

Diseño de algoritmos

Jesús Bermúdez de Andrés. UPV-EHU
Ejercicios: Vuelta atrás

Curso 2008-09

1. Escriba un algoritmo de *vuelta atrás* para determinar el mínimo número de monedas necesarias para sumar una cantidad exacta L , cuando se dispone de n clases diferentes de monedas, con valores $v_1 \dots v_n$ respectivamente, y es posible tomar tantas monedas de cada clase como se desee.
2. Escriba un algoritmo de *vuelta atrás* que, dados dos números enteros positivos X y r , calcule todas las formas posibles de descomponer X como suma de r cuadrados. Es decir, calcule todos los conjuntos de r números enteros positivos $\{x_1, \dots, x_r\}$ tales que $x_1^2 + \dots + x_r^2 = X$.
3. Una agencia matrimonial dispone de las tablas de información $S(1 \dots n, 1 \dots n)$ y $C(1 \dots n, 1 \dots n)$ sobre las preferencias de n señoras y n caballeros, respectivamente. Para cada señora i , $S(i, j)$ es un número que representa el orden de preferencia de la señora i por el caballero j . Análogamente, para cada caballero x , $C(x, y)$ es un número que representa el orden de preferencia del caballero x por la señora y .

Escriba un algoritmo de *vuelta atrás* que indique a la agencia matrimonial una forma de emparejar biyectivamente a las señoras con los caballeros de manera que se minimice la suma del producto de las respectivas preferencias de cada pareja; es decir,

$$\text{minimizar} \quad \sum_{(a,b) \in \text{Parejas}} S(a, b) \times C(b, a)$$

4. Tenemos n programas para grabar en un disco, pero el espacio de memoria que necesitan excede la capacidad del disco. Cada programa P_i requiere m_i kilobytes de memoria, la capacidad del disco es de C kilobytes y $C < \sum_{i=1}^n m_i$. Diseñe un algoritmo, utilizando la técnica de *vuelta atrás*, que calcule una colección de esos programas para grabar en el disco de manera que se minimice el espacio que queda libre en el disco después de la grabación.
5. Diseñe un algoritmo de *vuelta atrás* que, dado un número entero positivo C , calcule la lista de números enteros positivos dispuestos en orden creciente (y por lo tanto, distintos) que sumen C con la mayor cantidad de impares posible. Por ejemplo, si $C = 6$ entonces la salida puede ser: $[1, 2, 3]$ o bien $[1, 5]$ ya que ambas tienen 2 impares.

6. Considere un tablero escaqueado (como el del ajedrez) de tamaño $n \times n$, con un caballo (pieza del juego de ajedrez) situado en un escaque arbitrario de coordenadas (x, y) . El problema consiste en determinar $n^2 - 1$ movimientos del caballo tal que cada escaque del tablero se visite exactamente una vez, si tal secuencia de movimientos existe.

Para abreviar notación y cálculo de coordenadas puede disponer de la función que comentamos a continuación: El número entero m representa una de las ocho alternativas posibles de movimiento de un caballo. Comenzando por el norte, y en el sentido de las agujas del reloj, las numeramos $1 \dots 8$. Partiendo de las coordenadas (i, j) y realizando la alternativa m , las coordenadas de la posición siguiente vienen dadas por la expresión $f(i, j, m)$.