UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y AGROINDUSTRIAS
DEPARTAMENTO FISICO- MATEMATICO
CATEDRA DE CALCULO NUMERICO

TRABAJOS PRACTICOS COMPLEMENTARIOS PARA RESOLVER CON MATLAB

DR. LUCRECIA LUCIA CHAILLOU

2006

EJERCICOS COMPLEMENTARIOS DE CÁLCULO NUMÉRICO PARA SER RESUELTOS CON MATLAB

En estas guías se incluyen ejercicios para practicar la utilización del programa MATLAB a numerosos problemas de Cálculo Numérico. Los M-ficheros necesarios para cada uno de los métodos, así como el resto de los ficheros que se aplicarán en los trabajos prácticos se enseñarán durante las clases teórico-prácticas de la asignatura.

TRABAJO PRACTICO COMPLEMENTARIO PARA RESOLVER CON MATLAB N° 1

Tema: Solución Numérica de Ecuaciones

1) Determine, aplicando el método gráfico, los valores aproximados de las raíces de las siguientes ecuaciones:
   a) $0.6\, e^{-0.3x}$-sen $2x=0$
   b) $\log(2+x)-x=0$
   c) $x + x^2+ 3x^3+ 6=0$
   d) $2x^2-6x+1=0$
2) Utilizando el método de aproximaciones sucesivas determine las raíces de:
   a) 4 sen $2\pi x + x=0$
   b) $x^4-2x-2=0$
   c) $10^{-x}+x=0$
   d) $-x^2+6x+2=0$
3) Resuelva las siguientes ecuaciones aplicando el método de Newton-Raphson:
   a) $x^3-5x^2+25x-2=0$
   b) $x^2-4+1=0$
   c) $x^4-4x^3+6x+4=0$
   d) $24x^3+12x^2+2x+1=0$
4) Resuelva las siguientes ecuaciones aplicando el método de Newton-Raphson de segundo orden:
   a) $0.5x^2-x+4=0$
   b) $x^4-20x+5=0$
5) Aplique el método de von Mises en los ejercicios 3 y 4, observe el número de iteraciones en cada método y extraiga sus conclusiones.
6) La función $f(x)=x^2-x-\text{sen}(x+0.15)$ tiene un cero en $p=1.6101$. Utilice el método de Newton con las siguientes aproximaciones iniciales, escriba su conclusión:

a) $p_0=1.5$
b) $p_0=2$
c) $p_0=0.5$
d) $p_0=1.45$

7) Encuentre los ceros de la función $f(x)=x^2+4\cos 2x$
8) Determine las raíces positivas de e^x-2x^2

Bibliografía

Nakamura, S. 1997. Análisis Numérico y visualización gráfica con Matlab. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. Mexico.

Luthe, R.; Olivera, A. Schutz, F.1995. Métodos Numéricos. Editorial LIMUSA, S.A.Mexico.

TRABAJO PRACTICO COMPLEMENTARIO PARA RESOLVER CON MATLAB N° 2

Tema: Sistemas de Ecuaciones Lineales

1) Calcule la matriz transpuesta de:

$$A=\begin{bmatrix}2 & 3\\ 0 & 1\end{bmatrix};\ B=\begin{bmatrix}1\\ 5\end{bmatrix};\ C=\begin{bmatrix}1 & 4 & 6\\ 2 & 2 & 4\\ 1 & 0 & 1\end{bmatrix};\ D=\begin{bmatrix}21 & 11 & 4 & 24\end{bmatrix}$$

2) Dadas las dos matrices cuadradas y los dos vectores:

$$A=\begin{bmatrix}1 & 1 & 4\\ 3 & 1 & 2\\ 4 & 1 & 3\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}7 & 3 & 1\\ 1 & 3 & 5\\ 8 & 1 & 6\end{bmatrix},\ x=\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 2\end{bmatrix},\ y=\begin{bmatrix}3\\ 9\\ 4\end{bmatrix}$$, calcule:

a) A + B; b) B – A; c) x + y; d) x-y

3) Determine los productos:

a) $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & 1\\ 0 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}5\\ 1\end{bmatrix}$; b) $\begin{bmatrix}2 & 1 & 8\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 0 & 2\end{bmatrix}$; c) $\begin{bmatrix}8 & 2 & 3\\ 1 & 5 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & 1\\ 0 & 2\end{bmatrix}$; d) $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & 2\\ 0 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}8 & 2 & 3\\ 1 & 5 & 2\end{bmatrix}$

