

**KHOA ĐIỆN TỬ**  
**BỘ MÔN: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ**

**BÁO CÁO NỘI DUNG**  
**ĐỒ ÁN ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**  
**(PHẦN PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ MÔ PHỎNG)**

**ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MẠCH BỘ ĐẾM 00-99**  
**DÙNG IC 74192 VÀ IC 7447**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN: Trần Thành Đạt**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: Trần Đình Thông**

**MÃ SINH VIÊN: 2019600207**

## LỜI MỞ ĐẦU

Việt nam nói riêng và Thế giới nói chung đang bước vào thời đại Cách mạng công nghiệp 4.0 mà trong đó tất cả mọi hoạt động sản xuất, dịch vụ, mọi vật dụng, mọi sản phẩm tiêu dùng, mọi hoạt động sống của con người đều được thực hiện qua các các thiết bị thông minh, kết nối trong môi trường Internet vạn vật (IoT). Để làm được những điều này không thể không nhắc đến vai trò rất quan trọng của ngành kĩ thuật điện tử trong cuộc sống của con người. Kĩ thuật điện tử viễn thông sử dụng các kĩ thuật tiên tiến để tạo nên các thiết bị công nghệ hiện đại giúp cho quá trình trao đổi thông tin diễn ra thuận lợi hơn, phục vụ cho cuộc sống của mọi người. Kĩ thuật điện tử viễn thông được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như chế tạo các thiết bị điện tử, cáp quang, các thiết bị vệ sinh, thiết bị máy móc, thiết bị gia dụng thông minh, các loại robot đa dạng... dùng cho mọi lĩnh vực kinh tế, đời sống xã hội và đặc biệt là trong sản xuất. Quá trình sản xuất ngày càng được tự động hóa để nâng cao năng suất sản xuất, giảm chi phí và tăng tính cạnh tranh cho các doanh nghiệp. Ví dụ rõ ràng trong việc này là sự áp dụng tự động hóa vào khâu đếm số lượng sản phẩm làm ra một cách tự động trong dây chuyền sản xuất.

Từ đó, với những nhu cầu sản xuất thực tế và để góp phần làm sáng tỏ ứng dụng này trong ngành Điện tử - Truyền thông em đưa ra đề tài “ **Bộ đếm 00-99 dùng IC 74192 và IC 7447** ”.

Nhận thấy khả năng ứng dụng rộng rãi của mạch đếm 00 – 99. Em đã nghiên cứu và thiết kế mạch dưới sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy **Trần Đình Thông**, giảng viên khoa Điện tử. Vì kiến thức và kinh nghiệm của em còn hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những sai sót. Em rất mong sự đánh giá của thầy để đồ án được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

# CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐẾM 00-99 dùng IC 74192

## Lý do chọn đề tài

Từ thập niên 70 , các thiết bị kỹ thuật số đã mang một tầm quan trọng không thể thiếu trong cuộc sống từ các thiết bị nghe nhạc digital , máy vi tính, các hệ thống điều khiển tự động ,.... đến các thiết bị y khoa. Đặc biệt khi ra đời của vi xử lý thì tầm ảnh hưởng của nó ngày càng lớn. Bởi vì mạch kỹ thuật số có ưu điểm:

- Dễ thiết kế
- Dễ lưu trữ, truyền tải.
- Độ chính xác cao, ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu.
- Có thể lập trình được.
- Có thể dễ dàng tạo mạch tích hợp với chức năng đơn giản tới phức tạp.

Vì thế trong tương lai, ứng dụng kỹ thuật số ngày càng lớn từ lĩnh vực giải trí tới công nghệ, y khoa tới viễn thông, xe hơi tới phi thuyền vũ trụ...

Từ những thực tế, em đã được thấy nhiều mạch đếm được ứng dụng .. Tuy nhiên đối với những doanh nghiệp vừa và nhỏ thì việc tự động hóa hoàn toàn chưa được áp dụng trong mà vẫn còn sử dụng nhân công. Từ những điều đã được thấy đó và khả năng của em, em muốn làm một điều gì nhỏ để góp phần vào giúp người lao động bớt phần mệt nhọc chân tay mà cho phép tăng hiệu suất lao động lên gấp nhiều lần, đồng thời đảm bảo được độ chính xác cao. Đối với các nơi có nhiều dịch vụ tiện ích cho con người như các xe bus , cửa hàng... Vậy nên em quyết định thiết kế và chế tạo.

