

TAREA PROGRAMADA 1

Valor: 10 %

INDICACIONES GENERALES

- Esta tarea consiste en desarrollar dos programas según las especificaciones dadas.
- La tarea deberá ser resuelta en grupos de 4 o 5 estudiantes.
- Se podrá utilizar cualquier lenguaje de programación, tanto para el desarrollo de los algoritmos de programación, como para la visualización de la información (interfaces).
- La fecha límite para la entrega es el DOMINGO 2 de ABRIL, antes de las 11:50 pm. Después de la fecha y hora de cierre será imposible entregar la tarea.
- Se deberá subir una carpeta con el proyecto (que debe incluir el **archivo ejecutable de cada programa** y su respectivo **manual de usuario** en formato pdf) al Folder **Tarea Programada 1** que se encuentra en la sección **Tareas** de la Comunidad **Cátedra de Álgebra Lineal** del TecDigital). El nombre de la carpeta deberá ser **Grupo(número del grupo respectivo)Tarea 1**, por ejemplo **Grupo60Tarea1**.
- En caso de comprobar fraude en la solución de la tarea, se aplicarán las normativas internas vigentes del ITCR.

OBJETIVOS A EVALUAR

- Comprender los algoritmos del álgebra matricial.
- Fomentar la capacidad de análisis y de razonamiento deductivo.
- Promover el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas utilizando herramientas de programación.

PARTE I. OPERACIONES ELEMENTALES POR FILA

Se debe crear un programa que muestre el resultado que se obtiene al aplicar una determinada operación elemental por fila (o una combinación de ellas) a una matriz A , introducida por el usuario.

En un primer momento, el programa deberá solicitar al usuario que indique el número de filas (menor o igual que 5) y el número de columnas (menor o igual que 5) que tendrá la matriz A . En este programa, las matrices no serán necesariamente cuadradas.

Se recomienda que, al solicitar al usuario seleccionar tanto el número de filas, como el número de columnas, se despliegue un menú con las opciones: 2, 3, 4, 5; para que el usuario únicamente tenga que marcar la opción de su elección. Si el programa no presenta un menú de este tipo, será preciso hacer las validaciones respectivas para asegurar que los valores ingresados por el usuario sean adecuados (si no lo son, debe advertirse sobre el error, con la especificación de cuáles son los valores permitidos).

Luego se deberá solicitar al usuario que introduzca cada una de las entradas de la matriz A , con entradas fraccionarias. Se recomienda crear una interface que facilite al usuario la introducción de cada una de las entradas de las matrices.

$$\begin{pmatrix} \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \\ \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \\ \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \end{pmatrix}$$

El programa debe validar que cada uno de los datos introducidos en las casillas (tanto en las de numeradores, como en las de denominadores) sea un número entero (positivo o negativo). Se recomienda inicializar los denominadores en 1 (para que, en caso de que alguna de las entradas sea entera, el usuario no tenga necesariamente que escribir un 1 en el denominador correspondiente), con la posibilidad de modificar este denominador (sobrescribir el denominador), en caso de que la entrada correspondiente no sea entera.

$$\begin{pmatrix} \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \\ \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \\ \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \end{pmatrix}$$

Una vez que se han introducido todas las entradas de la matriz A , el programa deberá mostrar un menú con tres opciones, una por cada operación elemental; a saber:

1. **Intercambiar filas**
2. **Multiplicar una fila por un escalar**
3. **Sumar una fila con un múltiplo de otra fila**

Deberá solicitarse al usuario seleccionar la operación elemental que quiere aplicar. Una vez que el usuario ha seleccionado la operación deseada, se le deberá solicitar que indique, según corresponda, el número de la o las filas implicadas en la operación y el valor del escalar (también en formato fraccionario).

En cada caso, el programa deberá calcular y desplegar en pantalla el resultado obtenido al aplicar cada operación elemental. *Todas las operaciones realizadas deberán emplear aritmética fraccionaria para evitar problemas de redondeo.*

Después del cálculo del resultado de una operación, el programa debe permitir (**como opción por defecto**) que se efectúe otra operación elemental sobre la matriz resultante de la operación anterior. Además deberá mostrar en pantalla las siguientes dos opciones:

- **Imprimir la secuencia de resultados**
- **Ingresar una nueva matriz**

Cuando el usuario escoja la opción **Imprimir la secuencia de resultados**, se mostrarán en pantalla todos los resultados que se han obtenido de forma progresiva, a partir de la matriz A , por medio de la aplicación de las operaciones elementales indicadas por el usuario, tal como se muestra en el siguiente ejemplo.

