Practicas de Matlab

Resolución de EDO con métodos monopaso

Hoja 3

Nombre:

Apellido:

DNI:

Table of Contents

1. Implementación de métodos explícitos

Práctica 1 (Implementación del método de Euler explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función implementando el método de Euler (explícito)

$$\begin{cases} y_{i+1} = y_i + hf(t_i, y_i) & i = 0, \ldots, N-1 \\ y_0 \approx a \end{cases}$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

```
[t,y]=mieuler(f,intv,y0,N)
```

El pseudocódigo correspondiente se encuentra en el CV (campus virtual).

Práctica 2 (Implementación del método de Euler modificado explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler modificado (explícito)

$$\begin{aligned} y_{i+1} &= y_i + hf\left(t_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2} f(t_i, y_i)\right), \quad i = 0, \ldots, N-1 \\ y_0 &\approx a \end{aligned}$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

```
[t,y]=mieulermod(f,intv,y0,N)
```

Práctica 3 (Implementación del método de Euler mejorado explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler mejorado (explícito)

$$\begin{aligned} y_{i+1} &= y_i + \frac{h}{2}(f(t_i, y_i) + f(t_{i+1}, y_i + hf(t_i, y_i)\Big), \quad i = 0, \ldots, N-1 \\ y_0 &\approx a \end{aligned}$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

```
[t,y]=mieulermej(f,intv,y0,N)
```

Práctica 4 (Implementación del método de Runge-Kutta explícito)

Escribir en el Apéndice A1 una función que implemente el método de Euler mejorado (explícito)

$$\begin{aligned} y_{i+1} &= y_i + h\Phi(t_i, y_i, h), \quad i = 0, \ldots, N-1 \\ y_0 &\approx a \end{aligned}$$

donde $\Phi(t, y, h) = \frac{1}{6}(F_1 + 2F_2 + 2F_3 + F_4)$ y

$$\begin{aligned} F_1 &= f(t, y) \\ F_2 &= f\left(t + \frac{h}{2}, y + \frac{h}{2} F_1\right) \\ F_3 &= f\left(t + \frac{h}{2}, y + \frac{h}{2} F_2\right) \\ F_4 &= f(t + h, y + hF_3), \end{aligned}$$

para el PVI (problema de valor inicial para sistemas de EDOs) y que responda a la sintaxis

```
[t,y]=mirk4(f,intv,y0,N)
```

Práctica 5 (EDO de corazón)

Considera el siguiente PVI

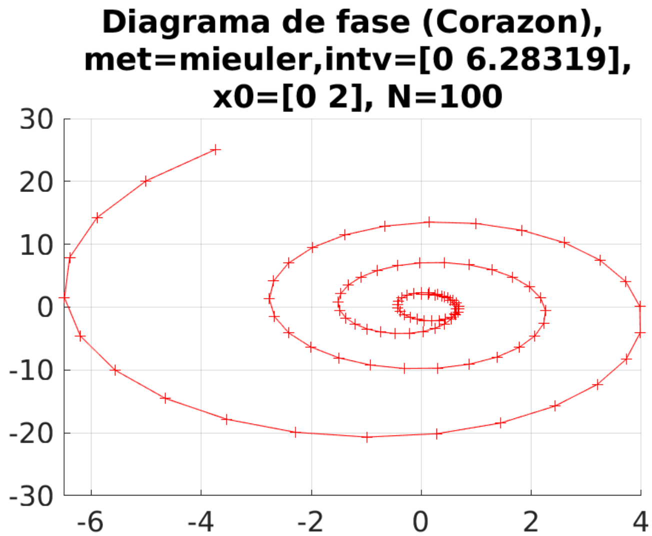
$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} &= -16x_1 + 4\sin(2t) \\ x_1(0) &= 0 \\ x_2(0) &= 2 \end{aligned}$$

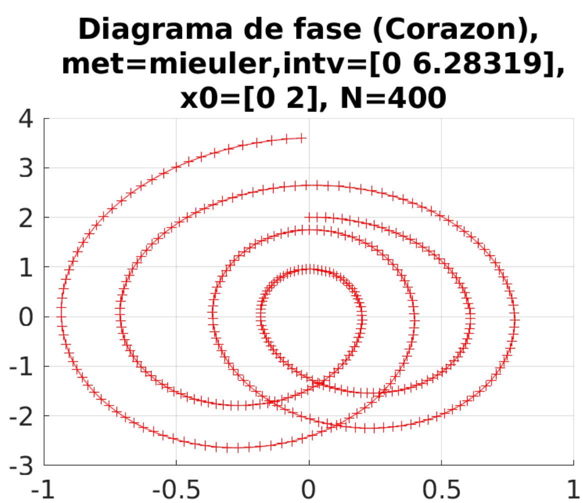
en el intervalo, $[0, 2\pi]$. Ahora intenta resolverla numéricamente usando

1. el método de Euler $N = 100, 400, 800$
2. el método de Euler modificado
3. el método de Euler mejorado
4. el método de Runge Kutta 4

pinta el diagrama de fases.

