

CHƯƠNG 2**MẠCH ĐẾM VÒNG – THANH GHI DỊCH****2.1 MỤC ĐÍCH YÊU CẦU**

1. Khảo sát mạch đếm Johnson, mạch đếm vòng.
2. Ứng dụng mạch đếm để chia tần số tín hiệu, tạo tín hiệu lệch pha, điều khiển đèn giao thông...
3. Khảo sát thanh ghi dịch, thanh ghi dịch trái / phải.
4. Thiết kế các mạch ứng dụng dùng thanh ghi.

2.2 NHIỆM VỤ GIẢNG VIÊN

1. Kiểm tra mục 2.3 xem học viên đã làm chưa? Đánh dấu vào “√/×” vào phiếu đánh giá tương ứng với từng mục.
2. Hỏi nội dung bài mới để kiểm tra học sinh có đọc bài trước hay không? Đánh dấu vào “√/×” vào phiếu đánh giá của học viên được hỏi.
1. Trình bày mục đích bài thực hành, nội dung bài thực hành, ôn tập kiến thức về thanh ghi, mạch đếm vòng, đếm Johnson, mạch đếm và giải mã, hướng dẫn học viên thực hiện trình tự thực hành.
3. Thường xuyên đi quan sát học viên thực hiện.

2.3 NHIỆM VỤ HỌC VIÊN

1. Hãy cho biết thanh ghi dịch thường sử dụng loại Flip Flop nào?
2. Hãy cho biết chức năng của thanh ghi dịch?
3. Một thanh ghi dịch có bao nhiêu loại tín hiệu vào ra?
4. Khi nào thì dữ liệu được dịch đi?
5. Có bao nhiêu loại thanh ghi? Hãy liệt kê tên?
6. Hãy vẽ một thanh ghi dịch 3 bit sử dụng Flip Flop D

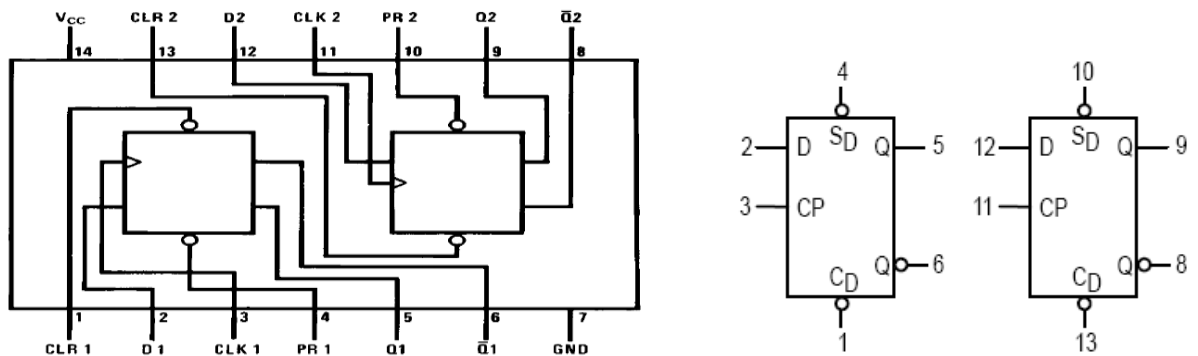
7. Hãy vẽ mạch đếm vòng 4 bit – dạng sóng vào ra – bảng trạng thái – và điều kiện để mạch có thể đếm được.

8. Hãy vẽ mạch đếm Johnson 4 bit – dạng sóng vào ra – bảng trạng thái.

2.4 KHẢO SÁT FLIP FLOP D – IC 74LS74

2.4.1 KHẢO SÁT DATASHEET CỦA IC 74LS74

- ♦ Tra cứu datasheet để biết đầy đủ sơ đồ chân, bảng trạng thái, chức năng và các thông số của IC, sau đây là tóm tắt sơ đồ chân, sơ đồ logic và bảng trạng thái của IC như hình 2-1:



Hình 2-1. Sơ đồ chân và sơ đồ kí hiệu của IC Flip-Flop D 74LS74.

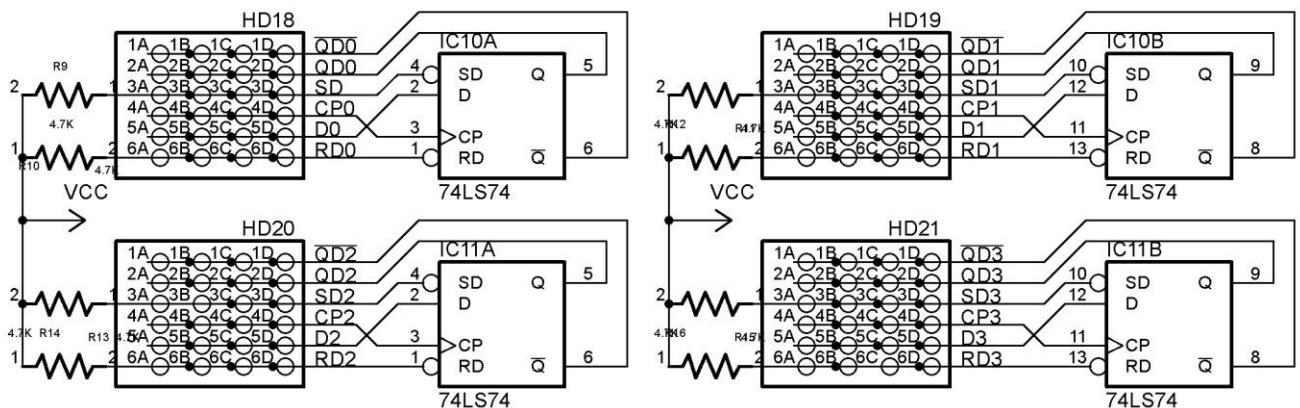
- ♦ Hãy cho biết các thông tin:
 - Chân cấp nguồn dương: Chân nối GND:
 - IC 74LS74 có bao nhiêu FF: CK tích cực cạnh gì:

Bảng 2-1. Các trạng thái hoạt động của IC Flip-Flop D 74LS74.

OPERATING MODE	INPUTS			OUTPUTS	
	$\overline{S_D}$	$\overline{R_D}$	D	Q	\overline{Q}
Set	L	H	X	H	L
Reset (Clear)	H	L	X	L	H
*Undetermined	L	L	X	H	H
Load "1" (Set)	H	H	h	H	L
Load "0" (Reset)	H	H	l	L	H

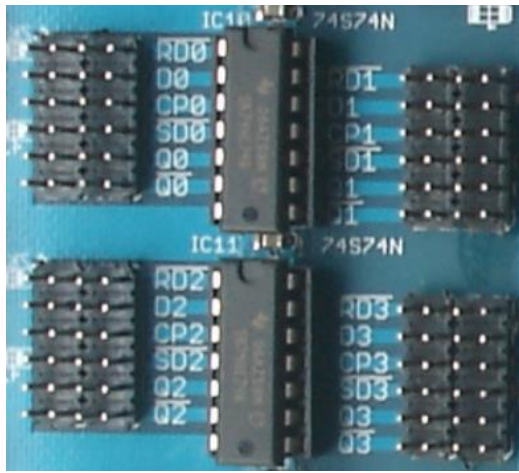
2.4.2 SƠ ĐỒ CHÂN IC 74LS74 TRÊN BỘ THÍ NGHIỆM

- ♦ Hai IC 74LS74 gắn trên bộ thí nghiệm có sơ đồ kết nối với các tên như hình 2-2 và nguồn IC đã được cấp.
- ♦ Các ngõ vào PRE và CLR đã treo lên nguồn Vcc qua điện trở – khi không sử dụng PRE và CLR xem như chúng đã ở mức 1.



Hình 2-2. Sơ đồ kết nối và tên các ngõ vào ra của IC 74LS74.

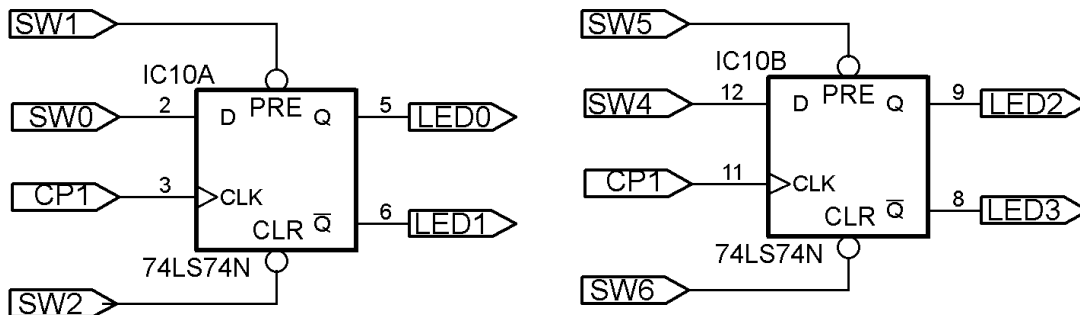
- ♦ Hình ảnh 2 IC 74LS74 trên board thí nghiệm như hình 2-3.



Hình 2-3. Hình ảnh của IC 74LS74 trên board mạch và tên các tín hiệu vào ra.

2.4.3 KIỂM TRA CÁC FLIP FLOP D

a. Kết nối mạch điện như hình 2-4:



Hình 2-4. Kiểm tra IC Flip-Flop 74LS74.

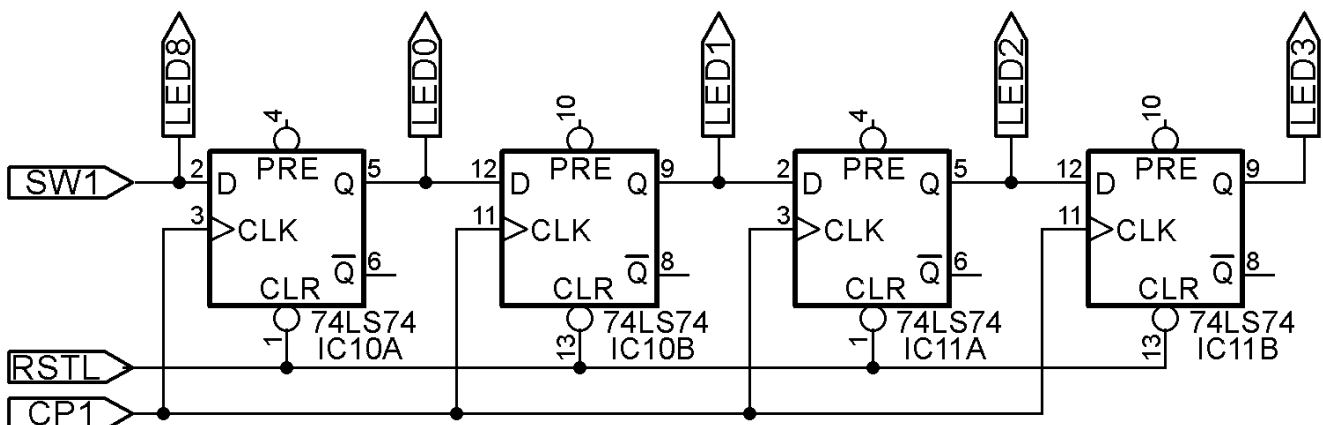
b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Thiết lập các trạng thái ở ngõ vào của Flip-Flop theo bảng trạng thái, quan sát trạng thái ở ngõ ra xem có giống như trong datasheet đã cho không?
- Nếu đúng thì tiếp tục kiểm tra các trạng thái còn lại và kiểm tra Flip-Flop thứ 2 và IC này còn tốt, nếu không đúng thì IC đã hỏng.
- Kiểm tra tương tự cho IC11.

