

Práctica de búsqueda local

2 de octubre de 2006

El objetivo es usar las clases Java que se han visto en clase de laboratorio para resolver el siguiente problema de búsqueda local.

La liberalización del mercado de la electricidad ha llevado a que las compañías generadoras y las empresas puedan comerciar de manera más ágil. Para facilitar las cosas se ha puesto en marcha un sistema de intermediación que intenta optimizar la asignación de electricidad entre vendedores y compradores.

Este sistema determina cada hora qué empresa recibe electricidad y de qué compañía generadora, teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y las características de las ofertas de las compañías.

Una compañía eléctrica presenta cada hora al sistema de intermediación su oferta. Ésta consiste en varios paquetes de cierta cantidad de kWh con una serie de características que le interesan al cliente. Estas características son el precio por kWh y el factor de CO_2 que se genera al producir esa energía. El factor de CO_2 indica lo ecológica que es la producción de la esa electricidad. Por otro lado, la compañía sabe el beneficio por kWh que obtiene en ese paquete. Una compañía puede presentar cada hora una oferta de diferentes paquetes de producción de electricidad, desde 1 hasta 10 paquetes caracterizados por el número de kWh, el precio del kWh y el factor de CO_2 .

Las empresas que necesitan energía presentan cada hora al sistema de intermediación sus necesidades que incluyen la cantidad de kWh que quieren para esa hora, el factor de CO_2 mínimo que admiten en la electricidad que reciban y el precio máximo que pueden pagar.

El factor de CO_2 es un valor de 1 a 3 (1 es para la electricidad menos ecológica y 3 para la más ecológica) y determinará los rangos de costes y el beneficio que se obtiene de la energía. Usaremos como valores los que aparecen en la siguiente tabla:

Factor CO_2	Coste kWh	Beneficio
1	1-4 euros	30-50 %
2	3-7 euros	20-40 %
3	6-10 euros	5-25 %

Las ofertas de energía pueden estar en el rango del 1000 kWh a 5000 kWh y la demanda de una empresa estará en el rango de 200 kWh a 500 kWh.

El objetivo del sistema de intermediación es intentar asignar a cada una de las empresas que demanda electricidad uno de los paquetes de las ofertas de las compañías eléctricas, respetando las restricciones de precio y de factor de CO_2 que se pide. Evidentemente la suma de la demanda asignada a una oferta no puede superar los kWh de la oferta. Una demanda tampoco se puede fraccionar entre varias ofertas.

Se pide:

- 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 para un número determinado de compañías eléctricas y de empresas consumidoras.
- Deberéis diseñar un conjunto de experimentos para probar cada algoritmo (Hill Climbing y Simulated Annealing).

En estos experimentos deberéis explorar escenarios en los que se presenten los diferentes equilibrios entre oferta y demanda de kWh: oferta de muchos más kWh que los demandados, oferta de muchos menos kWh de los demandados, oferta y demanda bastante igualada.

El número de compañías y empresas en los experimentos lo podéis escoger vosotros teniendo en cuenta el tiempo que tardan en ejecutarse, pero evidentemente no escojáis tamaños demasiado pequeños.

Escoged un conjunto de operadores que os parezca adecuado y justificad su elección.

Con estos experimentos deberéis probar:

- La efectividad de diferentes estrategias de inicialización de la búsqueda (por lo menos dos)
- La efectividad de diferentes funciones heurísticas. Las heurísticas deberán explorar como mínimo estos objetivos:
 - Priorizar soluciones que sean más ecológicas
 - Priorizar soluciones que sean más baratas para el consumidor
 - Una combinación de los dos objetivos anteriores
 - Incluir la maximización del beneficio de las empresas productoras en la heurística anterior
- 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)

Valoraremos sobre todo los experimentos realizados, la calidad del análisis y los comentarios sobre los experimentos.

La práctica se debe hacer preferentemente en parejas.

La entrega del informe se hará el día **13 de noviembre**.

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