

Estadística y Métodos Matemáticos para la Investigación: Métodos Numéricos con Matlab. Curso 2016-17

Tareas de las unidades 1, 2 y 3

Instrucciones:

1. Realizar los ejercicios. Están en el documento PDF adjunto Tareas2017Unidades 1-3.pdf.
2. Para entregar la tarea tenéis que subir UN UNICO DOCUMENTO PDF O WORD donde incluyáis las órdenes de MATLAB que hayáis utilizado para realizar los ejercicios explicando qué habéis hecho y mostrando varios ejemplos del funcionamiento. No hay que subir el archivo .m o script de MATLAB, el script se pega en el PDF.
3. Esta tarea puntúa un 10% del total de la nota, la puntuaremos sobre 1 punto.
4. PLAZO DE ENTREGA: hasta el Lunes 6 de marzo de 2017.

Ejercicios:

1. Considerar la serie (suma infinita) de numeros reales

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \longrightarrow \frac{\pi}{4}$$

es decir, la suma de los recíprocos de los enteros impares con signos alternados converge a $\pi/4$. Más formalmente podemos escribir:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1} = \frac{\pi}{4}$$

La serie anterior se denominada serie de Leibniz. La relación anterior fue descubierta por primera vez en el siglo XV por Madhava of Sangamagrama, un matemático indio, unos 300 años antes que Leibniz.

Consideremos la sucesión $(a_n)_{n \geq 0}$ de las sumas parciales, definida por:

$$a_n = \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{2k+1}.$$

Esta sucesión que converge a $\frac{\pi}{4}$ cuando n tiende a infinito.

Realizar los siguientes ejercicios (utilizando los comandos FOR o IF que consideréis necesarios):

- (a) Escribir un archivo ".m" o script de MATLAB (no una función) que calcule, almacene y muestre los n primeros términos de la sucesión (a_n) .
El programa solicitará el número de términos n que queremos calcular como "input" para ejecutarse.
- (b) Teniendo en cuenta que la sucesión (a_n) converge a $\pi/4$, añadir en el script anterior una parte que calcule el número de términos de la sucesión a_n para que la diferencia (en valor absoluto) entre último término de la sucesión y $\pi/4$, sea menor que cierta cantidad ε (tolerancia) que fijaréis también al principio. Mostrar en pantalla el número de términos, el último valor y el error cometido. (diferencia entre el último valor y $\pi/4$).

2. Considerar la función de dos variables con x e y entre -2π y 2π :

$$f(x, y) = \sin(|x| + |y|)$$

Realizar los siguientes ejercicios:

- (a) Generar una malla para los valores de x e y (entre -2π y 2π) con 400 puntos en cada dirección (por tanto, 400x400 en total), usando **meshgrid**.
 - (b) Generar una matriz que contenga los valores de la función $f(x, y)$.
 - (c) Representar la superficie usando **mesh** y **surf**.
 - (d) Representar las curvas de nivel de $f(x, y)$ (buscar el comando adecuado).
3. Resolver el siguiente sistema lineal de ecuaciones. Para ello plantear el sistema de ecuaciones de la forma $AX = b$, escribir en MATLAB las matrices A y b , resolver el sistema a partir de la matriz A (usando el comando "\"). Hallar también la descomposición LU de la matriz, ver también si es necesario realizar alguna permutación entre las filas y resolver el sistema usando la descomposición LU. Comparar los resultados obtenidos.

$$\begin{aligned} -8x_1 + 5x_2 + 7x_3 - 3x_4 &= -90 \\ 9x_1 + 2x_2 + 9x_3 - 9x_4 &= -7 \\ 5x_1 + 6x_2 - 3x_3 - 7x_4 &= 15 \\ -6x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 5x_4 &= -30 \end{aligned}$$