

# Sistemas Microprocessados

Projeto Final - Interfaceando Sensor Ultrassônico no STM32  
Bruno Moura 396433

# Introdução

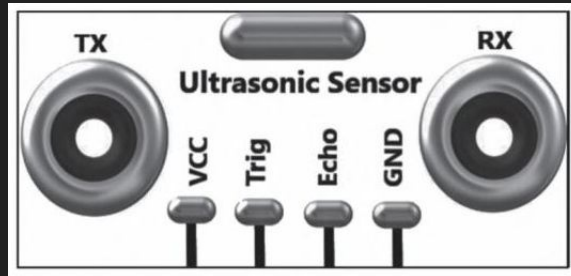
- ❑ O sensor ultrassônico é um dispositivo muito utilizado na indústria para medição de distância e detecção de posição de materiais granulados, materiais em pó e fluidos.
- ❑ Opera independentemente do acabamento superficial ou da cor do produto. A transparência, poeira, sujeira ou vapor não representam problemas. Tudo que reflete o som pode ser detectado e conseqüentemente medido a distância.
- ❑ Podem medir distâncias que variam de 20 mm a 20 metros com erro de medição de 1% do valor medido.

# Aplicações

- ❑ Detecção de objetos
- ❑ Rompimento de fios
- ❑ Verificação de presença
- ❑ Posicionamento
- ❑ Detecção de pessoas
- ❑ Detecção de altura de pilha
- ❑ Monitoramento de quebra de folha
- ❑ Medição de altura e largura
- ❑ Monitoramento de nível de enchimento
- ❑ Posicionamento de dispositivos robóticos

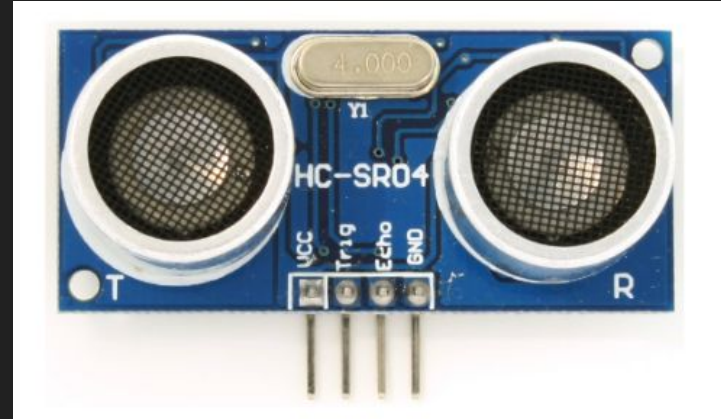
# Princípio de Funcionamento

- ❑ Se baseia no envio de sinais ultrassônicos pelo sensor, que aguarda o retorno (echo) do sinal, e com base no tempo entre envio e retorno, calcula a distância entre o sensor e o objeto detectado.
- ❑ Primeiramente é enviado um pulso de 10µs, indicando o início da transmissão de dados. Depois disso, são enviados 8 pulsos de 40 KHz e o sensor então aguarda o retorno (em nível alto/high), para determinar a distância entre o sensor e o objeto, utilizando a equação **Distância = (Tempo echo em nível alto \* velocidade do som) / 2**

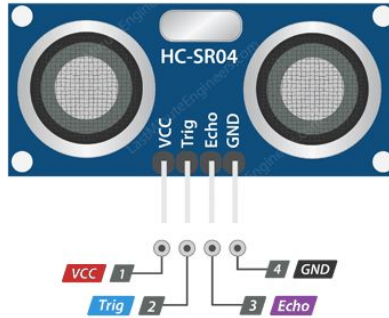


# Componentes Utilizados

- ❑ Microcontrolador STM32F103C6
- ❑ Sensor Ultrassônico HC-SR04
- ❑ Display LCD LM016L



