers

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



실시간 센서 데이터 추출

```
function getTagStram (result) {  
    token = result.access_token;  
    var API_URI = ':443/api/v1/streams/kshwnaD1577425651530/log?period=1&count=6';  
  
    var rtData = new Array();  
    var rtTime = new Array();  
  
    $.ajax('https://iotmakers.kt.com' + API_URI, {  
        method: 'GET',  
        headers: { 'Authorization': 'Bearer ' + result.access_token},  
    })
```

OPEN API 이용
태그 스트림 조회



GET 태그스트림 로그 조회(요청시간 단위)

```
        success: function (data, status, xhr) {  
            for(var i = 0; i<num_sensor; i++){  
                var parseData = data.data[i].attributes;  
                var parseTime = data.data[i].occDt;  
                rtData.push(parseData);  
                rtTime.push(parseTime);  
            }  
        },  
        error: function(xhr,status,e){  
            console.log(e);  
        }  
    });  
    return [rtData,rtTime];  
}
```

파싱 및 센서 값 저장

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



```
▼ {responseCode: "OK", data: Array(6)} ⓘ  
  responseCode: "OK"  
  ▼ data: Array(6)  
    ▶ 0: {svcCode: "001PTL001", svcTgtSeq:  
    ▶ 1: {svcCode: "001PTL001", svcTgtSeq:  
    ▶ 2: {svcCode: "001PTL001", svcTgtSeq:  
    ▶ 3: {svcCode: "001PTL001", svcTgtSeq:  
    ▶ 4: {svcCode: "001PTL001", svcTgtSeq:  
    ▼ 5:  
      svcCode: "001PTL001"  
      svcTgtSeq: "1000008368"  
      groupTagCd: ""  
      spotDevSeq: "1"  
      occDt: "2020-01-12 14:37:38.647"  
      ▼ attributes:  
        Humi: 22  
        ▶ __proto__: Object  
        ▶ __proto__: Object  
        length: 6  
        ▶ __proto__: Array(0)  
        ▶ __proto__: Object
```

태그스트림



파싱

```
▼ Array(6) ⓘ  
  ▶ 0: {Light: 675}  
  ▶ 1: {Solid: 0}  
  ▶ 2: {CO2: 1069.284058}  
  ▶ 3: {DETECT: 0}  
  ▶ 4: {RED: 0}  
  ▶ 5: {Humi: 22}
```

센서 값 획득

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링



```
var ctTeHu = new Chart(ctx_tehu, {
  type: 'line',
  data: {
    labels: ['1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'],
    datasets: [{
      data: [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
      backgroundColor: 'transparent',
      borderColor: colors[0],
      borderWidth: 4,
      pointBackgroundColor: colors[0],
      label: "온도",
      yAxisID: "y_1",
    }, {
      data: [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
      backgroundColor: colors[3],
      borderColor: colors[1],
      borderWidth: 4,
      pointBackgroundColor: colors[1],
      label: "습도",
      yAxisID: "y_2",
    }
  ]
});
```

이중 데이터 차트 생성

```
for(var i = 0; i<num_sensor; i++){
  for(key in sen_data[0][i]){
    //console.log(key);
    if(key == "Solid"){
      var valSolid = sen_data[0][i][key];

      ctCoSo.data.datasets[1].data.push(valSolid);
      ctCoSo.data.datasets[1].data.shift();
    }
  }
}
```

