

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HCM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**



**ĐO LƯỜNG CÔNG NGHIỆP**  
**Thiết kế mạch đo và hiển thị khoảng**  
**cách sử dụng cảm biến siêu âm**

**GVHD: NGUYỄN ĐỨC HOÀNG**

**Lớp: L04**

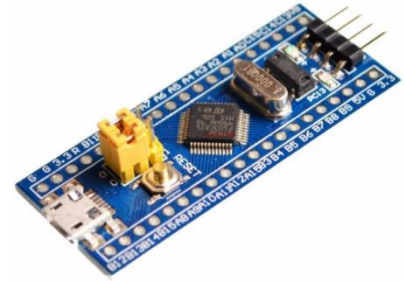
Họ tên: Trịnh Quang Huy

MSSV: 2110211

## I) Lựa chọn linh kiện

**Kit Phát Triển STM32F103C8T6** là một bộ công cụ phát triển dành cho vi điều khiển STM32F103C8T6 của STMicroelectronics. STM32F103C8T6 là một vi điều khiển ARM Cortex-M3 mạnh mẽ và linh hoạt, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng nhúng.

- Điện áp hoạt động từ 2.0 → 3.6V
- Vi điều khiển 32bit
- Nguồn sử dụng: 5VDC từ cổng MiniUSB hoặc chân GPIO
- Thạch anh nội dùng dao động RC ở mode 8Mhz
- Tích hợp cổng USB, Thạch anh 32.768 KHz
- Tích hợp mạch chuyển USB-UART.
- 64 kbytes bộ nhớ Flash
- 20 kbytes SRAM

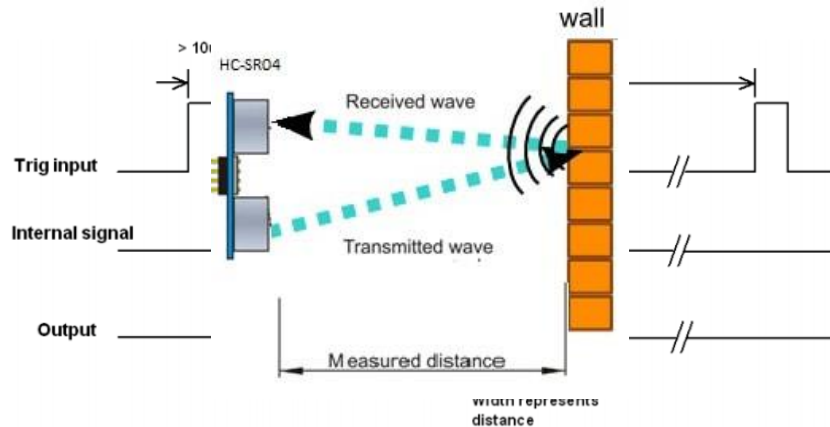


**Module cảm biến siêu âm SRF04** là một thiết bị sử dụng sóng siêu âm để đo khoảng cách từ chính nó đến các vật thể xung quanh. Nó được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng đòi hỏi đo khoảng cách từ xa và chính xác. SRF04 sử dụng sóng siêu âm để phát ra và sau đó nhận lại các tín hiệu phản xạ từ vật thể. Dựa trên thời gian mà sóng siêu âm đi và quay lại, nó có thể tính toán khoảng cách từ cảm biến đến vật thể.

- Điện áp: 5V DC
- Dòng hoạt động: < 2mA
- Tần số hoạt động: 40KHz
- Mức cao: 5V
- Mức thấp: 0V
- Góc tối đa: 15 độ
- Khoảng cách: 2cm – 300cm (3m)



