UNIVERSIDAD PANAMERICANA

Universidad Panamericana

Campus Guadalajara

Especialidad en Ciencia de Datos

Introducción al aprendizaje de máquina

REPORTE DE PRÁCTICA

IDENTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA

Práctica	**1**	**Nombre de la práctica**	**Regresión lineal univariable**
Fecha	**02/10/2021**	**Nombre del profesor**	**Alma Nayeli Rodríguez Vázquez**
Nombre del estudiante		**Mariana Ávalos Arce**	

OBJETIVO

El objetivo de esta práctica consiste en implementar la técnica de regresión lineal univariable en Matlab/Octave y en Python.

PROCEDIMIENTO

Realiza la implementación siguiendo estas instrucciones.

Implementa el método de regresión lineal en Matlab/Octave y en Python. Para ello, considera los siguientes requerimientos:

- Utiliza el set de datos del archivo “dataset_RegresionLineal.txt”.
- Utiliza los siguientes valores para los parámetros iniciales:
  `a0=0 a1=0 beta=0.023 iteraciones=600`
- Reporta el error `J` y el valor final de `a0` y `a1`. Además, reporta el valor de `h` para el dato de prueba `x= 9.7687`, cuya salida correcta es `y= 7.5435`.
- Comprueba tus resultados con los siguientes:
  `J=4.4869 a0=-3.5657 a1=1.1599`
  `Dato de prueba x=9.7687. Salida correcta y= 7.5435. Predicción h=7.7648`

IMPLEMENTACIÓN EN MATLAB/OCTAVE

Agrega el código de tu implementación en Matlab/Octave en el siguiente espacio.

```
% code for linear regression using training data set file

close all % close windows
clear all % clear variables
%training data
data = load("dataset.txt")

% data is a matrix of 97 rows and 2 cols
x = data(:,1);
y = data(:,2);

figure(1)
plot(x, y, 'ok', 'MarkerFaceColor', 'y', 'MarkerSize', 5)
xlabel("x: characteristics (house area)")
ylabel("y: correct output (house price)")
title("Data Plot")
hold on
```

```
% initial parameters
a0 = 0; % 1
a1 = 0; % 1
beta = 0.023; % change this
iterMax = 600; % change this

% size of training data
m = numel(x);
iter = 1;

% hypothesis: vector result called h
h = a0 + a1*x;
% if you dont plut markers, it will be plotted as line
plot(x, h, 'r');

% sum sums all vector elements
% . for element by element operation
J = (1/(2*m))*sum(((h - y).^2));
conv = [];

while(iter <= iterMax)
  a0 = a0 - beta*(1/m)*sum(h - y);
  a1 = a1 - beta*(1/m)*sum((h - y).* x);
  h = a0 + a1*x;
  %plot(x, h, 'g')
  %pause(1)
  J = (1/(2*m))*sum(((h - y).^2));
  conv(iter) = J;  % conv[iter]
  iter = iter + 1;
end

figure(1)
plot(x, h, 'g')
figure(2)
plot(conv, 'b')
xlabel("Number of Iterations")
ylabel("Error J")
title("Convergence Plot")

input_data = 9.7687; % must be normalized as well
output_h = a0 + a1*input_data;
figure(1)
plot(input_data, output_h, 'ok', 'MarkerFaceColor', 'm', 'MarkerSize', 8)

fprintf('J = %.4f a0 = %.4f a1 = %.4f \nTest: \nx = %.4f y= 7.5435 h = %.4f \n', J, a0, a1,
input_data, output_h)
```

IMPLEMENTACIÓN EN PYTHON

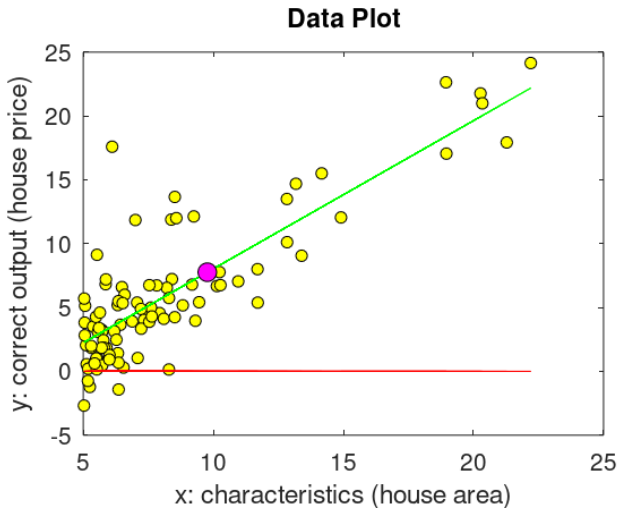
Agrega el código de tu implementación en Python en el siguiente espacio.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# example training data from file
f = open("dataset.txt", "r")
lines = f.readlines()
x = [float(line.split(',')[0]) for line in lines]
y = [float(line.split(',')[1]) for line in lines]

