

Homework Arduino Sensor ข้อ 1-13

นายณัฐวิทย์ โนวังหาร รหัสนักศึกษา 67010328

1. ให้เชื่อมต่อสาย USB ของบอร์ดกับคอมพิวเตอร์ เปิดโปรแกรม Arduino ที่ได้ติดตั้งในคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมที่ทำหน้าที่สั่งงานให้ LED ที่อยู่บนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กระพริบทุก 1 วินาที จากนั้นทำการคอมไพล์แล้วทำการ Upload โปรแกรมที่ได้ลงบนบอร์ด Arduino

```
int led = 13;                                // LED connected to digital pin 13

void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);                      // initialize the digital pin as an output
}

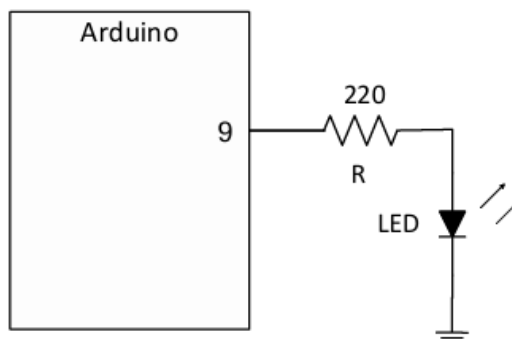
void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH);                   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);                               // wait for a second (1000 milliseconds)
  digitalWrite(led, LOW);                    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);                               // wait for a second (1000 milliseconds)
}
```

คำสั่งที่ใช้มีความหมายดังนี้

int led = 13;	ใช้ในการกำหนดขาที่ต่อ LED ภายในบอร์ด Arduino ว่าต่ออยู่ที่ขา 13
pinMode(led, OUTPUT);	กำหนดให้ขาที่ต่อ LED เป็นขาเอาต์พุต
digitalWrite(led, HIGH);	ให้ส่งค่าลอจิก 1 ออกไปขาที่ต่อกับ LED
digitalWrite(led, LOW);	ให้ส่งค่าลอจิก 0 ออกไปขาที่ต่อกับ LED
delay(1000);	ให้ทำการหน่วงเวลา 1000 ms (Milliseconds)

Video ข้อ 1 : <https://drive.google.com/file/d/1ACUr1AhGoLFh0XT5Li->

2. ให้ทำการย้ายขา LED ของโปรแกรมที่ ต่ออยู่ขาที่ 13 ไปเป็นขาที่ 9 และให้ต่อ LED อนุกรมกับตัวความต้านทาน 220 Ω เข้ากับขาที่ 9 แล้วลงกราวด์

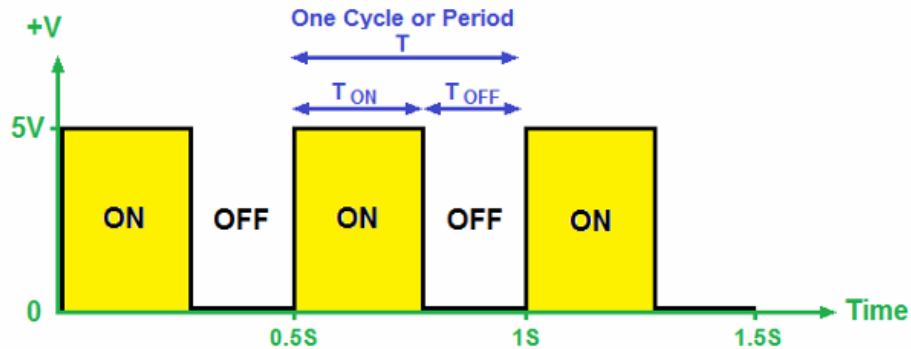


Video ข้อ 2 : https://drive.google.com/file/d/1PgC0KmNs-vBro8bkNuKAjL7Gi6k69Bq/view?usp=drive_link

3. จากข้อ 1 ให้แก้ไขโปรแกรมให้ LED กระพริบเป็นความถี่ 10 Hz

โดยที่ความถี่ (Frequency) เป็นจำนวนรอบที่แสดงว่าคลื่นเคลื่อนที่ไปได้กี่รอบในหนึ่งวินาที (Second) มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาทีหรือเฮิรตซ์ (Hz) ใช้แทนสัญลักษณ์ด้วย f

คาบเวลา (Period) คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ (One Cycle) มีหน่วยเป็นวินาที (Second) ใช้แทนสัญลักษณ์ด้วย T



จากรูปเมื่อเวลาผ่านไปหนึ่งวินาที คลื่นเคลื่อนที่ได้สองลูก แสดงว่าคลื่นนี้มีความถี่ 2 Hz หรือถ้าพิจารณาจากคาบเวลาจะเห็นว่าใน 1 รอบจะใช้เวลา $T = T_{ON} + T_{OFF} = 0.5 \text{ Sec}$ ดังนั้นจะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ (f) และคาบ (T) ตามสมการ