## **Phạm vi nghiên cứu**

Với giới hạn của đề tài và phạm vi kiến thức được tích lũy nên phạm vi nghiên cứu chỉ tập trung vào những vấn đề chính cần nghiên cứu là:

Tìm hiểu về IC555, IC7447, IC74192, Led 7 đoạn và một số linh kiện khác

Tìm hiểu về phần mềm mô phỏng mạch và thiết kế mạch Proteus

Tìm hiểu về phần mềm thiết kế và vẽ mạch in Altium Designer

Tìm hiểu về cách tạo được một mạch in trong thực tế

## **Ứng dụng của mạch**

Mạch đếm được thiết kế để đếm số lượng vật một cách tự động và được hiển thị trên LED 7 thanh. Mạch đếm được sử dụng khá phổ biến và rộng rãi với nhiều chức năng khác nhau, chẳng hạn như sử dụng trong các công việc đếm số người đi qua, đếm số xe ra vào,....

## **Đề xuất giải pháp**

Giải pháp 1: Mạch đếm 00-99 sử dụng IC 74192 , hiển thị trên Led 7 đoạn.

Linh kiện, thiết bị để xây dựng hệ thống

Bộ tạo xung: IC555, tụ điện 10uF, điện trở 1k và 100k.

Bộ đếm: IC 74192

Bộ giải mã: IC7447

Bộ hiển thị: Led 7 đoạn

Ưu điểm:

- Đảm bảo độ chính xác cao
- Tần số đáp ứng của mạch nhanh, cho phép đếm với tần số cao
- Tổn hao công suất bé, mạch có thể sử dụng pin

- Khả năng đếm rộng
- Giá thành hạ
- Mạch điện đơn giản dễ thực hiện

Giải pháp 2: Mạch đếm thuận, nhị phân, không đồng bộ sử dụng vi điều khiển, hiển thị trên Led 7 đoạn.

Linh kiện, thiết bị để xây dựng hệ thống:

Khối so sánh: tạo xung tín hiệu - IC LM324

Khối vi điều khiển: đọc xung từ khối so sánh, xử lý tín hiệu nhận được - IC AT89S52

Khối hiển thị: Led 7 đoạn

Khối nguồn: IC 7805

Nó có thể giao tiếp nối trực tiếp với máy tính mà vi xử lý cũng giao tiếp được với máy tính nhưng là giao tiếp song song nên cần có linh kiện chuyển đổi dữ liệu từ song song sang nối tiếp để giao tiếp với máy tính.

## **Lựa chọn giải pháp tối ưu**

Trong hai phương pháp đã nêu, em thấy phương pháp nào cũng có ưu điểm riêng của nó nhưng để thiết kế đạt được kết quả tốt. Em chọn phương pháp 1: “ **Mạch đếm 00-99 sử dụng IC 74192 và IC 7447** ”. Vì phương pháp này mạch điện đơn giản dễ thực hiện hơn phương pháp còn lại, giá thành rẻ và độ chính xác cao.

## **1. Tìm hiểu về mạch bộ đếm 00-99 sử dụng IC 74192 và IC 7447**

Linh kiện, thiết bị để xây dựng thiết kế mạch bộ đếm 00-99 sử dụng IC 74192 và IC 7447 gồm có:

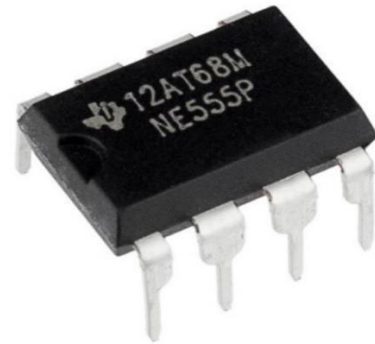
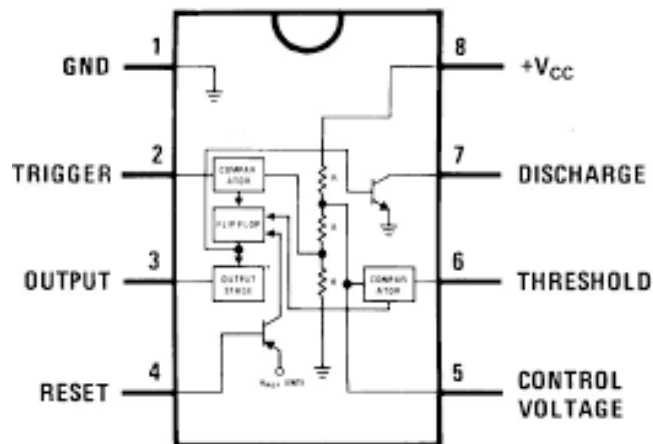
- \* Khối nguồn
- \* Khối tạo xung
- \* Khối đếm
- \* Khối giải mã
- \* Khối hiển thị trên Led 7 đoạn

