

Facultad de Informática.
Ingeniería en Informática
Metodología y Tecnología de la Programación.
Hoja de ejercicios 3.

Ejercicio 1 Sean dos vectores A y B de n números naturales cada uno, el primero de los cuales, A, está ordenado de forma creciente. Implementa un algoritmo voraz que obtenga una reordenación del vector B tal que maximice la suma de los elementos de A que no superan al elemento correspondiente de B, es decir, maximiza

$$S = \sum_{i=1, A(i) \leq B(i)}^n A(i)$$

Ejemplo: A={1,4,6,7,9}, B={3,2,4,6,5} \Rightarrow B={4,5,6,3,2}, S=11.

Ejercicio 2 Se dispone de 3 puntos de luz (casquillos) para iluminar un jardín y de M bombillas ($M \geq 3$) para ajustar a dichos casquillos. Las bombillas pertenecen a marcas y calidades diferentes, por lo que cada una de ellas posee una duración distinta. El objetivo es mantener una iluminación completa del jardín durante el mayor tiempo posible y para ello se pide cuál debería ser la asignación de bombillas a casquillos. Se pueden asignar varias bombillas al mismo casquillo de tal manera que cuando una bombilla se apague se pueda sustituir por otra. Resuelve el problema mediante un algoritmo voraz (no necesariamente óptimo). Proporciona un contraejemplo si el algoritmo no es óptimo.

Ejercicio 3 La Universidad tiene ha planificado un evento cultural que consiste en n conferencias que se celebrarán en 10 aulas diferentes. Cada conferencia se celebra una sola vez y se conoce el aula donde se celebra, la hora de comienzo y su duración. Un alumno desea sacar el mayor partido posible a este evento cultural, teniendo en cuenta que el único objetivo es asistir al máximo número posible de conferencias, desarrolla un algoritmo voraz que solucione el problema, indicando su complejidad.

Ejercicio 4 Un par de ladrones quieren robar en una mansión en la que se puede encontrar n objetos de valor. El plan es que solo uno de ellos entre en la mansión mientras que el otro espera fuera con un furgón en marcha para acelerar la huida. Los ladrones saben que solo disponen de un tiempo T minutos para cargar objetos en el furgón antes de que la policía llegue a la mansión, así que han de elegir muy bien los objetos a cargar. Teniendo en cuenta que los ladrones conocen el valor v de los diferentes objetos y el tiempo t que emplean en cargar cada uno de ellos en el camión, diseña un algoritmo que maximice el beneficio de la operación sin ser detenidos. Demuestra la optimalidad del algoritmo o encuentra un contraejemplo.

Ejercicio 5 Se dispone de un grafo no dirigido con n vértices. Se pretende colorear los vértices utilizando el mínimo número de colores, teniendo en cuenta que dos vértices adyacentes no pueden pintarse del mismo color. Diseña un algoritmo voraz que resuelva este problema. ¿El algoritmo propuesto es óptimo? Si no es así, busca un ejemplo en el que el algoritmo no proporcione la mejor solución.

Ejercicio 6 Un operador móvil quiere minimizar costes reduciendo el número de frecuencias de su red o zona de cobertura. Dicha red se divide en celdas y cada celda tiene asignada una frecuencia. Teniendo en cuenta que dos celdas adyacentes no pueden tener asignada la misma frecuencia por producirse interferencias, diseña una red sin interferencias minimizando costes. ¿El algoritmo propuesto es óptimo? Demuestra su optimalidad o busca un contraejemplo en el que el algoritmo no proporcione la solución óptima.