

**Tên:** Nguyễn Xuân Việt Đức

**MSSV:** 22520274

**Khoa** *Kỹ thuật máy tính*

## Thực hành nhập môn mạch số PH002.N17 - LAB03

### 1 Lý thuyết

### 2 Thực hành

#### 2.1 Thiết kế bộ chọn MUX 2x1 4-bit

##### 2.1.1 Xác định cấu trúc mạch và thiết lập bảng chân trị / biểu thức của MUX 2x1 1-bit

Qua đó, ta có bảng chân trị như sau:

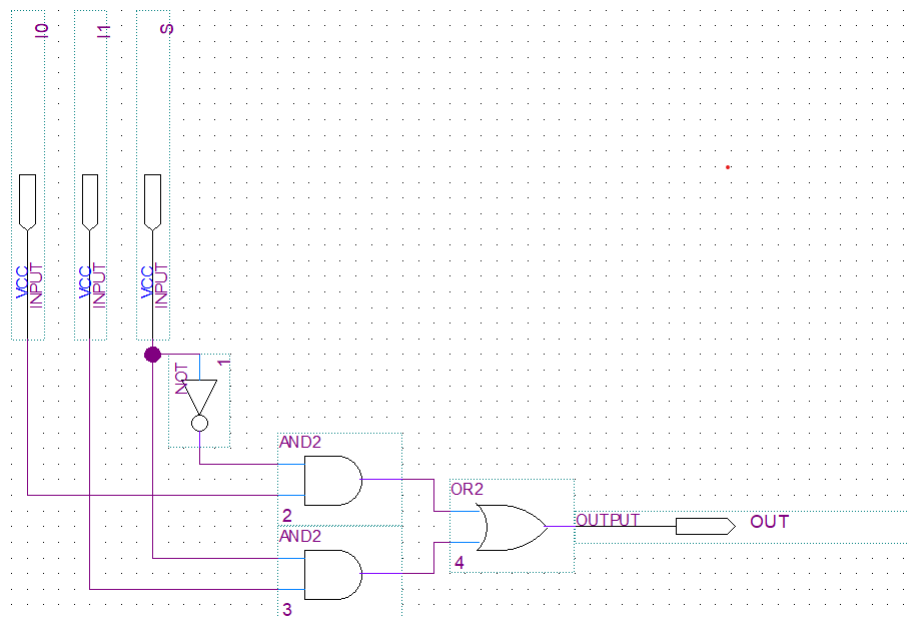
S	$I_0$	$I_1$	OUT
0	0	X	0
0	1	X	1
1	X	0	0
1	X	1	1

Ta kết luận biểu thức:

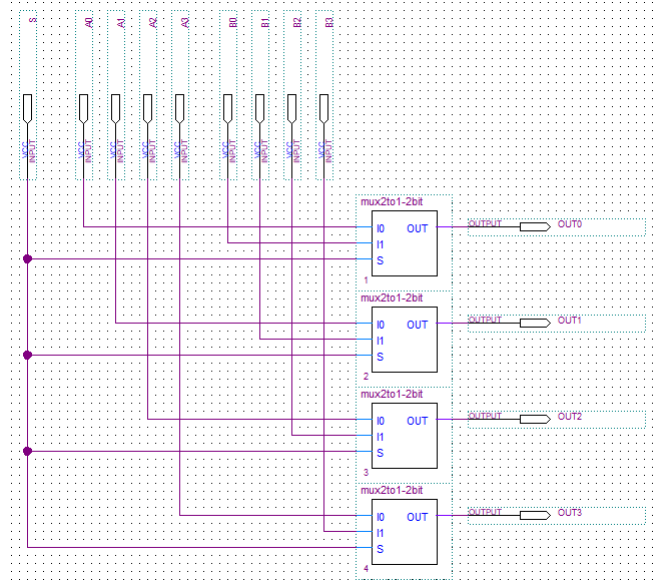
$$\text{OUT} = \bar{S}I_0 + SI_1$$

##### 2.1.2 Thực hiện vẽ mạch MUX 2x1 1-bit

Mạch được vẽ trên Quartus II:

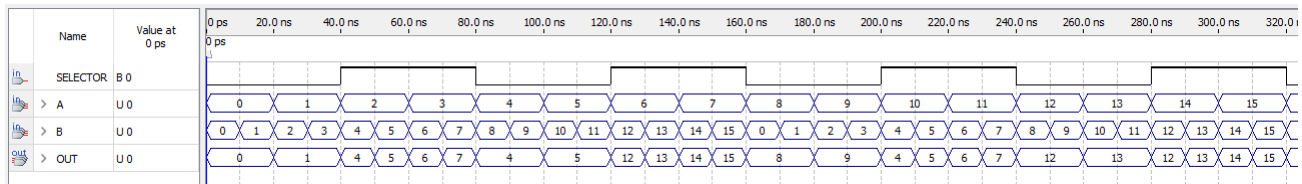


### 2.1.3 Đóng gói mạch MUX 2x1 và sử dụng để vẽ mạch MUX 2x1 4-bit



### 2.1.4 Thực hiện mô phỏng mạch

Ngõ vào và ngõ ra 4-bit của mạch được thay đổi thành dạng số thập phân để dễ dàng khảo sát:



## 2.2 Thiết kế bộ chọn MUX 4x1 4-bit

### 2.2.1 Xác định cấu trúc mạch và thiết lập bảng chân trị / biểu thức của MUX 4x1 1-bit

Qua đó, ta có bảng chân trị như sau:

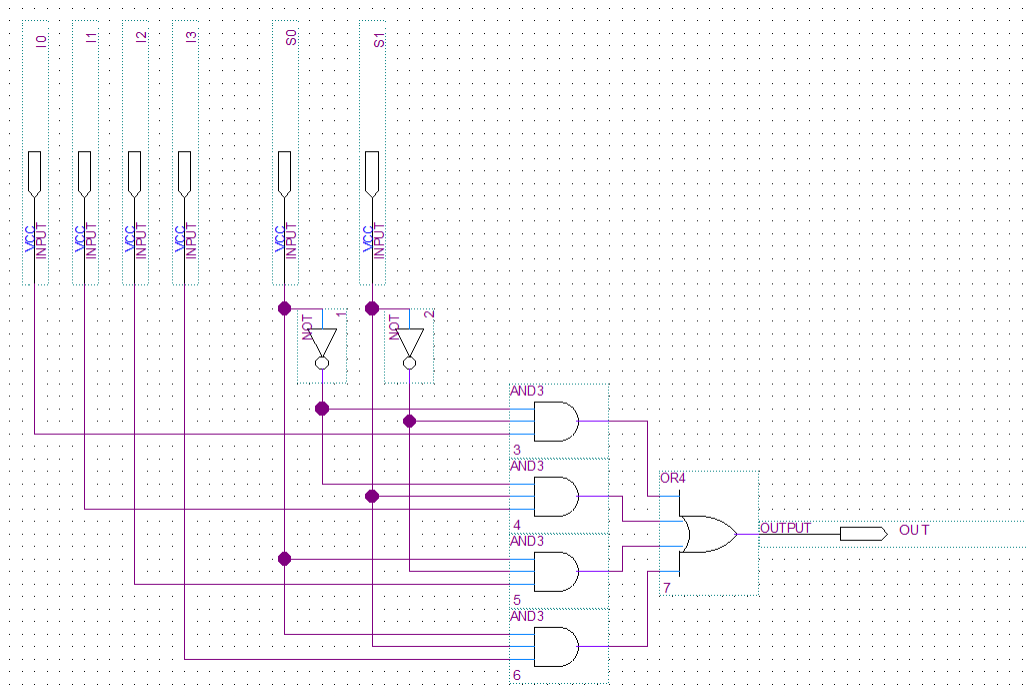
$S_0$	$S_1$	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	OUT
0	0	0	X	X	X	0
0	0	1	X	X	X	1
0	1	X	0	X	X	0
0	1	X	1	X	X	1
1	0	X	X	0	X	0
1	0	X	X	1	X	1
1	1	X	X	X	0	0
1	1	X	X	X	1	1

