

# ระบบ “Smart Sensor Cabinet System” หรือ “ระบบตู้/พื้นที่อัจฉริยะตรวจจับความปลอดภัย”

## สรุปแนวคิดของระบบ

ระบบนี้เป็นการผสมผสานเซนเซอร์ 4 ตัวเข้าด้วยกัน ได้แก่

1. Ultrasonic Sensor → ตรวจจับวัตถุหรือระยะห่าง
2. PIR Sensor → ตรวจจับการเคลื่อนไหวของคน
3. Temperature Sensor (LM35) → ตรวจจับอุณหภูมิ
4. Gas Sensor (MQ2) → ตรวจจับควันหรือแก๊สร้าย

และใช้ Servo motor, LEDs, และ Alarm/Fan ในการตอบสนองอัตโนมัติ

โดยมีการแสดงผลทั้งหมดผ่าน Serial Monitor

การทำงานของแต่ละส่วน

### 1. Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

- ติดตั้งไว้ที่หน้าตู้หรือบริเวณประตู
- ทำหน้าที่ “วัดระยะห่างจากวัตถุ” ด้านหน้า → ถ้ามีวัตถุ (หรือมือ) เข้ามาใกล้กว่า 15 เซนติเมตร

ระบบจะสั่ง Servo เปิดไฟ/ประคุกอก ( $90^\circ$ )

และหลังจากผ่านไป 5 วินาทีจะสั่ง Servo ปิดกลับ ( $0^\circ$ )

#### ◆ ตัวอย่างการทำงาน:

เอามือไปจ่อหน้าตู้ → Servo เปิดไฟอัตโนมัติ → ผ่านไป 5 วินาที ไฟปิดกลับเอง

### 2. PIR Sensor (Motion Detector)

- ตรวจจับการเคลื่อนไหวของคนในบริเวณใกล้เคียง
- ถ้ามีการเคลื่อนไหว → สั่งให้เปิดไฟ LED สองดวง (ขา 9 และ 7)
- ถ้าไม่มีการเคลื่อนไหว → ปิดไฟ LED ทั้งหมด

#### ◆ ประโยชน์:

ใช้แทนไฟอัตโนมัติในห้อง หรือระบบเปิดไฟเฉพาะตอนมีคนอยู่

### 3. Temperature Sensor (LM35)

- อ่านค่าอุณหภูมิจากขา A1
- แปลงค่า analog เป็นเรลงตันไฟฟ้า และคำนวนเป็น  $^\circ\text{C}$
- float voltage = analogRead(A1) \* (5.0 / 1023.0);
- Temps = voltage \* 100.0;
- ถ้าอุณหภูมิมากกว่า  $30^\circ\text{C}$  → เปิดพัดลมหรือไฟเตือน (ขา 6)

- ถ้าน้อยกว่า → ปิดพัดลม

#### ◆ ประโยชน์:

ใช้ตรวจจับความร้อนภายในตู้หรือห้อง เช่น ระบบป้องกันความร้อนสูงเกิน

### 4. Gas Sensor (MQ2 / MQ135)

- อ่านค่าจากขา A0
- ถ้าค่าที่อ่านได้ (ระดับก๊าซ) มากกว่า 220 → เปิดไฟเตือนหรือสัญญาณเตือน (ขา 4)
- ถ้าค่าก๊าซน้อยกว่า → ปิดไฟเตือน

#### ◆ ประโยชน์:

ใช้ตรวจจับควัน, แก๊ส LPG, หรือก๊าซไวไฟในพื้นที่เฝ้าระวังตู้เก็บของ, ห้องครัว, หรือโรงรถ

### 5. Servo Motor

- ใช้ในการ “เปิด–ปิดไฟ” ตามการทำงานของ Ultrasonic Sensor
- หมุนจาก  $0^\circ$  →  $90^\circ$  → กลับมาที่  $0^\circ$  หลังผ่านไป 5 วินาที

#### ◆ ประโยชน์:

จำลองระบบเปิดไฟอัตโนมัติ เช่น ตู้ขยะอัจฉริยะ หรือกล่องเก็บของ

### 6. LEDs / Fan / Alarm

อุปกรณ์	ขา	ทำหน้าที่
LED1 +	9,	แสดงสถานะการตรวจจับการเคลื่อนไหว
LED2	7	
FAN / Buzzer	6	ทำงานเมื่ออุณหภูมิสูง
Alarm LED	4	เตือนเมื่อมีก๊าซเกินระดับ

### 7. Serial Monitor (แสดงผลทั้งหมด)

ทุกค่าที่อ่านจากเซนเซอร์จะถูกพิมพ์ออกใน Serial Monitor เช่น

Distance (cm): 12.5

Motion: Detected

Temperature (C): 31.2

Gas Level (Analog): 243

เพื่อให้ผู้ใช้ดูค่าจากทุกเซนเซอร์ได้แบบ Real-time บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

