

## 第 10 回課題 10

(ローカル変数と変数のスコープ、2009/6/18 木)

### 基本問題

#### 10-1:授業の時限

本提出期限 2009/6/19(金)0:00(6/18(木) 24:00)

再提出期限 2009/7/2(木)0:00(7/1(水)24:00)

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

時刻から秋田県立大学の授業時間の時限を求めるプログラムを作成せよ。ただし、求める時限は、1 時限から 5 時限までとする。次の囲みに注意し、後の要求仕様を全て満たすこと。

秋田県立大学において、授業時間の時限は次のように定められている。

1 時限 8:50-10:20

2 時限 10:30-12:00

3 時限 12:50-14:20

4 時限 14:30-16:00

5 時限 16:10-17:40

#### 要求仕様 1(全体的な要求)

- 入力以下を満たす。
  - － 全て標準入力から入力される。
  - － 最初に、24 時間制の時間を表す整数 (0-23) が入力される。
  - － 次に、分を表す整数 (0-59) が入力される。
- 出力は、以下を満たす。実行例参照。
  - － 全て標準出力へ行なう。
  - － 入力時刻が授業を行なっている時間帯であれば、入力時刻および対応する時限を出力する。
  - － 入力時刻が授業を行っていない時間帯であれば、入力時刻および適切なメッセージを出力する。
  - － 入力された 2 つの整数が時刻の形式でなければ、適切なメッセージを出力する。例えば、時間として負の値あるいは 24 以上の値が入力された場合や、分として負の値あるいは 60 以上の値が入力された場合には、適切なメッセージを出力する。
- プログラム内部仕様として以下を満たすこと。
  - － 入力された 2 つの整数に対して、main 関数内で時刻の形式に沿っているかどうかの判定を行なうこと。
  - － 時刻を表す 2 つの整数から、時限を求める関数 `time_to_jigen` を作成せよ。ただし、この関数は後の仕様を満たすこと。
  - － 関数 `time_to_jigen` を main 関数で呼び出し、入力時刻が授業時間中かを判定し、授業時間中であれば対応する時限を求める。

## 要求仕様 2(関数 time\_to\_jigen への要求)

- 関数 volume\_ball\_radius は以下のプロトタイプ宣言を持つこと。

```
/*  
時刻から時限を求める関数  
  
仮引数：  
hour:時間 (24 時間制、0-23 の整数)  
minute:分 (0-59 の整数)  
  
戻り値：  
授業時間帯以外や時刻の形式に合わない場合:0  
授業時間帯:対応する時限  
*/  
int time_to_jigen(int hour,int minute);
```

- 仮引数 hour と minute は、24 時間制の時刻が与えられるとする。
- 戻り値として、仮引数 hour と minute で表わされた時刻が、授業時間帯以外や時刻の形式にあわなければ 0 を、授業時間中であれば対応する時限を返す。
- 関数 time\_to\_jigen の関数定義部分では、標準入出力等は行ってはならない。

#### 実行例 1

```
b10b0xx@tyy:~/prog/10$./jigen
秋田県立大学において、時刻から時限を求めます。
時間 (0 - 23)?
8
分 (0 - 59)?
55
時刻 8 : 55 は、第 1 時限です。
b10b0xx@tyy:~/prog/10$
```

#### 実行例 2

```
b10b0xx@tyy:~/prog/10$./jigen
秋田県立大学において、時刻から時限を求めます。
時間 (0 - 23)?
10
分 (0 - 59)?
25
時刻 10 : 25 は授業時間外です。
b10b0xx@tyy:~/prog/10$
```

#### 実行例 3

```
b10b0xx@tyy:~/prog/10$./jigen
秋田県立大学において、時刻から時限を求めます。
時間 (0 - 23)?
25
時間は、(0 - 23) の範囲にして下さい。
b10b0xx@tyy:~/prog/10$
```

## 応用問題

### 10-2:数学関数

本提出期限 2009/6/25(木)0:00(6/24(水)24:00)

再提出期限 2009/7/2(木)0:00(7/1(水)24:00)

