

หน่วยที่ 6

Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน

สาระการเรียนรู้

1. การต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนอด
2. การต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด

จุดประสงค์การเรียนรู้

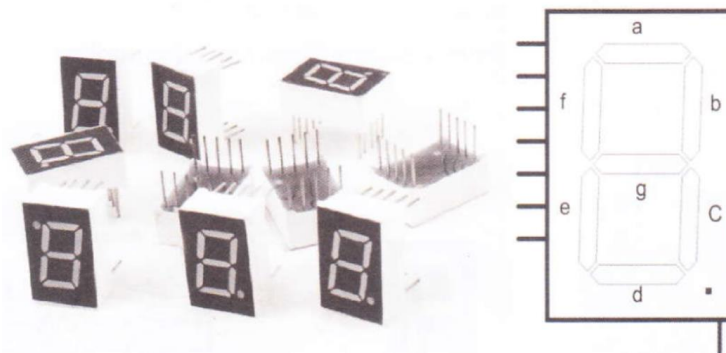
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน
2. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ร่วมกับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการใช้วัสดุ อุปกรณ์บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถต่อใช้งานแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนร่วมกับ Arduino
2. สามารถเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ควบคุมแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน
3. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน (LED 7 Segment) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการแสดงผลในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป เช่น นาฬิกาจับเวลา, ป้ายตัวเลขดิจิทัล, นาฬิกาดิจิตอล, ป้ายแสดงอุณหภูมิ ความชื้น หรือป้ายแสดงผลการผลิตต่าง ๆ ส่วนการนำแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน มาใช้งานจำเป็นต้องศึกษาวงจรภายในของแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ประกอบด้วยไดโอดเปล่งแสง (LED) ต่ออยู่ภายในจำนวน 8 ตัว แสดงในรูปที่ 6.1 และชนิดของแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน สามารถแบ่งออก ได้ 2 ชนิด คือ

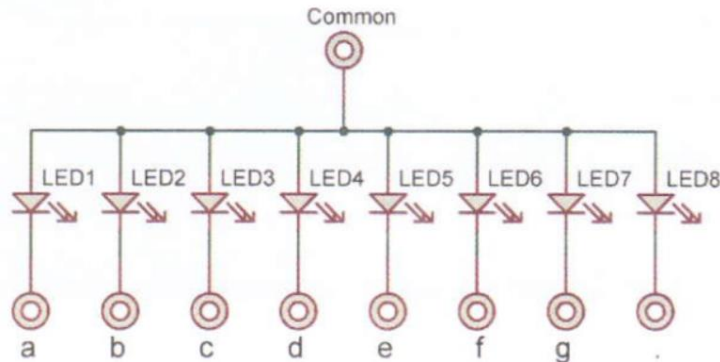
1. แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนอด (Common Anode)
2. แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด (Common Cathode)



รูปที่ 6.1 รูปร่างและโครงสร้างของแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน (012: <http://www.ebay.com/sch/LED-Segmented-Displays-/181885/i.html>)

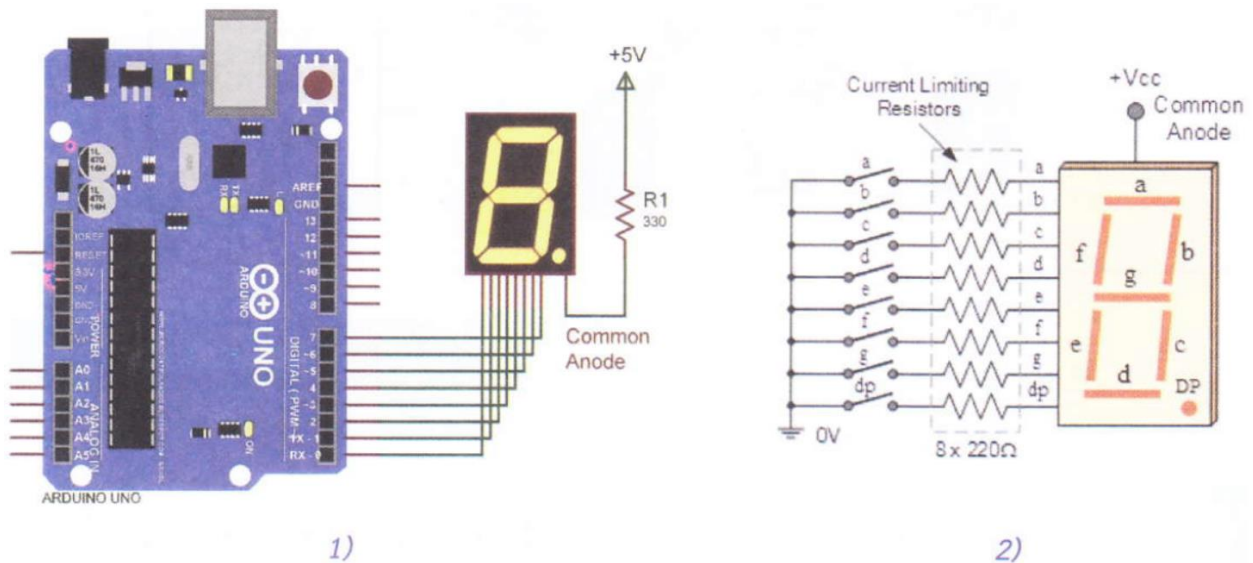
การต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 1 ส่วน ชนิดคอมมอนแอนโนด

แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโนด (Common Anode) เป็นการนำเอาไดโอดเปล่งแสงจำนวน 8 ตัวมาต่อเข้าด้วยกันโดยขาแอนโนดของไดโอดเปล่งแสงทั้ง 8 ตัวมาต่อร่วมกันเป็นขา คอมมอน (Common) ส่วนขาแคโทดของไดโอดเปล่งแสงแต่ละตัวถูกต่อเป็นขาควบคุมเพื่อให้ไดโอด เปล่งแสงติดเป็นตัวเลขต่าง ๆ กัน ชื่อเรียกของขาควบคุมมีดังต่อไปนี้ a, b, c, d, e, f, g และ dot แสดงในรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 วงจรภายในแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโนด

การต่อใช้งานแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโนดร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ทำได้โดยการนำเอาขาควบคุม a, b, c, d, e, f, g และ dot ไปต่อเข้ากับพอร์ตดิจิตอลของไมโคร คอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ทันที ส่วนขาคอมมอน (Common) นำไปต่อที่ไฟบวก VCC หรือ +5V การต่อใช้งานแสดงในรูปที่ 6.3



- รูปที่ 6.3
- 1) การต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโนด
 - 2) โครงสร้างและการทำงานของแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน

การควบคุมแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโอด สามารถทำได้โดยส่งข้อมูลลอจิก “0” หรือ “1” จากการต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแอนโอด ถ้าต้องการให้แอลอีดีที่หลักใดติดสว่างให้ทำการส่งลอจิก “0” แต่ถ้าต้องการให้แอลอีดีที่หลักใดดับ ให้ทำการส่งลอจิก “1” ซึ่งการแสดงผลให้เป็นตัวเลข 0 ถึง 9 สามารถส่งข้อมูลได้ตามตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 การส่งข้อมูลให้ LED 7-Segment ชนิดคอมมอนแอนโอด แสดงตัวเลข 0-9

ตัวเลข	เซ็กเมนต์								เลขฐานสิบหก
	.	g	f	e	d	c	b	a	
0	1	1	0	0	0	0	0	0	C0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	F9
2	1	0	1	0	0	1	0	0	A4
3	1	0	1	1	0	0	0	0	B0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	99
5	1	0	0	1	0	0	1	0	92
6	1	0	0	0	0	0	1	0	82
7	1	1	1	1	1	0	0	0	F8
8	1	0	0	0	0	0	0	0	80
9	1	0	0	1	0	0	0	0	90

จากรูปที่ 6.3 เป็นการต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแอนโอด โดยต่อพอร์ตดิจิตอลเป็นพอร์ตเอาต์พุตที่ขา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ร่วมกับ แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน เข้าที่ขา a, b, c, d, e, f, g และ dot ตามลำดับ จำนวน 1 หลัก โปรแกรมนี้ ทำการแสดงผลตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 9 แล้ววนซ้ำ โดยเว้นระยะเวลาในการเปลี่ยนเป็นตัวเลขถัดไปเป็นเวลา 1 วินาที

