

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

**BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH  
THIẾT KẾ LUẬN LÝ SỐ**

**Sinh viên: Hoàng Phan Thành Bách**

**MSSV: 21520599**

**Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Thành Nhân**

**BÀI THỰC HÀNH #2:**

**Thiết kế máy trạng thái hữu hạn**

## I. Bài tập thực hành

### 1. Thực hành

Thiết kế bộ phát hiện số cuối của mã số sinh viên (số thứ 8) theo quy ước sử dụng Moore và Mealy:

- Nếu số thứ 7 là số lẻ thì chuyển số cuối ấy thành 4-bit, nếu chưa đủ sinh viên thêm các bit 0 vào đầu. (VD: số cuối MSSV là 2 thì dãy cần phát hiện là 0010, số cuối MSSV là 9 thì dãy cần phát hiện là 1001).
- Nếu số thứ 7 là số chẵn thì lấy số cuối trừ đi 2 và chuyển số cuối ấy thành 3-bit, riêng các bạn sinh viên có số cuối là 0,1,2 thì số sau khi trừ lần lượt là 5, 6, 7. Nếu chưa đủ sinh viên thêm các bit 0 vào đầu. (VD: số cuối MSSV là 0 thì dãy cần phát hiện là 101, số cuối MSSV là 3 thì dãy cần phát hiện là 001).

Khi phát hiện đúng số cuối theo quy ước thì output = 1, ngược lại = 0.

### 2. Ý tưởng thực hiện

- Mã số sinh viên thuộc trường hợp 1, tức số thứ 7 là số lẻ (9 trong 21520599) => Thiết kế mạch phát hiện số cuối 4 bit
- Mạch sẽ bao gồm các input sau:
  - o CLK: thể hiện xung clock của mạch
  - o I[3..0]: nạp mã số sinh viên
  - o Dùng D-flipflop làm bộ nhớ trạng thái
  - o Thiết kế bộ decoder để giải mã MSSV theo yêu cầu, xuất output = 1 khi số cuối nạp thành công