센서 값 분류 및 값 전달

2.설계 | ① CCTV / 실시간 모니터링

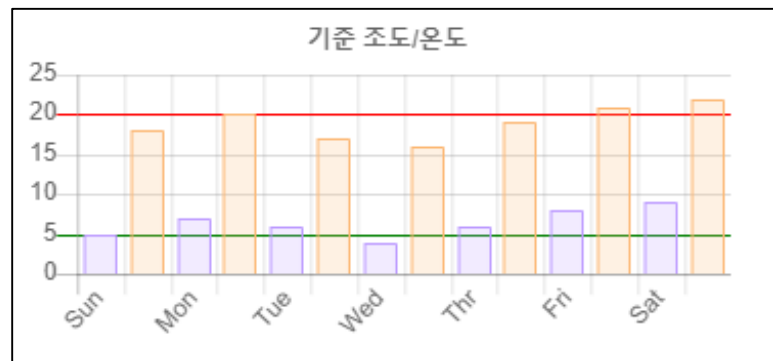
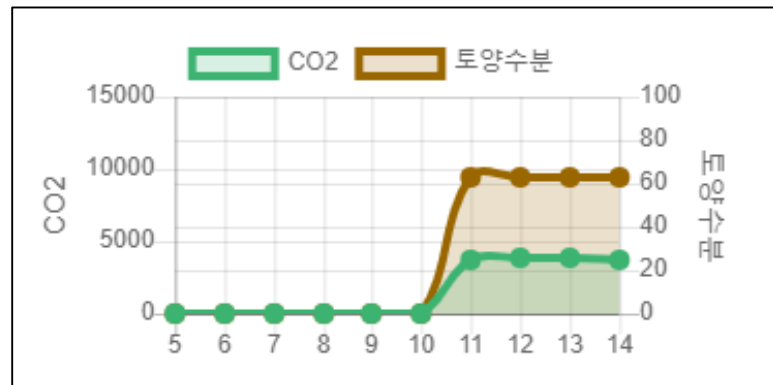
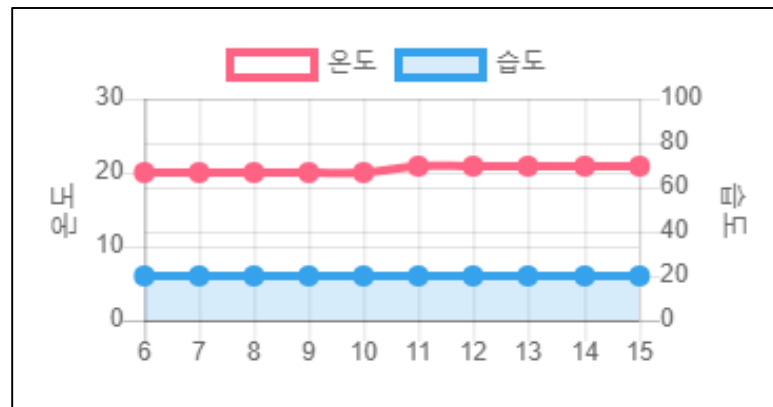


```
▼ (6) [{...}, {...}, {...}, {...},  
  ▶ 0: {Light: 675}  
  ▶ 1: {Solid: 0}  
  ▶ 2: {CO2: 1069.284058}  
  ▶ 3: {DETECT: 0}  
  ▶ 4: {RED: 0}  
  ▶ 5: {Humi: 22}
```

센서 값 분류

Light
Solid
CO2
DETECT
RED
Humi

차트 갱신





2. 원격 자동화 서비스

2.설계 | ② 원격 자동화 서비스



이벤트 제어

이벤트 관리

· 이벤트명 · 상황이벤트 코드

이벤트 등록

	이벤트 ID	이벤트명	STATUS
1	001PTL001D10008545	물이 필요해요!	ON <input checked="" type="checkbox"/>
2	001PTL001D10008538	부저울러웃	ON <input checked="" type="checkbox"/>
3	001PTL001D10008537	접근 주의!	ON <input checked="" type="checkbox"/>
4	001PTL001D10008536	없으면 꺼져음	ON <input checked="" type="checkbox"/>
5	001PTL001D10008534	접근하면 안되음	ON <input checked="" type="checkbox"/>