Solución





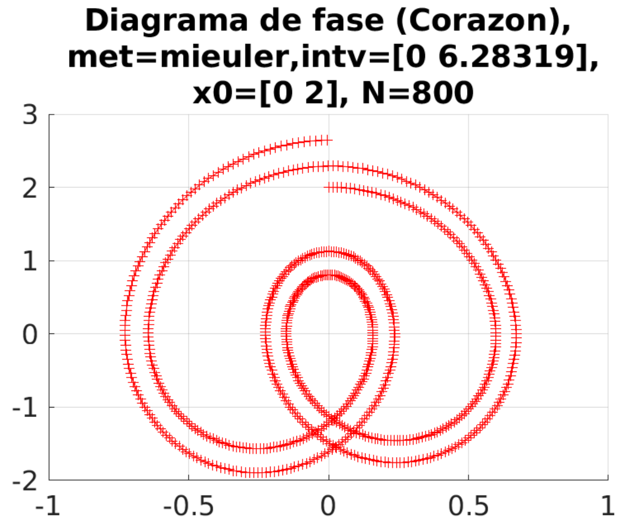


Diagrama de fase (Corazon),
met=mieuler,intv=[0 6.28319],
x0=[0 2], N=800

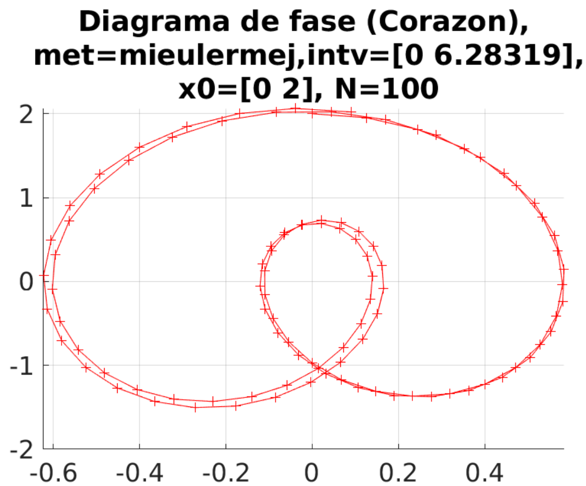


Diagrama de fase (Corazon),
met=mieulermej,intv=[0 6.28319],
x0=[0 2], N=100

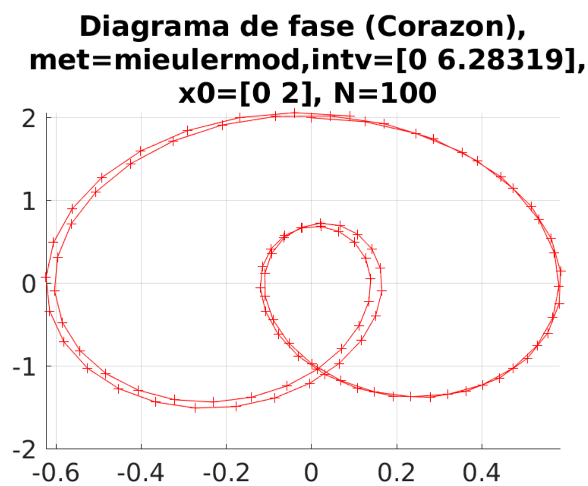
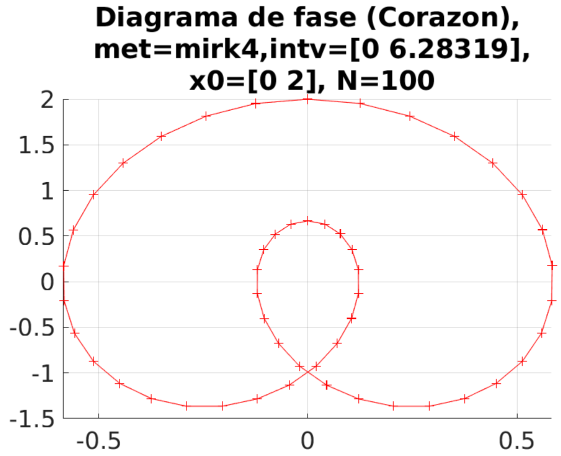


Diagrama de fase (Corazon),
met=mieulermod,intv=[0 6.28319],
x0=[0 2], N=100



Apéndice código: funciones de Euler, Euler modificado, Euler mejorado y Runge-Kutta 4

```
function [t,y]=mieuler(f,intv,y0,N)

end
```

etc

Apéndice los últimos valores

El método de Euler (Corazón)

$$y_{Euler}(end) = \begin{pmatrix} -0.0049 \\ 2.6449 \end{pmatrix}$$

El método de Euler modificado (Corazón)

$$y_{eulermod} = \begin{pmatrix} 0.0902 \\ 2.0215 \end{pmatrix}$$

El método de Euler mejorado (Corazón)

$$y_{eulermej} = \begin{pmatrix} 0.0902 \\ 2.0216 \end{pmatrix}$$

El método de Runge-Kutta 4 (Corazón)

$$y_{RK4} = \begin{pmatrix} -0.0003 \\ 1.9998 \end{pmatrix}$$