Ingeniate en Octave
Guía de Ejercicios 3

Daniel Millán, Iván Ferrari, Nicolás Muzi,
Gabriel Rosa, Petronel Schoeman, Nicolás Accossatto

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

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

Ejercicio 1.

Dado los vectores $\boldsymbol{u} = (1, 1, 0)$ y $\boldsymbol{v} = (1, 1, 1)$, se pide:

1. Calcular la norma de cada vector, la cual se calcula como
$$\|\boldsymbol{u}\| = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}.$$
2. El ángulo que forman u y v, para ello emplee el hecho de
$$\boldsymbol{u} \cdot \boldsymbol{v} = \|\boldsymbol{u}\| \; \|\boldsymbol{v}\| \; \cos(\theta).$$

Ejercicio 2.

Genere un vector $\boldsymbol{x}$ que contenga 10000 valores de la distribución normal.

1. Transforme los valores almacenados en $\boldsymbol{x}$ para que la media sea 100 y la desviación estándar 5, llame al nuevo vector $\boldsymbol{y}$.
2. Para el nuevo vector $\boldsymbol{y}$ calcule la media de la muestra, la desviación estándar y la varianza.
```
>>stats = [mean(y) std(y) var(y)]
```
3. Determine el valor mínimo y máximo, el valor de la mediana y del primer y tercer cuartilo de $\boldsymbol{y}$. *Ayuda:* `doc quantile`.
4. Compare los resultados previos con los obtenidos mediante el comando `statistics(x)`.

Ejercicio 3.

Modelo de petróleo refinado.

Una compañía petrolera dispone de tres refinerías de petróleo. Estas se denominan de la siguiente forma: Refinería 1, Refinería 2 y Refinería 3. Cada refinería produce tres productos basados en el crudo: Alquitrán, Gasóleo y Gasolina. Supongamos que, de un barril de petróleo, se sabe que:

- la primera refinería produce 4 litros de alquitrán, 2 de gasóleo, y 1 de gasolina.
- la segunda refinería produce 2 litros de alquitrán, 5 de gasóleo y 2.5 de gasolina.
- y la tercera refinería produce 2 litros de alquitrán, 2 de gasóleo y 5 de gasolina.

Supongamos que hay una demanda de estos productos de la siguiente manera: 600 litros de alquitrán, 800 litros de gasóleo y 1000 litros de gasolina.

¿Cuántos barriles de crudo necesitará cada refinería para satisfacer la demanda?.

Ejercicio 4. La distancia en $\mathbb{R}^3$ entre un punto $P_0 = (x_0, y_0, z_0)$ y un plano dado por $ax + by + cz + d = 0$, es $d_P = |ax_0 + by_0 + cz_0 + d|/\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$, suponiendo que a, b y c no son todos cero.

Determine la distancia entre P_0 y un plano en los siguientes casos.

1. Sea $P_0 = (0.5, 0.5, 0.5)$ y el plano $x + y + z = \sqrt{3}$.
2. Sea $P_0 = (0.5, 0.5, 0.5)$ y el plano $x + y + cz = 0$, donde $c \in \mathbb{R}$ que se encuentran en el intervalo $[0, Inf)$. Realice un gráfico de $d_P(c)$, determine el valor de c para el cual se obtiene la máxima y mínima distancia. Explique a que situación corresponden esos casos.

Ejercicio 5. Escalas de temperatura.

Las escalas de temperatura Fahrenheit (F) y Celsius (C) se relacionan a través de una ecuación lineal. Sabiendo que el punto de congelación del agua es a $0°C$ o a $32°F$, y que el punto de ebullición se alcanza a $100°C$ o a $212°F$, se pide:

1. Halla la relación lineal entre ambas escalas.
2. Representa la función cuya expresión has hallado en el apartado anterior usando vectores y el comando `plot`.
3. ¿Existe alguna temperatura en la cual un termómetro en grados Celsius proporcione la misma lectura que un termómetro en grados Fahrenheit?

   Para responder a esta pregunta puedes derivar las expresiones y verificar mediante la interpretación gráfica de la situación.

Ejercicio 6. Interpolación en tablas termodinámicas.

En ingeniería se trabaja frecuentemente con datos tabulados. Se va considerar la siguiente tabla de vapor sobrecalentado a una presión de 0.1 [MPa].

Temperatura [$°C$]	Energía interna [kJ/kg]
100	2506,7
160	2597,8
200	2658,1
240	2718,5
300	2810,4
400	2967,9
500	3131,6

Aplicar, con OCTAVE, la función de interpolación lineal `interp1` para

1. Determinar la energía interna a 225 [$°C$].

2. De igual modo, determinar la temperatura si la energía interna es 2735 [kJ/kg].

Ejercicio 7. Se requiere analizar el movimiento de una partícula que tiene una trayectoria helicoidal en 3D. La posición de la partícula en el espacio, $\boldsymbol{r}(t)$, se encuentra parametrizada en función del tiempo como $\boldsymbol{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$, donde:

$$x(t) = \frac{t}{2}\cos(t), \quad y(t) = \frac{t}{2}\sin(t), \quad z(t) = t.$$

1. Grafique el movimiento de la partícula en 3D en el intervalo de tiempo comprendido entre 0 y 3π. Para ello utilice $N = 100, 1000, 10000$ intervalos de tiempo equiespaciados $[t_i, t_{i+1}],\ i = 1, 2, \ldots, N-1$. ¿Qué observa?

2. Aproxime la longitud de la curva que realiza la trayectoria de la partícula. Para ello puede sumar las distancias entre las posiciones consecutivas de la partícula a instantes de tiempo t_i y t_{i+1}.

Ejercicio 8. Un cañón dispara un proyectil con velocidad inicial v_0 y ángulo de inclinación θ. La posición del proyectil en cada instante viene dada por las expresiones:

$$x = v_0\cos(\theta)t \qquad y = v_0\sin(\theta)t - gt^2,$$

donde g = 9.81 m/s^2 es la aceleración de la gravedad. Supongamos que la velocidad inicial es de 100 km/h.

1. Dibuje –en un mismo gráfico– las trayectorias del proyectil en los primeros tres segundos cuando el ángulo de inclinación es de $\pi/3, \pi/4$ y $\pi/6$.

2. Calcule a qué distancia del cañón cae el proyectil en cada uno de los casos anteriores.