

Atividade - Semana 6

1. Considere um vetor desconhecido v de tamanho N , sendo N ímpar. Todos os elementos do vetor são distintos assumindo valores entre 1 e N com rótulos entre 1 e N . A única maneira de comparar os elementos do vetor é através da função $med3(a, b, c)$ que recebe o rótulo de 3 elementos do vetor e devolve o rótulo do elemento que está no meio, ou seja:

$$\min\{v[a], v[b], v[c]\} < v[med3(a, b, c)] < \max\{v[a], v[b], v[c]\}$$

Além da função $med3$, temos a função $GetN$ sem argumentos devolve o tamanho do vetor v .

Considere o seguinte vetor:

Rótulo	1	2	3	4	5
Elemento	2	5	4	3	1

Podemos encontrar a mediana do vetor realizando as seguintes perguntas:

1. $GetN$ devolve 5.
2. $Med3(1,2,3)$ devolve 3. Como $v[3]$ está entre $v[1]$ e $v[2]$, podemos concluir que os elementos estão ordenados de duas maneiras:
 - $v[1], v[3], v[2]$
 - $v[2], v[3], v[1]$

Note que nas duas ordens possíveis, $v[1]$ e $v[3]$ estão do mesmo lado com relação a $v[2]$.

3. $Med3(3,4,1)$ devolve 4. Como $v[4]$ está entre $v[1]$ e $v[3]$, podemos concluir que os elementos estão ordenados de duas maneiras:
 - $v[1], v[4], v[3], v[2]$
 - $v[2], v[3], v[4], v[1]$
4. $Med3(4,2,5)$ devolve 4. Como $v[4]$ está entre $v[2]$ e $v[5]$, $v[2]$ e $v[5]$ estão em lados contrários com relação a $v[4]$. Logo, $v[1]$ e $v[5]$ aparecem de um lado de $v[4]$ e $v[2]$ e $v[3]$ aparecem do outro lado. Logo, $v[4]$ é a mediana.

- a) Proponha um algoritmo que devolve os rótulos do maior e do menor do elemento vetor realizando $N - 2$ chamadas da função $med3$ em qualquer ordem. (Pense inicialmente em um vetor de tamanho 3).
- b) Proponha um algoritmo que encontra a mediana do vetor removendo repetidamente o maior e o menor do vetor.

- c) Quando realizamos uma chamada da função $med3(a, b, c) \neq c$, sabemos que a e b estão no mesmo lado, ou seja, a chamada da função $med3(a, b, c)$ ordena a e b com relação a c . No exemplo acima, $med3(1, 2, 3) = 3$, então sabemos que os elementos 1 e 3 estão no mesmo lado com relação ao elemento na posição 2. Proponha um algoritmo capaz de ordenar o vetor em uma ordem qualquer (crescente ou decrescente) usando essa idéia acima.