

### ENUNCIADO DE LA QUINTA PRACTICA (PUNTUACIÓN: 0.2)

*Algoritmos de interpolación mediante esplines.*

Considere la interpolación de la función de Runge

$$f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2},$$

en el intervalo  $x \in [-1, 1]$ , mediante esplines lineales, cuadráticas y cúbicas.

1. Deduzca un método de interpolación mediante polinomios a trozos lineales continuos, es decir, esplines lineales. Escriba una función Matlab con la cabecera

```
function fdez = esplinelineal ( x, fx, z )
% fdez = esplinelineal ( x, fx, z )
% donde x es un vector de abcisas x(1)<x(2)<...<x(length(x))
% fx es un vector de valores de f en los puntos x
% Nota: length(x)=length(fx)
% z es un punto x(1)<= z <= x(length(x))
% y fdez es el valor de la spline lineal interpolante de f en z
```

Aplique dicha interpolación a la función de Runge. ¿Dónde es más grande el error de interpolación? ¿Por qué?

2. Deduzca un método de interpolación mediante polinomios a trozos cuadráticos continuos y con derivada continua, es decir, esplines cuadráticas. ¿Cómo es el sistema de ecuaciones que tiene que resolver? Utilice como condiciones de contorno que las derivadas en los puntos extremos son nulas (llamadas condiciones de contorno naturales). Escriba una función Matlab con la cabecera

```
function fdez = esplinecuadratica ( x, fx, z )
% fdez = esplinecuadratica ( x, fx, z )
% donde x es un vector de abcisas x(1)<x(2)<...<x(length(x))
% fx es un vector de valores de f en los puntos x
% Nota: length(x)=length(fx)
% z es un punto x(1)<= z <= x(length(x))
% y fdez es el valor de la spline cuadrática interpolante de f en z
```

Aplique dicha interpolación a la función de Runge. ¿Dónde es más grande el error de interpolación? ¿Por qué?

3. Deduzca un método de interpolación mediante polinomios a trozos cúbicos continuos, con primera y segunda derivadas continuas, es decir, esplines cúbicas. ¿Cómo es el sistema de ecuaciones que tiene que resolver? Utilice como condiciones de contorno que las segundas derivadas en los puntos extremos son nulas (llamadas condiciones de contorno naturales). Escriba una función Matlab con la cabecera

```

function fdez = esplinecubica ( x, fx, z )
% fdez = esplinecubica ( x, fx, z )
%   donde x es un vector de abcisas x(1)<x(2)<...<x(length(x))
%       fx es un vector de valores de f en los puntos x
%       Nota: length(x)=length(fx)
%       z es un punto x(1)<= z <= x(length(x))
% y fdez es el valor de la espline cúbica interpolante de f en z

```

Aplique dicha interpolación a la función de Runge. ¿Dónde es más grande el error de interpolación? ¿Por qué?

4. Compare entre sí las tres técnicas de interpolación que ha aplicado en este ejercicio en función de su coste computacional, error cometido, facilidad de programación, etc.
5. Compare los resultados de la función `esplinelineal` y `esplinecubica` que usted ha desarrollado con las función `interp1(x,fx,z,'metodo')` de Matlab, utilizando como método `linear`, `spline` y `cubic`. Compare sus resultados con los de Matlab para la función de Runge. ¿Qué diferencia ha observado entre los resultados de su `esplinelineal` y la técnica de interpolación lineal de Matlab, método `linear`? ¿Qué diferencia ha observado entre los resultados de su `esplinecubica` y de las técnicas de interpolación cúbica de Matlab, métodos `spline` y `cubic`? Justifique sus respuestas.