



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN TP.HCM

KHOA ĐIỆN TỬ - VIỆN THÔNG



BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC
MÔN THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ SỐ
HK3 - NĂM HỌC: 2023

ĐỒ ÁN: THIẾT KẾ MẠCH 16 LED CHẠY HÌNH TRÁI TIM

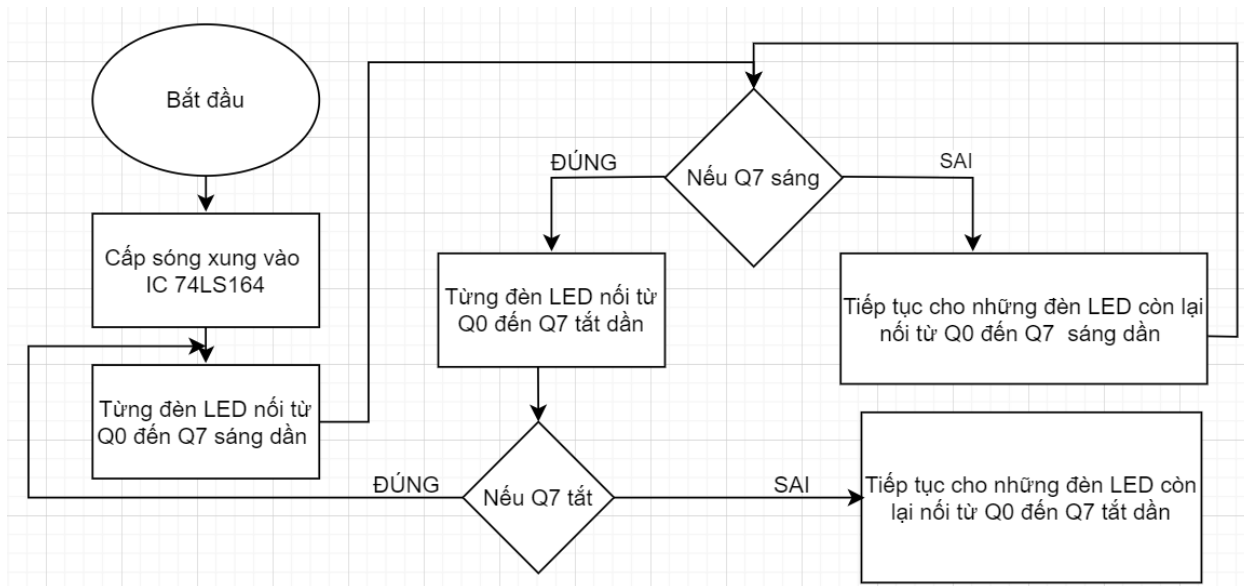
LỚP: 22DTV_CLC2

Họ tên thành viên

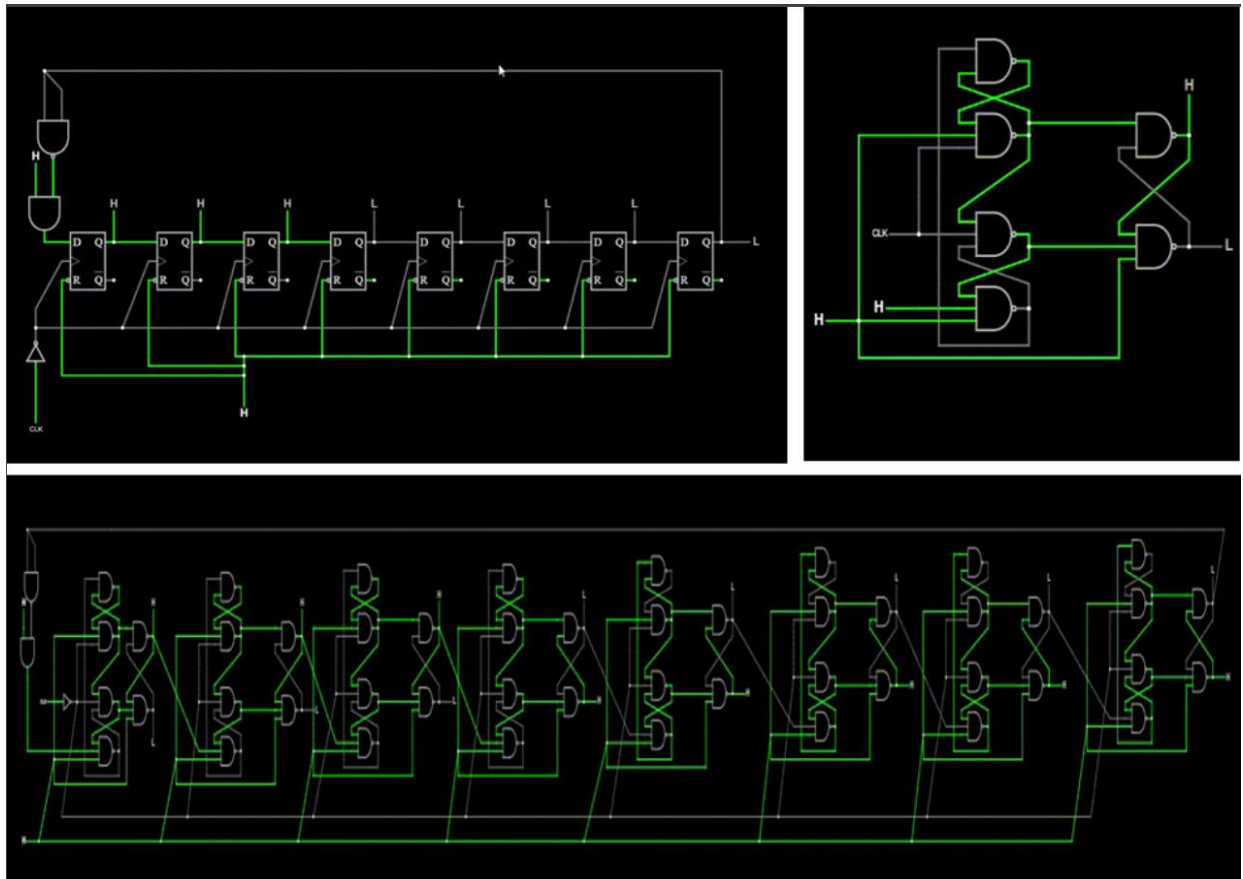
