

Algoritmos de Hormiga



Una implementación.

Características

- ➔ Las hormigas son altruistas y cooperativas y trabajan por alcanzar una meta común
- ➔ Las hormigas trabajan en paralelo en el entorno para resolver un problema
- ➔ Mediante la stigmergia ayudan a otras a optimizar la solución

Recordar que para la implementación son necesarios 5 pasos:

- 1) Elegir el camino en base a la probabilidad.
- 2) Calcular la cantidad de feromona. (Se explicara con mas detalle posteriormente).
- 3) Actualización de la feromona.
- 4) Evaporación.
- 5) Actualización de la probabilidad.

Algoritmo de hormiga

➔ Red

- Se representa como un grafo (Vértices y aristas) bi-direccional
- Cada arista tiene un peso asociado que indica la distancia entre los nodos. La cantidad de Feromona, Y la probabilidad

➔ La hormiga

- Es un simple agente usado para resolver un problema
- Tiene un conjunto de reglas simples que definen como eligen la ruta en el grafo
- Tiene una lista de nodos tabú visitados (con orden)
- El recorrido es una ruta Hamiltoniana
- La lista permite calcular la longitud del tour
- Irriga feromonas en las aristas una vez terminado el tour(es el paso 3)

Se crean tantas hormigas como uno desee en cada iteración Se Envían hormigas por grupos(iteracion) y hasta que todas la hormigas lleguen a la meta se realizan la mayoría de las operaciones.

Cada hormiga tiene una mochila donde lleva una lista de los caminos por los que a pasado, con esta lista sabrá la cantidad de “pasos” (costo) que le tomo para llegar a la meta.

Hasta ahora ya sabemos como es el mapa (Se representa como un grafo Vértices y aristas). Y como es la hormiga.

Veamos el material que usaremos:

*Una constante Q (que puede ser definida por el usuario (tomar el costo mas bajo de todo el mapa) en nuestro caso tendrá un valor de 10).

*Una constante P. en nuestro caso valdrá 0.6 (la usaremos en el paso 3).

*alfa=3.0 y beta=1.0: que serán nuestros exponentes para el paso 5.

Paso 1.

En este paso se selecciona el camino tomando el que tenga la mayor probabilidad. En la primera iteración (el primer grupo enviado) los caminos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados así que se tomara un camino de forma aleatoria. Recordar que cada hormiga iniciara desde un nodo asignado de forma aleatoria.

Una vez que el primer grupo de hormigas llegue al objetivo se actualizara la feromona y la probabilidad.

Paso 2:

Recorrido de la Hormiga: este paso es algo engañoso se utilizara tanto para el paso 3 y el 5 pero con diferentes valores.

$$\Delta \tau_{ij}^k(t) = \frac{Q}{L^k(t)}$$

Esto es igual a:

Cantidad de feromona = Q / cantidad de paso

(cantidad de pasos) es el valor que cambiara de acuerdo en donde se use la ecuación Se vera mas adelante

Paso 3:

Actualización de la cantidad de feromonas en aristas. Solo por donde paso la hormiga (la lista que lleva cada hormiga). Esto se realiza para todas las hormigas del grupo que ha terminado el recorrido.

$$\tau_{ij}(t) = \tau_{ij}(t) + (\Delta \tau_{ij}^k(t) * p)$$

$$\text{Feromona nueva} = (F1 + (F2 * P))$$

Donde F1 es la feromona que tiene ese camino. .
Y F2 es = Q / la cantidad de pasos que le tomo a esa hormiga en llegar a la meta (se suman los costos de los caminos por los que paso de su lista).

Paso 4:

EVAPORACION sobre todos los nodos.

Con la finalidad de ir eliminando las aristas que son parte de las rutas inconvenientes, existe la evaporación de la feromona. La cual tiene lugar en todas las aristas de la red. La ecuación de evaporación es la siguiente:

$$\tau_{ij}(t) = \tau_{ij}(t) * (1 - p)$$

$$\text{Feromonanueva} = (F1 * (1-P))$$

Donde F1 = es la feromona que tiene ese camino.

Por ultimo
Paso 5:

Se calcula la probabilidad. sobre todos los nodos.

$$P = \frac{\tau(r, u)^\alpha * \eta(r, u)^\beta}{\sum_k \tau(r, u)^\alpha * \eta(r, u)^\beta}$$

$P = (\text{feromona del camino})^\alpha * (W)^\beta / \text{sumatoria de todos los caminos de ese nodo.}$

$W = Q / \text{el costo de ese camino "pasos" (no tiene que ver con los pasos de las hormigas)}$

Después de realizar las operaciones se envían a otro equipo que ya podrá elegir el camino de acuerdo a la probabilidad de cada camino.

Se envían tantos equipos como se desee conforme van terminando se actualizan los datos y se obtiene el camino mas corto.

Espero les sea de utilidad.