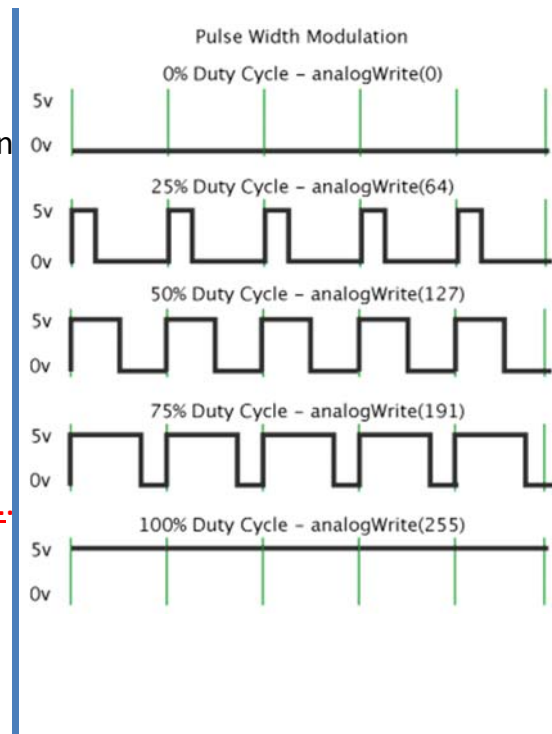


2.6 การส่งค่าออกพอร์ต แบบอนาลอก

analogWrite()

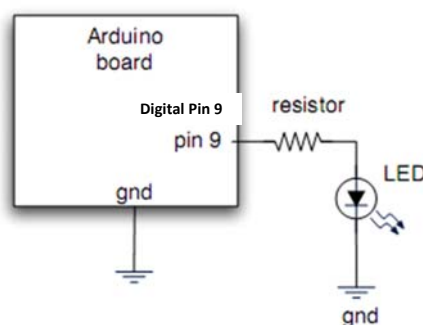
- **Description**

- Writes an analog value ([PWM wave](#)) to a pin. Can be used to light a LED at varying brightnesses or drive a motor at various speeds. After a call to `analogWrite()`, the pin will generate a steady square wave of the specified duty. The frequency of the PWM signal is approximately 490 Hz.
- On most Arduino boards (those with the ATmega168 or ATmega328), **this function works on digital pins 3, 5, 6, 9, 10, and 11.**
- You do not need to call `pinMode()` to set the pin as an output before calling `analogWrite()`.