2.5 THIẾT KẾ THANH GHI DỊCH

2.5.1 THANH GHI DỊCH 4 BIT

a. Kết nối mạch điện như hình 2-5:



Hình 2-5. Thanh ghi dịch 4 bit dùng IC 74LS74.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Cho ngõ vào SW1 = '1' (ngõ vào D tương ứng với mức logic 1, đèn LED8 sáng), nhấn nút RSTL và quan sát xung CP1 và các LED0, 1, 2, 3 cho đến khi các led đều sáng hết rồi điền vào bảng 2-2.
- Giữ nguyên mạch ở trên, chuyển ngõ vào SW1 = '0' (ngõ vào D tương ứng với mức logic 0, đèn LED8 tắt), quan sát xung CP1 và các LED0, 1, 2, 3 cho đến khi các led đều tắt hết rồi điền vào bảng trạng thái 2-3.

Bảng 2-2. Thanh ghi dịch 4bit – mức 1.

Inputs		Outputs			
CP1	D	LED3	LED2	LED1	LED0
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

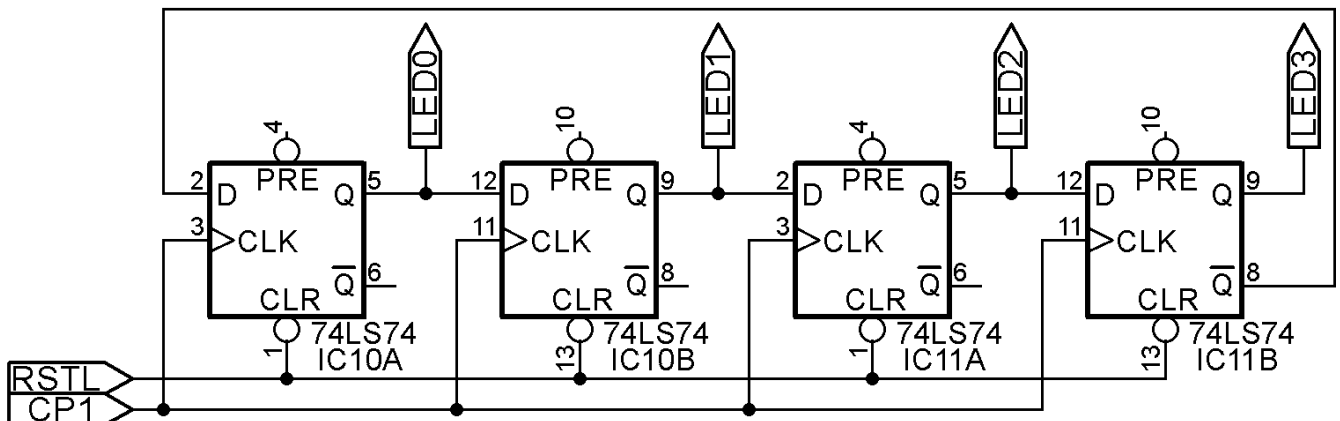
Bảng 2-3. Thanh ghi dịch 4bit – mức 0.

Inputs		Outputs			
CP1	D	LED3	LED2	LED1	LED0
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

c. Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch:

2.5.2 MẠCH ĐẾM JOHNSON 4 BIT

a. Kết nối mạch điện như hình 2-6:



Hình 2-6. Mạch đếm Johnson 4 bit dùng IC 74LS74.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Nhấn nút “RSTL” rồi quan sát xung CP1, tín hiệu ra và điền vào bảng 2-4.

Bảng 2-4. Đếm Johnson 4 bit.

Inputs		Outputs			
CP1	D	LED3	LED2	LED1	LED0
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

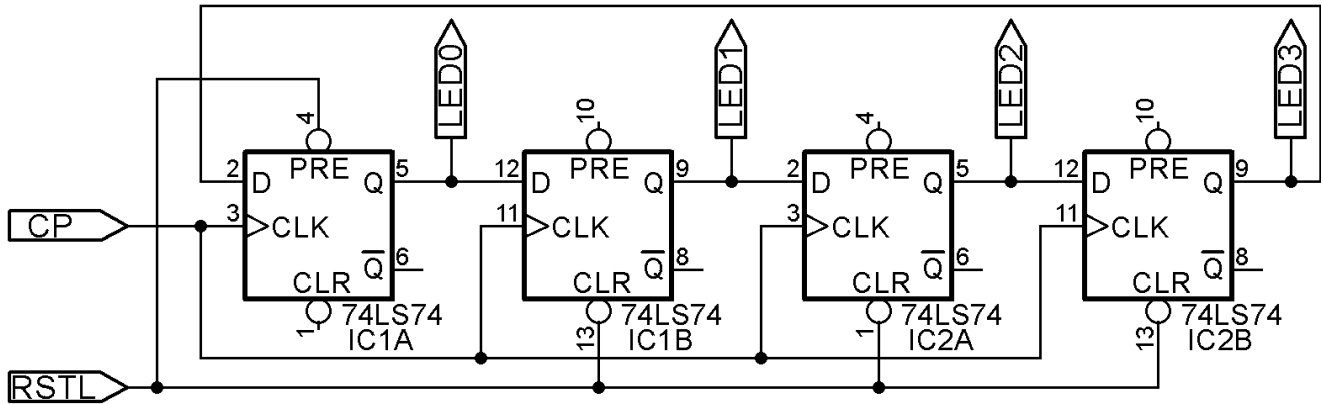
Bảng 2-5. Đếm vòng 4 bit.

Inputs		Outputs			
CP1	D	LED3	LED2	LED1	LED0
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

c. Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch:

2.5.3 MẠCH ĐẾM VÒNG 4 BIT

a. Kết nối mạch điện như hình 2-7:



Hình 2-7. Mạch đếm vòng 4 bit dùng IC 74LS74.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

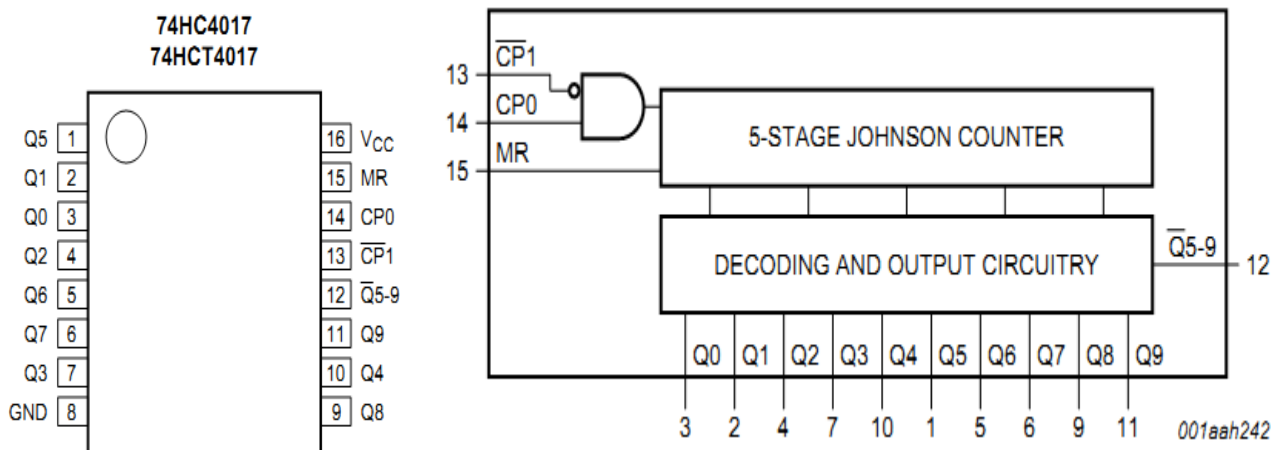
- Nhấn nút “RSTL” rồi quan sát xung CP1, tín hiệu ra và điền vào bảng 2-5.

c. Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch:

2.6 KHẢO SÁT IC HEF4017

2.6.1 KHẢO SÁT DATASHEET CỦA IC HEF4017

- ♦ Tra cứu datasheet để biết sơ đồ chân, bảng trạng thái, chức năng và các thông số của IC, sau đây là tóm tắt sơ đồ chân, sơ đồ logic và bảng trạng thái của IC:



Hình 2-8. Sơ đồ chân và sơ đồ kí hiệu của IC HEF4017.

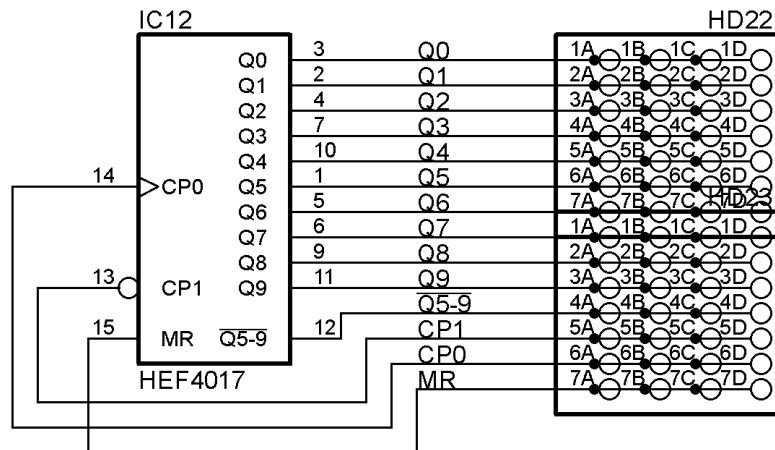
Bảng 2-6. Bảng tên các tín hiệu và trạng thái của IC HEF 4017.

Symbol	Pin	Description
Q[0:9]	3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9, 11	decoded output
GND	8	ground (0 V)
$\overline{Q5-9}$	12	carry output (active LOW)
$\overline{CP1}$	13	clock input (HIGH-to-LOW edge-triggered)
CP0	14	clock input (LOW-to-HIGH edge-triggered)
MR	15	master reset input (active HIGH)
V _{cc}	16	supply voltage

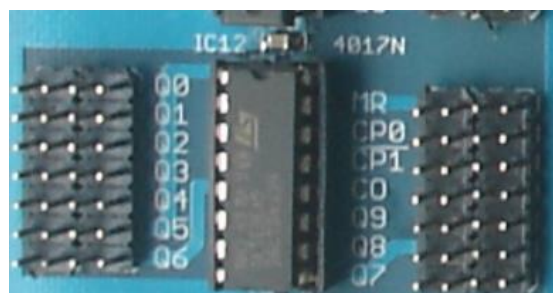
MR	CP0	CP1	Operation
H	X	X	Q0 = $\overline{Q5-9}$ = HIGH; Q1 to Q9 = LOW
L	H	↓	counter advances
L	↑	L	counter advances
L	L	X	no change
L	X	H	no change
L	H	↑	no change
L	↓	L	no change

2.6.2 SƠ ĐỒ CHÂN IC HEF4017 TRÊN BỘ THÍ NGHIỆM

- ♦ IC HEF4017 gắn trên bộ thí nghiệm có sơ đồ kết nối với các tên như hình 2-9, nguồn IC đã được cấp và sơ đồ hình ảnh thực tế trên board mạch như hình 2-10, nguồn IC đã được cung cấp.
- ♦ Chú ý: trong sơ đồ mạch chân $\overline{Q5-9}$ cho biết kết thúc 1 chu kỳ đếm để kích xung cho IC kế.



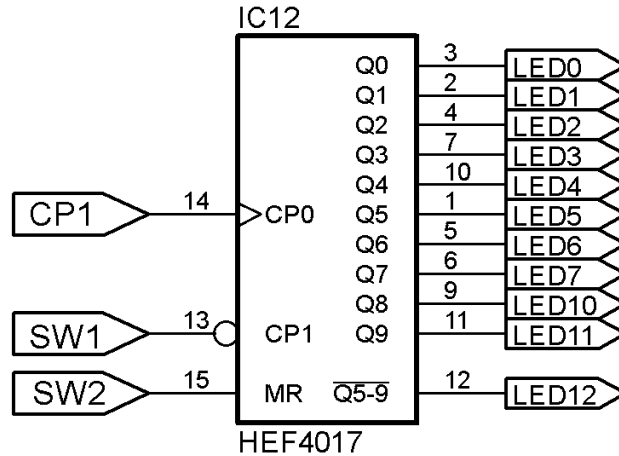
Hình 2-9. Sơ đồ kết nối và tên các ngõ vào ra của IC HEF4017.



