

2013 年度 プログラミング I 練習問題 02

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 5 月 8 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 4 月 17 日 (水)

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 12345670 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 12345670 を 16 進数へ変換する。

			余り	
12345670	÷ 16	=	771604 ... 6	= 6(16) ↑
771604	÷ 16	=	48225 ... 4	= 4(16) ↑
48225	÷ 16	=	3014 ... 1	= 1(16) ↑
3014	÷ 16	=	188 ... 6	= 6(16) ↑
188	÷ 16	=	11 ... 12	= C(16) ↑
11	÷ 16	=	0 ... 11	= B(16) ↑

上記の計算結果より、10 進数 10940058 は 16 進数 BC6146 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	B	C	6	1	4	6
2 進数	1011	1100	0110	0001	0100	0110

となる。ゆえに、10 進数 12345670 は 2 進数 1011 1100 0110 0001 0100 0110 である。

【注意】 この場合、2 進数に直接変換するのは面倒である。

問 3 8進数 3027 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

$$\begin{aligned} 3027(8) &= 3 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 \\ &= 3 \times 512 + 0 \times 64 + 2 \times 8 + 7 \times 1 \\ &= 1536 + 0 + 16 + 7 \\ &= 1559 \end{aligned}$$

となる。したがって、8進数 3027 は 10進数 1559 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。

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

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 テキストの整数部の変換の仕組みの解説 (p.10) にならって、小数部の変換の仕組みについて 10 進数 0.6875 を例に挙げ解説せよ ($0.6875(10)=0.1011(2)$)。

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わかる。

問 6

[illegible]