### **1.1. Khối nguồn**

Để cấp nguồn cho mạch có nhiều phương pháp có thể sử dụng như : sử dụng pin 5v, sạc pin điện thoại có đầu ra 5V, thiết kế mạch hạ áp . Ngoài ra có thể dùng máy biến áp, cầu chỉnh lưu, IC 7805 ổn định điện áp ra 5V. Sau khi tham khảo về các phương pháp em quyết định sử dụng phương pháp cấp nguồn bằng cách sử dụng sạc điện thoại vì :

- \* Nó có cấu tạo đơn giản
- \* Dễ sử dụng và dễ tiếp cận
- \* Độ an toàn cao

## 1.2 IC555 ( Khối tạo xung )



Sơ đồ chân IC555

SỐ CHÂN	TÊN	CHỨC NĂNG
5	CONT	Điều khiển ngưỡng so sánh, Đầu ra $2/3 V_{CC}$ , cho phép bỏ qua tụ điện kết nối
7	DISCH	Mở đầu ra bộ thu để phóng tụ thời gian
1	GND	Chân nối mass
3	OUT	Chân này là chân dùng để lấy tín hiệu ra logic
4	RESET	điều khiển xóa điện áp đầu ra.
6	THRES	chân đầu vào so sánh điện áp khác và cũng được dùng như 1 chân chốt.
2	TRIG	đặt xung kích thích bên ngoài khi mạch làm việc ở chế độ đa hài đơn ổn

8	VCC	Chân nối nguồn
---	-----	----------------

*Chức năng của các chân của IC 555*

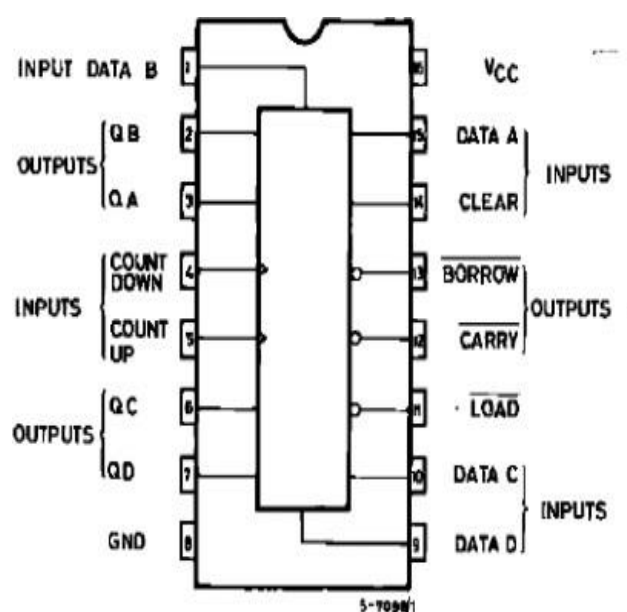
Công thức tính tần số dao động của IC 555:

$$f = 1 / T = 1,44 / (R_A + 2R_B) C$$

Các thông số cơ bản của IC 555:

- Điện áp đầu vào : 2 - 18V ( Tùy từng loại của 555 : LM555, NE555, NE7555..)
- Dòng điện cung cấp : 6mA - 15mA
- Điện áp logic ở mức cao : 0.5 - 15V
- Điện áp logic ở mức thấp : 0.03 - 0.06V
- Công suất lớn nhất là : 600mW
- Nhiệt độ hoạt động: 0 – 700C.

### 1.3 IC 74192 ( Khối đếm )





### Sơ đồ chân IC 74192



#### Chức năng của các chân IC 74192





Số chân	Tên chân	Mô tả
1	DB	Dữ liệu ngõ vào
2	QB	Ngõ ra Flip Flop
3	QA	Ngõ ra Flip Flop
4	CP <sub>D</sub>	Ngõ vào Clock đếm nghịch
5	CP <sub>U</sub>	Ngõ vào Clock đếm thuận
6	QC	Ngõ ra Flip Flop
7	QD	Ngõ ra Flip Flop
8	GND	Nối đất
9	DD	Dữ liệu ngõ vào
10	DC	Dữ liệu ngõ vào
11	$\overline{LOAD}$	Dữ liệu ngõ vào song song
12	$\overline{CARRY}$	Ngõ ra đếm nghịch (Mượn)
13	$\overline{BORROW}$	Ngõ ra đếm thuận

14	CLEAR	Chân reset không đồng bộ
15	DA	Dữ liệu ngõ vào
16	VCC	Chân nguồn

*\* Hoạt động của IC 74192*

- IC đếm 74192 là bộ đếm thập phân BCD (8421) Lên/ Xuống. Clock đếm thuận và đếm ngược được sử dụng và ở chế độ đếm, các mạch hoạt động đồng bộ. Các đầu ra thay đổi trạng thái đồng bộ với các chuyển đổi từ thập sang cao trên các đầu Clock. Các đầu ra riêng biệt của Terminal Count Up và Count Down được cung cấp sử dụng là clock cho các giai đoạn tiếp theo mà không cần thêm logic, do đó đơn giản hóa các thiết kế bộ đếm đa tầng

