

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ALGORITMIA**

**Laboratorio 2**

**Primer Semestre de 2020**

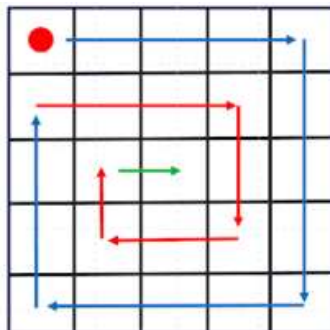
**Indicaciones generales:**

- 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 Ansi 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.
  - Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA en el espacio indicado por los jefes de práctica.
- 

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Una empresa exportadora de material de minería tiene un almacén en el Callao en donde recopilan todo el material que será posteriormente embarcado para ser llevado al extranjero. El almacén es un área muy grande en donde los camiones que llegan a dejar el material lo depositan en el piso formando montículos de material (también llamados stockpiles). Después de un día de recolección, los montículos forman una matriz, en donde cada elemento de la matriz tiene un código identificador del montículo.

Cuando llega el momento de retirar el material y llevarlo a los barcos, la máquina cargadora tiene que recopilar primero los montículos que están al borde del almacén, para posteriormente hacerse cargo de los montículos más internos. La máquina siempre empieza en la posición más a la izquierda y arriba de la matriz y realiza el siguiente recorrido mientras recoge el material:



- En azul se muestra el recorrido de la máquina cargadora para retirar el material más externo.
- En rojo se muestra el recorrido de la máquina cargadora en la segunda pasada.
- Finalmente en verde se muestra el recorrido final.

- Desarrolle el ingreso adecuado de los datos vía teclado, como las dimensiones de la matriz así como los códigos de los montículos (1 punto).
- Implementar una función recursiva que realice el recorrido mencionado e imprima en pantalla los códigos de los montículos en el orden que son procesados por la máquina cargadora. La entrada al algoritmo es la matriz con los códigos de los montículos en cada posición. (6 puntos).
- Adapte la función recursiva para que devuelva la cantidad de montículos que encontrados en el recorrido (3 puntos).

**NOTA:** el algoritmo debe funcionar para cualquier tamaño de matriz. La matriz de entrada no es necesariamente cuadrada.

## Pregunta 2 (10 puntos)

Una empresa desea diseñar las ubicaciones para sus productos dentro de un gran almacén, por tal motivo solicita su apoyo, para que desarrolle una función recursiva que lo ayude con esta labor. El almacén tiene ciertas características, para mejorar la carga de los camiones que llevarán los productos:

- Los almacenes tienen un tamaño  $n \times m$ .
- Para diseñar las ubicaciones dentro del almacén, se debe brindar a la función un valor máximo y un valor mínimo. El valor máximo indica cuantas ubicaciones debe tener como máximo una fila dentro del almacén. El valor mínimo indica cuantas ubicaciones como mínimo tendrá cada fila no necesariamente se llegará a este valor.
- Dentro del almacén las filas de los extremos (fila 0 y fila  $m-1$ ) tendrán la cantidad máxima de ubicaciones, las filas 1 y  $m-2$  tendrán la cantidad máxima -1 de ubicaciones, y así respectivamente hacia el centro.
- La parte central siempre tiene un espacio libre mayor, ya que allí se cargaran los camiones. Espacio libre significa que deben colocar lo mínimo de ubicaciones para productos.
- Si el almacén es muy grande la parte central puede estar libre de ubicaciones.
- Si el almacén es muy pequeño, puede ser que no se llegue a implementar filas con el mínimo de ubicaciones.
- El almacén puede contar con ubicaciones no disponibles para colocar productos, las mismas van identificadas con un número 1.

La matriz que representa al almacén debe ingresarse como parámetro a la función. Un ejemplo de un almacén  $5 \times 6$  puede tener el siguiente diseño:

0	0	0	1	0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0

Donde 0 indica que es una ubicación libre y 1 indica que esa ubicación no se puede utilizar o no está disponible.

La función recursiva recibirá esta matriz como parámetro, la cantidad de productos que se desean ubicar (productos), los valores  $n$ ,  $m$ , la cantidad máxima y mínima de ubicaciones a considerar. A continuación un ejemplo de un almacén  $5 \times 6$ , que desea ubicar 20 productos, con filas de un máximo de 5 y un mínimo de 3 ubicaciones. El resultado a estos datos ingresados será el siguiente tablero:

Ingreso: n = 5 m=6 max=5 min=3 productos=20

Salida:

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

Ubicaciones: 20 Se pueden ubicar los productos: 1

La función devuelve la matriz con las ubicaciones disponibles, donde los números 5 indican las posiciones donde pueden colocarse los productos, además la **función debe devolver la cantidad** de ubicaciones disponibles dentro del almacén, en este caso serán 20, así como **un indicador** que muestre si se pueden ubicar la cantidad de productos enviado como parámetro, en este caso 20. Por tal motivo el indicador tendrá el valor de 1 (si se puede). A continuación otro ejemplo con los siguientes datos:

Ingreso: n = 5 m=6 max=5 min=4 productos=24

Salida:

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

Ubicaciones: 16 Se pueden ubicar los productos: 0

La función ha calculado que la cantidad de ubicaciones disponibles dentro del almacén es de 16, y el indicador muestra que no es posible ubicar la cantidad de 24 productos. Otro ejemplo sería:

Ingreso: n = 5 m=6 max=4 min=1 productos=24

Salida:

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

Ubicaciones: 14 Se pueden ubicar los productos: 0

Para el desarrollo debe usar una **sola** función recursiva, que reciba los parámetros indicados, y devuelva los resultados que se muestran en los ejemplos. **Si en caso el valor máximo de la fila es**

**mayor que n, la función debe devolver directamente, que no se pudo ubicar ningún producto y el almacén debe mostrarse sin ubicaciones habilitadas.**

- a) Desarrolle el ingreso adecuado de los datos vía teclado, tanto para la carga del almacén, como los valores que servirán de parámetro para la función (1.5 puntos).
- b) Desarrolle una función recursiva que realice la distribución del almacén, calcule la cantidad de ubicaciones válidas y determine si es viable contener la cantidad ingresada de productos (8 puntos).
- c) Imprima correctamente la distribución de ubicaciones hábiles dentro del almacén, similar a los ejemplos proporcionados (0.5 puntos).

Profesores del curso:     Johan Baldeon  
                                     Rony Cueva  
                                     Ivan Sipiran

Pando, 4 de mayo del 2020