

# Práctico 1 ALGOBO: Grafos, BFS, DFS.

Mauricio Velasco

1. Implemente una clase **Grafo** que represente un grafo dirigido  $G$  como lista de adyacencia. La clase debe recibir sólo el número de vértices del grafo e implementar las operaciones `G.nueva_arista(i,j)`, `G.nuevo_vertice()` y `G.print()`.
  - a) Escriba el código de su implementación.
  - b) Demuestre que un grafo con  $n$  vértices y  $m$  aristas puede representarse usando  $O(m + n)$  números enteros.
2. Visitamos todos los vértices del grafo del dibujo usando BFS iniciando en el vértice (2).
  - a) Escriba la lista de vértices en el orden en el que los visitaríamos.
  - b) Hay otro orden posible adicional al que escribió en el numeral anterior?
  - c) Cuántos órdenes posibles hay? Escribalos todos.
  - d) \*Generalizado el ejemplo anterior, cuántos órdenes BFS hay para recorrer un árbol binario con  $\ell$  niveles?
3. Implemente una función que reciba un **Grafo**  $H$  y el índice de un vértice de  $H$  y retorne un árbol breadth-first-search  $T$  para  $H$ . El árbol  $T$  debe ser una instancia de la clase **Grafo**.
  - a) Escriba el código de su implementación.
  - b) Utilice su implementación en el grafo del problema (2) y dibuje el árbol  $T$  obtenido.
4. Demuestre las siguientes afirmaciones:
  - a) Si  $G$  es un grafo con  $n$  vértices y  $m$  aristas entonces  $m = O(n^2)$ .
  - b) Todo árbol con  $n$  vértices tiene  $n - 1$  aristas.

- c) Concluya que si  $G$  es un grafo conexo con  $m$  vértices entonces  $m = \Omega(n)$  y  $m = O(n^2)$ .
- 5. Implemente una función que reciba un **Grafo**  $H$  y el índice de un vértice de  $H$  y retorne la lista de vértices recorrida en Depth-First-Search (DFS)
  - a) Escriba el código de su implementación.
  - b) Corra su código en el grafo del problema (2) de arriba y escriba la lista resultante.
  - c) Es la lista de (b) única? Justifique su respuesta.