

Tarea 1 MA2601 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Escuela de Ingeniería, FCFM, U. de Chile. Semestre 2009-1

Profes. F. Alvarez, A. Osses, Aux: Luis Sánchez

Esta tarea tiene como objetivo realizar una estimación de población humana en varios países a través de un modelo malthusiano simple. Para ello, se deben programar los métodos numéricos expuestos en el curso.

Fecha de publicación: 3 de abril del 2009

Límite de entrega: 18 de abril del 2009, 12:00 AM por UCURSOS

- (a) Descargue de la página

<http://www.census.gov/ipc/www/idb/idbsprd.html>

los datos de población humana total anual para Chile, Zimbabue, India y otros dos países distintos a su elección desde 1950 hasta el año 2009 y de la página:

<http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpopinfo.html>

los datos de la población mundial humana total anual desde 1950 hasta el 2009. Nota: los datos están registrados en miles de habitantes.

- (b) Considere el modelo de crecimiento de población:

$$P' = \sigma(t)P \quad (1)$$

donde $\sigma(t)$ es la tasa de crecimiento neto (tasa de natalidad menos tasa de mortalidad). Si P_n , P_{n+1} son las poblaciones totales en dos periodos consecutivos t_n , t_{n+1} , estime $\sigma(t_n)$ numéricamente haciendo la siguiente aproximación:

$$\frac{P_{n+1} - P_n}{t_{n+1} - t_n} = \sigma(t_n) \frac{P_{n+1} + P_n}{2}.$$

- (c) Grafique las poblaciones totales y las tasas de crecimiento neto que calculó en función del tiempo en el periodo 1950-2009 para la población mundial y las poblaciones de los distintos países de la parte (a). A partir de estos gráficos, haga una extrapolación lineal de la tasa de crecimiento para el periodo 2010-2100 en cada caso.
- (d) Programe los métodos de (i) Euler progresivo, (ii) Euler retrógrado, (iii) Euler modificado y (iv) Heun para el modelo (1). Utilizando el valor inicial $P(2009)$ u otro similar, y usando las discretizaciones anteriores, extienda los gráficos de la parte (c) al periodo 2010-2100. Grafique. Discuta máximos o mínimos, puntos de inflexión. Compare y discuta el desempeño de los distintos métodos en función de $\Delta t = t_{n+1} - t_n$.
- (e) En el caso de Zimbabue, se puede observar una anomalía en el crecimiento debido a una epidemia. A partir de esto, simule el efecto que tendría en la población chilena una epidemia similar que comenzara hipotéticamente el año 2010.
- (f) Agregue otro estudio se le ocurra interesante efectuar.

Reglas a respetar para las tareas numéricas:

1. El número máximo de integrantes por grupo es 2. Los grupos pueden formarse entre secciones pues la corrección es común. Las tareas deben ser originales y no se permite la copia entre grupos.
2. No está permitido utilizar métodos previamente programados, sino que se trata de que el alumno programe explícitamente todos los algoritmos.
3. Los códigos aceptados son los siguientes: **matlab, scilab, java, excel**.
4. Se deben subir a UCURSOS antes de la fecha límite los programas compactados en un archivo simple que incluya el nombre y apellido de los integrantes.
5. Se debe subir aparte a UCURSOS antes de la fecha límite un informe pdf (latex, word o manuscrito escaneado) que consiste en un resumen breve con una explicación de los métodos implementados y los resultados obtenidos. Este debe incluir integrantes y puede incluir introducción, bibliografía, conclusiones, etc.
6. Debe existir un programa principal llamado “demo” que ejecute una demostración completa de los algoritmos desarrollados con las explicaciones y pausas necesarias. En el caso de usar excel, como esto no es posible, debe haber una sección especial en el informe indicando el uso de la planilla.
7. Los códigos deben estar debidamente documentados y los nombres de las variables deben ser adecuados.

El no cumplimiento de cualquiera de estas reglas significa que la tarea respectiva no se corregirá y se calificará con la nota mínima.

Evaluación:

En la evaluación se considerará especialmente la originalidad, la calidad y la relevancia en: la introducción del contexto, la elección de los experimentos, la calidad de la programación, la presentación de los resultados y las síntesis y conclusiones. Se abrirá un foro de discusión y consultas para las actividades de Tareas en UCURSOS. El auxiliar encargado de la evaluación será quien administre dicho foro.

Las tareas se considerarán una actividad aparte de la nota de controles, actividad que deberá aprobarse separadamente. La ponderación será 10 % nota de tareas, 90 % nota de controles. La no aprobación de las tareas (con controles aprobados) significa nota final I (pendiente). En este caso el alumno debe realizar un trabajo extraordinario que debe ser evaluado por el profesor para poder optar a aprobar el ramo.