



CNRLAB

CIM&ROBOTICS LABORATORY

로봇공학입문설계

11주차 모바일 로봇(5)

로봇공학과

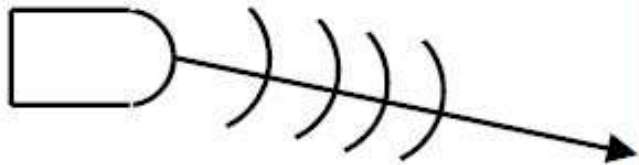
Contents

- IR 센서
- RGB 센서
- 블루투스 통신
- 모바일 로봇 프로젝트(2)

IR 센서

□ Infrared 센서 원리

IR Transmitter



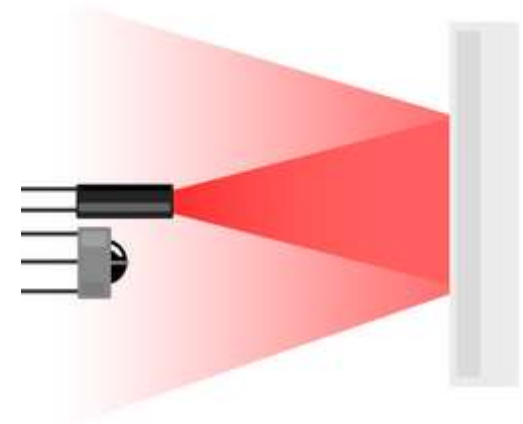
IR Receiver



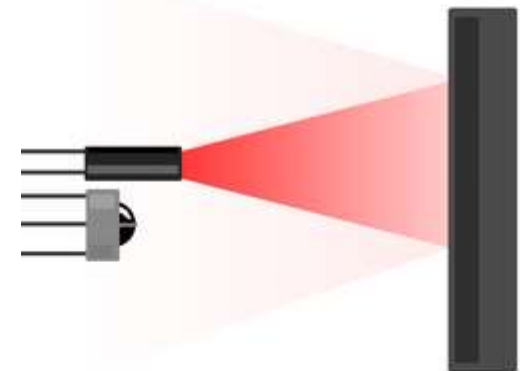
O
B
J
E
C
T



Line
Detect



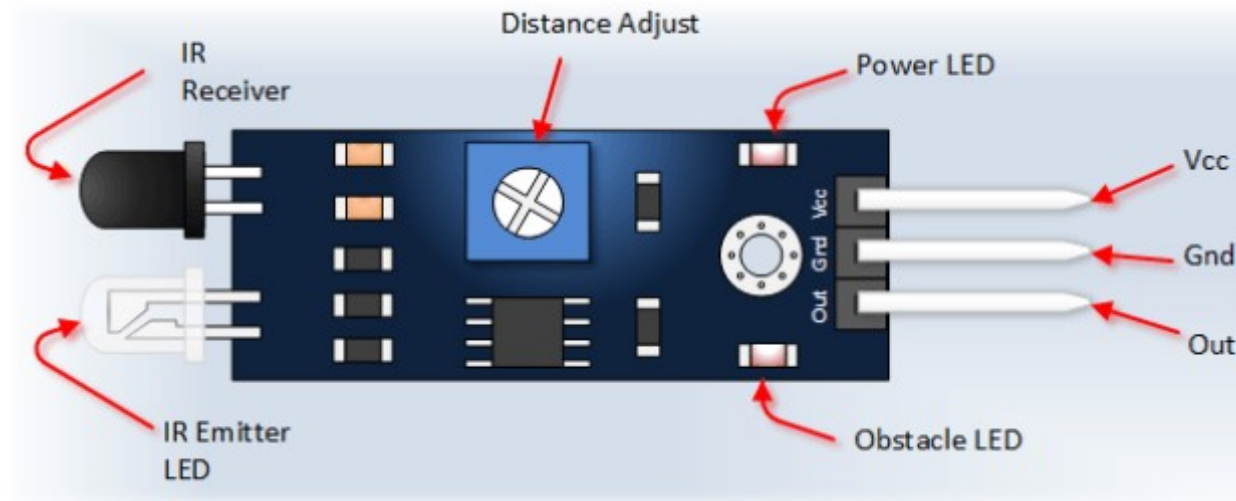
Lightly colored objects reflect more IR light



