

Instituto de Computação – UNICAMP  
Complexidade de Algoritmos I – Turma A  
Exercícios: **Redução entre problemas**

- Os exercícios devem ser submetidos como um arquivo em formato PDF (digitado ou manuscrito digitalizado), no prazo estipulado, na página <http://www.ic.unicamp.br/~lehilton/mo417a/submit/>.
- Só serão aceitas listas com todas questões respondidas, mas serão corrigidos **apenas** os itens sorteados em <http://www.randomresult.com/ticket.php?t=298444BDA82>.

**Questão 1.** Uma matriz quadrada é dita ser **triangular inferior (superior)** se todos os seus elementos não nulos estiverem na diagonal principal ou abaixo (acima) dela.

Seja  $MMIS$  o problema de multiplicar uma matriz triangular inferior por uma matriz triangular superior e  $MMQ$  o problema de multiplicar duas matrizes quadradas arbitrárias.

Seja  $T(n)$  a complexidade de um algoritmo ótimo para resolver  $MMIS$  quando as matrizes passadas na entrada tem ordem  $n$ . Suponha que  $T(cn) \in O(T(n))$  para toda constante  $c > 0$ .

Mostre que  $MMIS$  é pelo menos tão difícil quanto  $MMQ$  no sentido de que ambos têm a mesma cota inferior (supondo o modelo de computação usual).

**Questão 2.** Seja  $S$  um conjunto de  $n$  pontos distintos do plano e  $G = (S, E)$  o grafo completo onde cada vértice de  $G$  corresponde a um ponto de  $S$ . Além disso, suponha que a cada aresta  $(u, v)$  está associado um custo  $c(u, v)$  igual à distância euclidiana entre os pontos  $u$  e  $v$ . Mostre que o problema de encontrar uma árvore geradora mínima em um grafo  $G$  desse tipo tem cota inferior  $\Omega(n \log n)$ . Considere o modelo de computação em que só podemos comparar dois números reais por meio de uma caixa-preta, que gasta tempo constante.