

ĐIỀU KHIỂN LOGIC VÀ PLC

Nội dung

1. Cơ sở cho Điều khiển logic
- 2. Tổng hợp và tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp**
3. Tổng hợp mạch logic tuần tự
4. Tổng quan về PLC
5. Kỹ thuật lập trình PLC

2. Tổng hợp và tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

2.1. Khái niệm mạch logic tổ hợp

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

- Dạng tổng chuẩn đầy đủ
- Dạng tích chuẩn đầy đủ

2.3. Tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

- Phương pháp đại số
- Phương pháp bảng Các nô (Carnough map)
- Phương pháp Quine Mc. Clusky

2. Tổng hợp và tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

2.1. Khái niệm mạch logic tổ hợp

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

- Dạng tổng chuẩn đầy đủ
- Dạng tích chuẩn đầy đủ

2.3. Tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

- Phương pháp đại số
- Phương pháp bảng Các nô (Carnough map)
- Phương pháp Quine Mc. Clusky

2.1. Khái niệm về mạch logic tổ hợp

- Định nghĩa: Mạch logic tổ hợp là mạch logic mà tín hiệu ra của mạch chỉ phụ thuộc vào tín hiệu đầu vào, không phụ thuộc vào thứ tự, thời gian tác động của tín hiệu vào
- Tính chất
 - Không có nhớ
 - Không có yếu tố thời gian
 - Cùng một tổ hợp tín hiệu vào, tín hiệu ra là duy nhất
 - Mạch vòng hở



2. Tổng hợp và tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

2.1. Khái niệm mạch logic tổ hợp

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

- **Dạng tổng chuẩn đầy đủ**
- **Dạng tích chuẩn đầy đủ**

2.3. Tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

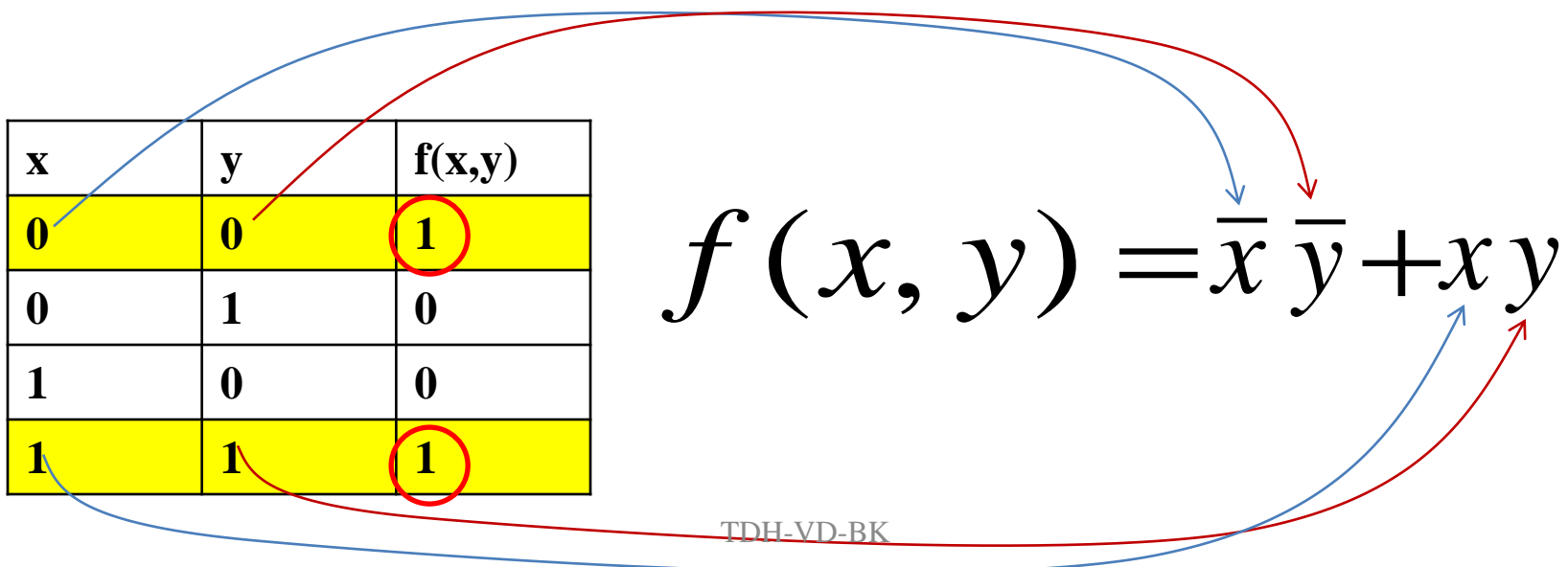
- Phương pháp đại số
- Phương pháp bảng Các nô (Carnough map)
- Phương pháp Quine Mc. Clusky

