

第4回 演習1

- 次の真理値表をカルノー図を用いて簡単にしなさい
- またこの演算は何を意味するものか

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

		CD			
		00	01	11	10
AB	00				
	01				
	11				
	10				

第4回 演習2

- 四捨五入回路では10進数の10~15に対する演算結果は無視して(0でも1でも)よい. これを利用して四捨五入演算をさらに簡単にしなさい

10進	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	X
11	1	0	1	1	X
12	1	1	0	0	X
13	1	1	0	1	X
14	1	1	1	0	X
15	1	1	1	1	X

		CD			
		00	01	11	10
AB	00				
	01		1	1	1
	11	X	X	X	X
	10	1	1	X	X

第4回 演習3

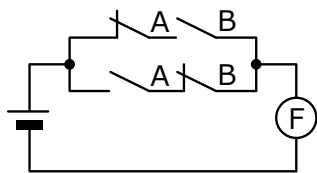
- 次式をQuine法で圧縮しなさい

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

第4回 演習4

- 2~3入力のXORとXNORをスイッチで表現しなさい

2入力XOR



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

2入力XNOR

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

3入力XOR

A	B	C	F
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

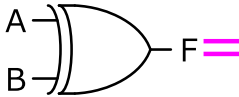
3入力XNOR

A	B	C	F
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

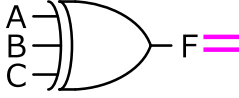
第4回 演習5

- 次のXORとXNORを負論理のゲートに直しなさい

XOR



A XOR B = F



A XOR B XOR C = F

A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A \oplus B$	$\bar{A} \oplus \bar{B}$
0	0	1	1	0	
0	1	1	0	1	
1	0	0	1	1	
1	1	0	0	0	

A	B	C	\bar{A}	\bar{B}	\bar{C}	$A \oplus B$	$\bar{A} \oplus \bar{B}$
0	0	0	1	1	1	0	
0	0	1	1	1	0	1	
0	1	0	1	0	1	1	
0	1	1	1	0	0	0	
1	0	0	0	1	1	1	
1	0	1	0	1	0	0	
1	1	0	0	0	1	0	
1	1	1	0	0	0	1	

XNOR



A XNOR B = F

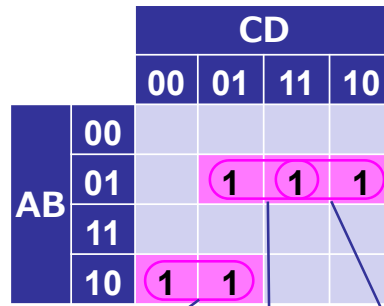


A XNOR B XNOR C = F

第4回 演習1 (解答)

- 次の真理値表をカルノー図を用いて簡単にしなさい
- またこの演算は何を意味するものか

10進	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0



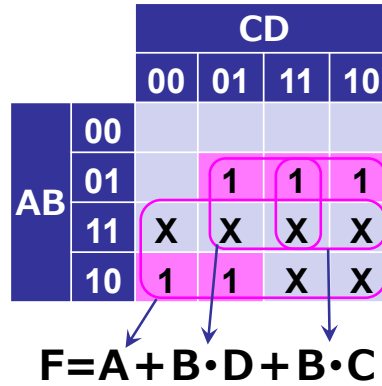
$$F = A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C$$

- 10進数の0~9を4ビットの2進数で表したものをBCD(Binary Code Decimal)符号と呼ぶ
- BCD符号で四捨五入を行う演算

第4回 演習2(解答)

- 四捨五入回路では10進数の10~15に対する演算結果は無視して(0でも1でも)よい. これを利用して四捨五入演算をさらに簡単にしなさい

10進	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	X
11	1	0	1	1	X
12	1	1	0	0	X
13	1	1	0	1	X
14	1	1	1	0	X
15	1	1	1	1	X

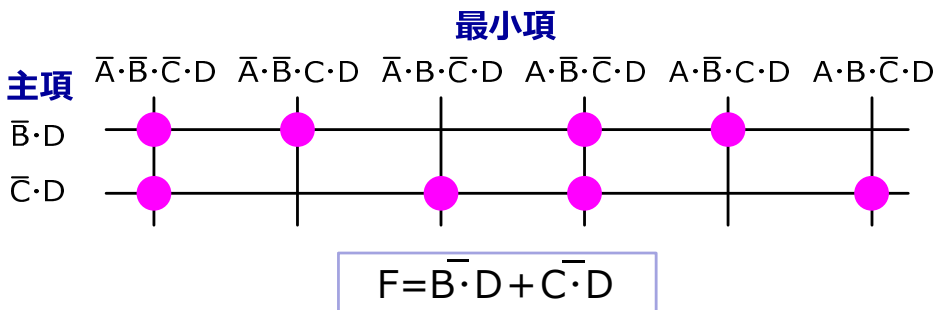
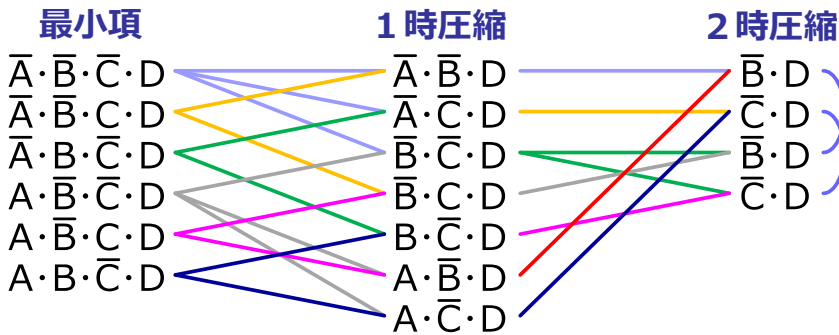


より大きなループで囲うことで積項を小さくできる

第4回 演習3(解答)

- 次式をQuine法で圧縮しなさい

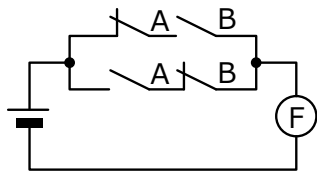
$$F = A \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{B} \cdot C \cdot D$$



第4回 演習4(解答)

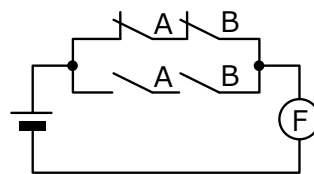
● 2~3入力のXORとXNORをスイッチで表現しなさい

2入力XOR



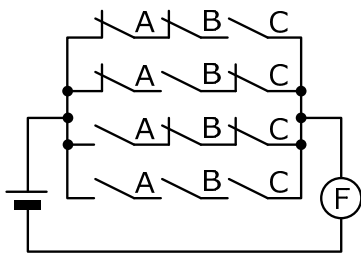
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

2入力XNOR



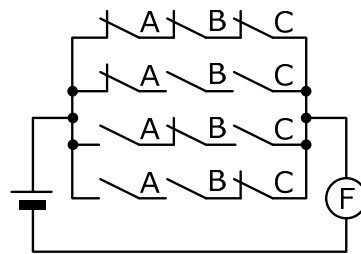
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3入力XOR



A	B	C	F
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

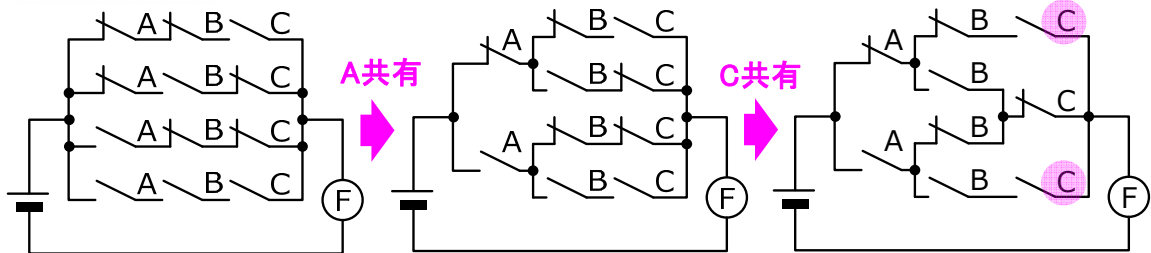
3入力XNOR



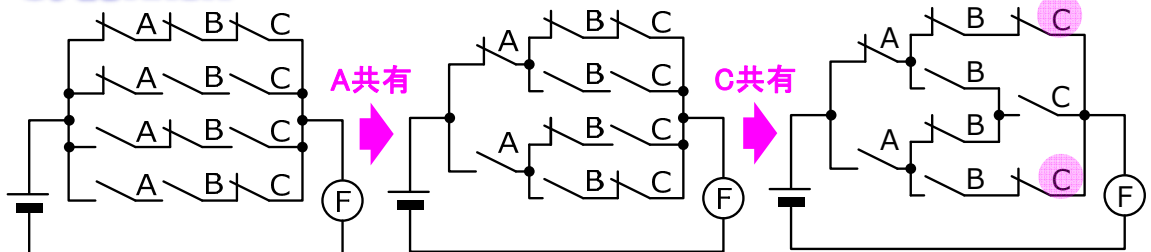
A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

第4回 演習4(解答)

3入力XOR



3入力XNOR

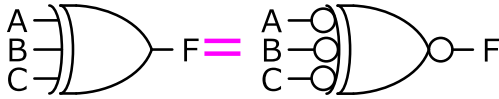
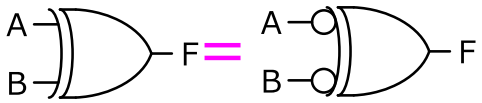


AやCの代わりにBを共有することもできる

第4回 演習5(解答)

● 次のXORとXNORを負論理のゲートに直しなさい

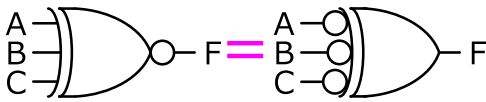
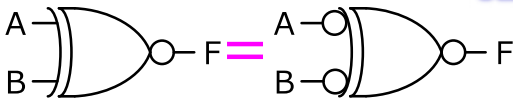
XOR



A	B	\bar{A}	\bar{B}	$A \oplus B$	$\bar{A} \oplus \bar{B}$
0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0

A	B	C	\bar{A}	\bar{B}	\bar{C}	$A \oplus B \oplus C$	$\bar{A} \oplus \bar{B} \oplus \bar{C}$
0	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	1	0

XNOR



$$\bar{A} \oplus B = \overline{A \oplus B} \quad \bar{A} \oplus \bar{B} = A \oplus B$$

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