

Métodos Numéricos - Curso 2010

IMERL - Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Obligatorio 3

Se busca conocer la evolución de la población de dos especies en relación de predador y presa.

Un modelo matemático sencillo para la dinámica de estas poblaciones es la ecuación de Lotka-Volterra.

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}y_1(t) = ay_1(t) - by_1(t)y_2(t) \\ \frac{d}{dt}y_2(t) = cy_1(t)y_2(t) - dy_2(t) \end{cases}$$

Con condiciones iniciales:

$$\begin{cases} y_1(t_0) = \alpha \\ y_2(t_0) = \beta \end{cases}$$

Las funciones incógnitas $y_1(t)$ y $y_2(t)$ representan las poblaciones de las dos especies en cuestión y las constantes dan las tasas de reproducción, muerte y depredación.

Consideraremos los siguientes valores para los parámetros del modelo:

- $a = 1$, $b = 0.5$, $c = 0.4$ y $d = 0.8$
- $t_0 = 0$, $\alpha = 1$ y $\beta = 1$.

Se pide:

1. Expresar la ecuación diferencial dada en forma vectorial.
2. Resolver la ecuación diferencial con el Método de Euler Hacia Adelante, con un incremento en t constante $h = 0.001$, entre $t = 0$ y $t = 20$.
3. Resolver la ecuación diferencial con el Método de Heun, con un incremento en t constante $h = 0.001$, entre $t = 0$ y $t = 20$.
4. Para las dos soluciones obtenidas, graficar $y_1(t)$ en función de t y $y_2(t)$ en función de t .
5. Para las dos soluciones obtenidas, graficar $y_1(t)$ en función de $y_2(t)$. ¿Las gráficas son similares? ¿Parecen periódicas?

Formato de entregas publicado en plataforma EVA

En cada trabajo:

- Los grupos deberán elaborar un informe escrito que será subido a la página en formato electrónico
- Los informes deberán venir acompañados de un archivo comprimido zip conteniendo los programas elaborados
- Algunos grupos (por sorteo) deberán defender su informe usando una computadora y el código, en frente al profesor asignado.

Calificaciones y Modo de Aprobación:

- Cada Obligatorio será calificado con: 0=muy malo, 1=no aceptable, 2=aceptable, 3=muy bueno.
- Si se trata de un Obligatorio que tuvo defensa, también se tendrá en cuenta ésta para la nota. En otro caso solo se evaluarán el informe y el cd.
- Para aprobar el curso (ganar derecho a examen) se debe tener un total (suma) de 5 puntos o más y un mínimo de 1 en cada Obligatorio.

Los grupos:

- Los grupos están registrados en el sistema de EVA.

Los informes:

- Deberán estar en formato pdf
- Deberán contener los problemas resueltos, descripción breve de los programas.
- Gráficas de resultados con su contenido adecuadamente indicado y explicado.
- Conclusiones (generales y para cada parte) en donde quede claro qué se "ganó", qué es lo nuevo, qué se aprendió, cuáles eran las dificultades, cómo se superaron, si condice o no lo esperado y lo obtenido, etc. Las conclusiones son la parte más importante de los Obligatorios y requieren una elaboración y un análisis especial por parte del grupo.
- Se debe ser sintético (no redundante) y profundo. Se deben seleccionar bien los tópicos a destacar o a sobre qué hacer énfasis. Es también importante hacer un uso decente del idioma.

La entrega:

- La fecha y horario de entrega son estrictos, el servidor de EVA no acepta entregas luego de la hora establecida. Como la hora del reloj del servidor puede ser un poco distinta a la suya, deberán subir los archivos con una anticipación razonable.