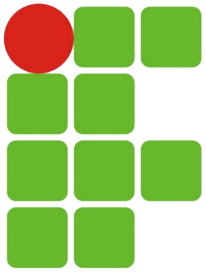


Estrutura de Dados

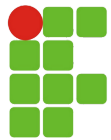
Diego Silveira Costa Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
diego.nascimento@ifrn.edu.br

1 de novembro de 2018

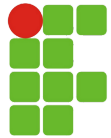
Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade

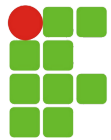


Ordenação

Definição

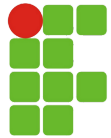
Uma ordenação consiste em colocar os elementos de um conjunto de dados de forma organizada (ascendente ou descendente) de acordo seus valores.

- Ordenação por inserção (Insert Sort);
- Ordenação por seleção (Select Sort);
- Ordenação por flutuação (Bubble Sort);
- Ordenação por mistura (Merge Sort); e
- Ordenação rápida (Quick Sort).



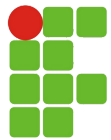
Ordenação por Inserção

- Eficiente quando aplicado a um pequeno número de elementos;
- Percorre um vetor de elementos da esquerda para a direita;
- À medida que avança vai deixando os elementos mais à esquerda ordenados; e
- Assemelha-se a ordenação de cartas de um jogo de baralho.



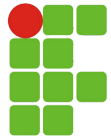
Ordenação por Seleção

- Baseado em passar sempre o menor valor do vetor para a primeira posição;
- Depois o de segundo menor valor para a segunda posição; e
- Assim é feito sucessivamente com os $(n-1)$ elementos restantes.



Ordenação por Flutuação

- A ideia é percorrer o vector diversas vezes;
- A cada passagem fazendo flutuar para o topo o maior elemento da sequência; e
- Essa movimentação lembra a forma como as bolhas em um tanque de água procuram seu próprio nível.

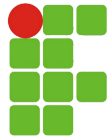


Ordenação por Mistura

- Do tipo dividir-para-conquistar;
- Dividir: Dividir os dados em subsequências pequenas; e
- Conquistar: Classificar as metades recursivamente aplicando o merge sort.

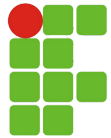
Ordenação Rápida

- Escolha um elemento da lista, denominado pivô;
- Rearranje a lista de forma que todos os elementos anteriores ao pivô sejam menores que ele;
- Ao fim do processo o pivô estará em sua posição final e haverá duas sublistas não ordenadas; e
- Recursivamente ordena as sublistas de elementos menor e a maior. sort.



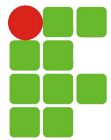
Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade



Lista

- Lista ligada;
- Lista duplamente ligada; e
- Lista circular.

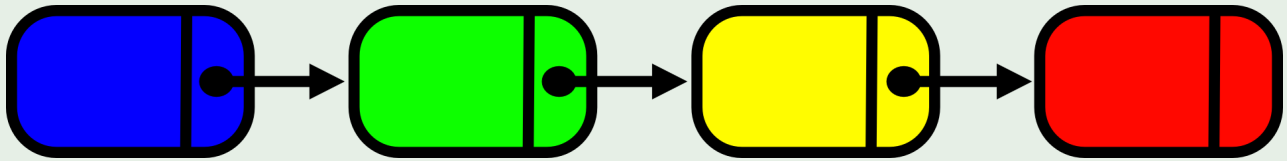


Lista Ligada

Definição

É uma estrutura de dados que implementa uma coleção de dados ligados (encadeados) de forma dinâmica em um único sentido.

Ilustração

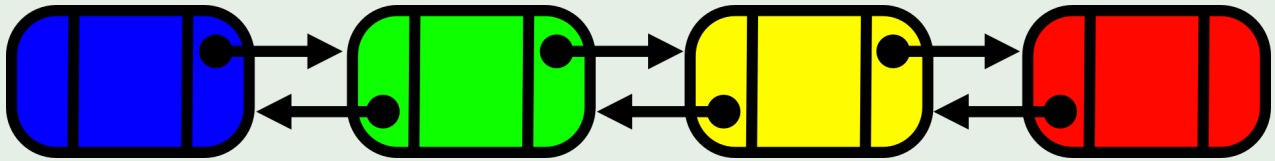


Lista Duplamente Ligada

Definição

É uma estrutura de dados que implementa uma coleção de dados ligados de forma dinâmica em sentido duplo.

