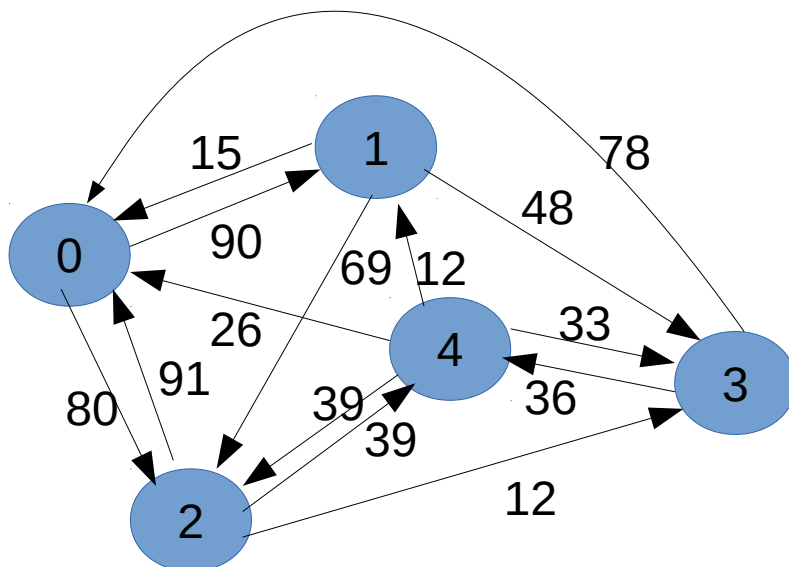


Tarea 5

Parte 1: Caminos de costos mínimos. Implementar los algoritmos de Dijkstra, Bellman Ford y Floyd Warschall para encontrar la matriz de costos mínimos de caminos entre todos los vértices fuente y todos los vértices destino de un grafo dirigido de n vértices con costos en los números naturales. La entrada del programa es un archivo de texto con la matriz de costos para ir de un vértice a otro. El valor -1 en la posición i,j significa que no hay un eje del vertice i al vertice j . Por ejemplo, la matriz:

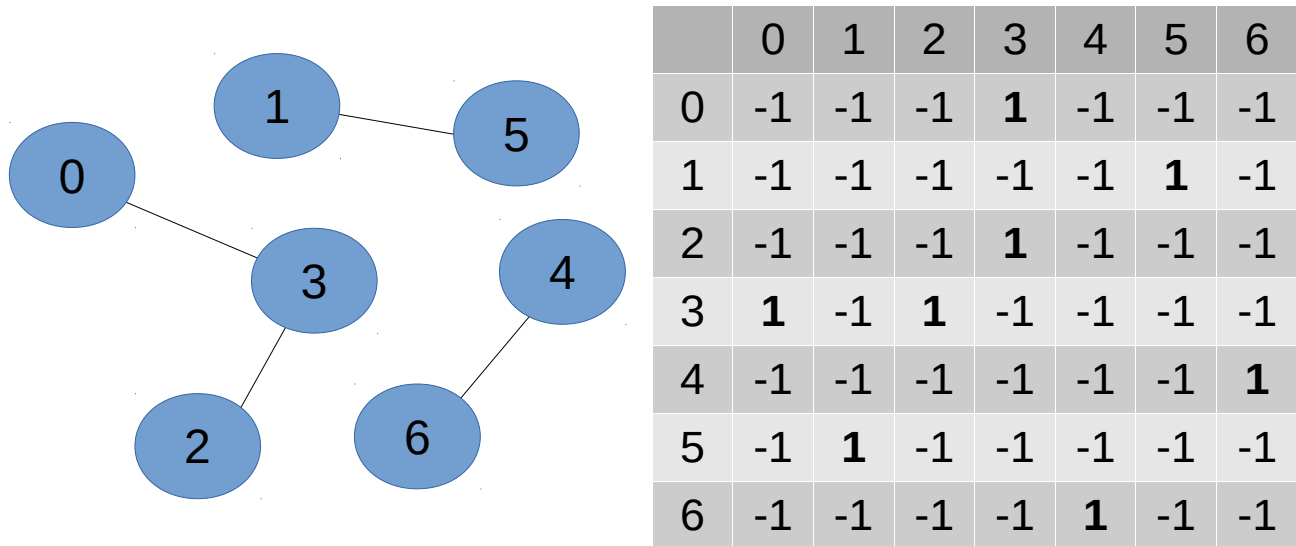
0	90	80	-1	-1
15	0	69	48	-1
91	-1	0	12	39
78	-1	-1	0	36
26	12	39	33	0

Representa al grafo:



Ejecutar cada uno de los algoritmos con las matrices adjuntas y comparar los tiempos de ejecución.

Parte 2: BFS para encontrar componentes conectados. Encontrar los componentes conectados en un grafo no dirigido. Dado un grafo no dirigido representado por una matriz simétrica, encontrar una partición de los vértices tal que para cada par de elementos dentro de un subconjunto de la partición exista un camino en el grafo. Por ejemplo, para el siguiente grafo:



La respuesta debe ser $\{\{0,2,3\},\{1,5\},\{4,6\}\}$

Parte 3: DFS. Determinar si existe al menos un ciclo en un grafo dirigido representado por una matriz como la descrita en la parte 1. Para el grafo del ejemplo, de la parte 1 un ejemplo de ciclo es $\langle 0,2,3,4,0 \rangle$. En caso de que el grafo no tenga ciclos, se debe reportar un orden topológico para el grafo.

Parte 4. Diseñar un algoritmo de solución para los siguientes problemas. Se puede entregar en papel en el lenguaje de su elección pero se recomienda implementarlo.

1. La teoría de los seis grados de separación dice que una persona podría conocer a cualquier otra persona del mundo siguiendo una cadena de personas que se conocen entre si de tamaño máximo 6. Suponiendo que si una persona conoce a otra, entonces tienen una relación de amistad en la red social Facebook, diseñar un algoritmo lo más eficiente posible, que reciba la base de datos de relaciones de amistad de esta red social y determine si la teoría de los seis grados de separación se cumple.

2. Diseñar un algoritmo de complejidad temporal $O(|V|+|E|)$ para determinar los costos de caminos mínimos de un vértice fuente s a cualquier otro vértice en un grafo dirigido acíclico (DAG).

3. Juan quiere invitar a sus amigos a conocer su nuevo apartamento. Sin embargo tiene la dificultad de que sus amigos son algo conflictivos y entonces sabe que varias parejas de amigos se han peleado entre ellos. Debido a esto, tomó la decisión de organizar dos reuniones. Diseñe un algoritmo que determine si es posible distribuir a los amigos de Juan en dos grupos de tal manera que dentro de cada grupo no haya parejas de personas que se hayan peleado entre ellas.

4. Una ciudad se diseñó de tal modo que todas sus calles fueran de una sola vía. Con el paso del tiempo la cantidad de habitantes de la ciudad creció y esto produjo grandes trancones en algunas de las vías debido a algunos desvíos innecesarios que tienen que tomar los habitantes de la ciudad para poder llegar a sus trabajos. Por lo tanto, el alcalde tomó la decisión de ampliar algunas vías para que puedan convertirse en doble vía. Dado el mapa de la ciudad y el costo de convertir cada vía actual en doble vía, determinar qué vías se deben convertir, de modo que se pueda transitar de cualquier punto a cualquier punto de la ciudad por dobles vías y que el costo de la conversión sea el mínimo posible.

Entrega: Para las 3 primeras partes, entregar un solo proyecto que incluya al menos 3 programas que resuelvan respectivamente cada uno de los 3 problemas. Incluir un README.txt que indique cómo se debe ejecutar cada programa (formato del archivo de entrada y descripción de la salida). Además de esto, se debe entregar un pdf con los nombres de los dos miembros de la pareja que incluya la solución a los problemas de la parte 4.