

Đại học Bách khoa Hà Nội
Trường Công nghệ thông tin và truyền thông

--o0o--

BÁO CÁO BÀI TẬP CUỐI KÌ

Giảng viên hướng dẫn: Lê Xuân Thành

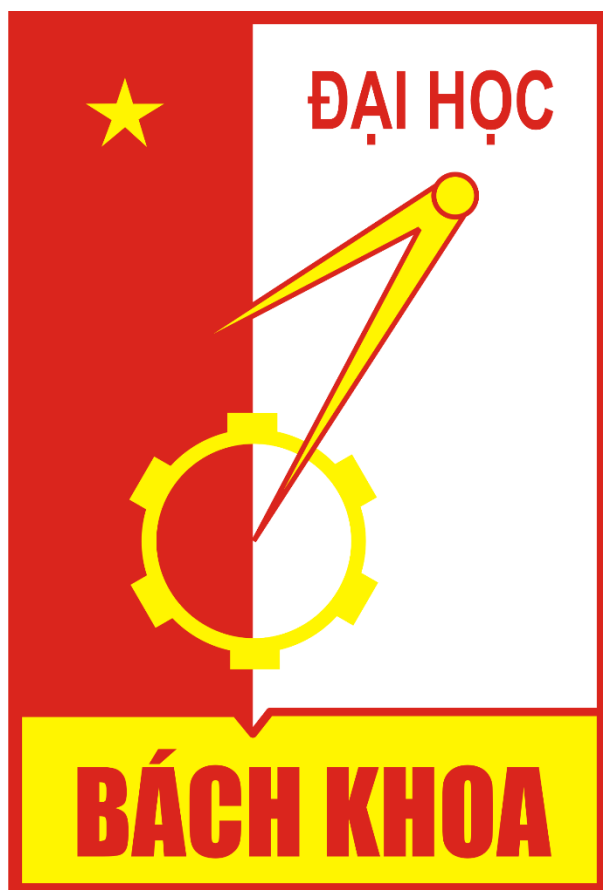
Nhóm sinh viên thực hiện:

+ Phan Thế Anh MSSV: 20204941

+ Phạm Bá Đồng MSSV: 20200156

Mã lớp: 126912

Học phần: IT2140



BÀI 1: LẬP MẠCH CỘNG TRỪ 4 BIT

Link mạch: <https://www.tinkercad.com/things/fVvF3RtvZAJ-exquisite-kup-uusam/editel?sharecode=u-J-Y8tH3UpukaQpBMIVOwwBfkJl4UyohkSA9LN9T-4>

1. Các linh kiện sử dụng

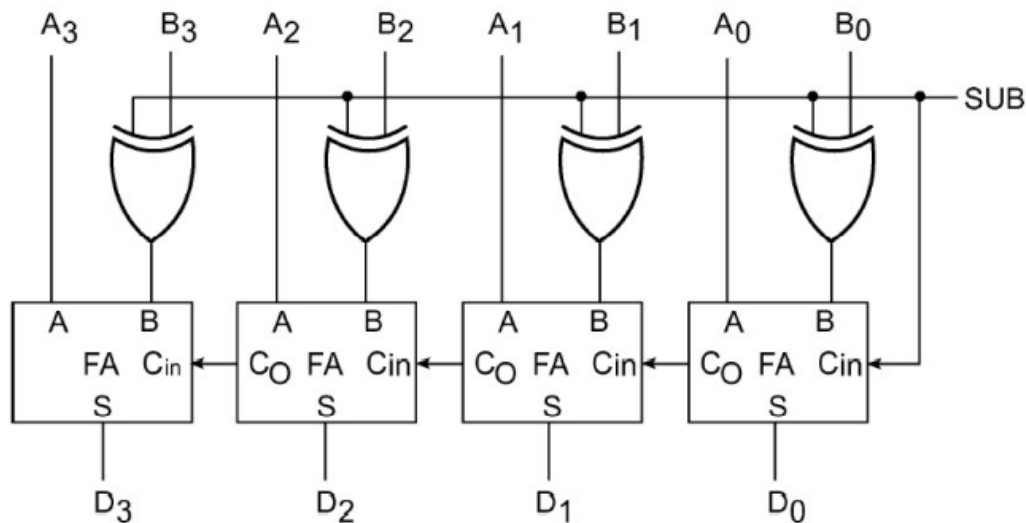
- IC 74HC283: Bộ cộng 4 bit
- IC 74HC86: Cổng XOR
- IC CD4511: Bộ giải mã 7 thanh
- IC 74HC08: Cổng bốn AND
- IC 74HC32: Cổng bốn OR
- IC 74HC04: Cổng sáu NOT
- Điện trở $1k\Omega$, 330Ω
- LED 7 đoạn: Hiển thị kết quả dưới dạng số thập phân
- Công tắc
- Đầu vào 5V

