

2017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：2017年4月24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：2017年4月19日(水)

----- 切り取り線 -----

2017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 2 進数・8 進数・16 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	
$5592405 \div 16$	$=$	349525	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$
$349525 \div 16$	$=$	21845	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$
$21845 \div 16$	$=$	1365	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$
$1365 \div 16$	$=$	85	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$
$85 \div 16$	$=$	5	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$
$5 \div 16$	$=$	0	$\cdots$	5 $= 5(16)$ $\uparrow$

上記の計算結果より、10 進数 5592405 は 16 進数 555555 である。ここで、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。同様に、テキストの 12 ページの表 2.4 を利用して 2 進数 101 0101 0101 0101 0101 0101 0101 を 8 進数へ変換すると (2 進数 3 桁は 8 進数 1 桁に対応する)

2 進数	010	101	010	101	010	101	010	101
8 進数	2	5	2	5	2	5	2	5

となるから、10 進数 5592405 は 8 進数 25252525 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 2進数 0.0100001 を 10進数に直しなさい。

解答例 基数が 2 であることに注意して計算すると

$$\begin{aligned}0.0100001(2) &= 0 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2} + 0 \times 8^{-3} + 0 \times 8^{-4} + 0 \times 8^{-5} + 0 \times 8^{-6} + 1 \times 8^{-7} \\&= 0 \times 0.5 + 1 \times 0.25 + 0 \times 0.125 + 0 \times 0.0625 + 0 \times 0.03125 \\&\quad + 0 \times 0.015625 + 1 \times 0.0078125 \\&= 0.25 + 0.0078125 \\&= 0.2578125\end{aligned}$$

となる。したがって、2進数 0.0100001 は 10進数 0.2578125 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。

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

したがって、上表より $1 \rightarrow 1, 7 \rightarrow 8, 5 \rightarrow 6$ 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

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

の両辺を 2 で割ることで、

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

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。

問 6

[illegible]