Darker colored object reflect less IR light

- IR Transmitter : 적외선 방출 LED
- IR Receiver : IR Transmitter 에서 보낸 적외선 신호 수신

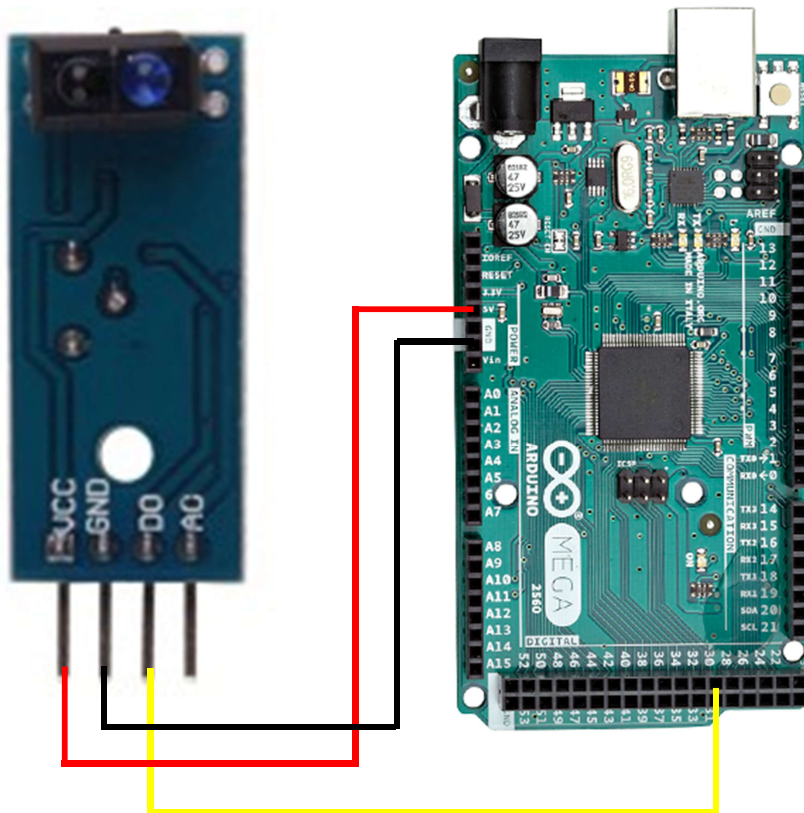
□ TCRT5000 Specification



Control Indicator	Description
Power LED	Power가 들어가면 불이 들어온다
Obstacle LED	Obstacle이 감지되면 불이 들어온다
Distance Adjust	Obstacle 감지 거리를 조정한다(CCW : 감소, CW : 증가)

참고 : <http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduino-sensors-and-input/arduino-ir-obstacle-sensor-tutorial-and-manual/>

[예제 1] Obstacle Detection



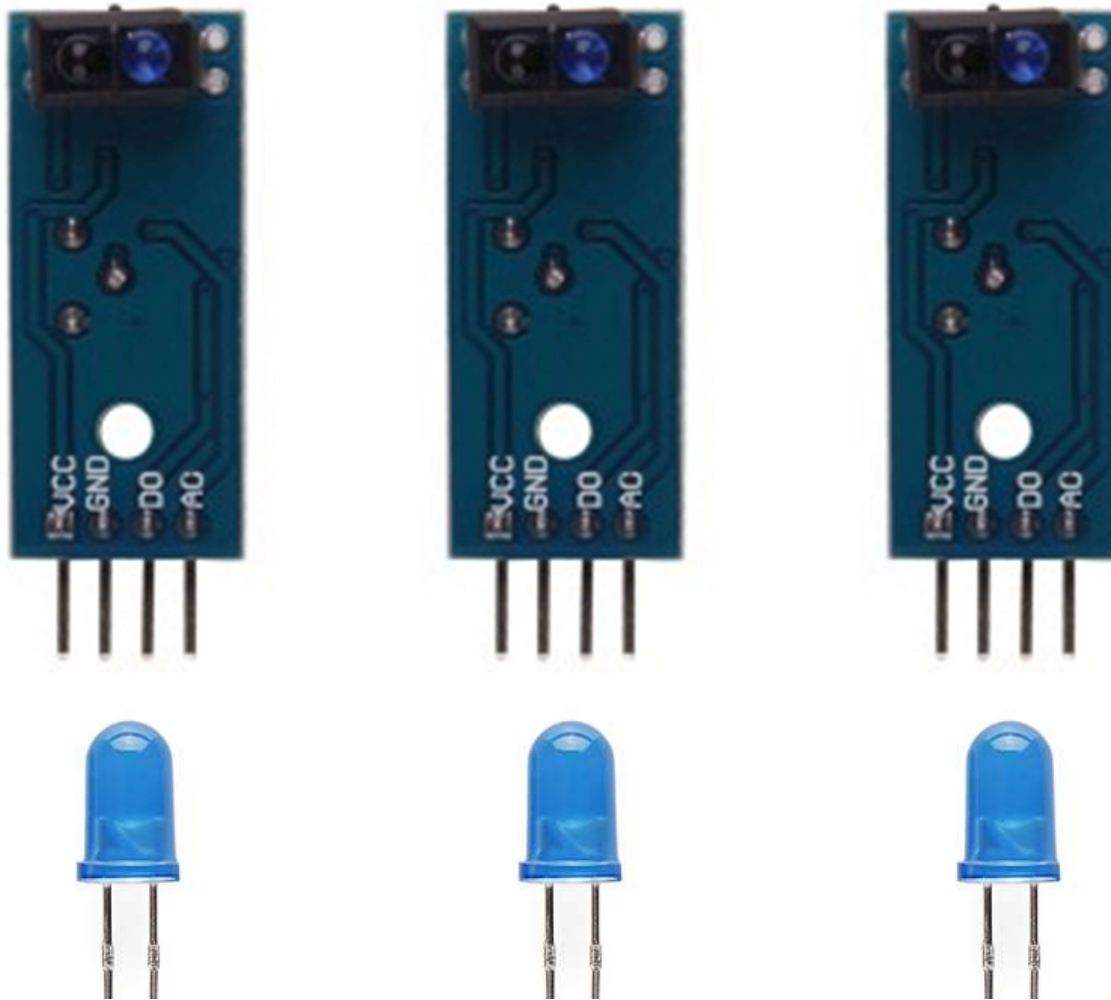
```
const int ledPin = 44;  
const int IRSensor = 30;  
int isObstacle = HIGH; // HIGH MEANS NO OBSTACLE
```

```
void setup() {  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
  pinMode(IRSensor, INPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}
```

```
void loop() {  
  isObstacle = digitalRead(IRSensor);  
  if (isObstacle == LOW){  
    Serial.println("OBSTACLE!!, OBSTACLE!!");  
    digitalWrite(ledPin, HIGH);  
  }  
  else{  
    Serial.println("clear");  
    digitalWrite(ledPin, LOW);  
  }  
}
```

