SMART TOILET

똑똑한 화장실

차창섭 최재혁

Contents

개요

프로젝트 배경

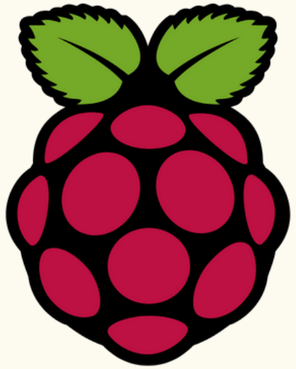
화장실은 악취와 높은 습도에 취약한 곳으로, 적절한 환기와 습도 조절이 필요합니다. 습도가 높으면 바닥 타일, 칫솔, 샤워 타월 등에서 곰팡이와 세균이 번식하기 쉬워 건강에 해로운 환경을 초래할 수 있습니다. 이를 해결하기 위해 자동으로 냄새와 습도를 감지하여 환풍기와 조명을 조절하는 시스템의 필요성을 느꼈습니다

개요

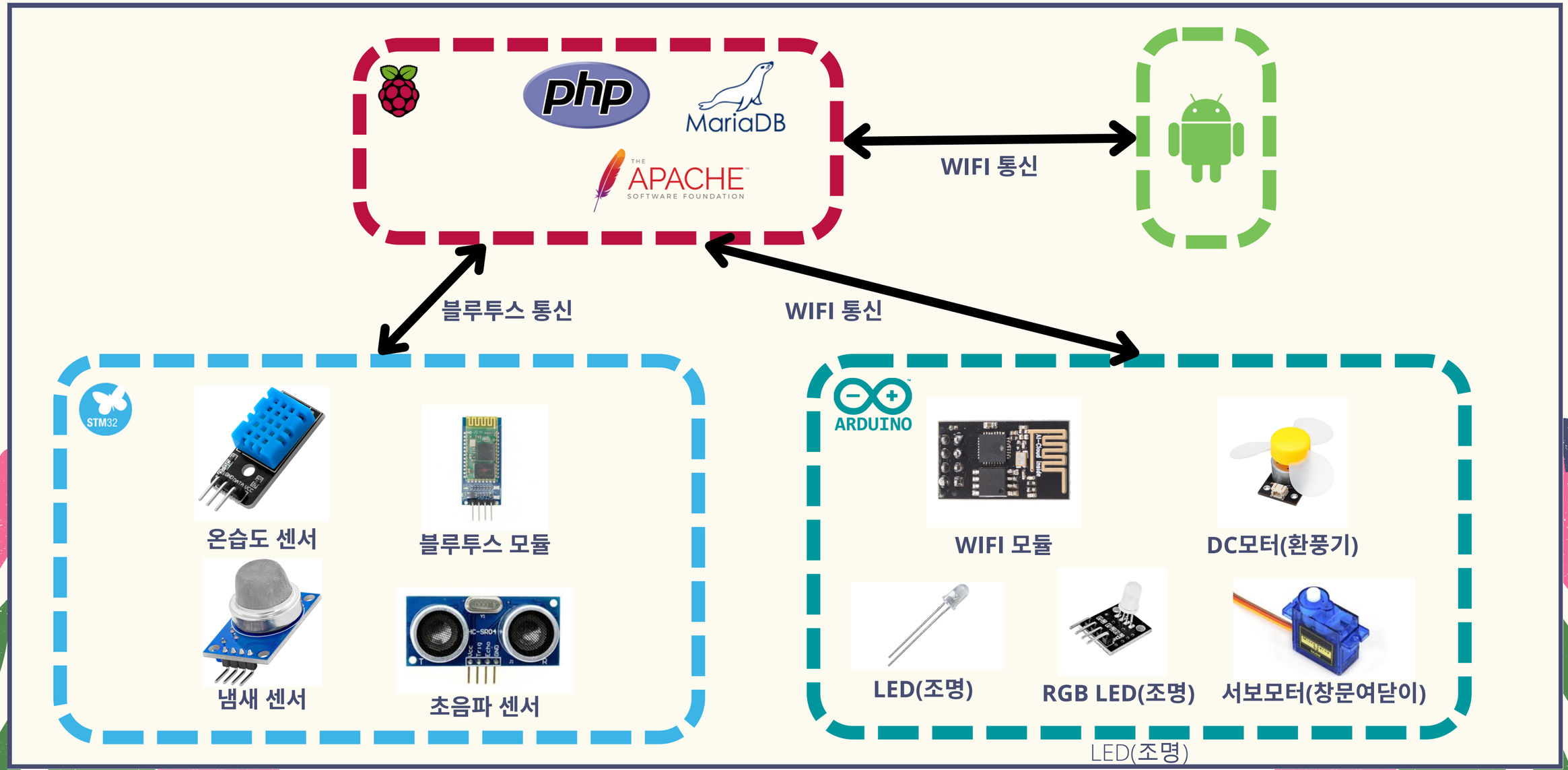
프로젝트 목적