Ilustração

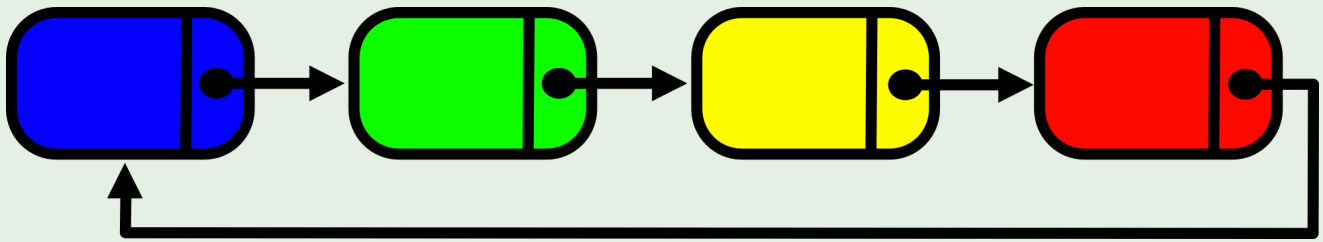


Lista Circular

Definição

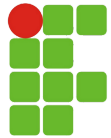
É uma estrutura de dados que implementa uma coleção de dados ligados de forma dinâmica em um único sendito, no qual o final da lista corresponde o início da própria lista.

Ilustração



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade

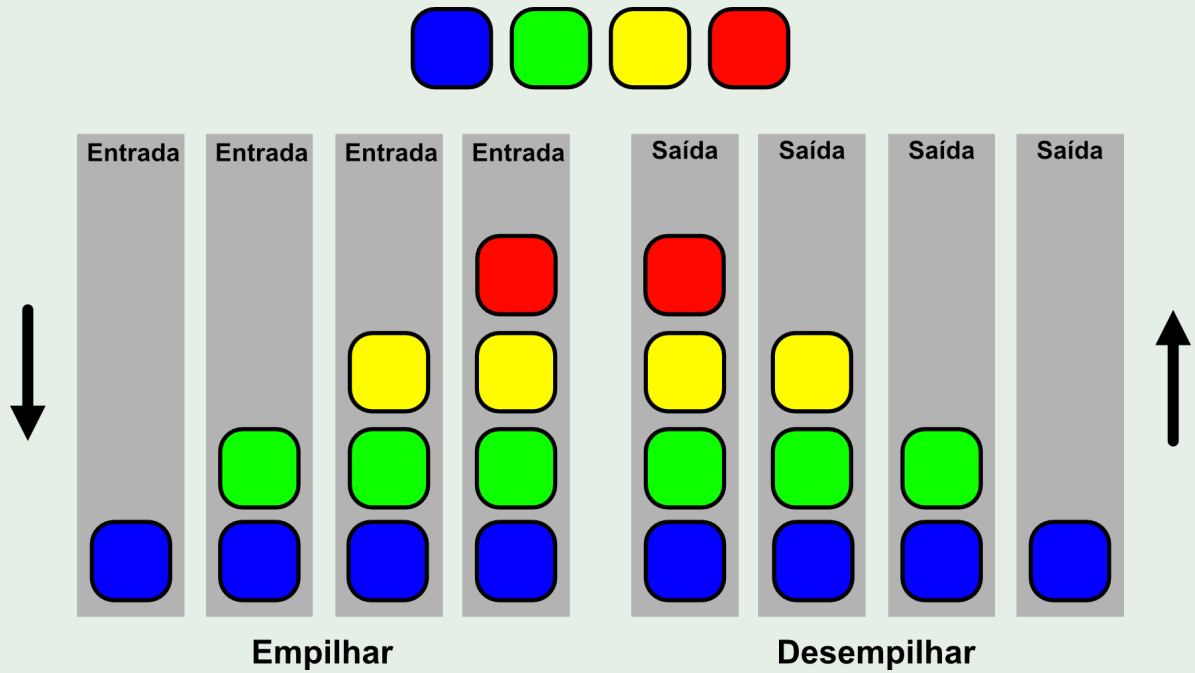


Pilha

Definição

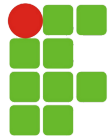
É uma estrutura de dados baseada no princípio LIFO (Last In, First Out), na qual os dados que foram inseridos primeiro na pilha serão os últimos a serem removidos.

