

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

**3ra. práctica (tipo B)**  
**(Segundo Semestre 2022)**

Duración: 2h 50 min.

- En cada función el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia o forma de solución que utiliza 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 examen solo se permite el uso de las librerías **stdio.h**, **math.h**, **stdlib.h** y **string.h**
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma **codigo\_LabX\_PY**

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Carla es nutricionista y está revisando las evaluaciones realizadas, durante un mes de 30 días, a uno de sus pacientes que desea bajar de peso. Ella desea analizar el comportamiento que ha tenido su paciente y para ello desea determinar cuál fue el menor peso que logró durante el mes y cuál fue el intervalo de mayor tiempo, en días consecutivos, en el cual mantuvo este menor peso. Esta información es importante para Carla pues debe revisar con su paciente cuáles fueron los hábitos que ha realizado en esos días que le permitió mejorar su peso, dado que ha tenido un desempeño irregular.

A continuación, se muestra un ejemplo de evaluaciones para un mes del paciente:

98	95	92	89	91	92	89	89	92	93	94	92	91	90	88	88	88	89	90	91	88	88	90	90	92	89	90	88	90	91
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30

A continuación, un ejemplo de ejecución:

Ingrese las evaluaciones del paciente día por día, desde el día 1 al día 30:

98 95 92 89 91 92 89 89 92 93 94 92 91 90 88 88 88 89 90 91 88 88 90 90 92 89 90 88 90 91

El menor peso fue de 88. El rango de días en que lo obtuvo fue del 15 al 17.

**Se le pide:**

- a) Desarrolle el ingreso adecuado de los datos vía teclado, de las evaluaciones. (1 punto).
- b) Implemente una función, utilizando la técnica de divide y vencerás, para determinar el menor peso que logró el paciente en sus evaluaciones, la complejidad máxima para esta parte debe ser  $O(n \cdot \log(n))$ . (3 puntos).

- c) Implemente una función, utilizando la técnica de divide y vencerás, que determine la cantidad de días consecutivos que logró su menor peso y el rango de días en que lo logró. Debe usar el valor del menor peso de la pregunta b) pero con el arreglo recibido originalmente no lo puede modificar. La complejidad máxima para esta parte debe ser  $O(n \cdot \log(n))$  (6 puntos)

## Pregunta 2 (10 puntos)

Luego de la anexión de los territorios en disputa, uno de los países decide lanzar bombas atómicas cercanas a las ciudades principales, por tal motivo el robot detector de minas ha sido reparado y actualizado con algoritmos de divide y vencerás con el fin de que pueda ubicar los puntos donde cayeron las cabezas nucleares. Se sabe que las bombas al caer irradian radiación que aumenta con mayor fuerza al llegar al punto donde cayó la cabeza nuclear. Además, se sabe que las ondas de radiación siempre llegan hasta **una coordenada de distancia de la columna central** de las áreas a inspeccionar, similar al siguiente ejemplo:

Si recibe como datos de entrada en un área con  $n=7$  y  $m=10$  con la siguiente distribución:

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	2	2
0	0	0	0	1	2	3
0	0	0	0	1	2	2
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0

Los números representan la cantidad de radiación, la parte mas alta corresponde donde cayó la cabeza nuclear y la potencia de esta. La columna central se muestra en amarillo.

Para este juego de datos la potencia mas alta de bomba es 3, y la columna donde se ubica es 6. La fila con el mayor impacto es la 6.

Si recibe como datos de entrada un área con  $n=7$  y  $m=8$  con la siguiente distribución:

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
0	1	2	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

Para este juego de datos la potencia más alta de bomba es 2, y la columna donde se ubica es 2. La fila con el mayor impacto es la 5.

Se le solicita implementar lo siguiente:

- a) Desarrolle una función utilizando divide y vencerás que determine la **potencia** más alta de las bombas lanzadas, además ubique en que columna se detectó el impacto. Esta función debe tener como máximo una complejidad  $O(m \cdot \log(n))$  (6.0 puntos).
- b) Desarrolle una función utilizando divide y vencerás que determine la fila donde está el impacto más alto de la bomba. Esta función debe tener como máximo una complejidad  $O(\log(n))$ . Puede utilizar los resultados de la parte a) si desea puede realizar algunas modificaciones en esta pregunta, pero sin modificar su complejidad. (4.0 puntos).

**Nota:  $n$ ,  $m$ , la matriz y su contenido son datos de entrada**

Profesores del curso:

David Allasi  
Rony Cueva  
Eduardo Reyes

San Miguel, 01 de octubre del 2022