



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Sudeste de  
Minas Gerais

Campus  
Manhuaçu

# Estruturas de Dados I

## Listas Encadeadas

Prof. Leonardo C. R. Soares - [leonardo.soares@ifsudestemg.edu.br](mailto:leonardo.soares@ifsudestemg.edu.br)

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

5 de dezembro de 2024





# Listas Encadeadas

## Definição

- Qual o principal problema de utilizarmos arranjos para implementar listas?





# Listas Encadeadas

## Definição

- ▶ Qual o principal problema de utilizarmos arranjos para implementar listas?
- ▶ E se a lista aumentar e depois diminuir drasticamente de tamanho?





# Listas Encadeadas

## Definição

- ▶ Qual o principal problema de utilizarmos arranjos para implementar listas?
- ▶ E se a lista aumentar e depois diminuir drasticamente de tamanho?
- ▶ A solução para este problema está na implementação de uma lista encadeada utilizando referências (ou ponteiros).





# Listas Encadeadas - Características

- O tamanho não é fixo nem pré-definido;





# Listas Encadeadas - Características

- ▶ O tamanho não é fixo nem pré-definido;
- ▶ Cada elemento aponta quem é o próximo elemento na lista;





# Listas Encadeadas - Características

- ▶ O tamanho não é fixo nem pré-definido;
- ▶ Cada elemento aponta quem é o próximo elemento na lista;
- ▶ Elementos não estão contíguos na memória;





## Listas Encadeadas - Características

- ▶ O tamanho não é fixo nem pré-definido;
- ▶ Cada elemento aponta quem é o próximo elemento na lista;
- ▶ Elementos não estão contíguos na memória;

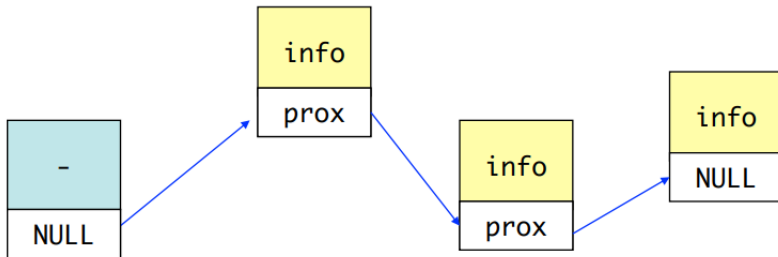


Figura: Lista simplesmente encadeada







# Listas Encadeadas - Elemento

- Elemento: Guarda as informações sobre cada item da lista e uma referência (ou ponteiro) para o próximo elemento.

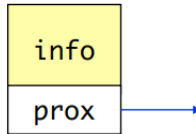


Figura: Elemento





# Listas Encadeadas

- Para facilitar a utilização e melhorar o desempenho as listas podem ter um elemento cabeça, que aponta para o primeiro elemento válido da lista e um apontador para o último endereço da lista.

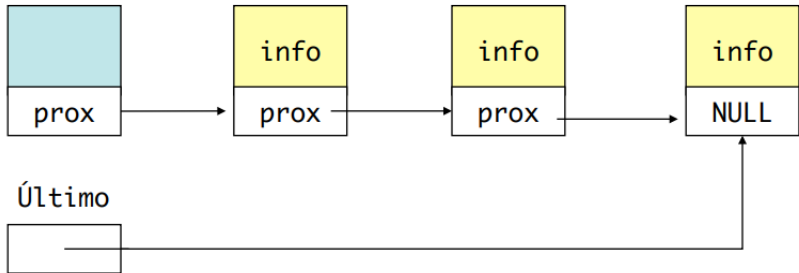


Figura: Elementos de controle





# Criar lista vazia

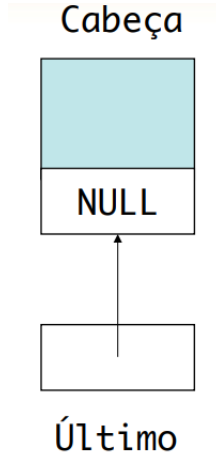


Figura: Lista vazia





# Inserção de elementos

A inserção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:





# Inserção de elementos

A inserção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;





# Inserção de elementos

A inserção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;
- ▶ No final;





# Inserção de elementos

A inserção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;
- ▶ No final;
- ▶ Após um elemento qualquer.