이벤트 관리 등록

```
static void mycb_strdata_handler(char *tagid, char *strval)
{
    // !!! USER CODE HERE
    // printf("tagid=[%s], val=[%s]\n", tagid, strval);
    int i;
    // LED on-off
    pinMode(LED1, OUTPUT);
    if(!strcmp(tagid, "LED"))
    {
        if(!strcmp(strval, "ON"))
        {
            printf("tagid=[%s], val=[%s]\n", tagid, strval);
            digitalWrite(LED1, 1); // On
        }
        else if(!strcmp(strval, "OFF"))
        {
            printf("tagid=[%s], val=[%s]\n", tagid, strval);
            digitalWrite(LED1, 0); // Off
        }
    }
    else if(!strcmp(tagid, "BUZZER")){
        if(!strcmp(strval, "ON")){
            softToneCreate(BUZZER);

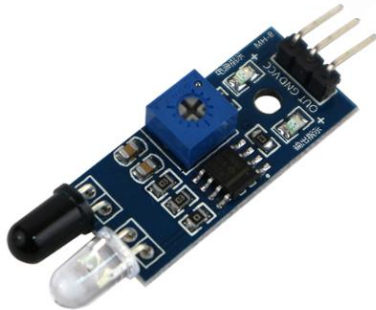
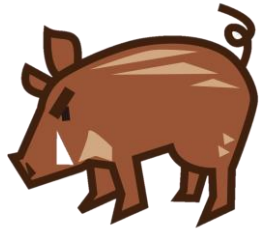
            for(i = 0; i < 6; i++){
                softToneWrite(BUZZER, scale[0]);
                delay(400);
                softToneWrite(BUZZER, scale[1]);
                delay(400);
            }
            softToneStop(BUZZER);
        }
    }
}
```

