

Práctica Individual 5 – Modelado como grafos. Ejercicios PD y BT

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

1. Dado un conjunto de números enteros estrictamente positivos, encontrar el multiconjunto (se puede repetir varias veces cada número) formado por números del conjunto anterior que sume exactamente n , y que tenga el menor tamaño. El tamaño de un multiconjunto es la suma de todas las multiplicidades para cada uno de sus elementos.
2. Se tiene un conjunto U de m elementos de tipo entero e_j , $j \in [0, m)$, (llamado el universo) y un conjunto S de n conjuntos s_i , $i \in [0, n)$, cuya unión es igual al universo. Cada conjunto s_i tiene un peso $w_i \geq 0$ asociado. El problema de cobertura de conjuntos consiste en identificar los conjuntos de S cuya unión es igual al universo U , de forma que se minimice la suma de los pesos de los conjuntos elegidos.
3. Una academia de inglés tiene n alumnos a ser repartidos en m grupos (n múltiplo de m). Cada grupo tiene distinto horario y profesor. De cada alumno se conoce la afinidad que tiene para pertenecer a cada uno de los grupos (valor entero en el rango $[0, 5]$). Se desea conocer el reparto de alumnos en grupos, de forma que todos los grupos deben tener el mismo número de alumnos, maximizando la afinidad total conseguida para todos los alumnos, y teniendo en cuenta que no está permitido asignar un alumno a un grupo para el que presente afinidad 0.

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

1. Un agricultor dispone de varios huertos, cada uno de diferente tamaño en metros cuadrados. Se desea planificar la siembra de distintas variedades de verduras. Cada variedad requiere una cantidad específica de metros cuadrados, y puede ser o no seleccionada para plantarse. En caso de que una variedad se seleccione, se plantaría en un solo huerto. Además, algunas variedades pueden ser incompatibles entre sí, lo que significa que no se pueden plantar en el mismo huerto. El objetivo es maximizar la cantidad de variedades de verduras sembradas, cumpliendo con las restricciones de espacio y compatibilidad entre ellas.

2. Se desea componer una cesta de navidad que incluya diversos productos. De cada producto se conoce su categoría, su precio, y su valoración (entero entre 1 y 5). Determine la composición de la cesta de forma que:

- entre los productos seleccionados deben cubrir todas las categorías,
- es necesario que la media de las valoraciones de todos los productos seleccionados sea mayor o igual que 3,
- el precio total de los productos seleccionados de una misma categoría no puede superar un presupuesto dado (este presupuesto es un dato común a todas las categorías), y
- se desea minimizar el precio total de la cesta.

3. Un distribuidor de productos debe decidir la cantidad de unidades de diferentes productos para enviar a distintos destinos. De cada destino se conoce la demanda mínima de cantidad total de productos a almacenar en ese destino, que debe cumplirse. De cada tipo de producto se conoce el número máximo de unidades disponibles que el distribuidor puede enviar. Además, para cada tipo de producto y cada destino se tiene información acerca del coste de almacenamiento de cada unidad de producto en dicho destino. El objetivo es saber cuántas unidades de cada producto enviar a cada destino, minimizando el coste total de almacenamiento, y cumpliendo con las demandas mínimas de productos de cada destino.

4. Dada una lista de personas es necesario emparejarlas de dos en dos (se considera que siempre hay un número par de personas). De cada persona se conoce el conjunto de idiomas que habla, su edad, y su nacionalidad. También se conoce la afinidad que existe entre cada par de personas (entero en $[0, 5]$). Se desea obtener una solución que maximice la suma total de las afinidades obtenidas con los emparejamientos realizados, teniendo en cuenta que las personas emparejadas deben tener:

- al menos un idioma en común,
- como máximo 5 años de diferencia de edad, y
- distinta nacionalidad.

SE PIDE resolver de forma eficiente:

- Ejercicios 1-4: proporcione una solución por PDR, BT y A* modelando los problemas como grafos y usando los esquemas generales vistos en clase. Proporcione el modelo del problema en el que se basa la solución aportada.
- Ejercicios 1 y 2: proporcione una solución por PD manual.
- Ejercicios 3 y 4: proporcione una solución por BT manual.

Nota: No es obligatorio proporcionar una solución voraz para los distintos ejercicios. En caso de que se proporcione, se podría considerar de forma positiva en la nota final de la práctica.

Tenga en cuenta que:

- Para cada ejercicio debe leer los datos de entrada de un fichero, y mostrar la salida por pantalla.
- Para cada ejercicio debe implementar una clase para modelar las soluciones del problema.
- La solución tiene que ser acorde al material de la asignatura proporcionado.

DEBE REALIZAR SU ENTREGA EN 2 PARTES:

1. Proyecto en eclipse con las soluciones en Java.
2. Memoria de la práctica en un único archivo PDF, 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.