Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Tarea I

Daniel Castañón Quiroz*[1]

[1]Departamento de Matemáticas y Mecánica, IIMAS-UNAM, Cd. de México, México

August 29, 2022

1 Instrucciones

Todo los problemas se deberán entregar en archivos diferentes con extensión `.m`. Por ejemplo el problema 1 deberá estar estar en el archivo `Problema_1.m`, etc. Dentro de cada archivo se deberá poner el nombre del estudiante y su correo eléctronico. Utiliza commentarios cuando sea necesario. Todos los programas deberán correr y tener solamente el output que se específica utilizando el comando `disp`.

2 Problemas en Matlab

1. Se define el vector $v = [5\ 4\ 3\ 2]$. Utiliza aritmética vectorial en Matlab para crear los siguientes vectores:

   (a) $a = [\frac{1}{5+5}\ \frac{1}{4+4}\ \frac{1}{3+3}\ \frac{1}{2+2}]$

   (b) $b = [5^5\ 4^4\ 3^3\ 2^2]$

   (c) $c = [\frac{5^2}{5^5}\ \frac{4^2}{4^4}\ \frac{3^2}{3^3}\ \frac{2^2}{2^2}]$

2. Utilizar Matlab para comprobar que

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6},$$

   para ello cálcula la suma para los valores $n \in \{5, 50, 5000\}$.

3. Sea el problema de valor inicial:

$$y' = y - t^2 + 1, \quad 0 \le t \le 5 \tag{1}$$
$$y(0) = 0.5. \tag{2}$$

   su solución analítica es

$$y = (t+1)^2 - 0.5e^t.$$

   Programmar el método de Taylor de orden $n = 2$ para resolver este problema. Utilizar un número de subintervalos de $N = 10$. El único output del programa deber ser una tabla de la forma:

*daniel.castanon@iimas.unam.mx

```
[ t_i  y_hat y_val err_abs err_rel ]
```

donde `y_hat` son los valores de la solución aproximada, `y_val` son los valores de la solución exacta, `err_abs` son los errores absolutos, y `err_rel` son los errores relativos. Para confirmar que el método es implementado correctamente, verificar los valores de la tabla con la tabla 5.3 de la página 278 del libro de Burden & Faires.

4. Resolver el problema anterior utilizando el método de Taylor de orden $n = 4$. En este caso para confirmar que el método es implementado correctamente, verificar los valores de la tabla con la tabla 5.4 de la página 279 del libro de Burden & Faires.

5. Sea el problema de valor inicial:

$$y' = \sin(t) + e^{-t}, \quad 0 \leq t \leq 1 \tag{3}$$
$$y(0) = 0 \tag{4}$$

(a) Obtener su solución analítica.

(b) Programmar el método de Taylor de orden $n = 3$ para resolver este problema. Utilizar un número de subintervalos de $N = 10$. El único output del programa deber ser una tabla de la forma:

```
[ t_i  y_hat y_val err_abs err_rel ]
```

donde `y_hat` son los valores de la solución aproximada, `y_val` son los valores de la solución exacta, `err_abs` son los errores absolutos, y `err_rel` son los errores relativos.
