

## Prácticas de Análisis Numérico

- Hacer un programa para dibujar las regiones de estabilidad absoluta de algunos métodos lineales multipaso (de tipo Adams Bashforth y Adams Moulton) con el método de localización de los puntos de la frontera.

- Hacer un programa para dibujar las regiones de estabilidad absoluta de los métodos Runge-Kutta explícitos de orden y etapas 1 a 4. Nota: en este caso se puede usar la rutina CZERO para calcular las raíces de un polinomio, se encuentra en

/home/xnlFiles/napack .

- Resolver los problemas que se describen a continuación aplicando las rutinas DVERK (método de Runge-Kutta-Verner 5-6) y VODE (métodos lineales multipaso de tipo predictor-corrector que incorporan métodos en diferencias regresivas para problemas stiff).

Estas rutinas pertenecen a la librería ODE de la NETLIB y se encuentran en el directorio:

/home/xnlFiles/ode ,

un índice de todas las rutinas de esta librería se encuentra en el fichero:

/home/xnlData/netlib.ornl.gov/ode/index ,

algunas rutinas auxiliares como la "d1mach", "daxpy", etc., que pueden ser llamadas por las anteriores, se encuentran en el directorio:

/home/xnlFiles/blas

y otras como "dgefa", "dgesl", etc. están también en el directorio:

/home/xnlFiles/ode .

Si se desea se puede trabajar con otros *problemas test* así como con algoritmos diferentes a los propuestos, tanto si se usan programas de otras librerías como si se implementan directamente.

Para trabajar más cómodamente se pueden copiar las rutinas que se van a usar a vuestro directorio de trabajo, aunque no es necesario si se pone todo el camino completo donde se encuentran las rutinas a la hora de compilar.

Las propias rutinas describen su uso y significado de los argumentos en las primeras líneas del fichero. Todas las sugeridas son versiones en doble precisión. No imprimais

las rutinas completas, puesto que son muy extensas. Sólo teneis que leer, y si lo necesitais imprimir, las primeras líneas de las rutinas czero, dverk y vode en donde se describe el significado y uso de los argumentos.

Los resultados numéricos deben escribirse en un fichero de datos y para poder analizar el resultado de forma razonable deberá usarse algún programa de representación gráfica como el "gnuplot".

- La ecuación de Van der Pol  $y'' = (1 - y^2)y' - y$  puede escribirse como un sistema de dos ecuaciones de primer orden:

$$\begin{cases} y_1' = y_2 \\ y_2' = (1 - y_1^2)y_2 - y_1 \\ y_1(0) = 2 \\ y_2(0) = 0 \end{cases}$$

en  $x \in [0, 20]$ .

- Bruselator:

$$\begin{cases} y_1' = 1 + y_1^2 y_2 - 4y_1 \\ y_2' = 3y_1 - y_1^2 y_2 \\ y_1(0) = 1.01 \\ y_2(0) = 3.00 \end{cases}$$

en  $x \in [0, 20]$ .

- Sistema stiff:

$$\begin{cases} y_1' = -2y_1 + y_2 + 2 \sin x \\ y_2' = 998y_1 - 999y_2 + 999(\cos x - \sin x) \\ y_1(0) = 2 \\ y_2(0) = 3 \end{cases}$$

en  $x \in [0, 10]$ .