



DESCRIPCIÓN DE PROYECTO #2: SIMULACIÓN DE PROCESOS FÍSICOS EN LA COMPUTADORA

Objetivo:

Desarrollar una simulación bidimensional para un fenómeno ficticio que permita aplicar todos los pasos del Método de los Elementos Finitos y su respectiva codificación utilizando el lenguaje de programación C++.

Características:

- El proyecto debe ser desarrollado en equipos de 3-4 estudiantes.
- El proyecto debe ser desarrollado exclusivamente en el lenguaje C++.
- No se permite el uso de librerías especializadas (e.g. *vector*).
- No se permite uso de interfaz gráfica, ejecución exclusiva a nivel de consola.

Arquitectura del Proyecto:

Parte I: Aplicación del Método de los Elementos Finitos

Cada equipo recibirá una ecuación diferencial para un fenómeno ficticio de la realidad (no necesariamente esta realidad).

El equipo deberá asignar una “historia” o “significado” a la ecuación, y elaborar una descripción de al menos media página al respecto.

Luego, deberá aplicar todos los pasos del Método de los Elementos Finitos a la ecuación para obtener su versión discretizada (tanto en tiempo como en espacio).

Con esta descripción y procedimiento se deberá elaborar un documento WORD (o equivalente) que además describa a detalle cada paso efectuado.

Parte II: Definición del Dominio

Cada equipo recibirá una figura bidimensional que constituirá el dominio sobre el cual se aplicará la ecuación asignada.

Este dominio deberá ser implementado en el software GiD, donde se harán las siguientes tareas:

- Se definirá la parte del contorno del dominio que constituirá el Dominio de Dirichlet.
- Se establecerá(n) el(los) valor(es) de Dirichlet.
- Se definirá la parte del contorno del dominio que constituirá el Dominio de Neumann.
- Se establecerá(n) el(los) valor(es) de Neumann.
- Se configurarán todos los parámetros necesarios (paso de tiempo, conductividades, densidades, etc.).
- Se generará la malla correspondiente, lo más densa posible considerando que se utilizará la versión gratuita de GiD.

- Se generará un archivo de salida .msh que contendrá toda la información de la geometría, incluyendo la Tabla de Conectividades.

Para todo lo anterior se hará uso del “ProblemType” para GiD proporcionado por el profesor.

Parte III: Implementación en C++

Las fórmulas y expresiones construidas en la Parte I se deberán implementar en C++ para generar un ejecutable que pueda ser utilizado por el “ProblemType” para GiD proporcionado por el profesor.

El programa deberá recibir como entrada el archivo de .msh generado por GiD para poder realizar el trabajo, y deberá proveer como salida un archivo .post.res que será leído por GiD para la visualización de los resultados.

El programa deberá hacer uso del código para manipulación de estructuras dinámicas proporcionado por el profesor en el repositorio GitHub de la materia.

El código fuente deberá estar debidamente comentado en todas sus partes.

Parte IV: Resultados de la simulación

Una vez elaborado el programa, y conectado con el “ProblemType” en GiD, deberá aplicarse al dominio discretizado de la Parte II para ejecutar la simulación del fenómeno ficticio, obtener sus resultados, y explorarlos en GiD.

Deberá elaborarse un reporte en un documento WORD (o equivalente) que contenga capturas de los resultados, contenga comentarios y observaciones de los mismos, y presente conclusiones del equipo sobre lo obtenido.

Aspectos a considerar en **todas** las funcionalidades:

- Ser creativos con la presentación, procurar ser lo más llamativo y estético posible.
- Asegurarse de validar todo lo que necesite.
- Efectuarse un correcto manejo y limpieza de la memoria del sistema.
- Aplicar una correcta ortografía y redacción en los documentos.

Entrega del proyecto:

- El proyecto se entregará a más tardar el día **jueves 30 de junio a las 23:59**.
- La entrega será a través de **GitHub Classroom**:
https://classroom.github.com/a/MbUTHV_t
- La entrega está configurada como un **Group Assignment**.
- Todos los miembros de todos los equipos deben enlazar su cuenta de GitHub.
- Un miembro del equipo debe crear el grupo en Github Classroom.
- El resto de miembros del equipo deberán unirse al grupo creado.
- La entrega deberá ser **por medio de un release**.

El repositorio de la entrega debe contener:

- README con los integrantes del equipo de trabajo y notas o consideraciones que consideren relevantes.
- Documento Word (o equivalente) correspondiente a la Parte I.
- Archivos GiD correspondientes a la Parte II.
- Código C++ correspondiente a la Parte III. Archivos de entrada y de salida recibidos/generados.
- Documento Word (o equivalente) correspondiente a la Parte IV.