EXAMEN COMPUTACIONAL DE ALGORÍTMICA NUMÉRICA

Diciembre 2022

La duración del examen es de 75 minutos + 5 minutos entrega

Incluir en la hoja de respuesta todo el código utilizado, gráficas, resultados pedidos y respuestas a las preguntas, no se darán por válidos los resultados que no se deriven de la secuencia de sentencias incluidas en la hoja de respuesta.

Se deben incluir todos los códigos usados. Incluyendo todos los scripts y las funciones si las hubiere. Se premiará la buena calidad del código y se penalizará la mala.

Problema 1 *(6 puntos) Dada la siguiente tabla:*

x_i	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
y_i	*0.2*	*0.6*	*1*	*2*	*4*

Se va a realizar el ajuste mediante las siguientes funciones propuestas:
1) Mediante una función $u1(x) = a + bcos(x) + cx$
2) Mediante una función $u2(x) = a + bcos(x) + cx$ *con pesos wi=[0.5 1 0.5 1 0.5] ¿Han variado los residuos con respecto al primer apartado? Explicar porqué.*
3) Mediante un polinomio p(x) de grado 3 con la restricción p(0)=0 (sin pesos).
4) Mediante una función $u4(x) = ax^b$ *(sin pesos ni restricciones).*
5) Dibuja en el mismo objeto gráfico las 4 funciones de ajuste anteriores así como los datos de la tabla original.

Problema 2 *(4 puntos) Dada la ecuación* $5x^5 = x + 1$ *se va a aproximar su solución mediante el método de Newton-Raphson y mediante el método* $x_{n+1} = x_n - (5x_n^5 - x_n - 1)/10$ *comenzando ambos en* $x_0 = 1$
Realizar seis iteraciones de ambos métodos. Calcular los errores absolutos $|x_n - s|$ *sabiendo que la solución exacta es s=0.8167001793185324.*
Explicar detalladamente qué clase de convergencia tienen a partir del apartado anterior.

1 Solución Problema 1

```
clear all
xi=[1:5]'
yi=[0.2 0.6 1 2 4]'
H=[xi.^0 cos(xi) xi]
c=H\yi
xx=0:0.01:5;
```

```
yy=c(1)+c(2)*cos(xx)+c(3)*xx;
plot(xi,yi,'ro',xx,yy,'g')
resu1=yi-H*c
wi=[0.5 1 0.5 1 0.5]
D=diag(sqrt(wi))
Hp=D*H
b=D*yi
c=Hp\b
yy=c(1)+c(2)*cos(xx)+c(3)*xx;
hold on, plot(xx,yy,'b')
zi=c(1)+c(2)*cos(xi)+c(3)*xi;
resu2=yi-zi
%se puede comprobar que, en valor absoluto, han aumentado en los puntos 1 3 5
%y disminuido en 2 y 4 (al revés que los pesos)
% abs(resu1) < abs(resu2) %si se quiere ver con comandos
H=[xi xi.^2 xi.^3]
c=H\yi
yy=c(1)*xx+c(2)*xx.^2+c(3)*xx.^3;
plot(xx,yy,'y')
plot(0,0,'*c') %no pedido en el enunciado
H=[xi.^0 log(xi)]
b=log(yi)
c=H\b
yy=exp(c(1))*xx.^c(2);
plot(xx,yy,'k')
hold off
```

2 Solución Problema 2

```
clear all
s=0.8167001793185324
x=nan(1,7);
x(1)=1;
for n=1:6
    x(n+1)=x(n)- (5*x(n)^5-x(n)-1)/(25*x(n)^4-1)
end
mnr = x;
x(1)=1
for n=1:6
    x(n+1)=x(n)-(5*x(n)^5-x(n)-1)/10
end
mit=x;
enr=abs(mnr-s);
```

```
eit=abs(mit-s);
fprintf('%e\n',enr)
fprintf('%e\n',eit)
%A la vista de los exponentes, especialmente cuando se acercan a la raíz s
%en el método de Newton-Raphon se duplica,
%hasta alcanzar la precisión 1e-15 máxima. Convergencia cuadrática
%Sin embargo, en el otro método aumentan de manera lineal. Convergencia lineal
```