Prácticas Matlab

Práctica 3 (5- X-2016)

Objetivos

- Repasar, mediante ejemplos, la definición de polinomio de Taylor.
- Ayudar a comprender la aproximación local que proporcionan los polinomios de Taylor observando la incidencia que tiene en la aproximación el grado del polinomio de Taylor y la cercanía al punto en el que se hace el desarrollo.

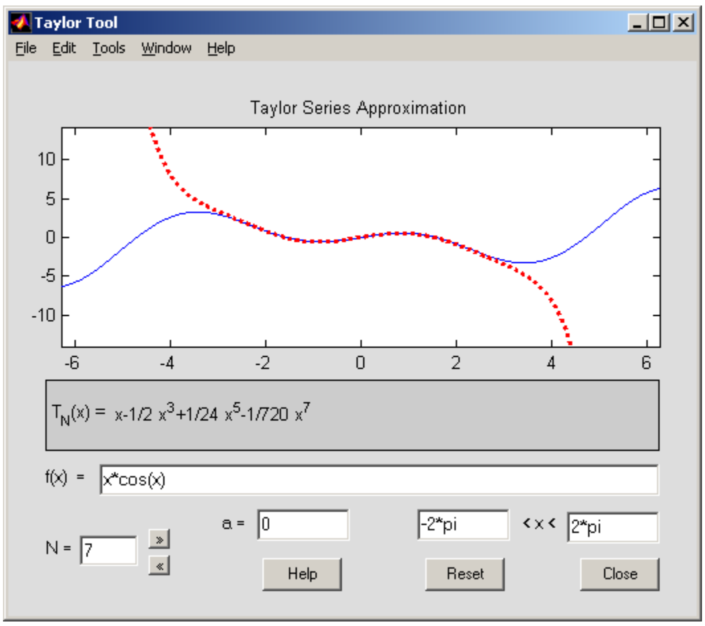
Herramienta taylortool

En esta práctica utilizaremos una herramienta de Matlab que permite obtener el polinomio de Taylor de una función y su representación gráfica junto con la función.

Ejecuta en la ventana de comandos la orden:

```
>> taylortool
```

Se abrirá una ventana (ver figura) en la que puedes introducir la función, el grado del polinomio y el intervalo en el que quieres representar la función y el correspondiente polinomio.



En el ejemplo de la figura se trata del polinomio de Taylor centrado en el punto $a=0$ de grado 7 para la función $f(x)=x\cos x$ en el intervalo $[-2\pi,2\pi]$.

Con los botones en forma de flecha puedes incrementar y/o disminuir el grado del polinomio.

Observa que a medida que el grado del polinomio aumenta el polinomio de Taylor aproxima mejor a la función y en un intervalo más grande.

Definición de funciones en línea

`inline(expresión)`

Define una función en línea

Ejemplo:

```
>>    f=inline('sin(x)./(x.^2+1) ')
>>    f(3)
```

Ejercicios

En este ejercicio vamos a ver cómo influye

A.- El grado del polinomio de Taylor cuando se desea aproximar el valor de la función en un punto.

B.- La distancia al centro del punto donde se desarrolla.

1

Consideremos la función $f(x)=\log(1+x)$.

(a) Calcula una aproximación de $f(-0.1)=\log(0.9)$ utilizando un polinomio de Taylor de grado 1, de grado 2 y de grado 3 en el punto a=0

(b) Representa la función junto con su polinomio en un entorno del punto a.

(c) Repite los apartados (a) y (b) para obtener $f(5)=\log(6)$

Solución (a) y (b)

```
%Calculando el polinomio de grado 3 en un punto
f=inline('log(1+x)')
a=0;
coef=inline('(-1)^(n-1)/n','n');
x=0.1;
valor=f(x)
pol=f(a)+coef(1)*(x-a)
pol=pol+coef(2)*(x-a).^2
```

```
%Dibujando la función y su aproximación por el polinomio de
orden 3
x=linspace(-1,1);
valor=f(x);
pol=f(a)+coef(1)*(x-a);
pol=pol+coef(2)*(x-a).^2;
pol=pol+coef(3)*(x-a).^3;
plot(x,valor,x,pol)
```

2

(a) Calcula de forma aproximada los valores de $\sqrt{1.1}$, $\sqrt{1.5}$ ó $\sqrt{2}$ considerando una aproximación lineal. Elige para ello una función $f(x)$ y un punto a adecuado.

(b) Mejora la aproximación obtenida en el apartado (a) mediante polinomios de Taylor de grado mayor que 1.

Observa cómo:

- cuanto más grande es el valor del grado del polinomio, n, la aproximación de $f(x)$ por su polinomio de Taylor es mejor.
- cuánto más cerca esté x del punto en el que se desarrolla el polinomio de Taylor, a, la aproximación de $f(x)$ por su polinomio de Taylor es mejor.
- La aproximación del polinomio de Taylor es local. En puntos alejados del punto en el que se desarrolla el polinomio el valor de éste y la función pueden no ser próximos.

Resumen de comandos

Estos son los comandos utilizados en esta práctica que se darán por conocidos en las prácticas siguientes y que conviene retener porque se podrán preguntar en las distintas pruebas de evaluación.

- Para definir una función en línea `inline`