

## LISTA OBRIGATÓRIA PARCIAL DE PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMO

### SEMANA 3

1. Calcular  $T(n) = 2T(n/2) + n$ ,  $T(1) = 0$ , usando o método de substituição visto nos slides.
2. Considere duas soluções  $s$  e  $t$  para resolver um dado problema. A complexidade das duas soluções é dada a seguir. Determine qual das duas soluções é mais eficiente para grandes valores de  $n$ .  
solução  $s$ :  $T(n) = 7T(n/3) + n^2$ ,  $T(1)=1$   
solução  $t$ :  $T(n) = T(n/2) + n^{1/2}$ ,  $T(1)=1$
3. Considere um algoritmo de busca ternária, definido como segue. A entrada do algoritmo é um vetor  $X$  ordenado de  $n$  elementos e um valor  $z$ . O objetivo é o mesmo da busca binária, determinar o índice  $i$  em que  $z$  ocorre no vetor ou zero caso não ocorra. O algoritmo usa a seguinte lógica, similar à busca binária:
  - a) Se o vetor for unitário, compare  $z$  com o único elemento do vetor.
  - b) Caso contrário, busque recursivamente, comparando  $z$  com o elemento  $X[\lfloor n/3 \rfloor]$  e se  $z$  for maior, com o elemento  $X[\lfloor 2n/3 \rfloor]$  para determinar em qual terço do vetor a busca deve continuar no próximo passo do algoritmo.Para este algoritmo faça:
  - a) estruture a solução por indução;
  - b) derive o algoritmo recursivo decorrente do item a;
  - c) estabeleça a fórmula de recorrência do algoritmo;
  - d) calcule a fórmula de recorrência para o pior caso (você pode supor que  $n$  é potência de 3, para facilitar os cálculos);
  - e) compare a eficiência com o algoritmo de Busca Binária;
  - f) implemente o algoritmo.
4. Seu colega lhe entregou uma sequência  $S$  de números reais distintos, correspondendo a dados de energia que ele obteve em um experimento no laboratório onde faz pesquisa. Os dados não são aleatórios, eles têm a seguinte propriedade: para algum índice  $p$  entre 1 e  $n$ , os valores de  $S$  são crescentes de 1 a  $p$  e depois decrescem até o índice  $n$ , estabelecendo assim um pico em  $p$ . Como ele tem muitas destas sequências e elas são longas (mas ainda cabem em memória primária) ele lhe solicitou ajuda para você elaborar para ele um programa que dada uma sequência de entrada você devolve a ele a energia máxima (pico de energia) daquele experimento. No entanto, ele está com bastante pressa e solicitou que você determine o pico de cada sequência em tempo  $O(\log n)$ . Você topou o desafio e sua missão agora é:
  - a) elaborar o algoritmo solicitado usando a técnica de indução;
  - b) derivar o algoritmo recursivo decorrente da técnica;
  - c) expressar a fórmula de recorrência da sua solução;
  - d) calcular a fórmula para ver se atende a  $O(\log n)$ ;
  - e) implementar o algoritmo.