

Sistemas de EDO de 1er orden

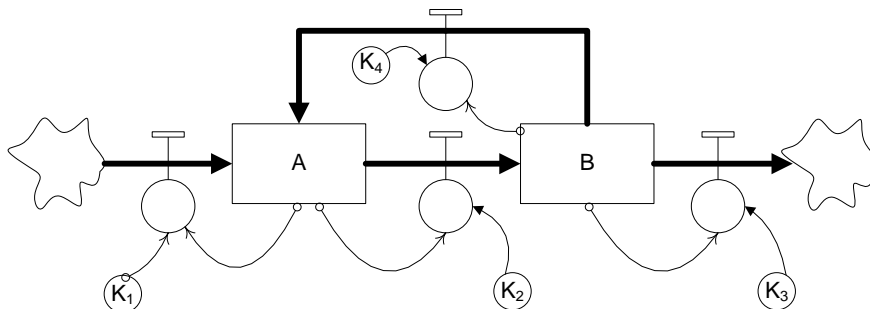
1. Considere un sistema dinámico compuesto por dos especies distintas, que interactúan entre sí, siendo $A(t)$ y $B(t)$ la cantidad de individuos de cada especie por unidad de área de terreno al tiempo t . Un modelo propuesto para este sistema es el siguiente:

- El ritmo de nacimientos de A es proporcional a la cantidad de individuos de la especie.
- El ritmo de muertes de A es proporcional al producto de la cantidad de individuos de esa especie por el número de individuos de la B.
- El ritmo de nacimientos de B es proporcional al producto de la cantidad de individuos de esa especie por el número de individuos de la A.
- El ritmo de muertes de B es proporcional a la cantidad de individuos de dicha especie.

Las poblaciones iniciales de ambas especies son A_0 y B_0 .

- a) Plantee el Problema de Valores Iniciales que representa la evolución de este sistema en el tiempo.
- b) Represente el sistema en forma gráfica en un diagrama de stock y flujo.
- c) Encuentre todas las poblaciones estables A^* y B^* , en caso de que existan.

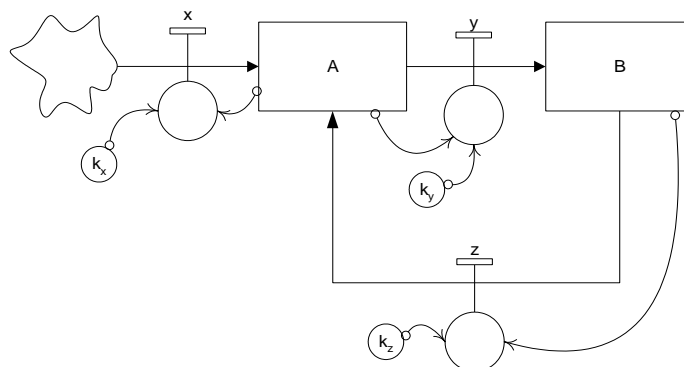
2. Considere el siguiente esquema de stock y flujo:



en el cual todos los flujos son proporcionales a los correspondientes stocks.

- a) Plantee el PVI que representa la evolución de este sistema en el tiempo.
- b) Discretice el sistema usando Euler.
- c) Encuentre todas las poblaciones estables, en caso de que existan.
- d) Elegir valores iniciales y parámetros, y simular en computadora.

3. Idem anterior para el siguiente sistema:



Considere una población inicial compuesta por S_0 individuos sanos y E_0 individuos enfermos. La enfermedad es contagiosa, y potencialmente letal. Los individuos contagiados enferman inmediatamente; los resistentes a la enfermedad vuelven a sanar luego de un cierto tiempo y los otros mueren.

Un posible modelo de la evolución de la población sana, S , y de la enferma, E , puede ser el siguiente. Supongamos que tanto el ritmo con que los enfermos mueren como el ritmo con que los enfermos sanan, son proporcionales al número de enfermos. A su vez, el ritmo con que los sanos enferman es proporcional a la cantidad de eventos de contagio, es decir, al número de sanos por el de enfermos.

- a) Plantee el Problema de Valores Iniciales que representa la evolución de este sistema en el tiempo.
- b) Represente el sistema en forma gráfica en un diagrama de stock y flujo.
- c) Encuentre todas las poblaciones estables, en caso de que existan.
- d) Discretice el sistema usando Euler.

Nota: En todos los ejercicios, es optativa la simulación de la situación utilizando Otave,