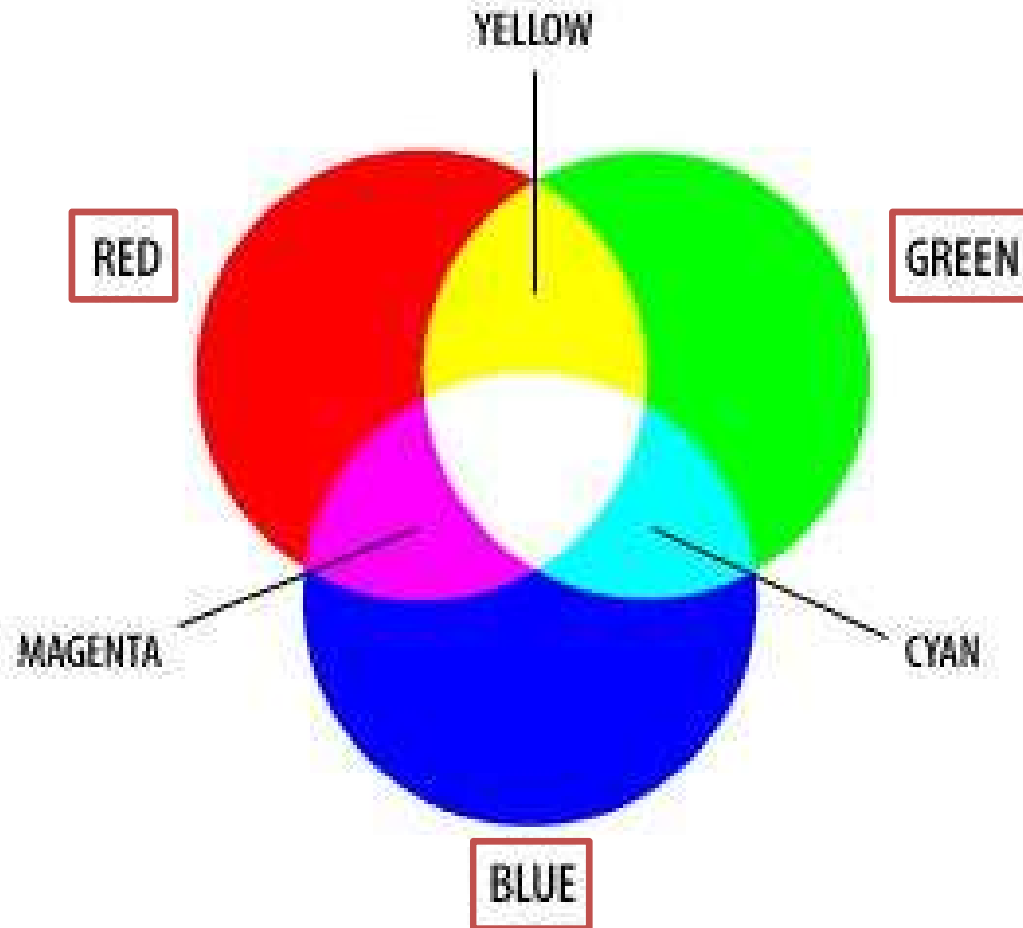
IR 센서

[예제2] Line Detection Using 3 IR Sensor



← Line Detect
여부 표시

- 빛의 3원색 : Red, Green, Blue



RGB 센서

□ RGB to Color

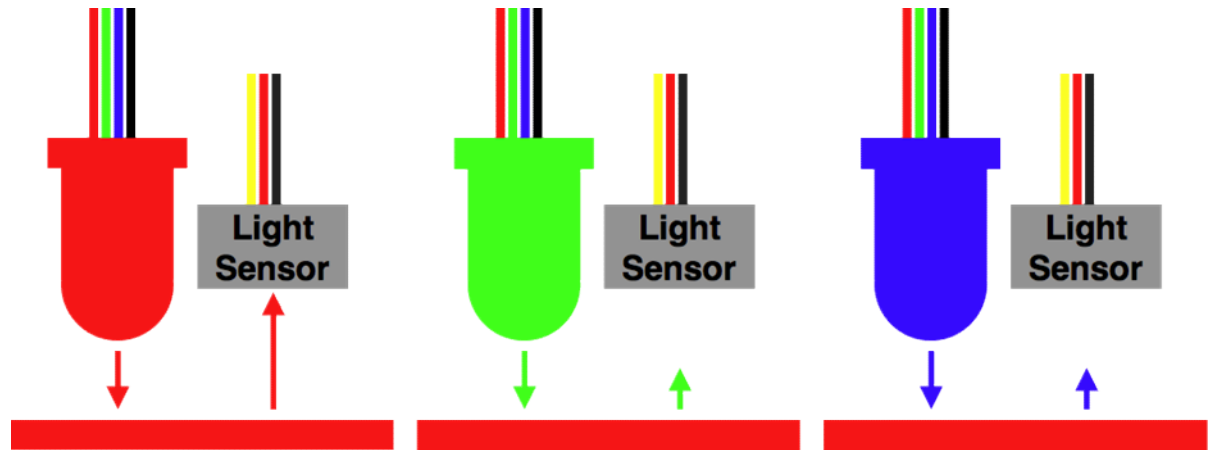
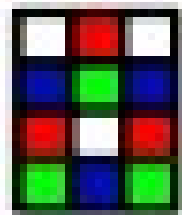
- 참고 : <http://html-color-codes.info/Korean/>



RGB 센서

□ RGB 센서 원리

Adafruit TCS34725



참고 : <https://learn.adafruit.com/adafruit-color-sensors/>

RGB 센서

[예제3] RGB 센서



TCS34725	Arduino
VIN	5V
GND	GND
SDA	SDA(20)
SCL	SCL(21)

```
#include <Adafruit_TCS34725.h>
Adafruit_TCS34725 tcs =
Adafruit_TCS34725(TCS34725_INTEGRATIONTIME_50MS, TCS34725_GAIN_4X);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

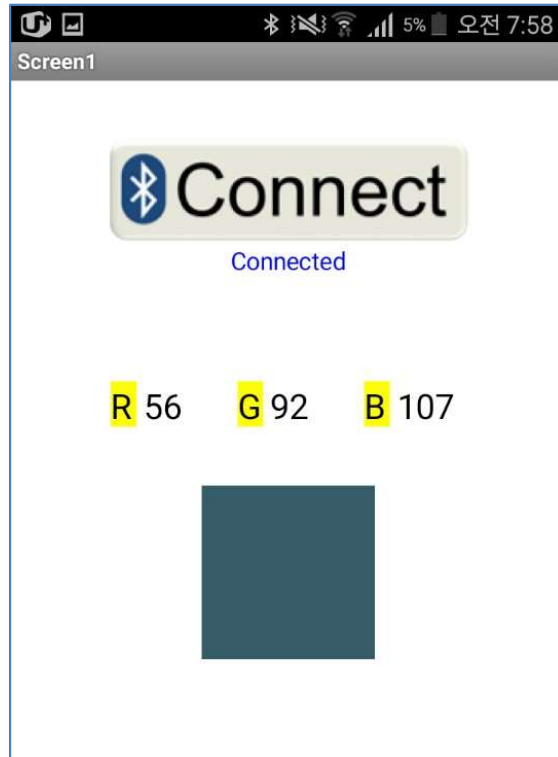
void loop() {
  uint16_t r_raw, g_raw, b_raw, sum; // raw value
  float r, g, b;                      // 0~255 value

  // RGB Sensor Reading
  tcs.setInterrupt(false);             // turn on LED
  delay(60);                          // takes 50ms to read
  tcs.getRawData(&r_raw, &g_raw, &b_raw, &sum);
  tcs.setInterrupt(true);             // turn off LED

  // Converting raw value to 0~255 value
  r = r_raw; r /= sum;
  g = g_raw; g /= sum;
  b = b_raw; b /= sum;
  r *= 256; g *= 256; b *= 256;

  Serial.print("C:"); Serial.print(sum);
  Serial.print("\tR:"); Serial.print((int)r);
  Serial.print("\tG:"); Serial.print((int)g);
  Serial.print("\tB:"); Serial.print((int)b);
  Serial.println();
}
```

