

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÀI TẬP LỚN ĐIỆN TỬ SỐ

LỚP E22CQCN03-B

NHÓM 7

HỌ VÀ TÊN	Nhiệm vụ
NGUYỄN TUẤN MINH B22DCKH077	Câu 1
TRẦN MINH HIẾU B22DCCN320	Câu 2
NGUYỄN VIỆT HOÀNG B22DCVT214	Câu 2, viết báo cáo

Hà Nội, tháng 05 năm 2024

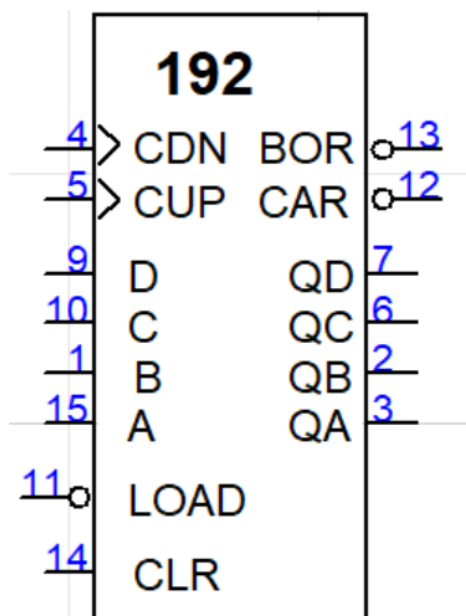
Câu 1: Sử dụng IC 74192 để thiết kế bộ đếm ngược thời gian có thể thay đổi giá trị đặt trước của đơn vị phút trong mỗi đơn vị đếm (giờ/phút/giờ) với cách đếm giờ theo khung 24 giờ. Sử dụng phần mềm LogicWorks/Protus để mô phỏng hệ thống.

1. IC 74192

a. Chức năng

- Đếm lên từ 0 đến 9
- Đếm xuống từ 9 đến 0
- Đếm lên hoặc xuống bắt đầu từ 1 số cho trước

b. Chức năng các chân



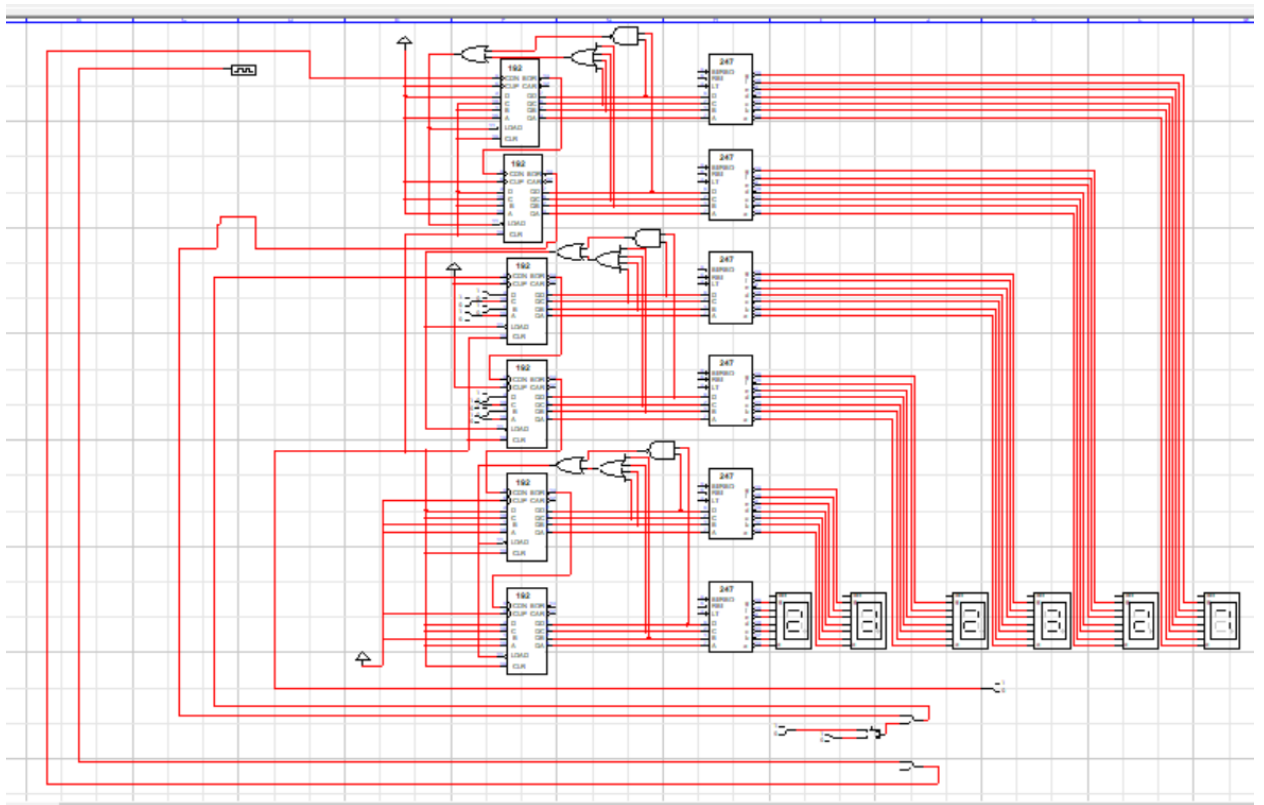
+ CDN nhận xung kích để đếm xuống, CUP nhận xung kích để đếm lên