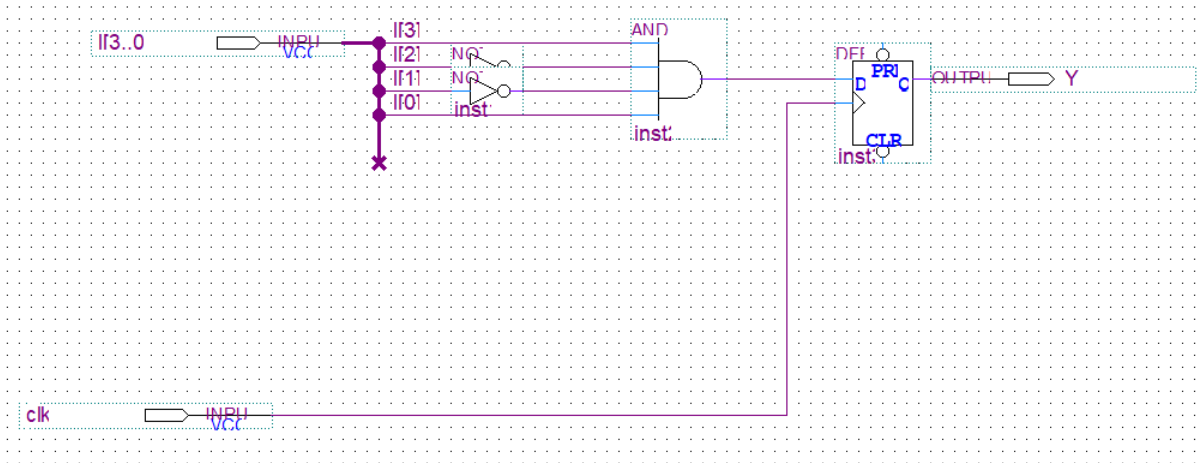
### 3. Thực hiện

- Bảng next state

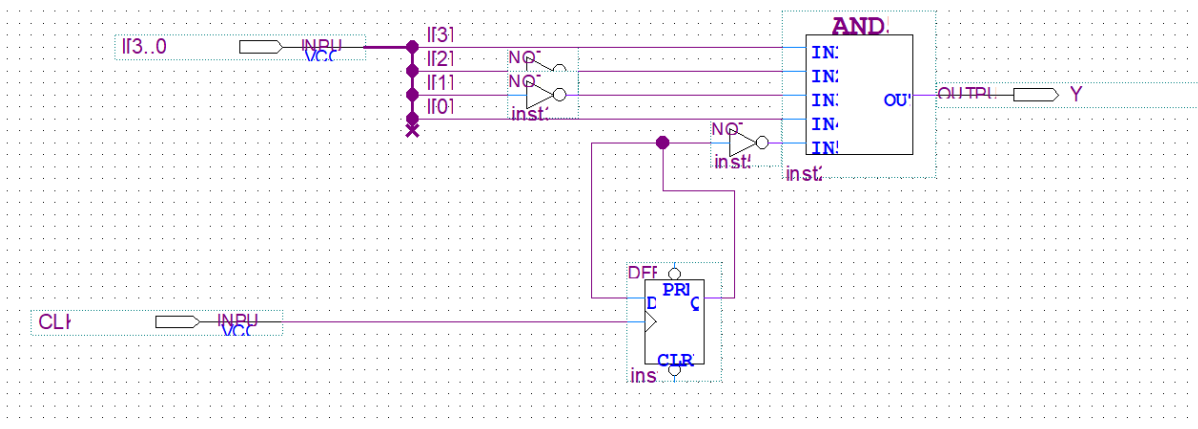
TTHT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9	Y
S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S1	S0		0
S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S1	S0		1
Moore												
	D = (I=9) = I3I2'I1'I0											
	Y = Q											
TTHT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9	
S0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/0	S0/1	S0/0	
Mealy												
	D = Q											
	Y = Q'I3I2'I1'I0											
	21520599											

### 4. Hiện thực thiết kế trên phần mềm Quartus

#### a. Mạch vẽ theo Moore



b. Mạch vẽ theo Mealy



## 5. Kết quả



Output Y = 1 khi nạp vào số 9 – số cuối của MSSV 21520599 => Thỏa mãn yêu cầu đề bài

## II. Bài tập làm thêm

### 1. Yêu cầu

- Thiết kế bộ phát hiện MSSV (8 ký số) theo FSM Moore và Mealy.
- Giả sử MSSV là 23456789. Khi input lần lượt là 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, lúc input = 9 thì output = 1, có nghĩa là đã phát hiện 8 số của MSSV.
- Ngược lại output = 0 khi input không thỏa mãn điều trên, chẳng hạn: input lần lượt là 2, 6, 7, 3, 9... hay 3, 6, 8, 9

### 2. Ý tưởng thực hiện

Sử dụng máy trạng thái hữu hạn Moore hoặc Mealy để xác định trạng thái những trạng thái kế tiếp nhau. Khi đạt trạng thái yêu cầu, mạch xuất ra output = 1

Mạch bao gồm:

- Input đầu vào I[3..0] nạp MSSV
- Mạch tổ hợp tập trạng thái kế tiếp (DFF) dựa trên input vào trạng thái hiện tại
- Mạch decode giải mã trạng thái thành MSSV và output

### 3. Thực hiện

- Lập bảng next state
- Bảng next state theo Moore:

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
TTHT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9		y	
S0	S0	S0	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0		0000	0	21520599
S1	S0	S2	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0		0001	0	
S2	S0	S0	S1	S0	S0	S3	S0	S0	S0	S0		0010	0	
S3	S0	S0	S4	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0		0011	0	
S4	S5	S0	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0		0100	0	
S5	S0	S0	S1	S0	S0	S6	S0	S0	S0	S0		0101	0	
S6	S0	S0	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S7		0110	0	
S7	S0	S0	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S8		0111	0	
S8	S0	S0	S1	S0	S0	S0	S0	S0	S0	S0		1000	1	
D3 = I & s7 = I3'I2'I1'I0 Q3'Q2Q1Q0														
D2 = S4 & I=0 + S3 & I=2 + S5 & I=5 + S6 & I=9 = I3'I2'I1'I0' Q3'Q2'Q1'Q0 + I3'I2'I1'I0' Q3'Q2Q1'Q0' + I3'I2I1'I0 Q3'Q2Q1'Q0 + I3'I2'I1'I0 Q3'Q2Q1Q0'														
D1 = S1 & I=1 + S2 & I=5 + S5 & I=5 + S6 & I=9 = I3'I2'I1'I0 Q3'Q2'Q1'Q0 + I3'I2I1'I0 Q3'Q2Q1'Q0 + I3'I2I1'I0 Q3'Q2'Q1Q0' + I3'I2'I1'I0 Q3'Q2Q1Q0'														
D0 = (S0+S1+S2+S4+S5+S6+S7+S8) & I=2 + S2 & I=5 + S4 & I=0 + S6 & I=9 = (S0+S1+S2+S4+S5+S6+S7+S8) & I3'I2'I1'I0' + Q3'Q2'Q1Q0' I3'I2I1'I0 + Q3'Q2Q1'Q0' I3'I2'I1'I0' + Q3'Q2'Q1'Q0' I3'I2'I1'I0'														
Y = Q3Q2'Q1'Q0														
21520599														