[예제4] 어플을 이용하여 색깔 인식

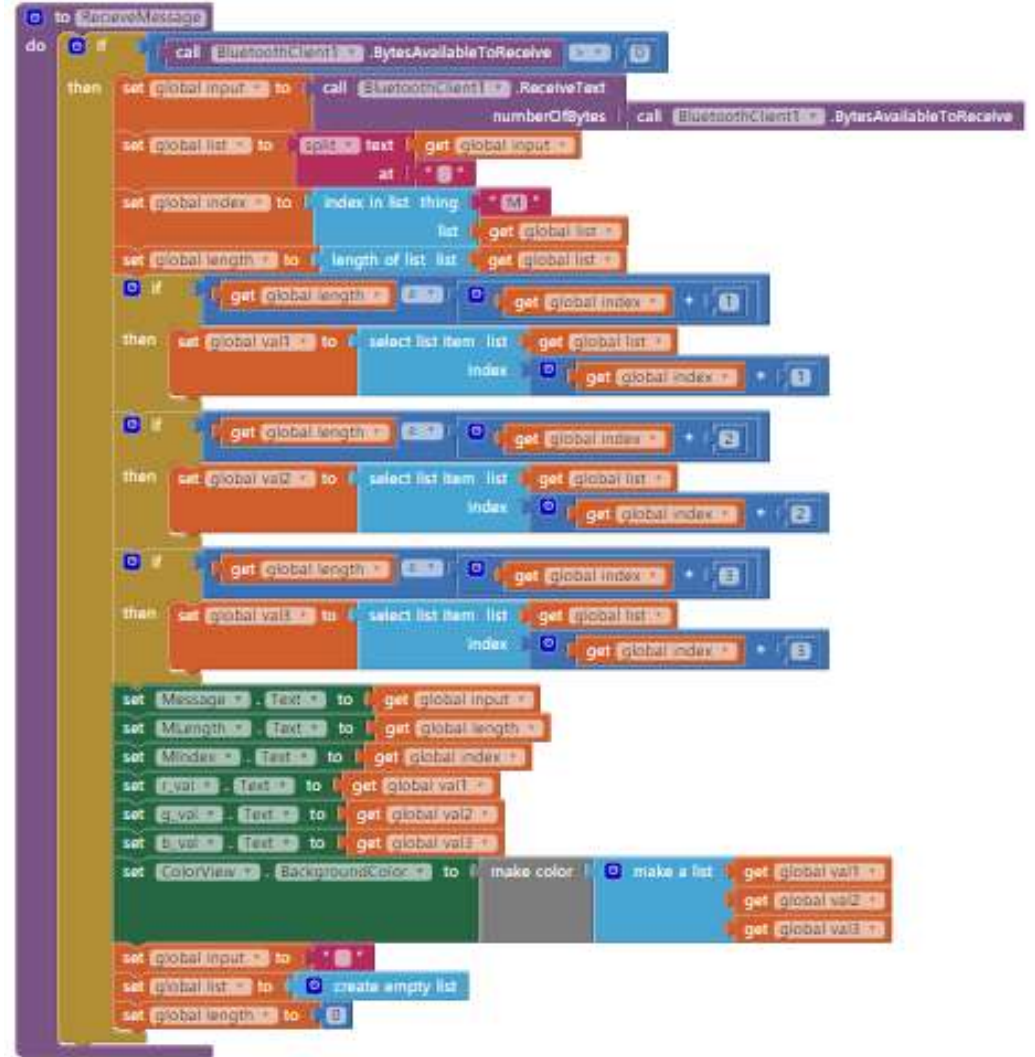
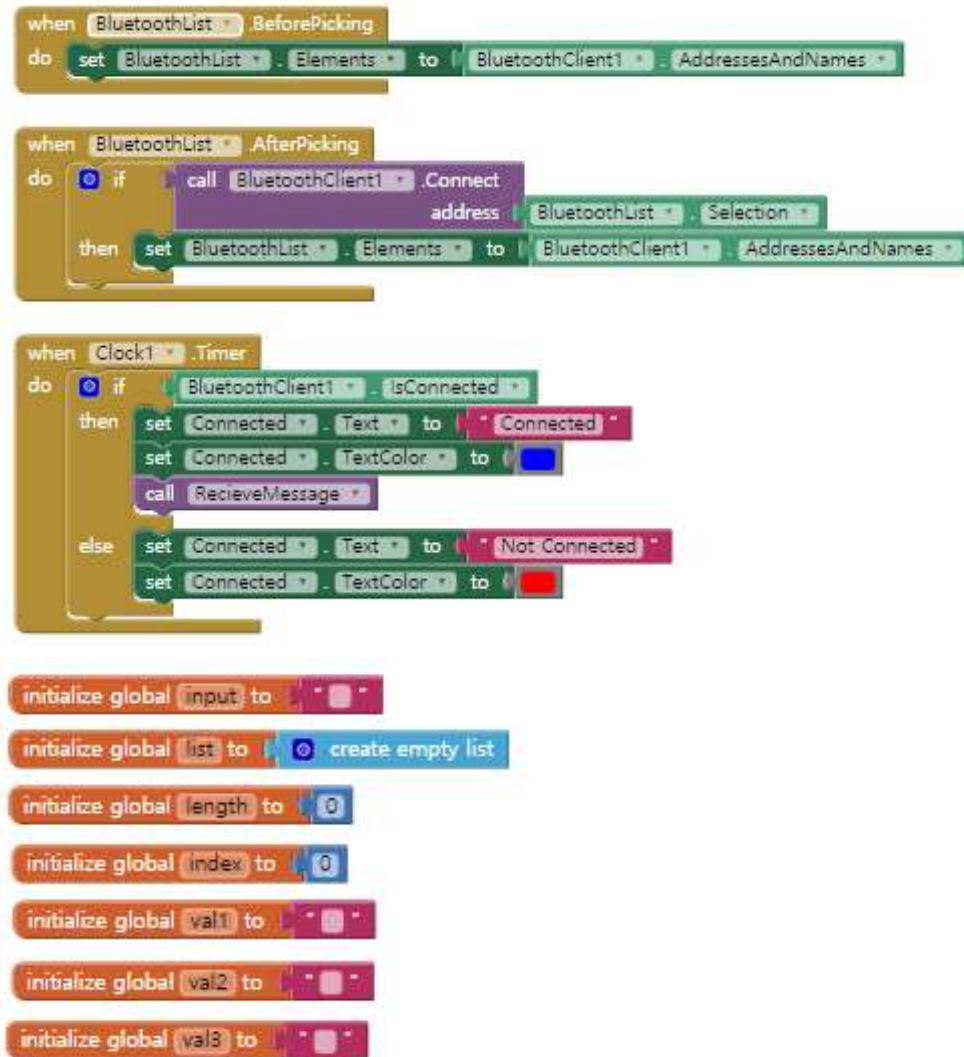


```
String Message = "";  
  
// Send Message  
Message += "M.";  
Message.concat((int)r);  
Message += ".";  
Message.concat((int)g);  
Message += ".";  
Message.concat((int)b);  
Message += ".";  
Serial3.print(Message);  
Serial.println(Message);
```

