

令和 5 年 度

生 活 環 境 学 部

第 3 年 次 編 入 学 者 選 抜 学 力 試 験 問 題

小 論 文

〔情報衣環境学科 生活情報通信科学コース〕

令和 4 年 6 月 1 1 日 (土)

1 3 : 0 0 ~ 1 4 : 3 0

注 意

1. 解答は、別添の解答用紙（2枚同封）を使用し、問題ごとに別の解答用紙を用いること。
2. 総ページ数 ——— 4 ページ
問題ページ ——— 第 2 ~ 4 ページ
(第 1 ページは、下書き用紙)
3. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

問題 1.

$$F_n = \begin{cases} 0 & n = 0 \text{ のとき} \\ 1 & n = 1 \text{ のとき} \\ F_{n-1} + F_{n-2} & n \geq 2 \text{ のとき} \end{cases} \quad (*)$$

で定義される数列 $\langle F_n \rangle$ をフィボナッチ数列と呼ぶ。リスト 1 は (*) をプログラム言語 C の関数として素朴に実装したプログラムである。リスト 2 は (*) を

$$F_n = f(n, 0, 1)$$
$$f(n, a, b) = \begin{cases} a & n = 0 \text{ のとき} \\ f(n-1, b, a+b) & n \geq 1 \text{ のとき} \end{cases} \quad (**)$$

と変形してそれをプログラム言語 C の関数として実装したプログラムである。以下の問いに答えよ。

- (1)
- リスト 1 のプログラムで fibonacci(0) を実行
 - リスト 1 のプログラムで fibonacci(3) を実行
 - リスト 1 のプログラムで fibonacci(8) を実行
 - リスト 2 のプログラムで fibonacci(0) を実行
 - リスト 2 のプログラムで fibonacci(3) を実行
 - リスト 2 のプログラムで fibonacci(8) を実行

のそれぞれにおいて、関数 fibonacci_sub の呼び出し回数を答えよ。ただし、インライン展開や末端再帰の最適化については考慮しないものとする。

リスト 1: フィボナッチ数列の項を計算する素朴なプログラム

```
unsigned long
fibonacci_sub(unsigned int n)
{
    if (n == 0)
        return 0;
    if (n == 1)
        return 1;
    return fibonacci_sub(n - 1) + fibonacci_sub(n - 2);
}

unsigned long
fibonacci(unsigned int n)
{
    return fibonacci_sub(n);
}
```

リスト 2: フィボナッチ数列の項を計算する効率的なプログラム

```
unsigned long
fibonacci_sub(unsigned int n, unsigned long a, unsigned long b)
{
    if (n == 0)
        return a;
    return fibonacci_sub(n - 1, b, a + b);
}

unsigned long
fibonacci(unsigned int n)
{
    return fibonacci_sub(n, 0, 1);
}
```

問題 2. 三角形の二辺の長さ a, b とその挟む角の大きさ C から面積 S を求める公式

$$S = \frac{1}{2}ab \sin C$$

のプログラム言語 C での素直な実装のつもりでリスト 3 のプログラムを書いたが、想定した通りの動作はせず、引数の値にかかわらず 0 を返す関数になってしまった。リスト 4 のように修正したが、状況は変わらなかった。さらにリスト 5 のように修正して、想定通りの動作をするようになった。以下の問いに答えよ。

- (1) なぜそうなるのか、数値の型と暗黙の型変換に着目して解説せよ。
- (2) リスト 5 のプログラムはリスト 3 のプログラムに三つの変数定義を追加して修正しているが、変数定義を追加せず修正することも可能である。その方法を示せ。

リスト 3: 三角形の面積を計算しようとして間違ったプログラム

```
#include <math.h>

double
area_SAS(double a, double b, double C)
{
    return (1/2) * a * b * sin(C);
}
```

リスト 4: 三角形の面積を計算しようとして間違ったプログラム

```
#include <math.h>

double
area_SAS(double a, double b, double C)
{
    double half = 1 / 2;
    return half * a * b * sin(C);
}
```

リスト 5: 三角形の面積を計算するプログラム (無駄な変数定義あり)

```
#include <math.h>

double
area_SAS(double a, double b, double C)
{
    double one = 1;
    double two = 2;
    double half = one / two;
    return half * a * b * sin(C);
}
```
