

Nội dung chương 4

4.1. Khái niệm

4.2. Các mô hình của hệ dãy

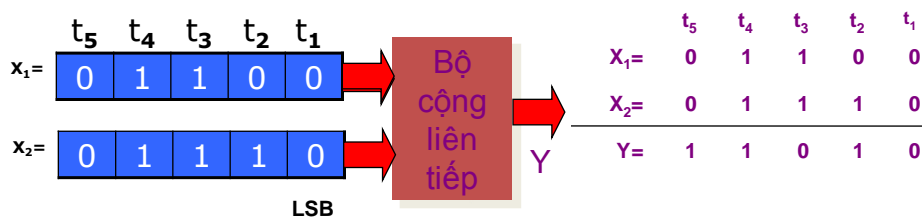
4.3. Các Trigger

4.4. Một số ứng dụng hệ dãy

157

4.1. Khái niệm

- ❖ Hệ dãy: tin tức ở đâu ra không chỉ phụ thuộc tin tức đầu vào ở thời điểm hiện tại mà còn phụ thuộc vào quá khứ của các tin tức đó nữa → hệ có nhớ.
- ❖ **Ví dụ:** Xét bộ cộng nhị phân liên tiếp. Bộ cộng có 2 đầu vào X_1 , X_2 là 2 số nhị phân cần cộng, đầu ra Y là tổng của X_1 , X_2 .



158

4.1. Khái niệm

Nhận xét: Tín hiệu ra Y là khác nhau ngay cả trong các trường hợp tín hiệu vào như nhau

- ❖ Phân biệt 2 loại quá khứ của tín hiệu vào: một là loại tín hiệu vào tạo ra số nhớ bằng 0 và hai là loại tín hiệu vào tạo ra số nhớ bằng 1.
- ❖ Hai loại này tạo nên 2 **trạng thái** của bộ cộng là có nhớ (số nhớ = 1) và không nhớ (số nhớ = 0).

Ra t_i : vào t_i
 số nhớ t_{i-1} : vào t_{i-1}
 số nhớ t_{i-2}

159

4.2. Các mô hình hệ dây

Mô hình của hệ dây được dùng để mô tả hệ dây thông qua tín hiệu vào, tín hiệu ra và trạng thái của hệ mà không quan tâm đến cấu trúc bên trong của hệ.



Mô hình Mealy và mô hình Moore

160

4.2. Các mô hình hệ dãy

✓ **Mealy**: mô tả hệ dãy bằng bộ 5

- **X** : tập hữu hạn các tín hiệu vào. Nếu hệ có m đầu vào \rightarrow các tín hiệu vào tương ứng là x_1, x_2, \dots, x_m
- **S** : tập hữu hạn các trạng thái. Nếu hệ có n trạng thái \rightarrow các trạng thái tương ứng là s_1, s_2, \dots, s_n
- **Y**: tập hữu hạn các tín hiệu ra. Nếu hệ có ℓ đầu ra ta có các tín hiệu ra tương ứng là y_1, y_2, \dots, y_ℓ
- **Fs**: hàm trạng thái. $Fs = Fs(X, S)$
- **Fy** : hàm ra. $Fy = Fy(X, S)$

✓ **Moore**: cũng dùng bộ 5 như mô hình Mealy
Điều khác biệt duy nhất: $Fy = Fy(S)$

Mealy \Leftrightarrow Moore

161

4.2. Các mô hình hệ dãy

Ví dụ Bộ cộng nhị phân liên tiếp

Xét theo mô hình Mealy:

- ❖ **Tập tín hiệu vào**: $X = \{00, 01, 10, 11\}$.
- ❖ **Tập tín hiệu ra**: $Y = \{0, 1\}$.
- ❖ **Tập trạng thái**: $S = \{s_0, s_1\}$
Trạng thái s_0 là trạng thái không nhớ hay số nhớ tạo ra bằng 0.
Trạng thái s_1 là trạng thái có nhớ hay số nhớ tạo ra bằng 1.

162

4.2. Các mô hình hệ dãy

❖ **Hàm trạng thái:** (trạng thái hiện tại, trạng thái tiếp theo)

$$Fs(s0,11) = s1$$

$$Fs(s0,x1x2) = s0 \text{ nếu } x1x2=00, 01 \text{ hoặc } 10$$

$$Fs(s1,00) = s0$$

$$Fs(s1,x1x2) = s1 \text{ nếu } x1x2=10, 01 \text{ hoặc } 11.$$

❖ **Hàm ra:**

$$Fy(s0,00 \text{ hoặc } 11) = 0$$

$$Fy(s0,01 \text{ hoặc } 10) = 1$$

$$Fy(s1,00 \text{ hoặc } 11) = 1$$

$$Fy(s1,01 \text{ hoặc } 10) = 0$$

163

4.2. Các mô hình hệ dãy

Xét theo mô hình Moore:

❖ **Tập tín hiệu vào:** $X=\{00,01,10,11\}$.

