

問 1. 次のブール代数式を計算せよ.

- (1) $1 + 1 = 1$
- (2) $1 \cdot 1 = 1$
- (3) $\bar{1} = 0$
- (4) $1 \cdot 0 = 0$
- (5) $1 \cdot \bar{1} = 0$
- (6) $(1 + 0) \cdot (0 + 1) \cdot (1 + 1) = 1$
- (7) $\overline{(1 + 1)} = 0$
- (8) $\overline{(1 \cdot 0)} = 1$

問 2. 次のブール多項式を計算せよ.

- (1) $x = 1, y = 1$ のとき, $x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y = 0$
- (2) $x = 1, y = 0$ のとき, $x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y = 1$
- (3) $x = 0, y = 1, z = 1$ のとき, $x \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z = 0$
- (4) $x = 0, y = 0, z = 1$ のとき, $\bar{x} \cdot y \cdot z + x \cdot \bar{y} \cdot z + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z = 1$
- (5) $x = 0, y = 1$ のとき, $(\bar{x} + y) \cdot (x + y) = 1$
- (6) $x = 1, y = 0$ のとき, $(\bar{x} + y) \cdot (x + y) = 0$
- (7) $x = 1, y = 0, z = 1$ のとき, $(x + y + z) \cdot (\bar{x} + y + \bar{z}) \cdot (x + y + z) = 0$
- (8) $x = 0, y = 0, z = 1$ のとき, $(x + \bar{y} + z) \cdot (\bar{x} + y + z) \cdot (\bar{x} + y + \bar{z}) = 1$

問 3. 次のブール多項式が成り立つための x, y を求めよ. 複数解は全て示すこと.

- (1) $x \cdot y = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 1)$
- (2) $x \cdot \bar{y} = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 0)$
- (3) $\bar{x} \cdot \bar{y} = 1$ のとき, $(x, y) = (0, 0)$
- (4) $x + y = 1$ のとき, $(x, y) = (0, 1), (1, 0)$, または $(1, 1)$
- (5) $x \cdot y + \bar{x} \cdot \bar{y} = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 1)$, または $(0, 0)$
- (6) $x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 0)$ または $(0, 1)$
- (7) $(x + y) \cdot (\bar{x} + \bar{y}) = 1$ のとき, $(x, y) = (0, 1)$ または $(1, 0)$
- (8) $(x + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + y) = 1$ のとき, $(x, y) = (0, 0)$ または $(1, 1)$
- (9) $x \cdot y + \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot \bar{y} = 0$ のとき, $(x, y) = (1, 0)$
- (10) $(x + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + y) = 0$ のとき, $(x, y) = (0, 1)$ または $(1, 0)$
- (11) $x + \bar{x} \cdot y = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 0), (1, 1)$ または $(0, 1)$
- (12) $x \cdot (\bar{x} + y) = 1$ のとき, $(x, y) = (1, 1)$
- (13) $x + \bar{x} \cdot \bar{y} = 0$ のとき, $(x, y) = (0, 1)$
- (14) $\bar{y} \cdot (\bar{x} + y) = 0$ のとき, $(x, y) = (0, 1), (1, 1)$, または $(1, 0)$
- (15) $\bar{x} \cdot (x + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + y) = 0$ のとき, $(x, y) = (1, 0), (1, 1)$, または $(0, 1)$
- (16) $x \cdot (\bar{x} + \bar{y}) = x + y$ のとき, $(x, y) = (0, 0)$ または $(1, 0)$

問 4. 次のカルノー図から, ブール多項式(最も単純な加法標準形)を作成せよ. なお, w, x, y, z を入力変数, s を出力変数とする.

(1)

wx \ yz	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

$s = \bar{w} \cdot \bar{x} \cdot y$

(2)

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	0	0
11	1	1	1	0
10	0	0	0	0

$s = \bar{w} \cdot \bar{x} \cdot z + \bar{w} \cdot \bar{x} \cdot y + w \cdot \bar{x} \cdot y + w \cdot x \cdot z$

(3)

wx \ yz	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	0	0	1

$s = \bar{w} \cdot \bar{x} + \bar{x} \cdot \bar{z}$

(4)

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	0	1	0	0

$s = \bar{y} \cdot z + x \cdot z + \bar{w} \cdot x \cdot y + w \cdot x \cdot \bar{y}$

問 5. 次の真理値表から, ブール多項式(最も単純な加法標準形)を作成せよ. なお, w, x, y, z を入力変数, s を出力変数とする.

(1)

x	y	z	s
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

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

$s = \bar{x} \cdot y + x \cdot \bar{y}$

(2)

w	x	y	z	s
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

wx \ yz	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	0	1	0
11	1	0	1	1
10	1	0	1	0

$s = \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot z + w \cdot x \cdot y + w \cdot y \cdot z$
 または
 $s = \bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot y \cdot z + w \cdot x \cdot \bar{z} + w \cdot y \cdot z$
 ※ 青の囲みにより下段の式となる