

2020 빅데이터전공 캡스톤디자인

봄비나 안봄비나 - 헛걸음 방지앱

TEAM 천리안

CONTENTS

01

팀 소개

02

프로젝트 개요

03

세부 내용

04

마무리



20143531 진형석

- 프로젝트 총괄
- 보고서 및 서류 작성
- 서버 구축 및 관리
- 네트워크 관리
- 아두이노 통신 코딩
- 오픈소스 활용 검토



20155329 양원석

- 영상처리
- 데이터베이스
- 서버 방화벽
- 네트워크
- 라즈베리 파이



20165129 박주승

- 아두이노 회로 설계
- IR 카운터 코딩
- 아두이노 LED
- 아두이노 소스병합
- 앱 UI 디자인
- 앱 통신



20145344 조성욱

- 소스코드 보완
- 시나리오
- 성능측정
- 안드로이드

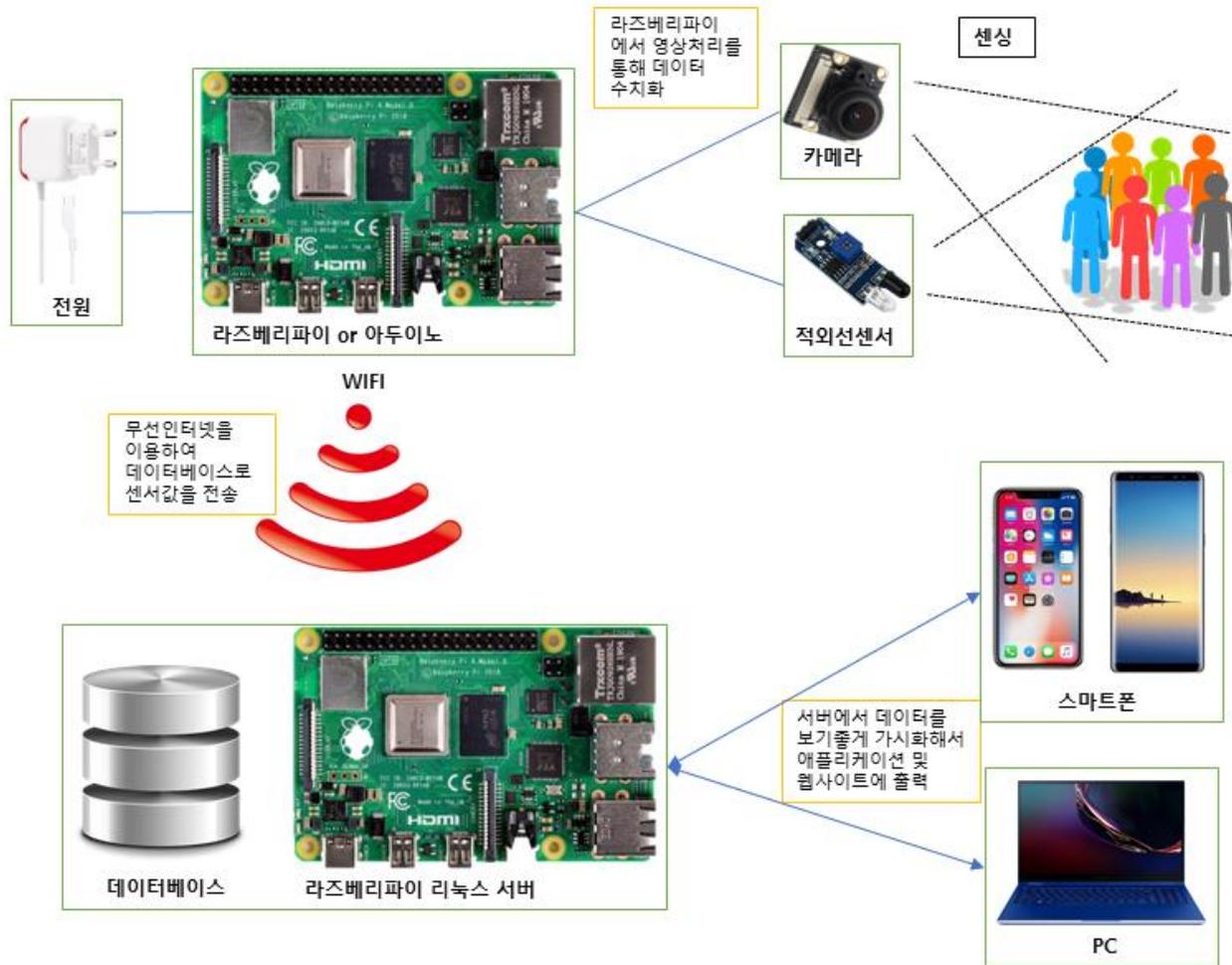
02 프로젝트 개요

TEAM 천리안

“편의점에 사람이 많을까?”

10분 안에 해결해야하는 편의점 식사

2-1) 프로젝트의 알고리즘



issues

1. 장소의 문제

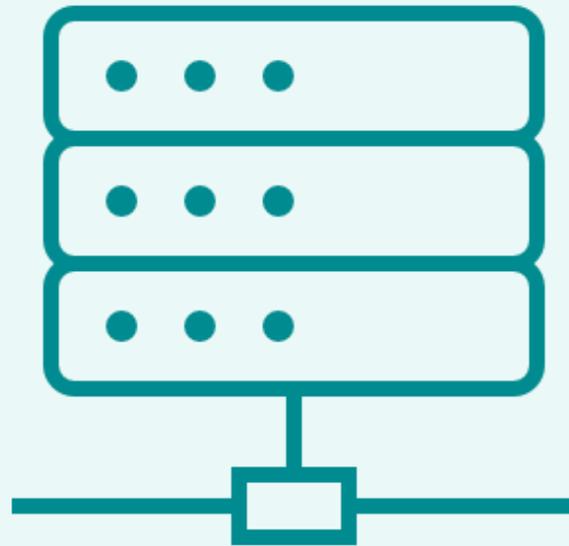
- 디바이스에 전원 공급이 가능한가
- 무선인터넷 연결이 가능한가

2. 기술적 문제

- 영상처리로 정확한 people counting이 가능한가
- 적외선 센서로 정확한 people counting이 가능한가
- 라즈베리, 아두이노와 서버의 통신이 원활히 가능한가

