

Asignatura	Datos del alumno	Fecha
Álgebra y Matemática Discreta	Apellidos: Bermejo González	15/01/2023
	Nombre: José Javier	

Laboratorio. Implementación del método de eliminación Gaussiana por el método del pivotaje parcial escalado

Objetivos

El objetivo de este laboratorio es consolidar el método del pivotaje parcial escalado mediante su implementación.

Descripción de la actividad

Creación de una función que implemente el método del pivotaje parcial escalado para la inversión de matrices.

Lenguaje y opciones

El lenguaje seleccionado para el desarrollo de la aplicación ha sido C, el IDE utilizado ha sido VSCode sobre Mac.

Se da la posibilidad al usuario de indicar el orden de la matriz, si bien existen unas limitaciones auto impuestas de 2x2 hasta 10x10.

Prueba de la aplicación

Al ejecutar el programa, inicialmente, muestra la información sobre las restricciones de funcionamiento iniciales.

```
Implementación del método de eliminación gaussiana por el método del pivotaje parcial escalado.
Restricciones a cumplir por la matriz de entrada:
- La matriz debe ser rango mínimo 2 y máximo 10.
- Los valores deben estar entre -100 y 100.
- No introducir filas que contengan los mismos valores.
- No introducir filas que sean combinaciones lineales de otras.

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): █
```

Ilustración 1: Pantalla que muestra restricciones

Verificación de los valores introducidos.

En el caso de que el valor introducido por el usuario para el orden de la matriz no cumpla las restricciones terminará su ejecución con un mensaje.

```
Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 1

Restricción incumplida, el orden de la matriz debe estar entre 2 y 10.
Otro día será, Bye, Bye ...
```

Ilustración 2: Orden de la matriz inferior al valor permitido

Asignatura	Datos del alumno	Fecha
Álgebra y Matemática Discreta	Apellidos: Bermejo González	15/01/2023
	Nombre: José Javier	

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 11
 Restricción incumplida, el orden de la matriz debe estar entre 2 y 10.
 Otro día será, Bye, Bye ...

Ilustración 3: Orden de la matriz superior al permitido

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): a
 Restricción incumplida, el orden de la matriz debe estar entre 2 y 10.
 Otro día será, Bye, Bye ...

Ilustración 4: Orden de la matriz con valor tipo "string"

Una vez introducido un valor correcto para el rango de la matriz, la aplicación, solicita los elementos de la matriz fila a fila y los almacena.

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
 Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:
 Valor para A(1,1): █

Ilustración 5: Valor para el orden de la matriz correcto

En el caso de que el valor que el usuario introduce, en el elemento de la matriz, no se encuentre en el rango de la restricciones -100 y 100, la aplicación devuelve un error indicándolo.

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
 Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:
 Valor para A(1,1): 100
 Valor para A(1,2): -101
 Los valores para los elementos deben estar entre -100 y 100, otro día será. Bye, Bye ...

Ilustración 6: Valor elemento matriz erróneo

Si el usuario introduce filas con valores iguales, la aplicación mostrará el error de restricción que lo indica.

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
 Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:
 Valor para A(1,1): 1
 Valor para A(1,2): 1
 Valor para A(1,3): 1
 Valor para A(1,4): 1
 Valor para A(2,1): 2
 Valor para A(2,2): 1
 Valor para A(2,3): 3
 Valor para A(2,4): 2
 Valor para A(3,1): 1
 Valor para A(3,2): 2
 Valor para A(3,3): 3
 Valor para A(3,4): 4
 Valor para A(4,1): 5
 Valor para A(4,2): 4
 Valor para A(4,3): 3
 Valor para A(4,4): 1
 Restricción incumplida, los valores de los elemento de la fila no pueden ser iguales. Otro día será. Bye, Bye ...

Ilustración 7: Los valores de la fila son todos iguales.