Ejemplo 1

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{f_1 - 2f_2} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{5 \cdot f_2} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 5 & 10 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{f_3 \leftrightarrow f_1} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 5 & 10 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Después de que se muestran los resultados anteriores, el programa deberá permitir (**como opción por defecto**) que el usuario siga efectuando operaciones elementales de forma progresiva, sobre la última matriz impresa.

Si el usuario marca la opción **Ingresar una nueva matriz**, deberá desplegarse un mensaje de alerta para advertirle que al escoger esa opción se borrarán los cálculos efectuados anteriormente. Luego deberá solicitarse la confirmación de que realmente desea ingresar una nueva matriz. Si se confirma esa acción, se volverá a la página de inicio de este programa.

PARTE II. ECUACIONES MATRICIALES.

Se debe crear un programa que permita resolver ecuaciones matriciales de la forma $A \cdot X + B = C$ donde A , B y C son matrices cuadradas del mismo orden, introducidas por el usuario.

El programa deberá solicitar al usuario que indique el orden de las matrices (un número entero mayor o igual que 2 y menor o igual que 5). Para esto, deberá desplegarse un menú, para que el usuario escoja el orden de las matrices, con las opciones: 2, 3, 4, 5. Luego se deberá solicitar al usuario que introduzca cada una de las matrices A , B y C con entradas fraccionarias. Se recomienda crear una interface que facilite al usuario la introducción de cada una de las entradas de las matrices.

$$\begin{pmatrix} \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \\ \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \\ \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \\ \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} & \frac{\square}{\square} \end{pmatrix}$$

El programa debe validar que cada uno de los datos introducidos en las casillas (tanto en las de numeradores, como en las de denominadores) sea un número entero (positivo o negativo). Se recomienda inicializar los denominadores en 1 (para que, en caso de que alguna de las entradas sea entera, el usuario no tenga necesariamente que escribir un 1 en el denominador correspondiente), con la posibilidad de modificar este denominador (sobre escribir el denominador), en caso de que la entrada correspondiente no sea entera.

$$\begin{pmatrix} \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \\ \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \\ \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} & \frac{\square}{1} \end{pmatrix}$$

Una vez que se hayan introducido todas las entradas de las 3 matrices, el programa deberá mostrar la opción de **Resolver**. Si la ecuación matricial tiene solución única, deberá desplegarse la matriz que corresponde a su solución (con entradas fraccionarias, para evitar problemas de redondeo). En caso de que la ecuación no posea solución única, deberá desplegarse un mensaje que lo indique.

Notas

- Es necesario investigar en qué casos la ecuación $A \cdot X + B = C$ tiene solución única.
- Todas las operaciones realizadas deberán emplear aritmética fraccionaria para evitar problemas de redondeo. Por ejemplo, si debe calcularse el resultado de $\frac{1}{5} + \frac{1}{10}$ el resultado deberá aparecer en la forma $\frac{3}{10}$ y no en la forma 0,3.
- Se dará un máximo de 10 puntos adicionales si el programa determina la solución paramétrica de la ecuación $A \cdot X + B = C$ en caso de que esta tenga infinitas soluciones.

(Debe tenerse presente que aún con este puntaje adicional, la calificación máxima de la tarea no podrá sobrepasar los 100 puntos).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La tarea será evaluada de la siguiente manera:

1. Manual de usuario	10 puntos.
-----------------------------	------------

Debe contener la siguiente información:

- Número de grupo y nombre del profesor respectivo.
- Nombre, apellidos y dirección de correo electrónico de cada uno de los integrantes del grupo.
- Breve explicación sobre la forma en la que se deben ejecutar los programas y la manera de insertar los datos.
- Cualquier otro que considere necesario.

2. Funcionalidad del Programa UNO	25 puntos
--	-----------

3. Funcionalidad del Programa DOS	50 puntos
--	-----------

4. Interface	15 puntos
---------------------	-----------

Total	100 puntos
-------	------------

En caso de tener alguna duda con lo que se solicita en esta tarea programada, o con la forma en que será evaluada, se le insta a plantearla en clases con su profesor de curso o en horas de consulta con cualquiera de los profesores de la cátedra.