MAC–IME–USP

Carlos Eduardo Ferreira
Sala 297A Tel.: 818 6140
e-mail cef@ime.usp.br

Geometria Computacional

Terceira Lista de Exercícios – Entrega **24 de novembro de 1999**

1. No problema de determinar o fecho convexo de n pontos dados *on line*, os pontos são dados um a um, sem uma ordem pré-estabelecida. Deseja-se a cada ponto dado calcular o fecho convexo do conjunto até então. Descreva um algoritmo para resolver esse problema e faça uma análise da complexidade desse algoritmo.

2. Descreva um algoritmo linear que receba dois polígonos convexos (não necessariamente disjuntos) e calcula o seu fecho convexo.

3. Descreva um algoritmo $O(n \log n)$ que receba dois polígonos convexos com n e m vértices ($m \leq n$) e verifica se os polígonos são disjuntos. [Dá para fazer em tempo linear]

4. Descreva um algoritmo que receba um poliedro convexo no espaço, através de sua lista de faces, e um ponto p e verifica se esse ponto está no interior ou exterior desse poliedro.

5. Considere um poliedro representado por uma estrutura *winged-edge*.
   a. Escreva um algoritmo que, dada uma face F, obtém todos os vértices desta face em tempo linear no número de vértices de F.
   b. Escreva um algoritmo que, dado um vértice v, obtém todos os vértices adjacentes a v em tempo linear no número de arestas incidentes a v.

6. Considere um tetraedro representado pela estrutura *winged-edge* como feito em sala de aula, e mostre o resultado de inserir uma aresta ligando dois vértices já existentes no poliedro (e, portanto, criando uma nova face).

7. Descreva um algoritmo linear que dada a triangularização de Delaunay para um conjunto de pontos S, constrói o diagrama de Voronoi para este conjunto de pontos.

8. Descreva um conjunto S de n pontos (arbitrário) que não contenha quatro pontos cocirculares tal que a triangularização de Delaunay tem um vértice de grau $n-1$.

9. Seja S um conjunto de pontos no plano e S_1 e S_2 uma partição de S, ou seja, $S = S_1 \cup S_2$ e $S_1 \cap S_2 = \emptyset$. Prove que se uv é um segmento de menor comprimento entre os segmentos que têm uma ponta em cada conjunto (ou seja, $\{s_1 s_2 | s_1 \in S_1 \text{ e } s_2 \in S_2\}$), então uv é uma aresta da triangularização de Delaunay.