

プログラミング演習 II

プログラミング課題 3 — 関数 1 —

関数の要点

- A-1. 引数を持ち、返却値を持つ関数 `int func(int x)`
- A-2. 引数を持ち、返却値を持たない関数 `void func(int x)`
- A-3. 引数を持たず、返却値を持つ関数 `int func(void)`
- B. 配列を引数に持つ関数 `int func(int x[N])`
実引数のコピーを仮引数は受け取る (値渡し)

main 関数の要点

```
int main( int argc, char *argv[])
argc : 引数の個数
argv[0] : プログラム名
argv[1] : 第一引数
argv[2] : 第二引数
...
```

プログラミング技術 : Level 7

1. プログラミング技術 Level 6 を満たしている。
2. 返却値型と `return` の関係を正しく使うことができる。
3. 引数に変数を用いた場合と配列を用いた場合の違いを理解している。
4. `main` 関数の引数の与え方を理解している。

【練習問題】この問題は採点の対象外です。

練習 (a). 身長 $L[\text{m}]$ と体重 $W[\text{Kg}]$ を引数にとり、BMI 値を返す関数 `BMI()` を作成しなさい。

$$\text{BMI} = \frac{W}{L^2} \quad (1)$$

(参考)【擬似乱数を用いたプログラム】

マニュアル : `$ man 3 drand48`

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
int main( void ) {
    time_t tp;
    time(&tp); srand48(tp); /* 疑似乱数整の種 */

    printf("%f\n", drand48());
    return(0);
}
```

【課題】関数を用いて、以下の問題を解きなさい。ただし、大域変数を使用しないこと。

配列のサイズなど、定数は必ず `#define` を利用すること。

表示や入力を目的とする関数以外では、関数の中で標準入力や標準出力への入出力は行わないこと。

問題 1. 方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の判別式 $D = b^2 - 4ac$ の値を求める関数 `discriminant()` を作成しなさい。また、この関数を利用し、方程式の解を求めなさい。

(a) $a = 0$ の場合

(b) $a \neq 0$ の場合

i. 判別式 $D > 0$ のとき

ii. 判別式 $D = 0$ のとき

iii. 判別式 $D < 0$ のとき

問題 2. (This question will be provided from Adrien sen-sei.)

問題 3. 相性占いを表示するプログラムを作成する。二人の生年月日を入力し、相性度を求める関数と、相性度から相性占いのメッセージを表示する関数をそれぞれ作成しなさい。

二人の生年月日を Y_1 年 M_1 月 D_1 日と Y_2 年 M_2 月 D_2 日で表し、相性度 W を次の式で与える。

$$W = (a|Y_1 - Y_2| + b|M_1 + M_2| + c|D_1 - D_2|) \bmod d$$

ただし、`mod` は余りを求める演算である。定数は $a = 11, b = 2, c = 1, d = 5$ とする。次のような場合分けにより、メッセージを表示する。表示内容は変えても良い。

相性 $W = 0$: 「あまり相性はよくないようです。」

相性 $W = 1$: 「いい仕事仲間になれるでしょう」

相性 $W = 2$: 「よい友だちになれるでしょう」

相性 $W = 3$: 「お互い譲り合えば上手くいくでしょう」

相性 $W = 4$: 「最高のパートナーになれるでしょう」

問題 4. 区間 $[0, 1)$ の一様分布に従う確率変数から標準正規分布 (Standard normal distribution) に従う確率変数を求めると以下になる。これを用いて、標準正規分布に従う乱数を返却する関数 `std_normal_dist()` を作りなさい。ただし、関数 `drand48()` は一様分布に従っていると仮定してよい。複数回、乱数を発生させ、そのヒストグラムを作りなさい。ただし、乱数の範囲は区間 $[-3, +3]$ のみでよい (注意)。ヒストグラム (分布) の作り方は List 5-12 を参考にすること。頻度を配列に保存し、ヒストグラムを表示する関数を作った場合は加点する。

確率変数 x, y がそれぞれ一様分布に従っていると仮定すると、次の確率変数 z は標準正規分布に従う。

$$z = \sqrt{-2 \log x} \cos 2\pi y$$

注意：標準偏差を σ とすると、正規分布の値の範囲は、 3σ の間に 99.7% のデータが入ることが知られている。 3σ を超えた分は無視して (数えなくて) 構わない。