화장실의 냄새와 습도를 자동으로 감지하여 환풍기 작동과 창문 개폐를 자동화 하고, 초음파센서를 통해 사용자의 출입을 감지하여 조명의 점등, 소등을 또한 자동화 하는 것입니다.

구성도

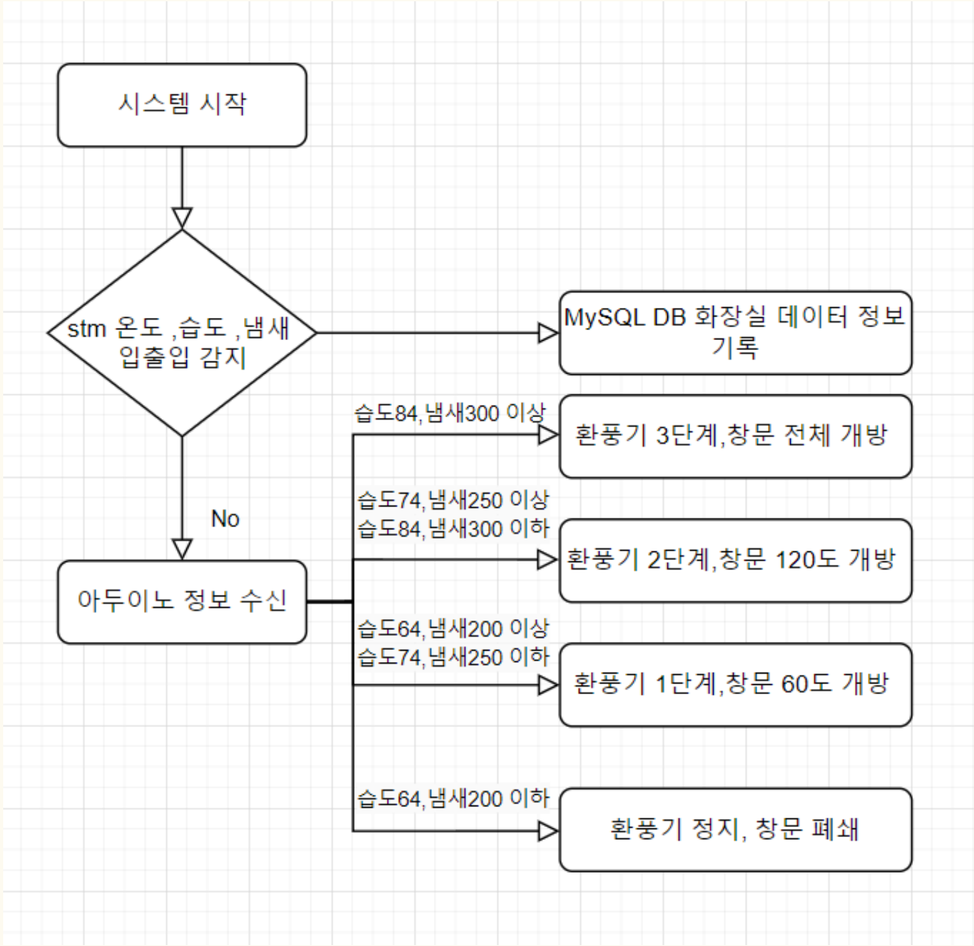


구성도


php
MariaDB
THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION
WIFI 통신
블루투스 통신
WIFI 통신
STM32
온습도 센서
블루투스 모듈
냄새 센서
초음파 센서
ARDUINO
WIFI 모듈
DC모터(환풍기)
LED(조명)
RGB LED(조명)
서보모터(창문여닫이)