55

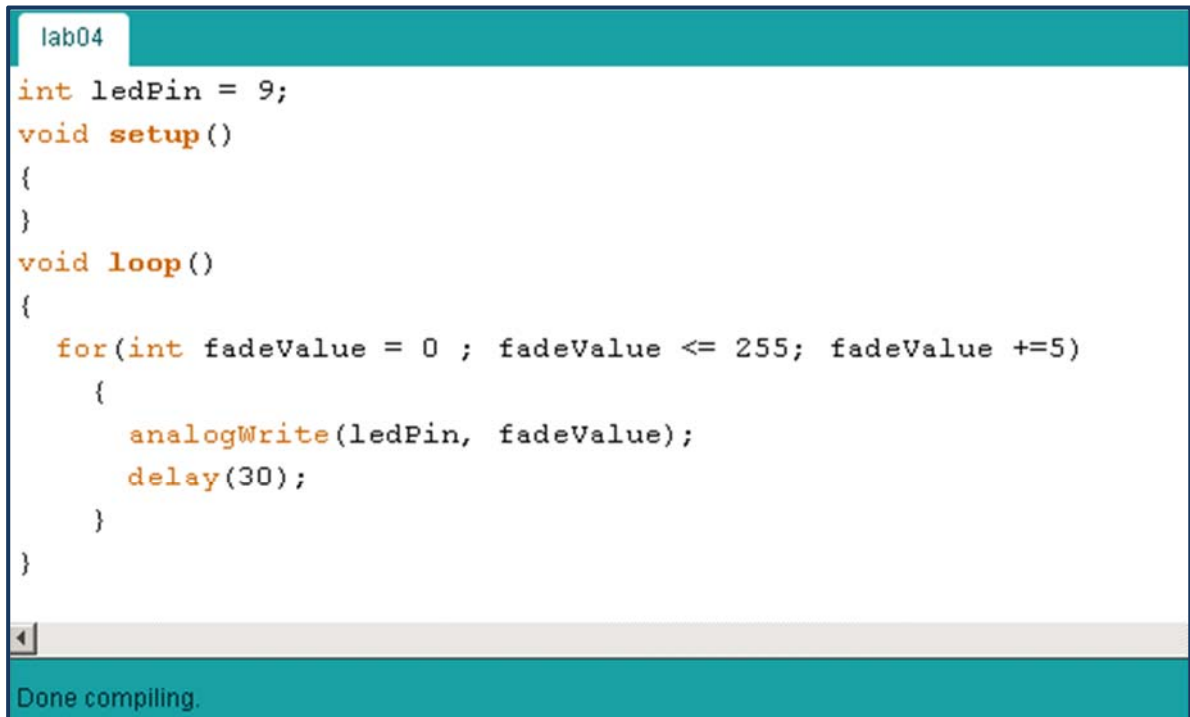
การทดลองที่ 1.2 LED Fading



- Same circuit as Blink circuit but pin 9 instead of pin 13
- The PWM pins work with the “`analogWrite(pin,value)`” command where
 - pin:** the pin to write to.
 - value:** the duty cycle: between 0 (always off) and 255 (always on).
- To turn LED to half-bright, use `analogWrite(9,128)`

56

โปรแกรม LED Fading : Off to Full bright



```
lab04
int ledPin = 9;
void setup()
{
}
void loop()
{
  for(int fadeValue = 0 ; fadeValue <= 255; fadeValue +=5)
  {
    analogWrite(ledPin, fadeValue);
    delay(30);
  }
}
Done compiling.
```

57

Things to Try With “Fading”

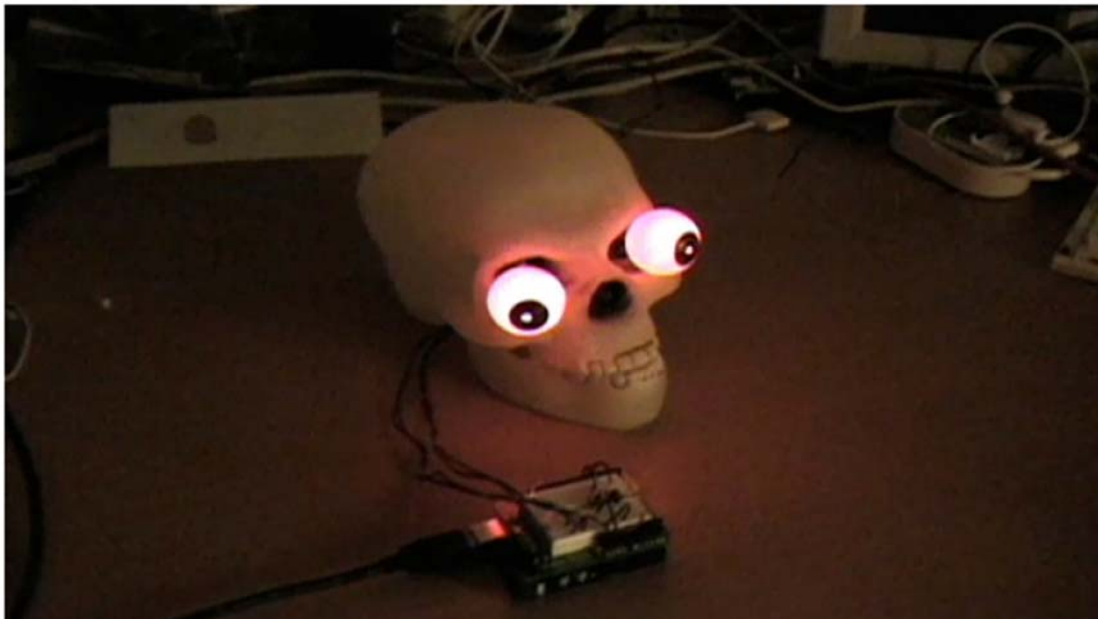
- Make it go really fast or really slow
- Fading from half- to full-bright
- Try other PWM pins
- Multiple fading LEDs, at different rates

