



Título: Aplicación de Matrices: Cálculo de Áreas y Volúmenes

Nombre del estudiante: Jossue Guerrero, Eduardo Vega

Curso: Tecnología en Desarrollo de Software

Semestre: Octubre-Febrero 2025

Profesor(a): Ximena Suquillo Guijarro

Índice

1. Introducción
 2. Algoritmos para el cálculo de áreas y volúmenes
 3. Ejemplos de cálculos
 4. Código
 5. Conclusiones
 6. Bibliografía
-

1. Introducción.-

En este proyecto, se busca implementar el cálculo de áreas y volúmenes utilizando determinantes de matrices, representados por vectores generadores. Este cálculo tiene aplicaciones prácticas en diversos campos de la ingeniería, la física y las ciencias computacionales.

2. Algoritmos.-

Cálculo del área del paralelogramo:

Para calcular el área de un paralelogramo definido por los vectores se utiliza el determinante de la matriz formada por estos vectores.

+

$$\vec{v}_1 = (x_1, y_1) \text{ y } \vec{v}_2 = (x_2, y_2),$$

Algoritmo:

1. Ingresar las coordenadas de los vectores
2. Formar la matriz $[v_1, v_2]$
3. Calcular el determinante de la matriz:

$$\text{Área} = |\det(v_1, v_2)|$$

4. Mostrar el resultado.

Cálculo del volumen del paralelepípedo:

Para calcular el volumen de un paralelepípedo definido por tres vectores, se utiliza el determinante de la matriz formada por estos tres vectores.

Algoritmo:

1. Ingresar las coordenadas de los vectores

los vectores v_1, v_2 , y v_3 .

2. Formar la matriz

$$\begin{bmatrix} v_1 & v_2 & v_3 \end{bmatrix}.$$

3. Calcular el determinante de la matriz:

$$\text{Volumen} = |\det(v_1, v_2, v_3)|$$

4. Mostrar el resultado.

Ejemplo 1: Área del paralelogramo

Supongamos los vectores

$$v_1 = (3, 1) \text{ y } v_2 = (2, 4).$$

El cálculo de la matriz es:

$$\text{Área} = \left| \det \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \right|$$

Calculamos el determinante:

$$\text{Área} = |(3)(4) - (1)(2)| = |12 - 2| = 10$$

Por lo tanto, el área es 10.

Ejemplo 2: Volumen del paralelepípedo

Supongamos los vectores

$$v_1 = (1, 2, 3), v_2 = (4, 5, 6) \text{ y } v_3 = (7, 8, 9).$$

. El cálculo de la matriz es:

$$\text{Volumen} = \left| \det \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} \right|$$

Calculamos el determinante:

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= |1(5 \times 9 - 8 \times 6) - 4(2 \times 9 - 8 \times 3) + 7(2 \times 6 - 5 \times 3)| \\ &= |1(45 - 48) - 4(18 - 24) + 7(12 - 15)| = |-3 + 24 - 21| = |0| \end{aligned}$$

Por lo tanto, el volumen es 0, indicando que los vectores son coplanares.

Explicación del programa, lógicamente:

1. Importación de Librerías:

numpy (np): Esta librería se usa para operaciones matemáticas y manipulaciones de datos numéricos

(aunque no se usa directamente en este código, es común en cálculos matemáticos).

- **matplotlib.pyplot (plt):** Utilizada para crear gráficos.
- **mpl_toolkits.mplot3d (Axes3D):** Permite la creación de gráficos en 3D, que en este caso se usan para visualizar las figuras geométricas.

2. 2Funciones del Programa:

- **calcular_area_paralelogramo(base, altura):** Calcula el área de un paralelogramo, que se obtiene multiplicando la base por la altura.
- **calcular_volumen_paralelepipedo(largo, ancho, alto):** Calcula el volumen de un paralelepípedo, que se obtiene multiplicando largo, ancho y alto.
- **visualizar_paralelogramo(base, altura):** Muestra un gráfico 3D de un paralelogramo usando matplotlib. Los vértices del paralelogramo se definen en función de la base y la altura.

- **visualizar_paralelepipedo(largo, ancho, alto):** Muestra un gráfico 3D de un paralelepípedo, donde se definen los vértices en función de las dimensiones del paralelepípedo. Además, se trazan las caras de la figura.

3. Función main:

- Permite interactuar con el usuario mediante un menú donde se pueden elegir opciones.
- El usuario puede:
 - Calcular el área de un paralelogramo (inserta base y altura).
 - Calcular el volumen de un paralelepípedo (inserta largo, ancho y alto).
 - Salir del programa.
- Después de cada cálculo, el usuario tiene la opción de ver la visualización 3D de la figura.

Explicación Matemática

1. **Área del Paralelogramo:** Matemáticamente, el área de un paralelogramo se calcula como:

$$A = \text{base} \times \text{altura}$$

Donde:

- La base es uno de los lados del paralelogramo.
- La altura es la distancia perpendicular entre las bases.

2. **Volumen del Paralelepípedo:** El volumen de un paralelepípedo rectangular (también conocido como caja o cuboide) se calcula mediante:

$$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto}$$

Donde:

- El largo es una dimensión de la base.

- El ancho es otra dimensión de la base.
- El alto es la distancia entre las bases.
- 3. **Visualización 3D:** El código usa gráficos 3D para representar las figuras. La representación 3D es útil para visualizar cómo son las figuras en el espacio. Aunque el cálculo matemático no cambia, la visualización ayuda a comprender la estructura de las figuras geométricas.
 - Para el paralelogramo, se traza una figura en 3D con las coordenadas correspondientes de la base y la altura, todo en el plano $z=0$.
 - Para el paralelepípedo, se representan sus ocho vértices y las caras que los conectan. Las coordenadas de los vértices se definen por las tres dimensiones (largo, ancho y alto).

