

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA GIÁO VIÊN  
(CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN)**

[illegible]

Điểm.....(bằng chữ:.....)

**Đồng ý/Không đồng ý cho sinh viên bảo vệ trước hội đồng chấm đồ án môn học:**

**Hà Nội, ngày tháng năm 2016**

## GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

**(ký, họ tên)**

## **PHỤ LỤC**

### **LỜI CẢM ƠN**

### **CHƯƠNG I – GIỚI THIỆU CHUNG**

<i>1.1. Giới thiệu .....</i>	<i>3</i>
<i>1.2. Giới thiệu đồ án .....</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Mục đích nghiên cứu.....</i>	<i>3</i>
<i>1.4. Ý tưởng thiết kế và chọn linh kiện.....</i>	<i>4</i>

### **CHƯƠNG II – CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

<i>2.1. Mạch logic .....</i>	<i>5</i>
<i>2.2. Các cổng logic .....</i>	<i>5</i>
<i>2.4. Giới thiệu chung về IC.....</i>	<i>19</i>

### **CHƯƠNG III – THỰC HIỆN ĐỀ TÀI**

<i>3.1. Xây dựng mạch .....</i>	<i>27</i>
<i>3.2. Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý hoạt động .....</i>	<i>35</i>
<i>3.3. Thi công mạch.....</i>	<i>36</i>
<i>3.4. Sản phẩm hoàn thiện.....</i>	<i>37</i>
<i>3.5 Kinh nghiệm lắp ráp sửa chữa .....</i>	<i>37</i>

### **CHƯƠNG IV – KẾT LUẬN - KIẾN NGHỊ**

<i>4.1. Kết quả công việc.....</i>	<i>38</i>
<i>4.2 Những thành công và nhược điểm so với mục tiêu ban đầu. ....</i>	<i>38</i>

## **LỜI CẢM ƠN**

Chúng em chân thành cảm ơn thầy PHẠM TRƯỜNG GIANG trong thời gian vừa qua đã tham gia hướng dẫn và đưa ra những chỉ dẫn kịp thời để nhóm sinh viên chúng em thực hiện đề tài: “ Thiết kế mạch Bộ đếm 68 ” được hoàn thiện. Do kiến thức của chúng em còn hạn chế nên chắc chắn sẽ không tránh khỏi những thiếu sót và chưa hợp lí. Chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy ,cô để đề tài của chúng em được hoàn thiện hơn.

**Hà Nội, tháng năm 2016**

**Phạm Ngọc Phát  
Trần Bá Hùng  
Nguyễn Duy Cường**

## **CHƯƠNG I – GIỚI THIỆU CHUNG**

### **1.1. Giới thiệu**

Ngày nay khoa học kỹ thuật phát triển mạnh mẽ, đặc biệt là trong lĩnh vực điện tử đó giúp phần nông cao năng suất lao động, giảm nhẹ sức lao động chân tay cho con người và giúp phần nâng cao đời sống vật chất cũng như tinh thần cho con người.

Để đáp ứng được yêu cầu điều khiển quạt bàn và hiển thị hẹn giờ thì có nhiều phương pháp thực hiện, nghiên cứu khảo sát vi điều khiển 8051 nhóm thực hiện thấy rằng: Ứng dụng vi điều khiển 8051 vào việc điều khiển quạt bàn là phương pháp tối ưu nhất. Xuất phát từ nhu cầu phục vụ đời sống con người ngày càng tốt hơn, được sự đồng ý của khoa công nghệ thông tin trường Đại học Công nghệ giao thông vận tải. Nhóm chúng em quyết định chọn đề tài “**Thiết kế mạch Bộ đếm 68**”.

### **1.2. Giới thiệu đồ án**

- Chỉ sử dụng các cổng logic.
- Mạch tương thích với cả led 7 đoạn dùng Anode chung và catot chung.
- Có mạch đếm dùng BCD sử dụng IC để test mạch giải mô đó thiết kế.
- Nếu nhập sai mạch sẽ báo động.

### **1.3. Mục đích nghiên cứu**

Đề tài “ **Thiết kế mạch Bộ đếm 68** ”

- Thông qua việc thực hiện đề tài giúp cho những người thực hiện đồ án môn học ôn lại những kiến thức đó học và lĩnh hội thêm được những kiến thức mới từ giáo viên hướng dẫn, từ các bạn sinh viên và cũng là khoảng thời gian để rèn luyện tay nghề từ đó hiểu rõ hơn các hoạt động của các cổng logic.

- Qua quá trình thực hiện đề tài đó tạo điều kiện cho những người thực hiện đồ án môn học có những ý tưởng mới và giải quyết những vấn đề phát sinh một cách hiệu quả.

- Giúp cho những người thực hiện đề tài biết vận dụng việc tính toán mạch điện tử giữa lý thuyết và thực tế, sao cho mạch hoạt động ổn định, kết cấu đơn giản và chi phí thấp.

Do những điều kiện khách quan cũng như chủ quan của những người làm đồ án mà sản phẩm làm ra có thể chưa có tính thực tiễn cao nhưng nếu được nghiên cứu đi sâu hơn thì có thể ứng dụng vào trong các ứng dụng thực tế.

#### **1.4. Ý tưởng thiết kế và chọn linh kiện**

Như mọi người đã biết thì thiết kế mạch đếm từ 0 đến 99 là mạch khá là đơn giản không cần phải tính toán reset mức nào cả cứ lắp mạch cho nó đếm là nó sẽ chạy. Nhưng với đề tài này chỉ đếm tới 68 vì thế để làm cho led hiển thị đến số 68 rồi reset về 0, để làm được điều này cần có thêm 1 cổng AND nữa ( dùng IC 7408).

Do nguyên lý mạch đếm là mạch đếm xung dao động (xung vuông) và nó đếm xung sườn lên hiển thị lên LED 7 vạch, nên sẽ chọn mạch tạo xung dùng IC 555. Ngoài ra còn có 2 con IC 74LS90 đếm số sườn xung từ IC 555 để mã hoá BCD tương ứng với các mức logic sau đó đưa đến mạch giải mã để hiển thị ra LED.

Ở đây cần hiển thị lên 2 LED 7 thanh nên sẽ cần 2 IC 74LS90 và 2 IC giải mã 74LS47.

## **CHƯƠNG II – CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

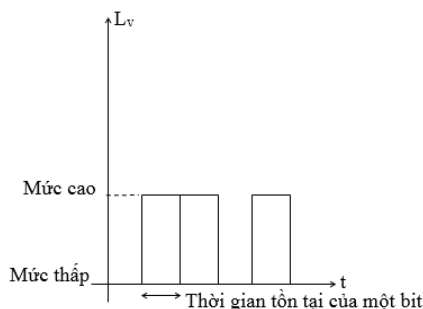
### **2.1. Mạch logic**

- Là mạch được cấu tạo bởi một số tổ hợp các cổng logic như: AND, OR, ... dưới dạng số nhị phân 0 và 1, tổ hợp các cổng này phục vụ thuật toán đề tài đưa ra. Phương pháp đơn giản ở đây là dùng đại số Boolean và cách rút gọn nhanh chóng bằng bảng Karnaugh.

- Đầu ra là các mức logic :

+ Nếu ta biểu diễn mức logic 1 có mức điện thế cao hơn mức logic 0 ta có mức logic dương (+).

+ Nếu ta biểu diễn mức logic 1 có mức điện thế thấp hơn mức logic 0 ta có mức logic âm (-).



*Mạch logic dương (+)*

### **2.2. Các cổng logic**

#### **2.2.1. Cổng OR ( Cổng hoặc – ORGATE )**

\* Định nghĩa: cổng OR là cổng logic thực hiện thuật toán cộng hai biến đầu vào.

- Hàm quan hệ:

Tổng quát:  $Y=A+B+.....+N$

Hai biến:  $Y=A+B$

Ba biến:  $Y=A+B+C$

Trong đó: A, B, N là các biến đầu vào. Y biến đầu ra.

Hai biến:

+ Kí hiệu:

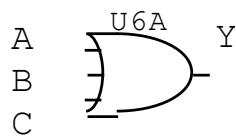


+ Bảng chân lý:

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ba biến:

+Kí hiệu:



+Bảng chân lí:

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- Ý nghĩa:

+ Nếu gọi A,B là các công tắc:

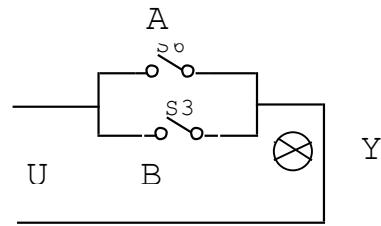
Công tắc kín  $\Leftrightarrow A=B=1$

Công tắc hở  $\Leftrightarrow A=B=0$

+ Y là đèn: Y=1 đèn sáng.

Y=0 đèn tắt.

⇒ Cổng OR tương đương với mạch sau:



Trong đó:

A kín đèn sáng.

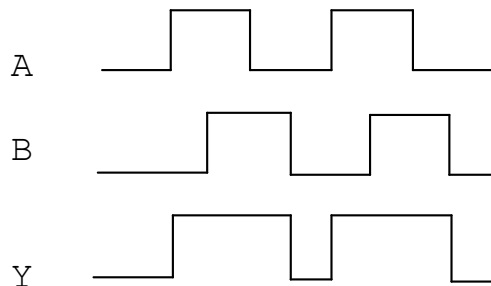
B kín đèn sáng.

A,B kín đèn sáng.

A,B hở đèn không sáng.

⇒ Ý nghĩa: Cổng OR là cổng logic có đầu ra ở mức thấp ⇔ Tất cả các đầu vào cùng ở mức thấp.

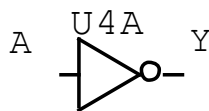
- Dạng xung:



### 2.2.2. Cổng NOT ( Cổng đảo – NOTGATE )

\* Định nghĩa: Cổng NOT là cổng logic cơ bản thực hiện phép tính phủ định biến số đầu vào.

