



## Teoría de Algoritmos

Curso 2007–08. Convocatoria extraordinaria de septiembre

**I.T.I. Gestión — I.T.I. Sistemas**

1. (2,5 pt) Se desean resolver los siguientes problemas. Proponga algoritmos voraces para obtener soluciones y justifique si dan soluciones exactas o sólo aproximadas:

Considérense los  $n$  contenedores almacenados en un muelle de carga. Cada contenedor está caracterizado por un volumen de carga,  $v_i$ , y tiene mercancías con un peso  $p_i$ . El carguero “Evita” es el siguiente en salir con destino a la Patagonia argentina. La compañía propietaria del buque ha establecido una tarifa particular  $t_i$  a cada contenedor.

- Se desea maximizar el número de contenedores a transportar, considerando que no se puede exceder el volumen máximo de carga del buque,  $V$ .
  - Buscando incrementar la ganancia, la naviera pide buscar una forma distinta de cargar el buque. Su objetivo es conseguir el máximo de ingresos (tarifas cobradas por contenedores cargados). Ayúdeles.
  - Finalmente, se desea aprovechar al máximo el espacio de la bodega de carga. ¿Qué contenedores se elegirían para que la densidad del cargamento (densidad = peso/volumen) fuese lo más alta posible?
2. (2,5 pt) Maximización de ganancias. Se trata de mover un peón de ajedrez desde la fila inferior del tablero hasta la fila superior consiguiendo el máximo beneficio. El recorrido se realizará observando las siguientes reglas:
- El peón podrá comenzar en cualquier casilla de la fila inferior.
  - En cada movimiento avanzará una única fila pudiendo situarse (dentro de la fila inmediatamente superior) en la misma columna en la que está, la columna inmediatamente a la izquierda de ésta (si existe) o la columna inmediatamente a la derecha (si existe).
  - Por cada movimiento (pasar de la casilla  $x$  a la  $y$ ) se consigue un pago  $p(x, y)$ , que no necesariamente será positivo.
  - El beneficio total será la suma de los pagos conseguidos en cada movimiento realizado.

Se desea encontrar el recorrido que, partiendo de una casilla (cualquiera) de la fila más baja, llegue a la fila más alta (a cualquier casilla) pero obteniendo el máximo beneficio acumulado. Para ello se ha de diseñar un algoritmo basado en Programación Dinámica.



3. (2,5 pt)

(1,5 pt) Se tienen  $n$  bolas de igual tamaño, todas ellas de igual peso salvo una más pesada. Como único medio para identificar esta bola singularse dispone de una balanza romana clásica (sólo indica si algo pesa más, menos o igual que otra cosa). Diseñar un algoritmo que permita determinar cuál es la bola más pesada, con el mínimo número posible de pesadas (que es logarítmico). Utilizar para ello la técnica “Divide y Vencerás”.

(1 pt) Analizar también el caso en el que hayan dos bolas más pesadas, que a su vez pesan lo mismo. ¿Qué habría que modificar? ¿Se sigue manteniendo el mismo orden de eficiencia?

4. (2,5 pt) Para su nuevo proyecto empresarial, los técnicos de “IISTE” han identificado cinco tareas distintas a realizar. Tras convocatoria pública, han sido cinco las empresas que han presentado ofertas para todas las tareas. El objetivo de la empresa es el de adjudicar todas las tareas con el menor coste posible satisfaciendo la restricción de que una empresa no puede realizar más de una única tarea.

¿Cómo se podría resolver el problema utilizando la técnica de *Backtracking* o *Branch and Bound*? Detallar cómo se calcularían las cotas.

**Duración del examen:** 2 horas y 30 minutos.