- Bảng next state theo Mealy

21520599

Date:

dek  
TECHNOLOGIES

$$Y = I_3 I_2' I_1' I_0 \quad Q_3 Q_2 Q_1$$

TT HT

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>9
$S_0$			$S_1/0$								000
$S_1$		$S_2/0$	$S_1/0$								001
$S_2$			$S_1/0$			$S_3/0$					010
$S_3$				$S_4/0$							011
$S_4$	$S_5/0$		$S_1/0$								100
$S_5$			$S_1/0$			$S_6/0$					101
$S_6$			$S_1/0$					$S_7/0$			110
$S_7$			$S_1/0$					$S_0/1$			111

$$D_2 = S_4 + S_3 \text{ and } I = 2 + S_4 \text{ and } I = 0$$

$$+ S_5 \text{ and } I = 5 + S_6 \text{ and } I = 9$$

$$D_1 = S_1 \text{ and } 1 + S_2 \text{ and } I = 5 + S_3 \text{ and } I = 5$$

$$+ S_6 \text{ and } I = 9$$

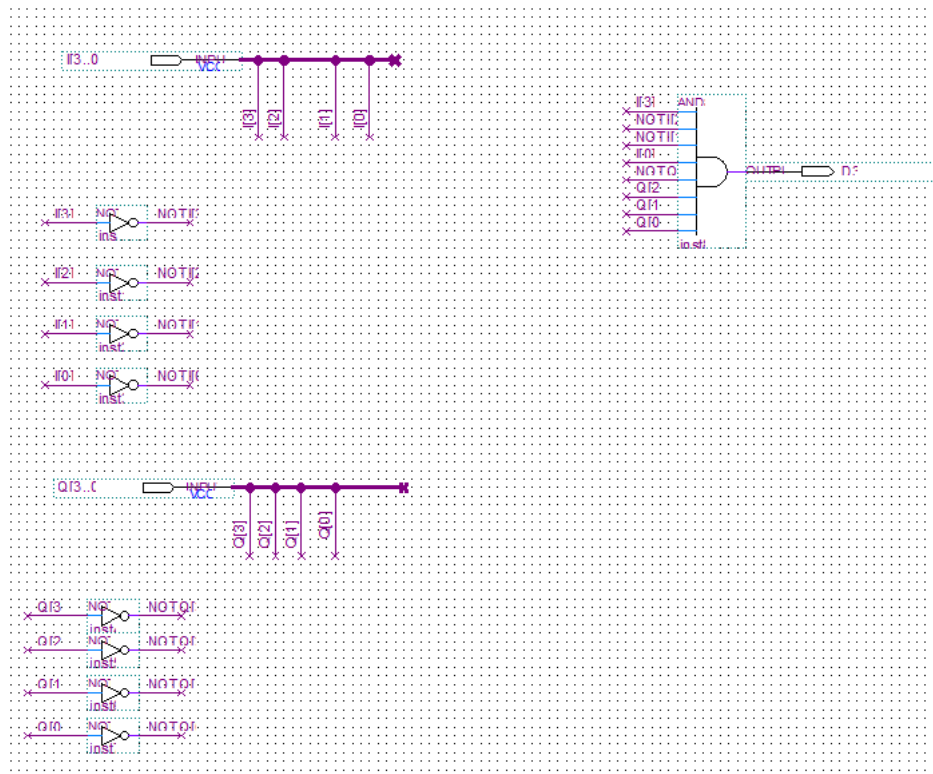
$$D_0 = (S_0 + S_1 + S_2 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7) \text{ and } I = 2$$

