

Práctica 2

Vamos a desarrollar dos algoritmos aproximados distintos para el problema de Cobertura de vértices con pesos (wVC) visto en clase (tema de algoritmos aproximados, transparencia 68 y siguientes).

El primer algoritmo es el visto en clase basado en usar programación lineal para una versión “relajada” del problema.

El segundo algoritmo es el “pricing method” o basado en precios, que también es una 2-aproximación del problema. Es un algoritmo sencillo que podéis encontrar por ejemplo en http://web.cs.iastate.edu/~cs511/handout10/Approx_VC.pdf (transparencias 8–14). El algoritmo está basado en dualizar el problema asignando pesos a las aristas del grafo. Los vértices para los que dicha asignación “se corresponde” con el peso del vértice son los seleccionados para el cubrimiento.

1.1. Descripción de la entrada y la salida

Entrada: La entrada es un grafo no dirigido en el que cada vértice tiene asociado un peso real. Para su descripción tenemos los siguientes datos que aparecen en este orden en el archivo de entrada, cada item en una línea diferente:

- el número de vértices y el número de aristas separados por espacio o tabulador (los vértices para un grafo con n vértices se identifican con los enteros $\{0, 1, \dots, n - 1\}$);
- una línea para cada arista con los dos extremos de la arista en orden arbitrario separados por espacio o tabulador;
- una línea para cada vértice con el peso del vértice.

Salida: El programa debe generar una línea que contenga el número de vértices del grafo, el número de aristas del grafo, y el peso del cubrimiento encontrado en la primera línea. En la segunda línea debe escribir los vértices del cubrimiento calculado separados por espacio o tabulador.

1.2. Casos a probar

El alumno debe diseñar casos de prueba de suficiente tamaño e interés.

Entre otros deben probarse, para n múltiplo de 4 los siguientes grafos:

1. el grafo que tiene una arista entre i e $i + 3$ para cada $i \equiv 0 \pmod{4}$ y una arista entre i e $i - 1$ para cada $i \equiv 2 \pmod{4}$. Todos los vértices tienen peso 1 y el cubrimiento óptimo tiene peso $n/2$.
2. el clique de n vértices con todos los vértices de peso 1. Este tiene un cubrimiento óptimo de peso $n - 1$.

1.3. ¿Qué hay que hacer?

1. Implementar el algoritmo aproximado visto en clase para wVC. Para ello debe seleccionarse una implementación de un algoritmo para programación lineal.
2. Implementar el algoritmo aproximado basado en precios que se indica al principio del guión.
3. Probar ambos algoritmos sobre suficientes casos de prueba, comparándolos tanto en tiempo como en prestaciones.
4. Redactar una memoria sobre el trabajo realizado siguiendo las directivas que se incluyen en el guión de la primera práctica (apartado “Organización general de las prácticas”).

1.4. Entrega

Deberá entregarse hasta el 22 de enero de 2019.