

ブール代数練習問題

山本昌志*

平成 15 年 9 月 2 日

練習問題を実施し、レポートとして提出してください。以下注意事項です。

- 提出期限は、9月17(水)AM8:40 とします。それ以降は、受け取りません。
- 解答は、9月17(水)の午後 web に掲載します。
- レポートの結果は成績に加味します。
- 期末テストには、ほとんど同じような問題を出します。これを理解していれば、期末テストのブール代数の計算問題は大丈夫でしょう。

1 ブール代数の演算

1.1 定理の証明

1. 公理のみを用いて $A \cdot 0 = 0$ を証明せよ。
2. ド・モルガンの法則 $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$ を真理値表を用いて証明せよ。

1.2 演算

次の式を計算せよ。演算の順序は通常のとおりとする (積が和より優先)。

(1) $1 + 1$

(2) $1 + 1 + 1$

(3) $1 \cdot 1 \cdot 1$

(4) $1 \cdot 1 \cdot 0$

(5) $(1 + 1) \cdot (1 + 0) \cdot 0 + 1$

(6) $\bar{1} + \bar{0}$

(7) $\bar{0} \cdot \bar{0} + 0$

(8) $\overline{0 \cdot 0 + 0}$

(9) $\overline{\overline{0 + 0}}$

(10) $\overline{\bar{1} + \bar{1} \cdot \overline{0 \cdot 0}}$

*国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

1.3 代数演算

次の論理式を簡単にせよ。演算の順序は通常のとおりとする (積が和より優先)。

$$(1) \overline{A + (B \cdot C)}$$

$$(2) \overline{(A \cdot \bar{B}) + (\bar{A} \cdot B)}$$

$$(3) \overline{(A \cdot B) + (\bar{C} \cdot \bar{D})}$$

$$(4) \overline{\{(A \cdot B) + (\bar{A} \cdot B)\} \cdot C}$$

$$(5) \overline{\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A + B + C}$$

$$(6) (A \cdot B \cdot C + \bar{A}) \cdot (A + \bar{C})$$

$$(7) (A \cdot B + C) \cdot A$$

$$(8) \bar{A} \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$$

$$(9) A \cdot \bar{B} + A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$(10) A \cdot B + A \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

$$(11) A \cdot B + C + A \cdot B \cdot C + B \cdot \bar{C}$$

$$(12) A \cdot B + A \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{B} \cdot C$$

$$(13) \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$$

$$(14) A \cdot B + A \cdot B \cdot \overline{(C \cdot D)} + \overline{A \cdot D}$$

$$(15) \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$$

$$(16) (A + B \cdot C) \cdot (A + C \cdot D)$$

2 回路の問題

2.1 スイッチの回路

1. 授業中に配布したプリントの図 1(1) の回路の動作をブール代数式で記述せよ。
2. 式を簡略化し、図 1(2) の回路に等しいことを示せ。

2.2 論理回路

今回は範囲外とします。