

2D デジタル回路

2025/5/26

第 6 回

本日の流れ

- ~~小テスト~~
- 課題HW0519の解説
- 授業内容
 - 標準形
 - カルノー図

標準形

- 加法形
 - AND項のOR接続
 - 例) $F = AB + BC + CA$
- 加法標準形
 - AND項のOR接続
 - 各項が全ての論理変数を含んでいること
 - 例) $F = A\bar{B}C + \bar{A}BC$
- 乗法形も同様

標準形の求め方

- (A) 真理値表
- (B) 式変形

加法標準形

- 論理関数の値が1になる組み合わせの論理積 (AND) をとったものの論理和 (OR)

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>F</i>
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$\bar{A}BC$

$A\bar{B}C$

$AB\bar{C}$

ABC

$$F = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$$

乗法標準形

- 論理関数の値が0になる組み合わせの論理和 (OR) をとったものの論理積 (AND)
- 0が反転するので気をつけよう！

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>F</i>
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$A + B + C$

$A + B + \bar{C}$

$A + \bar{B} + C$

$\bar{A} + B + C$

$$F = (A + B + C)(A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)$$

標準形の求め方：式変形

- 加法標準形
 - 不足している変数が出現するように式を変形
- 例. $F = AB + BC + AC$

標準形の求め方：式変形

- 乗法標準形
 - 加法標準形求め，ドモルガンの定理を使用
- 例. $F = (A+B)(B+C)(C+A)$

カルノー図

- 論理式の導出：乗法標準形/加法標準形
- 式の簡略化：ブール代数
- 論理式の導出 & 簡略化：**カルノー図**
 - 真理値表を2次元の平面図として表したものの

A \ B	0	1
	0	1
0		
1		

AB \ C	0	1
	0	1
00		
01		
11		
10		

AB \ CD	00	01	11	10
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

カルノー図の手順

- (1) $F=1$ となるところに1を入力しよう
- (2) グループ化し，論理式で表示する
 - 2のべき乗 \times 2のべき乗
 - 重複してもok
 - 端と端は繋がっている
- (3) 共通項の論理積を抽出する
- (4) まとめた論理積を論理和で結合する

(1) $F=1$ となるところに1を入力

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

		C	
		0	1
AB	00		
	01		
	11		
	10		

演習問題

- カルノー図を使って論理式の導出・簡略化してみよう

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

カルノー図 (乗法形)

- 乗法標準形で簡略化するには？
 - ドモルガンの定理を使う → \bar{F} を求める
- $F=0$ になるところに着目

		C	
		0	1
AB			
00			1
01		1	1
11		1	
10		1	1