

第 11 回課題 11

(関数 III、関数応用、2009/6/25(木))

基本問題

10-1: フィボナッチ数列

本提出期限 2009/6/26(金)0:00(6/25(木) 24:00)

再提出期限 2009/7/9(木)0:00(7/8(水)24:00)

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

フィボナッチ数列 $\{f_i\}$ を求めるプログラムを作成せよ。ただし、次の囲みに注意し、後の仕様を満たすようにせよ。

注: フィボナッチ数列 $\{f_i\}$ は、次の漸化式で定義される。

$$f_i = \begin{cases} 0 & i = 0 \text{ のとき} \\ 1 & i = 1 \text{ のとき} \\ f_{i-2} + f_{i-1} & i \geq 2 \text{ のとき} \end{cases} \quad (1)$$

このように、フィボナッチ数列は再帰的に定義される関数である。

要求仕様 1(全体的な要求)

- 入力は、標準入力から項数 n (整数) が与えられる。
- 出力は以下を満たすこと。
 - すべて標準出力に行なう。
 - f_0 から f_n までの数列の各要素の値を出力する。
 - $n < 0$ の場合には、エラーメッセージを表示する。
- プログラムの内部仕様として以下を満たすこと。
 - 項番号 i から、フィボナッチ数列の第 i 項 f_i を求める関数 `fibonacci` を作成せよ。
 - `main` 関数内で、繰り返し `fibonacci` を呼び出すことで、フィボナッチ数列 f_0, f_1, \dots, f_n を求めよ。

要求仕様 2(関数 fibonacci への要求)

- 関数 `fibonacci` は以下のプロトタイプ宣言を持つこと。

```
/*
フィボナッチ数列の第 i 項を求める再帰的関数

仮引数 :
i:項番号 (0 以上の整数)

戻り値 :
フィボナッチ数列の第 i 項 fi (fi は 0 以上の整数)
*/
int fibonacci(int i);
```
- 仮引数 i は、0 以上の整数が与えられるとする。仮引数 i に負の値が与えられた場合には、どのような動作をしてもかまわない。
- 関数 `fibonacci` は、再帰的な関数とすること。すなわち、関数 `fibonacci` の関数定義部分で、関数 `fibonacci` を呼び出すこと。
- 関数 `fibonacci` では、`for` や `while` 等のループ構造は用いないこと。
- 関数 `fibonacci` の関数定義部分では、標準入出力等を行なってはならない。

実行例 1

```
b10b0xx@tyy:~/prog/11$./fibo
第 n 項 (n >= 0) までのフィボナッチ数列を表示します。
n=?
-1
n=-1 に対するフィボナッチ数列 f(n) は未定義です。
b10b0xx@tyy:~/prog/11$
```

実行例 2

```
b10b0xx@tyy:~/prog/11$./fibo
第 n 項 (n >= 0) までのフィボナッチ数列を表示します。
n=?
1
f( 0)= 0
f( 1)= 1
b10b0xx@tyy:~/prog/11$
```

実行例 3

```
b10b0xx@tyy:~/prog/11$./fibo
第 n 項 (n >= 0) までのフィボナッチ数列を表示します。
n=?
10
f( 0)= 0
f( 1)= 1
f( 2)= 1
f( 3)= 2
f( 4)= 3
f( 5)= 5
f( 6)= 8
f( 7)= 13
f( 8)= 21
f( 9)= 34
f(10)= 55
b10b0xx@tyy:~/prog/11$
```