Ejercicios para el Manejo Básico de Matlab/Octave sí

Gustavo Rivas Gervilla

14 de noviembre de 2019

¿Cómo usar este archivo?

En este archivo puedes encontrar varios ejercicios de programación con Matlab\Octave . Este archivo es **un complemento** para el estudio de la asignatura Fundamentos de Informática del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Granada.

En cualquier caso no es una guía de estudio, o una muestra de todo aquello que el estudiante ha de poner en práctica en los exámenes de la asignatura. Es sólo un material adicional con el que poner en práctica distintos conceptos de la asignatura.

El archivo está dividido en 3 partes:

1. **Enunciados:** Aquí se encontraran los distintos ejercicios prácticos que el estudiante puede realizar para aumentar su destreza con la programación en Matlab\Octave .

2. **Recetas:** Para cada uno de los ejercicios se facilita un desglose del problema que plantea el ejercicio, para orientar al estudiante en escritura del código que resuelve el problema planteado.

3. **Soluciones:** Para cada ejercicio se proporciona un posible código para solucionar el problema.

El estudiante abordará cada uno de los ejercicios. En caso de no saber cómo abordar el ejercicio o no estar seguro de qué se pide en el enunciado puede consultar la *receta* facilitada para ese ejercicio. Finalmente, el estudiante puede consultar la solución propuesta para el ejercicio si quiere compararla con la suya, o ver en qué se está pudiendo equivocar.

Además:

- Este archivo ha sido creado empleando LaTeX.

- Los trozos de código que aparecen en el mismo han sido insertados y formateados empleando el paquete listings, con lo que el código se puede copiar directamente del PDF y pegarlo en un editor de código.

Índice

1. Enunciados

Enunciado. Ejercicio 1

Dado el siguiente vector con los radios de los círculos se pide:

- Mostrar el número de círculos que hay.
- Obtener un vector con el área de cada círculo. Recordemos que la fórmula es πr^2, donde r es el radio.
- Obtener un vector con la longitud de la circunferencia de cada círculo. La fórmula para este cálculo es $2\pi r$.

El vector con los radios de ejemplo es el siguiente. Aunque se puede probar con otros vectores de distintas longitud o valores:

```
v = [10 5 8 6 20 50];
```

Enunciado. Ejercicio 2

La siguiente matriz muestra la distancia entre diversas ciudades:

	A	B	C	D	E
A	0	10	20	30	40
B	15	0	20	50	60
C	20	30	0	80	10
D	50	40	20	0	10
E	20	20	54	21	0

Observa que la matriz no es simétrica, la ruta de A a B puede ser más larga o más corta que la ruta de B a A. Dada esta matriz:

- Comprueba que la distancia de cada ciudad a sí misma. Es decir, ¿es la traza de la matriz igual a cero?
- Calcula la distancia máxima entre dos ciudades.
- Calcula la media de la distancia de las rutas que parten de la ciudad A.
- Calcula la media de la distancia de las rutas que llegan a la ciudad C.

Enunciado. Ejercicio 3

La siguiente tabla muestra la nota de algunos estudiantes en diversas asignaturas sí:

	Matemáticas	Lengua	Filosofía
Estudiante1	5	7	10
Estudiante2	6	4	3
Estudiante3	8	5	8
Estudiante4	9	8	9

- Calcula la desviación típica en la nota para cada una de las asignaturas.
- Muestra la nota del Estudiante2 en Lengua.
- Calcula la media de cada estudiante redondeándola al alza.
- Muestra las notas de cada estudiante en un gráfico de barras.

Enunciado. Ejercicio 4

La altura de una pelota de goma que se deja caer al suelo desde una cierta altura viene dada por la siguiente función, donde t es el tiempo en segundos:

$$\mid sin(t^t)/2^{(t^t-\frac{\pi}{2})/\pi} \mid$$

Pide al usuario un instante de tiempo entre el 1 y 3, y calcula la altura de la pelota en ese instante. A continuación visualiza gráficamente cómo evoluciona la altura de la pelota en ese rango de tiempo, y testea mirando la gráfica si el valor obtenido se corresponde con la realidad.

