

Tutorial de la interfaz gráfica

1. Ejecución de la interfaz

2. Descripción

3 Panel de datos iniciales

4. Panel de condiciones de contorno

5. Panel de gráficas

6. Botones de acción

7. Ejemplo

1. Ejecución de la interfaz

Se ha utilizado el entorno gráfico de Matlab (GUIDE) para elaborar una interfaz gráfica que permita a cualquier usuario construir Splines o resolver problemas de interpolación con estos, por lo que a continuación se explica cómo abrir la interfaz.

Una vez abierto el programa Matlab debemos seleccionar como carpeta (“Current Folder”) la que contiene los documentos de la interfaz. Es importante que en dicha carpeta se encuentren todos los archivos:

- tutorial.pdf
- acerca_de.txt
- escudo.jpeg
- crear_nodos.m / el archivo correspondiente a los datos de los nodos.
- crear_datos.m / el archivo correspondiente a los datos a interpolar.
- Splines_Interpolantes.m
- splines_cubicos_interpolantes.m
- splines_cubicos_interpolantes.fig

En la ventana de comandos del programa (“Command Window”) se puede ejecutar la interfaz con el comando: `splines_cubicos_interpolantes`

2. Descripción

En este apartado se describe gráficamente cada una de las partes de la interfaz, en los apartados posteriores nos centraremos en cada uno de los paneles.

Se pueden observar los siguientes elementos:

