Capacitate en Octave
Guía de Ejercicios 4

Daniel Millán, Nicolás Muzi,
Gabriel Rosa, Petronel Schoeman, Juan Cruz Luffi

CONICET
&
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCuyo
San Rafael 5600, Argentina
Noviembre de 2019

Realice preguntas y no tenga miedo de experimentar (como simple usuario no debería poder realizar demasiados ***estragos***).

Ejercicio 1. Práctica de funciones

1. Cree una función llamada "*rampa*" que asigne a cada valor de un vector $\mathbf{x}$ un valor $\mathbf{y}$ tal que, si x_i es menor que 4, la relación esté dada por:

$$y_i = x_i,$$

   y si x_i es mayor que 4, la relación esté dada por:

$$y_i = (x_i - 6)^2$$

2. Grafique y en función de x, con los conocimientos adquiridos de la funcion $plot()$.

Ayuda: emplee el escript "`tp4_rampa.m`" provisto en la web del curso.

Ejercicio 2. El script "`tp4_suma_vector.m`" dado un vector $\mathbf{x}$ suma todos los componentes de dicho vector, este script se puede descargar de la web del curso. Modifique el script mediante la creación de una función que realice la suma de los elementos de $\mathbf{x}$.

Ejercicio 3. En la web del curso se puede encontrar el script "`tp4_numeros_primos.m`", el cual determina los números primos entre 2 y 200.

Se pide modificar este script tal que emplee una función "*es_primo.m*" para determinar si un dado número entero es un número primo. Es decir la función "*es_primo.m*" recibe un valor entero x y devuelve un cero (falso) si no es primo o un uno (verdadero) si x es primo.

Ejercicio 4. La razón de crecimiento de una levadura que produce un antibiótico es una función de la concentración del alimento c,

$$g = \frac{2c}{4 + 0.8c + c^2 + 0.2c^3},$$

el crecimiento parte de cero a muy bajas concentraciones debido a la limitación de la comida. También parte de cero en altas concentraciones debido a los efectos de toxicidad. Encuentre el valor de c para el cual el crecimiento es un máximo.

Ejercicio 5. A se convertirá en B en un reactor con agitación. El producto B y la sustancia sin reaccionar A se purifican en una unidad de separación. La sustancia A que no entró en la reacción se recicla al reactor. Un ingeniero de procesos ha encontrado que el costo inicial del sistema es una función de la conversión, x_A. Encuentre la conversión que dará el sistema de menor costo. C es una constante de proporcionalidad.

$$\text{Costo} = C\left[\left(\frac{1}{(1-x_A)^2}\right)^{0.6} + 6\left(\frac{1}{x_A}\right)^{0.6}\right].$$

Ejercicio 6. Dado Estudio climático en el oasis sur de la provincia de Mendoza. Datos meteorológicos 2016-2017. Pablo Castro; Rubén Osorio; Carlos Brieva / INTA EEA Rama Caída PRET Desarrollo del Oasis Sur / Mayo 2018.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/estudio_climatico_2016-2017.pdf

En el informe del INTA se reportan las temperaturas obtenidas durante la temporada 2016-2017 en la Estación Experimental del INTA de Rama Caída.

- Longitud: -68,392853.
- Latitud: -34,668353.
- Altitud 723 msnm.
- Temp media 16,5°C.
- Tem máx 43,4°C.
- Tem mín -4,3°C.

Los datos de este periodo pueden ser descargados de la web del curso Ingeniate en Octave (*temperaturas_INTARamaCaida_2016-2017.csv*), los mismos se han obtenido mediante un sensor ibutton 54C341, se toma una medición cada 30 min, siendo la primera a las 0:00:01hs (48 en un día). Para las temperaturas medidas se pide:

1. Graficar la temperatura en función del tiempo.
2. Graficar la temperatura máxima diaria en función del tiempo.
3. Graficar la temperatura mínima diaria en función del tiempo.
4. Graficar la temperatura media diaria en función del tiempo.
5. Verificar que los valores reportados en el informe del INTA son correctos.
6. Determinar el día en que se han obtenido los valores de temperatura media, máxima absoluta y mínima absoluta reportados en el informe del INTA.

Ayuda: descargue el script `tp4_temperaturas_INTARamaCaida.m`.

Ejercicio 7. La cantidad de calor Q para calentar o enfriar un material desde una temperatura T_1 hasta T_2 es

$$Q = m\,(H_2 - H_1) = m\,\Delta H = m\int_{T_1}^{T_2} c_p\,dT,$$

donde m es la masa del material, H_2 y H_1 son las entalpías a las temperaturas T_2 y T_1 respectivamente, mientras que c_p es el calor específico del material.

Considere que se mezclan perfectamente dos fluidos A y B con temperatura diferente de modo que alcanzan la misma temperatura. La mezcla se realiza en un recipiente perfectamente aislado del medio exterior, proceso adiabático.

La capacidad calorífica específica o calor específico a presión constante del fluido A está dada por:

$$c_p = 3.381 + 1.804 \times 10^{-2} T – 4.300 \times 10^{-6} T^2,$$

y el calor específico del fluido B se obtiene con:

$$c_p = 8.592 + 1.290 \times 10^{-1} T – 4.078 \times 10^{-5} T^2,$$

donde c_p se expresa en unidades de cal/mol K y T está en unidades de K.

