



TECNOLOGIA E ANÁLISE EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Disciplina: Estrutura de Dados Lineares

Prof. Aluisio Igor

Valor: 100 pontos

PRIMEIRA LISTA DE EXERCÍCIOS LISTAS ENCADEADAS

1. Crie duas classes denominadas *nó* e *Lista*. Na classe *nó* deverá ter dois atributos do tipo inteiro e mais um ponteiro para o próximo nó. A classe *Lista* deverá ter os seguintes métodos públicos: **(A lista deverá ser ordenada pelo primeiro atributo do nó)**
 - (a) Construtor - Inicializa a classe
 - (b) *ObterProximo* - Recebe como argumento um nó e retorna o próximo
 - (c) *ObterValor* - Recebe como argumento um nó e retorna os valores armazenados dentro dele
 - (d) *AlterarNo* - Recebe como argumento um nó e dois inteiros para alterar as informações do nó referenciado
 - (e) *Tamanho* - Retorna o tamanho da lista
 - (f) *Existe* - Retorna se um nó existe na lista
 - (g) *mostrarALL* - Retorna todos os elementos da lista
 - (h) *Buscar* - Retorna se o nó contém na lista
 - (i) *Inserir* - Insere um elemento na lista
 - (j) *Excluir* - Exclui um elemento da lista
 - (k) *Destrutor* - Destrói um nó
2. Implemente uma função *main* para manipular todas as implementações criadas no item anterior

1 Projeto Polinômio

O objetivo neste projeto é desenvolver uma representação e manipulação de polinômios univariados utilizando lista encadeada.

Um polinômio é uma expressão matemática envolvendo a soma de constantes e potências em uma ou mais variáveis multiplicadas por coeficientes. No nosso caso em particular estamos modelando apenas polinômios com uma variável, na forma geral

$$a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0 \quad (1)$$

em que cada termo, $a_i x^j$, é tal que a_i pertence aos reais e j pertence aos naturais, inclusive o zero.

Listas encadeadas podem ser usadas para representar e manipular qualquer polinômio unidimensional de qualquer grau. Neste caso, cada nó da lista encadeada modela um monômio do polinômio, armazenando em seu interior o **valor do coeficiente** e o **grau do monômio**

Por exemplo, o polinômio $p(x) = -7x^5 + 2x^3 + 5.3x - 2$ pode ser representado pela lista encadeada da Figura 1.

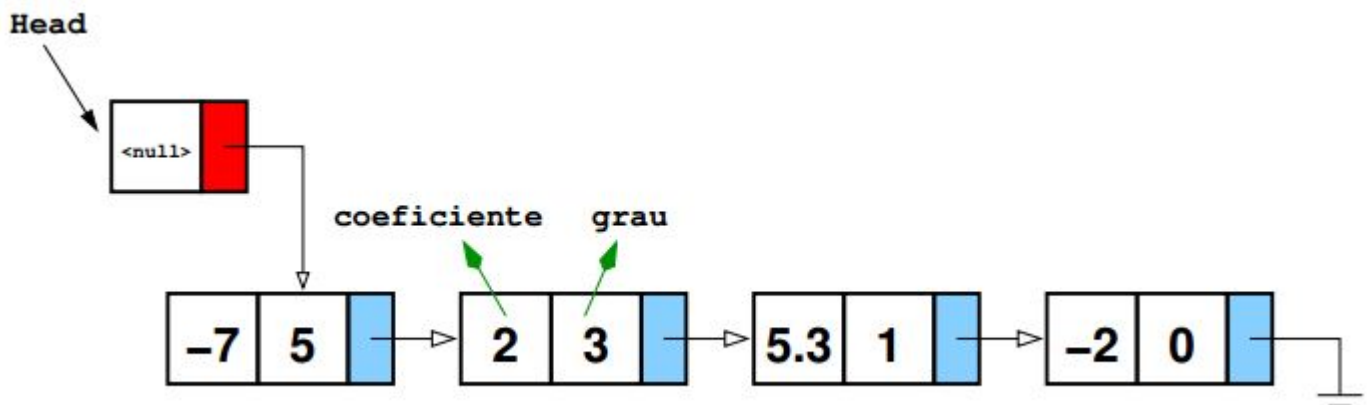


Figura 1: Exemplo de uma lista encadeada simples com nó-cabeça representando o polinômio .

Várias operações sobre os polinômios deverão ser desenvolvidas para esta representação. São estas:

- Grau de um polinômio:** Retorna o grau de um polinômio. Será representada pela letra g ou G.
- Tamanho de um polinômio:** Retorna o número de termos de um polinômio. Será representada pela letra t ou T.
- Adição:** Realiza a adição de dois polinômios. Esta operação deve ser disponibilizada como uma sobrecarga do operador +.
- Subtração:** Realiza a subtração de dois polinômios. Esta operação deve ser disponibilizada como uma sobrecarga do operador -.
- Multiplicação:** Realiza a multiplicação de dois polinômios. Esta operação deve ser disponibilizada como uma sobrecarga do operador *.

- (f) **Avaliação:** Realiza a avaliação do polinômio para um certo valor real fornecido. Em outras palavras, dado um polinômio $p(x)$ o que essa operação prevê é avaliar o valor do polinômio para um certo valor x fornecido. Será representada pela letra a ou A .
- (g) **Exibição:** Gera uma representação textual de um polinômio em uma cadeia de caracteres (string). Esta operação pode ser disponibilizada como uma sobrecarga do operador $<<$ mas também deve existir como um método separado, que retorna uma string. Será representada pela letra p ou P .
- (h) **Simplificação:** Uma das operações importantes a ser desenvolvida é a de simplificação do polinômio, unificando monômios de mesmo grau e eliminando monômios com coeficiente zero. Por exemplo, seja $p(x) = 2x^2 - 4x + 1$, $q(x) = -3x^4 + 5x^2 + 4x - 10$ e $w(x) = p(x) + q(x)$. Para calcular o polinômio resultante da adição, $w(x)$, é natural pensar em realizar uma operação de merge (união) entre as lista, o que resultaria em polinômio $w(x) = -3x^4 + 2x^2 + 5x^2 - 4x + 4x + 1 - 10$. Porém este polinômio precisa ser simplificado, gerando como resultado final $w(x) = -3x^4 + 7x^2 - 9$.

2 Tarefa

A entrada de dados deverá ser feita à partir de um arquivo texto simples contendo, em cada linha, um polinômio ou uma operação a ser realizada sobre polinômio. Por exemplo:

```

1 +
2 -3 5 6 3 -7 1 8 0
3 8 1 6 4 -2 0
4 g
5 4 6 3 9
6 p
7 8 0 2 5 4 6 -1 1
8 a
9 3
10 -2 2 4 1

```

Figura 2: Exemplo de entrar de um arquivo .txt

- (a) Adição (linhas 1 à 3) do polinômio $p(x) = 3x^5 + 6x^3 - 7x + 8$ com $q(x) = 6x^4 + 8x - 2$
- (b) Indicar o grau do polinômio (linhas 4 e 5), que é 9.
- (c) Exibir a representação textual do polinômio $4x^6 + 2x^5 - x + 8$ (linhas 6 e 7)
- (d) Avaliar o $p(x) = -2x^2 + 4x$, para um $x = 3$ (linhas 8 à 10), cuja resposta deve ser:
 $p(3) = -2 \times (3)^2 + 4 \times (3) = -42$