Hình 2-10. Hình ảnh của IC HEF 4017 trên board mạch và tên các tín hiệu vào ra.

2.6.3 KIỂM TRA IC HEF4017

- a. Kết nối mạch điện như hình 2-11:



Hình 2-11. Kiểm tra IC HEF4017.

- b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

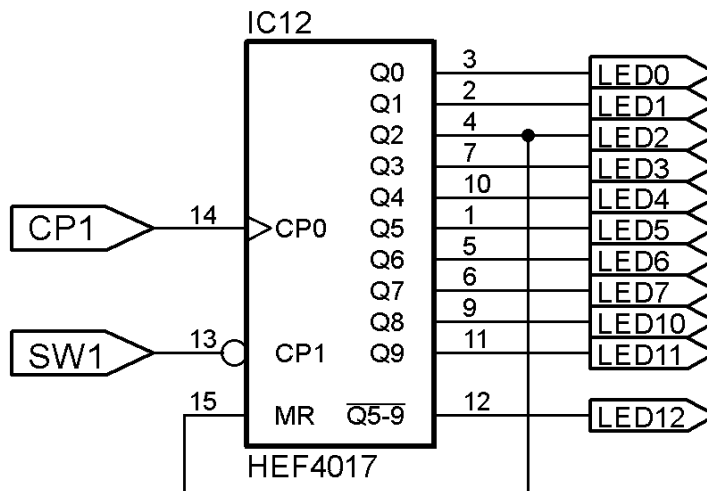
- Chuyển đổi các ngõ vào SW1, SW2 và CP1 để kiểm tra các trạng thái thứ 2, thứ 3, thứ 4 và thứ 7 trong bảng trạng thái, các trạng thái còn lại không cần kiểm tra.
- Nếu hoạt động đúng thì IC còn tốt, nếu không đúng thì kiểm tra lại và thay bằng IC khác.

2.7 MẠCH ĐẾM DÙNG IC HEF 4017

2.7.1 MẠCH ĐẾM 2

- a. Kết nối mạch điện như hình 2-12:

- Có thể giữ nguyên hình 2-11 nhưng chỉ cần quan tâm đến LED0, LED1.



Hình 2-12. Mạch đếm 2 trạng thái dùng IC HEF4017.

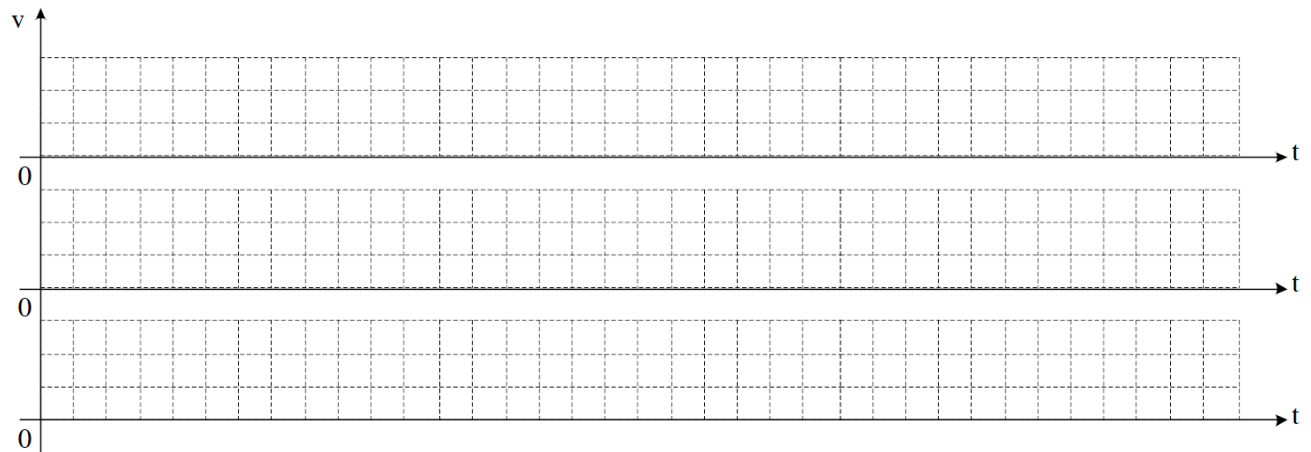
- b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Quan sát tín hiệu vào / ra và điền vào bảng 2-7.

Bảng 2-7. Kết quả mạch đếm 2.

CP1	Q ₀	Q ₁
0		
1		
2		

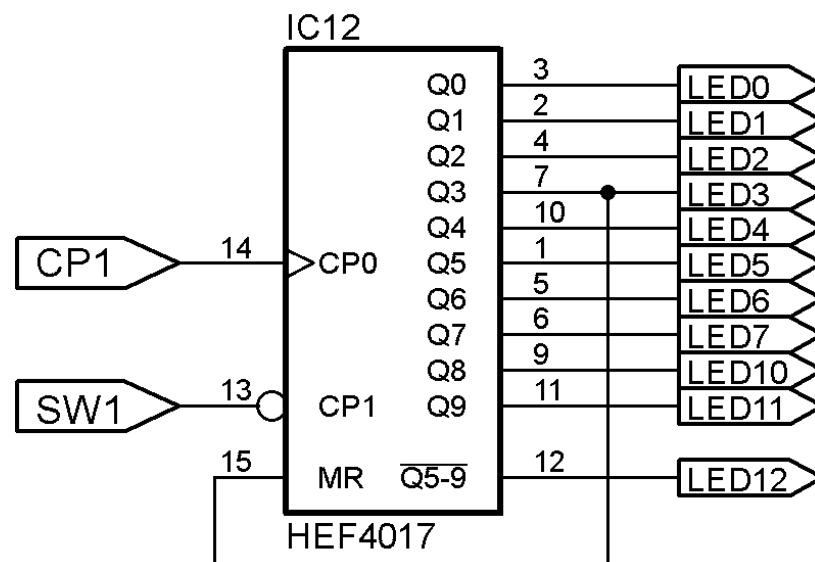
- Dựa vào BTT hãy vẽ dạng sóng ngõ vào CP1 và dạng sóng các ngõ ra ở hình 2-13. Chú ý: ghi tên cho từng dạng sóng.



Hình 2-13. Dạng sóng vào ra mạch đếm 2.

2.7.2 MẠCH ĐẾM 3

- Kết nối mạch điện như hình 2-14:
- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Quan sát tín hiệu vào / ra và điền vào bảng 2-8.

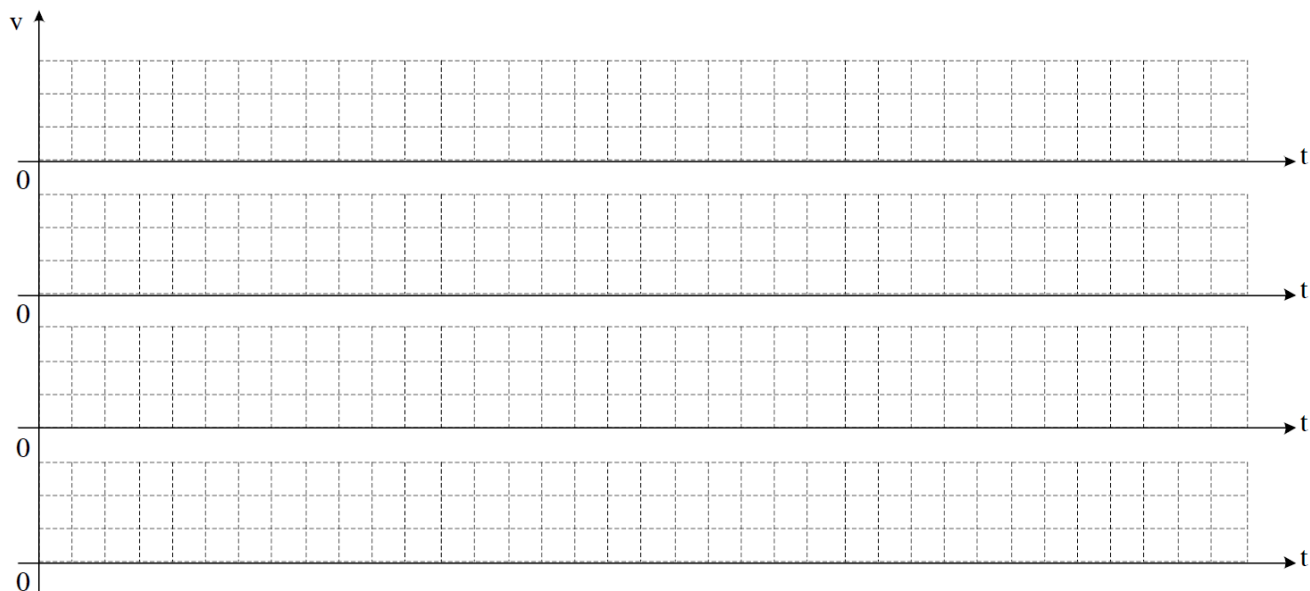


Hình 2-14. Mạch đếm 3 trạng thái dùng IC HEF 4017.

Bảng 2-8. Kết quả mạch đếm 3.

CP1	Q ₀	Q ₁	Q ₂
0			
1			
2			
3			
4			

- Dựa vào BTT hãy vẽ dạng sóng ngõ vào CP1 và các ngõ ra ở hình 2-15:



Hình 2-15. Dạng sóng vào ra mạch đếm 3.

c. Câu hỏi mở rộng:

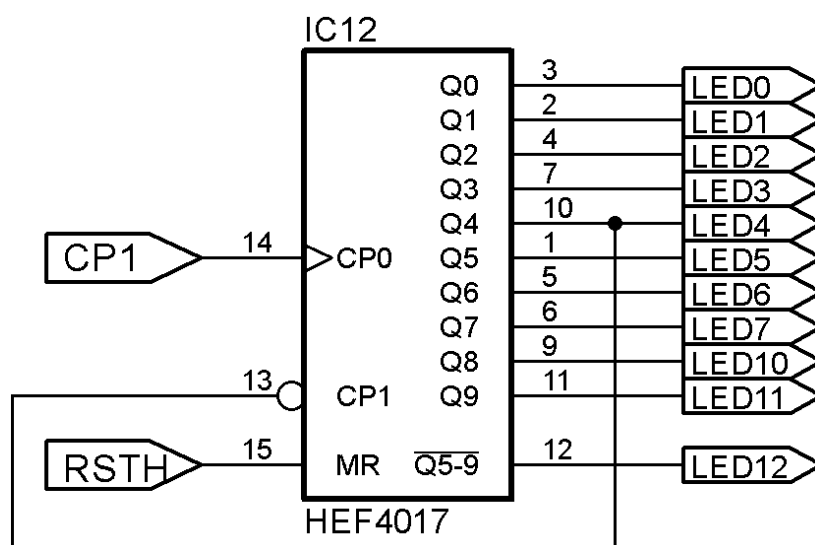
1. Muốn kết nối mạch đếm 4 thì thay đổi như thế nào:
2. Muốn kết nối mạch đếm 5 thì thay đổi như thế nào:
3. Muốn kết nối mạch đếm 7 thì thay đổi như thế nào:
4. Muốn kết nối mạch đếm 9 thì thay đổi như thế nào:

Chú ý các mạch đếm ở trên cũng chính là các mạch chia tần số.

2.8 MẠCH ĐẾM RỜI DỪNG LẠI

2.8.1 MẠCH ĐẾM TỪ 1 ĐẾN 5 RỜI DỪNG LẠI

- a. Kết nối mạch điện như hình 2-16:
- b. Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Nhấn nút RSTH và quan sát trạng thái vào ra và điền vào bảng 2-9.