03 프로젝트 세부 내용

TEAM 천리안



SERVER

3-1) 서버구축

준비물

라즈베리파이 4B 보드



MicroSD 카드



전원 공급 C어댑터



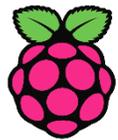
MicroHDMI케이블



라즈베리파이 리눅스OS 설치 : 라즈비안

1. Micro SD 카드 포맷 ▶ SD Card Formatter 로 초기화

▶ 라즈비안



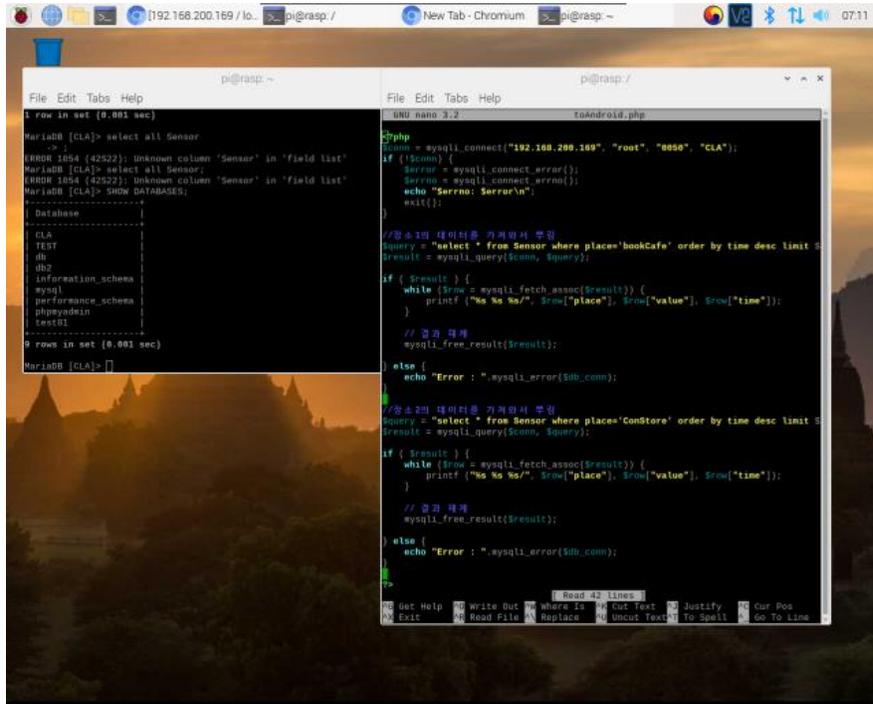
RaspberryPi

공식홈페이지 OS 다운로드 <https://www.raspberrypi.org/>

▶ Win32 Disk Imager 로 SD 카드에 OS 설치

3-1) 서버구축

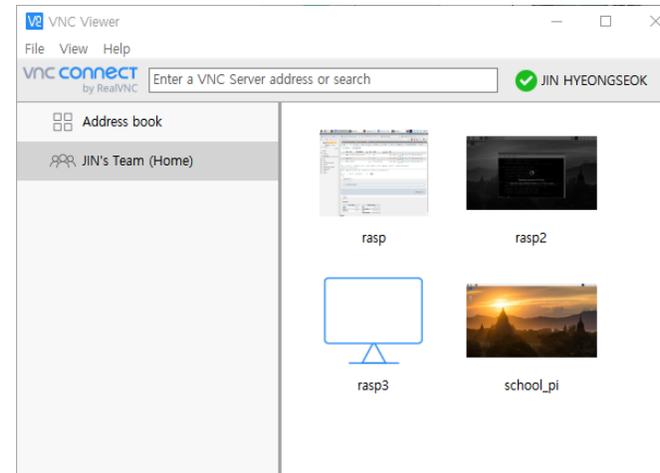
라즈비안 OS 부팅 및 기본세팅



초기설정(한글, 키보드, 해상도, update/grade 등)

네트워크 연결(지역설정, 고정 IP 설정 등)

VNC / SSH 원격접속 세팅



서버 관리
(오류 해결, 수정)

원격접속 환경 구축

루트계정으로 어디서든

접속가능하게

3-1) 서버구축

■ 서버 구축 : APM(Apache, PHP, MySQL) 3가지 이용

1. 아파치(Apache) 웹서버 설치

라즈비안OS 초기설정이 완료되면 APM 환경설정을 진행한다. 첫 번째로 아파치(Apache) 웹서버를 설치해준다.

```
sudo apt install apache2
```

그 다음에 IP로 접속해서 설치되었는지 확인한다.



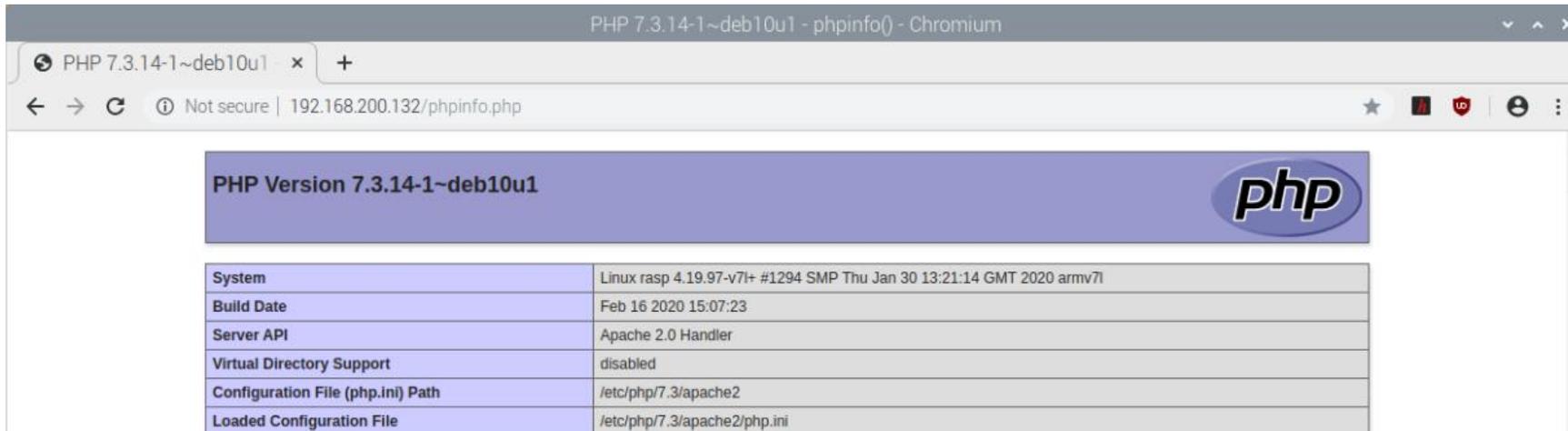
3-1) 서버구축

2. PHP 서버 설치 및 확인

PHP 웹서버 : 정적인 HTML이고 초기의 WEB을 동적으로 사용하기 위함
 sudo apt로 자주 사용되는 확장 모듈 등을 한 번에 설치한다.

```
sudo apt install php php-fpm php-curl php-gd php-intl php-mbstring php-mysql php-soap php-xml php-xmlrpc
```

설치가 완료되면 phpinfo() 함수로 버전 및 정보를 제대로 설치되었는지 확인한다.



PHP 7.3.14-1~deb10u1 - phpinfo() - Chromium

PHP 7.3.14-1~deb10u1 - x +

← → ↻ ⓘ Not secure | 192.168.200.132/phpinfo.php

PHP Version 7.3.14-1~deb10u1 

System	Linux rasp 4.19.97-v7l+ #1294 SMP Thu Jan 30 13:21:14 GMT 2020 armv7l
Build Date	Feb 16 2020 15:07:23
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/7.3/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/7.3/apache2/php.ini

3-1) 서버구축

3. MariaDB 설치 및 DB 생성 및 권한

MariaDB를 설치. 아래는 MariaDB 패키지를 설치하는 명령어

```
sudo apt install mariadb-server
```

설치 후에 Maria DB 접속 확인

```
pi@rasp: ~
File Edit Tabs Help
pi@rasp:~$ sudo mysql -u root mysql
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 50
Server version: 10.3.22-MariaDB-0+deb10u1 Raspbian 10

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [mysql]>
```

	#	이름	종류
<input type="checkbox"/>	1	place	varchar(45)
<input type="checkbox"/>	2	value	int(11)
<input type="checkbox"/>	3	time	timestamp

장소(place)

카운트값(value)

현재시간(time)

