

MÉTODOS NUMÉRICOS Y SIMULACIÓN

PRÁCTICAS. Tema 1

Curso 2018/2019. 1º B

INTERPOLACIÓN NUMÉRICA

1. **Obligatoria.** Dados los $n + 1$ nodos (x_i, y_i) , $i = 0, \dots, n$,
 - (a) Construye una subrutina que tenga como entrada n y dichos nodos, y como salida los coeficientes del polinomio de interpolación asociados en la forma de Newton.
 - (b) Construye una función que evalúe el polinomio de interpolación en la forma de Newton en un punto x . Da como entrada x , $x_i, i = 0, \dots, n$ y los coeficientes del polinomio de interpolación antes obtenidos, y como salida el valor de dicho polinomio evaluado en el punto x . Usa el algoritmo de Horner.
 - (c) Haz un programa que use el código de los apartados anteriores para elaborar una tabla $x, P(x)$ para $x \in [-4, 4]$, siendo $P(x)$ el polinomio de interpolación de la función $\cos(x)$ en los puntos $-4, -3, 0, 0.25, 1, 1.5, 2, 2.5$. Representa la función y el polinomio resultante, así como el error cometido al interpolar en cada punto del intervalo de interés.
2. Haz un programa que calcule el spline cúbico natural para un conjunto de N puntos de una función arbitraria. Aplicarlos al siguiente conjunto de puntos experimentales: $(0,0)$; $(0.1,4)$; $(0.2,3.35)$; $(0.3,3.3)$; $(0.4,1.65)$; $(0.5,1.6)$; $(0.6,1.6)$; $(0.7,1.6)$; $(0.8,1.6)$; $(0.9,0.0)$; $(1.0,0.0)$. Representa gráficamente los datos experimentales y el spline resultante.

Nota: *Abordar este ejercicio junto con los del tema 3 o pide una subrutina de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.*

3. Se define $p(x)$ como el polinomio de grado 20 que interpola a la función

$$f(x) = \frac{1}{1 + 6x^2}$$

en 21 nodos igualmente espaciados en el intervalo $[-1, 1]$. Incluir como nodos a los extremos del intervalo.

- Imprimir una tabla con los valores de $f(x)$, $p(x)$ y $f(x) - p(x)$.
- Repetir el punto anterior, pero usando los *nodos de Chebyshev* dados por:

$$x_i = \cos\left(\frac{(i - 1/2)\pi}{21}\right) \quad (1 \leq i \leq 21)$$

- Repite el problema usando un *spline* de interpolación cúbico natural y 21 nodos equiespaciados. Usa para ello el programa desarrollado en la práctica anterior.

Interpreta los resultados y extraer conclusiones.