LED(조명)

흐름도



핸드폰으로 동작신호 전송

↓

화장실 환경 정보 감지 및 송신

↓

환풍기 동작,창문 개방

구현 기능

ARDUINO

```
else if (!strcmp(pArray[1], "SENSOR"))
{
  myservo.attach(SERVO_PIN);
  myservoTime = secCount;
  int speed = atoi(pArray[2]);//0~255
  int humidity = atoi(pArray[3]); // 습도 값을 정수로 변환
  int gasValue = atoi(pArray[4]); // 가스 감지 수치 정수로 변환
  int i,angle;
  i = angle;
    if ((gasValue >= 300) || (humidity >= 84)) {
      digitalWrite(LED_RED_PIN, HIGH);
      digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW);
      digitalWrite(LED_BLUE_PIN, LOW);
      angle = 180;
      myservo.write(angle);
      speed = 255;
      analogWrite(MOTOR_PIN, speed);
    } else if ((gasValue >= 250 && gasValue < 300) || (humidity >= 74 && humidity < 84)) {
      digitalWrite(LED_RED_PIN, HIGH);
      digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW);
      digitalWrite(LED_BLUE_PIN, HIGH);
      angle = 120;
      myservo.write(angle);
      speed = 200;
      analogWrite(MOTOR_PIN, speed);
    } else if ((gasValue >= 200 && gasValue < 250) || (humidity >= 64 && humidity < 74)) {
      digitalWrite(LED_RED_PIN, HIGH);
      digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW);
      digitalWrite(LED_BLUE_PIN, HIGH);
      angle = 60;
      myservo.write(angle);
      speed = 150;
      analogWrite(MOTOR_PIN, speed);
    } else {
      digitalWrite(LED_GREEN_PIN, HIGH);
      digitalWrite(LED_RED_PIN, LOW);

      angle = 0;
      myservo.write(angle);
      speed = 0;
      analogWrite(MOTOR_PIN, speed);
    }

  sprintf(sendBuf, "[CCS_SQL]SET@FMOTOR@%d\n", speed);
  client.write(sendBuf, strlen(sendBuf));
  client.flush();
  sprintf(sendBuf, "[CCS_SQL]SET@WMOTOR@%d\n", angle);
  client.write(sendBuf, strlen(sendBuf));
  client.flush();
}
```

전송받은 온도 습도, 냄새 수치로 ,환풍기 창문 여닫이 모터, RGB 램프 가동

```
} else if (!strcmp(pArray[1], "HUMAN")) {
    if (!strcmp(pArray[2], "IN")) {
      digitalWrite(LED_LAMP_PIN, HIGH);
      sprintf(sendBuf, "[CCS_SQL]SET@HUMAN@%d\n", 1);
      client.write(sendBuf, strlen(sendBuf));
      client.flush();
    }
    else if (!strcmp(pArray[2], "OUT")) {
      digitalWrite(LED_LAMP_PIN, 0);
      Serial.println("OUT");
      sprintf(sendBuf, "[CCS_SQL]SET@HUMAN@%d\n", 0);
      client.write(sendBuf, strlen(sendBuf));
      client.flush();
    }
```

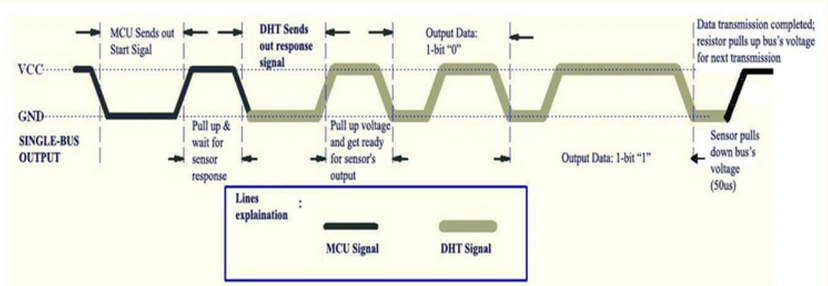
사람이 들어올시 점등
나갈시 소등

온도 습도 냄새 적정 수치시 초록불 점등
습도64이상 74이하 혹은 냄새200이상 250이하 시 모터 1단계 동작 창문 60도 개방
습도74이상 84이하 혹은 냄새250이상 300이하 시 모터 2단계 동작 창문 120도 개방
습도84이상 혹은 냄새300이상시 모터 3단계 동작 창문 180도 개방 적색등 점등