Ta kết luận biểu thức:

$$OUT = \overline{S_0} \overline{S_1} I_0 + \overline{S_0} S_1 I_1 + S_0 \overline{S_1} I_2 + S_0 S_1 I_3$$

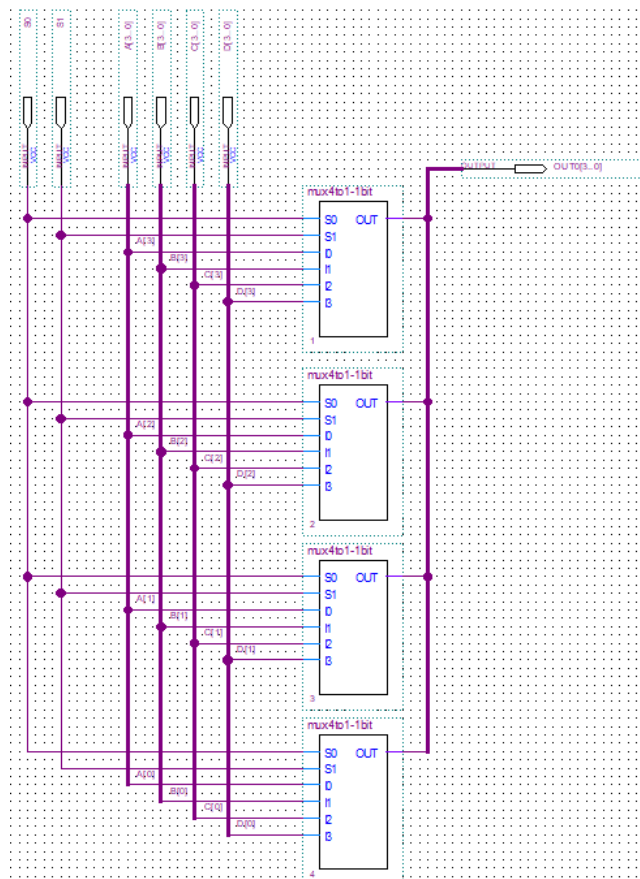
### 2.2.2 Thực hiện vẽ mạch MUX 4x1 1-bit

Mạch được vẽ trên Quartus II:



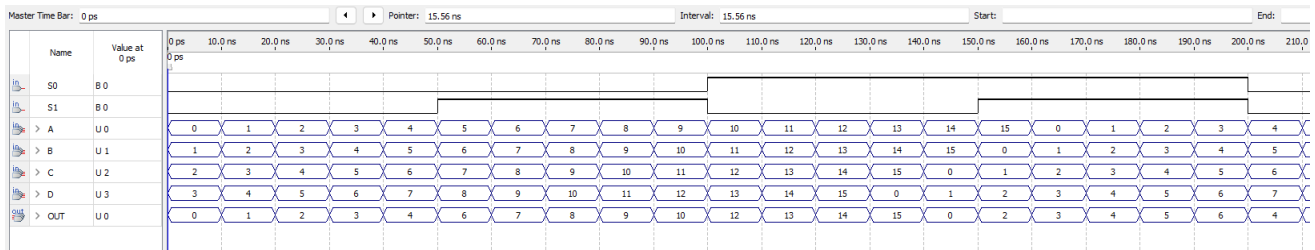
### 2.2.3 Đóng gói mạch MUX 4x1 và sử dụng để vẽ mạch MUX 4x1 4-bit

Vì mạch có nhiều ngõ vào nên được thu gọn sử dụng bus tool trên Quartus (Các ngõ vào A, B, C, D và ngõ ra OUT chứa các giá trị 4-bit).