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

– Dạng tổng chuẩn đầy đủ

- Chỉ quan tâm đến tổ hợp các giá trị của biến làm cho hàm có giá trị 1. Mỗi tổ hợp này tương ứng với một tích của tất cả các biến.
- Trong mỗi tích, các biến có giá trị 1 thì được biểu diễn ở trạng thái thường, các biến có giá trị 0 thì được biểu diễn ở trạng thái phủ định.
- Hàm logic dạng tổng chuẩn đầy đủ sẽ là tổng các tích đó

x	y	f(x,y)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$f(x, y) = \bar{x} \bar{y} + xy$$


– Chú ý: Cách ký hiệu rút gọn của hàm logic

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} + x_1 x_2 \overline{x_3} + x_1 x_2 x_3$$

$$f(x_1, x_2, x_3) = \sum (0, 2, 5, 6, 7)$$

Thập phân	x1	x2	x3	f(x1,x2,x3)
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

– Dạng tích chuẩn đầy đủ

- Chỉ quan tâm đến tổ hợp các giá trị của biến làm cho hàm có giá trị 0. Mỗi tổ hợp này tương ứng với một tổng của tất cả các biến.
- Trong mỗi tổng, các biến có giá trị 0 thì được biểu diễn ở trạng thái thường, các biến có giá trị 1 thì được biểu diễn ở trạng thái phủ định.
- Hàm logic dạng tích chuẩn đầy đủ sẽ là tích các tổng đó

x	y	f(x,y)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$f(x, y) = (x + \bar{y})(\bar{x} + y)$$

2. Tổng hợp và tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

2.1. Khái niệm mạch logic tổ hợp

2.2. Tổng hợp mạch logic tổ hợp

- Dạng tổng chuẩn đầy đủ
- Dạng tích chuẩn đầy đủ

2.3. Tối thiểu hóa mạch logic tổ hợp

- **Phương pháp đại số**
- **Phương pháp bảng Các nô (Carnough map)**
- **Phương pháp Quine Mc. Clusky**

2.3. Tối thiểu hóa hàm logic

- Phương pháp biến đổi đại số

- Dựa vào các hệ thức cơ bản

$$\begin{aligned}f(a, b) &= \bar{a}b + ab + a\bar{b} \\&= (\bar{a}b + ab) + (ab + a\bar{b}) \\&= (\bar{a} + a)b + a(b + \bar{b}) \\&= b + a\end{aligned}$$

- Nhược điểm: không biết rõ đã tối thiểu chưa

2.3. Tối thiểu hóa hàm logic

- Phương pháp bảng Các ô
 - Biểu diễn hàm đã cho dưới dạng bảng Các ô
 - Nhóm các ô có giá trị 1 và không xác định ở cạnh nhau hoặc đối xứng nhau thành các vòng:
 - Số ô trong 1 vòng là 2^m , m lớn nhất có thể
 - Các vòng có thể giao nhau nhưng không được trùm lên nhau.
 - Các vòng phải phủ hết các ô có giá trị 1
 - Số vòng phải là tối thiểu.
 - Mỗi vòng tương ứng với tích các biến có giá trị không thay đổi trong vòng đó với biểu diễn tương ứng với giá trị của các biến.
 - Hàm rút gọn bằng tổng các tích tương ứng với các vòng.

