Universidad del Valle de Guatemala
Departamento de Ingeniería Mecatrónica
MT3005 - Robótica 1
MSc. Miguel Zea

Laboratorio 1

Repaso de álgebra lineal

Objetivos

- Aplicar destrezas básicas de álgebra lineal para resolver problemas simples que involucren matrices y vectores.
- Desarrollar destrezas básicas para la programación de scripts y funciones en MATLAB.

Procedimiento

En la práctica de esta semana usted empleará el entorno de computación numérica MATLAB para efectuar operaciones básicas de álgebra lineal y desarrollará funciones que automaticen la ejecución de secuencias de comandos. Para ello, realice lo siguiente:

1. Descargue de Canvas el archivo `mt3005lab1.zip` y extraiga sus contenidos dentro de una carpeta en una ubicación de su preferencia. Cambie el folder actual de MATLAB para que coincida con esta carpeta y abra el script `laboratorio1` para editar.

2. Defina dentro del script las siguientes cantidades

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ -1 \end{bmatrix}, \qquad \mathbf{w} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}^\top, \qquad \mathbf{h} = \begin{bmatrix} h_x \\ h_y \\ h_z \end{bmatrix}, \qquad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}^\top,$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}, \qquad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & -1 & -3 \end{bmatrix}.$$

3. Con lo definido en el inciso anterior, calcule dentro del script:

   a) La matriz $\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 9 & 15 \\ 5 & 15 & 25 \end{bmatrix}$ empleando únicamente el vector $\mathbf{w}$.

   b) La expresión $p = h_x^2 + 2h_y^2 + 3h_z^2$ empleando únicamente el vector $\mathbf{h}$ y la matriz $\mathbf{A}$.

   c) Una (aproximación de la) solución $\mathbf{x}$ para la ecuación $\mathbf{Bx} = \mathbf{b}$.

4. Con base en la Figura 1 y en las cantidades definidas en el inciso 2., determine y calcule dentro del script:

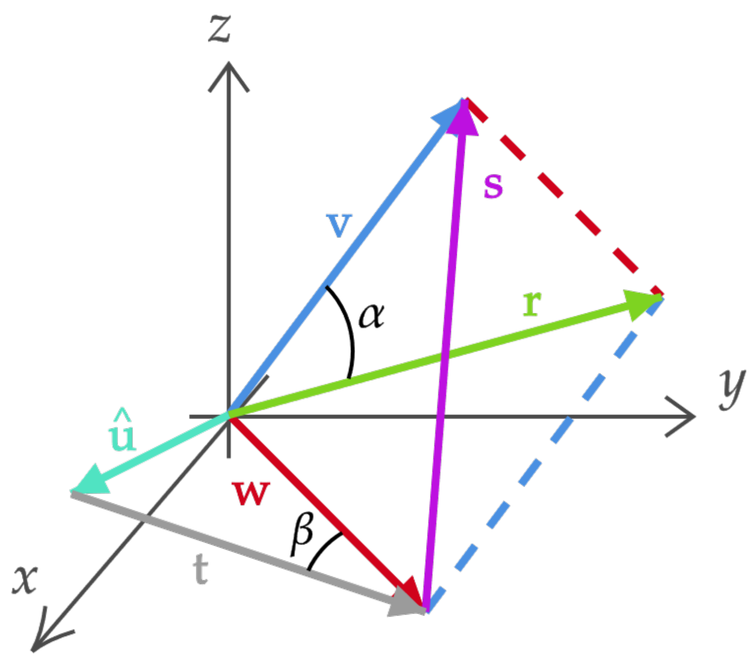

Figura 1: Representación gráfica de los vectores y cantidades a determinar.

a) El vector unitario $\hat{\mathbf{u}}$ que es perpendicular a tanto $\mathbf{v}$ como $\mathbf{w}$.
b) Los vectores $\mathbf{r}, \mathbf{s}$ y $\mathbf{t}$.
c) Los ángulos (en radianes) α y β.
d) El producto interno k entre $\mathbf{s}$ y $\hat{\mathbf{u}}$.

5. Cree una función llamada `trans_lineal` que implemente la siguiente transformación lineal

$$\mathcal{T}\left\{\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right\} = \begin{bmatrix} 2x - 3y + z \\ 5y - 2x \\ x - 10z \end{bmatrix}.$$

Su función debe tomar como argumentos los componentes x, y y z de un vector en $\mathbb{R}^3$ y retornar un vector en $\mathbb{R}^3$ que cumpla con la transformación. Evalúe la función para el vector $(1, 2, 3)$ y almacene el resultado en la variable f.

6. Determine dentro del script, la matriz $\mathbf{T}$ asociada a la transformación lineal $\mathcal{T}$ empleando la función que desarrolló en el inciso anterior.

7. Si el resultado de aplicar la transformación lineal a un vector $\mathbf{q}$ produce el vector $\begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \end{bmatrix}^\top$, ¿Qué es el vector $\mathbf{q}$? Incluya este cálculo dentro del script.

Para verificar si sus soluciones están correctas, corra la sentencia `calificar('laboratorio1')` en la línea de comando (NOTA: debe haber corrido su script `laboratorio1.m` por lo menos una vez antes de intentar calificarlo). Cuando esté satisfecho con los resultados, preséntenselos al profesor del laboratorio o al auxiliar. Recuerde que entregas tardías representan una penalización del 25 % por semana.