- Hàm quan hệ:  $Y = \bar{A}$



- Ký hiệu:

- Bảng chân lý:

A	Y
0	1
1	0



- Ý nghĩa:

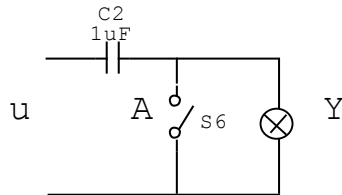
+ Coi A là một công tắc:

A=1 Công tắc kín      A=0 Công tắc hở

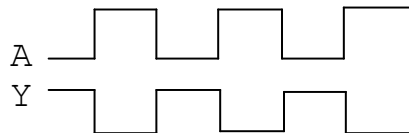
+ Y là đèn:

Y=1 Đèn sáng      Y=0 đèn tắt

⇒ Ta có mạch sau:



- Dạng xung:



### 2.2.3. Cổng AND (Cổng và - AND GATE)

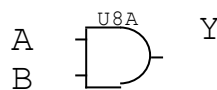
\* Định nghĩa: Cổng AND là cổng logic cơ bản thực hiện thuật toán logic tích các biến số ở đầu vào.

- Tổng quát:  $Y = A.B.C.N$

Hai biến:  $Y = A.B$

Ba biến:  $Y = A.B.C$

Kí hiệu: Hai biến :

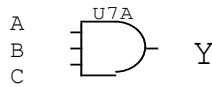


Bảng chân lý:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Ba biến:

Kí hiệu:



Bảng chân lý:

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

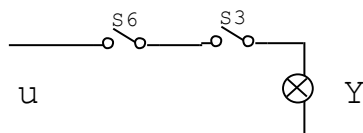
\* Ý nghĩa:

Nếu coi A, B là 2 công tắc: A=B=1 Công tắc kín.

A=B=0 Công tắc hở.

Y là đèn: Y=1 đèn sáng. Y=0 đèn tắt.

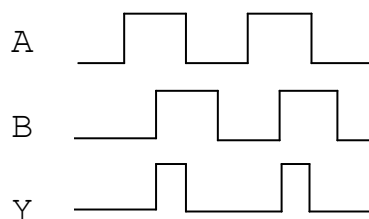
→ Ta thấy 2 công tắc A,B đối với cổng AND được mắc nối tiếp nhau như hình vẽ:



⇒ Đèn Y chỉ sáng ⇔ cả 2 công tắc A, B cùng kín, có 1 công tắc hở đèn tắt.

⇒ Cổng AND là cổng logic có đầu ra ở mức cao ⇔ tất cả đầu vào cùng ở mức cao.

- Dạng xung:



**2.2.4. Cổng và đảo (NAND gate)**

a. Định nghĩa:

- Cổng NAND là cổng logic tổ hợp, nó thực hiện thuật toán logic phủ định tích các biến số ở đầu vào.

- Tức là:  $Y = \overline{A.B}$

b. Ký hiệu:



c. Bảng trạng thái:

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

**2.2.5. Cổng hoặc đảo (NOR gate)**

a. Định nghĩa:

- Cổng NOR là cổng logic tổ hợp, nó thực hiện thuật toán logic phủ định tổng các biến số ở đầu vào.

-Tức là:  $Y = \overline{A+B}$

b. Ký hiệu:



- Cổng NOR có thể có 2 hay nhiều đầu vào.

c. Bảng trạng thái:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- Cổng NOR 2 đầu vào hoạt động theo bảng trạng thái trên, chỉ khi nào cả 2 đầu vào ở mức thấp thì đầu ra ở mức cao, còn lại tất cả các trường hợp còn lại thì đầu ra đều ở mức thấp.

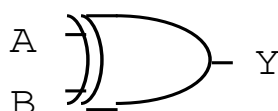
#### 2.2.6. Cổng hoặc loại trừ (XOR gate)

a. Định nghĩa:

- Cổng XOR là cổng logic tổ hợp, nó thực hiện thuật toán logic cộng khác dấu các biến số ở đầu vào.

-Tức là:  $Y = A \oplus B$

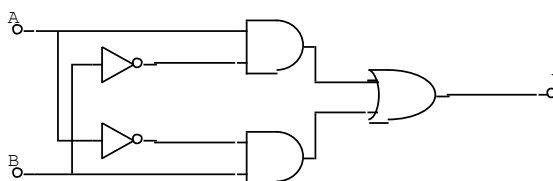
b. Kí hiệu:



c. Bảng trạng thái:

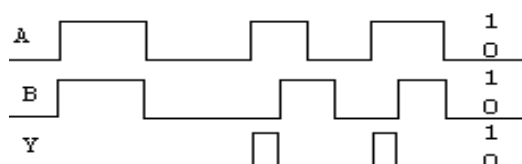
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

d. Biểu diễn sự hoạt động của cổng EXOR bằng một mạch đơn giản



e. Dạng sóng của cổng EXOR

Dạng sóng của cổng được thể hiện như hình vẽ. Qua đó ta thấy chỉ khi nào 2 đầu vào có mức logic đối nhau thì đầu ra mới ở mức cao còn khi 2 đầu vào có cùng một mức logic thì đầu ra ở mức thấp.



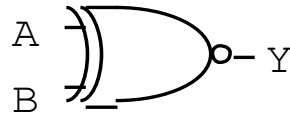
**2.2.7. Cổng hoặc loại trừ đảo (XNOR gate)**

a. Định nghĩa:

- Cổng XNOR là cổng logic tổ hợp, nó thực hiện thuật toán logic phủ định tích loại trừ các dấu các biến số ở đầu vào.

- Tức là:  $Y = \overline{A \oplus B}$

b. Ký hiệu:



c. Bảng trạng thái:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Khi cả 2 đầu vào ở mức cao hoặc mức thấp thì đầu ra ở mức cao, còn khi 1 trong 2 đầu vào ở mức thấp hoặc ở mức cao thì đầu ra ở mức thấp.

**2.2.8. Cổng đệm (BUFFER gate)**

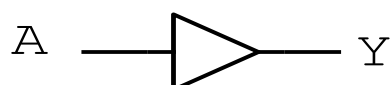
a. Định nghĩa:

- Cổng đệm có tác dụng cho tín hiệu đi qua mà không làm thay đổi dạng sóng của tín hiệu truyền qua nó.

- Tức là:  $Y = A$

- Cổng đệm dùng trong trường hợp khi ta cần một dòng điện thúc cho tải tương đối lớn, trị số của nó vượt qua khả năng tải dòng của IC logic thì ta cần phải lắp thêm một cổng đệm làm trung gian.

b. Ký hiệu:



c. Bảng trạng thái:

A	Y
0	0
1	1

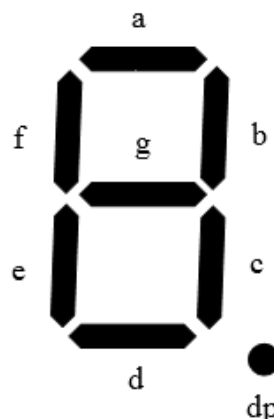
Cổng đếm hoạt động theo bảng chân lý trên, khi đầu vào = 1 thì đầu ra = 1 và khi đầu vào = 0 thì Y = 0.

### 2.3. Giới thiệu LED 7 đoạn

LED 7 thanh là một loại đèn hiển thị. Trong thực tế, LED 7 thanh dùng làm cơ cấu quan sát hiển thị các con số trong hệ thập phân. Trong một số trường hợp đặc biệt có thể dùng để hiển thị các hệ HEX và các kí tự. Cấu tạo của LED 7 thanh bao gồm 8 LED phát quang được gọi là các thanh, lần lượt là a, b, c, d, e, f, g, dp ( dấu chấm). LED 7 thanh có 2 loại là Anode chung và Cathode chung. LED 7 thanh còn được phân biệt bởi màu sắc và kích cỡ của các đoạn hiển thị.

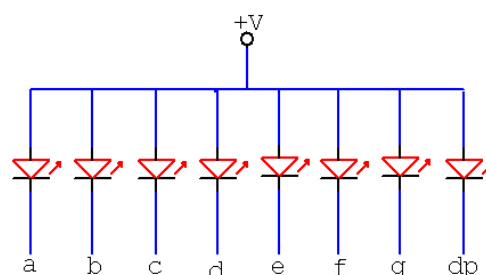
\* Sơ đồ, vị trí

Các thanh LED 7 thanh:



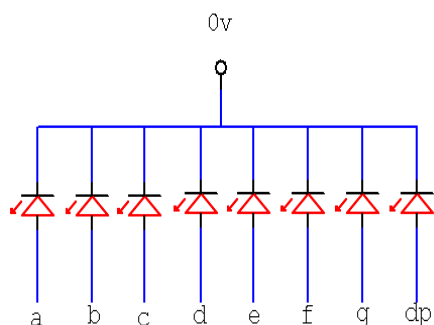
\* Các dạng các LED 7 thanh

+ Dạng anode chung



(đầu vào tác động mức thấp)

**+ Dạng cathode chung**



(đầu vào tác động mức cao)

\* Cấu tạo chung: gồm các diode phát quang được đấu chung các đầu anode hoặc cathode lại với nhau và được sắp xếp theo hình số 8, các đầu còn lại được đưa ra ngoài làm các đầu vào.

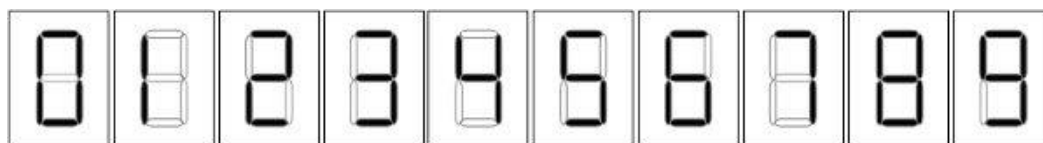
Đối với loại Cathode chung thì chân Cathode nối xuống mass (0V), còn các chân a, b, c, d, e, f, g, dp điều khiển sao cho:

- Nếu = 0 thì các thanh tối
- Nếu = 1 thì các thanh sáng.

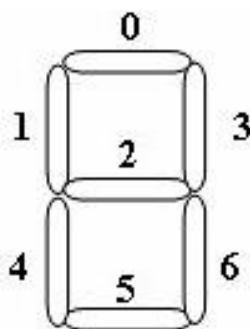
**\* Thiết kế mạch.**

- Mạch giải mã bao giờ cũng được đặt sau mạch đếm nhị phân và đặt trước khối hiển thị.

