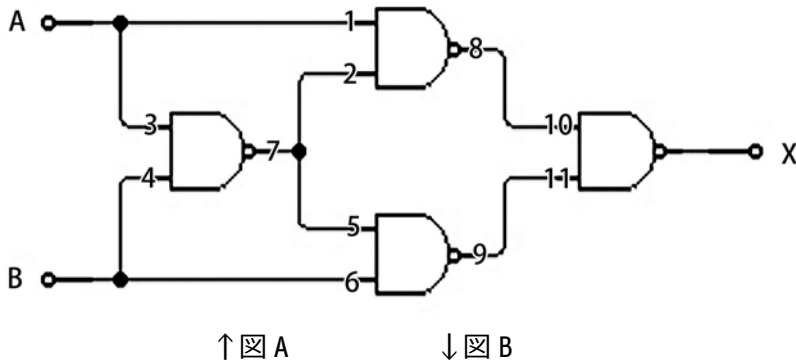


## 17.2 実験課題 1

1.

NAND 回路は、入力がすべて 1 のときに 0 を出力し、それ以外の場合に 1 を出力する回路なので、以下のように、各端子に番号を振り、真理値表を描くと、以下のようなになる。



A	B	XOR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0

図 B より図 17.4 の組み合わせ回路の出力結果 X が XOR の演算結果を一致することがわかる。よって、この回路は XOR ゲートと同じ動作をすることがわかる。

2.

$\text{NAND} = \overline{A \cdot B}$ 、 $\text{XOR} = \overline{A}B + A\overline{B}$  であるので、これを用いて式変形していくと以下のようなになる。

$$\begin{aligned}
 X &= \{A \text{ NAND } (A \text{ NAND } B)\} \text{ NAND } \{B \text{ NAND } (A \text{ NAND } B)\} \text{ (図 17.4 より)} \\
 &= \{A \text{ NAND } (\overline{A \cdot B})\} \text{ NAND } \{B \text{ NAND } (\overline{A \cdot B})\} \\
 &= \{A \cdot \overline{A \cdot B}\} \text{ NAND } \{B \cdot \overline{A \cdot B}\} \\
 &= \{A \cdot (\overline{A} + \overline{B})\} \text{ NAND } \{B \cdot (\overline{A} + \overline{B})\} \text{ (ド・モルガンの法則より)} \\
 &= \{\overline{A\overline{A}} + \overline{A\overline{B}}\} \text{ NAND } \{\overline{\overline{A}B} + \overline{\overline{B}B}\} \text{ (分配則より)} \\
 &= \{0 + \overline{A\overline{B}}\} \text{ NAND } \{\overline{\overline{A}B} + 0\} \text{ (補元より)} \\
 &= \{\overline{A\overline{B}}\} \cdot \{\overline{\overline{A}B}\} \text{ (単位元より)} \\
 &= \overline{\overline{A\overline{B}}} + \overline{\overline{\overline{A}B}} \text{ (2重否定より)} \\
 &= \overline{A\overline{B}} + \overline{\overline{A}B} = \text{XOR}
 \end{aligned}$$

3.

チャタリングとは、スイッチ機構などにおいてオン・オフが切り替わる際に、装置の劣化や微細な振動などにより、オン・オフが細かく繰り返される現象であり、これが生じると、一瞬の間に複数回もの切り替えが行われたことになり、誤作動を生じてしまう。

これを防止するためには、高速な変化に回路が反応しないようにしたり、周期を長くするなどの方法がとられる。

#### 参考文献

IT用語辞典バイナリ <<http://www.sophia-it.com/>よりチャタリングで検索>

Electronic Lives Mfg <<http://elm-chan.org/docs/tec/te01.html>>