

Análisis Numérico  
Examen de Laboratorio

2 de Julio, 2010

Problema 1: El Método de de Euler modificado permite resolver numéricamente el problema de valores iniciales,

$$\frac{dy}{dt} = f(y, t), \quad y(0) = y_0,$$

Consiste en siguiente algoritmo: en la  $i$ -ésima iteración primero se calcula el valor intermedio,

$$\hat{y}_{i+1} = y_i + hf(t_i, y_i) \quad (1)$$

y con este valor intermedio se calcula entonces la aproximación  $y_{i+1}$

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} (f(t_i, y_i) + f(t_{i+1}, \hat{y}_{i+1})) \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

Realice un programa que implemente este método para resolver el problema de valores iniciales,

$$\frac{dy}{dt} = t(1 + y^2) \quad y(0) = 0,$$

(a) Grafique la solución de dicho problema de valores iniciales en el intervalo  $[0, \sqrt{3})$  usando  $h = 0.01$  y  $h = 0.005$ .

(b) Grafique el error absoluto,  $E$ , definido como el módulo de la diferencia entre la solución exacta,

$$y_e(t) = \tan(t^2/2)$$

y la solución numérica, para los valores de  $h$  del item anterior.

(c) Aplique el Método de Euler usando el programa realizado en el Laboratorio 6 a los items (a) y (b). Compare errores en ambos métodos.

Para alumnos libres:

Problema 2:

Utilizando la regla compuesta del trapecio corregida integre

$$f(u) = u \sin(u)$$

entre 0 y  $x$ , generando un tabla de valores con dos columnas,  $x$  y  $S(x)$ , donde  $S(x)$  es la aproximación numérica a la integral :

$$I(x) = \int_0^x u \sin(u) du$$

Grafique usando gnuplot  $S(x)$  vs.  $x$  y compare con la exacta  $I(x) = -x \cos(x) + \sin(x)$ . Grafique el error absoluto en función de  $x$ . Elija un número de intervalos fijo entre 0 y  $x$ .