

Universidade Federal de Goiás – UFG  
Instituto de Informática – INF  
Bacharelados (Núcleo Básico Comum)  
Algoritmos e Estruturas de Dados 1 – 2022/1  
Lista de Exercícios nº 02 – Recursividade  
Turmas: INF0063/INF0286  
Prof. Ronaldo Lopes de Oliveira

## Sumário

<b>1</b>	<b>Sequência de Fibonacci recursiva</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Reverso de um número natural</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Conversão de decimal para binário</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Fatorial duplo</b>	<b>5</b>

# 1 Sequência de Fibonacci recursiva



Sem dúvida a chamada “Sequência de Fibonacci” (ou “Sucessão de Fibonacci”) é uma das mais famosas sequências numéricas da Matemática. Os dois primeiros termos desta sequência são:  $f_0 = 0$   $f_1 = 1$ . A partir do terceiro termo, cada termo é obtido somando-se os dois termos imediatamente anteriores a ele, ou seja:  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ , com  $n \in \mathbb{N}$  e  $n \geq 2$

Considere que seja dado um número  $n$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$ . Usando o conceito de recursividade, elabore um programa em C para imprimir até o  $n$ -ésimo termo da “Série de Fibonacci”.

**Observação:** Note que a contagem dos termos foi iniciada com o termo 0 (zero):  $f_0 = 0$ .

## Entrada

A única linha da entrada contém um número natural  $n$ , indicando a ordem máxima dos termos desejados da “Série de Fibonacci”. Sabe-se que  $1 \leq n \leq 1000$ .

## Saída

Seu programa deve imprimir uma única linha contendo até o  $n$ -ésimo termo da série, sempre separados por um único espaço em branco.

## Exemplos

Entrada	Saída
0	0
1	0 1
8	0 1 1 2 3 5 8 13 21

**Observação:** Uma questão interessante é:

Será possível encontrar uma *fórmula* explícita que seja capaz de fornecer um determinado termo da “Sequência de Fibonacci” sem a necessidade de realizar a geração de todos os termos anteriores?

Se isto for possível, gerar utilizar a *fórmula* será mais *eficiente* que utilizar uma função geradora, seja ela recursiva ou iterativa?

Se não for possível, qual o motivo da *impossibilidade*?

## 2 Reverso de um número natural



Todo número natural estritamente positivo  $n \in \mathbb{N}^*$  possui um *número reverso* correspondente. Por exemplo, considere que  $n$  seja escrito da seguinte maneira:

$$n = d_k d_{k-1} d_{k-2} \cdots d_2 d_1 d_0$$

onde  $k \in \mathbb{N}^*$  corresponde ao número de dígitos significativos que formam  $n$ , ou seja,  $d_k \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}$  e  $d_i \in \{0, 1, 2, \dots, 9\}$ , com  $0 \leq i < k$ .

O *número reverso* de  $n$  é  $n' = d_l d_{l-1} d_{l-2} \cdots d_{k-2} d_{k-1} d_k$ , sendo  $d_l$  o primeiro dígito não nulo, tomados nesta ordem, dentre  $d_k d_{k-1} d_{k-2} \dots d_2 d_1 d_0$  do número original  $n$ .

Escreva um programa em C usando recursividade que seja capaz de determinar o *número reverso* de um certo número natural estritamente positivo  $n$  fornecido como entrada.

### Entrada

A única linha da entrada contém um único número natural estritamente positivo,  $n$ ,  $1 \leq n \leq 10^6$ .

### Saída

Seu programa deve imprimir uma única linha com o valor de  $n'$ , o *número reverso* de  $n$ .

### Exemplos

Entrada	Saída
411	114

Entrada	Saída
1230	321

Entrada	Saída
138000	831

### 3 Conversão de decimal para binário



(++)

Escreva um programa, em C, que receba um número natural  $n \in \mathbb{N}$ , representado utilizando a notação decimal, e o converta para sua notação binária. O programa deve utilizar uma “*função recursiva*” para realizar a conversão.

#### Entrada

A primeira linha conterá um número natural estritamente positivo  $k$ ,  $1 \leq k \leq 1000$ , que representa o número de casos de teste que virão em seguida.

Cada uma das  $k$  linhas seguintes possuem, cada uma, um único número natural,  $0 \leq n_i < 10^6$ , com  $1 \leq i \leq k$ , representado utilizando a notação decimal, a ser convertido para sua correspondente representação binária.

#### Saída

Seu programa deve imprimir  $k$  linhas, cada uma com a correspondente representação binária de um número da entrada.

#### Exemplos

Entrada	Saída
5	1
1	10
2	11
3	100
4	101
5	

Entrada	Saída
3	101000001
321	1011110001
753	11111111
255	

Entrada	Saída
1 373728	1011011001111100000

## 4 Fatorial duplo



(++)

Pode-se definir uma função  $\ddot{f}(n)$ , *fatorial duplo* de  $n$ , com  $n \in \mathbb{N}$ , como sendo o produto de todos os números naturais ímpares de 1 até  $n$ , inclusive este, quando ele é ímpar. Assim, por exemplo, tem-se que:

$$\ddot{f}(1) = 1$$

$$\ddot{f}(2) = 1$$

$$\ddot{f}(3) = 3$$

$$\ddot{f}(5) = 15$$

Você deve escrever uma função recursiva, em C, que seja capaz de, recebendo  $n$ , imprimir o valor de  $\ddot{f}(n)$ .

### Entrada

A única linha de entrada contém o valor de  $n$ , com  $1 \leq n \leq 100$ .

### Saída

Imprima uma única linha de saída, com o valor de  $\ddot{f}(n)$ .

### Exemplo

Entrada	Saída
1	1

Entrada	Saída
7	105

Entrada	Saída
10	945