

Algoritmos

Notação O (big-Oh)

Lista de exercícios

1. Escreva um programa que calcule o valor de a^b . Determine a complexidade usando a notação O (big-Oh).
2. Um novo vírus foi descoberto e sua taxa de transmissão é de 1.0 (100%), o que indica que a quantidade de infectados dobra a cada dia. Uma vez que o vírus se instala no seu corpo ele se mantém vivo e não causa nenhum mal a sua saúde, isto quer dizer que todos na cidade serão infectados. Faça um algoritmo que, dada a população de uma cidade, informe em quantos dias todos da cidade estarão infectados depois do primeiro cidadão ser infectado. Determine o desempenho do seu algoritmo usando a notação O (big-Oh).
3. Um determinado material perde metade de sua massa a cada período fixo de tempo, dependendo das condições ambientais. Conhecendo o período de tempo t e a massa inicial m_i (parâmetros do algoritmo/função), escreva um algoritmo que determine em quanto tempo a massa do material se reduz a $1g$ ou menos.
 - *Exemplo:* Se a massa inicial for $4g$ e o tempo for 10 segundos, a massa do material se reduz a $1g$ em 20 segundos, da seguinte forma: em 10 segundos ela cai de 4 para 2 e em mais 10 segundos de 2 para 1.
 - Faça uma análise do tempo de execução do seu algoritmo usando a notação O (big-Oh).
4. Dado um *array* A de n elementos ($1 \leq n \leq 10^6$), você deve verificar se há elementos repetidos no *array*. Os elementos são números inteiros A_i ($1 \leq A_i \leq 10^6$) e não estão ordenados.
 - (a) Descreva um algoritmo para determinar quantas vezes cada valor ocorre no *array*.
 - (b) Determine a complexidade usando a notação O (big-Oh).
 - (c) Escreva uma implementação do seu algoritmo em linguagem C.

DICA: Crie um outro *array* C para armazenar a quantidade de vezes que cada número ocorre em A . Use o índice em C para identificar o número a ser contado no *array* A e o valor para determinar a quantidade de vezes que o número ocorre.
5. Considere um *array* A de n elementos ($1 \leq n \leq 10^6$) de números inteiros A_i ($1 \leq n \leq 10^9$). Encontre 5 números em A cuja soma seja menor igual do que X ($1 \leq n \leq 2 \times 10^9$), mas que seja o mais próximo de X possível.

Exemplo:

$$A = \{2321, 321, 24, 291, 19, 301, 502, 10020, 30201, 2001, 10\}$$

$$X = 850$$

Os 5 números cuja soma seja no máximo 850 são: 24, 291, 19, 502 e 10.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
11 850 2321 321 24 291 19 301 502 10020 30201 2001 10	24 291 19 502 10

- (a) Escreva um programa, em Linguagem C, que leia o *array* A , o valor de X e mostre os números.
- (b) Determine a complexidade usando a notação O (big-Oh).
- (c) Faça uma tabela e um gráfico para verificar se a análise esta correta.