STT	Thành viên	MSSV	Nhiệm vụ	Đánh giá	Ghi chú
1	Phạm Nguyễn Cao Triều	22207123	Thực hiện mô phỏng, xây dựng sơ đồ khối, sơ đồ logic và chuẩn bị linh kiện	50%	Hoàn thành
2	Huỳnh Phạm Minh Tú	22207	Thực hiện thiết kế, ráp mạch và giải thích hoạt động của mạch	50%	Hoàn thành

TP.HCM – 7/2023

1. SƠ ĐỒ KHỐI HỆ THỐNG

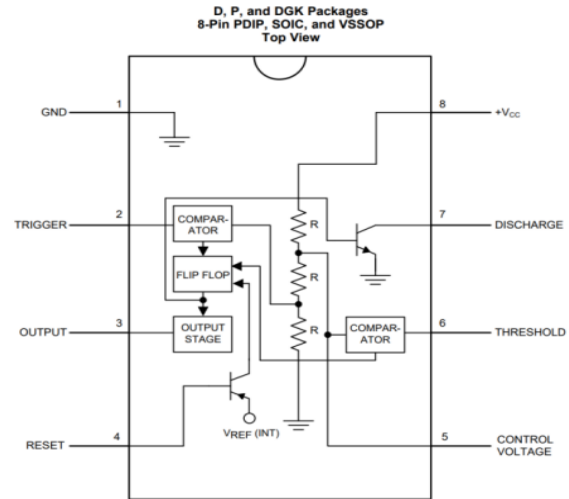
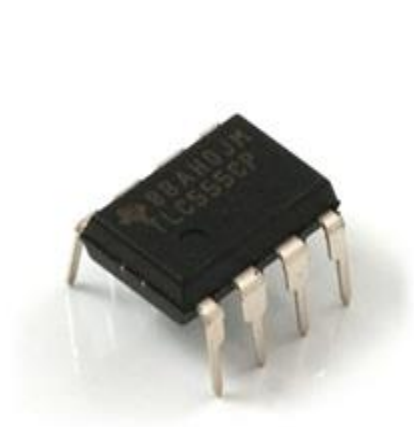


2. SƠ ĐỒ LOGIC



3. DANH SÁCH LINH KIỆN

3.1 IC 555



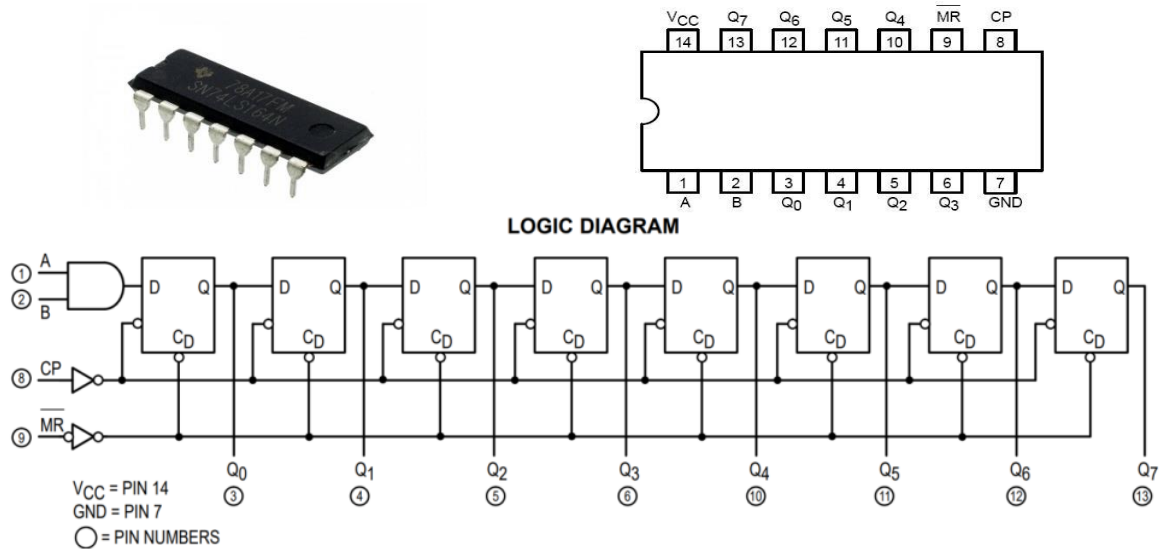
IC 555 là một linh kiện để tạo thời gian trì hoãn chính xác, chia tần số hoặc dùng để tạo dao động sóng vuông, có khả năng điều khiển bằng điện trở và tụ điện mắc ngoài.

Thông số của IC 555:

- Nguồn điện áp đầu vào nằm trong dải từ 2 – 18V;
- Dòng điện tiêu thụ: 6 – 15mA;
- Công suất tiêu thụ lớn nhất (Pmax): 600mW;
- Điện áp logic đầu ra ở mức cao (mức 1): 0.5 – 15V;
- Điện áp logic đầu ra ở mức thấp (mức 0): 0.03 – 0.06V;

Ứng dụng: Mạch đèn led nhấp nháy, Mạch điều chỉnh độ sáng của đèn, Mạch còi cảnh sát....

3.2 IC 74LS164



OPERATING MODE	INPUTS			OUTPUTS	
	MR	A	B	Q ₀	Q ₁ –Q ₇
Reset (Clear)	L	X	X	L	L – L
Shift	H	l	l	L	q ₀ – q ₆
	H	l	h	L	q ₀ – q ₆
	H	h	l	L	q ₀ – q ₆
	H	h	h	H	q ₀ – q ₆

L (l) = LOW Voltage Levels

H (h) = HIGH Voltage Levels

X = Don't Care

q_n = Lower case letters indicate the state of the referenced input or output one set-up time prior to the LOW to HIGH clock transition.