- Các đầu vào là mã nhị phân 4 bit có 6 tổ hợp (1010 => 1111) không được sử dụng nhưng ta cần phải nhớ để tối thiểu hoá hàm Boolean tín hiệu ra của bộ giải mã là các bit: a, b, c, d, e, f, g dùng để kích thích LED 7 thanh hoạt động.



Mỗi chữ số được hiển thị dựa vào vị trí sáng của led :

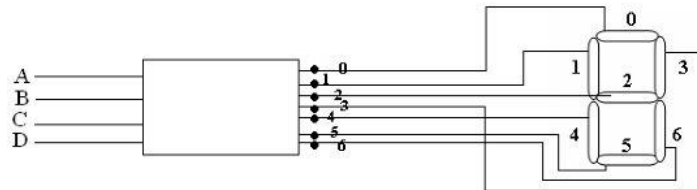


Việc hiển thị các led cho đúng vị trí đèn từ 0 đến 9, ta thiết kế mạch giải mã 4 đầu vào và 7 đầu ra :

• Bước 1:

- Tại sao lại cần 4 đầu vào ( vì các chữ số từ 0 đến 9 ta cần ít nhất 4 byte trong hệ nhị phân)

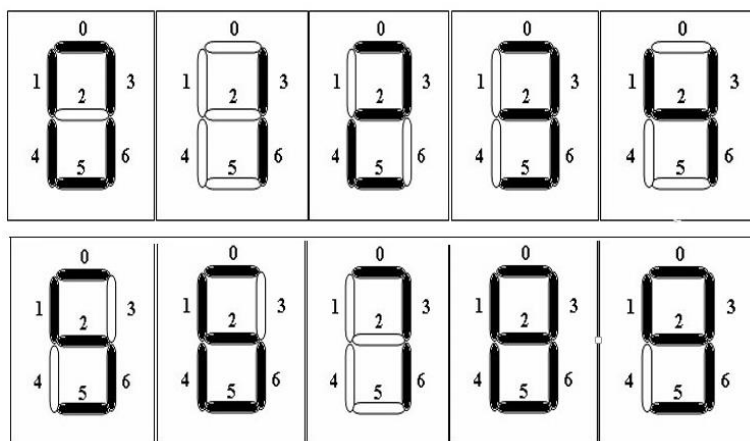
- 7 đầu ra tương ứng được đánh số từ 0 đến 6 như hình v



• Bước 2:

Lập bảng chân lí theo số đèn và vị trí sáng:

- số 0 : các đèn 0-1-3-4-5-6 sáng.
- số 1 : các đèn 3-6 sáng.
- số 2 : các đèn 0-2-3-4-5 sáng.
- số 3 : các đèn 0-2-3-6 sáng.
- số 4 : các đèn 1-2-3-6 sáng.
- số 5 : các đèn 0-1-2-5-6 sáng.
- số 6 : các đèn 0-1-2-4-5-6 sáng.
- số 7 : các đèn 0-3-6 sáng.
- số 8 : tất các đèn đều sáng.
- số 9 : các đèn 0-1-2-3-5-6 sáng.





\* Chuyển đổi kí hiệu :

0 => a      4 => e

1 => f      5 => d

2 => g      6 => c

3 => b

- Bảng trạng thái: Anot chung:

Biến Vào				Hàm Ra							
D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	So
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9

Từ bảng trạng thái ta lập bảng karnaugh

- Tìm a

BA \ DC	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	0	0	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$a = \overline{\overline{D} + \overline{B} + CA} + CA$$

- Tìm b

DC \ BA	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	0	1
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$b = \overline{\overline{C} + \overline{BA} + \overline{B} \overline{A}}$$

- Tìm c

DC \ BA	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	1	1	1
11	X	X	X	X
10	1	1	X	X

$$c = \overline{\overline{C} + \overline{B} + A}$$

- Tìm d

DC \ BA	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$d = \overline{\overline{D} + \overline{CB} + \overline{B} \overline{A} + \overline{C} \overline{A} + C \overline{A} \overline{B}}$$

- Tìm e

BA \ DC	00	00	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

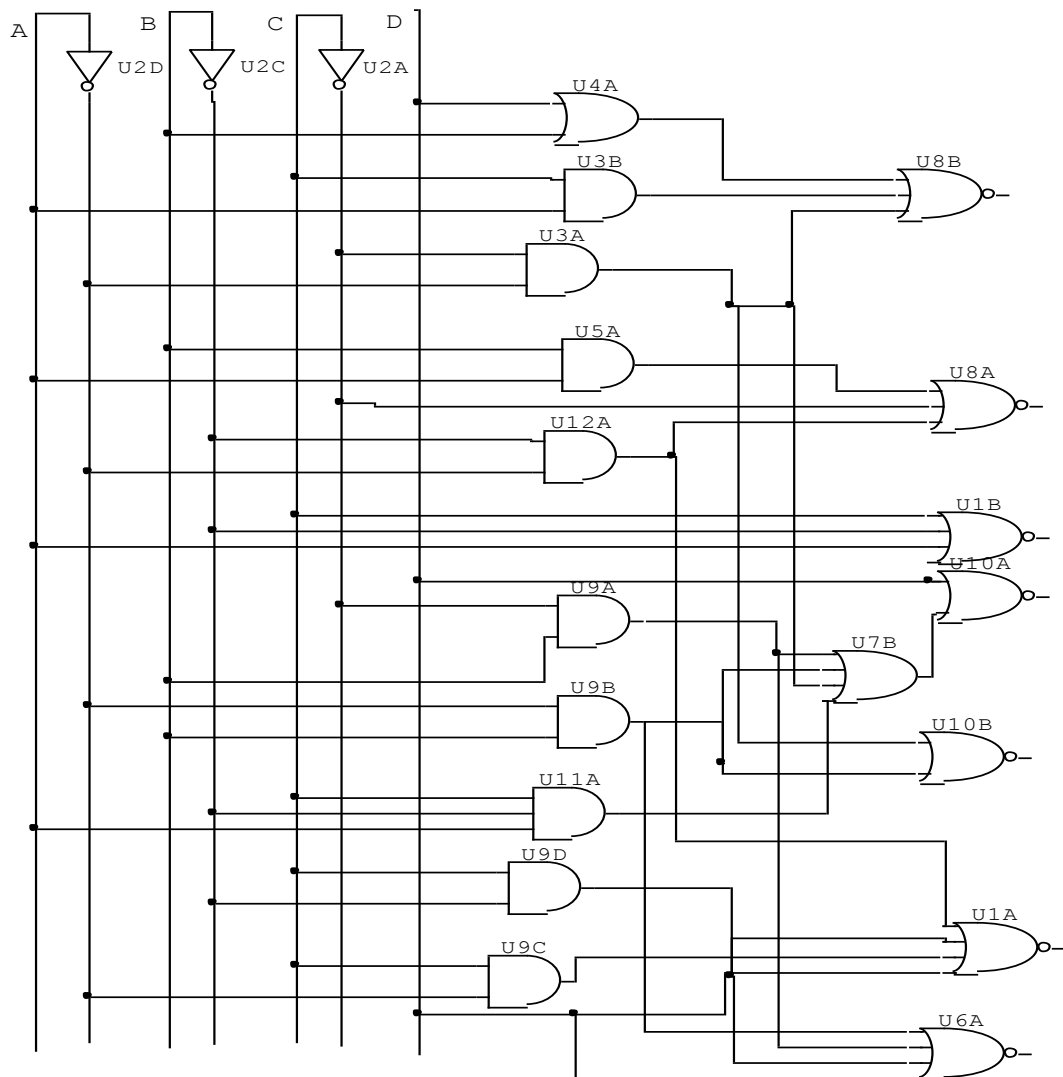
$$e = \overline{\overline{C} \overline{A}} + \overline{B \overline{A}}$$

- Tìm f

BA \ DC	00	00	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

$$f = \overline{D + C\overline{B} + C\overline{A} + \overline{A} \overline{B}}$$

Từ bảng karnaugh ta thiết kế mạch anot sau:



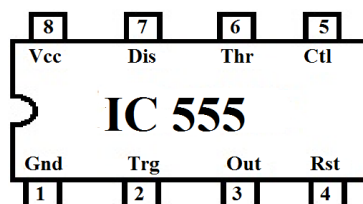
## 2.4. Giới thiệu chung về IC

### 2.4.1. IC tạo xung vuông

Để các IC số hoạt động được thì việc cấp xung Clock ở đầu vào cũng là một yếu tố không thể thiếu. Trong thực tế người ta đã sử dụng rất nhiều mạch tạo xung vuông với nhiều linh kiện khác nhau như mạch tạo xung vuông dùng Transistor, dùng các cổng logic cơ bản, dùng IC555 ,.... nhưng mạch tạo xung vuông dùng IC 555 có nhiều ưu điểm hơn nên nó được dùng rất nhiều trong các mạch điện.

