DEPARTAMENTO DE MATEMATICA APLICADA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
Análisis Numérico
PRACTICAS. Hoja 4
Métodos Predicción–Corrección y Adaptativos

Práctica 17. 1. Crear el fichero tipo función **mieulertr.m** que implemente el Método de Predicción–Corrección, usando como predictor el Método de Euler y como corrector el Método del Trapecio. Inicializa el método con el de Euler.

2. Crear el fichero tipo script **testmieulertr.m** que ejecute **mieulertr.m** y pinte las gráficas de las soluciones de acuerdo al fichero **misgraficas.m**.

3. Emplear estos programas con las EDOs de los ejemplos de las prácticas anteriores.

Práctica 18. Repetir la práctica anterior usando como predictor el el Método de Adams–Bashforth de 4 pasos y como corrector el Método de Adams–Moulton de 3 pasos. Inicializa el método con el de Runge–Kutta de orden 4.
(ficheros: **miab4am3.m** y **testmiab4am3.m**)

Práctica 19. Repetir la práctica anterior usando como predictor el el Método de Milne de 4 pasos y como corrector el Método de Simpson de 2 pasos. Inicializa el método con el de Runge–Kutta de orden 4.
(ficheros: **mimilsimp.m** y **testmimilsimp.m**)

Observar como las oscilaciones que manifestaba el método de Milne se ven eliminadas en este método de predicción–corrección.

Práctica 20. 1. Crear el fichero tipo función **mimetadap.m** que tomando como datos adicionales el método monopaso, el orden y la tolerancia, implemente el método adaptativo monopaso, con **estimación del error en dos pasos sucesivos**.

2. Crear el fichero tipo script **testmimetadap.m** que ejecute **mimetadap.m** y pinte, siguiendo el **Código obligatorio de colores:**

   a) Si la EDO es escalar: la gráfica de la solución aproximada.
   b) Si la EDO es en $I\!R^2$ o en $I\!R^3$: la gráfica de todas las componentes en la misma ventana y, tras una pausa, pinte en otra ventana la trayectoria de la solución .
   c) la grafica de los pasos empleados

   Indicación: utiliza la variable de entrada **N**, empleada en los métodos monopasos, para definir el paso inicial del método.

3. Emplear estos programas con los métodos de Euler y Runge–Kutta de orden 4, con los PVI de la práctica (22).

Práctica 21. 1. Crear el fichero tipo función **mirkf45.m** que implemente el Método de Runge–Kutta–Fehlberg.

2. Crear el fichero tipo script **testmirkf45.m** que ejecute **mirkf45.m** y pinte, siguiendo el **Código obligatorio de colores**, las mismas gráficas de la práctica anterior.

3. Emplear estos programas con los PVI de la práctica (22).

Práctica 22. 1. Considerar la ecuación

$$x'(t) = x^2(t), \qquad x(0) = 1.$$

Comprobar que la solución exacta es

$$x(t) = \frac{1}{1-t}$$

que es no acotada cuando $t \to 1$.

Usando los métodos de paso constante, resuelve el problema en el intervalo [0,2].

Utilizar ahora un método adaptativo. ¿Qué sucede cerca de la discontinuidad que aparece en $t = 1$?.

2. Repetir lo anterior para resolver el problema de valor inicial

$$x'(t) = \frac{1}{10}e^{x(t)} + \cos(x(t) - t), \qquad x(0) = 1$$

cuya solución es no acotada, aunque ahora no sabemos el tiempo en el que ocurre.

Notación obligatoria: Los ficheros conteniendo las funciones de estas EDOs deben llamarse **func22_1.m y func22_2.m**.

Práctica 23. Consideremos el siguiente (PVI) escalar

$$x'(t) = 2t\,\mathrm{sen}(t^2)x(t), \qquad x(0) = 1/e \qquad t \in (0, 8)$$

cuya solución exacta es

$$x(t) = exp(-\cos(t^2)).$$

Compara las soluciones entre un algoritmo de paso constante y un algoritmo de paso adaptativo, con $TOL = 10^{-5}$. Dibuja la diferencia entre la solución exacta y la aproximada.
Notación obligatoria: El fichero conteniendo la función de esta EDO deben llamarse **funcoscil.m**.