데이터베이스 CLA ▶ 테이블 Sensor

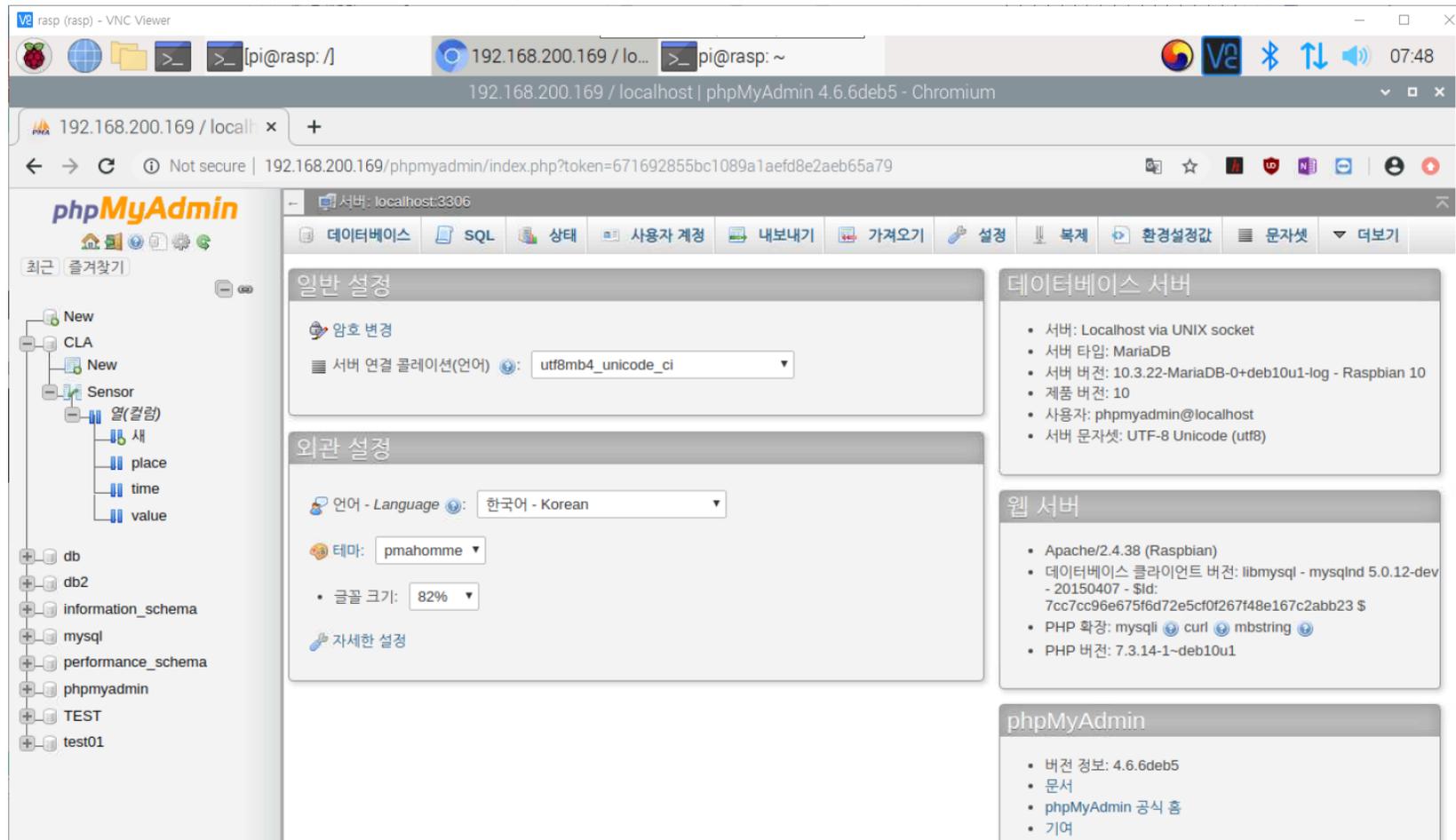
```
pi@rasp: ~
File Edit Tabs Help
MariaDB [CLA]> SHOW DATABASES;
+-----+
| Database |
+-----+
| CLA      |
| TEST     |
| db       |
| db2      |
| information_schema |
| mysql    |
| performance_schema |
| phpmyadmin |
| test01   |
+-----+
9 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [CLA]> SHOW TABLES;
+-----+
| Tables_in_CLA |
+-----+
| Sensor        |
+-----+
```

3-1) 서버구축

4. phpMyAdmin(통합관리도구) 설치

phpMyAdmin : 데이터베이스, 서버 관리를 시각적으로 편리하게 관리할 수 있는 웹 인터페이스



APM
(Apache, PHP, MySQL)

서버 구축 및 연동 완료

3-1) 서버구축

포트 포워딩					
No.	메모	IP 주소	외부 포트	내부 포트	프로토콜
1	server_ssh	192.168.200.169	81	22	TCP
2	server_mysql2	192.168.200.169	8009	3306	TCP
3	ImaggProcessing	192.168.200.159	20	22	TCP
4	server_web	192.168.200.169	80-80	80-80	TCP

서버 ssh접속 허용

데이터베이스서버 포트 개

방 영상처리용 라즈베리 ssh접속 허용

웹서버 포트 개방

```

pi@rasp:~ $ sudo iptables -L -v
Chain INPUT (policy DROP 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source         destination
 11834 3580K ACCEPT     all  --  lo     any     anywhere      anywhere
   688K   69M ACCEPT     all  --  any    any     anywhere      anywhere           state RELATED,ESTABLISHED
 43929 2624K ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:ssh
     0     0 ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:domain
     0     0 ACCEPT     udp  --  any    any     anywhere      anywhere           udp dpt:domain
   4115  204K ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:http
     0     0 ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:https
     0     0 ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           state NEW tcp multiport dports http,https
   2226  133K ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:mysql
     0     0 ACCEPT     tcp  --  any    any     anywhere      anywhere           tcp dpt:ftp

Chain FORWARD (policy DROP 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source         destination

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
  pkts bytes target     prot opt in     out     source         destination