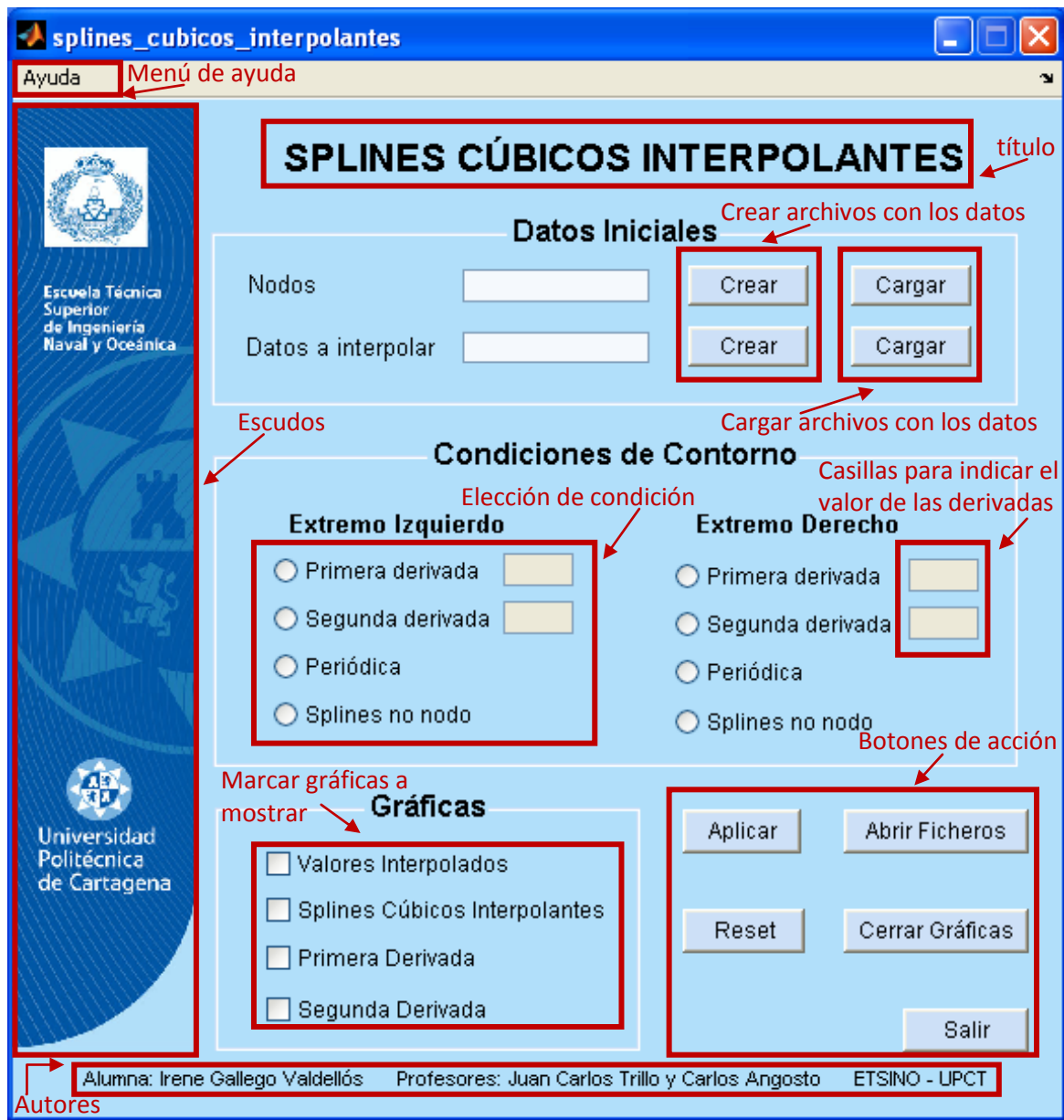


Figura 8.1: Elementos de la interfaz

En esta interfaz hemos de diferenciar entre los botones redondos y los cuadrados para marcar en los paneles de "Condiciones de Contorno" y "Gráficas". Puesto que los primeros indican que existe restricción a la hora de marcarlos, sólo se puede elegir uno de cada lista. En cambio, en los botones cuadrados podemos indicar cuantas gráficas queramos, con la única restricción de que no podremos marcar que dibuje la gráfica de "Valores Interpolados" si no se le han especificado "Datos a interpolar" anteriormente.

En el menú de ayuda podemos desplegar una barra con accesos a este capítulo como tutorial (acceso rápido: Ctrl+T) y al archivo “acerca_de” que se puede ver en la siguiente imagen:

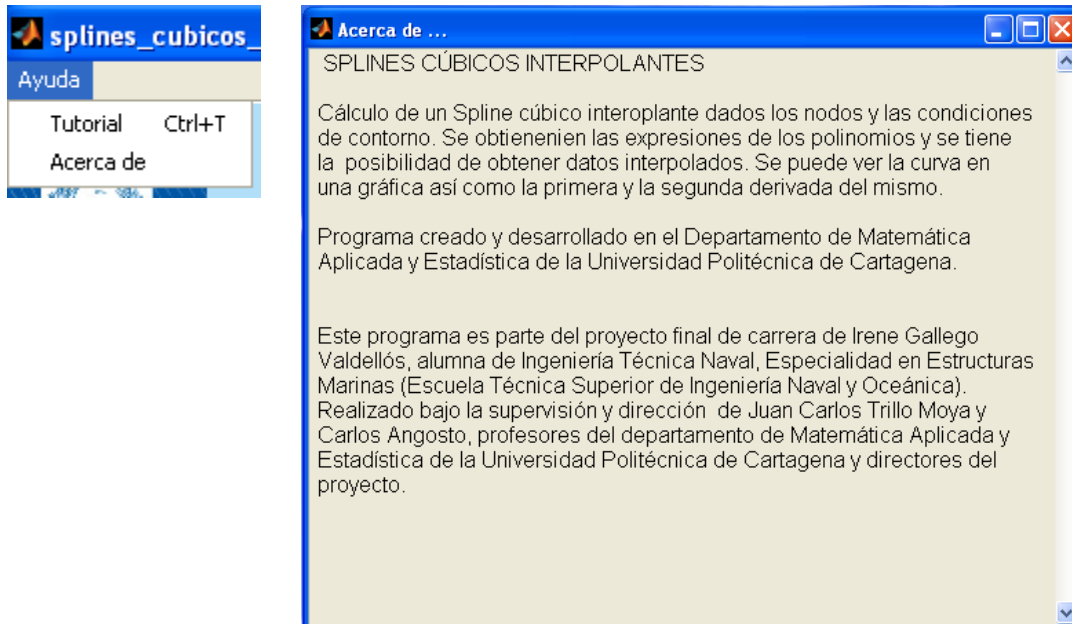


Figura 8.2: Menú de ayuda y Acerca de...

