


◀Fatorial▶ e ◀Fibonacci▶

Kaio Christaldo
Fabricio Matsunaga

◀Fatorial▶

Apresentação Problema Motivador

beecrowd | 1161

Soma de Fatoriais
Adaptado por Neilor Tonin, URI  Brasil
Timelimit: 1

Leia dois valores inteiros M e N indefinidamente. A cada leitura, calcule e escreva a soma dos fatoriais de cada um dos valores lidos. Utilize uma variável apropriada, pois cálculo pode resultar em um valor com mais de 15 dígitos.

Entrada

O arquivo de entrada contém vários casos de teste. Cada caso contém dois números inteiros M ($0 \leq M \leq 20$) e N ($0 \leq N \leq 20$). O fim da entrada é determinado por eof.

Saída

Para cada caso de teste de entrada, seu programa deve imprimir uma única linha, contendo um número que é a soma de ambos os fatoriais (de M e N).

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 4	48
0 0	2
0 2	3

1161 – Soma de Fatoriais

◀Fatorial▶

**É o produto de todos os inteiros positivos menores ou iguais a n .
O fatorial de um número natural, representado por $n!$**

convenção: $0! = 1$

Exemplo:

O fatorial de 5 ($5!$) é $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

◀Fatorial▶

O fatorial aparece em:

- **Combinatória** (ex.: binomial coefficients $C(n,k)C(n,k)C(n,k)$)
- **Problemas de permutação**
- **Probabilidade**
- **Matemática modular (módulo primo)**
- **Pré-cálculos para DP (Programação Dinâmica)**

Problema: o crescimento do fatorial é extremamente rápido.

- **20!20!20! já ultrapassa o limite de um long long em C++.**
- **Em geral, em competições, precisamos trabalhar modulo m**

◀ Algoritmo Basico ▶

Fazemos um calculo laço de repetição simples, que vai multiplicando até N

```
1 // number n whose factorial needs to be find
2 int n = 5;
3 // initialize fact variable with 1
4 int fact = 1;
5
6 // loop calculating factorial
7 for (int i = 1; i <= n; i++) {
8     fact = fact * i;
9 }
10 // print the factorial of n
11 cout << "Factorial of " << n << " is " << fact << endl;
12
13 return 0;
```

Complexidade de Tempo: $O(N)$

◀ Algoritmo Recursivo ▶

Função recursiva que realiza o calculo do fatorial de um numero.



```
1  int fatorial(int n) {  
2      if (n <= 1)  
3          return 1;  
4      else  
5          return n * fatorial(n - 1);  
6  }
```

Resolução do Problema Motivador

A resolução estará disponível no Drive. Tente resolver por conta própria e, se precisar, compare com a solução! 😊

