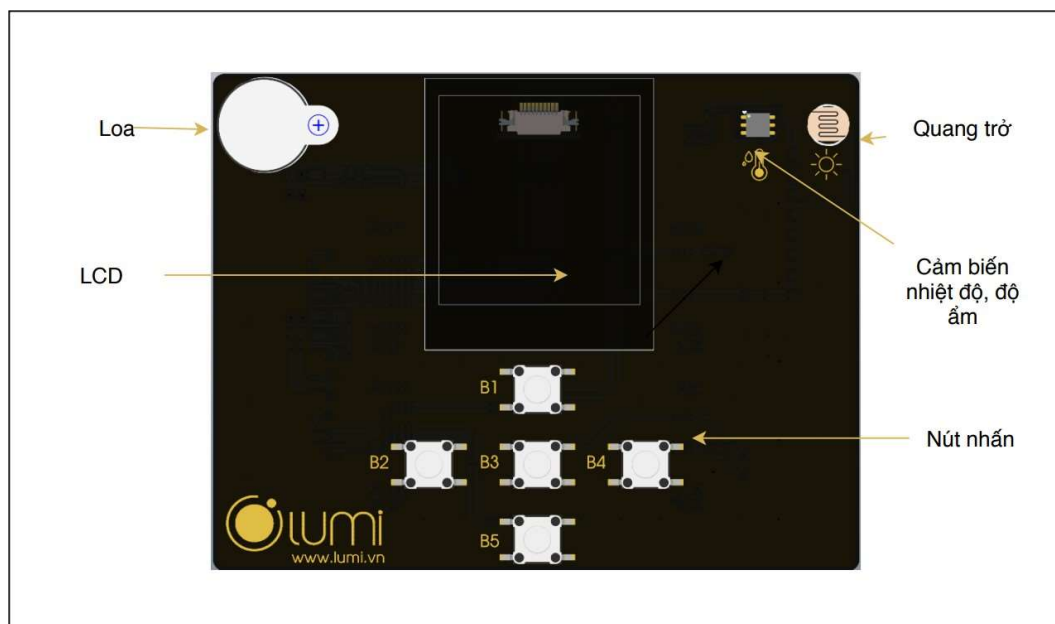


KIT IOT PROGRAMMING WITH LUMI

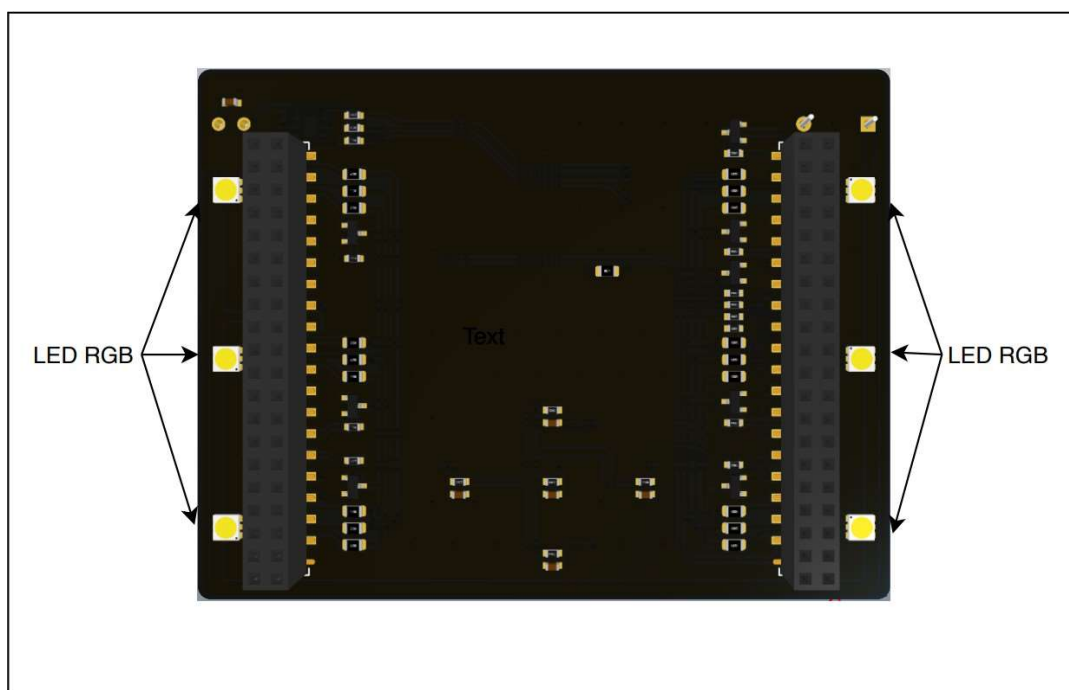
1.1 IOT STM BOARD KIT

1.1.1 Giới thiệu chung

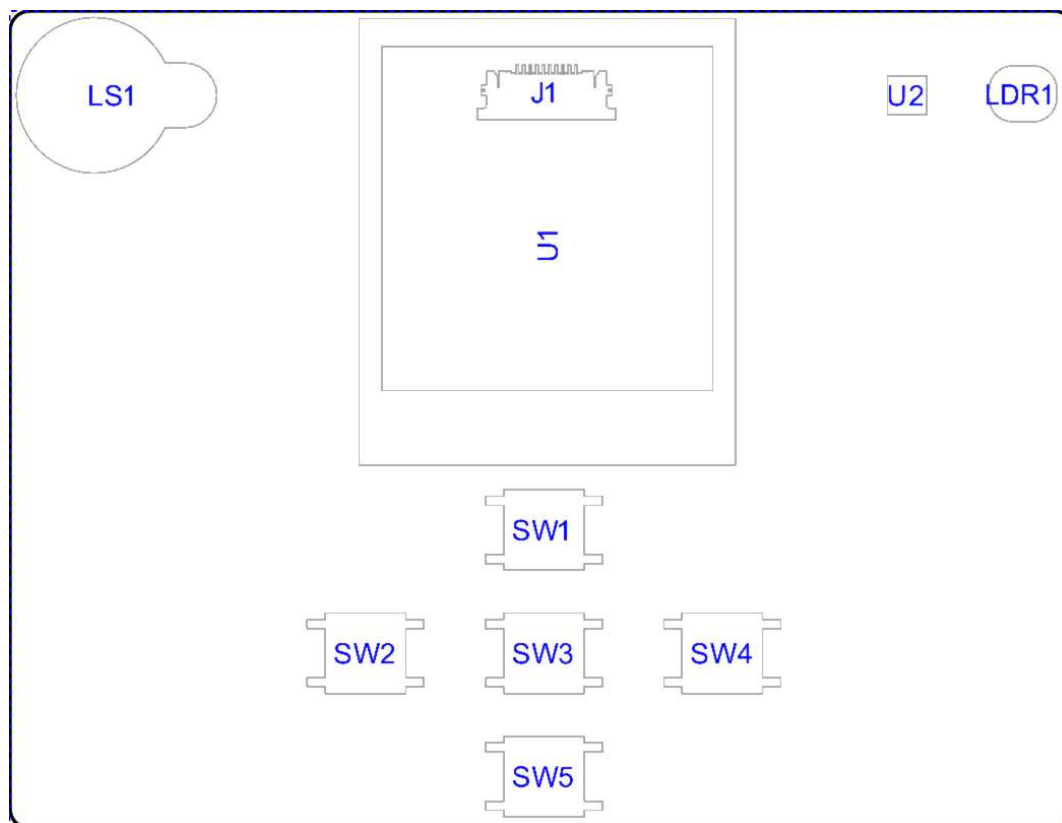
- IoT STM Board Kit là bộ board NUCLEO-F401RE của hãng STMicroelectronics đi kèm với kit mở rộng (shield) do công ty Lumi thiết kế giúp học viên dễ dàng học tập, phát triển ứng dụng của mình trên board NUCLEO-F401RE.
- Kit mở rộng tương thích với các jumper header ST Morpho của board NUCLEO-F401RE. Kit đã tích hợp đa dạng các ngoại vi như màn hình LCD, led RGB, nút ấn, còi, cảm biến nhiệt độ - độ ẩm, cảm biến ánh sáng ...



