

講義中の注意



- 講義中は、参加者のマイク・カメラの機能はミュート状態になります。
- 進行はスタッフ及び講師が行いますので、指示に従ってください。
- 質疑応答の時間は、参加者のマイクをオンにして質問を受け付けることもあります。希望される方は「チャット欄」で申し出てください。

電験三種 オンライン講座

機械 第12回 論理回路 ~ブール代数~

論理回路

論理演算を実現するための回路

論理和 (OR)

$$X = A + B$$

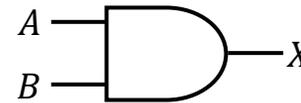
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



論理積 (AND)

$$X = A \cdot B$$

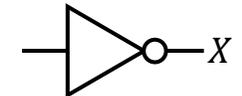
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



NOT

$$X = \bar{A}$$

A	X
0	1
1	0



NOR

$$X = \overline{A + B}$$

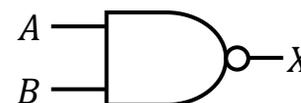
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



NAND

$$X = \overline{A \cdot B}$$

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



排他的論理和 (XOR)

$$X = A \oplus B$$

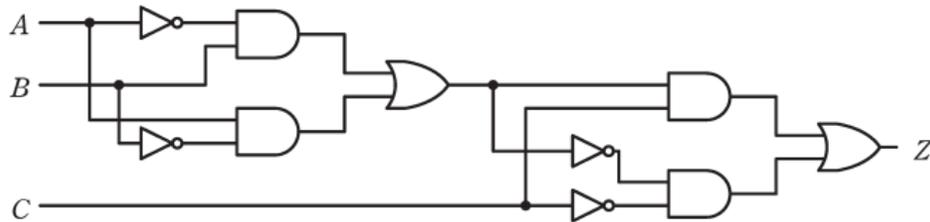
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



H30 問14

問14 図のように、入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 Z の論理回路がある。この論理回路には排他的論理和 (EX-OR) を構成する部分と排他的否定論理和 (EX-NOR) を構成する部分が含まれている。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
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	0

(2)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(3)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(4)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

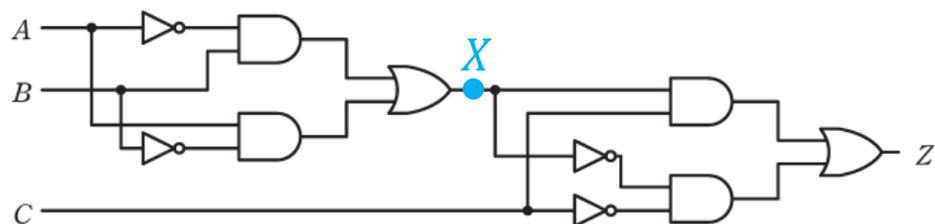
(5)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

導出のポイント

問 14 図のように、入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 Z の論理回路がある。この論理回路には排他的論理和 (EX-OR) を構成する部分と排他的否定論理和 (EX-NOR) を構成する部分が含まれている。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の (1)～(5) のうちから一つ選



入力信号		出力信号
A	B	X
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

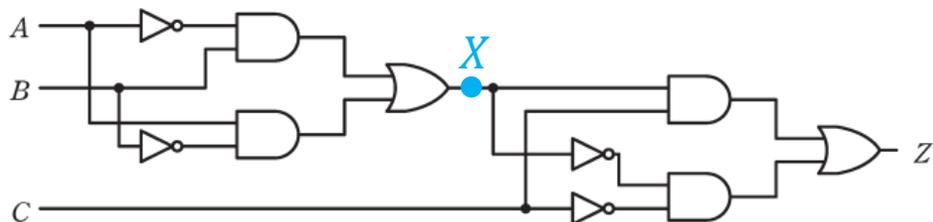
入力信号		出力信号
X	C	Z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

導出のポイント

問 14 図のように、入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 Z の論理回路がある。この論理回路には排他的論理和 (EX-OR) を構成する部分と排他的否定論理和 (EX-NOR) を構成する部分が含まれている。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。