Enunciado. Ejercicio 5

Dadas dos matrices 5x12 con elementos aleatorios en el intervalo [0,1000]. Calcular, suponiendo que la primera matriz representa los gastos de 5 personas en cada uno de los meses del año, y la segunda representa sus ingresos:

1. Para cada persona y cada mes la cantidad (negativa o positiva) neta que ha entrado en su cuenta en ese mes ($ingresos - gastos$).
2. El balance anual para cada persona (la suma de los ingresos en cada mes para cada persona).
3. El neto máximo mensual de cada persona. Y el neto mínimo.
4. La media de gastos anual entre todas las personas.
5. El ratio ingresos/gastos mensual de cada persona.

Enunciado. Ejercicio 6

Un estudiante ha obtenido las siguientes calificaciones en sus últimos exámenes: 5,6,8,4,3,8,7. Solicita al estudiante su nombre y muestra por pantalla:

1. La medida de sus notas.
2. Su mejor y peor nota.
3. Una gráfica mostrando la evolución de sus notas.

Estos resultados se mostrarán siempre haciendo mención expresa al nombre del usuario. Por ejemplo, "Fulanito, la media de tus notas es...".

Enunciado. Ejercicio 7

El número π se puede aproximar empleando el conocido Producto de Wallis el cuál nos dice que:

$$\frac{\pi}{2} = \prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2+1}$$

Para comporobar que efectivamente sucesión converge a π:

- Calcula para cada natural m desde 1 hasta 1000, el valor del productorio $2\prod_{n=1}^{m} \frac{4n^2}{4n^2+1}$. Y observa cómo los valores se aproximan a π. Es importante que no metas el 2 dentro del productorio, es decir, primero se calcula el productorio y luego se multiplica por dos su valor. A diferencia de lo que ocurre con una sumatoria donde sí se podría meter dentro de la sumatoria algo que va multiplicándola.
- Muestra una gráfica donde se muestren esos valores calculados y observa como los valores convergen a π.

Enunciado. Ejercicio 8

Dado el siguiente vector

```
v = [-1 5 6 8 9 10 20 -5 6 8];
```

Realiza las siguientes operaciones sobre este vector:

1. Muestra el vector en orden inverso.
2. Muestra el vector ordenado de menor a mayor.
3. Poner en valor absoluto los elementos en las posiciones impares.
4. Duplicar los elementos en las posiciones múltiplo de 3.
5. Obtener la suma de los 5 primeros elementos.
6. Obtener el producto de los elementos en posiciones pares.
7. Restar 1 a los 5 últimos elementos del vector.

Enunciado. Ejercicio 9

Un cuadrado mágico es una matriz cuadrada de un tamaño determinado, en la que aparecen todos los números de 1 hasta n^2 sin repetir, siendo n el tamaño de la matriz. Además esta matriz cumple que la suma de los elementos en cada fila, la suma de los elementos de cada columna y la suma de los elementos de las dos diagonales principales de la matriz es la misma.

La función `magic` en Matlab nos genera un cuadrado mágico con el tamaño que nosotros le pasemos como argumento.

Genera una cuadrado mágico con dicha función y comprueba que sus filas, columnas y diagonales suman todas lo mismo.

Enunciado. Ejercicio 10

Dada una matriz (cualquiera, la puedes definir como quieras) obten la matriz resultante de multiplicar los elementos de cada fila de la matriz original por el primer elemento de esa fila.

Enunciado. Ejercicio 11

Enunciado. Ejercicio 12

Enunciado. Ejercicio 13

Enunciado. Ejercicio 14

Enunciado. Ejercicio 15

Enunciado. Ejercicio 16

Enunciado. Ejercicio 17

Enunciado. Ejercicio 18

Enunciado. Ejercicio 19

Enunciado. Ejercicio 20

Enunciado. Ejercicio 21

Enunciado. Ejercicio 22

Enunciado. Ejercicio 23

Enunciado. Ejercicio 24

Enunciado. Ejercicio 25

Enunciado. Ejercicio 26

Enunciado. Ejercicio 27

Enunciado. Ejercicio 28

Enunciado. Ejercicio 29

Enunciado. Ejercicio 30

2. Recetas

Receta. Ejercicio 1

1. Declaramos el vector con los radios.

2. Mostramos el número de círculos por pantalla, empleando la función que nos da el número de elementos en un vector.

3. Usamos la fórmula para calcular el área con el vector de radios, aprovechando cómo funcionan las operaciones con vectores en Matlab.

