

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

### ALGORITMIA 3ra. práctica (tipo B) (Primer Semestre 2022)

#### Indicaciones Generales:

- Duración: 2h 50 min.
- 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, el alumno perderá el derecho a reclamo en esa pregunta.
- Los programas deben ser desarrollados en el lenguaje C. Si la implementación es diferente a la estrategia indicada o no la incluye, la pregunta no será corregida.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 50% del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado.
- El orden será parte de la evaluación.
- Se utilizarán herramientas para la detección de plagios, por tal motivo si se encuentran soluciones similares, se anulará la evaluación a todos los implicados y se procederá con las medidas disciplinarias dispuestas por la FCI.
- Para este laboratorio solo se permite el uso de las librerías **stdio.h**, **stdlib.h** y **math.h**
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma `codigo_LabX_PY`

#### **Pregunta 1 (10 puntos)**

El MINSA, está realizando un seguimiento diario de la cantidad de contagiados, con el fin de verificar si se ha iniciado una nueva ola de rebrotes de Covid, por tal motivo revisa las variaciones en las cantidades de infectados en un intervalo de tiempo. Un dato importante analizado, es el intervalo máximo de incrementos de contagios, que viene a ser la cantidad máxima consecutiva de días, durante los cuales el número de contagios se ha incrementado. Por ejemplo, dadas las cifras de 8 días {10,20,15,10,12,10,13,18} (las cantidades están expresadas en miles de personas), en este caso el intervalo máximo de incrementos de contagios es de 3 días (formado por los días 6, 7 y 8) lo que genera un índice de incrementos de 0.375 ( $\frac{3}{8}$ ).

Otro ejemplo para el caso de 10 días {7,2,9,10,16,10,13,8,2,10} tendría un intervalo máximo de incrementos de 4, con índice de 0.4

- a) Desarrolle las sentencias y estructuras necesarias para el ingreso de datos. (1 punto)
- b) Implemente un algoritmo utilizando la estrategia divide y vencerás que le permita calcular el intervalo máximo de incrementos y su índice respectivo. La complejidad máxima debe ser de  $O(n \log n)$  (9 puntos).

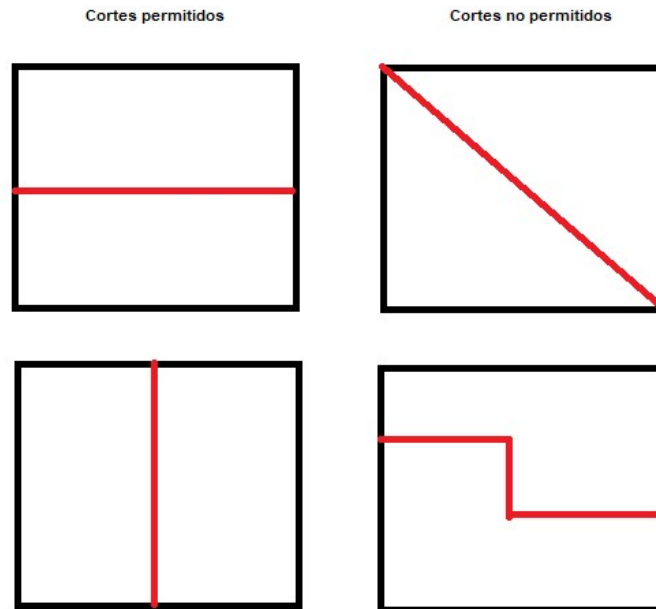
#### **Pregunta 2 (10 puntos)**

¡Alerta! En las últimas 24 horas ha caído un meteorito en la superficie de nuestro país. Los scanners de los vengadores indican que existe aproximadamente un kilogramo de vibranio en este meteorito. Dado que este material es bastante difícil de conseguir en nuestro planeta, debe ser extraído y tratado con mucho cuidado.

El meteorito, luego de impactar en la superficie, ha sido reducido a un cubo de dimensiones L (largo), W (ancho) y H (altura), todas en metros. Se especula que el vibranio también se

encuentra contenido en un cubo de un metro cúbico de volumen (1 m x 1 m x 1 m). Dada la ausencia de expertos, se requiere de su ayuda para identificar en qué región del meteorito se puede encontrar este metal tan valioso.

La extracción del material se realiza mediante cortes con un láser muy preciso. Cada corte, tiene un costo de un millón de dólares americanos, sin importar el área que se deba cortar. Estos cortes se realizan de manera vertical u horizontal (nunca en diagonal o desplazando el material para formar cortes “escalonados”, ver figura adjunta). Una vez cortado el meteoro, y sabiendo que la parte que contiene el vibranio siempre será más pesada que las demás, se puede comparar las masas correspondientes, para repetir el proceso hasta aislar el cubo correspondiente a este material.



Su trabajo consiste en implementar un algoritmo que encuentre el cubo de vibranio con la cantidad menor posible de cortes, considerando que la venta de este material podría llegar a ser rentable gracias a esta optimización.

Nota: para simular el cálculo del peso de cada división del meteorito, implementar una función que sume todos los valores en el subarreglo correspondiente. Es válido usar ciclos anidados solo para esta sección.

Ejemplo:

$L = 4$ ,  $W = 3$ ,  $H = 2$

Configuración del meteorito:

```
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
-----
0 0 0 0
0 0 1 0
0 0 0 0
```

Posición del cubo de vibranio: (3,2,2)

Dinero invertido en cortes (en millones de USD): 5

- a) Desarrolle las sentencias y estructuras necesarias para el ingreso de datos del meteoro, y sus dimensiones. (1 punto)
- b) Implemente una simulación para los cortes del meteoro, de manera que se pueda encontrar el cubo de vibranio, sin importar la ubicación en la que se halle, y para un meteoro de cualquier tamaño (9 puntos).

Profesor del curso:     Johan Baldeón  
                                 Rony Cueva  
                                 Juan M. Chau

San Miguel, 06 de mayo del 2022