## Listas Encadeadas - Inserção na primeira posição

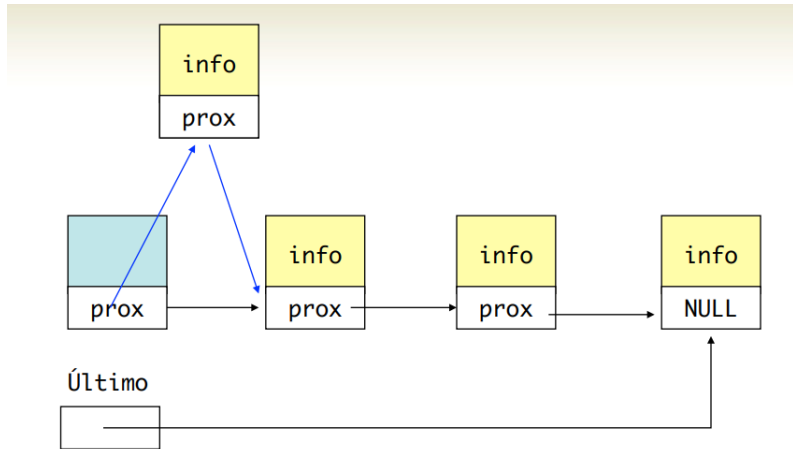


Figura: Inserção na primeira posição







## Listas Encadeadas - Inserção na última posição

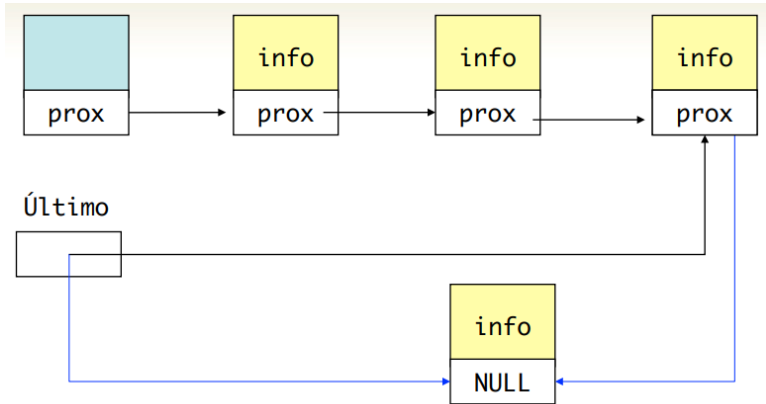


Figura: Inserção na última posição





# Listas Encadeadas - Inserção após um elemento

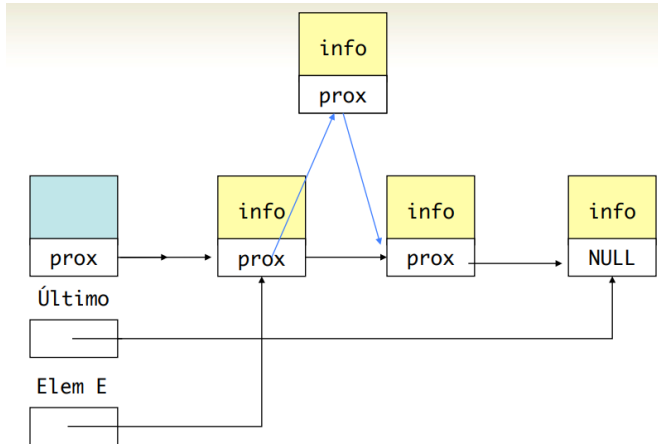


Figura: Inserção após um elemento





# Remoção de elementos

A remoção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:





# Remoção de elementos

A remoção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;





# Remoção de elementos

A remoção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;
- ▶ No final;





# Remoção de elementos

A remoção de dados na lista encadeada pode ocorrer em três pontos:

- ▶ No início;
- ▶ No final;
- ▶ Após um elemento qualquer.





