

EXAMEN MG 91

Modélisation informatique

Mercredi 12.01.2011

Durée 1h30

Barème indicatif : 4,7,3,6

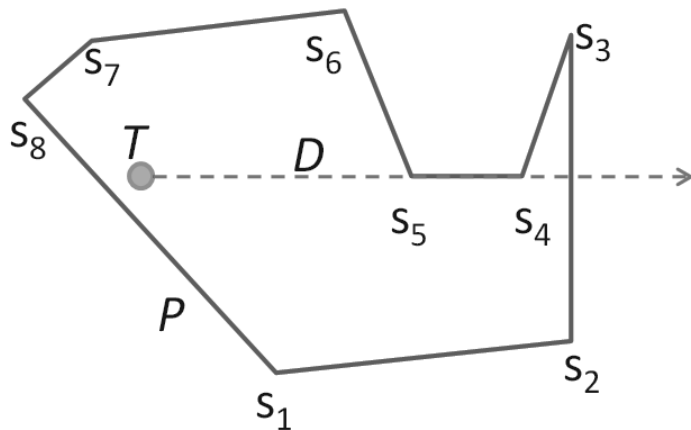
Relation d'Euler

Soit un volume (une seule composante connexe) dont la frontière est triangulée.

- 1) Montrez que le nombre de triangle est forcément pair. On rappelle que : $a' + 2a'' = 3t$.
- 2) En déduire si la triangulation (connexe par arcs) dont les cardinaux sont : $S=925$ et $F=1850$ est simplement connexe ou non.
- 3) Supposons que la frontière du volume ne soit pas 2-manifold : le volume peut-il être régulier ? La relation d'Euler est-elle vérifiée ? Illustrez sur un exemple.

Point dans polygone

Sur l'exemple de la figure le point T est localisé par rapport au polygone P à l'aide de la demi-droite D.



- 1) Rappelez en une ligne le principe de localisation de l'algorithme « point dans polygone » et ses limitations.
- 2) Déroulez l'algorithme sur le cas ci-dessus : examinez les segments et distinguez les différents cas .
- 3) Dans quels cas particuliers l'algorithme peut-il exécuter moins de « n » opérations (n étant le nombre d'arêtes) ? Quelle est la complexité de l'algorithme dans le cas général ? Existe-t-il des algorithmes plus efficaces sur les polygones convexes (discutez) ?
- 4) Quels problèmes rencontre-t-on si l'on cherche à généraliser l'algorithme « point dans polygone » aux polygones infinis ? (Expliquez les problèmes, mais on ne vous demande pas de les résoudre).

Triangulation de Delaunay

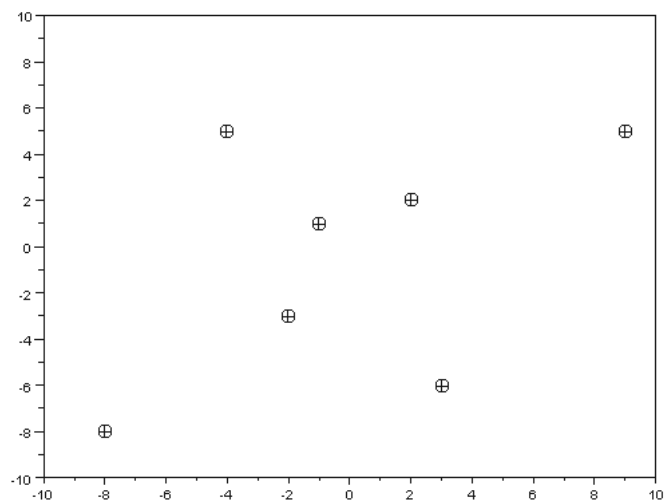
On cherche à trianguler un polygone convexe en utilisant un algorithme de balayage respectant le critère de Delaunay.

- 1) Rappelez le critère et son intérêt en 2D.
- 2) Quels problèmes peuvent apparaître dans notre cas ?
- 3) Quelle est la complexité de l'algorithme?

KDTree

Soit un ensemble de points dans le plan, de coordonnées : $XY = [2,2; 9,5; -1,1; -4,5; -2,-3; 3,-6; -8,-8]$.

- 1) Dessinez la géométrie du kd-tree correspondant (avec les points) ainsi que sa structure sous forme d'un arbre (avec les valeurs des pivots).
- 2) Quelle est la complexité de l'algorithme de construction du kd-tree ? Justifiez.



Bon courage.