```

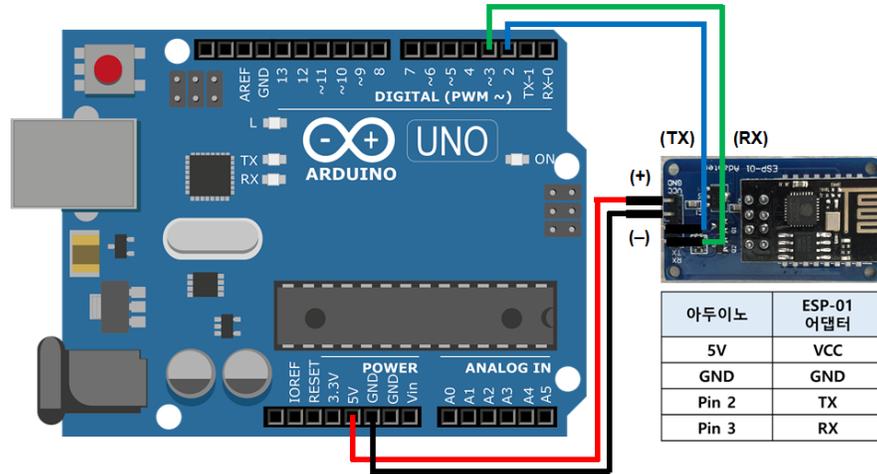


적외선 센서

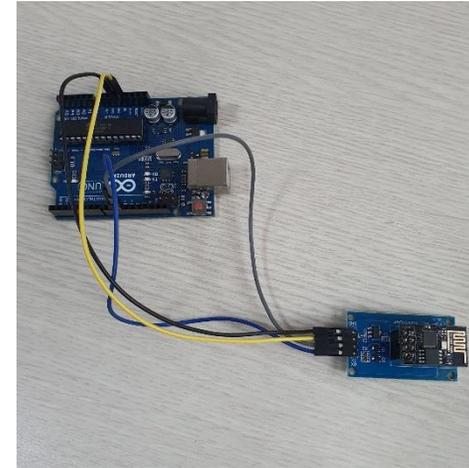
3-2) 적외선 센서

ESP8266 모듈 무선통신 코딩

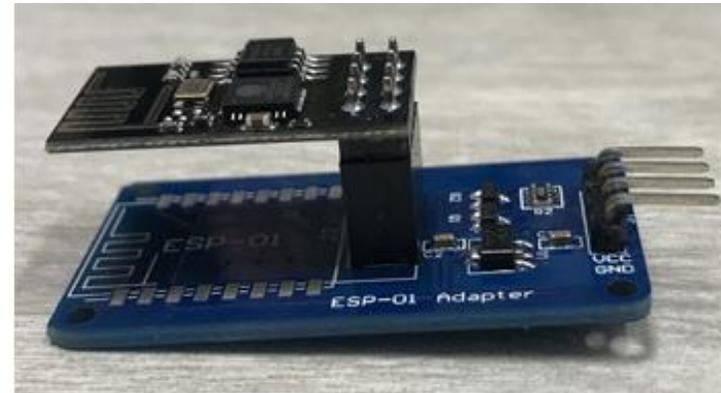
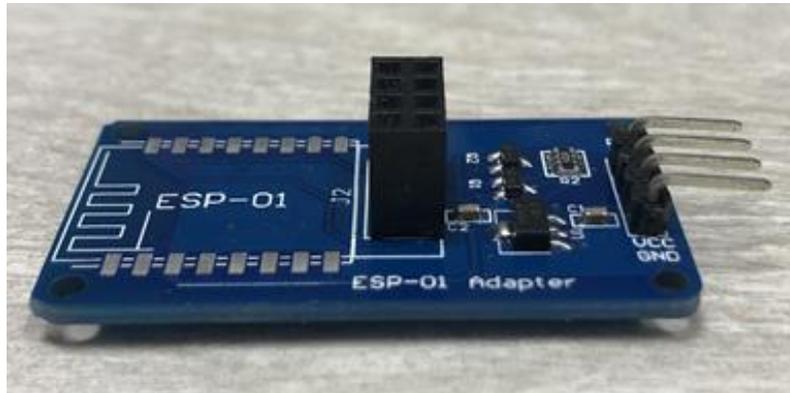
WIFI 모듈 회로도



배선 연결 후 모습



네트워크 어댑터 + ESP8266 모듈



3-2) 적외선 센서

```

sketch_jun17b $
#include "ESP8266.h"
#include <SoftwareSerial.h>

#define SSID      "Galaxy Note10+ 5G6929"
#define PASSWORD  "tjdrhd95!"
#define SERVERIP  "115.31.121.82"
// #define HOST_PORT (80)

SoftwareSerial mySerial(10, 9); /* RX:D10, TX:D9 */
ESP8266 wifi(mySerial);

////////////////////////////////////
//와이파이연결
boolean connectWiFi()
{
  //mySerial.println("AT+CWMODE=1");
  String cmd="AT+CWJAP=";
  cmd+=SSID;
  cmd+="\",";
  cmd+= PASSWORD;
  cmd+="\",";
  mySerial.println(cmd);
  Serial.println(cmd);
  delay(3000);

  if(mySerial.find("OK"))
  {
    Serial.println("OK, Connected to WiFi.");
    return true;
  }
  else
  {
    Serial.println("Can not connect to the WiFi.");
    return false;
  }
}
    
```

클라이언트 IP 정의

서버 IP 정의

WiFi 연결

WiFi 무선통신 코딩

```

ard_esp05
//임의의 정수 전송 가능 - 장치의 주소 배열값 빼고 그냥
void printValue(int val){
  float value = val;
  Serial.print("\nValue : ");
  Serial.print(value);

  char s[80];
  sprintf(s, "문자 = %0.3f\n", val);

  String cmd = "AT+CIPSTART="TCP","\";
  cmd += SERVERIP;
  cmd += "\",80";
  Serial.println(cmd);
  mySerial.println(cmd);

  if(mySerial.find("Error")) {
    Serial.println("TCP connect error");
    return; |
  }

  char test[20];
  String temp(floatToString(test,value, 2, 0));
  //String s; //temp(inttostring(value));

  cmd = "GET /insert_data2.php?num="+temp+"\r\n";
  mySerial.print("AT+CIPSEND=");
  mySerial.println(cmd.length());

  Serial.println(cmd);
    
```

클라이언트 코딩

```

pi@rasp: /
File Edit Tabs Help
GNU nano 3.2 insert_data.php
?php
$con = mysqli_connect("localhost", "root", "0050", "db");
if (mysqli_connect_errno())
{
  echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
}

$num = $_GET["num"];
// $sql = "INSERT INTO Sensor VALUES('ConStore'," +str($num) + ",now())";
$sql = "insert into db.data(num) values($num)";
mysqli_query($con, $sql);

mysqli_close($con);
?>
    
```

서버 코딩

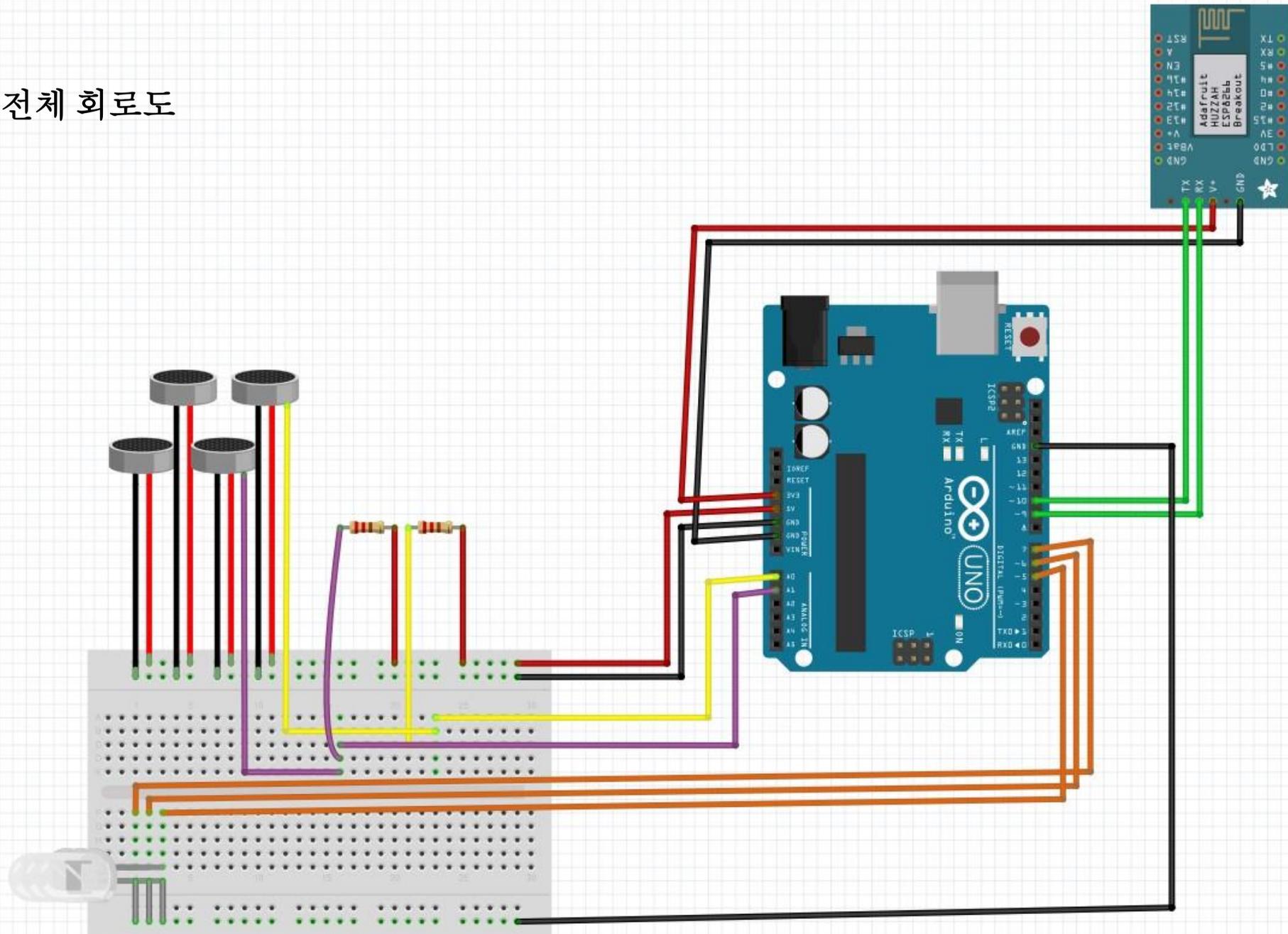
결과 (아두이노 모니터 출력)

```

COM4
setup begin
ESP8266 connect
AT+CWJAP="AndroidHotspot8709", "kuroneko"
Can not connect to the WiFi.
AT+CWJAP="AndroidHotspot8709", "kuroneko"
OK, Connected to WiFi.
setup end

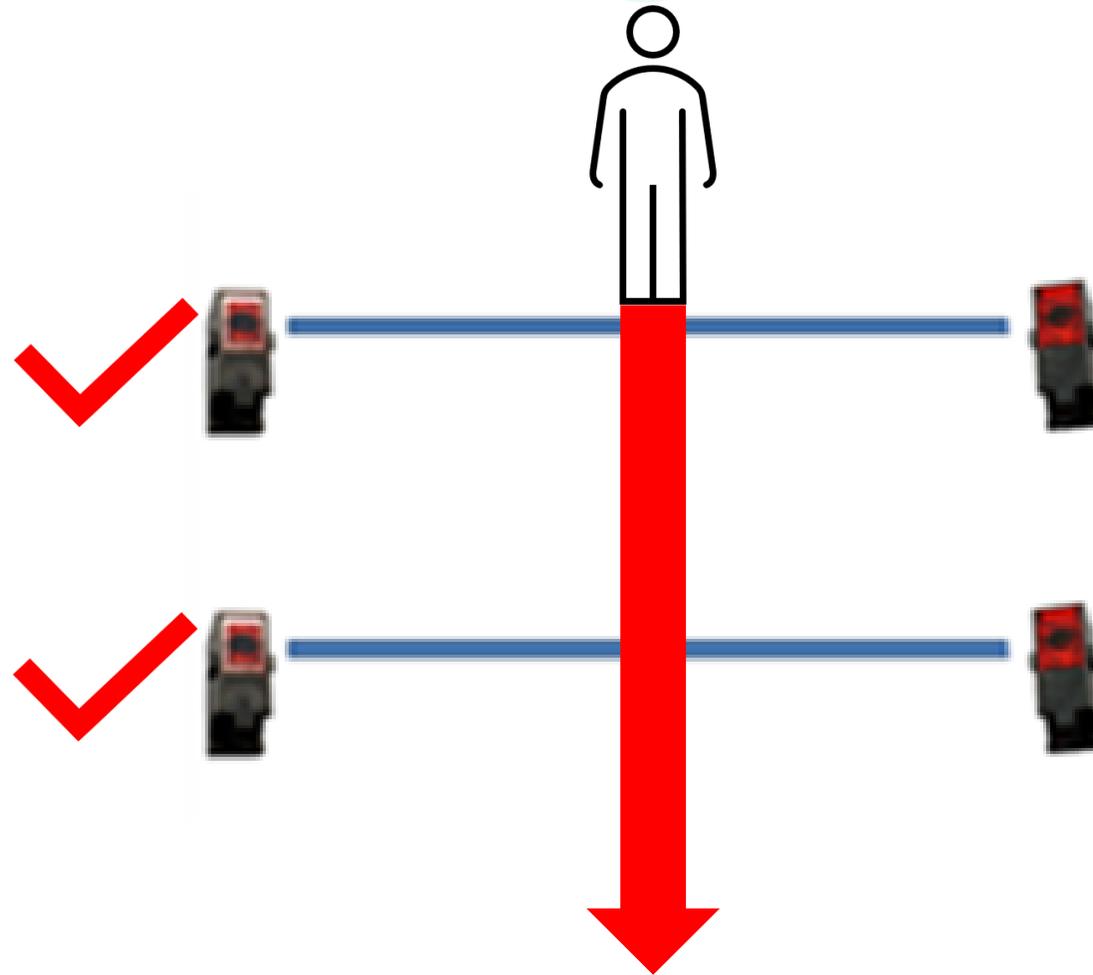
Value : 0AT+CIPSTART="TCP","115.31.121.82",80
GET /insert_data2.php?num=0.00
    
```

