

จุดประสงค์การสอน สัปดาห์ที่ 1

1.1 ระบบตัวเลขและรหัส

1.1.1 แปลงเลขฐานต่างๆ

1.1.2 อธิบายรหัสในระบบดิจิทัล

1.1.3 คำนวณเลขฐานสอง

1.2 การหาฟังก์ชันเอาต์พุต

1.2.1 ใช้พีชคณิตบูลีน

1.2.2 ใช้ Karnaugh Map

1.2.3 ใช้ Variable Entering Map

วิธี Variable entering map

ลองพิจารณาฟังก์ชันของ 3 ตัวแปร ดังนี้ $d_i = 0$ หรือ 1

$$f(x_3, x_2, x_1) = d_0 \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} + d_1 \overline{x_3} \overline{x_2} x_1 + d_2 \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} + d_3 \overline{x_3} x_2 x_1 + d_4 x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} + d_5 x_3 \overline{x_2} x_1 + d_6 x_3 x_2 \overline{x_1} + d_7 x_3 x_2 x_1$$

$$f(x_3, x_2, x_1) = (d_0 \overline{x_3} + d_4 x_3) \overline{x_2} \overline{x_1} + (d_1 \overline{x_3} + d_5 x_3) \overline{x_2} x_1 + (d_2 \overline{x_3} + d_6 x_3) x_2 \overline{x_1} + (d_3 \overline{x_3} + d_7 x_3) x_2 x_1$$

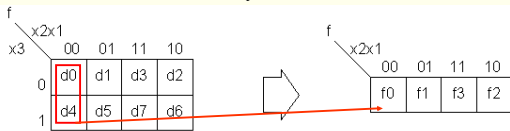
$$f(x_3, x_2, x_1) = f_0 \overline{x_2} \overline{x_1} + f_1 \overline{x_2} x_1 + f_2 x_2 \overline{x_1} + f_3 x_2 x_1$$

การลดรูปฟังก์ชัน

วิธี Variable entering map

$$f(x_3, x_2, x_1) = f_0 \overline{x_2} \overline{x_1} + f_1 \overline{x_2} x_1 + f_2 x_2 \overline{x_1} + f_3 x_2 x_1$$

$$f_i = d_j \overline{x_3} + d_k x_3$$



โดย d สามารถเป็น 0,1 หรือ $\overline{x_3}, x_3$ ก็ได้

วิธี Variable entering map

x	y	z	f
0	0	0	f_0
0	0	1	f_1
0	1	0	f_2
0	1	1	f_3
1	0	0	f_4
1	0	1	f_5
1	1	0	f_6
1	1	1	f_7

		yz			
		00	01	11	10
x	0	f_0	f_1	f_3	f_2
	1	f_4	f_5	f_7	f_6

วิธี Variable entering map

		yz			
		00	01	11	10
x	0	f_0	f_1	f_3	f_2
	1	f_4	f_5	f_7	f_6

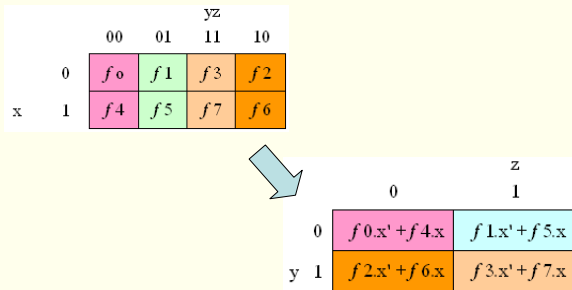
		y	
		0	1
x	0	$f_0.z' + f_1.z$	$f_3.z + f_2.z'$
	1	$f_4.z' + f_5.z$	$f_7.z + f_6.z'$

