Junio 2009 (Junio 03)

En un club deportivo tienen que organizar los grupos del campus de verano, para ello cuentan con la lista de los N niños participantes, ordenados por riguroso orden de inscripción, y con la edad de los niños. La formación de los grupos se hará respetando la lista ordenada de los niños de tal forma que si el último niño que entra en un grupo es el niño que ocupa la posición j en la lista, el primer niño del siguiente grupo es el siguiente niño en la lista, esto es, el que ocupa la posición j+1. A la hora de formarse los grupos hay que tener en consideración las siguientes cuestiones: la suma de las edades de los niños de un grupo no puede superar un valor E y no hay límite en cuanto al número de grupos del campus ya que el club dispone de un número más que suficiente de monitores.
Cara a hacer un diseño equilibrado de los grupos, el club ha definido la métrica *desfase* que se aplica a cada grupo y que se define como sigue: *desfase* (j) = (E – suma de las edades del grupo j)3, donde *desfase*(j) es el desfase del grupo j.
Se trata de distribuir los niños en grupos de tal forma que la suma de los desfases de los grupos que se formen, excepto del último, sea mínima.
Se pide contestar de forma clara y concisa a las siguientes cuestiones:
1. ¿Cuántas decisiones debemos tomar? (5%)
2. ¿Qué representa cada decisión? (5%)
3. ¿Cuál es la función objetivo? (5%)
4. Demostracion del principio de optimalidad (15%)
5. ¿Cuál es la definición recursiva? (30%)
6. ¿Cuál es la llamada inicial? (5%)
7. ¿Qué estructura de almacenamiento utilizarías? ¿Cuál es su dimensión? (10%)
8. Para el siguiente problema: N=5 E=10 Edades[1..5]={4,3,2,6,6}, rellenar la estructura que guarda el valor óptimo y la de las decisiones (25%)

Febrero 2009

Una empresa tiene un conjunto de **n** empleados que desea distribuir entre la sede central y dos delegaciones que tiene abiertas en Alemania y China. En la sede central se quedarán exactamente **m** empleados (m<n). El resto serán destinados en el extranjero. Todos los empleados que se quedan en la central tienen el mismo coste C. En cambio, cada empleado que va al extranjero tiene distinto coste, el cual depende también de si se trata de Alemania o de China. Dichos costes están recogidos en sendos vectores P y Q con n elementos. El elemento P[i] se refiere al empleado i-ésimo y contiene el coste del mismo si reside en Alemania. El vector Q contiene los costes equivalentes para la residencia en China. Se quiere buscar la forma óptima de distribuir a los empleados entre las diferentes sedes de modo que se minimicen los costes.
Se pide contestar escueta y concisamente a las siguientes cuestiones:

¿Cuántas decisiones debemos tomar?

¿Cuántas alternativas tiene cada decisión?

¿En qué consiste cada alternativa, o lo que es igual, qué hay que decidir en cada decisión?

¿Cómo representarías los problemas intermedios (decir únicamente qué parámetros son necesarios y qué significa cada uno?)

¿Cuál es la función recursiva asociada?

¿Cuál es la llamada principal o problema a resolver?

¿Cuáles son los casos triviales y cuál es la solución a retornar en esos casos?

¿Qué estructura de almacenamiento utilizarías? – si es un vector, cuántas componentes tiene, - si es una
tabla cuántas filas y columnas.

Para el siguiente problema: n=3 m=2 C = 11 P=[6, 13, 9] Q=[7, 10, 12] , ¿cómo calcularías el valor de la celda (2,2) en la tabla del óptimo y en la tabla del camino a la solución?

Septiembre 2008.

Los organizadores de una vuelta ciclista están diseñando el recorrido para una nueva edición. Previamente han definido un conjunto de N posibles etapas, identificadas de la 1 a la N (N>=21), para cada una de las cuales se conoce su longitud, expresada en kilómetros en un vector long[1..N], y su espectacularidad, expresada como un valor entero positivo en un vector Espect[1..N] . De entre estas N posibles etapas se han de elegir exactamente 21, manteniendo el orden expresado por su índice. Además, el recorrido total ha de ser inferior o igual a 3.500 km. Cualquier etapa puede ir a continuación de cualquier otra, siempre y cuando se respete el orden expresado por el índice. Apoyándose en Programación Dinámica se desea encontrar el recorrido óptimo (máxima espectacularidad).
Resolver el problema por programación dinámica, especificando los siguientes apartados:

a) Secuencia de decisiones a tomar (número y naturaleza de las mismas)
b) Restricciones del problema
c) Función objetivo
d) Ecuación recursiva
e) Estructuras de almacenamiento. Tamaño de las mismas.

Julio 2010

Un monitor de vela ha analizado una ruta formada por una serie de puertos {p1, p2, …, ps} en los que podría atracar, siendo p1 el puerto de partida y ps el puerto de destino final de la ruta. Los puertos han de visitarse en el orden anterior, si bien pueden saltarse hasta un máximo de k puertos (k<s). Dependiendo de cuáles sean las condiciones del mar entre el puerto de origen y el puerto de destino, la travesía puede ser más o menos segura. Para tenerlo en consideración, se dispone de una función Riesgo dependiente de dos parámetros que calcula el grado de riesgo, esto es, Riesgo(pi,pj) determina el riesgo ligado a la travesía desde pi a pj.

Se pide diseñar un algoritmo basado en Programación Dinámica que determine el conjunto de puertos a visitar de tal modo que se minimice la suma de los diferentes riesgos que se asumen.
Se pide responder con claridad y concisión a las siguientes cuestiones:
• (5%) Número de decisiones a tomar.
• (5%) Significado de la decisión i-ésima.
• (5%) Número de alternativas para la decisión i-ésima.
• (10%) Función Objetivo.
• (10%) Restricciones.
• (15%) Demostración del principio de optimalidad.
• (25%) Ecuación recursiva.
• (5%) Llamada principal.
• (20%) Rellenado de las estructuras de almacenamiento para el siguiente ejemplo, mostrando al final el valor que minimiza la función objetivo, así como la forma de alcanzarlo: s=5, k=1 y

Riesgo	2	3	4	5
1	10	6	15	23
2		5	14	11
3			8	12
4				6