Hình 2-16. Mạch đếm từ 1 đến 5 rồi dừng dùng IC HEF 4017.

Bảng 2-9. Kết quả mạch đếm 5 rồi dừng.

CP1	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0					
1					
2					
3					
4					
5					

c. Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch:

2.8.2 HÃY THỰC HIỆN MẠCH ĐẾM ĐẾN 6 RỒI DỪNG LẠI

Sinh viên hãy thực hiện mạch đếm đến 6 rồi dừng lại.

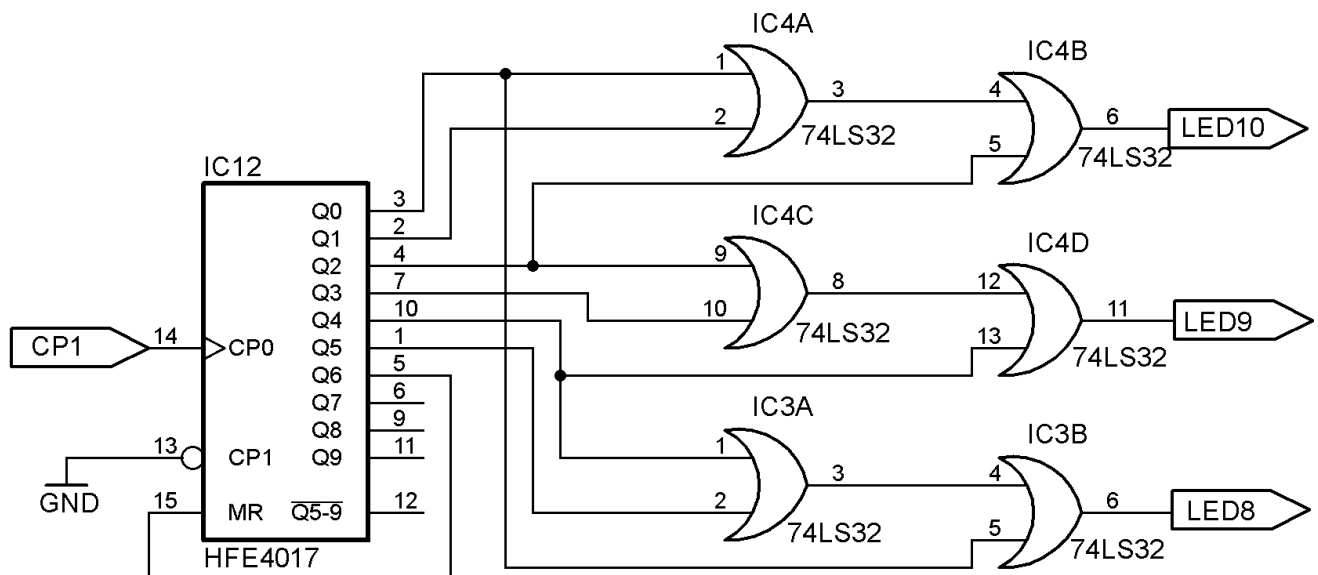
2.8.3 HÃY THỰC HIỆN MẠCH ĐẾM ĐẾN 7 RỒI DỪNG LẠI

Sinh viên hãy thực hiện mạch đếm đến 6 rồi dừng lại.

2.9 MẠCH ỨNG DỤNG

2.9.1 MẠCH TẠO TÍN HIỆU LỆCH PHA 120 ĐỘ

- Kết nối mạch điện như hình 2-17.
- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Quan sát tín hiệu vào và ra rồi điền vào bảng 2-10.

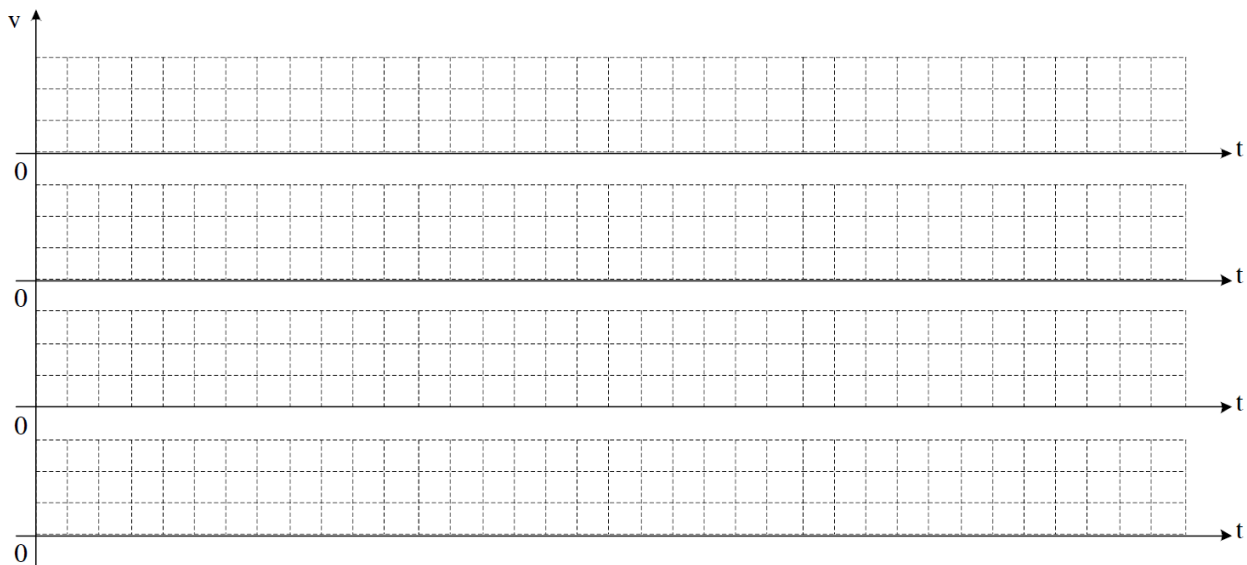


Hình 2-17. Mạch lệch pha 120 độ.

Bảng 2-10. Kết quả mạch đếm lệch pha 120 độ.

CP1	Led8	Led9	Led10
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

- Dựa vào bảng trạng thái hãy vẽ dạng sóng vào ra: [chú ý vẽ đầy đủ 1 chu kỳ].

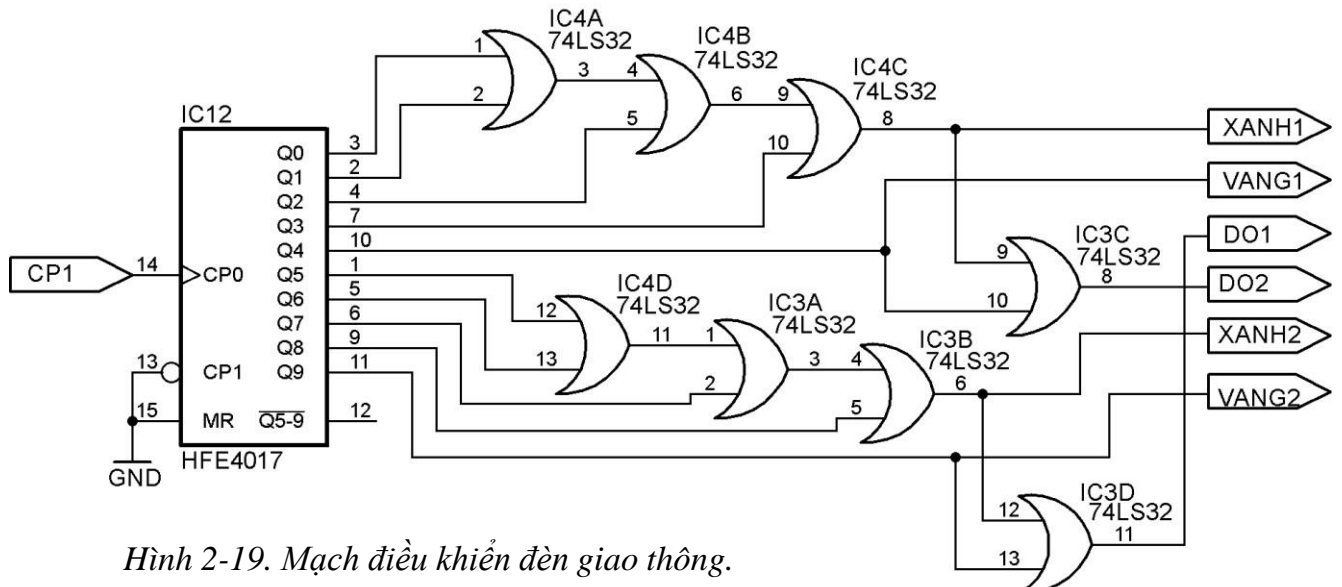


Hình 2-18. Dạng sóng vào ra.

- Hãy cho biết 1 chu kỳ hoạt động bao nhiêu xung ck:
- Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch:

2.9.2 MẠCH ĐÈN ĐIỀU KHIỂN ĐÈN GIAO THÔNG

- Kết nối mạch điện như hình 2-19: chú ý sử dụng các led xanh vàng đỏ.



Hình 2-19. Mạch điều khiển đèn giao thông.

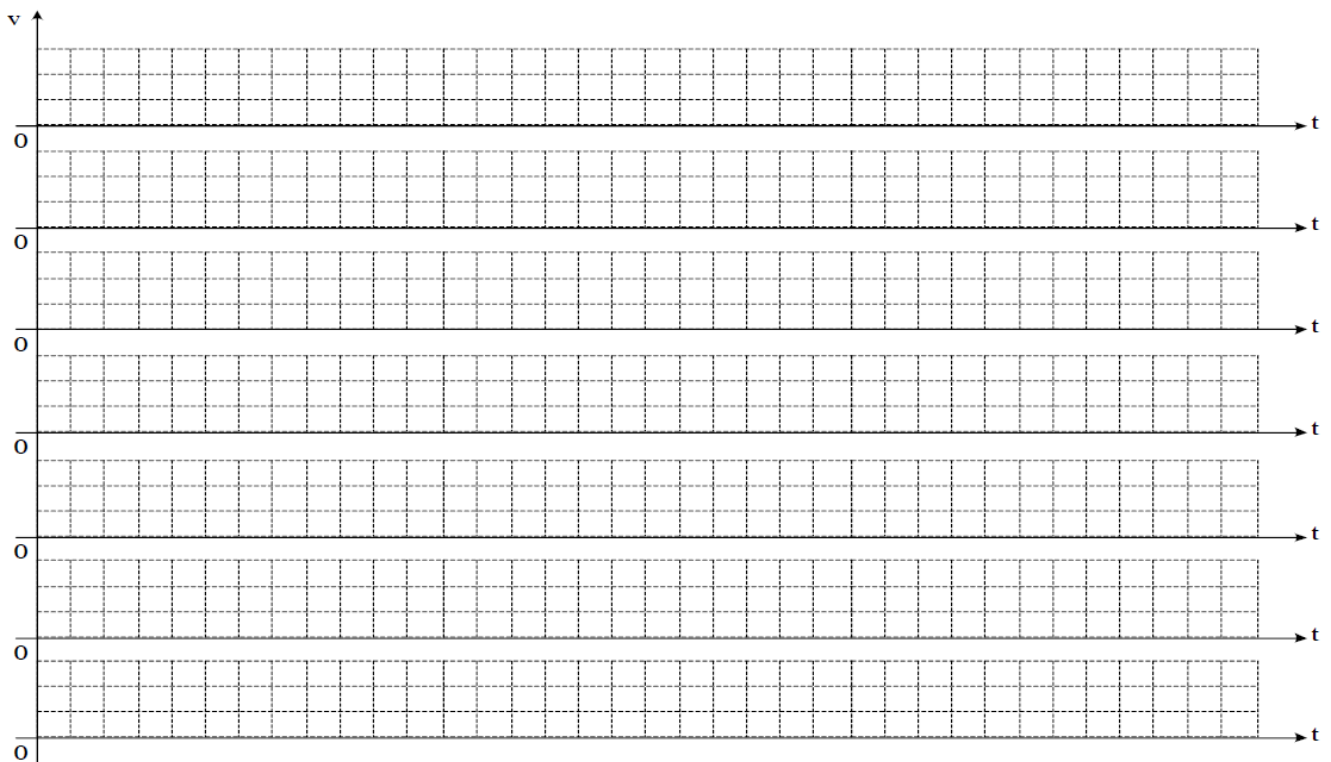
b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Hãy quan sát tín hiệu vào và ra rồi điền vào bảng 2-11.

