ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA

Grado en ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

Grado en ingeniería Eléctrica

Universidad de Cantabria

Práctica 3 (SAGE)

Aspectos generales de las prácticas de laboratorio:

- Abrir un navegador (recomendado Firefox o Chrome) y en la barra de dirección escribir

  193.146.75.191:8080

  Entrar con vuestras credenciales: Username, la dirección de correo electrónico nombre corto y, en Password, la contraseña.
- Crear la carpeta *practicas_algebra* en el escritorio y guardar todos los archivos realizados durante la clase en esa carpeta.
- Al finalizar la clase subir estos archivos a vuestro directorio en moodle y eliminar la carpeta *practicas_algebra* del escritorio.

NumPy

Es un paquete/librería numérica para la computación científica. Contiene entre otras:

- un poderoso objeto N-dimensional: array
- herramientas para la integración de C / C ++ y Fortran
- álgebra lineal eficiente, transformada de Fourier, y diversas capacidades para generar números aleatorios.

Además de sus usos científicos, también permite manipular eficientemente una amplia variedad de bases de datos. **MATLAB** y **NumPy** tienen mucho en común. Pero hay, también, muchas diferencias. **NumPy** fue creado para hacer cálculo numérico y científico de la manera más natural con Python. El objeto básico computacional es el array. Los arrays de **NumPy** pueden almacenar cualquier tipo de objeto Python. Sin embargo, para la velocidad, los tipos numéricos se convierten automáticamente a los tipos de hardware nativo (es decir, int, float, etc.) siempre que sea posible.

Para usar **NumPy**, primero necesitamos cargarla en Sage

```
-------------------
import numpy
-------------------
```

El objeto básico computacional es el array

```
-------------------
l=numpy.array([2**40, 3**40, 4**40]); l
---------------------
```

Alternativamente, podemos trabajar con matrices en el dominio RDF(*Double Precision Real Numbers*) en el cuál las primitivas como `solve_right` utilizan internamente la librería **Numpy**.

El número de condición de una matriz nos mide cómo se propagan los errores al resolver el sistema. En este dominio, la condición de una matrix A se calcula con `A.condition()`.

Partimos de una matriz "mal condicionada", es decir, con un número de condición alto.

```
----------------------
A=matrix(RDF, [[ 400,-201],[-800,401]]);   A.condition()
----------------------
```

Resolvemos el sistema para $b = (100, -200)$.

```
----------------------
A.solve_right([100,-200])
----------------------
```

Si perturbamos ligeramente el vector de términos independientes (del orden del 1 %) obtenemos que las soluciones cambian notablemente.

```
----------------------
A.solve_right([101,-200])
----------------------
```

Si perturbamos ligeramente los elementos de la matriz, las soluciones difieren mucho de las del sistema sin perturbar.

```
----------------------
B=matrix(RDF, [[ 401,-201],[-800,401]]); B.condition()
B.solve_right([100,-200])
----------------------
```

Ejercicios

1. Resuelve uno de los sistemas con el método `solve_right` en el domino RDF

$$(a)\ \begin{cases} -3,1x_2 + x_3 + 2x_4 + 2,5x_5 = 2 \\ x_1 + 2,4x_5 = 2,3 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ 4x_1 + 2x_2 - 8x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 15 \\ 5x_1 + x_2 - 5,3x_3 + 13x_4 + 11x_5 = 25,2 \end{cases} \qquad (b)\ \begin{cases} 5,4x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4,1x_4 + 5x_5 = 2 \\ -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = -1 \\ 1,1x_3 + x_4 - 2,3x_5 = 3 \end{cases}$$

2. Consideremos los sistemas

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 10{,}05\, x + 10y = 21 \end{cases} \qquad \begin{cases} x + y = 2 \\ 10{,}01\, x + 10y = 21 \end{cases}$$

   Se pide calcular el número condición de las matrices de los sistemas y decidir si están bién o mal condicionados.

3. Resuelve los sistemas siguientes y comprueba que están mal condicionados:

$$\text{(a)}\ \begin{cases} 2x + 4y + 5z = 220 \\ 6x + 9y + 8z = 490 \\ 4,1\, x + 5y + 3z = 274 \end{cases} \qquad \text{(b)}\ \begin{cases} 2x + 4y + 5z = 220 \\ 6x + 9y + 8z = 490 \\ 4,2\, x + 5y + 3z = 274 \end{cases}$$