구현 기능

STM32 F411RE 온습도센서

```c
uint8_t DHT11_Read (void)
{
  uint8_t a,b;
  for (a=0;a<8;a++)
  {
    pMillis = HAL_GetTick();
    cMillis = HAL_GetTick();
    while (!(HAL_GPIO_ReadPin (DHT11_PORT, DHT11_PIN)) && pMillis + 2 > cMillis)
    {  // wait for the pin to go high
      cMillis = HAL_GetTick();
    }
    microDelay (40);   // wait for 40 us
    if (!(HAL_GPIO_ReadPin (DHT11_PORT, DHT11_PIN)))   // if the pin is low
      b&= ~(1<<(7-a));
    else
      b|= (1<<(7-a));
    pMillis = HAL_GetTick();
    cMillis = HAL_GetTick();
    while ((HAL_GPIO_ReadPin (DHT11_PORT, DHT11_PIN)) && pMillis + 2 > cMillis)
    {  // wait for the pin to go low
      cMillis = HAL_GetTick();
    }
  }
  return b;
}
```



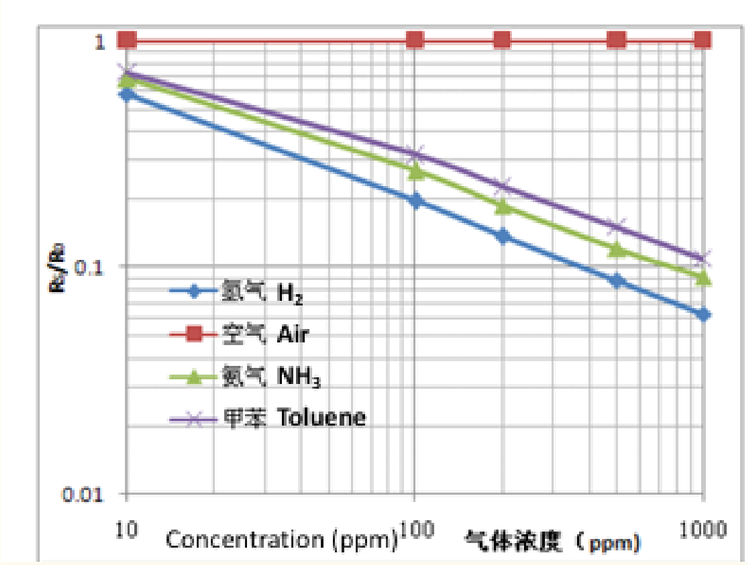
TIM1을 이용하여 Tick단위로
온습도 데이터를 읽어옴

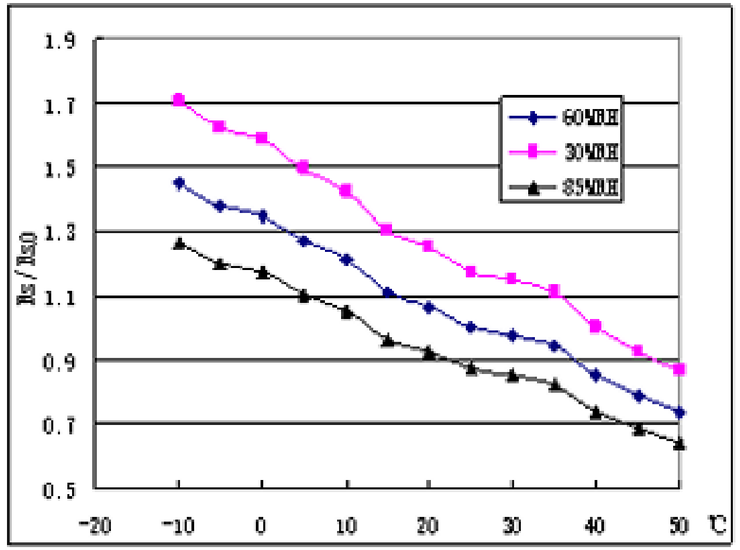
구현 기능

STM32 F411RE 냄새감지센서

```
HAL_ADC_Start(&hadc1);
HAL_ADC_PollForConversion(&hadc1, 100);
adc1 = (float)(HAL_ADC_GetValue(&hadc1)) / 10.0;
```