入力信号		出力信号
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

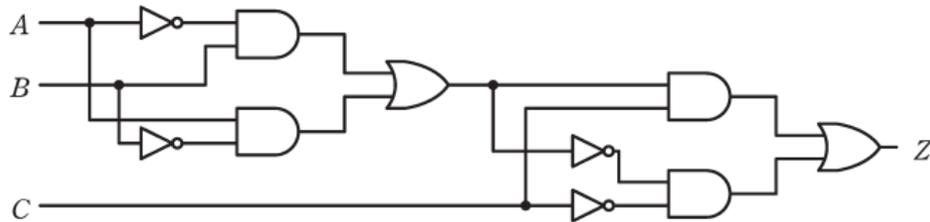
入力信号		出力信号
X	C	Z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
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	0

H30 問14

問14 図のように、入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 Z の論理回路がある。この論理回路には排他的論理和 (EX-OR) を構成する部分と排他的否定論理和 (EX-NOR) を構成する部分が含まれている。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
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	0

(2)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(3)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(4)

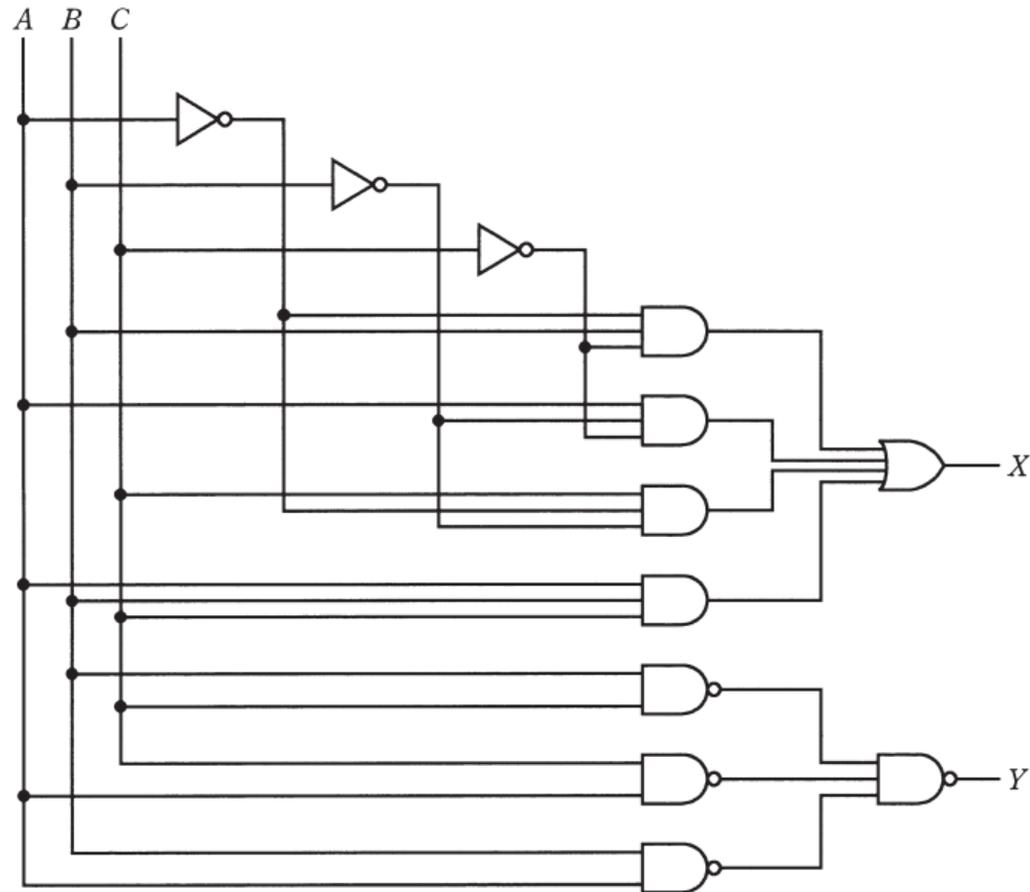
入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(5)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

H24 問14

問14 図のような論理回路において、入力 A 、 B 及び C に対する出力 X の論理式、並びに入力を $A = 0$ 、 $B = 1$ 、 $C = 1$ としたときの出力 Y の値として、正しい組合せを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(1) $X = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ $Y = 1$