\* Khảo sát IC 555:

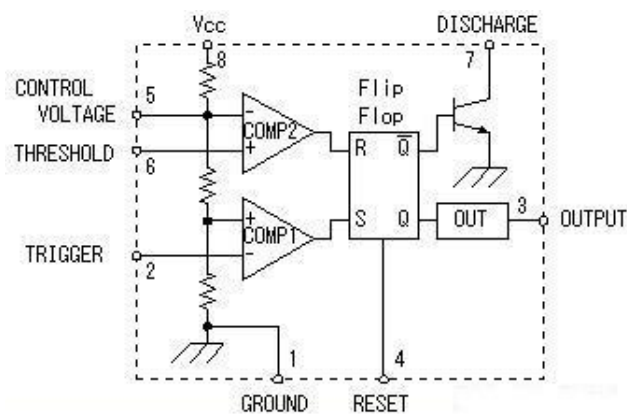
- Sơ đồ chân của IC 555:



- Tác dụng các chân của IC 555 :

- Chân 1: Nối đất (Gnd).
- Chân 2: Chân này hay đầu vào (trigger), dùng để đặt xung kích thích bên ngoài khi mạch làm việc ở chế độ đa hài đơn ổn.
- Chân 3 : Là đầu ra của IC (Output).
- Chân 4 : Chân đặt lại hay chân xóa (Reset). Nó có thể điều khiển xóa điện áp đầu ra khi điện áp đặt vào chân này từ 0,7 V trở xuống. Vì vậy để có thể phát ra xung ở đầu ra chân 4 phải đặt ở mức cao.
- Chân 5 : Chân điện áp điều khiển (Control Voltage). Ta có thể đưa một điện áp ngoài vào chân này để làm thay đổi việc định thời của mạch, nghĩa là làm thay đổi tần số dãy xung phát ra. Khi không được sử dụng thì chân 5 nối xuống mass thông qua một tụ khoảng 0,01μF.
- Chân 6 : Là chân thềm (Thres hold).
- Chân 7 : Là chân xả (Discharge).
- Chân 8 : Là chân cấp nguồn,  $U_{cc} = 5 \div 15 \text{ V}$

- Sơ đồ cấu trúc IC 555 :



Sơ đồ mạch điện dùng IC 555

Như vậy cấu trúc của IC 555 bao gồm FF RS và 2 IC OPAM, 1 TZT, 1 cổng đảo, 3 điện trở có trị số bằng nhau tích hợp lại.

$T_1$  : TZT switch

$T_2$  : Cổng đảo

$O_1, O_2$  : Là 2 IC OPAM khuếch đại

FF : Là Flip – Flop loại RS

Bên trong gồm 3 điện trở mắc nối tiếp chia điện áp VCC thành 3 phần. Cấu tạo này tạo nên điện áp chuẩn. Điện áp  $1/3$  VCC nối vào chân dương của Op-amp 1 và điện áp  $2/3$  VCC nối vào chân âm của Op-amp 2. Khi điện áp ở chân 2 nhỏ hơn  $1/3$  VCC, chân S = [1] và FF được kích. Khi điện áp ở chân 6 lớn hơn  $2/3$  VCC, chân R của FF = [1] và FF được reset.

#### 2.4. IC đếm ( IC 74LS90 )

IC đếm thập phân là IC đếm từ  $0000_2$  đến  $1001_2$  tương ứng với số từ 0 đến 9 của hệ thập phân. Tức là mạch thực hiện 10 lần đếm đối với IC đếm 74LS90 khi đã đếm đến 9 thì nó sẽ tự động trở về 0 để đếm lại từ đầu các chân dữ liệu ra của là:

- Chân 12 : Q0                      11 : Q3

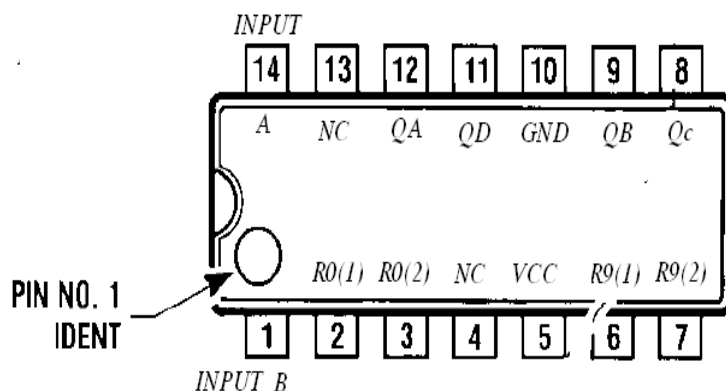
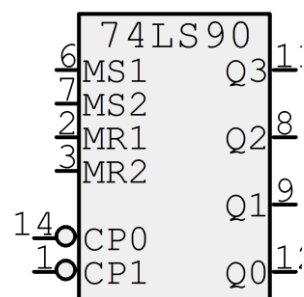
9 : Q1                      8 : Q2

- Chân 2 và chân 3 là 2 chân reset.

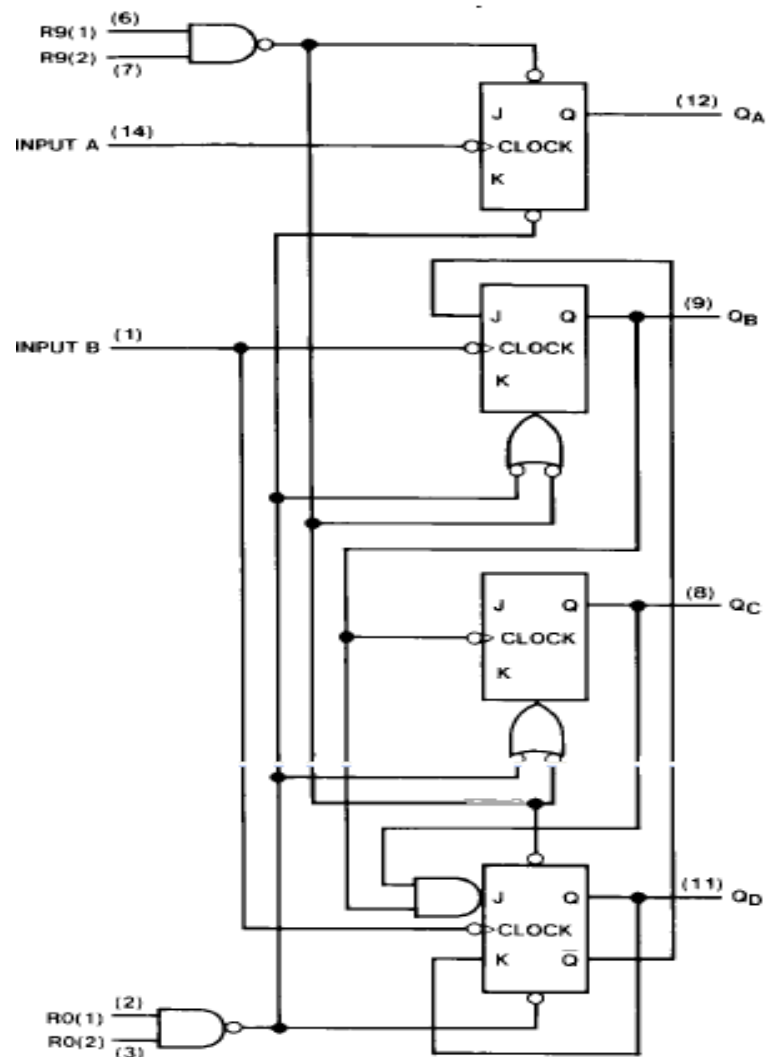
- Chân 6 và chân 7 là 2 chân cấp nguồn. (chân 6,7 nối GND).

- Chân 1 và chân 14 là 2 chân cấp xung.

- Sơ đồ chân và chức năng của IC 74LS90



- Sơ đồ cấu trúc IC 74LS90



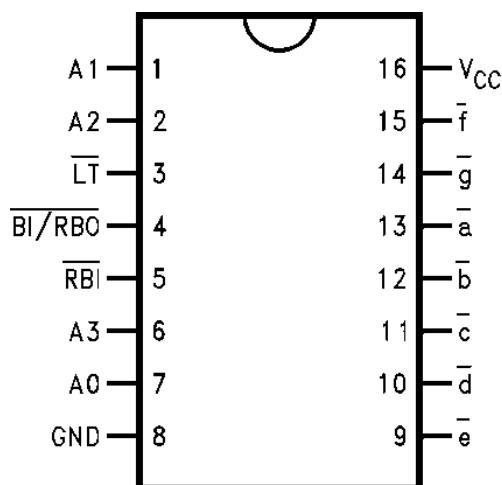
- Các thông số của IC 74LS90

Kí hiệu	Thông số	Điều kiện	Nin	Typ (Note 1)	Max	Units
$I_{IH}$	Dòng điện vào mức cao	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 2.7V$	Reset		20	$\mu A$
			A		40	
			B		80	
$I_{IL}$	Dòng điện vào mức thấp	$V_{CC} = \text{Max}, V_I = 0.4V$	Reset		-0.4	mA
			A		-2.4	
			B		-3.2	
$I_{OS}$	Dòng điện ra của mạch điện	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 2)	-20		-100	mA
$I_{CC}$	Dòng cấp	$V_{CC} = \text{Max}$ (Note 3)		9	15	mA

### 2.4.3. IC giải mã (IC 74LS47)

- IC 74LS47 là IC giải mã riêng cho LED 7 thanh có Anot chung. Khi đầu vào IC tác động mức thấp tất cả các đầu ra đều thấp. Khi đầu vào RB OUTPUT thấp tất cả các đầu ra đều cao. Khi các đầu vào D, C, B, A là thấp (số 0 hệ 10) và RB INPUT thấp tất cả các đầu ra đều cao. Điều này cho phép xóa bỏ tất cả các trạng thái 0 không mong muốn theo trong một dãy các digit.

