Trabajo Práctico 4

Interpolación y aproximación de funciones

Introducción:

Cuando se cuenta con una gran cantidad de datos experimentales, que contienen cierto error propio de los experimentos que los generan, los métodos numéricos permiten obtener funciones que representen de la mejor forma la tendencia de los datos. Esta práctica se denomina regresión o ajuste de funciones. Por otro lado, si se cuenta con datos cuyo error sea mínimo, se pueden obtener determinar los valores intermedios mediante la interpolación. En este trabajo práctico se explorarán ambos conceptos.

Objetivos del trabajo práctico:

1. Entender los procesos involucrados en los algoritmos de interpolación y ajuste de funciones.
2. Desarrollar habilidades de programación.

Referencias:

- Capítulo 3 de Kiusalaas J.,"Numerical Methods in Engineering with MATLAB", Cambridge University Press, 2005.
- Capítulos 4 y 5 de Mathews J., Fink K.,"Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.
- Capítulos 17 y 18 de Chapra S., Canale. R.,"Métodos Numéricos para Ingenieros", McGraw-Hill, 1999.
- Eaton J., Bateman D., Hauberg S., Wehbring R.,"GNU Octave – Free your numbers", 4 Ed, Free Software Foundation, 2016. https://www.gnu.org/software/octave/octave.pdf

Actividades:

Ejercicio 1

a) Para los siguientes datos experimentales, encuentre los polinomios interpolantes $P_6(x)$ y $Q_6(x)$ con el método de Newton.

X	Y_1	Y_2
0,0000	0,0000	1,0000
1,5708	1,0000	0,0000
3,1416	0,0000	-0,7304
4,7124	-1,0000	0,0000
6,2832	0,0000	0,5335
7,8540	1,0000	0,0000

b) Utilice los polinomios determinados en el punto a) para estimar los valores en las siguientes abscisas.

X	0,7854	2,3562	3,927	5,4978	7,0686

c) Construya una tabla que incluya los datos originales y los puntos del inciso b. Determine el error relativo porcentual de las interpolaciones comparando con los valores exactos dados por las funciones Y_1=seno(x), Y_2=cos(x) $e^{(-x/10)}$

d) incorpore el dato x=12,5664 y_2=0,2846 al polinomio $Q_6(x)$ y recalcule los errores del inciso c. ¿Mejoró el error?

Ejercicio 2

Utilizando Octave repita el ejercicio 1 parte c mediante splines cúbicos naturales. Utilice el comando "interp1" con el parámetro 'spline'. ¿Observa alguna mejora en el error?

Ejercicio 3

Encuentre la raíz del siguiente conjunto de datos. Para ello, primero calcule el polinomio interpolante por el método que prefiera y luego utilice un método de búsqueda de raíces.

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	1,8421	2,4694	2,4921	1,9047	0,8509	-0,4112	-1,5727

Ejercicio 4

Utilizando globos aeroestáticos, se relevó la densidad del aire en distintas alturas. Encuentre la densidad en Mendoza (900m) y a la altura del Cristo redentor (4km).

h(km)	0	3	6
ρ(kg/m^3)	1,225	0,905	0,652

Ejercicio 5

En una encuesta sobre el peso de recién nacidos en un hospital se relevaron los siguientes resultados en libras. Determine la frecuencia absoluta (número de veces que se registra el valor dividido por la cantidad total de resultados) de cada modalidad y encuentre el polinomio que mejor ajusta al histograma.
4, 8, 4, 6, 8, 6, 7, 7, 7, 8, 10, 9, 7, 6, 10, 8, 5, 9, 6, 3, 7, 6, 4, 7, 6, 9, 7, 4, 7, 6, 8, 8, 9, 11, 8, 7, 10, 8, 5, 7, 7, 6, 5, 10, 8, 9, 7, 5, 6, 5.

Ejercicio 6

Se registró que el precio y la demanda de un producto varía según la siguiente tabla. Determine el polinomio que mejor ajusta a los datos. Determine la demanda para $17.

Precio [$]	10	15	20	22	24
Demanda [unidades]	235	221	185	181	173