Laboratorio: Introducción a los sistemas de cálculo numérico para ciencia e ingeniería

**Objetivos de la actividad**

En la investigación científica y tecnológica a menudo hay que utilizar herramientas de cómputo muy avanzadas que no solo traten con números, como una calculadora, sino que puedan manipular, además, otras estructuras matemáticas, como matrices, números complejos o funciones. Por otro lado, será necesaria la representación gráfica en dos o tres dimensiones, cálculos estadísticos, resolución de ecuaciones numéricas y de ecuaciones diferenciales.

Existen dos sistemas informáticos que se ocupan de realizar todas estas tareas de apoyo a la investigación científica y los cálculos asociados a aplicaciones de ingeniería avanzada: los sistemas de cálculo o cómputo numérico de aplicación general. En este laboratorio virtual pretendemos introducirte a dos de ellos: Matlab y Octave, **con especial énfasis en el primero**.

MATLAB (abreviatura de MATrix LABoratory, ‘laboratorio de matrices’) es un sistema de cálculo numérico que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio (lenguaje M). El IDE permite la ejecución de comandos de modo interpretado (se ejecutan uno a uno) y la programación por medio de un lenguaje de programación interpretado. Es de enorme potencia y está muy extendido.

Octave o GNU Octave es un sistema informático muy parecido a MATLAB y con una alta compatibilidad con él, tanta que es considerado el equivalente en *software* libre a MATLAB. Como su nombre indica, Octave es parte del proyecto GNU. Emplea comandos y un lenguaje de programación casi idéntico al de MATLAB. El nombre surge de Octave Levenspiel, profesor de uno de los autores.

Realizando este laboratorio y el informe de prácticas posterior:

* Conseguirás tener contacto con una de las herramientas de *software* de uso general más potentes para los ingenieros y científicos: los sistemas de programación y de cálculo numérico de propósito general.
* Verás en funcionamiento Matlab y Octave por medio de una demostración de su empleo llevado a cabo por el profesor.
* Te introducirás brevemente en el lenguaje de programación *m*, por medio de ejemplos ya redactados.
* Aprenderás maneras de resolver algunos problemas de física usando estas herramientas.
* Sabrás lo elemental sobre realizar gráficas en dos o en tres dimensiones con estas herramientas.

**Descripción de la actividad y pautas de elaboración**

Seguirás los siguientes pasos para prepararte para realizar este laboratorio.

* Preparación del laboratorio

Para realizar con éxito este laboratorio, lo mínimo es descargar e instalar MATLAB.

Por pertenecer a UNIR puedes obtener una licencia de estudiante e instalar el programa de forma legal. Consulta a tu tutor si tienes dudas sobre el procedimiento.

Adicional y opcionalmente, puedes descargar e instalar Octave. Es posible tener instalado tanto MATLAB como Octave en un mismo equipo. Otro material necesario se te suministrará en el foro de la asignatura o en el propio laboratorio.

Aunque la práctica debería hacerse usando MATLAB, en casos excepcionales y comunicándolo previamente se admitirá realizar las actividades en Octave, aunque esto debe considerarse una solución de emergencia por si MATLAB no se instala correctamente.

Descripción del laboratorio

El núcleo de la sesión del laboratorio será ver en funcionamiento MATLAB y Octave. Para ello, el profesor compartirá su pantalla y ejecutará diferentes comandos, ficheros en lenguaje m y generará gráficas con el propósito de mostrar cómo se usa el programa y cuál es su manejo básico. Es importante que visualices con cuidado esta sesión, puesto que los métodos que tendrás que utilizar para realizar el informe serán muy similares a los que se utilicen en clase.

Previamente a la realización del laboratorio se te suministrará un guion previsto para el mismo, y el resto de documentación necesaria para realizar las actividades que te proponga el profesor.

A destacar que en el laboratorio se usará MATLAB y, en los quince minutos finales, se ejecutará Octave y se hará una demostración de su empleo, realizando actividades similares a las ya ejecutadas con MATLAB y poniendo énfasis en las (pocas a este nivel) diferencias entre ambos sistemas.

El índice resumido del laboratorio es:

* Operaciones elementales y provisionales. Análisis de comandos básicos e introducción de variable de distintos tipos.
* Cálculos sobre cinemática. Ecuaciones del MRUA.
* Cálculos sobre dinámica. Plano inclinado con y sin rozamiento.
* Trabajo con m-ficheros.
* Creación de funciones.
* Cálculos sobre campos eléctricos.
* Gráficas en 2D y en 3D.

Entrega del laboratorio

Tendrás que redactar un documento en formato Word o PDF generado con otro tipo de programas de maquetación en el que se incluya lo siguiente:

* Código fuente en el lenguaje propio de MATLAB realizado para resolver los problemas propuestos en el laboratorio.
* Breve explicación del código. Debes explicar qué hace cada parte, qué hace cada función de las usadas en el programa, etc.
* Resultados: ya sean resultados numéricos o algún gráfico sencillo en 2D. En el caso de los gráficos, será válido generarlos y luego incorporarlos por medio de una captura de pantalla.

Como documentación adicional se entregará unos días antes un documento con los ejercicios concretos que deberán resolverse e incluirse en el informe.

**Rúbrica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Introducción a los sistemas de cálculo … | Descripción | Puntuación máxima  (puntos) | Peso  % |
| Criterio 1 | El código fuente de Matlab incluido es correcto. | 3 | 30% |
| Criterio 2 | Los resultados numéricos expresados son correctos. | 4 | 40% |
| Criterio 3 | Las explicaciones hechas al código, cuando sean necesarias, son adecuadas (si el código es tan simple que no requiere explicación, este apartado se valora como código fuente de Matlab correcto). | 1 | 10% |
| Criterio 4 | Las gráficas incluidas son correctas. | 2 | 20% |
|  |  | **10** | **100 %** |