3. Panel de datos iniciales

En este panel debemos especificar las coordenadas de los nodos y las abscisas de los datos a interpolar si es que queremos obtener ciertos valores interpolados.

 The image shows a panel titled 'Datos Iniciales' with a light blue background. It contains two rows of input fields and buttons. The first row is for 'Nodos' and the second row is for 'Datos a interpolar'. Each row has a text input field, a 'Crear' button, and a 'Cargar' button.

Datos Iniciales			
Nodos	<input type="text"/>	Crear	Cargar
Datos a interpolar	<input type="text"/>	Crear	Cargar

Figura 8.3: Panel datos iniciales

En caso de tener creado un archivo en el que se especifiquen “t” e “y” entonces pulsando el botón “Cargar” correspondiente accederemos a un explorador con el que podremos seleccionar nuestro archivo. Pero en el caso de no tenerlo creado podremos pulsar el botón “Crear” correspondiente y se abrirá una ventana del editor de Matlab con el archivo “crear_nodos.m” el cual podremos modificar para especificar las coordenadas de nuestros nodos. Recordamos que “t” son las abscisas e “y” las ordenadas. El diálogo será tal que:

```
function [t,y]=crear_nodos()

% completar vector de abscisas
t=[0,0.1919,0.5497,0.7847,0.9479,1.0584,1.1433,1.2743,1.4216,1.9949];
% completar vector de ordenadas asociadas
y=[0.1451,0.2415,0.483,0.7245,0.966,1.2075,1.449,1.932,2.415,3.381];
```

En caso de querer obtener los valores de los datos a interpolar con el Spline construido, entonces el procedimiento será análogo al que acabamos de explicar con los nodos. Pero en este caso el archivo que se abre en el editor de Matlab al pulsar el botón “Crear” correspondiente es “crear_datos.m” y el diálogo será tal que:

```
function x=crear_datos()

% completar las abscisas donde se quiere evaluar la reconstrucción
x=[0:0.5:1.5];
```

4. Panel de condiciones de contorno

En este panel es donde se han de especificar las condiciones de contorno en cada extremo.

The image shows a MATLAB GUI panel titled "Condiciones de Contorno". It is divided into two columns: "Extremo Izquierdo" (Left Extreme) and "Extremo Derecho" (Right Extreme). Each column contains four radio button options, each followed by a text input field:

- ☐ Primera derivada
- ☐ Segunda derivada
- ☐ Periódica
- ☐ Splines no nodo

The "Periódica" option is currently selected in both the left and right columns.

Figura 8.4: Panel de condiciones de contorno

En cada extremo podemos utilizar una condición de contorno distinta, pero con la salvedad de que en el caso de seleccionar periódica, esta condición corresponde a todo el Spline, por lo que si seleccionas en un extremo “Periódica” en el otro se seleccionará automáticamente esta misma. Por la misma razón al activar otro tipo de condición en el panel se desactivarán las dos “Periódica”, evitando así cometer el error de seleccionar que la curva es periódica sólo en un extremo, lo que no tiene sentido.

Si conocemos el valor de la primera derivada en el extremo, que corresponde al giro o pendiente de la curva en el mismo, es aconsejable utilizar este dato. Al seleccionar

como condición “Primera derivada” se activará el cuadro de texto y podremos escribir el valor numérico. En cambio, si lo que conocemos es el valor de la segunda derivada en los extremos, se selecciona como condición ésta y habrá que completar el cuadro de texto que se activa a su derecha.

Si por cualquier razón se quedara un cuadro de texto con algún valor numérico desactivado porque se ha decidido más tarde utilizar otro tipo de condición, no hay que preocuparse por él, puesto que no se usará este dato a la hora de construir el Spline.

La condición de “Splines no nodo” hace referencia a la condición de cuarto tipo en la que la tercera derivada en el extremo también es continua. Por lo que para usarla en ambos extremos mínimo tendrán que existir cuatro nodos, ya que en caso de ser tres nodos la condición en ambos extremos sería la misma y sólo formaría una de las dos ecuaciones adicionales que se necesitan en la construcción del Spline.

Generalmente este último tipo de condiciones dan buenos resultados en caso de no conocer los valores de las derivadas primera o segunda. Aunque también podemos hacer uso de los Splines cúbicos naturales si indicamos como 0 el valor de las segundas derivadas en cada extremo; esto suele darnos resultado cuando no tenemos ninguna otra posibilidad, pero en caso de que el valor de dicha derivada no sea próximo a 0 la precisión del Spline se verá mermada. Si no conocemos el valor exacto de las derivadas pero sí podemos aproximarlos, será beneficioso para la suavidad y precisión de la curva el utilizar dichos valores aproximados.

Si podemos elegir entre aportar los valores de la primera o de la segunda derivada a la construcción del Spline, se aconseja especificar los valores de la primera derivada.

5. Panel de gráficas

Puesto que depende del problema que estemos intentando resolver necesitaremos una serie de gráficas u otras, podremos indicarle al programa cuáles queremos que nos dibuje al finalizar el cálculo de los Splines.

Como podemos ver en la interfaz, tenemos cuatro gráficas que pueden ser mostradas. La primera, “Valores Interpolados”, sólo se podrá marcar en caso de introducir

anteriormente las abscisas de los valores que queremos interpolar. Las siguientes tres se pueden pedir siempre que se construya el Spline, ya sea para interpolar o no.

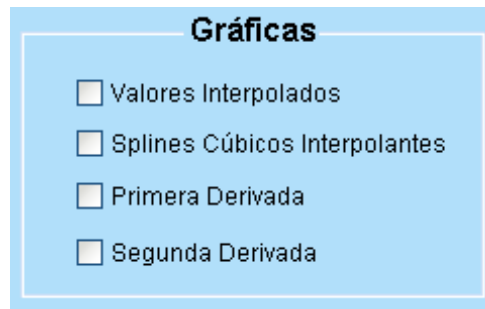


Figura 8.5: Panel de gráficas

La gráfica de “Splines Cúbicos Interpolantes” muestra el Spline construido, así como los nodos que se han introducido para su construcción.

La gráfica de “Primera Derivada” muestra la primera derivada de la curva construida.

La gráfica de “Segunda Derivada” muestra la segunda derivada de la curva construida, muy útil para comprobar la uniformidad de la curvatura.

6. Botones de acción

Los botones de acción son aquellos que llevan a cabo distintas acciones en el programa.



Figura 8.6: Botones de acción

- **Aplicar:** recoge los datos proporcionados en la interfaz gráfica y llama al programa de construcción de Splines (“Splines_Interpolantes.m”) que se encarga de: la resolución del sistema, dibujar las gráficas que se han pedido y escribir los datos en los ficheros “polinomios_splines.txt” y “resul_valores_interpolados.m” si están creados o los crea nuevos y escribe en ellos, borrando los que existieran anteriormente con ese nombre.

Debido que el presionar el botón “Aplicar” conlleva borrar los datos existentes anteriormente en el fichero con el nombre “polinomios_splines.txt” y, en caso de calcular valores interpolados, también en “resul_valores_interpolados.m”; es muy importante que guardemos los datos obtenidos en algún cálculo anterior de forma que al realizar nuevos cálculos no destruyamos los anteriores.

- **Abrir Ficheros:** abre en el editor de Matlab los ficheros creados al aplicar el programa anteriormente.
- **Reset:** borra todos los datos introducidos en la interfaz y desactiva todas las opciones que se hubieran marcado. También borra la pantalla de comandos (“Command Window”) de Matlab. Es decir, vuelve al inicio del programa limpiando, pero no borra las variables que se hubieran definido en Matlab.
- **Cerrar Gráficas:** cierra todas las gráficas que se hubieran abierto al aplicar el programa. Para volver a abrirlas es necesario volver a presionar el botón “Aplicar”.
- **Salir:** cierra la interfaz gráfica, aunque el programa preguntará por seguridad si realmente desea cerrar la interfaz.