*\* Bảng hoạt động Reset và đếm của IC 74192:*

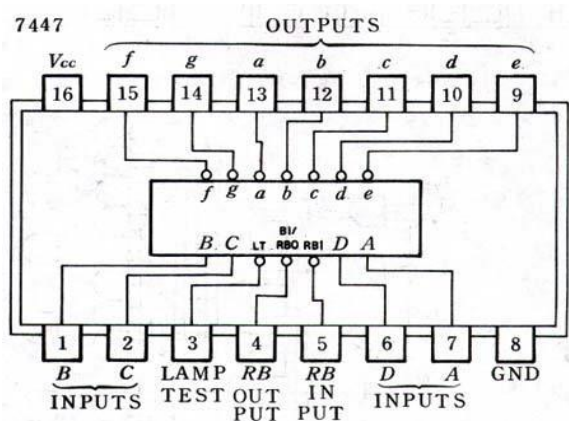
COUNT UP	COUNT DOWN	$\overline{\text{LOAD}}$	CLEAR	FUNCTION
	H	H	L	COUNT UP
	H	H	L	NO COUNT
H		H	L	COUNT DOWN
H		H	L	NO COUNT
X	X	L	L	PRESET
X	X	X	H	RESET

### Đặc tính thông số kỹ thuật IC 74192

- Điện áp: 4,75 - 5,25V
- Dòng điện : 8mA.
- Dải nhiệt độ: 0 - 70°C.

### 1.3 IC7447 ( Khối giải mã )

Để chuyển các trạng thái từ bộ đếm sang hiển thị ta cần một khối giải mã, sử dụng IC 7447



#### Sơ đồ các chân IC 7447

\* Chức năng các chân của IC 7447

Tên	Chức năng
VCC	Nguồn +5V
GND	Nguồn 0V

A, B, C, D	Ngõ vào BCD
a, b, c, d, e, f, g	Ngõ ra mã 7 đoạn
LT	Chân kiểm tra các đoạn của LED
BI/RBO	<i>Xem thêm ở phần Hoạt động</i>
RBI	<i>Xem thêm ở phần Hoạt động</i>

\* *Hoạt động của IC*

- 7447 thường được sử dụng ở 4 chế độ hoạt động:
  - + Sáng bình thường đủ các trạng thái từ 0 ÷ 9 (thường dùng nhất). Chân BI/RBO phải bỏ trống hoặc nối lên mức cao, chân RBI phải bỏ trống hoặc nối lên mức cao, chân LT phải bỏ trống hoặc nối lên mức cao.
  - + Chân BI/RBO nối xuống mức thấp thì tất cả các đoạn của LED đều không sáng bất chấp trạng thái của các ngõ vào còn lại.
  - + Bỏ trạng thái số 0 (khi giá trị BCD tại ngõ vào bằng 0 thì tất cả các đoạn của LED 7 đoạn đều tắt). Chân RBI ở mức thấp và chân BI/RBO phải bỏ trống (và nó đóng vai trò là ngõ ra).
  - + Chân BI/RBO phải bỏ trống hoặc nối lên mức cao và chân LT phải nối xuống mức thấp. Tất cả các thanh của LED 7 đoạn đều sáng, bất chấp các ngõ vào BCD. Dùng để Kiểm tra các đoạn của LED 7 đoạn (còn sáng hay đã chết).

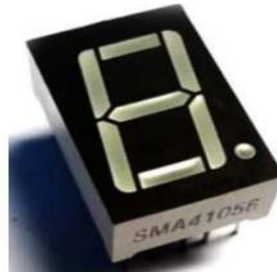
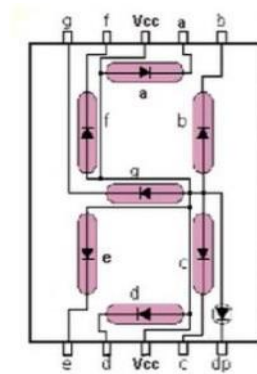
DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						$\overline{BI}/\overline{RBO}^\dagger$	OUTPUTS							NOTE
	LT	RBI	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1
1	H	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	H	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	H	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	H	X	L	H	L	L	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
5	H	X	L	H	L	H	H	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	
6	H	X	L	H	H	L	H	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
7	H	X	L	H	H	H	H	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
8	H	X	H	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
9	H	X	H	L	L	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	
10	H	X	H	L	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	
11	H	X	H	L	H	H	H	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	
12	H	X	H	H	L	L	H	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
13	H	X	H	H	L	H	H	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
14	H	X	H	H	H	L	H	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	H	X	H	H	H	H	H	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
$\overline{BI}$	X	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
$\overline{RBI}$	H	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
$\overline{LT}$	L	X	X	X	X	X	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

\*Bảng trạng thái của IC 7447

Thông số kỹ thuật:

- Nguồn nuôi : 5V DC
- Dải nhiệt độ hoạt động: -55 °C đến 125 °C
- Dòng điện : 50 mA.

