

Embedded Systems Laboratory

Lap1:

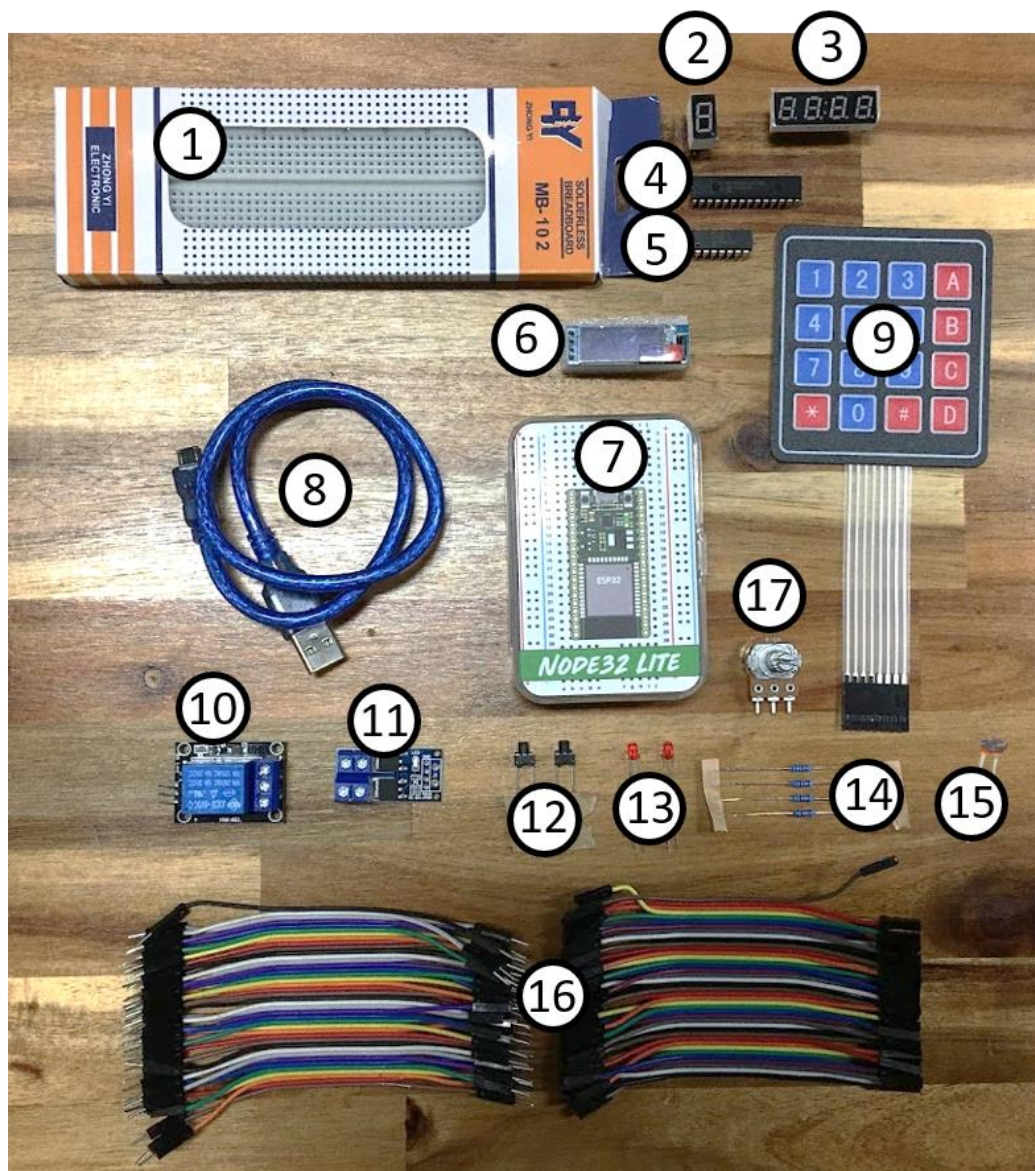
- อุปกรณ์การทำแลประบบฝังตัวพื้นฐาน
- เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- การลงโปรแกรมเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนา Firmware

## Embedded Systems board

## อุปกรณ์

1. ชุดอุปกรณ์ Embedded System 1 ชุด
2. Laptop หรือ Notebook 1 เครื่อง (Window/Mac/Linux ในการสอนจะใช้ Window เป็น OS)

### 3. ให้นำวัสดุเพิ่มเติมในช่องว่างให้ สมบูรณ์



เลขโมดูล	ชื่อโมดูล	รายละเอียดการทำงาน
1	breadboard	ใช้สำหรับต่อวงจร
2	7 segment 1digit	ใช้แสดงผลตัวเลข 1 หลัก
3	7 segment 4digit	ใช้แสดงผลตัวเลข 4 หลัก
4	IC MCP23017	I/O Expander
5	IC MCP4922	DAC 10 bit