❖ **Tập tín hiệu ra:** $Y = \{0,1\}$.

❖ **Tập trạng thái:** $\{s00, s01, s10, s11\}$

s00 : trạng thái không nhớ, tín hiệu ra bằng 0

s01 : trạng thái không nhớ, tín hiệu ra bằng 1

s10 : trạng thái có nhớ, tín hiệu ra bằng 0

s11 : trạng thái có nhớ, tín hiệu ra bằng 1.

❖ **Hàm trạng thái:**

$$Fs(s00 \text{ hoặc } s01,00) = s00 \dots$$

$$Fs(s00 \text{ hoặc } s01,01) = s01$$

❖ **Hàm ra:**

$$Fy(s00) = Fy(s10) = 0$$

$$Fy(s01) = Fy(s11) = 1$$

164

4.2. Các mô hình hệ dãy

❖ Bảng trạng thái Mealy

S	X			
	X_1	X_2	...	X_N
s_1	$Fs(s_1, X_1), Fy(s_1, X_1)$	$Fs(s_1, X_2), Fy(s_1, X_2)$:	$Fs(s_1, X_N), Fy(s_1, X_N)$
s_2	$Fs(s_2, X_1), Fy(s_2, X_1)$	$Fs(s_2, X_2), Fy(s_2, X_2)$:	$Fs(s_2, X_N), Fy(s_2, X_N)$
:	:	:	:	:
s_n	$Fs(s_n, X_1), Fy(s_n, X_1)$	$Fs(s_n, X_2), Fy(s_n, X_2)$:	$Fs(s_n, X_N), Fy(s_n, X_N)$

Tín hiệu ra
Trạng thái tiếp theo
Trạng thái hiện tại

Nếu hệ có m đầu vào thì $N \leq 2^m$

165

4.2. Các mô hình hệ dãy

❖ Bảng trạng thái Moore

S	X				Y
	X_1	X_2	...	X_N	
s_1	$Fs(s_1, X_1)$	$Fs(s_1, X_2)$:	$Fs(s_1, X_N)$	$Fy(s_1)$
s_2	$Fs(s_2, X_1)$	$Fs(s_2, X_2)$:	$Fs(s_2, X_N)$	$Fy(s_2)$
:	:	:	:	:	:
s_n	$Fs(s_n, X_1)$	$Fs(s_n, X_2)$:	$Fs(s_n, X_N)$	$Fy(s_n)$

Trạng thái hiện tại

Trạng thái tiếp theo

166

4.2. Các mô hình hệ dãy

❖ Ví dụ Bộ cộng nhị phân liên tiếp

Mealy

S	x_1x_2			
	00	01	11	10
s_0	$s_{0,0}$	$s_{0,1}$	$s_{1,0}$	$s_{0,1}$
s_1	$s_{0,1}$	$s_{1,0}$	$s_{1,1}$	$s_{1,0}$

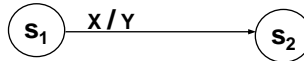
Moore

S	x_1x_2				Y
	00	01	11	10	
s_{00}	s_{00}	s_{01}	s_{10}	s_{01}	0
s_{01}					1
s_{10}					0
s_{11}					1

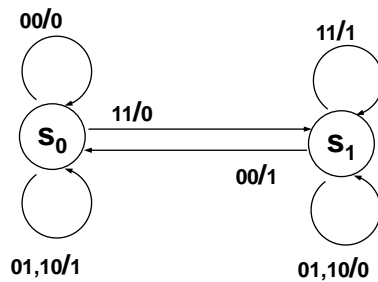
167

4.2. Các mô hình hệ dãy

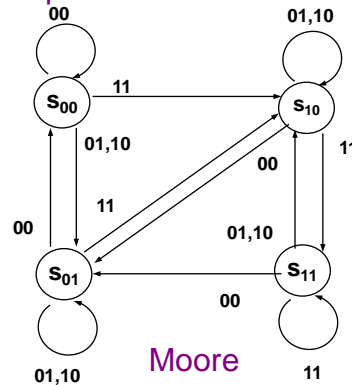
Đồ hình trạng thái



Ví dụ Bộ cộng nhị phân liên tiếp



Mealy



Moore

168

4.3. Các Trigger

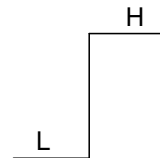
- Các phần tử cơ bản của hệ dây là các phần tử nhớ hay còn gọi là Trigo
- Trạng thái của trigo chính là tín hiệu ra của nó.
- Một trigo có thể làm việc theo 2 kiểu:
 - **Trigo không đồng bộ**: đầu ra của trigo thay đổi chỉ phụ thuộc vào tín hiệu đầu vào.
 - **Trigo đồng bộ**: đầu ra của trigo thay đổi phụ thuộc vào tín hiệu vào và tín hiệu đồng bộ.

