

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

**2da. 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)**

Yolita tiene una tienda por departamento y cuenta con diversos anaqueles para organizar sus productos, por tal motivo, solicita sus servicios para desarrollar una función recursiva que permita organizar sus anaqueles de productos tomando las siguientes consideraciones.

- La tienda cuenta con 2 tipos de anaqueles, los de columnas pares y los de columnas impares.
- Todos los anaqueles deben llenarse desde el centro de la primera fila e ir incrementando sus productos progresivamente en forma triangular, es decir para anaqueles de columnas impares en el centro de la primera fila se almacenará 1 producto, luego en el centro de la segunda fila se almacenarán 2 productos y así hasta completar toda una fila hacia abajo y todos los productos en los anaqueles y para anaqueles de columnas pares se almacenará en el centro de la primera fila 2 productos, luego en el centro de la segunda fila 4 productos y hasta completar toda la fila hacia abajo.
- Los espacios disponibles dentro del anaquel serán representados por el número 0 y cuando se llenen con productos serán representados por el número 5.
- Tomar en cuenta que los anaqueles tienen soportes de estabilidad donde no se podrán colocar productos y son representados por el número 1.
- La cantidad de filas (F) y columnas (C) con las que cuenta el anaquel, así como la cantidad de productos (P) y la matriz del anaquel (M) que se almacenarán se ingresarán por teclado.

**Ejm1:** Anaquel de columnas impares:

F= 5

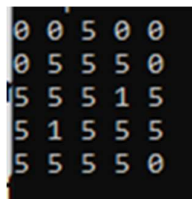
C=5

P=16

M:

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 1 0
0 1 0 0 0
0 0 0 0 0
```

Resultado:



0	0	5	0	0
0	5	5	5	0
5	5	5	1	5
5	1	5	5	5
5	5	5	5	0

**Si es posible ordenar los productos en el anaquel**

- Como se puede observar en la figura de resultado los 16 productos se ordenaron dentro del anaquel e inclusive sobra un espacio al final, considerando el centro de la primera fila y luego fueron incrementándose desde el centro hacia abajo en forma triangular hasta completar todos los productos en el anaquel y respetando los espacios de soporte.

**Ejm 2:** Anaquel de columnas pares

F = 6

C = 6

P = 27

M:

```
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0
0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0
```

Resultado:

0	0	5	5	0	0
0	5	5	5	5	0
5	5	5	1	5	5
5	1	5	5	5	5
5	5	5	5	1	5
5	5	5	5	5	5

#### Si es posible ordenar los productos en el anaquel

Como se puede observar en la figura de resultado los 27 productos se ordenaron dentro del anaquel, considerando el centro de la primera fila y luego fueron incrementándose desde el centro hacia abajo en forma triangular hasta completar todos los productos en el anaquel y respetando los espacios de soporte.

**Nota:** La organización de los productos en el anaquel es en forma triangular desde el centro de la primera fila, esto facilitará la selección de los productos dentro de cada anaquel.

- Implemente un programa que muestre los anaqueles con todos los productos respectando la posición triangular de inicio y el mensaje **“Si es posible ordenar los productos en el anaquel”**. Si la cantidad de productos no entra en el anaquel entonces solo se mostrará el mensaje: **“No es posible utilizar este anaquel para la cantidad de productos solicitados”** (8 puntos).
- Desarrolle el ingreso adecuado de los datos vía teclado, tanto para las columnas, filas, cantidad de productos y matriz de anaquel. (2 puntos).

#### Pregunta 2 (10 puntos)

Un robot detector de minas terrestres, así que ha sido enviado a la zona de conflicto, con el fin de que ayude con el trazado de caminos seguros para el rescate de los civiles. El robot es programable en lenguaje C por tal motivo se necesita que desarrolle algoritmos que complementen sus funcionalidades mecánicas. Además, se sabe que el robot tiene la capacidad de detectar minas a su alrededor (un solo espacio a su alrededor) sin activarlas, por tal motivo puede avanzar por un terreno (nxm) de forma segura y al mismo tiempo ir identificando los explosivos colocados en el campo, similar al siguiente ejemplo:

Si recibe como datos de entrada un terreno con  $n = 9$  y  $m = 5$  para un campo minado con la siguiente distribución:

				*
		*		
	*	*		*
	*	*		*
*	*		*	
*	*	*	*	
*				

\* representa una mina en el terreno.

Desafortunadamente, durante los bombardeos un misil cayó muy cerca al robot y dañó sus ruedas por tal motivo ahora el robot solo puede moverse a la derecha, abajo y en diagonal (derecha-abajo), pero sus sensores de detección siguen operando al 100%. Debido a este problema ahora el robot se utiliza para detectar las minas cercanas a las posibles rutas y buscar el número mínimo de pasos (un paso es la distancia de una celda a otra) que hay desde el inicio hasta el final.

A continuación, se aprecia un ejemplo de lo que el robot brindará como respuesta:

**Solución** para llegar del punto inicial (0,0) al punto final (8,4) sería la siguiente:

				*
		*		
	*	*		*
	*	*		*
*	*		*	
			*	

Como puede ver no todas las minas han sido detectadas, debido a la forma en que se mueve el robot.

El robot llega al punto final en **8** pasos.

Se le solicita implementar lo siguiente:

- Desarrolle una función recursiva que obtenga la cantidad mínima de pasos que hay entre el punto inicial hasta el punto final. Si el robot no puede llegar al punto final debe mostrar un mensaje "No es posible llegar el punto final" (6.0 puntos).
- Modifique la función recursiva de la parte a) para que el robot detecte las minas alrededor de sus posibles recorridos. Recuerde que a pesar del misil que recibió, el robot tiene operativo sus sensores y puede detectar minas en las 8 direcciones posibles. (4.0 puntos).

**Nota:** Son datos de entrada  $n$ ,  $m$  y la distribución del campo minado (con caracteres \*), este último con el fin de emular los sensores de minas que posee el robot. Puede considerar que el punto de inicio siempre es la coordenada (0, 0) y el punto final siempre es ( $n-1$ ,  $m-1$ ).

Profesores del curso:

David Allasi  
Rony Cueva  
Eduardo Reyes

San Miguel, 17 de septiembre del 2022