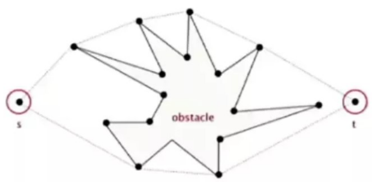
Aplicaciones

Preprocesamiento de algoritmos geométricos más complejos

Planificación de movimientos sin colisiones

- Carros autónomos
- Robots
- Rutas de evacuación
- Etc.

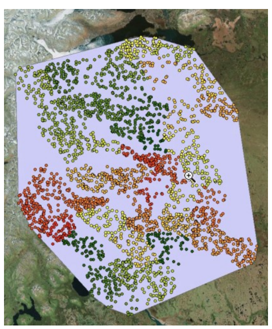


Optimización: investigación operativa

Análisis de forma

Reconocimiento de gestos

Limitación de áreas de desastre, clima, etc.



Simplificación de una imagen digital

Equipo: Git Gud (Equipo Árbol)

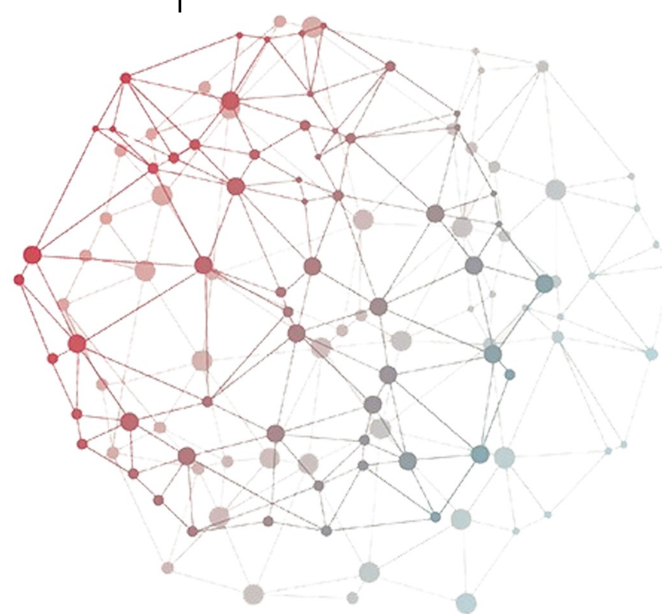
- Calva Hernández José Manuel
- Meza Madrid Raúl Damián
- Mntaño Ayala Alan Israel

Profesor: M. en C. Edgardo Adrián Franco Martínez
Grupo: 3CM3

Expo ESCOM 2018

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Análisis de Algoritmos

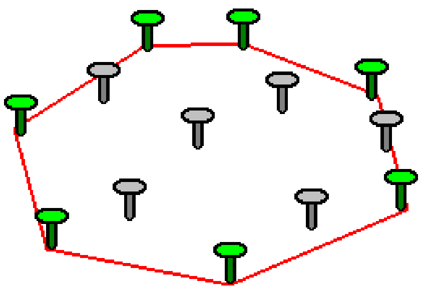
CONVEX HULL



Una envoltura para dominarlos a todos...

EXPO ESCOM 2018 EDICIÓN XXIII

Convex Hull

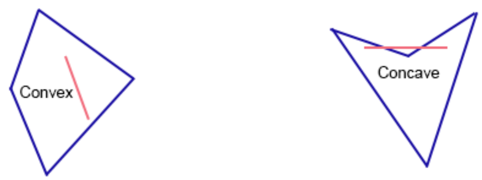


La envolvente convexa, también denominada cierre convexo o convex hull, se define como:

Dado un conjunto S de n puntos en un espacio d-dimensional, encontrar el polígono convexo más pequeño que incluya todos los puntos de S.

Definimos un polígono convexo como un polígono, es decir una figura geométrica plana compuesta por una secuencia finita de segmentos rectos consecutivos que encierran una región en el plano, en el que sus ángulos interiores son estrictamente menores de 180 grados y todas sus diagonales son interiores. Expresado como fórmula matemática:

$$\textit{Un conjunto } \mathrm{P} \subseteq \mathbb{R}^d \textit{ es } \textbf{convexo} \textit{ si } \overline{pq} \subseteq \mathrm{P}, \textit{para cada } \mathrm{p}, \mathrm{q} \in \mathrm{P}.$$



Una vez definido ello, el convex hull se denota como CH(S), y se asume que todos los puntos son únicos y que S contiene al menos tres puntos no colineares.

Matemáticamente hablando, la fórmula del convex hull viene a ser representada por:

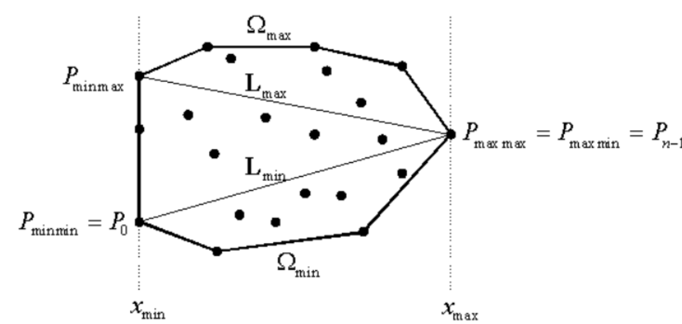
$$\mathrm{conv}(P) = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \lambda_i p_i \;\middle|\; n \in \mathbb{N} \wedge \sum_{i=1}^{n} \lambda_i = 1 \wedge \forall i \in \{1, \ldots, n\} : \lambda_i \geqslant 0 \wedge p_i \in P \right\}$$

Algoritmos

- ⇒ Brute force - O (n^4)
- ⇒ Graham scan - O(n lg n)
- ⇒ Gift wrapping (Jarvi's march) - O(nh)
- ⇒ Quickhull - O(nh)
- ⇒ Divide and conquer - O(n lg n)
- ⇒ Incremental convex hull algorithm - O(n lg n)
- ⇒ Ultimate planar convex hull algorithm - O(n lg h)
- ⇒ Chan's algorithm - O(n lg h)
- ⇒ Prune-and-search method - O(n lg h)
- ⇒ Monotone Chain (Andrew's algorithm) - O(n lg n)

Monotone Chain

Publicado en 1979 por A. M. Andrew. El algoritmo puede ser visto como una variante del "Graham Scan" el cual ordenado los puntos lexicográfricamente por sus coordenadas, primero x y luego y. Cuando las entradas se encuentran ordenadas, el algoritmo toma O(n) de tiempo en ejecutarse. El algoritmo "Monotone Chain" computa la cáscara superior e inferior de una cadena monótona de puntos, de ahí se refiere el nombre de algoritmo "Monotone Chain".



Calva Hernández José Manuel
Meza Madrid Raúl Damián
Mntaño Ayala Alan Israel

Profesor: M. en C. Edgardo Adrián Franco Martínez
Grupo: 3CM3

Expo ESCOM 2018