

Bước 3: Mã hoá trạng thái

- Có cần thiết phải lựa chọn cách mã hoá?
 - ☐ Có, bởi mỗi sự lựa chọn sẽ cho ta độ phức tạp của mạch tổ hợp cũng như trễ của toàn bộ mạch
- Các kiểu mã hoá thường dùng:
 - ☐ Straightforward
 - ☐ Minimum-bit-change
 - ☐ One-hot

Bước 3: Mã hoá trạng thái

Straightforward

- Kiểu mã hoá này sử dụng giá trị nhị phân của thứ tự trạng thái để làm mã cho trạng thái đó ($s_0 \rightarrow 000$, $s_5 \rightarrow 101, \dots$)

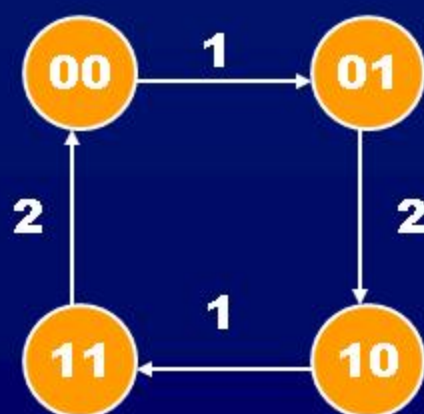
PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
s₀	s₀/0	s₁/0	s₂/1
s₁	s₁/0	s₂/0	s₀/0
s₂	s₂/0	s₀/1	s₁/0

PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
00	00/0	01/0	10/1
01	01/0	10/0	00/0
10	10/0	00/1	01/0

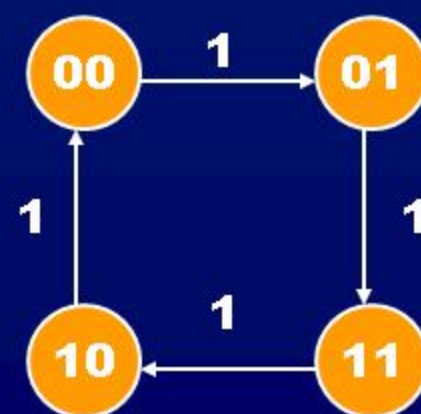
Bước 3: Mã hoá trạng thái

Minimum-bit-change

- Mã sẽ được gán cho trạng thái sao cho tổng số bit thay đổi khi chuyển trạng thái của tất cả các trạng thái là nhỏ nhất
- Phương pháp mã hoá này hay được sử dụng khi muốn tối thiểu hoá kích thước chip cũng như công suất tiêu thụ



Straightforward



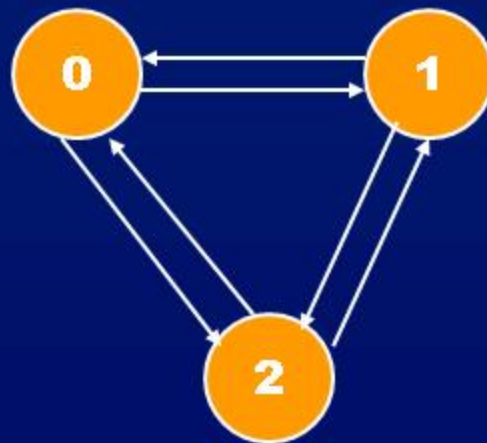
**Gray code
counter**

Minimum-bit-change

Bước 3: Mã hoá trạng thái

Minimum-bit-change

PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
s₀	s₀/0	s₁/0	s₂/1
s₁	s₁/0	s₂/0	s₀/0
s₂	s₂/0	s₀/1	s₁/0



PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
00	00/0	10/0	11/1
10	10/0	11/0	00/0
11	11/0	00/1	10/0

Possible encoding:

s₀=00

s₁=10

s₂=11

Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot

- Mỗi trạng thái ứng với một flip-flop, Q của 1 FF =1, Q của các FF khác =0
- Dùng khi số lượng trạng thái nhỏ
- Rất dễ thực hiện, mạch tổ hợp đơn giản
- Cấu trúc của FPGA rất phù hợp với kiểu mã hoá này

Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot

PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
s₀	s₀/0	s₁/0	s₂/1
s₁	s₁/0	s₂/0	s₀/0
s₂	s₂/0	s₀/1	s₁/0

One-hot encoding

s₀=001

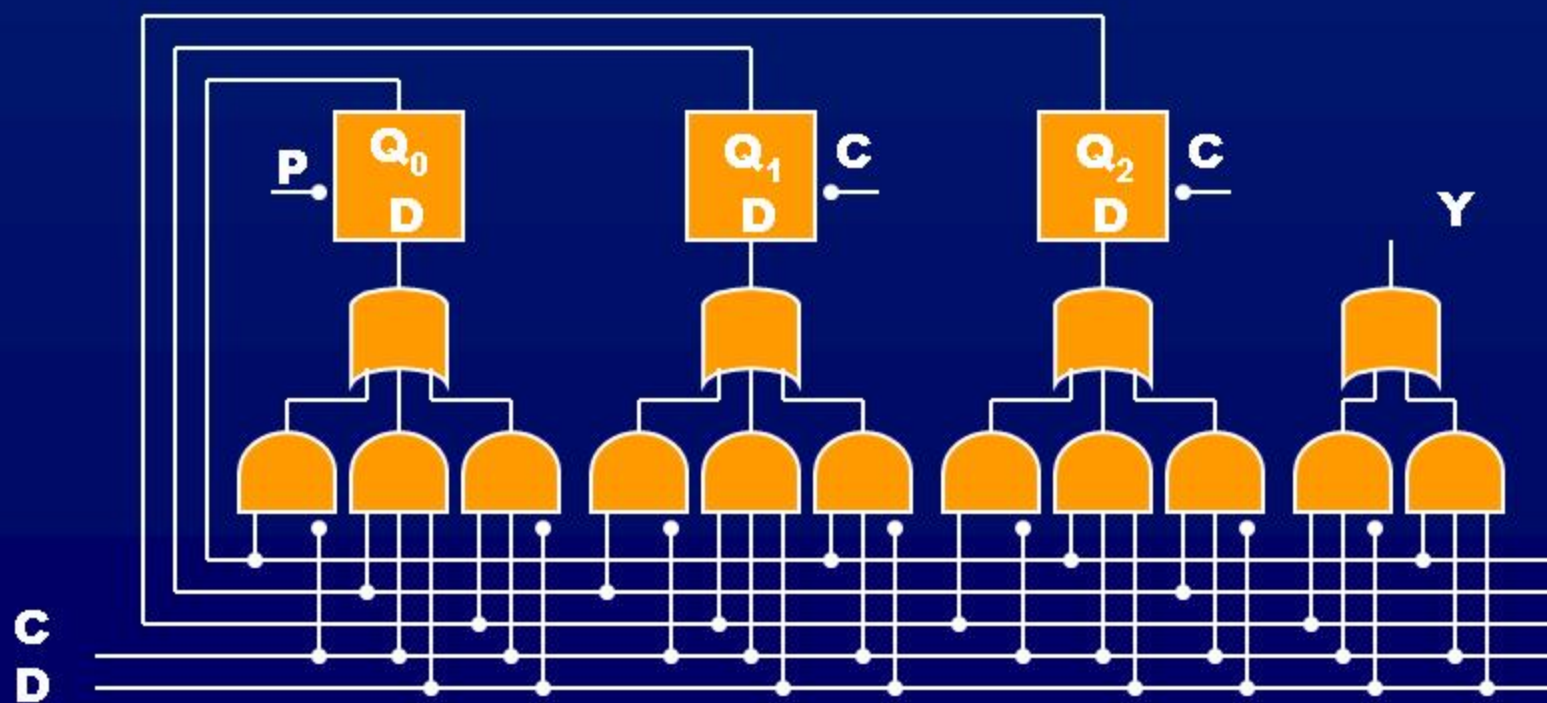
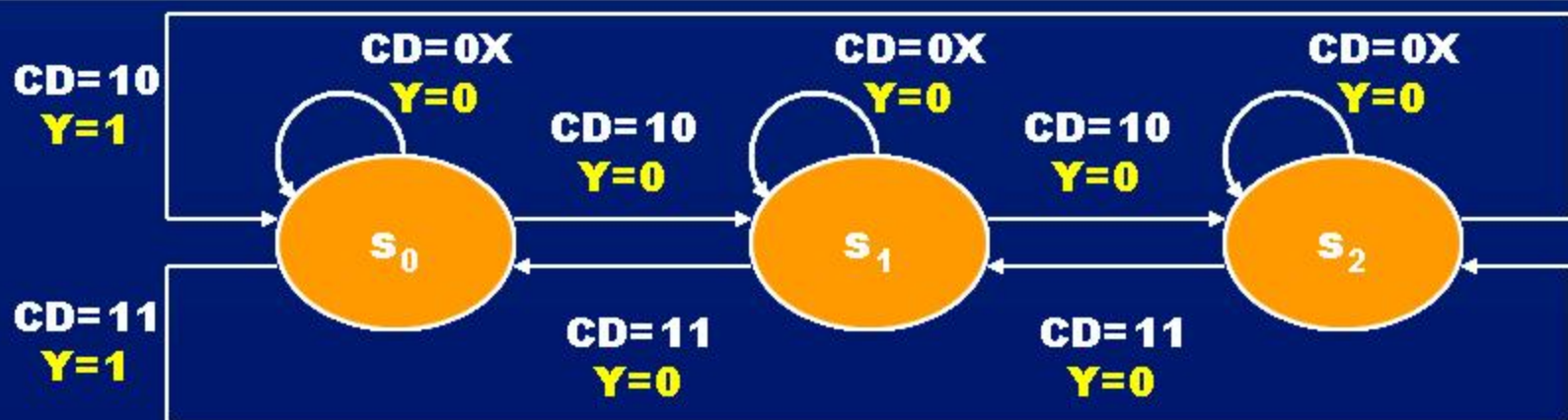
s₁=010

