

International Collegiate Programming Contest
Universidad Mayor de San Andrés
Competencia Interna - Primera División 2022

17 de septiembre de 2022



Anfitrión y organizador del evento:



Patrocinador del evento:



Contenido

A. Knight's Path Challenge	2
B. Binary Trees	4
C. Area	5
D. Number of ways	7
E. Counting Steps	9
F. Is it connected?	10
G. Judges	11
H. Airports connections	12

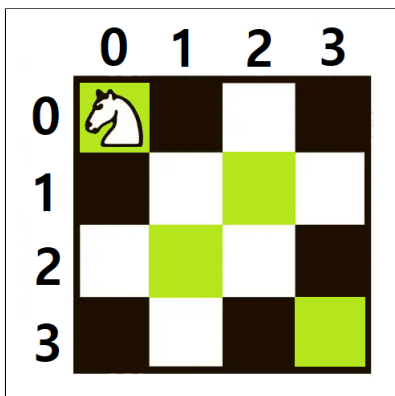
Problema A. Knight's Path Challenge

Tiempo Límite: 2 seg.

Memoria Límite: 512 MB

“Las matemáticas y el ajedrez van de la mano, una muestra de ello es problema *Knight's Tour*, dado un tablero vacío y un caballo ubicado en cualquier casilla del tablero, el problema consiste en visitar todas las casillas sin repetir ninguna, este recorrido es un camino hamiltoniano y existen muchos de ellos”.

Knight's Path Challenge es un problema que se basa en los recorridos de un caballo sobre un tablero y se define de la siguiente forma: Dado un tablero vacío y un caballo ubicado en cualquier casilla del tablero, se requiere encontrar el tamaño del conjunto de casillas que conforman cada uno de los recorridos de longitud mínima de $(F1, C1)$ a $(F2, C2)$. Debe considerar que no siempre existe una forma de llegar de la ubicaciones $(F1, C1)$ a la ubicación $(F2, C2)$, esto se debe al movimiento en L del caballo.



Un tablero con $N = 4$ y $M = 4$.

En el ejemplo se muestra un tablero con $N = 4$ filas y $F = 4$ columnas, la ubicación inicial del caballo es $(F1 = 0, C1 = 0)$ la ubicación final del caballo es $(F2 = 3, C2 = 3)$. Existen dos recorridos de longitud mínima $P_1 = (0, 0), (2, 1), (3, 3)$ y $P_2 = (0, 0), (1, 2), (3, 3)$, el conjunto de las casillas que conforman estos recorridos es $(P_1 \cup P_2) = (0, 0), (2, 1), (1, 2), (3, 3)$ y el tamaño de $|(P_1 \cup P_2)| = 4$.

Entrada

La primera línea contiene tres números enteros N, M, Q , ($3 \leq N \leq 1000, 3 \leq M \leq 1000, 1 \leq Q \leq 100$), donde N representa el número de filas, M el número de columnas y Q el número de consultas. Finalmente Q líneas, cada línea contiene cuatro números $F1, C1, F2, C2$, ($0 \leq F1 < N, 0 \leq C1 < M, 0 \leq F2 < N, 0 \leq C2 < M$), donde la posición inicial está representada por $F1$ y $C1$, y la posición final está representada por $F2$ y $C2$. Tome en cuenta que $(F1, C1) \neq (F2, C2)$.

Salida

Para cada consulta imprimir el tamaño del conjunto de casillas, caso contrario imprimir "path not exist!" (sin comillas).

Ejemplos

Entrada
3 3 1 0 0 1 1
Salida
path not exist!

Entrada
5 5 3 0 0 4 4 4 4 3 3 0 3 3 0
Salida
14 16 4

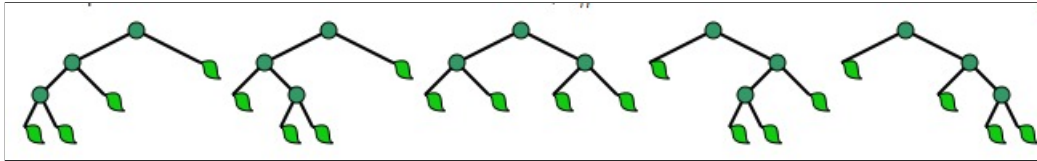
Problema B. Binary Trees

Tiempo Límite: 2 seg.

Memoria Límite: 256 MB

Oarr es malo en combinatoria y te pide que le ayudes con un problema de su entrevista de trabajo, te promete la mitad de su sueldo si logras ayudarlo.

En la entrevista le dan un número N que serán la cantidad de nodos de un árbol binario, y quieren calcular la cantidad de topologías de arboles binarios que se pueden formar con dichos nodos. Una topología de árbol binario es una configuración del árbol sin importar el valor de los nodos, por ejemplo existen solo dos topologías cuando $N = 2$, la raíz con el hijo izquierdo y la raíz con el hijo derecho.



Ejemplo: Topologías de un árbol para $N = 7$.