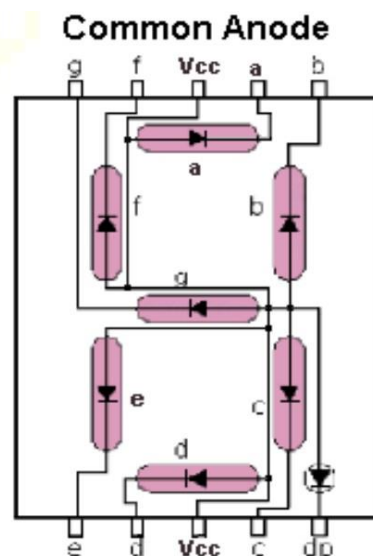
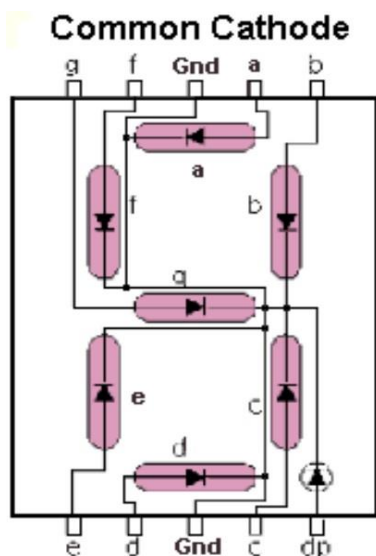
## 1.4 Led 7 thanh ( Khối hiển thị )



Sơ đồ các chân Led 7 thanh

Cấu tạo của LED 7 thanh:

- LED 7 thanh bao gồm 8 LED được kết nối song song để có thể thấp sáng hiện thị số “0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, ...”.
- Mỗi đoạn LED được đánh dấu từ a đến g.
- LED thứ 8 gọi là “chấm thập phân” (Decimal Point) ký hiệu DP được sử dụng khi hiển thị số không phải là số nguyên.



Bảng trạng thái của LED 7 thanh:

Số	Số nhị phân								HEX
	7	6	5	4	3	2	1	0	
	dp	g	f	e	d	c	b	a	
0	1	1	0	0	0	0	0	0	C0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	F9
2	1	0	1	0	0	1	0	0	A4
3	1	0	1	1	0	0	0	0	B0
4	1	0	0	1	1	0	0	1	99
5	1	0	0	1	0	0	1	0	92
6	1	0	0	0	0	0	1	0	82
7	1	1	1	1	1	0	0	0	8F
8	1	0	0	0	0	0	0	0	80
9	1	0	0	1	0	0	0	0	90
A	1	0	0	0	1	0	0	0	88
B	1	0	0	0	0	0	1	1	83
C	1	1	0	0	0	1	1	0	C6
D	1	0	1	0	0	0	0	1	A1
E	1	0	0	0	0	1	1	0	86
F	1	0	0	0	1	1	1	0	8E

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp rơi trên LED là 2.2V.
- Kích thước (19mm x 12.6mm x 8mm)
- Dòng tối đa chạy qua mỗi LED là 25mA.
- Dòng chạy bình thường: 10mA. Nếu nguồn 5V thì mỗi Led phải nối với 1 điện trở 220R (dòng chạy qua mỗi led 13mA)

## 1.5 Biến trở

### \* *Khái niệm:*

- Biến trở là các thiết bị có điện trở thuần có thể biến đổi được theo ý muốn. Chúng có thể được sử dụng trong các mạch điện để điều chỉnh hoạt động của mạch điện.
- Điện trở của thiết bị có thể được thay đổi bằng cách thay đổi chiều dài của dây dẫn điện trong thiết bị, hoặc bằng các tác động khác như nhiệt độ thay đổi, ánh sáng hoặc bức xạ điện từ,...

### \* *Kí hiệu của biến trở:*

- Ký hiệu của biến trở trong sơ đồ mạch điện có thể ở các dạng như sau:



### \* *Cấu tạo của biến trở:*

Biến trở gồm 3 bộ phận chính:

- Cuộn dây được làm bằng hợp kim có điện trở suất lớn.
- Con chạy/chân chạy. Cho khả năng chạy dọc cuộn dây để làm thay đổi giá trị trở kháng.
- Chân ngõ ra gồm có 3 chân (3 cực). Trong số ba cực này, có hai cực được cố định ở đầu của điện trở. Các cực này được làm bằng kim loại. Cực còn lại là một cực di chuyển và thường được gọi là cần gạt. Vị trí của cần gạt này trên dải điện trở sẽ quyết định giá trị của biến trở.





