

Métodos de interpolación

Asignatura: Análisis Numérico

Profesor: Eddy Herrera Daza

Autores

Juan Felipe Castañeda

Andres Felipe Contreras

Bogotá 6 de oct. de 17

**Objetivos**

1. Entender el concepto de interpolación por medio de graficas
2. Usar algún método de interpolación para realizar la grafica
3. Entender porque no es viable el uso de interpolación de Lagrange para graficar el pato.
4. Entender el método de interpolación de spline
5. Porque la interpolación de spline esta es una forma óptima para graficar el pato correctamente.

**Explicación del código**

Inicialmente se necesitan los puntos iniciales, con los cuales se realizará la interpolación. Dichos puntos serán los más relevantes para la imagen, por lo tanto, en algunos puntos habrá puntos más cercanos y en otros los puntos estarán más alejados.

Para realizar una mejor interpolación para que el contorno del pato sea más claro y los más cercano posible a la imagen, se optó por dividir el contorno del pato en cuatro partes. Esta división se realizó según el criterio de que, si un punto iba en contra que la dirección habitual, este debería ser un punto de división: por ejemplo, si la dirección habitual de una parte es hacia la derecha el siguiente punto se devuelve sobre el eje de las x dirigiéndose a la izquierda este sería un punto de división. Esta división se realiza para dar más exactitud a la interpolación, ya que dado a unas pruebas hechas cuando un punto se ponía en dirección incorrecta se generaba un error en graficar esa parte, lo que causaba que dicha parte perdiera la forma original.

Después de tener los puntos con sus respectivas divisiones, se procede a graficar los puntos sin interpolar, esto para posteriormente notar la diferencia de las figuras. Después se procede a interpolar cada parte por medio de la librería *“scipy.interpolate”* en donde se usaron las funciones para realizar la correcta interpolación y que se pudieran graficar de tal manera que sea concorde con la imagen:

***scipy.interpolate. Linspace***

Devuelve números uniformemente espaciados en un intervalo especificado.

***scipy.interpolate. Lagrange***

Devuelve un polinomio de interpolación de Lagrange.

Dadas dos matrices 1-D x y w, devuelve el polinomio de interpolación Lagrange a través de los puntos (x, w).

Esta función se usó para ver que no es viable interpolar el pato con el método de Lagrange

***scipy.interpolate. splrep***

Encuentra la representación B-spline de la curva 1-D.

Dado el conjunto de puntos de datos (x [i], y [i]) determinan una aproximación de spline suave de grado k en el intervalo xb <= x <= xe.

***scipy.interpolate. splev***

Evalúa una B-spline o sus derivados.

Dados los nodos y los coeficientes de una representación de B-spline, evalúe el valor del polinomio de suavizado y sus derivadas. Esto es una envoltura alrededor de las rutinas FORTRAN splev y splder de FITPACK.

**Metodologia**

La metodología para utilizar estas funciones empieza utilizando la función *scipy.interpolate.linspace* la cual ayuda a generar una uniformidad en los puntos dados sobre el eje x donde se le dan como valores el mínimo y máximo valor en el vector de puntos del eje x. Como siguiente paso se usa la funcion *scipy.interpolate.splrep*, que tiene la función de generar una interpolación utilizando el método de spline, para esta interpolación es necesario después llamar a la funcion *scipy.interpolate.splev*. Finalmente, cuando se usa la función *matplotlib.pyplot.plot* para graficar los puntos en una tabla. Este proceso se repite para cada una de las cuatro partes que componen el contorno del pato. Además se usa la función función *matplotlib.pyplot.subplot* con el fin de crear don gráficas, en donde la primera mostrara el pato sin interpolar y la segunda mostrara el pato con su respectiva interpolación.

**Interpolación de Lagrange**

En el campo del análisis numérico es conocido el método de interpolación de Lagrange, el cual fue llamado si en honor a Joseph-Louis de Lagrange. Esta es una forma de presentar un polinomio que interpola a un conjunto de puntos dado, que en el caso de este trabajo dichos puntos forman la figura de un pato.

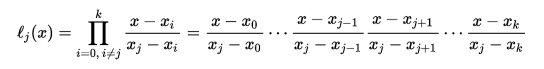
Dado un conjunto de *k* + 1 puntos



donde todos los *xj* se asumen distintos, el **polinomio interpolador en la forma de Lagrange** es la combinación lineal



de bases polinómicas de Lagrange

****

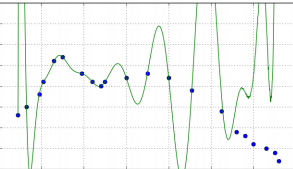
Siendo L(x) el único polinomio interpolador para un conjunto de puntos dado.

Este método cuenta con algunas desventajas las cuales son, que, si se aumenta el número de puntos a interpolar, en casos donde se tienen varios puntos o también porque se quiere mejorar la aproximación a una función, aumenta la dificultad y complejidad del cálculo, lo que causa que sea poco eficiente a partir del grado cuatro.

Igualmente, con los avances en tecnología esta desventaja no es tomada de la misma manera ya que dicha tecnología permite manejar polinomios de grados superiores al cuatro sin mayores problemas, igualmente consta de un elevado costo de computación. Además, se encuentra otra desventaja la cual es que a partir de grado seis las oscilaciones son tal que el método deja de ser válido. Aunque existen casos donde esto no se cumple.

Este polinomio de Lagrange se usa generalmente para interpolar funciones, también tiene otras aplicaciones en campo del algebra, lo que ha hecho más celebre a este polinomio.

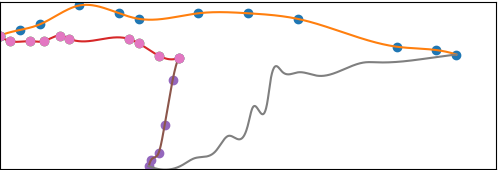
Por tal motivo y realizando unas pruebas para se concluye que el método de interpolación de Lagrange no funciona para interpolar los puntos del pato. Un ejemplo de estas pruebas es la siguiente:



**Interpolación por spline**

En el campo de análisis numérico un spline es una curva diferenciable definida en porciones mediante polinomios. Este método es muy usado porque da resultados similares requiriendo solo polinomios de bajo grado. De este modo evitando así las oscilaciones indeseables que distorsionan la gráfica alejándola del resultado real. Las cuales ocurren cuando se interpola mediante polinomios de grado elevado.

Estos splines se utilizan para graficar formas complicadas. Además, la simplicidad de la representación y la facilidad de computo convierten a los splines en una forma popular de representar curvas en la informática. Particularmente el terreno de los gráficos por ordenador. De este modo al usar este método de interpolación se obtiene la figura del pato más parecida a la imagen en comparación al método de Lagrange.



Además, se presenta la figura sin interpolar para hacer una comparación la cual es la siguiente:

