

**(10 pontos)** 1) Qual é o custo das operações de *Inserção e Remoção* de uma fila de prioridades?

**(10 pontos)** 2) Qual o custo de *Inserção* em uma tabela hash, com encadeamento separado, quando se tem  $M$  chaves em colisão na hash? Justifique brevemente.

**(10 pontos)** 3) Insira em uma árvore Red Black Descendente Esquerdista, inicialmente vazia, os seguintes caracteres: E D A D O I S N L G N P A S S A

- Mostre a árvore 2-3 equivalente. **+2 pontos adicionais**

**(15 pontos)** 4) Diferencie *Tabela Hash* e *Árvore Binária de Busca*

**(20 pontos)** 5) Escreva métodos que calculem a altura (total) e a altura negra de uma BST rubro-negra.

**(35 pontos)** 6) (Filtro de repetidos). Suponha que você tenha que escrever um programa que leia um arquivo de texto que contém (as representações decimais de) números inteiros positivos de 32bits, elimine os números repetidos, e grave uma versão do arquivo sem os repetidos. Não altere a ordem relativa dos números. O seu programa deve ter caráter de filtro, ou seja, deve gravar (imprimir) o resultado à medida que o arquivo de entrada for sendo lido.

- Não sabemos a quantidade de números que serão lidos;
- Qual estratégia você utilizará para resolver este problema?
- Qual o espaço em memória adicional necessário para resolver o problema?
- Mostre a estrutura de dados utilizada e os custos envolvidos na separação dos elementos repetidos;
- Apresente um protótipo das principais funções da sua solução;
- A sua solução deve ser a mais eficiente possível, e deve utilizar alguma estrutura aprendida neste semestre