Message = "M.56.92.107."

92.107.M.56.92.107. M.56.92.107.
M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107.
M.56.92.107....

[예제4] 어플을 이용하여 색깔 인식



[예제4] 어플을 이용하여 색깔 인식



- ① 아두이노로부터 받은 메시지 *input*에 저장 : *input* = "92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107."
- ② *input*값을 "."을 기준으로 split하여 *list*에 저장: *list*[1] = 92, *list*[2] = 107 *list*[3] = M *list*[4] = 56...
- ③ *list*에서 "M"의 index를 *index*에 저장 : *index* = 3
- ④ *list*의 길이를 *length*에 저장 : *length* = 26

[예제4] 어플을 이용하여 색깔 인식



→ ⑤

→ ⑥

→ ⑦

input = "92.107.M56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107. M.56.92.107."

index = 3, *length* = 26

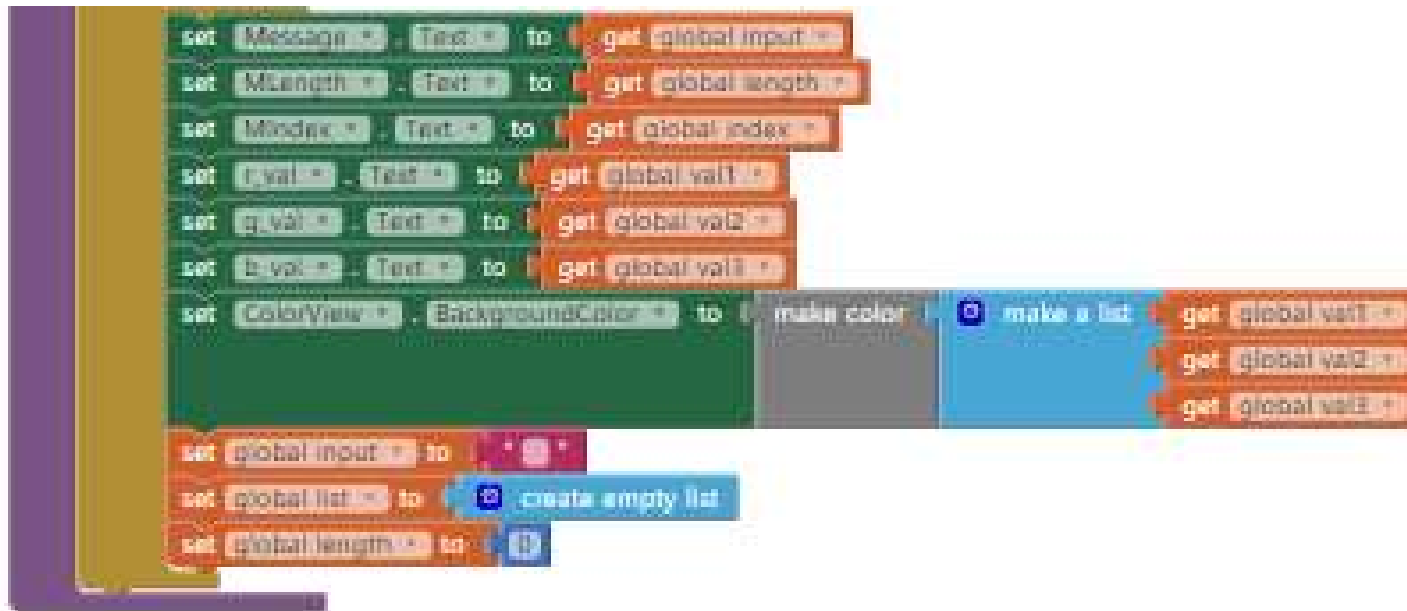
⑤ *length*가 *index*+1보다 크거나 같다면 *index*가 *index*+1인 값을 *val1*에 저장: *val1* = 56