2. Nguyên lý hoạt động

a) Bộ cộng trừ 4 bit

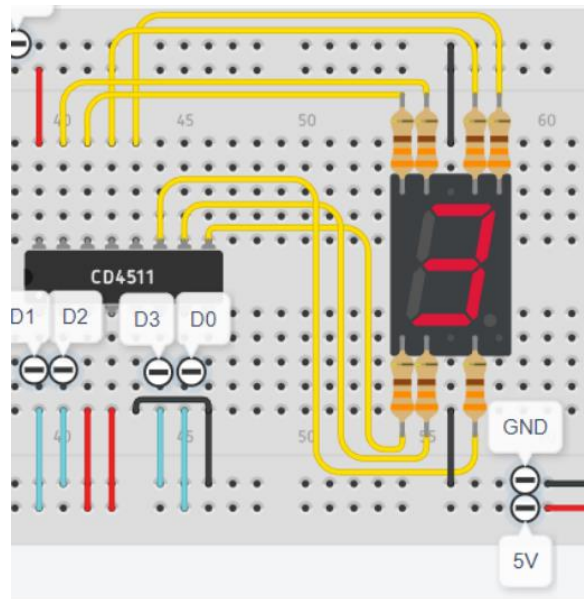
Thực hiện phép cộng/trừ 2 số A và B

- Phép trừ là phép cộng với số bù 2
- $SUB = 0 \rightarrow A+B$
- $SUB = 1, C_{in} = 1 \rightarrow A-B$



b) Bộ giải mã để hiển thị giá trị của toán hạng

- Giá trị của toán hạng nguồn từ 0 → 9 được hiển thị trên 1 LED 7 đoạn
 - Nối lần lượt các bit đầu vào tương ứng với các cổng vào của IC CD4511.
 - Nối lần lượt các cổng ra của IC CD4511 với các chân của LED 7 thanh

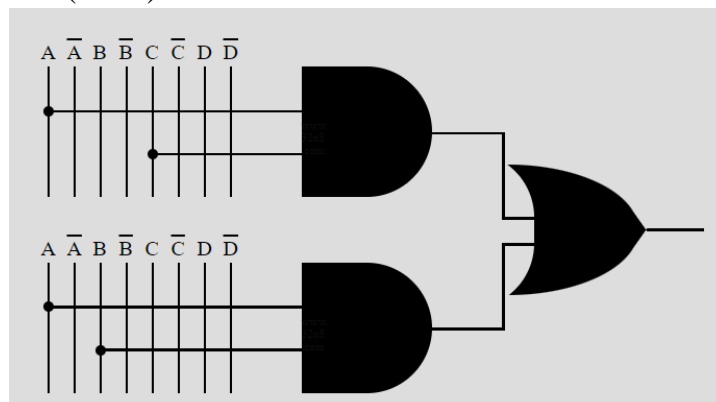


- Giá trị của toán hạng đích từ 0 → 15 được hiển thị trên 2 LED 7 đoạn
 - **LED 7 đoạn hàng chục** được biểu diễn bằng 1 bit: 0 khi đầu vào có giá trị thập phân nhỏ hơn 10, 1 khi đầu vào có giá trị thập phân lớn hơn hoặc bằng 10.

