Docencia 2007-2008
Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Métodos numéricos
Prácticas con MATLAB

Aproximaciones de soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias
11 de octubre de 2007

Ficha de trabajo en clase 2:

Problema 1: Programar el método del punto fijo para aproximar la solución de la ecuación diferencial ordinaria

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \sin(x(t)) & t \in (0,T) \\ x(0) = \pi/2. \end{cases} \tag{1}$$

donde $(0,T)$ es el intervalo donde la existencia local de la solución exacta está garantizada por el Teorema del punto fijo de Banach.

Calcular la solución exacta y dibujar las soluciones exacta y aproximada.
Realizar una tabla para comparar la solución exacta en los nodos y la solución aproximada.
Hallar y dibujar el error cometido.

Problema 2: Programar los métodos de Euler implícito y explícito para el problema (1).

Calcular la solución exacta y dibujar las soluciones exacta y aproximada.
Realizar una tabla para comparar la solución exacta en los nodos y la solución aproximada.
Hallar y dibujar el error cometido.

Problemas para efectuar en casa

Problema 1: Hacer un programa para representar graficamente en la misma figura, pero en sub-ventanas distintas las siguientes funciones:

a. $f(x) = x^2 + 4\sin(2x) - 1$, para $x \in [-3,3]$

b. $f(x,y) = 2^{-\sqrt{x^2+y^2}} \sin(x)\cos(y/2)$, para $x \in [-3,3]$, $y \in [-3,3]$, usando el comando `surf`.

c. $f(x,y) = \sin(\sqrt{x^2+y^2})/\sqrt{x^2+y^2}$, para $x, y \in [-8,8]$, usando el comando `meshc`.

d. la curva parametrizada $(\sqrt{t}\sin(t), \sqrt{t}\cos(t), t/2)$, para $t \in [0, 6\pi]$, usando el comando `plot3`.

Problema 2: Programar el método del punto fijo para aproximar la solución de la ecuación diferencial ordinaria

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = x(t) & t \in (0,T) \\ x(0) = 1, \end{cases} \tag{2}$$

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = x^3(t) & t \in (0,T) \\ x(0) = 1, \end{cases} \tag{3}$$

donde $(0,T)$ es el intervalo donde la existencia local de la solución exacta está garantizada por el Teorema del punto fijo de Banach para el problema (2) y un subintervalo estrictamente incluido en el intervalo maximal de existencia para el problema (3).

Calcular la solución exacta y dibujar las soluciones exacta y aproximada.
Realizar una tabla para comparar la solución exacta en los nodos y la solución aproximada.
Hallar y dibujar el error cometido.

Problema 3: Programar los métodos de Euler implícito y explícito para los problemas (2) y (3).

Calcular la solución exacta y dibujar las soluciones exacta y aproximada.
Realizar una tabla para comparar la solución exacta en los nodos y la solución aproximada.
Hallar y dibujar el error cometido.