Asignatura	Datos del alumno	Fecha
Álgebra y Matemática Discreta	Apellidos: Bermejo González	15/01/2023
	Nombre: José Javier	

En el caso de realizar cálculos y que todas las columnas sean 0, mostrará el siguiente error.

```

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:

Valor para A(1,1): 1
Valor para A(1,2): 2
Valor para A(1,3): 3
Valor para A(1,4): 4
Valor para A(2,1): -2
Valor para A(2,2): -3
Valor para A(2,3): -4
Valor para A(2,4): -5
Valor para A(3,1): 2
Valor para A(3,2): 3
Valor para A(3,3): 4
Valor para A(3,4): 5
Valor para A(4,1): -3
Valor para A(4,2): -4
Valor para A(4,3): -5
Valor para A(4,4): -6

La matriz introducida es:
1.00    2.00    3.00    4.00
-2.00   -3.00   -4.00   -5.00
2.00     3.00    4.00    5.00
-3.00   -4.00   -5.00   -6.00

La matriz no se puede resolver.
Todos los valores posibles para los pivotes son 0 para la posición A(3,3).
Otro día será, Bye, Bye ...

```

Ilustración 8: Error cuando los valores son 0

En el caso que se inserten filas con combinación lineal de otras, se mostrará el siguiente error.

```

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:

Valor para A(1,1): 1
Valor para A(1,2): 2
Valor para A(1,3): 3
Valor para A(1,4): 4
Valor para A(2,1): 2
Valor para A(2,2): 4
Valor para A(2,3): 6
Valor para A(2,4): 8
Valor para A(3,1): 1
Valor para A(3,2): 2
Valor para A(3,3): 2
Valor para A(3,4): 1
Valor para A(4,1): 2
Valor para A(4,2): 3
Valor para A(4,3): 2
Valor para A(4,4): 1

La matriz introducida es:
1.00    2.00    3.00    4.00
2.00    4.00    6.00    8.00
1.00    2.00    2.00    1.00
2.00    3.00    2.00    1.00

ERROR: La matriz no se puede resolver.
Los valores de la última fila son 0, verifica la dependencia de filas, otro día será, Bye, Bye ...

```

Ilustración 9: Error de dependencia de filas

Asignatura	Datos del alumno	Fecha
Álgebra y Matemática Discreta	Apellidos: Bermejo González	15/01/2023
	Nombre: José Javier	

Para evitar que las comparaciones con el valor 0 den errores se ha introducido una consideración de que cualquier valor menor de 0,001 y mayores o iguales que 0 sean considerados como 0.

```

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 2
Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:

Valor para A(1,1): 1
Valor para A(1,2): 2
Valor para A(2,1): 3
Valor para A(2,2): 4

La matriz introducida es:
1.00    2.00
3.00    4.00

La matriz obtenida sin reducir es:
3.00    4.00
0.00    0.67

```

Ilustración 10: Matriz con resultado en el 0

Pruebas finales

Se han realizado pruebas con distintos valores positivo y negativos, obteniendo buenos resultados y no encontrando errores, todo ello, siempre que cumplamos con las restricciones.

Ejemplo final con uso normal de la aplicación

```

Introduce el orden de la matriz (ejemplo 3): 4
Introduce los elementos de la matriz fila por fila, tal y como se indica:

Valor para A(1,1): 1
Valor para A(1,2): 1
Valor para A(1,3): 1
Valor para A(1,4): 4
Valor para A(2,1): 3
Valor para A(2,2): 1
Valor para A(2,3): 2
Valor para A(2,4): 3
Valor para A(3,1): 2
Valor para A(3,2): 1
Valor para A(3,3): 4
Valor para A(3,4): 2
Valor para A(4,1): 3
Valor para A(4,2): 2
Valor para A(4,3): 2
Valor para A(4,4): 1

La matriz introducida es:
1.00    1.00    1.00    4.00
3.00    1.00    2.00    3.00
2.00    1.00    4.00    2.00
3.00    2.00    2.00    1.00

La matriz obtenida sin reducir es:
3.00    1.00    2.00    3.00
0.00    1.00    0.00   -2.00
0.00    0.00    2.67    0.67
0.00    0.00    0.00    4.25

```

Ilustración 11: Uso normal de la aplicación