Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Computación

Métodos Numéricos

Trabajo Práctico Nº2

Guerra lineal

Nombre	LU	Mail
Carla Livorno	424/08	carlalivorno@hotmail.com
Mariano De Sousa Bispo	389/08	marian_sabianaa@hotmail.com

Abstract

El siguiente trabajo se propone la implementación de una estrategia para la simulación de una guerra espacial usando resolución de sistemas lineales. El objetivo es calcular las coordenadas para efectuar un disparo tal que impacte en la nave enemiga, y a la vez se pretende no dar a conocer nuestra posición en el espacio mediante el disparo.

Sistemas lineales **Matriz mal condicionada** **Simulación**

Índice

1. Introducción teórica

2. Desarrollo

3. Resultados

4. Discusión

5. Conclusiones

6. Modo de compilación y uso

7. Apéndices

7.1. Apéndice A: Enunciado

Laboratorio de Métodos Numéricos - Primer cuatrimestre de 2011
Trabajo Práctico Número 3: CAD - Más que splines

Los programas de diseño asistido por computadora (CAD) son herramientas fundamentales para ingenieros, arquitectos, diseñadores, artistas y animadores. Sus interfaces gráficas esconden un sinnúmero de complicadas operaciones. Un ejemplo básico de tales operaciones es la tarea de seleccionar un punto cualquiera de una curva y moverlo a una nueva posición deformando la curva. El punto seleccionado se ingresa usualmente mediante un dispositivo apuntador (*mouse* o tableta digitalizadora) interactuando con la interfaz, y en general el punto ingresado está meramente *cerca* de la curva.

En este trabajo práctico se deberán diseñar algoritmos e implementar un programa que, dadas las coordenadas $(\bar{x}_i, \bar{y}_i) \in \mathbb{R}^2$ de una serie de puntos de control ($i = 1..n$), construya una spline natural[1] paramétrica que pase por los puntos en el orden dado. Además, dadas las coordenadas $(x^*, y^*) \in \mathbb{R}^2$ de un punto cercano a la curva, calcule el punto de la curva más próximo y construya una nueva spline natural resultante de modificar la spline original de forma que ahora además pase por la nueva posición $(\bar{x}^*, \bar{y}^*) \in \mathbb{R}^2$ del punto seleccionado. El procedimiento descripto se muestra en la figura con la spline original dibujada en línea de trazos y la spline deformada en línea continua.

El programa deberá trabajar las splines como curvas paramétricas en $\mathbb{R}^2$. Dadas las coordenadas de los puntos de control existen varias estrategias para definir la parametrización. Algunas de las parametrizaciones comúnmente utilizadas son:

Uniforme: la variación del parámetro es igual entre cualquier par de puntos de control consecutivos;

[1] Esto es suficiente para nuestro TP, pero en realidad los sistemas de CAD utilizan más frecuentemente otros mecanismos para obtener, describir y manipular curvas y superficies.

***Chord-length*:** la variación del parámetro entre dos puntos de control consecutivos es proporcional a la distancia entre los mismos;

Centrípeta: la variación del parámetro es proporcional a la raíz cuadrada de la distancia entre los puntos de control[2].

En este trabajo práctico deberán utilizar alguna de estas parametrizaciones. Opcionalmente podrán implementar las restantes y comparar los resultados obtenidos con las tres variantes.

Además, el programa deberá conservar el valor del parámetro que le corresponde a cada punto de control y al punto seleccionado, antes y después de moverlo.

Preguntas:

1. ¿Depende la forma de la curva de la elección de la parametrización?
2. ¿Cambia la forma de la curva si en lugar de deformar la curva conservando la parametrización el programa la recalcula al mover el punto?
3. (Opcional) ¿Cómo cambia la forma de la curva según la condición de borde usada (natural, sujeto, *not-a-knot*, etc.)?
4. (Opcional) Si se quiere redibujar contínuamente la curva mientras el usuario mueve el punto seleccionado, ¿cómo se puede calcular esto más eficientemente?
5. (Opcional) Luego de mover el punto seleccionado, ¿cambia toda la curva (*control global*) o solamente una parte (*control local*)? ¿Qué consecuencias puede tener esto?
6. (Opcional) Si el intervalo del parámetro se muestrea uniformemente, ¿los puntos resultantes quedan espaciados uniformemente? ¿Qué otras alternativas de muestreo serían apropiadas?
7. (Opcional) Si se necesitara que las longitudes de curva entre puntos consecutivos sean todas iguales, ¿cómo debería muestrearse?

Archivos de entrada / salida

La entrada de datos se realizará mediante un archivo de texto con el siguiente formato:

[2] Este método fue propuesto por Eugene Lee en *Choosing nodes in parametric curve interpolation*, Computer-Aided Design 21, 1989.

- En la primera línea figurará el número n de puntos de control utilizados para definir la spline y, separado por espacio, el número m de puntos de muestreo de la spline.
- En las siguientes n líneas figurarán las coordenadas $\bar{x}$ e $\bar{y}$ de cada punto de control separadas por espacio.
- Una línea en blanco
- Una línea con las coordenadas x^* e y^* del punto próximo a la curva, separadas por espacio.
- Una línea en blanco
- Una línea con las coordenadas $\bar{x}^*$ e $\bar{y}^*$ de la nueva posición del punto, separadas por espacio.

La salida de datos estará dada por un archivo de texto con el siguiente formato:

- En la primera línea figurará el número m de puntos muestreados.
- En las siguientes m líneas figurarán las coordenadas x e y de cada punto muestreado en la spline original, separadas por espacio. Estos puntos corresponderán a un muestreo uniforme del rango del parámetro e incluirán los extremos. De esta forma, probablemente este conjunto de puntos no incluya los puntos de control originales.
- Una línea en blanco
- Una línea con las coordenadas del punto en la curva original más próximo al punto ingresado, separadas por espacio.
- Una línea en blanco
- En las siguientes m líneas figurarán las coordenadas x e y de cada punto muestreado en la spline deformada, separadas por espacio.

Entregas parciales

10 de junio: Implementación del cálculo de splines y funciones de entrada/salida.

17 de junio: Implementación completa y verificación.

Entrega Final

Formato Electrónico: 23 de junio de 2011, hasta las 23:59 hs, a la dirección:
metnum.lab2011@gmail.com

Formato físico: 24 de junio de 2011, de 17 a 21 hs.

8. Referencias