

Laboratorio 1

integrantes:

- Francis Aguilar - 22243
- Diego García - 22404
- Angela García -22869

enlace al repositorio: <https://github.com/angelargd8/lab1-modsim>

Ejercicio 1 - Fundamentos de Sistemas de Stock y Flujo

Teoría

1. Definición de:

- a. **Stock** Estas son las cantidades acumuladas de algo en algun sistema en un momento dado. Estos representan el estado del sistema y son variables que cambian lentamente con el tiempo
- b. **Flujo** Los fujos o las tasas de cambio, son las tasas de entrada o salida que modifican los stocks, estos van expresando cómo es que cambian los stocks por el largo del tiempo, este es positivo si aumenta y negativa si disminuye.
- c. **Bucle de retroalimentación** Este es un bucle de causa y efecto, en donde los cambios en un stock afectan a los flujos y estos afectan a los stocks.

2. Definición con notación matemática y explicación de:

a. Ecuación de acumulación de stock

Un stock

$$S(t)$$

en cualquier sistema dinámico es:

$$S(t) = S(t_0) + \int_{t_0}^t [\text{Entradas}(\tau) - \text{Salidas}(\tau)] \, d\tau$$

Y en su forma diferencial:

$$\frac{dS(t)}{dt} = \text{Entradas}(t) - \text{Salidas}(t)$$

Esto es porque el stock en un momento t es igual a su valor inicial más la acumulación neta de flujos a lo largo dle tiempo

b. Análisis dimensional de tasa de flujo

Si el stock tiene dimensión [S], su flujo F tiene:

$$[F] = \frac{[S]}{[T]}$$

[S]: unidades del stock

[T]: unidad de tiempo

c. Forma de solución de decaimiento exponencial

Si un stock solo pierde cantidad proporcionalmente a su tamaño (sin entradas):

$$\frac{dS(t)}{dt} = -k S(t)$$

donde (k > 0) es la constante de decaimiento (([k] = 1/[T])).

la solución sería:

$$S(t) = S_0 e^{-kt}$$

3. Comparación y explicación de las diferencias de:

a. Modelado de tiempo continuo vs modelado de tiempo discreto

| **Modelado de tiempo continuo** | **Modelado de tiempo discreto** | -----|-----| El tiempo se representa con una variable continua | El tiempo se divide en intervalos fijos | | se usan ecuaciones diferenciales para describir el cambio | se usan ecuaciones en diferencias o en iteraciones paso a paso | | Es util para sistemas en donde los cambios son constantes | Es útil cuando los cambios ocurren en eventos puntuales |

b. Retroalimentación balanceada vs reforzada

| **Retroalimentación balanceada** | **Retroalimentación reforzada** | -----|-----| Estabiliza el sistema y lo mantiene en equilibrio | Amplifica los cacmbios y genera un crecimiento o decrecimiento acelerado | | Actua como un mecanismo regulador, corrige desviaciones y busca un objetivo o estado estable | actua como un mecanismo amplificador, los pequeños cambios se vuelven mayores| | Condice a un equilibrio dinámico o a una oscilación controlada | Puede llevar a un crecimeinto exponencial o un colapso si no se regula|

4. Interprete el significado de la constante de tiempo $\tau=1/\alpha$ en sistemas del mundo real (por ejemplo, descomposición de la población, metabolismo de fármacos). la constante de tiempo $\tau=1/\alpha$ en sistemas del mundo real, el el caso que τ sea muy pequeño el sistema responde rápido, como una descomposición de la población rápida, un fármaco que se elimina más rápido del metabolismo. Y si es grande, entonces pues el sistema responde lento. Que se descomene lenta la población y el fármaco permanece más tiempo en el metabolismo

Referencias:

- Bucle de retroalimentación: Definición y ejemplos. (2020, noviembre 11). Estudiando. <https://estudiando.com/bucle-de-retroalimentacion-definicion-y-ejemplos/>
- ¿Cómo se incorporan los bucles de retroalimentación y los retrasos en los diagramas de stock y flujo? (s. f.). Recuperado 15 de julio de 2025, de <https://es.linkedin.com/advice/1/how-do-you-incorporate-feedback-loops-delays-stock?lang=es>
- Dinámica de sistemas _ AcademiaLab. (s. f.). Recuperado 15 de julio de 2025, de <https://academia-lab.com/enciclopedia/dinamica-de-sistemas/>