- Sơ đồ chân :

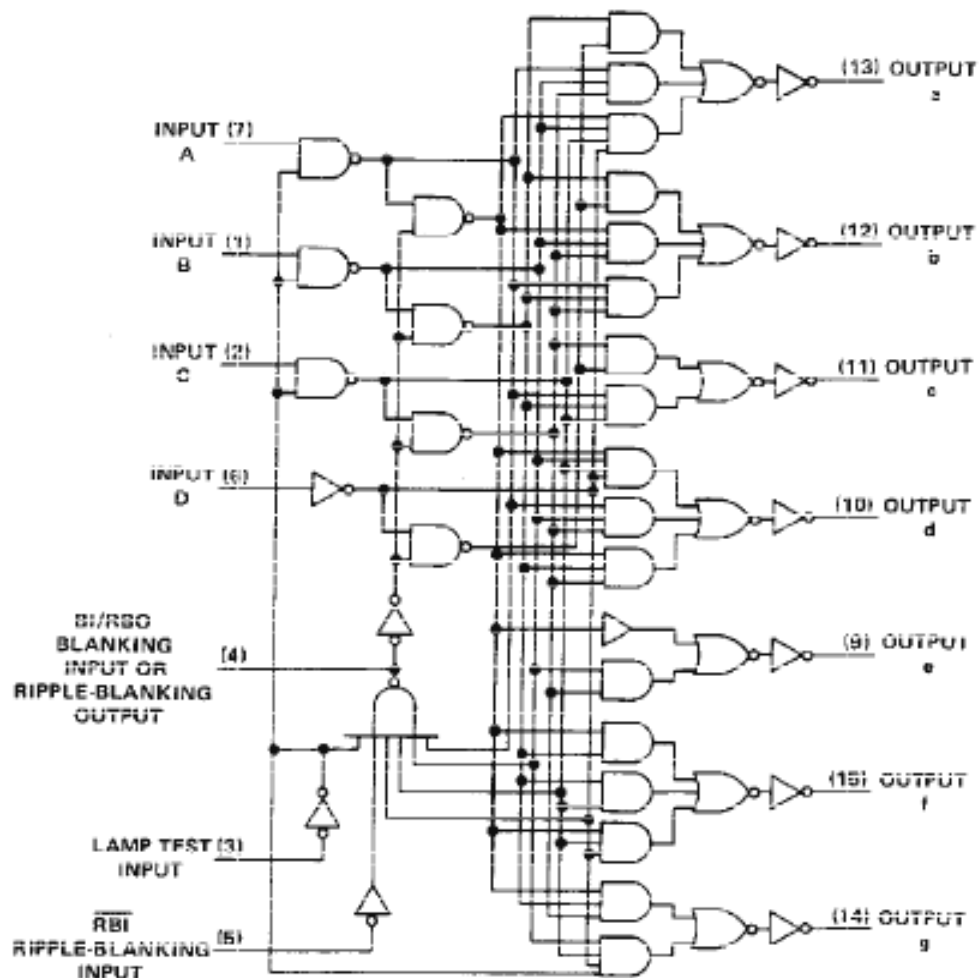


- Chức năng các chân :

- Chân 16: Vcc nối +5V.
- Chân 8: GND nối Mass.
- Chân 4: BI/RBO ( Blanking Input or Ripple Blanking Output): Xóa gọn sóng.
- Chân 3 LT\_L ( Lamp Test input): Kiểm tra Led.
- Chân 7,6,1,2 Các chân đầu vào mã nhị phân BDC.
- Chân 13, 12, 11, 10, 9, 15, 14 là 7 chân đầu ra tích cực mức thấp tương ứng với các thanh a,b,c,d,e,f,g của Led 7 đoạn.
- Chân 5 RBI\_L (Ripple-Blanking Input): Xóa gọn sóng ngõ vào.



- Sơ đồ cấu trúc bên trong của IC 74LS47:

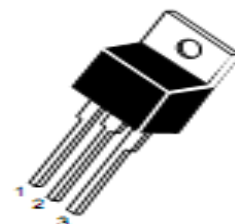


#### 2.4.4. IC ổn áp

Mạch điện chỉ sử dụng nguồn 5V DC với yêu cầu nguồn ổn định nên ta chọn IC ổn áp họ 78xx. 78xx là dòng IC dùng để ổn định điện áp dương đầu ra với điều kiện đầu vào luôn luôn lớn hơn đầu ra 3V. Tùy loại IC 78xx mà nó ổn áp đầu ra là bao nhiêu, giá trị điện áp mà nó ổn áp là giá trị ghi xx của mỗi IC.

Ví dụ: 7805, 7812... thì giá trị ổn áp tương ứng là +5V, +12V DC... Họ IC ổn áp gồm 3 chân:

- Chân 1: Vin chân nguồn đầu vào.
- Chân 2: GND chân nối mass.
- Chân 3: Vout chân nguồn đầu ra.



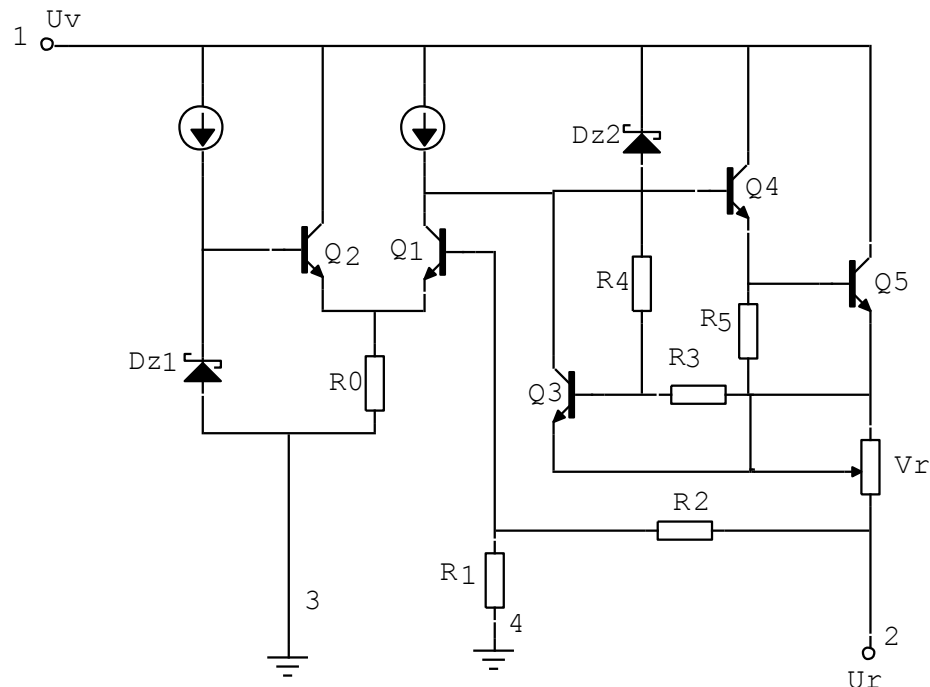
**Electrical Characteristics (MC7805/LM7805)**

(Refer to test circuit,  $0^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$ ,  $I_O = 500\text{mA}$ ,  $V_I = 10\text{V}$ ,  $C_I = 0.33\mu\text{F}$ ,  $C_O = 0.1\mu\text{F}$ , unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Conditions		MC7805/LM7805			Unit
				Min.	Typ.	Max.	
Output Voltage	VO	TJ =+25 °C		4.8	5.0	5.2	V
		5.0mA ≤ IO ≤ 1.0A, PO ≤ 15W VI = 7V to 20V		4.75	5.0	5.25	
Line Regulation (Note1)	Regline	TJ=+25 °C	VO = 7V to 25V	-	4.0	100	mV
			VI = 8V to 12V	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	TJ=+25 °C	IO = 5.0mA to1.5A	-	9	100	mV
			IO =250mA to 750mA	-	4	50	
Quiescent Current	IQ	TJ =+25 °C		-	5.0	8.0	mA
Quiescent Current Change	ΔIQ	IO = 5mA to 1.0A		-	0.03	0.5	mA
		VI= 7V to 25V		-	0.3	1.3	
Output Voltage Drift	ΔVO/ΔT	IO= 5mA		-	-0.8	-	mV/°C
Output Noise Voltage	VN	f = 10Hz to 100KHz, TA=+25 °C		-	42	-	μV/VO
Ripple Rejection	RR	f = 120Hz VO = 8V to 18V		62	73	-	dB
Dropout Voltage	VDrop	IO = 1A, TJ =+25 °C		-	2	-	V
Output Resistance	rO	f = 1KHz		-	15	-	mΩ
Short Circuit Current	ISC	VI = 35V, TA =+25 °C		-	230	-	mA
Peak Current	IPK	TJ =+25 °C		-	2.2	-	A

Bảng thông số IC 7805

\* Sơ đồ cấu trúc IC7805 :



Mạch ổn áp dùng IC ổn áp đơn giản và hiệu quả nên được sử dụng rất rộng rãi và người ta đã sản xuất các loại IC họ LM78xx.. để thuận tiện trong việc sử dụng.

\* Những dạng seri của 78xx:

LA7805 IC ổn áp 5V.

LA7808 IC ổn áp 8V.

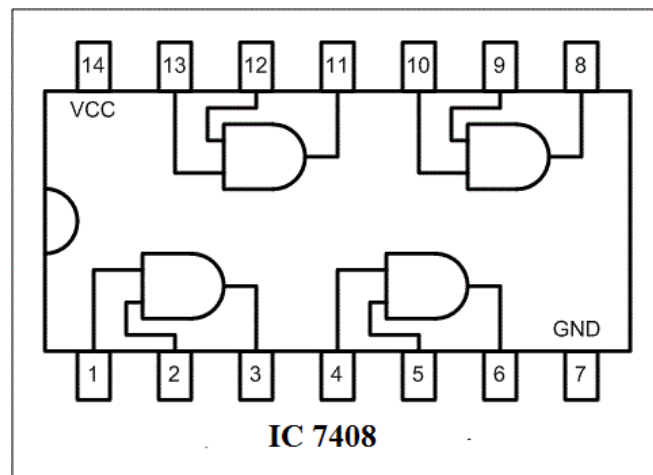
LA7809 IC ổn áp 9V.

LA7812 IC ổn áp 12V.

Đây là dòng cho điện áp ra tương ứng với dòng là 1A.

#### 2.4.5. IC 74LS08 ( Cổng AND )

IC 7408 ( chip 7408) là loại có 4 phần tử AND độc lập, logic dương, mỗi phần tử có 2 đầu vào, chung nguồn điện, có 14 chân. Chân 14, 7 là chân Vcc và Gnd.

