

Algoritmos y Estructuras de Datos III

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Trabajo Práctico 3

Integrante	LU	Correo electrónico
Laura Muiño	399/11	mmuino@dc.uba.ar
Martín Santos	413/11	martin.n.santos@gmail.com
Luis Toffoletti	827/11	luis.toffoletti@gmail.com
Florencia Zanollo	934/11	florenciazanollo@hotmail.com

Reservado para la cátedra

Instancia	Docente	Nota
Primera entrega		
Segunda entrega		

Índice

1. Algoritmo Goloso	3
1.1. Explicación del algoritmo implementado	3
1.2. Complejidad	3
1.3. Casos nefastos	3

1. Algoritmo Goloso

1.1. Explicación del algoritmo implementado

La heurística golosa que implementamos consiste en buscar el nodo de mayor grado del grafo. A partir de ese nodo v , se construye una clique de frontera máxima de la siguiente manera:

Algorithm 1 Goloso

```

1: procedure GOLOSO( $G = (V, E)$ )
2:   clique  $\leftarrow \{v \text{ nodo de mayor grado}\}$ 
3:   while  $\{Aumente\text{frontera}\}$  do
4:      $\{ \text{Buscar nodo } u \}$  tal que  $u \in \text{nodos de la frontera}$  y  $d(u) \geq d(p) \forall p \neq u$  y forme clique con nodos de clique
5:     clique  $\cup \{u\}$ 
6:   end while
7:   return  $|frontera|, |clique|, \text{clique}$ 
8: end procedure

```

Veamos con más detalle ciertos procedimientos para facilitar luego el análisis de complejidad.

Línea 4: Conseguir nodo candidato es básicamente intersecar los adyacentes de cada nodo de la clique que se tiene hasta el momento y luego tomar aquel de mayor grado. ¿Por qué la intersección de los adyacentes?. Porque me aseguro de obtener los nodos de la frontera que sean adyacentes a los nodos de la clique, lo que me permite agrandarla. ¿Por qué el de mayor grado?. Porque será el que mas nodos aporte a la nueva clique del resto de los nodos obtenidos en la intersección. La intersección entre dos grupos de elementos consiste en recorrer uno de estos grupos y devolver aquellos que tienen coincidencias contra todos los elementos del otro grupo.

Línea 7: Calcular el tamaño de la *frontera* consiste en sumar la cantidad de adyacentes de cada nodo de la clique y restar a este último número resultate las aristas de la clique (que son $\frac{n(n-1)}{2}$).

1.2. Complejidad

Veremos la complejidad de la heurística golosa siguiendo paso a paso el algoritmo:

- En la línea 2, conseguir el nodo de mayor grado es $O(n)$ pues se recorren todos los nodos.
- En la línea 3, se hacen a lo sumo n iteraciones (puede que la clique de frontera máxima sea el grafo entero), luego $O(n)$.
- En la línea 4, buscar el nodo candidato tiene una complejidad $O(n^3)$.

Luego podemos concluir que la complejidad de la heurística es polinómica.

1.3. Casos nefastos

Los casos en que esta heurística falla, son aquellos en que el nodo de mayor grado del grafo no se encuentra dentro de la clique que se busca. ¿Cuán mala puede ser? Tan mala como uno quiera, basta formar una clique con los grados de cada nodo menor al grado máximo. Como ejemplo ilustrativo, mirar la siguiente imagen.