- Độ chính xác: 3mm



$$d = \frac{V \times t}{2} = \frac{0.034 \times t}{2}$$

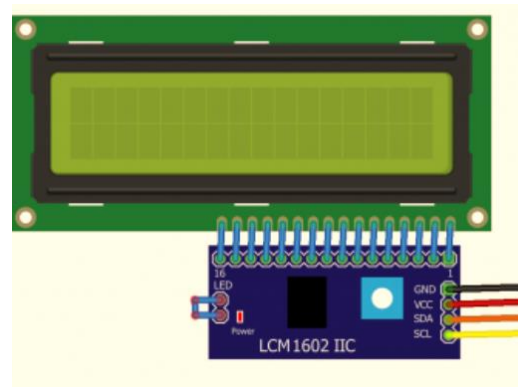
Trong đó

d: Khoảng cách từ cảm biến đến tường (cm)

V: vận tốc ánh sáng  $0.034 \left(\frac{cm}{\mu s}\right)$

## Module LCD 1602 Giao Tiếp I2C

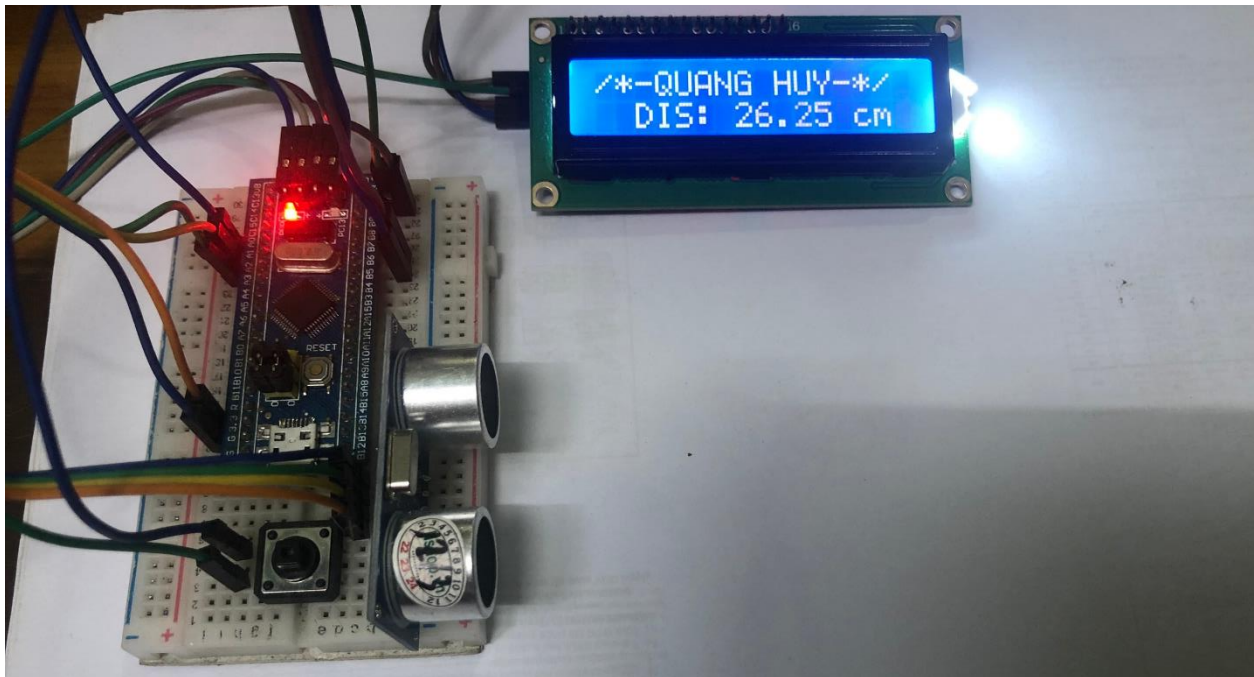