169

Các kiểu đồng bộ

❖ Đồng bộ theo mức:

- Mức cao:
 - Khi tín hiệu đồng bộ có giá trị logic bằng 0 thì hệ nghỉ (giữ nguyên trạng thái)
 - Khi tín hiệu đồng bộ có giá trị logic bằng 1 thì hệ làm việc bình thường.
- Mức thấp:
 - Khi tín hiệu đồng bộ có giá trị logic bằng 1 thì hệ nghỉ (giữ nguyên trạng thái)
 - Khi tín hiệu đồng bộ có giá trị logic bằng 0 thì hệ làm việc bình thường.



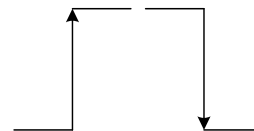
Đồng bộ theo mức

170

Các kiểu đồng bộ (tiếp)

❖ Đồng bộ theo sườn:

- Sườn dương:
 - Khi tín hiệu đồng bộ xuất hiện sườn dương (sườn đi lên, từ 0 \rightarrow 1) thì hệ làm việc bình thường
 - Trong các trường hợp còn lại, hệ nghỉ (giữ nguyên trạng thái).
- Sườn âm:
 - Khi tín hiệu đồng bộ xuất hiện sườn âm (sườn đi xuống, từ 1 \rightarrow 0), hệ làm việc bình thường
 - Trong các trường hợp còn lại, hệ nghỉ (giữ nguyên trạng thái).



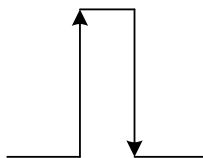
Đồng bộ theo sườn

171

Các kiểu đồng bộ (tiếp)

❖ Đồng bộ kiểu xung:

- Khi có xung thì hệ làm việc bình thường
- Khi không có xung thì hệ nghỉ (giữ nguyên trạng thái).



Đồng bộ kiểu xung

172

4.3. Các Trigger

Có 4 loại trigger:

RS	Reset-Set	Xóa - Thiết lập
D	Delay	Trễ
JK	Jordan và Kelly	Tên 2 nhà phát minh ra loại trigger này
T	Toggle	Bật bệnh, bật tắt

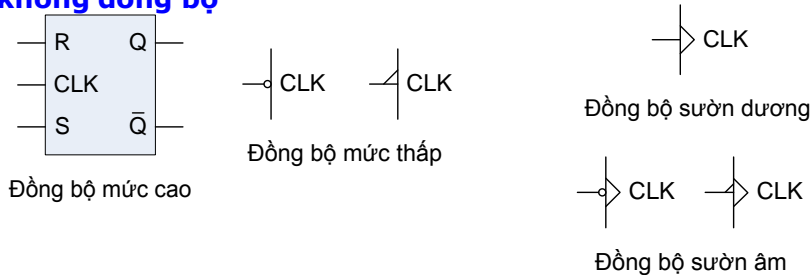
173

4.3.1. Trigger RS – Ký hiệu

❖ Sơ đồ khối:

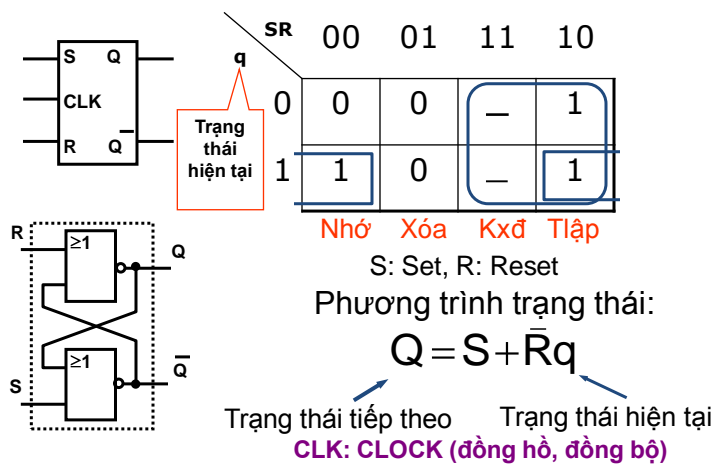


❖ Trigger RS hoạt động được ở cả 2 chế độ đồng bộ và không đồng bộ



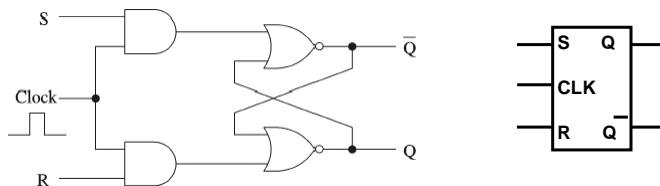
174

4.3.1. Triggers RS – Hàm trạng thái



175

4.3.1. Triggers RS – Sơ đồ



176