Bảng 2-11. Kết quả mạch điều khiển đèn giao thông.

CP1	Xanh 1	Vàng 1	Đỏ 1	Xanh 2	Vàng 2	Đỏ 2
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

- Vẽ các dạng sóng vào CP1 và các đèn vào hình 2-20.



Hình 2-20. Dạng sóng vào ra mạch đèn giao thông.

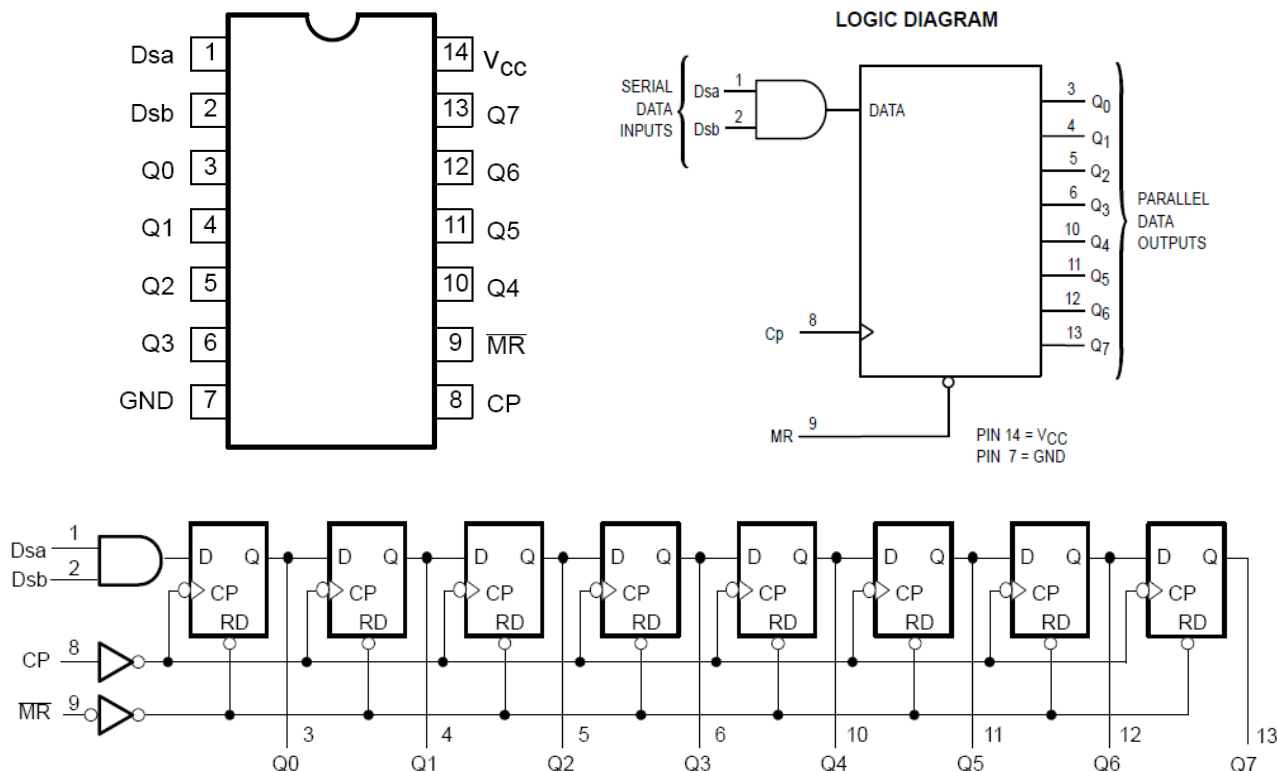
c. Trả lời các câu hỏi:

- Hãy cho biết 1 chu kỳ hoạt động bao nhiêu xung ck:
- Hãy cho biết đèn xanh, vàng và đỏ sáng bao nhiêu xung ck:
- Nếu muốn thay đổi thời gian làm việc của mạch thì phải thực hiện như thế nào?
Nếu muốn điều khiển bóng đèn công suất lớn sử dụng nguồn 220V thì phải làm gì?

2.10 KHẢO SÁT IC 74LS164

2.10.1 KHẢO SÁT DATASHEET CỦA IC 74LS164

- Hãy tra cứu datasheet để biết sơ đồ chân, bảng trạng thái, chức năng và các thông số của IC, sau đây là tóm tắt sơ đồ chân, sơ đồ logic và bảng trạng thái của IC:



Hình 2-21. Sơ đồ chân và sơ đồ kí hiệu, sơ đồ mạch của IC 74LS164

Bảng 2-12. trạng thái làm việc của IC 74LS164.

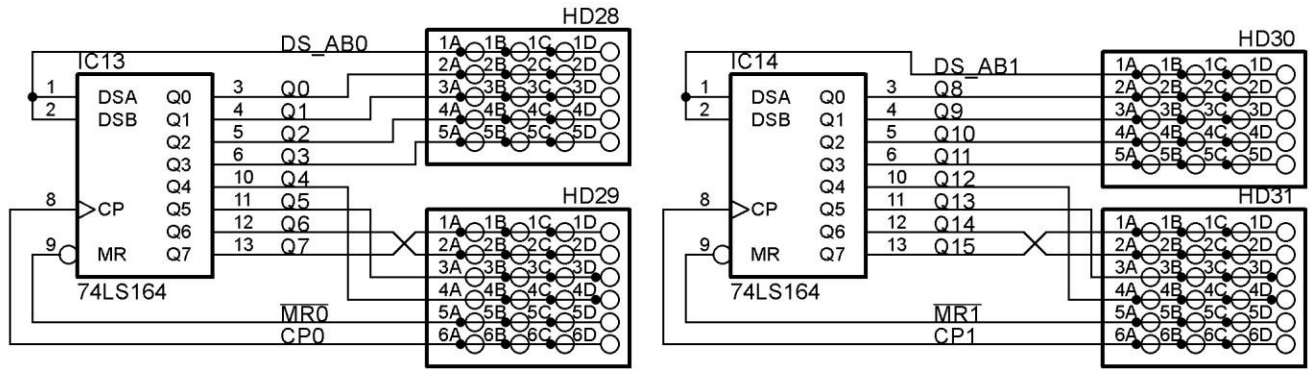
INPUTS				OUTPUTS								OPERATING MODE
MR	CP	Dsa	Dsb	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
L	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	L	Reset (Clear)
H	↑	l	l	L	q0	q1	q2	q3	q4	q5	q6	Shift
H	↑	l	h	L	q0	q1	q2	q3	q4	q5	q6	
H	↑	h	l	L	q0	q1	q2	q3	q4	q5	q6	
H	↑	h	h	H	q0	q1	q2	q3	q4	q5	q6	

- Hãy cho biết các thông tin:
 - Thanh ghi này có bao nhiêu bit:
 - Có bao nhiêu ngõ vào nhận dữ liệu:
 - Trạng thái reset thì các ngõ ra ở mức logic gì:
 - Khi nào thì dịch chuyển mức 1:
 - Khi nào thì dịch chuyển mức 0:
 - Xung CP1 tác động cạnh gì:

2.10.2 SƠ ĐỒ CHÂN IC 74LS164 TRÊN BOARD MẠCH

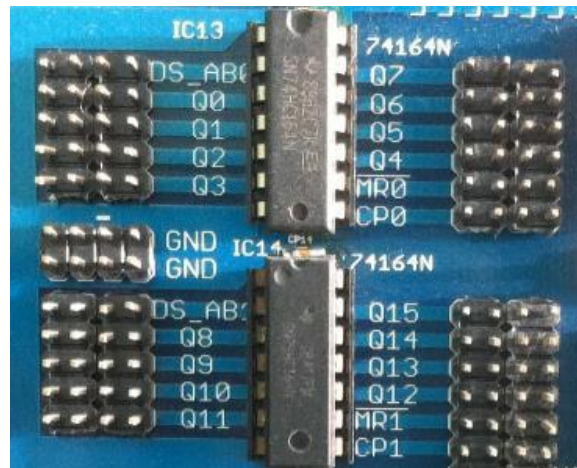
- Có 2 IC 74LS164 gắn trên bộ thực hành mang số thứ tự là IC13 và IC14, có sơ đồ kết nối với các tên như hình 2-22 và nguồn IC đã được cung cấp.
- Do có 2 IC nên các ngõ ra IC thứ 2 đặt tên từ Q8 đến Q15 để ghép thành 16 bit, 2 ngõ vào dữ liệu có quan hệ AND với nhau nên để đơn giản đã nối lại với nhau

và đặt tên là “DS_AB”.



Hình 2-22. Sơ đồ kết nối và tên các ngõ vào ra của 2 IC 74LS164.

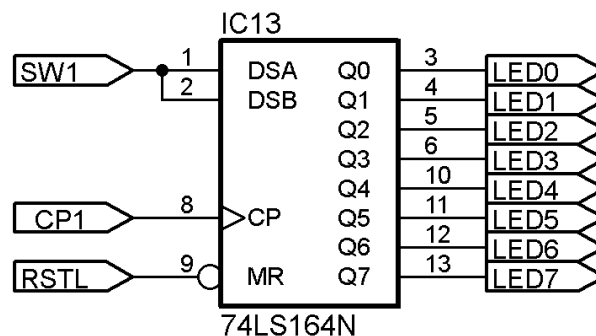
- ◆ Sơ đồ hình ảnh thực tế trên board mạch như hình 2-23.



Hình 2-23. Hình ảnh của 2 IC 74LS164 trên board mạch và tên các tín hiệu vào ra.

2.10.3 KIỂM TRA IC 74LS164

- Kết nối mạch điện như hình 2-24, sử dụng IC13:

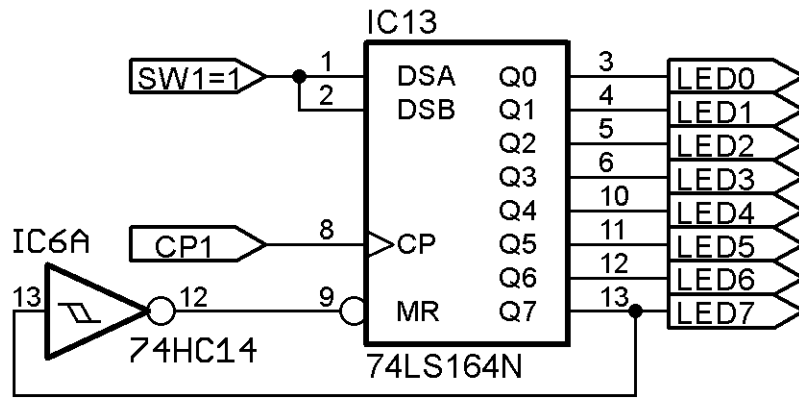


Hình 2-24. Kiểm tra các trạng thái làm việc của IC 74LS164.

- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Chuyển đổi các SW1 để kiểm tra các trạng thái hoạt động của IC 74LS164 có trong bảng trạng thái ở trên. Sau đó kiểm tra IC 14.

