

Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Geometria Computacional - 2010
4ª Lista de Exercícios – Para 28/10

1. Escreva uma rotina que, dados pontos a, b, c e d do plano, retorna **verdadeiro** quando d é exterior ao círculo circunscrito ao triângulo abc e **falso** caso contrário.

2. Seja $C = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ um conjunto de pontos do plano. Os pontos p_i e p_j de C são *vizinhos relativos* quando, dado qualquer outro ponto p_m de C , pelos menos uma das distâncias $d(p_i, p_m)$ e $d(p_j, p_m)$ é maior ou igual à distância $d(p_i, p_j)$. Os pares de vizinhos relativos determinam um grafo determinado *Grafo de Vizinhaça Relativa* de C .
 - (a) Dois pontos p_i e p_j são vizinhos relativos se e somente se uma certa região não contém pontos de C . Que região é essa?
 - (b) O uso direto da definição fornece um algoritmo de força bruta para encontrar o Grafo de Vizinhaça Relativa. Qual a complexidade deste algoritmo?
 - (c) Mostre que, se p_i e p_j são vizinhos relativos, então $p_i p_j$ é uma aresta de Delaunay de C (portanto, o Grafo de Vizinhaça Relativa de C está contido em seu Grafo de Delaunay).
 - (d) O uso de (c) permite reduzir a complexidade do algoritmo em (b). Qual é a nova complexidade?

3. Seja S um conjunto de círculos no plano. Descreva um algoritmo de varredura que, em tempo $O(n \log n)$, determina se há dois círculos que se intersectam (considere que dois círculos não se intersectam se um está completamente contido no interior do outro).