

Programación y Algoritmos I

Tarea 8: Componentes fuertemente conectadas.

En una gráfica **dirigida**, se dice que una sub-gráfica es fuertemente conectada si i sólo si existe un camino dirigido de cualquier vértice a cualquier otro vértice. Un algoritmo simple para determinar las componentes fuertemente conectadas de una gráfica \mathcal{G} es el siguiente:

1. Inicializar con -1 un arreglo que a cada índice de vértice asocia una etiqueta de componente fuertemente conectada.
2. Construir una gráfica \mathcal{G}^T con las direcciones de las aristas de la gráfica (se llama “transpuesta” de \mathcal{G}).
3. Aplicar un DFS sobre \mathcal{G} , a partir de un nodo v que tenga etiqueta -1. Mientras se desenvuelve el recorrido, poner cada nodo visitado, al entrar en la función recursiva de visita, en una **pila** P .
4. Sacar de uno por uno los vértices de la pila P , hasta que esté vacía. Para cada vértice de la pila con etiqueta -1, lanzar un DFS sobre \mathcal{G}^T a partir de este vértice. Marcar los nodos visitados con el valor de un contador, que corresponderá al índice de la componente fuertemente conectada. Incrementar el contador para cada nueva llamada que realizar.
5. Regresar al punto 3 con cualquier nodo no marcado, hasta que todos estén marcados.

Pregunta 1 [2 puntos]

Sin dar una demostración formal, dar explicaciones sobre por qué el algoritmo funciona.

Pregunta 2 [2 puntos]

Hacer un análisis de complejidad del algoritmo.

Pregunta 3 [6 puntos]

Implementar el algoritmo y mostrar su buen funcionamiento con un ejemplo.