

Individuazione della tipologia del moto

L'obiettivo di questa esercitazione è di utilizzare un sensore infrarosso HC-SR04 e una scheda Arduino per misurare la distanza di un oggetto in movimento e creare un grafico per comprendere il tipo di moto del nostro oggetto, e quindi capire se sia un moto rettilineo uniforme o uniformemente accelerato.

Scuola Alessandro Volta, data 15/05/2023, fatto da: Blosenco Alexandro, Ceccarelli Erika, Ciaralli Jacopo, Ferretti Liam.

Introduzione teorica

Il moto rettilineo è un tipo di moto in cui il corpo si sposta lungo una linea retta con una direzione e un verso costanti. Il moto rettilineo può essere uniforme o uniformemente accelerato.

Il moto rettilineo uniforme si verifica quando la velocità del corpo è costante in modulo, direzione e verso, il corpo percorre spazi uguali in tempi uguali lungo una traiettoria.

La legge oraria del moto rettilineo uniforme è:

$$s(t) = vt + s_0$$

dove s è la posizione all'istante t , v è la velocità, t è il tempo e s_0 è la posizione iniziale.

Il moto rettilineo uniformemente accelerato si verifica quando la velocità del corpo varia in modo costante in modulo e verso. In questo caso, il corpo subisce un'accelerazione (o una decelerazione) costante lungo la retta. L'accelerazione è definita come la variazione della velocità nel tempo:

$$a = \Delta v / \Delta t$$

dove a è l'accelerazione, Δv è la variazione della velocità e Δt è la variazione del tempo.

La legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato (o decelerato) è data dalla formula:

$$s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$$

dove $s(t)$ è lo spazio percorso, a è l'accelerazione (o la decelerazione) costante, t è il tempo, v_0 è la velocità iniziale e s_0 è lo spazio iniziale.

Il sensore ultrasonico

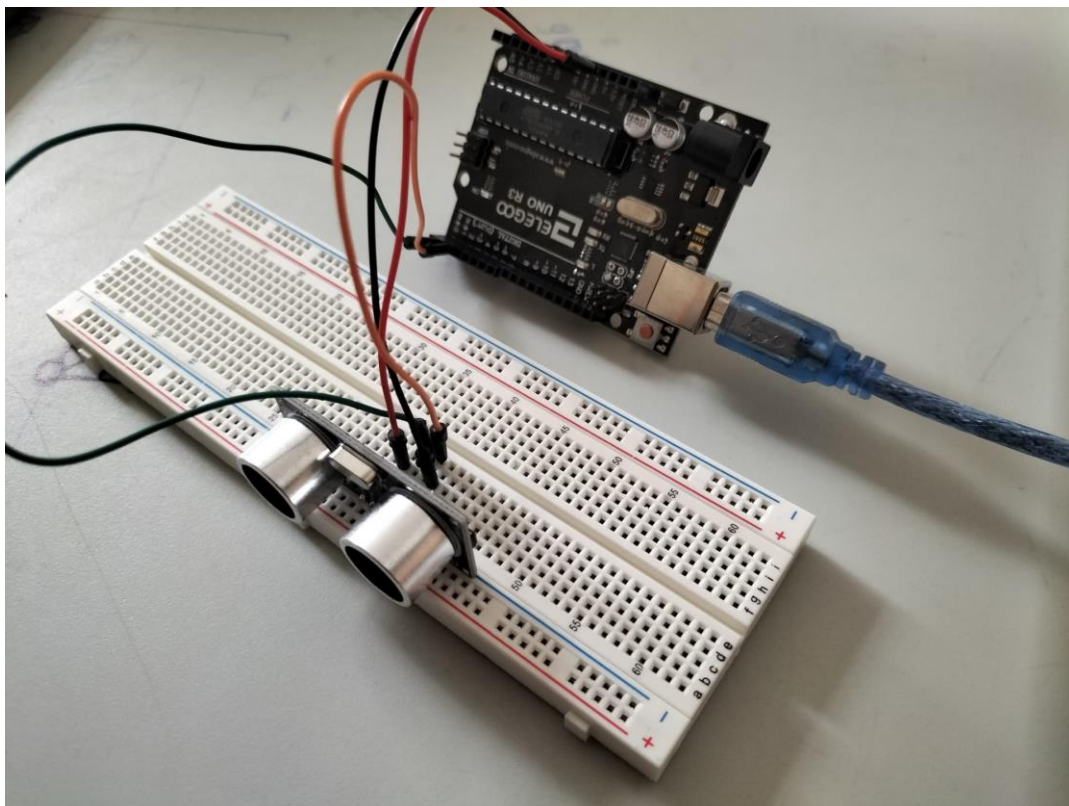
Il sensore di distanza HC-SR04 utilizza gli ultrasuoni per misurare la distanza tra l'oggetto e il sensore. Gli ultrasuoni viaggiano alla velocità del suono, quindi utilizzando la velocità del suono, che è di circa 340 m/s, possiamo calcolare la distanza dell'oggetto dal sensore. La formula per calcolare la distanza è:

$$\text{Distanza} = \text{Tempo} * \text{Velocità del suono} / 2$$

Materiali

I materiali utilizzati sono:

