

Guía Nro. 1

- ¿Cuántos dígitos significativos exactos tiene el número aproximado 1.562724907 con respecto al valor exacto 1.5627249072300972234?
- El siguiente número A es considerado exacto: 34.08982
 - Encontrar un número α cuyo error relativo está por debajo de 10^{-4}
 - Si una cota del error absoluto de un número aproximado α es $5 \cdot 10^{-4}$, ¿cuántos dígitos significativos exactos posee ese número? Escribir el número α , aproximado y redondeado.
- Convertir los siguientes números decimales a binarios:
 - 43
 - 0.0625
 - 0.03125
 - 80
- Escribir el valor del número que, representado con el sistema IEEE-754 Floating Point Number Standard en simple precisión, es el siguiente:

Signo	Exponente	Mantisa
1	1 0 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Implemente programas en FORTRAN para realizar las tareas propuestas en los siguientes ejercicios:

- Ingresar un número entero n y calcular e imprimir en pantalla los primeros n términos de la sucesión de *Fibonacci* (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...)
- Calcular el factorial de un número natural n .
- Calcular la norma M de un vector: $\|X\|_M = \max_{1 \leq i \leq n} |x_i|$
- Calcular la norma M de una matriz: $\|A\|_M = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=0}^n |a_{i,j}|$
- Crear un archivo con nombre **valores.dat** y grabar en diferentes columnas los valores que se describen a continuación, según el siguiente formato:
 - Un nro.de orden (entero) a partir de 1, con un ancho de 3 caracteres.
 - El valor de x, en punto flotante, con un ancho total de 8 caracteres, de los cuales 3 son decimales.
 - El valor de sin(x), en punto flotante, con un ancho total de 10 caracteres, de los cuales 5 son decimales.
 - El valor de cos(x), en punto flotante, con un ancho total de 10 caracteres, de los cuales 5 son decimales.
 - El valor de tan(x), en punto flotante, con un ancho total de 10 caracteres, de los cuales 5 son decimales.

10. Calcular los valores de una matriz de Hilbert de $(n \times n)$. Grabe dicha matriz en un archivo con nombre **hilbert.dat**. Elija convenientemente un formato que permita representar adecuadamente los valores.

$$a_{i,j} = \frac{1}{i+j-1}$$

11. Implemente una subrutina que calcule los valores de una matriz de Hilbert de $n \times n$. Realice un programa que permita ingresar el valor de n , asigne el espacio necesario en forma dinámica, invoque a la subrutina de Hilbert e imprima por pantalla el resultado en forma de matriz.
12. Programe una función FORTRAN para que dada una matriz, devuelva *true* si la misma es estrictamente diagonalmente dominante, o *false* en caso contrario.

Nota: Una matriz es estrictamente diagonalmente dominante si se cumple

$$\text{que : } \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n |a_{i,j}| < |a_{i,i}|$$

13. Implemente una función FORTRAN que devuelva el valor de la norma M de un vector, pero utilizando la función implícita MAXVAL. Haga lo mismo para la norma M de una matriz y utilice la función implícita SUM.
14. Programe un módulo con subrutinas y funciones para trabajar con matrices y vectores, como por ejemplo:
- Ingresar una matriz de $n \times n$.
 - Imprimir por pantalla una matriz de $n \times n$.
 - Grabar en un archivo una matriz de $n \times n$.
 - Ingresar un vector de n componentes.
 - Imprimir por pantalla un vector de n componentes.
 - Imprimir por pantalla un vector de n componentes.
 - Grabar en un archivo un vector de n componentes.
 - Agregue cualquier otra función o subrutina que le parezca útil para trabajar con matrices y vectores, por ejemplo, intercambiar elementos, intercambiar filas, intercambiar columnas, calcular sus normas, etc.

15. Realice un programa con un menú que permita utilizar las funciones y subrutinas del módulo del inciso anterior. Este menú deberá ejecutarse repetidamente hasta que el usuario ingrese la opción para finalizar el programa.

16. Modifique el programa del ejercicio 5 agregándole la posibilidad de invocar al programa GNUPLOT en modo interactivo. Utilícelo para graficar los datos grabados en el archivo. Explore las posibilidades del GNUPLOT.
- Nota: En la página de *novedades* hay un pequeño apunte introductorio sobre GNUPLOT, para más información consulte en <http://www.gnuplot.info/>

17. Escriba un script GNUPLOT para visualizar dos curvas simultáneamente y grafique los datos grabados en el ejercicio 5. Modifique el programa anterior, para utilizar el GNUPLOT en modo batch, es decir, ejecutando el script de GNUPLOT, directamente desde el mismo programa FORTRAN.
Nota: En la página de *novedades* hay un ejemplo de script de GNUPLOT junto con un conjunto de datos para probar.

18. Modifique el script del ejercicio anterior para graficar tres curvas, la 1er. curva con puntos y la segunda con líneas y la tercera con líneas y puntos. Acote los límites del intervalo a $[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}]$. Experimente con diferentes colores y diferentes tipos de línea y de puntos.

19. Realice un programa que resuelva un sistema de ecuaciones lineales, utilizando una subrutina de la biblioteca LAPACK. Para el ingreso de los datos utilice las funciones y subrutinas del módulo creado en el ejercicio 14.
Nota: Consulte en <http://www.netlib.org/lapack/double/> para ingresar los parámetros adecuados.