+ A, B, C, D là ngõ vào đặt trước

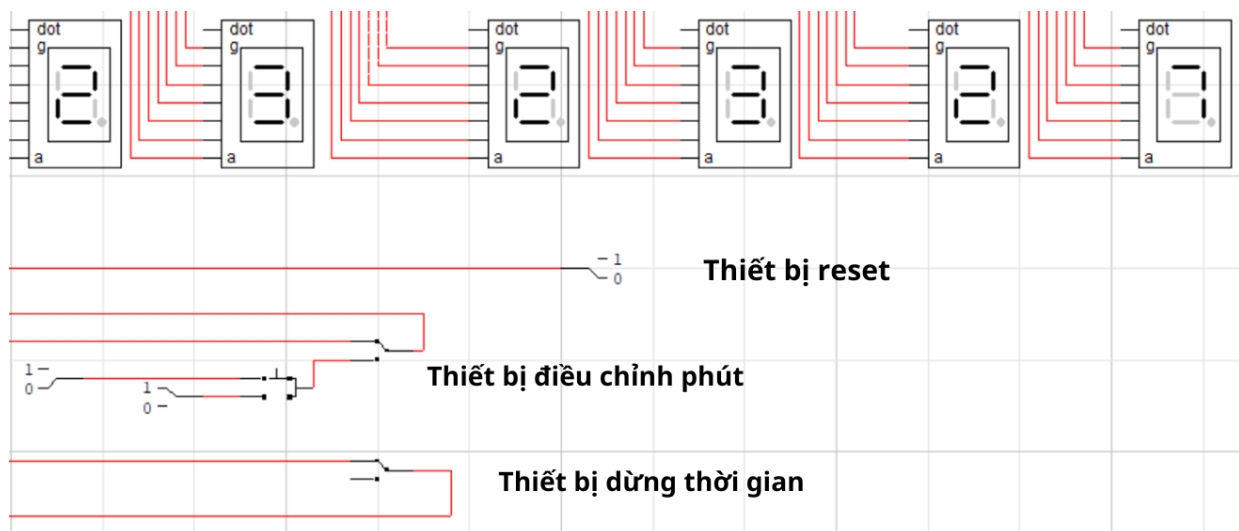
+ LOAD khi nhận giá trị 0 thì QA, QD, QC, QD sẽ nhận các giá trị từ A, B, C, D

+ CLR khi nhận giá trị 1 thì QA, Qb, QC, QD sẽ nhận giá trị 0

2. Bộ đếm



- 6 bộ hiển thị LED 7 đoạn

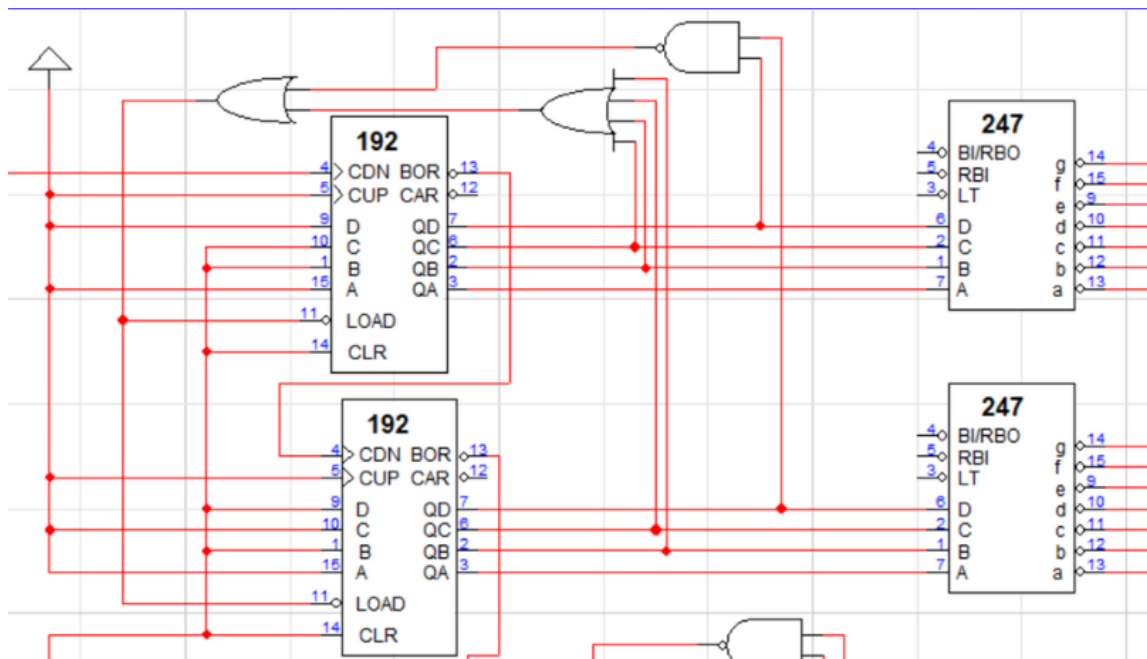


+ Thiết bị reset: được nối với CLR của tất cả ic 74192, khi chuyển sang 1 tất cả LED sẽ hiển thị giá trị 0 còn khi chuyển sang 0 đồng hồ sẽ hoạt động đếm ngược

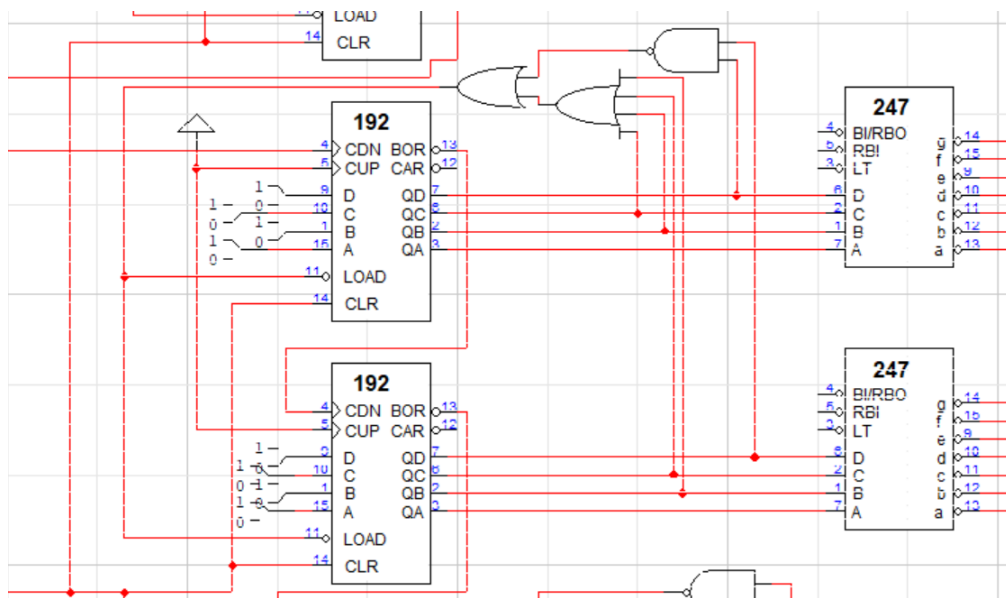
+ Thiết bị điều chỉnh phút: Sử dụng switch chuyển sang mạch có button, mỗi lần sử dụng button sẽ giảm 1 đơn vị phút