– Ví dụ 1:

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} + \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 + x_1 \overline{x_2} x_3 + x_1 x_2 \overline{x_3} + x_1 x_2 x_3$$

x1	x2	x3	f(x1,x2,x3)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

x1 \ x2x3	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	0	1	1	1

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_3} + x_1 x_3 + x_1 x_2$$

x1 \ x2x3	00	01	11	10
0	1	0	0	1
1	0	1	1	1

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_3} + x_1 x_3 + x_2 \overline{x_3}$$

– Ví dụ 2:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum \left(\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \right. \\ \left. + x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 + x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 + x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 + x_1 x_2 x_3 x_4 \right)$$

		<u>x3</u>				
		<u>x4</u>				
		x3x4				
		x1x2 \	00	01	11	10
x1	x2	00	1	0	0	1
	01	0	0	0	0	0
	11	0	1	1	0	0
	10	1	1	1	1	1

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_2 \bar{x}_4 + x_1 x_4 + x_1 \bar{x}_2$$



		x3			
		x4			
	x3x4	00	01	11	10
x1x2	00	1	0	0	1
01	0	0	0	0	0
11	0	1	1	0	0
10	1	1	1	1	1

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_2 \bar{x}_4 + x_1 x_4$$

2.3. Tối thiểu hóa hàm logic

- Phương pháp Quine Mc. Clusky

- Ghi các tổ hợp biến theo mã nhị phân (đảo = 0)
- Nhóm các tổ hợp biến theo số chữ số 1 trong biểu diễn nhị phân, nhóm i có i chữ số 1
- Ghép tổ hợp nhóm thứ i với nhóm $i+1$ nếu chúng chỉ khác nhau 1 bit ở cùng 1 vị trí. Đánh dấu “-” vào vị trí bit đổi trị trong tổ hợp mới hình thành. Đánh dấu “*” vào các tổ hợp đã tham gia ghép, dấu “√” vào các tổ hợp không thể ghép
- Lặp lại 2 bước trên đến khi không kết hợp được
- Lập bảng phủ tối thiểu: chọn số tổ hợp không thể ghép tối thiểu để phủ hết số tổ hợp ban đầu
- Hàm tối thiểu bằng tổng các tích ứng với các tổ hợp không thể ghép được lựa chọn trong bảng phủ tối thiểu

- Ví dụ 1: $f(a,b,c) = \underbrace{\bar{a}\bar{b}\bar{c}}_{000} + \underbrace{\bar{a}\bar{b}c}_{001} + \underbrace{a\bar{b}\bar{c}}_{100} + \underbrace{a\bar{b}c}_{101} + \underbrace{abc}_{111}$

Nhóm	Tổ hợp biến I	Tổ hợp biến II	Tổ hợp biến III
0	000*	-00* 00-*	-0-√ -0-√
1	100* 001*	10-* -01*	
2	101*	1-1√	
3	111*		

