Ingeniería Biomédica
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

Métodos Numéricos

TP N6: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

1) Resolver los siguientes problemas de valor inicial utilizando el método de Euler como se indica en cada caso:

   a) $\begin{cases} y' = 1 + (\mathrm{t} - \mathrm{y})^2 \\ y(2) = 1 \end{cases} \qquad 2 \le t \le 3$

      i) Aproximar el valor de y(3) utilizando un paso h=0.25. Realizar las operaciones utilizando aritmética de tres dígitos.
      ii) Calcular el error local y global en cada paso sabiendo que la solución exacta es, $y(t) = t + \dfrac{1}{1 - \mathrm{t}}$
      iii) Completar el siguiente cuadro:

t	y real	Y aproximado	Elocal	Eglobal

      iv) Grafique la solución exacta y la solución aproximada en un mismo sistema de coordenadas.
      v) Grafique el error global
      vi) Que conclusiones puede sacar de los resultados obtenidos con este método?
      vii) Programe el método de Euler y repita los cálculos.

   b) Dada la ecuación:

   $\begin{cases} y' = \mathrm{t\ e^{3t}} - 2y \\ y(0) = 0 \end{cases} \qquad 0 \le t \le 1$

      i) Implementar el método de Euler para calcular y(1) para valores de h1= 0.25, h2=10^{-1} y h3=10^{-2}.
      ii) En todos los casos calcular el error local y global
      iii) Obs: la solución exacta es $y(t) = \dfrac{1}{5} t e^{3t} - \dfrac{1}{25} e^{3t} + \dfrac{1}{25} e^{-2t}$

2) Implemente el método de RK2 para estimar la solución del problema de valor inicial del apartado 1.b). Que conclusiones puede sacar?

3) Resuelva la siguiente EDO con un paso h constante con el método de Adams Bashford (de orden 2)

$$\begin{cases} y' = 2x\,(1 + x^2)^{-1} \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

a) Estimar el error en el punto x = 1, la solución exacta es $y(x) = \ln(1 + x^2)$, para h=0.25.
b) Programar el método y rehacer los cálculos para valores pequeños de h
c) Grafique la solución verdadera, los valores calculados y los errores en cada caso.

4) Resuelva le siguiente PVI utilizando el método de Huen

$$\begin{cases} y' = 2\dfrac{y}{t} + t^2 e^t \\ y(1) = 0 \end{cases}$$

a) Pruebe manualmente con dos iteraciones del corrector y un valor de h = 0.25

5) Resuelva las siguiente ecuación usando alguno de los métodos vistos

a) $\begin{cases} y'' = 3y' - 2y + x \\ y(0) = 1.75 \\ y'(0) = 1.5 \end{cases}$

i) Su solución exacta es: y(x) = exp(x) + 0.5x + 0.75