(2) $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ $Y = 0$

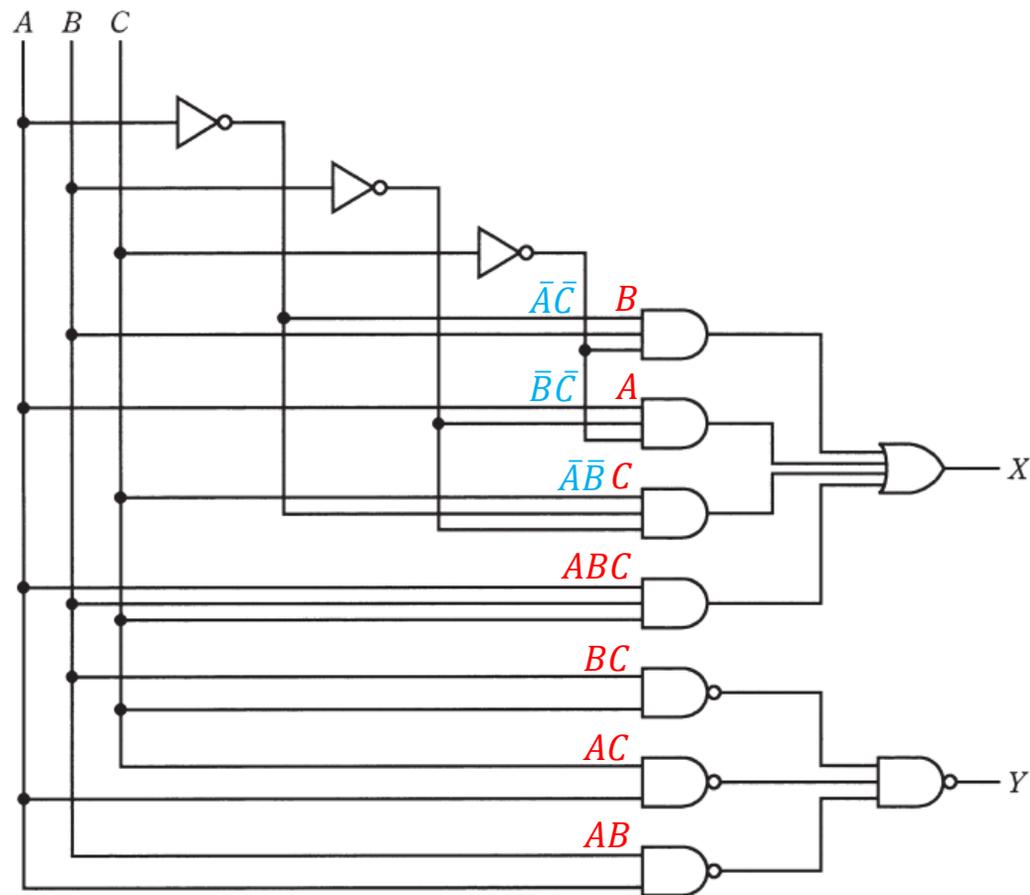
(3) $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$ $Y = 1$

(4) $X = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ $Y = 0$

(5) $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$ $Y = 1$

導出のポイント

問14 図のような論理回路において、入力 A 、 B 及び C に対する出力 X の論理式、並びに入力を $A = 0$ 、 $B = 1$ 、 $C = 1$ としたときの出力 Y の値として、正しい組合せを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



$$X = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + ABC$$

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

01 11 10
1 0 1

- | | | |
|-----|---|---------|
| (1) | $X = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ | $Y = 1$ |
| (2) | $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ | $Y = 0$ |
| (3) | $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$ | $Y = 1$ |
| (4) | $X = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$ | $Y = 0$ |
| (5) | $X = \bar{A} \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$ | $Y = 1$ |

主加法標準形と主乗法標準形 / ×



A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$\bar{A}\bar{B}C$

$A\bar{B}C$

ABC

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

$A + B + \bar{C}$

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

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

主加法標準形

→ 1が少ないときに有効

主乗法標準形

→ 1が多いときに有効
(0が少ないときに有効)