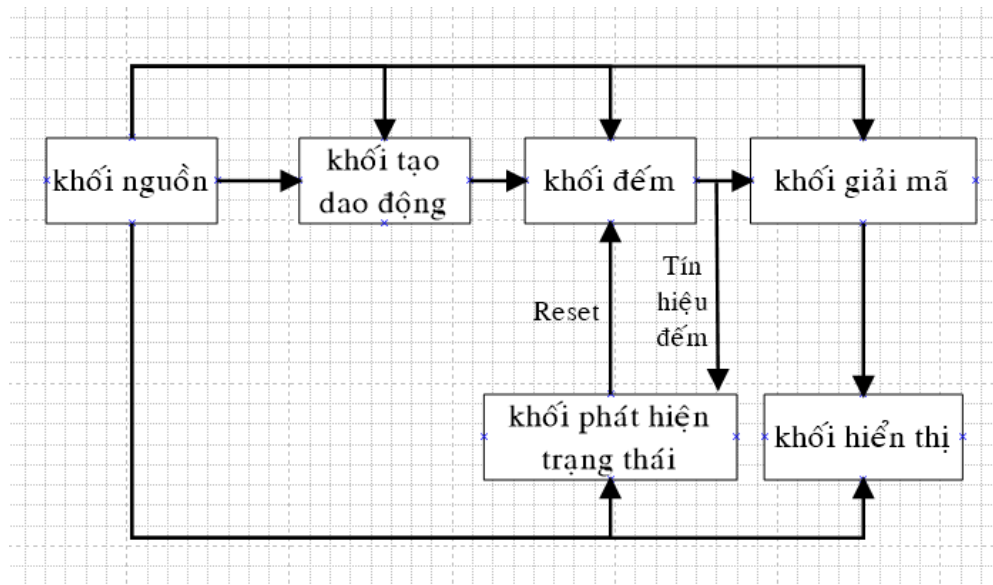


## CHƯƠNG III – THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

### 3.1. Xây dựng mạch

#### 3.1.1. Sơ đồ khối

\* Sơ đồ khối



\* Nhiệm vụ các khối :

- Khối tạo xung (IC 555) : tạo xung vuông với tần số 1Hz.
- Khối đếm : là các FF nhận xung dao động để xử lý đưa ra tín hiệu mã hóa BCD.
- Khối giải mã : giải mã BCD để đưa ra khối hiển thị.
- Khối hiển thị : hiển thị tín hiệu sau giải mã.

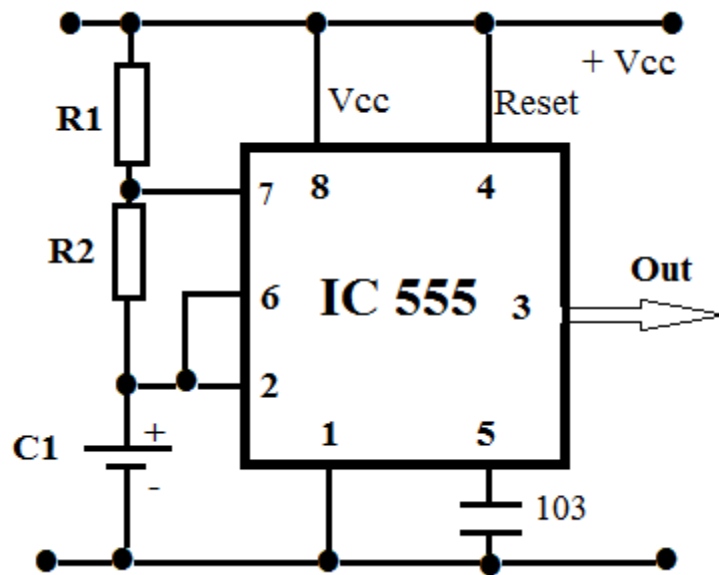
#### 3.1.2. Khối tạo xung IC 555

Bộ tạo xung là thành phần quan trọng nhất của hệ thống. Đặc biệt là với bộ đếm, nó quyết định các trạng thái ngõ ra của bộ đếm.

Có rất nhiều mạch dùng tạo dao động, nhưng do sự thông dụng nên ta chỉ quan tâm đến mạch tạo dao động dùng IC 555.

Đây là vi mạch định thời chuyên dùng, có thể mắc thành mạch đơn ổn hay phi ổn.

\* Sơ đồ:



Vcc cung cấp cho IC có thể sử dụng từ 4,5V đến 15V Tụ 103 (10nF) từ chân 5 xuống mass là cố định và bạn có thể bỏ qua ( không lắp cũng được )

Khi thay đổi các điện trở R1, R2 và giá trị tụ C1 ta sẽ thu được dao động có tần số và độ rộng xung theo ý muốn theo công thức.

$$T = 0.7 \times (R1 + 2R2) \times C1$$

$$f = \frac{1.4}{(R1 + 2R2) \times C1}$$

Trong đó:

T = Thời gian của một chu kỳ toàn phần tính bằng (s).

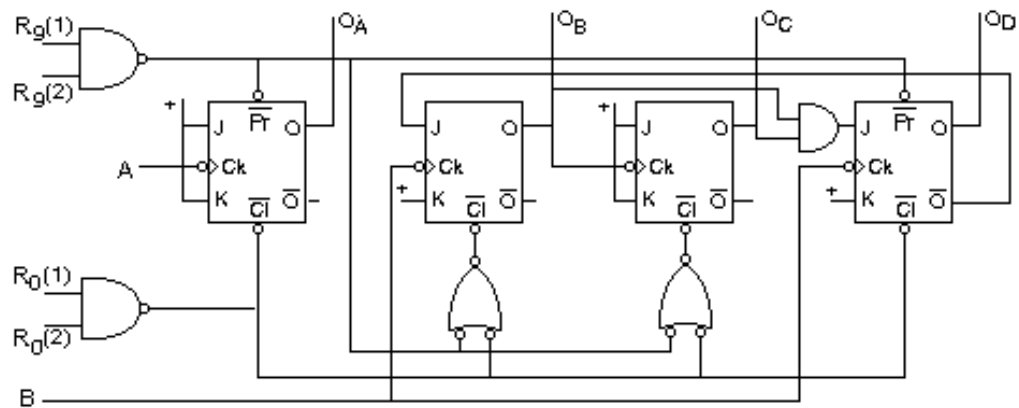
f = Tần số dao động tính bằng (Hz).

R1 = Điện trở tính bằng ohm (W).

R2 = Điện trở tính bằng ohm (W).

C1 = Tụ điện tính bằng Fara ( W ).

### 3.1.3. Khởi đếm



Sơ đồ IC 74LS90

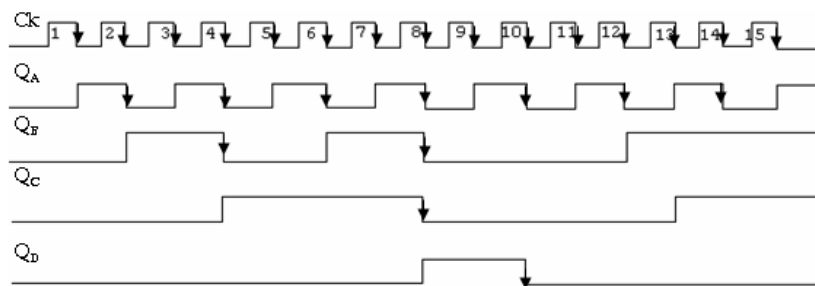
\* Nguyên tắc hoạt động:

Cứ mỗi 1 xung vào thì nó đếm tiến lên 1 và được mã hóa ra 4 chân. Khi đếm đến 10, tự nó sẽ reset và quay trở về ban đầu.

- IC 74LS90 hoạt động theo bảng trạng thái sau :

Số xung vào	Số nhị phân ra				Số thập phân
	$Q_D$	$Q_C$	$Q_B$	$Q_A$	
RS	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9

- Thành lập dạng sóng :



### 3.1.4. Khối giải mã

\* Khái niệm mạch giải mã:

- Mạch giải là mạch có chức năng ngược lại với mạch mã hoá. Mục đích sử dụng phổ biến nhất của mạch giải mã là làm sáng tỏ các đèn để hiển thị kết quả ở dạng chữ số. Do có nhiều loại đèn hiển thị và có nhiều loại mã số khác nhau nên có nhiều mạch giải mã khác nhau.

- IC 74LS47 là loại IC giải mã BCD sang led 7 đoạn. Mạch giải mã BCD sang led 7 đoạn là mạch giải mã phức tạp vì mạch phải cho nhiều ngõ ra lên cao hoặc xuống thấp (tùy vào loại đèn led là anod chung hay catod chung) để làm các đèn cần thiết sáng nên các số hoặc ký tự.

\* Nguyên tắc hoạt động:

- IC 74LS47 là IC tác động mức thấp nên các ngõ ra mức 1 là tắt, mức 0 là sáng, tương ứng với các thanh a, b, c, d, e, f, g của led 7 đoạn loại anode chung, trạng thái ngõ ra cũng tương ứng với các số thập phân (các số từ 10 đến 15 không được dùng tới).

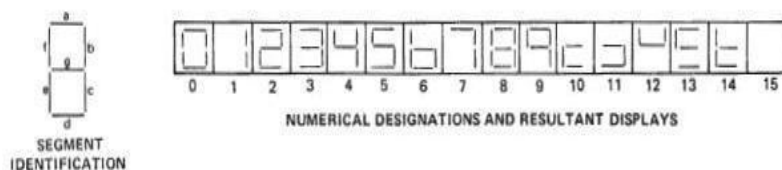
- Ngõ vào xoá BI được để không hay nối lên mức 1 cho hoạt động giải mã bình thường. Nếu nối lên mức 0 thì các ngõ ra đều tắt bất chấp trạng thái ngõ ra.

- Ngõ vào RBI được để không hay nối lên mức 1 dùng để xoá số 0 (số 0 thừa phía sau số thập phân hay số 0 trước số có nghĩa). Khi RBI và các ngõ vào D, C, B, A ở mức 0 nhưng ngõ vào LT ở mức 1 thì các ngõ ra đều tắt và ngõ vào xoá dọn sóng RBO xuống mức thấp.

Khi ngõ vào BI/RBO nối lên mức 1 và LT ở mức 0 thì ngõ ra đều sáng.

Kết quả là khi mã số nhị phân 4 bit vào có giá trị thập phân từ 0 đến 15 đèn led hiển thị lên các số như ở hình bên dưới. Chú ý là khi mã số nhị phân vào là  $1111 = 15_{10}$  thì đèn led tắt.