4. Hacemos lo propio para calcular la longitud de la circunferencia de cada círculo.

Receta. Ejercicio 2

1. Definimos la matriz.

2. Mostramos por pantalla la traza de la matriz.

3. Mostramos el máximo de la matriz. Para ello tendremos que calcular el máximo dos veces, ya que la primera nos da el máximo de cada columna, puesto que calcula el máximo **a lo largo de** la primera dimensión.

4. Mostramos el máximo de la primera fila.

5. Mostramos el máximo de la tercera columna.

Receta. Ejercicio 3

1. Definimos la matriz.

2. Mostramos la nota del Estudiante2.

3. Calculamos la desviación típica en cada columna, es decir, a lo largo de la primera dimensión (a lo largo de las filas). Y mostramos el vector resultante.

4. Calculamos la media en cada fila, es decir, a lo largo de la segunda dimensión (se deja fija la fila y se mueve la columna). Y mostramos el vector resultante.

5. Mostramos la matriz empleando un gráfico de barras y añadimos título, etiquetas y leyenda para hacerlo más legible.

Receta. Ejercicio 4

1. Pedir al usuario el instante de tiempo t en el que calcular la altura, y hacer los cálculos necesarios para obtener la altura de la pelota en dicho instante.

2. Mostrar el resultado por pantalla.

3. Construir un vector que contenga el rango de valores donde se va a evaluar la función para dibujarla (los valores del eje x). Emplear saltos suficientemente pequeños en dicho rango para que la función se dibujo con la suficiente "resolución".

4. Obtener el vector de valores y a partir del vector anterior.

5. Dibujar la gráfica usando ambos vectores.

Receta. Ejercicio 5

1. Generar las matrices aleatorias, que tendrán valores en el rango $[0, 1]$. Ahora para tener valores en el rango $[0, 1000]$, no tenemos más que multiplicar esos elementos por 1000.

2. Calcular la diferencia de las dos matrices para obtener una matriz con el neto de cada mes para cada persona.

3. Hacer la suma por filas de la matriz anterior para obtener el neto anual, es decir, a lo largo de la segunda dimensión.

4. Sobre la matriz del segundo punto obtener el máximo y el mínimo de la fila, es decir, a lo largo de la segunda dimensión.

5. Obtener el gasto anual de cada persona y hacer la media de los valores obtenidos.

6. Hacer la división de la matriz de ingresos por la matriz de gastos, elemento a elemento.

Receta. Ejercicio 6

1. Definimos un vector que contenga las notas del estudiante.

2. Le pedimos al usuario su nombre. Teniendo en cuenta que la información introducida por el usuario ha de tratarse de forma literal y no evaluarse (recuerda la opción de `input` que nos permite esto).

3. Mostramos por pantalla la media, el mínimo y el máximo de ese vector.

4. Dibujamos una gráfica con el valor de sus notas.

Receta. Ejercicio 7

1. Definimos un vector con los números del 1 al 1000.

2. Para cada valor n en dicho vector calculamos el correspondiente término del productorio.

3. Ahora sobre ese nuevo vector con los términos calculamos otro vector con el producto acumulado. Así cada término se corresponderá con un productorio desde 1 hasta un cierto n.

4. Y multiplicamos ese vector por dos. Veremos cómo cada término se acerca más a π, es decir, cuántos más términos multiplicamos más nos acercamos a π.

5. Dibujamos los valores de este último vector en una gráfica.

Receta. Ejercicio 8

Para este ejercicio sólo conviene apuntar el modo más adecuado de obtener los m últimos elementos de un vector (siempre que el vector tenga al menos m elementos). Como sabemos `end` nos devuelve la última posición del vector, es decir, si un vector tiene 10 elementos, 10 posiciones, `end` valdrá 10. Por otro lado si el vector tiene 15 elementos `end` vale 15. Entonces la posición `end - h` sería la posición `h` posiciones antes que la última posición. Por tanto los últimos 5 elementos del vector se accederían con `v(end-4:end)`.

