

A)

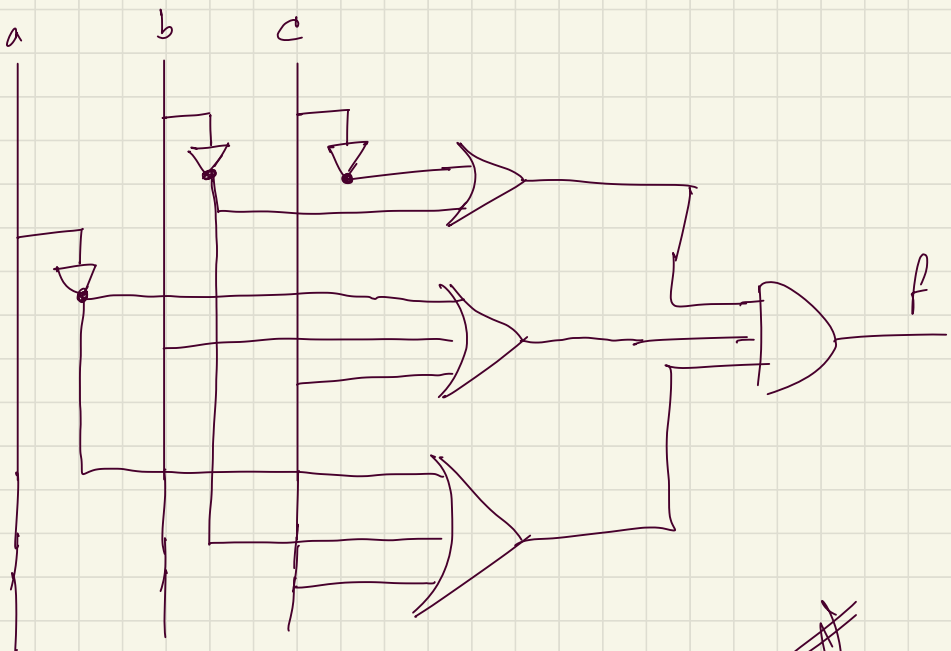
$$(\overline{b \cdot c})(\overline{a \cdot \overline{b} \cdot \overline{c}})(\overline{a b \overline{c}})$$

$$(\overline{b} + \overline{c})(\overline{a(\overline{b} + \overline{c})})(\overline{a(\overline{b} \overline{c})})$$

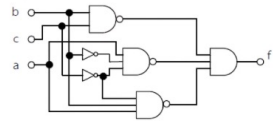
$$(\overline{b} + \overline{c})(\overline{a} + \overline{(\overline{b} + \overline{c})})(\overline{a} + \overline{b \overline{c}})$$

$$(\overline{b} + \overline{c})(\overline{a} + b + c)(\overline{a} + \overline{b} + \overline{c})$$

$$\therefore (\overline{b} + \overline{c})(\overline{a} + b + c)(\overline{a} + \overline{b} + \overline{c})$$

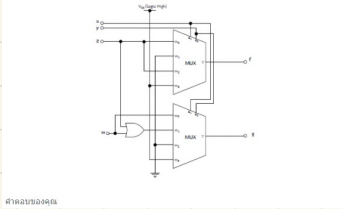


A. จากกฎพีทีกษาวาดรูปวงจรลอจิกใหม่ โดยจะวงใหม่ทีวาลได้จะเพื่อให้ลอจิกเกท AND, OR และ NOT ที่มีจำนวนอินพุตที่ตรงเท่าที่จะเป็นไปได้ (5 คะแนน)



B)

