

Tarea 1

IEE3784 Procesamiento Avanzado de Imágenes

August 17, 2012

Entrega: Viernes 24 de agosto de 2012 (hasta las 18:00 hrs)

Pregunta 1

Programe un software que construya B-splines cúbicas no uniformes utilizando la recursión de Cox-de Boor vista en clase:

$$B_{1,i}(t) = \begin{cases} 1 & \text{if } k_i \leq t \leq k_{i+1} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$
$$B_{n,i}(t) = \frac{(t - k_i)B_{n-1,i}(t)}{k_{i+n-1} - k_i} + \frac{(k_{i+n} - t)B_{n-1,i+1}(t)}{k_{n+i} - k_{i+1}}$$

con N_k nodos en las posiciones $k_0 \leq k_1 \leq \dots k_{N_K-1}$.

Calcule el total de sumas y multiplicaciones necesarias para evaluar 100 puntos (por segmento) de la B-spline cúbica (considere el caso más favorable en términos de operaciones e incluya las operaciones necesarias para construir las bases polinomiales).

Para efectos del informe escrito, grafique en dos figuras separadas la B-spline y las bases construidas con los siguientes puntos de control:

$$P(x, y) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \\ 3 & 2.5 \\ 4 & 1.5 \\ 5.5 & 3 \end{bmatrix}$$

y con el siguiente vector de nodos $[1 \ 3 \ 4 \ 7 \ 7.5 \ 10 \ 20 \ 25]$.

Pregunta 2

Programe un software similar al de la pregunta 1, pero que dibuje B-splines cúbicas no uniformes a través del método polar.

Grafique sus resultados y cuente el número de sumas y multiplicaciones considerando las mismas indicaciones de la pregunta anterior.

Pregunta 3

Considerando la definición de B-splines:

$$C(t) = \sum_{i=1}^{n+1} P_i B_{n+1,i}, \quad t_{\min} \leq t \leq t_{\max}$$

donde P_i son los puntos de control y n es el grado de la curva.

Explique cómo podría encontrar los puntos de control de una B-spline cúbica uniforme y periódica si sabe por donde pasa la curva para un punto paramétrico dado.

Implemente en un software la solución propuesta y grafique sus resultados.

Pregunta de Bonificación

Pregunta 4

Utilizando el software y datos de la pregunta dos, dibuje una curva de Bezier asociada a los puntos de control dados.

Explique qué cambios debe hacer para esto.

Notas importantes

1. El trabajo es personal y no podrán utilizarse las rutinas del Toolbox de Splines de Matlab (o similares), ni programas bajados del WWW.
2. Se debe generar un informe escrito, el cual debe ser entregado en la secretaría del Departamento de Ingeniería Eléctrica y enviado vía email (ctejos@puc.cl y ciarriet@puc.cl) antes del plazo señalado anteriormente.
3. Las funciones de Matlab desarrolladas deben ser enviadas vía email (ctejos@puc.cl y ciarriet@puc.cl) dentro del plazo estipulado.
4. No se corregirán preguntas cuyas funciones entreguen un número distinto de 100 puntos por intervalo.
5. No se corregirán tareas atrasadas.