3-2) 전체 회로도



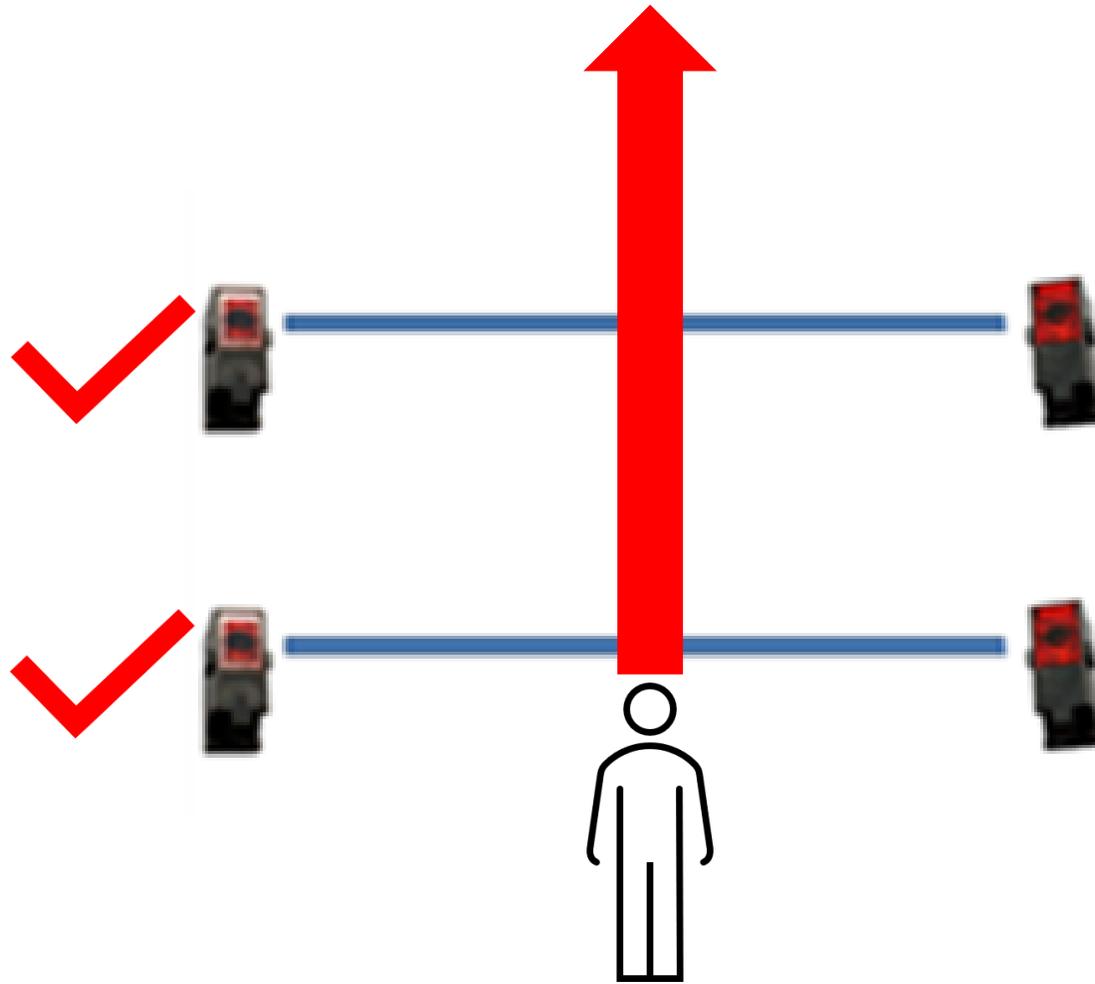
03

3-2) 적외선 센서



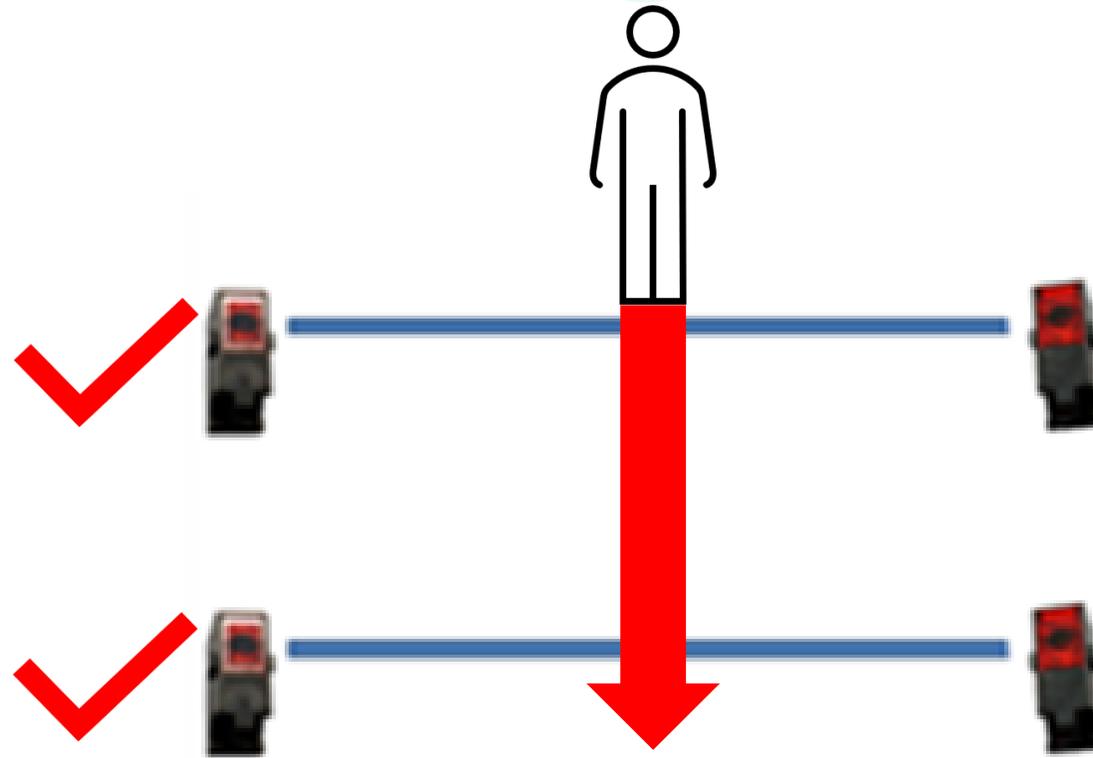
03

3-2) 적외선 센서



03

3-2) 적외선 센서





final01 5

```

}

if (!connected) {while(1);}
delay(5000);
mySerial.println("AT+CIPMUX=0");

Serial.print("setup end\r\n");
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop(void) {
//if ( (timer % (10 * 1 * 25)) == 0) sendValue(counter);
if ( (timer % (30)) == 0) sendValue(counter);
ir_led();

timer++; // timer add
Serial.print("Timer : ");
Serial.println(timer);

delay(100);
}

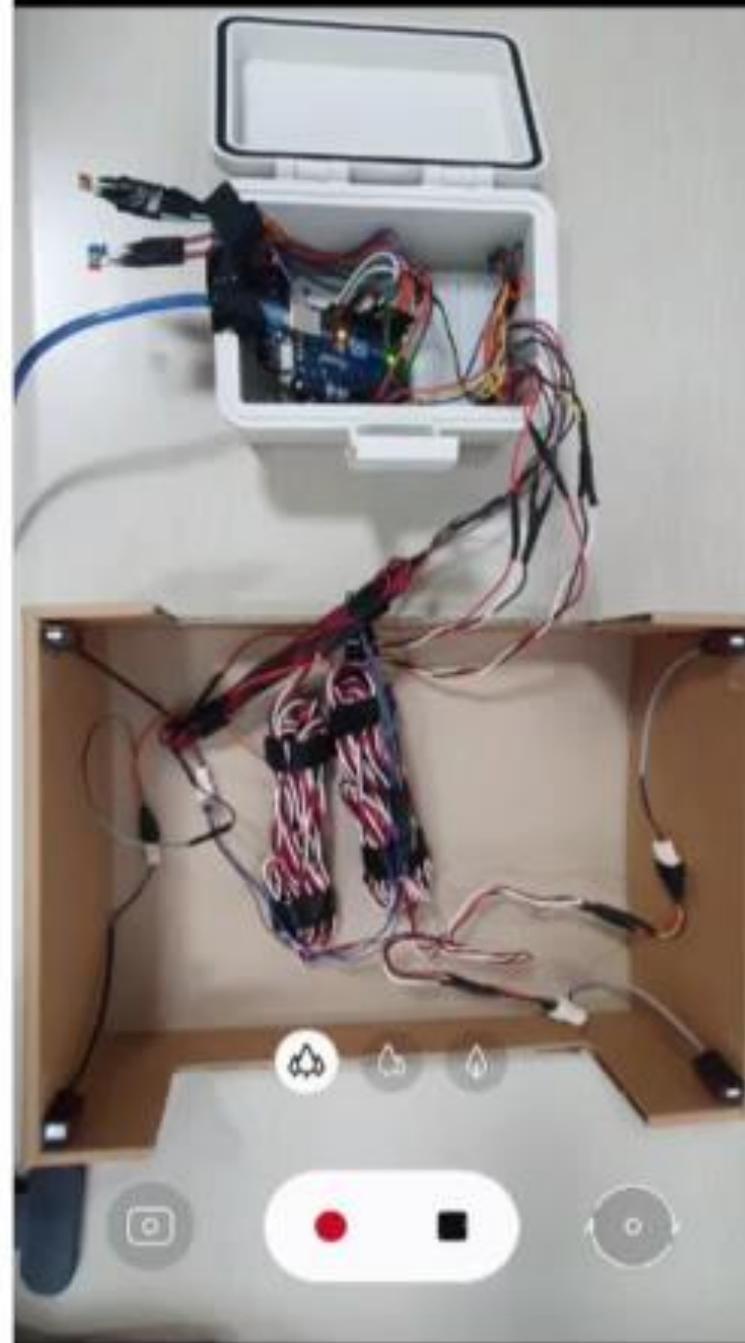
// ir_func
void ir_led() {
digitalWrite(G, HIGH);
digitalWrite(R, LOW);

ir_counter();
}

```

전체도 보기

이 스케치는 프로그램 저장 공간 10264 바이트 (31%)를 사용. 최대 32256 바이트.
 지역 변수는 동적 메모리 1161바이트 (56%)를 사용, 897바이트의 지역변수기 없음. 최대는 2048 바이트.

