

PRÁCTICA 5: Interpolación (II).

Página web de la asignatura: <http://personales.unican.es/gila/MNII.html>

El objetivo de esta práctica es comparar los diferentes tipos de interpolación polinómica estudiados en teoría: interpolación de Lagrange con nodos equiespaciados, interpolación cúbica a trozos (splines) e interpolación con nodos de Chebyshev (que no es más que una interpolación de Lagrange utilizando como nodos los ceros del correspondiente polinomio de Chebyshev).

Con este propósito se proporcionan una serie de funciones Matlab, que deberemos completar.

Invocamos al programa principal tecleando **interpolacion** en la línea de comandos Matlab. Esto abre una ventana gráfica que nos permite escoger la función, el número y tipo de nodos, y el tipo de interpolación; el programa también proporciona los errores. El programa incluye además una ayuda explicando su manejo.

Respecto al tipo de interpolación, una vez escogidos los nodos, se puede elegir entre interpolación de Lagrange e interpolación *spline* de tipo “not-a-knot”.

Conviene darse cuenta de que para que la interpolación de Lagrange funcione deberemos copiar el programa difdiv.m de la anterior práctica al directorio en el que estemos trabajando.

Actividades

1. Interpolarse las funciones $f(x) = e^x$ y $f(x) = \sin(2\pi x)$ en el intervalo $[0, 1]$ utilizando los nodos $x_0 = 0$, $x_1 = 0.5$, $x_2 = 1$. Comparar el máximo error en el intervalo con la acotación del error obtenida a partir del error de Lagrange estudiado en teoría.
2. Estudiar los errores de interpolación para las dos funciones anteriores en el intervalo $[0, 1]$ utilizando 20 nodos y considerando tres posibilidades de interpolación: Lagrange con nodos igualmente espaciados, interpolación por splines (“not-a-knot”) e interpolación de Lagrange con nodos de Chebyshev. Discutir los resultados y comparar, en el caso Chebyshev, el máximo error en el intervalo con las cotas de error.
3. Repetir el estudio anterior para la función $f(x) = \sin(2\pi|x|)$. Considerar dos intervalos: $[0, 1]$ y $[-1, 1]$; comparar lo que ocurre en cada caso.
4. Reemplazar la rutina **spline** de la función **spl.m** por una que implemente un spline natural (cuyo proceso de construcción hemos visto con detalle en clase de teoría. Comparar con los resultados que se obtienen con la rutina anterior.