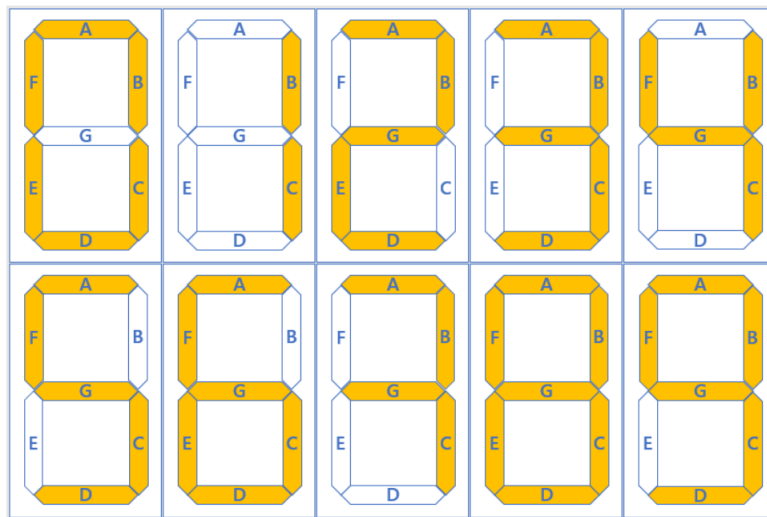
### 2.2.4 Thực hiện mô phỏng mạch

Ngõ vào và ngõ ra 4-bit của mạch được thay đổi thành dạng số thập phân để dễ dàng khảo sát:



## 3 Bài tập

**Vấn đề:** Thiết kế mạch giải mã cho LED 7 đoạn.



### 3.1 Thiết lập bảng chân trị

Mạch bao gồm 3 ngõ vào  $I_0, I_1, I_2, I_3$  tương trưng cho 3 bit trong đó  $I_0$  là MSB,  $I_2$  là LSB. Ngõ ra của mạch sẽ là các đoạn  $A, B, C, D, E, F$  theo hình. Ta có bảng chân trị như sau:

DEC	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

### 3.2 Rút gọn các biểu thức dùng bìa Karnaugh

Rút gọn  $A, B, C, D, E, F, G$  sử dụng bìa Karnaugh

$A$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	0	1	1
	01	0	1	1	1
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

$B$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	1	1	1
	01	1	0	1	0
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

$C$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	1	1	0
	01	1	1	1	1
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

$D$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	0	1	1
	01	0	1	0	1
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

$E$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	0	0	1
	01	0	0	0	1
	11	-	-	-	-
	10	1	0	-	-

$F$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	1	0	0	0
	01	1	1	0	1
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

$G$		$I_2, I_3$			
$I_0, I_1$		00	01	11	10
	00	0	0	1	1
	01	1	1	1	1
	11	-	-	-	-
	10	1	1	-	-

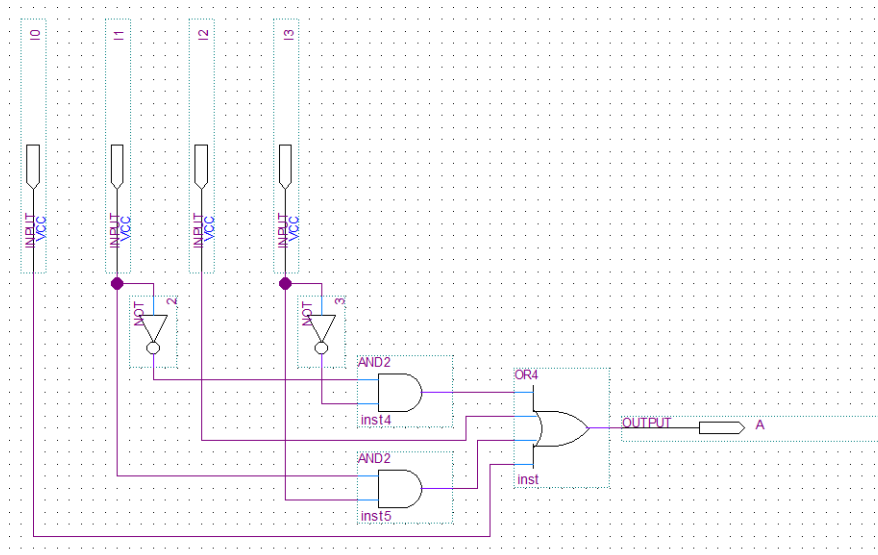
### 3.3 Kết luận biểu thức

Ta có thể viết biểu thức cho các ngõ ra như sau:

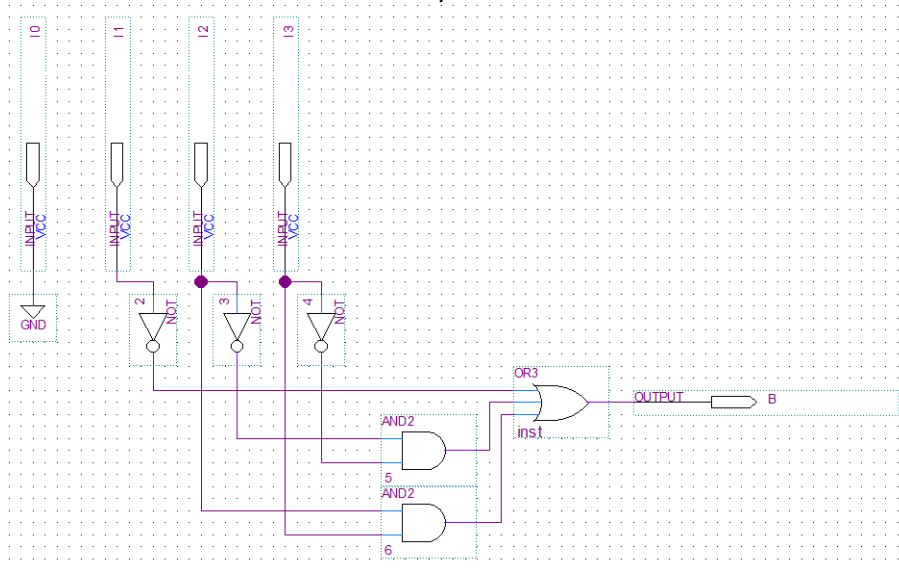
$$\begin{cases} A = \overline{I_1} \overline{I_3} + I_2 + I_1 I_3 + I_0 \\ B = \overline{I_1} + \overline{I_2} \overline{I_3} + I_2 I_3 \\ C = \overline{I_2} + I_3 + I_1 \\ D = \overline{I_1} \overline{I_3} + \overline{I_1} I_2 + I_1 \overline{I_2} I_3 + I_2 \overline{I_3} + I_0 \\ E = \overline{I_1} \overline{I_3} + I_2 \overline{I_3} \\ F = \overline{I_2} \overline{I_3} + I_1 \overline{I_2} + I_1 \overline{I_3} + I_0 \\ G = I_2 + I_1 + I_0 \end{cases}$$

### 3.4 Thực hiện vẽ mạch

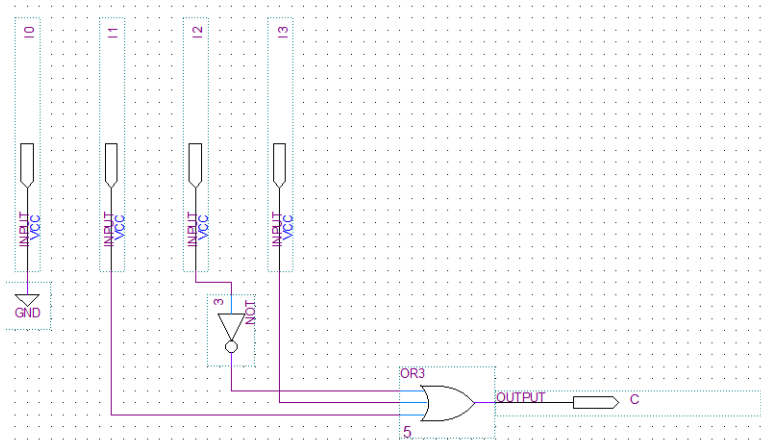
Thiết kế mạch theo từng ngõ ra A, B, C, D, E, F, và G