Algoritmos del los Programas:

1. **Inicio**
2. **Importar Librerías**
 - Importar la librería numpy y asignarla al alias np para poder trabajar con arreglos.
3. **Definir Funciones de Cálculo**
 - **Función area_paralelogramo(base, altura)**
 - Recibe dos parámetros: base y altura.
 - Calcula el área multiplicando la base por la altura.
 - Retorna el resultado del cálculo.
 - **Función volumen_paralelepipedo(largo, ancho, altura)**
 - Recibe tres parámetros: largo, ancho y altura.
 - Calcula el volumen multiplicando largo, ancho y altura.
 - Retorna el resultado del cálculo.
4. **Definir la Función Principal main()**
 - **a. Solicitar Tipo de Cálculo**
 - Pedir al usuario que ingrese qué desea calcular: **área** o **volumen**.

- Convertir la respuesta a minúsculas y eliminar espacios en blanco.
- **b. Si el usuario elige "area":**
 - Preguntar al usuario si desea calcular el área de un **paralelogramo** o de un **paralelepípedo**.
 - **Si elige "paralelogramo":**
 - Solicitar al usuario el valor de la base del paralelogramo.
 - Solicitar al usuario el valor de la altura del paralelogramo.
 - Calcular el área utilizando la función `area_paralelogramo(base, altura)`.
 - Crear una matriz de resultados con una sola fila que contenga: [base, altura, área calculada].
 - **Si el usuario elige otra opción (por ejemplo, paralelepípedo para área):**
 - Mostrar un mensaje indicando que el área del paralelepípedo no es aplicable de esta manera.
 - Finalizar la ejecución de la función `main()`.
- **c. Si el usuario elige "volumen":**
 - Preguntar al usuario si desea calcular el volumen de un **paralelepípedo** (se espera la respuesta "si" o "no").
 - **Si la respuesta es "si":**
 - Solicitar al usuario el valor del largo del paralelepípedo.
 - Solicitar al usuario el valor del ancho del paralelepípedo.
 - Solicitar al usuario el valor de la altura del paralelepípedo.
 - Calcular el volumen utilizando la función `volumen_paralelepipedo(largo, ancho, altura)`.
 - Crear una matriz de resultados con dos filas:
 - La primera fila contiene los valores [largo, ancho, altura].
 - La segunda fila contiene [0, 0, volumen calculado].
 - **Si la respuesta es distinta a "si":**
 - Mostrar un mensaje indicando que la opción no es válida.
 - Finalizar la ejecución de la función `main()`.
- **d. Si el usuario ingresa una opción de cálculo diferente a "area" o "volumen":**
 - Mostrar un mensaje indicando que la opción no es válida.
 - Finalizar la ejecución de la función `main()`.
- **e. Imprimir Resultados**
 - Mostrar en pantalla la matriz de resultados generada.

5. Ejecución del Programa

- Verificar si el script se está ejecutando como programa principal.

- Si es así, llamar a la función `main()` para iniciar la ejecución del algoritmo.

6. Fin

1.- Entrada de los puntos:

Se piden tres puntos al usuario en el formato "x,y,z".

Por ejemplo:

- Primer punto: 1,2,3
- Segundo punto: 4,5,6
- Tercer punto: 7,8,9

2.- Separación y conversión de coordenadas:

Cada cadena se divide por la coma para extraer los valores y se convierten a números de punto flotante, creando así los vectores `vector1`, `vector2` y `vector3`.

3.- Construcción de la matriz:

Con `np.column_stack`, se forman las columnas de la matriz a partir de los tres vectores.

4.- Cálculo del determinante:

Se utiliza `np.linalg.det(matriz)` para obtener el determinante de la matriz.

5.- Cálculo del volumen:

El volumen del paralelepípedo es el valor absoluto del determinante.

6.- Mostrar el resultado:

Se imprime el volumen formateado a dos decimales.

Resumen:

Este trabajo grupal explora el uso de matrices y determinantes para calcular áreas y volúmenes de figuras geométricas como el paralelogramo y el paralelepípedo. Se desarrollaron algoritmos basados en estos conceptos matemáticos y se implementaron funciones en Python para realizar los cálculos y visualizar las figuras en 3D. Además, se incluyó una explicación detallada de los procedimientos matemáticos, ejemplos prácticos y una interfaz interactiva para el usuario.

Conclusiones:

- ☐ **Uso de matrices en geometría:** Se comprobó que los determinantes de matrices son una herramienta efectiva para calcular áreas y volúmenes de figuras geométricas.
- ☐ **Implementación de código en Python:** Se desarrolló un programa que automatiza los cálculos y permite representar visualmente las figuras, facilitando su comprensión.
- ☐ **Aplicación de bibliotecas matemáticas y gráficas:** Se utilizaron `numpy` para cálculos numéricos y `matplotlib` junto con `mpl_toolkits.mplot3d` para la visualización en 3D.
- ☐ **Importancia de la representación gráfica:** La visualización tridimensional ayudó a comprender mejor la estructura y propiedades de las figuras geométricas estudiadas.
- ☐ **Trabajo colaborativo y aprendizaje práctico:** La realización de este trabajo permitió fortalecer habilidades en programación, matemáticas y trabajo en equipo, aplicando conocimientos teóricos en un desarrollo práctico.