$$+ S_3 \text{ and } I = 5 + I = 0 \text{ and } S_4 + S_6 \text{ and } I$$

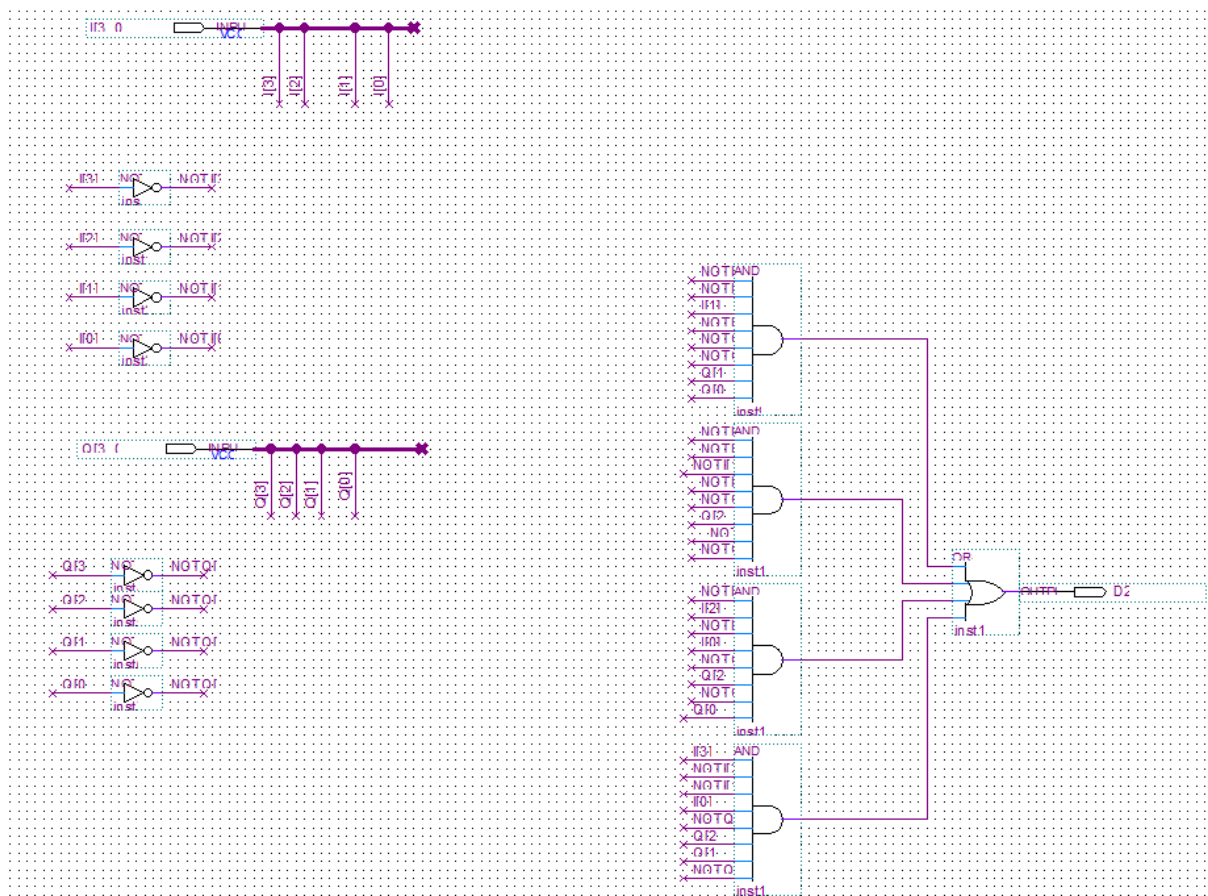
#### 4. Hiện thực trên Quartus

##### 4.1. Mạch vẽ theo Moore

##### 4.1.1. Các khối mạch tạo trạng