

Algoritmos y Estructuras de Datos II, Segundo del Grado de Ingeniería
Informática, Test de Programación Dinámica, abril 2015

Para los dos problemas siguientes, explicar cómo se pueden resolver el problema por Programación Dinámica, indicando:

- El número de pasos para obtener la solución final, y los subproblemas que se consideran para llegar a esa solución.
- La ecuación de recurrencia que relaciona la solución para un tamaño y número de pasos en función de tamaños y número de pasos menores, y cuáles son y los valores de los casos base.
- Las estructuras de datos (tablas, vectores...) a utilizar para guardar las subsoluciones y cómo se rellenan estas estructuras.
- Dónde se encuentra la solución final o cómo se recompone a partir de la información de las tablas.
- Una estimación (cuanto más precisa mejor) del tiempo de ejecución del método de resolución del problema por Programación Dinámica.
- Explicar cómo funciona sobre el ejemplo que se proporciona.

1) Queremos devolver una cantidad C con monedas de n tipos diferentes, con ciertos valores y pesos, y de cada tipo de moneda tenemos una cierta cantidad. Las monedas de tipo i tienen valor v_i y peso p_i , y de ese tipo tenemos una cantidad c_i . Queremos devolver exactamente la cantidad C pero maximizando el peso de las monedas que damos.

El ejemplo a utilizar es $n = 4$, $C = 7$, $c = (2, 1, 1, 3)$, $v = (5, 2, 2, 1)$, $p = (3, 2, 3, 1)$.

Si la solución de este problema por Programación Dinámica sigue un esquema similar a algún otro de los ejemplos de Programación Dinámica vistos en clase de teoría o prácticas, o a los que aparecen en el texto guía de la asignatura, o en algún otro material bibliográfico utilizado por el alumno en el examen, indicar claramente el problema o donde se encuentra en la bibliografía. Si está en material distinto del texto guía o no se ha visto en clase habrá que comunicarlo al profesor en el examen para que lo compruebe.

Indicar cómo se resolvería el problema con Programación Dinámica pero de forma recursiva, y mostrar en el ejemplo los subproblemas que se resolverían de esta manera.

2) Queremos obtener el camino de longitud mínima para ir de un nodo origen a uno destino en un tipo de grafo multietapa especial en que pueden haber aristas entre nodos en el mismo nivel. Consideramos varias etapas, con un único nodo en la primera etapa y un único nodo en la última etapa. El nodo origen es el de la primera etapa y el destino el de la última etapa. Desde cada nodo puede haber aristas a nodos en su misma etapa o en la etapa siguiente a la que él pertenece.

El ejemplo a utilizar es un grafo con 10 nodos (numerados de 1 a 10) y 5 etapas, con las etapas formadas por los nodos $E_1 = \{1\}$, $E_2 = \{2, 3, 4\}$, $E_3 = \{5, 6\}$, $E_4 = \{7, 8, 9\}$, $E_5 = \{10\}$. La matriz de advacencia es

[illegible]