Ilustração



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade



Fila

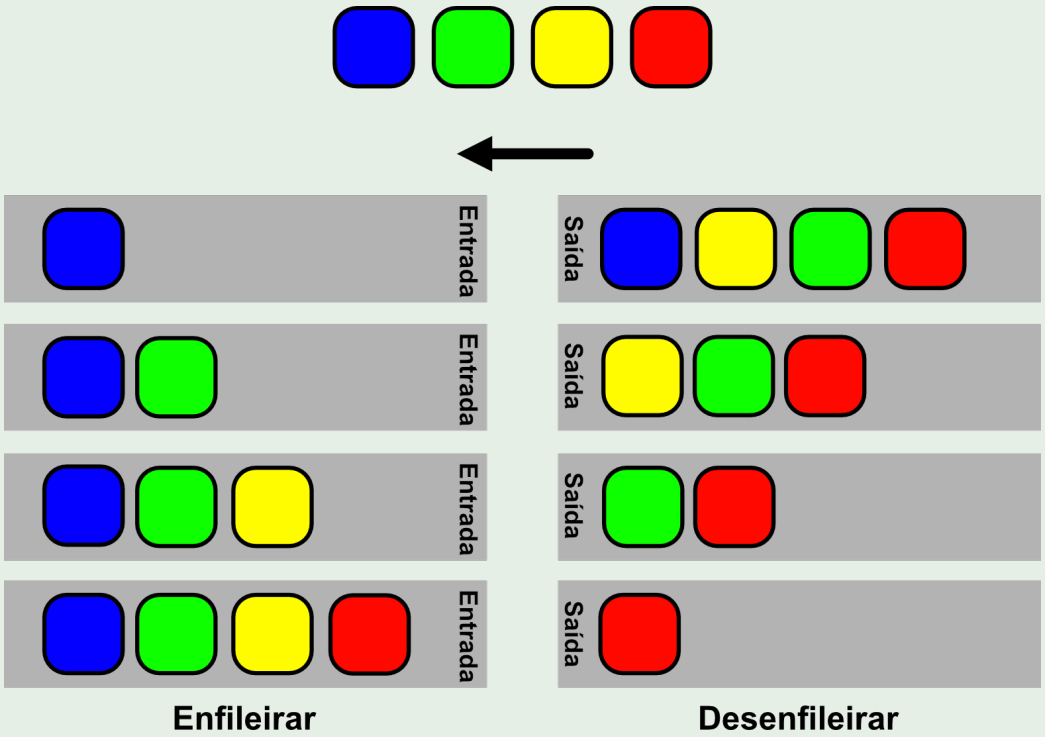
- Fila simples; e
- Fila com prioridade.

Fila

Definição

É uma estrutura de dados baseada no princípio FIFO (First In, First Out), em que os elementos inseridos no início são os primeiros a serem removidos.