58



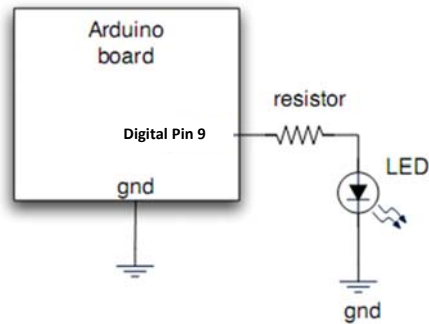
59

Evil Glowing Eyes



60

สรุป : ข้อสังเกต



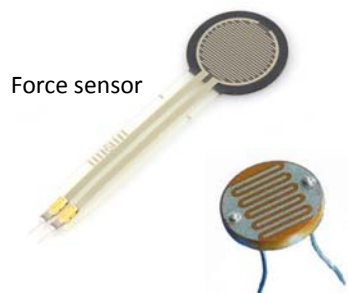
To turn ON: digitalWrite(9,HIGH)
To turn OFF: digitalWrite(9,LOW)
To set brightness: analogWrite(9,val)

61

3. การรับข้อมูลเข้าพอร์ต



keypad



Force sensor

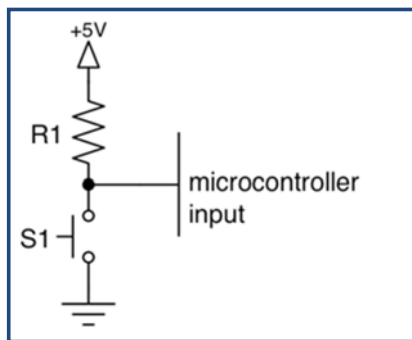
photocell



Tact switch

3.1 การรับค่า Digital Input จาก port

- Switches make or break a connection
- But Arduino wants to see a voltage
 - Specifically, a “HIGH” (5 volts)
 - or a “LOW” (0 volts)



- Resistor pulls input to +5V
- Press switch is **LOW**
Not pressed is **HIGH**

63

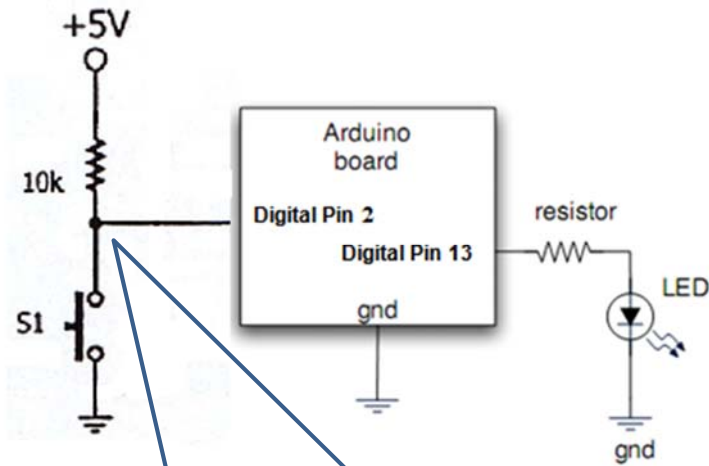
3.1 Using `digitalRead()`

- In `setup()`: `pinMode(myPin, INPUT)` makes a pin an input
- In `loop()`: `digitalRead(myPin)` gets switch's position
 - If doing many tests, use a variable to hold the output value of `digitalRead()`.
 - e.g. `val = digitalRead(myPin)`

64

การทดลองที่ 3.1 การรับค่า Digital Input

- ต่อดังต่อไปนี้



ถ้า กด Switch จะได้ว่า ขา Digital Pin2 จะมีค่า Low
ถ้า ปล่อย Switch จะได้ว่า ขา Digital Pin2 จะมีค่า High

65

โปรแกรมอ่านค่าจาก switch และแสดงค่าออก LED

```
input1
int buttonPin = 2;
int ledPin = 13;
int buttonState = 0;

void setup()
{
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    pinMode(buttonPin, INPUT);
}

void loop()
{
    buttonState = digitalRead(buttonPin);
    if (buttonState == HIGH) {
        digitalWrite(ledPin, LOW);
    }
    else{
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
    }
}
```

Done compiling.