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม

```
const byte Seven seg[7] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}; // กำหนดตัวแปร Seven seg ต่อที่
// พอร์ตดิจิตอลขา 0-6 byte Count = 0;
// กำหนดตัวแปร Count ใช้สำหรับนับเลข
```

```

const byte numbers] = {0xC0, 0xF9, 0xA4, 0xB0, 0x99,      // กำหนดตัวแปรแทน numbers
                      0x92, 0x82, 0xF8, 0x80, 0x90 };    // ใช้แสดงตัวเลขต่าง ๆ

void setup() {
    for (int i = 0; i < 7; i++) {                        // ตัวแปร i=0; ถ้า < 7; เพิ่ม 1 ครั้งละ 1/รอบ
        pinMode( Seven seg [ ], OUTPUT);              // เชื่อมพอร์ตดิจิทัลขา 2-8 ให้เป็นพอร์ตเอาต์พุต
    }
}

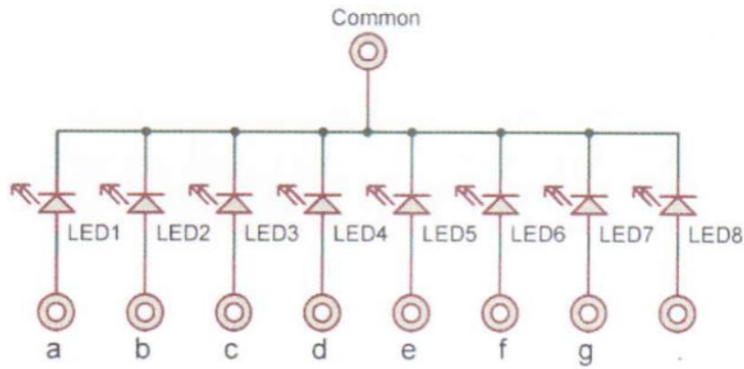
void loop() {
    displayDigit Count );                               // ไปยังฟังก์ชัน displayDigit เพื่อแสดงตัวเลขแอลอีดี 7 ส่วน
    Count = (Count + 1) % 10;                          // ตัวแปร Count + 1 ทหาร 10 นำเศษที่ได้เป็นผลลัพธ์
    delay(500);                                         // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
}

void displayDigit (byte value ) {                     // กำหนดตัวแปร value
    if ( 0 <= value && value < 10 ) {                  // ตัวแปร value มีค่าระหว่าง 0 - 9
        value = numbers [ Count ];                    // แปลงตัวเลขให้เป็นdigitสถานะของ 7 Segment
        for (int i = 0; i < 8; i++) {                 // ตัวแปร i=0; ถ้า < 8; เพิ่ม i ครั้งละ 1/รอบ
            digitalWrite( Seven seg [ ], (value & 1) );
                                                        // นำค่าในvalueไปแสดงผลที่แอลอีดี 7 ส่วน
            value >>= 1;                               // เลื่อนไปบิตของตัวแปร value บิตถัดไป
        }
    }
}

```

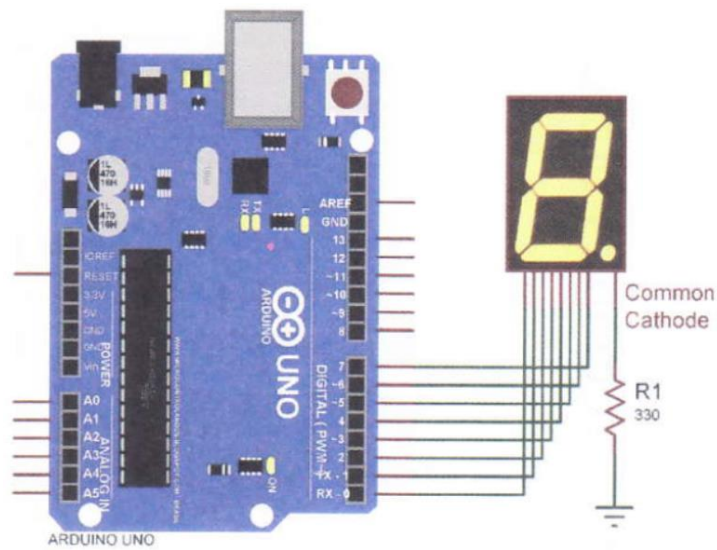
การต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด

แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด (Common Cathode) เป็นการนำเอาไดโอด เปล่งแสง จำนวน 8 ตัวมาต่อเข้าด้วยกันโดยขาแคโทดของไดโอดเปล่งแสงทั้ง 8 ตัวมาต่อร่วมกัน เป็นขาคอมมอน (Common) ส่วนขาแอโนดของไดโอดเปล่งแสงแต่ละตัวถูกต่อเป็นขาควบคุมเพื่อให้ ไดโอดเปล่งแสงติดเป็นตัวเลขต่าง ๆ กัน ชื่อเรียกของขาควบคุมมีดังต่อไปนี้ a, b, C, d, e, f, g และ dot แสดงในรูปแบบที่ 6.4



รูปที่ 6.4 วงจรภายในแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด

การต่อใช้งานแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแคโทดร่วมกับไมโคร คอนโทรลเลอร์ Arduino ทำได้ โดยการนำ เอาขาควบคุม a, b, c, d, e, f, g และ dot ไปต่อเข้ากับพอร์ตดิจิทัลของไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้ทันที ส่วนขา คอมมอน (Common) นำไปต่อที่ไฟลบ หรือกราวนด์ (GND) การต่อใช้งาน แสดงในรูป ที่ 6.5