thái kế tiếp

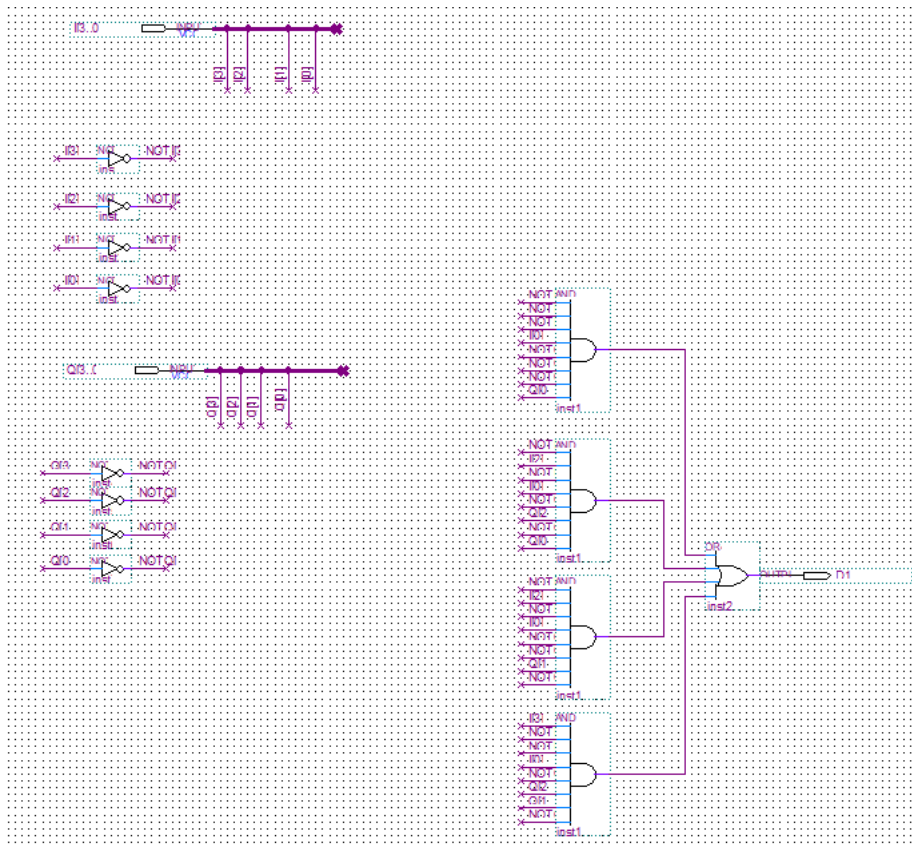


Mạch input D3

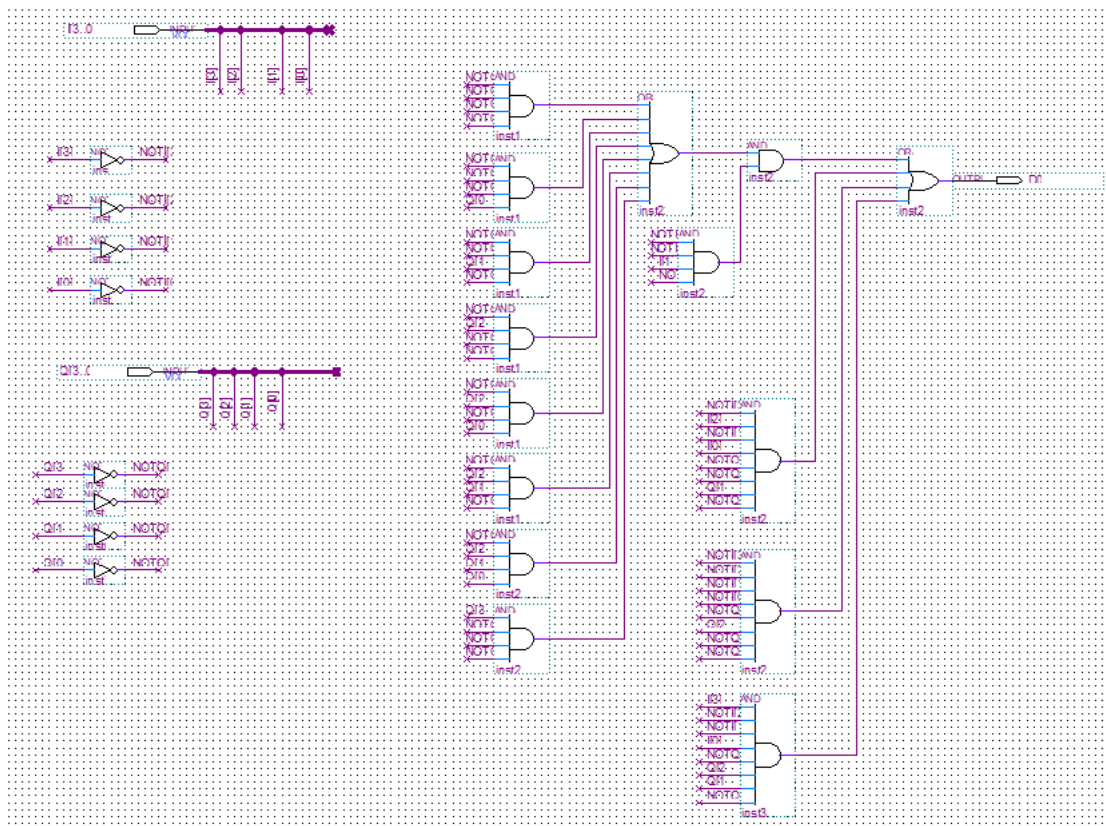


Mạch input D2



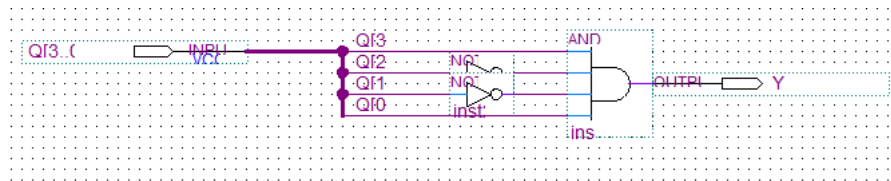


Mạch input D1

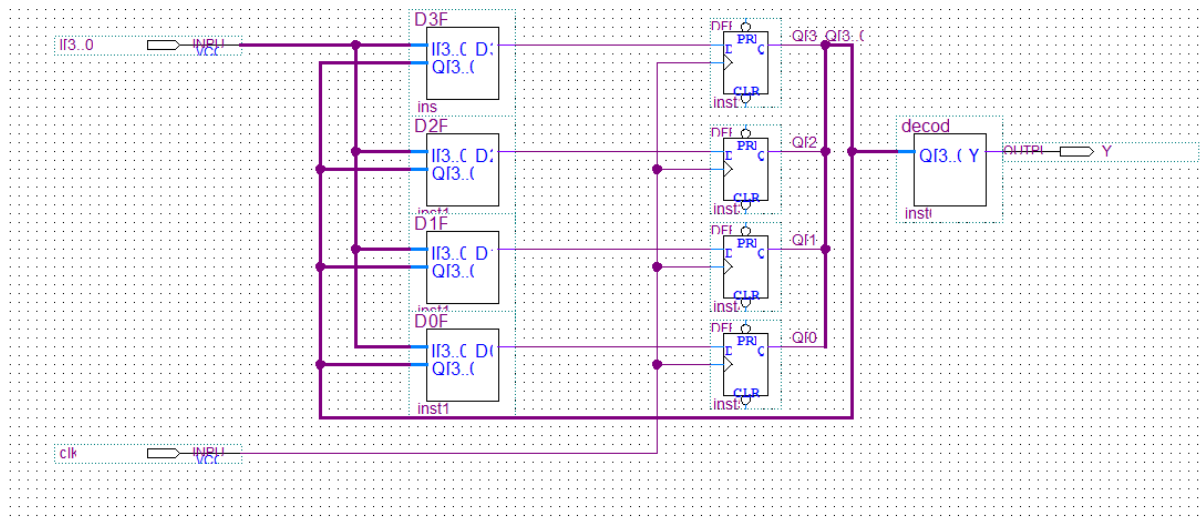