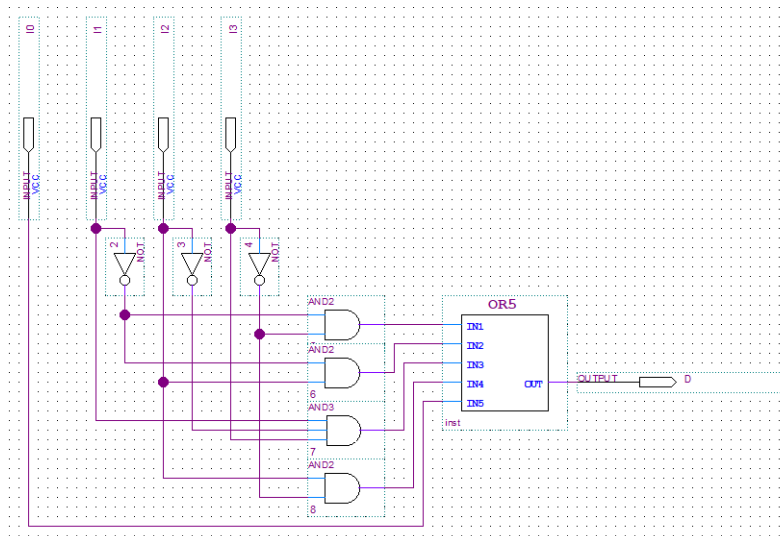
*Mach A*



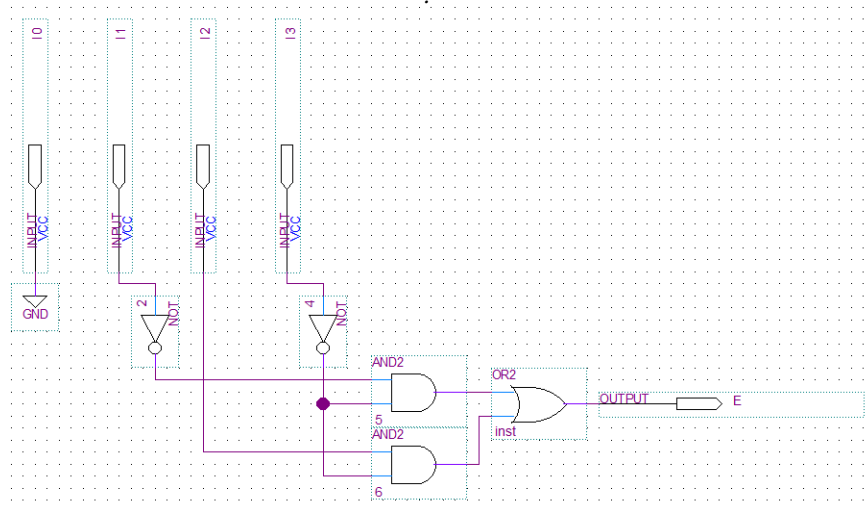
*Mach B*



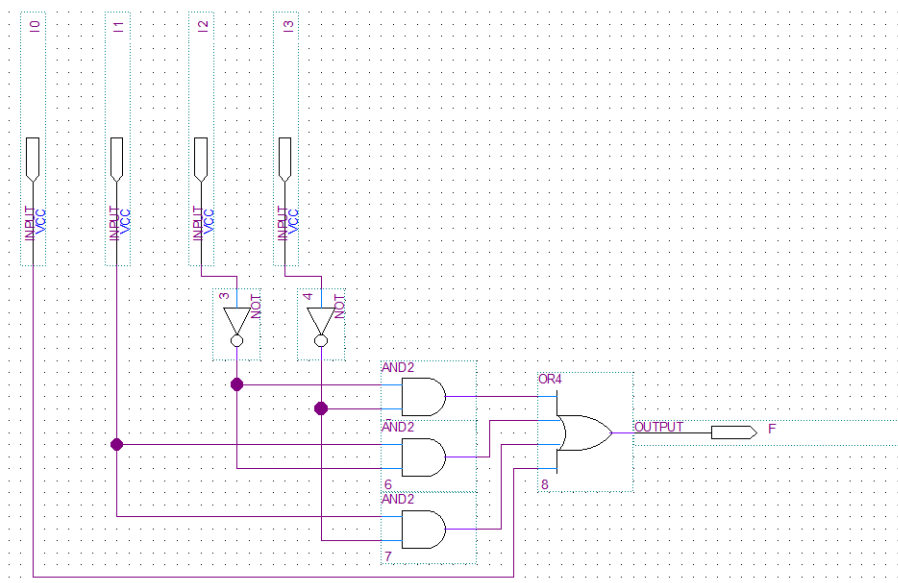
*Mach C*



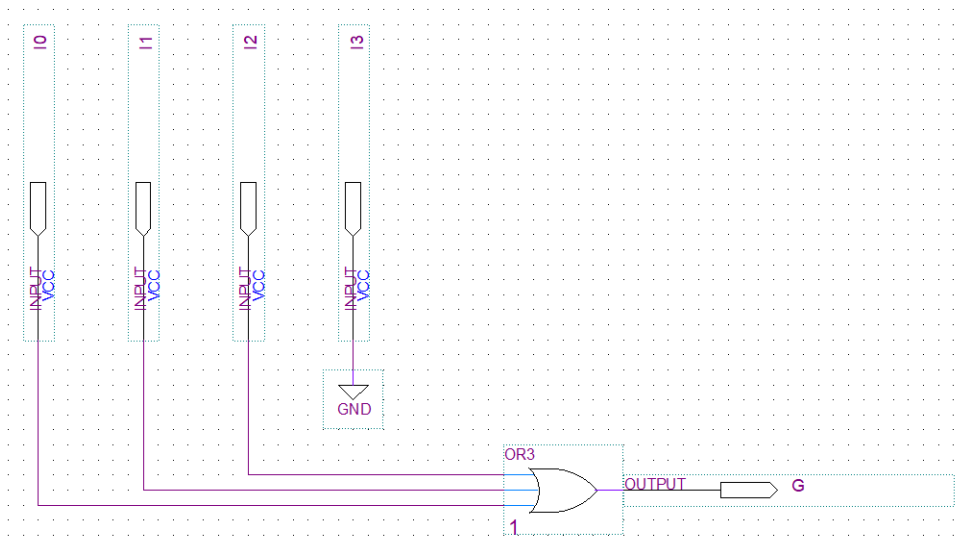