Entrada

La entrada consiste de un número entero N , ($1 \leq N \leq 100$) que representa la cantidad de nodos del árbol binario.

Salida

Imprimir la cantidad de topologías de arboles binarios que se pueden formar con N nodos, mostrar el resultado módulo $10^9 + 7$.

Ejemplos

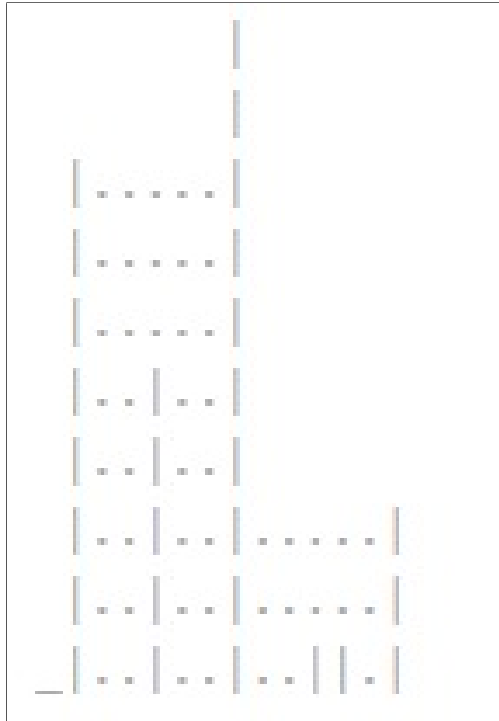
Entrada
3
Salida
5

Problema C. Area

Tiempo Límite: 2 seg.

Memoria Límite: 256 MB

Dada una lista de números enteros que representaran la altura de pilares con anchura uno. Imagina que se derrama una gran cantidad de agua sobre los pilares, quedando así varios lugares entre pilares llenos de agua, tu tarea es calcular el área del agua que esta entre los pilares visto de frente, tome en cuenta que el agua derramada que no se encuentra entre pilares puede ser ignorada.



Ejemplo: 0,8,0,0,5,0,0,10,0,0,1,1,0,3

Entrada

La entrada consiste en dos líneas, la primera línea contiene un número entero es N , ($1 \leq N \leq 10^5$) que representa la cantidad de pilares, la segunda línea consta de N números enteros donde cada x_i , ($0 \leq x_i \leq 10^5$), representan la altura de los pilares.

Salida

Imprimir el área total de agua acumulada.

Ejemplos

Entrada
14 0 8 0 0 5 0 0 10 0 0 1 1 0 3
Salida
48

Problema D. Number of ways

Tiempo Límite: 1 seg.
Memoria Límite: 256 MB

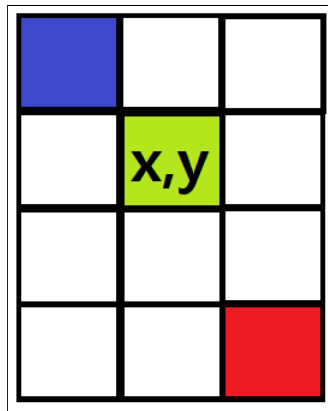
ICPC NEWS...

The 2022 Bolivia Preliminary Contest is coming!
The contest represents the geographic area of Bolivia.
The contest is sponsored by Mojix.
The contact email address is jhtan@jhtan.com.
The contest dates are October 08, 2022 - October 08, 2022.

The registration is open between August 30, 2022 -
September 30, 2022.

Confirmed Sites: Cochabamba, El Alto, La Paz, Llallagua,
Oruro, Potosi, Sucre, Trinidad, Tupiza.
END

Dados dos enteros positivos que representan la cantidad de filas y de columnas de un tablero, tu tarea es ayudar a *Ghost* escribiendo un programa que calcule la cantidad maneras de llegar a la *celda inferior derecha* partiendo de la *celda superior izquierda*, con solo dos movimientos, los movimientos que consisten en bajar una celda o moverte una celda hacia la derecha, la única condición es que pase por la celda (x, y) .



La *celda superior izquierda* esta pintada de azul.

La *celda inferior derecha* esta pintada de rojo.

La celda (x, y) esta pintada de amarillo.

Entrada

La entrada consiste de cuatro números enteros N, M, x, y , los primeros dos números N, M , ($1 \leq N, M \leq 10^3$), representan las filas y columnas del tablero respectivamente. Los siguientes números x, y , ($2 \leq x, y < M$) representan la ubicación de la celda por la que se debe pasar.

Salida

Imprimir la cantidad de maneras de llegar a la *celda inferior derecha* del tablero, mostrar el resultado modulo $(10^9) + 7$.

Ejemplos

Entrada
4 3 2 2
Salida
6

Problema E. Counting Steps

Tiempo Límite: 1 seg.

Memoria Límite: 256 MB

Oarr esta a una distancia de X kilómetros de su casa, el puede viajar a lo mucho K kilómetros en un paso, el quiere saber el numero total de maneras de llegar a su casa, como el numero puede ser muy grande, imprímelo modulo $10^9 + 7$.