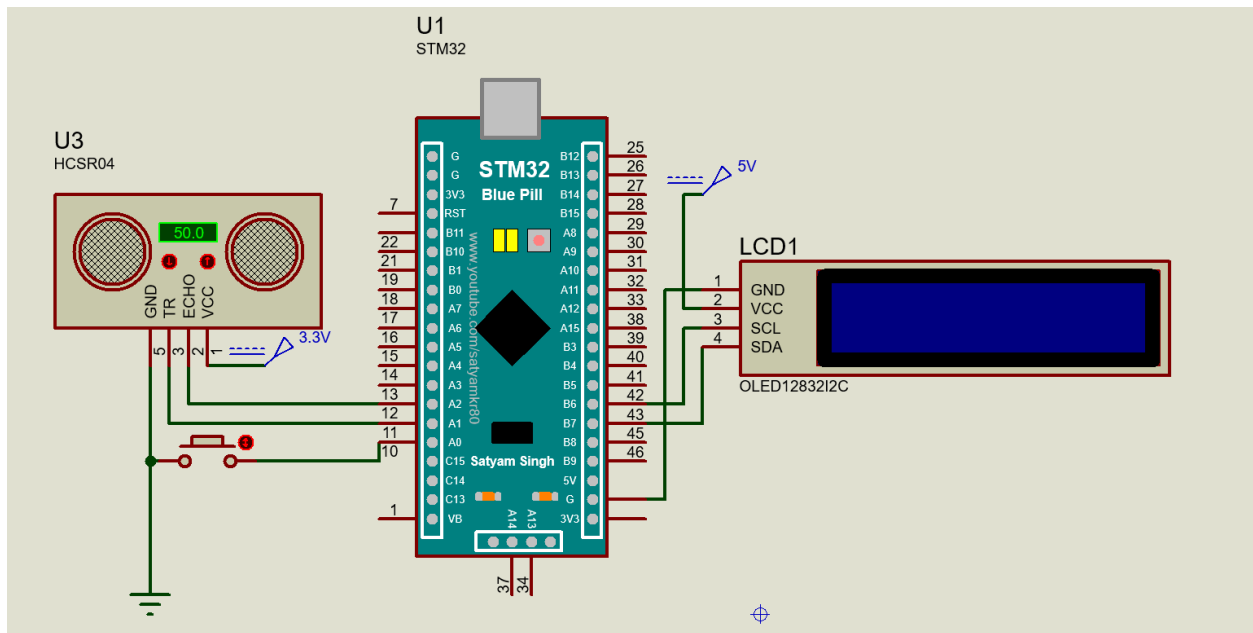
- Điện áp hoạt động: 3V-6V
- Màn hình kí tự gồm 16 cột và 2 dòng
- Giao tiếp I2C chỉ sử dụng duy nhất 2 dây tín hiệu: SDA và SCL giúp tiết kiệm chân trên vi điều khiển.
- Tốc độ truyền dữ liệu lên đến 400Kbps.