Receta. Ejercicio 9

1. Generamos la matriz con la función `magic`.

2. Calculamos la suma de cada una de sus filas.

3. Calculamos la suma de cada una de sus columnas.

4. Calculamos la suma de los elementos de sus diagonales principales: una será la traza de la matriz, y la otra la traza de la matriz resultante de voltear la matriz de izquierda a derecha.

Receta. Ejercicio 10

Para resolver este ejercicio tenemos que pensar en cómo funciona el producto de matrices. Si pensamos en multiplicar una matriz diagonal por una matriz cualquiera, es fácil ver que el resultado es que nosotros esperamos en el ejercicio. Es decir, en la primera fila de la matriz resultante los valores serán los valores de la primera fila de la segunda matriz en el producto, multiplicados por el primer elemento de la diagonal en la matriz diagonal, en la segunda fila pasará lo mismo pero con la segunda fila de la segunda matriz en el producto y el segundo elemento en la diagonal de la matriz diagonal, y así sucesivamente.

Por lo tanto para obtener el resultado deseado no tenemos más que construir una matriz diagonal con los elementos de la primera columna de la matriz original (que son los primeros elementos de cada fila), y multiplicar dicha matriz diagonal por la matriz original.

Receta. Ejercicio 11

1.

Receta. Ejercicio 12

1.

Receta. Ejercicio 13

1.

Receta. Ejercicio 14

1.

Receta. Ejercicio 15

1.

Receta. Ejercicio 16

1.

Receta. Ejercicio 17

1.

Receta. Ejercicio 18

1.

Receta. Ejercicio 19

1.

Receta. Ejercicio 20

1.

Receta. Ejercicio 21

1.

Receta. Ejercicio 22

1.

Receta. Ejercicio 23

1.

Receta. Ejercicio 24

1.

Receta. Ejercicio 25

1.

Receta. Ejercicio 26

1.

Receta. Ejercicio 27

1.

Receta. Ejercicio 28

1.

Receta. Ejercicio 29

1.

Receta. Ejercicio 30

1.

3. Soluciones

Solución. Ejercicio 1

```
radios = [10 5 8 6 20 50];
fprintf('Hay %d circulos en el vector.\n', length(radios))
pi*radios.^2 % Observa el uso del operador de exponenciacion
     elemento a elemento.
2*pi*radios
```

Solución. Ejercicio 2

```
%{
A continuacion defino la matriz con las distancias.
No es necesario poner cada fila en una nueva linea, lo hago para aumentar la legibilidad del codigo.
%}
distancias = [0 10 20 30 40;
15 0 20 50 60;
20 30 0 80 10;
50 40 20 0 10;
20 20 54 21 0]

fprintf('La suma de las distancias de cada ciudad a ella misma es: %d.\n', trace(distancias))
fprintf('La distnacia maxima en la matriz es: %d.\n', max(max(distancias)))
fprintf('La ruta mas larga desde la ciudad A es de %d km.\n', max(distancias(1,:)))
fprintf('La ruta mas larga hasta la ciudad C es de %d km.\n', max(distancias(:,3)))
```

Solución. Ejercicio 3

```
notas = [5 7 10;
6 4 3;
8 5 8;
9 8 9];

fprintf('La nota del Estudiante2 en Lengua es %f.\n', notas(2,2))

%{
Puedo usar display ya que no necesito darle ningun formato a la cadena a imprimir.
No voy a introducir ningun valor en ciertos huecos que ponga. O voy a usar algun
caracter especial para por ejemplo poner un salto del linea con el \n
%}
display('La desviacion tipica en cada asignatura es:')
%Observa como funciona el fprintf cuando le pasamos un vector para rellenar un hueco.
%Es como si llamasemos al fprintf una vez por cada uno de los elementos del vector.
fprintf('%f ', std(notas))
fprintf('\n')

display('La media de cada estudiante redondeada al alza es:')
fprintf('%f ', ceil(mean(notas, 2)))
fprintf('\n')
```

```

bar(notas)
xlabel('Estudiante')
ylabel('Calificacion')
legend('Matematicas', 'Lengua', 'Filosofia', 'BEST')
title('Notas de los estudiantes')
```