ADC를 이용하여 냄새감지 센서의 측정값을 디지털 값으로 변환





구현 기능

STM32 F411RE 초음파센서서

```c
void HCSR04_Read1 (void)
{
    HAL_GPIO_WritePin(TRIG_PORT, TRIG_PIN1, GPIO_PIN_SET);  // pull the TRIG pin HIGH
    microDelay(10);  // wait for 10 us
    HAL_GPIO_WritePin(TRIG_PORT, TRIG_PIN1, GPIO_PIN_RESET);  // pull the TRIG pin low

    __HAL_TIM_ENABLE_IT(&htim3, TIM_IT_CC1);
}
```

```c
if (htim->Channel == HAL_TIM_ACTIVE_CHANNEL_1)  // if the interrupt source is channel1
{
    if (Is_First_Captured1==0) // if the first value is not captured
    {
        IC_Val1_1 = HAL_TIM_ReadCapturedValue(htim, TIM_CHANNEL_1); // read the first value
        Is_First_Captured1 = 1;  // set the first captured as true
        // Now change the polarity to falling edge
        __HAL_TIM_SET_CAPTUREPOLARITY(htim, TIM_CHANNEL_1, TIM_INPUTCHANNELPOLARITY_FALLING);
    }

    else if (Is_First_Captured1==1)   // if the first is already captured
    {
        IC_Val1_2 = HAL_TIM_ReadCapturedValue(htim, TIM_CHANNEL_1);  // read second value
        __HAL_TIM_SET_COUNTER(htim, 0);  // reset the counter

        if (IC_Val1_2 > IC_Val1_1)
        {
            Difference1 = IC_Val1_2-IC_Val1_1;
        }

        else if (IC_Val1_1 > IC_Val1_2)
        {
            Difference1 = (0xffff - IC_Val1_1) + IC_Val1_2;
        }

        Distance1 = Difference1 * .034/2;
        Is_First_Captured1 = 0; // set it back to false

        // set polarity to rising edge
        __HAL_TIM_SET_CAPTUREPOLARITY(htim, TIM_CHANNEL_1, TIM_INPUTCHANNELPOLARITY_RISING);
        __HAL_TIM_DISABLE_IT(&htim3, TIM_IT_CC1);
    }
}
```

Triger에서 쏜 음파를
Interupte를 통해 거리 측정

초음파센서 2개를 이용하여
측정 순서에 따라 입출입을
판단

구현 기능

DB

table code

graph code

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
        <meta charset = "UTF-8">
        <meta http-equiv = "refresh" content = "30">
        <style type = "text/css">
                .spec{
                        text-align:center;
                }
                .con{
                        text-align:left;
                }
                </style>
</head>

<body>
        <h1 align = "center">iot Database</h1>
        <div class = "spec">
                # <b>The sensor value description</b>
                <br></br>
        </div>

        <table border = '1' style = "width = 30%" align = "center">
        <tr align = "center">
                <th>ID</th>
                <th>NAME</th>
                <th>DATE</th>
                <th>TIME</th>
                <th>TEMP</th>
                <th>HUMI</th>
                <th>odor</th>
        </tr>

        <?php
                $conn = mysqli_connect("localhost", "iot", "pwiot");
                mysqli_select_db($conn, "iotdb");
                $result = mysqli_query($conn, "select * from sensor");
                while($row = mysqli_fetch_array($result))
                {
                        echo "<tr align = center>";
                        echo '<th>'.$row['id'].'</td>';
                        echo '<th>'.$row['name'].'</td>';
                        echo '<th>'.$row['date'].'</td>';
                        echo '<th>'.$row['time'].'</td>';
                        echo '<th>'.$row['temp'].'</td>';
                        echo '<th>',$row['humi'].'</td>';
                        echo '<th>',$row['odor'].'</td>';
                        echo "</tr>";
                }

                mysqli_close($conn);

        ?>
        </table>
</body>
</html>
```

```
<?php
        $conn = mysqli_connect("localhost", "iot", "pwiot");
#       mysqli_set_charset($conn, "UTF-8");
        mysqli_select_db($conn, "iotdb");
        $query = "select name, date, time, temp, humi, odor from sensor ";
        $result = mysqli_query($conn, $query);

