

【第 12 回 演習問題解答】

1. 次の真理値表の空欄を埋めることによりド・モルガンの定理を証明せよ

A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A + B$	$\overline{A + B}$	$\bar{A} \cdot \bar{B}$	$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$\bar{A} + \bar{B}$
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0

2.

(1) 出力(XOR)が 1 になるのは、「 $\bar{X} Y$ あるいは、 $X \bar{Y}$ の時である」から、関係式が得られる。

(2)

$$\begin{aligned}
 Z &= (A \oplus B) \oplus C = \overline{A \oplus B} \cdot C + (A \oplus B) \bar{C} \\
 &= \overline{\bar{A}B + A\bar{B}} \cdot C + (\bar{A}B + A\bar{B}) \bar{C} \\
 &= \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C
 \end{aligned}$$

3. 次の論理関数をブール代数を用いて証明せよ。また、MIL 記号を用いて両辺の回路図をそれぞれ示せ (ヒント: 例えば、(2)では $X + \bar{X} = 1$ を用いる、(3)では、(1)の関係を

)

(1) $(X+Y)(X+Z)=X+YZ$

(2) $(X + Y)(\bar{X} + Z) = XZ + \bar{X}Y$

(3) $Y + X\bar{Y} = Y + X$

(1)

$$\begin{aligned}
 (X + Y)(X + Z) &= X(X + Z) + Y(X + Z) = XX + XZ + YX + YZ \\
 &= X + XZ + XY + YZ = X \cdot 1 + XZ + XY + YZ \\
 &= X(1 + Z + Y) + YZ = X \cdot 1 + YZ = X + YZ
 \end{aligned}$$

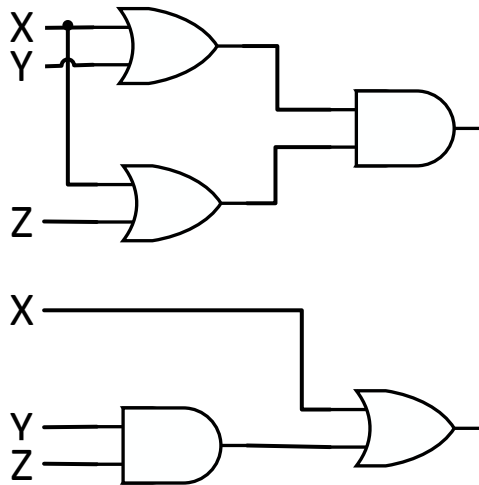
(2) $(X + Y)(\bar{X} + Z) = X\bar{X} + XZ + Y\bar{X} + YZ$

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

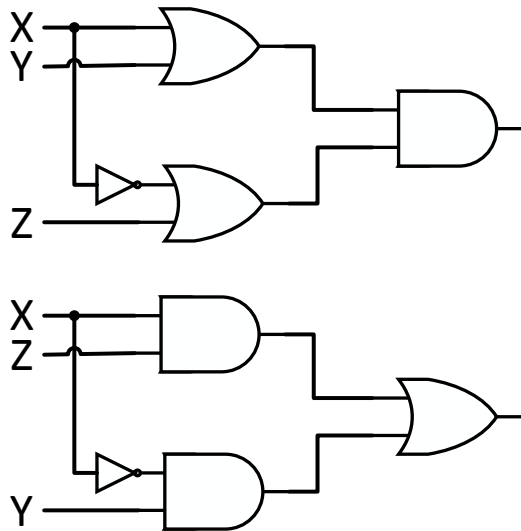
$$= XZ(1 + Y) + Y\bar{X}(1 + Z) = XZ + \bar{X}Y$$

$$(3) Y + X\bar{Y} = (Y + X)(Y + \bar{Y}) = Y + X$$

(1) 論理回路



(2) 論理回路



(3) 論理回路

