

第 8 回課題 T08

(回数による繰り返し：教科書第 10,11 章、2008/6/4(水))

基本問題

T08-1:公転周期

(本提出期限 2008/6/4(木)12:50、再提出期限 2008/6/19(木)14:30)

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

ある恒星系において、各惑星の軌道半径 (radius of orbit) からケプラーの第 3 法則により各惑星の公転周期 (period of revolution) を求めよ。ただし、下の囲みに注意して後ろの要求仕様を満たすこと。なお、入力ファイルの一例を /home/student/submit/T08/1/stellar.in に用意したので、コピーして利用できる。

ケプラーの第 3 法則は、ある恒星系において軌道半径の 3 乗が公転周期の 2 乗に比例するという法則である。すなわち、軌道半径を r_o 、公転周期を p_r と置くと、

$$p_r^2 = k r_o^3$$

が成り立つ。ここで、 k は比例定数である。各惑星の軌道半径を第 1 惑星の軌道半径の倍率で表わし、各惑星の公転周期を第 1 惑星の公転周期の倍率で表せば、比例定数 k は $k = 1$ となり、

$$p_r^2 = r_o^3$$

を満たす。

要求仕様

- 全体的な仕様として以下を満たすこと。
 - － 各惑星の軌道半径，公転周期はそれぞれ 1 次元配列に蓄える。
 - － for 文を用いた繰り返しを（一度は）用いる。
 - － 各惑星の軌道半径は第 1 惑星の軌道半径の倍率で表わされるとする。軌道半径は正の実数である。
 - － 各惑星の公転周期は第 1 惑星の公転周期の倍率で表わされるとする。公転周期は正の実数である。
- 入力は以下を満たすように標準入力から行なう。
 - － 恒星系内の惑星数 n が最初に入力される。ただし，恒星系内の惑星数の上限は 100 とする。すなわち，入力される n は 100 以下の自然数とする。
 - － 惑星数の入力後，第 1 惑星から順に軌道半径が入力される。
- 出力は以下の項目全てを整形して，標準出力に行なう。
 - － 各惑星に対して，軌道半径，公転周期を順に出力する。
 - － 軌道半径，公転周期は小数点以下 4 桁まで求める。

実行例

```
b09b0xx@tyy:~/T08/1$./stellar < stellar.in
```

恒星系のデータ処理を行ないます .

惑星数を入力して下さい .

惑星毎に , 軌道半径を入力して下さい .

第 1 惑星の軌道半径は?

第 2 惑星の軌道半径は?

第 3 惑星の軌道半径は?

第 4 惑星の軌道半径は?

第 5 惑星の軌道半径は?

第 6 惑星の軌道半径は?

第 7 惑星の軌道半径は?

第 8 惑星の軌道半径は?

公転周期を計算します .

第 i 惑星	軌道半径	公転周期
--------	------	------

1	1.0000	1.0000
---	--------	--------

2	1.8685	2.5541
---	--------	--------

3	2.5833	4.1520
---	--------	--------

4	3.9362	7.8094
---	--------	--------

5	13.4399	49.2713
---	---------	---------

6	24.6833	122.6323
---	---------	----------

7	49.6471	349.8169
---	---------	----------

8	77.7846	686.0258
---	---------	----------

```
b09b0xx@tyy:~/T08/1$
```

応用問題

T08-2: 正方行列の積 (本提出期限 2008/6/12(木)14:30、再提出期限 2008/6/19(木)14:30)

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

出力ファイル (multi_matrix.out)

n 次の正方行列どうしの積を求めるプログラムを作成せよ。ただし、以下の仕様を満たすこと。なお、入力ファイルの一例を /home/student/submit/T08/2/multi_matrix.in に用意したのでコピーして利用できる。

要求仕様

- 全体的な仕様に関して以下を満たすこと。
 - 100 次以下の正方行列に対して正しく動作すること。
 - 乗算の左辺の $n \times n$ 行列は 2 次元配列 left に蓄える。
 - 乗算の右辺の $n \times n$ 行列は 2 次元配列 right に蓄える。
 - 入力された 2 つの行列を乗算して得られる積の $n \times n$ 行列は 2 次元配列 product に蓄える。
 - 行列を蓄える 2 次元配列 (left, right, product) において、一つ目の添字は行を表し一つ目の添字は列を表す。
- 入力は、以下を満たすようにすべて標準入力から行なう。
 - 正方行列の次数 n (100 以下の自然数)
 - 次数の入力後に、左辺の $n \times n$ 行列の各要素 (実数値) を行毎に 2 次元配列 left に読み込む。
 - 左辺の行列の入力後に、右辺の $n \times n$ 行列の各要素 (実数値) を行毎に 2 次元配列 right に読み込む。
- 出力は、左辺、右辺、積を表す各 $n \times n$ 行列を整形して標準出力に行なう。ただし、各要素は小数点以下 2 桁までとする。実行例参照。

実行例

```
b09b0xx@tty:~/T08/2$ ./multi_matrix < multi_matrix.in
n 次の正方行列の積を計算します .
次数 n を入力して下さい .
左辺の n × n 行列 left を行毎に入力して下さい .
右辺の n × n 行列 right を行毎に入力して下さい .
積 product を計算します .
行列 left
    1.0   2.0   3.0
    8.0   9.0   4.0
    7.0   6.0   5.0
×
行列 right
    1.0   8.0   7.0
    2.0   9.0   6.0
    3.0   4.0   5.0
=
積 product
    14.0  38.0  34.0
    38.0 161.0 130.0
    34.0 130.0 110.0
b09b0xx@tty:~/T08/2$
```