## Nút Nhấn



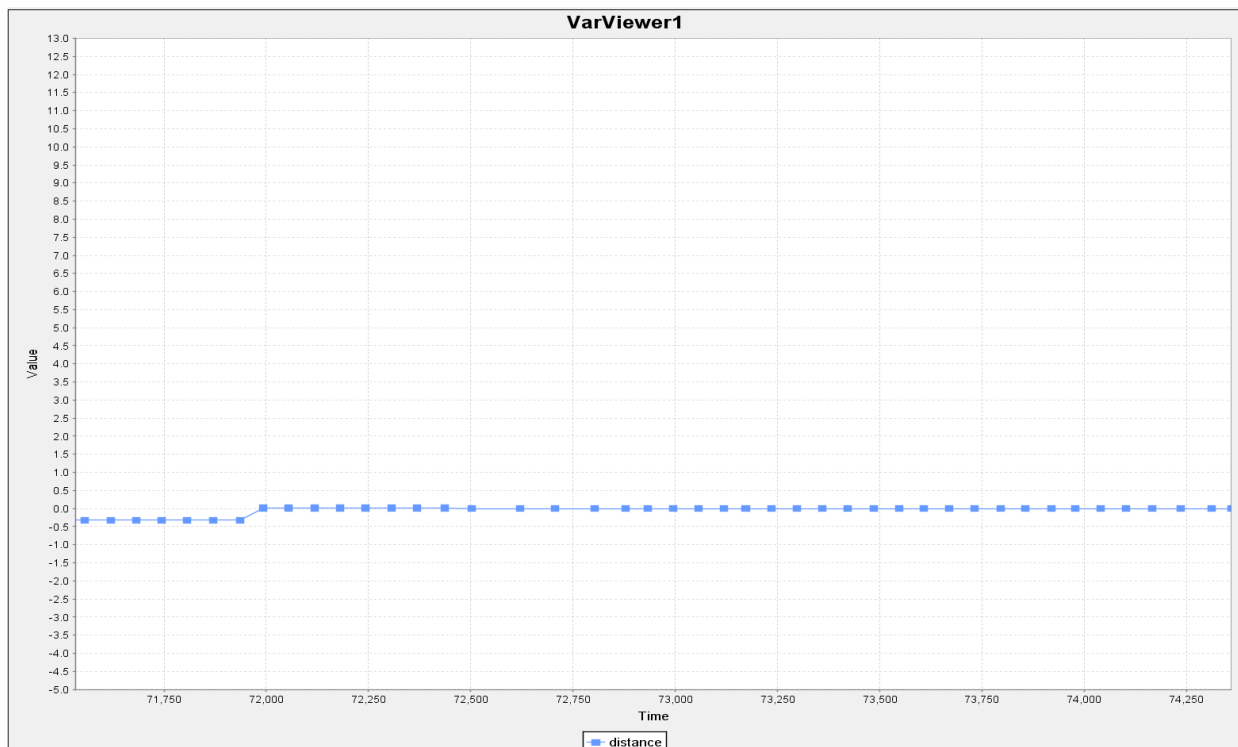
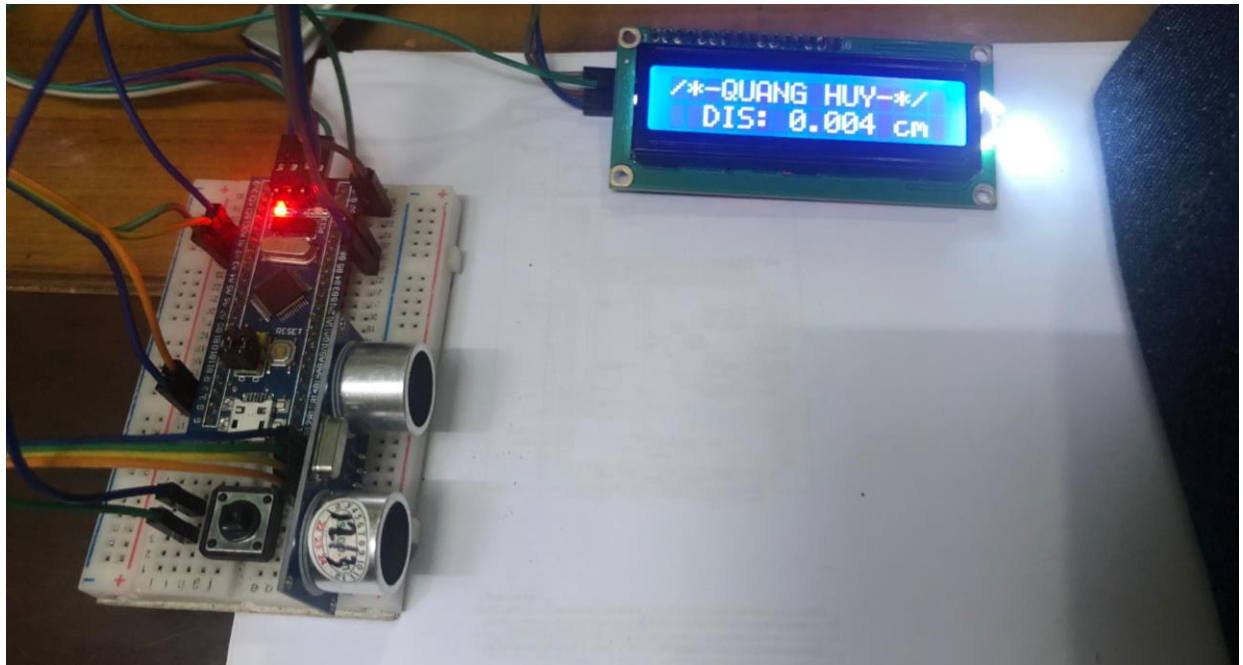
## II) Sơ đồ nguyên lí



