

PNG 2022-1
Guía 04: Matrices y Vectores

La Tarea 04 consiste de los ejercicios: 11, 22, y uno que diseñe Ud.

Siga las instrucciones señaladas en el Syllabus para la entrega de tareas.

1. Defina un escalar. Defina un vector que vaya de 100 a 50 en intervalos de 10 de dos formas distintas: (1) de forma explícita y (2) usando solo el rango y el intervalo.
2. Defina una matriz de ceros, una matriz de unos, y una matriz de ceros con unos en la diagonal.
3. Encuentre la función que entrega las dimensiones de la matriz.
4. Sume una constante a una matriz. Sume y reste dos matrices.
5. Genere una matriz aleatoria de 4x4 y eleve cada uno de sus elementos al cubo. Transponga una matriz aleatoria.
6. Cree dos nuevas matrices a partir de la matriz aleatoria creada anteriormente, una matriz debe contener solo las columnas impares del vector hecho anteriormente, y en la otra matriz debe contiene solo las filas pares de vector aleatorio.
7. Genere una matriz aleatoria y cuadrada, luego, genere un vector columna que contenga toda la matriz.
8. Multiplique una matriz aleatoria de números enteros (*randi*) por un escalar.
9. Multiplique dos vectores use producto cruz, producto punto, y elemento por elemento.
10. Multiplique dos matrices de dimensiones distintas. Defina una matriz con las dos primeras filas de la matriz resultante.
11. Invierta una matriz generada aleatoriamente. Use las funciones tic/toc para calcular cuanto demora invertir una matriz según las dimensiones que tenga (por ejemplo 10x10, 100x100, 1000x1000, etc). Muestre en un gráfico sencillo el aumento en el tiempo de cálculo en función de la dimensión de la matriz. Grafique al menos 10 puntos
12. El número π puede calcularse mediante la siguiente serie:

$$\frac{\pi^2 - 8}{16} = \sum_{n=1} \frac{1}{(2n-1)^2(2n+1)^2}$$

¿Cuántos términos son necesarios para llegar a un valor de π con una diferencia de $\approx 1 \times 10^{-12}$? ¿Cuál es la diferencia con el valor de π que da la suma de los primeros 100 términos? Use *format long* al inicio de su código

Estime la cantidad de términos son necesarios para llegar al mismo valor que se obtiene con el lado izquierdo de la ecuación.

13. Muestre numéricamente un ejemplo de que $(AB)' = B'A'$.
14. Acceda a elementos definidos (e.g. el cuarto elemento) de un vector. Acceda a elementos de un vector según un criterio lógico (e.g. $x < 3$).
15. Usando matrices, resuelva el siguiente sistema de ecuaciones mediante dos métodos distintos:

$$\begin{aligned}x + 2y + 3z &= 1 \\4x + 5y + 6z &= 1 \\7x + 8y &= 1\end{aligned}$$

16. Encuentre los autovalores y los autovectores de una matriz usando una función de Matlab/Octave.
17. Haga la descomposición en valores singulares de una matriz usando una función de Matlab/Octave.
18. Calcule el determinante de una matriz usando una función de Matlab/Octave.
19. Encuentre la traza de una matriz. Use una función de Matlab/Octave.
20. Calcule el número condicionante de una matriz. Use una función de Matlab/Octave.
21. Cree un programa que indique si una matriz ingresada es ortogonal. (una matriz ortogonal debe ser cuadrada y su inversa es igual a su traspuesta)
Sugerencia : *if, for*
22. Defina una matriz de dimensiones arbitrarias y convierta esta matriz a una nueva con dimensiones distintas pero preservando la misma cantidad de elementos. Haga dos ejemplos: (1) de 3x4 a 2x6 y (2) de 3x4 a 1x12. Use la función *reshape* de Matlab/Octave y un método propio. Sugerencia : *for, contador*
23. Cree un programa que, usando ciclos *for* primero defina una matriz aleatoria y después, también usando ciclos *for*, entregue los elementos de la traspuesta de esta matriz.
24. Cree un programa que entregue las dimensiones de una matriz, para esto utilice ciclos para contar la cantidad de datos en columnas y filas. Sugerencia : *for*

25. Cree un programa que calcule la inversa de una matriz cuadrada. Recuerde que para que exista matriz inversa debe cumplir que $\det(A) \neq 0$ y que $A^{-1} = \det^{-1} * B^T$, donde B es la matriz adjunta de A . Sugierencia use *if* para los casos en que no hay matriz inversa.
26. Use las funciones tic/toc para calcular cuanto demora invertir una matriz aleatoria de 300x300. Repita este cálculo 30 veces. Haga un gráfico tipo boxplot de los resultados. Explique el gráfico en el pie de figura (use *caption*).
27. Genere un vector con valores de latitud entre 20 y 40, cada 2 grados. Genere un vector con valores de longitud entre 10 y 30, cada 2 grados. Convierta esos vectores a matrices de latitud y de longitud usando la función *meshgrid*.
28. Realice la siguiente sumatoria:

$$\sum_{n=1}^{10^8} \frac{(n^2 + 1)}{(e^n - 4)}$$

Usando ciclo *for* y luego mediante el uso de un vector $n = [1 : 10^8]$.

Use las funciones tic/toc para comparar que operación es más rápida para MATLAB.