

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS III

Trabajo Práctico N°3

Heurística Grasp aplicada al Problema de VERTEX COVER

Primera entrega: lunes 25-6-2007, hasta las 19:30 horas

Segunda entrega: lunes 13-7-2007, hasta las 19:30 horas

Ver información general sobre los Trabajos Prácticos en la página de la materia en Internet.

Introducción

Dado un grafo G , un recubrimiento por vértices (vertex cover) es un conjunto de vértices de G que cubre a todos los ejes de G , es decir, un conjunto de vértices tal que todo eje tiene al menos uno de sus extremos en el conjunto. Se desea encontrar un recubrimiento por vértices mínimo, es decir, un recubrimiento por vértices que tenga la mínima cantidad posible de vértices. A este problema lo llamaremos VERTEX COVER.

Tarea

1. Describir situaciones de la vida real que puedan modelarse como un problema de VERTEX COVER.
2. Desarrollar e implementar un algoritmo exacto para encontrar el mínimo recubrimiento por vértices de un grafo.
3. Desarrollar e implementar una heurística constructiva golosa para el problema de VERTEX COVER.
4. Desarrollar e implementar una heurística de búsqueda local para el problema de VERTEX COVER.
5. Desarrollar e implementar un algoritmo que use la metaheurística GRASP para resolver el problema de VERTEX-COVER. Utilizar los algoritmos desarrollados anteriormente. Para esto, deberán ser definidos varios parámetros (cantidad de iteraciones, vecindad, etc). Deberán hacer una considerable cantidad de pruebas, eligiendo adecuadamente las instancias. Deberán JUSTIFICAR CADA ELECCION que hagan de estos parámetros y fundamentar adecuadamente.
6. Calcular la complejidad de cada uno de algoritmos desarrollados en 2, 3, 4 y 5.
7. Describir instancias del problema para las cuales cada método no proporciona una solución óptima, ya sea esta cercana o no a la solución óptima. ¿Qué tan mala puede ser la solución obtenida respecto de la solución óptima?
8. Aplicar los algoritmos de los ejercicios 2 a 5, a instancias con el objetivo de analizar su comportamiento en diferentes tipos de instancias. Analizar la calidad de las soluciones obtenidas y el tiempo de ejecución de los distintos. Presentar los resultados mediante gráficos adecuados y comparar. Sacar conclusiones.

Entrada

La entrada será a través de un archivo de texto de extensión `.in` con el siguiente formato:

- Cualquier línea que comience con “`c_`” (carácter `c` seguido de un espacio) es un comentario y deberá ser ignorada.
- La primer línea no comentada deberá ser la *línea de problema* que tendrá el siguiente formato:
`p_nombre_n_m`
donde n es la cantidad de vértices del grafo, m es la cantidad de ejes del grafo y *nombre* es el nombre del problema que en este caso será “**edge**”. Todos los términos estarán separados por un espacio.

- Luego habrá m líneas describiendo cada una un eje del grafo con el siguiente formato:

$e_{u,v}$

donde u y v son los dos extremos *distintos* del eje descrito por esa línea. Los vértices se numeran de 1 a n . Cada par no ordenado de vértices (u, v) aparecerá a lo sumo una vez en la entrada, pero no más de una vez.

Obsevación: Este formato es compatible con el formato DIMACS, para el cual existen muchas herramientas disponibles.

Salida

La salida del programa será a través de un archivo de texto indicando en la primer y única línea el tamaño del recubrimiento por vértices obtenido como solución. El archivo de salida deberá tener el mismo nombre que el de entrada pero con extensión `.out`.

Ejemplo

<i>ejemplo.in:</i> c Grafo estrella de 5 nodos p edge 5 4 e 1 3 e 2 3 e 4 3 e 5 3	<i>ejemplo.out:</i> 1
---	--------------------------

Pautas de entrega

Deberán entregar un informe impreso del trabajo realizado junto con la implemtación de los algoritmos pedidos y los tests realizados.

La implementación deberá generar un único archivo ejecutable que permita optar por cada uno de los algoritmos sin la necesidad de recompilar para cada opción. Además se deberá poder elegir, sin necesidad de recompilar, todos los parámetros que requieran cada uno de estos algoritmos, entre ellos, el archivo de entrada. La forma de esta elección será determinada por cada grupo, del modo que consideren más conveniente. Por ejemplo, esta elección podría ser por línea de comandos, archivo de configuración o embebida como comentarios en el archivo de entrada. El informe deberá contar además con un apartado que explique la utilización de la implementación.