Bảng: giá trị logic giải mã của 7447, đầu vào từ 0→15, đầu ra 0→9



46A, 47A, 1S47 FUNCTION TABLE (T1)

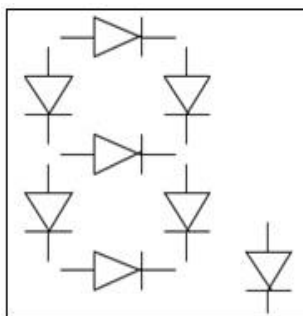
DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						$\overline{BI}/RBO^{\dagger}$	OUTPUTS							NOTE
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1
1	H	X	L	L	L	H	H	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	H	X	L	L	H	L	H	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	H	X	L	L	H	H	H	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
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	OFF	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	OFF	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	
BI	X	X	X	X	X	X	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
RBI	H	L	L	L	L	L	L	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
LT	L	X	X	X	X	X	H	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

H = high level, L = low level, X = irrelevant

### 3.1.5. Giải mã BCD sang LED 7 đoạn

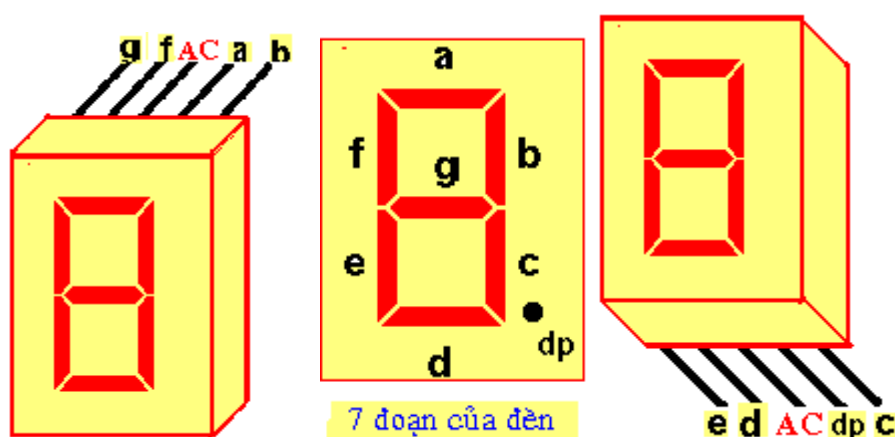
Một dạng mạch giải mã khác rất hay sử dụng trong hiển thị led 7 đoạn đó là mạch giải mã BCD sang LED 7 đoạn. Mạch này phức tạp hơn nhiều so với mạch giải mã BCD sang thập phân đã nói ở phần trước bởi vì mạch khi này phải cho ra tổ hợp cú nhiều ngoài ra còn cao xuống thấp hơn (tùy loại đèn led anode chung hay cathode chung) để làm các đoạn led cần thiết sáng tạo nên các số hay kí tự.

\* Led 7 đoạn:

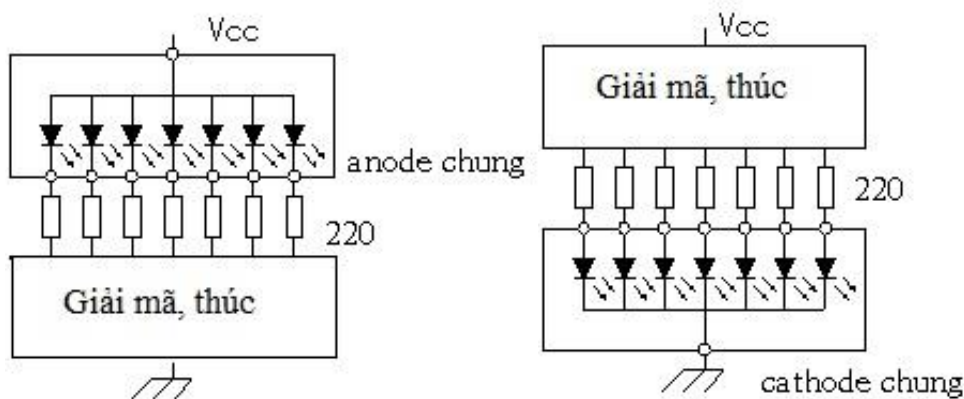




Trước hết hãy xem qua cấu trúc và loại đèn led 7 đoạn của một số đèn được cấu tạo bởi 7 đoạn led có chung anode (AC) hay cathode (KC); được sắp xếp hình số 8 vuông (như hình tròn) ngoài ra còn có 1 led con được đặt làm dấu phẩy thập phân cho số hiển thị; nó được điều khiển riêng biệt không qua mạch giải mã. Các chân ra của led được sắp xếp thành 2 hàng chân ở giữa mỗi hàng chân là A chung hay K chung. Thứ tự sắp xếp cho 2 loại như trình bày ở dưới đây.



Cấu trúc và chân ra của 1 dạng led 7 đoạn

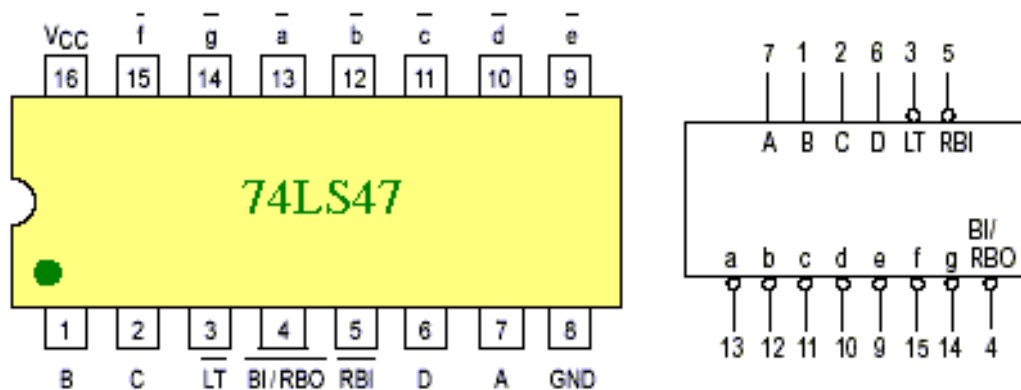


Led 7 đoạn loại anode chung và cathod chung cùng với mạch thúc giải mã

Để đèn led hiển thị 1 số nào thì cỡ thanh led tương ứng phải sáng lên, do đó, các thanh led đều phải được phân cực bởi các điện trở khoảng 180 đến 390 ohm với nguồn cấp chuẩn thường là 5V. IC giải mã sẽ có nhiệm vụ nối các chân a, b,.. g của led xuống mass hay lên nguồn (tuỳ A chung hay K chung).

\* Với mạch giải mã ở trên ta có thể dùng 74LS47. Đây là IC giải mã đồng thời thúc trực tiếp led 7 đoạn loại Anode chung luôn vì nó có các ngõ ra cực thu để hở và khả năng nhận dòng đủ lớn.

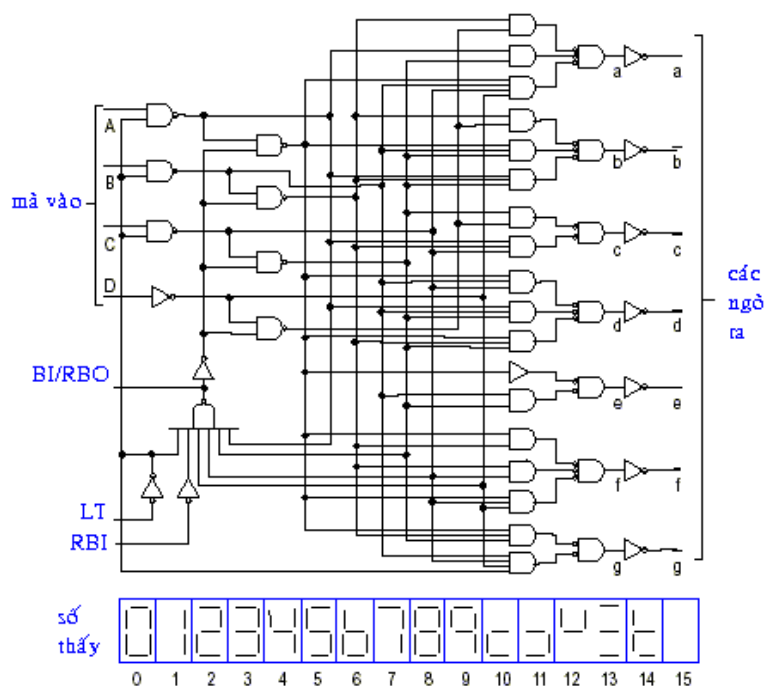
Sơ đồ chân của IC như sau :



Kí hiệu khối và chân ra 74LS47

Trong đó:

- A, B, C, D là các ngõ vào mã BCD.
- RBI là ngõ vào xóa dọn sóng.
- LT là ngõ thử đèn.
- BI/RBO là ngõ vào xóa hay ngõ ra xóa rợn.
- a tới g là các ngõ ra (cực thu để hở).



Cấu trúc bên trong của 74LS47 và dạng số hiển thị

Hoạt động của IC được tóm tắt theo bảng dưới đây :

Số thấy	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	D	C	B	A	$\overline{BI/RBO}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{c}$	$\overline{d}$	$\overline{e}$	$\overline{f}$	$\overline{g}$	Ghi chú
0	1	X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	X	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
2	1	X	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
3	1	X	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	
4	1	X	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
5	1	X	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	
6	1	X	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
7	1	X	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
8	1	X	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
9	1	X	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	
10	1	X	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2
11	1	X	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
12	1	X	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	
13	1	X	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	
14	1	X	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
15	1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
BI	X	X	X	X	X	X	0	1	1	1	1	1	1	1	3
RBI	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	4
LT	0	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0	5

Nhận thấy các ngõ ra mạch giải mã tác động ở mức thấp (0) thì led tương ứng sáng.

Ngoài 10 số từ 0 đến 9 được giải mã, mạch cũng còn giải mã được 6 trạng thái khác, ở đây không dùng đến.

