

ALGORITMIA

Lista de Ejercicios: Grafos
(2013-2)

Horario 0582: prof. Fernando Alva

1. Considere el siguiente grafo:

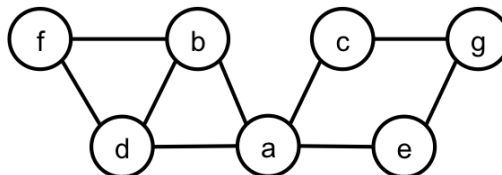


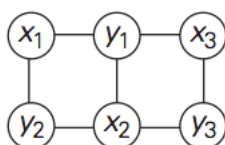
Figura 1: Grafo no dirigido.

Escriba cuál sería la representación de dicho grafo usando una matriz de adyacencia y listas de adyacencia. Asuma que las filas y columnas de la matriz y los vértices en las listas de adyacencia siguen el orden alfabético de las etiquetas de los vértices (Traducción Libre de [Lev12]).

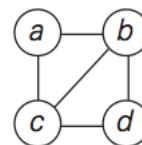
2. Sea A la matriz de adyacencia de un grafo no dirigido, explique las características de la matriz que indican que:
- el grafo está completo; es decir, todos vértices están conectados entre sí.
 - el grafo tiene un lazo; es decir, una arista que conecta un vértice consigo mismo.
 - el grafo tiene un vértice aislado; es decir, un vértice sin aristas que lo tengan como destino.

Responda las mismas preguntas para la representación con listas de adyacencia (Traducción Libre de [Lev12]).

3. ¿Cuántos grafos no dirigidos diferentes existen con V vértices y E aristas? (Traducción Libre de [SW11]).
4. El **grado de entrada** de un vértice en un digrafo es el número de aristas dirigidas que apuntan a dicho vértice. El **grado de salida** de un vértice en un digrafo es el número aristas que se originan en dicho vértice. Implemente dos funciones que reciban como parámetros un digrafo y un vértice, y calculen el grado de entrada y el grado de salida de dicho vértice, respectivamente. (Traducción Libre de [SW11]).
5. Usando el grafo de la Fig. 1, comenzando en el vértice a y resolviendo empates en base al orden alfabético de los vértices, recorra el grafo usando DFS (búsqueda en profundidad) y BFS (búsqueda en amplitud) (Traducción Libre de [Lev12]).
6. Un grafo es **bipartito** si todos sus vértices pueden ser separados en dos conjuntos disjuntos X e Y de tal forma que cada arista conecte un vértice en X con uno en Y . Por ejemplo, el grafo (i) es bipartito pero el grafo (ii) no es lo es (Traducción Libre de [Lev12]).



(i)

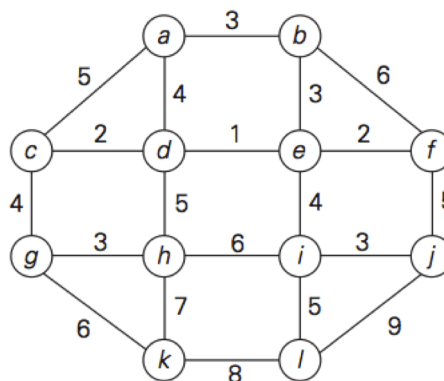
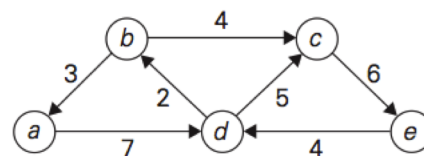


(ii)

- Implemente un algoritmo basado en DFS para verificar si un grafo es bipartito.
 - Implemente un algoritmo basado en BFS para verificar si un grafo es bipartito.
7. Un laberinto se puede modelar teniendo un vértice para la entrada, uno para la salida, otros para los callejones sin salida, y en general para todos los puntos en el laberinto en los cuales se puede tomar más de un camino; luego se conectarían todos los vértices de acuerdo a los caminos del laberinto (Traducción Libre de [Lev12]).
- Construya un grafo para el siguiente laberinto:



- ¿Cuál recorrido - DFS o BFS - usaría si se encontrase en un laberinto y por qué?
8. Resuelva las siguientes instancias del **problema de caminos más cortos desde un único origen** con vértice a como origen usando el algoritmo de Dijkstra (Traducción Libre de [Lev12]):



9. Dé un ejemplo que muestre que el algoritmo de Dijkstra podría no funcionar para un grafo conexo ponderado con pesos negativos (Traducción Libre de [Lev12]).
10. Implemente una versión del algoritmo de Dijkstra que permita obtener un *segundo* camino más corto desde dos vértices s y t en un digrafo ponderado. Debe retornarse NULL en caso solo exista un camino más corto entre s y t (Traducción Libre de [SW11]).

Referencias

- [Lev12] Anany Levitin. *Introduction to The Design and Analysis of Algorithms*. Pearson Education Inc., 3rd edition, 2012.
- [SW11] Robert Sedgewick and Kevin Wayne. *Algorithms*. Pearson Education Inc., 4th edition, 2011.