\* Nguyên lý hoạt động của biến trở:

- Nguyên lý hoạt động chủ yếu của biến trở là các dây dẫn được tách rời dài ngắn khác nhau. Trên các thiết bị sẽ có vi mạch điều khiển hay các nút vặn. Khi thực hiện điều khiển các nút vặn các mạch kín sẽ thay đổi chiều dài dây dẫn khiến điện trở trong mạch thay đổi.

## 1.7. Tụ điện

\* Khái niệm tụ điện:

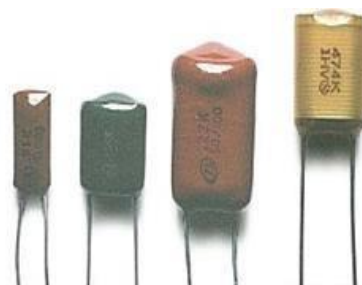
- Tụ điện là linh kiện điện tử thụ động, được cấu tạo bởi 2 bản cực đặt song song làm bằng giấy thiếc, kẽm hoặc nhôm và ngăn cách bởi lớp điện môi, dùng để lưu trữ năng lượng điện và phóng điện trong một điện trường.
- Điện dung được dùng cho tụ điện là chất không dẫn điện như thủy tinh, giấy, giấy tẩm hóa chất cách điện như Farafin, gốm, màng nhựa, không khí hoặc mica. Nhờ tính không dẫn điện của điện môi mà khả năng tích điện của tụ tăng lên.
- Tụ điện kí hiệu là C, đây là viết tắt của Capacitor trong tên tiếng anh.



Tụ gốm



Tụ mica



Tụ polieste



Tụ xoay



Tụ hoá



Tụ điện phân cực tan tan

\* *Cấu tạo của tụ điện:*

- Cấu tạo của tụ điện gồm ít nhất hai bản cực kim loại (dây dẫn điện) thường ở dạng tấm kim loại và hai bề mặt này được đặt song song với nhau với một lớp điện môi để ngăn cách.
- Điện môi sử dụng cho tụ điện sẽ là các chất không dẫn điện như thủy tinh, giấy, giấy tẩm hoá chất, gốm, mica, màng nhựa, ....không khí. Lý do sử dụng các chất điện môi này là để tăng khả năng tích trữ năng lượng điện của tụ điện.

\* *Điện dung, đơn vị đánh giá tụ điện:*

- Điện dung: Là đại lượng nói lên khả năng tích điện trên hai bản cực kim loại của tụ điện. Diện tích bản cực, vật liệu làm chất điện môi và khoảng cách giữ hai bản cực quyết định điện dung của tụ điện. Điện dung được xác định theo công thức:

$$C = \xi \cdot S / d$$

- Trong đó:
  - + C : Điện dung tụ điện (Fara).
  - +  $\xi$  : Là hằng số điện môi của lớp cách điện của tụ.
  - + d : là chiều dày của lớp cách điện của tụ.
  - + S : là diện tích bản cực của tụ điện của tụ.
- Đơn vị của tụ điện là Fara. 1Fara là rất lớn do đó trong thực tế, người ta thường dùng các đơn vị nhỏ hơn như MicroFara ( $\mu F$ ) , NanoFara (nF), PicoFara (pF). Cách quy đổi 1 Fara cụ thể như sau:
$$1F = 10^{-6} \mu F = 10^{-9} nF = 10^{-12} pF$$
- Trên thân của mỗi tụ điện đều có ghi các trị số điện áp. Đây là giá trị điện áp tối đa mà các tụ điện có thể chịu được. Nếu sử dụng vượt quá giá trị này thì tụ sẽ bị nổ.

## 1.8. Điện trở

**Điện trở** (Resistor) là một linh kiện điện tử thụ động với 2 tiếp điểm kết nối, chức năng dùng để điều chỉnh mức độ tín hiệu, hạn chế cường độ dòng điện chạy trong mạch, dùng để chia điện áp, kích hoạt các linh kiện điện tử chủ động như transistor, tiếp điểm cuối trong đường truyền điện và có trong rất nhiều ứng dụng khác.