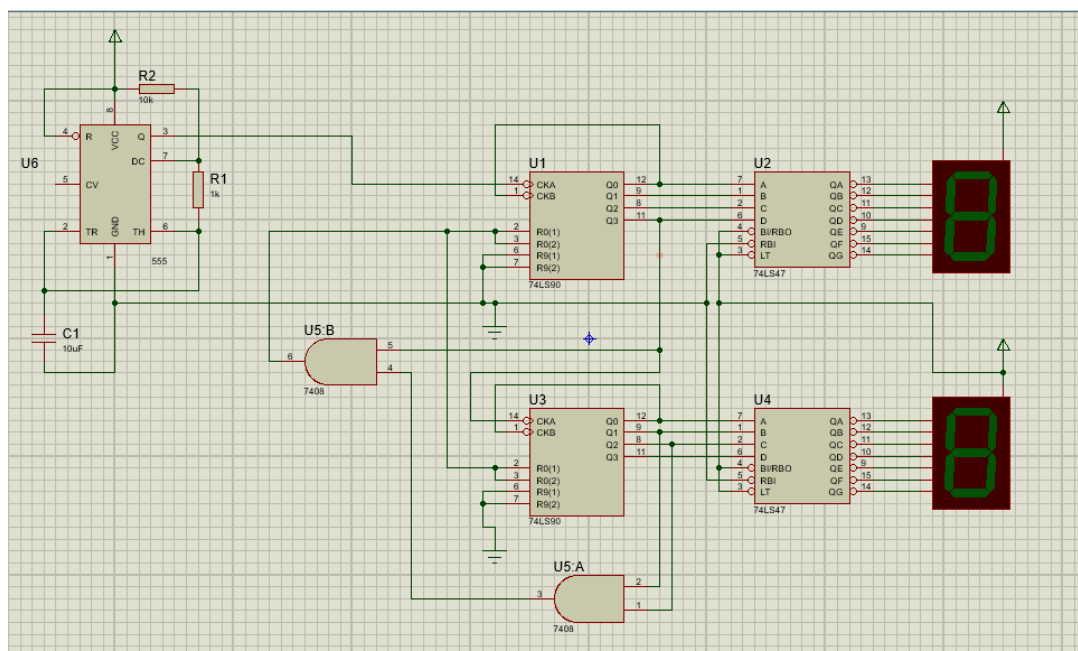
Để hoạt động giải mã xảy ra bình thường thì chân LT và BI/RBO phải ở mức cao.

Muốn thử đèn led để các led đều sáng hết thì kéo chân LT xuống thấp.

Muốn xoá các số (tắt hết led) thì kéo chân BI xuống thấp.

### 3.2. Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý hoạt động

#### 3.2.1. Sơ đồ nguyên lý



#### 3.2.2. Nguyên lý hoạt động

- Mạch tạo dao động NE555 cũng cấp dao động cho bộ đếm 7490, tín hiệu đếm được đưa qua bộ giải mã led 7 đoạn 7447 và cuối cùng đưa tín hiệu sáng led để hiển thị. Hay xung kích được tạo ra từ mạch 555 và xung này được đưa tới chân 14 của IC 74LS90 một cách liên tục để đếm, đếm nhanh hay đếm chậm ta có thể điều chỉnh được tần số đếm trên con IC 555 bằng biến trở R2. Ngõ ra xung của 7490 ở các chân Q0, Q1, Q2, Q3 được đưa đến ngõ vào của IC giải mã 74LS47.

Khi ta cấp xung vào U1 nó sẽ đếm lần lượt từ 0 cho đến 9 đồng thời cấp cho U2 mã hoá ra LED 7 thanh, trên LED 7 hàng đơn vị sẽ chạy từ 0 đến 9. Khi tới 9 (tức hết một chu đếm) thì lúc này nó sẽ tự động RESET và cấp 1 xung cho U3 (xung này được lấy từ chân số 11 của U1) và U3 được nhận 1 xung và nó đếm 1. Sau đó U1 vẫn tiếp tục đếm đến 9 thì U3 lại nhận được 1 xung nữa và đếm thành 2. Quá trình cứ như vậy, khi U1 hết chu kỳ thì lại cấp cho U3 một xung.

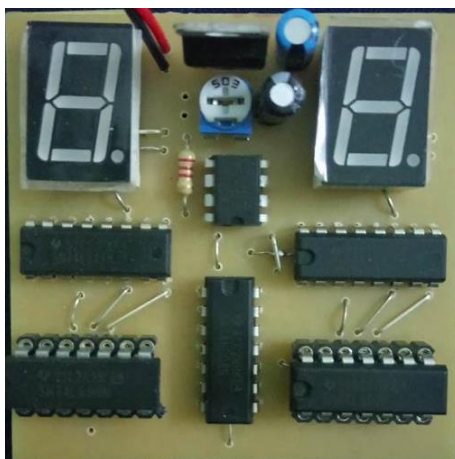
\* Lưu ý :

- Thành phần đếm thứ 2 được thiết kế đếm hàng chục, tín hiệu đếm được lấy ở bit cao nhất của bộ đếm thứ nhất, tương tự thành phần đếm này cũng được giải mã và hiển thị. Để có mạch đếm 00-68 ta sẽ bắt các trạng thái bit tương ứng của bộ đếm ở giá trị 68 và reset giá trị đếm về 00. Cụ thể giá trị cần xác định hàng chục  $6 = 0110$ ;  $8 = 1000 \Rightarrow$  đây là trạng thái cần thiết để reset (Ở đây do đếm đến 68 ta không chọn được mức Reset trong bảng chân lý phù hợp nên phải dùng con AND thì mới ra được 68) nên cổng AND được sử dụng để bắt trạng thái này.
- Ở mạch trên các chân reset tương ứng của 2 U1 và U3 được nối với nhau và được nối với 1 chân đầu ra của U1 và U3 sao cho các chân 2 và 3 của U1 và U3 phải ở mức cao ( Vì các chân 6 và 7 của hai IC mình đã cho trước điều kiện là nối với GND).

### 3.3. Thi công mạch

Linh kiện gồm:

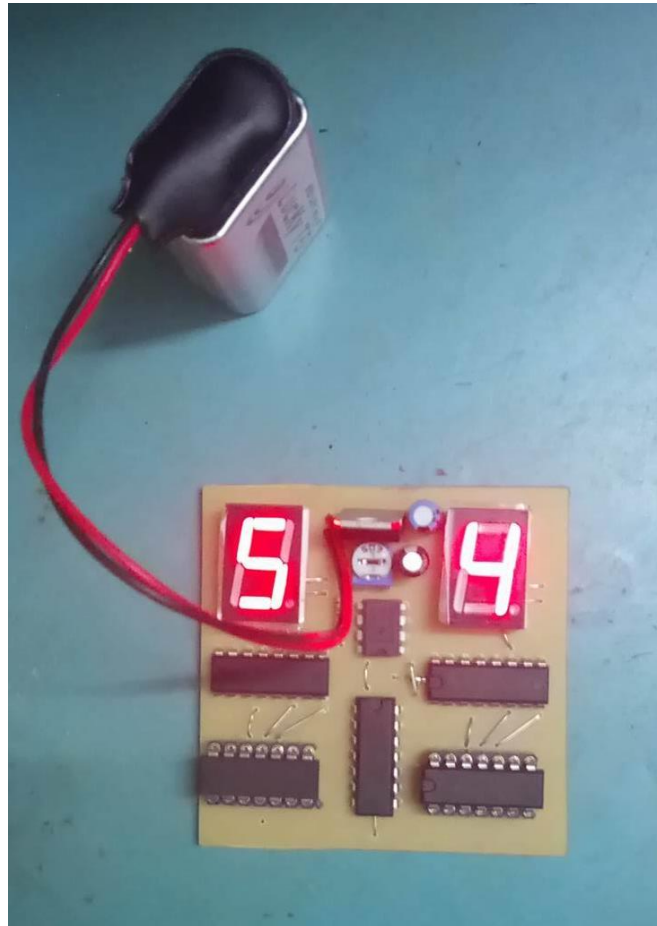
- 2 IC 74LS90.
- 2 IC 74LS47.
- 1 IC NE555.
- 2 LED 7 thanh có chung Anot.
- IC 7408 ( cổng AND).



Lắp mạch theo sơ đồ nguyên lý

### **3.4. Sản phẩm hoàn thiện**

Mạch sau khi lắp hoạt động đúng như nguyên lý đã nêu ở trên.



### **3.5 Kinh nghiệm lắp ráp sửa chữa**

- Nắm rõ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các linh kiện trong mạch.
- Phải nối đúng cực cho led nếu không led sẽ không sáng, và tính toán điện trở hạn dòng cho led không bị quá tải
- Đi dây hợp lý để mạch được nhỏ gọn và tiết kiệm chi phí. Phát triển cho những mạch có quy mô lớn hơn.

## **CHƯƠNG IV – KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ**

### **4.1. Kết quả công việc**

- Mô hình mạch đếm 68 là mô hình mạch điện giúp chúng ta nắm vững về môn điện tử số. Để làm nền tảng học tập và nghiên cứu sâu hơn, xa hơn, cao hơn trong lĩnh vực điện tử.
- Nắm được kiến thức để thiết kế, tính toán chính xác một mạch điện trên lý thuyết và áp dụng vào một mạch điện cụ thể trong thực tế.
- Mô hình có thể ứng dụng trong giảng dạy môn điện tử số cho các khoá học sau, từ đó có thể nghiên cứu đề tài lớn hơn mở rộng chuyên sâu hơn.

### **4.2 Những thành công và nhược điểm so với mục tiêu ban đầu.**

#### *4.2.1 Những thành công*

- Mạch đếm 68 đã hoạt động và chạy tốt như bản thiết kế.
- Vận dụng kiến thức từ môn điện tử số để áp dụng vào đề tài. Tính toán được các linh kiện trong mạch điện.
- Lựa chọn linh kiện phù hợp nhất với sự tính toán.
- Lắp ráp mạch gọn gàng khoa học, tránh được những trường hợp chập nổ linh kiện không đáng có. Thuận tiện cho những mạch khó hơn và cần kỹ năng cao hơn.
- Biết được những ứng dụng về các linh kiện và cũng như mạch trong đời sống thực tế.

#### *4.2.1 Nhược điểm*

- Những môn học hỗ trợ cho việc thực hiện đồ án chưa được theo chuỗi, gặp nhiều khó khăn. Phải đọc trước và tìm hiểu nhiều để đủ thời gian thực hiện đồ án so với chỉ tiêu đề ra.
- Thời gian chưa có nhiều để thực hiện chuyên sâu làm tối ưu hoá mạch. Còn phụ thuộc và các môn học trên trường.
- Còn gặp khó khăn trong việc sử dụng phần mềm thiết kế.

