

**Documentación del Programa:  
Ciudad más Cercana**



**Por**

Juventino Aguilar Correa

**Álgebra Lineal  
Universidad Autónoma de Zacatecas**

Dra. Alejandra García Hernández

**Jerez, Zacatecas 10/06/2020**

# Ciudad más Cercana

- **Breve introducción:**

En pocas palabras, lo que se pretende con este programa es; a partir de una ciudad origen recorrer todas las ciudades que existen pero realizando una ruta eficiente por medio de las ciudades más cercanas entre sí.

Es decir el usuario (en el programa es representado como una tortuga verde) comienza en una ciudad origen (representada como un cuadrado azul) y a partir de ahí recorrerá todas las ciudades (representadas como círculos azules), comenzando con la más cercana a la ciudad origen. Para conocer la ciudad más cercana se utiliza la fórmula de **Distancia entre Vectores**, es decir entre el vector de la ciudad origen y de todas las demás ciudades se comienza por la que tenga menor distancia.

Una vez que la tortuga haya llegado a la ciudad más cercano (dejando un rastro que representa el camino que conecta ambas ciudades), se vuelve a realizar la misma premisa; se calcula la distancia entre la ciudad en la que se encuentra la tortuga y todas las demás ciudades, exceptuando la ciudad origen y se dirige a la más cercana. Es decir que al calcular las distancias entre ciudades, ya no se vuelve a calcular con las ciudades que previamente fueron visitadas.

Cuando se han visitado todas las ciudades del mapa, la tortuga vuelve a la ciudad de origen, y se muestra la distancia total recorrida.

- **Aplicaciones en otros entornos**

El método utilizado en este programa es muy eficiente para su uso en otros ámbitos, los cuales podrían ser desde mapas virtuales para localizar algunos servicios como restaurantes más cercanos, ruta a seguir para llegar a un destino, cobertura de servicios de telecomunicación dependiendo de su alcance y posición, ubicación en tiempo real de cuerpos espaciales que se encuentren cerca de la Tierra, entre otros.

Prácticamente puede ser utilizado para cualquier propósito en que involucre conocer la posición y distancia de varias entidades con un mismo marco de referencia.

- **Instrucciones de uso:**

1. Correr el programa python de alguna de las siguientes dos formas:
  - a. Desde el Símbolo del Sistema con el comando: `python ciudadMasCercana.py`
  - b. Desde su IDE de preferencia

2. Una vez abierto el programa, ingresar el número de ciudades que se quieren visitar (la posición de éstas se generará automáticamente).
3. Ahora ingresará la posición desde donde comenzará a moverse la tortuga:
  - a. Comenzará con la coordenada X de su posición.
  - b. Después con la coordenada Y de su posición.
4. Posteriormente se deberá escoger un modo de avance, esto se refiere a que si la tortuga irá recorriendo todas las ciudades continuamente (modo automático) o si es que para moverse a la siguiente ciudad el usuario deberá indicárselo (modo manual), éste último para que el usuario pueda apreciar detenidamente la ruta que va recorriendo la tortuga.
5. A partir de aquí, dependiendo del modo de avance seleccionado la tortuga comenzará a seguir la ruta con las reglas establecidos.
6. Cuando haya llegado nuevamente a la ciudad origen, se tendrá que escoger entre si cerrar el programa automáticamente, o si se desea continuar observando el resultado del programa y posteriormente cerrarlo manualmente.
7. Como último paso, al cerrar el programa en la consola se mostrará la distancia total recorrida.

- **Puntos a Recalcular**

- En el código del programa se encuentran comentarios que explican más detalladamente las funciones de las líneas importantes.
- Las dimensiones de la ventana generada del programa son de 1300 por 700.
- Al presionar el botón de "Cancelar" en cada cuadro de texto, el programa se cerrará.