Prácticas de Matlab

Resolución de EDO con métodos implícitos

Hoja 5 B

Ejemplos para el punto fijo y el método de Newton

Nombre:

Apellido:

EMAIL:

DNI:

Atención: Esta hoja está pensada para los alumnos que quieran implementar los métodos implicitos de la hoja 5 mediante funciones externas, es decir `mifixsistem` y `minewtonsistem`. De todas formas, esta hoja es **opcional**.

Práctica 1 (Ejemplo para el punto fijo)

Escribid en el apéndice A1 una función que implemente el método de punto fijo para sistemas.

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}_{k+1} = G\begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}_k$$

Resolved el siguiente ejemplo

$$\begin{array}{rcll} f_1(x,y) & = & x^2 - 2x - y + 0.5 & \text{parábola} \\ f_2(x,y) & = & x^2 + 4y^2 - 4 & \text{elipse} \end{array}$$

usando

$$\begin{array}{rcl} x & = & \dfrac{x^2 - y + 0.5}{2} \\ y & = & \dfrac{-x^2 - 4y^2 + 8y + 4}{8} \end{array}$$

Para el punto inicial $(x_0, y_0) = (0, 1)$ la sucesión converge a $(-0.2, 1)$* PERO* para el punto inicial $(x_0, y_0) = (2, 0)$ la sucesión diverge.

Solución:

Práctica 2 (Ejemplo para el método de Newton (sistemas))

El método de Newton para sistemas está dado por

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}_{k+1} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}_{k} - J_k^{-1} \begin{pmatrix} f_1(x_1, ..., x_n) \\ \vdots \\ f_n(x_1, ..., x_n) \end{pmatrix}_{k} \qquad J = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1} & \cdots & \frac{\partial f_1}{\partial x_n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ \frac{\partial f_n}{\partial x_1} & \cdots & \frac{\partial f_n}{\partial x_n} \end{pmatrix}$$

Aplícalo para el siguiente sistema

$$\begin{cases} e^x + xy - 1 & = & 0 \\ \mathrm{sen}(xy) + x + y - 1 & = & 0 \end{cases}$$

partiendo del punto $(x_0, y_0) = (0.5, 0.5)$.

Importante: el jacobiano puedes calcularlo con el comando simbólico, pero no uses variables *simbólicas* en el bucle. ¡Tampoco uses la inversa del jacobiano! El comando **inv(J)** está **prohibido**. Transforma $J^{-1}F$ en un sistema lineal equivalente y aplica un comando intrínseco de Matlab para resolver dicho sistema.

Solución:

Apéndice: la implementación de las prácticas 1+2

```
function [y,ev,loop]=mifixsystem(f,y0,TOL,nmax)
disp('H4: file: mieulerimpfix Alumno')
end
```

```
function [y,ev,loop]=minewtonsystem(f,Jf,y0,TOL,nmax)
disp('H4: file: mieulerimpfixpc Alumno')
end
```