2.10.4 MẠCH SÁNG DẪN LÊN VÀ TẮT HẾT

- Kết nối mạch điện như hình 2-25, sử dụng IC13:



Hình 2-25. Mạch sáng dần lên và tắt hết sử dụng IC 74LS164.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Quan sát các ngõ vào / ra điền vào bảng 2-13.

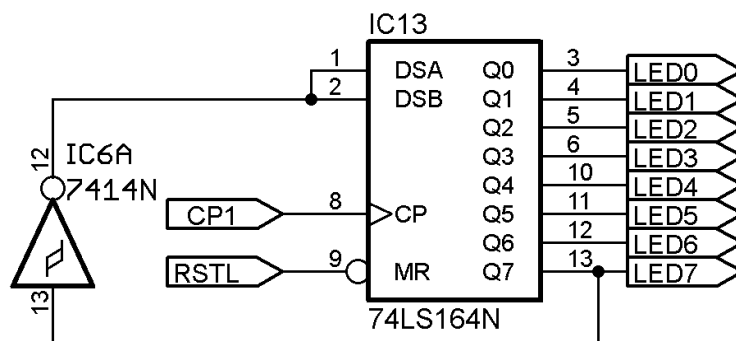
Bảng 2-13. Ghi kết quả mạch sáng dần lên và tắt hết.

CP1	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

- Hãy cho biết khi quan sát thì có hiện tượng gì?
- c. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.10.5 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 8 LED SÁNG DẦN LÊN VÀ TẮT DẦN

a. Kết nối mạch điện như hình 2-26, sử dụng IC13:



Hình 2-26. Mạch sáng dần và tắt dần sử dụng IC 74LS164.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Nhấn RSTL rồi quan sát các ngõ vào / ra điền vào 2-14.

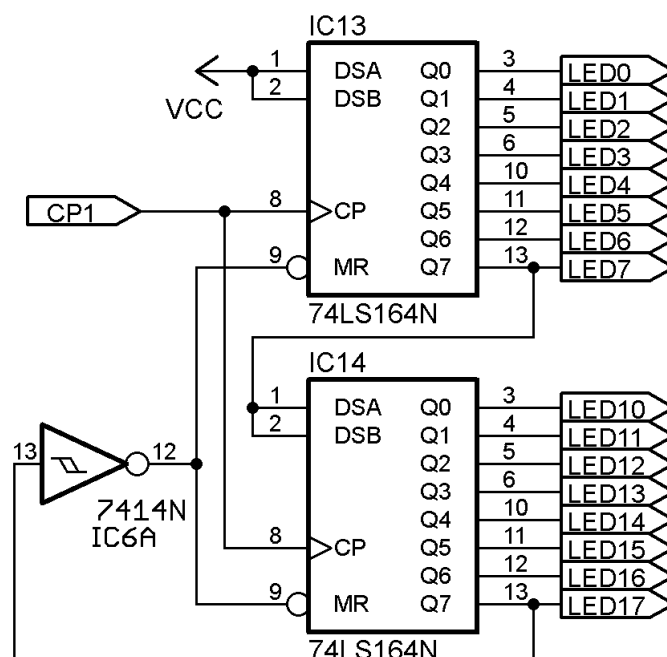
Bảng 2-14. Ghi kết quả mạch sáng dần lên và tắt dần.

CP1	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

c. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.10.6 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 16 LED SÁNG DẦN LÊN VÀ TẮT HẾT DÙNG 2 IC 74LS164

a. Kết nối mạch điện như hình 2-27, sử dụng 2 IC13 và 14:



Hình 2-27. Mạch sáng dần và tắt hết sử dụng 2 IC 74LS164.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Quan sát hoạt động của mạch và điền kết quả vào bảng 2-15.

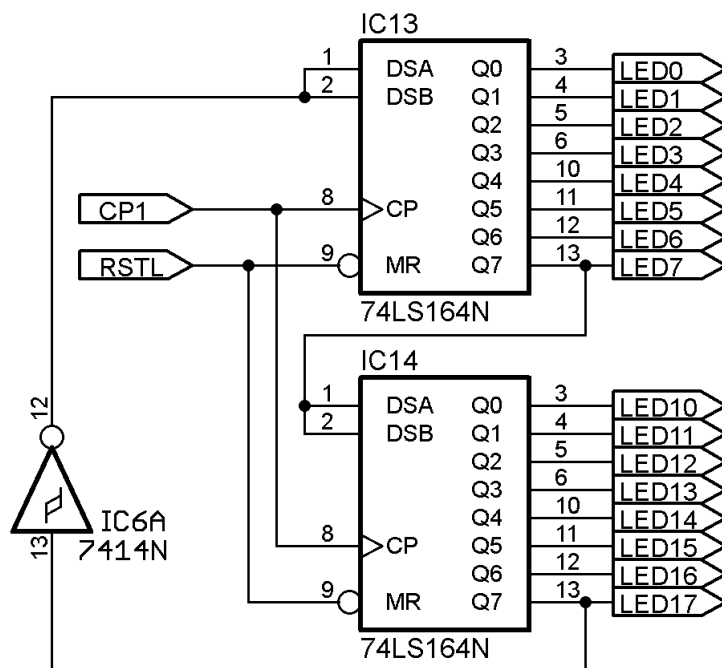
Bảng 2-15. Ghi kết quả mạch sáng dần lên và tắt hết 16 bit.

CP1	Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

c. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.10.7 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 16 LED SÁNG DẦN LÊN VÀ TẮT DẦN DÙNG 2 IC 74LS164

a. Kết nối mạch điện như hình 2-28, sử dụng 2 IC13 và 14:



Hình 2-28. Mạch điều khiển 16 led sáng dần và tắt dần sử dụng 2 IC 74LS164

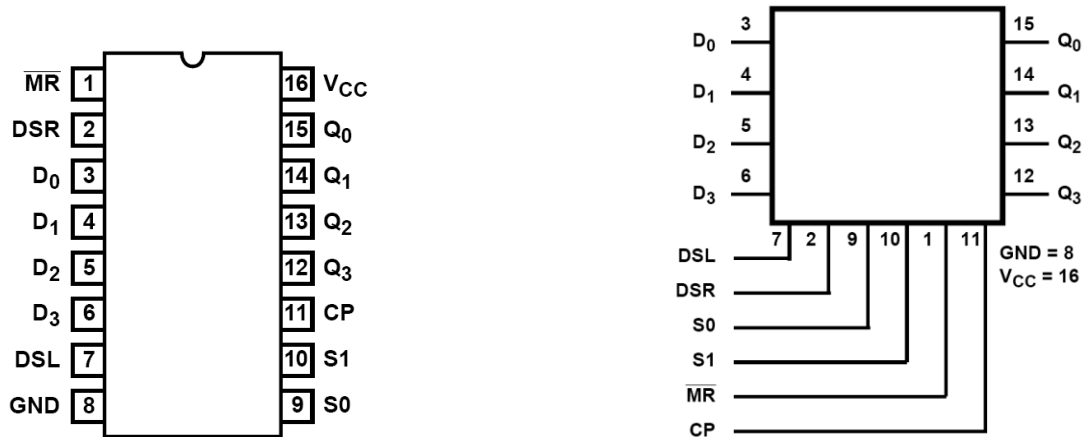
b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Quan sát hoạt động của mạch.

2.11 KHẢO SÁT IC 74LS194

2.11.1 KHẢO SÁT DATASHEET CỦA IC 74LS194

- ◆ Hãy tra cứu datasheet để biết sơ đồ chân, bảng trạng thái, chức năng và các thông số của IC, sau đây là tóm tắt sơ đồ chân, sơ đồ logic và bảng trạng thái của IC:



Hình 2-29. Sơ đồ chân và sơ đồ kí hiệu logic của IC 74LS194.

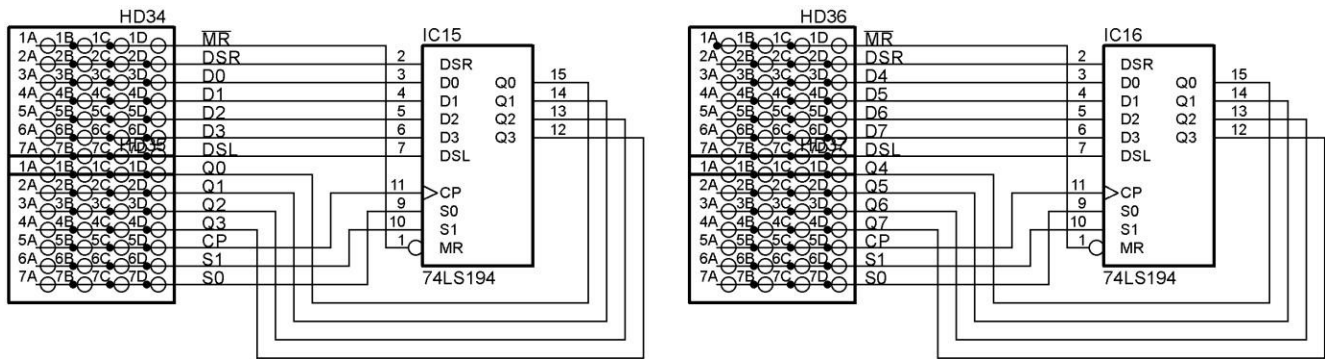
Bảng 2-16. Trạng thái làm việc của IC 74LS194.

OPERATING MODE	INPUTS							OUTPUT			
	CP	MR	S1	S0	DSR	DSL	D _n	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
Reset (Clear)	X	L	X	X	X	X	X	L	L	L	L
Hold (Do Nothing)	X	H	I (Note 2)	I (Note 2)	X	X	X	q ₀	q ₁	q ₂	q ₃
Shift Left	↑	H	h	I (Note 2)	X	I	X	q ₁	q ₂	q ₃	L
	↑	H	h	I (Note 2)	X	h	X	q ₁	q ₂	q ₃	H
Shift Right	↑	H	I (Note 2)	h	I	X	X	L	q ₀	q ₁	q ₂
	↑	H	I (Note 2)	h	h	X	X	H	q ₀	q ₁	q ₂
Parallel Load	↑	H	h	h	X	X	d _n	d ₀	d ₁	q ₂	d ₃

- ◆ Hãy cho biết các thông tin:
 - Thanh ghi này có bao nhiêu bit:
 - Có bao nhiêu ngõ vào nhận dữ liệu:
 - Trạng thái reset thì các ngõ ra ở mức logic gì:
 - Khi nào dịch chuyển dữ liệu sang trái, khi nào dịch sang phải:
 - Khi nào thì dịch chuyển mức 1:
 - Khi nào thì dịch chuyển mức 0:
 - Khi nào load dữ liệu vào song-song:
 - Xung CP1 tác động cạnh gì:

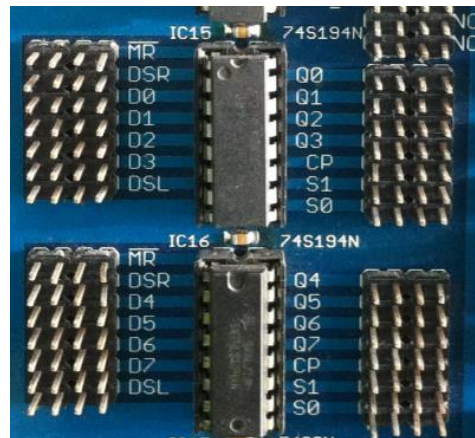
2.11.2 SƠ ĐỒ CHÂN IC 74LS194 TRÊN BỘ THÍ NGHIỆM

- ◆ Có 2 IC 74LS194 trên bộ thí nghiệm mang số thứ tự là IC15 và IC16, có sơ đồ kết nối với các tên như hình 2-30 và nguồn IC đã được cung cấp.



Hình 2-30. Sơ đồ kết nối và tên các ngõ vào ra của 2 IC 74LS194.