4) Utilizando las definiciones de matrices y vectores del ejercicio 2 determine Ax; AB; BA y x^tA^t y encuentre la matriz inversa de:

$$A=\begin{bmatrix}1 & 6\\ 5 & 2\end{bmatrix};\ B=\begin{bmatrix}2 & 2 & 4\\ 1 & 5 & 2\\ 3 & 1 & 3\end{bmatrix};\ C=\begin{bmatrix}3 & -4 & 2.4 & 2\\ -3 & 1 & 4.2 & -3\\ 2 & 1.5 & 2 & 6.2\\ 4 & -1 & -3.4 & 3\end{bmatrix}$$

5) Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones, expresado en forma matricial, mediante la eliminación de Gauss, paso por paso, en Matlab:

$$\begin{bmatrix}-0.06 & 0.04 & 0.12\\ 0.56 & -1.56 & 0.35\\ -0.24 & 1.24 & -0.28\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}3\\ 2\\ 0\end{bmatrix}$$

6) Resuelva el sistema de ecuaciones del ejercicio anterior, por el método de Gauss-Jordan y obtenga la matriz inversa de la matriz de coeficientes del sistema anterior, por el método de Gauss-Jordan, paso por paso, en Matlab.

7) Para los siguientes sistemas de ecuaciones, resolver el sistema e invertir la matriz de coeficientes utilizando el método de Gauss – Jordan.

a)
$$\begin{cases}2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 18\\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 13\\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 14\end{cases}$$

b)

$$\begin{cases} 1.2\, x_1 + 2.1\, x_2 - 1.1\, x_3 + 4.0\, x_4 = 5.95 \\ -1.1\, x_1 + 2.0\, x_2 + 3.1\, x_3 + 4.9\, x_4 = 3.89 \\ -2.1\, x_1 + 2.2\, x_2 + 3.7\, x_3 + 16.0\, x_4 = 12.4 \\ -1.0\, x_1 - 2.3\, x_2 + 4.7\, x_3 + 12.0\, x_4 = 4.23 \end{cases}$$

8) Resuelva los siguientes sistemas por los métodos de Jacobi, Gauss- Seidel y Sobrerrelajación.

a) $$\begin{bmatrix} 10 & 2 & 1 \\ 2 & 20 & -2 \\ -2 & 14 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 \\ -44 \\ 22 \end{bmatrix}$$

b) $$\begin{bmatrix} 10 & -2 & -1 & -1 \\ -2 & 10 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 10 & -2 \\ -1 & -1 & -2 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 15 \\ 27 \\ -9 \end{bmatrix}$$

Bibliografía

Nakamura, S. 1997. Análisis Numérico y visualización gráfica con Matlab. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. Mexico.

Luthe, R.; Olivera, A. Schutz, F.1995. Métodos Numéricos. Editorial LIMUSA, S.A.Mexico.

TRABAJO PRACTICO COMPLEMENTARIO PARA RESOLVER CON MATLAB N° 3

Tema: Aproximación Polinomial

1) Para los datos que se presentan a continuación:

x	-4	-2	0	2	4	6	8	10
y	0	12	14	12	24	18	20	18

Encuentre, aplicando interpolación de Newton:

a) el valor de y para x= -3
b) el valor de y para x= -1
c) el valor de y para x= 3
d) el valor de y para x= 7
e) el valor de y para x= 1
f) el valor de y para x= 9

2) Aplicando interpolación de Lagrange encuentre los valores de la variable dependiente para x= 4.125; 4.375; 5.896; 9.788; 10.500; 10.788; 10.987, dados los siguientes datos.

x	2.156	3.145	6.725	7.222	8.434	9.525	10.112	11.028
y	8.112	12.322	14.580	12.366	24.845	28.366	30.554	38.687

3) Aplicando interpolación de Newton encuentre, para los datos que se presentan en la tabla que sigue, los valores de la variable dependiente para x= 4.3; 4.5; 5.8; 9.7.

x	2.2	4.2	6.2	8.2	10.2	12.2	14.2
y	10	15	14	16	17	19	20

4) Encuentre el valor de y para x= 22.4 y 32.5 dados los siguientes datos:

x	22.2	24.2	26.5	28.3	30.2	32.7	34.0
y	100	150	140	160	170	190	200

5) A partir de los datos del ejercicio 1 determine el valor de la primera derivada: f’(4), f’(6) y f’(8).

6) Considerando los datos del ejercicio 3, encuentre el valor de la primera y segunda derivada en x= 10.2.

7) Encuentre la integral de f(x) entre x=0 y x=4, aplicando la regla del trapecio y Simpson $_{1/3}$ para los datos:

x	0	1.4	1.8	2.4	3.6	3.8	4.0
y	100	240	340	460	570	690	700

8) Encuentre, aplicando la regla de Simpson $_{1/3}$ y Simpson $_{3/8}$ el área bajo la curva en el intervalo [4,14] de la siguiente función tabular:

x	4	6	8	10	12	14	16	18
y	24	30	40	48	60	64	72	80

Bibliografía

Luthe, R.; Olivera, A. Schutz, F.1995. Métodos Numéricos. Editorial LIMUSA, S.A.Mexico.

