

Proyecto: Sistema de optimización de rutas en envíos.

Segunda Entrega - 24/10/2025

Integrantes:

Angel Camilo Sierra Carvajal - 2242007

Juan Esteban Gómez Ayala - 2243465

Juan David Ortiz Ochoa - 2242038

Descripción del problema:

El problema consiste en gestionar eficientemente una red de rutas de envío entre distintas ubicaciones. Se necesita una estructura de datos que permita almacenar, consultar y actualizar la información de las ubicaciones y las rutas que las conectan, para facilitar la planificación y optimización de las entregas o transportes.

El reto es implementar esta gestión usando árboles, que permitan agregar ubicaciones, vincular rutas con distancias, y realizar búsquedas ordenadas para facilitar la consulta rápida de la red.

Contexto del Proyecto:

En el contexto de la asignatura de Estructuras de Datos, se ha desarrollado un sistema que permite gestionar rutas de envío entre distintas ubicaciones. El objetivo es optimizar y visualizar rutas posibles utilizando arboles como estructura principal.

Este sistema permite agregar ubicaciones, registrar rutas entre ellas, verificar si la red está vacía, contar las ubicaciones registradas, imprimir la red completa y buscar ubicaciones utilizando un método de ordenamiento por nombre.

Se utiliza un árbol binario para mantener las ubicaciones, y cada ubicación tiene su propio árbol de rutas hacia otras ubicaciones. Este diseño permite representar de forma dinámica una red de transporte o distribución.

Funciones implementadas (según lo solicitado):

- Verificar si el árbol está vacío.
- Contar elementos del árbol.
- Agregar elementos debajo del árbol.
- Buscar elementos con ordenamiento (Bubble Sort).
- Imprimir los elementos en estructura jerárquica.
- Agregar ubicaciones al árbol principal.
- Establecer rutas entre ubicaciones con distancias.
- Buscar ubicaciones específicas.
- Mostrar las ubicaciones en orden alfabético.
- Calcular la ruta más corta entre dos ubicaciones.

Descripción del proyecto:

El código implementa un sistema de gestión de rutas de envío utilizando una estructura de árbol. Cada ubicación se representa como un nodo dentro de la red, partiendo desde un nodo raíz denominado "Centro_Distribucion". A partir de este

nodo principal se pueden agregar nuevas ubicaciones y establecer rutas entre ellas, indicando la distancia que las separa. De esta manera, la red conforma una estructura jerárquica donde cada nodo puede tener varios destinos asociados, facilitando la organización de los puntos de entrega y sus conexiones.

El programa presenta un menú interactivo que permite realizar diversas operaciones: agregar ubicaciones independientes, crear rutas entre ubicaciones, mostrar toda la red de rutas, verificar si la red está vacía, contar las ubicaciones existentes, buscar una ubicación específica, listar las ubicaciones en orden alfabético y calcular la ruta más corta entre dos puntos determinados.

Cuando se agrega una ubicación, se crea un nuevo nodo dentro del árbol, mientras que al agregar una ruta se establece una conexión entre el origen y el destino con su respectiva distancia. La función para mostrar la red imprime toda la estructura

jerárquica, permitiendo visualizar cómo se relacionan las ubicaciones. También es posible buscar una ubicación concreta, mostrando su nombre y, si está disponible, la distancia desde su punto de origen.

La función que calcula la ruta más corta realiza un recorrido del árbol para determinar el camino más eficiente entre dos ubicaciones dadas. Primero identifica ambos nodos (origen y destino) y obtiene sus respectivas rutas dentro del árbol desde la raíz. Luego, compara los caminos para encontrar el ancestro común más cercano, es decir, el punto donde las dos rutas se separan. A partir de este ancestro, el programa construye la ruta total, sumando las distancias **tanto en el ascenso desde el origen hasta el ancestro común como en el descenso desde este hasta el**

destino. Finalmente, muestra en pantalla el recorrido completo y la distancia total aproximada.

En conjunto, este programa ofrece una herramienta estructurada y funcional para la gestión y análisis de redes de rutas de envío, permitiendo registrar ubicaciones, conectar puntos mediante distancias y determinar rutas óptimas para una mejor planificación logística.

Cálculo de la ruta más corta:

La función “ruta_mas_corta()” implementa un algoritmo que permite determinar el camino más eficiente entre dos ubicaciones dentro del árbol.

El proceso consiste en los siguientes pasos:

Identificación de nodos: se localizan los nodos correspondientes al origen y destino dentro de la red.

Obtención de los caminos: se genera la lista de nodos desde la raíz hasta cada uno (origen y destino).

Determinación del ancestro común más cercano: se compara cada camino hasta encontrar el nodo en el que ambos se separan, lo que representa el punto intermedio de conexión entre las dos ubicaciones.

Construcción de la ruta completa:

Se recorre desde el origen hasta el ancestro común (ascenso).

Luego, se continúa desde el ancestro común hasta el destino (descenso).

Cálculo de la distancia total: se suman las distancias de todos los tramos del recorrido.

Finalmente, el sistema muestra en pantalla el trayecto completo en orden y la distancia total aproximada del viaje.

Este método permite simular una optimización básica de rutas dentro de una estructura arbórea, proporcionando una herramienta útil para visualizar y analizar la eficiencia de las conexiones en una red de distribución.