

## Informe Trabajo Práctico N° 2

### Problema 2: Palomas mensajeras

#### Enunciado:

Se dispone de una red de 21 aldeas interconectadas por rutas. Cada ruta conecta dos aldeas y tiene una distancia en leguas asociada. La información de las rutas se encuentra en el archivo [aldeas.txt](#), donde cada línea representa una tupla con el formato: (aldea-origen, aldea-destino, distancia).

Todas las aldeas tienen la capacidad de transmitir mensajes únicamente a sus aldeas vecinas, aquellas con las que existe una ruta directa. La aldea principal, llamada Peligros, debe enviar un mensaje a todas las demás aldeas, asegurando que cada una reciba la noticia una sola vez.

Se solicita determinar la forma más eficiente de transmitir el mensaje desde la aldea "Peligros" al resto, minimizando la distancia total recorrida; mostrar la lista de aldeas en orden alfabético; para el envío de una noticia, mostrar la suma de todas las distancias recorridas por todas las palomas enviadas desde cada palomar.

#### Solución:

Se representó la red como un grafo no dirigido y ponderado, en el que los nodos simbolizan las aldeas y las conexiones representan las rutas junto a sus respectivas distancias. Para determinar la manera más efectiva de enviar el mensaje, se utilizó el algoritmo de Prim, lo que resultó en un árbol de expansión mínima (MST) que reduce al mínimo la suma total de las distancias.

El algoritmo de Prim se implementó utilizando una cola de prioridad basada en un montículo binario, lo que permitió seleccionar en cada paso la arista de menor peso que conecta una aldea ya incluida en el MST con otra aún no incluida.

#### Análisis de complejidad:

La complejidad temporal del algoritmo de Prim depende de la implementación de la cola de prioridad. En este trabajo se utilizó un montículo binario que no permite decrementar la clave de un vértice de manera directa. Cada vez que se necesita actualizar la prioridad de un vértice, el montículo se reconstruye completamente, lo que implica un costo de  $O(E \log V)$ , siendo  $V$  el número de vértices (aldeas) y  $E$  es el número de aristas (rutas).

Dado que en el peor caso cada arista del grafo puede provocar una actualización de prioridad, y considerando que el grafo tiene  $E$  aristas, la complejidad temporal de esta implementación es:  $O(E V \log V)$ .

El envío óptimo logrado tiene una distancia total recorrida por las palomas de 94 leguas, lo que asegura que la transmisión del mensaje desde la aldea "Peligros" al resto se realice de manera efectiva y con el recorrido más corto posible.