B. จากระบบที่แสดงกำหนดให้ x, y, z, w เป็นอินพุตของวงจร ให้ได้ฟังก์ชันเขียนสมการบูลีนของผลลัพธ์ f และ g (5 คะแนน)



$$x = s_1 \quad y = s_0$$

$$s_1 \quad s_0$$

$$0 \quad 0$$

$$0 \quad 1$$

$$1 \quad 0$$

$$1 \quad 1$$

$$y$$

$$w_1$$

$$w_2$$

$$w_3$$

$$\bar{s}_1 \bar{s}_0 w_0 + \bar{s}_1 s_0 w_1$$

$$+ s_1 \bar{s}_0 w_2 + s_1 s_0 w_3$$

$$f(x, y, z, w) = \bar{s}_1 \bar{s}_0 z + \bar{s}_1 s_0 (0) + s_1 \bar{s}_0 z + s_1 s_0 (1)$$

$$= \bar{s}_1 \bar{s}_0 z + s_1 \bar{s}_0 z + s_1 s_0$$

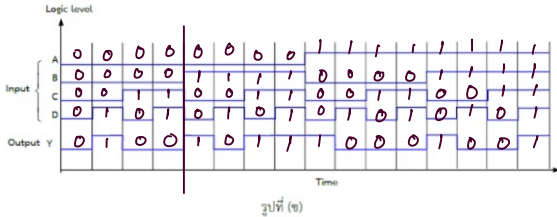
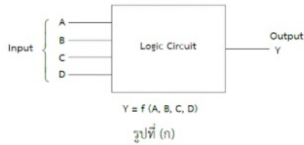
✱

$$g(x, y, z, w) = \bar{s}_1 \bar{s}_0 w + \bar{s}_1 s_0 (z+w) + s_1 \bar{s}_0 (0) + s_1 s_0 (1)$$

$$= \bar{s}_1 \bar{s}_0 w + \bar{s}_1 s_0 z + \bar{s}_1 s_0 w + s_1 s_0$$

✱

กำหนดให้วงจรลอจิกดังรูป (ก) เมื่อป้อนสัญญาณอินพุต A, B, C และ D โดยที่ A เป็นอินพุตที่มีนัยสำคัญสูงสุด เรียงตามลำดับและ D เป็นอินพุตที่มีนัยสำคัญต่ำสุด ความสัมพันธ์ของเอาต์พุต Y มีความสัมพันธ์กับการป้อนอินพุต A, B, C และ D ตามรายละเอียดดังรูปที่ (ข) ให้นักศึกษาออกแบบวงจรลอจิกที่มีพฤติกรรมตามที่กำหนด โดยวงจรที่ออกแบบจะต้องเป็นวงจรที่ถูกต้องรูปสมการแล้ว (10 คะแนน)



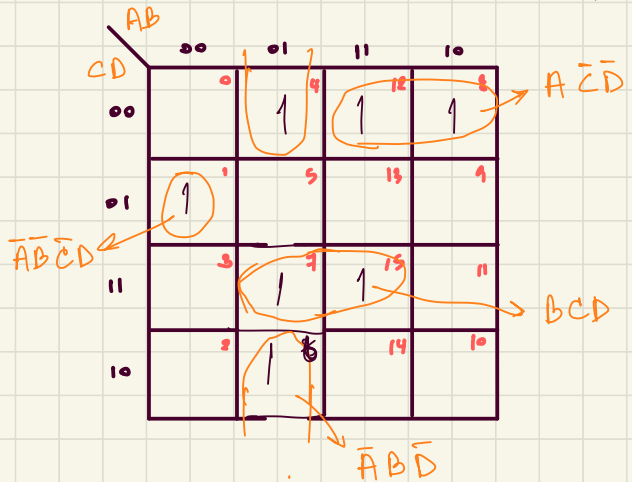
ค่าตอบของคุณ

$$F(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 6, 7, 8, 12, 15)$$

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1 → 1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
<hr/>				
0	1	0	0	1 → 4
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1 → 6
0	1	1	1	1 → 7
1	0	0	0	1 → 8
<hr/>				
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1 → 12
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1 → 15

