

บทที่ 4

แผนผังคาร์โนท์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกขั้นตอนการลดรูปวงจรถอดจิกเกตด้วยแผนผังคาร์โนห์
2. บอกวิธีการต่อวงจรถอดจิกเกตด้วยแผนผังคาร์โนห์
3. ลดรูปวงจรถอดจิกเกตด้วยแผนผังคาร์โนห์
4. ต่อวงจรถอดจิกเกตที่ลดรูปด้วยแผนผังคาร์โนห์

1. กฎลดรูปสมการโดยแผนผังคาร์โนห์ (Karnaugh Maps)

แผนผังคาร์โนห์ชนิด 2 ตัวแปร (2 Variable Karnaugh Map)

	A	0	1
B	0	0	2
1	1	3	

ตารางที่ 1 แผนผังคาร์โนห์ชนิด 2 ตัวแปรในลักษณะ Min Term

ช่องที่	ตัวแปร		ฟังก์ชัน
	A	B	Min Term
0	0	0	$\bar{A}\bar{B}$
1	0	1	$\bar{A}B$
2	1	0	$A\bar{B}$
3	1	1	AB

		A	
		0	1
B	0	0 $\bar{A}\bar{B}$	2 $A\bar{B}$
	1	1 $\bar{A}B$	3 AB

ตารางที่ 2 แผนผังคาร์โนห์ชนิด 2 ตัวแปรในลักษณะ Max Term

ช่องที่	ตัวแปร		ฟังก์ชัน
	A	B	Min Term
0	0	0	$A + B$
1	0	1	$A + \bar{B}$
2	1	0	$\bar{A} + B$
3	1	1	$\bar{A} + \bar{B}$

		A	
		0	1
B	0	0 A+B	2 $\bar{A}+B$
	1	1 A+B	3 $\bar{A}+\bar{B}$

แผนผังคาร์โนห์ชนิด 3 ตัวแปร (3 Variable Karnaugh Map)

C \ AB	00	01	11	10
0	0	2	6	4
1	1	3	7	5

ตารางที่ 3 แผนผังคาร์โนห์ 3 ตัวแปรในลักษณะ Min Term

ช่องที่	ตัวแปร			ฟังก์ชัน
	A	B	C	Min Term
0	0	0	0	$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$
1	0	0	1	$\bar{A}\bar{B}C$
2	0	1	0	$\bar{A}B\bar{C}$
3	0	1	1	$\bar{A}BC$
4	1	0	0	$A\bar{B}\bar{C}$
5	1	0	1	$A\bar{B}C$
6	1	1	0	$AB\bar{C}$
7	1	1	1	ABC

		AB			
		00	01	11	10
C	0	0 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$	2 $\bar{A}B\bar{C}$	6 $AB\bar{C}$	4 $A\bar{B}\bar{C}$
	1	1 $\bar{A}\bar{B}C$	3 $\bar{A}BC$	7 ABC	5 $A\bar{B}C$

ตารางที่ 4 แผนผังคาร์โนท์ 4 ตัวแปรในลักษณะ Max Term

ช่องที่	ตัวแปร			ฟังก์ชัน
	A	B	C	Max Term
0	0	0	0	$A + B + C$
1	0	0	1	$A + B + \bar{C}$
2	0	1	0	$A + \bar{B} + C$
3	0	1	1	$A + \bar{B} + \bar{C}$
4	1	0	0	$\bar{A} + B + C$
5	1	0	1	$\bar{A} + B + \bar{C}$
6	1	1	0	$\bar{A} + \bar{B} + C$
7	1	1	1	$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$

C \ AB		00		01		11		10	
		0		2		6		4	
0		$A+B+C$		$A+\bar{B}+C$		$\bar{A}+\bar{B}+C$		$\bar{A}+B+C$	
1		$A+B+\bar{C}$		$A+\bar{B}+\bar{C}$		$\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}$		$\bar{A}+B+\bar{C}$	

แผนผังคาร์โนห์ชนิด 4 ตัวแปร (4 Variable Karnaugh Map)

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

ตารางที่ 5 แผนผังคาร์โนท์ 4 ตัวแปร ในลักษณะ Min Term

ช่องที่	ตัวแปร				ฟังก์ชัน
	A	B	C	D	Min Term
0	0	0	0	0	$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
1	0	0	0	1	$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$
2	0	0	1	0	$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$
3	0	0	1	1	$\bar{A}\bar{B}CD$
4	0	1	0	0	$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$
5	0	1	0	1	$\bar{A}B\bar{C}D$
6	0	1	1	0	$\bar{A}BC\bar{D}$
7	0	1	1	1	$\bar{A}BCD$
8	1	0	0	0	$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
9	1	0	0	1	$A\bar{B}\bar{C}D$
10	1	0	1	0	$A\bar{B}C\bar{D}$
11	1	0	1	1	$A\bar{B}CD$
12	1	1	0	0	$AB\bar{C}\bar{D}$
13	1	1	0	1	$AB\bar{C}D$
14	1	1	1	0	$ABC\bar{D}$
15	1	1	1	1	$ABCD$

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	4 $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$	12 $AB\bar{C}\bar{D}$	8 $A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
	01	1 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$	5 $\bar{A}BC\bar{D}$	13 $AB\bar{C}D$	9 $A\bar{B}C\bar{D}$
	11	3 $\bar{A}\bar{B}CD$	7 $\bar{A}BCD$	15 $ABCD$	11 $A\bar{B}CD$
	10	2 $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$	6 $\bar{A}BC\bar{D}$	14 $AB\bar{C}D$	10 $A\bar{B}C\bar{D}$

ตารางที่ 6 แผนผังคาร์โนท์ 4 ตัวแปร ในลักษณะ Max Term

ช่องที่	ตัวแปร				ฟังก์ชัน
	A	B	C	D	Min Term
0	0	0	0	0	$A + B + C + D$
1	0	0	0	1	$A B C \bar{D}$
2	0	0	1	0	$A B \bar{C} D$
3	0	0	1	1	$A B \bar{C} \bar{D}$
4	0	1	0	0	$A \bar{B} C D$
5	0	1	0	1	$A \bar{B} \bar{C} D$
6	0	1	1	0	$A \bar{B} C \bar{D}$
7	0	1	1	1	$A \bar{B} C D$
8	1	0	0	0	$\bar{A} B C D$
9	1	0	0	1	$\bar{A} B \bar{C} D$
10	1	0	1	0	$\bar{A} B C \bar{D}$
11	1	0	1	1	$\bar{A} B C D$
12	1	1	0	0	$\bar{A} \bar{B} C D$
13	1	1	0	1	$\bar{A} \bar{B} C \bar{D}$
14	1	1	1	0	$\bar{A} \bar{B} C D$
15	1	1	1	1	$\bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D}$

CD \ AB		AB			
		00	01	11	10
00	0	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
	4	$A+B+C+\bar{D}$	$A+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+B+C+\bar{D}$
01	1	$A+B+\bar{C}+\bar{D}$	$A+\bar{B}+\bar{C}+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}+\bar{D}$	$\bar{A}+B+\bar{C}+\bar{D}$
	3	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
11	5	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
	7	$A+B+C+\bar{D}$	$A+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+B+C+\bar{D}$
10	13	$A+B+\bar{C}+\bar{D}$	$A+\bar{B}+\bar{C}+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}+\bar{D}$	$\bar{A}+B+\bar{C}+\bar{D}$
	15	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
10	11	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
	9	$A+B+C+\bar{D}$	$A+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+B+C+\bar{D}$
10	10	$A+B+C+D$	$A+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+\bar{B}+C+D$	$\bar{A}+B+C+D$
	8	$A+B+C+\bar{D}$	$A+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+\bar{B}+C+\bar{D}$	$\bar{A}+B+C+\bar{D}$

2. จากตารางความจริง เขียนสมการลอจิก 2 ตัวแปรในรูป Min Term

INPUT		OUTPUT
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Y =

3. วาดรูปวงจรลอจิกจากข้อ 2