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

数学関数 `fabs` および `sqrt` と同様の動作を行なう関数を作成せよ。これらの関数を用いて、平方根を求めるプログラムを作成せよ。ただし、後ろの要求仕様を満たすこと。

#### 要求仕様 1(全体的な要求)

- 入力は標準入力から、実数が与えられるとする。入力値が負の場合には、適切なメッセージを出力する。
- 出力は、入力値の平方根を標準出力へ出力する。
- プログラム内部仕様として以下を満たすこと。
  - － 数学関数のライブラリを用いないこと。(ヘッダファイル `math.h` を `include` しないこと。)
  - － 与えられた実数値の絶対値を求める関数 `myfabs` を作成して利用する。関数 `myfabs` の仕様は後ろ参照。
  - － 与えられた実数値の平方根を求める関数 `mysqrt` を作成して利用する。関数 `mysqrt` の仕様は後ろ参照。
  - － プログラム全体の入力は、`main` 関数内で標準出力へ行なう。
  - － `main` 関数内で、入力値のチェックをすること。入力値が非負の場合に、関数 `mysqrt` を1度呼び出すことで、入力値の平方根を求めること。

## 要求仕様 2(関数 myfabs への要求)

- 関数 myfabs は、数学ライブラリ中の関数 fabs 中と同様の動作をすること。
- 次のプロトタイプ宣言を持つ。

```
/*
説明：
与えられた絶対値を求める関数

引数：
x: 被演算項 (任意の実数)

戻り値：
引数 x の絶対値 |x| (非負の実数)
*/
double myfabs(double x);
```

- 引数は絶対値を求める演算の被演算項であり、任意の実数 (double 値) とする。(関数 myfabs 内でチェックする必要はない)
- 戻り値は引数の絶対値であり、非負の実数 (double 値) である。(関数 myfabs 内でチェックする必要はない)
- 関数 myfabs 中では、標準入出力 (printf 文による表示や、scanf 文による読み込み) は行なってはならない。

### 要求仕様 3(関数 mysqrt への要求)

- 関数 mysqrt は、数学ライブラリ中の関数 sqrt と同様の動作をすること。
- 次のプロトタイプ宣言を持つこと。

```
/*  
説明：  
与えられた実数値の平方根を求める関数  
  
引数：  
x: 被演算項 (0 以上の実数)  
  
戻り値：  
引数 x の平方根 (0 以上の実数)  
*/  
double mysqrt(double x);
```

- 引数は平方根を求める演算の被演算項であり、0.0 以上の実数 (double 値) とする。(関数 mysqrt 内でチェックする必要はない。関数 mysqrt が呼び出された段階で、引数 x には 0 以上の実数値が保持されているとして良い。もし、実引数として 0 未満の値が渡された場合には、どのような動作をしてもかまわない。)
- 戻り値は引数の平方根であり、0.0 以上の実数 (double 値) である。(関数 mysqrt 内でチェックする必要はない)
- 関数 mysqrt 中では、標準入出力 (printf 文による表示や、scanf 文による読み込み) は行なってはならない。
- 次を満たすように、ニュートン法を利用すること。
  - ニュートン法の繰り返しは、1000 回を上限とする。すなわち、収束条件ではなくて、繰り返し上限でニュートン法が終了した際には、解の精度は保証されなくても良い。
  - 収束条件 ( $10^{-5}$ ) はマクロ定義すること。
  - 繰り返し上限 (1000) はマクロ定義すること。
  - この関数 mysqrt 中で絶対値を求める際には、関数 myfabs を利用せよ。(数学関数 fabs を用いてはならない。)

#### 実行例 1

```
b10b0xx@tyy:~/prog/10$./mymath
x の平方根を求めます .
x=? 2.0
x= 2.00 の平方根は , y=mysqrt(x)= 1.41421356 です .
b10b0xx@tyy:~/prog/10$
```

#### 実行例 2

```
b10b0xx@tyy:~/prog/10$./mymath
x の平方根を求めます .
x=? -3.0
x= -3.00 は負なので , 平方根はありません .
b10b0xx@tyy:~/prog/10$
```