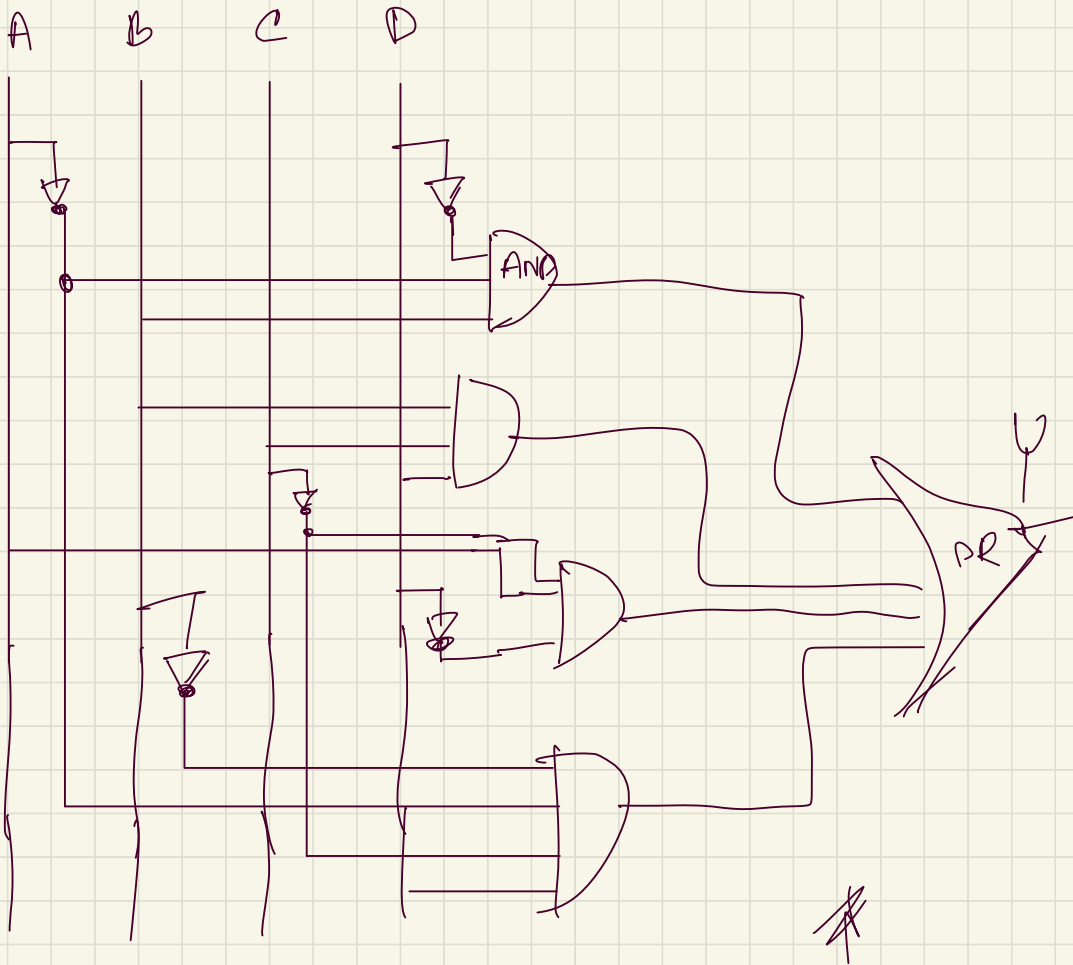
$$= \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$$

$$+ \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}CD + ABCD$$

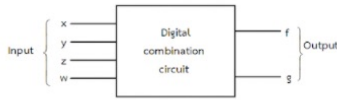


$$\therefore F(A, B, C, D)$$

$$= \bar{A}B\bar{D} + BCD + A\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$



จงออกแบบวงจร Digital combination circuit ที่รับอินพุตขนาด 4 บิต คือ x, y, z, w และมีเอาต์พุตของวงจรขนาด 2 บิต คือ f, g ดังรูป 1.1 โดยเงื่อนไขความสัมพันธ์ของอินพุตและเอาต์พุตมีความสัมพันธ์ดังนี้ (10 คะแนน)



รูป 1.1

เมื่อ x = '0' และ y = '0' จะทำให้ f = z, g = w and x

เมื่อ x = '0' และ y = '1' จะทำให้ f = '0', g = z or w

เมื่อ x = '1' และ y = '0' จะทำให้ f = z, g = '1'

เมื่อ x = '1' และ y = '1' จะทำให้ f = '1', g = 0

โดยในการออกแบบวงจรจะต้องใช้ลอจิกเกต AND, OR และ NOT เท่านั้นและจะต้องมีจำนวนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