Solución. Ejercicio 4

```
t0 = input('Dame un instante de tiempo en el intervalo [1,3]: ');
y0 = abs(sin(t0^t0) / 2^((t0^t0 - pi/2)/pi));
fprintf('La altura de la pelota en el instante %f es %f.\n', t0, y0)

t = 1:0.01:3;
y = abs(sin(t.^t) ./ 2.^((t.^t - pi/2)/pi));
plot(t,y)
xlabel('Tiempo')
ylabel('Altura')
title('Evolucion de la altura en el tiempo')
```

Solución. Ejercicio 5

```
gastos = rand(5,12) * 1000;
ingresos = rand(5,12) * 1000;

neto_mensual = ingresos - gastos;
display('El neto mensual de cada persona es:')
neto_mensual

display('El neto anual de cada persona es:')
sum(neto_mensual, 2)

display('El neto maximo mensual de cada persona es:')
max(neto_mensual, 2)

display('El neto minimo mensual de cada persona es:')
min(neto_mensual, 2)

fprintf('En media las personas han gastado en este anio %f.\n', mean(sum(gastos, 2)))

display('La razon ingresos-gastos mensual de cada persona es:')
ingresos ./ gastos
```

Solución. Ejercicio 6

```
nombre = input('Dime tu nombre: ', 's');
```

```
notas = [5 6 8 4 3 8 7];

fprintf('%s, la media de tus calificaciones es de %f.\n', nombre, mean(notas))
fprintf('%s, tu mejor nota es %f.\n', nombre, max(notas))
fprintf('%s, tu peor nota es de %f.\n', nombre, min(notas))

fprintf('%s, aqui puedes ver un grafico con la evolucion de tus notas.\n', nombre)
plot(notas)
```

Solución. Ejercicio 7

```
n = 1:1000;
terminos = (4*n.^2) ./ (4*n.^2 - 1); %Observa el uso de los operadores elemento a elemento.
productorios = 2*cumprod(terminos);

display('Los resultados de productorios parciales son:')
productorios

plot(productorios)
```

Solución. Ejercicio 8

```
v = [-1 5 6 8 9 10 20 -5 6 8];

v(end:-1:1)
sort(v)

v(1:2:end) = abs(v(1:2:end));
display('Tras poner en valor absoluto los elementos en las posiciones impares:')
v

v(3:3:end) = 2 * v(3:3:end)
display('Tras duplicar lo elementos en las posiciones multiplo de 3:')
v

fprintf('La suma de los 5 primeros elementos es %d.\n', sum(v(1:5)))

fprintf('El productor de los elementos en las posiciones pares es %d.\n', prod(v(2:2:end)))

v(end-4:end) = v(end-4:end) - 1;
display('Tras restar 1 a los 5 ultimos elementos:')
v
```

Solución. Ejercicio 9

```
M = magic(5) %No pongo ; porque quiero ver la matriz
    generada.

display('La suma de cada columna:')
sum(M)

display('La suma de cada fila:')
sum(M, 2)

fprintf('La suma de una diagonal es %d.\n', trace(M))
fprintf('La suma de la otra diagonal es %d.\n', trace(M(:,
    end:-1:1)))
```

Solución. Ejercicio 10

```
M = [1 2 3;
4 5 6;
7 8 9];

diag(M(:,1)) * M %Otra alternativa es M(:,1) .* M.
```

Solución. Ejercicio 11

Solución. Ejercicio 12

Solución. Ejercicio 13

Solución. Ejercicio 14

Solución. Ejercicio 15

Solución. Ejercicio 16

Solución. Ejercicio 17

Solución. Ejercicio 18

Solución. Ejercicio 19

Solución. Ejercicio 20

Solución. Ejercicio 21

Solución. Ejercicio 22

Solución. Ejercicio 23

Solución. Ejercicio 24

Solución. Ejercicio 25

Solución. Ejercicio 26

Solución. Ejercicio 27

Solución. Ejercicio 28

Solución. Ejercicio 29

Solución. Ejercicio 30