主加法標準形

$$X = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$$

主乗法標準形

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

カルノー図

カルノー図

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$ABC\bar{C}$

ABC

$$X = ABC\bar{C} + ABC$$

$$= AB$$

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$

$\bar{A}\bar{B}C$

$\bar{A}B\bar{C}$

$\bar{A}BC$

$$X = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC$$

$$= \bar{A}$$

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

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

$A\bar{B}$

C

1. 入力/出力で4×2の行列を作る
2. 11と10は順番を入れ替える
3. 「1」をできるだけ大きな塊で囲う
(囲み方は2,4,8...と2のべき乗)

R02 問14

問14 入力信号 A , B 及び C , 出力信号 X の論理回路の真理値表が次のように示されたとき, X の論理式として, 正しいものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- (1) $A \cdot B + A \cdot \bar{C} + B \cdot C$
- (2) $A \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{C}$
- (3) $A \cdot \bar{B} + C + \bar{A} \cdot B$
- (4) $B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B + \bar{B} \cdot C$
- (5) $A \cdot B + C$

導出のポイント

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

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

AB *C*

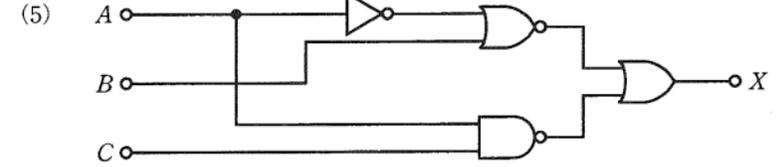
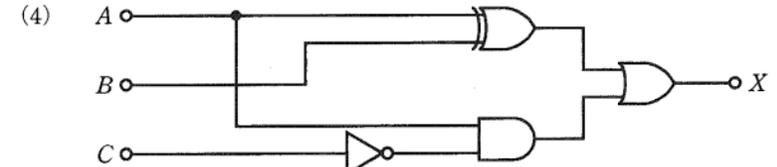
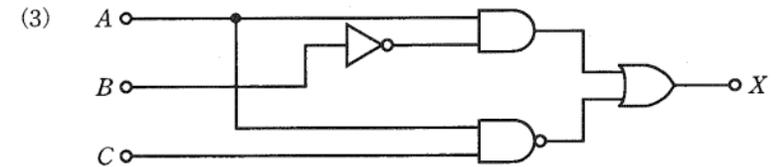
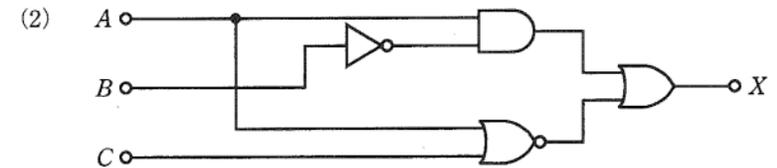
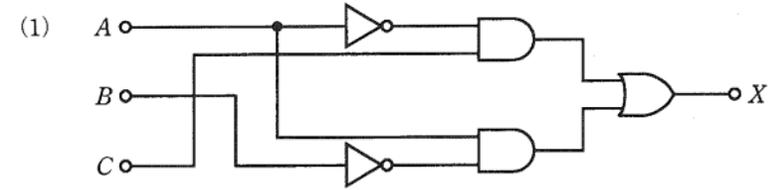
- (1) $A \cdot B + A \cdot \bar{C} + B \cdot C$
- (2) $A \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{C}$
- (3) $A \cdot \bar{B} + C + \bar{A} \cdot B$
- (4) $B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B + \bar{B} \cdot C$
- (5) $A \cdot B + C$