Ilustração

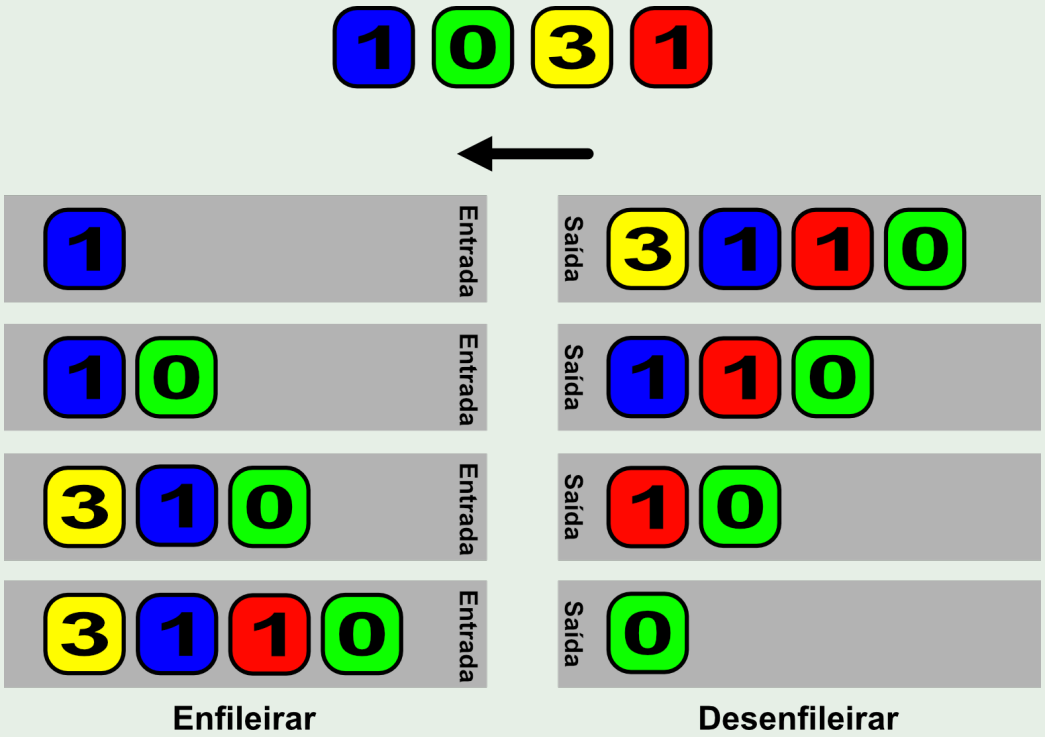


Fila com Prioridade

Definição

É uma estrutura de dados em que os elementos são inseridos em ordem de prioridade.

Ilustração



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade

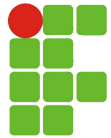
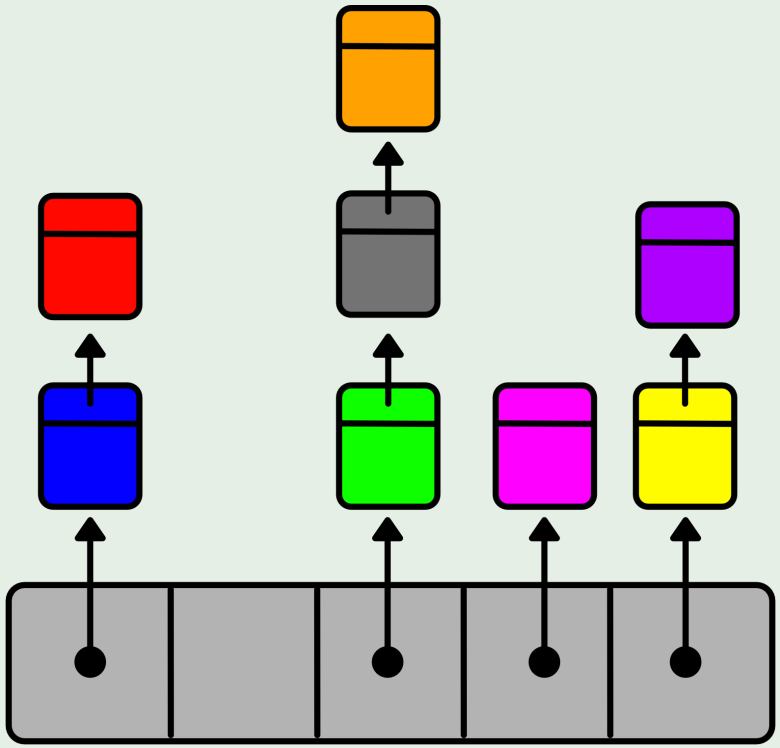


Tabela de Espalhamento

Definição

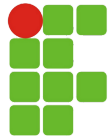
É uma estrutura de dados especial, que associa chaves de pesquisa a valores.

