

Project cuối kì Điện tử cho CNTT (IT3420)

Họ và tên: Nguyễn Khánh Toàn

MSSV: 20235847

Lớp: Việt Nhật 04

Mã lớp đăng kí: 152022

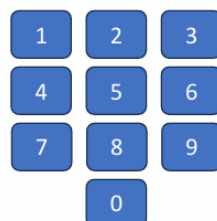
[Đường dẫn tới TinkerCAD](#)

[Video mô phỏng trên TinkerCAD](#)

Đề bài:

- Thiết kế sơ đồ trạng thái cho một hệ thống khóa cửa có cách thức hoạt động như sau:
 - Khóa cửa được mở nếu người dùng nhập đúng theo thứ tự các phím 2→0→2→3 từ bàn phím.
 - Nếu không nhập đúng 2 lần liên tiếp thì phát tín hiệu cảnh báo.

Bàn phím minh họa:



Phân tích: Chia làm 3 hệ thống con, gồm:

- + Hệ thống nhận diện
- + Hệ thống điều khiển mở khóa
- + Hệ thống báo lỗi

Nhận thấy: Mặc dù có 10 phím 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 nhưng mặt khẫu chỉ là một tổ hợp phím 0 2 3, nên ta có thể rút gọn thành 4 input, phím 0 đại diện cho I_3 , phím 2 đại diện cho I_2 , phím 3 đại diện cho I_1 , và các phím còn lại (1, 4, 5, 6, 7, 8, 9) đại diện bởi I_4 . Từ đó ta mã hóa 4 input bởi 2 bit :

$A_1 A_0$

Sau đây là phần trình bày ra vở (Em xin lỗi vì nó hơi xấu ạ).

Nguyễn Khánh Toàn 2023 5847
Hệ thống điều khiển mở khóa:

Vì đầu vào chỉ đúng khi nhập vào $2 \rightarrow 0 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ và sai trong các trường hợp còn lại, vì vậy đầu vào chỉ gồm 4 trạng thái:

số 0, số 2, số 3 và các số còn lại (chữ số thập phân)
 \rightarrow 4 input (mỗi chữ có 3 và 7 cái input nối thành 1)
Mã hoá input:

Có 4 input nên mã hoá bởi 2 bit: $A_1 A_0$

số 0: 00

số 2: 01

số 3: 10

số \neq : 11

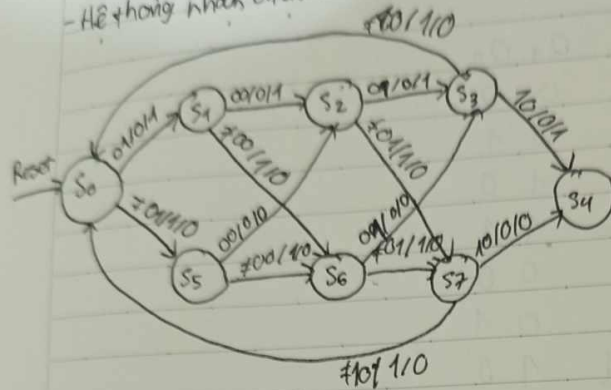
Mã hoá:

I_3	I_2	I_1	I_0	
số 0	số 2	số 3	số \neq	$A_1 A_0$
1	0	0	0	00
0	1	0	0	01
0	0	1	0	10
0	0	0	1	11
-	-	-	-	x

$$\Rightarrow A_1 = I_1 + I_0$$

$$A_0 = I_2 + I_0$$

Hệ thống nhận diện: (mô hình Mealy)



Với trạng thái:

- + S_0 : TT reset or dãy bit cuối cùng nhập vào $\neq 10$ (số 3)
- + S_1 : A_1A_0 nhận vào là 01 (số 2) (đầu tiên)
- + S_2 : A_1A_0 là 00 (số 0) (thứ hai)
- + S_3 : A_1A_0 là 01 (số 2) (thứ ba)
- + S_4 : A_1A_0 là 10 (số 3) (cuối cùng)
- + S_5 : dãy bit đầu tiên nhận được $\neq 01$
- + S_6 : thứ hai $\neq 00$
- + S_7 : thứ ba $\neq 01$