Mạch input D0

### 4.1.2. Khối decode & output

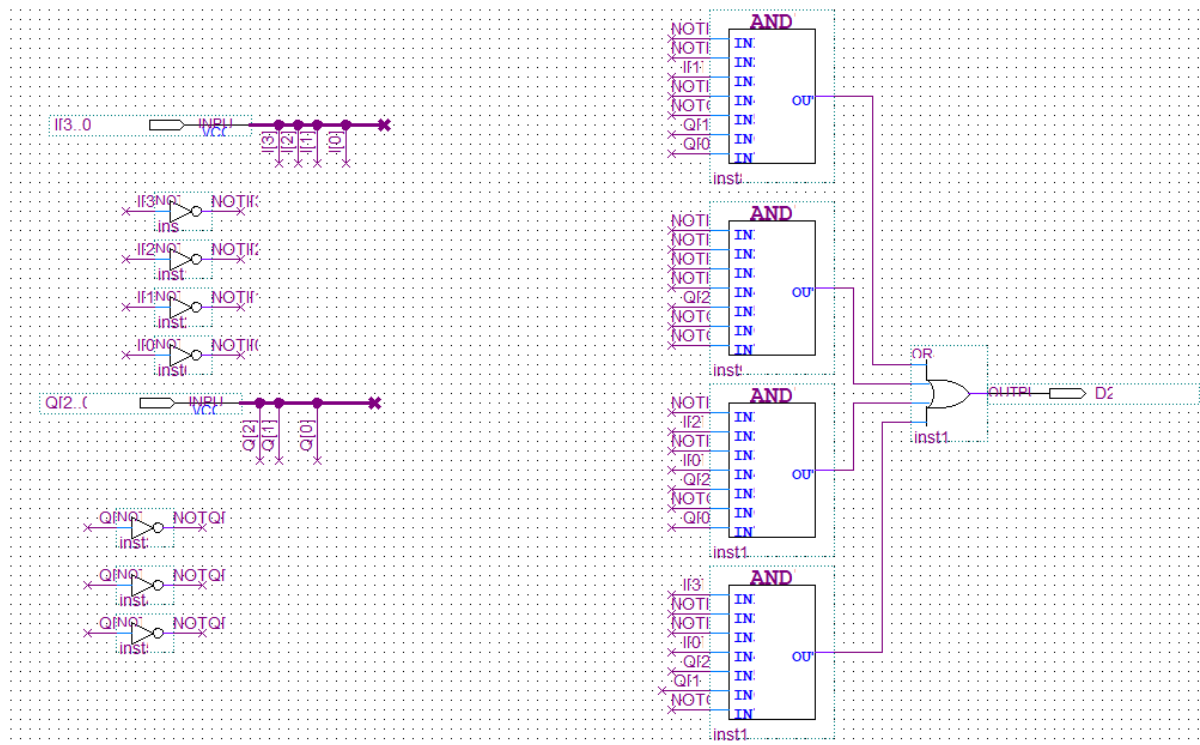


### 4.1.3. Mạch hoàn chỉnh



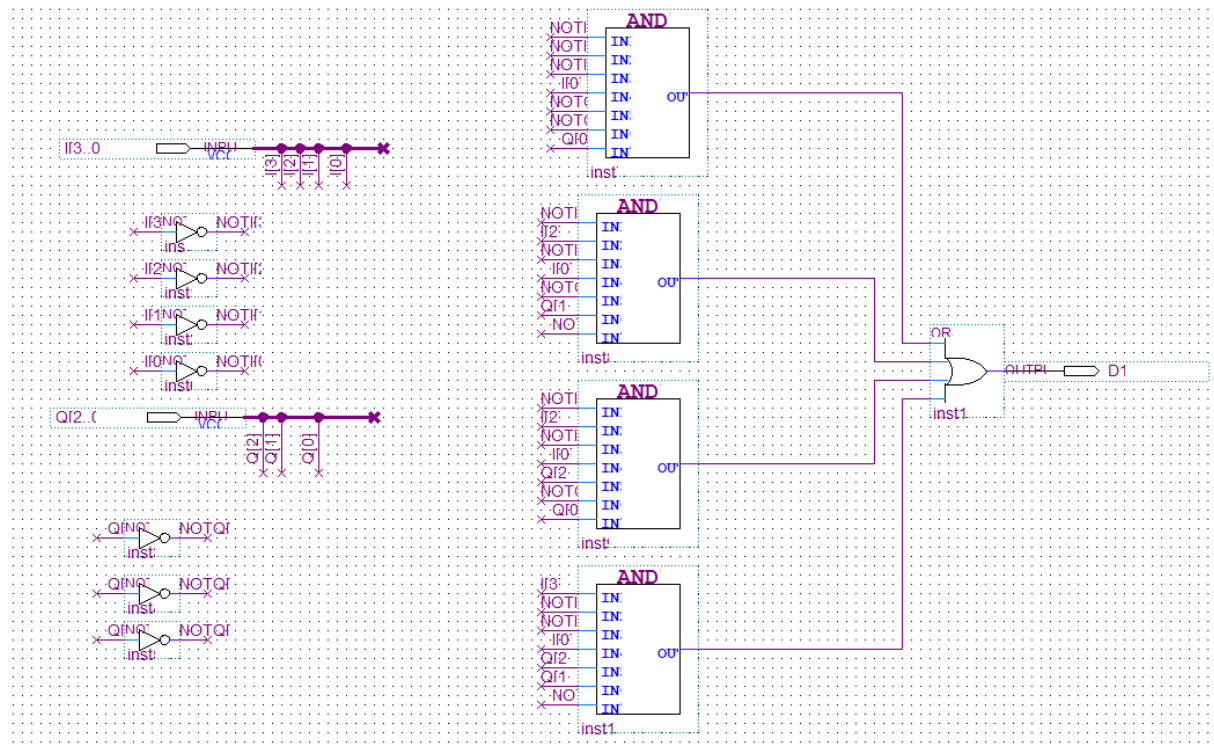
## 4.2. Mạch vẽ theo Mealy

### 4.2.1. Các