

# ANÁLISIS DEL RETO

Nombre	Código	Correo
Michael Andrés Acosta Serkis	202121703	ma.acostas1@uniandes.edu.co
Sara Sofía Collazos Domínguez	202410919	s.collazosd@uniandes.edu.co
Juan Sebastian Herrera Corzo	202515767	js.herrerac1@uniandes.edu.co

## REQ. 1 (Individual): Detectar el camino de un individuo dentro de un nicho biológico.

### Descripción

Se implementó un algoritmo que permite encontrar la ruta más corta entre dos puntos de interés en la migración de las grullas, utilizando DFS sobre el grafo de distancias. Se identifican los nodos más cercanos al origen y destino y se construye la ruta considerando únicamente los nodos visitados por la grulla. Se calcula la distancia total y se muestran los primeros y últimos 5 nodos de la ruta con información de coordenadas, cantidad de grullas y distancias a los siguientes nodos.

<b>Entrada</b>	catalog: catálogo que contiene la lista de eventos, nodos y grafos. lat_or: latitud del punto de origen. lon_or: longitud del punto de origen. lat_dest: latitud del punto de destino. lon_dest: longitud del punto de destino. grulla_id: identificador de la grulla que se analiza
<b>Salidas</b>	Nodo de inicio de la grulla. Distancia total de la ruta. Número total de nodos en la ruta. Primeros y últimos 5 nodos con información detallada: id, latitud, longitud, número de grullas en el nodo, grullas principales y secundarias, distancia al siguiente nodo.
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Michael Andrés Acosta Serkis

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Nodos más cercanos al origen y destino	$O(n)$
Paso 2: Nodos visitados por la grulla	$O(n)$
Paso 3: DFS para hallar la ruta	$O(V + E)$
Paso 4: Cálculo de distancias	$O(n)$
Paso 5: Preparación de información de nodos	$O(n)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n + V + E)</math></b>

## Análisis

El tiempo depende del tamaño del catálogo y del grafo. DFS garantiza encontrar la ruta si existe, y calcular distancias es lineal respecto al número de nodos en la ruta.

## REQ. 2 (Individual): Detectar los movimientos de un nicho biológico alrededor de un área

### Descripción

Se determina el nodo más cercano al origen y al destino. Se realiza un recorrido tipo BFS considerando un radio máximo desde el origen. Se construye el camino y se calculan distancias entre nodos, con detalles de grullas presentes y tags.

<b>Entrada</b>	catalog: catálogo con grafos, mapa de eventos y lista de eventos. lat_origen, lon_origen: coordenadas del nodo origen. lat_destino, lon_destino: coordenadas del nodo destino. radio_km: radio de influencia para nodos cercanos.
<b>Salidas</b>	ultimo_nodo_dentro_radio: último nodo dentro del radio desde el origen. distancia_total: distancia total recorrida. total_puntos: cantidad de nodos en la ruta. primeros_5 y ultimos_5: detalles de los primeros y últimos 5 nodos.
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Sara Sofía Collazos Domínguez

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Identificar nodos más cercanos	$O(n)$
Paso 2: BFS para recorrido dentro del radio	$O(V + E)$
Paso 3: Construcción de camino y cálculo de distancias	$O(n)$
Paso 4: Preparación de detalles de nodos	$O(n + V + E)$

<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n)</math></b>
--------------	--------------------------

## Análisis

El algoritmo permite encontrar rutas factibles considerando proximidad geográfica y muestra información detallada de nodos y grullas. La complejidad depende del tamaño del grafo y número de eventos.

## REQ. 3 (Individual): Identificar posibles rutas migratorias dentro del nicho biológico

### Descripción

Se realiza un ordenamiento topológico del grafo de distancias. Se identifican total de puntos, total de grullas y se preparan detalles de los primeros y últimos nodos, incluyendo distancias a nodos previos y siguientes, y tags de grullas.

