

Análisis Numérico

Trabajo de Laboratorio N° 2 — Interpolación

Notación: Denotamos como $p_k(x)$ a un polinomio interpolante de grado k , es decir un polinomio que requiere $k + 1$ puntos para su construcción.

Problema 1: Haga un programa para implementar la interpolación polinómica de Lagrange de grado N para una función f dada.

El programa debe:

- a) Pedir por consola el parámetro N (número entero).
- b) Pedir por consola un segundo número entero $M \gg N$.
- c) Tomar los $N + 1$ puntos a interpolar, pares ordenados $(x_i, f(x_i))$ $i = 1, \dots, N + 1$, del archivo “puntos”.

La salida del programa ser el archivo “datos” de dos columnas y M filas, donde cada fila contiene los valores de $(x_j, p_N(x_j))$, $j = 1, \dots, M$. Los M valores de las abscisas en la salida deben ser equiespaciados entre el menor y el mayor valor de los x_i de entrada.

Problema 2: Utilize el programa desarrollado en el ejercicio anterior para interpolar la función

$$f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2}$$

en el intervalo $[-1, 1]$ usando los puntos $x_0 = -1, \dots, x_i = x_0 + (2i/N), \dots, x_N = 1$, para $N = 5, 10$ y 15 . Grafique simultaneamente la función f y los tres polinomios interpolantes de Lagrange utilizando 200 puntos equiespaciados entre -1 y 1 .

Problema 3: Realice un programa análogo al del Problema 1 pero utilizando la forma de Newton del polinomio interpolante.

Problema 4: Aproxime por interpolación de Newton la función $f(x) = \sin(x)$ entre 0 y π utilizando la partición $x_i = i\pi/N$ con $i = 0, \dots, N$. Grafique el error

$$E(x) = \sin(x) - p_N(x).$$

Ejercicio Extra

Problema 5: Realice un programa análogo al del Problema 1 pero utilizando la forma de Diferencias Divididas del polinomio interpolante y utilícelo para aproximar las funciones de los Problemas 2 y 4 de esta guía.