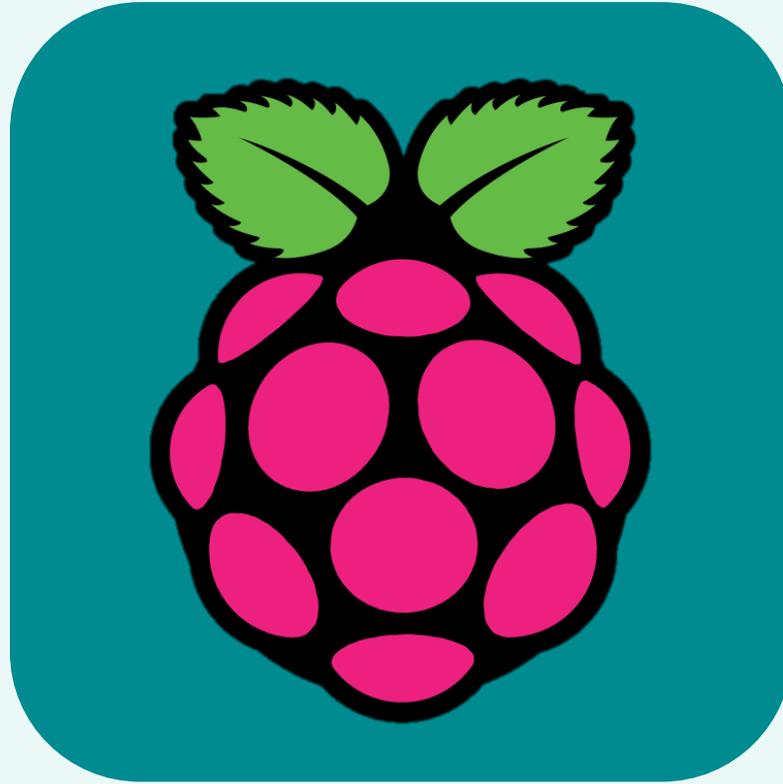


03. 프로젝트 세부 내용

3-2) 적외선 센서







영상 처리

3.3) 영상처리

사람을 직접 인식

CCTV처럼 위에서

는 각도에서 사람 인식



3.3) 영상처리

CCTV처럼 위에서 아래로 내려다보는 각도에서 사람 인식

원본 이미지



촬영한 이미지



3.3) 영상처리

CCTV처럼 위에서 아래로 내려다보는 각도에서 사람 인식

원본 이미지



촬영한 이미지



3.3) 영상처리

```
pi@raspberrypi:~/Team-Insight/ImageProcessing/src $ ls -l
total 112
-rw-r--r-- 1 pi pi 904 Jun 12 14:45 bgSubtractor.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 2325 Jun 14 19:28 build_graph.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 702 Jun 8 12:11 camera.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 232 Jun 16 14:18 camTest.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 1982 Jun 15 21:07 compare.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 1061 Jun 15 18:12 detection.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 662 Jun 15 18:18 featureMatching.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 645 Jun 15 18:59 histogram.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 1873 Jun 16 21:47 ImageProcessingTest2.py
-rw----- 1 pi pi 49152 Jun 8 04:54 nohup.out
-rw-r--r-- 1 pi pi 657 Jun 6 15:13 sendingData.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 168 May 12 18:53 sendingData.py.save
-rw-r--r-- 1 pi pi 1132 Jun 14 19:29 tf.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 95 Jun 6 14:28 time.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 337 Jun 12 18:06 videoCapture.py
-rw-r--r-- 1 pi pi 494 Jun 12 17:59 video.py
```

1분마다 새 이미지 생성

CLAHE를 이용한 히스토그램 평활화
원본 이미지와 새 이미지 비교, 분석

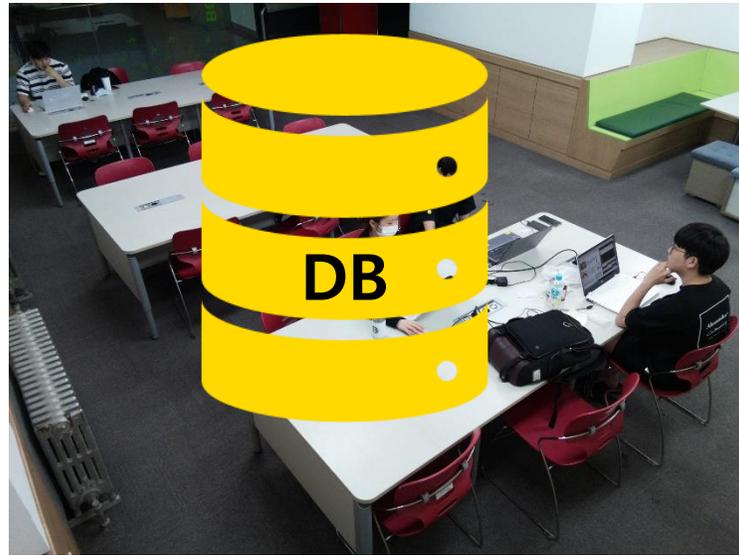
분석한 결과를 DB로 전송

03

3.3) 영상처리



3.3) 영상처리

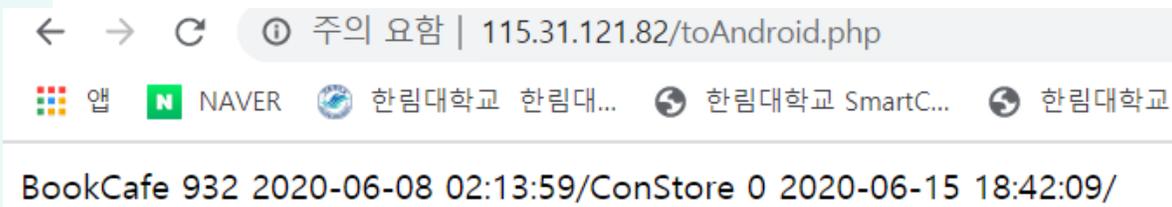


혼잡도 40%



안드로이드 앱

3.4) 안드로이드 앱



```

GNU nano 3.2 toAndroid.php
?php
$conn = mysqli_connect("192.168.200.169", "root", "0050", "CLA");
if (!$conn) {
    $error = mysqli_connect_error();
    $errno = mysqli_connect_errno();
    echo "Serrno: Serror\n";
    exit();
}

//장소 1의 데이터를 가져와서 뿌림
$query = "select * from Sensor where place='bookCafe' order by time desc limit $";
$result = mysqli_query($conn, $query);

if ( $result ) {
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        printf ("%s %s %s/", $row["place"], $row["value"], $row["time"]);
    }

    // 결과 해제
    mysqli_free_result($result);
} else {
    echo "Error : ".mysqli_error($db_conn);
}

//장소 2의 데이터를 가져와서 뿌림
$query = "select * from Sensor where place='ConStore' order by time desc limit $";
$result = mysqli_query($conn, $query);

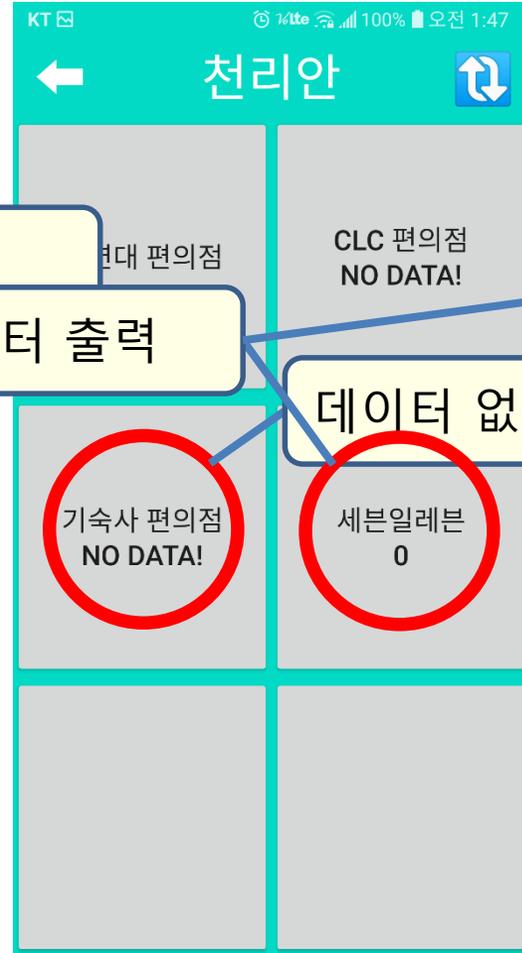
if ( $result ) {
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        printf ("%s %s %s/", $row["place"], $row["value"], $row["time"]);
    }

    // 결과 해제
    mysqli_free_result($result);
} else {
    echo "Error : ".mysqli_error($db_conn);
}
?>