โปรแกรมนี้นี้
เมื่อกด Switch จะทำให้ LED ติด
เมื่อปล่อย Switch จะทำให้ LED ดับ

66

แบบฝึกหัดที่ 3.1

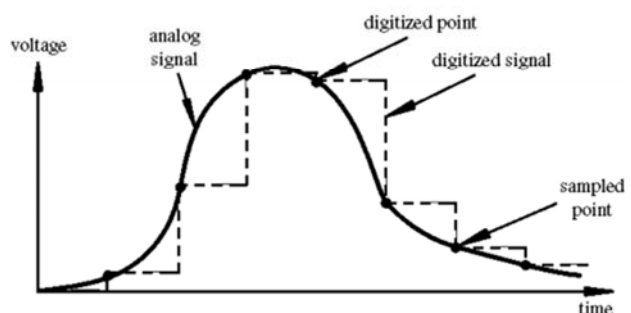
ต่อ Switch จำนวน 4 ตัว เข้ากับ บอร์ด Arduino
และเขียนโปรแกรมโดยที่

- กดสวิตช์ S1 แล้ว 7-segment แสดงเลข 1
- กดสวิตช์ S2 แล้ว 7-segment แสดงเลข 2
- กดสวิตช์ S3 แล้ว 7-segment แสดงเลข 3
- กดสวิตช์ S4 แล้ว 7-segment แสดงเลข 4

67

3.2 การรับค่า Analog Input จาก port

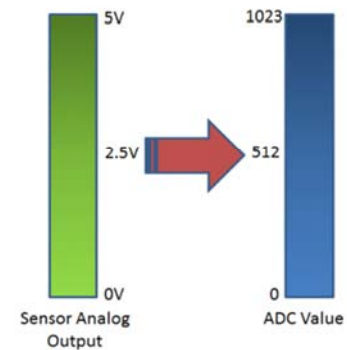
- Many states, not just two (HIGH/LOW)
- Number of states (or values, or “bins”) is *resolution*
- Common computer resolutions:
 - 8-bit = 256 values
 - 16-bit = 65,536 values
 - 32-bit = 4,294,967,296 values