H22 問14

問14 入力信号が A , B 及び C , 出力信号が X の論理回路として, 次の真理値表を満たす論理回路は次のうちどれか。

真理値表

入力信号			出力信号
A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0



導出のポイント

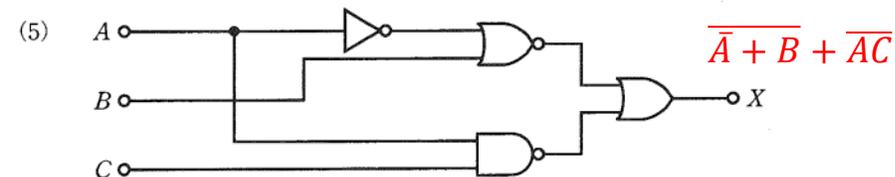
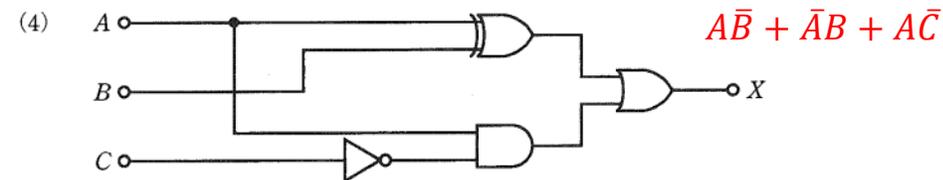
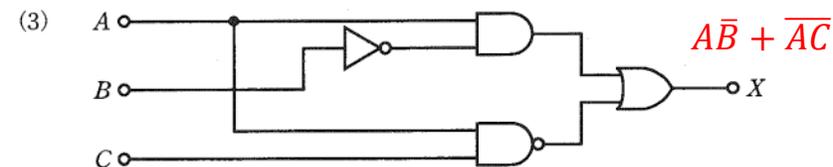
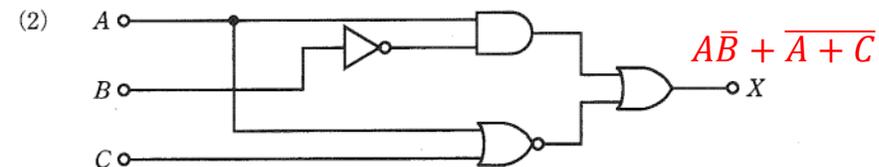
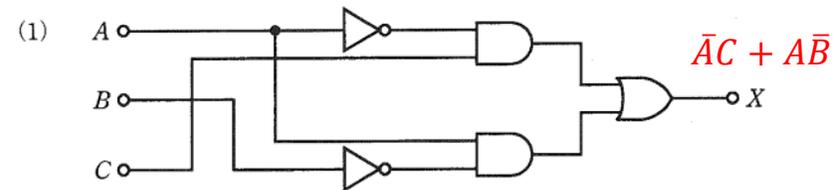
真理値表

入力信号			出力信号
A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

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

$\bar{A}\bar{C} = \overline{A+C}$

$A\bar{B}$

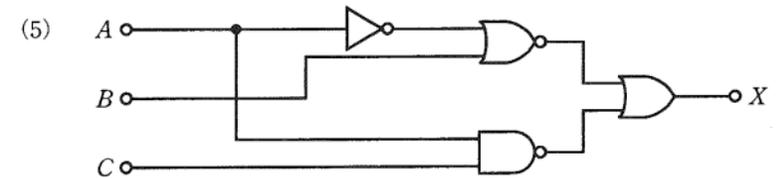
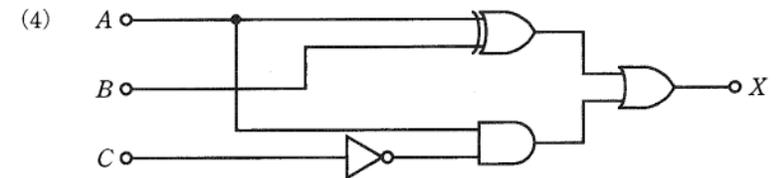
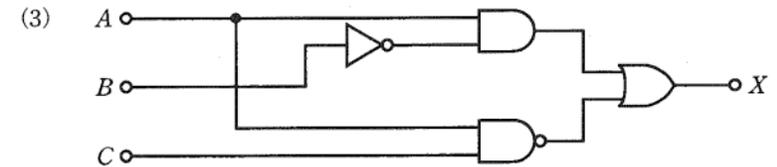
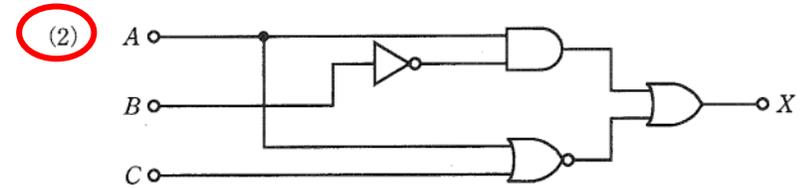
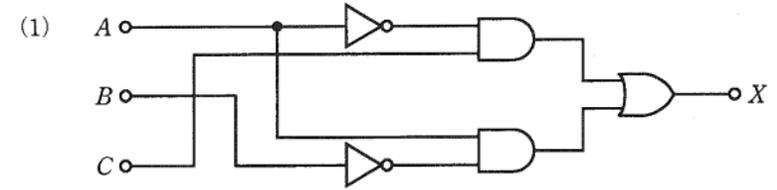


