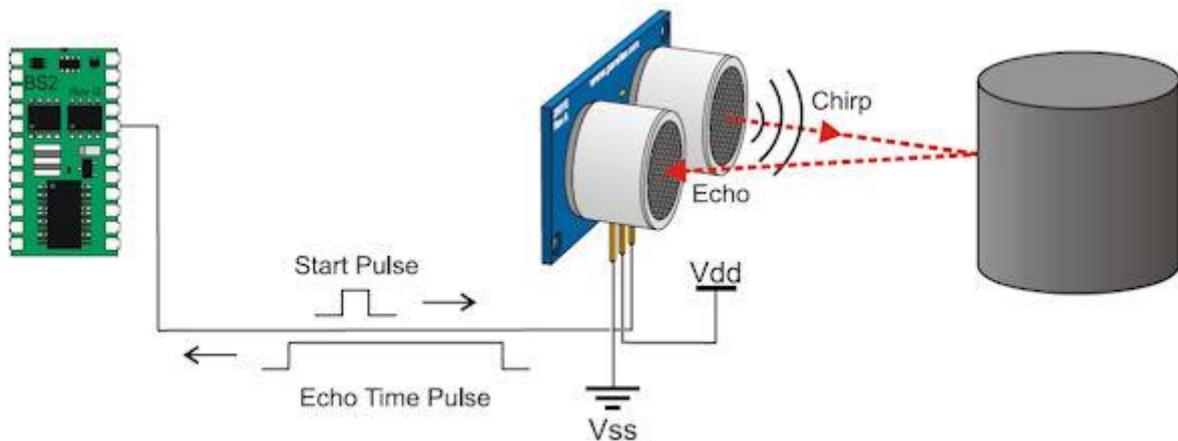


Projeto No. 9 – Sensor Ultrassônico (HC-SR04)

O objetivo deste projeto é utilizar o sensor ultrassônico HC-SR04 para medir distâncias entre o sensor e um objeto. O sensor HC-SR04 permite detectar objetos que lhe estão distantes entre 1 cm e 200 cm. Este sensor emite um sinal ultrassônico que reflete em um objeto e retorna ao sensor, permitindo deduzir a distância do objeto ao sensor tomando o tempo da trajetória do sinal. A velocidade do sinal no ar é de aproximadamente 340 m/s (velocidade do som). Para montagem na protoboard temos encontrados 4 pinos:

- VCC - alimentação de 5V
- TRIG - pino de gatilho (*trigger*)
- ECHO - pino de eco (*echo*)
- GND – terra

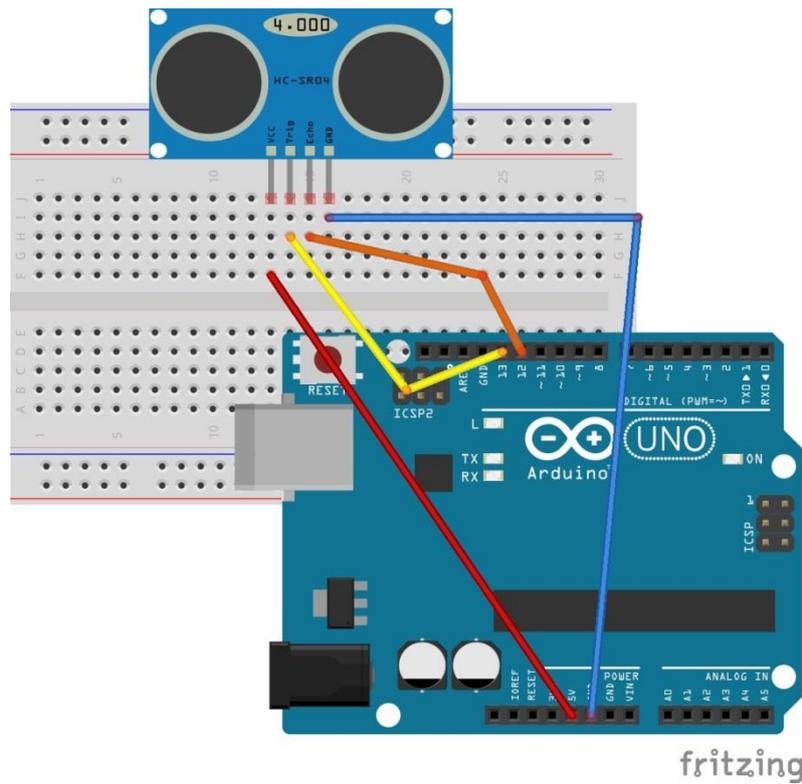


O pino ligado ao *trigger* (TRIG) normalmente deve estar em nível baixo. Para iniciar uma leitura de distância, o mesmo deve ser colocado em nível alto por 10 microsegundos e retornar para nível baixo em seguida. Neste momento, 8 pulsos de 40kHz são emitidos e no pino de eco (ECHO) será gerado um sinal em nível alto proporcional à distância do sensor ao objeto. Em seguida, basta verificar o tempo em que o pino ECHO permaneceu em nível alto e utilizar a fórmula de cálculo de distância (em centímetros): **distância = duração/58**.

Material necessário:

- 1 Arduino
- 1 sensor HC-SR04
- 1 Protoboard
- Jumper cable

Passo 1: Montagem do circuito



Acompanhar a seqüência de montagem:

- pino GND do HC-SR04 ligado ao GND do Arduino;
- pino VCC do HC-SR04 ligado ao 5V do Arduino;
- pino TRIG do HC-SR04 ligado ao pino 13 do Arduino;
- pino ECHO do HC-SR04 ligado ao pino 12 do Arduino.



Passo 2: Programa

Inicie o ambiente de desenvolvimento do Arduino e digite o sketch (programa) a seguir:

```
int echoPino = 12 //Pino 12 recebe o pulso do echo
int trigPino = 13 //Pino 13 envia o pulso para gerar o echo
long duracao = 0;
long distancia = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);          // Inicia a porta serial
  pinMode(echoPino, INPUT);    // Define o pino 12 como entrada (recebe)
  pinMode(trigPino, OUTPUT);   // Define o pino 13 como saída (envia)
}

void loop()
{
  // Pino trigger com um pulso baixo LOW (desligado)
  digitalWrite(trigPino, LOW);

  // Delay (atraso) de 10 microssegundos
  delayMicroseconds(10);

  // Pino trigger com pulso HIGH (ligado)
  digitalWrite(trigPino, HIGH);

  // Delay (atraso) de 10 microssegundos
  delayMicroseconds(10);

  // Pino trigger com um pulso baixo LOW (desligado) novamente
  digitalWrite(trigPino, LOW);

  // A função pulseIn verifica o tempo que o pino ECHO ficou HIGH
  // Calculando, desta forma, a duração do tráfego do sinal
  duracao = pulseIn(echoPino,HIGH);

  // Cálculo baseado em: distância = duração / 58.
  distancia = duracao / 58;

  Serial.print("Distancia em cm: ");
  Serial.println(distancia);
  delay(100);
}
```

Passo 3: Exibição da distância em um display de LCD

Utilizando como base o Projeto-6 (Uso do LCD), enviar os dados da distância para um display de LCD, tanto em centímetros quanto em polegadas. Para o cálculo de polegadas utilize: **distância = duração/37**.