

プログラミング II (2003 ・ AMS) 演習問題 (その 2)

1. (必須) ローマ数字簡易生成関数

(提出ファイル名 `roman.c`, `roman.exe`)

数を受け取って、その数の簡易ローマ数字を出力する関数 `void toRoman(int n)` を書け。簡易ローマ数字は次のような規則に基づく。

- 一の位は I という文字を使用する
- 十の位は X という文字を使用する
- 百の位は C という文字を使用する
- 千の位は M という文字を使用する

各位の数だけ、対応する文字を並べる。例えば、1234 は MCCXXXIII, 3456 は、MMM-CCCCXXXXXIII となる。10000 以上の数には対応する必要はない。

もしそのほうが簡単ならば、一の位を先に、それぞれ IIIIXXXCCM, IIIIXXXXXCC-CCMMM のように出力しても良い。

ちなみに本モノのローマ数字では、5, 50, 500 に対応する文字もあるので、各位の数が 4 以上の時は複雑になり、例えば 1234 は MCCXXXIV, 3456 は、MMMCDLVI となる。

2. (必須) あられ (hailstone) の式

(提出ファイル名 `hailstone.c`, `hailstone.exe`)

次のような漸化式がある。

$$a_{i+1} = \begin{cases} \frac{a_i}{2} & a_i \text{ が偶数の時} \\ 3a_i + 1 & a_i \text{ が奇数の時} \end{cases}$$

初項の値 ($a_0 = a$) を受け取り、その初項に対してこの漸化式を適用して得られる数列 $\{a_n\}$ で、はじめて、 $a_n = 1$ となるような n を求める関数 `int hailstone(int init)` を定義せよ。

例えば、初項が 9 の時、この数列は

9, 28, 14, 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, ...

となるので、`hailstone(9)` の値は、19 となる。

また、引数として各自の学籍番号の下 3 桁 (03t601 ならば 601) を与えた時の `hailstone` の値を求めよ。この答えはソースファイル (`hailstone.c`) のコメント中に記述しておくこと。

3. (必須)

(提出ファイル名 count.c, count.exe)

第 1 引数として与えられた配列中の、第 2 引数として与えられた数に等しいか、より大きい要素の個数を求める関数 `int countGreater(int xs[], int y)` を作成せよ。

例えば、

```
int data[] = {1, 5, 7, 3, 5, 6, 8, 1, 2, 9};
```

の時、`countGreater(data, 7)` の値は 3, `countGreater(data, 5)` の値は 6 となる。

4. (オプション) モンテカルロ法

(提出ファイル名 montecarlo.c, montecarlo.exe)

関数 `int rand(void)` は 0 から `RAND_MAX` までの範囲の整数を戻り値とするので、
(`double`)`rand()`/`RAND_MAX` という式は、0 から 1 の範囲の乱数となる。

x と y を 2 つの独立な 0 から 1 の範囲の乱数とするとき、100 万回試行を繰り返して、
 $x^2 + y^2 \leq 1$ となる確率を実験的に求めよ。

参考: この確率は、単位円 ($x^2 + y^2 \leq 1$) の $x \geq 0$ かつ $y \geq 0$ の部分の面積を求めることに相当するので、4 倍すると円周率 π に近い値になるはずである。

5. (オプション)

(提出ファイル名 tate.c, tate.exe)

例題 4.2.9 (プリント p.42) の出力が縦になるようにプログラムを変更せよ。

例えば 1 5 7 8 2 という入力に対して、出力は、

```
      *                * * * * *
      * *              * * * *
      * *              * * *
    * * *             * * *
    * * *             * * *
    * * *             * *
    * * * *           * *
    * * * * *         *
```

または

となる。(どちらか簡単な方で良い。)

6. (必須) 考察・感想

(提出ファイル名 kansou2.txt)

考察 (間違ったり、友達に聞くまでわからなかった点はどこかなど)・感想 (どの部分が難しかったかなど)・授業への要望などを書くこと。