Prácticas de Matlab

Métodos multipaso

Hoja 6

Nombre:

Apellido:

DNI:

Table of Contents

Práctica 1 Ecuaciones en diferencias

Tomando como datos $x_0 = 1, \quad x_1 = 1.01, \quad N = 100$, calculen los términos de la sucesión

$$\begin{cases} x_{n+2} & = \frac{7}{3}x_{n+1} - \frac{2}{3}x_n \\ & x_0,\ x_1 \quad \text{dados} \end{cases}$$

para $n = 0, \ldots, N$. Los resultados han de almacenarse en la tabla *x*. Además haz una gráfica de x_n contra *n*.

Solución:

```
disp('H6: código de alumno')
```

Práctica 2 Leap frog (Ecuación escalar)

Consideramos el método de Leap-Frog (punto medio).

$$y_{n+2} - y_n = 2hf(t_{n+1}, y_{n+1})$$

Considerad la EDO

$$\begin{cases} y' & = \lambda y \\ y(0) & = 1 \end{cases}$$

$\lambda = -20$, resolved dicha EDO con el metodo de Leap-frog (usando el método de Euler modificado para inicializarlo), con $N = 100$, $N = 1000$, y $N = 10000$. Pintad la solucion *y* frente a *t*.

Solución:

```
disp('H6: código de alumno')
```

Práctica 3 Leap frog (Sistemas de ecuaciones)

Consideramos el método de Leap-frog.

$$y_{n+2} - y_n = 2hf(t_{n+1}, y_{n+1})$$

Considerar el siguiente sistema

$$y'(t) = Ay(t) + B(t) \quad t \in [0, 10]$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \qquad B(t) = \begin{pmatrix} 2\sin(t) \\ 2(\cos(t) - \sin(t)) \end{pmatrix}$$

$$y(0) = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

La solución exacta es:

$$y = 2e^{-t}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sin(t) \\ \cos(t) \end{pmatrix}$$

- Haz un diagrama de eficiencia (solo para *h*) en la misma manera como en la hoja anterior

Solución:

```
close all
clear all
disp('H6: código de alumno')
```

- además $N = 1000$ dibuja el error (es decir $\log(\|y(t_n) - y_n\|_\infty)$ pero no $\log(\max(\max(|(y(t_n - y_n)|))))$) frente la variable *t*.

Solución:

```
disp('H6: código de alumno')
```

Práctica 5 BDF

Implementa el método **BDF**

$$y_{n+2} - \frac{4}{3}y_{n+1} + \frac{1}{3}y_n = \frac{2}{3}hf_{n+2}.$$

Observación:

- Inicializa el método con un método implícito del mismo orden.

- En cada paso tienes que resolver una ecuación implícita $z = g(h, x, z)$. Usa la idea de iteración tipo Newton.

Considerar el siguiente sistema

$$y'(t) = Ay(t) + B(t) \quad t \in [0, 10]$$

$$\left(A = \begin{matrix} -2 & 1 \\ 998 & -999 \end{matrix}\right) \quad B(t) = \begin{pmatrix} 2\sin(t) \\ 999(\cos(t) - \sin(t)) \end{pmatrix}$$

$$y(0) = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

La solución exacta es:

$$y = 2e^{-t}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \sin(t) \\ \cos(t) \end{pmatrix}$$

Haz un diagrama de eficiencia (solo para *h*) en la misma manera como en la practica anterior

Solución:

```
close all
clear all
disp('H6: código de alumno')
```

Apéndice: Las funciones Leap_frog y BDF2