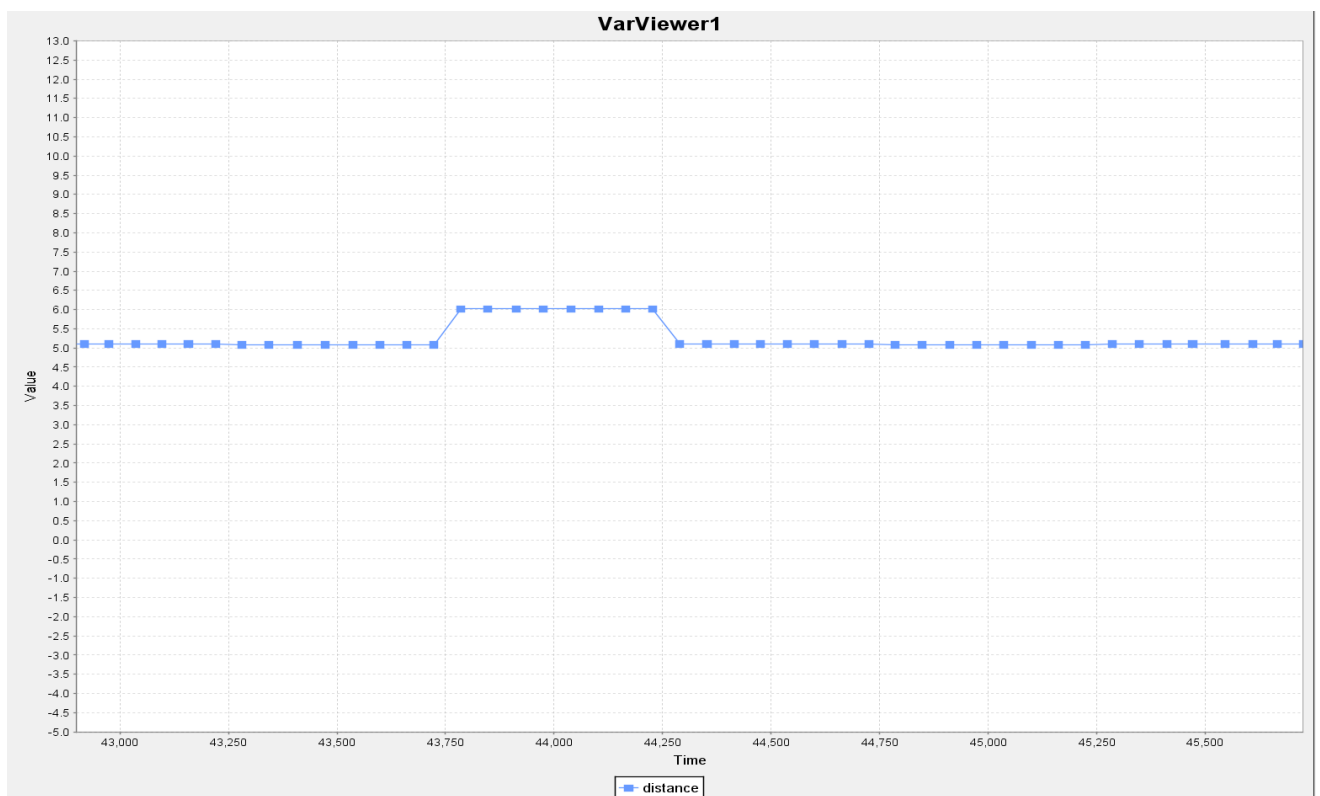
### III) Calib và đánh giá chất lượng

Chỉnh zero:

Đặt vật cản ở khoảng cách nhất định, chọn ở đó là vị trí góc (dis= 0 cm)



## Đo khoảng cách



Đánh giá :

+Sai số do nhiễu mạch Board.

+Sai số do góc tới và góc trả về của Sensor.

+Sai số do làm tròn trong công thức tính khoảng cách.