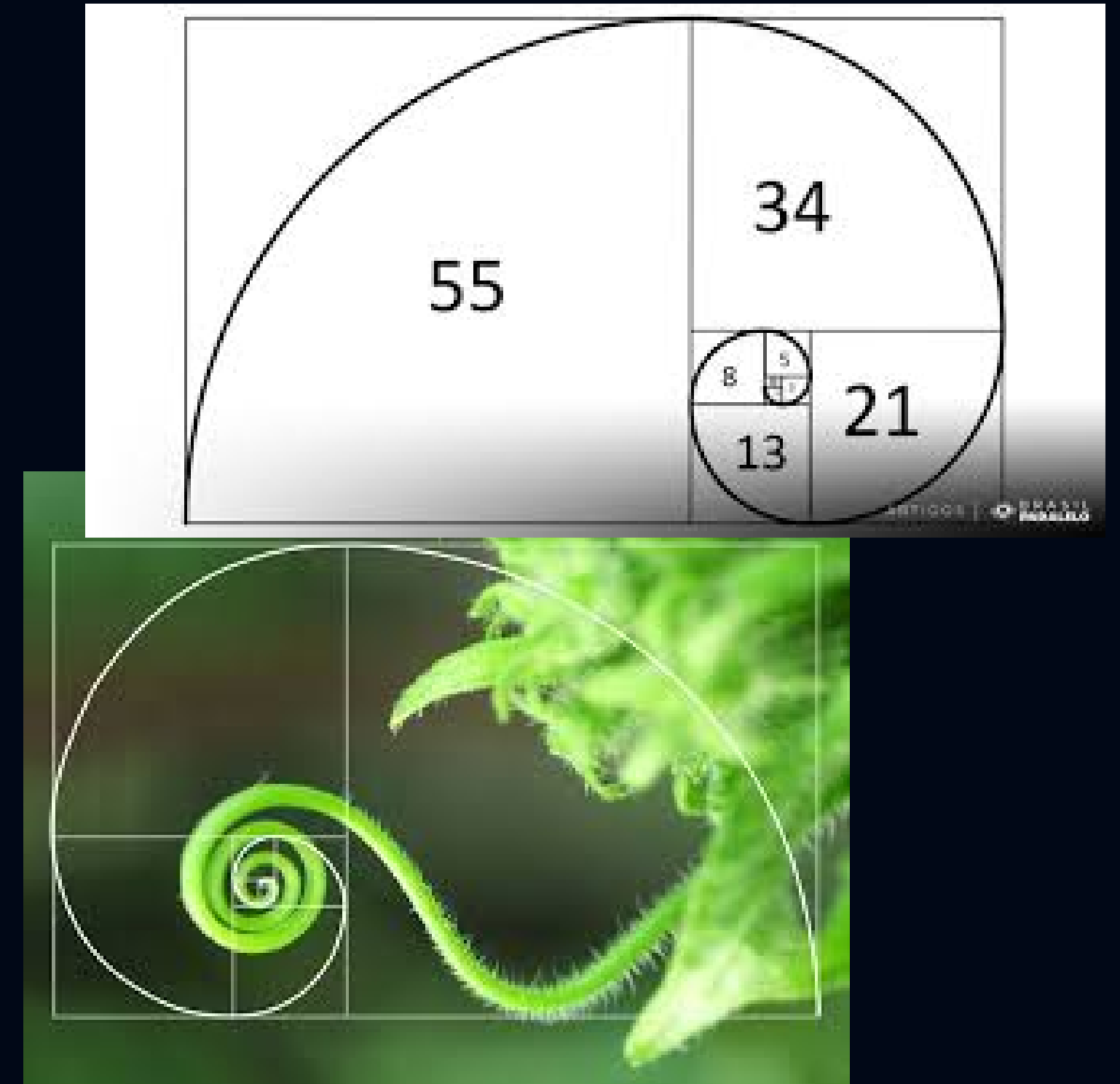
◀**Fibonacci**▶

Algorithm <fibonacci>

- A Sequência de Fibonacci: é uma das mais famosas e fascinantes progressões numéricas da matemática, com implicações profundas em diversas áreas do conhecimento, desde a biologia até a arte e a ciência da computação
- A sequência foi nomeada em homenagem a **Leonardo de Pisa**, um matemático italiano do século XIII que era conhecido como Fibonacci.

Algorithm <fibonacci>

- a sequência começa com os números 0 e 1, e cada número subsequente é a soma dos dois anteriores. Assim, a sequência se desenrola da seguinte forma: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... e assim por diante, infinitamente.



Algorithm <fibonacci>

- A fórmula matemática que descreve a sequência é definida de forma recursiva como:

$$F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$$

Onde:

- $F(n)$ é o termo de número n
- $F(n - 1)$ é o termo anterior
- $F(n - 2)$ é o termo dois lugares antes

Com as condições iniciais sendo $F(0) = 0$ e $F(1) = 1$.

◀ Implementação em C++ ▶

Algorithm <fibonacci>

recursivo vs iterativo

- $O(2^n)$ (Exponencial)

```
1 ull fib_recursive(ull n) {  
2     if (n ≤ 1) return n;  
3     return fib_recursive(n - 1) + fib_recursive(n - 2);  
4 }
```

- $O(n)$ (Linear)

```
1 ull fib_iterative(ull n) {  
2     if (n ≤ 1) return n;  
3  
4     ull a = 0, b = 1, tmp;  
5  
6     for (ull i = 2; i ≤ n; i++) {  
7         tmp = a + b;  
8         a = b;  
9         b = tmp;  
10    }  
11  
12    return b;  
13 }
```

Apresentação Problema Motivador

beecrowd | 2164

Fibonacci Rápido

Por M.C. Pinto, UNILA  Brazil

Timelimit: 1

A fórmula de Binet é uma forma de calcular números de Fibonacci.

$$\text{Fibonacci}(n) \approx \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n}{\sqrt{5}}$$

Sua tarefa é, dado um natural n , calcular o valor de $\text{Fibonacci}(n)$ usando a fórmula acima.

Entrada

A entrada é um número natural n ($0 < n \leq 50$).

Saída

A saída é o valor de $\text{Fibonacci}(n)$ com 1 casa decimal utilizando a fórmula de Binet dada.

Exemplos de Entrada	Exemplos de Saída
1	1.0
2	1.0
3	2.0

Resolução do Problema Motivador

2164 – Fibonacci Rápido

A resolução estará disponível no Drive. Tente resolver por conta própria e, se precisar, compare com a solução! 😊

Lista de Exercícios

1153 – Fatorial Simples

1161 – Soma de Fatoriais

1429 – Fatorial de Novo!

2164 – Fibonacci Rápido

1176 – Fibonacci em Vetor

1151 – Fibonacci Fácil



Se tiver alguma dúvida ou dificuldade na resolução de algum exercício, sinta-se à vontade para perguntar! 😊