## สรุปภาพรวมการทำงานของระบบ

ลำดับ	เซนเซอร์	เงื่อนไข	การทำงาน
1	Ultrasonic	ระยะ < 15 cm	เปิดฝา (Servo หมุน 90°)
2	PIR Sensor	มีการเคลื่อนไหว	เปิดไฟ LED 9 และ 7
3	Temperature	≥ 30°C	เปิดพัดลมหรือไฟเตือน
4	Gas Sensor	≥ 220	เปิดไฟเตือน (ขา 4)

### ตัวอย่างการใช้งานจริง

 Smart Trash Bin → เปิดฝาถังอัตโนมัติเมื่อมีคนเข้าใกล้

 Smart Home Safety Box → ตรวจจับแก๊ส, ความร้อน, การเคลื่อนไหว

 Fire Prevention System → เตือนเมื่ออุณหภูมิสูงหรือมีก๊าซ

 Auto Cabinet System → เปิด-ปิดฝาอัตโนมัติ พร้อมระบบเตือนภัย  
การทำงานของแต่ละส่วน

### Ultrasonic Sensor

Cabinet = 0.01723 \* readUltrasonicDistance(3, 3);  
ใช้ขาเดียว (3) เป็นทั้ง Trigger และ Echo ซึ่งใช้งานได้แต่ไม่แม่นมากนัก

ถ้าจะให้แม่นขึ้น ควรใช้คันลากฯ เช่น

```
readUltrasonicDistance(2, 3);
สมการ 0.01723 คือการแปลงเวลา (ไมโครวินาที) →
เป็นเซนติเมตร
เพราเสียงเดินทาง ~0.0343 cm/μs แล้วหาร 2 เนื่องจาก
ไป-กลับ
```

### Servo Motor

```
if (Cabinet < 15) {
    servo_5.write(90);
    delay(5000);
} else {
    servo_5.write(0);
}
ถ้ามีวัตถุใกล้กว่า 15 cm จะหมุน Servo ไปที่ 90° (เปิดฝา)
และหน่วง 5 วินาที จากนั้นปิดกลับ (0°)
```

### PIR Sensor

```
PIRS = digitalRead(10);
if (PIRS == HIGH) {
    digitalWrite(9, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
} else {
    digitalWrite(9, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
}
```

ถ้ามีการเคลื่อนไหว → เปิดไฟ 2 ดวง (ขา 9, 7)

### Temperature Sensor

```
Temps = (-40 + 0.488155 * (analogRead(A1) - 20));
if (Temps >= 30) {
    digitalWrite(6, HIGH);
} else {
    digitalWrite(6, LOW);
}
ใช้สูตรแปลงค่าจาก analog → องศาเซลเซียส
ถ้าอุณหภูมิเกิน 30°C จะเปิดพัดลมหรือไฟเตือน
(สูตรนี้ดูเหมือนใช้กับเซนเซอร์ LM35 หรือ TMP36 —
อาจต้องปรับค่าด้วยตามเซนเซอร์จริง)
```

### Gas Sensor

```
Gass = analogRead(A0);
if (Gass >= 220) {
    digitalWrite(4, HIGH);
} else {
    digitalWrite(4, LOW);
}
ถ้าค่าการตรวจจับแก๊สเกิน 220 จะเปิดสัญญาณเตือน (ขา 4)
```

## โค้ดการทำงาน

```
#include <Servo.h>
int Cabinet = 0;
int PIRS = 0;
int Gass = 0;
int Temps = 0;
long readUltrasonicDistance(int triggerPin, int echoPin)
{
    pinMode(triggerPin, OUTPUT);
    digitalWrite(triggerPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(triggerPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(triggerPin, LOW);
    pinMode(echoPin, INPUT);
    return pulseIn(echoPin, HIGH);
}
Servo servo_5;
void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    servo_5.attach(5, 500, 2500);
    pinMode(10, INPUT);
    pinMode(9, OUTPUT);
    pinMode(7, OUTPUT);
    pinMode(A1, INPUT);
    pinMode(6, OUTPUT);
    pinMode(A0, INPUT);
    pinMode(4, OUTPUT);
}
void loop()
{
    Cabinet = 0.01723 * readUltrasonicDistance(3, 3);
    Serial.println(Cabinet);
    if (Cabinet < 15) {
        servo_5.write(90);
        delay(5000);
    } else {
        servo_5.write(0);
    }
    PIRS = digitalRead(10);
    Serial.println(PIRS);}
```

```

if (PIRS == HIGH) {
    digitalWrite(9, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
} else {
    digitalWrite(9, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
}
Temps = (-40 + 0.488155 * (analogRead(A1) - 20));
Serial.println(Temps);
if (Temps >= 30) {
    digitalWrite(6, HIGH);
} else {
    digitalWrite(6, LOW);
}
Gass = analogRead(A0);
Serial.println(Gass);
if (Gass >= 220) {
    digitalWrite(4, HIGH);
} else {
    digitalWrite(4, LOW);
}
}
}

```

ภาพແຜງວາງຈາກ