# example training data
#x = [9, 12, 24, 45, 10.5]
#y = [1200, 1520, 2300, 3400, 1370]

fig = plt.figure()
fig.add_subplot()
ax1 = plt.gca()

ax1.scatter(x, y, s=100, color='yellow',marker="o", linewidths=1, edgecolor='black')

a0 = 0.0
a1 = 0.0
beta = 0.023
iterMax = 600

m = len(x)
iter = 1

h = [(a0 + a1 * x_val) for x_val in x]

ax1.plot(x, h, color='r')
sums = [(h_val - y_val)**2 for h_val, y_val in zip(h, y)]
J = (1.0 / 2.0 * m) * sum(sums)
conv = [] # convergence vector

while iter <= iterMax:
    sums0 = [(h_val - y_val) for h_val, y_val in zip(h, y)]
    a0 = a0 - beta * (1.0 / m) * sum(sums0)
    sums1 = [((h_val - y_val) * x_val) for h_val, y_val, x_val in zip(h, y, x)]
    a1 = a1 - beta * (1.0 / m) * sum(sums1)
    h = [(a0 + a1 * x_val) for x_val in x]

    sums = [(h_val - y_val)**2 for h_val, y_val in zip(h, y)]
    J = (1.0 / 2.0 * m) * sum(sums)
    conv.append(J)
    iter += 1

ax1.plot(x, h, color='g')
ax1.set_title('Univariate Linear Regression')
ax1.set_ylabel("Price")
ax1.set_xlabel("Area")

fig2 = plt.figure()
fig2.add_subplot()
ax2 = plt.gca()

# for convergence plot
```

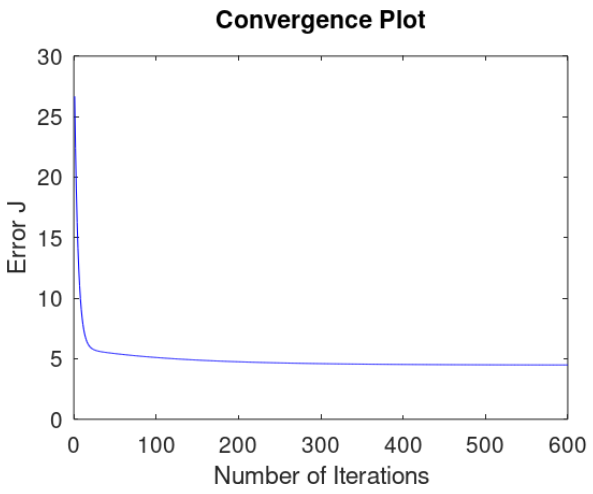
```
min = 0.0
max = iterMax * 1.0
xs = list(np.arange(min, max, max / len(conv)))
ax2.plot(xs, conv, color='orange')
ax2.set_title('Error Convergence')
ax2.set_ylabel("Error (J)")
ax2.set_xlabel("Iterations")

# plot test data and output
input_data = 9.7687
output_h = a0 + a1 * input_data
ax1.scatter([input_data], [output_h], marker='o', color='magenta', s=100, linewidths=1, zorder=100,
edgecolor='black')

plt.show()

print(f"\n\n\n J = {J} a0 = {a0} a1 = {a1} \n Test:\n x = {input_data} y = 7.5435 h = {output_h}\n")
```

RESULTADOS EN MATLAB/OCTAVE

Agrega en los espacios indicados las imágenes de los resultados obtenidos en Matlab/Octave.



Gráfica de convergencia generada en Matlab



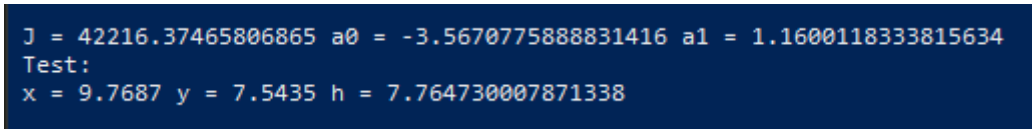
Gráfica del resultado final en Matlab
(datos de entrenamiento, línea inicial y final)

```
J = 4.4868 a0 = -3.5671 a1 = 1.1600
Test:
x = 9.7687 y= 7.5435 h = 7.7647
>>
```

Imagen de los resultados de la ventana de comandos de Matlab en la que se despliegan los valores de `J`, `a0`, `a1`, el dato de prueba `x` con la salida correcta `y` y su predicción `h`

RESULTADOS EN PYTHON

Agrega en el siguiente espacio la imagen de los resultados obtenidos en Python en el que se desplieguen los valores de `J`, `a0`, `a1`, el dato de prueba `x` con la salida correcta `y` y su predicción `h`.



CONCLUSIONES

Escribe tus observaciones y conclusiones.

Resultó muy palpable la diferencia entre un lenguaje y otro, sobre todo respecto a la manipulación de vectores. En Matlab resulta más compacto el código que tenga que ver con operaciones vectoriales, como lo es la Regresión Lineal de una variable, en comparación con Python, a pesar de ser un lenguaje ya muy simple. Además, la propagación del error podría reducirse con ayuda de la gráfica de los valores de J comparado con el número de iteraciones, ya que brinda una idea de más o menos cuándo el error se vuelve constante a lo largo del tiempo.