H22 問14

問14 入力信号が A , B 及び C , 出力信号が X の論理回路として, 次の真理値表を満たす論理回路は次のうちどれか。

真理値表

入力信号			出力信号
A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0



ブール代数

1. 可換則

$$AB = BA$$

$$A + B = B + A$$

2. 吸収則

$$A + 0 = A$$

$$A + 1 = 1$$

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A \cdot 1 = A$$

3. 相補則

$$A + \bar{A} = 1$$

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

4. 二重否定則

$$\bar{\bar{A}} = A$$

5. べき等則

$$A \cdot A = A$$

$$A + A = A$$

6. 分配則

$$A(B + C) = AB + AC$$

$$A + BC = (A + B)(A + C)$$

7. 吸収則

$$A(A + B) = A$$

$$A + AB = A$$

$$A(\bar{A} + B) = AB$$

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

8. ド・モルガンの定理

$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$$

$$A + B = \overline{\bar{A} \cdot \bar{B}}$$

$$A \cdot B = \overline{\bar{A} + \bar{B}}$$

ROI 問18

問18 論理関数について、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$

(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

(b) 論理式 $(X+Y+Z) \cdot (X+Y+\bar{Z}) \cdot (X+\bar{Y}+Z)$ を和積形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) $(X+Y) \cdot (X+Z)$ (2) $(X+\bar{Y}) \cdot (X+Z)$ (3) $(X+Y) \cdot (Y+\bar{Z})$

(4) $(X+\bar{Y}) \cdot (Y+Z)$ (5) $(X+Z) \cdot (Y+\bar{Z})$

導出のポイント

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$

(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

$$\begin{aligned} & XYZ + X\bar{Y}\bar{Z} + \bar{X}YZ + X\bar{Y}Z \\ &= (X + \bar{X})YZ + X\bar{Y}\bar{Z} + X\bar{Y}Z \\ &= YZ + X\bar{Y}\bar{Z} + X\bar{Y}Z \\ &= YZ + X\bar{Y}(\bar{Z} + Z) \\ &= YZ + X\bar{Y} \end{aligned}$$

(b) 論理式 $(X+Y+Z) \cdot (X+Y+\bar{Z}) \cdot (X+\bar{Y}+Z)$ を和積形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) $(X+Y) \cdot (X+Z)$ (2) $(X+\bar{Y}) \cdot (X+Z)$ (3) $(X+Y) \cdot (Y+\bar{Z})$

(4) $(X+\bar{Y}) \cdot (Y+Z)$ (5) $(X+Z) \cdot (Y+\bar{Z})$

$$\begin{aligned} & (X + Y + Z)(X + Y + \bar{Z})(X + \bar{Y} + Z) \\ &= \overline{\overline{(X + Y + Z)(X + Y + \bar{Z})(X + \bar{Y} + Z)}} \\ &= \overline{\overline{(X + Y + Z)} + \overline{\overline{(X + Y + \bar{Z})} + \overline{\overline{(X + \bar{Y} + Z)}}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}Z}} + \overline{\overline{\bar{X}Y\bar{Z}}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}}}} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}Z}} + \overline{\overline{\bar{X}Y\bar{Z}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}(\bar{Z} + Z)} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Z}(\bar{Y} + Y)}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Z}}}} = (\bar{X} + \bar{Y})(\bar{X} + \bar{Z}) = (X + Y)(X + Z) \end{aligned}$$

RO1 問18

問18 論理関数について、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + X \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$
(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

(b) 論理式 $(X+Y+Z) \cdot (X+Y+\bar{Z}) \cdot (X+\bar{Y}+Z)$ を和積形式で簡単化したものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $(X+Y) \cdot (X+Z)$ (2) $(X+\bar{Y}) \cdot (X+Z)$ (3) $(X+Y) \cdot (Y+\bar{Z})$
(4) $(X+\bar{Y}) \cdot (Y+Z)$ (5) $(X+Z) \cdot (Y+\bar{Z})$