Burden, R.; Faires, J. 1985. Análisis Numérico. Editorial: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C. V.

TRABAJO PRACTICO COMPLEMENTARIO PARA RESOLVER CON MATLAB N° 4

Tema: Aproximación Funcional

1) Determine la línea de regresión para los datos de la tabla que sigue. Grafique los datos y la línea de ajuste.

x	1	2	3	4	5	6
y	0.61	0.92	1.00	1.41	1.48	2.04

2) En la tabla que se presenta a continuación se indican los valores de las variables x y y. Determine la ecuación que las relaciona y grafique los datos y la ecuación de ajuste.

x	1	2	3	4	5	6
y	0.5	1.29	2.91	7.35	15.51	16.00

3) Utilizando una transformación logarítmica adecuada, encuentre la mejor curva que se pueda ajustar a los siguientes datos, realice los gráficos logarítmicos incluyendo los datos originales:

x	0.5	1	4	9	16
y	1	3	6	9	8

4) Ajuste a un modelo exponencial:

x	0.1	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8
y	1100	1500	2000	2800	4000	5400	7100

5) Determine la ecuación que mejor se adapte a los datos y realice los gráficos de los datos originales y del ajuste:

x	0	2	4	6	8	10	12
y	2.4	1.2	0.8	-0.4	0	-1.2	-0.8

6) Ajuste a polinomios de orden 1, 2 y 3 los datos que siguen. ¿Cuál es el mejor ajuste? Grafique los datos originales y los tres ajustes.

x	0.001	0.004	0.008	0.012	0.014	0.016
y	0.122	0.628	1.165	1.621	1.911	2.116

7) Ajuste a una recta:

x	0	3	6	9	12	15
y	40	70	100	130	141	165

8) Determine la ecuación que vincula a los siguientes datos:

x	129	247	530	1550	3010	4820	8010
y	9.46	8.28	5.26	2.77	2.16	1.98	1.22

Bibliografía

Luthe, R.; Olivera, A. Schutz, F.1995. Métodos Numéricos. Editorial LIMUSA, S.A.Mexico.

Burden, R.; Faires, J. 1985. Análisis Numérico. Editorial: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C. V.

TRABAJO PRACTICO COMPLEMENTARIO PARA RESOLVER CON MATLAB N° 5

Tema: Ecuaciones Diferenciales

1) Considere el problema con valor inicial:

$$y'(x)=3y-1,\ y(0)=1$$

   a) Determine la solución exacta y evalúe y en x=0.1; 0.2; 0.3; 0.4.
   b) Encuentre el valor de la variable dependiente, para los valores de la variable independiente consignados en el ítem a), utilizando el método de Euler con h=0.1.

2) Resuelva los incisos a) y b) del ejercicio 1 para el problema de valor inicial:

$$y'(x)=1-x+2y,\ y(0)=1$$

3) Dado el problema de valor inicial:

$$y'(x)=x^2+2y^2,\ y(0)=1$$

a) Determine los valores de y, utilizando el método de Euler mejorado y el de la Serie de Taylor con h=0.1, para x= 0.1; 0.2; 0.3; 0.4.
b) Tomando h=0.05 determine los valores aproximados de y.
c) Compare los resultados e indique el valor de h más conveniente.

4) Resuelva los incisos a), b) y c) del ejercicio 3 para el problema de valor inicial:

$$y'(x)=1-x+6y,\ y(0)=2$$

5) Aplicando el método de Runge-Kutta, encuentre y(0.5) para la siguiente ecuación diferencial con condición inicial:

$$y'(x)=2x+6y,\ y(0)=4$$

6) Determine y(2.8), aplicando los métodos de Runge-Kutta y Euler, para la siguiente ecuación diferencial con condición inicial:

$$y'(x)= x-y,\ y(1)=4$$

7) Encuentre y(1.2), aplicando los métodos de Runge-Kutta y Euler con h=0.2, para la siguiente ecuación diferencial con condición inicial:

$$y'(x)= x+y,\ y(2)=0$$

8) Calcule y(1.2), aplicando los métodos de Runge-Kutta y Euler con h=0.1, para el problema anterior.

Bibliografía

Luthe, R.; Olivera, A. Schutz, F.1995. Métodos Numéricos. Editorial LIMUSA, S.A.Mexico.

Burden, R.; Faires, J. 1985. Análisis Numérico. Editorial: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C. V.