

Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Geometria Computacional - 2010
2ª Lista de Exercícios - Para 4/10

1. Sejam p_1, p_2, \dots, p_n pontos do plano. Descreva um algoritmo *linear* que determina se p_1 é um vértice do fecho convexo de $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$.
[Sugestão: p_1 é vértice de $\text{conv}\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ se e só se existe uma reta r contendo p_1 tal p_2, \dots, p_n estejam no mesmo semiplano determinado por r .]
2. Implemente o algoritmo de Jarvis para o problema de encontrar o fecho convexo bidimensional. Seu algoritmo deve utilizar uma função $\text{proximo}(p, q)$, que retorna o vértice seguinte ao lado pq do fecho convexo. Esta função, por sua vez, deve utilizar uma forma adequada da primitiva $\text{ccw}(p, q, r)$. Teste seu algoritmo com os seguintes conjuntos de pontos:
 - a) $\{(0, 0), (1, 1), (-3, 1), (-5, -2), (-4, -1), (3, 4), (2, 5), (1, 7), (-5, 0), (-1, -1)\}$
 - b) um conjunto de 20 pontos aleatórios, gerados independentemente de acordo com uma distribuição de probabilidade uniforme no quadrado unitário.
3.
 - a) O que ocorre quando se aplica o algoritmo de Graham a um polígono simples? Sob que condições ele funciona corretamente? Dê exemplo de um polígono simples para o qual o algoritmo falha e um exemplo de um polígono simples não estrelado para o qual ele funciona corretamente.
 - b) O que ocorre quando se aplica o algoritmo de Graham a um polígono estrelado mas não se parte de um vértice do fecho convexo?
4. Sejam v_{i-1}, v_i, v_{i+1} três vértices consecutivos de um polígono convexo.
 - a) Diga como estabelecer se o polígono tem orientação horária ou anti-horária.
 - b) Seja u um ponto do plano exterior ao polígono convexo. Diga como determinar se uv_i é uma reta de suporte de P (isto é, “tangente” a P).
5. Suponha que a fronteira de um poliedro tridimensional esteja representada através de uma estrutura de dados topológica (*winged-edge* ou similar).
 - a) Escreva um algoritmo que, dada uma face F , obtém seus vértices em tempo linear.
 - b) Escreva um algoritmo que, dado um vértice v , obtém todos os vértices adjacentes a v em tempo linear.