

第 9 回課題 T09

(関数と記憶クラス:教科書第 12 章、2005/06/16(Thu.))

基本問題

T09-1:自然対数の底

(本提出期限 2005/06/16(Thu.)17:40、再提出期限 2005/06/30(Thu.)14:30)

提出物: Makefile、ソースファイル (calc_e.c)、入力ファイル (calc_e.in)、出力ファイル (calc_e.out)
 自然対数の底 e は次式に示す無限級数と等しい値を持つ。

$$e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!} + \cdots$$

この級数を基に、階乗を求める関数を用いて、自然対数の底の近似値を求めるプログラムを作成せよ。入力は、(15 以下の) 自然数 n を標準入力から行なう。出力は、第 n 項までの近似値 $\sum_{i=0}^n \frac{1}{i!}$ と、あらかじめ定義されている定数 M_E との差を標準出力に行なう。なお、定数 M_E は math.h のヘッダファイル中で、

```
# define M_E                2.7182818284590452354    /* e */
```

と定義されている。

このプログラムは、以下の仕様を満たすように作成すること。

- (1) 階乗を求める関数を利用して、自然対数の底を求めるようにすること。なお、階乗を求める関数は、配布資料で定義されているものを変更せずに利用せよ。
- (2) グローバル変数は用いないこと。
- (3) 近似値と定数 M_E の差は小数点以下 15 桁まで求めるようにすること。

実行例 1

```
~/T09/1$ ./calc_e
e の近似値を求めます。
項数 n?
10
第 10 項までの近似値:
e   =   2.718281801146385
M_E との差:
sa=   0.000000027312661
~/T09/1$
```

実行例 2

```
~/T09/1$ ./calc_e
e の近似値を求めます。
項数 n?
-5
n は自然数にして下さい。
~/T09/1$
```

応用問題

T09-2:交換回数計測付きソート

(本提出期限 2005/06/23(Thu.)14:30、再提出期限 2005/06/30(Thu.)14:30)

提出物:Makefile、ソースファイル (swap_sort.c)、入力ファイル (swap_sort.in)、出力ファイル (swap_sort.out)

交換回数を計測できるソートプログラムを作成せよ。入力は、データ数とその個数分の実数値データで、標準入力から行なう。出力は、実数値データの小さい順に標準出力に行なう。また、交換回数も標準出力に出力する。

このプログラムは以下の仕様を満すように作成すること。

- (1) グローバル変数として、データ格納用の配列 (配列名 Data)1つと、交換回数計測用の変数 (変数名 Count)1つを用意する。
- (2) 配列 Data の添字 i の要素の内容と添字 j の要素の内容を交換する関数

```
void swap(int i,int j);
```

を作成する。ただし、この関数内で Count をインクリメントさせることにより、交換の回数を計測すること。

例えば、

```
swap(3,5);
```

のように呼び出すと、Data[3] 内容と Data[5] の内容が交換され、Count がインクリメントされるようにすること。

- (3) (2) の関数を main 関数内で利用して、ソートを行ない、交換回数を測定する。

実行例 1

```
~/T09/2$ ./swap_sort
データ数？
5
5 個の数値を入力して下さい。
10.4
2.3
-4.3
7.1
6.0

小さい順に出力します。
-4.30
 2.30
 6.00
 7.10
10.40

交換回数は 4 回です。
~/T09/2$
```

実行例 2

```
~/T09/2$ ./swap_sort < swap_sort.in
データ数？
5 個の数値を入力して下さい。

小さい順に出力します。
-4.30
 2.30
 6.00
 7.10
10.40

交換回数は 4 回です。
~/T09/2$
```