

2D デジタル回路

2025/5/12

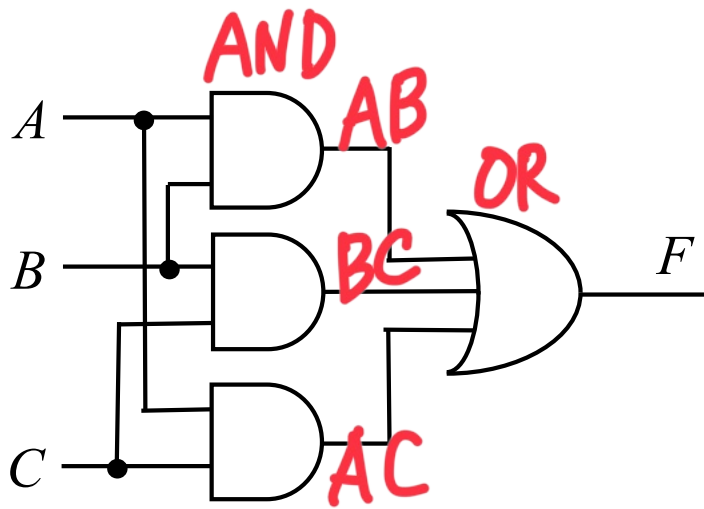
第4回

本日の流れ

- 小テスト test0512
- 課題 HW0428 の解説
- 授業内容
 - ブール代数

~~CK~~ ~~test~~0512

- 論理式と真理値表を求めよう



$$F = AB + BC + AC$$

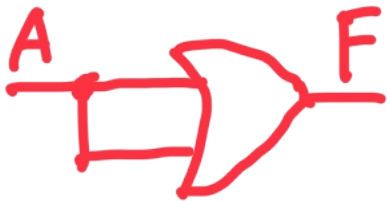
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

AB BC AC

ブール代数

- 論理回路設計の基礎
 - 1と0だけを対象とした演算
 - 例. AND (論理積), OR (論理和), NOT

① $F = A + A$



② $F = A + A + A + A + A$

③ $F = A + A + \dots A$ ^{$\times 100$}

$F = A$

ブール代数：基本法則(p.28,29)

- べき等則

$$A + A = A$$

$$A \cdot A = A$$

A	A+A	A·A
0	0	0
1	1	1

- 交換則

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

A	B	A+B	B+A
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

- 結合則

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

$$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$$

ブール代数：基本法則(p.28,29)

- 分配則

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

$$A + (B \cdot C) = (A + B)(A + C)$$

ABC	$A(B+C)$	$AB+AC$
000	0	0
001	0	0
010	0	0
011	0	0
100	0	0
101	1	1
110	1	1
111	1	1

- 吸収則

① $A + A \cdot B = A$

② $A \cdot (A + B) = A$

① $A + AB = A(1+B)$
 $= A \cdot 1$
 $= A$ //

② $A(A+B) = AA + AB$
 $= A + AB$
 $= A(1+B) = A$ //

ブール代数：基本法則(p.28,29)

- ド・モルガンの定理

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

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

演習：ド・モルガンの定理

- 真理値表を書いてみよう

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

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

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

ブール代数：基本法則(p.28,29)

- その他

$$A + 1 = 1$$

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A + 0 = A$$

$$A \cdot 1 = A$$

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

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

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

ex. $A + \bar{A}B = A + B$ の証明

$$A + \bar{A}B = A \cdot 1 + \bar{A}B \quad \text{共通項つく！}$$

$$= A(B + \bar{B}) + \bar{A}B \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{分配}$$

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

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

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

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

$$= A + B \quad \text{//}$$

コラシ

これを
問題
にしたいかも！