s₂=100

PRESENT STATE	NEXT STATE / OUTPUT		
	CD=0X	CD=10	CD=11
001	001/0	010/0	100/1
010	010/0	100/0	001/0
100	100/0	001/1	010/0

Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot



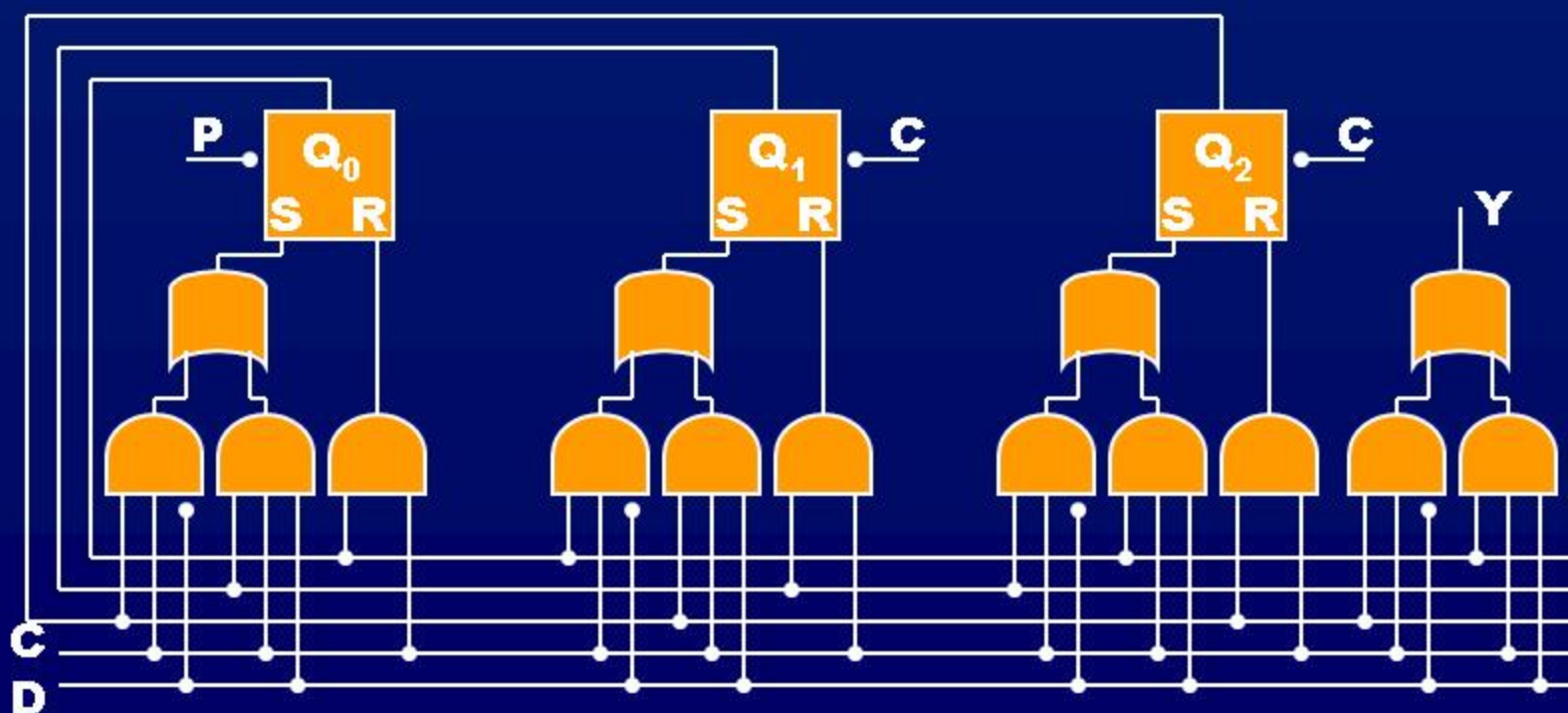
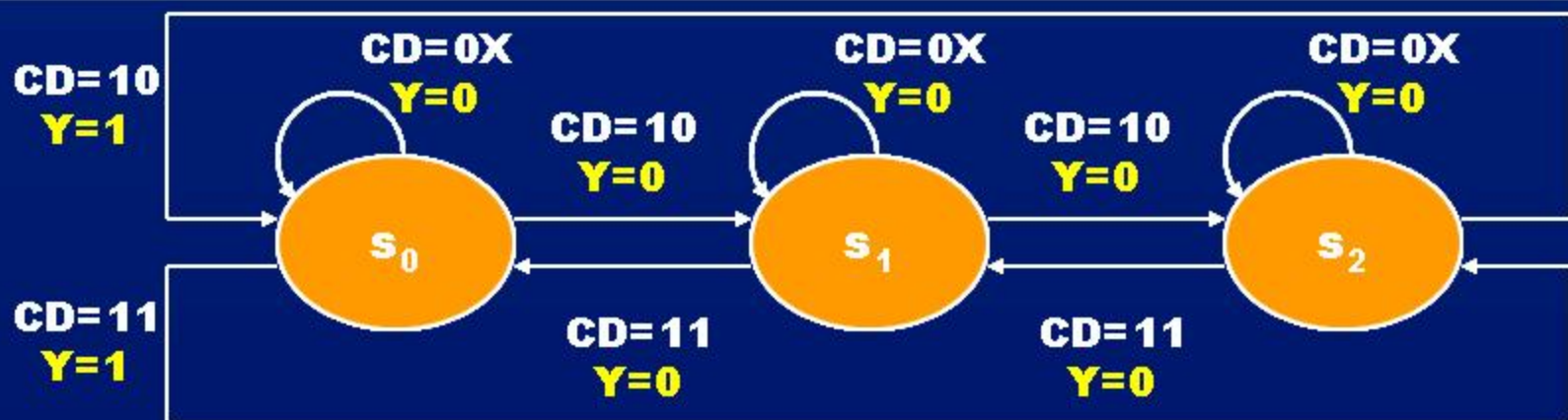
Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot

- Mã hoá One-hot với flip-flop D
 - Mỗi một mũi tên chuyển trạng thái tới một trạng thái cần một cổng AND

Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot



Bước 3: Mã hoá trạng thái

One-hot

- Mã hoá One-hot với flip-flop SR :
 - Mỗi một mũi tên chuyển trạng thái xuất phát từ một trạng thái khác cần một cổng AND tại đầu vào S
 - Mỗi một mũi tên hướng tới các trạng thái khác cần 1 cổng AND tại đầu vào R