Input: chuỗi 4 bit ABCD

Output: bit F

$$\Rightarrow F = AB + AC = A(B+C)$$



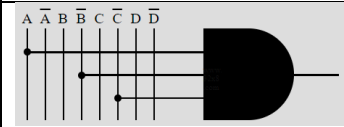
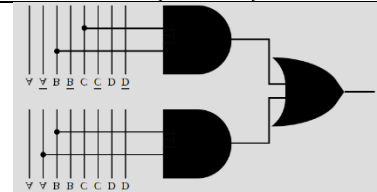
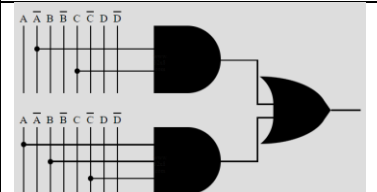
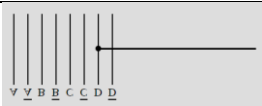
Bảng thật:

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

- **LED 7 đoạn hàng đơn vị** được biểu diễn bằng 4 bit:
 - Khi đầu vào có giá trị thập phân nhỏ hơn 10 thì LED 7 đoạn hiển thị giá trị đúng với đầu vào.
 - Khi đầu vào có giá trị thập phân lớn hơn hoặc bằng 10, gán lại giá trị đầu ra là giá trị hàng đơn vị của đầu vào.

Input: chuỗi 4 bit ABCD

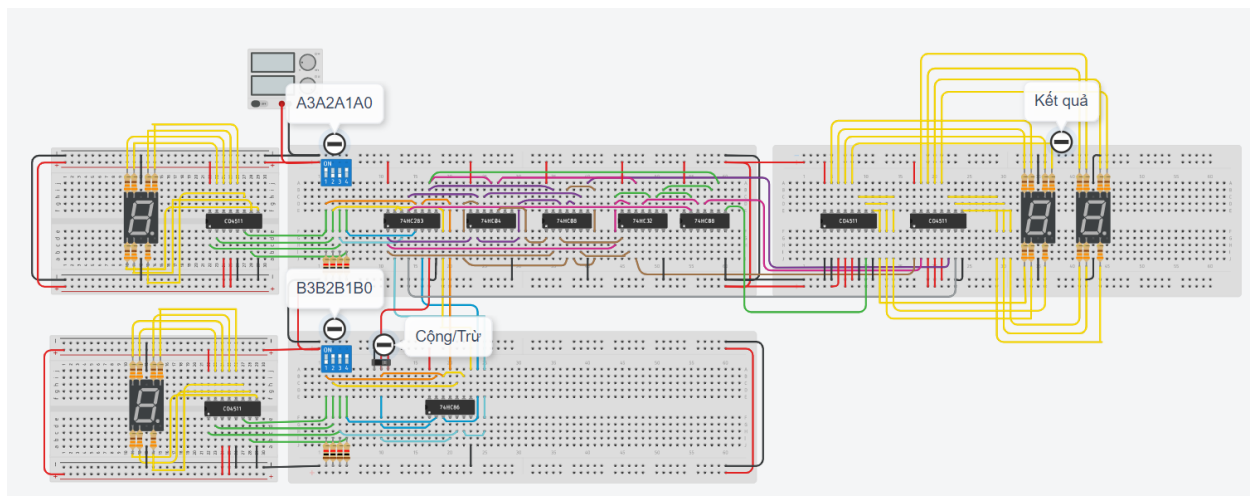
Output: chuỗi 4 bit F3F2F1F0

F3	F2	F1	F0
$A\bar{B}\bar{C}$	$B(\bar{A} + C)$	$\bar{A}C + AB\bar{C}$	D
			

Bảng thật:

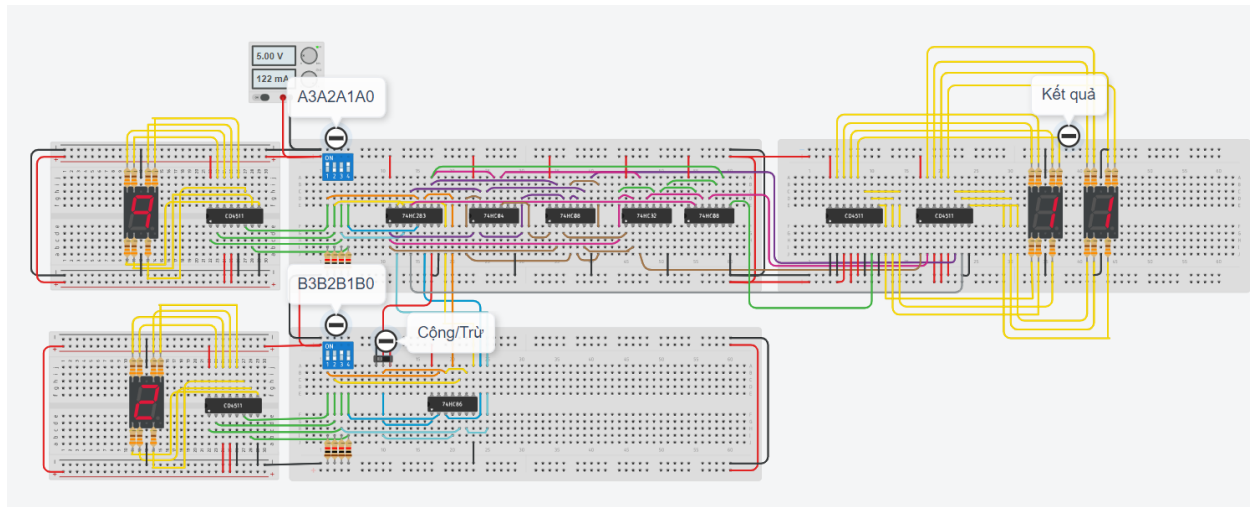
A	B	C	D	F3	F2	F1	F0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0	1

