

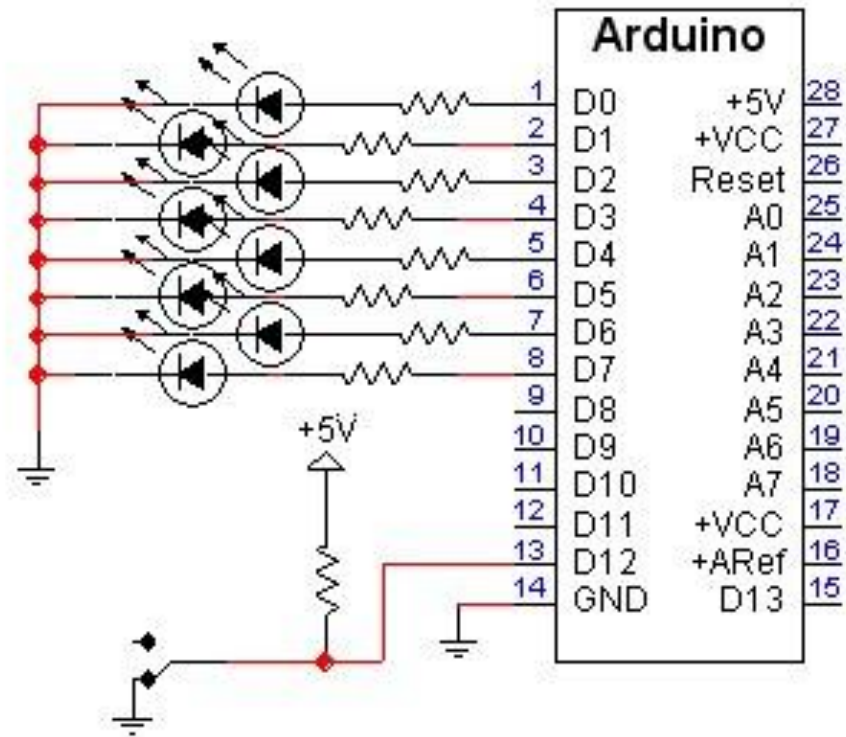
Running LED

รศ.ณรงค์ บวบทอง

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วงจร



โปรแกรม

```
unsigned char flash;
```

```
void setup() {  
    DDRD = B11111111;           //Port D as output  
}
```

```
void loop() {  
    flash = B10000000;  
    for(int i = 0;i<8;i++){  
        PORTD = flash;  
        delay(300);  
        flash>>=1;  
    }  
}
```

คำถาม

1. จากโปรแกรมเดิม

ถ้าเปลี่ยน `unsigned char flash;` เป็น `char flash;`

ผลลัพธ์เป็นอย่างไร จงอธิบายเหตุผล

2. จากโปรแกรมเดิม

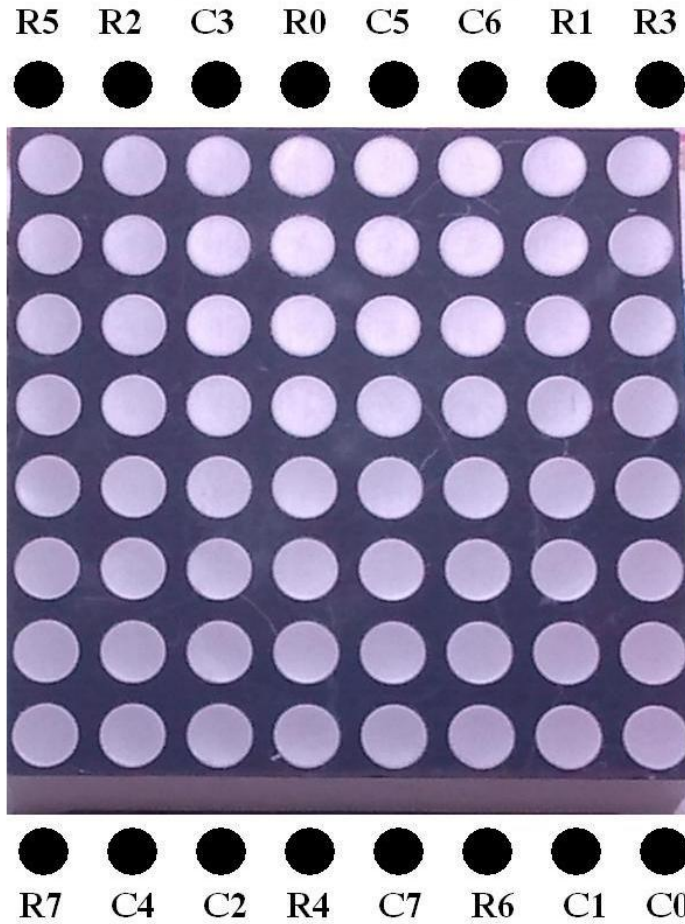
ถ้าเปลี่ยน คำสั่งจาก `flash>>=1;` เป็น `flash<<=1;`