Hình 2.1: Hình ảnh một số điện trở trong thực tế

Điện trở là đại lượng vật lý đặc trưng cho tính chất cản trở dòng điện của vật liệu. Điện trở được định nghĩa là tỉ số của hiệu điện thế giữa hai đầu vật thể đó với cường độ dòng điện đi qua nó

$$R = U/I$$

Trong đó:

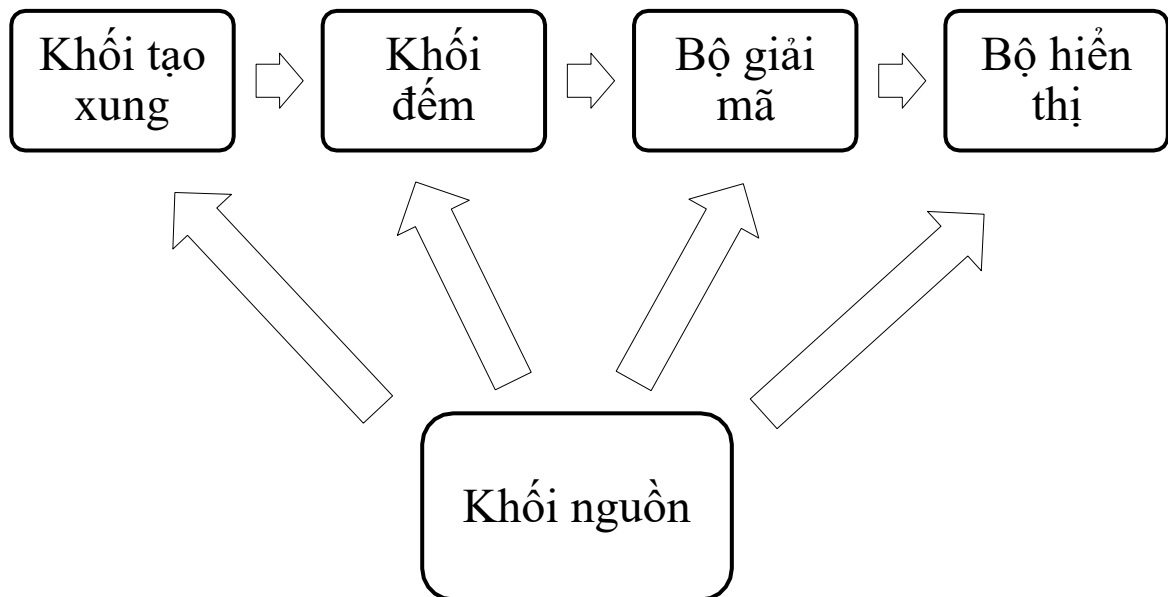
- $U$  - là hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn điện, đo bằng Vôn (V).
- $I$  - là cường độ dòng điện đi qua vật dẫn điện, đo bằng Ampe (A).
- $R$  - là điện trở của vật dẫn điện, đo bằng Ohm ( $\Omega$ ).

\* *Đơn vị của điện trở:*

- Ohm (ký hiệu:  $\Omega$ ) là đơn vị của điện trở trong hệ SI

## CHƯƠNG II. Xây dựng sơ đồ khối, thiết kế mạch

### 2.1 Sơ đồ khối



- **Chức năng của từng khối**

- Khối nguồn : Cấp nguồn cho toàn bộ hệ thống
- Khối tạo xung: Tạo xung vuông
- Khối đếm: Là các IC 74192 nhận xung dao động để xử lý đưa ra tín hiệu mã hoá BCD.
- Khối giải mã: Là các IC7447 giải mã BCD để đưa ra khối hiển thị.
- Khối hiển thị: Hiển thị tín hiệu sau khi giải mã.

