

## Práctica II

### Instrucciones:

- Fecha de entrega: 22 de noviembre de 2005.
- Los ficheros de la práctica, documentados con líneas de comentario, deben estar en un subdirectorio llamado `pr2` en el directorio raíz de cada cuenta.
- La sintaxis es la misma que en la primera práctica.
- No se deben almacenar las aproximaciones en los nodos intermedios.
- Tómense como valores iniciales  $y_0 = y_0$ ,  $y_1 = y_0 + (b - a)f(a, y_0)/N$ .

### Práctica obligatoria:

1) a) Crear una función en un fichero Matlab llamado `inestp21.m` cuya primera línea sea `function y=inestp21(f,a,b,N,y0)` y que aplique el método

$$y_{n+2} + \frac{1}{4}y_{n+1} - \frac{5}{4}y_n = \frac{h}{4}(8f(x_{n+1}, y_{n+1}) + f(x_n, y_n))$$

para aproximar el valor de  $y(b)$ , donde  $y$  es la solución de  $y' = f(x, y)$ ,  $y(a) = y_0$ .

b) Crear un fichero llamado `grafp21.m` que al ejecutarse muestre el dibujo de la gráfica de  $\text{error}(N) = \text{inestp21}(f, 0, 1, N, 1) - e$  para  $2 \leq N \leq 45$  cuando  $f(x, y) = y$ .

### Práctica adicional:

2) Si se repitiera el segundo apartado del problema anterior con el método

$$y_{n+2} + \epsilon y_{n+1} - (1 + \epsilon)y_n = h(2f(x_{n+1}, y_{n+1}) + \epsilon f(x_n, y_n))$$

con  $\epsilon > 0$  pequeño, se vería que  $|\text{error}(N)|$  llega a crecer de tal modo que a partir de cierto  $N = N_0$  el error es mayor que el obtenido usando sólo dos nodos  $|\text{error}(2)| = 0,21828 \dots$ . Trátese de conjeturar la dependencia aproximada de  $N_0$  en función de  $\epsilon$ , digamos que se busca una función  $f(\epsilon)$  tal que  $\lim_{\epsilon \rightarrow 0} N_0/f(\epsilon) = 1$ , y escríbase (en papel sin límite de extensión) un argumento que lo justifique.

*Ayuda:* Por si es de utilidad para comprobar alguna conjetura, los valores de  $N_0$  correspondientes a  $\epsilon$  igual a  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$  son 20756, 257860 y 3074213, respectivamente.