

MAC 5711 - Análise de Algoritmos

Departamento de Ciência da Computação

Segundo semestre de 2019

Lista 4

1. Escreva uma função que recebe um vetor com n letras A's e B's e, por meio de trocas, move todos os A's para o início do vetor. Sua função deve consumir tempo $O(n)$.
2. Escreva uma função que rearranje um vetor $v[p..r]$ de inteiros de modo que tenhamos $v[p..j-1] \leq 0$ e $v[j..r] > 0$ para algum j em $p..r+1$. Faz sentido exigir que j esteja em $p..r$? Procure fazer uma função rápida que não use vetor auxiliar. Repita o exercício depois de trocar $v[j..r] > 0$ por $v[j..r] \geq 0$. Faz sentido exigir que $v[j]$ seja 0?
3. Sejam $X[1..n]$ e $Y[1..n]$ dois vetores, cada um contendo n números ordenados. Escreva um algoritmo $O(\lg n)$ para encontrar uma das medianas de todos os $2n$ elementos nos vetores X e Y .
4. Para esta questão, vamos dizer que a mediana de um vetor $A[p..r]$ com número inteiros é o valor que ficaria na posição $A[\lfloor (p+r)/2 \rfloor]$ depois que o vetor $A[p..r]$ fosse ordenado.

Dado um algoritmo linear “caixa-preta” que devolve a mediana de um vetor, descreva um algoritmo simples, linear, que, dado um vetor $A[p..r]$ de inteiros distintos e um inteiro k , devolve o k -ésimo mínimo do vetor. (O k -ésimo mínimo de um vetor de inteiros distintos é o elemento que estaria na k -ésima posição do vetor se ele fosse ordenado.)
5. Suponha que $v[1..m]$ é um heap. Suponha que $i < j$ e $v[i] < v[j]$. Se os valores de $v[i]$ e $v[j]$ forem trocados, $v[1..m]$ continuará sendo um heap? Repita o exercício sob a hipótese $v[i] > v[j]$.
6. **(Exercício 6.5-3 do CLRS)** Escreva em pseudocódigo cada um dos seguintes procedimentos, que implementam uma fila de prioridade com um heap de mínimo: HEAP-MINIMO, HEAP-EXTRAÍ-MINIMO, HEAP-DIMINUI-CHAVE e HEAP-INSERE.
7. **(Exercício 6.4-4 do CLRS)** Mostre que a complexidade de pior caso do heapsort é $\Omega(n \log n)$.
8. **(CLRS 8.3-2)** Quais dos seguintes algoritmos de ordenação são estáveis: insertionsort, mergesort, heapsort, e quicksort. Descreva uma maneira simples de deixar qualquer algoritmo de ordenação estável. Quanto tempo e/ou espaço adicional a sua estratégia usa?
9. Qual a diferença de consumo de tempo entre uma busca binária em um vetor com n elementos e uma busca binária em um vetor com n^2 elementos?