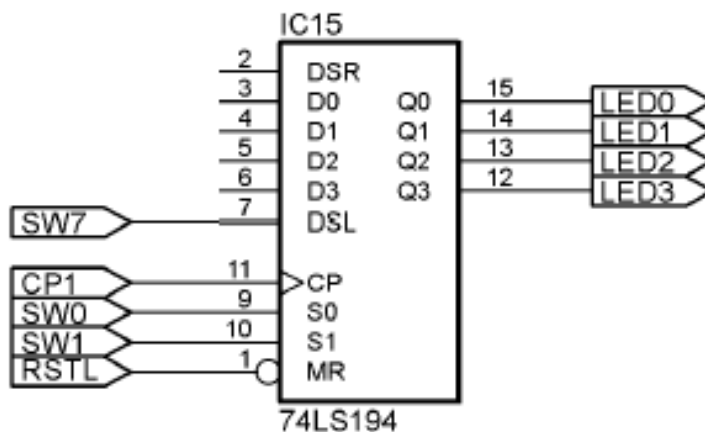
- Do có 2 IC nên các ngõ vào nhận dữ liệu đặt trước của IC thứ 2 đặt tên từ D4 đến D7, tương tự cho các ngõ ra từ Q4 đến Q7.
- Sơ đồ hình ảnh thực tế trên board mạch như hình 2-31:



Hình 2-31. Hình ảnh của 2 IC 74LS194 trên board mạch và tên các tín hiệu vào ra.

2.11.3 KIỂM TRA TRẠNG THÁI DỊCH TRÁI CỦA IC 74LS194

- Kết nối mạch điện như hình 2-32:



Hình 2-32. Mạch dịch trái của IC 74LS194.

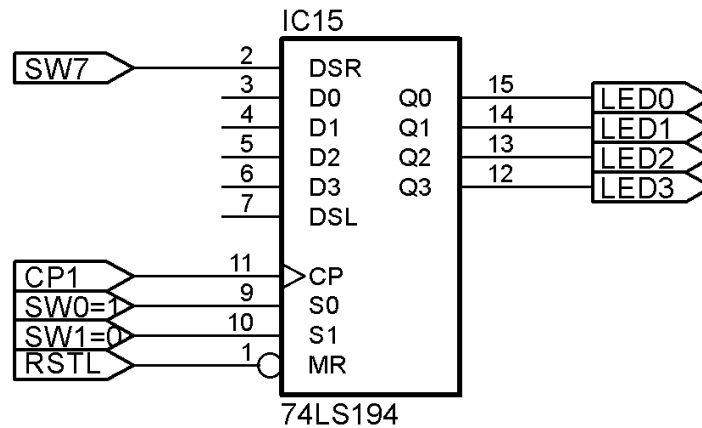
- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Kiểm tra trạng thái reset: Nhấn “RSTL” thì tất cả các led tắt.
 - Kiểm tra trạng thái dịch trái: chuyển SW kết nối với ngõ vào S1 và S0 để chọn chế độ dịch trái. Chuyển SW nối với ngõ vào “DSL” tạo ra mức “1” để dịch mức 1 vào – kết quả sau 4 xung CP thì 4 led sáng hết.
 - Chuyển SW nối với ngõ vào “DSL” xuống mức “0” để dịch mức 0 vào – kết quả sau 4 xung CP thì 4 led tắt hết – điền kết quả vào bảng 2-17.

Bảng 2-17. Ghi kết quả mạch dịch trái của 74LS194.

CP1	Q3	Q2	Q1	Q0
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

2.11.4 KIỂM TRA TRẠNG THÁI DỊCH PHẢI CỦA IC 74LS194

a. Kết nối mạch điện như hình 2-33:



Hình 2-33. Mạch dịch phải của IC 74LS194.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

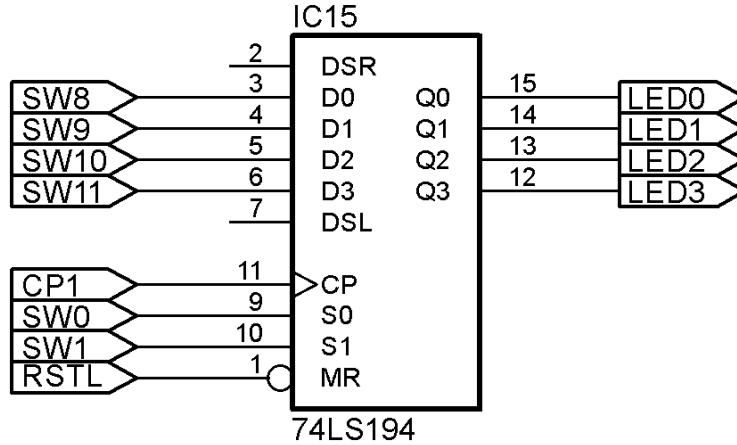
- Kiểm tra trạng thái reset: Nhấn “RSTL” thì tất cả các led tắt.
- Kiểm tra trạng thái dịch phải: chuyển SW kết nối với ngõ vào S1 và S0 để chọn chế độ dịch phải. Chuyển SW nối với ngõ vào “DSR” lên mức “1” để dịch mức 1 vào – kết quả sau 4 xung CP1 thì 4 led sáng hết.
- Chuyển SW nối với ngõ vào “DSR” xuống mức “0” để dịch mức 0 vào – kết quả sau 4 xung CP thì 4 led tắt hết – điền kết quả vào bảng 2-18.

Bảng 2-18. Ghi kết quả mạch dịch phải của 74LS194.

CP1	Q3	Q2	Q1	Q0
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

2.11.5 KIỂM TRA TRẠNG THÁI NẠP SONG – SONG CỦA IC 74LS194

a. Kết nối mạch điện như hình 2-34:



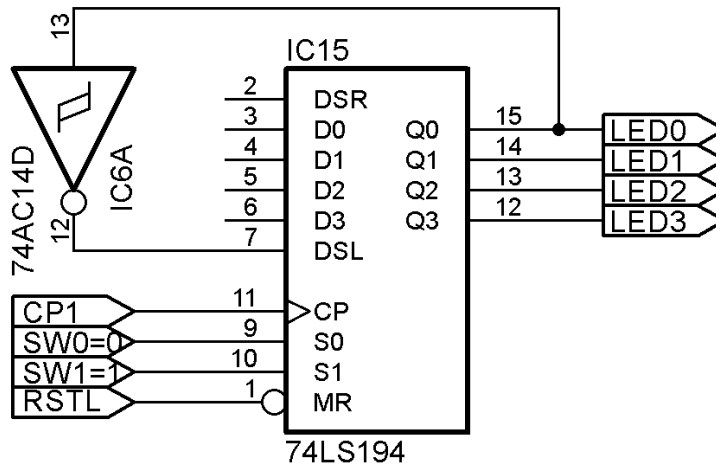
Hình 2-34. Mạch nạp song – song của IC 74LS194.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Kiểm tra trạng thái reset: Nhấn “RSTL” thì tất cả các led tắt.
- Kiểm tra trạng thái nạp song – song: Chuyển SW kết nối với ngõ vào S1 và S0 để chọn chế độ nạp song – song. Chuyển các SW nối với các ngõ vào “D3D2D1D0” tạo ra các mức logic tùy ý, quan sát các ngõ ra sẽ có cùng trạng thái với các ngõ vào.

2.11.6 MẠCH SÁNG TẮT DẦN 4 BIT TỪ PHẢI SANG TRÁI DÙNG IC 74LS194

a. Kết nối mạch điện như hình 2-35:



Hình 2-35. Mạch sáng tắt dần từ phải sang trái.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

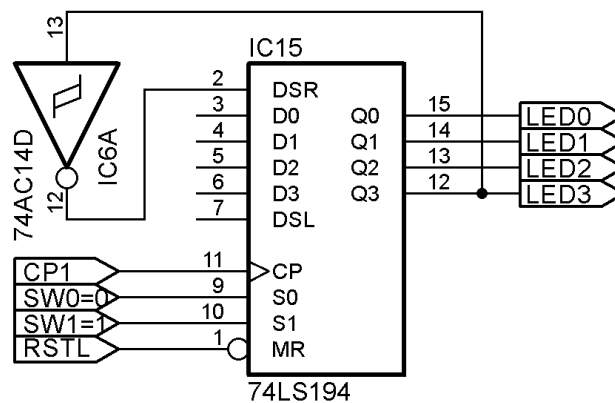
- Nhấn “RSTL” thì tất cả các led tắt.
- Quan sát các ngõ ra và điền vào bảng 2-19.

Bảng 2-19. Ghi kết mạch sáng tắt dần phải sang trái 4 bit của IC 74LS194.

CP1	Q3	Q2	Q1	Q0
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

2.11.7 MẠCH SÁNG TẮT DẦN 4 BIT TỪ TRÁI SANG PHẢI DÙNG IC 74LS194

- a. Kết nối mạch điện như hình 2-36:



Hình 2-36. Mạch sáng tắt dần từ trái sang phải.

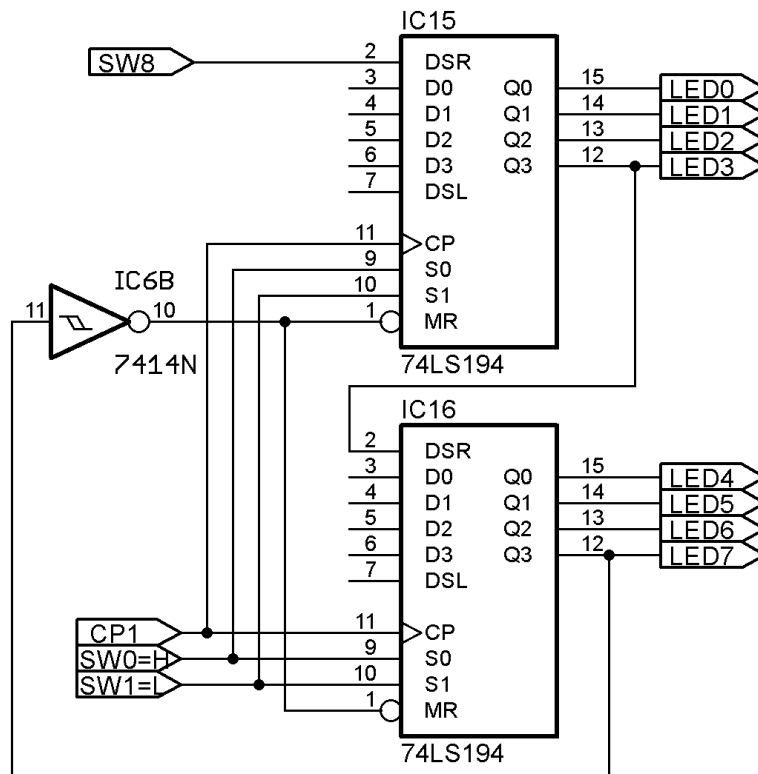
- b. Kiểm tra hoạt động của mạch:
- Nhấn “RSTL” thì tắt cả các led tắt.
 - Quan sát các ngõ ra và điền vào bảng 2-20.

Bảng 2-20. Ghi kết mạch sáng tắt dần trái sang phải 4 bit của IC 74LS194.

CP1	Q3	Q2	Q1	Q0
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

2.11.8 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 8 LED SÁNG DẦN TỪ TRÁI SANG PHẢI VÀ TẮT HẾT

- a. Kết nối mạch điện như hình 2-37:



Hình 2-37. Mạch sáng dần từ trái sang phải và tắt hết sử dụng 2 IC 74LS194.

b. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Nhấn “RSTL” thì tắt cả các led tắt.
- Quan sát các ngõ ra và điền vào bảng 2-21.

