

Práctica de búsqueda local

25 de febrero de 2008

El objetivo es usar las clases Java que se han visto en clase de laboratorio para resolver el siguiente problema de búsqueda local usando Hill Climbing y Simulated Annealing.

Una compañía de distribución de combustible debe determinar diariamente a que gasolineras de un área debe reabastecer para que puedan seguir funcionando.

Cada gasolinera avisa a la compañía de distribución cuando uno de sus depósitos se vacía, de manera que cada día se dispone del listado de peticiones de gasolineras que hay que atender (las que no se han podido servir hasta ahora). Puede haber varias peticiones por atender de la misma gasolinera. Dependiendo del número de días que lleva un depósito vacío sube la prioridad de reabastecimiento de una petición. Esta prioridad puede ser 1 (acaba de terminarse el depósito), 2 (hace mas de dos días que se acabó) y 3 (hace mas de cuatro días que se acabó).

La compañía de distribución tiene n depósitos distribuidos dentro de ese área, y un camión cisterna en cada uno, que permiten llevar el combustible a la gasolinera que lo necesita. La cisterna se llena completamente, va a la gasolinera, vacía su carga y vuelve de nuevo al depósito. Una cisterna no puede recorrer mas de k kilometros diarios y tampoco puede hacer mas de v viajes diarios. Además nos interesa minimizar la distancia que recorremos para abastecer las gasolineras.

Para resolver el problema supondremos que el área es una cuadrícula de $N \times M$ km² y que depósitos y gasolineras están situados en coordenadas de valores enteros. Para calcular la distancia entre los depósitos y las gasolineras utilizaremos la siguiente función:

$$d(D, G) = |D_x - G_x| + |D_y - G_y|$$

siendo D_x y D_y las coordenadas x e y del depósito, G_x y G_y las coordenadas x e y de la gasolinera y $|\cdot|$ el valor absoluto.

Los datos del problema son las peticiones que debemos abastecer, su prioridades y las coordenadas de la gasolinera que ha hecho la petición, el número de depósitos de los que disponemos y sus coordenadas, y el número de kilómetros que puede recorrer un camión cisterna y a cuantas peticiones puede atender en un día.

El objetivo es encontrar para un día la asignación de peticiones a depósitos que permita servir el mayor número, maximizando su prioridad y haciendo que la distancia total recorrida por las cisternas sea la menor posible.

- Implementad las clases necesarias para poder resolver el problema usando las clases AIMA. En el informe hará falta adjuntar el código.
- Implementad el problema de tal manera que se puedan generar problemas aleatorios. En este caso los elementos que pueden variar son el número de depósitos, gasolineras y peticiones, el número de viajes y kilómetros que puede hacer un camión cisterna y la distribución de las coordenadas de los depósitos y gasolineras.

- Deberéis diseñar un conjunto de experimentos para probar cada algoritmo (Hill Climbing y Simulated Annealing).

Decidid el conjunto de operadores para el problema que os parezca mas adecuado y haced diferentes experimentos en los que deberéis explorar:

- Diferentes formas de inicializar la búsqueda (por lo menos dos)
- Diferentes escenarios que varíen:
 - La relación entre el número de peticiones y depósitos.
 - La distribución espacial de depósitos y gasolineras.
 - El número máximo de kilómetros que puede recorrer un camión cisterna
 - El número máximo de peticiones que puede abastecer el camión cisterna de un depósito.
- Probad funciones heurísticas que apliquen diferentes ponderaciones a la maximización del servicio de las peticiones y sus prioridades y a la minimización de la distancia recorrida por los camiones cisterna. Tenéis que tener en cuenta que las funciones heurísticas de AIMA solo admiten número enteros.
- En el caso del Simulated Annealing, probad el efecto de los diferentes parámetros

Explicad y justificad todas las decisiones que toméis. Sacad conclusiones de los experimentos que incluyan:

- **Comentarios** sobre los resultados obtenidos en cada experimento. Explicad qué esperabais, y qué habéis obtenido.
- **Comparación** de los dos algoritmos de búsqueda a partir de los resultados obtenidos (bondad de las soluciones y tiempos de ejecución)

No tenéis que probar todas las posibles combinaciones, deberéis elegir los experimentos que os parezca que dan resultados diferentes e interesantes en función de las características del problema. Sed sistemáticos a la hora de hacer los experimentos, no los elijáis al azar, podéis utilizar los resultados de unos experimentos para decidir qué otros experimentos pueden ser interesantes. Si tenéis tiempo podéis hacer gráficas y estadísticas que ilustren vuestras conclusiones.

Valoraremos sobre todo los experimentos realizados, cómo los habéis elegido y su variación, la calidad del análisis de cada experimento y los comentarios y conclusiones.

La práctica se debe hacer preferentemente en parejas.

La entrega del informe se hará el día **14 de abril**.

Planificad bien el desarrollo de la práctica y no lo dejéis todo para el último día.