

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ALGORITMIA
Examen 1
(Primer semestre 2017)**

Indicaciones generales:

- Duración: 3h.
- Materiales o equipos a utilizar: Apuntes de clase personales escritos a mano.
- Al inicio de cada programa, el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia que utilizará para resolver el problema. De no incluirse dicho comentario o si la implementación es significativamente diferente de la estrategia indicada, el alumno no obtendrá el puntaje completo en dicha pregunta.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 60% del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
- El orden será considerado dentro de la evaluación.
- Cada programa debe ser guardado en un archivo con el nombre *preg#codigo_de_alumno.c* y subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los Jefes de Práctica.
- La presentación, la ortografía y la gramática de los trabajos influirá en la calificación.

Puntaje total: 20 puntos

PREGUNTA 1 (7 puntos)

La agencia espacial “Machu-Picchu Star” ha detectado un nuevo sistema solar en un lugar recóndito del universo. Según estudios preliminares, hay n planetas en este sistema solar y afortunadamente los planetas siempre están alineados. El director de “Machu-Picchu Star” cree que el nuevo sistema solar alberga un planeta habitable para la raza humana. La agencia espacial te ha contratado para que determines si existe un planeta habitable.

Cada planeta tiene una cantidad determinada a_i de un nuevo metal llamado pucptonio. Este metal es de suma importancia en este sistema solar, pues está relacionado a la estabilidad de la gravedad presente en cada planeta. La estabilidad de la gravedad del planeta i se calcula como el valor absoluto de la diferencia entre el pucptonio presente en planetas a la izquierda (de 1 a $i - 1$) y planetas a la derecha (de $i + 1$ a n). El planeta habitable es el planeta que tiene estabilidad 0.

Uno de los problemas de la agencia es que tiene recursos limitados para hacer los viajes necesarios para determinar la existencia del planeta habitable, por lo que se requiere que el algoritmo que implementes sea de complejidad $O(n)$.

Entrada

La primera línea contiene la cantidad de planetas n . La segunda línea contiene n números enteros (la cantidad de pucptonio presente en cada planeta).

Salida

Imprimir SI si existe un planeta habitable y NO si no existe un planeta habitable

Ejemplos

Entrada	Salida
3 1 2 3	NO
4 1 2 3 4	SI

Nota: Existen dos casos adicionales de prueba en PAIDEIA. Para caso1.txt la salida esperada es NO y para caso2.txt la salida esperada es SI.

PREGUNTA 2 – Programación Dinámica (7 puntos)

Sus algoritmos han llegado a ser tan buenos en predecir el mercado que usted ahora sabe cuál será el precio de cada acción de la maderera Orange Toothpicks Inc. (WOT) para los próximos N días.

Cada día, usted puede comprar una acción de WOT, vender cualquier número de acciones de WOT que usted tenga, o no hacer ninguna transacción en absoluto. ¿Cuál es la máxima ganancia que puede obtener con una estrategia de negociación óptima?

Entrada

La primera línea contiene el número de casos de prueba T. Cada caso de prueba consiste en lo siguiente: La primera línea contiene un número N que representa la cantidad de días. La línea siguiente contiene N enteros, que indica el precio previsto de las acciones WOT para los próximos N días.

Salida

Para cada caso de prueba, la ganancia máxima que se puede obtener.

Ejemplo

Entrada	Salida
3 3 5 3 2 3 1 2 100 4 1 3 1 2	0 197 3

Explicación:

- Para el primer caso, no se puede obtener ninguna ganancia porque el precio de la acción nunca sube.
- Para el segundo caso, usted puede comprar una acción en los dos primeros días, y vender ambos en el tercer día.

- Para el tercer caso, puede comprar una acción el día 1, vender una en el día 2, comprar una acción el día 3 y vender una acción el día 4.

PARTE ELECTIVA

Resuelva **UNA** de las preguntas que se presentan a continuación.

PREGUNTA 3 Divide y Vencerás (6 puntos)

Dado un conjunto de pilas de monedas que se disponen de forma adyacente. Necesitamos recolectar todas las monedas en un número mínimo de pasos considerando que en un paso podemos recoger una línea horizontal de monedas o una línea vertical de monedas y las monedas recogidas deben ser continuas.

Entrada

La primera línea contiene un número “n” que representa el número de casos de prueba. Cada caso de prueba contiene 2 líneas, la primera línea contiene un número “x” que representa el número de pilas de monedas. La segunda línea contiene “x” columnas, donde cada columna representa el número de monedas que contiene la i-ésima pila (considerando $0 \leq i \leq x-1$)

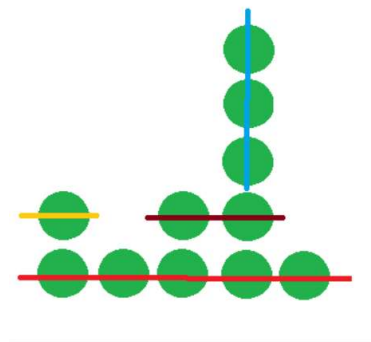
Salida

Para cada caso de prueba, un número que representa el número mínimo de pasos para recoger todas las monedas.

Ejemplos

Entrada	Salida
2	4
5	2
2 1 2 5 1	
4	
5 1 1 1	

Ejemplo: En la siguiente figura (que representa el primer caso de prueba) se puede ver que el mínimo número de pasos necesarios para recoger todas las monedas es 4.



PREGUNTA 4 - Backtracking (6 puntos)

A Rosario le encantan los dulces. A ella le gustan unos chocolates en barra que vienen en piezas, en donde cada pieza puede contener una nuez. Rosario quiere partir la barra de chocolate de tal manera que cada parte contenga exactamente una nuez. Se te pide calcular el número de formas en los que ella puede hacer tal partición.

Tenga en cuenta que incluso sin romper la barra de chocolate, toda la barra de chocolate es una parte y podría contener una nuez.

Entrada

La primera línea contiene el número de casos de prueba. Cada caso de prueba contiene en la primera línea el número n (número de piezas de la barra de chocolate).

La segunda línea de cada caso de prueba contiene n números enteros indicando si la pieza i contiene una nuez. Un valor 0 indica que no hay nuez y un valor 1 indica que si hay nuez.

Salida

El número de formas de romper el chocolate tal que cada parte contiene una nuez.

Ejemplos

Entrada	Salida
2	1
3	4
0 1 0	
5	
1 0 1 0 1	

Profesor del curso: Marco Sobrevilla

Iván Sipiran

San Miguel, 20 de mayo de 2017