รูปที่ 6.5 การต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด

จากตารางที่ 6.2 เป็นการแสดงผลให้เป็นตัวเลข 0 ถึง 9 โดยการควบคุมแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด สามารถทำได้โดยส่งข้อมูลลอจิก “0” หรือ “1” จากการต่อใช้งานไมโคร คอนโทรลเลอร์กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วนชนิดคอมมอนแคโทด ถ้าต้องการให้แอลอีดีที่หลักใดติดสว่าง ให้ทำการส่งลอจิก “1” แต่ถ้าต้องการให้แอลอีดีที่หลักใดดับให้ทำการส่งลอจิก “0”

ตารางที่ 6.2 การส่งข้อมูลให้ LED 7-Segment ชนิดคอมมอนแคโทด แสดงตัวเลข 0-9

ตัวเลข	เซ็กเมนต์								เลขฐานสิบหก
	.	g	f	e	d	c	b	a	
0	0	0	1	1	1	1	1	1	3F
1	0	0	0	0	0	1	1	0	06
2	0	1	0	1	1	0	1	1	5B
3	0	1	0	0	1	1	1	1	4F
4	0	1	1	0	0	1	1	0	66
5	0	1	1	0	1	1	0	1	6D
6	0	1	1	1	1	1	0	1	7D
7	0	0	0	0	0	1	1	1	07
8	0	1	1	1	1	1	1	1	7F
9	0	1	1	0	1	1	1	1	6F

จากรูปที่ 6.5 เป็นการต่อใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแคโทด โดยต่อพอร์ตดิจิตอลเป็นพอร์ตเอาต์พุตที่ขา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ร่วมกับ แอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน เข้า ที่ขา a, b, c, d, e, f, g และ ตามลำดับ จำนวน 1 หลัก โปรแกรมนี้ ทำการแสดงตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 9 แล้ววนซ้ำโดยเว้นระยะเวลาในการเปลี่ยนเป็นตัวเลขถัดไปเป็นเวลา 1 วินาที

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม

```
const byte Seven seg[7] = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6};           // กำหนดตัวแปร Seven seg ต่อที่
                                                         // พอร์ตดิจิตอลขา 0-6

byte Count = 0;                                         // กำหนดตัวแปร Count ใช้สำหรับนับเลข

const byte numbers[ ] = { 0x3F, 0x06, 0x5B, 0x4F, 0x66,   // กำหนดตัวแปร numbers
                          0x6D, 0x7D, 0x07, 0x7F, 0x6F }; // ใช้แสดงตัวเลขต่าง ๆ

void setup() {
    for (int i = 0; i < 7; i++) {                       // ตัวแปร i=0; ถ้า < 7; เพิ่ม 1 ครั้งละ 1/รอบ
        pinMode( Seven seg [i], OUTPUT);               // เซ็ตพอร์ตดิจิตอลขา 0-6 ให้เป็นพอร์ตเอาต์พุต
    }
}
```

```

void loop() {
    displayDigit( Count);          // ไปยังฟังก์ชัน displayDigit เพื่อแสดงตัวเลขแอลอีดี 7 ส่วน
    Count = (Count + 1) % 10;     // ตัวแปร Count + 1 ทหาร 10 นำเศษที่ได้เป็นผลลัพธ์
    delay(500);                   // หน่วงเวลา 0.5 วินาที
}
}

void displayDigit (byte value ) { // กำหนดตัวแปร value
    if ( 0 <= value && value < 10 ) { // ตัวแปร value มีค่าระหว่าง 0 - 9
        value = numbers [Count ]; // แปลงตัวเลขให้เป็นdigitสถานะของ 7 Segment
        for (int i = 0; i < 8; i+) { // ตัวแปร =0; ถ้า |< 8; เพิ่ม 1 ครั้งละ 1/รอบ
            digitalWrite( Seven seg [i], (value & 1));
            // นำค่าใน value ไปแสดงผลที่แอลอีดี 7 ส่วน
            value >>= 1; // เลื่อนไปบิตของตัวแปร value บิตถัดไป
        }
    }
}
}

```

สรุป

LED 7 Segment เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่พบเห็นได้บ่อยในเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แสดงตัวเลขฐานสิบที่มีหลายหลัก อุปกรณ์ชนิดนี้ ประกอบด้วยไดโอดเปล่งแสงทั้งหมด 8 ตัว สามารถแสดงผลเป็นตัวเลข 0 ถึง 9 ได้ ในการเลือกใช้ใช้งานมีหลายขนาด แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ ชนิด คอมมอนแอนอด (Common-Anode) ซึ่ง LED ทั้งหมดจะมีขาแอนอดร่วมกัน และชนิดคอมมอน แคโทด (Common Cathode) ซึ่ง LED ทั้งหมดจะมีขาแคโทดร่วมกัน ดังนั้นต้องเลือกให้ถูกประเภท และรูปแบบในการนำไปใช้งาน