**Informe sobre la Solución del Problema Planteado**

**Consideraciones Iniciales**

Se presenta una estructura de datos M con la capacidad de girar y producir resultados según las Figuras 1b - 1d. Además, M puede cambiar sus dimensiones, como se muestra en las Figuras 2a y 2b.

**Características del Sistema de Cerraduras X**

Varias M se alinean una tras otra, utilizando la celda del centro como referencia.

No hay restricción para la cantidad de M alineadas ni para sus tamaños.

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 ubicación dentro de las diferentes estructuras alineadas.

**Objetivos**

Desarrollar un módulo para crear estructuras de datos M de tamaño variable.

Implementar funciones para realizar rotaciones a las estructuras M.

Desarrollar un módulo para configurar cerraduras X con diferentes tamaños y alineaciones.

Implementar funciones para validar una regla de apertura sobre una cerradura X.

Generar al menos una configuración de cerradura X a partir de una regla K.

**Requisitos Mínimos**

Generar un informe detallado del desarrollo del proyecto, incluyendo:

Análisis del problema y consideraciones para la solución.

Esquema de tareas definidas para el desarrollo de los algoritmos.

Implementar la solución en C++.

Incluir el uso de punteros, arreglos y memoria dinámica.

Crear un repositorio público con los archivos relacionados a la solución (informe, código fuente y otros).

Realizar commits regulares al repositorio.

Adjuntar un enlace al repositorio y otro al video de demostración.

Cumplir con las fechas de entrega establecidas.

Estructura del Informe

**Plan De Solución**

Validar Dimensiones de Matriz: Desarrollar una función para validar que las dimensiones de una matriz M sean correctas. Esto garantizará que las matrices utilizadas en la cerradura X cumplan con los requisitos especificados.

Copiar Matriz: Crear una función para copiar una matriz en otra. Esto será útil para realizar operaciones sin modificar la matriz original.

Crear Matriz: Lo primero que necesitamos es una función para generar nuestra matriz M. Esta matriz tiene un tamaño variable, pero hay una regla importante: siempre debe tener un número impar de filas y columnas para que podamos tener un centro claro. Además, queremos que el centro esté lleno de ceros y que el resto de la matriz esté llena con números consecutivos, ¿entiendes? Esto nos ayudará a tener una estructura sólida para nuestras cerraduras.

Rotar Matriz: Una vez que tengamos nuestra matriz, necesitaremos una forma de girarla. Esto será útil más adelante cuando estemos jugando con las cerraduras X. Imagina que estamos girando las diferentes partes de la cerradura hasta que todas estén alineadas correctamente.

Configurar Cerradura: Ahora, para construir nuestras cerraduras X, necesitaremos alinear varias matrices M una tras otra. Esto es un poco como armar un rompecabezas, ¿no crees? Cada matriz M es una pieza y las vamos colocando una al lado de la otra.

Validar Regla de Apertura: Aquí viene la parte interesante. Queremos que nuestras cerraduras X tengan una forma de abrirse, ¿verdad? Eso es donde entra en juego la regla K. Esta regla considera el valor de una celda específica y su posición en relación con las otras matrices alineadas. Es como establecer un código para abrir una cerradura.

Generar Configuración de Cerradura: Una vez que tengamos nuestras reglas K, necesitaremos una forma de generar configuraciones de cerraduras X basadas en esas reglas. Esto implica jugar un poco con las matrices y asegurarnos de que estén alineadas correctamente según las reglas que hemos establecido.

Imprimir Matriz: Por supuesto, necesitaremos una forma de ver nuestras matrices. Es como tomar una foto de nuestras cerraduras X y ver cómo quedaron, ¿no crees? Esto nos ayudará a depurar y entender lo que está sucediendo en nuestro programa.

Leer Regla K: También necesitaremos una forma de introducir nuestras reglas K en el programa. Podríamos hacerlo desde un archivo o simplemente desde la entrada estándar. Es como ingresar el código para abrir la cerradura.

Validar Dimensiones de Matriz: Antes de hacer cualquier cosa, queremos asegurarnos de que nuestras matrices tengan las dimensiones correctas. Esto es solo para evitar problemas más adelante en el programa.

Copiar Matriz: A veces necesitaremos copiar nuestras matrices para realizar operaciones sin modificar las originales. Esto es como hacer una copia de seguridad de nuestra cerradura antes de intentar abrirla.

Alinear Estructuras: Y finalmente, necesitaremos una forma de alinear nuestras matrices correctamente. Esto será clave para validar nuestras reglas K y abrir nuestras cerraduras X. Imagina que estamos ajustando las diferentes partes de la cerradura hasta que encajen perfectamente.

**Funciones**

Funciones de manipulación de matrices M:

* Crear matriz: Función para crear una matriz M de tamaño variable.
* Liberr matriz: libera el espacio de memoria de la matriz
* Rotar matriz: Función para rotar una matriz M en sentido horario.
* Copiar matriz: Función para copiar una matriz en otra.
* Validar dimensiones: Función para validar que las dimensiones de una matriz M sean correctas.
* Imprimir matriz: Función para imprimir una matriz en la consola o en un archivo.

Funciones de configuración de cerraduras X:

* Configurar cerradura: Esta función será responsable de crear la cerradura X con las dimensiones y alineaciones de matrices M especificadas, así como de almacenar las reglas K asociadas. Almacenar las dimensiones de cada estructura de la cerradura X.
* Almacenar las dimensiones de cada estructura: Esta función permitirá almacenar las dimensiones de cada matriz M que conforma la cerradura X. Esto es importante para poder manipular cada estructura de manera independiente.
* Almacenar las reglas K: Esta función se encargará de almacenar las reglas K que se utilizarán para validar la apertura de la cerradura. Cada regla K estará asociada a una posición específica de una celda en una estructura y especificará las condiciones que deben cumplirse para abrir la cerradura.
* Rotar cada una de las estructuras: Aquí, se implementará la función para rotar cada una de las estructuras de la cerradura X según sea necesario para alinear las celdas de acuerdo con las reglas K. Esto es esencial para asegurar que las reglas de validación se cumplan correctamente.
* Alinear estructuras: Esta función permitirá alinear varias matrices M una tras otra utilizando la celda del centro como referencia. Esto es fundamental para garantizar que todas las estructuras estén alineadas correctamente antes de intentar abrir la cerradura.

Funciones de validación y generación de configuraciones de cerraduras:

* Validar regla de apertura: Función para validar una regla K sobre una cerradura X.
* Generar configuración de cerradura: Función para generar al menos una configuración de cerradura X a partir de una regla K.
* Leer regla K: Función para leer una regla K desde la entrada estándar o desde un archivo.
* Validar Dimensiones de Matriz: Desarrollar una función para validar que las dimensiones de una matriz M sean correctas. Esto garantizará que las matrices utilizadas en la cerradura X cumplan con los requisitos especificados.
* Alinear Estructuras: Implementar una función para alinear varias matrices M una tras otra utilizando la celda del centro como referencia. Esta función servirá para ver y alinear la apertura, ya que las estructuras deben estar alineadas correctamente para validar la regla K.