

コンピュータサイエンスとプログラミング 演習課題

第 2 回演習課題 関数の定義と再帰呼び出し

2021 年 4 月 22 日

1. 関数の定義

C 言語では、独自に関数を定義できる。プログラムの上で、あるまとまった処理を関数として定義し、自分で定義した関数をプログラム中から呼び出すこと(関数呼び出し)が可能である。

◇例 2-1: 関数の定義と呼び出しの例

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int area(int x, int y);
04
05 int main(){
06     int x, y;
07     x=3;
08     y=6;
09     printf("MENSEKI = %d\n",area(x,y));
10     return 0;
11 }
12
13 int area(int x, int y){
14     return x*y;
15 }
```

2. 関数の再帰呼び出し

C 言語では、関数は自分自身を呼び出すことが可能で、これを再帰呼び出しという。再帰呼び出しを利用すると、数列を求めるプログラムなどは簡略化して記述することが可能となる。

◇例 2-2: 関数の再帰呼び出しの例(ただし、関数の部分のみ)

以下のように初項、漸化式が与えられる数列の第 n 項目を求める関数

$$\begin{aligned} F(1) &= 5 \\ F(n) &= 2 * F(n - 1) + 5 \end{aligned}$$

```
int f(int n){
    if (n==1) return 5;
    else return (2*f(n-1)+5);
}
```

【課題 2-1】

三角形の 3 辺の長さから面積を求めるプログラムを作成せよ。ただし、以下を満足すること。

- ① 三角形の 3 辺の長さをキーボードから入力すること。
- ② 三角形の 3 辺の長さから面積を求める部分を関数とすること。
- ③ 三角形を形成できない場合には、「三角形を形成できません」と表示した後、①に戻る。
- ④ 正三角形である場合は面積を出力した後、プログラムを終了する。正三角形でない場合は①に戻る。

3 辺の長さが a, b, c である三角形の面積 S は、 $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ として与えられる。但し、 $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ である。

【課題 2-2】

例 2-2 を参考に、階乗の計算を行うプログラムを作成せよ。ただし、以下を満足すること。

- ① 階乗 ($x!$) を求める自然数 (x) をキーボードから入力すること。
- ② 階乗の計算を行う関数を、関数の再帰呼び出しを用いて作成すること。
- ③ $1 \leq x \leq 10$ である場合は、階乗の計算結果を表示した後、①に戻る。それ以外の x が入力された場合は、計算結果を表示せずに、プログラムを終了すること。

【課題 2-3】

教科書リスト 1.1 (3 ページ) に示される最大公約数を求めるプログラムについて、以下を実施せよ。

- (1) プログラムを完成させよ。
- (2) 上記(1) のプログラムリストを確認の上、誤りなく実行できるか確認せよ。

【課題 2-4】

Euclid 互除法を用いて最大公約数を求めるプログラムについて、以下を実施せよ。

- (1) Euclid の互除法を用いて 2 つの整数値の最大公約数を求める関数を関数の再帰呼び出しを用いて作成せよ。なお、負でない整数 x, y の最大公約数は以下のように求められる。

$$\begin{cases} \gcd(x, y) = x & (y = 0 \text{ の場合}) \\ \gcd(x, y) = \gcd(y, x \% y) & (y \neq 0 \text{ の場合}) \end{cases}$$

- (2) 上記関数の動作確認を行う main 関数を作成し、動作を確認せよ。

【課題 2-5】

指定された数だけ * 記号を出力するプログラムを作成せよ。ただし、以下を満足すること。

- ① * 記号の数をキーボードから入力すること。
- ② * 記号を出力する部分を関数とすること。
- ③ 入力した値が負の場合は、「終了します」と表示してプログラムを終了すること。

```
$ ./a.exe
記号を出力する数を入力して下さい > 3
3 : ***
記号を出力する数を入力して下さい > 4
4 : ****
記号を出力する数を入力して下さい > 10
10 : **********
記号を出力する数を入力して下さい > 20
20 : ****
記号を出力する数を入力して下さい > 30
30 : ****
記号を出力する数を入力して下さい > -10
終了します
```

□レポート課題の提出について

- ◇ 課題 2-2, 2-4 を実施し、レポート課題として提出すること (提出期限: 2021 年 5 月 6 日 09:00)
- ◇ CLE で提出する際のファイル名 (半角英数) は下記の通りとする (XXXX は学籍番号下 4 桁)。
 - 課題 2-2 の場合, xxxx-kadai2-2.c
 - 課題 2-4 の場合, xxxx-kadai2-4.c