

Olimpiada Informática Española

Estadísticas y soluciones de los problemas

26 de abril de 2014

Día 1

Reformas

Problema: Dados los tamaños de unas cuantas habitaciones, calcular su área y perímetro, descontando las puertas.

Solución: Directa.

Primer 100: 14min. Cesc Folch Aldehuelo, José Andrés Ballester Huesca, Emilio Domínguez Sánchez.

Total 100: 28

Total no ceros: 28

Pares y nones

Problema: Contar cuántas maneras hay de disponer n números sin poner dos pares o dos impares consecutivos.

Solución: Debe cumplirse que el número de pares e impares difiera en 1 como mucho, en caso contrario es 0. Si hay a pares y b impares, tenemos dos casos:

- $a = b$: Hay $2a!b!$ ordenaciones
- $|a - b| = 1$: Hay $a!b!$ ordenaciones

Primer 100: 15min. Jorge Duarte García

Total 100: 17

Total no ceros: 22

Zombie Shooter

Problema: Dados los números de 1 a n , se van dando intervalos $[a, b]$, garantizando que tanto a como b siguen sin borrar, y se debe borrar todo el intervalo.

Solución:

- $O(n \log n)$: Con un set o una estructura de datos similar, se puede ir borrando cada elemento que se indique pasando una sola vez por cada uno.
- $O(n)$: Podemos guardar para cada número qué número tiene a su izquierda y qué número tiene a su derecha. Así podemos borrar los intervalos en tiempo constante.

Primer 100: 37min. Enric Boix Adsera

Total 100: 9

Total no ceros: 26

El juego de las cajas

Problema: Dadas n cajas con valores, se deben coger como mucho k de izquierda a derecha maximizando el valor y respetando que coger la caja i obliga a coger las c_i siguientes.

Solución: Programación Dinámica. La idea es calcular $f(i, j) =$ máximo beneficio usando las i primeras cajas y quedando j por coger. Se necesita precalcular el valor de coger cada caja para poder hacer una solución $O(nk)$.

Primer 100: 53min. Enric Boix Adsera

Total 100: 2

Total no ceros: 4

Bosque

Problema: Dado un grafo, decir si es un bosque y si lo es, dar el número de componentes.

Solución: Lo único necesario es contar las componentes y ver que todas las aristas sean útiles. Lo primero puede hacerse con un DFS, BFS o cualquier otro método lineal.

Primer 100: 65min. Enric Boix Adsera

Total 100: 6

Total no ceros: 6

HTML

Problema: Dado un conjunto limitado de HTML, decir si un código es correcto.

Solución: Se trata de un problema de implementación, en el que se usa una pila para ir recorriendo las etiquetas y comprobando lo que pide el enunciado.

Primer 100: 111min. Enric Boix Adsera

Total 100: 3

Total no ceros: 7

Bubble Trouble

Problema: Dado un número n , calcular $2^n - 1$ módulo $10^4 + 7$.

Solución: Para conseguir 100 puntos, hay que considerar dos casos distintos en función de las restricciones del enunciado. Para muchas preguntas pequeñas es necesario guardarse las potencias de 2 e imprimir la correcta, mientras que en los casos más grandes (que hay menos) simplemente usar exponenciación logarítmica.

También se puede resolver buscando ciclos en las potencias de 2.

Primer 100: 143min. Oscar Grove Valero

Total 100: 5

Total no ceros: 22

Día 2

Cubos de agua

Problema: Dados n cubos ordenados, se coge el más grande de los cubos hasta el último viaje, en que se pide coger el más pequeño posible. Hay que decir este cubo.

Solución: Directa.

Total 100: 26

Total no ceros: 26

Calculadora antigua

Problema: Dado un número, se debe determinar si es palíndromo y/o especular.

Solución: Directa. Hay que tener en cuenta que bajo un espejo los doses se convierten en cincos y viceversa.

Primer 100: 15min. Guillem Rueda Oller

Total 100: 26

Total no ceros: 26

Rotar dados

Problema: A partir de un dado, se te pide imprimir cómo queda tras realizar una serie de rotaciones.

Solución: Es un problema de implementación en el que se debe hacer lo que se dice en el enunciado.

Primer 100: 49min. Gerard Orriols Gimnez

Total 100: 25

Total no ceros: 25

Consejo de sabios

Problema: Dada una 2-coloración de $[n]$, se te pide que digas si hay una progresión aritmética monocromática de longitud por lo menos k .

Solución: Es una aplicación del teorema de van der Waerden, parte de la teoría de Ramsey. Los casos pequeños se pueden hacer cuadráticamente mientras que para los grandes, la respuesta es siempre “SI”.

Primer 100: 84min. Jos Andrs Ballester Huesca

Total 100: 7

Total no ceros: 7

Dominación

Problema: Dadas n strings y una serie de restricciones de la forma i no puede ir a continuación de j , encontrar una ordenación correcta.

Solución: Una posible solución es suponer que se tiene la solución para los k primeros y tratar de insertar el $k + 1$. Es fácil ver que siempre hay una posición válida para él.

Primer 100: 133min. Cesc Folch Aldehuelo

Total 100: 3

Total no ceros: 3

Gramática

Problema: Dada una serie de reglas de sustitución para cada letra, decir el j -ésimo carácter del resultado de aplicar k veces esta transformación a una string.

Solución: La idea es aprovechar que las transformaciones de cada letra siempre aumentan la longitud, luego k sólo puede ser muy pequeña porque el tamaño de la string crece exponencialmente. Aprovechando esto se puede utilizar programación dinámica para calcular la longitud de aplicar la transformación a una letra un cierto número de veces y usarlo para resolver el problema.

Primer 100: 97min. Enric Boix Adsera

Total 100: 1

Total no ceros: 15

Super-ajedrez

Problema: Dado un tablero con obstáculos, decir el mínimo número de movimientos para ir de una casilla a otra usando ciertos conjuntos de movimientos.

Solución: La solución correcta es hacer un BFS donde los nodos son las posiciones del tablero y el tiempo módulo la longitud del ciclo de la super-pieza.

Primer 100: -

Total 100: 0

Total no ceros: 17

Pintando ruedas

Problema: Dado el grafo rueda de n nodos con n impar y aristas con pesos, encontrar el mincut entre dos nodos exteriores.

Solución: Pese a que para un grafo genérico la solución es un maxflow, para este grafo se puede resolver haciendo Dijkstra en una cierta versión del grafo dual.

Primer 100: -

Total 100: 0

Total no ceros: 6