이벤트 처리 Signal

2.설계 | ② 원격 자동화 서비스

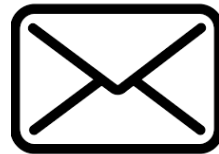


침입대비 서비스



적외선 센서

GiGA IoT Makers



SMS 문자발송



부저

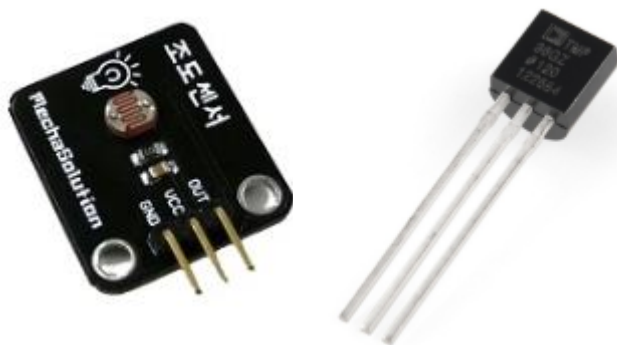


LED

2.설계 | ② 원격 자동화 서비스



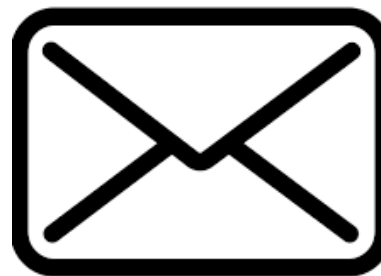
조도, 온도 관리 서비스



조도, 온도 센서



GiGA IoT Makers



SMS 문자발송



3. 주변농장 커뮤니티

2.설계 | ③ 주변농장 커뮤니티



주변농장 GIS 표시

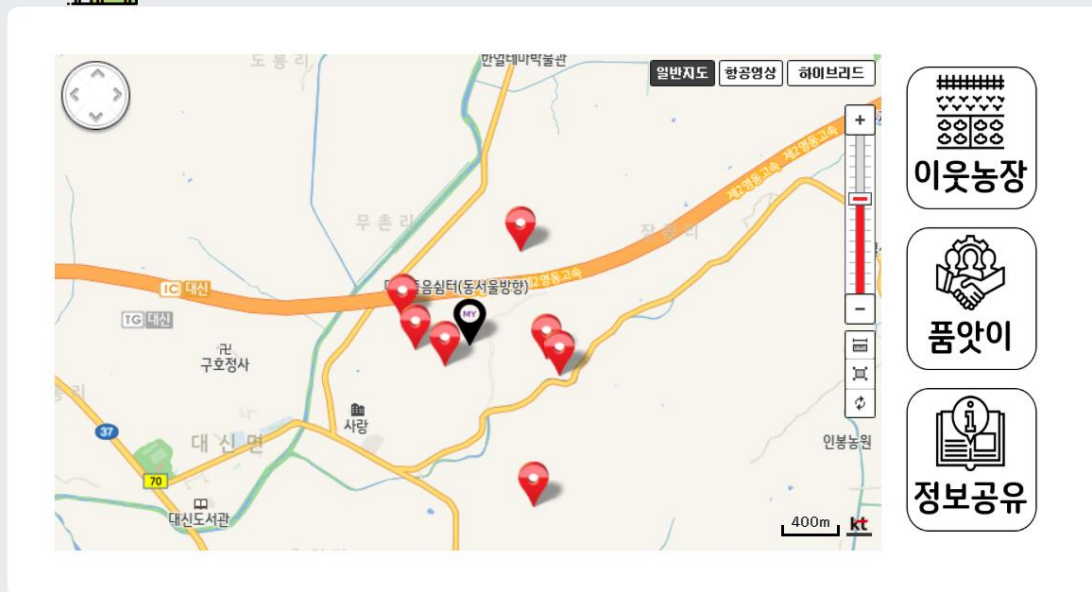
kt Geo master



GiGA Genie



5G네 집밭



CCTV



스마트
예측



자동화
서비스



주변
농장



농산물을 교환하고 싶다면 "친구야, 품앗이"

종료하려면 "친구야, 종료"



4. 스마트 예측



병든사과 Classification



가지검은마름병
갈색무늬병
검은별무늬병
겹무늬썩음병
...