Ilustração



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade

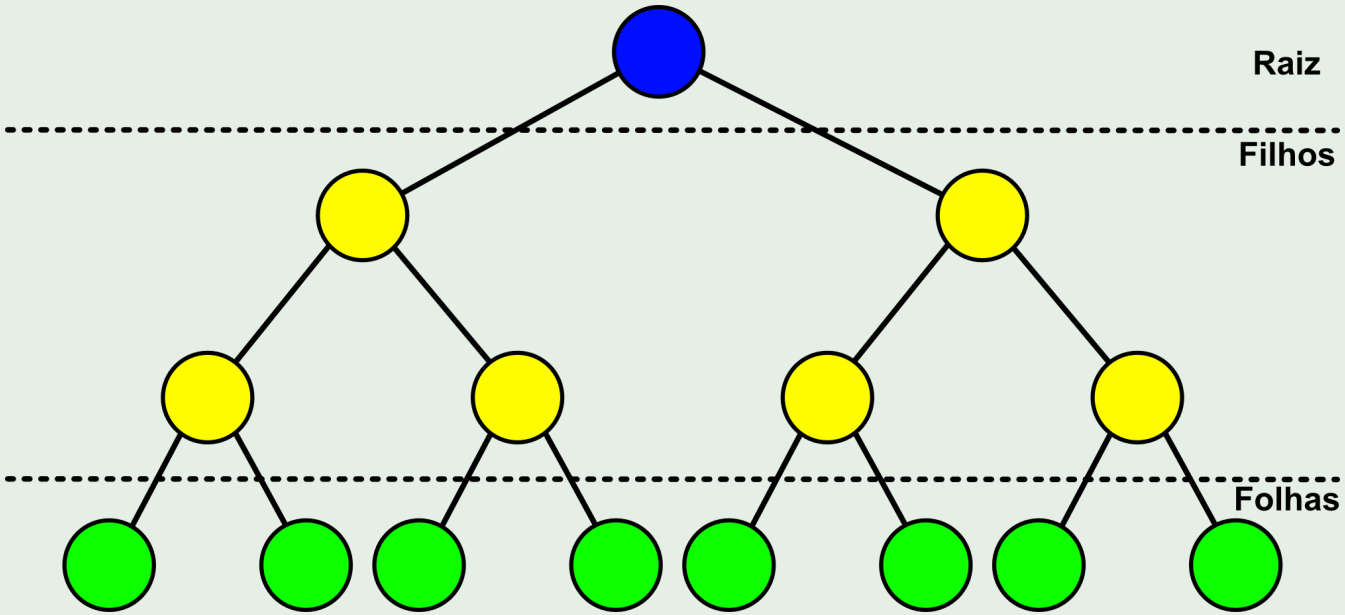


Árvore

Definição

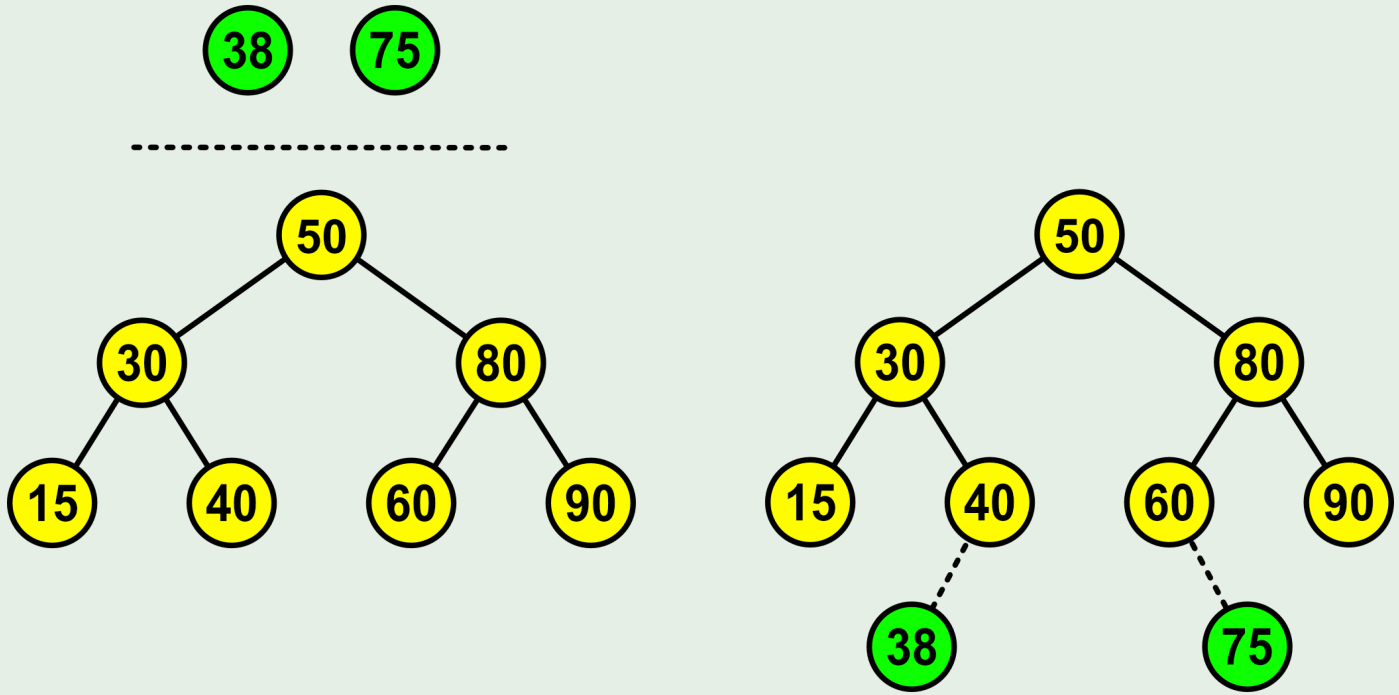
É uma estrutura de dados em que cada elemento tem um ou mais elementos associados.