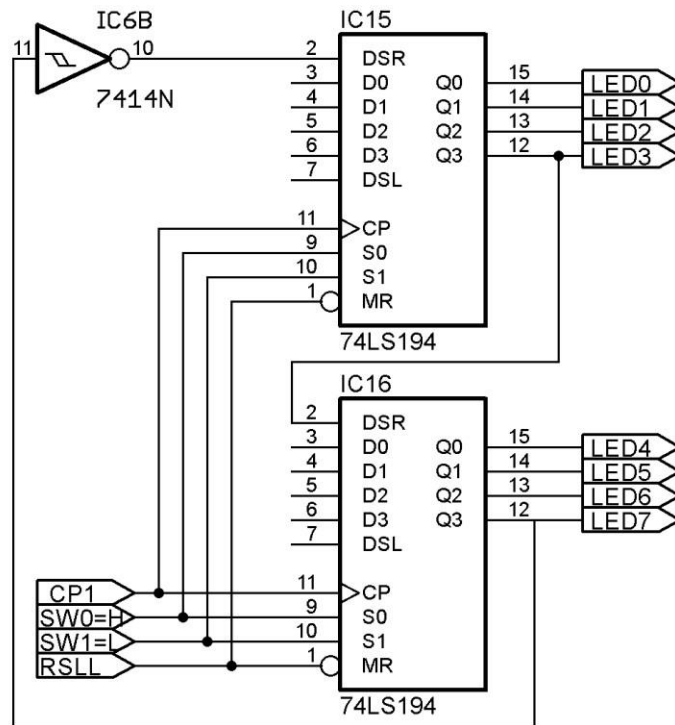
Bảng 2-21. Ghi kết mạch sáng tắt dần trái sang phải – tắt hết 8 bit của 2 IC 74LS194.

CP1	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

c. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.11.9 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 8 LED SÁNG DẦN VÀ TẮT DẦN TỪ PHẢI SANG TRÁI

- Kết nối mạch điện như hình 2-38.
- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Nhấn “RSTL” thì tắt cả các led tắt.
 - Quan sát các ngõ ra và điền vào bảng 2-22.



Hình 2-38. Mạch sáng dần và tắt dần từ trái sang phải sử dụng 2 IC 74LS194.

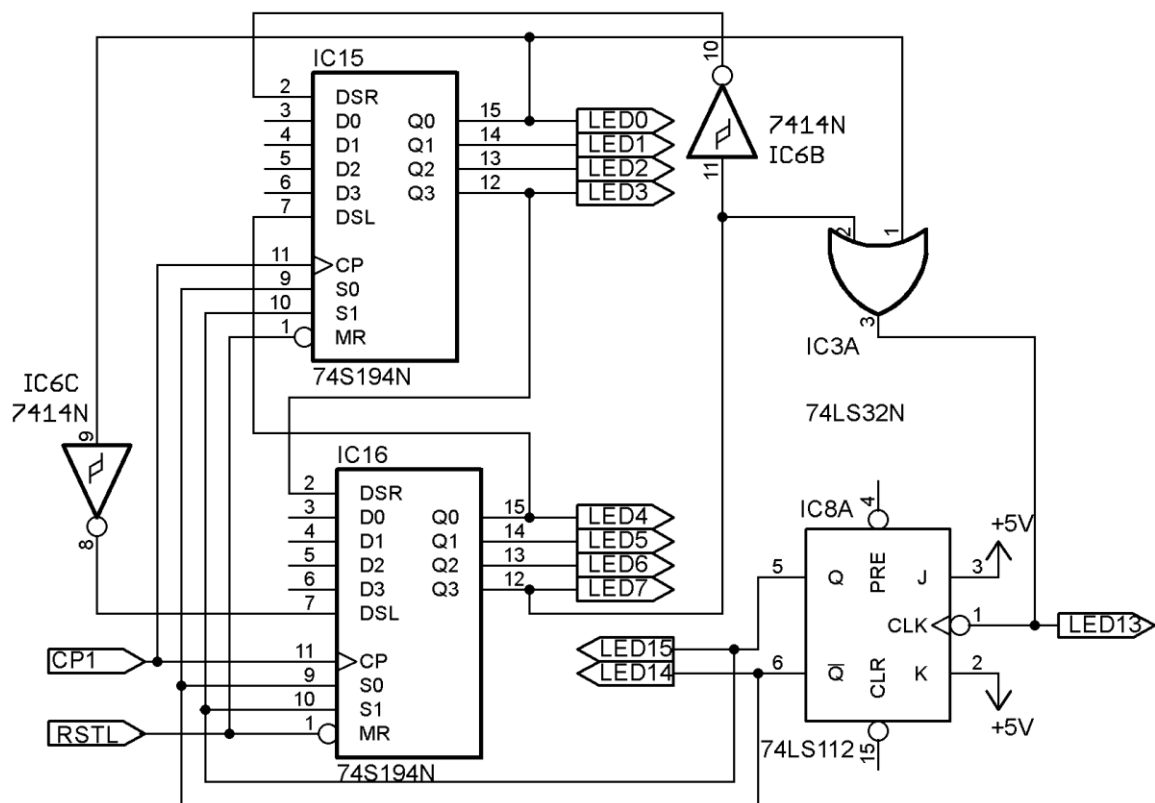
Bảng 2-22. Ghi kết mạch sáng tắt dần trái sang phải 8 bit dùng 2 IC 74LS194.

CP1	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

c. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.11.10 MẠCH ĐIỀU KHIỂN 8 LED SÁNG DẪN, TẮT DẪN 2 CHIỀU

Kết nối mạch điện như hình 2-39:



Hình 5-39. Mạch sáng tắt dần phải sang trái và trái sang phải sử dụng 2 IC 74LS194.

a. Kiểm tra hoạt động của mạch:

- Nhấn “RSTL” thì tắt cả các led tắt.
- Quan sát các ngõ ra và điền vào bảng 2-23. Nếu không quan sát được thì dùng xung mono để kích từng xung.

Bảng 2-23. Ghi kết mạch sáng dần và tắt dần hai chiều 8 bit dùng 2 IC 74LS194.

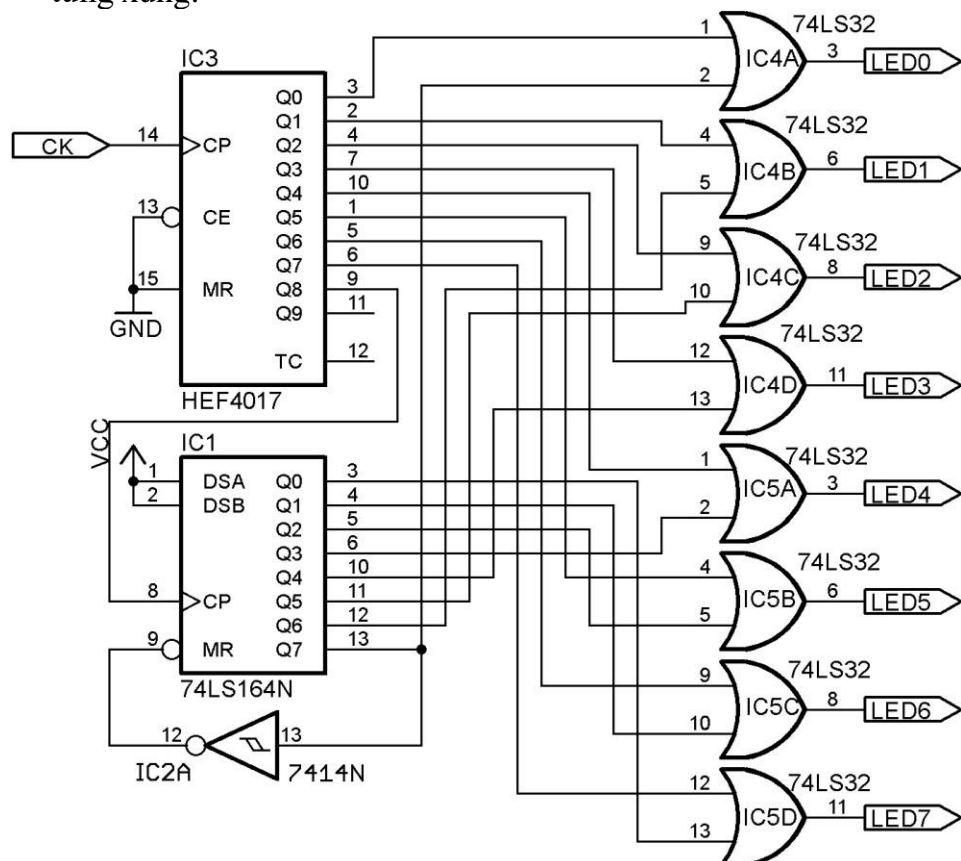
CP1	S1=Q	S0=Q\	CP1FF	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													

b. Hãy giải thích hoạt động của mạch:

2.11.11 MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN QUẢNG CÁO

- Kết nối mạch điện như hình 2-40.
- Kiểm tra hoạt động của mạch:
 - Nhấn “RSTL” thì tất cả các led tắt.
 - Quan sát các ngõ ra. Nếu không quan sát được thì dùng xung mono để kích từng xung.



Hình 2-40. Mạch đèn quảng cáo.

2.12 CÂU HỎI KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

Câu 2-1: Hãy vẽ thanh ghi dịch 4 bit dùng FF D, giải thích nguyên lý hoạt động.

Câu 2-2: Hãy vẽ mạch đếm vòng 4 bit dùng FF D, giải thích nguyên lý hoạt động.

Câu 2-3: Hãy vẽ mạch đếm Johnson 4 bit dùng FF D, giải thích nguyên lý hoạt động.

Câu 2-4: Hãy vẽ mạch đếm vòng 4 bit dùng FF D, giải thích nguyên lý hoạt động.

Câu 2-5: Hãy giải thích cách thiết kế mạch FF T từ FF D.

Câu 2-6: Hãy thiết kế FF D từ flip flop T.

Câu 2-7: Với IC vốn có trên board mạch thì hãy thiết kế mạch đếm vòng 6 bit, 7 bit, 8 bit như thế nào?

Câu 2-8: Ngõ ra IC 4017 có dạng mạch đếm vòng nhưng tại sao gọi là mạch đếm Johnson.

Câu 2-9: Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch tạo 3 tín hiệu lệch pha 120 độ.

Câu 2-10: Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển đèn giao thông.

Câu 2-11: Hãy giải thích nguyên lý hoạt động của mạch sáng hết và tắt dần.

Câu 2-12: Hãy thiết kế mạch điều khiển đèn giao thông với đèn xanh sáng 10 xung CP1, vàng sáng 5 xung CP1, đỏ sáng 15 xung CP1. Cho xung CP1 có tần số 1Hz.

Câu 2-13: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch sáng dần lên và tắt hết dùng IC 74LS164 – tại sao led7 không sáng?

Câu 2-14: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch sáng dần lên và tắt dần dùng IC 74LS164?

Câu 2-15: Hãy giải thích hoạt động của mạch điều khiển 16 led sáng dần và tắt hết dùng 2 IC dùng IC 74LS164.

Câu 2-16: Hãy giải thích hoạt động của mạch điều khiển 16 led sáng dần và tắt dần hết dùng 2 IC dùng IC 74LS164.

Câu 2-17: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch sáng dần lên và tắt dần 8 led từ phải sang trái dùng 2 IC 74LS194?

Câu 2-18: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch sáng dần lên và tắt dần 8 led từ trái sang phải dùng 2 IC 74LS194?

Câu 2-19: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch sáng dần lên và tắt dần 8 led từ phải sang trái và từ trái sang phải dùng 2 IC 74LS194?

Câu 2-20: Hãy giải thích nguyên lý làm việc của mạch đèn quảng cáo hình 5-18?

Câu 2-21: Thiết kế mạch đèn quảng cáo có 8 Led hiển thị các chương trình như sau:

- Điểm sáng chạy từ trái sang phải.
- Điểm sáng chạy từ phải sang trái.
- Hai điểm sáng chạy song - song vào từ hai hướng.
- Hai điểm sáng chạy song - song từ chính giữa ra ngoài, sau đó chạy vào.