$Y_1 Y_0$ là output

Y_1 : = 1 khi nhập khớp khớp thứ tư
= 0 ngược lại

Y_0 : = 1 Nếu trùng khớp và trước đó cũng trùng khớp
= 0 ngược lại

Kí hiệu trên mỗi tên: $A_1A_0/Y_1/Y_0$

Mã hai cấp trạng thái bởi $Q_2 Q_1 Q_0$:

	Q_2	Q_1	Q_0
S_0	0	0	0
S_1	0	0	1
S_2	0	1	0
S_3	0	1	1
S_4	1	0	0
S_5	1	0	1
S_6	1	1	0
S_7	1	1	1

Chọn flipflop loại D, vì $D_i = Q_i^+$ nên ta có bảng chuyển trạng thái:

Hiện tại	Input	Tiếp theo	Output
$Q_2 Q_1 Q_0$	$A_1 A_0$	$Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$	$Y_1 Y_0$
0 0 0	0 0	1 0 1	1 0
0 0 0	0 1	0 0 1	0 1
0 0 0	1 0	1 0 1	1 0
0 0 0	1 1	1 0 1	1 0
0 0 1	0 0	0 1 0	0 1
	0 1	1 1 0	1 0
	1 0	1 1 0	1 0
	1 1	1 1 0	1 0
0 1 0	0 0	1 1 1	1 0
	0 1	0 1 1	0 1
	1 0	1 1 1	1 0
	1 1	1 1 1	1 0
0 1 1	0 0	0 0 0	1 0
	0 1	0 0 0	1 0
	1 0	1 0 0	0 1
	1 1	0 0 0	1 0

$Q_2 Q_1 Q_0$	$A_1 A_0$	$Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$	$Y_1 Y_0$
100	00	- - -	- -
	01	- - -	- -
	10	- - -	- -
	11	- - -	- -
101	00	0 1 0	0 0
	01	1 1 0	1 0
	10	1 1 0	1 0
	11	1 1 0	1 0
110	00	1 1 1	1 0
	01	0 1 1	0 0
	10	1 1 1	1 0
	11	1 1 1	1 0
111	00	0 0 0	1 0
	01	0 0 0	1 0
	10	1 0 0	0 0
	11	0 0 0	1 0

Tối ưu hóa được:

$$D_2 = \overline{Q_0} \overline{A_0} + \overline{Q_0} A_1 + A_1 \overline{A_0} + \overline{Q_1} Q_0 A_0$$

$$D_1 = \overline{Q_1} Q_0 + Q_1 \overline{Q_0}$$

$$P_0 = \overline{Q_0}$$

$$Y_1 = Q_0 A_0 + \overline{Q_0} \overline{A_0} + \overline{Q_1} A_1 + \overline{Q_0} A_1 + Q_1 \overline{A_1} \overline{A_0}$$

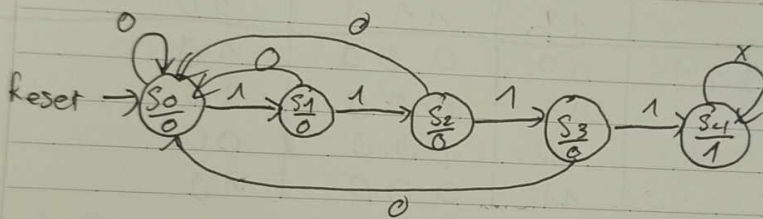
$$Y_0 = \overline{Q_2} \overline{Q_0} \overline{A_1} \overline{A_0} + \overline{Q_2} \overline{Q_1} \overline{Q_0} \overline{A_1} \overline{A_0} + \overline{Q_2} Q_1 Q_0 A_1 \overline{A_0}$$

- Hệ thống điều khiển mở khóa

Đầu vào là Y_0

5 state: S_0 : Reset or $Y_0 = 0 \rightarrow 000$
 S_1 : $Y_0 = 1$ lần 1 $\rightarrow 001$
 S_2 : lần 2 $\rightarrow 010$
 S_3 : lần 3 $\rightarrow 011$
 S_4 : lần 4 $\rightarrow 100$

Sẽ đồ theo mô hình Moore:



Sử dụng 3 FF J-K, cần bảng chuyển trạng thái:

Present	Input	Next stage	Output	Input cho FF					
$Q_2 Q_1 Q_0$	Y_0	$Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$	Z	\bar{J}_2	K_2	\bar{J}_1	K_1	\bar{J}_0	K_0
0 0 0	0	0 0 0	0	0	x	0	x	0	x
0 0 0	1	0 0 1	0	0	x	0	x	1	x
0 0 1	0	0 0 0	0	0	x	0	x	x	1
0 0 1	1	0 1 0	0	0	x	1	x	x	1
0 1 0	0	0 0 0	0	0	x	x	1	0	x
0 1 0	1	0 1 1	0	0	x	x	0	1	x
0 1 1	0	0 0 0	0	0	x	x	1	x	1
0 1 1	1	1 0 0	0	1	x	x	1	x	1
1 0 0	-	1 0 0	1	x	0	0	x	0	x

Tối ưu hóa,

$$\Rightarrow J_2 = Q_1 Q_0 Y_0 \quad K_2 = 0$$

$$J_1 = Q_0 Y_0 \quad K_1 = Q_0 + \bar{Y}_0$$

$$J_0 = \bar{Q}_2 Y_0 \quad K_0 = 1$$

$$Z = Q_2$$

< Hệ thống chung clock và reset >

- Hệ thống bao gồm:

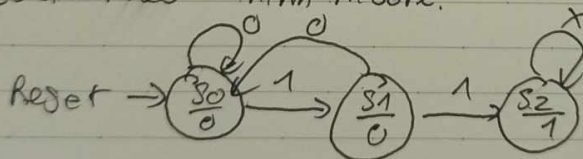
Đầu vào Y_1

3 state: S_0 : Reset, Error = 0 $\rightarrow 00$

S_1 : Error = 1 $\rightarrow 01$

S_2 : Error = 2 $\rightarrow 10$

8080 + theo mô hình Moore:



Dùng 2 FF JK, có bảng chuyển trạng thái:

Present	Input	Next stage	Output	Input cho FF	
$Q_1 Q_0$	Y_1	$Q_1^+ Q_0^+$	Y	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
0 0	0	0 0	0	0 x	0 x
0 0	1	0 1	0	0 x	1 x
0 1	0	0 0	0	0 x	x 1
0 1	1	1 0	0	1 x	x 1
1 0	-	1 0	1	x 0	0 x

KLONG

Tổ hợp hoá:

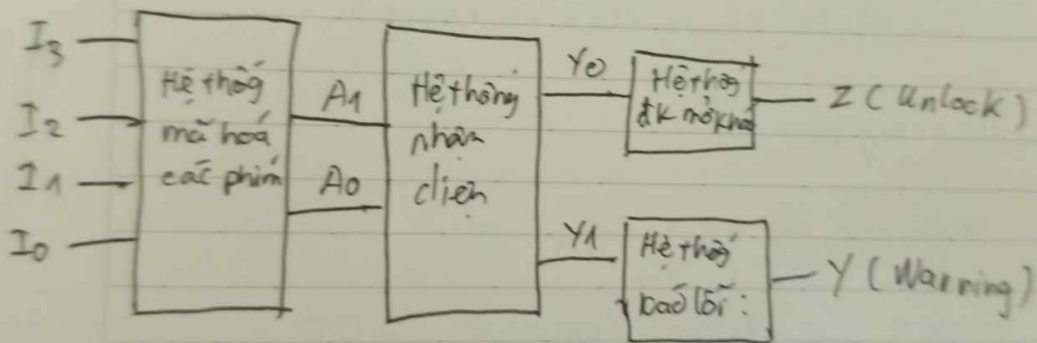
$$\rightarrow J_1 = Q_0 Y_1 \quad K_1 = 0$$