วิธี Variable entering map

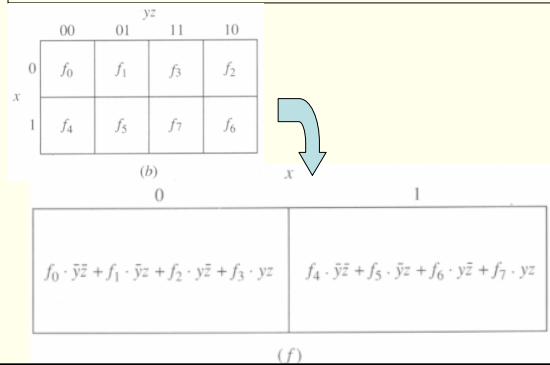
		yz			
		00	01	11	10
x	0	f_0	f_1	f_3	f_2
	1	f_4	f_5	f_7	f_6

		y	
		0	1
x	0	$f_0.y' + f_2.y$	$f_1.y' + f_3.y$
	1	$f_4.y' + f_6.y$	$f_5.y' + f_7.y$

วิธี Variable entering map



วิธี Variable entering map



วิธี Variable entering map

Table 4.19 A generic three-variable truth table partitioned around the z variable

x	y	z	f	f
0	0	0	f_0	$f_0 \cdot \bar{z} + f_1 \cdot z$
0	0	1	f_1	
0	1	0	f_2	$f_2 \cdot \bar{z} + f_3 \cdot z$
0	1	1	f_3	
1	0	0	f_4	$f_4 \cdot \bar{z} + f_5 \cdot z$
1	0	1	f_5	
1	1	0	f_6	$f_6 \cdot \bar{z} + f_7 \cdot z$
1	1	1	f_7	

วิธี Variable entering map

$$F_i \cdot \bar{V} + F_j \cdot V$$

Table 4.20 Single-variable map entries for complete Boolean functions

f_i	f_j	$f_i \cdot \bar{v} + f_j \cdot v$	Map entry
0	0	$0 + 0 = 0$	0
0	1	$0 + v = v$	v
1	0	$\bar{v} + 0 = \bar{v}$	\bar{v}
1	1	$\bar{v} + v = 1$	1

วิธี Variable entering map

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

$$= \bar{x}\bar{y}(\bar{z} + z) + \bar{x}y(\bar{z}) + x\bar{y}(z)$$

$$= \bar{x}\bar{y}(1) + \bar{x}y(\bar{z}) + x\bar{y}(z)$$



วิธี Variable entering map



การเขียนสมการจาก Variable entering map

$$F(A,B,x,y,z) = Ax'y'z' + x'y'z + x'yz + xyz + Bxyz'$$

การลดรูปฟังก์ชัน

วิธี Variable entering map

ถ้าเป็นเลขเดียวกัน \bar{a} ก็เท่ากับตัวเลขนั้น
ถ้ามีค่าตรงกับ x_j ก็จะได้ $\bar{a} = x_j$
แต่ถ้ามีค่าตรงข้ามกับ x_j ก็จะได้ $\bar{a} = \bar{x}_j$

f		x2x1			
		00	01	11	10
x3	0	0	1	0	1
	1	1	0	0	

f		x2x1			
		00	01	11	10
x4x3	00	0	1	1	0
	01	1	0	1	1
	11	0	0	1	1
	10	0	1	0	0

การลดรูปฟังก์ชัน

วิธี Variable entering map

วิธีการวงฟังก์ชันใน Variable entering map มีดังนี้

1. ช่องที่วงได้ จะเป็นไปตามหลักการของ K-map
2. วงเฉพาะ 1 ให้ครบทุกตัว โดยสามารถวงร่วมกับ don't care ได้
3. วงช่องที่มีตัวแปร โดยสามารถวงได้ที่ละ 1 ตัวแปร (หรือ 1 expression) โดยสามารถวงร่วมกับตัวแปรเดียวกัน และวงร่วมกับ 1 และ don't care ได้

