

Práctica 8– Interpolación (método de Newton y método de Newton-Gregory)

Ejercicio 1

Dada una serie de nodos (x_1, \dots, x_n) y sus correspondientes imágenes (y_1, \dots, y_n) se desea realizar la interpolación de un conjunto de puntos x comprendidos entre x_1 y x_n mediante el método de Newton. Para ello se pide:

1. Construir un programa (principal) Fortran en un fichero que:
 - A) Dimensione dinámicamente el vector de nodos y el vector de imágenes, construyendo ambos mediante la lectura de sus valores de un fichero *nodos_imagenes.txt* en donde en la primera columna están los nodos y en la segunda sus respectivas imágenes.
 - B) Dimensione dinámicamente un vector de puntos x en los que se desea hacer la interpolación, y se construya leyendo un fichero *puntos.txt* en donde están sus valores en una columna.
 - C) Use una función vectorial que aplique el método de interpolación de Newton.
 - D) Proporcione por pantalla el resultado de la interpolación en cada punto x .
 - E) Guarde en un fichero "*salida.txt*" los resultados de la interpolación en donde en la primera columna están los puntos x y en la segunda sus interpolaciones.
 - F) Escriba en un fichero "*pinta.gnpl*" las órdenes de Gnuplot que permitan representar conjuntamente los pares de puntos nodos-imágenes junto con los resultados de la interpolación, y que dicha representación quede guardada en un fichero "*figura.png*".
 - G) Llame a Gnuplot para ejecutar las órdenes almacenadas en el fichero "*pinta.gnpl*".
2. Construir un fichero (método) Fortran que codifique mediante una función vectorial el método de Newton, usando de forma supuesta los variables de entrada.

Nota: a modo de prueba usad:

Nodos: -1, 0, 1, 2. *Imágenes:* 0.6321206, -1.0, -1.718282, -3.389056

Puntos x a interpolar: -0.2, 0.5, 1.8.

Sol.: La interpolación de cada uno de los 3 valores x dados es: -0.8064, -1.3567, -2.8891

Ejercicio 2

Repetir el ejercicio 1. Ahora el método de interpolación es el método de Newton-Gregory.

Nota 1: Las diferencias finitas se deben generar en un único vector el cual se irá sobrescribiendo en un proceso iterativo, debiéndose almacenar el primer elemento de cada iteración (diferencia finita f_0).

Nota 2: Usar los mismos ficheros *nodos_imagenes.txt* y *puntos.txt* del ejercicio 1. Se puede usar el método de Newton-Gregory ya que los nodos están equiespaciados y en orden creciente. La solución es idéntica a la del ejercicio 1.

Ejercicio 3

Repetir el ejercicio 2. Ahora el método de interpolación de Newton-Gregory se codifica mediante una subrutina, usando de forma supuesta los argumentos de entrada. El programa principal proporcionará por pantalla: A) el vector con el resultado de la interpolación, B) la tabla de diferencias finitas generadas en el proceso, cuyos elementos deberán ir como argumentos de salida de la subrutina en una matriz.

Sol.: *Tabla de diferencias finitas:*

0.632120550	-1.63212061	0.913838863	-1.86633158
-1.000000000	-0.718281746	-0.952492714	
-1.71828175	-1.67077446		
-3.38905621			