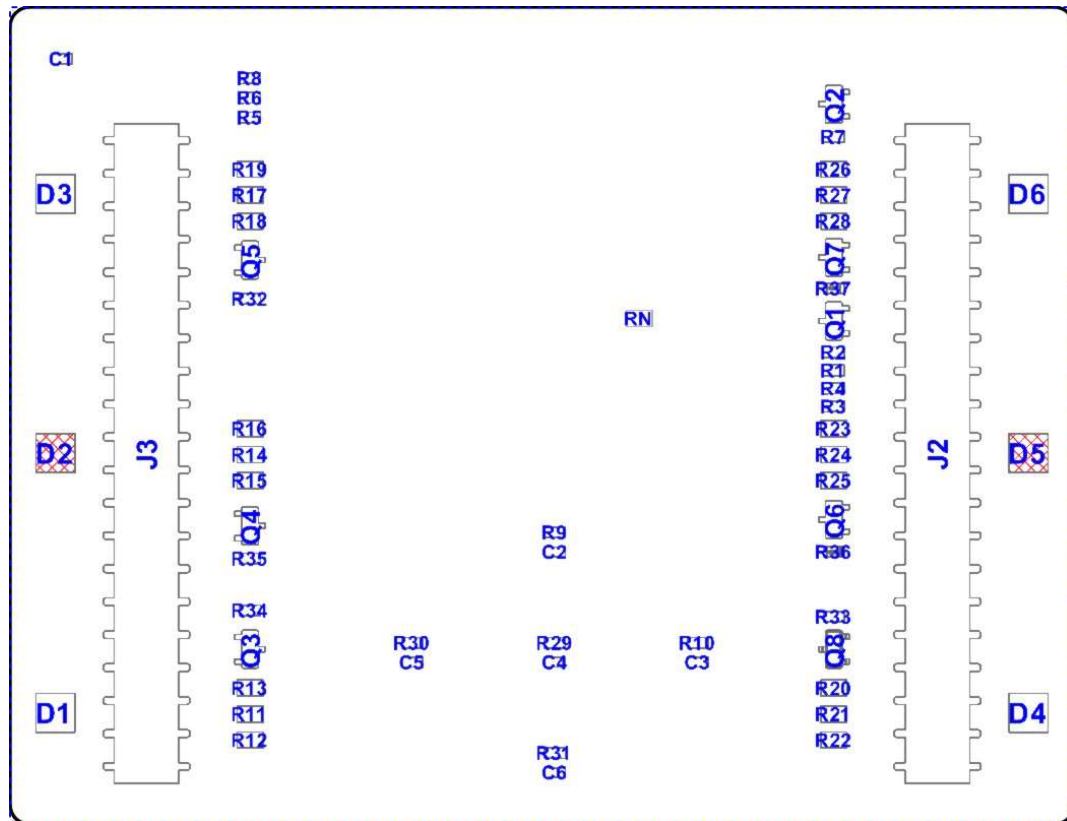
Hình 1.1 - 3D mặt trước Kit IOT STM



Hình 1.2 - 3D mặt sau kit IOT STM



Hình 1.3 - Layout mặt trước Kit IOT STM

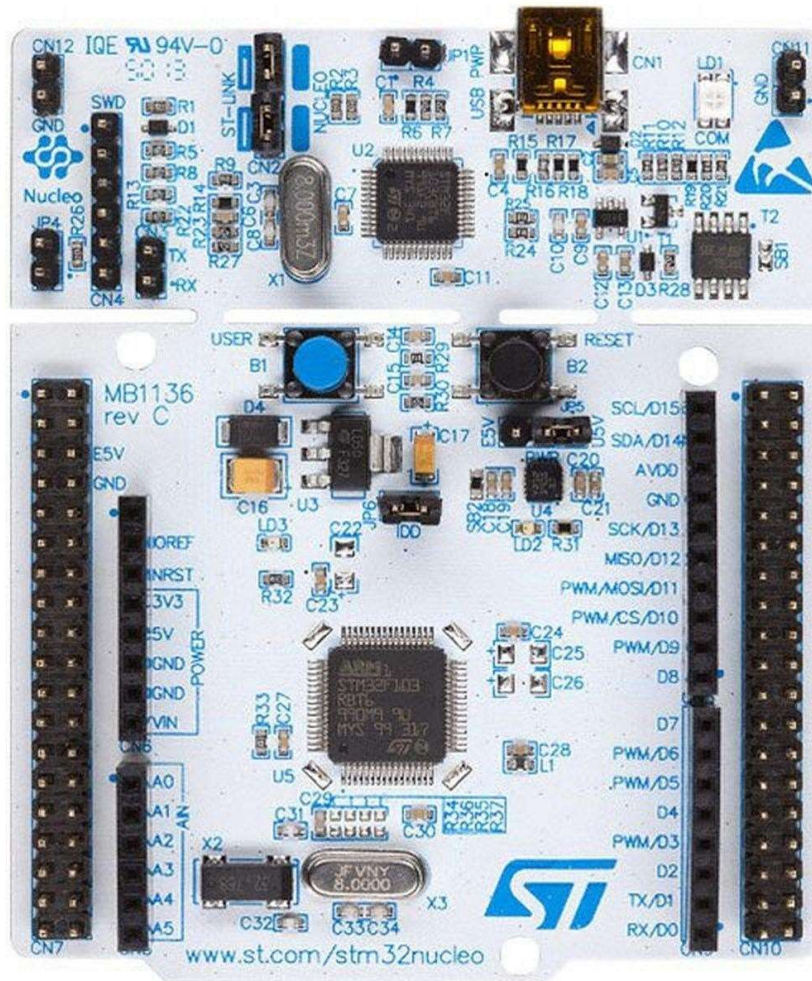


Hình 1.4 - Layout mặt sau Kit IOT STM

1.1.2 Phần cứng

1.1.2.1. Board NUCLEO - F401RE

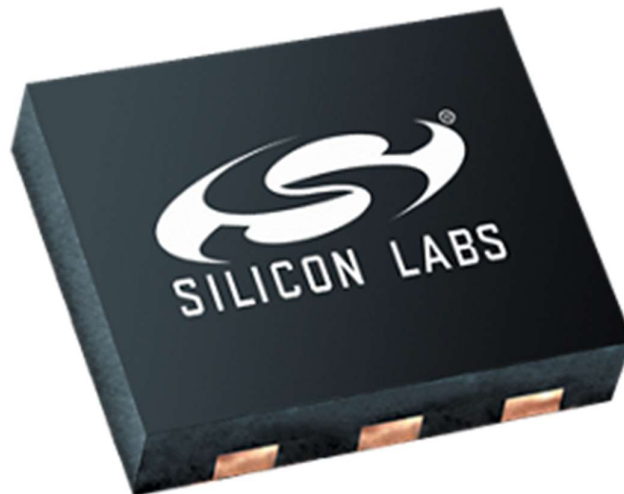
- Board NUCLEO-F401RE do hãng STMicroelectronics phát triển dành cho dòng STM32F4 Serial – với STM32F401RE MCU.
- Bo mạch NUCLEO STM32 mang lại sự linh hoạt, tiện lợi cho người dùng tiếp cận các khái niệm mới, lập trình với vi điều khiển STM32.
