Métodos Numéricos

Cursada Segundo Cuatrimestre 2012

Guía de Trabajos Prácticos Nro. 1

<u>Temas:</u> Ambiente de trabajo MATLAB. Creación de matrices y vectores. Matrices pre-definidas. Operador dos puntos. Operaciones con matrices y vectores. Direccionamiento de elementos de matrices y vectores. Funciones que operan sobre vectores y matrices. Gráficos bi-dimensionales.

1. Declare las siguientes matrices y vectores.

   a)
   $$A = \begin{bmatrix} 2.3 & -3.6 & 1.9 & -7.9 \\ 4.9 & 5.9 & -8.1 & 3.7 \\ 2.5 & 1.0 & 4.7 & -9.5 \\ -2.3 & 6.4 & 0.1 & 1.1 \end{bmatrix}$$

   b)
   $$C = \begin{bmatrix} 2.3 & -3.6 \\ 4.9 & 5.9 \\ 2.5 & 1.0 \\ -2.3 & 6.4 \end{bmatrix}$$

   c)
   $$b = \begin{bmatrix} 5.2 \\ 9.9 \\ 3.5 \\ -7.3 \end{bmatrix}$$

   d) d = [4.9 5.9 -8.1 3.7]

   e) t = [6.4 1.0 5.9 -3.6]

2. Obtenga las siguientes matrices a partir de las matrices del inciso anterior.

   Ejemplo: Una matriz **M** que tenga los elementos del vector **d** como primera columna, el doble del valor de los elementos del vector **b** como segunda columna y la mitad del valor de los elementos del del vector **t** como tercera columna (usando una sola linea de comando).
   Solución: M = [d'   2*b   t'/2].

   a) La matriz **C** a partir de la matriz **A**.

   b) El producto matricial $\mathbf{M} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{A}$.

   c) Una matrix cuyos valores sean el cuadrado de los valores de los elementos de **A**. Es decir $\mathbf{M}$(i,j) = $\mathbf{A}(\text{i,j})^2$.

   d) El vector **d** a partir de la matriz **A**, usando operador ":".

   e) El vector **t** a partir de la matriz **C**.

   f) Una *matriz diagonal* **M** a partir de la matriz **A**, conteniendo en la diagonal los mismos elementos de la diagonal de A (usando una sola linea de comando).

   g) Una *matriz triangular inferior* **M** a partir de la matriz **A**.

   h) Una matriz cuadrada **M** con los elementos de "C" en las dos primeras columnas, los elementos de "b" en la tercera columna, y los elementos de "D" en la ultima columna (usando una sola linea de comando).

3. Genere las siguientes matrices especiales:

   a) Una *matriz nula* (elementos iguales a cero) de **7x3** elementos.

   b) Una *matriz identidad* de orden **5**.

   c) Una matriz de tamaño **4x6** con todos sus elementos iguales a **1**.

   d) Una matriz de orden **6** cuyos elementos sean valores enteros *pseudo-aleatorios* entre **-23** y **57**, con *distribución uniforme*.

   e) Una matriz de tamaño **3x8** cuyos elementos sean números **positivos** obtenidos a partir de un generador de números *pseudo-aleatorios* con *distribución normal*.

   f) Una *matriz de Hilbert* de orden **9**.

   g) Una matriz de orden **7** con la propiedad que la suma de todas sus filas es igual a la suma de todas sus columnas. Usar la *matrix mágica* y compruebe que cumple con las propiedades.

4. Dada la siguiente matriz **Z**, describa **manualmente** qué se obtiene al evaluar las siguientes expresiones. Luego verifique con Matlab.

$$Z = \begin{bmatrix} 3 & 12 & 8 & 9 & 17 \\ 28 & 37 & 66 & 21 & 57 \\ 42 & 11 & 0 & -25 & 23 \\ 72 & -24 & 75 & 68 & -9 \\ 63 & 27 & -43 & 23 & 77 \end{bmatrix}$$

   a) Z([1 2 3], 3)

   b) Z([5 4 3 2 1], 1)

   c) Z([5 4 3 2 1])

   d) Z([1; 2; 3; 4; 5])

   e) Z(5,[5 4 3 2 1])

5. Por medio del operador ":" *(dos puntos)* genere :

   a) Un *vector fila* cuyos elementos varían desde **1.5** a **3.0** a pasos de **0.25**.

   b) Un *vector fila* cuyos elementos varían desde **-2.0** a **1.0** a pasos de **0.3**.

   c) Un *vector fila* de cinco elementos cuyos valores varían desde **1.76** hasta **-0.3**.

   d) Un *vector columna* cuyos elementos pertenecen a la tercer fila de la matriz **Z** del ejercicio anterior.

   e) Un vector fila cuyos elementos pertenecen a los *elementos pares* (posicion par) de la cuarta columna de la matriz **Z** del ejercicio anterior, pero en *orden inverso*.

Ejemplo: Un *vector fila* cuyos elementos varían desde **0** a **3** a pasos de **1**.
Solución: v = 0:0:3.
Solución: v = 0:3 - Esta solución es equivalente, pues si el operador ":" solo tiene dos argumentos, supone que son el inicio y el final, y que el paso es "1"
Ejemplo: Un *vector fila* cuyos elementos varían desde **0** a **3** a pasos de **0.1**.
Solución: v = 0:0.1:3.

