TP2 - Avaliação do evento

> Leandro Freitas de Souza - 2021037902

Introdução:

Esse trabalho se trata de um problema de divisão e conquista: um grupo de amigos foram ao Rock In Rio e avaliaram todos os shows com notas reais entre -5 e 5 estrelas. Para os shows seguintes, que serão os mesmos que na primeira vez, o grupo pretende descobrir uma sequência consecutiva ótima de shows para ajudá-los nas próximas vezes. Ou seja, o grupo quer saber em qual show eles devem chegar e em qual eles devem ir embora de forma que os shows consecutivos que mais agradaram os integrantes sejam assistidos.

Modelagem:

O problema foi modelado por meio de um algorítmo de divisão e conquista. A modelagem é similiar à do exercício 2 da lista 02: uma lista com a soma de avaliações para cada show foi computada no início, e o objetivo era encontrar a sequência consecutiva com a maior soma possível. Para isso, temos que executar o seguinte procedimento:

Divida os dias na metade, e resolva o problema recursivamente em cada metade (sejam elas S e S'). A solução ótima será o melhor de três soluções:

1. Solução ótima considerando as avaliações em $S(av[1], av[2]...av[n/2])$
2. Solução ótima considerando as avaliações em $S'(av[n/2+1], av[n/2+2]...av[n])$
3. Uma lista com a posição inicial em $av[i]$ e a posição final em $av[j]$, em que $1 \leq i \leq n/2$ e $n/2+1 \leq j \leq n$

Em outras palavras, temos que a solução ótima consiste em um de três casos: ou ela pertence inteiramente à metade da esquerda do vetor, ou ela pertence inteiramente à parte esquerda do vetor, ou ela passa pelo elemento do meio.

Dessa maneira, temos que, para encontrar a solução ótima, é necessário criar uma função que a cada iteração compute a solução recursivamente nas duas metades do vetor, além de varrê-lo para encontrar a maior soma consecutiva que contenha o show do meio.

Complexidade:

Temos que a equação da recorrência do problema é $T(n) = 2T(n/2) + cn$. Pelo Teorema Mestre, temos que:

$f(n) = cn$

$n^{log_b(a)} = n^{log_2(2)} = n$

Aplicando o Teorema Mestre, temos que o segundo caso é aplicável, uma vez que

$f(n) \in \Theta(nlog^k(n))$, para k = 0.

Dessa maneira, pelo Teorema Mestre

$T(n) \in \Theta(nlog^{k+1}(n)) = \Theta(nlog(n)$

É possível resolver o problema em complexidade inferior?

Sim, é possível resolver o problema de forma gulosa em complexidade $\mathcal{O}(n)$, uma vez que analisando a sequência de avaliações a partir do início, temos que vale a pena adicionar um elemento à sequência apenas se seu valor somado ao total da sequência seja maior ou igual que 0. Caso contrário, deve-se iniciar outra sequência. Para realizar o algorítmo,bastaria percorrer o vetor apenas uma vez. No entanto, foi pedido um algorítmo de divisão e conquista para a resolução do trabalho.