

parte I

Se quiere calcular el máximo y mínimo global de una función continua f sobre un intervalo $[a,b]$, cuando f está descrita por un conjunto de puntos en \mathbb{R}^2 .

Para realizar este cálculo, se generará una función g que aproxima a f siguiendo 2 metodologías diferentes:

(M1) Ajustar, usando mínimos cuadrados, una función polinómica de grado menor o igual a 25 al conjunto de puntos dados, con un error cuadrático mínimo, es decir, tomar el polinomio de menor grado posible (menor o igual a 25) para el cual el error cuadrático sea mínimo.

(M2) Interpolación polinómica cúbica a trozos ("splines" cúbicos) al conjunto de datos considerando las condiciones siguientes:

- (a). condición de frontera libre en a y b
- (b). condición interna a $[a,b]$ expresada como valor prescrito de la derivada de f en uno de los puntos dados, con la condición de que dicho punto esté en el interior del intervalo $[a,b]$
- (c). condición interna a $[a,b]$ expresada como valores prescritos de las derivadas laterales de f en uno de los puntos dados, con la condición de que dicho punto esté en el interior del intervalo $[a,b]$

Ud. debe generar los siguientes productos:

(1) Función en Octave que recibe los vectores de abscisas y ordenadas de los puntos dados, y devuelve el vector de coeficientes del polinomio de ajuste, en orden descendente de las potencias de la variable independiente. Esta función está basada en la metodología (M1) y debe llamarse *ajuste_mincuad.m*.

(2) Función en Octave que recibe los vectores de abscisas y ordenadas de los puntos dados, y las condiciones descritas en (b) y (c). Esta función devuelve las matrices necesarias que almacenan los coeficientes de los polinomios a trozos ("splines") usados para interpolar la función f . Esta función está basada en la metodología (M2) y debe llamarse *interp_splines.m*.

(3) Un script de nombre *minmax.m* que:

- lea el conjunto de puntos a partir de un archivo de nombre *datos.mat*.
- halle y grafique por separado las dos funciones de aproximación g usando las metodologías implantadas en (1) y (2). Incluya en ambos gráficos el conjunto de puntos

dados (leídos del archivo *datos.mat*). Las funciones de aproximación se deben graficar en trazo continuo, mientras que los puntos dados se deben graficar usando el símbolo $*$.

- calcule el máximo y el mínimo global en $[a,b]$ de las funciones de aproximación obtenidas en el ítem anterior y los imprima en pantalla.

NOTA: la función que calcula el ajuste polinómico de cierto grado n para un conjunto de puntos dados en el plano, debe ser programada por Ud. en Matlab. Asimismo, debe implementar en Matlab la función que halle el spline cúbico, tanto natural (libre) como amarrado, para un conjunto de puntos dados.

parte II

Consulte la documentación de los siguientes temas:

Librerías: polyfun, graph2d, specgraph

Comandos: imread, image y ginput

La imagen en el archivo usb3.jpg es una fotografía satelital del Campus de la Universidad Simón Bolívar de GoogleMaps (<https://maps.google.co.ve/maps>). Con la ayuda de dicha imagen, Octave y los conocimientos matemáticos adquiridos en el curso, aproxime con una curva parametrizada la carretera interna que encierra la mayoría de los edificios de la universidad: calle Inglesa, calle Aulas/Canchas, calle Parada Terminal, calle de Salida hasta el cruce con la calle Inglesa, todo el circuito cerrado.

Indicaciones:

Explique brevemente la metodología utilizada para resolver este problema.

Grafique en el mismo lienzo la imagen y la curva paramétrica encontrada.

Incluya en el informe toda la información numérica necesaria que permita replicar sus resultados.

Incluya en el informe todo el código fuente utilizado en este laboratorio