และ `flash = B10000000;` เป็น `flash = B00000001;`

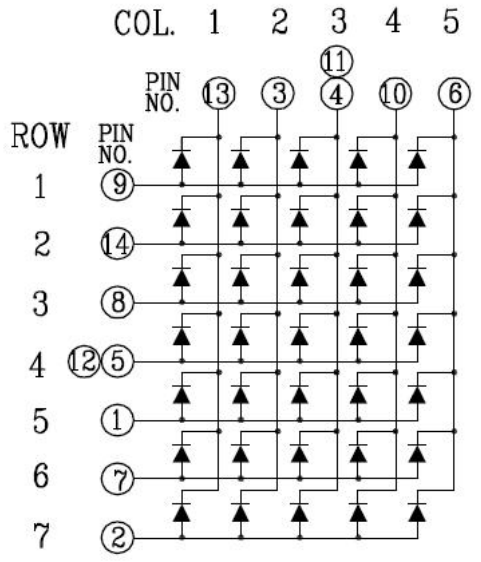
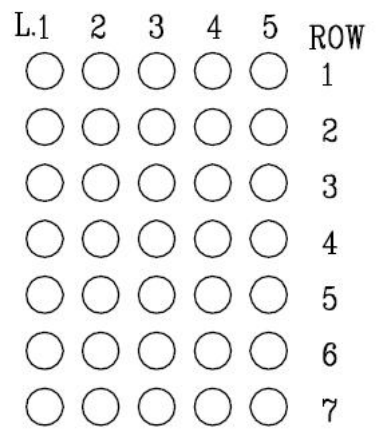
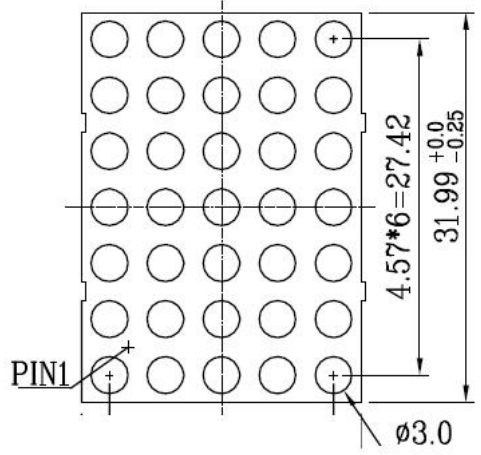
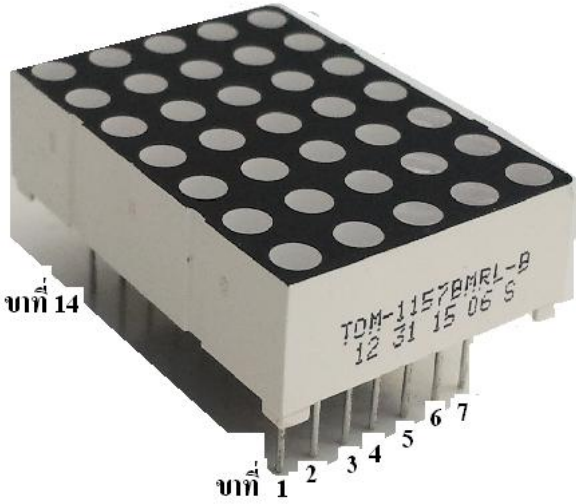
ผลลัพธ์เป็นอย่างไร

