

Instituto de Computação – UNICAMP
Complexidade de Algoritmos I – Turma A
Exercícios: **Projeto de algoritmos por indução e divisão e conquista**

- Os exercícios devem ser submetidos como um arquivo em formato PDF (digitado ou manuscrito digitalizado), no prazo estipulado, na página <https://www.ic.unicamp.br/~lehilton/mo417a/submit/>.
- Só serão aceitas listas com todas questões respondidas, mas serão corrigidos **apenas** os itens sorteados em <https://www.randomresult.com/ticket.php?t=237875FC4NL>.

Obs: Deem repostas curtas e objetivas.

Questão 1. (CLRS) Argumente que a solução da recorrência $T(n) = T(n/3) + T(2n/3) + cn$, onde c é uma constante, é $\Omega(n \ln n)$ utilizando-se de uma árvore de recorrência.

Questão 2. (Manber) Sejam x_1, x_2, \dots, x_n uma sequência de números reais (não necessariamente positivos). Projete um algoritmo $O(n)$ para encontrar a subsequência x_i, x_{i+1}, \dots, x_j (de elementos consecutivos) de tal forma que o produto dos números é máximo entre todas as subsequências consecutivas. O produto de uma subsequência vazia é definido como 1.

Questão 3. (Baseado em Solved Exercise 1 de Kleinberg e Tardos) Suponha que você tenha um vetor A de n números naturais. Suponha que esse vetor tem a seguinte propriedade:

- se o máximo ocorre em $A[p]$ para um índice p , então $A[1] \leq A[2] \leq \dots \leq A[p]$ e $A[p] \geq A[p+1] \geq \dots \geq A[n]$;
- se $A[i] = A[j] = x$, então $A[k] = x$ sempre que $i \leq k \leq j$.

Seu objetivo é encontrar o valor máximo nesse vetor. Escreva o algoritmo mais eficiente que conseguir. Justifique a complexidade e a correção.