khối tạo trạng thái kế tiếp

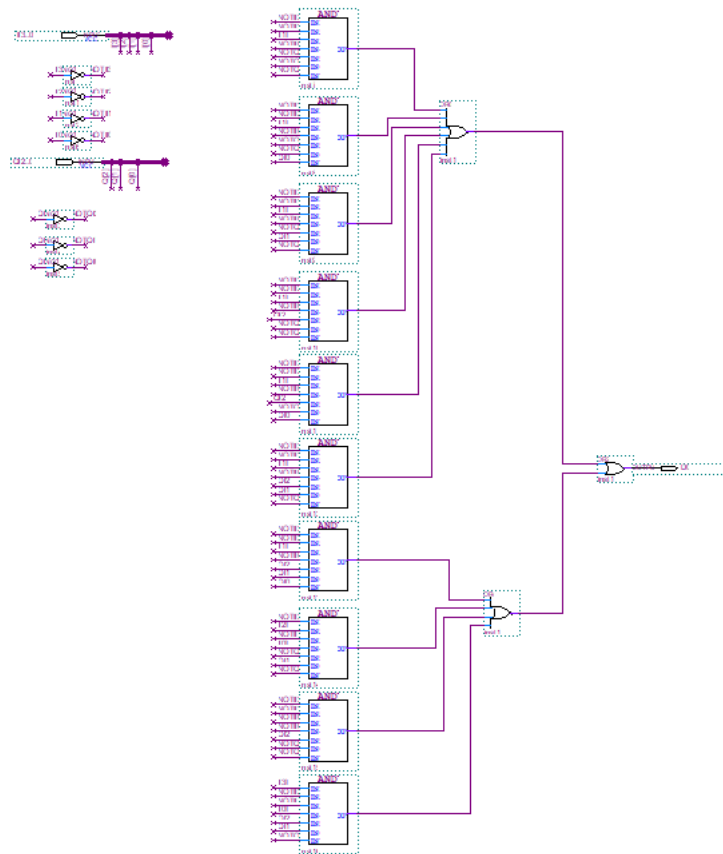


Mạch input D2



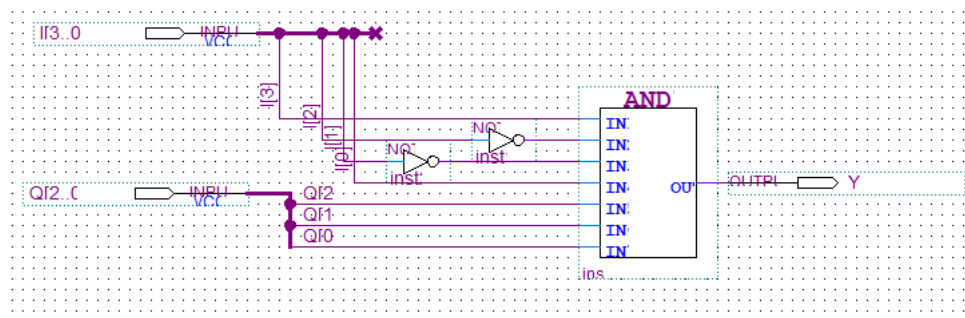


Mạch input D1

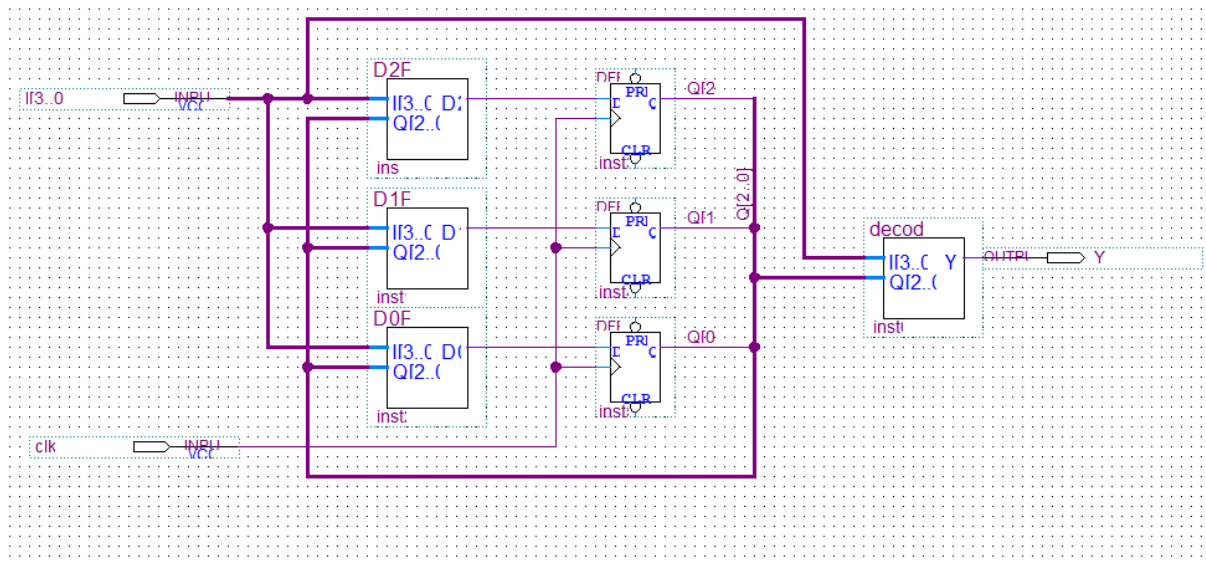


Mạch input D0

