Trabajo Práctico 1

Introducción a la Programación Científica con GNU Octave

Introducción:

En este trabajo práctico se introduce al alumno a la elaboración de algoritmos lógicos, errores numéricos y al entorno de programación del software GNU Octave. Se trabajarán los conceptos de algoritmia, diagrama de flujo y elementos básicos de programación (variables, estructuras, ciclos, condicionales, gráficos, entrada-salida de datos, etc). Los ejemplos a desarrollar provienen de las Cátedras de Cálculo y Probabilidad y Estadística.

Objetivos del trabajo práctico:

1. Incorporar conceptos de algoritmia.
2. Sistematizar procesos y tareas.
3. Reflexionar sobre errores numéricos.
4. Introducirse en el entorno de programación GNU Octave.
5. Incorporar buenas prácticas de programación.

Referencias:

- Capítulo 2.2 de Chapra y Canale, “Numerical Methods for Engineers”, 5Ed,McGraw Hill, 2006.
- Capítulo 1 de Mathews y Fink, “Métodos Numéricos con Matlab”, 1Ed,Prentice Hall, 2000.
- Eaton J., Bateman D., Hauberg S., Wehbring R.,“GNU Octave – Free your numbers”, 4 Ed, Free Software Foundation, 2016. https://www.gnu.org/software/octave/octave.pdf
- Manual en línea de GNU Octave: https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/index.html#SEC_Contents
- Wilson G, Aruliah DA, Brown CT, Chue Hong NP, Davis M, Guy RT, et al. (2014) “Best Practices for Scientific Computing”. PLoS Biol 12(1): e1001745. doi:10.1371/journal.pbio.1001745. http://arxiv.org/pdf/1210.0530v4

Actividades:

Para los siguientes ejercicios elabore un diagrama de flujo del algoritmo necesario para resolver las consignas indicadas. El algoritmo debe leer los datos necesarios y debe presentar una respuesta. Escriba un código fuente que resuelva las consignas indicadas.

Ejercicios generales

1. Calcule la temperatura en grados Farenheit a partir de grados Celsius. $T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$
2. Calcule el área de un triángulo a partir de la base y la altura.
3. Calcule el área de un rectángulo a partir de la base y la altura.
4. Calcule el área del frente de una casa, la cual se puede representar como un triángulo más un rectángulo y que además comparten la misma base y altura.
5. Calcule el factorial del número 10 usando un bucle FOR.
6. Genere un vector de datos de N valores aleatorios.

7. Calcule el promedio de un vector de datos.
8. Busque el máximo y mínimo de un vector de datos.
9. Calcule la norma 1, 2 e infinito de un vector de datos.
10. Calcule las raíces de una ecuación cuadrática.
11. Genere una matriz cuadrada de NxN valores aleatorios.
12. Multiplique escalarmente dos vectores de N valores.
13. Multiplique una matriz por un vector.
14. Multiplique dos matrices.

Ejercicios de Cálculo 1

Consignas: Los programas deben realizar las siguientes operaciones:

1. Realizar un bucle FOR de N pasos o WHILE con una condición de detención.
2. Calcular en cada ciclo el valor de la sucesión o suma parcial.
3. Para las series, determinar si la suma parcial crece en forma acotada o no y detener el bucle si diverge.
4. Almacenar los resultados en un vector.
5. Graficar el vector con el comando "plot".

Ejercicio 1. Determine la convergencia de las siguientes sucesiones, considerando que converge si la diferencia entre un nuevo valor y el anterior es menor al 1%.

$a_n = \frac{n}{n+1}$ $a_n = \frac{1-2n}{n^2}$ $a_n = 3+5n, n \geq 1$ $a_n = \frac{sen(n)}{n}$ $a_n = \frac{n\cos(n)}{n^2+1}$

Ejercicio 2. Determine si las siguientes series convergen o divergen. Si converge, calcule su suma.

$\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{sen(n)}{n^2}$

Ejercicio de Estadística

Consignas: Los programas deben realizar las siguientes operaciones:

1. Leer los datos de entrada a partir de un bucle WHILE, la función "input" y un condicional para determinar el fin del proceso de lectura.
2. Ordenar los datos de menor a mayor con la función "sort".
3. Contar la cantidad de eventos utilizando la función "unique", comparar los datos de entrada y almacenar en un nuevo vector las frecuencias absolutas.
4. Calcular las frecuencias acumuladas.
5. Calcular estadísticos. Para el rango usar funciones "min" y "max"

Ejercicio: En el siguiente conjunto de datos, se proporcionan los pesos en libras de 50 niños nacidos en un hospital universitario:

4, 8, 4, 6, 8, 6, 7, 7, 7, 8, 10, 9, 7, 6, 10, 8, 5, 9, 6, 3, 7, 6, 4, 7, 6, 9, 7, 4, 7, 6, 8, 8, 9, 11, 8, 7, 10, 8, 5, 7, 7, 6, 5, 10, 8, 9, 7, 5, 6, 5.

Calcular las frecuencias y las frecuencias acumuladas (absolutas y relativas). Calcular la media y la mediana. Calcular el rango, la varianza y la desviación estándar.