        $data = array(array('CCS_SQL','temp','humi','odor'));

        if($result)
        {
                while($row = mysqli_fetch_array($result))
                {
                        array_push($data, array($row['date']."\n".$row['time'],
intval($row['temp']),intval($row['humi']) ,intval($row['odor'])));
                }
        }

        $options = array(
                        'title' => 'temperature humidity odor',
                        'width' => 1000, 'height' => 400,
                        'curveType' => 'function'
                        );

?>

<script src="//www.google.com/jsapi"></script>
<script>
var data = <?=json_encode($data) ?>;
var options = <?= json_encode($options) ?>;

google.load('visualization', '1.0', {'packages':['corechart']});

google.setOnLoadCallback(function() {
        var chart = new google.visualization.LineChart(document.querySelector('#chart_div'));
        chart.draw(google.visualization.arrayToDataTable(data), options);
        });
        </script>
<div id="chart_div"></div>
```

table code 와 graph code에 온도, 습도 냄새 추가

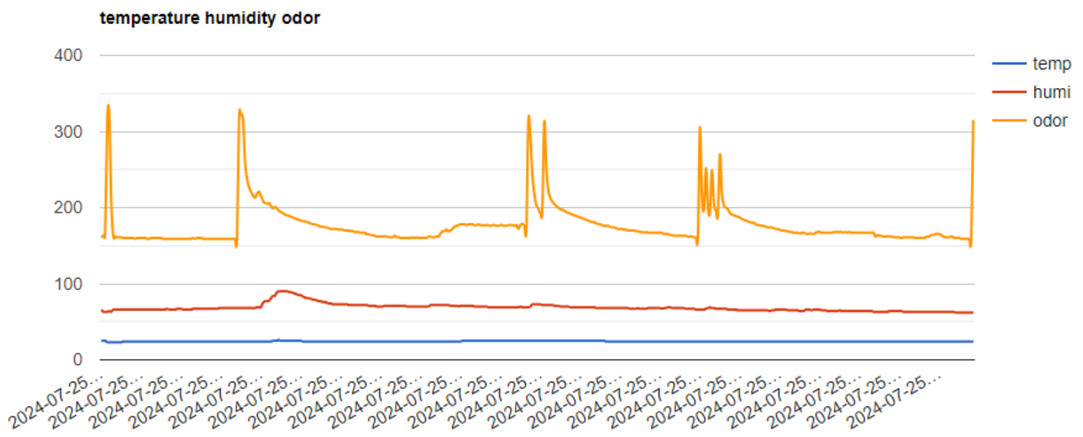
구현 기능

DB

iot Database

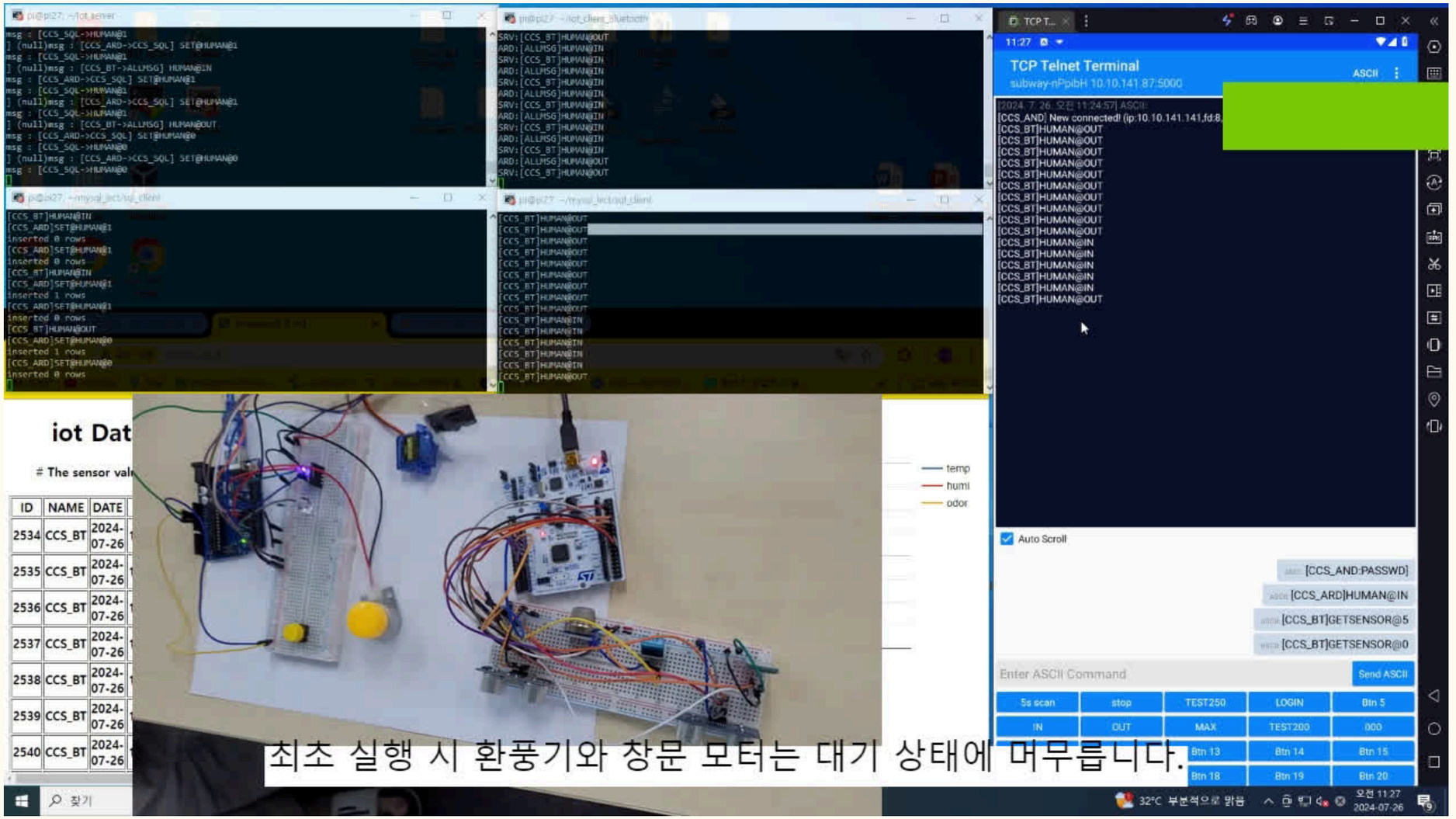
The sensor value description

ID	NAME	DATE	TIME	TEMP	HUMI	odor
1	CCS_BT	2024-07-25	16:45:35	25	66	163.5
2	CCS_BT	2024-07-25	16:45:40	25	63	163.3