Ilustração



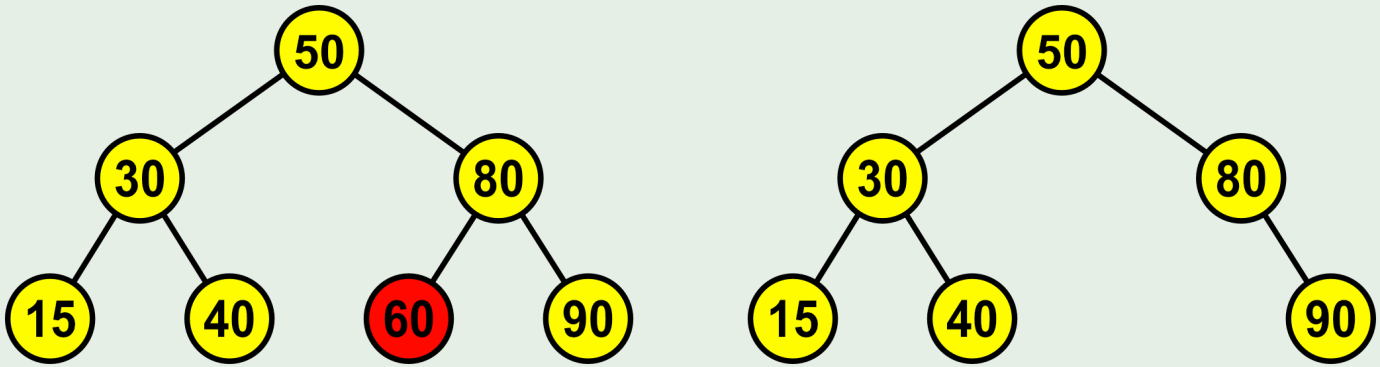
Inserir um Nó

Ilustração



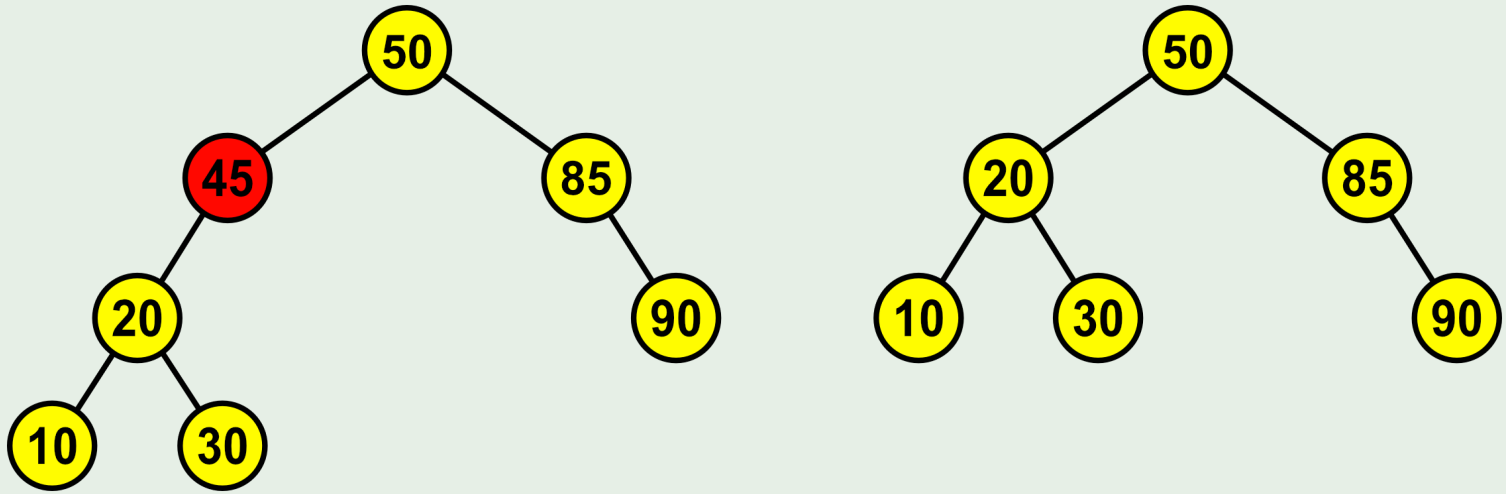
Excluir um Nó Folha

Ilustração



Excluir um Nó com uma Subárvore

Ilustração



Excluir um Nó com duas Subárvores

Ilustração: Caso 1

