

Controllo di una soglia analogica

CONTROLLO DI UNA SOGLIA ANALOGICA

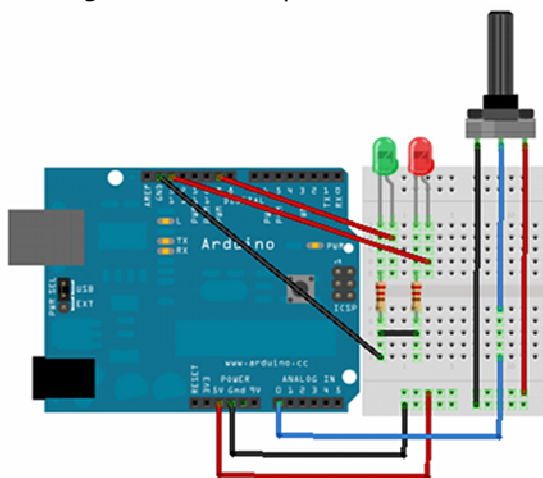
Questo esempio mostra il procedimento di acquisizione di un ingresso analogico ed il controllo del segnale rispetto ad una soglia con emissione di un allarme.

REQUISITI HARDWARE

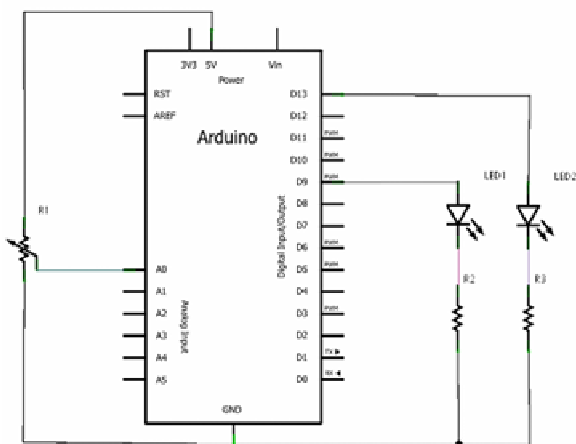
- Scheda Arduino Uno
- Breadboard
- 2 LED
- 2 Resistenze da 220 ohm
- Potenziometro rotativo
- Cavo USB

CIRCUITO

Oltre allo schema del precedente esercizio di ingresso analogico ed uscita analogica PWM si aggiunge un ulteriore LED collegato al PIN 13 della morsettiera DIGITAL. Montare sulla breadboard il secondo LED e la resistenza. Il catodo del LED (polo negativo = piedino più corto) va direttamente collegato ad un lato della resistenza. L'anodo del LED (polo positivo = piedino più lungo) va collegato attraverso un filo di protipizzazione al pin 13 della morsettiera DIGITAL di Arduino. L'altro lato della resistenza va collegato al pin GND attraverso il collegamento della pre-esistente resistenza R2.



Lo schema elettrico del circuito è il seguente:



SVILUPPO DEL PROGRAMMA

Collegare la scheda Arduino Uno al computer mediante il cavo USB ed avviare l'ambiente di sviluppo Arduino.

In uno Sketch vuoto inserire il seguente programma:

```
/*
 * Ingresso analogico con controllo di soglia
 *
 * Questo è l'esempio gestisce un ingresso analogico
 * e controlla il superamento di una soglia
 * con l'emissione di una allarme visivo
 */

int analogValue;
int brightness;

void setup(){
  pinMode(9, OUTPUT); //uscita PWM
  pinMode(13, OUTPUT); //LED di allarme
}

void loop(){
  analogValue=analogRead(A0);
  brightness=analogValue/4;
  analogWrite(9, brightness);
  //controlla se il segnale supera la soglia
  if (brightness>128) {
    digitalWrite(8,HIGH); //soglia superata: accende LED di allarme
  }
  else {
    digitalWrite(8,LOW); //soglia non superata: spegne LED di allarme
  }
}
```

FUNZIONE SETUP

Il pin 9 viene impostato come uscita per consentire l'emissione di un segnale PWM che pilota l'intensità di accensione di un LED.

Il pin 13 viene impostato come uscita per consentire l'emissione del segnale digitale di allarme.

FUNZIONE LOOP

Nella funzione loop() viene acquisito il valore della tensione partizionata dal potenziometro che dipende dall'angolo di rotazione e viene convertito in digitale con una risoluzione di 10 bit.

```
analogValue=analogRead(A0);
```

Il risultato della conversione A/D viene archiviato nella variabile analogValue con una risoluzione di 10 bit (valori da 0 a 1023).

Il risultato della conversione adattato per entrare nel range di uscita del canale PWM.

```
brightness=analogValue/4;
```

Poiché il segnale di ingresso è a 10 bit mentre quello di uscita è a 8 bit si deve dividere il segnale di ingresso per 4 per farlo entrare nel range di quello di uscita.

Il valore così ottenuto viene inviato in forma PWM al pin di uscita.

```
analogWrite(9, brightness);
```

Il valore di brightness viene confrontato con una soglia fissa posizionata a 128 che è metà del range del segnale analogico di uscita che ha un range da 0 a 255.

Se il valore analogico supera la soglia viene attuato il LED di allarme altrimenti il LED di allarme viene spento.

```
if (brightness>128) {  
    digitalWrite(8,HIGH); //soglia superata: accende LED di allarme  
}  
else {  
    digitalWrite(8,LOW); //soglia non superata: spegne LED di allarme  
}
```

OPZIONALE: ALLARME ACUSTICO

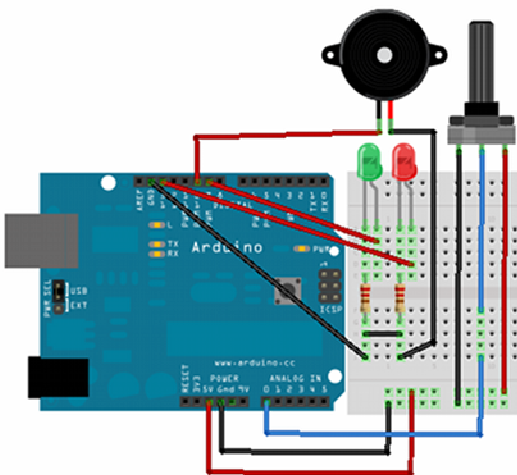
Si può aggiungere un allarme acustico collegando uno speaker piezoelettrico ad un pin di uscita PWM.

Poiché l'uscita PWM per default emette un'onda quadra con frequenza di circa 490 Herz se questo segnale, con un duty cycle del 50%, viene inviato ad un altoparlante produce un tono acustico udibile.

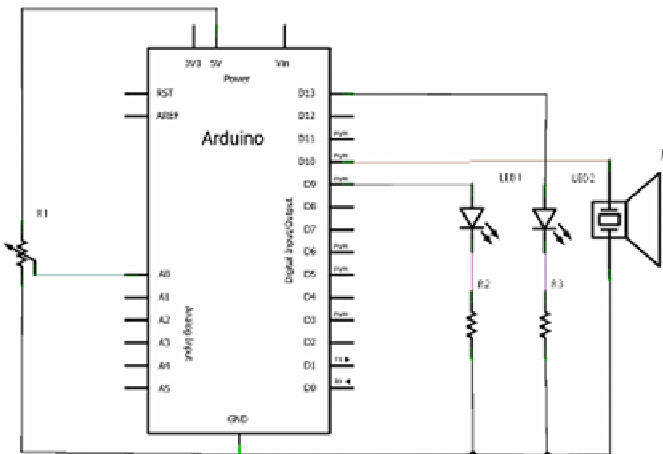
Se invece si invia un duty cycle di 0% l'altoparlante viene silenziato.

Si collega lo speaker piezo tra il pin 10 (PWM) della morsettiera DIGITAL ed il pin GROUND attraverso il pre-esistente collegamento della resistenza R3.

Lo schema di montaggio della breadboard diventa:



con il seguente schema elettrico:



MODIFICHE AL PROGRAMMA

Nella funzione di setup si deve aggiungere l'impostazione dell'uscita PWM sul pin 10 per l'allarme audio:

```
...  
  pinMode(10, OUTPUT); //uscita allarme acustico  
...
```

Nella funzione loop si deve aggiungere l'attivazione dell'uscita audio PWM di allarme con duty cycle del 50%:

```
...  
  if (brightness>128) {  
    digitalWrite(8,HIGH); //soglia superata: accende LED di allarme  
    analogWrite(10,128); //attiva cicalino  
  }  
  else {  
    digitalWrite(8,LOW); //soglia non superata: spegne LED di allarme  
    analogWrite(10,0); //spegni cicalino  
  }  
...
```