3	CCS_BT	2024-07-25	17:32:44	25	63	175.3
4	CCS_BT	2024-07-25	17:33:13	23	63	316.1
5	CCS_BT	2024-07-25	17:33:23	23	64	321.2
6	CCS_BT	2024-07-25	17:34:12	23	63	206.1
7	CCS_BT	2024-07-25	17:56:19	23	66	162.9
8	CCS_BT	2024-07-25	17:56:25	23	66	162.3
9	CCS_BT	2024-07-25	17:56:31	23	66	161.9
10	CCS_BT	2024-07-25	17:56:37	23	66	161.5
11	CCS_BT	2024-07-25	17:56:43	23	66	161
12	CCS_BT	2024-07-25	17:56:49	24	66	160.5
13	CCS_BT	2024-07-25	17:56:55	24	66	160.6



	id	name	date	time	value	info
수정 복사 삭제	1	LED	2024-07-24	20:32:28	0	WC lamp1
수정 복사 삭제	2	FMOTOR	2024-07-26	11:36:53	0	WC fan
수정 복사 삭제	3	WMOTOR	2024-07-26	11:36:53	0	WC window
수정 복사 삭제	4	HUMAN	2024-07-26	11:28:04	0	IN/OUT

시연영상



최초 실행 시 환풍기와 창문 모터는 대기 상태에 머무릅니다.

THANK YOU!

03

Your Subheading Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore

04

Your Subheading Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore

Topic No. 2

Your Catchy Headline Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

Your Catchy Headline Here

Your Catchy Subheading Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore

Your Catchy Subheading Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore

Your Catchy Subheading Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore

Topic No. 3

Your Catchy Headline Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

Free Resource Page

Free Resource Page