# Sensor HC-SR04 (pins)



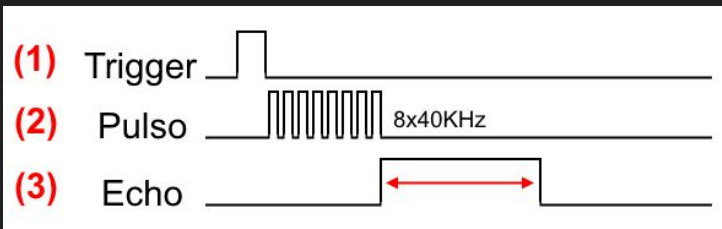
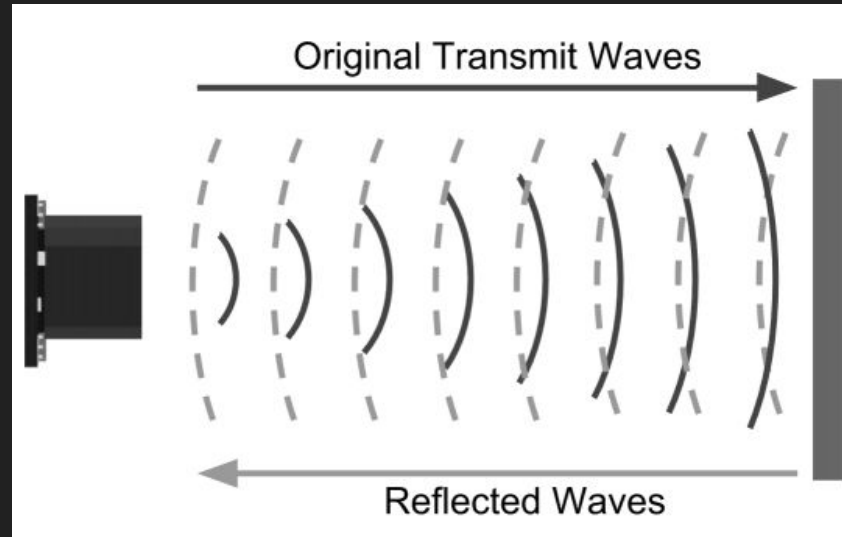
**VCC** is the power supply for HC-SR04 Ultrasonic distance sensor which we connect the 5V pin

**Trig (Trigger)** pin is used to trigger the ultrasonic sound pulses.

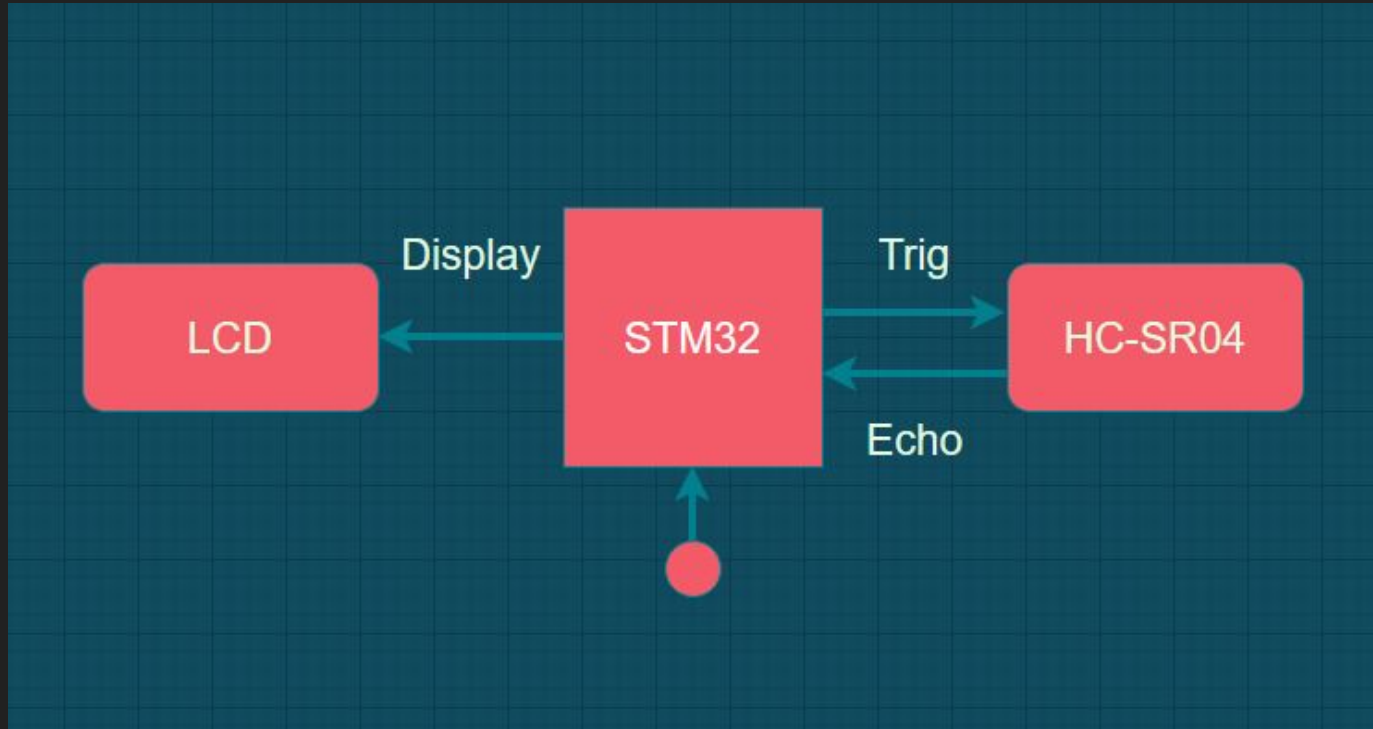
**Echo** pin produces a pulse when the reflected signal is received. The length of the pulse is proportional to the time it took for the transmitted signal to be detected.

**GND** should be connected to the ground

# Sensor Ultrassônico HC-SR04



# Flowchart





# Diagrama no Proteus