+ Thiết bị dừng thời gian: Một đầu của switch được nối với clock, đầu còn lại nối với CDN của ic74192 dùng để đếm hàng đơn vị của đơn vị giây

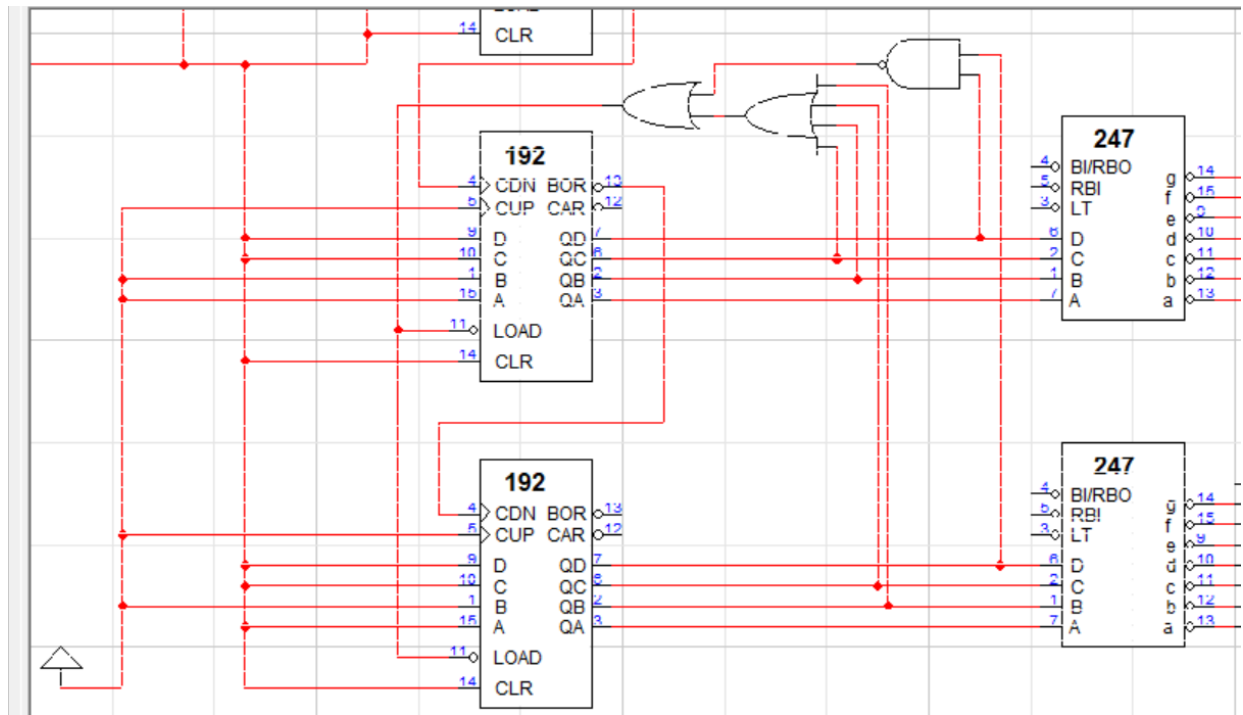
- Bộ phận hiển thị đơn vị giây



- Bộ phận hiển thị đơn vị phút



- Bộ phận hiển thị đơn vị giờ



3. Nguyên lý hoạt động

- Sử dụng thiết bị reset để đưa bộ hiển thị về 0 rồi sau đó ngắt mạch clock bằng thiết bị dừng thời gian
- Sử dụng thiết bị điều chỉnh đơn vị phút để chuyển switch sang mạch có button và điều chỉnh tùy ý
- Sau khi chỉnh xong sử dụng thiết bị dừng thời gian để nối mạch rồi sử dụng thiết bị điều chỉnh đơn vị phút để chuyển switch sang mạch không có button, khi đó mạch sẽ tự động xuống 1 đơn vị phút so với điều chỉnh và sẽ đếm ngược.