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0.5}$$

$$f = 2 \text{ Hz}$$

```

1 int led = 13;
2
3 void setup() {
4   pinMode(led, OUTPUT);
5 }
6
7 void loop() {
8   digitalWrite(led, HIGH);
9   delay(50);
10  digitalWrite(led, LOW);
11  delay(50);
12 }

```

ต้องการให้ LED มีรอบที่ความถี่ 10 Hz

$$T = \frac{1}{f}$$

$$T = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ s} \longrightarrow 100 \text{ ms}$$

\therefore open LED 50 ms
 closed LED 50 ms
 100 ms

Video ข้อ 3 : https://drive.google.com/file/d/1Ke2RLOTBZ3OYgaoOLqFC4iFBtPWVyT8-/view?usp=drive_link

5. ให้คำนวณหากระแสที่ไหลผ่าน LED ที่ใช้ทดลองมา 2 ตัวในช่วงขณะที่ LED กำลังทำงาน (LED ON) โดยใช้กฎของโอห์ม

$V = IR$	$V = IR$
LED (Red); $I = \frac{V}{R}$	LED (Green) $I = \frac{V}{R}$
$I = \frac{5 - 1.995}{220}$	$I = \frac{5 - 2.032}{220}$
$I = 0.014 \text{ A}$	$I = 0.013 \text{ A}$
$= 14 \text{ mA}$	$= 13 \text{ mA}$

6. ให้ทดลองทำการเปลี่ยนค่าความต้านทานจาก 220 Ω ไปเป็น 1K Ω แล้วให้อธิบายผลที่ได้เป็นอย่างไร

ความสว่างของหลอด LED 4: ลดลง เพราะ R (ความต้านทาน) มาก

7. ให้แสดงวิธีการคำนวณหา ความต้านทาน ที่เหมาะสม เมื่อกำหนดให้ กระแสไปข้างหน้า Forward Current ของ LED เท่ากับ 20 mA

$$V = IR$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{5 - 1.9949}{20 \times 10^{-3}} = 150.2 \Omega$$

8. ให้ทำการแก้ไขโปรแกรมโดยการเปลี่ยนค่า delay() เพื่อให้ LED ติด สว่าง 0.5 วินาที และดับ 1.5 วินาที จากนั้นให้ LED กระพริบเร็วขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับจนกว่าเราจะไม่เห็นการกระพริบ โดยใช้คำสั่ง for (.....)

Video ข้อ 8 :

https://drive.google.com/file/d/1VI4PC_OB9Rqn_inx3C0UuIDK40ay9A9Z/view?usp=drive_link

9. จากข้อ 8 ค่าความถี่ในขณะที่เราจะไม่เห็น LED กระพริบคือความถี่เท่าไร

$$T_{on} + T_{off} = 2 + 6 = 8 \text{ ms} \rightarrow 0.008 \text{ sec} \rightarrow f = \frac{1}{0.008} = 125 \text{ Hz}$$

10. จากข้อ 8 ค่าความสว่างของ LED ในขณะที่เราจะไม่เห็น LED กระพริบ ความสว่างนั้นเท่าเดิมหรือน้อยลง และให้เหตุผลว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

LED สว่างเท่าเดิม แต่ตาเรามองไม่เห็นแสงไม่ทัน

11. ให้ต่อ LED หลอดที่ 2 อนุกรมกับตัวความต้านทาน $220\ \Omega$ เข้ากับขาที่ 10 แล้วลงกราวด์

Video ข้อ 11 :

https://drive.google.com/file/d/1YDmNgKNp2Q64s4JxbLTSQF2sDzVOkZhT/view?usp=drive_link

12. ให้เขียนโปรแกรมให้ LED ขาที่ 9 กระพริบเป็นความถี่ 1 Hz และให้ LED ขาที่ 10 กระพริบเป็นความถี่ 2 Hz

Video ข้อ 12 :

https://drive.google.com/file/d/14YufWpoPL_qaqysYlmUmor8S4GHrRJgA/view?usp=drive_link

13. ให้ต่อ LED อนุกรมกับตัวความต้านทาน $220\ \Omega$ เพิ่มอีกเป็นจำนวน 5 หลอด แล้วให้เขียนโปรแกรมควบคุมให้หลอดไฟ LED กระพริบไล่จากขวาไปซ้าย แล้วกระพริบไล่จากซ้ายสุดและขวาสุดสลับกันไปมา โดยใช้คำสั่ง for (.....)

Video ข้อ 13 : https://drive.google.com/file/d/1yVgZDmrHBGi3R3hosSMtOe8ML-GcktiU/view?usp=drive_link