c) Thực hiện lắp mạch trên tinkercad

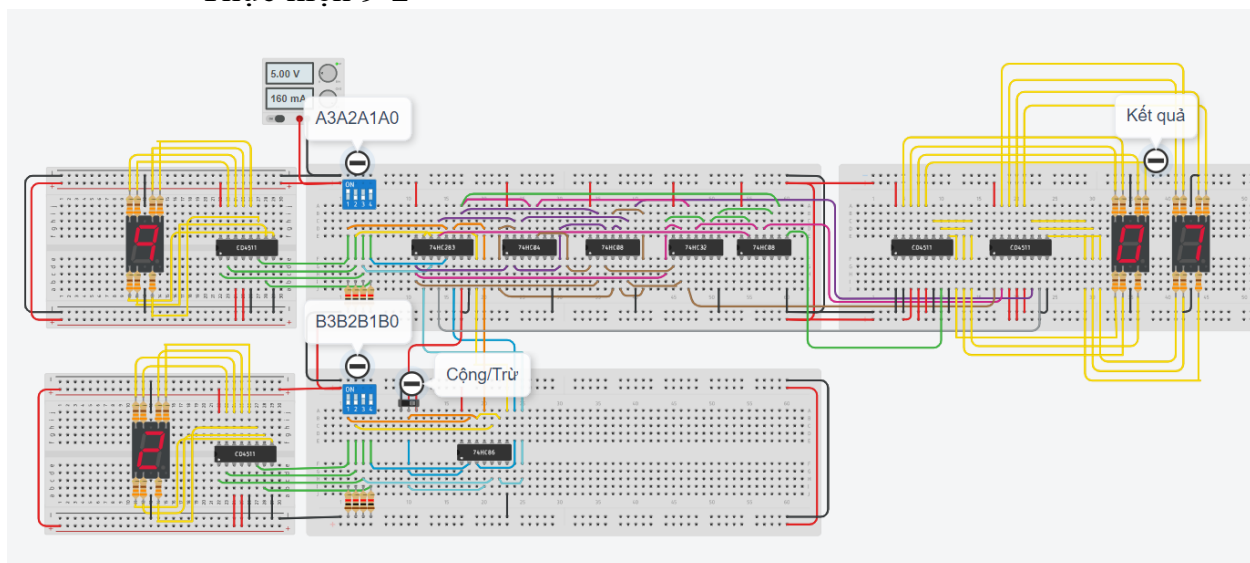


d) Một vài kết quả

Thực hiện $9 + 2$



Thực hiện 9-2



Bài 2: Lắp mạch đếm từ giá trị 00 đến XY theo hệ 10. Giá trị XY được chọn ngẫu nhiên trong khoảng $16 \leq XY \leq 31$.

