

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH



COMPUTER ENGINEERING

SINH VIÊN THỰC HIỆN

TRẦN NGỌC ÁNH

22520077

THIẾT KẾ LUẬN LÍ SỐ

BÁO CÁO THỰC HÀNH 1: THIẾT KẾ MẠCH TUẦN TỰ
BẰNG MÔ HÌNH MÁY TRẠNG THÁI HỮU HẠN

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: *Ths. Hồ Ngọc Diễm*

MÃ LỚP: CE118.P15

TP. HỒ CHÍ MINH, 2024

BÀI TẬP THỰC HÀNH:

Thiết kế mạch tuần tự có chức năng phát hiện 3 bit ngõ vào (X) liên tiếp có dạng 101 thì ngõ ra $Z = 1$ (cho phép overlap). Mạch đọc vào một bit X từ đầu vào tại mỗi chu kỳ clock.

Sử dụng **FF-D** để thiết kế mạch tuần tự trên.

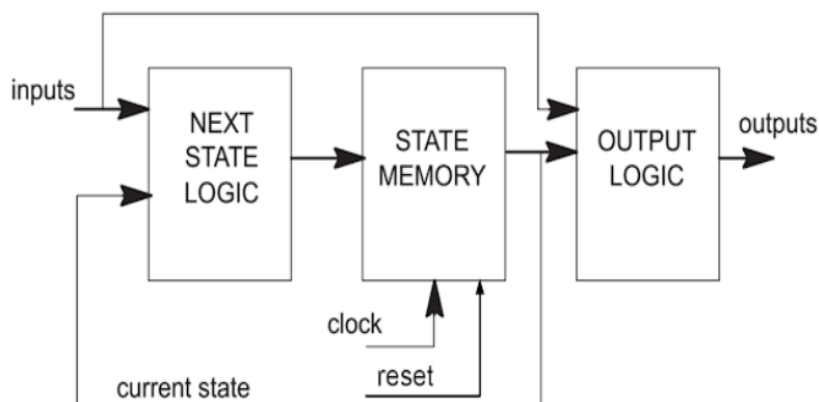
Ví dụ: chuỗi X nhận vào có dạng: 00101001010111101

Giá trị ngõ ra tương ứng Y sẽ là: 00001000010100001

1. Mô hình máy trạng thái hữu hạn kiểu Mealy:

a. Sơ đồ khối:

Mealy là máy trạng thái hữu hạn có đầu ra (output) phụ thuộc bởi các tín hiệu đầu vào (inputs). Tính toán trạng thái kế tiếp dựa trên trạng thái hiện tại và các tín hiệu đầu vào.



b. Xác định và vẽ bảng trạng thái:

S0: trạng thái khởi đầu, 1

S1: trạng thái nhận 1, chờ 0

S2, trạng thái nhận 10, chờ 1 (để tạo “101”)

⇒ Với 3 trạng thái, cần 2 flip-flop D

❖ *Bảng trạng thái:*

Current state AB	Next state $A_{(next)}B_{(next)}$		Output (Z)	
	X = 0	X = 1	X = 0	X = 1
S0 → 00	00	01	0	0
S1 → 01	10	01	0	0
S2 → 10	00	01	0	1

Lập bảng karnaugh để tiến hành rút gọn các biểu thức:

	AB			
X	00	01	11	10
0		1	X	
1			X	

⇒ $A_{(next)} = X'B$

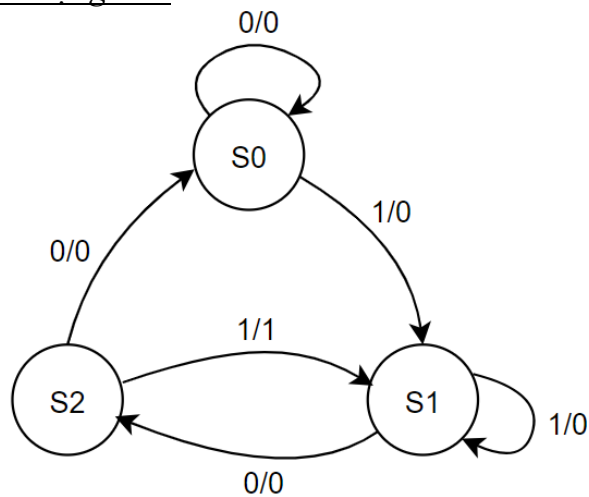
	AB			
X	00	01	11	10
0			X	
1	1	1	X	1

$\Rightarrow B_{(next)} = X$

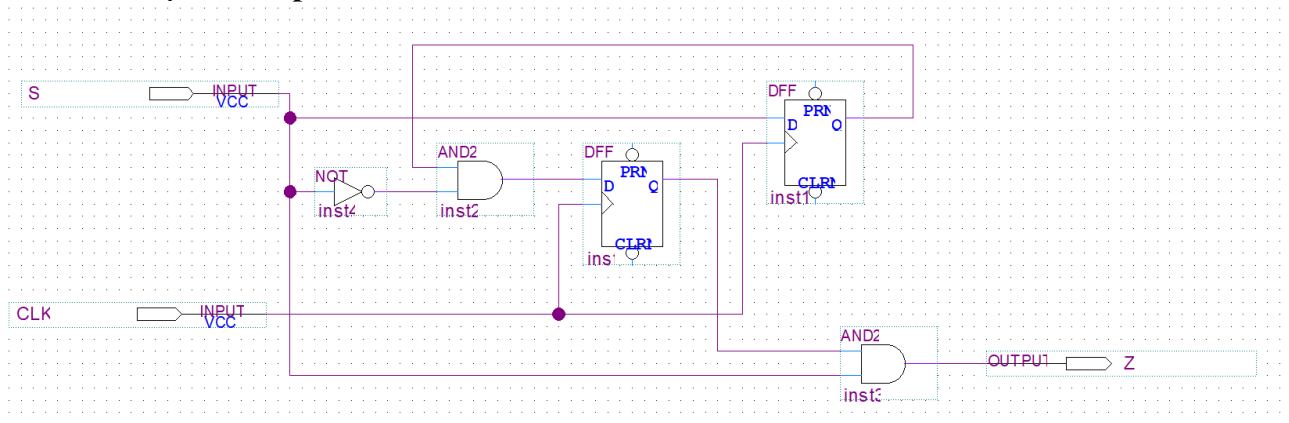
	AB			
X	00	01	11	10
0			X	
1			X	1

$\Rightarrow Z = XA$

❖ Sơ đồ chuyển đổi trạng thái:

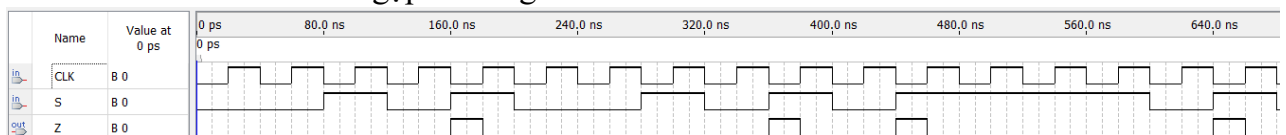


c. Vẽ mạch trên phần mềm Quartus II:



d. Mô phỏng Waveform trên phần mềm Quartus II:

Khi cho tần số xung clock hoạt động với chu kỳ 20ns, ta cho đầu vào S lần lượt là các bit giá trị từ ví dụ trong yêu cầu bài toán và được kết quả mô phỏng có đầu ra Z = 1 khi bắt gặp 3 bit ngõ vào 101.



2. Mô hình máy trạng thái hữu hạn kiểu Moore:

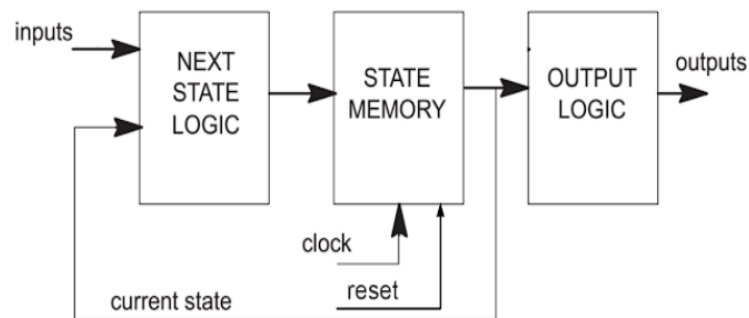
Máy trạng thái Moore là một loại máy trạng thái hữu hạn trong đó đầu ra của hệ thống chỉ phụ thuộc vào trạng thái hiện tại, không phụ thuộc vào đầu vào.

a. Cấu trúc cơ bản của máy trạng thái Moore:

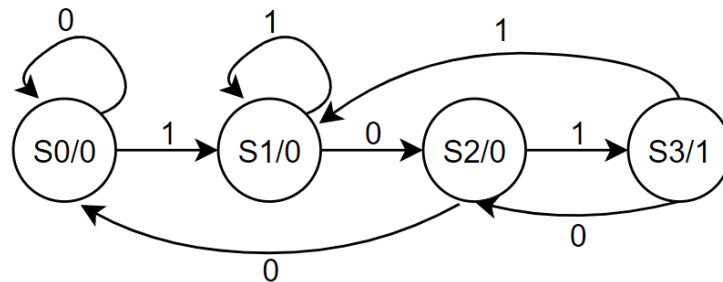
- *Tập hợp các trạng thái:* Hệ thống có một số trạng thái xác định, và đầu ra chỉ phụ thuộc vào trạng thái này.
- *Trạng thái ban đầu:* Trạng thái bắt đầu của hệ thống khi khởi động.
- *Tập hợp các đầu vào:* Những điều kiện hoặc sự kiện từ bên ngoài quyết định việc chuyển trạng thái.
- *Tập hợp đầu ra:* Được xác định hoàn toàn bởi trạng thái hiện tại của máy.
- *Hàm chuyển trạng thái:* Xác định việc chuyển từ trạng thái hiện tại sang trạng thái tiếp theo dựa trên đầu vào.
- *Hàm đầu ra:* Xác định giá trị của đầu ra dựa trên trạng thái hiện tại (không phụ thuộc đầu vào).

b. Đặc điểm và sơ đồ khối:

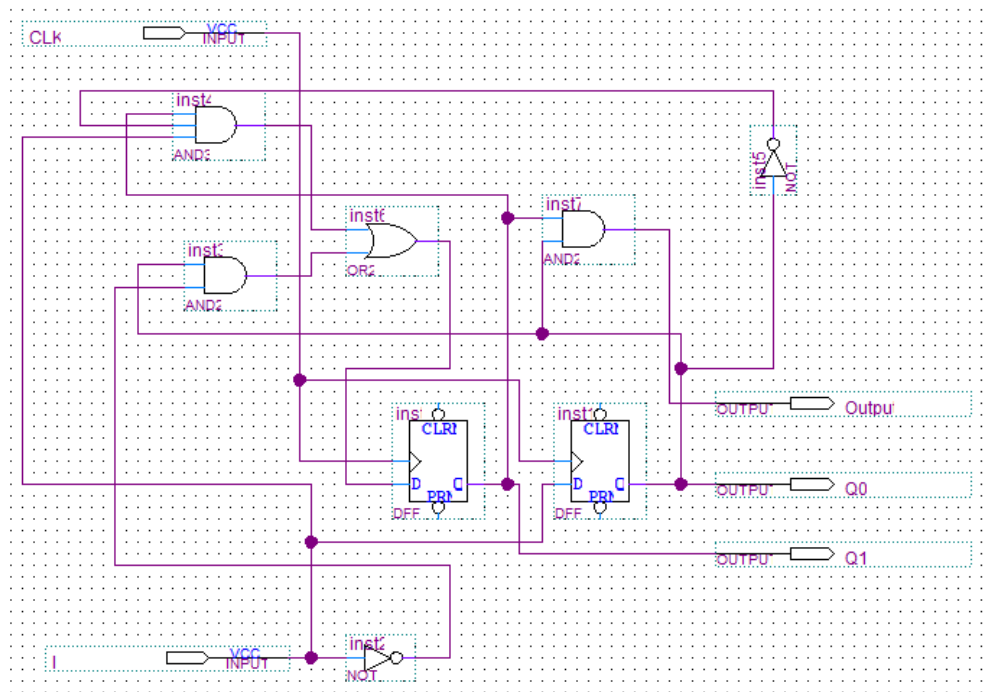
- *Đầu ra không phụ thuộc vào đầu vào, mà chỉ phụ thuộc vào trạng thái.*
- *Đầu ra thường có độ trễ* vì máy chỉ thay đổi đầu ra khi nó chuyển trạng thái.



c. Sơ đồ chuyển đổi trạng thái:



d. Vẽ mạch trên phần mềm Quartus II:



e. Mô phỏng Waveform trên phần mềm Quartus II:

Khi cho tần số xung clock hoạt động với chu kỳ 20ns, ta cho đầu vào I lần lượt là các bit giá trị từ ví dụ trong yêu cầu bài toán và được kết quả mô phỏng có đầu ra $Z = 1$ khi bắt gặp 3 bit ngõ vào 101.

