

## 2009 年度 情報科学演習 演習 3

2009 年 5 月 27 日 (水)

**演習 1** 以下の (1)～(5) のプログラムを入力しなさい。さらに、コンパイルし、オブジェクトモジュールの実行しなさい。なお、「新訂 新 C 言語入門 ビギナー編」に実行結果が載っている場合は、オブジェクトモジュールの実行結果と同じになることを確認しなさい。

(1) ■ p.137 の「1 文字入出力プログラム 3」(ファイル名「exercise0301.c」)を入力しなさい。

実行結果：

```
$ ./exercise0301.exe Enter
```

↓

```
$ ./exercise0301.exe  
abcdefg Enter  
ABCDEFGG
```

↓

```
$ ./exercise0301.exe  
abcdefg  
ABCDEFGG  
hiJKLm Enter  
HIJKLM
```

↓

```
$ ./exercise0301.exe  
abcdefg  
ABCDEFGG  
hijklm  
HIJKLM  
Ctrl+d
```

← Ctrl+z を押すとプログラムが途中終了してしまうので、  
Cygwin 環境では Ctrl+d を押して入力の終わりを知らせる

```
$
```

(2) ■ p.144 の「ふたつの数値の和差積商を計算するプログラム」(ファイル名「**exercise0302.c**」)を入力しなさい。

実行結果：

```
$ ./exercise0302.exe
数値 1: 100 
数値 2: 20 
和=120
差=80
積=2000
商=5
$
```

(3) ■ p.145 の「数値の連続入力プログラム」(ファイル名「**exercise0303.c**」)を入力しなさい。

実行結果：

```
$ ./exercise0303.exe
100 
200 
33.44 
 ←  を押すとプログラムが途中終了してしまうので、
Cygwin 環境では  を押して入力の終わりを知らせる
```

↓

```
$ ./exercise0303.exe
100
200
33.44
合計=333.440000
$
```

(4) ■ p.153 の「**printf** のオプション指定子の機能を確認する」(ファイル名「**exercise0304.c**」)を入力しなさい。

(5) ■ p.155 の「(**scanf** の) 変換仕様の機能を確認する」(ファイル名「**exercise0305.c**」)を入力しなさい。

**演習 2** 「アルファベットの小文字を大文字に変換して表示するプログラム」 (■ p.137) を変更し、実行結果のように「アルファベットの小文字は大文字に大文字は小文字に変換して表示するプログラム」 (ファイル名「**exercise0306.c**」) を作成しなさい。ヒント：

- **while+getchar** の定石記法を使用する。
- 大文字を小文字に変換するには**tolower** 関数 (例：**ch = tolower(ch)**) を、小文字を大文字に変換するには**toupper** 関数 (例：**ch = toupper(ch)**) を使用する。なお、これらの関数を使用するにはヘッダファイル「**ctype.h**」の記述が必要である。  
【参考】文字を数値として扱い、定数を加算 (大文字から小文字は +32) または減算 (小文字から大文字は -32) することで変換することもできる。
- 大文字と小文字の判別には**if** 文を使用する (**'a'=97, 'z'=122, 'A'=65, 'Z'=90**)。

実行結果：

```
$ ./exercise0306.exe
AbCdEfG Enter
aBcDeFg
```

↓

```
$ ./exercise0306.exe
AbCdEfG
aBcDeFg
ABC123xyz Enter
abc123XYZ
```

↓

```
$ ./exercise0306.exe
AbCdEfG
aBcDeFg
ABC123xyz
abc123XYZ
Ctrl+d
$
```

← **Ctrl**+**z** を押すとプログラムが途中終了してしまうので、  
Cygwin 環境では **Ctrl**+**d** を押して入力の終わりを知らせる

**演習 3** 「 $3 \times 3$  行列  $A, B$  の積を計算するプログラム」 (ファイル名「`exercise0307.c`」) を作成しなさい。ただし、以下の実行結果と同じ出力となるようにソースプログラムを記述すること。ヒント:

- `for` 文を利用 (復習)。
- 結果の出力には `printf` 関数を利用する (変換仕様は「`%8.2f`」)。
- `double` 型の配列を次のように与える。

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \iff \begin{array}{l} \mathbf{a}[3][3] = \{ \{1, 2, 3\}, \\ \{4, 5, 6\}, \\ \{7, 8, 9\} \} \end{array}$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix} \iff \begin{array}{l} \mathbf{b}[3][3] = \{ \{1, 2, 3\}, \\ \{4, 5, 6\}, \\ \{7, 8, 9\} \} \end{array}$$

- 行列の積の演算は以下のように定義されている (結果は配列 `c[3][3]` に格納する)。

$$AB (= C) \text{ の } (i, j) \text{ 成分 } c_{ij} = \sum_{k=1}^3 a_{ik} b_{kj} \iff c[i][j] = \sum_{k=0}^2 \mathbf{a}[i][k] * \mathbf{b}[k][j]$$

- 最初に `c[i][j]` を全て 0 に初期化すること。

実行結果:

```
$ ./exercise0307.exe
 30.00  36.00  42.00
 66.00  81.00  96.00
102.00 126.00 150.00

$
```