```

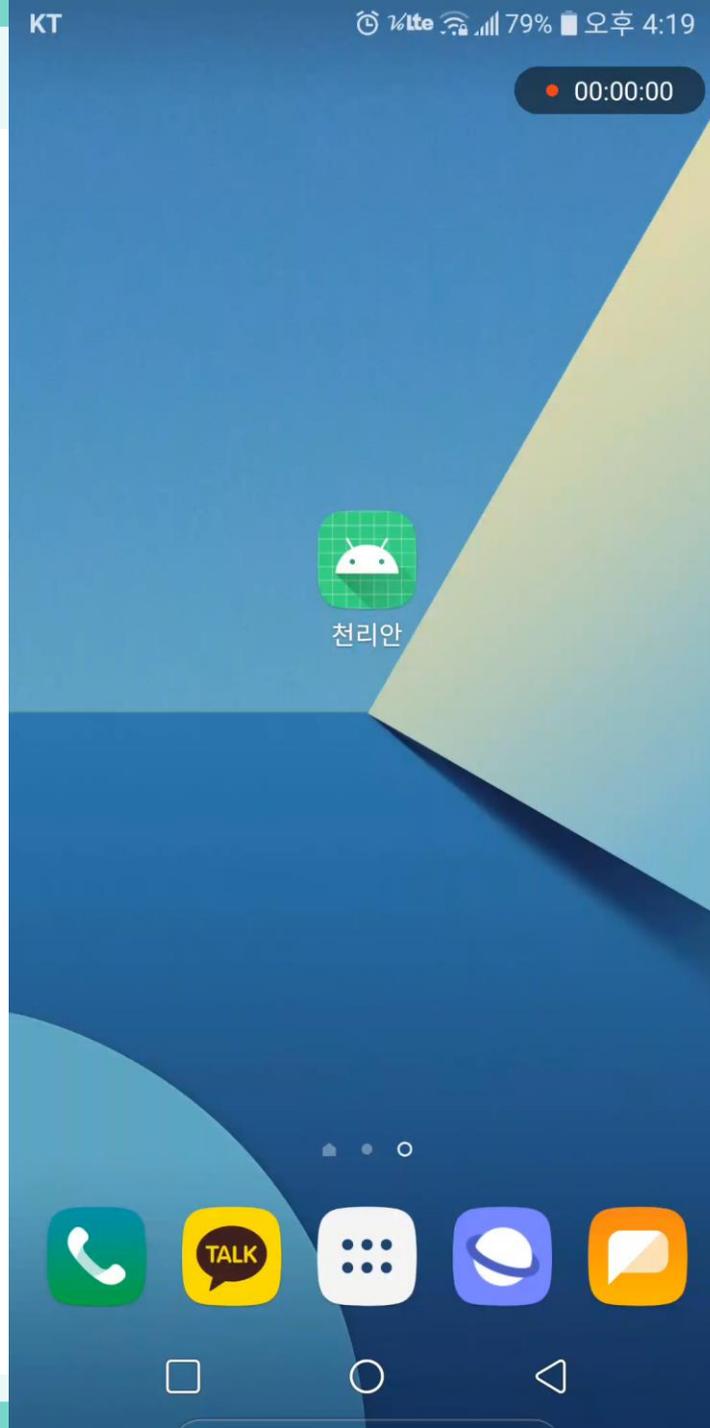
3.4) 안드로이드 앱

새로고침



03. 프로젝트 세부 내용

3.4) 안드로이드 앱



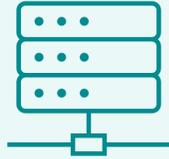
봄비나 안봄비나 - 헛걸음방지 앱

04 프로젝트 마무리

리

TEAM 천리안

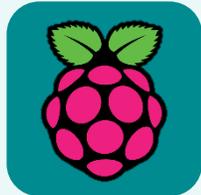
4.1) 프로젝트 마무리



- 라즈베리파이 리눅스OS 설치 및 환경 구축
- 서버 구축 APM(Apache, PHP, MariaDB)
- 네트워크 설정 및 DB 관리 (포트포워딩, IPTABLE, 방화벽)



- 아두이노 회로 설계 및 연결
- 적외선센서 출입 카운트 코딩
- 무선통신 모듈, 현상태 LED 코딩



- 영상처리를 위한 다양한 오픈소스 라이브러리 사전조사
- 실제 설치 및 촬영을 통해 영상처리 수행
- 라즈베리파이-서버 데이터베이스 연동

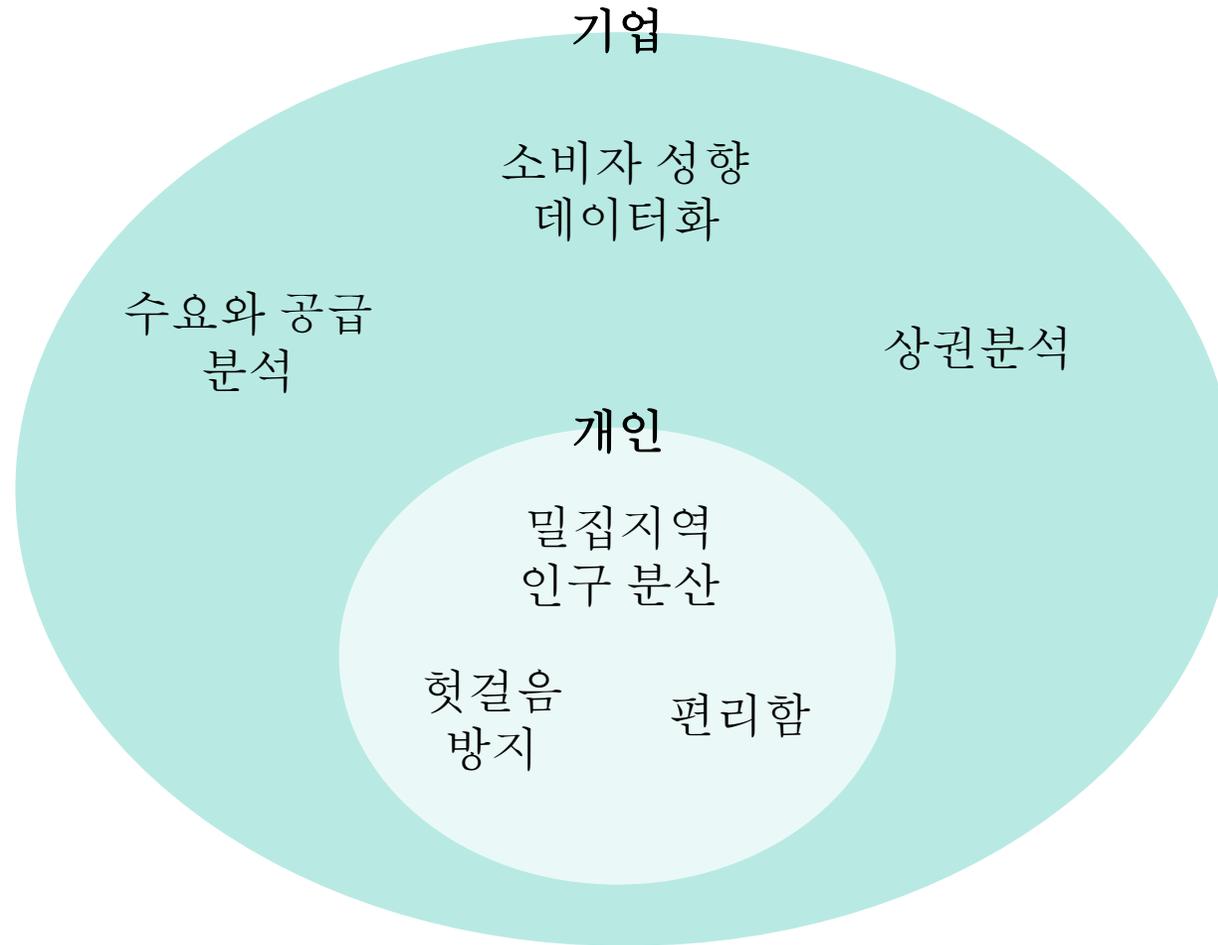


- 앱 UI 개발
- 앱 통신 및 파싱

4-1) 프로젝트 마무리

활용방안 및 기대효과

4-1) 프로젝트 마무리



THANK
YOU

T E A M 천 리 안