

Problemas de Diseño y Análisis de Algoritmos.

Curso 2018-2019

Problema 1. Alumbrando Calles

Para llegar a su casa Fito debe pasar por una calle muy larga de longitud n metros, que está en una zona algo apartada. Cuando es de noche, la calle es iluminada usando unos postes de luz, que están distribuidos de cierta forma a lo largo de uno de los lados de la calle. En noches muy oscuras, por falta de luna, esa calle se vuelve un poco peligrosa por la falta de bombillos en los postes. Para solucionar el problema de la iluminación se decide poner bombillos en estos, buscando iluminar de noche toda la calle. Como el CDR no tiene mucho presupuesto se quiere determinar cuál es la menor cantidad de bombillos que es necesario comprar. Un bombillo, una vez puesto en su poste, es capaz de iluminar la calle m metros hacia los dos lados, es decir que si ponemos un bombillo a 7 metros del inicio de la calle y el rango de iluminación es de 3 metros entonces ese bombillo iluminará desde 4 hasta 10 metros (desde el inicio). Desarrolle un algoritmo eficiente que resuelva este asunto.

Problema 2. Bolos con penalización

Una cierta cantidad de bolos se encuentran ubicados uno al lado del otro. Cada bolo tiene un número impreso, el cual representa la cantidad de puntos que se obtiene al derribarlo. Un jugador tiene una cierta cantidad de bolas y cada una es lo suficientemente ancha como para derribar un número determinado de bolos consecutivos.

El juego de bolos se torna un poco más difícil al introducir bolos con penalización. Los bolos con penalización tienen puntuación negativa, de forma tal que al derribarlos la puntuación del jugador disminuye. Esto puede cambiar la estrategia de un jugador, se pueden utilizar los espacios vacíos a la izquierda y a la derecha de los bolos, así como los espacios creados por disparos anteriores. De esta forma se podrían evitar bolos con penalización. Considere el siguiente ejemplo:

2 8 -5 3 5 8 4 8 -6

Si el jugador tiene tres bolas, cada una de ellas capaz de derribar tres bolos consecutivos, la puntuación máxima que se puede alcanzar es 38. La suma de

los tres tiros serán: $2+8$, $3+5+8$ y $4+8$. El primer disparo del jugador sería intencionadamente a la izquierda para derribar solamente los dos primeros bolos, 2 y 8, evitando el -5. El segundo disparo derribará al 3, 5 y 8 y el último al 4 y al 8, aprovechando el espacio dejado por el disparo anterior para evitar el -6.

Se necesita un programa que dada la secuencia de bolos, la cantidad de bolas y su ancho, determine la cantidad máxima de puntos que puede ser alcanzada.

Problema 3. Subintervalos con sumas dadas

Dado un arreglo de números enteros y un valor k , se quiere determinar cuántos bloques del arreglo suman exactamente k y cuántos bloques del arreglo tienen una suma cuyo valor se encuentra en el intervalo $[a, b]$, donde a y b son valores especificados en la entrada. Escriba un programa que resuelva esto de forma eficiente.

Problema 4. Cubriendo intervalos

Se tiene un intervalo $[a, b]$ de la recta real, con a, b enteros y una lista L de intervalos $[a_i, b_i]$, también con sus valores extremos enteros. La tarea consiste, en calcular la cantidad de formas en que utilizando intervalos de L , se cubre minimalmente al intervalo $[a, b]$. Minimalmente quiere decir que, si se elimina uno cualquiera de los intervalos que forman el cubrimiento, alguna parte del intervalo $[a, b]$ ya no es cubierta por los intervalos que restan.

Asuma que existe un valor M , tal que todos los respectivos extremos de cada intervalo, incluido el inicial que debe ser cubierto, son menores que M .