해당 disease 판별

+

해결책제시



Scab 발생 Classification



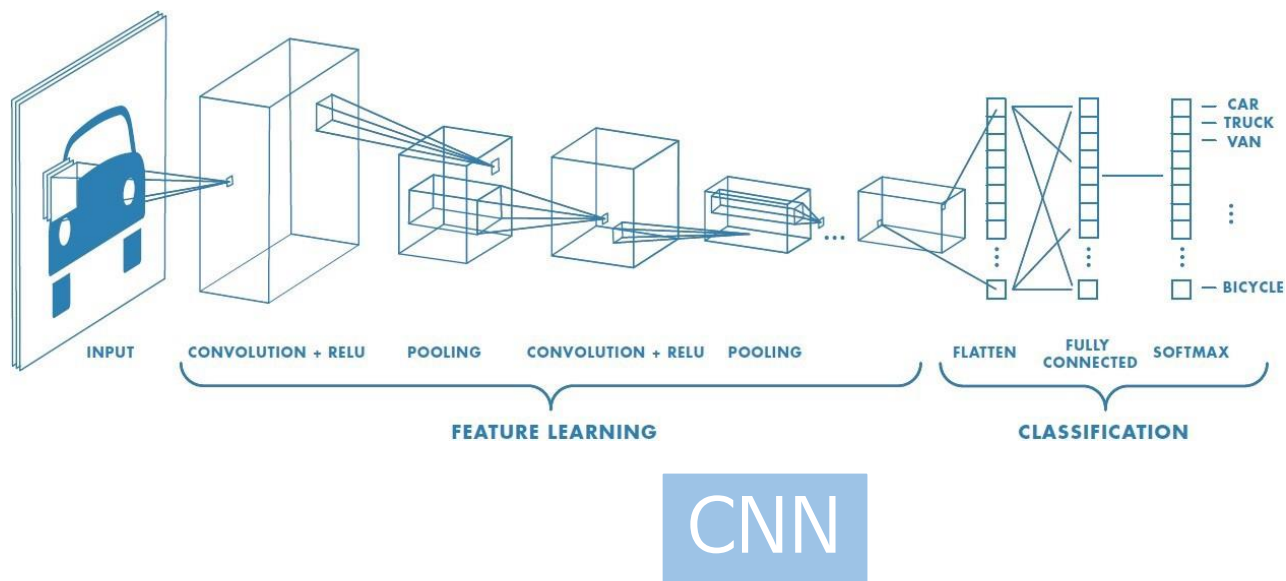
<click>

Scab 발생
석회유황합제를 뿌려주세요

2.설계 | ④ 스마트 예측



CNN 모델





CNN 모델

Mobilnet Transfer learning

```
IMG_SHAPE = (IMAGE_SIZE, IMAGE_SIZE, 3)

# Create the base model from the pre-trained model MobileNet V2
base_model = tf.keras.applications.MobileNetV2(input_shape=IMG_SHAPE,
                                                include_top=False,
                                                weights='imagenet')

model = tf.keras.Sequential([
    base_model,
    tf.keras.layers.Conv2D(8, 3, activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dropout(0.5),
    tf.keras.layers.GlobalAveragePooling2D(),
    tf.keras.layers.Dense(2, activation='sigmoid', kernel_regularizer=tf.keras.regularizers.l2(l=0.001))
])
```



CNN 모델

Class별 1000개의 dataset
Data augmentation

```
datagen = tf.keras.preprocessing.image.ImageDataGenerator(  
    rescale=1./255,  
    rotation_range=20,  
    shear_range=0.4,  
    zoom_range=0.4,  
    horizontal_flip=True,  
    validation_split=0.2)
```

Overfitting 방지
Dropout, pooling, regularization

```
model = tf.keras.Sequential([  
    base_model,  
    tf.keras.layers.Conv2D(8, 3, activation='relu'),  
    tf.keras.layers.Dropout(0.5),  
    tf.keras.layers.GlobalAveragePooling2D(),  
    tf.keras.layers.Dense(2, activation='sigmoid', kernel_regularizer=tf.keras.regularizers.l2(l=0.001))  
])
```

2.설계 | ④ 스마트 예측



tf.Lite 모델 → 안드로이드 앱



```
@Override
protected String getModelPath() {
    // you can download this file from
    // see build.gradle for where to obtain this file. It should be auto
    // downloaded into assets.
    return "model5.tflite";
}
```

```
@Override
protected String getLabelPath() { return "labels4.txt"; }
```

```
@UiThread
protected void showResultsInBottomSheet(List<Recognition> results) {
    if (results != null && results.size() >= 1) {
        Recognition recognition = results.get(0);
        if (recognition != null) {
            if (recognition.getTitle() != null) recognitionTextView.setText(recognition.getTitle());
            if (recognition.getConfidence() != null)
                recognitionValueTextView.setText(
                    String.format("%.2f", (100 * recognition.getConfidence())) + "%");
        }
    }
}
```

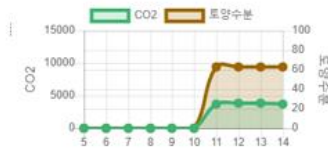
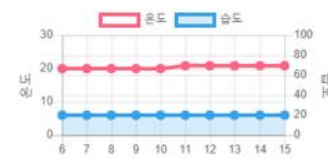
Model , label path설정

확률이 높은 값 화면에 표시

3.데모 | 영상시청



GiGA Genie



5G네 집밭



내 농장 관리를 하고 싶다면 "지니야, 분석 보여줘"

종료하려면 "지니야, 종료"

Youtube Link

4.발전 | 기대효과



**농장 효율성
증대**

농업 장려

흥미유발

**위협/침입
대처**



커뮤니티 기능 확대

- 농업일기
- 정보공유
- 품앗이

딥러닝 예측서비스 확장

- CCTV 카메라와 연결
- 잡초 판별 서비스
- 수확시기 예측 서비스

AR 로봇 서비스로의 확장

- 자동 수확 로봇
- 영양제 자동 투여



**애견
서비스**

**실습용
프로그램
클라우드**

**골프 자세
코칭**

6. 질문



Q & A



감사합니다