*Mach D*



*Mach E*

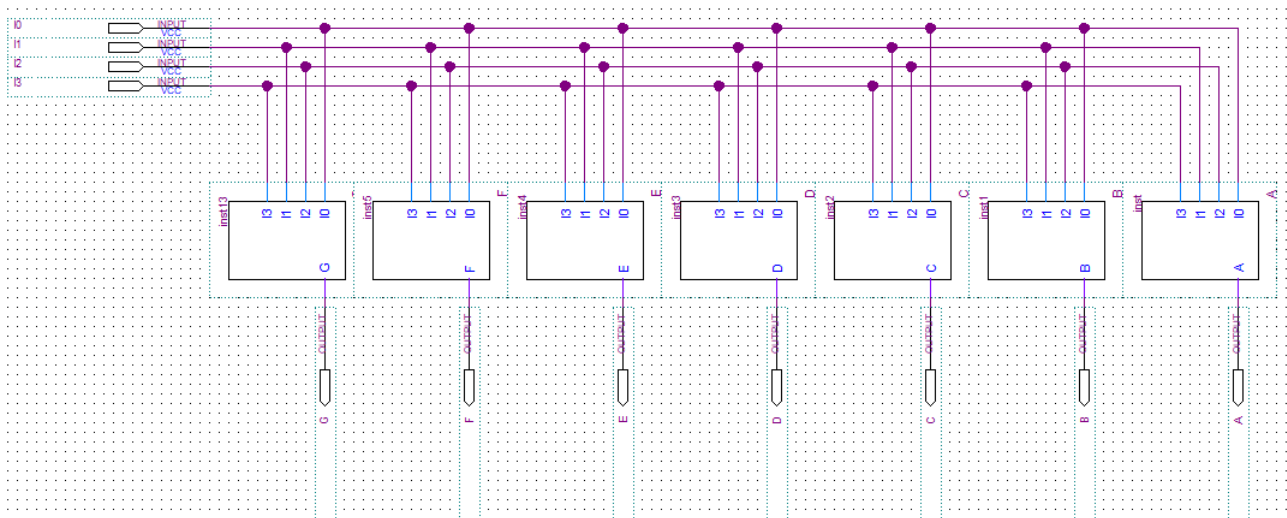


*Mach F*



Mạch G

Đóng gói các mạch trên và thiết kế toàn mạch giải mã LED 7 đoạn:



Thực hiện mô phỏng mạch cho thấy:

