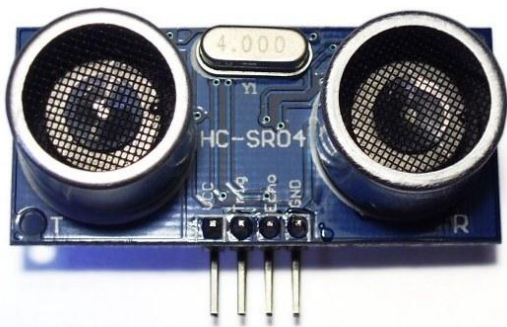


21 – rilevatore di distanza a ultrasuoni - modulo HC-SR04



Il modulo ad ultrasuoni HC-SR04 viene normalmente utilizzato per rilevare eventuali ostacoli e misurarne la distanza (da 2 a 400 cm). Il modulo opera usando la medesima tecnica di rilevamento utilizzata, in natura, dai pipistrelli.

E' formato da un generatore di ultrasuoni, da un ricevitore e da un circuito di controllo. Il modulo si avvia quando riceve un impulso di almeno 10 microsecondi attraverso il "trig pin" (la sua porta di attivazione).

A questo punto lancia una serie di otto onde sonore da 40 kHz e si mette in attesa di un segnale di ritorno. Appena lo riceve attiva la porta di uscita (echo pin) e la mantiene attiva per un tempo proporzionale al tempo intercorso tra l'invio del segnale acustico ed il suo ritorno.

Conoscendo la velocità del suono e sapendo che il "viaggio" dell'onda sonora e' stato il doppio della distanza tra il modulo e l'ostacolo (l'onda e' andata dal generatore all'ostacolo e da qui e' tornata al sensore) la distanza e' derivata dalla seguente formula:

distanza = tempo * 340 / 2 dove:

- *distanza* e' la distanza, in metri tra il modulo HC-SR04 e l'ostacolo,
- *tempo* e' il tempo in secondi di attivazione della porta di uscita
- *340* e' la velocità del suono, in metri al secondo, a 20 gradi di temperatura.

e quindi

distanza = valore di echo / 58 dove:

- *distanza* = distanza in centimetri dall'ostacolo
- *valore di echo* = valore fornito dall'istruzione *pulseIn*
- *58* = valore, senza decimali di $(2/340)*10000$ (10000 e' un moltiplicatore inserito per trasformare i metri in centimetri ed i secondi in millisecondi)

Attenzione: il sensore intercetta i segnali di ritorno con un "angolo di visuale" di circa 15 gradi per cui intercetta anche l'eventuale segnale di ritorno proveniente dal pavimento, dal soffitto o da eventuali pareti laterali. Per ottenere una valida misurazione bisogna quindi tenere il modulo ad una altezza da terra o da ostacoli laterali sufficiente ad evitare interferenze. In linea di massima puo' essere utilizzata la seguente formula per calcolare la distanza massima misurabile in funzione della posizione del sensore:

posizione del sensore = distanza massima misurabile * 0,26 (0,26 e' il seno di 15 gradi)

Questo significa che se vogliamo "vedere" ostacoli ad una distanza massima di un metro dobbiamo tenere il sensore ad una distanza di almeno 26 centimetri da terra o da eventuali pareti.

In questo esercizio misureremo la distanza tra il sensore ed un oggetto e la visualizzeremo sul monitor seriale.

Nota: Questo esercizio e questa nota sono parte di una serie che vede protagonisti arduino ed alcuni dei componenti ad esso collegabili. Per la maggior parte degli esercizi e' anche disponibile un filmato su youtube.

