



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
CAMPUS V - UNIDADE DIVINÓPOLIS - Engenharia da Computação

Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores.

1º Lista de Exercícios AEDS II.

Autor

Jader Oliveira Silva

Professor Orientador

Michel Pires.

Divinópolis

20 de Novembro de 2024

1 Exercício 03

Neste exercício é pedido que, utilizando as quatro árvores anteriores, sejam feitos os 4 tipos de caminhamento, determinando o número de interações necessárias para encontrar um elemento pre-determinado, a ordem de visitação até encontrar o elemento e, por fim, a eficiência de cada uma das estratégias.

Os quatro métodos de caminhamento estudados foram:

PRÉ-ORDEM:

Neste método o programa percorre a árvore à partir da raiz, entrando sempre no filho esquerdo e printando-o. caso não hajam mais filhos esquerdos, o algoritmo volta um passo e confere se o pai possui um filho esquerdo, e assim o processo se repete até que toda a árvore seja percorrida.

IN-ORDEM:

Neste método o programa percorre a árvore até encontra o filho mais a esquerda, ou seja, o menor valor na árvore. Quando este nó é encontrado, então o elemento é printado, o algoritmo volta para seu pai e também o printa, finalmente entrando no filho direito. Quando no filho direito o algoritmo repete os passos acima para encontrar o menor valor nesta "mini-árvore". Caso chegue na folha, então esta é printada e o programa regride os passos até que tenha percorrido toda a árvore. É importante destacar que esse método serve para, caso seja necessário, mostrar os elementos de forma ordenada.

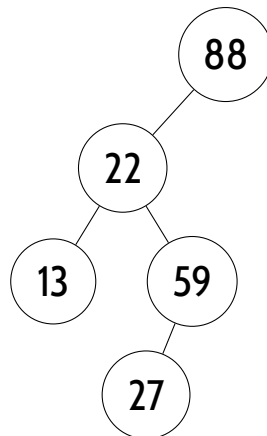
PÓS-ORDEM:

Neste método o programa percorre toda a árvore da direita até chegar na folha. Neste ponto o algoritmo começa a voltar, printando o elemento esquerdo e conferindo se há um elemento à direita. Caso haja, esse elemento passa pela conferência anterior. Caso seja o nó folha, o algoritmo printa esse valor da direita e volta ao seu pai, também printando-o. Esses passos são repetidos até que toda árvore tenha sido percorrida.

LARGURA:

Neste método há o uso de uma fila auxiliar, onde o nó raiz é adicionado a fila. Quando o primeiro elemento é adicionado a fila, ele é processado para descobrir seus filhos, que são então adicionados à fila, e o pai é printado e removido. Agora a fila teria outros elementos, um filho esquerdo e um direito, que passam pelo mesmo processo anterior. Isso acontece até que a fila esteja vazia, pois isso significa que os nós "NULL" foram atingidos, e portanto toda árvore foi visitada.

1.1 Árvore 1:



Para esta árvore, o número 27 será escolhido para análise dos métodos de caminhamento, puramente por aleatoriedade.

Método Pré-ordem: [88, 22, 13, 59, 27]

A quantidade de interações necessárias foram 5, pois como é possível notar, o valor 27 foi o último número visitado.

Método In-ordem: [13, 22, 27, 59, 88]

A quantidade de interações necessárias foram 3, sendo o valor 27 o terceiro a ser visitado.

Método Pós-ordem: [13, 27, 59, 22, 88]

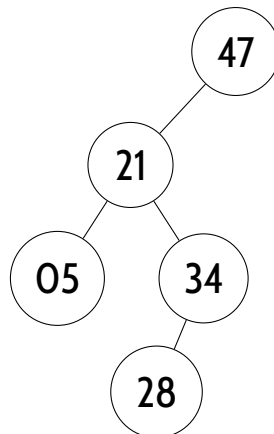
A quantidade de interações necessárias foram 2, sendo o valor 27 o segundo a ser visitado.

Método de Largura: [88, 22, 13, 59, 27]

Assim como no método de pré-ordem, foram necessárias 5 interações, pois o valor 27 foi o último a ser visitado.