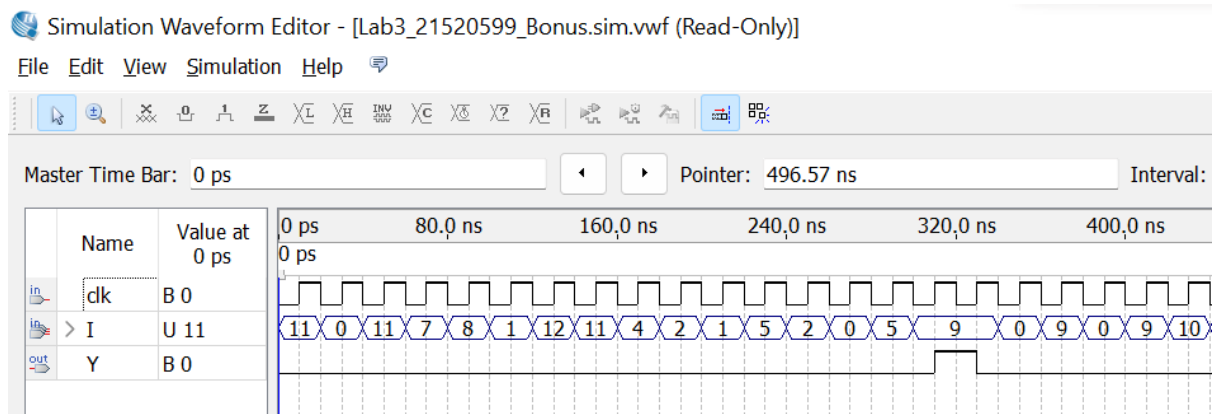
#### 4.2.2. Mạch decode & output



### 4.2.3. Mạch hoàn chỉnh



## 5. Kết quả



Khi input lần lượt là 2,1,5,2,0,5,9,9 lúc input =9 thì output =1 => Đã phát hiện đủ 8 số trong MSSV