- Hỗ trợ kết nối Arduino, đầu nối ST morpho giúp dễ dàng mở rộng chức năng của nền tảng phát triển mở NUCLEO với nhiều lựa chọn shield chuyên dụng. Vì thế, Lumi đã xây dựng shield mở rộng dựa trên nền tảng của ST nhằm đáp ứng yêu cầu của khóa học.
- Datasheet Kit NUCLEO-F401RE:
<https://www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-f401re.html>



Hình 1.5 - Kit Nucleo STM32F401RE

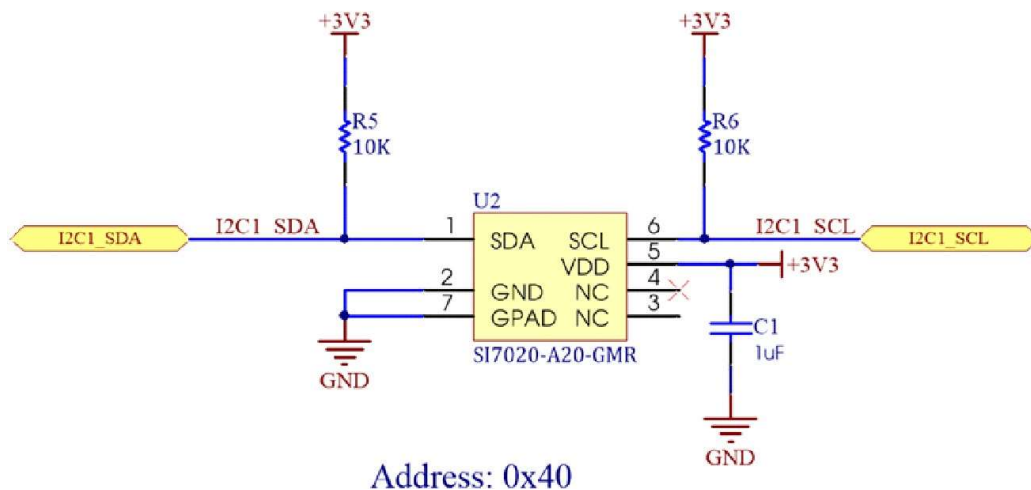
1.1.2.2. Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm Si7020

- Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm Si7020 là IC tích hợp đo nhiệt độ, độ ẩm với độ chính xác cao, chuyển tín hiệu từ tương tự sang tín hiệu số, giao tiếp với vi điều khiển qua chuẩn giao tiếp I2C gồm 2 chân SCL và SDA.
- Dải đo độ ẩm: 0 - 80% RH, dung sai $\pm 4\%$ RH.
- Dải đo nhiệt độ: -10 - 85°C, dung sai $\pm 0.4^\circ\text{C}$.
- Điện áp hoạt động: 1.9 - 3.6V.
- Địa chỉ I2C được thiết kế là 0x40.



Hình 1.6 - Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm SI7020

TEMP-HUM SENSOR



Hình 1.7 - Sơ đồ nguyên lý cảm biến nhiệt độ, độ ẩm

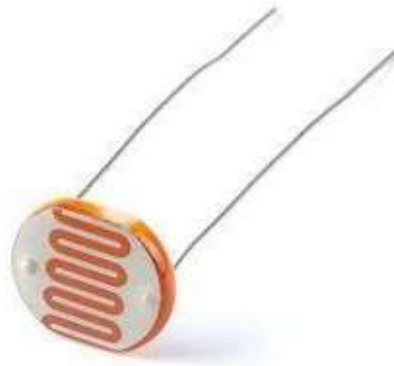
- Datasheet Si7020:
<https://www.silabs.com/sensors/humidity/si7006-13-20-21-34/device.si7020-a20-im>
- Tham khảo source code: [Si7020](#)

1.1.2.3. Quang trở GL5537

- Quang trở là một loại điện trở có điện trở thay đổi theo cường độ ánh sáng chiếu vào. Nếu đặt ở môi trường ít có

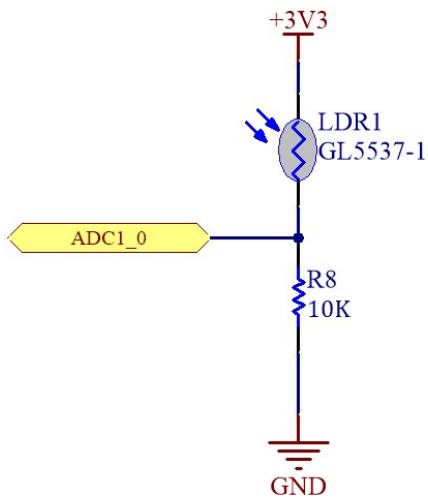
ánh sáng, có bóng râm hoặc tối thì điện trở của quang trở tăng cao. Ngược lại, khi đặt ngoài ánh sáng thì điện trở giảm.

- Trở kháng tối: $2M\Omega$.
- Trở kháng sáng (10 Lux): $20 - 30K\Omega$.
- Datasheet GL5537:
<https://www.electrokit.com/uploads/productfile/40850/40850001.pdf>
- Tham khảo source code: [GL5537](#)



