



Entrega 3

EJERCICIO 1: Calculando el área de triángulos con Montecarlo

Los métodos de Montecarlo constituyen una alternativa eficiente y robusta que nos permite evitar la tediosa implementación de cálculos analíticos, siempre y cuando estemos dispuestos a asumir un error. En ingeniería, mantener a raya estos errores suele ser más que suficiente.

Un ejemplo ilustrativo es el cálculo del área de polígonos irregulares. Si bien podemos implementar una metodología basada en fórmulas geométricas, podemos realizar el siguiente método:

- Colocamos el polígono dentro de un área cuadrada de dimensiones conocidas.
- Si generamos un punto aleatorio del interior del cuadrado, la probabilidad de que el punto caiga dentro de nuestro polígono es equivalente al ratio de áreas entre el polígono en cuestión y el cuadrado que la contiene.
- Aprovechando esto, si generamos un número suficientemente alto de puntos, podemos determinar numéricamente la probabilidad observando los resultados.
- Conocida esta probabilidad, podemos determinar el área de nuestro polígono.

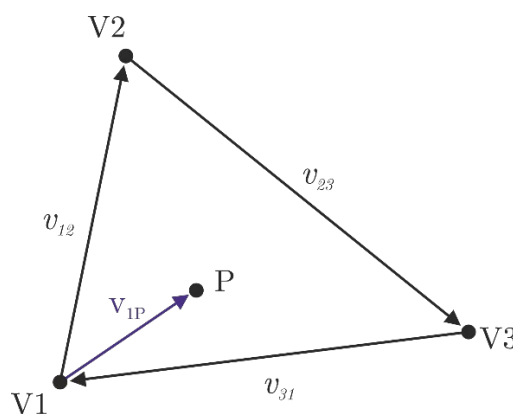
Se pide escribir una función que reciba del usuario las coordenadas de los vértices de un triángulo (por ejemplo, un triángulo podría ser $[[1, 1], [5, 4], [2, 7]]$) y determine su área usando el método de Montecarlo descrito.

Algunos consejos:

- Empiece resumiendo su programa con un diagrama de flujo
- Use funciones para agrupar rutinas específicas que se repitan en el programa
- Defina un cuadrado que cubra el triángulo introducido por el usuario

¿Cómo se si el punto está dentro del triángulo?

- Defina cada lado del triángulo de forma cíclica ($V1-V2$, $V2-V3$, $V3-V1$).
- Escriba una función para saber si el producto vectorial $v_{i,P} \times v_{i,i+1}$ es positivo o negativo
- Si el producto vectorial tiene el mismo signo para todos los casos (el producto vectorial se hace tres veces, una desde cada vértice), el punto P está dentro del triángulo.





EJERCICIO 2: Calculando el área de polígonos convexos (+3pt)

Modifique la función del Ejercicio 1 para que funcione con polígonos con un número arbitrario N de vértices. Puede considerar que el usuario sólo introduce polígonos convexos.