# Listas Encadeadas - Remoção na primeira posição

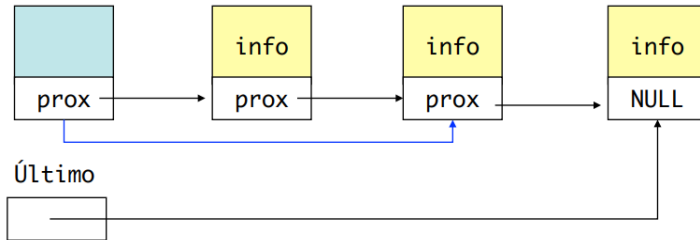


Figura: Remoção na primeira posição





## Listas Encadeadas - Remoção na última posição

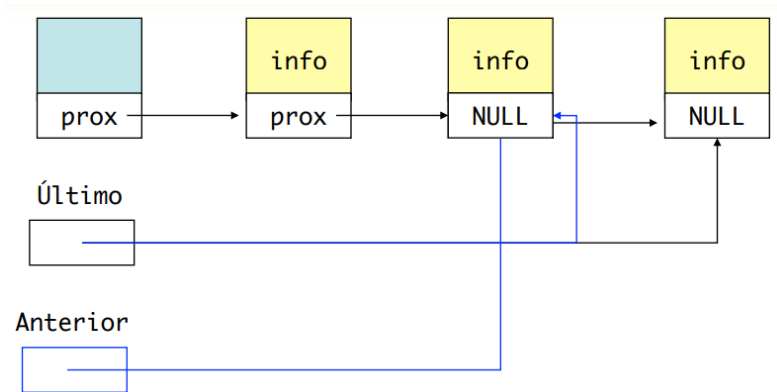


Figura: Remoção na última posição







# Listas Encadeadas - Remoção de um elemento específico

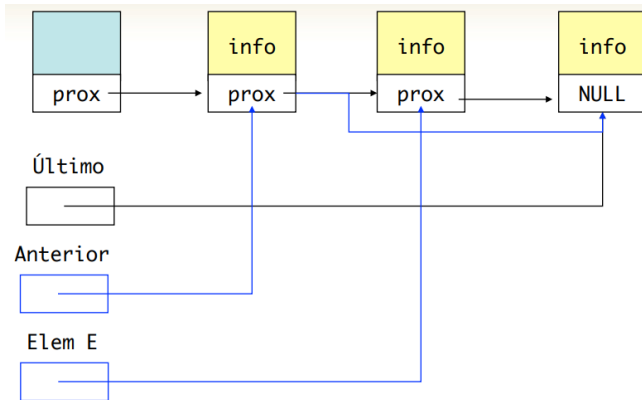


Figura: Remoção de um elemento





# Listas Duplamente Encadeadas

Cada elemento deste tipo de lista possui uma referência para os elementos posterior e anterior a ele.

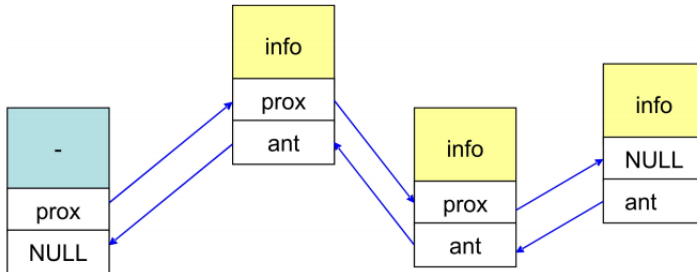


Figura: Lista duplamente encadeada





# Listas

## Exemplos

Baixe o exemplo aqui.





# Perguntas?





# Listas

## Exercícios práticos de fixação (não entra no GitHub)

1. Implemente o exemplo apresentado em uma lista duplamente encadeada.





## Exercícios práticos (GitHub)

1. Implemente uma lista dinâmica duplamente encadeada para cadastro de clientes. O cliente deverá possuir código, nome e telefone. Implemente uma função de inserção que mantenha a lista sempre ordenada pelo código do cliente (que não precisa ser sequencial). Crie um menu de controle que permita incluir um novo cliente e exibir a lista de clientes em ordem crescente ou decrescente.
2. Implemente uma lista dinâmica que permita cadastrar veículos. Para cada veículo, armazene a placa, a marca, o modelo e o valor. Além do método para inserir, adicione um método que permita excluir um determinado veículo pela placa e um método que imprima todos os veículos cadastrados. Faça um menu de controle para a aplicação.





## Exercício prático ao vivo (GitHub)

1. Você deve desenvolver um sistema para indicação de cidades turísticas. Os dados devem ser armazenados utilizando-se listas encadeadas. Para cada cidade o sistema deve armazenar, nome, país, principais atrativos e uma nota entre zero e dez. Além da inclusão e exclusão das cidades (por nome e país), o sistema deverá ter recurso para exibir as cidades, uma a uma, para o cliente. Após a exibição de uma cidade, o cliente pode ir para a próxima ou voltar para a anterior. As cidades deverão ser exibidas em ordem não crescente de nota. Caso duas cidades tenham a mesma nota, deve-se apresentá-las na ordem em que foram incluídas. Você deve criar interfaces para utilização de todos os recursos.









# Referências

- ▶ CARVALHO, Marco Antonio Moreira de. **Projeto e análise de algoritmos**. 01 mar. 2018, 15 jun. 2018. Notas de Aula. PPGCC. UFOP
- ▶ GOODRICH, Michael T.; TAMASSIA, Roberto. **Estruturas de Dados & Algoritmos em Java**. Bookman Editora, 2013.
- ▶ ZIVIANI, Nivio. **Projeto de Algoritmos com implementações em Java e C++**, 2007.