<b>Entrada</b>	catalog: catálogo con grafos y listas de eventos. grafo: grafo de distancias.
<b>Salidas</b>	total_puntos: cantidad de nodos en la ruta topológica. total_individuos: número de grullas únicas. primeros y ultimos: información detallada de nodos (ID, lat, lon, dist_prev, dist_next, tags).
<b>Implementado (Sí/No)</b>	Juan Sebastián Herrera Corzo

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

<b>Pasos</b>	<b>Complejidad</b>
Paso 1: Orden topológico del grafo	$O(V+E)$
Paso 2: Identificación de grullas únicas	$O(n)$
Paso 3: Construcción de sublistas primeros y últimos	$O(n)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n + V + E)</math></b>

## Análisis

El proceso permite analizar migración secuencial de grullas y visualizar rutas críticas. La complejidad depende del número de nodos y etiquetas por nodo.

## REQ. 4 (Grupal): Estimar corredores hídricos óptimos para la migración de aves

### Descripción

Se parte de un nodo cercano al origen. Se aplica Prim para construir un MST hídrico usando pesos promedio de agua. Se obtienen nodos del MST, distancia total y detalles de los primeros y últimos 5 nodos.

<b>Entrada</b>	catalog: catálogo con grafos hídricos y de distancias. lat_origen, lon_origen: coordenadas del nodo origen.
<b>Salidas</b>	total_puntos: cantidad de nodos en MST. total_individuos: número total de grullas en MST. distancia_total: distancia total considerando peso hídrico. primeros_5 y ultimos_5: detalles de nodos (ID, lat, lon, dist_next, tags).

### Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

<b>Pasos</b>	<b>Complejidad</b>
Paso 1: Identificar nodo inicial	$O(V)$
Paso 2: MST con Prim usando heap	$O(e \log V)$
Paso 3: Preparación de detalles	$O(V)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(V + e \log V)</math></b>

### Análisis

Permite visualizar rutas hídricas óptimas y distribución de grullas. La complejidad es eficiente para grafos moderadamente grandes.

## REQ. 5 (Grupal): Identificar la ruta migratoria más eficiente entre dos puntos

### Descripción

Se identifican nodos reales más cercanos a origen y destino. Se aplica Dijkstra para encontrar la ruta más corta. Se calculan distancias, número de nodos, segmentos y detalles de primeros y últimos nodos.

<b>Entrada</b>	catalog: catálogo con grafo de distancias. punto_origen, punto_destino: coordenadas del punto de inicio y fin. grafo: grafo de distancias.
<b>Salidas</b>	ruta_valida: indica si existe camino. total_puntos, total_segmentos: cantidad de nodos y segmentos de la ruta.

	costo_total: distancia total. primeros y ultimos: detalles de nodos.
--	-------------------------------------------------------------------------

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: Identificar nodos reales	$O(V)$
Paso 2: Dijkstra	$O(E + V \log V)$
Paso 3: Preparación de detalles	$O(n)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n + E + V \log V)</math></b>

## Análisis

Permite determinar rutas óptimas de migración y analizar la eficiencia de desplazamiento de grullas.

## REQ. 6 (Grupal): Identificar posibles grupos hídricos aislados dentro del nicho biológico

### Descripción

Se recorre el grafo hídrico con DFS para encontrar componentes conectados. Se calculan nodos, coordenadas mínimas y máximas y cantidad de grullas por subred. Se presentan las top 5 subredes más grandes.

<b>Entrada</b>	control: catálogo con grafo hídrico.
<b>Salidas</b>	total_subredes: número total de subredes identificadas. subredes_top: lista con las 5 subredes más grandes, incluyendo nodos, coordenadas y grullas presentes.

## Análisis de complejidad

Análisis de complejidad de cada uno de los pasos del algoritmo

Pasos	Complejidad
Paso 1: DFS para componentes	$O(V + E)$
Paso 2: Recolección de coordenadas y grullas	$O(n)$
Paso 3: Ordenamiento por tamaño	$O(n)$
<b>TOTAL</b>	<b><math>O(n + V + E)</math></b>

## Análisis

Permite identificar conectividad hídrica y distribución de grullas por subredes, útil para conservación y estudios de migración.