Hình 1.8 - Quang trở GL5537

LDR



Hình 1.9 - Sơ đồ nguyên lý quang trở

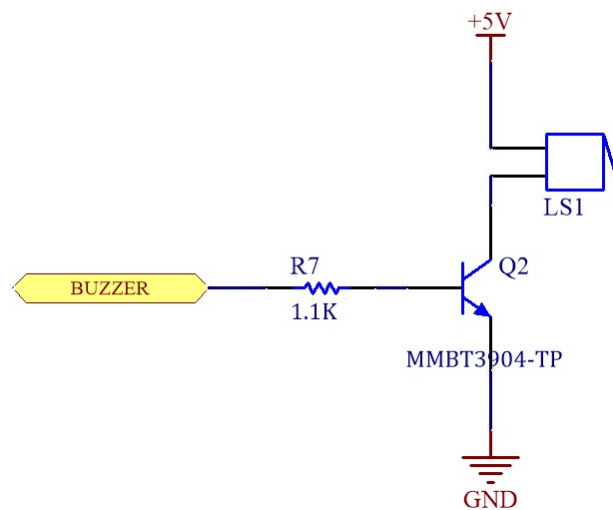
1.1.2.4. Còi - Buzzer

- Còi là thiết bị phát ra âm thanh thường được sử dụng trong các mạch điện tử.
- Điện áp hoạt động: 3.5V - 5.5V.
- Dòng điện hoạt động: < 25mA.
- Tần số âm thanh: 2500 Hz.
- Datasheet: <http://www.farnell.com/datasheets/2171929.pdf>
- Tham khảo source code: [Buzzer](#)



Hình 1.10 - Loa - Buzzer

BUZZER



Hình 1.11 - Sơ đồ nguyên lý module còi

1.1.2.5. Màn hình LCD

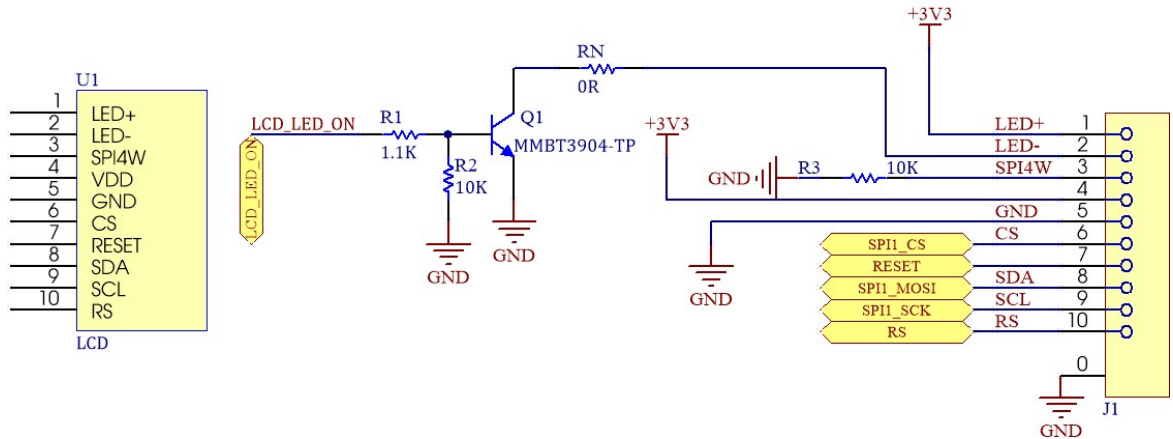
- Kích thước: 1.44 inches.
- Loại màn hình: TFT (Thin Film Transistor), sử dụng bóng bán dẫn loại film mỏng, đèn nền phát sáng thông qua các điểm ảnh.
- Dải nhiệt độ hoạt động: -20 - 70°C.
- Điện áp hoạt động: 3V.
- IC điều khiển: ST7735S.

- Độ phân giải: 128*128 pixels.
- Chuẩn giao tiếp: SPI gồm 4 chân MISO, MOSI, SS, SCK.
- Tham khảo source code: [LCD](#)