8x8 LED Dot Matrix

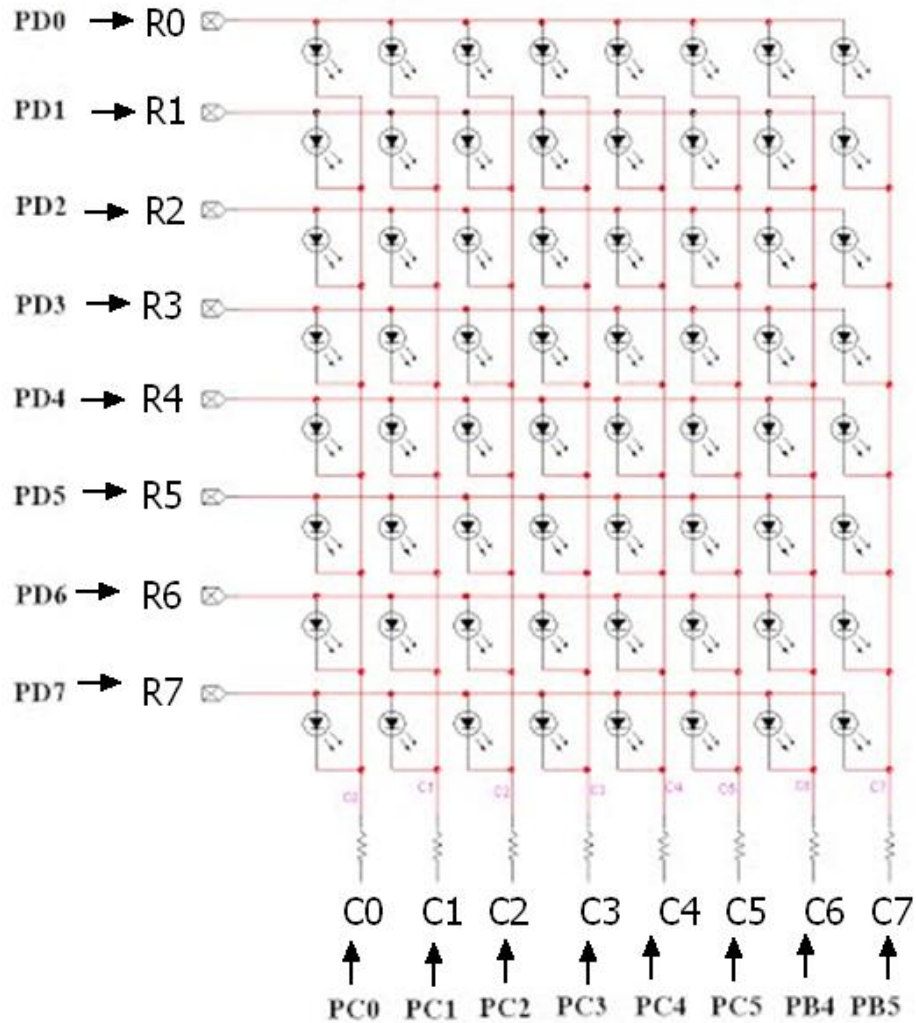
ขาโมดูลด้านตัวอักษร หมายเลขโมดูล



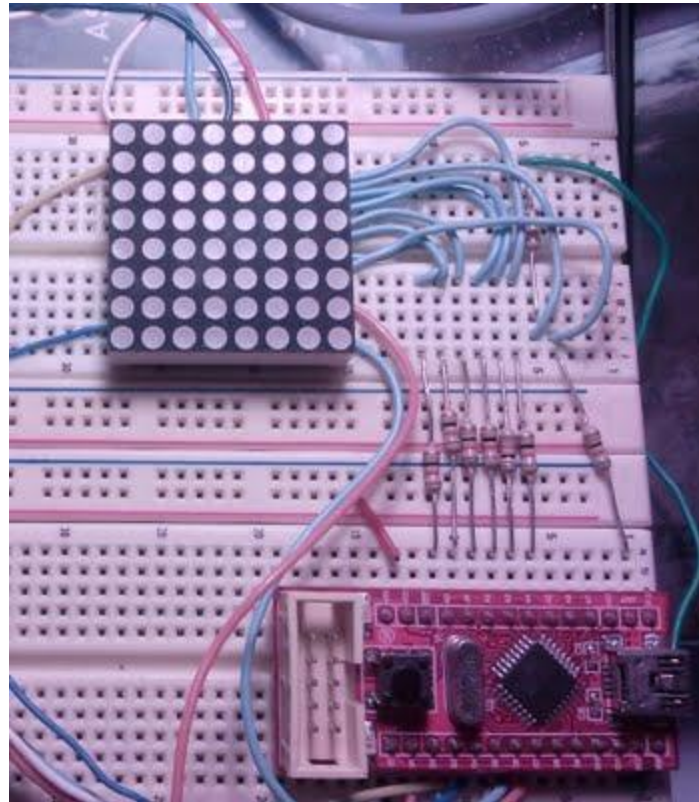
5x7 LED Dot Matrix



ลักษณะของ 8x8 LED Dot Matrix และการต่อกับ Arduino

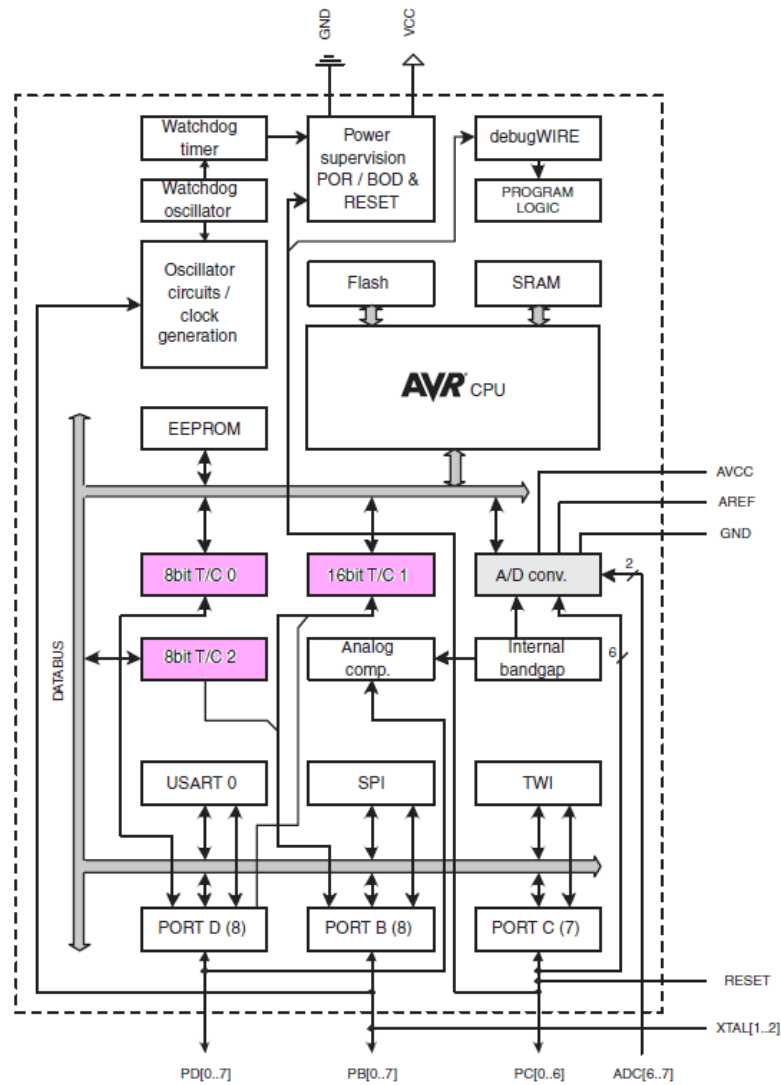


ตัวอย่างการต่อเข้ากับ Arduino



Led และ 8x8 LED

Timer Counter ของ ATmega168



Led และ 8x8 LED

รีจิสเตอร์สำหรับกำหนดการทำงาน ของTimer 1 ของ ATmega168

TCCR1A Timer/Counter 1 Control Register A
TCCR1B Timer/Counter 1 Control Register B
TCCR1C Timer/Counter 1 Control Register C
TCNT1H Timer/Counter 1 High Register
TCNT1L Timer/Counter 1 Low Register
OCR1AH Output Compare Register 1 A High
OCR1AL Output Compare Register 1 A Low
OCR1BH Output Compare Register 1 B High
OCR1BL Output Compare Register 1 B Low
ICR1H Input Capture Register 1 High
ICR1L Input Capture Register 1 Low
TIMSK1 Timer/Counter Interrupt Mask Register
TIFR1 Timer/Counter Interrupt Flag Register