Câu 2: Dùng trigger RS để thiết kế mạch kiểm tra các đoạn 5 bit (theo phương pháp bảng trạng thái) với giả thiết: Dữ liệu nhị phân được đưa vào đầu D, mỗi bit đồng bộ với một xung đồng hồ trên đường C. Tín hiệu được đưa ra đầu Z mỗi khi bit thứ hai, ba và bit thứ tư lần lượt là "0", "1" và "0"

Mạch cần thiết kế là:

- Mạch đồng bộ sử dụng trigger RS
- Đầu vào C, D
- Đầu ra Z = 1 khi mỗi bit thứ 2, 3, 4 lần lượt là "0", "1", "0"
 $\Leftrightarrow D = \{00100; 00101; 10100; 10101\}$

Ta có bảng trạng thái:

S	S^k		Z	
	D=0	D=1	D=0	D=1
0000	0000	0001	0	0
0001	0010	0011	0	0
0010	0100	0101	1	0
0011	0110	0111	0	0
0100	1000	1001	0	0
0101	1010	1011	0	0
0110	1100	1101	0	0
0111	1110	1111	0	0
1000	0000	0001	0	0
1001	0010	0011	0	0
1010	0100	0101	1	1
1011	0110	0111	0	0
1100	1000	1001	0	0
1101	1010	1011	0	0
1110	1100	1101	0	0
1111	1110	1111	0	0

Mã hoá trạng thái:

	S^k
0000	S_0
0001	S_1
0010	S_2
0011	S_3
0100	S_4
0101	S_5
0110	S_6
0111	S_7
1000	S_8
1001	S_9
1010	S_{10}
1011	S_{11}
1100	S_{12}
1101	S_{13}
1110	S_{14}
1111	S_{15}

-Ta có:

S	S ^k		Z	
	D=0	D=1	D=0	D=1
S ₀	S ₀	S ₁	0	0
S ₁	S ₂	S ₃	0	0
S ₂	S ₄	S ₅	1	0
S ₃	S ₆	S ₇	0	0
S ₄	S ₈	S ₉	0	0
S ₅	S ₁₀	S ₁₁	0	0
S ₆	S ₁₂	S ₁₃	0	0
S ₇	S ₁₄	S ₁₅	0	0
S ₈	S ₀	S ₁	0	0
S ₉	S ₂	S ₃	0	0
S ₁₀	S ₄	S ₅	1	1
S ₁₁	S ₆	S ₇	0	0
S ₁₂	S ₈	S ₉	0	0
S ₁₃	S ₁₀	S ₁₁	0	0
S ₁₄	S ₁₂	S ₁₃	0	0
S ₁₅	S ₁₄	S ₁₅	0	0

-Đặt:

- S₀ ~ S₈ = S₀₋₈
- S₁ ~ S₉ = S₁₋₉
- S₂ ~ S₁₀ = S₂₋₁₀
- S₃ ~ S₁₁ = S₃₋₁₁
- S₄ ~ S₁₂ = S₄₋₁₂
- S₅ ~ S₁₃ = S₅₋₁₃
- S₆ ~ S₁₄ = S₆₋₁₄
- S₇ ~ S₁₅ = S₇₋₁₅