7. Ejemplo

En la ventana de comandos del programa (“Command Window”) ejecutamos la interfaz con el comando: >> splines_cubicos_interpolantes.

A continuación presionamos el botón “Crear” correspondiente a los “Nodos” y completamos “t” con las abscisas: 0,3,4,6; e “y” con las ordenadas: 2,-1,3,1. De forma que el diálogo será:

```
function [t,y]=crear_nodos()

% completar vector de abscisas
t=[0,3,4,6];
% completar vector de ordenadas asociadas
y=[2,-1,3,1];
```

Queremos interpolar una serie de valores, desde 0 hasta 6 en pasos de 0.2. Por lo que presionamos el botón “Crear” correspondiente a los “Datos a interpolar” e introducimos las abscisas de los valores de modo que el diálogo será:

```
function x=crear_datos()

% completar las abscisas donde se quiere evaluar la reconstrucción
x=[0:0.2:6];
```

A continuación debemos indicar las condiciones de contorno, en este ejemplo conocemos el valor de la segunda derivada en el extremo izquierdo (2) y el valor de la primera derivada en el extremo derecho (2).

Y queremos visualizar todas las gráficas, de modo que marcamos todas en el panel “Gráficas”. Completado esto, la interfaz queda tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 8.7: Interfaz gráfica completada con el ejemplo

Al presionar el botón aplicar se mostrarán las siguientes gráficas en ventanas emergentes:

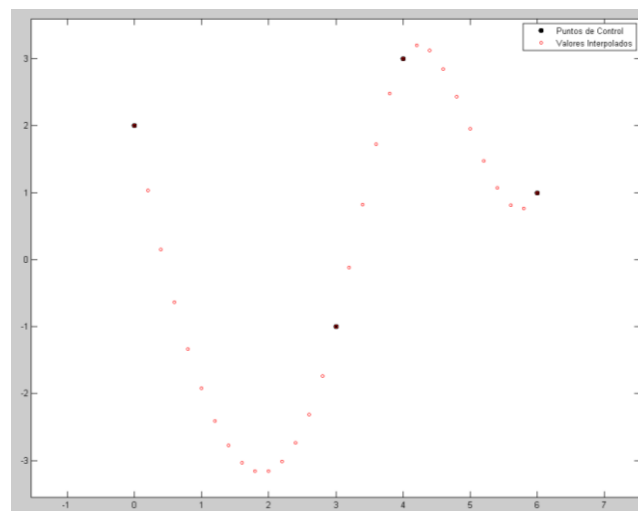


Figura 8.8: Gráfica valores interpolados

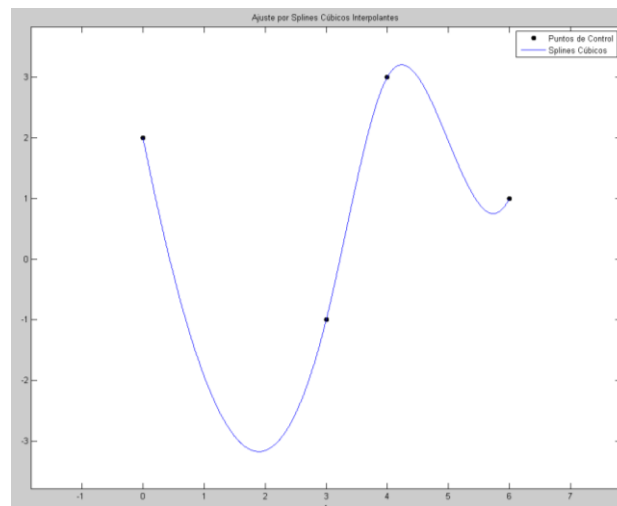


Figura 8.9: Gráfica Spline cúbico interpolante

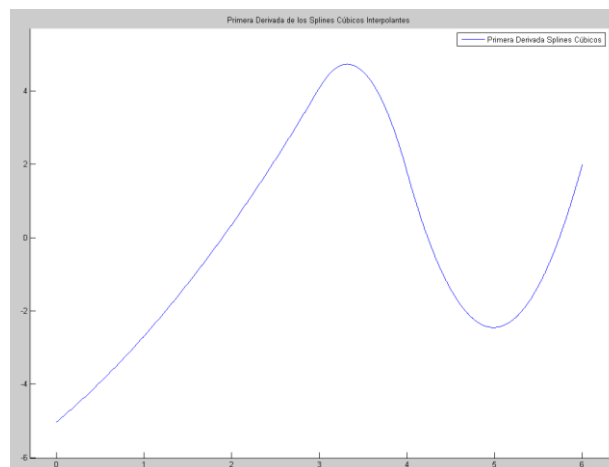


Figura 8.10: Primera derivada del Spline cúbico interpolante

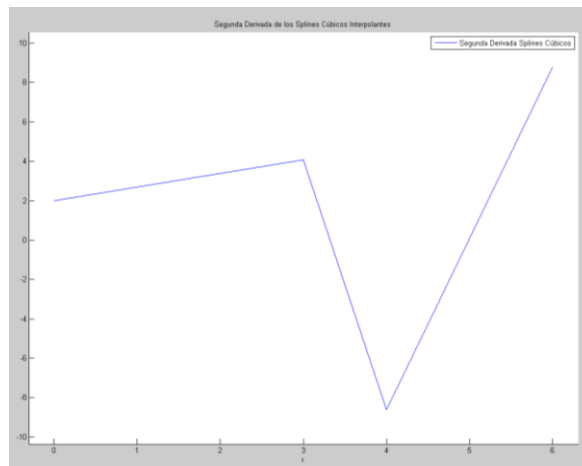


Figura 8.11: Segunda derivada del Spline cúbico interpolante

Al presionar el botón “Abrir Ficheros” aparecerán dos archivos en el editor de Matlab, uno correspondiente a las expresiones de los polinomios que forman el Spline y otro correspondiente a los valores interpolados.

- “polinomios_splines.txt”:

```
+ 0.115385 x^3 + 1.000000 x^2 - 5.038462 x + 2.000000
+ 2.115385 x^3 + 21.076923 x^2 - 65.269231 x + 62.230769
+ 1.451923 x^3 + 21.730769 x^2 + 105.961538 x + 166.076923
```

- “resul_valores_interpolados.txt”: [x,y]

```
0.000000 2.000000
0.200000 1.033231
0.400000 0.152000
0.600000 -0.638154
0.800000 -1.331692
1.000000 -1.923077
1.200000 -2.406769
1.400000 -2.777231
1.600000 -3.028923
1.800000 -3.156308
2.000000 -3.153846
2.200000 -3.016000
2.400000 -2.737231
2.600000 -2.312000
2.800000 -1.734769
3.000000 -1.000000
3.200000 -0.120000
3.400000 0.821538
3.600000 1.723077
3.800000 2.483077
4.000000 3.000000
4.200000 3.200846
4.400000 3.126769
4.600000 2.847462
4.800000 2.432615
5.000000 1.951923
5.200000 1.475077
5.400000 1.071769
5.600000 0.811692
5.800000 0.764538
6.000000 1.000000
```

Finalmente si queremos salir del programa presionamos el botón “Salir” y en el cuadro de diálogo que aparece presionamos “Si”.

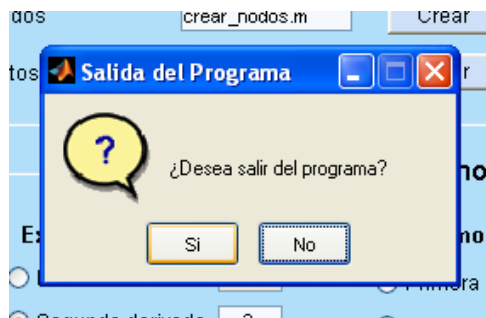


Figura 8.12: Salida del Programa