⑥ *length*가 *index*+2보다 크거나 같다면 *index*가 *index*+2인 값을 *val2*에 저장: *val2* = 92

⑦ *length*가 *index*+3보다 크거나 같다면 *index*가 *index*+3인 값을 *val3*에 저장: *val3* = 107

[예제4] 어플을 이용하여 색깔 인식

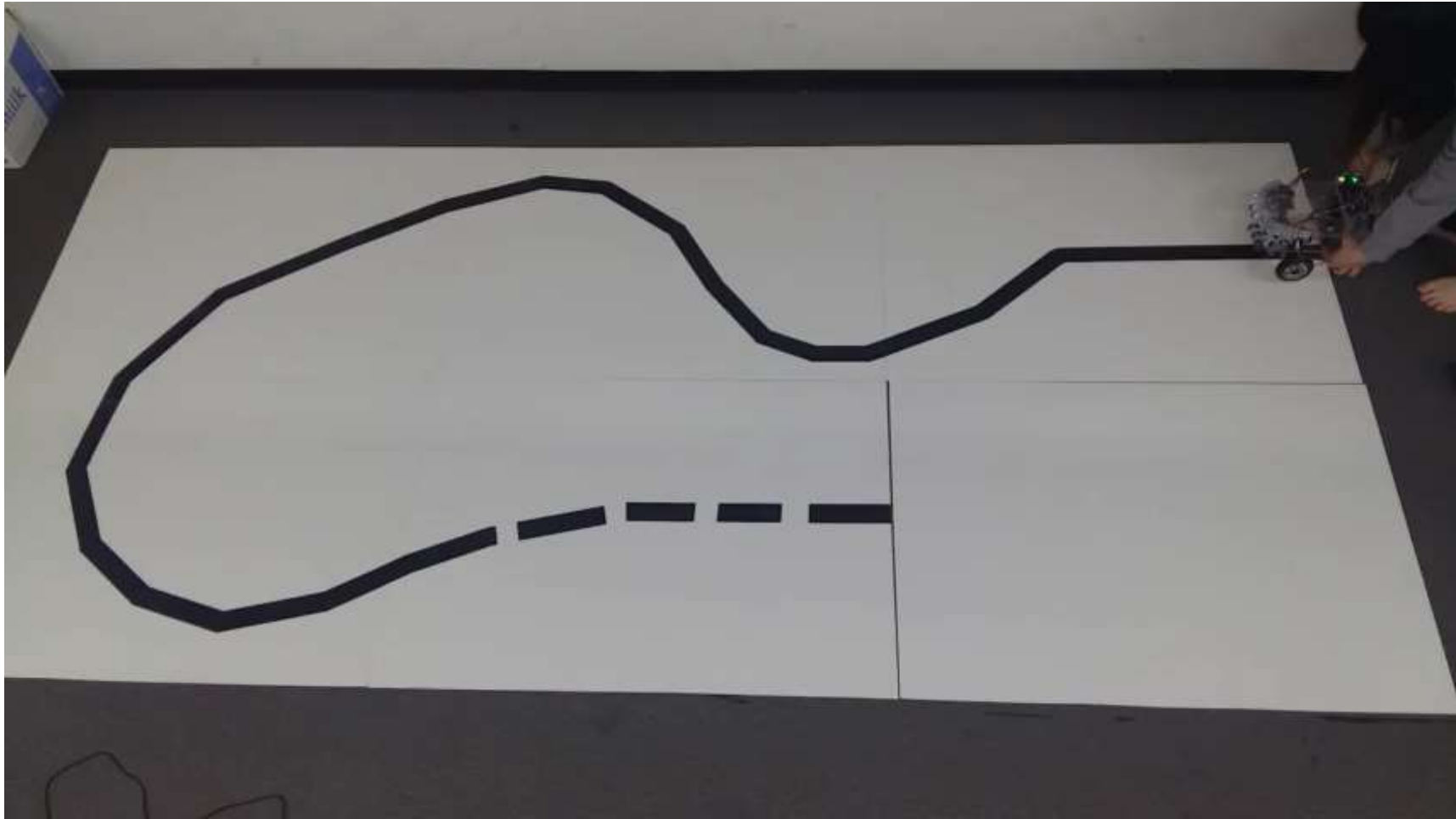
Label값 update 및 변수 초기화



} R = val1, G = val2, B = val3
값을 가지는 색깔 만들기

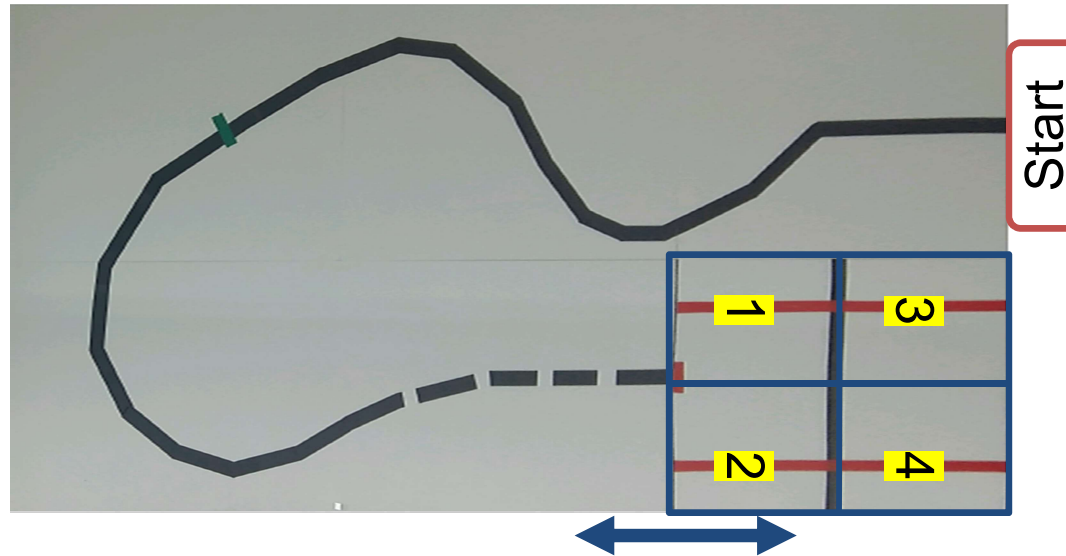
모바일 로봇 프로젝트(2)

□ Line Tracing



모바일 로봇 프로젝트(2)

□ 미션



- 검정색 라인 : 고정(마지막 칸만 시작 전 이동)
 - ▶ Line Tracing
- 색깔 인식 : 시작 전 임의의 위치에 배치
 - ▶ 빨강(총 2개) : 1번째 빨간색은 무시, 2번째 빨간색에서 정지
 - ▶ 초록(총 1개) : 1바퀴 회전
 - ▶ 파랑(총 ?개) : 부저 울림
- 도착 : Start 위치에서 결정 어플을 이용하여 임의의 도착위치 값을 보냄

모바일 로봇 프로젝트(2)

□ 평가(총 100점)

- 검정색 라인을 벗어나지 않고 잘 따라가는가 : 칸 별 5점(총 50점)
- 색을 잘 인식하는가 : 색깔 별 10점(총 30점)
 - ▶ 빨강 : 2번째 빨간색에서 정지하는가
 - ▶ 초록 : 1바퀴 회전 후 검정색 라인을 다시 따라가는가