$$J_0 = \bar{Q}_1 Y_1 \quad K_0 = 1$$

$$Y = Q_1$$

< Hệ thống chung clock và Reset >

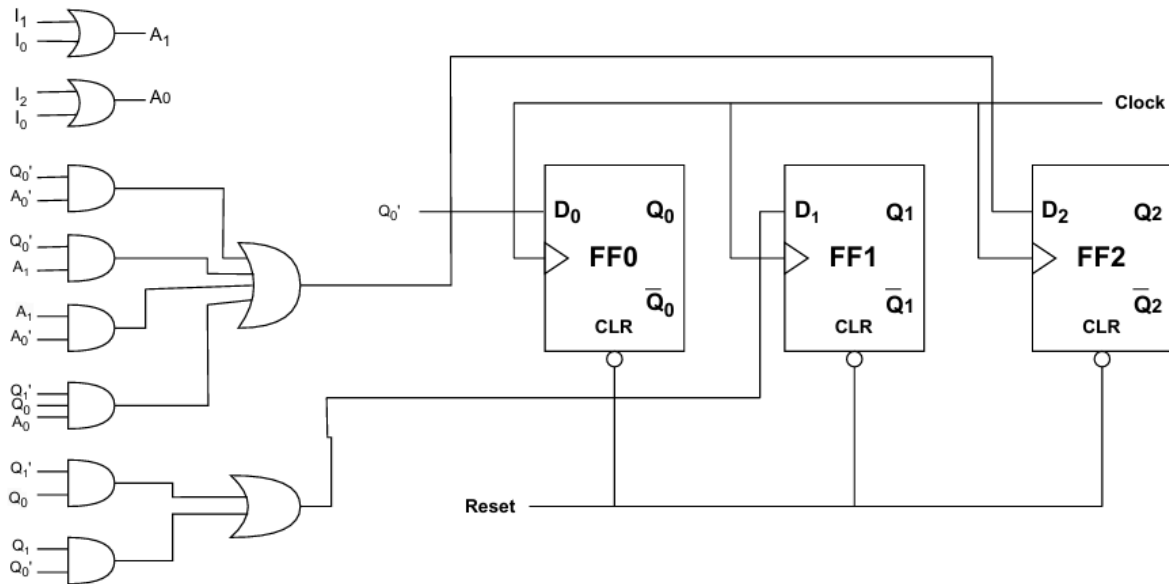
* Tổng Hợp:



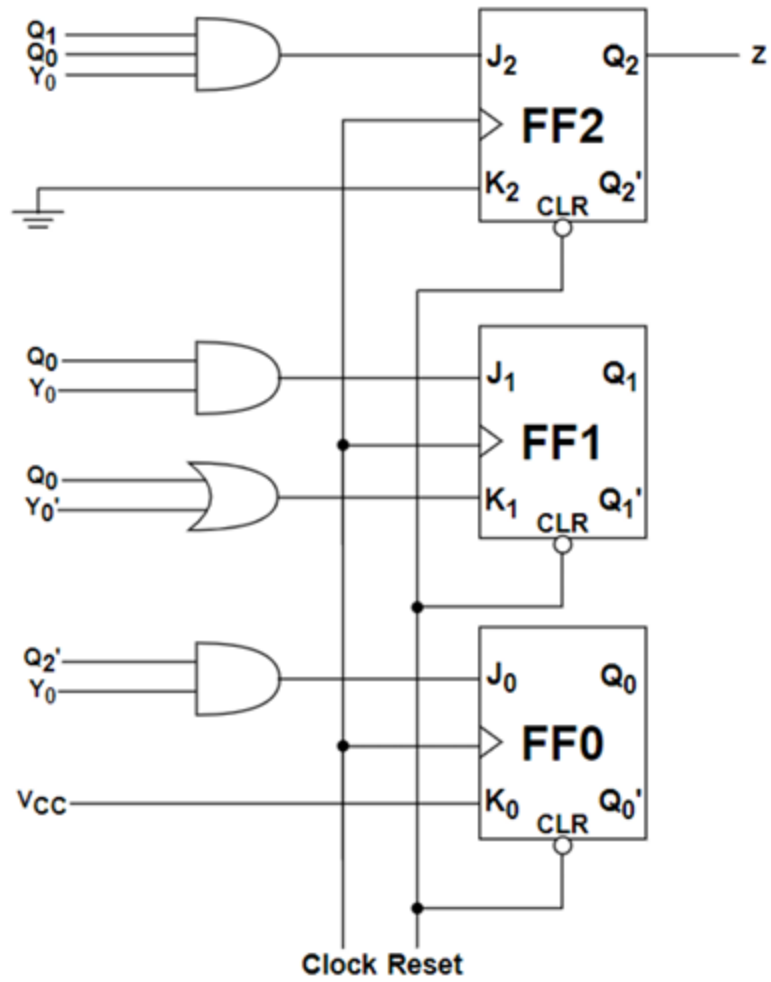
Y và Z sẽ dùng 1 LED để biểu diễn.

