

論理回路[3SJ] 06 論理式の簡単化[2]

[演習]

(1)つぎの論理式を簡単化しなさい。

$$Y = \overline{A} \overline{B} C D + \overline{A} B C \overline{D} + \overline{A} B C D + \overline{A} B C D + \overline{A} B C \overline{D}$$

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00				
	01				
	11				
	10				

(2)カルノー図が示す論理式を簡単化しなさい。

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00	0	0	1	1
	01	1	1	1	1
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

[乗法標準形論理式も簡単化できる]

- 乗法標準形論理式 $Y = (A+B+C) \cdot (A+B+\overline{C})$
- ブール代数の基本定理を使い、論理式は簡単化できる

$$Y = (A+B+C) \cdot (A+B+\overline{C})$$

$$=$$

[カルノー図]

最大項とセルの対応

出力 [Y]		B	
		0	1
A	0		
	1		

$$Y = (A+B)(A+\overline{B})$$

出力 [Y]		B	
		0	1
A	0		
	1		

$$Y = (A+B)(\overline{A}+B)$$

出力 [Y]		B	
		0	1
A	0		
	1		

$$Y = (A+B)(\overline{A}+\overline{B})$$

出力 [Y]		B	
		0	1
A	0		
	1		

$$Y = (A+\overline{B})(\overline{A}+B)$$

出力 [Y]		B	
		0	1
A	0		
	1		

カルノー図が示す論理式を簡単化しなさい。

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0	0	1	1
	01	1	1	1	1
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

隣接する"0"に注目する
Y=

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00				
	01				
	11				
	10				

論理回路[3SJ] 06 論理式の簡単化[2]

[隣接する"0"に着目してグループ化]

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0	0		
	01				
	11				
	10				

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0			
	01	0			
	11				
	10				

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0			
	01	0			0
	11				
	10	0			

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0	0		
	01	0	0		
	11				
	10				

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0			0
	01				
	11				
	10	0			0

出力 [Y]		C D			
		00	01	11	10
AB	00	0	0		
	01	0	0		
	11	0	0		
	10	0	0		

[グループ化のルール]

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D}$$

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00				
	01				
	11				
	10				

隣接する"0"に注目する
Y=

論理回路[3SJ] 06 論理式の簡単化[2]

[組合せ禁止 don't care]

- 禁止入力
この組合せは入力してはいけない。 →フリップフロップ(後期)で扱う
- don't care 入力
入力の値が0,1 どちらでもよい。0,1 どちらを入力しても出力はかわらない。
- don't care 出力
出力の値が0,1 どちらになるか保証しない。

[don't care 入力] 3 入力多数決回路

すべての入力考えた真理値表

入力			出力
A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

don't care がある真理値表

入力			出力
A	B	C	Y
0	0		
0		0	
	1	1	
	0	0	
1		1	
1	1		

don't care の効果

入力に 0 が 2 つあれば出力は 0
入力に 1 が 2 つあれば出力は 1
3 つめの入力は don't care 入力になる

簡単化するときはカルノー図

[Y]		B C			
		00	01	11	10
A	0				
	1				

Y=

[don't care 出力]

入力				出力	
A	B	C	D	Y	
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	
0	0	1	0	0	
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	1	
1	0	0	1	1	
1	0	1	0		組合せ禁止
1	0	1	1		
1	1	0	0		
1	1	0	1		
1	1	1	0		
1	1	1	1		

カルノー図

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00				
	01				
	11				
	10				

Y=

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00				
	01				
	11				
	10				

Y=

[Y]		C D			
		00	01	11	10
A B	00				
	01				
	11				
	10				

論理回路[3SJ] 06 論理式の簡単化[2]

[演習]

論理式 $Y = \overline{A} B \overline{C} + A \overline{B} D + \overline{C} \overline{D} + A \overline{D}$ についてつぎの質問に答えなさい。簡単化した論理式は論理変数の数が最も少なくなるように記述しなさい。

- (1) 加法標準形論理式を答えなさい。
- (2) 乗法標準形論理式を答えなさい。
- (3) 加法標準形論理式を簡単化しなさい。
- (4) 乗法標準形論理式を簡単化しなさい。