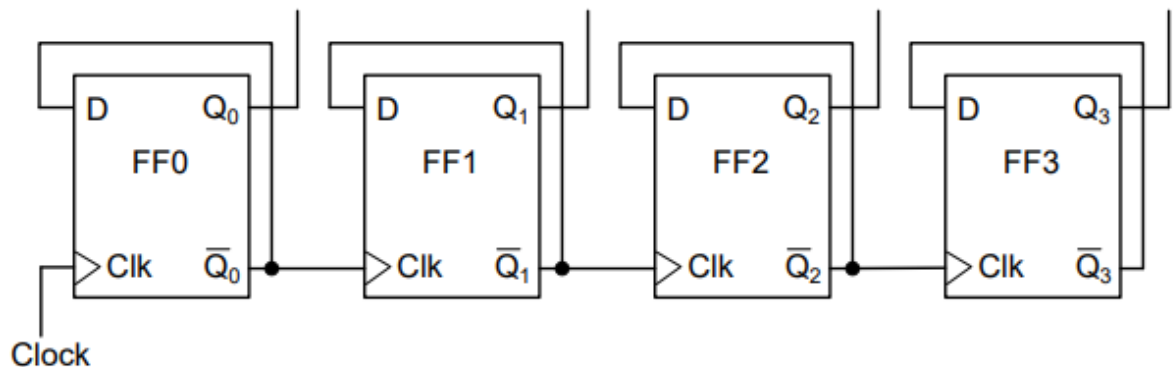
Link mạch: <https://www.tinkercad.com/things/7h4vuypEsuQ-copy-of-bai-2-ck/editel?sharecode=knfvJru-BO6ydPUWQ0trftVHVlbz1tPbFF33uQrZhdg>

1) Các linh kiện sử dụng

- IC 74HC74: D flip flop
- IC 74HC86: Cổng XOR
- IC 74HC04: Cổng NOT
- IC 74HC32: Cổng OR
- IC 74HC08: Cổng AND
- IC 74HC20: Cổng NAND 4 đầu vào
- IC 74HC00: Cổng NAND
- IC CD4511: Bộ giải LED 7 đoạn
- Điện trở: 330Ω , $1k\Omega$
- LED 7 đoạn
- Nút bấm
- Bộ nguồn 5V
- Công tắc

2) Nguyên lý hoạt động

Bộ đếm:



Chia mạch thành 3 phần nhỏ

- + Phần 1: Sử dụng 5 D flip flop để kiểm tra bộ đếm đến XY
- + Phần 2: Sử dụng 4 D flip flop để kiểm tra bộ đếm hàng đơn vị
- + Phần 3: Sử dụng 2 D flip flop để kiểm tra bộ đếm hàng chục

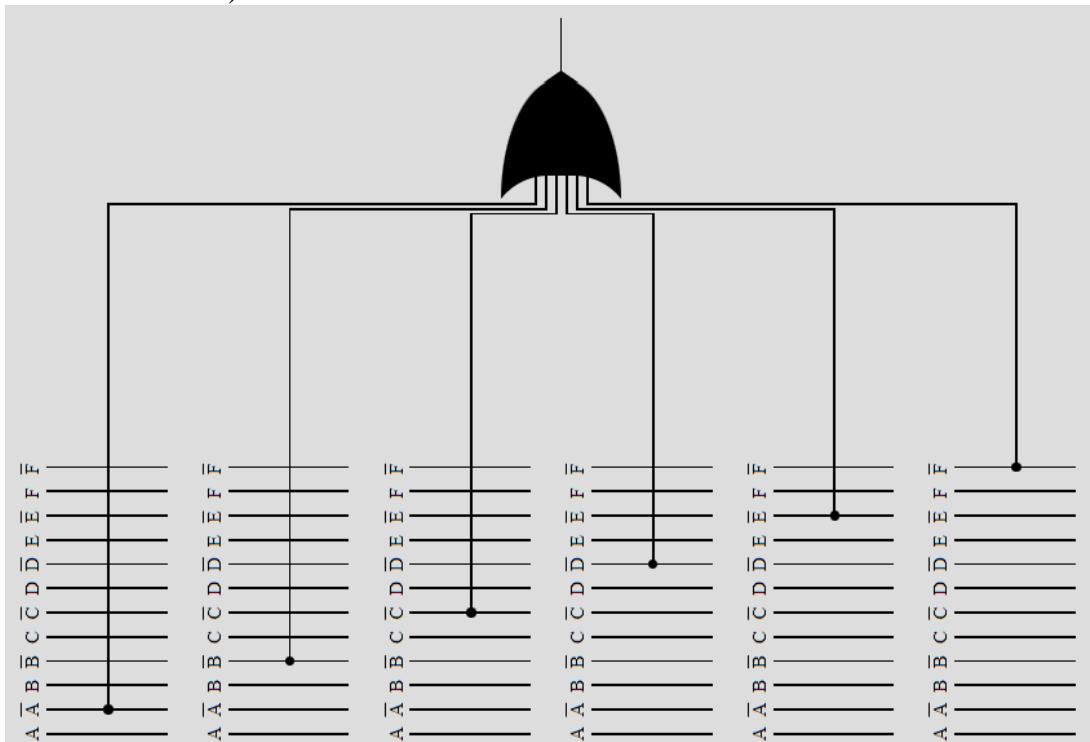
Quy ước:

- Đầu vào 4 bit từ công tắc: A3A2A1A0

- Q: trạng thái đầu vào từ công tắc, có 2 trạng thái: 1 khi $A_3A_2A_1A_0 = 0000$, 0 với các trường hợp còn lại
- P: clear, 1 hoặc 0
- XY: $B_4B_3B_2B_1B_0$

a) Phần 1

- Thực hiện việc kiểm tra $A_3A_2A_1A_0$ có là 0000 hay không.
- Thực hiện XOR giữa $A_3A_2A_1A_0$ và $B_3B_2B_1B_0$
- Kết quả XOR đem qua cổng NOT
- Thực hiện việc kiểm tra kết quả trên với B_4 , Q (Sử dụng cổng NAND) $\rightarrow P$



- Thực hiện reset khi $P=0$
- Trường hợp công tắc tắt hết: $Q=1$
 - o Thực hiện bộ đếm từ 00 – 31 và quay lại

b) Phần 2

Quy ước: Đầu ra từ bộ đếm 4 D flip flop: $Q_3Q_2Q_1Q_0$

- LED 7 thanh reset khi:
 - + $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1010$
 - + $Q_3Q_2Q_1Q_0 =$ giá trị thập phân Y

Bảng thật:

Trường hợp 0-9:

A	B	C	D	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	-	-	-	-
1	1	0	0	-	-	-	-
1	1	0	1	-	-	-	-
1	1	1	0	-	-	-	-
1	1	1	1	-	-	-	-

c) Phần 3

Quy ước: Đầu ra từ bộ đếm 2 D flip flop: T1T0

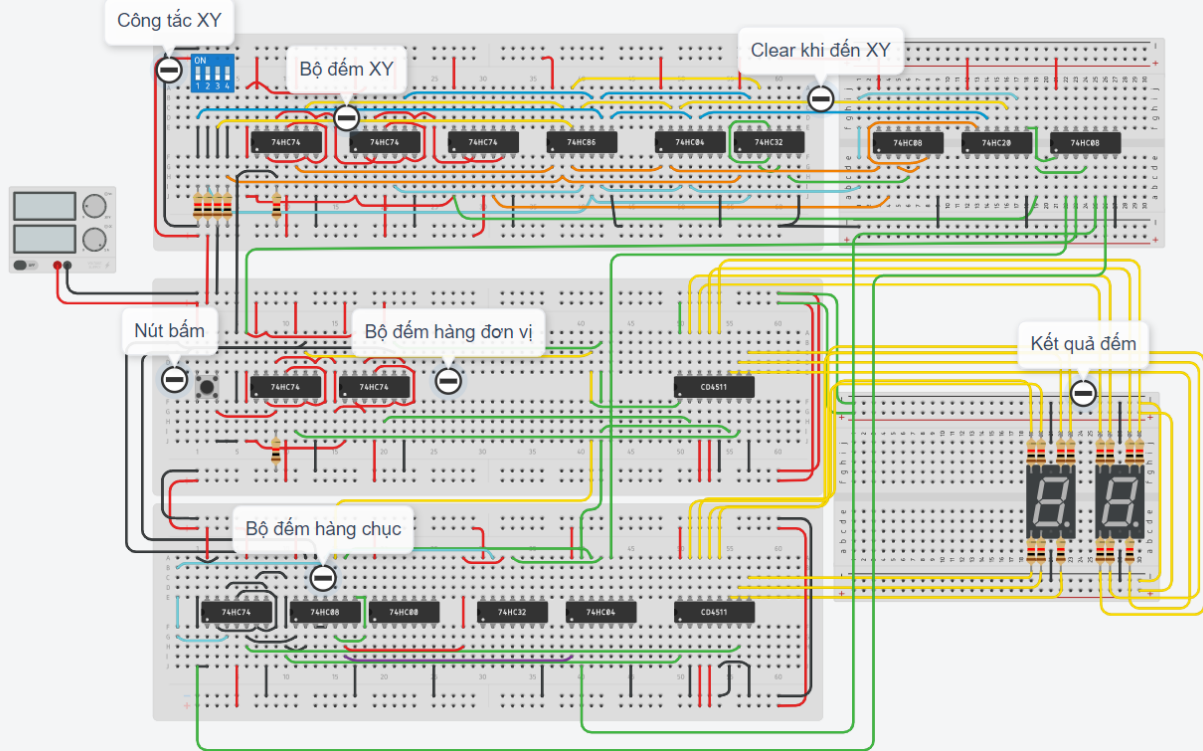
- Mỗi lần $Q3Q2Q1Q0 = 1010$ thì xung clock sẽ nhảy lên 1 xung, bộ đếm tăng thêm 1 lần đếm.

