

Cálculo Numérico - CO3211 - Proyecto 2

Instrucciones sobre los proyectos

- Debe entregar por escrito los resultados numéricos de los distintos problemas planteados, las respuestas a las interrogantes y sus conclusiones.
- Debe enviar el código fuente utilizado como un único archivo comprimido al correo electrónico del profesor.
- No se reciben entregas extemporáneas sin su debida justificación.
- Estos trabajos son individuales salvo cuando el profesor indique lo contrario. Cualquier similitud extrema o falta de probidad demostrada en la realización de esta evaluación (código y resultados), será penalizada con la anulación de la actividad y la sanción administrativa correspondiente.

Proyecto

Se propone el siguiente problema: hallar una aproximación de la longitud de la línea de costa de la Península de Paraguaná (ver la imagen en el archivo *paraguana.bmp*) usando splines cúbicos.

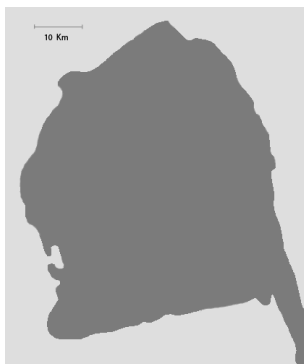


Fig. 1: Península de Paraguana.

Para resolver este problema debe seguir los siguientes pasos:

1. Escriba una función de nombre "SplineCubico" en Matlab que calcule el spline cúbico libre o amarrado correspondiente a $n + 1$ puntos (x_i, y_i) , $i = 0, 1, \dots, n$, cuyas abscisas son todas distintas. Además de las coordenadas de los puntos que determinan al spline, esta función recibirá dos parámetros opcionales que representan las condiciones de spline cúbico amarrado. Cuando estos parámetros no estén presentes, se entenderá que la condición de frontera es libre. Como resultado,

la función devolverá los coeficientes de los polinomios que conforman el spline.

NOTA: No se puede usar la función “spline” de Matlab.

2. Escriba una función de nombre “LongitudArco” en Matlab que calcule la longitud de una curva, descrita por un polinomio de grado tres, sobre un intervalo dado. Use la función “quad” de Matlab para calcular las integrales necesarias.
3. Escriba una función de nombre “Horner” en Matlab que permita evaluar un spline cúbico en un valor arbitrario x , a partir del método anidado de Horner, dados los puntos que definen al spline y los coeficientes del mismo.
4. Elija convenientemente un conjunto de puntos sobre la línea de costa, a partir de los cuales generará los splines cúbicos necesarios para aproximar dicha línea. Debe justificar su elección. La obtención de las coordenadas de los puntos seleccionados se efectuará en dos etapas: Primero, debe marcar cada punto sobre la imagen *paraguana.bmp* utilizando algún programa de edición de mapas de bits (como, por ejemplo, Paint de Windows). Cada punto marcado debe corresponder exactamente a un píxel de la imagen. Además, debe utilizar color rojo puro (código RGB igual a (255,0,0)). Luego, debe extraer las coordenadas de los puntos seleccionados, utilizando la función “captura_puntos.m”. Debe tomar en cuenta que las coordenadas suministradas por esta función vienen dadas en píxeles. Suministre el archivo *paraguana.bmp* con los puntos seleccionados por Ud. sobre la línea de costa. También debe proporcionar las coordenadas de los puntos extraídos con la función “captura_puntos.m”. (Ayuda: es conveniente dividir la línea de costa en varias curvas a fin de poder aproximar cada una de estas por un spline cúbico).
5. Use el programa “SplineCubico” desarrollado en (1) para calcular cada uno de los splines cúbicos que aproximan la línea de costa. Grafique todos los splines cúbicos calculados en un solo lienzo gráfico de Matlab, a fin de verificar visualmente que ha obtenido una aproximación de la línea costera. Cada vez que necesite evaluar un spline cualquiera en un punto, debe usar el método anidado de Horner. Comente sobre sus resultados. (**Nota:** debe suministrar una función de nombre “ContornoCosta” en Matlab que efectúe todas estas operaciones. Asimismo, debe suministrar el gráfico de la línea de costa aproximado por los splines, en formato fig de Matlab).
6. Escriba una función de nombre “LongitudLineaCosta” en Matlab, que calcule la longitud aproximada (en Kilómetros) de la línea de costa de la Península de Paraguaná, utilizando la función “LongitudArco” desarrollada en (2). Explique su procedimiento.

Debe escribir un informe con el análisis del trabajo realizado, de los resultados obtenidos, así como las conclusiones.

Observación. En el caso de la imagen *paraguana.bmp* la escala que aparece, equivalente a 10 Km, está representada por un segmento de recta de 66 píxeles. Verificarlo.