

## Cálculo de Tiempos de Ejecución $T(n)$ para optimizar\_y\_asignar\_rutas

Sean:

- $n$  = número de localidades (MAX\_LOCALIDADES)
- $m$  = número de camiones (MAX\_CAMIONES)

La función puede operar en dos modos:

**Modo 1:** Rutas optimizadas por tiempo (Dijkstra)

- Llama a `inicializar_matrices_rutas`:  $\mathcal{O}(n^2 + c)$ , donde  $c$  es el número de conexiones (normalmente  $c \leq n^2$ )
- Para cada camión, ejecuta Dijkstra desde un nodo origen:

$$m \cdot \mathcal{O}(n^2)$$

(Implementación Dijkstra con heap simple, sin heap binario eficiente)

**Modo 2:** Rutas optimizadas por distancia (Floyd-Warshall)

- Llama a `inicializar_matrices_rutas`:  $\mathcal{O}(n^2 + c)$
- Ejecuta Floyd-Warshall:  $\mathcal{O}(n^3)$
- Para cada camión, accede a una celda de la matriz resultado:  $\mathcal{O}(m)$

Por lo tanto, la complejidad total es:

**Modo 1 (por tiempo):**

$$T_1(n, m) = \mathcal{O}(n^2 + mn^2)$$

**Modo 2 (por distancia):**

$$T_2(n, m) = \mathcal{O}(n^2 + n^3 + m)$$

(El término dominante es  $n^3$  por Floyd-Warshall.)

**Mejor, peor y caso promedio:**

- Para el modo 1:  $\mathcal{O}(n^2)$
- Para el modo 2:  $\mathcal{O}(n^3)$

(En ambos modos, no hay condiciones que reduzcan la complejidad en el mejor caso salvo que no haya camiones disponibles, en cuyo caso  $m$  es pequeño o cero.)