IC 74LS164 là một IC ghi dịch 8 bit vào nối tiếp ra song song. Ngõ vào nối tiếp được đưa vào thông qua một cổng AND. Mạch dịch được động bộ với cạnh lên của xung clock (chân CP). IC còn có một tín hiệu Master Reset (MR) tích cực mức thấp để xóa trạng thái các ngõ ra.

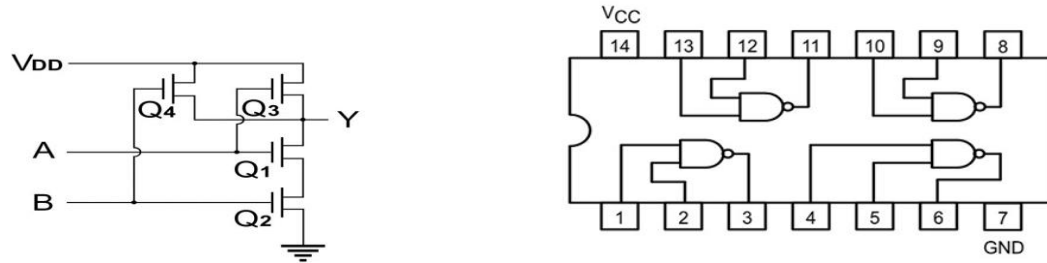
Thông số kỹ thuật:

- Điện áp cung cấp 4,5V – 5,5V.
- Dải nhiệt độ hoạt động: 0 – 70°C.
- Dòng điện ra mức cao: 400uA, mức thấp: 8mA.

Ứng dụng:

- Bộ đếm up down digital
- Dịch dữ liệu sang trái và phải
- Chuyển đổi dữ liệu
- Mạch tạo trình tự

3.3 IC 74LS00



Inputs		Output
A	B	Y
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

H = HIGH Logic Level
L = LOW Logic Level

74LS00 là một thành viên của dòng vi mạch 74XXYY. Các vi mạch 74xxyy là các cổng logic của điện tử kỹ thuật số. IC 74LS00 có bốn cổng NAND. Ngoài ra mỗi cổng có hai đầu vào. Do đó nó còn có tên bốn cổng NAND hai đầu vào.

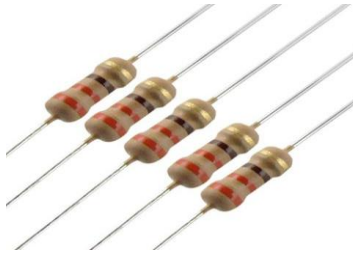
Thông số của IC:

- Điện áp hoạt động: 4,75V - 5,25V, tối đa 7V (nếu quá 7V sẽ cháy IC).
- Dòng điện tối đa từ mỗi cổng ở đầu ra: 8mA.
- IC có nhiệt độ hoạt động tối đa khoảng từ 0 – 75°C.
- Điện áp đầu vào mức thấp tại cổng là 0,8V và mức cao là 2V.
- IC có điện áp kẹp bên trong khoảng -1,5V.

Ứng dụng:

- Được sử dụng như cổng logic phổ biến.
- PCS và một số máy tính xách tay cũng sử dụng IC cổng NAND.
- Server sử dụng phổ biến 74LS00.
- IC 74LS00 cũng được sử dụng nhiều trong ALU và các hệ thống số khác.
- Trong hệ thống mạng, LS7400 cũng được sử dụng cho phép toán logic.

