

Algoritmos e Complexidade

Exame Normal — 2. Parte — 21 de Junho de 2010

1 — Seja dado um “array” com n ($n \geq 1$) elementos, em que cada elemento é uma letra minúscula, e do qual pretendemos remover todas as vogais.

a) Desenvolva uma função eficiente que permita eliminar cada uma das vogais, por deslocamento apropriado dos elementos do “array” que se lhe seguem.

b) Efectue a análise da complexidade do algoritmo da função anterior para o **Melhor Caso**, em termos das comparações entre caracteres e dos deslocamentos de caracteres efectuados. Identifique instâncias do “array” que conduzam a esses casos.

c) Efectue a análise da complexidade do algoritmo da função anterior para o **Pior Caso**, em termos das comparações entre caracteres e dos deslocamentos de caracteres efectuados. Identifique instâncias do “array” que conduzam a esses casos.

2 — Seja dado um “array” com n ($n \geq 1$) elementos, **não ordenado**, sendo cada elemento um número inteiro.

Pretende-se determinar o índice do maior elemento do “array”, usando a estratégia “*Divide and Conquer*”, com subdivisão em dois “sub-arrays” de tamanho (aprox.) igual.

a) Desenvolva uma função **recursiva** que permita determinar o índice do maior elemento de um “array” dado.

b) Qual é a ordem de complexidade do algoritmo da função anterior? Justifique.

3 — Considere o tipo abstracto de dados **Árvore Binária de Inteiros**, em cujos nós é possível armazenar um número inteiro.

Considere também que os números inteiros se encontram registados “em-ordem” crescente.

Elabore funções que permitam:

a) Obter — de modo **iterativo** — o *ponteiro* para o nó que contém o *menor elemento* registado numa árvore.

b) Inserir — **ordenadamente** e de modo **recursivo** — um dado número inteiro numa árvore, caso não esteja já registado na árvore.

c) Listar — de modo **eficiente** — todos os nós romanos de uma dada árvore.

Atenção: Para um nó romano, a diferença entre o número de elementos das suas sub-árvores esquerda e direita não é superior a cinco.