

2016年度 プログラミングI レポート02

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： 2016年4月25日(月) 16:30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) コンピュータ端末室を利用する場合は、情報システム利用ガイドラインを厳守すること。特に、コンピュータ端末室では飲食禁止である。
- (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I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： 2016年4月20日(水)

----- 切り取り線 -----

2016年度 プログラミングI レポート02

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

意見・質問：

問 1 16 進数 CAFE を 10 進数に直しなさい。

解答例 基数が 16 であることに注意して計算すると

$$\begin{aligned}\text{CAFE}(16) &= 12 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 14 \times 16^0 \\ &= 12 \times 4096 + 10 \times 256 + 15 \times 16 + 14 \times 1 \\ &= 49152 + 2560 + 240 + 14 \\ &= 51966\end{aligned}$$

となる。したがって、16 進数 CAFE は 10 進数 51966 である。

問 2 10 進数 5592405 を 16 進数と 2 進数にそれぞれ変換しなさい。

解答例 まず、10 進数 5592405 を 16 進数へ変換する。

		余り	
5592405	÷ 16 =	349525	… 5 = 5(16) ↑
349525	÷ 16 =	21845	… 5 = 5(16) ↑
21845	÷ 16 =	1365	… 5 = 5(16) ↑
1365	÷ 16 =	85	… 5 = 5(16) ↑
85	÷ 16 =	5	… 5 = 5(16) ↑
5	÷ 16 =	0	… 5 = 5(16) ↑

上記の計算結果より、10 進数 5592405 は 16 進数 555555 である。さらに、テキストの 12 ページの表 2.4 を利用して 2 進数へ変換すると (16 進数 1 桁は 2 進数 4 桁に対応する)

16 進数	5	5	5	5	5	5
2 進数	0101	0101	0101	0101	0101	0101

となる。ゆえに、10 進数 5592405 は 2 進数 101 0101 0101 0101 0101 0101 である。

【注意】 10 進数から 2 進数に直接変換するのは大変なので、相互変換を用いると良い。

問 3 8進数 2016.04 を 10進数に直しなさい。

解答例 基数が 8 であることに注意して計算すると

$$\begin{aligned} 2016.04(8) &= 2 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 0 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\ &= 2 \times 512 + 0 \times 64 + 1 \times 8 + 6 \times 1 + 0 \times 0.125 + 4 \times 0.015625 \\ &= 1024 + 0 + 8 + 6 + 0 + 0.0625 \\ &= 1038.0625 \end{aligned}$$

となる。したがって、8進数 2016.04 は 10進数 1038.0625 である。

問 4 500 の病室をもつ A 病院では、病室の番号として 001 から順に 3 けたの番号を割り当てている。ただし、どのけたにも 4 と 9 の数字を使用しないことになっている。この病院の 125 番目の病室の番号を答えなさい。

解答例 下表のように 8進数に帰着して考えればよい (4 と 9 は使用しない)。

8進数	病院で使用される番号
0	0
1	1
2	2
3	3
4	5
5	6
6	7
7	8

10進数 125 は、以下の計算より、8進数 175 である。

$$\begin{array}{r} \text{余り} \\ 125 \div 8 = 15 \dots 5 = 5(8) \uparrow \\ 15 \div 8 = 1 \dots 7 = 7(8) \uparrow \\ 1 \div 8 = 0 \dots 1 = 1(8) \uparrow \end{array}$$

したがって、上表より 1 → 1, 7 → 8, 5 → 6 にそれぞれ対応することから、病室の番号は 186 となる。

問5 テキストの10ページに記述されている整数部の変換の仕組みにならって、小数部の変換の仕組みについて10進数 0.6875 を例に挙げ解説しなさい ($0.6875(10)=0.1011(2)$)。

解答例 計算過程から得られる各掛け算の式

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.6875 \times 2 = 1.375 = 1 + 0.375, \\ 0.375 \times 2 = 0.75 = 0 + 0.75, \\ 0.75 \times 2 = 1.5 = 1 + 0.5, \\ 0.5 \times 2 = 1.0 = 1 \end{array} \right.$$

の両辺を2で割ることで、

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.6875 = (1 + 0.375) \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{2} + 0.375 \times \frac{1}{2}, \\ 0.375 = (0 + 0.75) \times \frac{1}{2} = 0 \times \frac{1}{2} + 0.75 \times \frac{1}{2}, \\ 0.75 = (1 + 0.5) \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{2} + 0.5 \times \frac{1}{2}, \\ 0.5 = (1) \times \frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

を得る。第1式に第2式, 第3式, 第4式を順に代入すれば

$$\begin{aligned} 0.6875(10) &= 1 \times \frac{1}{2} + 0.375 \times \frac{1}{2} \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + \left(0 \times \frac{1}{2} + 0.75 \times \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{2} \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 0.75 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(1 \times \frac{1}{2} + 0.5 \times \frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 0.5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(1 \times \frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \\ &= 1 \times \frac{1}{2} + 0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ &= 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\ &= 0.1011(2) \end{aligned}$$

となり、小数部が正しく基数変換されていることが導かれる。