3.4 Điện trở và biến trở



Điện trở 330Ω



Điện trở 10kΩ



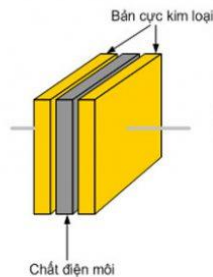
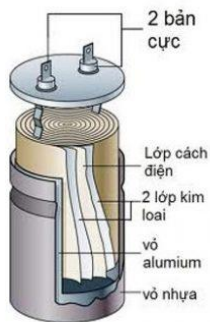
Biến trở

Điện trở là linh kiện điện tử thụ động hai điểm tiếp nối. Đồ án sử dụng điện trở 330Ω (để bảo vệ LED) và điện trở 10kΩ (để thiết kế xung).

Biến trở là các thiết bị có điện trở thuần có thể biến đổi được. Đồ án sử dụng biến trở nhằm thay thế R2 để tăng tần số theo ý muốn.

Ứng dụng: điều chỉnh mức độ tín hiệu, hạn chế cường độ dòng điện chảy trong mạch, chia điện áp, kích hoạt các linh kiện điện tử chủ động như transistor, tiếp điểm cuối trong đường truyền điện đồng thời có trong nhiều ứng dụng khác.

3.5 Tu điện



Tụ 1nF



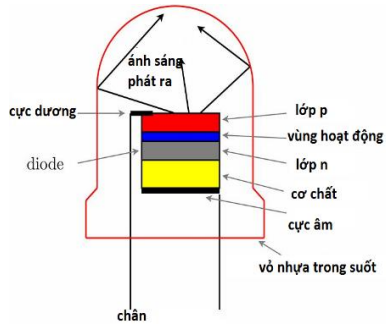
Tụ 10uF

Tụ điện là một loại linh kiện điện tử thụ động, một hệ hai vật dẫn và ngăn cách nhau bởi một lớp cách điện. Khi có chênh lệch điện thế tại hai bề mặt, tại các bề mặt sẽ xuất hiện điện tích cùng điện lượng nhưng trái dấu. Hai loại tụ được sử dụng trong đồ án là tụ 1nF và 10uF.

Ứng dụng:

- Tụ điện được sử dụng phổ biến trong kỹ thuật điện và điện tử.
- Trong các chế tạo đặc biệt về vấn đề quân sự, ứng dụng của tụ điện dùng trong các máy phát điện, thí nghiệm vật lý, radar, vũ khí hạt nhân, ...
- Ứng dụng của tụ điện trong thực tế lớn nhất là việc áp dụng thành công nguồn cung cấp năng lượng, tích trữ năng lượng.

3.6 Đèn LED 3mm



LED (Light Emitting Diode: điốt phát quang) là các điốt có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại. Giống như điốt, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại p ghép với một khối bán dẫn loại n. Trong đồ án sử dụng LED có ánh sáng đỏ.

Ứng dụng: Sử dụng làm đèn báo, trang trí,

3.6 Nguồn 3V

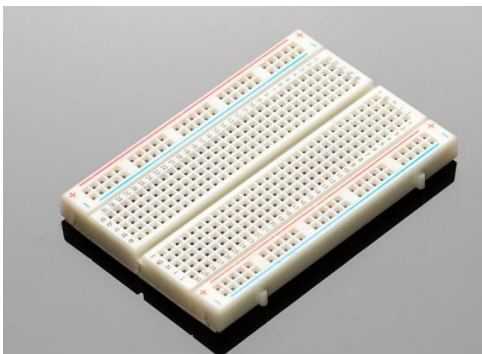


Đế pin

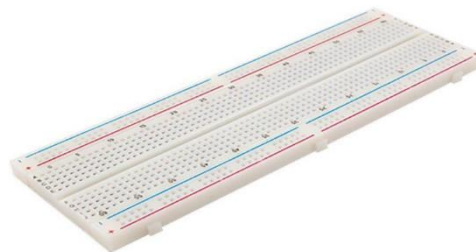


Pin 1,5V (số lượng: 3)