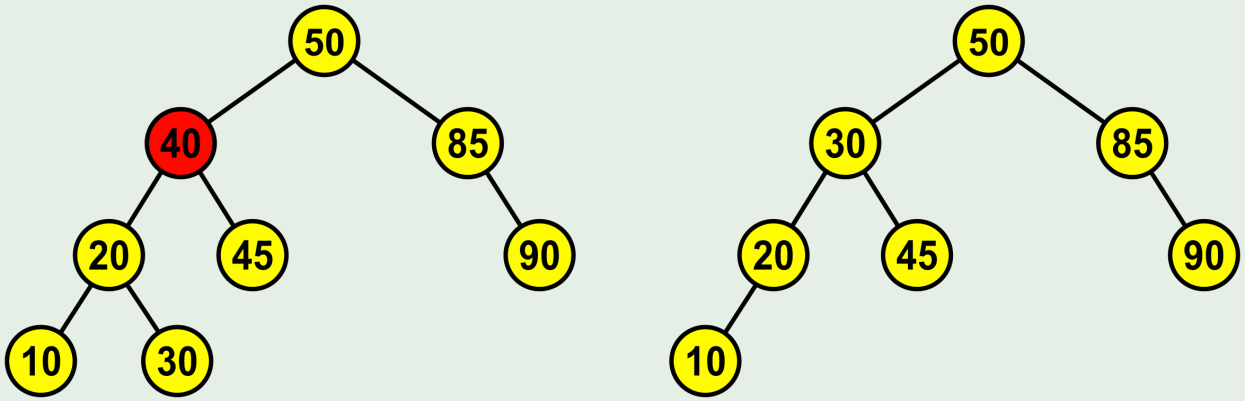
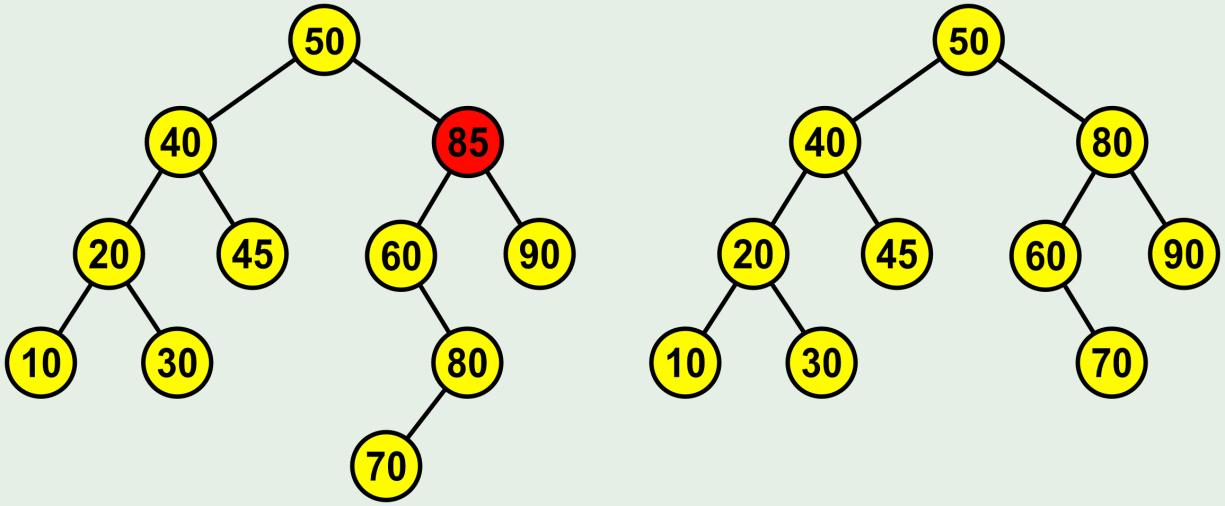
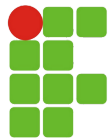


Ilustração: Caso 2



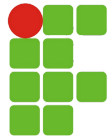
Árvores Balanceadas

- Árvore AVL; e
- Árvore Rubro Negra.



Ementa do Curso

1. Ordenação
2. Lista
3. Pilha
4. Fila
5. Espalhamento
6. Árvore
7. Complexidade



Análise de Algoritmos

Definição

É um mecanismo para entender e avaliar um algoritmo em relação aos critérios desempenho, bem como saber aplica-los à problemas práticos.

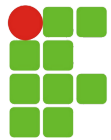
- Empírica; ou
- Matemática.

Análise Assintótica

Definição

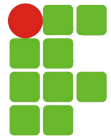
É um método de descrever o comportamento de limites de algoritmos quando aplicados a um volume muito grande de dados de entrada.

- Big O (Pior dos casos);
- Big Ω (Melhor dos casos); e
- Big Θ (Caso médio).



Crescimento de Função no Big O

- $O(1)$
- $O(\log N)$
- $O(N)$
- $O(N \log N)$
- $O(N^2)$
- $O(2^N)$
- $O(N!)$



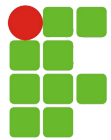
Função $O(1)$

Descrição

Maior parte das instruções são executadas apenas uma ou algumas vezes, independente de N – tempo de execução constante.

Exemplo

```
def constante(n):
    print(n)
```



Função $O(\log N)$

Descrição

Ocorre em programas que resolve um problema maior transformado-o em uma série de subproblemas menores, assim reduzindo o tamanho do problema por uma certa constante fracionária a cada passo – tempo de execução logarítmico. Sempre que N dobra, $\log N$ aumenta de uma certa constante, mas $\log N$ não dobra até que N tenha sido aumentado para $N2$.

Exemplo

```
def busca_binaria(n, array):
     metade = len(array)//2
     if(n == array[metade])
          return metade
     elif(n > array[metade]):
          return busca_binaria(n, array[metade:])
     elif(n < array[metade]):
          return busca_binaria(n, array[:metade-1])
```

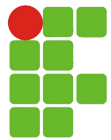
Função $O(N)$

Descrição

Acontece quando uma pequena quantidade de processamento deve ser feito para cada elemento da entrada – tempo de execução linear. Esta é a situação ótima para um algoritmo que deve processar N entradas (ou gerar N saídas).

Exemplo

```
def linear(n);
    for i range(n):
        print(i)
```



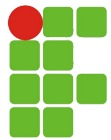
Função $O(N \log N)$

Definição

Ocorre em algoritmos que quebra o problema principal em subproblemas menores, resolvendo-os e combinando as soluções – tempo de execução "linearítmico" ou $N \log N$. Quando N dobra o tempo de execução torna-se um pouco mais do que o dobro.

Exemplo

Algoritmo de ordenação por mistura (Merge Sort)



Função $O(N^2)$

Definição

Tipicamente representa algoritmos que processa todos os pares de itens de dados – tempo de execução quadrático. Este tipo de complexidade é aceitável apenas para problemas relativamente pequenos. Quando N dobra o tempo de execução aumenta 4 vezes.

Exemplo

```
def quandratico(n);
    for i range(n):
        for j range(n):
            print(i, j)
```

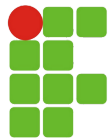
Função $O(2^N)$

Definição

Corresponde a algoritmos que utilizam força-bruta na solução de problemas – tempo de execução exponencial. Algoritmos com esta performance são impraticáveis. Sempre que N dobra o tempo de execuçãoo é elevado ao quadrado.

Exemplo

Encontrar a solução exata para o Problema do cacheiro viajante usando programação dinâmica.



Função $O(N!)$

Descrição

Corresponde a algoritmos que utilizam força-bruta na solução de problemas – tempo de execução fatorial. Algoritmos com esta performance são impraticáveis.

Exemplo

Encontrar a solução exata para o Problema do caixeiro viajante usando busca por força bruta.