

### Consideraciones Iniciales

Suponga que existe una estructura de datos M como la que se muestra en la Figura 1a, M tiene la particularidad que puede girar y producir resultados como los que se muestran en las Figuras 1b - 1d. Se considera que la posición neutra M es como se muestra en la Figura 1a, al estado de las Figuras 1b - 1d se les considera rotación 1, 2 y 3 respectivamente

1	2	3
4		5
6	7	8

(a)

3	5	8
2		7
1	4	6

(b)

8	7	6
5		4
3	2	1

(c)

6	4	1
7		2
8	5	3

(d)

Figura 1

Además de rotar, M puede cambiar sus dimensiones como se muestra en las Figuras 2a y 2b. No existe límite para el tamaño, siempre y cuando la cantidad de filas sea impar e igual al número de columnas.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12		13	14
15	16	17	18	19
20	21	22	23	24

(a)

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	12
22	23	24		25	26	27
28	29	30	31	32	33	34
35	36	37	38	39	40	41
42	43	44	45	46	47	48

(b)

Figura 2

La empresa de seguridad Informa2, utiliza este concepto para diseñar cerraduras, que se denominarán X, y además agrega las siguientes características a su sistema:

- Se alinean varias M una tras otra, usando la celda del centro como referencia. No existe restricción para su cantidad y sus tamaños pueden ser diferentes. Por ejemplo,

puede haber una cerradura X(5, 7, 5, 9) con cuatro estructuras alineadas, de tamaño 5x5, 7x7, 5x5 y 9x9, respectivamente.

- El sistema de apertura de X funciona a partir de la validación de una regla K, que considera el valor de una celda específica, su posición y la ubicación dentro de las diferentes estructuras alineadas. Por ejemplo, una posible entrada K a X(5, 7, 5, 9) puede ser K(4,3,1,-1,1), lo que indica que para la celda ubicada en la fila 4, columna 3 de la primera estructura, su valor A debe ser mayor al de la celda (valor B) de la siguiente estructura con la que se alinea. A su vez el valor B debe ser menor al de la celda (valor C) de la siguiente estructura con la que se alinea. Por último, el valor C debe ser mayor al de la celda (valor D) de la siguiente estructura con la que se alinea.
- Para abrir la cerradura, se deben rotar cada una de las estructuras de forma independiente, con el fin de alinear las celdas de tal forma que la validación de K sea verdadera.

## Objetivos

- Desarrollar la capacidad de solución de problemas en los estudiantes, enfrentándolos a problemáticas de la vida cotidiana.
- Identificar si el estudiante adquirió las destrezas y conocimientos fundamentales de la programación con C++, en donde resaltamos estructuras de programación (iterativas, secuenciales y decisión), tipos de datos, apuntadores, arreglos, memoria dinámica y funciones.

El objetivo principal de esta actividad es poner a prueba sus destrezas en análisis de problemas y manejo del lenguaje C++. Si usted ha llevado un proceso disciplinado de aprendizaje a lo largo del semestre, esta es una oportunidad de demostrarlo. Podrá plantear una solución viable y su resultado será satisfactorio. En caso contrario, podrá identificar sus debilidades y deberá tomar medidas con el fin de poder ser apto para enfrentar situaciones como las que se plantean en la sección Contexto.

Trate en lo posible de valorar muy bien la verdadera complejidad del problema planteado, no se rinda antes de intentarlo o de plantear los posibles escenarios de solución. Se dará cuenta que si bien, al principio le puede parecer difícil, realmente ya ha tenido la oportunidad de enfrentarse a problemas similares. Si se toma el tiempo adecuado para analizar, el proceso de codificación no le tomará mucho tiempo.

Esperamos que disfrute del desafío propuesto. Le recomendamos que lea primero todo el documento antes de comenzar y asegúrese de entender muy bien las instrucciones antes de desarrollar esta actividad evaluativa.

Fue revisado por los profesores Aníbal Guerra y Augusto Salazar.

## **Especificaciones**

La empresa Informa2 tiene la necesidad de que dada una regla K, se genere una configuración de X que la satisfaga. La salida del programa deber ser la configuración X, tamaño de cada una de las dimensiones y las rotaciones que se deben hacer en cada una de sus estructuras para abrir la correspondiente cerradura.

De acuerdo con lo anterior, entre otras cosas, usted deberá:

1. **[10%]** Desarrollar un módulo que permita crear estructuras de datos de tamaño variable, consistentes con las características descritas en la Consideraciones Iniciales.
2. **[10%]** Implementar funciones que permitan realizar las rotaciones a las estructuras, tal como se muestra en la Figura 1.
3. **[10%]** Desarrollar un módulo para configurar cerraduras de la tal forma que la cantidad y el tamaño de las estructuras que la componen sea variable.
4. **[10%]** Implementar funciones para validar una regla de apertura sobre una cerradura.
5. **[60%]** Desarrollar un módulo para que, a partir de una regla, se genere al menos una configuración de cerradura que se pueda abrir con dicha regla.

## **Requisitos mínimos**

A continuación, se describen los requisitos que se deben cumplir. El incumplimiento de cualquiera de ellos implica que su nota sea cero.

1. Genere un informe en donde se detalle el desarrollo del proyecto, explique entre otras cosas:
  - a. Análisis del problema y consideraciones para la alternativa de solución propuesta.
  - b. Esquema donde describa las tareas que usted definió en el desarrollo de los algoritmos.
  - c. Algoritmos implementados.
  - d. Problemas de desarrollo que afrontó.
  - e. Evolución de la solución y consideraciones para tener en cuenta en la implementación.

2. La solución debe ser implementada en lenguaje C++.
3. La implementación debe incluir el uso de punteros, arreglos y memoria dinámica.
4. Se debe crear un repositorio público en el cual se van a poder cargar todos los archivos relacionados a la solución planteada por usted (informe, código fuente y otros anexos).
5. Una vez cumplida la fecha de entrega no se podrá hacer modificación alguna al repositorio.
6. Se deben hacer *commits* de forma regular (al menos dos al día) de tal forma que se evidencie la evolución de la propuesta de solución y su implementación.
7. Se debe adjuntar un enlace de *youtube* a un video que debe incluir lo siguiente:
  - a. Presentación de la solución planteada. Análisis realizado y explicación de la arquitectura del sistema (3 minutos máximo).
  - b. Demostración de funcionamiento del sistema. Explicar cómo funciona: ejemplos demostrativos (3 minutos máximo).
  - c. Explicación del código fuente. Tenga en cuenta que debe justificar la elección de las variables y estructuras de control usados. Por qué eligió uno u otro tipo de variable o estructura de control en cada caso particular y que ventaja ofrecen estos en comparación de otras que también podrían haber sido usados (5 minutos máximo).
  - d. La duración total del video no debe exceder 11 minutos ni ser inferior a 5 minutos.
  - e. Asegúrese que el video tenga buen sonido y que se puede visualizar con resolución suficiente para apreciar bien los componentes presentados.
8. El plazo de entrega se divide en dos momentos:
  - a. El día 29 de marzo para adjuntar la evidencia del proceso de análisis y diseño de la solución.
  - b. El día 5 de abril para adjuntar la evidencia del proceso de implementación.
9. Se deben adjuntar **dos enlaces**: uno al repositorio y otro al video, nada más.
10. Para la evaluación del desafío se realizará una sustentación oral en un horario concertado con el profesor. La asistencia a la sustentación es obligatoria.