3.7 Breadboard



Breadboard 8.5x5.5cm

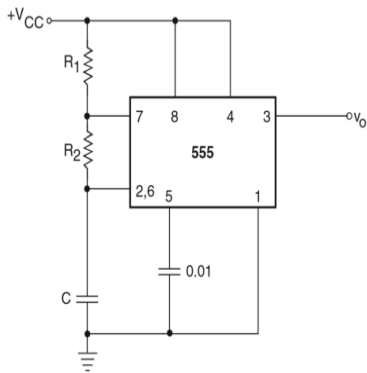


Breadboard 16.5x5.5cm

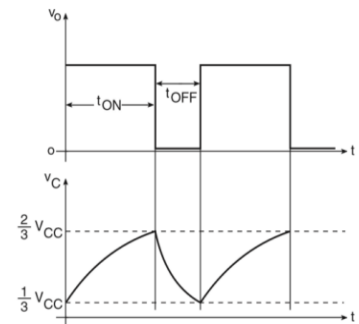
4. Giải thích hoạt động

4.1 Mạch tạo xung

Mạch sử dụng IC 555 để tạo sóng vuông theo chế độ dao động phi ổn (Astable Operation) mạch tự động kích (trigger) để tạo một dao động liên tục, sơ đồ như sau:



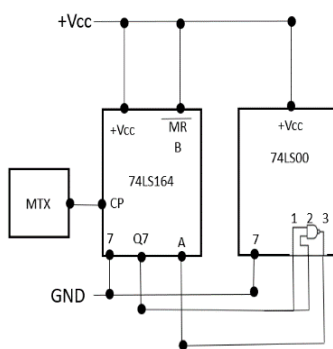
Ban đầu, tụ C chưa được nạp nên ngõ ra ở mức cao. Transistor cho phép xả tụ bên trong ngưng dẫn nên tụ C được nạp qua R1 và R2. Khi điện thế trên tụ vượt qua $\frac{2}{3}V_{CC}$ thì ngõ ra chuyển trạng thái xuống mức thấp đồng thời transistor cho phép xả tụ dẫn làm tụ C xả điện qua R2. Khi điện thế tụ xả xuống mức $\frac{1}{3}V_{CC}$ thì ngõ ra lại chuyển trạng thái lên mức cao. Chu kỳ nạp và xả tụ lặp lại làm cho mạch hoạt động như một



mạch tạo dao động xung vuông. Hình bên mô tả dạng sóng ngõ ra và dạng sóng tại tụ khi mạch hoạt động. Thời gian ngõ ra ở mức cao và mức thấp tương ứng với thời gian nạp tụ từ $\frac{1}{3}V_{CC}$ đến $\frac{2}{3}V_{CC}$ và thời gian xả tụ từ $\frac{2}{3}V_{CC}$ xuống $\frac{1}{3}V_{CC}$. Trong mạch đồ án sử dụng tụ C có điện dung 10uF, hai điện trở R1, R2 10kΩ cho ra sóng vuông có chu kỳ 0,21s trong đó chu kỳ mở là 0,14s và chu kỳ tắt là 0,07s. Xung ra v_0 được đưa vào mạch điều khiển LED.

4.2 Mạch điều khiển LED

Sử dụng IC 74LS164 theo chế độ hoạt động SHIFT và IC 74LS00, có sơ đồ như sau:

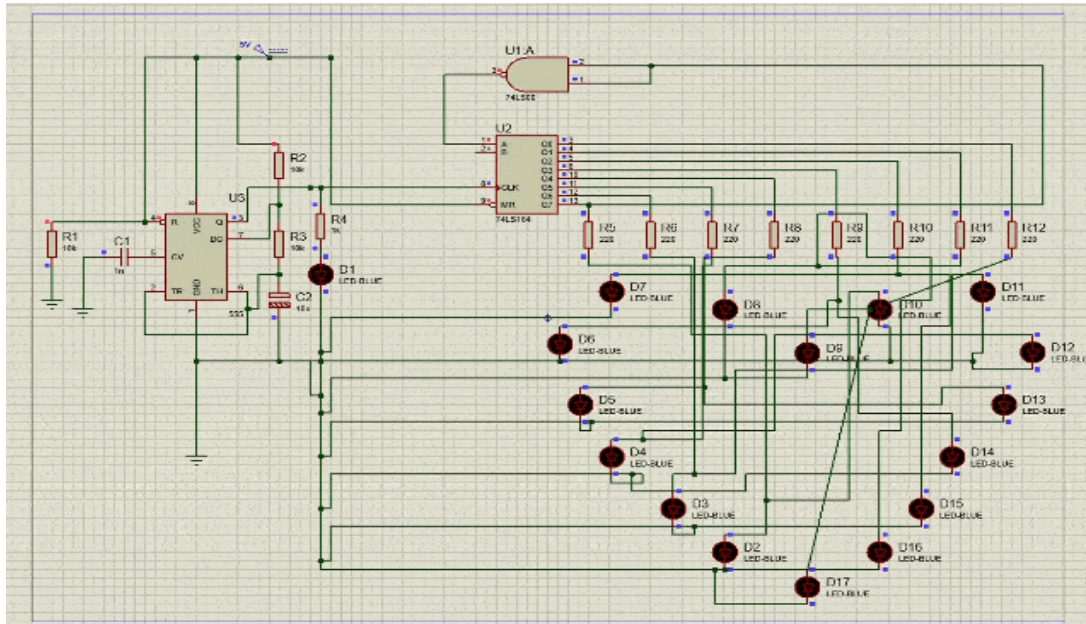


Chân ngõ vào B và \overline{MR} luôn ở trạng thái mức cao (không có reset), chân CP được nối với mạch tạo xung (MTX). Ban đầu tất cả các ngõ ra (Q_0 - Q_7) đều ở mức thấp, ngõ ra Q_7 được nối vào chân 1, 2 (trạng thái mức thấp) của 74LS00 cho ngõ ra chân 3 đưa tín hiệu tích cực mức cao tới chân A, khi đó 2 ngõ vào A và B đều tích cực mức cao. Khi có tích cực cạnh lên từ MTX, cùng với dữ liệu đầu vào mức cao (A, B được nối với nhau bằng cổng AND) vào FF D khiến cho ngõ ra Q_0 có trạng thái tích cực mức cao làm

sáng LED, và lần lượt các cạnh lên của xung CLK sau đó làm cho các ngõ ra tiếp theo (Q_1 - Q_7) từ mức thấp lên mức cao làm sáng LED lần lượt. Khi đến Q_7 có tích cực mức cao, dữ liệu từ Q_7 sẽ đi vào 2 cổng input của 74LS00 tạo ngõ ra tích cực mức thấp và đi vào A. Khi đó ngõ vào A tích cực mức thấp, B ở mức cao nên dữ liệu vào FF D ở mức thấp và có cạnh lên từ xung CLK khiến cho ngõ ra Q_0 từ mức cao chuyển sang mức thấp làm tắt LED, những xung CLK sau làm các ngõ ra kế tiếp xuống mức thấp lần lượt và cho đến Q_7 xuống mức thấp và bắt đầu lại vòng lặp.