6	OLED Module	แสดงผลด้วยหน้าจอภาพ
7	MCU ESP32 Lite	รับข้อมูลและประมวลผล
8	MicroUSB cable	จ่ายไฟและส่งข้อมูล
9	4x4 Matrix Keypad	ส่งข้อมูลตามปุ่มที่กด
10	Relay Module	เปิด/ปิดวงจร
11	Mosfet Module	ขับไฟแรงดันสูง
12	Tact Switch x 2	กำหนดการเชื่อมวงจร
13	LED x 2	แสดงผล output ในรูปแบบไฟติด-ดับ
14	Resistor x 4	ต้านทานการไหลของกระแส
15	LDR (Light Emitting Diode resistor)	ตัวต้านทานตามปริมาณแสง
16	Wire F-F and M-M	เชื่อมต่อวงจร
17	Potentiometer 10KB	ต้านทานการไหลของกระแสโดยปรับค่าได้

#### 4. จงเขียนขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมต่างๆเพื่อใช้ในการเขียน Firmware บน ESP32

1. ติดตั้ง ArduinoIDE
2. ติดตั้ง Arduino core for the ESP32
  - 2.1 ค้นหาว่า Arduino ESP32 github ใน google
  - 2.2 เปิดขั้นตอนการติดตั้งจากเว็บ <https://github.com/espressif/arduino-esp32> โดยเข้าไปที่ Getting Started
  - 2.3 <https://docs.espressif.com/projects/arduino-esp32/en/latest/installing.html>
  - 2.4 นำ Link ไปใส่ในช่อง Addition board manager : [https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json)
  - 2.5 เปิด Boards Manager จากเมนู Tools > ติดตั้ง esp32 platform
3. ตรวจสอบว่าบอร์ด ESP32 ใช้งานได้ตามปกติไหม โดยตรวจเช็คจาก
  - 3.1. นำเอา USB เสียบกับบอร์ด ESP32 และนำไปเสียบกับคอมพิวเตอร์
  - 3.2. เปิด Device Manager เข้าไปในส่วน Ports (COM & LPT) ถ้าปกติจะเห็น USB Serial Port (COM???) ขึ้นมาแสดงว่าใช้งานได้ตามปกติ

#### 5. จงอธิบายการทำงานของ Basic function ของ Arduino ตามรายละเอียดด้านล่าง

`pinMode(pin,mode);`

กำหนดรูปแบบการทำงานของ pin นั้นๆ

`digitalWrite(pin,value);`

กำหนดค่า pin นั้นๆว่า High หรือ Low

```
Value = digitalRead(pin);
```

อ่านค่าจาก pin นั้นๆ

```
delay(ms);
```

หน่วงเวลา

```
Serial.begin(baudrate);
```

อัตราการรับส่งข้อมูล

```
Serial.println(string);
```

พิมพ์ข้อความใน terminal

## 6 จงตอบคำถามด้านล่าง

คำถาม	คำตอบ
จำนวน Core ของ ESP32	Dual Core
รายละเอียด Wifi ของ ESP32	HT40
รายละเอียด Bluetooth ของ ESP32	Bluetooth 4.2
Clock Freq / ROM / RAM	160 MHz
ADC Resolution	12-bit
Operating Voltage	2.2-3.6 V
DMIPS	600DMIPS

## 7. จงเขียนโปรแกรมตามนี้

จะทดลองให้เขียน Firmware ควบคุมการเปิดปิดของ LED - 1

7.1 ต่อ Tact switch 2 ตัวที่ PIN (gpio32 และ gpio33)

7.2 เมื่อไม่มีการกดปุ่ม logic 1 เมื่อกด s 0 (Pull up/down)

7.3 ต่อ LED 1 ดวง ที่ PIN (gpio25)