El fluido A entra al mezclador a T_{A1} =400ºC y el B entra a una temperatura T_{B1} entre 500ºC y 800ºC. Al mezclador entra el doble de fluido A que B. Mediante el empleo de un *script* resuelva los siguiente ítems en Octave:

1. Cree funciones anónimas de c_P para el fluido A y B. Grafique el comportamiento de los calores específicos entre 400ºC y 800ºC.

2. ¿A qué temperatura T_2 salen los dos fluidos del mezclador en el rango analizado? Grafique la respuesta.

3. Muestre gráficamente el incremento de entalpía ΔH en kcal/mol ganado o perdido en función de T_{B1} por el fluido A y B, respectivamente.

Ayuda: emplee el *script* `tp4_calor_mezcla.m` subido a la web de la asignatura.

Ejercicio 8. **Respuesta transitoria de un sistema de mezcladores químicos.**

En este problema se analiza y desarrolla el ejemplo propuesto en el Capítulo 28.1: Estudio de casos: comportamiento transitorio de los mezcladores químicos.

– Steven C. Chapra y Raymond P. Canale, "Métodos numéricos para ingenieros", McGraw-Hill, 5ta Edición, 2007.

Uno de los principios de organización más importantes en Ingeniería es la *conservación de la masa*. En términos cuantitativos, el principio se expresa como un balance de masa que toma en cuenta todas las fuentes y sumideros de un fluido que entra y sale de un volumen, ver Figura 1. En un periodo finito, esto se expresa como:

$$\text{Acumulación} = \text{Entradas} – \text{Salidas}.$$

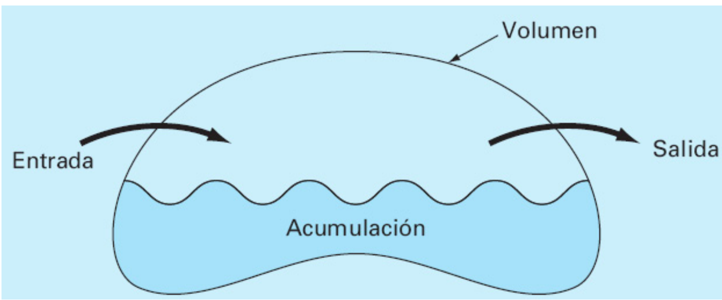

Figura 1: Una representación esquemática del balance de masa.

La acumulación representa el cambio de masa en el mezclador por un cambio en el tiempo. En un sistema de volumen constante, esto se formula simplemente como

$$\text{Acumulación} = V \frac{dc}{dt}$$

donde V = volumen y c = concentración. Así, una formulación matemática para la acumulación es el volumen por la derivada de c con respecto al tiempo t.

Emplearemos el principio de conservación de la masa para determinar las concentraciones en estado transitorio de un sistema de 5 mezcladores conectados por tuberías. Los detalles se muestran en la Figura 2. Los valores de los volúmenes de los 5 mezcladores son: $V_1 = 50m^3$, $V_2 = 20m^3$, $V_3 = 40m^3$, $V_4 = 80m^3$ $V_5 = 100m^3$. Por ejemplo el balance de masa para el primer mezclador se escribe como

$$V_1 \frac{dc_1}{dt} = Q_{01}c_{01} + Q_{31}c_3 - Q_{12}c_1 - Q_{15}c_1.$$

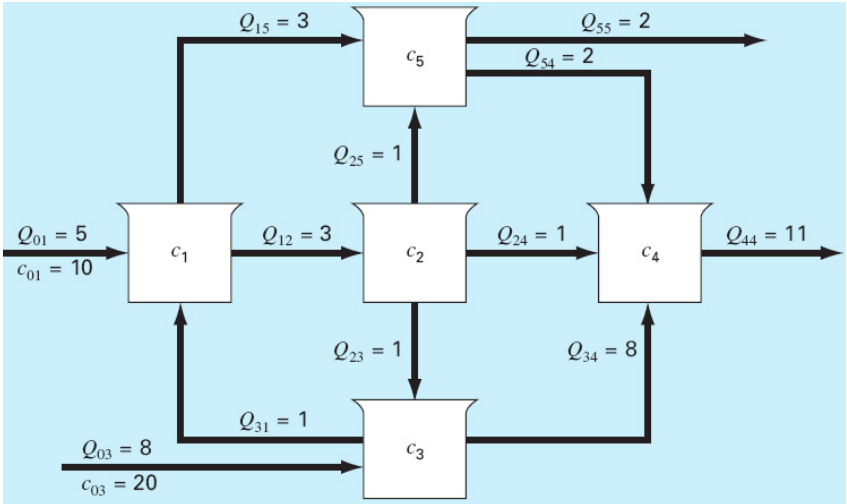

Figura 2: Una representación esquemática del sistema de 5 mezcladores conectados por tuberías.

Se pide:

1. Graficar la respuesta transitoria del sistema en condiciones nominales.

2. Se produce una variacion de la concentracion en t=10min en la entrada del mezclador 1 el cual se aproxima por:
$$b_1(t) = 1 + e^{-(t-10)^2} \tag{1}$$

   a) grafique la entrada b(1) en funcion del tiempo t.
   b) Determine las respuestas transitorias y grafique las mismas.

3. La carga en el mezclador 3 decrece en un 25 % de forma abrupta en t=10min. Luego de media hora se restablece súbitamente el valor de entrada.

   a) Cree una funcion tp4_carga3_escalon.m que modele el valor en la entrada b(t) en funcion del tiempo. Grafique b3(t).
   b) Determine las respuestas transitorias y grafique las mismas.

Ayuda: emplee el script `tp4_mezcladores_transitorios.m`