

Proyecto del curso

1. Descripción del proyecto

El análisis numérico es una rama de las matemáticas que reúne una serie de algoritmos y métodos que permiten resolver numéricamente problemas de áreas muy diversas, esto con el fin de que los resultados cuantitativos proporcionen información sobre el comportamiento de un fenómeno natural o de un proceso industrial, económico o social. Los problemas que se abordan provienen de casi todas las ramas de la matemática tanto pura como aplicada. Las técnicas numéricas pueden ser aplicadas en la teoría de números, la combinatoria, el álgebra abstracta y lineal; en el análisis, en las ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, en la probabilidad y en la estadística, por mencionar algunos ejemplos

Muchos fenómenos naturales, procesos industriales o sociales se pueden representar mediante un modelo matemático y es precisamente cuando esto ocurre que las técnicas numéricas se convierten en una herramienta muy poderosa para la resolución de tales problemas. Por tanto, el análisis numérico es una herramienta esencial que nos permite comprender mejor el mundo que nos rodea.

En este proyecto implementará una de las técnicas numéricas estudiadas en el curso para la solución de un tipo específico de problema.

2. Instrucciones generales

El proyecto será desarrollado en grupos de tres estudiantes máximo. La conformación de los grupos es la que se estableció en clase.

Todas las funciones y procedimientos necesarios para el desarrollo del proyecto deben ser implementados en MATLAB o OCTAVE.

El proyecto debe subirse a Mediación Virtual como un archivo ZIP, en el cual debe incluir los archivos fuente de las funciones y procedimientos usados en la implementación del algoritmo asignado, un archivo de documentación en el cual explique los detalles generales del desarrollo del proyecto.

La fecha límite de entrega del proyecto es **martes 6 de julio, 2021** y la defensa del proyecto será el **viernes 9 de julio, 2021**. La defensa del proyecto se hará vía zoom y cada grupo tendrá aproximadamente 10 minutos para exponer su proyecto al profesor. La hora de la defensa será comunicada oportunamente a cada grupo.

Para la evaluación del proyecto se tomará en cuenta los siguientes aspectos:

1. Funcionalidad del código implementado (50 %).
2. Limpieza, claridad, documentación y modularidad del código desarrollado (30 %)
3. Documento escrito (20 %).

2.1. Archivos fuente

El código debe ser claro, simple y bien documentado. La implementación debe ser desarrollada de forma modular, es decir, en la medida de lo posible haciendo uso de funciones y/o procedimientos que implementen funcionalidades específicas para lograr un código más legible, manejable y depurable. La entrada y salida de los datos debe ser por archivo.

2.2. Archivo de documentación

En el archivo de documentación debe estar claro los integrantes del grupo de trabajo, pues a estos serán los que se les asigne una nota. Este archivo debe incluir el pseudo-código del algoritmo asignado, una breve reseña histórica del algoritmo, una explicación de las funcionalidades de cada una de las funciones y/o procedimientos implementados con ejemplos, una explicación de como se debe ejecutar el algoritmo principal incluyendo algunos ejemplos y una bibliografía.

3. Desarrollo

En proyecto tiene como objetivo implementar alguna de las técnicas numéricas estudiados en el curso para resolver problemas como la determinación de las raíces complejas de una ecuación polinomial, la interpolación polinomial de funciones, el cálculo aproximado de integrales, la solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, entre otros.

3.1. Grupo 1

Interpolación de Hermite: esta técnica permite aproximar funciones. Deben implementar el algoritmo 3.3 página 139 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 1d y 7, páginas 139 y 140 respectivamente.

3.2. Grupo 2

Trazador cúbico natural: esta técnica permite aproximar funciones. Deben implementar el algoritmo 3.4 página 146 y aplicarlo a la solución del ejercicio 29 página 156.

3.3. Grupo 3

Integración de Romberg: esta técnica permite aproximar el valor de una integral definida. Deben implementar el algoritmo 4.2 página 210 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 1h y 5, páginas 211 y 212 respectivamente.

3.4. Grupo 4

Cuadratura adaptativa: esta técnica permite aproximar el valor de una integral definida. Deben implementar el algoritmo 4.3 página 216 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 3a y 3d, página 219.

3.5. Grupo 5

Método de Simpson: esta técnica permite aproximar el valor de una integral doble definida. Deben implementar el algoritmo 4.4 página 233 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 3a y 3h (con $n = m = 10$) página 239.

3.6. Grupo 6

Eliminación Gaussiana: esta técnica permite aproximar la solución de una sistema de ecuaciones lineales. Deben implementar el algoritmo 6.1 página 352 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 4c y 4h, páginas 357 respectivamente.

3.7. Grupo 7

Factorización LU: esta técnica permite factorizar una matriz para posteriormente aproximar la solución de una sistema de ecuaciones lineales. Deben implementar el algoritmo 6.4 página 392 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 3d y 4d, páginas 396 y 397 respectivamente.

3.8. Grupo 8

Método de Müller: este método permite determinar las soluciones complejas de una ecuación polinomial. Deben implementar el algoritmo 2.8 página 97 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 2b y 2e, página 100.

3.9. Grupo 9

Método de Gauss-Seidel: este método permite aproximar la solución de un sistema de ecuaciones lineales. Deben implementar el algoritmo 7.3 página 442 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 2e y 2f, página 451.

3.10. Grupo 10

Método SOR: este método permite aproximar la solución de un sistema de ecuaciones lineales. Deben implementar el algoritmo 7.2 página 450 y aplicarlo a la solución de los ejercicios 7e y 7f, página 452.