6. Dada la siguiente matriz :

$$M = \begin{bmatrix} 0.95 & 0.76 & 0.62 & 0.40 & 0.06 \\ 0.23 & 0.45 & 0.79 & 0.94 & 0.35 \\ 0.60 & 0.02 & 0.92 & 0.92 & 0.81 \\ 0.49 & 0.82 & 0.74 & 0.41 & 0.01 \\ 0.89 & 0.44 & 0.18 & 0.89 & 0.14 \end{bmatrix}$$

   a) Multiplique la matriz **M** cinco veces por sí misma.
   b) Multiplique los elementos de **M** por si mismos cinco veces.
   c) Eleve la matriz **M** a la quinta potencia.
   d) Eleve los elementos de **M** a la quinta potencia.
   e) Reste el valor obtenido en el inciso **c)** del obtenido en el inciso **a)**. El resultado obtenido, ¿Concuerda con lo esperado? ¿Por qué?
   f) Obtenga la *raíz cuadrada* **W** de la matriz **Z** del ejercicio **4** (**W*****W** = **Z**).
   g) Obtenga la *matriz traspuesta* del inciso anterior. ¿Concuerda con lo esperado?

7. Dado el siguiente vector : v = [1.32 -4.23 7.25 0.42 9.38 -0.76 3.54 4.92 2.17 -3.38]

   a) Obtenga el valor y la posición del *máximo* del vector **v**.
   b) Obtenga la suma de todos los elementos del vector **v**.
   c) Obtenga el vector *suma acumulativa* del vector **v**.
   d) Obtenga el *valor medio* (promedio) de los elementos del vector **v**.
   e) Obtenga la *mediana* de los elementos del vector **v**.
   f) Obtenga un vector con los valores de **v** ordenados de menor a mayor.

8. Genere los siguientes *gráficos bi-dimensionales.*

   a) Grafique los valores del vector **v** del ejercicio anterior.
   b) Idem inciso anterior, pero solo marcando los valores con un asterisco.
   c) Grafique los siguientes valores tomando **x** como *abscisas* e **y** como *ordenadas.*
   x = [0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0]
   y = [0.00 0.48 0.84 1.00 0.91 0.60 0.14]
   d) Grafique los valores de la *función coseno* desde -π hasta π a pasos de $\pi/10$.
   e) Agregue una *cuadrícula* y un *título* al gráfico anterior.
   f) Grafique la *función log(x)* desde **1** hasta **20** a pasos de **0.1**. Agregue un título al gráfico y etiquetas a los ejes.
   g) Superponga al gráfico anterior la *función y = 3x + 1* y grafique.

9. La media geométrica de dos valores x e y está definida por $\sqrt{x * y}$. La generalización para n valores $x_1, \ldots, x_n$ esta definida por $\sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots x_n}$

   a) Crear una función Matlab llamada "mg" que devuelva la media geometrica de sus **dos** argumentos de entrada. Su prototipo es

```
m = mg(x,y)
```

b) Repetir la funcion ”mg” como inline

c) Crear otra funcion ”mgv” (vectorizada) que recibe un unico vector de entrada con los valores Su prototipo es

```
m = mg(V)
```

d) Repetir la funcion ”mgv” como inline

e) Probar las funciones con

1) $x = 1$, $y = 2$
2) $x = 2$, $y = 1$
3) $x = 1$, $y = 2$

f) Cuál es la ventaja de la version vectorizada.

10. *a*) Programar (usando bucles for) una función que retorna un vector **v** con la suma, elemento a elemento, de dos vectores **a** y **b** de la misma longitud. Detectar si los vectores no tienen la misma longitud y dar un error en caso contrario. (Usar la función ”length” para determinar la longitud de los vectores) Aplicar a los vectores a=[1 2 3], b=[2 3 8] y a los vectores a=[1 2 3], b=[2 8].

b) Repetir el programa anterior en forma vectorizada.

c) Programar (usando *if-else*) una función que devuelva **1**, si el número enviado como parámetro es positivo, **-1** si el mismo es negativo y **0** si el parámetro es zero. Aplicar a los valores 10, -10 y 0.

d) Repetir el programa anterior usando la función ”sign”).

e) Programar (usando bucles *for*) una función que devuelva el factorial de un número entero mayor o igual a cero. Aplicar a los valores 0, 3 y 5.

f) Repetir el programa anterior en forma vectorizada.

g) Programar (usando bucles *for*) una función que devuelva una matriz cuadrada de orden **n**,cuyos elementos sigan la siguiente variación:

$$A\left(i,j\right) = \frac{1}{i+j-1}$$

Aplicar a n=3 y a n=7.

h) Repetir el programa anterior en forma vectorizada.

Ejemplo: Una función para calcular la suma de los cuadrados de un vector v puede escribirse como:

```
function S = suma(V)
S = 0;
for i=1:length(V)
S = S + V(i)*V(i);
end
return
```

La misma función puede escribirse en forma vectorizada como:

```
function S = suma(V)
S = sum(V .* V);
return
```