

2008年5月28日  
情報工学序説

名前： \_\_\_\_\_ 解答例 \_\_\_\_\_ 得点： \_\_\_\_\_

レポート（提出締切 5月30日，提出先 A-423）

【2進数と10進数の変換，浮動小数点】

課題4のページを参考に以下の問題を考えなさい．3. は教科書 p.116 の図を参考するとよい．

1. 自分の誕生日を2進数および16進数で表現しなさい．例：2008年5月28日生まれなら  $(528)_{10}$  を変換．2進数は見やすいように4bitごとに空白を入れること．  $2^9 = 512$ ,  $2^{10} = 1024$  .

$$(528)_{10} = 512 + 16 = 2^9 + 2^4 = (10\ 0001\ 0000)_2 = (210)_{16}$$

2. 自分の誕生日（1.の例では528）を int 型で表現し，生データをファイルに書き込んだ場合，32ビット（16進数表示なら8文字）で記録される．それは1.の答と同じになるはずであるが，実際にはどのような0,1の列で記録されているか調べ，その結果を解釈せよ．

$$10\ 02\ 00\ 00 \implies 00\ 00\ 02\ 10 \implies (0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0010\ 0001\ 0000)_2$$

【解説】16進数で0x1234ABCDという4バイトのデータを，データの上位バイトからメモリに「12 34 AB CD」と並べる方式をビッグエンディアン (big endian)，データの下位バイトから「CD AB 34 12」と並べる方式をリトルエンディアン (little endian) という（数の前に0xをつけ，16進数表記を表す）演習室で使っているコンピュータのCPUはインテル製である．インテルのx86系などは「リトルエンディアン」を採用している．

3. 自分の誕生日を double 型（例：528.0）でファイルに書き込んだ場合，64ビットで記録される（符号1 bit，指数部11 bit，仮数部52 bit）．どのように記録されているか調べ，符号ビット，仮数部，指数部に対応する部分を示し，数がどのように表現されているか説明せよ．

ファイルに記録されているデータ（リトルエンディアン方式で書かれているので，読みやすいように並べ替える）：

$$00\ 00\ 00\ 00\ 00\ 80\ 80\ 40 \implies 40\ 80\ 80\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00$$

この16進数を2進数に変換する

$$0\ \underline{100\ 0000\ 1000}\ 0000\ 1000\ 0000\ 0000\ \dots\ 0000$$

符号部  $s$  : 0

指数部  $e$  :  $(100\ 0000\ 1000)_2 = 1032$ （下線部）

仮数部  $f$  :  $(0000\ 1000\ 0000\ 0000\ \dots\ 0000)_2$

$$\begin{aligned} 528.0 &= (-1)^s \times (1.f) \times 2^{e-1023} \\ &= (-1)^0 \times (1.000010000\dots) \times 2^9 \\ &= (10\ 0001\ 0000.0000\dots)_2 \end{aligned}$$

このように528という数が確かに64ビットで表現されていることが分かった．