### 2.1.1 Khối nguồn: Sạc pin đầu ra 5V



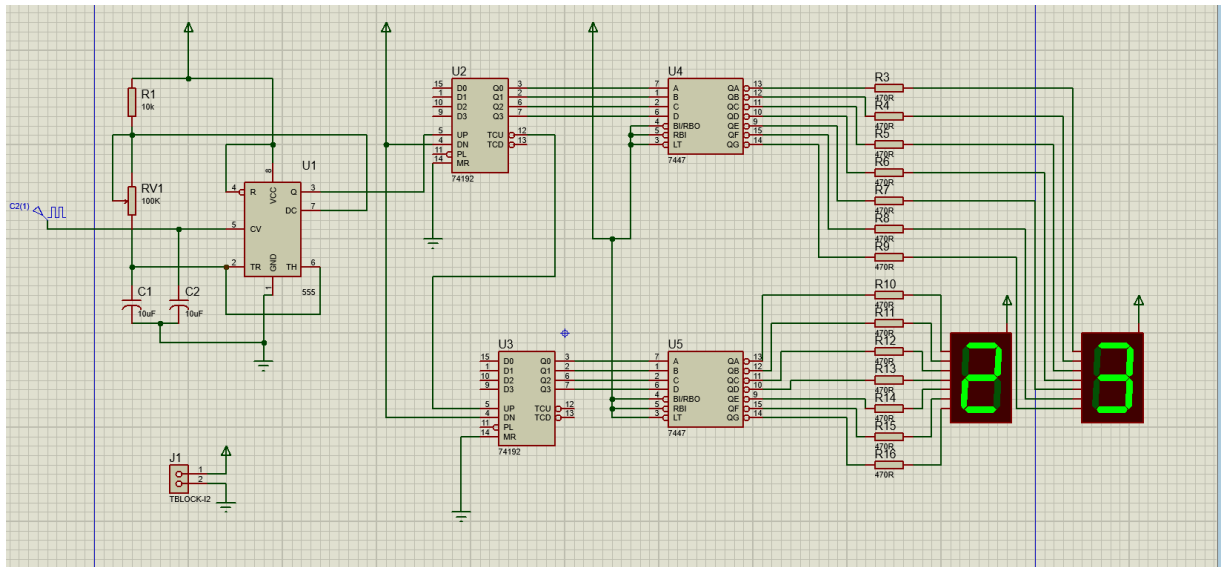
### 2.1.2. Khối tạo xung

- Ta có công thức tạo xung vuông với tần số:

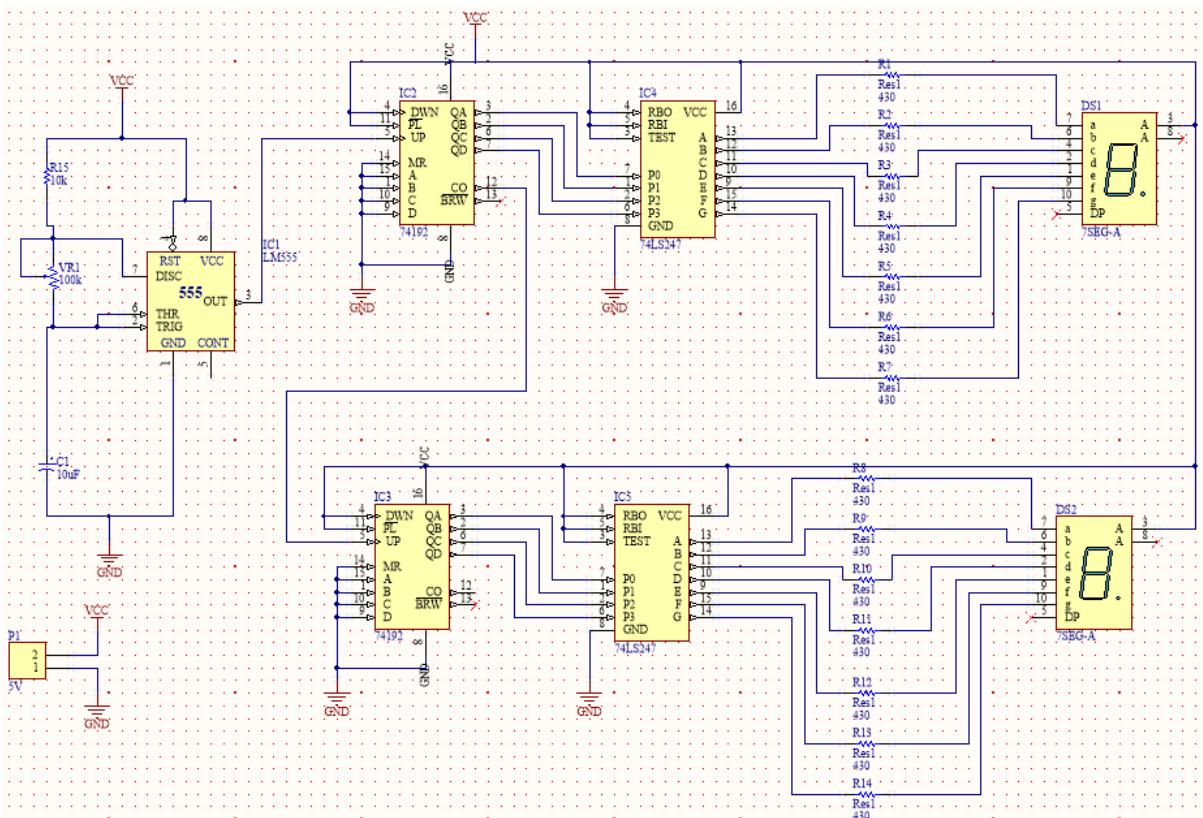
$$f = \frac{1}{(R1 + 2R2) \cdot C \cdot \ln 2}$$

- Chọn linh kiện: R1 = 10K, R2 = 100k, C=10uF
- Tính toán được: f = 0.68699Hz, T = 1.455s

## 2.2 Kết quả mô phỏng



### 2.3 Mạch nguyên lý của bộ đếm



## 2.4 Mạch in của bộ đếm :

