

2013 年度 プログラミング I 練習問題 06

学籍番号： _____

氏名： _____

質問がある場合は、以下の注意事項を守り、

提出期限： 2013 年 6 月 5 日 (水) 15:00 までに

提出場所： 理学部 B 棟 2 階 幸山研究室 (B231 室)

の前に設置してある「質問箱 (提出用)」に、質問事項を記入し提出してください。
2 日～3 日後を目処に質問に対する回答を行い、「質問箱 (返却用)」に返却いたします。

注意事項：

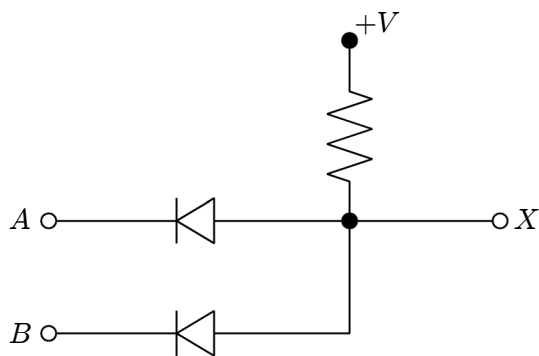
- (1) 練習問題の提出は必修ではありません。質問がある場合のみ提出してください。
- (2) このページを印刷し、学籍番号・氏名を記入の上、質問事項の表紙として提出してください。
- (3) 解答は式の羅列ではなく、文章になるように記述してください。解答例を参照のこと。
- (4) 質問内容は明確に記入してください。

なお、授業に対する意見・質問等も受け付けています (成績には一切影響しません)。

授業に対する意見・質問等 (記入欄)：

出題者： 幸山 直人
出題日： 2013 年 5 月 22 日 (水)

問 1 正論理における AND 回路路 (下図) が、負論理では OR 回路になることを示しなさい。

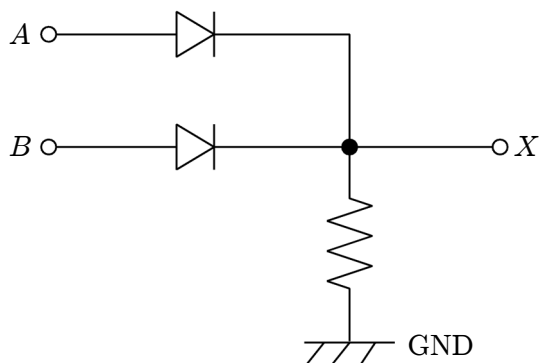


解答例 負論理では、電圧の高い状態 H を 0、電圧の低い状態 L を 1 に対応させる。したがって、

A	B	X		A	B	X		A	B	X
L	L	L		1	1	1		0	0	0
L	H	L	⇒	1	0	1	⇒	0	1	1
H	L	L		0	1	1		1	0	1
H	H	H		0	0	0		1	1	1

となり、負論理では OR 回路となることが示された。

問 2 正論理における OR 回路路 (下図) が、負論理では AND 回路になることを示しなさい。

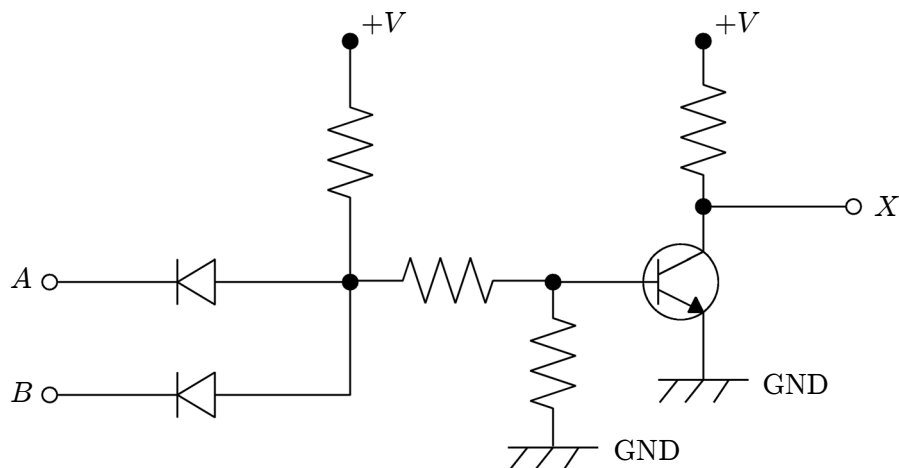


解答例 負論理では、電圧の高い状態 H を 0、電圧の低い状態 L を 1 に対応させる。したがって、

A	B	X		A	B	X		A	B	X
L	L	L		1	1	1		0	0	0
L	H	H	⇒	1	0	0	⇒	0	1	0
H	L	H		0	1	0		1	0	0
H	H	H		0	0	0		1	1	1

となり、負論理では AND 回路となることが示された。

問 3 正論理における NAND 回路 (下図) が、負論理では何回路になるか答えなさい。



解答例 負論理では、電圧の高い状態 H を 0、電圧の低い状態 L を 1 に対応させる。このとき、

A	B	X
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

 $\Rightarrow$

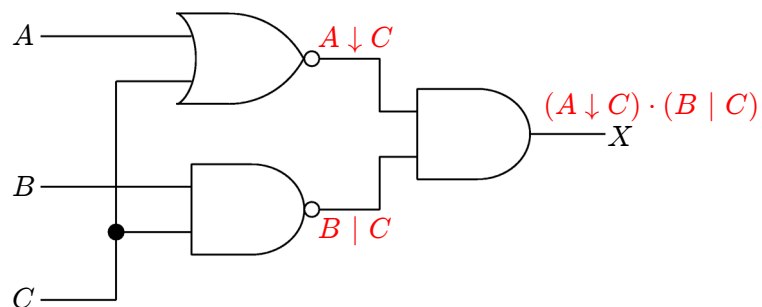
A	B	X
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

 $\Rightarrow$

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

だから、ゆえに、負論理では NOR 回路となる。

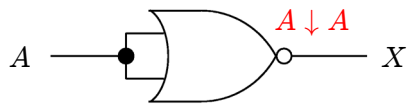
問 4 次の論理回路で現される論理関数 X を求めなさい。



解答例 図より、論理関数 X は $(A \downarrow C) \cdot (B \mid C)$ である。

問 5 論理回路に関する次の (1)～(3) の問いに答えなさい。

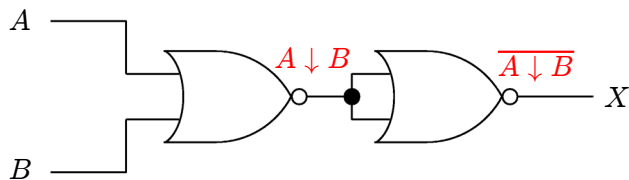
(1) 次の論理回路が表わす論理関数を最もシンプルな形で表しなさい。



解答例
$$\begin{aligned} X &= A \downarrow A \\ &= \overline{A + A} \\ &= \overline{A} \end{aligned}$$

答 $X = \overline{A}$

(2) 次の論理回路が表わす論理関数を最もシンプルな形で表しなさい。



解答例
$$\begin{aligned} X &= \overline{A \downarrow B} \\ &= \overline{\overline{A + B}} \\ &= A + B \end{aligned}$$

答 $X = A + B$

(3) 論理関数 $X = A \cdot B$ を実現する論理回路を NOR 回路 (MIL 記号) のみを使って描きなさい。

解答例 $X = A \cdot B = \overline{\overline{A \cdot B}} = \overline{\overline{A + B}} = \overline{A \downarrow B} (= (A \downarrow A) \downarrow (B \downarrow B))$ より、論理関数 $X = A \cdot B$ の論理回路は以下の通りである。