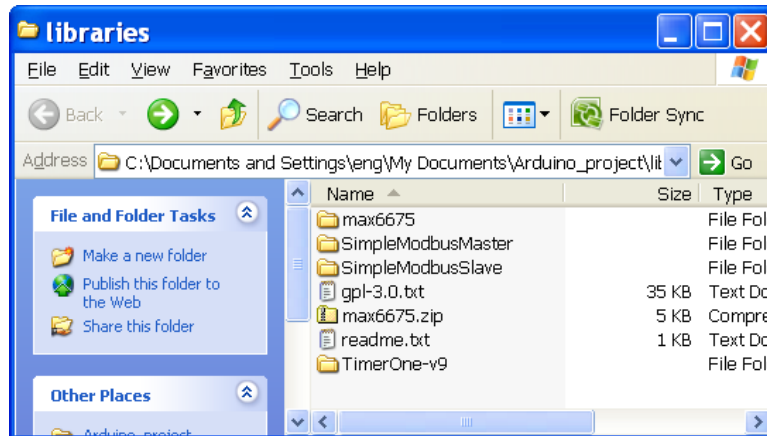
ตัวอย่างรายละเอียด

<http://www.protostack.com/blog/2010/09/timer-interrupts-on-an-atmega168/>

การใช้ Timer1 ใน Arduino

การติดตั้ง Library timer 1

1. ดาวน์โหลดไลบรารีจาก <http://www.arduino.cc/playground/code/timer1> หรือ ในเว็บไซต์อย่าง LAB
2. Copy ทั้งไฟล์เตอร์ไว้ใน My ไฟล์เตอร์ libraries ของไฟล์เตอร์ Sketch ของ Arduino เช่น `\Arduino\libraries`



การใช้ Libraries Timer1

- `Timer1.initialize(n);`
กำหนดระยะเวลาการอินเทอร์รัพท์ของ timer 1 ให้เป็นทุกๆ n microseconds โดย n เป็น long
- `Timer1.attachInterrupt(timerIsr);`
กำหนดตำแหน่งโปรแกรมรองรับการอินเทอร์รัพท์

ดูเพิ่มเติมได้จาก <http://playground.arduino.cc/code/timer1>

โปรแกรม

```
#include <TimerOne.h>           //เรียกใช้ ไลบรารี TimerOne

unsigned char col;
//ภาพที่ต้องการแสดง
const unsigned char pattern[] = {0xff,0x7e,0x3c,0x18,0x81,0x42,0x24,0x18};
unsigned char dis_buf[8];       //บัฟเฟอร์สำหรับแสดงภาพ
//-----
void setup() {
    DDRD = B11111111;           //Port D as output
    DDRC = B11111111;           //Port C as output
    DDRB = B11111111;           //Port B as output

    // กำหนดระยะเวลาการอินเตอร์รัพท์ของ timer 1 ให้เป็นทุกๆ 1000 microseconds
    Timer1.initialize(1000);
    Timer1.attachInterrupt( timerIsr );    // กำหนดตำแหน่งโปรแกรมรองรับการอินเตอร์รัพท์

    col = 0;
    copymem(pattern);              //คัดลอกภาพที่จะแสดงไปเก็บที่บัฟเฟอร์สำหรับแสดง
}
```

โปรแกรม (ต่อ)

```
void copymem(const unsigned char image[])
{
    int i;
    for (i=0;i<8;i++) // Draw the columns to print the character.
    {
        dis_buf[i]=image[i];
    }
}

//-----
void loop() {

}
```

โปรแกรม (ต่อ)

```
//-----  
/// Scan display  
/// ทุกครั้งที่อินเตอรัพท์ จะทำการสแกน 1 คอลัมน์  
//-----  
void timerIsr()  
{  
  switch (col) {  
    case 0:  
      PORTD = dis_buf[col];  
      PORTC = 0B11111110;  
      PORTB = 0B11111111;  
      break;  
    case 1:  
      PORTD = dis_buf[col];  
      PORTC = 0B11111101;  
      PORTB = 0B11111111;  
      break;  
    case 2:  
      PORTD = dis_buf[col];  
      PORTC = 0B11111011;  
      PORTB = 0B11111111;  
      break;  
  }  
}
```

โปรแกรม (ต่อ)

case 3:

```
PORTD = dis_buf[col];  
PORTC = 0B11110111;  
PORTB = 0B11111111;  
break;
```

case 4:

```
PORTD = dis_buf[col];  
PORTC = 0B11101111;  
PORTB = 0B11111111;  
break;
```

case 5:

```
PORTD = dis_buf[col];  
PORTC = 0B11011111;  
PORTB = 0B11111111;  
break;
```


โปรแกรม (ต่อ)

```
case 6:  
    PORTD = dis_buf[col];  
    PORTC = 0B11111111;  
    PORTB = 0B11101111;  
    break;  
case 7:  
    PORTD = dis_buf[col];  
    PORTC = 0B11111111;  
    PORTB = 0B11011111;  
    break;  
}  
col++;  
if (col > 7) col = 0;  
}
```

งาน

ให้ออกแบบภาพกราฟฟิกที่มีการเคลื่อนไหวคนละ 1 โปรแกรม