68

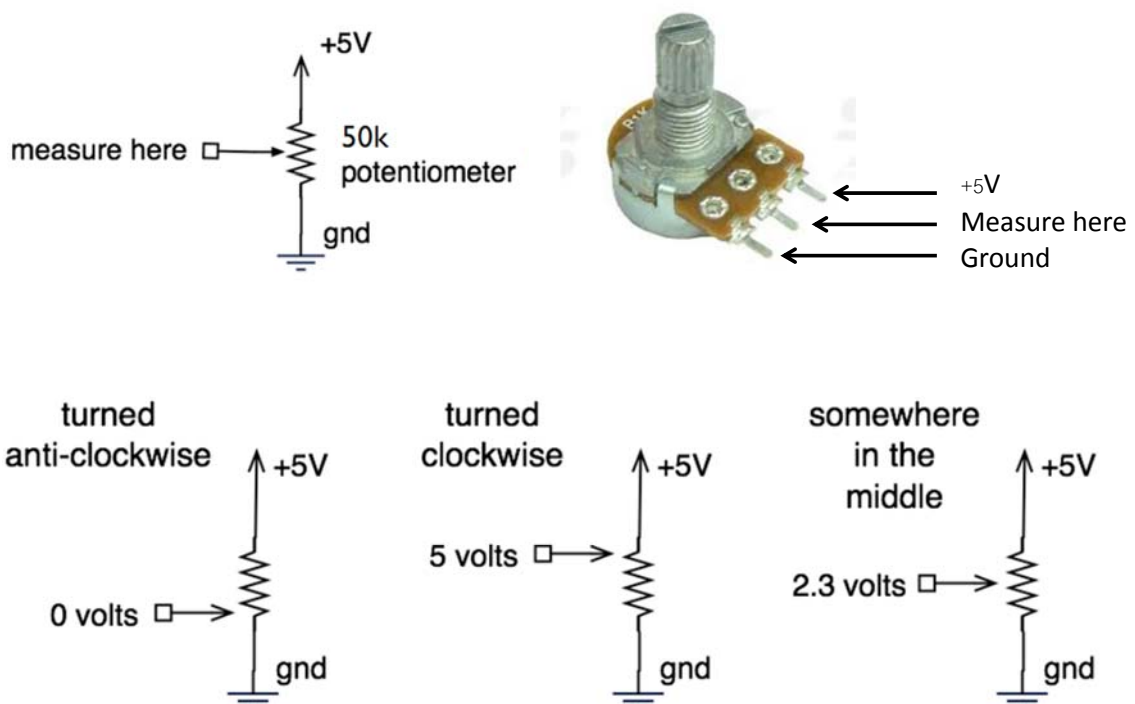
Analog Input

- Arduino (ATmega168) has six ADC inputs
- (ADC = Analog to Digital Converter)
- Reads voltage between 0 to 5 volts
- Resolution is 10-bit (1024 values)
- In other words, $5/1024 = 4.8 \text{ mV}$ smallest voltage change you can measure



69

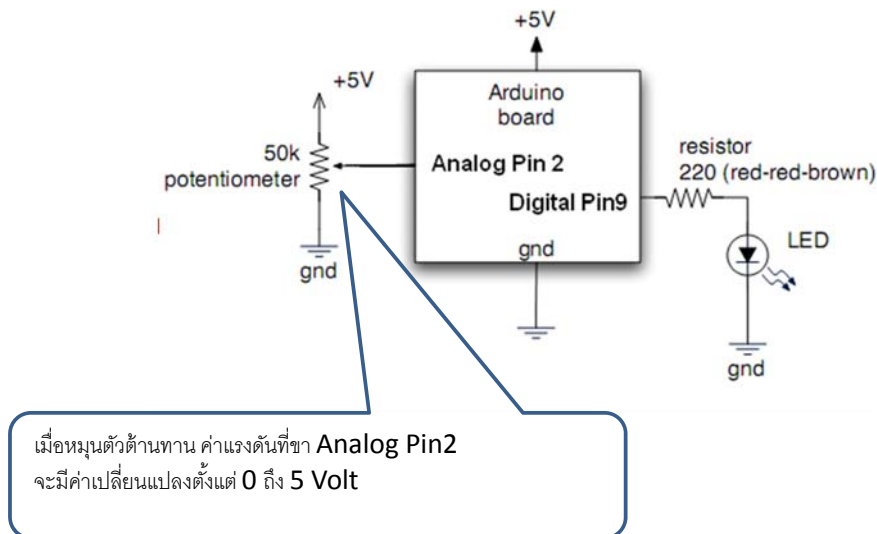
- How to make a varying voltage ?



70

การทดลองที่ 3.2 อ่านค่า สัญญาณ Analog

- ต่อดังต่อไปนี้



Note: คำสั่ง `analogWrite` ใช้ได้กับขา digital pin 3, 5, 6, 9, 10, 11.

71

โปรแกรมอ่านค่าจากตัวต้านทานปรับค่าได้ แสดงค่าออก LED

```
input2
int potPin = A2;
int ledPin = 9;
int val = 0;

void setup() {
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop() {
    val = analogRead(potPin);
    val = val/4;    // convert form 0-1024 to 0-255
    analogWrite(ledPin, val);
}

Done compiling.
```

- Note:** 1. การระบุขา analog input ต้องมีตัว A นำหน้า เช่นขา A0, A1,...A5
2. การใช้ขา analog input ไม่ต้องใช้คำสั่ง `pinMode` เนื่องจากทำหน้าที่เป็น input อยู่แล้ว

72