- LED 7 thanh clear khi:

+ $Q3Q2Q1Q0 = 0010$ và $T1T0 = 11$

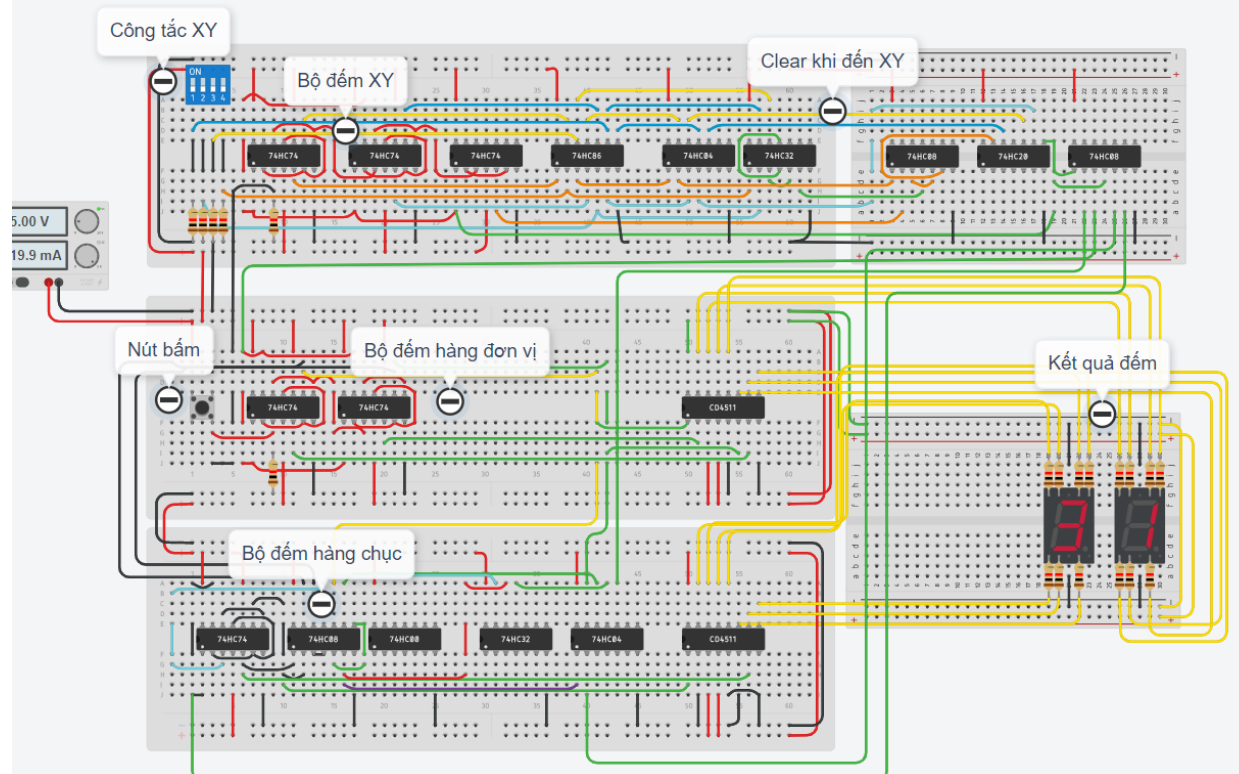
+ $Q3Q2Q1Q0 =$ giá trị thập phân Y

3) Thực hành lắp mạch trên tinkercad



4) Một vài kết quả

Thực hiện đếm đến 00-...-31-00...



Thực hiện đếm 00-...16-00-...