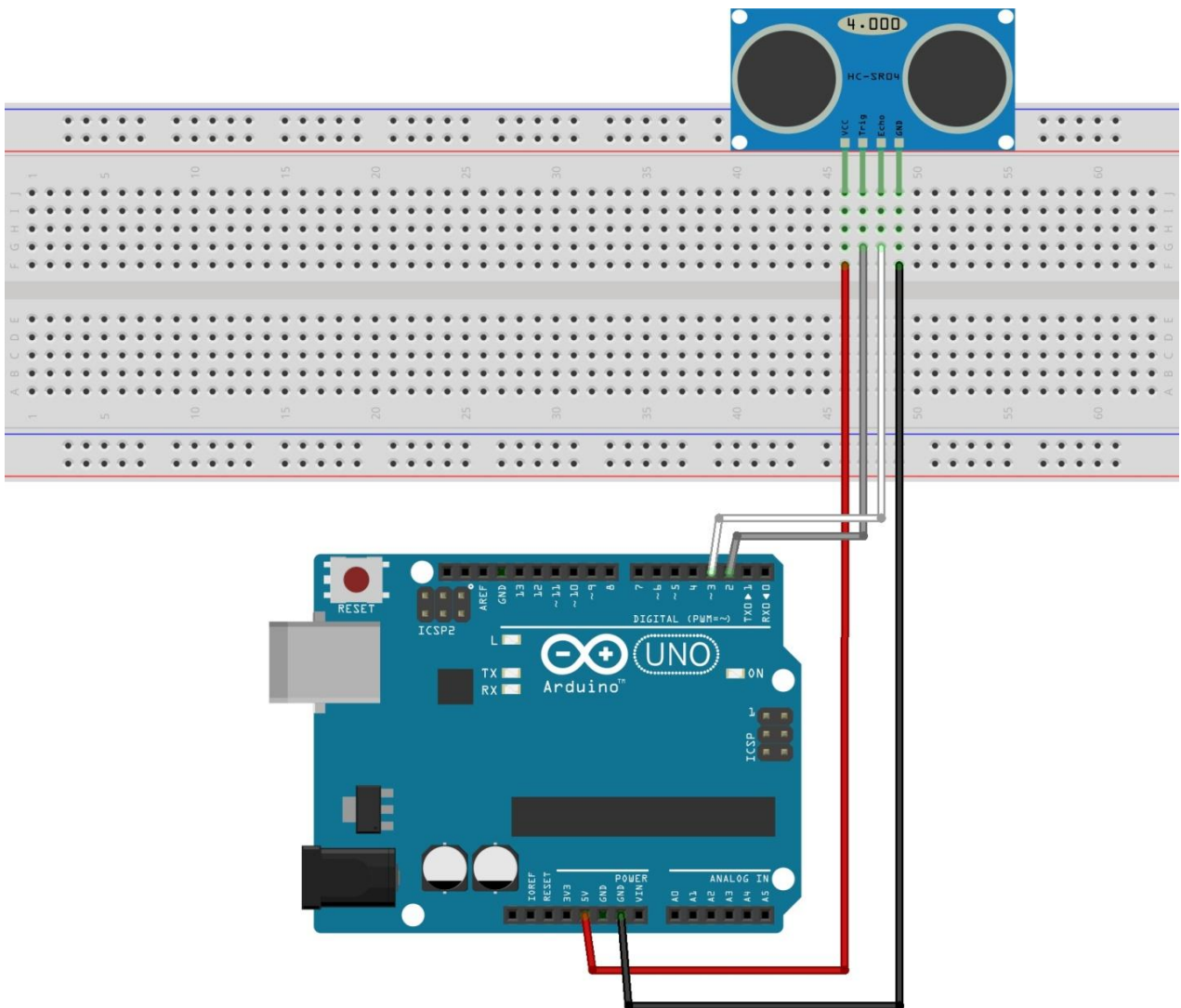
- [Esercizi facenti parte della raccolta](#)
- [Filmati presenti su youtube](#)
- [Informazioni su arduino e sui componenti collegabili \(PDF scaricato nell'area di download\)](#)
- [Breve manuale di programmazione \(PDF scaricato nell'area di download\)](#)

Per eventuali chiarimenti o suggerimenti sul contenuto di questa scheda scrivere a giocarduino@libero.it

Materiali

- Un modulo HC-SR04
- Una breadboard
- Quattro cavetti

Schema



fritzing

Programma

/ Attenzione: facendo il copia/incolla dal PDF all'IDE si perde la formattazione del testo. Per rendere piu' facilmente leggibile il programma e' opportuno formattarlo subito dopo il trasferimento nell'IDE, premendo CTRL+T*

Il modulo HC-SR04 lancia un fascio di onde ad alta frequenza (ultrasuoni) e rileva eventuali segnali di ritorno dovuti ad un oggetto posto ad una distanza massima di 2 metri. Il tempo intercorso tra il momento del lancio ed il momento della ricezione del segnale di ritorno viene convertito in centimetri e quindi comunicato all'utente tramite il monitor seriale.

*Lo schema vede il trigger del modulo collegato alla porta 2 e l'echo alla porta 3. Va da se che il negativo deve essere collegato alla terra (gnd) e che il positivo deve essere collegato all'alimentazione da 5 volt */*

```
float cm; // variabile in cui verra' inserita la distanza dall'ostacolo, in
centimetri

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // inizializza la porta di comunicazione con il monitor seriale
  pinMode(2, OUTPUT); // definisce la porta digitale 2 (il trigger) come porta di output
  pinMode(3, INPUT); // definisce la porta digitale 3 (l'echo) come porta di input
}

void loop()
{
  digitalWrite(2, LOW); //disattiva il lancio del fascio di ultrasuoni (qualora fosse attivo)
  delayMicroseconds(2); // attende 2 microsecondi
  digitalWrite(2, HIGH); // attiva il lancio del fascio di ultrasuoni
  delayMicroseconds(10); // attende 10 microsecondi (il tempo richiesto dal modulo HC-SR04)
  digitalWrite(2, LOW); // disattiva il lancio del fascio di ultrasuoni
  cm = pulseIn(3, HIGH) / 58.0; // rileva il segnale di ritorno e lo converte in centimetri
  // (il divisore 58.0 e' una costante suggerita da altri programmi e sperimentalmente verificata)
  Serial.print(cm); // visualizza la distanza sul monitor seriale
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(2000); // attende 2 secondi prima di rilanciare il ciclo
}
```