Dessa forma, para encontrar o valor 27, o método de Pós-ordem se mostrou o mais eficiente.

1.2 Árvore 2:



Para esta árvore, o número 5 será escolhido para análise dos métodos de caminhada, puramente por aleatoriedade.

Método Pré-ordem: [47, 21, 5, 34, 28]

O número de interações necessárias para encontrar o elemento 5 foram 3.

Método In-ordem: [5, 21, 28, 34, 47]

O número de interações necessárias para encontrar o número 5 foram 1.

Método Pós-ordem: [5, 28, 34, 21, 47]

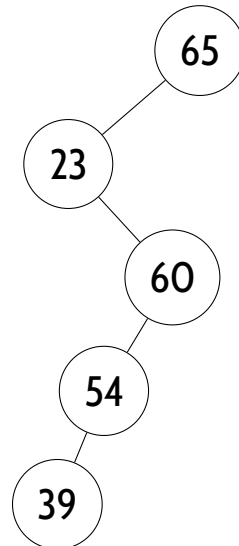
O número de interações necessárias para encontrar o elemento 5 foram 1.

Método de Largura: [47, 21, 5, 34, 28]

O número de interações necessárias para encontrar o número 5 foram 3.

Dessa forma, para encontrar o valor 5, os métodos de Pós-ordem e In-ordem se mostraram igualmente eficientes.

1.3 Árvore 3:



Para esta árvore, o número 54 será escolhido para análise dos métodos de caminhamento, puramente por aleatoriedade.

Método Pré-ordem: [65, 23, 60, 54, 39]

A quantidade de interações necessárias foram 4, pois o valor 54 foi o quarto elemento visitado.

Método In-ordem: [23, 39, 54, 60, 65]

A quantidade de interações necessárias foram 3, pois o valor 54 foi o terceiro a ser visitado.

Método Pós-ordem: [39, 54, 60, 23, 65]

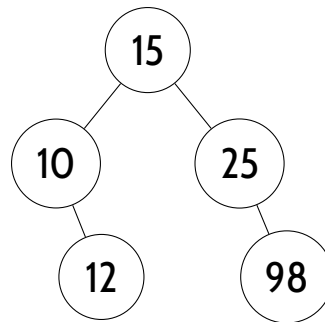
O número de interações necessárias foram 2, pois o elemento 54 foi o segundo a ser visitado.

Método de Largura: [65, 23, 60, 54, 39]

A quantidade de interações necessárias foram 4, pois o elemento 54 foi o quarto valor a ser visitado.

Dessa forma, para encontrar o valor 54, o método de Pós-ordem se mostrou o mais eficiente.

1.4 Árvore 4:



Para esta árvore, o número 15 será escolhido para análise dos métodos de caminhada, puramente por aleatoriedade.

Método Pré-ordem: [15, 10, 12, 25, 98]

O número de interações necessárias para encontrar o elemento 15 foram 1 interação, já que a raiz foi a primeira visitada.

Método In-ordem: [10, 12, 15, 25, 98]

O número de interações necessárias para encontrar o elemento 15 foram 3.

Método Pós-ordem: [12, 10, 98, 25, 15]

A quantidade de interações necessárias para encontrar o número 15 foram 5.

Método de Largura: [15, 10, 25, 12, 98]

A quantidade de interações necessárias foi de 1, novamente a raiz foi a primeira visitada.

Dessa forma, para encontrar o valor 15, os métodos de pré-ordem e de largura se mostraram os mais eficientes.

2 Análise dos Métodos

Como foi possível notar, os dados de interação divergem consideravelmente dependendo do valor escolhido. Para valores próximos dos níveis iniciais, por exemplo, é melhor considerar a árvore de largura. Se sua necessidade está no acesso ordenado dos dados, então certamente o método In-Ordem é a melhor opção.

Outra coisa a se levar em conta é o fato da árvore estar balanceada ou não. Neste exercício foram usadas árvores binárias sem balanceamento, e portanto isso pode afetar os dados finais, de modo que uma análise possa ficar desviada em relação aos usos mais comuns de árvores.