

Práctica Individual 5 – Ejercicios sobre grafos

A resolver en clases de prácticas por el profesor (NO hay que incluirlos en la entrega):

1. A partir de un grafo no dirigido y ponderado, se pide:
 - a. Obtener un subgrafo con los vértices que cumplen una propiedad y las aristas que cumplen otra propiedad dada. NO debe crear un grafo nuevo, si no obtener una vista del grafo original.
 - b. Muestre el subgrafo resultante configurando su apariencia de forma que se muestren los vértices en los que inciden más de 3 aristas de un color diferente al resto de vértices.
 - c. Realice pruebas con los siguientes predicados usando los grafos de Andalucía y Castilla La Mancha:
 - i. Ciudades cuyo nombre contiene la letra “e”, y carreteras con menos de 100 kms de distancia
 - ii. Ciudades que poseen menos de 500.000 habitantes, y carreteras cuya ciudad origen o destino tiene un nombre de más de 8 caracteres y poseen más de 150 kms de distancia
2. A partir de un grafo no dirigido y ponderado, se pide:
 - a. Obtener un nuevo grafo que contenga los mismos vértices y sea completo. Las nuevas aristas tendrán un peso muy grande. Muestre el grafo resultante configurando su apariencia de forma que se resalten las nuevas aristas y los vértices de dichas aristas.
 - b. A partir del grafo original, dados dos vértices v_1 y v_2 de dicho grafo obtener el camino mínimo para ir de v_1 a v_2 . Muestre el grafo original configurando su apariencia de forma que se resalte el camino mínimo para ir de v_1 a v_2 .
 - c. Obtener un nuevo grafo dirigido con los mismos vértices y que por cada arista original tenga dos dirigidas con los mismos pesos.
 - d. Calcule las componentes conexas del grafo original. Muestre el grafo original configurando su apariencia de forma que se coloree cada componente conexa de un color diferente.
3. Se desea ubicar un conjunto de n comensales en mesas, de forma que hay ciertos comensales que no se pueden sentar en la misma mesa por ser incompatibles entre ellos. Existe simetría en las incompatibilidades.
 - a. Diseñe un algoritmo que minimice el número de mesas necesarias para sentar a todos los comensales teniendo en cuenta las incompatibilidades.
 - b. Muestre el tamaño y la composición de cada una de las mesas.
 - c. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que todos los comensales de la misma mesa se muestren del mismo color.
4. Se desean ubicar cámaras de seguridad en un supermercado de forma que todos los pasillos estén vigilados. Se podrá poner una cámara en cada uno de los cruces entre pasillos, y una cámara puede vigilar todos los pasillos adyacentes.
 - a. Determine cuántas cámaras poner y dónde ponerlas de forma que se minimice el coste total (es decir, el número de cámaras).
 - b. Una vez determinado dónde ubicar las cámaras, se desea realizar la instalación eléctrica para darles soporte. Para ello, se instalarán equipos de

soporte/gestión en algunas cámaras, de forma que cada equipo podrá dar soporte a la cámara donde esté instalado y a aquellas cámaras conectadas con ella a través de pasillos cableados. Sólo se podrán cablear pasillos que tengan cámaras a ambos extremos. ¿Cuántos equipos son necesarios? ¿Cuántos metros de cable son necesarios?

- c. Muestre el grafo que representa el problema configurando su apariencia de forma que se resalten los cruces en los que hay cámara y los pasillos cableados.

A resolver por los alumnos (SÍ hay que incluirlos en la entrega):

1. Una red social imaginaria y pequeña, se representa con un grafo en el que los vértices modelan a los miembros de la red y las aristas (sin etiqueta ni peso) modelan la amistad entre dos miembros. Desarrolle:
 - a. Un método que devuelva un conjunto con aquellos miembros que no tengan ningún amigo, y otro método que devuelva un conjunto con aquellos miembros que tienen el mayor número de amigos. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se resalten de un color los miembros que no tienen ningún amigo, y de otro color los que tienen el mayor número de amigos.
 - b. Un método que, dados dos miembros, devuelva la lista más corta de amigos que hay desde un miembro a otro miembro. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se resalte la lista más corta de amigos que hay desde un miembro a otro miembro.
 - c. Determine cuántos grupos de miembros hay y cuál es su composición. 2 miembros pertenecen al mismo grupo si están relacionados directamente entre sí o si existen algunos miembros intermedios que los relacionan. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se coloree cada grupo de un color diferente.
 - d. Se han diseñado unos cuestionarios a ser cumplimentados por los miembros de la red sobre las relaciones de amistad. Se desea enviar dichos cuestionarios a un conjunto seleccionado de miembros tales que: todas las relaciones de amistad estén representadas (una relación de amistad está representada por alguno de sus 2 miembros), se minimice el número de cuestionarios a enviar (es decir, el número de miembros seleccionados). Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se coloreen los miembros seleccionados.
2. En una academia se imparten una serie de grupos por parte de un conjunto de profesores. Cada profesor imparte varios grupos, y cada grupo es impartido por 2 profesores. Para minimizar el tiempo en el que la academia estará abierta al público, se van a impartir grupos en paralelo de forma que se minimicen las franjas horarias con clases.
 - a. Determine qué grupos deberían impartirse en paralelo y cuántas franjas horarias son necesarias, teniendo en cuenta que no se pueden poner en paralelo grupos impartidos por el mismo profesor.
 - b. Muestre el problema como un grafo en el que los vértices son los grupos, y configure su apariencia de forma que se muestren los vértices coloreados en función de la franja horaria en la que se impartan.

3. Un plan de estudios está estructurado para que los alumnos no puedan matricularse libremente de las asignaturas que deseen. Existen asignaturas que deben haberse cursado (y aprobado) anteriormente para que un alumno se pueda matricular de una asignatura dada. Así, los prerrequisitos de una asignatura pueden ser 0 o más asignaturas.
- Implemente un método que devuelva una lista con todas las asignaturas en un orden que cumpla con los prerrequisitos indicados.
 - Implemente un método que devuelva el conjunto de asignaturas que se pueden cursar sin tener ninguna aprobada previamente. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se resalten dichas asignaturas.
 - Implemente un método que, dado un conjunto de asignaturas que un alumno tiene aprobadas, devuelva un conjunto con las asignaturas que puede cursar el próximo año. Muestre el grafo configurando su apariencia de forma que se resalten las asignaturas de ambos conjuntos con 2 colores diferentes.

Tenga en cuenta que:

- Para cada ejercicio debe leer los datos de entrada de un fichero, y mostrar la salida por pantalla. Dicha lectura debe ser independiente del algoritmo concreto que resuelva el ejercicio.
- La solución que se le debe dar a cada ejercicio tiene que ser acorde al material de la asignatura proporcionado.

SE PIDE:

- Ejercicios 1-3 del apartado “A resolver por los alumnos”: proporcione una solución haciendo uso de la librería JGraphT.

Nota: En los ejercicios en los que el resultado es un grafo, debe volcar el contenido de dicho grafo en un fichero y configurar su apariencia.

Cada una de las entregas debe incluir:

- Proyecto en eclipse con las soluciones en Java.
- Memoria de la práctica, que debe contener:
 - Código realizado
 - Volcado de pantalla con los resultados obtenidos para las pruebas realizadas, incluyendo al menos los resultados obtenidos para los tests proporcionados.