 - ▶ 파랑 : 모든 파란색에서 부저가 울렸는가
- 블루투스 어플을 통하여 임의의 위치에 도착하는가 : 20점

팀별 총 2번의 기회가 주어지며, 2번의 기회 중 더 높은 점수를 평가에 반영

□ 개별 레포트

1. 이론 : 블루투스, 색상모델(RGB, HSV 등)
 - ▶ 핵심사항만 정리(수업 자료 외에 자신이 검색한 내용이 포함되어야 함)
2. 역할 분담
 - ▶ 팀원 별 역할 수행 내용
 - ▶ 기여도 : 점수 총합 100점 기준으로 자신 이외의 다른 팀원에 대한 점수 부여 (필수 사항 아님)
3. 실험 내용
 - ▶ 실험 목표
 - ▶ 로봇 구성 : 사용한 부품 및 하드웨어 구성 (공통구성 외의 주요 부품의 위치는 반드시 명시)
 - ▶ 알고리즘 : 가급적 순서도 혹은 그림으로 설명
4. 실험 결과 및 분석
 - ▶ 하드웨어 구성
 - ▶ 소스코드 분석
 - ▶ 시행착오, 개선사항, 한계점
5. 소스코드(핀배치 및 loop안의 내용만)

※ 이론, 실험 결과 및 분석은 팀 내 공유 금지

모바일 로봇 프로젝트(2)

□ 제출 및 시연

- 개별 레포트 : **5월 18일** 수업시간 시작 전에 서면 제출
 - 제출기한 이후에의 제출은 지체된 주만큼 감점
- 시연 : **5월 18일** 수업시간에 진행

□ 주의 사항

- 순서 : 랜덤
- 색깔 및 마지막 칸의 위치는 1차 시연 시작 전에 결정(조별 공통)
- 도착위치 값은 조별로 시작 전에 결정(1차와 2차 다를 수 있음)
- 1차와 2차 시연 사이에 코드 수정 가능
- 미션 수행 시간은 평가와 무관