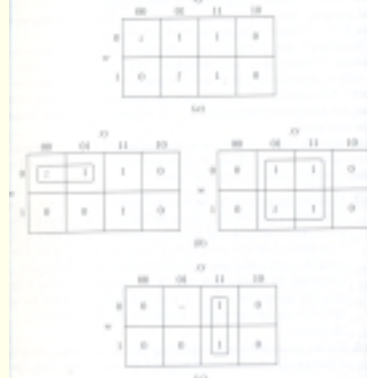
การลดรูปฟังก์ชัน

วิธี Variable entering map

วิธีการเขียนนิพจน์ของฟังก์ชัน

1. ในวงของลอจิก 1 นั้น เขียนตามวิธีการเดิมของ K-map ฟังก์ชันที่ได้จะเป็น Product term ของตัวแปรควบคุมตาราง
2. ในวงของตัวแปรนั้น ให้ถือว่าลอจิก 1 ที่อยู่ในวง เป็น don't care ฟังก์ชันที่ได้จะเป็น Product term ของตัวแปรที่อยู่ในวง และตัวแปรที่ใช้ควบคุมตาราง

วิธี Variable entering map

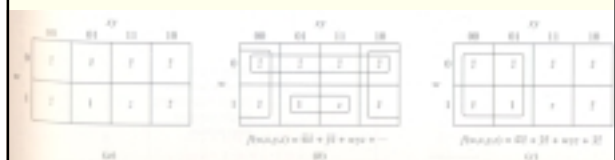


วิธี Variable entering map

		xy			
		00	01	11	10
w	0	z	0	z	1
	1	z	z	1	0

แสดงตัวอย่างการวงกลมจัดกลุ่ม

วิธี Variable entering map



แสดงตัวอย่างการวงกลมจัดกลุ่ม

วิธี Variable entering map

Table 4.21 Single-variable map entries for incompletely specified Boolean function

f_1	f_2	$f_1 \cdot \bar{v} + f_2 \cdot v$	Map entry
0	0	$0 \cdot \bar{v} + 0 \cdot v = 0 + 0 = 0$	0
0	1	$0 \cdot \bar{v} + 1 \cdot v = 0 + v = v$	v
0	-	$0 \cdot \bar{v} + - \cdot v = 0 + - \cdot v = -v$	v,0
1	0	$1 \cdot \bar{v} + 0 \cdot v = \bar{v} + 0 = \bar{v}$	\bar{v}
1	1	$1 \cdot \bar{v} + 1 \cdot v = \bar{v} + v = 1$	1
1	-	$1 \cdot \bar{v} + - \cdot v = \bar{v} + -v$	$\bar{v}, 1$
-	0	$- \cdot \bar{v} + 0 \cdot v = -\bar{v} + 0 = -\bar{v}$	$\bar{v}, 0$
-	1	$- \cdot \bar{v} + 1 \cdot v = -\bar{v} + v$	v,1
-	-	$- \cdot \bar{v} + - \cdot v$	-

w	x	y	z	f	$f_1 \cdot \bar{z} + f_2 \cdot z$	Map entry
0	0	0	0	1	$1 + 0$	1
0	0	0	1	0	$1 + 0$	1
0	0	1	0	-	$-1 + 0$	1,0
0	0	1	1	0	$-1 + 0$	1,0
0	1	0	0	1	$1 + 1$	1
0	1	0	1	1	$1 + 1$	1
0	1	1	0	-	$1 + -1$	1,1
0	1	1	1	-	$-1 + -1$	-
1	0	0	0	-	$-1 + 0$	-
1	0	0	1	-	$-1 + 0$	-
1	0	1	0	0	$0 + 0$	0
1	0	1	1	0	$0 + 0$	0
1	1	0	0	0	$0 + 1$	1
1	1	0	1	1	$0 + 1$	1
1	1	1	0	1	$1 + 1$	1
1	1	1	1	1	$1 + 1$	1

Annotations: "This cell is used in a 2-subcube", "This cell is used in a double covered", "This cell is being used as a 1-cell".

การลดรูปฟังก์ชัน

วิธี Variable entering map

A	B	C	X	Y	Z	DA	DB	DC
0	0	0	0	-	-	0	0	1
0	0	0	1	-	-	1	0	0
0	0	1	-	0	-	0	0	1
0	0	1	-	1	-	0	1	1
0	1	0	1	-	-	0	1	1
0	1	0	0	-	-	0	0	0
0	1	1	-	-	-	1	1	0
1	0	0	-	-	0	0	0	0
1	0	0	-	-	1	0	1	0
1	1	0	-	-	1	1	1	0
1	1	0	-	-	0	0	0	0