Hình 1.12 - Màn hình LCD

LCD

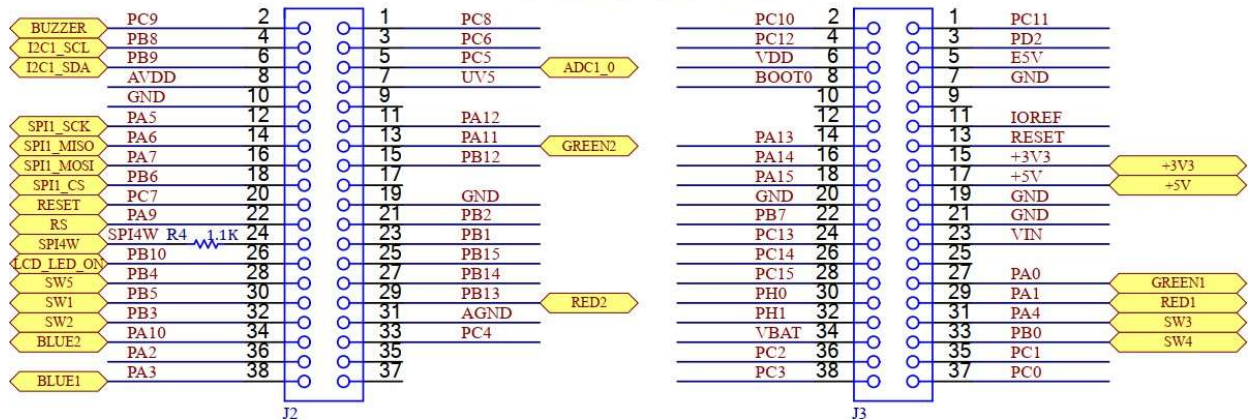


Hình 1.13 - Nguyên lý màn hình LCD

1.1.2.6. Connector

- Connector tương ứng với các jump ST Morpho của Kit NUCLEO-F401RE.

HEADER



Hình 1.14 - Sơ đồ nguyên lý chân kết nối

1.1.2.7. Led RGB

- Led RGB gồm 3 led đỏ (RED), xanh lá (GREEN), xanh dương (BLUE). Để thay đổi độ sáng, màu sắc của led

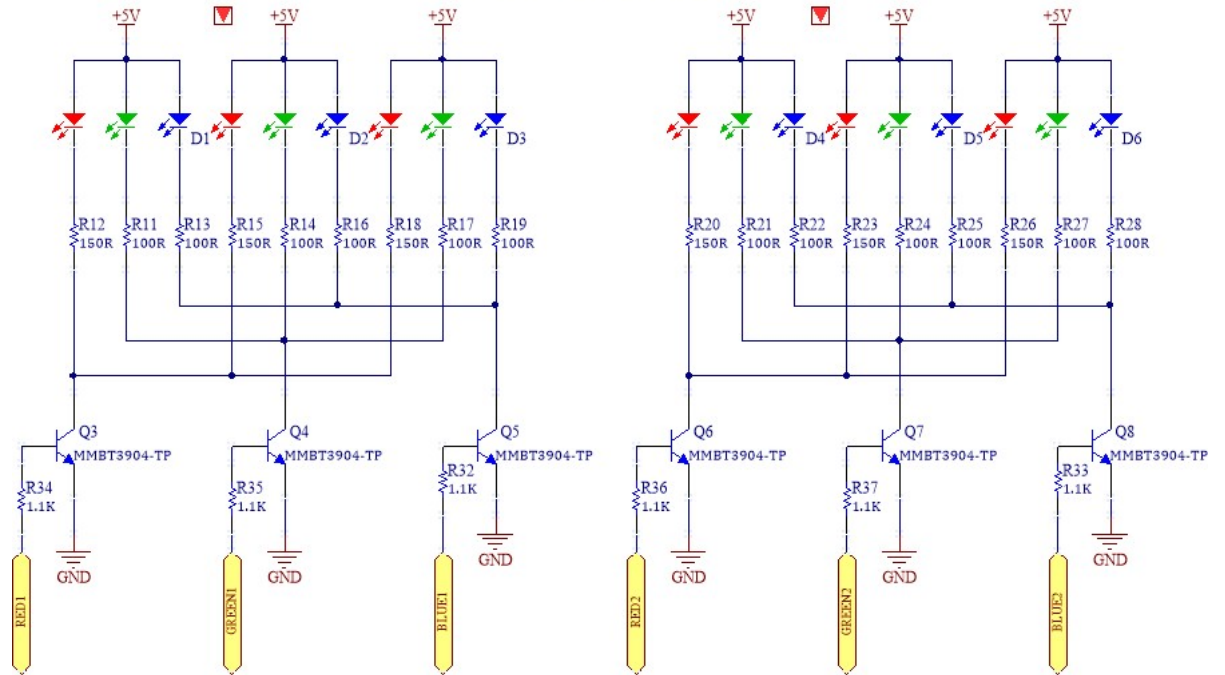
RGB, ta thay đổi độ sáng của từng led trong led RGB qua việc xuất xung PWM từ vi điều khiển để điều chỉnh điện áp. Dựa trên hiện tượng lưu ảnh của mắt, từ ba màu cơ bản của LED RGB, có thể tạo ra các màu theo ý muốn.

- Datasheet LED RGB:
<https://www.neumueller.com/en/artikel/spf0af0a>
- Source code: [LED_RGB](#)



Hình 1.15 - LED RGB

6X LED RGB



Hình 1.16 - Sơ đồ nguyên lý LED RG