Bảng phủ

	000	001	100	101	111
-0-	x	x	x	x	
1-1				x	x

$$f(a,b,c) = \bar{b} + ac$$

TDH-VD-BK

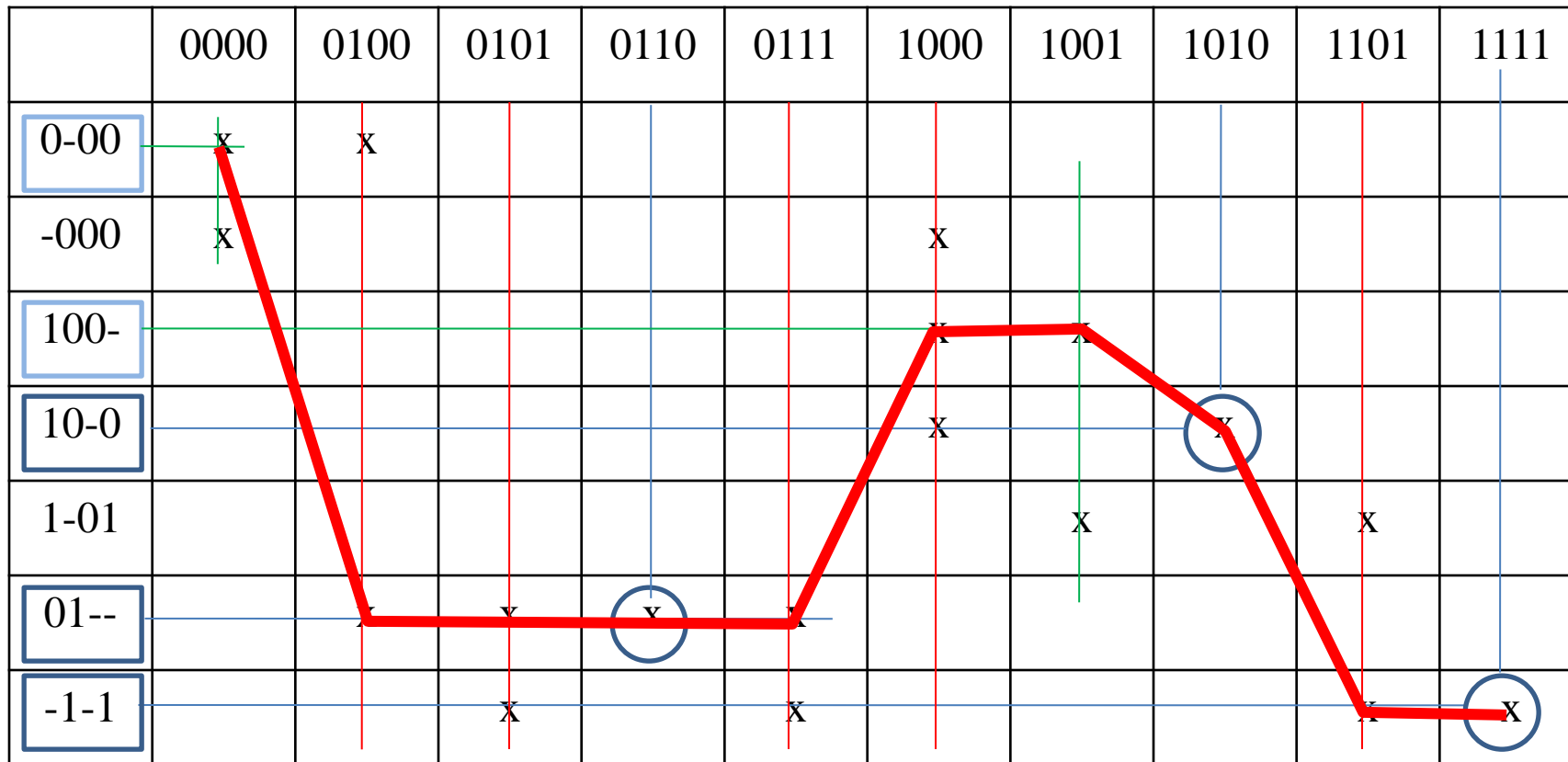
- Ví dụ 2:

$$f(a,b,c,d) = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bcd + a\bar{b}\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} + ab\bar{c}\bar{d} + abcd$$

0000 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1101 1111

Nhóm	Tổ hợp biến I	Tổ hợp biến II	Tổ hợp biến III
0	0000*	0-00√ -000√	
1	0100* 1000*	010-* 01-0* 100-√ 10-0√	01- -√ 01- -√
2	0101* 0110* 1001* 1010*	01-1* 011-* -101* 1-01√	-1-1√ -1-1√
3	0111* 1101*	-111* 11-1*	
4	1111*		

Bảng phủ



$$f(a,b,c,d) = \bar{a}\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}\bar{d} + \bar{a}b + bd$$

- Bài tập về nhà:
- Rút gọn dùng bảng Các nô:

$$f(x, y, z) = \sum (0, 1, 6, 7)$$

$$f(w, x, y, z) = \sum (1, 3, 7, 9, 11, 15)$$

$$f(v, w, x, y, z) = \sum (0, 4, 18, 19, 23, 27, 28, 29, 31)$$

- Rút gọn dùng phương pháp Quine Mc.Clusky

$$f(x, y, z) = \sum (2, 3, 4, 5)$$

$$f(w, x, y, z) = \sum (0, 1, 4, 5, 12, 13)$$

$$f(w, x, y, z) = \sum (1, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15)$$