H25 問18

問18 論理関数に関する次の(a)及び(b)の問に答えよ。

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot \bar{Z} + X \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$
(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

(b) 論理式 $(X + Y + Z) \cdot (X + \bar{Y} + Z) \cdot (\bar{X} + Y + Z)$ を和積形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $(X + Z) \cdot (\bar{Y} + Z)$ (2) $(\bar{X} + Y) \cdot (X + Z)$ (3) $(X + Y) \cdot (Y + Z)$
(4) $(X + Z) \cdot (Y + Z)$ (5) $(X + Y) \cdot (\bar{X} + Z)$

導出のポイント

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot \bar{Z} + X \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$
(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

$$\begin{aligned} & XY\bar{Z} + XYZ + \bar{X}YZ + \bar{X}\bar{Y}Z \\ &= XY(\bar{Z} + Z) + \bar{X}YZ + \bar{X}\bar{Y}Z \\ &= XY + \bar{X}YZ + \bar{X}\bar{Y}Z \\ &= XY + \bar{X}Z(Y + \bar{Y}) \\ &= XY + \bar{X}Z \end{aligned}$$

(b) 論理式 $(X+Y+Z) \cdot (X+\bar{Y}+Z) \cdot (\bar{X}+Y+Z)$ を和積形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $(X+Z) \cdot (\bar{Y}+Z)$ (2) $(\bar{X}+Y) \cdot (X+Z)$ (3) $(X+Y) \cdot (Y+Z)$
(4) $(X+Z) \cdot (Y+Z)$ (5) $(X+Y) \cdot (\bar{X}+Z)$

$$\begin{aligned} & (X+Y+Z)(X+\bar{Y}+Z)(\bar{X}+Y+Z) \\ &= \overline{\overline{(X+Y+Z)(X+\bar{Y}+Z)(\bar{X}+Y+Z)}} \\ &= \overline{\overline{(X+Y+Z)} + \overline{\overline{(X+\bar{Y}+Z)}} + \overline{\overline{(\bar{X}+Y+Z)}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}} + \overline{\overline{\bar{X}Y\bar{Z}}} + \overline{\overline{X\bar{Y}\bar{Z}}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}} + \overline{\overline{\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}}} + \overline{\overline{\bar{X}Y\bar{Z}}} + \overline{\overline{X\bar{Y}\bar{Z}}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Z}(\bar{Y}+Y)} + \overline{\overline{\bar{Y}\bar{Z}(\bar{X}+X)}}} \\ &= \overline{\overline{\bar{X}\bar{Z}} + \overline{\overline{\bar{Y}\bar{Z}}}} = (\bar{X} + \bar{Z})(\bar{Y} + \bar{Z}) = (X+Z)(Y+Z) \end{aligned}$$

H25 問18

問18 論理関数に関する次の(a)及び(b)の問に答えよ。

(a) 論理式 $X \cdot Y \cdot \bar{Z} + X \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot Z$ を積和形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $X \cdot Y + X \cdot Z$ (2) $X \cdot \bar{Y} + Y \cdot Z$ (3) $\bar{X} \cdot Y + X \cdot Z$
(4) $X \cdot Y + \bar{Y} \cdot Z$ (5) $X \cdot Y + \bar{X} \cdot Z$

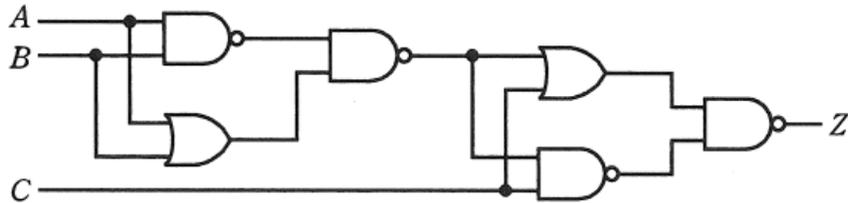
(b) 論理式 $(X + Y + Z) \cdot (X + \bar{Y} + Z) \cdot (\bar{X} + Y + Z)$ を和積形式で簡単化したものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) $(X + Z) \cdot (\bar{Y} + Z)$ (2) $(\bar{X} + Y) \cdot (X + Z)$ (3) $(X + Y) \cdot (Y + Z)$
(4) $(X + Z) \cdot (Y + Z)$ (5) $(X + Y) \cdot (\bar{X} + Z)$

H23 問14

問14 図のように、入力信号 A , B 及び C , 出力信号 Z の論理回路がある。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(3)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(4)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(1)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(2)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(5)

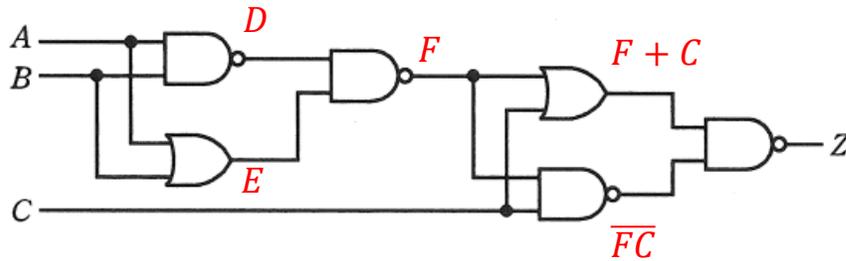
入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

導出のポイント

問14 図のように、入力信号 A 、 B 及び C 、出力信号 Z の論理回路がある。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

$$Z = \overline{(F + C)(\overline{FC})} = \overline{F + C} + FC$$



$$D = AB$$

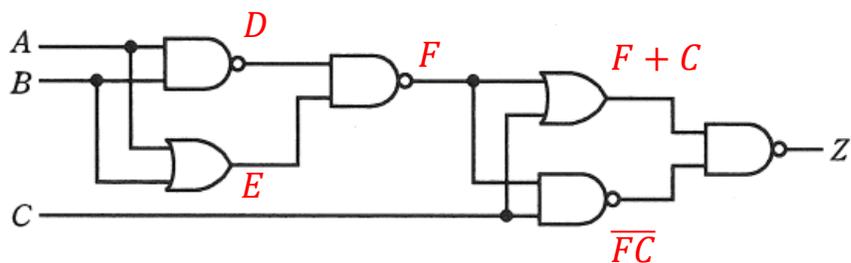
$$E = A + B$$

$$F = \overline{DE}$$

導出のポイント

問14 図のように、入力信号 A , B 及び C , 出力信号 Z の論理回路がある。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



$$D = AB$$

$$E = A + B$$

$$F = \overline{DE}$$

(1)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$$Z = \overline{(F + C)(\overline{FC})} = \overline{F + C} + FC$$

$$= \overline{F} \overline{C} + FC = \overline{\overline{D} \overline{E} \overline{C}} + \overline{D} \overline{E} C$$

$$= DE \overline{C} + (\overline{D} + \overline{E}) C = DE \overline{C} + \overline{D} C + \overline{E} C$$

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

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

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

$$= (0 + \overline{A} \overline{B} + \overline{B} \overline{A} + 0) \overline{C} + ABC + \overline{A} \overline{B} C$$

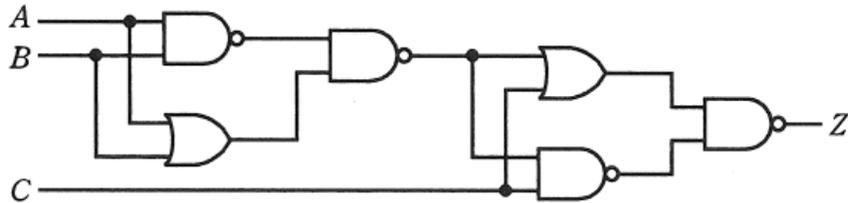
$$= \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} \overline{B} C + ABC + \overline{A} \overline{B} C$$

$$010 \quad 100 \quad 111 \quad 001$$

H23 問14

問14 図のように、入力信号 A , B 及び C , 出力信号 Z の論理回路がある。

この論理回路の真理値表として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



(3)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(4)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(1)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(2)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

(5)

入力信号			出力信号
A	B	C	Z
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



ご聴講ありがとうございました!!