

MC202 — Estruturas de Dados

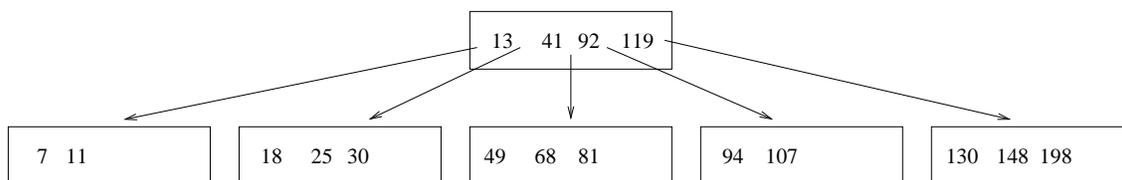
Professor

Ricardo da Silva Torres

<rtorres@ic.unicamp.br>

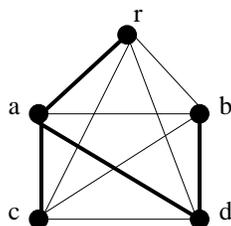
Sexta Lista de Exercícios

- Desenhe a árvore B de ordem 5 com no máximo 4 chaves e 5 subárvores resultante da inserção das chaves abaixo. Considere a árvore B inicialmente vazia.
0, 10, 20, 30, 1, 11, 21, 31, 2, 12, 22, 32, 3, 13, 23, 33, 4, 14, 24, 34, 5, 15, 25, 35, 6, 16, 26, 36, 7, 17, 27, 37, 8, 18, 28, 38, 9, 19, 29, 39.
- Considere a árvore B resultante das inserções indicadas na questão anterior. Desenhe as árvores B resultantes da remoção de todos os múltiplos de 3 em ordem crescente.
- Dada a árvore B (com no máximo 4 chaves e 5 subárvores) mostrada abaixo, desenhe as árvores resultantes da aplicação das seguintes operações, nesta ordem: inserção de 20, inserção de 34, remoção de 41 e remoção de 119.

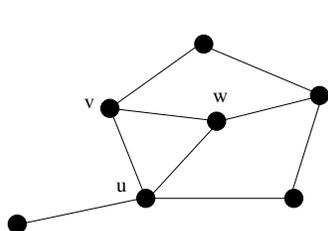


- Escreva um algoritmo para remover um identificador x de uma *hash table* que usa uma função de espalhamento f e endereçamento aberto com reespalhamento linear para resolver colisões. Qual o problema em marcar a posição previamente ocupada por x como “livre” no caso remoções? Como deve ser o algoritmo de busca elaborado para que funcione corretamente quando remoções são permitidas?
- Suponha que estamos utilizando uma tabela de hash com M entradas, com resolução de colisões por encadeamento (as M listas não são mantidas em ordem). Suponha que usamos uma função de hash que devolve $11k\%M$ quando a entrada é a k -ésima letra do alfabeto (por exemplo, “C” corresponde a $k = 3$). Suponha que inserimos em uma tabela inicialmente vazia, nesta ordem, as chaves E, A, S, Y, Q, U, T, I, O, N, onde $M = 5$.
 - (a) Desenhe diagramas que ilustram este processo de inserção.
 - (b) Desenhe a configuração final da tabela, agora supondo que mantemos as listas em ordem crescente das chaves. A sua resposta depende da ordem de inserção das chaves?
- Desenhe um grafo orientado e sua representação utilizando listas de adjacências e matrizes de adjacências. Comente quais são as vantagens e desvantagens de cada uma destas representações levando em consideração o espaço para armazenamento e a complexidade das seguintes operações: (i) verificar a existência de uma aresta e (ii) verificar quais são os nós adjacentes a um nó j . Para cada um destes itens, leve em consideração a existência de grafos densos (muitas arestas) e esparsos (poucas arestas).

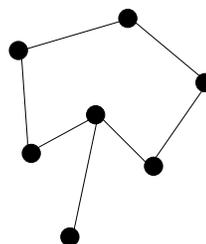
7. Veja o grafo G na figura abaixo. As arestas grossas mostram um subgrafo de G que é uma árvore. Determine se essa árvore pode ser obtida por busca em largura ou por busca em profundidade a partir do vértice r . Se for possível, diga qual o tipo de busca empregado e a ordem de visitação dos vértices; se não for possível, justifique.



8. Dado um grafo não orientado G , proponha um algoritmo para determinar se G possui um triângulo, isto é, 3 vértices mutuamente adjacentes.

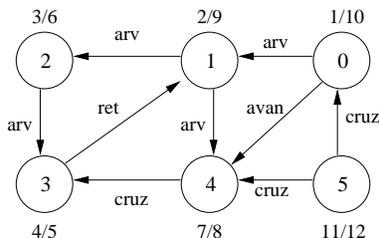


Este grafo possui um triângulo
(u,v,w)



Este grafo não possui um triângulo

9. Dado um grafo $G = (V, E)$, podemos definir quatro tipos de arestas a partir do efeito da busca em profundidade em G , a saber:



- **Arestas de árvores:** são arestas de uma árvore de busca em profundidade. A aresta (u, v) é uma aresta de árvore se v foi descoberto pela primeira vez ao percorrer a aresta (u, v) .
- **Arestas de retorno:** são arestas (u, v) conectando um vértice u com um antecessor v em uma árvore de busca em profundidade.
- **Arestas de avanço:** são arestas (u, v) que não pertencem à árvore de busca em profundidade, mas conectam um vértice u a um descendente v que pertence à árvore de busca em profundidade.
- **Arestas de cruzamento:** são todas as outras arestas, as quais podem conectar vértices na mesma árvore de busca em profundidade ou em duas árvores de busca em profundidade diferentes.

Altere o algoritmo de busca em profundidade visto em classe para classificar cada **tipo de aresta**, conforme a classificação apresentada acima.

10. O professor Ricardo promoverá um jantar de confraternização para os n alunos deste curso. Todos os alunos deverão se sentar numa mesa redonda de n lugares. O problema do professor é o seguinte: verificar se é possível garantir que cada pessoa tenha um amigo ou amiga sentado de ambos os lados, sabendo-se as relações de amizade entre os alunos e sendo que estas não são necessariamente transitivas (isto é: se A é amigo de B e B é amigo de C isto não significa necessariamente que A é amigo de C). Formule o problema do professor Ricardo como um problema em grafos e diga claramente qual o problema que tem que ser resolvido usando a linguagem de grafos.