

Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

Prova de Geometria Computacional – 24/11/2009

Duração: 2 horas

O resultado de qualquer item, mesmo não resolvido, pode ser utilizado nos demais.

Justifique todas as suas respostas. Todas as questões têm o mesmo valor.

1. Seja S um conjunto de n pontos no plano. A *profundidade convexa* de um ponto p de S é o número de camadas convexas que devem ser removidas de S até que p esteja na fronteira do fecho convexo. Considere o problema de calcular a profundidade convexa de todos os pontos de S .

(a) Prove que esse problema tem complexidade $\Omega(n \log n)$.

(b) Adapte o algoritmo de Jarvis para resolver o problema.

(c) Prove que o algoritmo de (b) leva tempo $\Theta(n^2)$ no pior caso.

(d) Pode-se concluir de (a) e (c) que esse algoritmo não é ótimo?

2. Seja S um conjunto de n pontos no plano. Suponha que se sabe que o fecho convexo de S é um triângulo, mas não se conhecem os três vértices. Descreva *dois* algoritmos simples que calculem o fecho convexo de S em tempo $O(n)$.

3. Considere os pontos $A = (0,0)$, $B = (3,1)$, $C = (2,5)$, $D = (4,3)$, $E = (5,0)$, $F=(2,2)$. Encontre o diagrama de Delaunay desses pontos e forneça a sua estrutura topológica completa.