คำตอบของคุณ

x	y	f	g
0	0	z	w · x
0	1	0	z + w
1	0	z	1
1	1	1	0

$$f(x, y, z, w) = \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}y\bar{0} + x\bar{y}z + xy(1)$$

$$= \bar{x}\bar{y}z + x\bar{y}z + xy$$

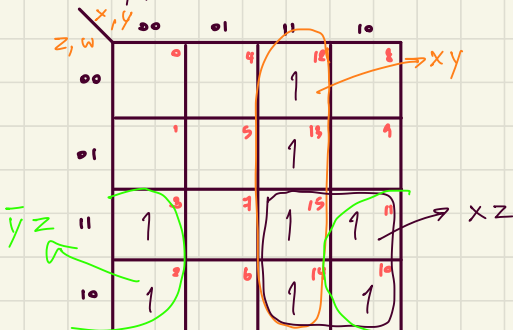
$$= \bar{x}\bar{y}z(w + \bar{w}) + x\bar{y}z(w + \bar{w}) + xy(w + \bar{w})(z + \bar{z})$$

$$= \bar{x}\bar{y}zw + \bar{x}\bar{y}z\bar{w} + x\bar{y}zw + x\bar{y}z\bar{w} + xyw(z + \bar{z}) + xy\bar{w}(z + \bar{z})$$

$$= \bar{x}\bar{y}zw + \bar{x}\bar{y}z\bar{w} + x\bar{y}zw + x\bar{y}z\bar{w} + xywz + xyw\bar{z} + xy\bar{w}z + xy\bar{w}\bar{z}$$

$0011 \rightarrow 3$ $0010 \rightarrow 2$ $1011 \rightarrow 11$ $1010 \rightarrow 10$ $1111 \rightarrow 15$ $1110 \rightarrow 14$ $1101 \rightarrow 13$ $1100 \rightarrow 12$

$$f(x, y, z, w) = \sum m(2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$



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

$$f(x, y, z, w) = \bar{x}\bar{y}(wx) + \bar{x}y(z+w) + x\bar{y}(1) + xy(0)$$

$$= \bar{x}yz + \bar{x}yw + x\bar{y}$$

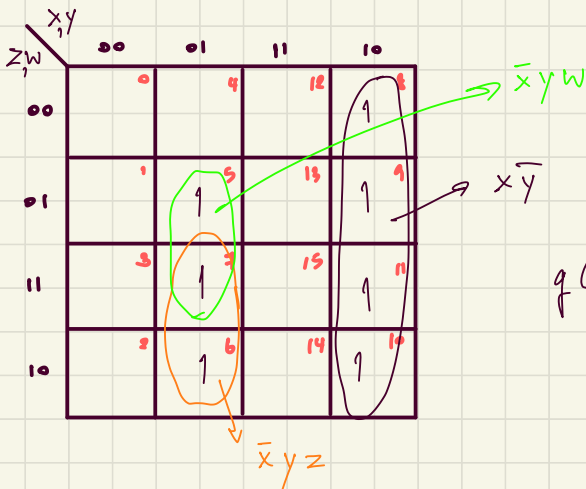
$$= \bar{x}yz(w+\bar{w}) + \bar{x}yw(z+\bar{z}) + x\bar{y}(z+\bar{z})(w+\bar{w})$$

$$= \bar{x}yzw + \bar{x}yz\bar{w} + \bar{x}ywz + \bar{x}yw\bar{z} + x\bar{y}z(w+\bar{w}) + x\bar{y}\bar{z}(w+\bar{w})$$

$$= \bar{x}yzw + \bar{x}yz\bar{w} + \bar{x}yzw + \bar{x}y\bar{z}w + x\bar{y}zw + x\bar{y}z\bar{w} + x\bar{y}\bar{z}w + x\bar{y}\bar{z}\bar{w}$$

↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
0111	0110	0111	0101	1011	1010	1001	1000
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7	6	7	5	11	10	9	8

$$f(x, y, z, w) = \sum m(5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)$$



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

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

$$g(x, y, z, w) = x\bar{y} + \bar{x}yz + \bar{x}yw$$

