

Lista 06 - Prog 01 2024

Emilio Vital Brazil

Entrega: 24 de junho 2024

Todas as questões abaixo serão consideradas usando a sintaxe **Python 3.10**.

1. Escreva uma função chamada *search_insert* que dado uma lista ordenada de inteiros distintos e um valor alvo, retorne o índice se o alvo for encontrado. Se não for encontrado, retorne o índice onde ele deveria estar se fosse inserido em ordem.

Você deve escrever um algoritmo com complexidade de tempo $O(\log(n))$.

Por exemplo:

```
>>> t = [0, 2, 3, 4, 7]
>>> print(search_insert(t, 5))
4
>>> print(search_insert(t, 2))
1
```

2. O Triângulo de Pascal é uma estrutura matemática que consiste em um triângulo formado por números, onde os números nas bordas do triângulo são 1 e os demais números são obtidos somando-se os dois números que estão diretamente acima de cada posição. Por exemplo, a terceira linha do Triângulo de Pascal é formada pelos números 1, 2, 1, pois 2 é a soma de 1 e 1, que são os números acima dele (Figura 1). O número de colunas em cada linha do triângulo é igual ao número da linha correspondente.

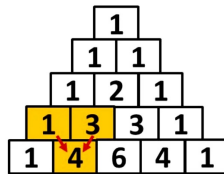


Figura 1: Exemplo de construção do triângulo de Pascal para $n=5$

- (a) Crie uma função *triangulo_pascal* que dado um número inteiro n , retorne as primeiras n linhas do Triângulo de Pascal.
- (b) Qual a complexidade do seu algoritmo no pior caso?

3. Dado o código de classe abaixo, crie uma classe *Linked_List* que define uma lista encadeada.

```
1     class List_Node:
2         def __init__(self, val=0, next=None):
3             self.val = val
4             self.next = next
```

Implemente os seguintes itens, analisando a complexidade de cada um deles:

- (a) Um construtor que recebe a cabeça de uma lista encadeada representada pela classe *List_Node*, criando um atributo **length**, que guarda a quantidade de elementos da lista.
 - (b) Um método chamado *delete_node* que recebe um valor alvo. A função deve apagar todos os nós da lista que possuem o valor alvo. Caso a lista original esteja vazia ou não tenha nenhum nó com o valor alvo, a função deve deixar a cabeça da lista inalterada.
 - (c) O operador **+** que, dado dois objetos da classe *Linked_List*, retorne uma nova lista encadeada que seja a concatenação dos dois objetos.
4. Implemente uma função que receba como entrada uma string representando um polinômio e retorne um dicionário onde as chaves são os graus e os valores são os coeficientes. Um exemplo de string seria ' $2x^3+3x^2-4x+5$ ', que representa o polinômio $2x^3+3x^2-4x+5$. A sua função deve ser capaz de lidar com polinômios de qualquer grau e pode assumir que os coeficientes e graus são números inteiros. Além disso, os termos do polinômio são sempre separados por um sinal de adição ou subtração.
5. Implemente uma função em Python que receba um dicionário representando um polinômio, onde as chaves são os graus e os valores são os coeficientes, e retorne uma string mais amigável para humanos, representando o polinômio de forma mais clara e legível. A string deve seguir o padrão comum para polinômios, onde os termos são ordenados pelo grau decrescente e os coeficientes positivos devem ter o sinal de "+" explicitado. Por exemplo, o polinômio representado pelo dicionário {2: 1, 1: -2, 0: 3} deve ser retornado na forma ' x^2-2x+3 '.