- Sensore infrarossi HC-SR04
Il sensore HC-SR04 è un dispositivo di rilevamento delle distanze utilizzando gli ultrasuoni, il modulo è costituito da un trasmettitore ultrasonico e un ricevitore.
Il principio di funzionamento si basa sull'emissione di impulsi ultrasonici e sulla misurazione del tempo di ritorno dell'impulso.
- Scheda Arduino Uno
L'Arduino Uno è una scheda basata su microcontrollore, è dotata di pin input/output digitali e analogici, tramite quali si possono connettere sensori o altri componenti elettronici.
- Jumper
Sono dei piccoli cavi utilizzati per collegare diversi pin su una scheda elettronica o in un circuito.
- Breadboard
La breadboard è una piastra sperimentale, che non ha bisogno di saldature, utilizzata nella prototipazione di circuiti elettronici.



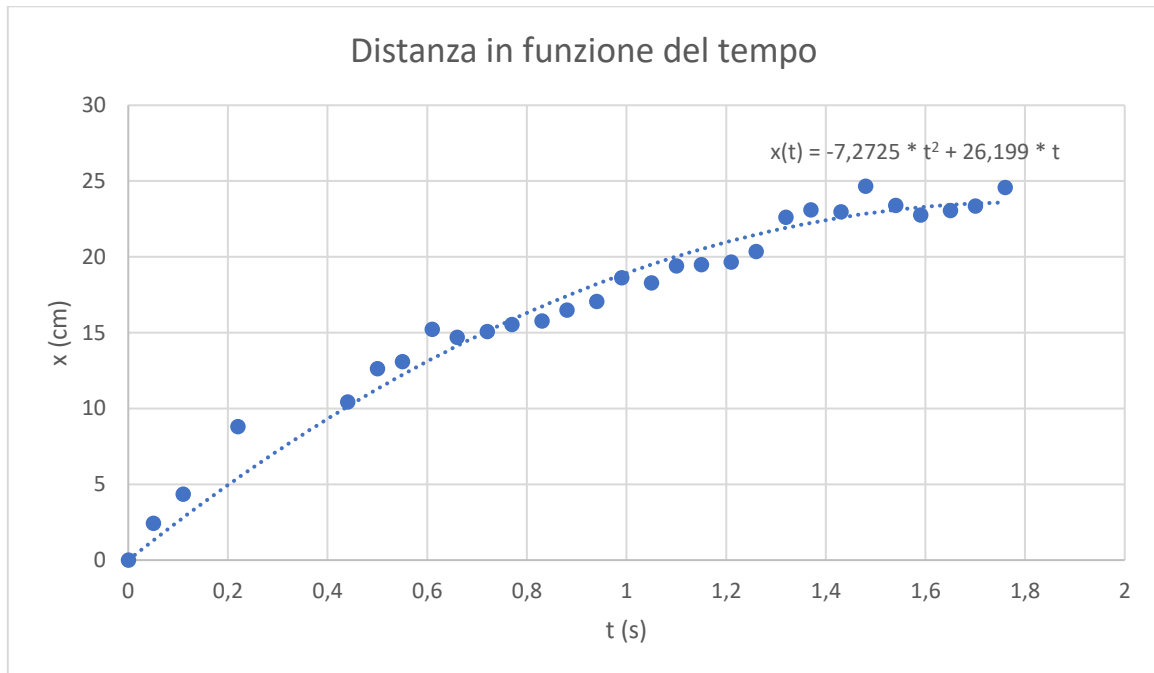
Dati raccolti

Tempo	Spazio	Tempo	Spazio
0	0	1,05	18,28
0,05	2,42	1,1	19,4
0,11	4,34	1,15	19,47
0,22	8,79	1,21	19,64
0,44	10,41	1,26	20,35
0,5	12,62	1,32	22,6
0,55	13,09	1,37	23,09
0,61	15,22	1,43	22,97
0,66	14,69	1,48	24,65
0,72	15,06	1,54	23,38
0,77	15,52	1,59	22,75
0,83	15,76	1,65	23,04
0,88	16,48	1,7	23,34
0,94	17,04	1,76	24,57
0,99	18,62		

Codice

```
#define trigger 1
#define echo 2
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigger, OUTPUT);
  pinMode(echo, INPUT);
  digitalWrite(trigger, LOW);
}
void loop(){
  digitalWrite(trigger, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigger, LOW);
  unsigned long t0 = micros();
  unsigned long deltaTempo = pulseIn(echo, HIGH);
  unsigned long t1 = micros();
  float d = (340*deltaTempo*1.e-6*100.)/2.;
  Serial.print(((t0+t1)/2.)*1.e-6);
  Serial.print(",");
  Serial.println(d);
}
```

Grafici



Conclusione

L'utilizzo del sensore di distanza ad ultrasuoni HC-SR04 e della scheda Arduino ha permesso di misurare la posizione di un oggetto in movimento e di visualizzarla su un grafico, e dedurre la tipologia di moto; infatti, abbiamo compreso che un oggetto che riceve una forza iniziale, o non è sottoposto a nessun tipo di forza, in un sistema con un attrito non trascurabile, segue un moto rettilineo uniformemente accelerato (decelerato).