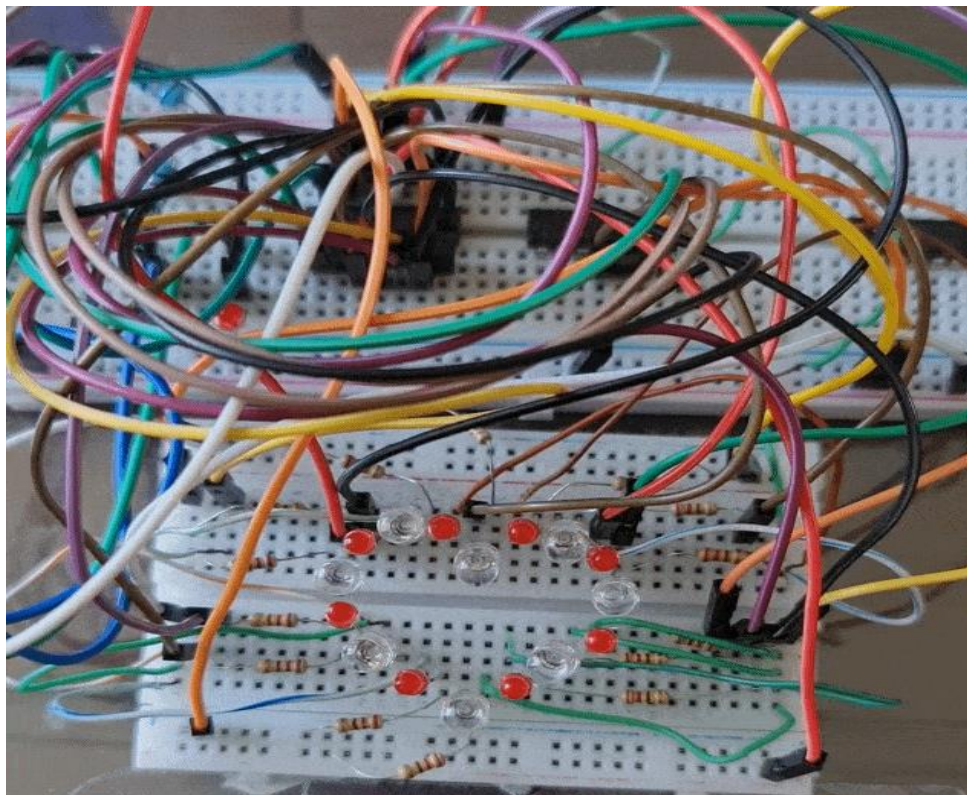
5. Minh họa kết quả

5.1 Kết quả mô phỏng



5.2 Kết quả thực tế link video:

<https://drive.google.com/file/d/1jqFHYVExcVZIMeNecbVXVImPdykoPz2B/view?usp=sharing>



6. Tự đánh giá

TT	Nội dung	Điểm tối đa	Tự đánh giá	Ghi chú
1	Thiết kế được mạch theo yêu cầu	2	2	
2	Giải thích đúng hoạt động của mạch	1	0,9	
3	Có báo cáo word để (tối đa 10 trang A4) gồm: - Sơ đồ khối của hệ thống - Sơ đồ logic của mạch - Giải thích hoạt động của mạch - Kết quả mô phỏng của mạch - Có thông tin thành viên nhóm - Có phân chia nhiệm vụ và tự đánh giá	1	1	
5	Vẽ đúng sơ đồ khối hệ thống	1	1	
6	Mô phỏng chính xác hoạt động của mạch trên phần mềm	2	1,9	
7	Ráp mạch hoạt động đúng chức năng trên breakboard	2	2	
8	Thực hiện được mạch in, mạch hoạt động hoàn chỉnh	1	1	

7. Tài liệu tham khảo

[1] PKADMINIDMT, “ic 555 là gì? cấu tạo nguyên lý, ứng dụng của ic”

[2] <https://phukiendienmatroi.net/ic-555-la-gi/> , 23/04/2021.

[3] Long Phan, “[Tìm hiểu] 74LS164 IC thanh ghi dịch”,
<https://blog.mecsu.vn/74ls164-ic-thanh-ghi-dich/> , 03/11/2021

[4] Cô Trang, “Bài 9: MẠCH GHI DỊCH”

[5] Long Phan, “74LS00 IC tích hợp 4 Cổng NAND 2 đầu vào”,
<https://blog.mecsu.vn/74ls00-ic-tich-hop-4-cong-nand-2-dau-vao/#:~:text=74LS00%20IC%20d%E1%BB%B1a%20tr%C3%AAn.package%20SOIC%2C%20PDIP%20v%C3%A0%20SOP,> 14/10/2021.

[6] “Tụ điện là gì? cấu tạo, công dụng và cách đo kiểm tra tụ điện”

[7] , <https://banlinhkiendientu.vn/tu-dien-la-gi/>

[8] “Tìm hiểu về đèn LED”, <https://dientutuonglai.com/tim-hieu-den-led.html>