Entrada

La primera linea contiene un entero T , ($1 < T \leq 10^5$) que representa cantidad de casos de prueba, para cada caso de prueba una linea que contiene dos números enteros X y K , ($1 < X \leq 10^4, 1 < K \leq 10^2$).

Salida

Imprimir la cantidad de maneras en las que *Oarr* puede llegar a su casa, mostrar el resultado modulo $10^9 + 7$.

Ejemplos

Entrada
2 3 2 2 2
Salida
3 2

Ayuda

Para el caso de prueba $K = 2$ y $X = 3$. Se puede llegar de las siguientes maneras:

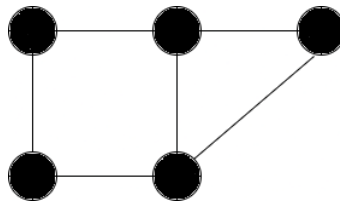
- a) 1, 1, 1 (un paso a la vez).
- b) 1, 2 (un paso luego 2).
- c) 2, 1 (dos pasos luego 1).

Problema F. Is it connected?

Tiempo Límite: 1 seg.
Memoria Límite: 256 MB

“Un grafo conexo es aquel en el que todos sus vértices están conectados por un camino”.

Ghost esta trabajando en un problema de grafos pero ya esta muy cansado porque la chamba le quita mucho tiempo, necesita tu ayuda para verificar si un grafo no dirigido es conexo dado el numero de vértices y aristas.



Ejemplo: Un grafo no dirigido, con 5 nodos y 6 vértices.

Entrada

La entrada consiste de dos números enteros V, E , ($1 \leq V, E \leq 10^5$) que representan el numero de vértices y aristas de un grafo valido.

Salida

Imprimir “Si” si el grafo dado es conexo, caso contrario “No”.

Ejemplos

Entrada
5 6
Salida
Si

Problema G. Judges

Tiempo Límite: 2 seg.
Memoria Límite: 512 MB

Ghost estaba compitiendo en Mr. Informática. y para ganar necesita la máxima cantidad de puntos de los jueces. Sin embargo, había un problema. Los jueces estaban sentados en fila y cada par de jueces adyacentes tenía problemas de ego entre sí. Entonces, si un juez le dio X puntos a *Ghost*, el siguiente juez no le dará ningún punto. *Ghost* tenía un amigo en el equipo organizador ya través de él había averiguado los puntos exactos que obtendría de cada juez si elegía que se considerara su puntuación. Ayúdalo a averiguar el máximo de puntos que puede anotar.

Entrada

La primera línea contiene la cantidad de casos de prueba T , ($0 < T \leq 10$). Para cada caso de prueba dos líneas, primera línea contiene un número entero N , ($0 \leq N \leq 10^4$) que representa el número de jueces. segunda línea contiene N números donde cada x_i , ($0 \leq x_i \leq 10^5$) que representan la cantidad de puntos que cada juez le da a *Ghost*.

Salida

Para cada caso de prueba imprime “Case Y: Z” (sin comillas) en una línea. Y es el número de caso, empezando de uno, Z es la cantidad máxima de puntos que *Ghost* puede obtener.

Ejemplos

Entrada
2 5 1 2 3 4 5 1 10
Salida
Case 1: 9 Case 2: 10

Problema H. Airports connections

Tiempo Límite: 2 seg.

Memoria Límite: 512 MB

Se te dará una lista de aeropuertos (código de 3 letras por ejemplo “JFK”) y una lista de rutas (vuelos en una dirección de un aeropuerto a otro, (“JFK”, “SFO”)) y un aeropuerto inicial

Se necesita saber el mínimo número de nuevas conexiones entre aeropuertos (conexiones de un solo sentido) que se debe añadir tal que todos los aeropuertos puedan ser encontrados a partir del aeropuerto inicial

Note que los vuelos solo van en una dirección, por ejemplo (“JFK”, “SFO”) te permite volar desde el aeropuerto “JFK” hacia “SFO”.

Entrada

La primera línea consta de 2 números N, M donde es la cantidad de aeropuertos y la cantidad de rutas respectivamente ($1 \leq N, M \leq 100$). La segunda línea es una lista de aeropuertos. La siguiente línea consta de M filas con las diferentes rutas. La última línea es el aeropuerto inicial.

Salida

Imprimir la cantidad mínima de rutas que se deben añadir tal que se pueda llegar a todos los aeropuertos a partir del aeropuerto inicial.

Ejemplos

Entrada
18 19 BGI CDG DEL DOH DSM EWR EYW HND ICN JFK LGA LHR ORD SAN SFO SIN TLV BUD DSM ORD ORD BGI BGI LGA SIN CDG CDG SIN CDG BUD DEL DOH DEL CDG TLV DEL EWR HND HND ICN HND JFK ICN JFK JFK LGA EYW LHR LHR SFO SFO SAN SFO DSM SAN EYW LGA
Salida
3