Ảnh vẽ thiết kế các hệ thống bằng máy tính:

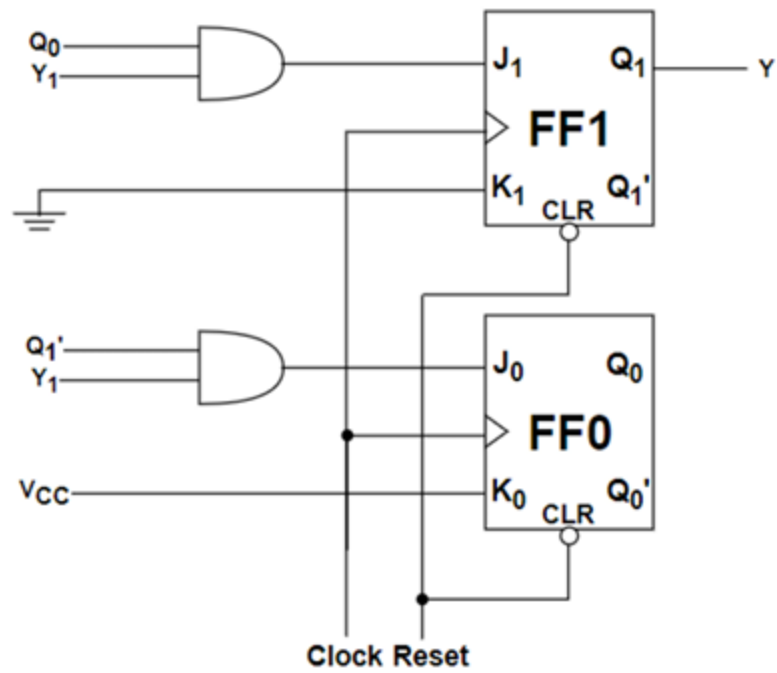
+ Hệ thống nhận diện (Kèm mã hóa 4 input):



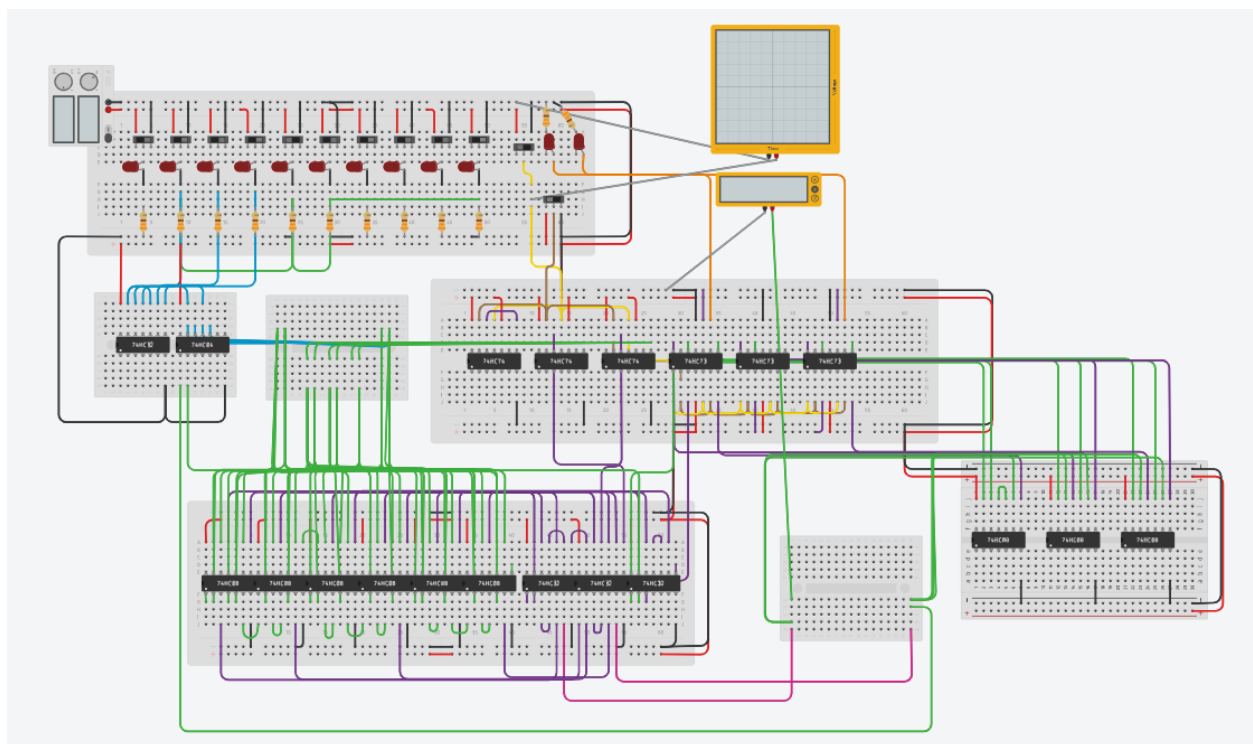
+ Hệ thống điều khiển mở khóa:



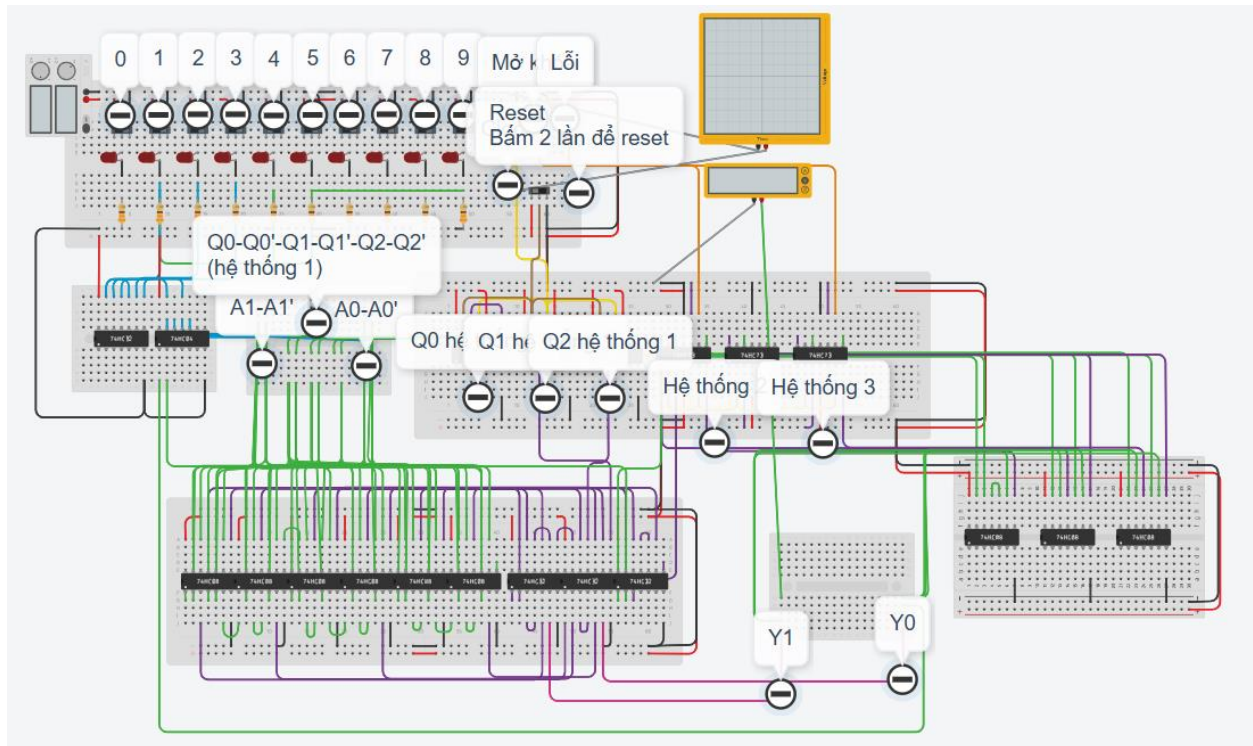
+ Hệ thống báo lỗi:



Hình ảnh mạch lắp được trên TinkerCAD:



***Bản có ghi chú:**



Em xin cảm ơn.

~Hết~