

Geometria Computacional

Departamento de Ciência da Computação – IME/USP

Segundo Semestre de 2007

LISTA 5

- (1) Seja P um polígono convexo cujos vértices estão em um vetor, como sempre no sentido anti-horário. Escreva um algoritmo que decide se um dado ponto q pertence a P ou não. A complexidade de tempo do seu algoritmo deve ser $O(\log n)$, onde n é o número de vértices de P .
- (2) Seja P um polígono y -monótono com n vértices. Suponha que temos em um vetor $v[0..n-1]$ os índices dos vértices de P ordenados por y -coordenadas (podemos obter isso em tempo linear a partir de P). Escreva um algoritmo que decide se um dado ponto q pertence a P ou não. A complexidade de tempo do seu algoritmo deve ser $O(\log n)$.
- (3) Em algumas máquinas (e.g., PCs), divisão de reais pode ser cerca de 20 vezes mais lenta que multiplicação. Aproveite o código da tarefa 5 para fazer alguns testes experimentais. Tenha duas implementações do algoritmo, uma com uma divisão real (linha 8 do algoritmo da aula 11) e outra modificada, evitando a divisão. Cronometre a execução do algoritmo e verifique se há uma diferença significativa na sua máquina.
- (4) Argumente que, dada uma partição de uma região do plano em polígonos, a primeira versão do algoritmo da aula 11 classifica um ponto em no máximo um dos polígonos.
- (5) Torne o algoritmo mais rápido, evitando o cálculo de x (a intersecção) quando o segmento está no lado negativo do raio.
- (6) Modifique o algoritmo para que funcione para um ponto arbitrário q e não apenas para a origem. Evite fazer a translação do polígono.
- (7) (a) Modifique o algoritmo para evitar a única operação com reais (cálculo da intersecção). Use uma das primitivas vistas.
(b) Use uma das primitivas para detectar se o ponto está numa das arestas, evitando assim a necessidade da segunda versão do algoritmo.
- (8) Escreva um algoritmo que determina se uma seqüência de n pontos representa um polígono (ou seja, se a seqüência representa uma curva poligonal fechada simples). Você consegue fazer um algoritmo $O(n \lg n)$ para isso?
- (9) Descreva um algoritmo $O(n \lg n)$ para decidir se dois polígonos se intersectam, onde n é a soma do número de vértices dos dois polígonos.
- (10) Descreva um algoritmo $O(n)$ que decide se dois polígonos convexos se intersectam, onde n é a soma do número de vértices dos dois polígonos.
- (11) (a) Escreva o algoritmo que usa linha de varredura para pré-processar um dado polígono P de n vértices, de forma que, com a estrutura montada, seja possível detectar se um ponto q pertence ou não a P em tempo $O(\lg n)$.
(b) Escreva o algoritmo que, usando a ED montada pelo algoritmo acima, determine se um ponto q pertence ou não a P em tempo $O(\lg n)$.