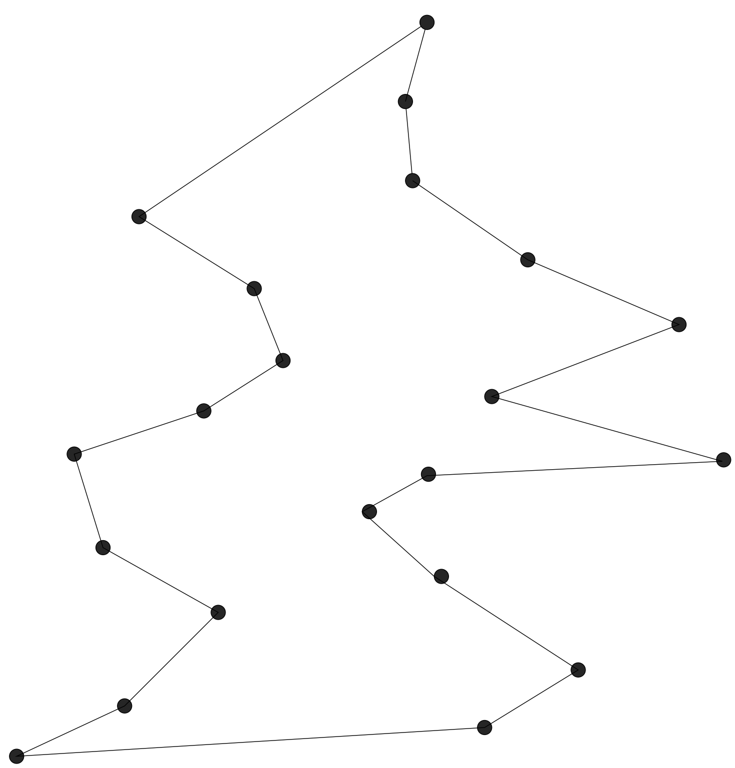
Geometria Computacional

Departamento de Ciência da Computação – IME/USP

Segundo Semestre de 2018

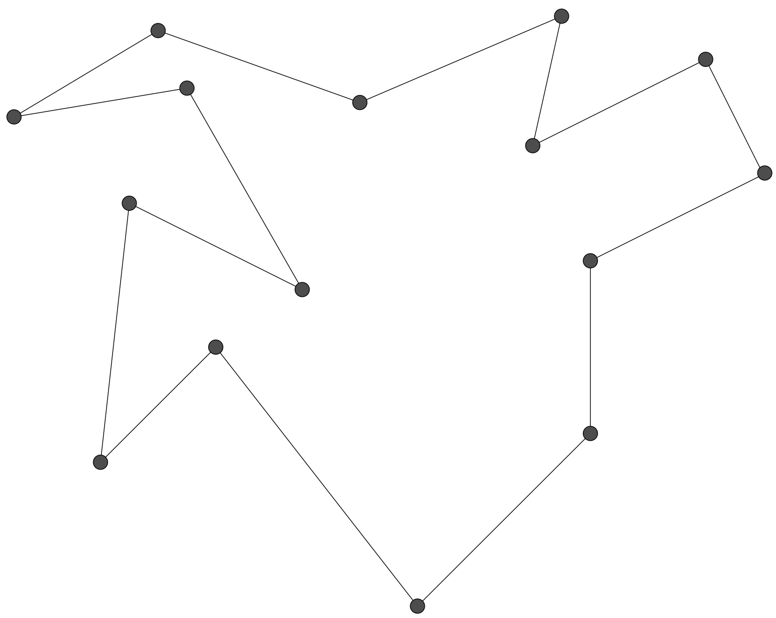
Lista 4

1. [O'Rourke 1.6.8.2] Qual o consumo de tempo do Algoritmo Triang-n2 (aula 5) quando restringimos a entrada a polígonos convexos?
2. [O'Rourke 2.3.4.5 — Polígono ⇒ quadriláteros convexos] Prove ou dê um contra-exemplo: todo polígono com um número par de vértices pode ser particionado por diagonais em quadriláteros convexos.
3. [O'Rourke 2.3.4.6 — Polígono ⇒ quadriláteros] Prove ou dê um contra-exemplo: todo polígono com um número par de vértices pode ser particionado por diagonais em quadriláteros.
4. Construa um polígono que não é monótono em relação a nenhuma reta.
5. [O'Rourke 1.6.8.2 — Pontas interiores] Construa um polígono monótono que não seja estritamente monótono e que não tenha pontas interiores. (Logo, não é verdade que, se um polígono não tem pontas interiores, então ele é estritamente monótono.)
6. Simule de alguma maneira clara a execução do Algoritmo Monótono para triangulação de polígonos y-monótonos com o polígono abaixo.



7. Adapte o algoritmo Monótono para que funcione mesmo quando o polígono é y-monótono mas não é estritamente y-monótono. Faça isso mantendo o consumo de tempo do algoritmo linear.
8. [O'Rourke 1.6.8.2 — Monótono em relação a uma única direção] Um polígono pode ser monótono em relação a precisamente um única direção?

9. Dê um algoritmo eficiente para decidir se um dado polígono é monótono em relação a alguma direção.
10. Simule de alguma maneira clara a execução do Algoritmo de Lee e Preparata que particiona um polígono em partes y-monótonas com o polígono abaixo.



11. O algoritmo de Lee e Preparata pode ser adaptado para construir uma triangulação de um conjunto de pontos? Em caso afirmativo, explique como fazer isso de modo eficiente.
12. [O'Rourke 2.5.4.1 — Algoritmo de Hertel e Mehlhorn: pior caso em relação ao número de partes] Encontre um polígono genérico que pode levar ao pior caso do algoritmo de Hertel e Mehlhorn: existe uma triangulação e uma ordem para a remoção das diagonais não-essenciais que produz $2r$ partes convexas, onde r é o número de vértices reflexos do polígono.
13. [O'Rourke 2.5.4.2 — Algoritmo de Hertel e Mehlhorn: pior caso em relação ao ótimo] Encontre um polígono genérico que pode levar ao pior caso do algoritmo de Hertel e Mehlhorn em relação à partição ótima: o algorimo de Hertel e Mehlhorn produz $2r$ partes convexas, mas existe uma partição por diagonais com $\lceil r/2 \rceil + 1$ partes convexas, onde r é o número de vértices reflexos do polígono.
14. Dê um algoritmo que, dado um polígono P com $n > 3$ vértices, encontra uma diagonal de P que o divide em dois polígonos, cada um com pelo menos $\lceil n/3 \rceil$ vértices. Seu algoritmo deve consumir tempo $O(n \lg n)$. **Dica:** Use o grafo dual de uma triangulação de P.
15. (ED para partições ou grafos planos) Considere um polígono particionado, representado pela ED vista em aula, que chamamos de *listas de arestas duplamente ligadas* (com seus registros para vértices, arestas e faces).
    (a) Escreva um algoritmo que, dada uma face f, imprime todos os vértices desta face em tempo linear no número 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.