7.4. เมื่อเริ่มต้น LED1 จะติดดับ ห่างกัน 1s

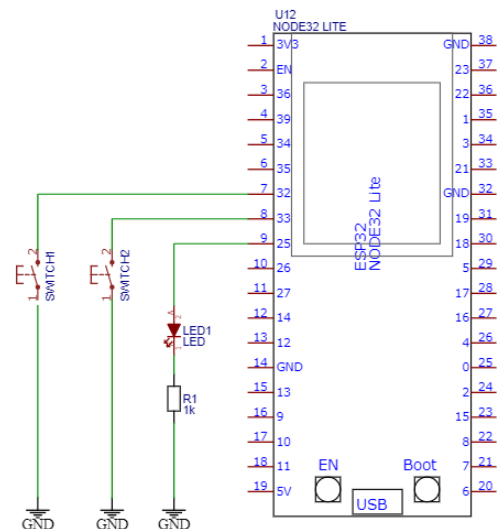
7.5. เมื่อกดปุ่ม

Switch1 32 -&gt; เพิ่มเวลาติดดับ 100ms

Switch2 33 -&gt; ลดเวลาติดดับ 100ms

โดยที่ เวลาติดดับที่น้อยที่สุดคือ 100ms และมากที่สุดคือ 2s

เขียนโปรแกรมลงในกล่องคำตอบด้านล่าง



```
int d = 1000;
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  pinMode(33, INPUT_PULLUP);
  pinMode(32, INPUT_PULLUP);
  pinMode(25, OUTPUT);
  digitalWrite(9, LOW);
}

void loop()
{
  digitalWrite(25, HIGH);
  delay(d);
  digitalWrite(25, LOW);
  delay(d);
  if(digitalRead(32)==HIGH)
  { if(d < 2000)
    {
      d+=100;
    }
  }
  if(digitalRead(33)==HIGH)
  {
    if(d > 100)
    {
      d-=100;
    }
  }
}
```



## 8. จงเขียนโปรแกรมตามนี้

จะทดลองให้เขียน Firmware ควบคุมการเปิดปิดของ LED - 2

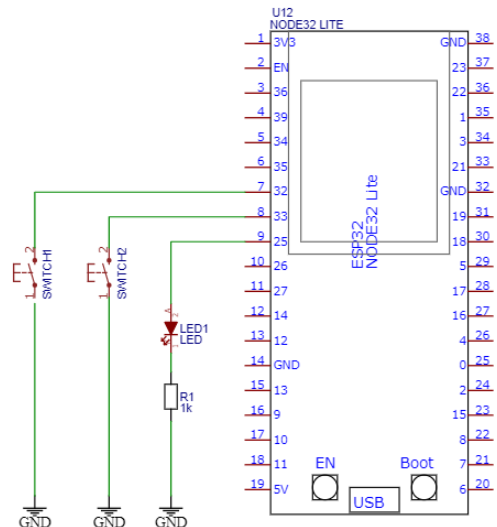
7.1 ต่อ Tact switch 2 ตัวที่ PIN (**gpio32 และ gpio33**)

7.2 เมื่อไม่มีการกดปุ่ม logic 1 เมื่อกด s 0 (Pull up/down)

7.3. ต่อ LED 1 ดวง ที่ PIN (**gpio25**)

7.4. เมื่อเริ่มต้น LED1 จะติดดับ ห่างกัน 1s

7.5. เมื่อกดปุ่ม 1  
 int speed=10, count1=0, count2=0;  
 bool stage = HIGH, stage2= LOW;  
 void setup()  
 {  
   Switch1 32 -> เพิ่มเวลาติดดับ 100ms  
   Switch2 33 -> ลดเวลาติดดับ 100ms  
 }  
 โดยที่ เวลาติดดับที่น้อยที่สุดคือ 100ms และมากที่สุดคือ 2s



เพิ่มเติม 1. เมื่อกดปุ่ม Switch1 และ Switch2 พร้อมกัน ไฟ LED on board (gpio2) จะกระพริบด้วยระยะเวลา 1s

ซึ่งการทำงานของ LED1 ก็ยังคงทำงานต่อไป พร้อมกับการกระพริบของ LED on board (gpio2)

2. แสดงค่าระยะเวลาติดดับมายัง Serial Monitor เช่น delay 900ms, delay 100ms

เขียนโปรแกรมลงในกล่องคำตอบด้านล่าง

```
int speed = 10,    count1=0,    count2=0;
bool stage = HIGH,    stage2= LOW;
void setup()
{
  Serial.begin(115200);    pinMode(33, INPUT_PULLUP);    pinMode(32, INPUT_PULLUP);
  pinMode(25, OUTPUT);pinMode(2, OUTPUT);    digitalWrite(9, LOW);
}
void loop()
{
  count1+=1;    count2+=1;    Serial.println("delay : "+String(speed)+"00");    delay(100);
  if(digitalRead(32)==HIGH && digitalRead(33)== HIGH)
  {
    if(count2 >=10)
    {
      count2=0;    stage2=!stage2;    digitalWrite(2, stage2);
    }else
    {
      digitalWrite(2, LOW);    stage2=LOW;
    }
  }
  if(count1 >= speed)
  {
    count1=0;    stage=!stage;    digitalWrite(25, stage);
  }
  if(digitalRead(32)==HIGH)
  {
    if(speed < 20)
    {
      speed+=1;
    }
  }
  if(digitalRead(33)==HIGH)
  {
    if(speed > 1)
    {
      speed-=1;
    }
  }
}
```