S	S ^k		Z	
	D=0	D=1	D=0	D=1
S ₀₋₈	S ₀₋₈	S ₁₋₉	0	0
S ₁₋₉	S ₂₋₁₀	S ₃₋₁₁	0	0
S ₂₋₁₀	S ₄₋₁₂	S ₅₋₁₃	1	0
S ₃₋₁₁	S ₆₋₁₄	S ₇₋₁₅	0	0
S ₄₋₁₂	S ₀₋₈	S ₁₋₉	0	0
S ₅₋₁₃	S ₂₋₁₀	S ₃₋₁₁	0	0
S ₆₋₁₄	S ₄₋₁₂	S ₅₋₁₃	0	0
S ₇₋₁₅	S ₆₋₁₄	S ₇₋₁₅	0	0

-Đặt:

- $S_{0-8} \sim S_{4-12} = S_{0-4-8-12}$
- $S_{1-9} \sim S_{5-13} = S_{1-5-9-13}$
- $S_{3-11} \sim S_{7-15} = S_{3-7-11-15}$

S	S^k		Z	
	D=0	D=1	D=0	D=1
$S_{0-4-8-12}$	$S_{0-4-8-12}$	$S_{1-5-9-13}$	0	0
$S_{1-5-9-13}$	S_{2-10}	$S_{3-7-11-15}$	0	0
S_{2-10}	$S_{0-4-8-12}$	$S_{1-5-9-13}$	1	0
$S_{3-7-11-15}$	S_{6-14}	$S_{3-7-11-15}$	0	0
S_{6-14}	$S_{0-4-8-12}$	$S_{1-5-9-13}$	0	0

-Đặt:

- $S_{0-4-8-12} \sim S_{6-14} = S_{0-4-6-8-12-14}$

S	S^k		Z	
	D=0	D=1	D=0	D=1
$S_{0-4-6-8-12-14}$	$S_{0-4-6-8-12-14}$	$S_{1-5-9-13}$	0	0
$S_{1-5-9-13}$	S_{2-10}	$S_{3-7-11-15}$	0	0
S_{2-10}	$S_{0-4-8-12}$	$S_{1-5-9-13}$	1	0
$S_{3-7-11-15}$	$S_{0-4-6-8-12-14}$	$S_{3-7-11-15}$	0	0

-Sử dụng mã Gray 2 bit mã hoá các trạng thái trên:

S	Q_1Q_0
$S_{0-4-6-8-12-14}$	00
$S_{1-5-9-13}$	01
S_{2-10}	11
$S_{3-7-11-15}$	10

Trạng thái hiện tại	Trạng thái kế tiếp		Các đầu ~o trigger							
	D=0	D=1	D=0		D=1		D=0		D=1	
	$Q_1^{n+1}Q_0^{n+1}$	$Q_1^{n+1}Q_0^{n+1}$	R1	S1	R1	S1	R0	S0	R0	S0
00	00 Z=0	01 Z=0	X	0	X	0	X	0	0	1
01	11 Z=0	10 Z=0	0	1	0	1	0	X	1	0
11	00 Z=1	01 Z=1	1	0	1	0	1	0	0	X
10	00 Z=0	10 Z=0	1	0	0	X	X	0	X	0

-R₁:

D \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	X	0	1	1
1	X	0	1	0

$$\begin{aligned}
 R1 &= Q_1.Q_0 + \bar{D}.Q_1 \\
 &= Q_1.(Q_0 + \bar{D}) \\
 &= Q_1.Q_0.\bar{D}
 \end{aligned}$$

-S₁:

D \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	0	1	0	X

$$R1 = \bar{Q}_1.Q_0$$

-R₀:

D \ Q_1Q_0	00	01	11	10
0	X	0	1	X
1	0	1	0	X

$$\begin{aligned}
 R1 &= D.\bar{Q}_1.Q_0 + \bar{D}.Q_1 \\
 &= D.\bar{Q}_1.Q_0 + (\bar{D} + \bar{Q}_1)
 \end{aligned}$$

-S₀:

D \ Q ₁ Q ₀	00	01	11	10
0	0	X	0	0
1	<u>1</u>	0	X	0

$$S_1 = D \cdot \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0$$

-Z:

D \ Q ₁ Q ₀	00	01	11	10
0	0	0	<u>1</u>	0
1	0	0	<u>1</u>	0

$$S_1 = Q_1 \cdot Q_0$$

-Giả sử mạch hoạt động theo sườn lên của xung Clock:

