

2005 年度 プログラミング演習 I レポート 5

学生用

学籍番号：_____

氏名：_____

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問いに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限：2005 年 6 月 7 日 (火) 13:15 まで

提出場所：理学部棟 正面玄関内に設置のレポートボックス

注意事項：

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上 (学籍番号欄と氏名欄は 2 箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) 文章処理ソフトウェアや図形処理ソフトウェア等を駆使してレポートを作成し (問→解答→問→解答→… の順になるように記述すること)、A4 サイズの用紙に印刷して提出すること (手書きは不可)。
- (3) クラスメイトのレポートを参考にしたり、クラスメイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスメイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。**コピー禁止**。
- (4) プログラミング演習について、あなたの声を聞かせてください (教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ (成績には一切影響しません)。

出題者：幸山 直人

出題日：2005 年 6 月 1 日 (水)

得点：

/ 3

----- 切り取り線 -----

2005 年度 プログラミング演習 I レポート 5

教員控

学籍番号：_____

氏名：_____

協力者氏名：_____, _____, _____

レポート作成に要した時間：_____ 時間

得点：

/ 3

意見・質問：

問 1 論理演算に関する等式 $A \cdot B + B \cdot C + C \cdot \overline{A} = A \cdot B + C \cdot \overline{A}$ を証明しなさい。

解答例 下記の真理値表を完成することで、証明が完了する。

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

別解 (論理演算の基本公式を用いて、以下のように証明できる。)

$$\begin{aligned}
 & A \cdot B + B \cdot C + C \cdot \overline{A} \\
 &= A \cdot B + B \cdot C \cdot 1 + C \cdot \overline{A} && (\because A \cdot 1 = A) \\
 &= A \cdot B + B \cdot C \cdot (A + \overline{A}) + C \cdot \overline{A} && (\because A + \overline{A} = 1) \\
 &= A \cdot B + A \cdot B \cdot C + B \cdot C \cdot \overline{A} + C \cdot \overline{A} && (\because \text{分配律, 交換律}) \\
 &= A \cdot B \cdot 1 + A \cdot B \cdot C + B \cdot C \cdot \overline{A} + C \cdot \overline{A} && (\because A \cdot 1 = A) \\
 &= A \cdot B \cdot (1 + C) + (B + 1) \cdot C \cdot \overline{A} && (\because \text{分配律}) \\
 &= A \cdot B \cdot 1 + 1 \cdot C \cdot \overline{A} && (\because A + 1 = 1) \\
 &= A \cdot B + C \cdot \overline{A} && (\because A \cdot 1 = A)
 \end{aligned}$$

評価基準 解答例に準じた解答であれば 1 点。

問 2 表 3.6 に習って、 $\overline{A}$ と $A \oplus B$ を否定論理和 ($\downarrow$) のみで表しなさい (括弧は使っても良い)。

解答例 $\overline{A} = \overline{A + A}$ ($\because A + A = A$)
 $= A \downarrow A$

$$\begin{aligned}
 A \oplus B &= A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B && (\text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= \overline{\overline{A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B}} && (2 \text{ 重否定}) \\
 &= \overline{(A \cdot \overline{B}) \downarrow (\overline{A} \cdot B)} && (\text{否定論理和の定義より}) \\
 &= \overline{\overline{A \cdot \overline{B}} \downarrow \overline{\overline{A} \cdot B}} && (2 \text{ 重否定}) \\
 &= \overline{\overline{A + B} \downarrow \overline{A + B}} && (\text{ド・モルガンの定理}) \\
 &= \overline{(\overline{A} \downarrow B) \downarrow (A \downarrow \overline{B})} && (\text{否定論理和の定義より}) \\
 &= \overline{((A \downarrow A) \downarrow B) \downarrow (A \downarrow (B \downarrow B))} && (\overline{A} = A \downarrow A) \\
 &= (((A \downarrow A) \downarrow B) \downarrow (A \downarrow (B \downarrow B))) \downarrow && (\overline{A} = A \downarrow A) \\
 &\quad (((A \downarrow A) \downarrow B) \downarrow (A \downarrow (B \downarrow B)))
 \end{aligned}$$

評価基準 $\overline{A}$ が正しく計算できていれば 1 点。 $A \oplus B$ が正しく計算できていれば 1 点。